

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ŞEHİR VE BÖLGE PLANLAMA ANABİLİM DALI

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE UYUMLU SÜRDÜRÜLEBİLİR PLANLAMA:  
TR90 DOĞU KARADENİZ BÖLGE DEĞERLENDİRMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Zülal AYDOS

TEMMUZ 2024

TRABZON



**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ŞEHİR VE BÖLGE PLANLAMA ANABİLİM DALI**

**İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE UYUMLU SÜRDÜRÜLEBİLİR PLANLAMA:**  
**TR90 DOĞU KARADENİZ BÖLGE DEĞERLENDİRMESİ**

**Zülal AYDOS**

**ORCID :**

**Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünce**  
**“YÜKSEK ŞEHİR VE BÖLGE PLANCISI”**  
**Unvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.**

**Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 10/ 06 / 2024**

**Tezin Savunma Tarihi : 12/ 07 / 2024**

**Tez Danışmanı : Dr. Öğr. Üyesi Şeyda BÜLBÜL ARIOĞLU**  
**ORCID :**

**Trabzon 2024**

## ÖNSÖZ

İklim değışikliğinin önem kazandığı günümüz çağında bir şehir plancısı olarak akademik kariyerimde bölgesel ve kentsel ölçekte çözüm üretmeyi ve öneriler sunabilmeyi kendime hedef olarak belirlemekteyim.

Bu süreçte ilerlerken her zaman yol gösterici olan, olumlu tavrıyla destek ve katkılarını esirgemeyen sevgili danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Şeyda BÜLBÜL ARIOĞLU'na teşekkürlerimi sunuyorum.

Mesleki ve akademik yolda ilerlemem için beni her zaman cesaretlendiren sevgili ablam Gizem Nur ERCAN başta olmak üzere, sevgilerini, inançlarını ve güvenlerini her zaman yanımda hissettiğim canım annem, babam ve kardeşime de teşekkür ediyorum.

Zülal AYDOS

Trabzon 2024

## TEZ ETİK BEYANNAMESİ

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “İklim Değişikliğine Uyumlu Sürdürülebilir Planlama: TR90 Doğu Karadeniz Bölge İncelemesi” başlıklı bu çalışmayı baştan sona kadar danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Şeyda BÜLBÜL ARIOĞLU ‘nun sorumluluğunda tamamladığımı, verileri kendim topladığımı, analizleri ilgili bilgisayar programları ve kaynaklar aracılığı ile yaptığımı, başka kaynaklardan aldığım bilgileri metinde ve kaynakçada eksiksiz olarak gösterdiğimi, çalışma sürecinde bilimsel araştırma ve etik kurallara uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ederim. 12/07/2024

Zülal AYDOS

## İÇİNDEKİLER

### Sayfa No

|                                                                                   |      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------|
| ÖNSÖZ .....                                                                       | III  |
| TEZ ETİK BEYANNAMESİ .....                                                        | IV   |
| İÇİNDEKİLER .....                                                                 | V    |
| ÖZET .....                                                                        | VII  |
| SUMMARY .....                                                                     | VIII |
| ŞEKİL DİZİNİ .....                                                                | IX   |
| TABLO (ÇİZELGELER) DİZİNİ .....                                                   | XI   |
| SEMBOLLER DİZİNİ .....                                                            | XII  |
| 1. GENEL BİLGİLER .....                                                           | 1    |
| 1.1. Giriş .....                                                                  | 1    |
| 1.2. Amaç ve Hedefler .....                                                       | 2    |
| 1.3. Konu, Kapsam ve Sınırları .....                                              | 3    |
| 1.4. Yöntem .....                                                                 | 5    |
| 1.5. Özgün Değeri.....                                                            | 8    |
| 1.6. Literatür Araştırması.....                                                   | 9    |
| 2. YAPILAN ÇALIŞMALAR.....                                                        | 10   |
| 2.1. İklim ve İklim Değişikliği .....                                             | 10   |
| 2.2. İklim Değişikliğinin Nedenleri .....                                         | 12   |
| 2.2.1. Doğal Kaynaklı Etmenler.....                                               | 13   |
| 2.2.2. İnsan Kaynaklı Etmenler.....                                               | 15   |
| 2.3. İklim Değişikliğinin Etkileri.....                                           | 18   |
| 2.3.1. İklim Değişikliğinin Çevresel Etkileri .....                               | 19   |
| 2.3.2. İklim Değişikliğinin Sosyoekonomik Etkileri.....                           | 20   |
| 2.4. İklim Değişikliği ile Bölgesel ve Kentsel Alanlar Arasındaki Etkileşim ..... | 23   |
| 2.4.1. İklim Değişikliğinin Bölgesel ve Kentsel Alanlar Üzerindeki Etkileri.....  | 24   |
| 2.4.2. Bölgesel ve Kentsel Alanların İklim Değişikliğine Etkileri.....            | 26   |
| 2.5. İklim Değişikliği ve Sürdürülebilirlik .....                                 | 28   |
| 2.6. Dünyada İklim Değişikliğine Yönelik Politikaların Gelişimi .....             | 29   |
| 2.7. İklim Değişikliği Sürecinde Sürdürülebilir Kent Planlamanın Rolü.....        | 37   |
| 2.7.1. Sürdürülebilir Kent Planlama Hedefleri.....                                | 39   |

|                                                                                                                                                           |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 2.7.2. Sürdürülebilir Planlamanın Kriterleri.....                                                                                                         | 40  |
| 2.7.3. Sürdürülebilir Kent Modelleri ve Dünya Örnekleri .....                                                                                             | 42  |
| 2.7.4. Dirençli Kent Modeli .....                                                                                                                         | 46  |
| 2.7.5. Sünger Kent Modeli .....                                                                                                                           | 48  |
| 2.8. Türkiye’de İklim Değişikliği ve Sürdürülebilirliğin Değerlendirilmesi.....                                                                           | 50  |
| 2.8.1. Türkiye’de İklim Değişikliği.....                                                                                                                  | 50  |
| 2.8.2. Türkiye’de İklim Değişikliğinin Etkileri.....                                                                                                      | 54  |
| 2.8.3. Türkiye’de İklim Değişikliği ve Sürdürülebilirliğin Ele Alınışı.....                                                                               | 57  |
| 2.8.4. Türkiye’de NUTS-1 Bölgelerinde Yapılan İklim Değişikliği Konulu Çalışmalar.....                                                                    | 60  |
| 3. BULGULAR VE TARTIŞMA.....                                                                                                                              | 67  |
| 3.1. Bölgesel ve Kentsel Alanlarda İklim Değişikliğinin Etki Analizi: TR90 Doğu Karadeniz (Trabzon, Gümüşhane, Rize, Artvin, Ordu, Giresun) Bölgesi ..... | 67  |
| 3.2. TR90 Bölgesi İklim Değişikliği Göstergeleri.....                                                                                                     | 76  |
| 3.2.1. Sıcaklık Değişimi .....                                                                                                                            | 76  |
| 3.2.2. Yağış Rejimi Değişimi .....                                                                                                                        | 77  |
| 3.2.3. Deniz Seviyesi Değişimi .....                                                                                                                      | 81  |
| 3.2.4. Doğal Afetler.....                                                                                                                                 | 82  |
| 3.3. İklim Değişikliğinin TR90 Doğu Karadeniz Bölgesi Üzerindeki Etkilerinin Mevcut Durum Analizi .....                                                   | 85  |
| 3.3.1. Enerji Tüketimi .....                                                                                                                              | 86  |
| 3.3.2. Ulaşım .....                                                                                                                                       | 88  |
| 3.3.3. Su Alanlarının Durumu .....                                                                                                                        | 92  |
| 3.3.4. Arazi Kullanım Durumu.....                                                                                                                         | 94  |
| 3.3.5. Ekosistem ve Biyolojik Çeşitlilik.....                                                                                                             | 95  |
| 3.3.6. Hava Kirliliği.....                                                                                                                                | 99  |
| 3.3.7. Atık Yönetimi.....                                                                                                                                 | 100 |
| 3.4. İklim Değişikliği TR90 Bölgesi Etkilenebilirlik Sentez Haritası .....                                                                                | 102 |
| 3.5. Planlar Arası Uyumun Değerlendirilmesi .....                                                                                                         | 105 |
| 3.6. TR90 Bölgesi İklim Değişikliğine Uyumlu Sürdürülebilir Planlama Strateji Önerileri ve Alınması Gereken Önlemler .....                                | 119 |
| 4. SONUÇ.....                                                                                                                                             | 122 |
| 5. ÖNERİLER.....                                                                                                                                          | 67  |
| 6. KAYNAKÇA.....                                                                                                                                          | 126 |
| 7. EKLER .....                                                                                                                                            | 136 |
| ÖZGEÇMİŞ                                                                                                                                                  |     |

## Yüksek Lisans Tezi

### ÖZET

#### İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE UYUMLU SÜRDÜRÜLEBİLİR PLANLAMA: TR90 DOĞU KARADENİZ BÖLGE DEĞERLENDİRMESİ

Zülal AYDOS

Karadeniz Teknik Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Şehir ve Bölge Planlama Anabilim Dalı

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Şeyda BÜLBÜL ARIOĞLU

2024, 138 Sayfa, 2 Sayfa Ek

İklim değişikliği; değişen ve gelişen dünyayı tehdit eden başlıca küresel çevre sorunlarından biridir. Bu sorun, öngörülemeyen nüfus artışı, doğal kaynakların üretim tüketim dengesinin bozulması ve yaşanabilirliği etkilemektedir. Son zamanlarda artan çeşitli doğal afetler ve salgın hastalıklar değişen dengenin en önemli göstergelerinden bazılarıdır. Bölgesel ve kentsel alanlar bu değişimin en büyük nedeni olmakla birlikte mağduru da konumundadır. Kentler geliştikçe çeşitlenen insan faaliyetleri, doğaya zarar verici problemleri ortaya çıkarmaktadır. İklim değişikliğinin hız kazanması ile canlıların yaşamını ve sağlığını etkileyen olumsuzluklar karşısında büyük endişe duyulmaktadır. Konunun önemi arttıkça, ulusal ve uluslararası çalışmalar, sürdürülebilirlik çerçevesinde iklim değişikliğine uyum ve azaltım uygulamalarına odaklanmaktadır. Türkiye’de iklim değişikliği etkilerinin, bölgesel ve kentsel ölçekte, mekânsal özellikler doğrultusunda farklılaşarak yansımaları beklenmektedir. TR90 Doğu Karadeniz Bölgesi’nde iklim değişikliğinin etkileri ile yağışlar artacaktır. Buna paralel olarak sel ve taşkınların sayısında da artışlar yaşanacaktır.

Bu tezin amacı iklim değişikliğinin bölgesel ve kentsel alanlarla etkileşimini ortaya koymak, TR90 Bölgesi’ne etkilerini analiz etmek, üretilebilecek öneri stratejileri şehir ve bölge planlama disiplini kapsamında belirlemektir. Bu doğrultuda öncelikle iklim değişikliği kavramının sürdürülebilirlik ile ilişkisi ortaya konularak Türkiye’deki yansımaları ve konunun literatürde ele alınışı bölgesel ölçekte irdelenmektedir. Konu kapsamında TR90 Bölgesi’ndeki araştırmaların yetersizliği sebebiyle bölge çalışma alanı olarak belirlenmiştir. İklim değişikliğinin bölgedeki boyutları analizler ile ortaya konularak planlama hiyerarşisinde mevcut stratejilerin neler olduğu saptanmaktadır. Yetersiz olduğu görülen stratejiler, öneriler geliştirilerek kapsamlı hale getirilip daha iyiye nasıl ulaşılacağı üzerinde tartışılmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** İklim değişikliği, Sürdürülebilirlik, Bölgesel ölçek, TR90 Bölgesi

Master Thesis

## SUMMARY

SUSTAINABLE PLANNING COMPATIBLE WITH CLIMATE CHANGE:  
TR90 EASTERN BLACK SEA REGION ASSESSMENT

Zülal AYDOS

Karadeniz Technical University  
The Graduate School of Natural and Applied Sciences  
Department of Urban and Regional Planning  
Supervisor: Asst. Prof. Şeyda BÜLBÜL ARIOĞLU  
2024, 138 Pages, 2 Pages Appendix

Climate change is one of the main global environmental problems that threaten the world. This problem affects the unpredictable population growth, disruption of the production and consumption balance of natural resources, and livability. The recent increase in various natural disasters and epidemics are some of the most important indicators of the changing balance. While regional and urban areas are the biggest reason for this change, they are also the victims. As cities develop, diversified human activities create problems that are harmful to nature. World leaders and scientists are greatly concerned about the acceleration of climate change and the adverse effects affecting the life and health of living things. The importance of the issue is increasing, and national and international studies focus on climate change adaptation and mitigation practices within the framework of sustainability. It is expected that the effects of climate change on a regional and urban scale in Turkey will be reflected differently in line with spatial characteristics. Precipitation will increase in the TR90 Eastern Black Sea Region with the effects of climate change. In parallel with this, there will increase in floods and overflows.

The aim of this thesis is to reveal the interaction of climate change with regional and urban areas, to analyze its effects on the TR90 Region, and to determine the proposed strategies that can be produced within the city and regional planning discipline. In this regard, first of all, the relationship between the concept of climate change and sustainability is revealed and studies carried out in the world and examples are mentioned. The reflections of the issue in Turkey and its treatment in the literature are examined on a regional scale. In the TR90 Region, which was selected as the study area, the dimensions of climate change are revealed through analysis and the current strategies in the planning hierarchy are determined. Finally, the question of how to achieve better with suggested strategies is discussed.

**Key Words:** Climate change, Sustainability, Regional scale, TR90 Region

## ŞEKİLLER DİZİNİ

### Sayfa No

|                                                                                                                         |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Şekil 1. Araştırma süreç diyagramı .....                                                                                | 7  |
| Şekil 2. Kaynakça anahtar kelimeler ilişki analizi .....                                                                | 10 |
| Şekil 3. İklim değişikliğinin nedenleri .....                                                                           | 13 |
| Şekil 4. İklim değişikliğinin etkileri .....                                                                            | 18 |
| Şekil 5. İklim değişikliği etkilerine bağlı olarak dünya yüzeyinde gerçekleşen ve gerçekleşecek sıcaklık değişimi ..... | 23 |
| Şekil 6. İklim değişikliği ve sürdürülebilirlik ile ilgili uluslararası çalışmalar diyagramı..                          | 30 |
| Şekil 7. Kyoto Protokolünün dünyada imzalanma durumunu gösterir harita .....                                            | 33 |
| Şekil 8. Sürdürülebilir kalkınma için küresel amaçlar .....                                                             | 36 |
| Şekil 9. Sürdürülebilirliğin boyutları.....                                                                             | 38 |
| Şekil 10. İklim değişikliğinin sürdürülebilir planlamaya dahil edilmesi.....                                            | 42 |
| Şekil 11. Sürdürülebilir kent modeller .....                                                                            | 43 |
| Şekil 12. Kentlerde su yönetimi doğrultusunda sünger kent yaklaşımı .....                                               | 48 |
| Şekil 13. Erinç iklim sınıflandırmasına göre Türkiye .....                                                              | 51 |
| Şekil 14. Köppen Gelner iklim sınıflandırmasına göre Türkiye .....                                                      | 52 |
| Şekil 15. Türkiye gelecek (2071-2100) iklim değişikliği haritası.....                                                   | 52 |
| Şekil 16. Türkiye'de iklim değişikliğinin bölgesel etkileri.....                                                        | 55 |
| Şekil 17. Yıllık ekstrem meteorolojik afet dağılımı .....                                                               | 56 |
| Şekil 18. Türkiye geneli ekstrem afet olaylarının oransal dağılımı.....                                                 | 57 |
| Şekil 19. Türkiye NUTS-1 seviyesi 12 bölge gösterimi.....                                                               | 61 |
| Şekil 20. TR90 Doğu Karadeniz Bölgesi'nin Türkiye'deki yeri ve konumu.....                                              | 68 |
| Şekil 21. TR90 Doğu Karadeniz Bölgesi etkileşim hinterlandı .....                                                       | 69 |
| Şekil 22. TR90 Doğu Karadeniz Bölgesi Sanayi Alanları .....                                                             | 71 |
| şekil 23. Ortalama sıcaklık haritası .....                                                                              | 77 |
| Şekil 24. Türkiye 2022 yılı yağışlarının normallerinden farkı .....                                                     | 79 |
| Şekil 25. Türkiye 2022 yılı yağışlı gün sayıları.....                                                                   | 79 |
| Şekil 26. 2022 yılı meteorolojik kuraklık haritası (SPI Yöntemi).....                                                   | 80 |
| Şekil 27. AYDES 1980-2024 doğal afetlerin TR90 Bölgesi il bazında dağılımı.....                                         | 83 |

|                                                                                                        |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Şekil 28. Doğu Karadeniz Havzası taşkın riski olan alanlar .....                                       | 84  |
| Şekil 29. Heyelan duyarlılık haritası .....                                                            | 85  |
| Şekil 30. Dünya’da gelir düzeyine göre ısınma ve yemek pişirme amaçlı enerji kaynakları kullanımı..... | 86  |
| Şekil 31. TR90 Doğu Karadeniz Bölgesi karayolu ulaşım ağı haritası .....                               | 89  |
| Şekil 32. TR90 Bölgesi karayolu, denizyolu ve havayolu ağları .....                                    | 91  |
| Şekil 33. Türkiye'deki su havzaları .....                                                              | 92  |
| Şekil 34. Doğu Karadeniz Bölgesi Havzası.....                                                          | 93  |
| Şekil 35. TR90 Doğu Karadeniz Bölgesi ormanlık alanlar arazi kullanımı.....                            | 94  |
| Şekil 36. Karadeniz Bölgesinde kritik öneme sahip ekosistem alanları.....                              | 98  |
| Şekil 37. Ekolojik çeşitliliği ve tabiat parklarını gösteren harita .....                              | 98  |
| Şekil 38. TR90 Bölgesi iklim değişikliği göstergeleri mekânsal sentez haritası.....                    | 103 |
| Şekil 39. TR90 Doğu Karadeniz Bölgesi strateji haritası.....                                           | 121 |

## TABLO (ÇİZELGELER) DİZİNİ

### Sayfa No

|                                                                                                                                                     |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tablo 1. Sürdürülebilirliğin boyutları.....                                                                                                         | 38  |
| Tablo 2. Konuya göre örnek ülke ve kentler .....                                                                                                    | 44  |
| Tablo 3. İklim değişikliğine uyum stratejilerinde dünya örnekleri .....                                                                             | 44  |
| Tablo 4. NUTS-1 bölgelerinde yapılan iklim değişikliği konulu çalışmalar .....                                                                      | 62  |
| Tablo 5. Temel işgücü göstergeleri .....                                                                                                            | 69  |
| Tablo 6. İstihdam edilenlerin sektörlere göre dağılımı.....                                                                                         | 70  |
| Tablo 7. TR90 Bölgesi illerin ilçe, belde ve köy sayıları .....                                                                                     | 72  |
| Tablo 8. 2018-2022 nüfus değerleri .....                                                                                                            | 72  |
| Tablo 9. TR90 Bölgesi illerinin bölge içindeki yüzdesel dağılımı.....                                                                               | 73  |
| Tablo 10. TR90 illeri demografik göstergeleri.....                                                                                                  | 74  |
| Tablo 11. TR90 illeri eğitim göstergeleri .....                                                                                                     | 75  |
| Tablo 12. TR90 Bölgesi illeri 1940-2023 yılları ortalama sıcaklık ölçüm değerleri .....                                                             | 76  |
| Tablo 13. TR90 Bölgesi illeri 1940-2023 yılları ortalama yağış ölçüm değerleri .....                                                                | 78  |
| Tablo 14. TR90 Bölgesi illeri enerji verileri .....                                                                                                 | 87  |
| Tablo 15. İllerin taşıt sayıları.....                                                                                                               | 90  |
| Tablo 16. Arazi kullanım türlerinin il bazında oransal dağılımı (%) .....                                                                           | 95  |
| Tablo 17. İllerin hava kalitesi ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).....                                                                                   | 100 |
| Tablo 18. TR90 Bölgesi atık verileri .....                                                                                                          | 101 |
| Tablo 19. Doğal kaynakların, altyapı ve sektörlerin iklim parametrelerine olan duyarlılığı<br>kırılganlık matrisi .....                             | 104 |
| Tablo 20. Planlar arası uyumun değerlendirilmesi (İDUEP, İAEP, 12. Kalkınma Planı). 106                                                             |     |
| Tablo 21. Planlar arası uyumun değerlendirilmesi (DOKA Bölge Planı, 100bin ÇDP, Havza<br>Taşkın Planı).....                                         | 110 |
| Tablo 22. Planlar arası uyumun değerlendirilmesi (25Bin Nazım İmar İl Plan Notları, AFAD<br>İl Risk Değerlendirme ve İl Çevre Durum Raporları)..... | 113 |
| Tablo 23. TR90 Bölgesi illeri uygulanan projeler ve sağlanan fonlar.....                                                                            | 118 |
| Tablo 24. TR90 Bölgesi iklim değişikliğine uyumlu ve sürdürülebilir planlama strateji<br>önerileri .....                                            | 119 |

## SEMBOLLER DİZİNİ

|                 |                                                            |
|-----------------|------------------------------------------------------------|
| AB              | : Avrupa Birliği                                           |
| ADNKS           | : Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi                        |
| AFAD            | : Afet ve Acil Durum                                       |
| BM              | : Birleşmiş Milletler                                      |
| BREEAM          | : Bina Araştırma Kuruluşu Çevresel Değerlendirme Yöntemi   |
| CH <sub>4</sub> | : Metan                                                    |
| CO <sub>2</sub> | : Karbondioksit                                            |
| CCPI            | : İklim Değişikliği Performans İndeksi                     |
| DGNB            | : Alman Sürdürülebilir Binalar Konseyi                     |
| DOKA            | : Doğu Karadeniz Kalkınma Ajansı                           |
| DPT             | : Devlet Planlama Teşkilatı                                |
| GHG             | : (Green House Gas) Sera Gazları                           |
| GSYH            | : Gayri Safi Yurtiçi Hasıla                                |
| HES             | : Hidro Elektrik Santrali                                  |
| İDAEP           | : İklim Değişikliği Azaltım ve Eylem Planı                 |
| İDEP            | : İklim Değişikliği Ulusal Eylem Planı                     |
| İDUEP           | : İklim Değişikliği Uyum ve Eylem Planı                    |
| IEA             | : Uluslararası Elektik Ajansı                              |
| IPCC            | : Hükümetler Arası İklim Değişikliği Paneli                |
| KGM             | : Karayolları Genel Müdürlüğü                              |
| LEED            | : Enerji ve Çevre Dostu Tasarımda Liderlik                 |
| MGM             | : Meteoroloji Genel Müdürlüğü                              |
| NUTS            | : İstatistiki Bölge Sınıflandırması                        |
| OECD            | : Ekonomik Kalkınma ve İş Birliği Örgütü                   |
| OGM             | : Orman Genel Müdürlüğü                                    |
| SKA             | : Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları                         |
| TÜİK            | : Türkiye İstatistik Kurumu                                |
| UNHCR           | : BM Mülteciler Yüksek Komiserliği                         |
| UN HABİTAT      | : Birleşmiş Milletler İnsan Yerleşimleri Programı          |
| UNDP            | : Birleşmiş Milletler Geliştirme Programı                  |
| UNEP            | : BM Çevre Programı                                        |
| UNFCCC          | : Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi |
| WMO             | : Dünya Meteoroloji Örgütü                                 |
| WRI             | : Dünya Kaynakları Enstitüsü                               |

## 1. GENEL BİLGİLER

### 1.1. Giriş

Küresel ölçekte en önemli problemlerden biri haline gelen iklim değişikliği; sosyoekonomik, çevresel ve canlıların sağlığı üzerindeki olumsuz etkileri başta olmak üzere kentleri her açıdan etkilemektedir. Bu denli önemli bir sorun haline gelen iklim değişikliği karşısında kentler hem sorunun ana kaynağı hem de çözümün başrolü olarak görülmektedir. Kentlerde etkili çözümleri sunabilmek ise bütünlük ve hiyerarşiye uygun planlardan geçmektedir. Bunu başarabilmek için bölgesel ölçekli planların önemi araştırmacılar tarafından ayrıca vurgulanmaktadır. Çünkü kent, çevresindeki diğer kentlerden bağımsız düşünülmemelidir. Ancak konuya ilişkin bölgesel ölçekli çalışmalar yetersiz kalmaktadır. Özellikle Türkiye özelinde iklim değişikliği ve sürdürülebilirlik konulu yapılan çalışmalar incelendiğinde daha çok kentsel ölçekte hazırlandıkları dikkat çekmektedir. Bölgesel ölçekte ise en fazla İstanbul ve Akdeniz Bölgesi özelinde çalışmaların yürütüldüğü gözlemlenmektedir. Çalışma alanı olarak belirlenen TR90 Doğu Karadeniz Bölgesi için çalışmalar bölgesel ölçekte yetersiz kalmaktadır.

Türkiye iklim değişikliği karşısında bulunduğu coğrafi konum sebebiyle kırılgan bir yapıya sahiptir. Araştırmalar bize Türkiye'yi uzun vadede kuraklığın hâkim olacağı bir ülke olarak gösterse de bölgesel farklılıklar nedeniyle bazı bölgelerde yoğun yağış etkisiyle sel ve taşkın gibi afetlerin yaşanacağını da söylemek yanlış olmayacaktır. Bu sorun ile özellikle TR90 Doğu Karadeniz Bölgesi karşı karşıya kalmaktadır. Ancak soruna ilişkin çözümler üretilirken kentler kendi içerisinde düşünülmekte, bölgesel çözümler yetersiz kalmaktadır. Bu sebeple çalışma alanı olarak TR90 Doğu Karadeniz Bölgesi seçilmiş, iklim değişikliği ve sürdürülebilirlik konularına bağlı kalınarak bölgesel ölçekte bir tez ortaya konulmuştur. Tez süresince çalışmada belirlenen amaç ve hedefler doğrultusunda ortaya konulan araştırma sorularına yanıtlar aranmaya çalışılmıştır.

## 1.2. Amaç ve Hedefler

Bu araştırmanın ana amacı, TR90 Doğu Karadeniz Bölgesi'nde iklim değişikliğinin önemine vurgu yapılarak hem çalışma alanındaki eksiklikleri gidermeye çalışmak hem de çözüm arayışında iklim değişikliğine uyumlu sürdürülebilir planlama stratejileri önermektir.

Çalışmanın başlıca amaçları ve bu amaçlar doğrultusunda yapılanlar şu şekilde gruplandırılabilir;

- İklim değişikliğinin önemine vurgu yapmak,

Literatür araştırması ile elde edilen çalışmaların bibliyografik olarak incelenmesi sonucunda farklı disiplinlerde birçok çalışma yapıldığı ortaya konulmuştur. Bununla beraber iklim değişikliği, çeşitli boyut ve bileşenleri ile detaylı incelenerek farklı bakış açıları ile konunun önemine değinilmiştir.

- İklim değişikliğinin bölgesel ve kentsel alanlar ile karşılıklı etkileşimini inceleyerek iklim değişikliğini sürdürülebilirlik çerçevesinde önlemek için bölgesel ölçekte hazırlanan çalışmaların önemine vurgu yapmak,

İklim değişikliği etkisiyle bölgesel ve kentsel alanların nasıl etkilendiği, aynı zamanda bölgesel ve kentsel alanların içerdikleri hangi etmenler nedeniyle iklim değişikliğini tetiklediği ortaya konulmaktadır.

- TR90 Bölgesinin iklim değişikliği ve sürdürülebilirlik çerçevesinde mevcut durumunun hangi analizlerle incelenebileceğini araştırmak,

İklim değişikliğinin boyutlarının ve bileşenlerinin belirlenmesi ile bölgesel ölçekte etkilerinin nasıl belirleneceğine dair çeşitli analizler yapılmıştır. Bunlar; yağış, sıcaklık, ulaşım ağı, arazi kullanımı, doğal yapı analizleri vd. olarak detaylandırılabilir.

- Bölgesel analizlerle kentsel alanlarda nasıl müdahalelerin yapılabileceğini belirlemek,

Ulusal, bölgesel ve kentsel ölçekte hazırlanan mevcut planlarda iklim değişikliği ve sürdürülebilirliğe ilişkin nasıl kararlar alındığı incelenmektedir. Planlardaki eksikler analiz edilerek tez çalışması kapsamında çözümler üretilmiştir. Bu eksikler, öneri müdahale biçimleri ve plan stratejileri ile giderilmeye çalışılmaktadır. Bunun içinde dünyadan benzer örnekler varsa yaptıkları müdahaleler ve stratejiler irdelenmiştir.

- TR90 Bölgesi ve kentlerinin iklim değişikliğinden nasıl ve hangi boyutlarda etkilenebileceğini ortaya koymak,

Bölgesel ölçekte iklim değişikliğini olumsuz yönde etkileyen etmenlerin TR90 için mevcut durum analizleri yapılmış ve sentez haritası oluşturulmuştur. Böylece bölgenin, iklim değişikliğinden hangi boyutlarda daha fazla etkilenebileceği ortaya konulmuştur. Ayrıca hangi etmenin hangi kentte daha fazla yoğunlaştığına da değinilmiştir.

- TR90 Bölgesi'nde iklim değişikliğini önlemek için sürdürülebilirlik ana konu başlıklarında stratejiler önermek,

Mevcutta önerilen stratejilerin yeterli olup olmadığını belirledikten sonra eksik kalan noktaları ortaya koyarak o konular özelinde stratejiler önerilmiştir. Kent özelinde yoğunlaşan etmenlere karşılıklı kent özelinde çözümler aranmaya çalışılmıştır.

Belirlenen amaçlar ve bu kapsamda yapılan çalışmalar doğrultusunda, kentsel ve bölgesel alanlarda yapılacak müdahaleler ile iklim değişikliğini önlemek, uyumun nasıl sağlanabileceğini ortaya koymak ve çözüm arayışında sürdürülebilir plan stratejileri önerilerini sunmak ulaşılmak istenen nihai hedeflerdir.

### 1.3. Konu, Kapsam ve Sınırları

Günümüzde küresel ölçekte önemli problemlerden biri olan iklim değişikliği konusu şehir ve bölge planlama ile yakından ilişkilendirilmektedir. Yapılan ön literatür taramasında araştırmacıların, iklim değişikliğinin acil bir şekilde ele alınması ve sürdürülebilirlik çerçevesinde çözülmesi gereken bir problem olduğuna değindikleri görülmüştür. Çözümün odağında bölgesel ve kentsel alanlar yer almaktadır. İnsan faaliyetleri ile plansız yapılaşma alanlarına dönüşen kentler, iklim değişikliğini tetikleyen başlıca etmenleri oluşturmaktadır. Ancak aynı zamanda sosyal, ekonomik ve ekolojik boyutta sürdürülebilirliği sağlayarak iklim değişikliğine uyum ve önlemleri sağlayabilecek ana merkezlerdir. Bu sebeple pek çok ülke ve kent, kendi iklim değişikliği stratejilerini oluşturarak çözüm arayışına girmektedir.

Türkiye özelinde konu ile ilişkili yapılan çalışmalarda bölgesel veya kentsel pek çok çalışmaya odaklanılsa da Doğru Karadeniz Bölgesi (TR90) bu konuda eksik içeriğe sahiptir. Kentsel açıdan planlama stratejilerinden ziyade daha çok bölgede yer alan Trabzon, Artvin, Rize illeri için deniz seviyesinin yükselmesi, iklim değişikliğinin deniz canlıları üzerindeki etkileri, heyelan, sel ve taşkın doğal afetleri konuları üzerine çalışmalar ile karşılaşılmıştır.

Bölgede yer alan Ordu, Giresun, Gümüşhane illerine yönelik çalışmaya rastlanılmamıştır. Literatürün bu konudaki eksikliğini gidermek amacıyla çalışma konusu olarak iklim değişikliğinin TR90 Bölgesi'ne etkilerine odaklanılacaktır. Çünkü bölge aşırı yağış etkisi ile sel, taşkın, heyelan afetleri ve deniz seviyesi yükselmesi tehlikeleri ile karşı karşıya olan önemli bir bölgedir. Bu sorun literatürde ise şöyle ele alınmaktadır: Kumar ve Taylor (2015), taşkın ve sel felaketleri açısından deniz seviyesinin yükselmesinin kıyı kentlerindeki binaların daha büyük risklere maruz kalmasına neden olacağını göstermiştir (Liang, Deng vd., 2020). Dünya nüfusunun %10'u deniz seviyesinden sadece 10 metre yüksekliğe kadar olan kıyı bölgelerde, %40'ı ise kıyıdan itibaren 100 km mesafedeki yerleşimlerde bulunmaktadır. 2050 yılında 800 milyondan fazla insanın kentlerde deniz seviyesindeki yükselmeden ve taşkın sel gibi doğal afetlerden etkilenmesi beklenmektedir (Tuğaç, 2022). Bu nedenle TR 90 Bölgesi'nin iklim değişikliğine uyum ve önlem konusunda odaklanması gereken yerlerden biri olduğu görülmektedir.

Çalışma amacı ve konusu doğrultusunda Türkiye İstatistiki Bölge sınıflandırmasında NUTS-1 kademesinde yer alan TR9 Bölgesi (Doğu Karadeniz Bölgesi), NUTS-2 kademesinde TR90 Trabzon Alt Bölgesi ve bölge içinde yer alan Artvin, Giresun, Gümüşhane, Ordu, Rize ve Trabzon illeri çalışma alanı kapsamında yer almaktadır. İklim değişikliğinin önemi, bölgesel ölçekte kentlere etkileri, dünyanın konuya bakış açısı, ülkelerin ürettiği çözümler, TR90 Bölgesi için iklim değişikliği parametrelerinin mekânsal analizleri, mevcut planların konuya bakış açısı, sundukları çözümler, eksik kalınan noktalara ilişkin planlama strateji önerileri tezin kapsamını oluşturmaktadır. Analiz ve veri toplama aşamasında sayısal mekânsal bazı verilere ulaşamama ihtimali de göz önünde bulundurulmaktadır. Bu noktada araştırma, süreç boyunca elde edilen bilgiler ve veriler ile sınırlandırılmaktadır.

Araştırmanın belirlenen temel amacı doğrultusunda konunun literatür kısmının detaylandırılması hedeflenmektedir. Bu bağlamda araştırmanın teorik kısmının içeriği;

- İklim değişikliği ve nedenleri,
- İklim değişikliğinin olumsuz etkileri,
- İklim değişikliğinin bölgesel ve kentsel alanlarla ilişkisi,
- İklim değişikliği ve sürdürülebilirlik arasındaki ilişki,
- Konu çerçevesinde yapılan uluslararası çalışmalar,

- Sürdürülebilir kent planlama ve hedefleri,
- Sürdürülebilir kent modelleri,
- Türkiye'nin konuya bakış açısı ve politikaları,
- Türkiye'de hazırlanan planların iklim değişikliği ile sürdürülebilirliğe uyumunun değerlendirilmesi,
- Türkiye'de iklim değişikliğinin bölgesel etkileri şeklinde detaylandırılabilir.

#### 1.4. Yöntem

İklim değişikliği ve bölgesel alanların ilişkisini ele alan literatürde öne çıkan eksiklikler, iki konuya bütüncül yaklaşımlarda planlar arası hiyerarşik incelemenin yetersiz kalması, bölge ölçeğine fazla odaklanılmaması olarak göze çarpmaktadır. Daha çok kent ölçeğinde ele alınarak çözüm aranmaya çalışılan iklim değişikliği probleminin, bölgesel ölçekli stratejilerden bağımsız düşünilemeyeceği literatürde vurgulanmaktadır. Bunun yanı sıra her bölgenin ve kentin bulunduğu coğrafi şartlar göz önüne alınarak çözüm üretilmesi gerektiğine ayrıca değinilmektedir. Bu nedenle iklim değişikliği problemi ve çözüm önerilerini kenti dahil etmek konusunda bölgesel ölçekte yaklaşımlara ihtiyaç duyulmaktadır. Yapılan taramalarda TR90 bölgesi de bu eksiklerin göze çarptığı bölgelerden biri olmuştur ve eksiklerin giderilmesi için çalışma alanı olarak belirlenmiştir. Araştırmanın yöntemi ve veri toplama süreci bu çerçevede oluşturulmuştur.

Bu araştırma, sadece sorunları belirleyici ve açıklayıcı değil, aynı zamanda araştırma kısıtlılıkları dâhilinde sorunlara çözüm yolları da üretmeye odaklanan bir çalışmadır. Belirtilen amaçlar ve hedefler doğrultusunda yürütülecek yöntem ve araçlar belirlenmeden ve araştırmaya başlamadan önce araştırma yön verecek, odaklanılmak ve çözüm aranılmak istenen konu içeriğine ilişkin birtakım sorular hazırlanmıştır.

Bu sorular şu şekilde sıralanabilir;

- İklim değişikliği nedir ve küresel ölçekte nasıl bir öneme sahiptir?
- İklim değişikliği şehir ve bölge planlama disiplini içinde nasıl bir yere sahiptir?
- İklim değişikliğini önlemek için bölgesel alanlar nasıl bir öneme sahiptir?
- Bölgesel ve kentsel ölçekte iklim değişikliğinin etkileri ve çözümleri nelerdir?

- TR90 Doğu Karadeniz Bölgesi'nde iklim değişikliği ne derece önemlidir? Hangi boyutlarda ele alınmaktadır?
- TR90 Doğu Karadeniz Bölgesi'nde iklim değişikliğinin etkileri nelerdir?
- TR90 Doğu Karadeniz Bölgesi için hazırlana mevcut bölgesel ve kentsel ölçekteki planlarda iklim değişikliği ve sürdürülebilirlik kavramları nasıl ele alınmaktadır? Çözüm arayışında üretilen stratejiler nelerdir? Planlar arasında uyum söz konusu mudur?
- Ulusal ölçekte hazırlanan iklim değişikliğine uyum ve önlem planları bölgesel ve kentsel ölçekteki planları ne kadar yönlendirmektedir?
- TR90 Bölgesi için mevcut planlar, çözüm arayışında yeterli midir? Eksiklikler karşısında nasıl öneriler geliştirilebilir?

Belirlenen sorulara yönelik literatürde 2000-2023 yıllarını kapsayan detaylı bir araştırma yapıp sorulara cevaplar aranmaya çalışılmaktadır. Araştırma sürecinde teorik aşamada Web Of Science, Scopus, Google Scholarship ve Ulusal Tez merkezi aracılığı ile elde edilen makale, dergi ve kitaplarda yer alan bilimsel yazılar ile çalışmanın teorik kısmı ve konunun altyapısı hazırlanmıştır. Böylelikle çalışmanın kapsamı detaylı şekilde ortaya konularak konuya geniş çerçevede odaklanılmıştır. Farklı çalışma alanlarının bakış açıları dahil edilerek iklim değişikliğinin önemine vurgu yapıp çalışmanın kapsam ve literatür bölümüne geniş çaplı katkı sağlanmaktadır. Kaynakların tezin içeriğine uygunluğunu ölçmek için Vosviewer programı ile bibliyografik analiz yapılmıştır. Bu analiz ile yararlanılan kaynakların türlerinin neler olduğu, hangi çalışma alanlarına katkı sağlandığı, hangi yıllarda konuya daha çok odaklanıldığı, ön plana çıkan anahtar kelimelerin neler olduğu ve tez kapsamında konuya ilişkin araştırma yapıp yapılmadığı vb. sorulara yanıtlar aranmıştır.

Materyal olarak TR90 Doğu Karadeniz Bölgesi ve bölgede yer alan Artvin, Giresun, Gümüşhane, Ordu, Rize ve Trabzon illeri kullanılmıştır. Bölgeyi ortaya koyan sosyal, mekânsal ve ekonomik analizler yapabilmek için ilgili kamu kurum ve kuruluşları ile görüşmeler yapılmıştır. Kurumlardan elde edilen sayısal veriler, raporlar ve planlar çerçevesince analizler yapılmıştır. Mevcut bölge planları başta olmak üzere farklı ölçekte planlar incelenmiştir. Bölgesel ölçekte temin edilen mevcut sayısal veriler kullanılarak

Netcad, ArcGIS programları aracılığı ile mekânsal analizler oluşturulmuştur. Yapılan analizler yağış, sıcaklık, arazi kullanımı ve ulaşım başta olmak üzere elde edilen bilgiler çerçevesince çeşitlendirilmiştir. Analizlerin görselleştirilmesi veya haritalara sembollerin eklenmesi gibi aşamalarda Adobe Creative Cloud Programlarından (photoshop, ıllustrator vb) yararlanılmıştır.

Araştırmanın her aşamasında farklı gereksinimler doğrultusunda veriler toplanmıştır. Veri toplama süreci Şekil 1’de yer alan diyagramdaki gibi problemin tanımlanması ile başlayıp literatürde konuyu kavrama ve anlama bakımından bilimsel çalışmaların incelenmesi ile devam etmiştir. Toplanan verilerin değerlendirilmesi ile çalışma alanı tanımlanarak bölge özelinde toplanan sayısal-mekânsal verilerin analizleri yapılmıştır. Veriler gerek birebir görüşme gerekse kurumların internet siteleri aracılığı ile temin edilmeye çalışılmıştır. Toplanan veriler CBS ortamında değerlendirilmiş, düzenlenmiş ve yeniden analizleri yapılarak istenilen detayda bilgiler ortaya konulmaya çalışılmıştır.



Şekil 1. Araştırma süreç diyagramı  
(Yazar tarafından oluşturulmuştur.)

Elde edilen tüm analiz sonuçları, harita oluşturma ve görselleştirme işlemlerinden sonra verilerin değerlendirilmesi yapılmış ve raporlama aşaması ile süreç tamamlanmıştır. Değerlendirmeler sonucunda iklim değişikliğinin bölgede ele alınışı ortaya konulmuştur.

Rapor ve planlarda mevcut stratejilerin eksiklikleri tespit edilerek çözüm önerileri geliştirilmeye çalışılmıştır.

### 1.5. Özgün Değeri

Bu araştırmanın özgün değeri, TR90 Doğu Karadeniz Bölgesi'ne ilişkin iklim değişikliği konusunu ele alması, çözüm arayışında iklim değişikliğine uyum ve iklim değişikliğinin etkilerini önleme kapsamında sürdürülebilir planlama yaklaşımını bölgesel ölçekte plan stratejileri olarak sunmasıdır. Çalışma alanı olarak seçilen TR90 Bölgesi'nde iklim değişikliği konusu için sürdürülebilirlik çerçevesinde çözüm üreten ulusal ya da uluslararası literatürde herhangi bir çalışma bulunmamaktadır. Böylece, şehir ve bölge planlama disiplini içerisinde TR90 için iklim değişikliği analizi ve çözüm önerileri farklı bir bakış açısıyla ortaya konularak çalışmaya özgün bir değer kazandırılmaktadır. Ayrıca bu çalışma iklim değişikliğinin bölgesel ve kentsel ölçekte etkileri tespit edilirken nelere dikkat edilmesi gerektiğine dair öneriler de sunmaktadır.

İklim değişikliği ve sürdürülebilirlik ana konu başlıklarında, ulusal tez merkezinin internet sayfasında yapılan geniş çaplı literatür taramasında, TR90 bölgesi için hazırlanan bu araştırmaya yakın bölgesel ölçekte yapılan iki çalışmanın var olduğu görülmüştür. Bu tezin diğer iki çalışmadan farklılaştığı noktalar literatürde aşağıdaki gibi özetlenmiştir:

- Mustafa Nuri Balov'un 2019 yılında hazırladığı tezinde bölgesel ölçekte iklim değişikliği konusu ele alınmıştır. Ancak inşaat mühendisliği disiplinince değerlendirilmiş, Dicle- Fırat havzaları ve su kaynaklarındaki debi değişimi konularına odaklanılmıştır. Aynı zamanda yağış ve sıcaklık parametreleri ile iklim değişikliği konusu Batı Karadeniz Bölgesi ölçeğinde incelenmiştir. Araştırmamızda ise, bu parametrelerin yanı sıra doğal afet analizleri ele alınarak, TR90 Bölgesi'nde iklim değişikliğinin olumsuz etkileri ortaya konulmuştur. Aynı zamanda etkileri azaltmaya ve önlemeye yönelik sürdürülebilir planlama stratejileri sunulmuştur.
- Sümeyye Kahraman, 2018 yılında hazırladığı tezinde iklim değişikliğinin TR61 Bölgesi üzerindeki etkilerini incelemiştir. Bu çalışma, aynı konuda benzer içeriğe sahip gibi görünse de araştırmamızın TR90 Bölgesi için yapılmış olması, analiz kısımlarının zenginleştirilmesi ve öneri stratejiler sunulması hususları ile farklılaşmaktadır.

### 1.6. Literatür Araştırması

Bu bölümde araştırma sonucu literatürden elde edilen 2000-2024 yılları arasında hazırlanan kaynak türleri, kaynakların çalışma alanları, kullanılan diller, kaynakların yayınlanma yılları ve anahtar kavramlarla ilişkisini ortaya koyan bir bibliyometrik analiz ve değerlendirme sunulmaktadır.

“Bibliyometrik; bilimsel çalışmaların istatistikler yardımıyla analiz edilmesi olarak tanımlanabilir. Bibliyometrik analiz; araştırmacıları, araştırma gruplarını, ülkeleri, kurumları veya dergilerin konuya katkılarını değerlendirmek için kullanılan analiz yöntemlerinden biridir. Bibliyometrik yöntemler, yayınlanan araştırmanın tanımı, değerlendirilmesi ve izlenmesi için nicel bir yaklaşım kullanır. Araştırmacıların okumaya başlamadan önce literatürü keşfetmelerine ve en etkili çalışmaları göstererek araştırmacının çalışmalarını yönlendirebilmesine fırsat sağlamaktadır. Ayrıca, bibliyometrik yöntemler, araştırmacıların bulgularını, bu alanda çalışan diğer bilim insanlarının ürettikleri toplu bibliyografik verilere dayandırmalarına ve fikirlerini alıntı, iş birliği ve yazı yoluyla ifade etmelerine de olanak tanımaktadır (Öztürk ve Kurutkan, 2020).” Bu doğrultuda incelenen kaynakların konuya ilişkin uyumunu ortaya koymak amaçlanmaktadır.

Tez konusu çerçevesinde belirlenen anahtar kelimeler ile elde edilen kaynak tarama sonuçlarının, araştırma konusu içeriğine uygunluğu ve yoğunlaşılana ana konuların analizi için Vosviewer üzerinden anahtar kelimelerin ilişki analizine (Şekil 2) bakılmıştır. Araştırma kapsamında ulaşılan kaynaklardan konu içeriğine ve kriterlere uygunluk çerçevesinde değerlendirme yapılmıştır. Literatür taraması ile elde edilen çalışmaların genel içeriğinin iklim değişikliği olması ile şehirler, sürdürülebilirlik, altyapı, yönetim, ekoloji, dayanıklılık, biyolojik çeşitlilik, sağlık, yeşil altyapı ve büyüme kavramlarıyla da ilişki kurulduğu gözlemlenmiştir. Böylece her çalışmanın içerikte farklılaşsa bile ana konu olarak iklim değişikliği çerçevesinde şekillendiğini görmek mümkündür.

Çalışmaların araştırma alanları çevre bilimi, kent çalışmaları, mühendislik, coğrafya, sağlık, su kaynakları, meteoroloji, jeoloji ve ekonomi alanlarını kapsamaktadır. Yayın yılları ise 2000-2024 yılları arasını kapsamakla birlikte en çok 2022, 2021 ve 2020 yıllarına ait yayınlar temin edilmiştir.



## 2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

Bu bölümde literatür taramasından elde edilen tüm kaynaklar doğrultusunda iklim değişikliği ve sürdürülebilirlik kavramları açıklanmakta, bölgesel ve kentsel alanlarla ilişkisine değinilmekte, uluslararası çalışmaların ve Türkiye'nin konuya bakış açısı ele alınmaktadır. Böylece araştırmanın başında belirlenen “İklim değişikliği nedir ve küresel ölçekte nasıl bir öneme sahiptir? İklim değişikliği şehir ve bölge planlama disiplini içinde nasıl bir yere sahiptir? İklim değişikliğini önlemek için bölgesel alanlar nasıl bir öneme sahiptir? Bölgesel ve kentsel ölçekte iklim değişikliğinin etkileri ve çözümleri nelerdir?” soruların cevaplarına bu bölümde ulaşılmaktadır. İklim değişikliği konusu kavramsal açıdan geniş ölçüde değerlendirilerek, şehir ve bölge planlama disiplini ile ilişkisi ortaya konulmaktadır.

### 2.1. İklim ve İklim Değişikliği

İklim değişikliği kritik öneme sahip başlıca küresel çevre sorunlarından biridir. Sebep olduğu etkiler nedeniyle tüm dünyada ortak bir endişe oluşturmaktadır. İklim değişikliğine birtakım sözleşmeler ve çalışmalarda yer verilmiş, kavramsal olarak açıklanmaya çalışılmıştır. En önde gelen sözleşmelerden biri olan, 1994 yılında yürürlüğe giren Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesinde (UNFCCC-1992), iklim değişikliği kavramı; “karşılaştırılabilir bir zaman döneminde gözlenen doğal iklim değişikliğine ek olarak, doğrudan ya da dolaylı şekilde küresel atmosferin bileşimini bozan insan faaliyetleri sonucunda oluşan değişiklikler” şeklinde tanımlanmaktadır (Kahraman ve Pervin 2018).

Alparslan (2019), hazırlamış olduğu tezinde konuyu şu şekilde açıklamıştır; İklim, yeryüzünün herhangi bir yerinde uzun yıllar boyunca yaşanan ya da gözlenen tüm hava şartlarının ortalama durumu olarak, uzun süreli istatistiki veriler ile karakterize edilen sentez şeklinde tanımlanmaktadır. İklim değişimi, nedeni ne olursa olsun iklim koşullarında büyük ölçekli ve önemli etkileri bulunan hem uzun süreli hem de yavaş gelişen değişikliklerdir. Küresel ısınma ise, sera gazı emisyonlarındaki artışlara bağlı olarak ortalama yüzey sıcaklıklarındaki artışları ifade etmektedir. İklim değişikliğinin en önemli sebebinin atmosferde sera etkisi yapan karbondioksit ( $CO_2$ ), metan ( $CH_4$ ), diazotmonoksit ( $N_2O$ ) gibi sera gazı emisyonlarındaki hızlı artış olduğu söylenebilir.

Keskin ve Kanat (2018) ise, çalışmalarında iklim değişikliği tanımını detaylandırmış ve şu şekilde bahsetmişlerdir; Fosil yakıt kullanımı, tropikal ormanların yakılması, enerji tüketimi, orman alanlarındaki kayıp, tarımsal faaliyetler vb. doğa üzerinde etkisi olan insan faaliyetleri, özellikle sanayi devrimiyle doğal sera gazları emisyonunda kayda değer ölçüde artışa neden olmuştur. Atmosferde meydana gelen bu artış, doğal sera etkisinin bozulmasına neden olmuş ve atmosferi de ısıtmaya devam etmektedir. Bu ısınmanın yeryüzüne yansımaları ise iklim değişikliği olarak adlandırılmaktadır.

Tanımlardan da anlaşılacağı üzere, iklim değişikliğinin ana faktörü olarak insan faaliyetleri görülmektedir. Hükümetler Arası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) Beşinci İklim Değişikliği Değerlendirme Raporu'na göre de iklim değişikliğinin nedeni %95 insan faaliyetleri olarak belirtilmiştir (Özsoy ve Dinç, 2016). İnsan faaliyetleri kentlerde yoğunlaşmaktadır. Nüfusun kentlere kayması bu yoğunlaşmayı arttıracak ve kentleri etkileyeceği için iklim değişikliğinin ilerleyen yıllarda daha da hız kazanması beklenmektedir. Bu durum küresel ölçekte araştırmacılar, dünya liderleri ve bilim insanları başta olmak üzere büyük endişeye neden olmaktadır. Konunun önemi artmakta, bu konuda ulusal ve uluslararası çalışmalar hız kazanmaktadır.

Canlıların yaşayışına yön veren en temel faktör olan iklim, dünyanın yaklaşık 4,5 milyar yıllık tarihi boyunca, günümüze kadar tüm zaman dilimlerinde doğal bir değişim eğilimi göstermiştir. Sanayi devrimi ile 19. yüzyılın ortalarından bugüne, doğal değişime ek olarak, ilk kez insan kaynaklı faktörlerin de iklimi etkilediği yeni bir döneme girilmiştir (Kahraman ve Pervin, 2018).

1850'li yıllarda başlayan sanayileşme ve beraberinde getirdiği kentleşme olgusu iklim değişikliğinin temellerini oluşturmaktadır. Özellikle fosil yakıtların yakılması, arazi kullanımı değişiklikleri, ormanların tahribi ve sanayileşme gibi insan faaliyetleri sonucunda, sera gazları atmosferde birikerek atmosferin kimyasal özelliklerini etkilemekte; uzun vadede sera etkisi yüzünden küresel ölçekte iklim değişikliğine sebep olmaktadır (Alparslan, 2019).

Sanayi devriminden bugüne kadar dünya nüfusunun kentsel nüfus oranları incelendiğinde; 1800'lerde %3 iken, 1900'lerde %14'e ulaşmış ve 2000'lere gelindiğinde %47'ye yükselmiştir. 2030 yılında dünya nüfusunun %60'ının (Çobanyılmaz ve Yüksel 2013), 2050'de ise bu oranın %67'ye çıkması (Hu ve He, 2018) beklentisi ile nüfusun çoğunluğunun kentlerde yaşayacağı tahmin edilmektedir.

Ciddi sonuçlara sebep olan iklim değişikliğinin küresel ölçekteki etkileri arasında; buzulların erimesi, deniz seviyesinin yükselmesi, tatlı su kaynaklarının azalması, gıda üretim şartlarında değişikliklerin yaşanması, hava kirliliğinin artması, fırtınalar, seller, taşkınlar, sıcaklık dalgaları, kuraklık gibi afetlerde ve bunlara bağlı ölümlerde, salgın hastalıklarda artış yaşanması sayılabilir. Tüm bu etkilerin görüldüğü alan ise kentlerdir. İklim değişikliği ile mücadelede uluslararası ölçekte gerçekleştirilen yoğun çalışmaların ve uğraşların başarıya ulaşabilmesi için özellikle iklim değişikliğine neden olan insan faaliyetlerinin yoğunlaştığı kentlerin önemle ele alınması gerekmektedir. Bir sonraki başlıkta iklim değişikliğinin kentler ile ilişkisine detaylı bir şekilde değinilecektir.

## **2.2. İklim Değişikliğinin Nedenleri**

Araştırmalar sonucunda iklim değişikliğinin dünyanın ilk oluşmaya başladığı andan itibaren doğal etmenler kaynaklı sürekli değişim yaşadığı ortaya konulmuştur. Küresel çapta yaşam şartlarındaki iyileşme ile nüfus sayısındaki artışa paralel olarak zaman içerisinde doğal etmenler de kaynaklı iklim değişikliğine insani faaliyetlerden kaynaklı etmenler de eşlik etmeye başlamıştır. Özellikle 19. yüzyıl sanayi devrimi ile insan faaliyetlerindeki ve nüfustaki artış iklim değişikliğinin hız kazanmasına, çevresel ve sosyoekonomik alanlarda ormansızlaşma, arazi kullanımında artış, fosil yakıtların kullanılması vb. olumsuz etkilerin gözlemlenmesine neden olmuştur. Hükümetler Arası İklim Değişikliği Paneli de insan faaliyetlerinin atmosferde yarattığı etkinin sonucunda küresel ortalama sıcaklıklarda artış yaşandığını ortaya koyan bir açıklamada bulunmuştur (WWF). Bu çerçevede iklim değişikliğine neden olan unsurları Şekil 3'e göre doğal kaynaklı etmenler ve insan kaynaklı etmenler olarak sınıflandırmak ve detaylandırmak mümkündür.



Şekil 3.İklim değişikliğinin nedenleri  
(Yazar tarafından literatür derlemesi ile oluşturulmuştur.)

İnsan kaynaklı etmenlerden özellikle fosil yakıt kullanımının iklim değişikliğini olumsuz derece etkilediği ortaya konulmuştur. Bu etmenlerin küresel ölçekte ülkeler, bölgeler ve kentler üzerindeki yansımaları farklılaşmaktadır. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde artan sanayileşme faaliyetleri sebebiyle bu etmenlerin daha fazla görüldüğü, sosyal anlamda olumsuz etkilenen kesimlerin ise gelişmemiş ülkeler olduğu araştırmacılar tarafından ayrıca vurgulanmaktadır.

### 2.2.1. Doğal Kaynaklı Etmenler

Gezeğin 4,5 milyar yıl önce oluşmasından bu yana dünyanın iklimi birçok kez önemli ölçüde değişmiştir. Bu değişiklikler, kıtaların ve okyanusların değişen yapıları, Güneş'in yoğunluğundaki değişiklikler, Dünya'nın yörüngesindeki değişiklikler ve volkanik patlamalar başta olmak üzere çeşitli doğal etmenler tarafından tetiklenmiştir (Australian Academy Of Science). Bu doğal etmenleri güneş, volkanik olaylar, Elnino, Kuzey Atlantik salınımı, gök taşları plaka tektoniği, yörünge ve eksen değişikliği olarak sıralamak mümkündür.

Güneş: Diğer etkilerle karşılaştırıldığında güneşteki değişimlerin küresel ısınma üzerindeki etkileri küçük olarak görülmektedir. Ancak iklimi on yıllık bir süreçte

etkileyebilmektedir. NASA’da uydular aracılığıyla 1978’den beri güneşin yaydığı toplam enerjinin 11 yıllık bir döngüde değiştiğini kanıtlamıştır (Earth Observatory, 2010).

**Volkanik olaylar:** Volkanik patlamalar, güneş ışığını yansıtan, gezegeni aydınlatan ve iklimi soğutan parçacıklar üretmiştir. Volkanik aktivite, aynı zamanda, derin geçmişte, milyonlarca yıl boyunca sera gazlarını artırarak küresel ısınma olaylarına katkıda bulunmuştur. Dünyanın her yerinde aktif olarak karbondioksit salmaya devam etmelerine rağmen salınım miktarları insan emisyonlarına kıyasla son derece küçüktür. Ortalama olarak, volkanlar yılda 130 ila 230 milyon ton karbondioksit yaymaktadır. (Earth Observatory, 2010).

**Elnino/ Güney Salınımı:** 3-7 yıl aralıklarla meydana gelen okyanus kaynaklı küresel atmosfer olayıdır. Büyük Okyanus yüzey sularının sıcaklığındaki büyük değişimler ve bunların yol açtığı atmosferik olayların genel adı olarak kullanılmaktadır (Wikipedia). Kaynağı Endonezya ve Filipinler olan sıcak su doğruya doğru hareket eder ve Peru’nun batısındaki bölgede deniz sıcaklığında artışa neden olmaktadır. Bu durum bulut modellerinde, yağışta ve sıcaklıkta sapmalar yaratmaktadır (Wageningen University and Research).

**Kuzey Atlantik Salınımı (NAO):** “Kuzey Atlantik okyanusu üzerinde meydana gelen NAO okyanus yüzeyinde oluşan sıcaklık farklarının akıntılarla taşınarak ulaştığı bölgede hidrolojik parametrelere (sıcaklık ve yağış gibi) etki etmektedir (Yılmaz, Demir ve Sevimli, 2020)”. Avrupa’nın çoğu yerinde iklim değişkenliğinin belirleyicisi rolündedir (Güzey Diker, Yıldırım ve Önöz, 2018). “Parametrelerdeki zamana bağlı değişiklikler kuraklık, taşkın vb. etkilerle bölgedeki tarım ve hayvancılık gibi üretimdeki verimi etkileyerek tarıma yönelik alanların kullanılamaz hale gelmesine, sınırlı su kaynaklarının tükenmesine sebep olarak hem ekonomik hem de bölgedeki biyolojik çeşitlilikte büyük kayıplara yol açmaktadır (Yılmaz, Demir ve Sevimli, 2020)”.

**Gök Taşları:** Gök taşları, Güneş’in yörüngesinde dolanan ve dünya atmosferinde bulunan büyük veya küçük kaya parçalarının ortak adıdır. Gök taşı olayları çoğu zaman yeryüzünden 50- 80 kilometre yükseklikte meydana gelir. Dünya atmosferine girdikleri anda yanmaya ve yok olmaya başlar (Yakar, 2022). Ancak büyük ağırlığa sahip olan bazı göktaşları ise dünyaya ulaşmayı başarabilir. Dünyada çok şiddetli patlamalara sebep olabilir. Örneğin; 66 yıl kadar önce dinozorları yok edip buzul çağını başlattığını düşünülmesi gibi.

Bazen de yeryüzüne ulaştıktan sonra asit yağmurlarına, orman yangınlarına, sıcaklık düşmelerine neden olabileceği de araştırmacılar tarafından düşünülmektedir (Yıldız, 2021).

**Plaka Tektoniği:** Levha tektoniğini hareketleri ve kıtaların konumlarındaki değişiklikler gibi fiziki yapıdaki farklılaşmalar, iklim değişikliklerine neden olabilmektedir. Kıtaların hareketlerine bağlı olarak buzulların oluşumunda değişiklikler yaşanabilmektedir. Bunun sonucunda da küresel sıcaklıklar düşerek buzul çağı başlayabilir. Karanın soğumasına neden olabilir. Levha tektoniğinden kaynaklı iklimde görülen bu değişimler çok uzun yılları alabilmektedir (Topaloğlu, 2022).

**Yörünge Değişikliği:** “Birinci Dünya Savaşı yıllarında Sırp bilim insanı Milutin Milankovitch, yapmış olduğu çalışmalarla Dünya’nın Güneş’in etrafındaki ve kendi eksen etrafındaki dönüşünün sabit olmadığını ve belli zaman periyotlarında değişiklik gösterdiği iddiasında bulunmuştur. Kendi adı ile anılan bu döngülere genel olarak Milankoviç Döngüleri denilmektedir (Pehlivan, 2016)”. Ona göre, olumsuz etkilerini hissettiğimiz iklim değişikliğinin, sıcak ve soğuk dönemlerdeki bozulmanın nedeni de dünyanın yörüngesindeki bu değişimdir. Ancak bu düşünce hala somut bir kanıta dayandırılmamaktadır.

**Eksen değişikliği:** Dünya’nın eksen eğikliği yaklaşık 23,4 C° olarak belirlenmiştir. Bu değer yaklaşık 41.000 yıllık döngülerle 22,1-24,5 C° arasında değişim gösterebilmektedir (Okatan, 2020). Bilim adamları tarafından, uzun vadede bu değişimin gösterilebileceği ortaya konulmuştur. Bu durum mevsimlerin yaşanış şekillerini değiştirmektedir. Çok sıcak yazlar ya da çok soğuk kışlar olabilmektedir (Coğrafyacı, 2023).

Bu doğal nedenler hala etkileri kabul edilen etmenlerdir ancak hız kazanan iklim değişikliğini açıklamak için küçük detaylar olarak görülmektedir. Bilim insanları ve araştırmacılar, iklim değişikliğinin ne boyutta olduğunu anlayabilmek için insan faaliyetlerinden kaynaklı etmenlerin öncelikli ele alınması gereken etmenler olduğunu düşünmektedirler.

### 2.2.2. İnsan Kaynaklı Etmenler

Yaklaşık 200 yıl öncesine kadar birkaç bin yıl boyunca, "karbon döngüsü" neredeyse dengede ve istikrarlıydı. Aynı zamanda doğanın etkisi insan etkisinden daha önemli bir konumdaydı. 19. yüzyıl Sanayi Devrimi’nden bugüne, fosil yakıtların yanması, çimento üretimi ve ormansızlaşma başta olmak üzere insan kaynaklı etmenler CO<sub>2</sub> salınımını

arttırarak atmosfer dengesini büyük ölçüde bozmaya başlamıştır. Özellikle gelişmiş ülkelerin bu dönemde öncü olduğu üretim yapısındaki değişim hem yaşam yapısında hem de çalışma hayatında değişime neden olmuştur. Bu değişimler nüfusun yoğunluğunu arttırmaya başlamış ve kentleşme olgusunu doğurmuştur. CO<sub>2</sub> salınımının artmasının baskın nedeni de kentleşme ile artan ulaşım ve enerji ihtiyacında kullanılan fosil yakıt kullanımının büyümesi olmuştur. Bu durum ekonomik faaliyetlerdeki küresel büyüme ile de yakından ilişkilendirilmektedir. IPCC 5. Değerlendirme raporuna göre de CO<sub>2</sub> birikimleri, ana faktörlerden fosil yakıt yanması ve arazi kullanımı değişikliklerinden kaynaklanan salınımlar nedeniyle, sanayi öncesi döneme göre %40 oranında artmıştır. Temel olan bu iki etmenin yanı sıra başka etmenler de bulunmaktadır. Diğer insan kaynaklı etmenler ise, sera gazı emisyonu, siyah karbon, endüstriyel üretim, tarım ve ormansızlaşma olarak sıralanabilir.

**Sera Gazı Emisyonu:** İklim değişikliğinin temel faktörü sera etkisi olarak görülmektedir. Dünya atmosferindeki bazı gazlar, bir seradaki cam gibi hareket ederek güneşin ısınıpı hapseder, uzaya geri sızmasını ve küresel ısınmaya neden olmasını engeller. Bu sera gazlarının birçoğu doğal olarak oluşur, fakat insan faaliyetleri nedeniyle bazılarının atmosferdeki konsantrasyonunu artırmaktadır. İnsan faaliyetleri tarafından üretilen CO<sub>2</sub>, küresel ısınmaya etki eden gazlardan en büyük paya sahip olanıdır (European Comission).

**Fosil Yakıt Kullanımı:** Fosil yakıt olarak adlandırılan kömür, petrol ve doğalgaz yakarak, insanlar her yıl (2005 itibariyle) atmosfere 100 kattan daha fazla yaklaşık 26 milyar ton karbondioksit salmaktadır (Earth Observatory, 2010). Bu durum sera gazı emisyonunu arttırmakta ve atmosferin ısınmasına neden olmaktadır.

**Siyah Karbon:** Karbon siyahı bir pigmenttir, ince bir tozdur. Kullanım alanları; plastik, kauçuk, yüzey kaplamaları, baskı mürekkepleri, bantlar, siyah poşet, araba yedek parçaları olarak sıralanabilir. İnsan ve çevre üzerinde olumsuz etkileri bulunmaktadır. İnsanlarda solumaya bağlı olarak akciğer kanseri, tümör dâhil olmak üzere uzun süreli ciddi hastalıklar oluşturmaktadır (Büker, 2022). Çevre üzerinde ise; yer küreye gelen güneş radyasyonu ve güneş ışığı enerjisini soğurması sebebiyle atmosferi ısıtarak sera gazı emisyonunu arttıran bir etkiye sahiptir. Özellikle buzul kütleleri üzerinde hızlı eritme etkisi bulunmaktadır (Taner, 2013).

**Endüstriyel Üretim:** Doğadan elde edilen kaynakların veya hammaddelerin dönüştürüldüğü üretim şekli olarak tanımlanmaktadır. Sanayi alanlarında gerçekleştirilen bu

üretimler sırasında enerji sınırlı kaynak ve fosil yakıtlardan sağlanmaktadır (Davarcıoğlu & Lelik, 2017). Bu durum, emisyonların artması, ozon tabakasının incilmesi gibi küresel ölçekte büyük tehditler oluşturmaktadır. Ancak bu alanda enerji kullanımının yenilenebilir kaynaklardan sağlanması ise oldukça maliyetli olmaktadır. Yine de sınırsız üretim ve tüketimin önüne geçilmeye çalışılarak iklim üzerindeki olumsuz etkilerinin azaltılması sağlanabilecektir.

**Tarım:** Tarımsal üretim ve aktiviteleri büyük ölçüde iklime dayanmaktadır. Sıcaklık ve CO<sub>2</sub> artışı bazı bölgelerde tarımsal verimi arttırabilirken bazı bölgelerde koşulları zorlaştırabilmektedir. Tarımsal üründen verim elde edilebilmesi için su, toprakta besin vb. koşullarının arttırılması gereklidir (iklimBU). İklimde yaşanan değişim, aşırı kuraklık başta olmak üzere çeşitli doğal afetlerde artışa neden olacağı için tarımsal üretimde sıkıntılar oluşacaktır. Üretimde azot içeren gübreler azot oksit emisyonları üretir. Hayvancılık faaliyetlerinde inek ve koyunların yiyeceklerini sindirirken büyük miktarda metan üretir (European Comission). Yani, tarımsal üretimde kullanılan faaliyetler, yanlış hayvan otlatma ve yanlış gübreleme iklim değişikliğini büyük ölçüde tetiklemekte ve gıda güvenliği sorunu oluşturmaktadır.

**Ormansızlaşma:** Ağaçlar atmosferden CO<sub>2</sub> gazını emerek iklimin düzenlenmesine yardımcı olur. Kesildiklerinde bu yararlı etki kaybolur ve ağaçlarda depolanan karbon atmosfere salınarak sera etkisine olumsuz anlamda katkıda bulunur (European Comission).

**Sürdürülebilir Olmayan Kentleşme:** Ekonomik, sosyolojik vb. nedenlere bağlı olarak kentsel faaliyetlerin yoğunlaştığı alanlardaki artışı ifade etmektedir. İklim değişiminin ana kaynaklarından biri olarak kabul edilmektedir. “Yeryüzü ’nün %2’inden daha az bir kısmını kaplamasına karşın, kentler dünyanın enerjisinin %78’ini tüketir; tüm karbondioksitin %60’ını üretir; sera gazları salımı kırsal bölgelere oranla çok yüksektir. Bütün bunlar enerji üretimi, trafik, sanayi ve biyo-kütle kullanımına bağlı olarak ortaya çıkar (Oksay, 2021).” İnsanlar tarafından yapılan plansız kentleşme ile yol ve bina yapımında kentsel ısı adası etkisini arttıracak malzeme (metal, cam, asfalt vb.) kullanımı iklim değişimini olumsuz anlamda etkilemektedir. Kahraman ve Pervin’in (2018) makalesinde de belirttiği gibi, kontrolsüz şehir gelişimi sıklıkla iç kısımlardaki sel baskınları başta olmak üzere doğal afetlerin etkilerini daha kötü hale getirebilecektir.

Dolayısıyla iklim değişikliğinin nedenleri çok çeşitlidir. Tüm doğal ve insan kaynaklı etmenler bütün olarak değerlendirildiğinde, yıllar içerisinde yaşanan iklim değişikliğinin

%95 oranında insan kaynaklı olduğu IPCC 5. Değerlendirme Raporunda da vurgulanmaktadır. Bu sebeple iklim değişimini olumsuz anlamda tetikleyen insan kaynaklı etmenlerin yönetilmesi, buna yönelik plan ve politikaların geliştirilmesi küresel ölçekte önem kazanmaktadır.

### 2.3. İklim Değişikliğinin Etkileri

İklim değişikliğinin olumsuz etkisi yalnızca sıcaklık değerlerindeki artıştan ibaret değildir. Kuraklık, seller, şiddetli kasırgalar gibi aşırı hava olaylarının sıklığı ve etkilerindeki artış, okyanus ve deniz suyu seviyelerinde yükselme, okyanusların asit oranlarında artış, buzulların erimesi gibi etkenler sonucunda bitkiler, hayvanlar ve ekosistemlerin yanı sıra insan toplulukları da ciddi tehdit altındadır (WWF). Kısaca iklim değişikliğinin olumsuz etkilerini hem çevresel hem de sosyoekonomik olarak farklı boyutlarda hissedebiliyoruz. Bu boyutların detaylandırılmış halini ise Şekil 4'te görmek mümkündür.



Şekil 4. İklim değişikliğinin etkileri  
(Yazar tarafından literatür derlemesi ile oluşturulmuştur.)

İklim değişiminin olumsuz etkileri üzerine yapılan çalışmalarda, bu etkilerin farklı ülkeler ve sektörler üzerinde, farklı yansımalarının olduğu gösterilmektedir. Örneğin; tarım, ormancılık ve kıyı bölgelerde faaliyet gösteren sektörler değişimden daha fazla etkilenirken,

gelişmekte olan ülkeler gelişmiş ülkelere nazaran küresel iklim değişikliğinden daha yoğun etkilenmektedirler.

### 2.3.1. İklim Değişikliğinin Çevresel Etkileri

“Hazırlanan raporlar, yapılan çalışmalar temel alındığında 2100 yılına kadar dünya sıcaklığının 3,6°C artması beklenmektedir. IPCC’nin 2007 yılı sentez raporuna göre, 21. yüzyılın sonunda en iyi senaryonun gerçekleşmesi durumunda, sıcaklıklarda ortalama 1,8°C artış yaşanacağı öngörülmektedir (Kılıç, 2009).” Sayısal olarak az gibi görünse de bu artış dünyanın tüm düzenini etkileyecek niteliktedir. Özellikle bu artışın en büyük etkilerinin çevresel nitelikli olması beklenmektedir. Çevre üzerinde görülecek bu olumsuz etkiler ise şöyle sıralanabilir;

**Ozon tabakasının incelmesi:** Sera gazı emisyon hacimlerinde yaşanan artışlar, dünyada yaşamın en önemli kaynaklarından biri olan atmosferdeki ozon tabakasının incelmeye ve görevini yerine getirememesine neden olacaktır (Kılıç, 2009).

**Su kıtlığı:** Ciddi su kirliliği, yeraltı suyu derinliğinde keskin bir düşüş ve su kıtlığı gibi sorunlarla birlikte kentleşme hızından ve kentleşme süreçlerinden büyük ölçüde etkilenecektir (Zhao, Li vd., 2022).

**Deniz seviyesinin yükselmesi:** Buzulların erimesine bağlı olarak deniz seviyesinin yükselmesi nedeniyle kıyı kentlerinin, kıyı erozyonu gibi artan risklere maruz kalacağı düşünülmektedir (IPCC, 2007). Dünya Meteoroloji Örgütü (WMO) tarafından yayımlanan Küresel İklim Durumu- 2023 raporunda bu konuya ilişkin 2014-2023 yılları arasında küresel ortalama deniz seviyesindeki yükselme oranının, 1993-2002 yılları arasındaki yükselmenin iki katından daha fazla olduğuna vurgu yapılmıştır.

**Türlerin neslinin tükenmesi:** Küresel değerlendirme raporu, biyoçeşitlilik kaybının beş ana nedenini şu şekilde vurgulamıştır: kara ve deniz kullanımındaki değişiklikler, organizmaların aşırı kullanımı, iklim değişikliği, kirlilik ve istilacı yabancı türler. İklim değişikliği ise şu anda biyoçeşitlilik kaybının %11-16’sı için sorumlu durumdadır. Bu oranın zaman içerisinde artması da ayrıca beklenmektedir. Tür kaybında %72 gıda, kara ve okyanus kullanımı, %29 altyapı ve yapı çevre, %18 enerjinin etkili olduğu da vurgulanmaktadır. 2019 Küresel değerlendirme raporuna göre, insan faaliyetleri nedeniyle yok olma

tehlikesinde olan yaklaşık 1 milyona yakın tür bulunmaktadır (World Economic Forum, 2020). Örneğin; okyanuslardaki mercan resiflerinin %95'i ölmektedir (Uncu, 2019).

Hava kirliliği artışı: Ulaşım ve ısınma için kullanılan fosil yakıt kullanımı, hava kirliliğine neden olmaktadır (Kılıç, 2009). Artan hava kirliliği hem sağlık problemlerini hem de kentsel ısı adası etkisini tetikleyecek etkiye sahiptir.

Fırtınalarda meydana gelen artış: İklim değişikliğine bağlı olarak fırtınalarda ciddi artışlar yaşanacağı araştırmacılar tarafından düşünülmektedir. Bu artışlara bağlı olarak oluşacak sel baskınları ve taşkın olaylarından etkilenen nüfusun artması da beklenmektedir (Kılıç, 2009).

Ormansızlaşma ve çölleşmede yaşanan artışlar: Küresel ısınmaya veya insan faaliyetlerine bağlı olarak ormanların yangın, erozyon veya heyelan gibi doğal afetlerle yok olması, çölleşmeye neden olmaktadır (Kılıç, 2009).

### 2.3.2. İklim Değişikliğinin Sosyoekonomik Etkileri

Gelecekte iklim değişikliği ile ilgili beklenen senaryoların gerçekleşmesi durumunda etkilerinin sadece ekolojik boyutta kalmayacağını söylemek yanlış olmayacaktır. Çevrede yaşanan en ufak olumsuz değişiklik sosyal ve ekonomik boyutta da toplumların etkilenmesine neden olacaktır. Sosyoekonomik boyutu etkileyen etmenler şu şekilde sıralanabilir;

Sağlık: İklim değişikliği kaynaklı ya doğrudan sıcaklığın veya soğukun fizyolojik etkilerinden ya da dolaylı olarak mevsimsel ölümlerin artması, deri kanseri risklerinin görülmesi, gıda zehirlenmeleri, sıtma, yaşanan göçe bağlı olarak dışarıdan gelen hastalıkların meydana gelmesi gibi durumlar, sağlık alanındaki yeni tehdit unsurlarını oluşturacaktır (Kılıç, 2009; Hunt ve Watkiss, 2011).

Gıda Güvenliği: Gıdaya erişim, kullanım ve fiyat istikrarı dâhil gıda güvenliğine ilişkin tüm hususlar potansiyel olarak iklim değişikliğinden etkilenmektedir (Kahraman and Pervin 2018). Yerel ortalama sıcaklık artışlarının 1-3°C arasında olduğu yerlerde, ürüne bağlı olarak verimliliğin bazı bölgelerde düşeceği düşünülmektedir. Özellikle kurak ve tropikal mevsimlerin görüldüğü bölgelerde, daha düşük sıcaklıklarda ürün verimliliğinin azalacağı ve bu durumun açlık riskini artıracığı düşünülmektedir (Kılıç, 2009).

Su talebi: Ortalama atmosfer sıcaklığındaki artış hızlandıkça buharlaşma oranı da hızlanıyor ve insan yerleşimlerindeki su kaynakları da etkilenmekte, kişi başına düşen su talebi artmaktadır. Bunun yanı sıra yer yer görülen aşırı yağışlar ise su kaynaklarını arttırıp doğa olaylarına sebep olmaktadır. Su talebindeki değişim ekonomik büyüme ve sosyal kalkınma ile ilişkilendirilmektedir. Su kaynakları ile bağlantılı olarak en çok etkilenmesi beklenen ekonomik sektörler ise; tarım (sulama talebi), enerji (hidroelektrik ve soğutma suyu), sağlık (su kalitesi değişimi), rekreasyon (turizm), balıkçılık, denizcilik ve biyoçeşitlilik olarak detaylandırılmaktadır (Hunt ve Watkiss, 2011). Aynı zamanda düşen su talebinden kaynaklanan gıda fiyatları artışına ve gıda güvenliği sorunlarına neden olabilir. Bunlar ekonomide olumsuz etkilere ve köyden kente göçlerin artmasına yol açabilecektir (Kahraman ve Pervin, 2018).

Yoksulluk: “Köylüler, kent yoksulları, kadınlar, çocuklar, yaşlılar, yerli halklar, farklı etnik kökenlere sahip olanlar gibi birçok dezavantajlı grup iklim değişikliğinin etkileri karşısında daha kırılgan haldedir. Örneğin, Güney Yarım Küre’nin düşük gelirli ülkelerinin halkları kasırga, sel, kuraklık gibi iklim değişikliğine bağlı felaketlere karşı kendilerini daha az koruyabilmektedir (Uncu, 2019)”. İklim değişikliği etkilerinin yeryüzüne eşit dağılmaması bazı dengesizliklerin ortaya çıkmasına neden olacaktır. Bu olumsuz etkiler, kırılgan kesim üzerinde daha belirgin şekilde hissedilecek ve gelir dağılımındaki farklılıkların artmasına neden olacaktır. Diğerlerine göre daha çok etkilenecek olan bu kesim, tarım ve yerleşim için ormanların azalmasına neden olarak iklim değişikliğinin şiddetlenmesine neden olacaktır (Kılıç, 2009).

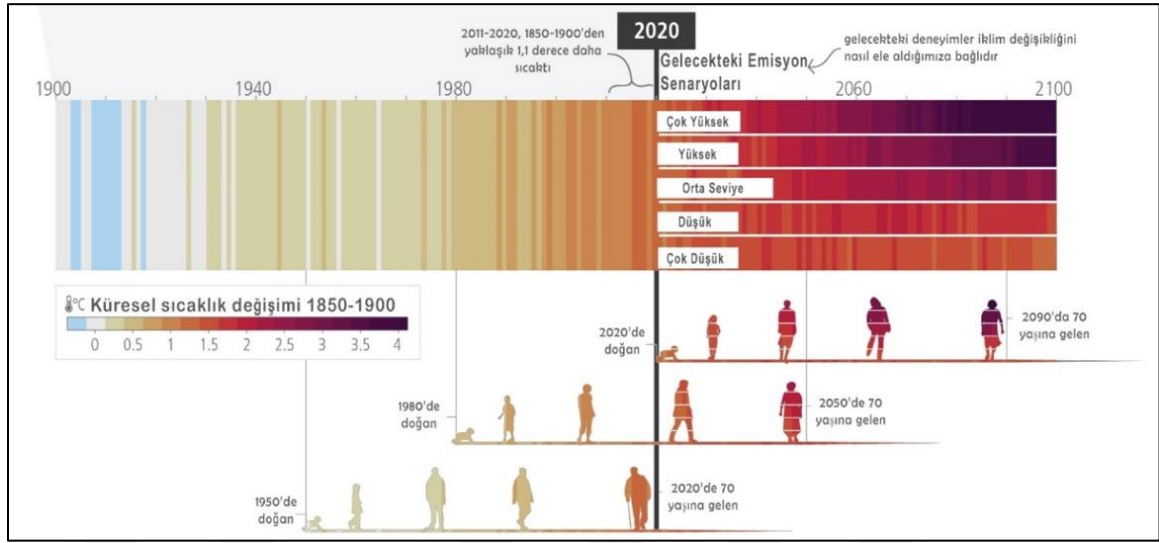
Enerji talebi: Enerji talebinde, yaz mevsiminde soğutma için artış yaşanırken, kış mevsiminde ısıtma için bir azalış yaşanması beklenmektedir. Toplam etki bölgelere ve iklim değişikliği senaryolarına göre değişecektir (Kılıç, 2009). Mevsimsel bu talepler fosil yakıt ve elektrik kullanımını da beraberinde arttıracaktır.

Kalkınmanın sürdürülememesi: İklim değişikliğinin tarım, su talebi, enerji ve ekosistemler üzerindeki olumsuz etkileri, ekonomik faaliyetlerin ve kalkınmanın sürdürülmesini tehlikeye sokacaktır (Kılıç, 2009). Sıcaklık ve hava olaylarının artması, karın yerde kalma süresinin kısalması gibi gelişmeler doğrudan gıda üretimini etkilemekte ve su kaynaklarına erişimi zorlaştırmaktadır. Eğer enerji üretim, tüketim ve kullanım biçimleri değiştirilmez ve sıcaklık artışı hızla yaşanmaya devam ederse pek çok hasarlar meydana gelecektir. Bu

durumda ortaya çıkan hasarların karşılanmasıyla, küresel GSYH'nin her yıl %3,1'i kaybolacaktır (Uncu, 2019).

Göç: İklim değişikliğine bağlı olarak, günümüzde göç olaylarında artışlar gözlenmekte ve küresel sıcaklıkların yükselmeye devam etmesi halinde gelecekte de bu durumun artarak devam etmesi beklenmektedir. Nitekim, IPPC verilerine göre, ileride üzerinde durulacak, 2050 yılına gelindiğinde 250 milyon insanın “iklim göçmeni” olacağı öngörülmektedir (Satır Reyhan ve Reyhan, 2016). Dünya bankası ve BM Mülteciler Yüksek Komiserliği (UNHCR) verilerine göre de 216 milyon kişinin iklim değişikliği sebebiyle iş, yemek ve su ihtiyaçlarını karşılamak için ülke içinde veya ülkeler arasında göç edeceği öngörülmektedir. Çok sayıda bölgenin su altında kalması, ormansızlaşma, çölleşme ve tarım alanlarındaki verimsizliklerin artması göçü tetikleyen ana nedenler olacaktır. Örneğin deniz seviyesindeki yükselmeye bağlı olarak sel baskınlarının ticaret, iş ve geçim kaynakları için tehlike arz etmesi nüfus, yerleşimler ve ekosistemler üzerinde geniş çaplı etkileri olabilecektir. Bu etkiler göçün boyutunu etkileyecek ana unsurlar olacaktır (Kahraman ve Pervin, 2018).

İklim değişikliğinin çevresel ve sosyoekonomik etkileri dikkate alındığında Dünya'nın yüzeyindeki sıcaklık değişiminin nasıl etkilendiğini IPCC hazırlamış olduğu 2023 AR6 Sentez Raporunda ortaya koymaktadır. 2020 yılına kadar iklimin halihazırda nasıl değiştiğini ve nasıl değişeceğini Şekil 5'te görmek mümkündür. Değişen nesiller üzerinde de yansımalarının ve deneyimleyecekleri iklim ve sıcaklık değerlerinin farklı olacağı da gözler önüne serilmektedir. Günümüzde doğan bir birey, 2100 yılına geldiğinde en sıcak zamanları yaşayacaktır. İklim deneyiminin çevresel ve ekonomik boyutlarının ise önlemler alınmazsa en kötü düzeyde olacağını söylemek yanlış olmayacaktır.



Şekil 5. İklim değişikliği etkilerine bağlı olarak dünya yüzeyinde gerçekleşen ve gerçekleşecek sıcaklık değişimi (IPCC AR6 Sentez Raporu, 2023)

Çok boyutlu değerlendirilen çevresel ve sosyoekonomik tüm etkilerin ülke, bölge ve kentsel alanlar üzerindeki ortak etkisi sıcaklık artışı olurken, farklı ölçeklerde ve dünyanın farklı bölgelerinde farklı şekillerde tesir edeceğini ayrıca vurgulamak gerekir. Bu farklılaşmada yerin coğrafi konumuna, ekonomik şartlarına ve doğal kaynak unsurlarının varlığına bağlı olacaktır.

#### 2.4. İklim Değişikliği ile Bölgesel ve Kentsel Alanlar Arasındaki Etkileşim

Araştırmalarda 2050 yılına kadar, insanlığın %80'inin gelişmekte olan kasaba ve kentlerde yaşayacağı ön görülmektedir (Xiao, Li vd., 2011). Gelişen kentlerde, artan nüfusla paralel olarak insan faaliyetleri de yoğunlaşmaktadır. Bu faaliyetlerde hızlı kentleşme, genişleyen endüstriler, değişen arazi kullanım kararları ve artan fosil yakıt bağımlılığı, iklim değişikliğinin arkasındaki ana antropolojik nedenlerden kaynaklanmaktadır. Barındırdıkları tüm bu faaliyetler doğrultusunda kentsel ve bölgesel alanlardaki değişim iklim değişikliğini tetikleyici unsurlara ev sahipliği yapmaktadır. Kentsel ve bölgesel alanlardaki aynı zamanda iklim değişikliğinin olumsuz sonuçlardan en fazla etkilenecek önemli alanlar olarak görülmektedir. Böylece bu döngüsel işleyişte iklim değişikliği ile bölgesel ve kentsel alanlar arasında karşılıklı bir etkileşimin söz konusu olduğunu söylemek yanlış olmayacaktır.

Kentsel ve bölgesel alanlar iklim değışikliğı ile ilişkili sorunlar karşısında bizi çözüme götürecek anahtar niteliğinde görülmelidir. Çünkü yatırımlar, yenilikler, faaliyetler bu alanlarda yoğunlaşmakta ve bunların yönetilmesi ile problemlerin azaltılması mümkün görülmektedir.

#### **2.4.1. İklim Değişikliğinin Bölgesel ve Kentsel Alanlar Üzerindeki Etkileri**

Dünya üzerindeki yerleşmelerin sayısında ve yoğunluğundaki artış ile beraber dünya nüfusunun çoğunluğunun kentlerde yaşaması iklim değışikliğınden kaynaklanan olumsuz etkileri artırmakta ve iklim değışikliğini tetikleyici faktörleri çoğaltmaktadır (Tuğaç, 2022). Bu karşılıklı ilişki içerisinde, bölgesel ve kentsel alanlarda kontrol edilemeyen nüfus artışı ve küreselleşme sonucunda küresel çapta iklim üzerinde değışimin yaşanmasına neden olmaktadır. Ortaya çıkan bu değışim ise bölgesel ve kentsel alanlarda yerleşim, insan sağlığı, gıda, ekonomi ve ekosistem üzerinde olumsuz etkiler oluşturmaktadır. Bölgesel ve kentsel alanlar gittikçe kırılgan ve zayıf alanlar haline dönüşmektedir.

**Yerleşme ve Altyapı:** Sel ve taşkın olaylarında yaşanan artış ve buna bağlı olarak altyapıların (tünel, metro, alt geçit, vb.) ve yerleşim alanlarının sular altında kalması; dolu, fırtına ve hortumlarda şiddetlenme ve bunlara bağlı olarak elektrik hatları gibi alt yapılar ile araç ve konutlarda hasarlar oluşmaktadır (Tolunay, 2018).

**Gıda ve Su Güvenliği:** Günümüzde kullanılabilir suya erişimi olmayan insanların dünya genelindeki sayısının yaklaşık yarım milyar olduğu düşünülmektedir. İklim değışikliğinin daha da hız kazanması durumunda, 2050 yılında dünya genelinde 570 kadar kentin şu anki kullanılabilir su varlığında en az %10'luk bir düşüş olacağı, insanların su kıtlığı ile karşı karşıya kalacağı öngörülmektedir (Uncu, 2019).

**Tarımsal üretimin, verimliliğın, yem bitki üretiminin azalması ve meraların zarar görmesi** sonucunda hayvancılığın da etkilenmesi nedeniyle gıda güvenliğının riske girmesi ve gıda fiyatlarında artış olmaktadır (Tolunay, 2018).

**İnsan Sağlığı:** Sıcak hava dalgalarının kentsel ısı adası etkisiyle birleşimi sonucunda yarattığı aşırı sıcak ve nem insan sağlığını da tehdit etmektedir. Dünya nüfusunun %30'u yılın en az 20 günü insan sağlığını tehdit eden seviyelerdeki hava sıcaklıklarına maruz kalmaktadır. Bu oranın 2100 yılında %74'e çıkması beklenmektedir (Uncu, 2019).

**Su Kaynakları:** Kar ve buzulların hızlı erimesi ile miktarlarında görülen azalma kentlerin kullanılabilir su kaynaklarında azalmasına aynı zamanda mevcut kaynakların tükenmesine neden olmaktadır. Yağışların düşük olduğu kurak mevsimlerin süresinin uzaması ve artan sıcaklıklar sonucunda buharlaşma oranlarının yükselmesi, kentlere su arzı sağlayacak potansiyelin düşmesinde etkindir. Artan hava sıcaklıkları aynı zamanda su tüketimini de artırmaktadır. Bu durum, hızla artan kentli nüfusu tehlikeye sokmakta ve kirlenme nedeniyle baskı altında olan yeraltı ve yerüstü su varlığının azalmasına bunun sonucunda da su kıtlığı yaşanmasına yol açmaktadır (Uncu, 2019).

**Ekonomi:** Kent altyapısının zarar görmesi, enerji kullanımındaki artış, taşınmazların zarar görmesi, iş kaybı, ekonomik faaliyetlerin yetersizliği, kıyı ve denizcilik ekonomisinde gerileme, gıda fiyatlarında artış, kar, dolu ve yağmur gibi farklı yağış tiplerinin beklenmedik zaman ve şiddette olmasının altyapıya zararı, turizm gelirlerinde gerileme, tarımsal faaliyetler ile üretimde gerileme ve maliyetlerin artması söz konusu olmaktadır (Tolunay, 2018).

**Ekosistem ve Çevre:** Ekosistemler canlıların var oluşundan beri biyolojik çeşitliliğe sahip doğal bir sistemdir. Ekolojik dengenin sağlanmasında önemli görevi vardır. İklim değişikliğine bağlı olarak dışarıdan alacağı tehditlere karşı savunmasızdır. Bu sebeple biyoçeşitliliğin varlığı tehdit altındadır. İklim değişikliği sorunu türlerin yayılış alanlarını etkilemenin yanında onları yok olma tehdidi ile karşı karşıya bırakmaktadır. Bitki türlerinin yok olarak, toprak yapısının değişmesi, hayvanların yaşam alanlarının yok olması gibi ekolojik felaket sayılan durumların yaşanması öngörülmektedir. Tehlikeler karşısında biyoçeşitliliğin korunmasına yönelik önlemlerin alınması beklenmektedir.

Ekosistem hizmetleri kentlerde havayı temizlemek, toprak besinlerini filtrelemek ve yağmur suyunu yönetmek için doğal çözümler sunmaktadır. Kentsel alanlarda bitkiler çok sayıda ekosistem hizmeti sağlamaktadır. Bunlardan bazıları; sıcaklığı düzenleme ve gölge sağlama, hava kirleticilerini filtreleme, karbon tutma, yağmur suyunu filtreleme, toprakları stabilize etme ve toprak sağlığını koruma, canlı organizmalar için yiyecek ve barınak sağlamanın yanında kültürel olarak da insanın zihinsel ve fiziksel konforunu artırma, dinlenme alanı sağlama, rekreasyon ve estetik değer hizmeti sağlama olarak sayılabilir (Aksoy ve Arslan, 2022).

**Sıcaklık Artışı:** Küresel düzeyde artan aşırı hava olayları ve doğal afet sayısındaki artış insanlara iklim değişikliğinin artık hayatlarının merkezinde yer aldığını kanıtlar niteliktedir.

Bu hava olayları ve afetler ise tamamen sıcaklık değerlerinde yaşanan değişimlerden kaynaklanmaktadır. BM rakamlarına göre, bu olayların %90'a yakını iklim değişikliği ile ilişkilidir. Olayların şiddeti, sayısı ve sıklığı artmaktadır. Bazı bölgelerde kendini erozyon, heyelan, sel, taşkın, deniz seviyesi yükselmesi gibi olaylar ile belli ederken, bazı bölgelerde kuraklığın yaşanmasına neden olmaktadır. "Buzulların erimesiyle beraber, deniz seviyeleri de yükselmektedir. 20. yüzyıl boyunca deniz seviyelerinde ortalamada 20 cm'lik bir yükseliş görülmüştür. Deniz seviyesinin yükseliş oranı son 20 yılda iki katına çıkmıştır ve her sene artış göstermektedir (Uncu, 2019)." Bu artış sebebiyle özellikle ise kıyı kentleri yok olma riski altında olan önemli bölgeler olarak görülmektedir.

Araştırmalara göre yeryüzü sıcaklık artışı için kritik eşik 1,5°C'dir. 2050 yılında sıcaklık artışı 1,5°C civarında sınırlanmazsa iklim değişikliği iyice kontrolden çıkarak dünya genelinde öngörülemeyen birçok felaket meydana gelecektir (Uncu, 2019).

İklim değişikliği kaynaklı farklı alanlardaki tüm etkiler birbirini tetiklemektedir. Yıkıcı ve olumsuz etkilerin hepsi iç içedir. Bütün etkilerin temeli ise sıcaklık artışından kaynaklanmaktadır. "Kentlerin daha az etkilenmesi için iklim değişikliğine karşı dirençli alt yapılar yapılması, sel, yangın, fırtına gibi afetlerden zarar görebilecek bölgeleri belirleyerek imara açılmaması, ağaçların ağırlıklı olduğu yeşil alanların oluşturulması, doğal hayata zarar verecek yapılaşmanın önüne geçilmesi, tahrip olmuş doğal ekosistemlerin rehabilitasyonu ve su kaynaklarının korunması gibi atılabilecek adımlar bulunmaktadır (Tolunay, 2018)."

#### **2.4.2. Bölgesel ve Kentsel Alanların İklim Değişikliğine Etkileri**

Kentler, dünyanın karasal alanının sadece %2'ini oluştursalar da doğal çevre üzerinde oldukça önemli etkileri vardır. 2050 yılında kentlerde dünya nüfusunun %68'inin yaşayacağı öngörülmektedir. Kentlerde artan nüfus, iklim değişikliğine neden olan etmenlerin de artışı anlamına gelmektedir. Düzensiz ve plansız kentleşme bölgesel iklimi doğrudan etkilediği için bu durumda önemli bir paya sahiptir (Tuğaç, 2022).

Kentler, arazi üzerindeki değişim, ulaştırma, sanayi, enerji üretimi gibi alanlardaki faaliyetler nedeniyle iklim üzerinde olumsuz etkilere neden olmaktadır. Özellikle ulaşım ve yapıli çevre nedeniyle karbon emisyonunun %75'inden sorumlu tutulmaktadır (World Economic Forum, 2020). Ulaşım ve enerji sektöründe fosil yakıt kullanımına ilişkin artış hava kirliliği ile sera gazı emisyonunun ana kaynakları olarak görülmektedir.

Yenilenemeyen enerji kaynaklarının kullanımı, ulaşımda bireysel araç kullanımındaki artış ise tamamen kentlerin karmaşık ve düzensiz yapılaşmasından kaynaklanmaktadır.

Yanlış arazi kullanımı, arazilerin eğim, bakı, hidrolojik ve toprak özellikleri, jeoloji gibi özelliklerine göre kullanılmaması anlamına gelmektedir. Doğal ekosistemlerin sahip olduğu özelliklerin aşırı kullanımını anlamına gelen bu durum kentlerde kontrolsüz şekilde nüfus ile yerleşim alanlarının artması, sanayi sektörü ve karar vericilerin aldığı yanlış kararların bir neticesi olarak da ortaya çıkmaktadır (Aksoy ve Arslan, 2020). Bu sebeple plansız kentleşmeyi doğurmakta ve kontrol edilemeyecek hale dönüştüğünde ise pek çok problemi tetiklemektedir.

Kontrolsüz artan nüfus ile paralel olarak barınma ihtiyacı da doğmaktadır. Barınma ihtiyacını karşılayamayanlar ise gecekondulaşma gibi plansız yapılaşmaya neden olmaktadır. Bunun sonucunda ise doğal alanların tahribatı ile ormansızlaşma, çölleşme riski artmaktadır. Kentlerin hızlı gelişmesi her yıl tarımsal çevrede neredeyse 2 milyon hektar kayba neden olmaktadır (World Economic Forum, 2020).

Artan nüfusa ulaşım, kanalizasyon, su vb. teknik ve sosyal alt yapıyı götürmek ise zorlaşabilmektedir. Ulaştırılamayan alanlarda ise sağlıklı yaşam koşulları sebebiyle hastalıklar artabilmekte, sosyal ve ekonomik alanlarda eksiklikler yaşanabilmektedir. Aynı zamanda atık su arıtma tesislerinin yetersizliği de vurgulanmaktadır. Dünyadaki atık suyun %80'den fazlası, arıtılmadan biyolojik çeşitlilik açısından zengin tatlı suya deşarj edilmekte ve bu su daha sonra tarım arazilerini ve kıyı ekosistemlerini sulamak için kullanılmaktadır (World Economic Forum, 2020). Bu durumda sağlıklı yaşam alanları oluşmakta, hastalık sayısında ve türlerinde artış yaşanabilmektedir. İnsanların gıda ve su güvenliği ihtiyacı artmakta, belki de göçler yaşanabilmektedir.

Kentsel ve bölgesel ölçekte tarımsal arazilerde kullanılan yanlış sulama yöntemleri, kimyasal gübreler, ilaçlar, atıklar, sanayi sektöründeki atıklar, kaçak kullanımlar suyun yönetimini zorlaştırmakta ve su kaynaklarını tehdit etmektedir. İnsan müdahalesi ile dere, nehir yataklarının değiştirilmesi, yanlış planlama ve uygulamaların hepsi su güvenliğini olumsuz etkilemektedir. Bölgesel ve kentsel alanlarda bina sayısındaki artış, enerji ve çeşitli kaynak kullanımını arttırmaktadır. Binaların yapımında kullanılan malzemeler ve mimari tasarımları kentsel ısı adası etkisini tetikleyebilmektedir.

Aslında nüfus ve kontrolsüz kentleşmede yaşanan artış iklim değişikliğine neden olan temel iki nedendir. Ancak iklim değişikliğine neden olan başka olumsuz etkiler de

bulunmaktadır. İklim değişikliği ile kentsel ve bölgesel alanlar arasındaki olumsuz etkileşim, çözümlerin oluşturulmasında öncelikli alanların kentsel ve bölgesel alanlar olduğunu ortaya koymaktadır.

Dünyadaki tüm kentlerde bahsedilen bu olaylar görülse de hepsi iklim değişikliğine aynı oranda katkı sağlamamaktadır. “Karbon salınım oranları genel olarak kentlerin büyüklüğüne, planlamasına, kullanılan enerji kaynaklarına ve insanların yaşam biçimlerine göre değişmektedir. Her ne kadar kent kaynaklı karbon salınımlarında en fazla pay binalar, ulaşım ve fazla enerji tüketen unsurlara ait olsa da ekonomik yapılarına bağlı olarak sanayileşmenin yoğun olduğu kentlerinde sera gazı salınımına önemli bir etkisi bulunmaktadır. Buna göre daha büyük nüfusa sahip, gelir seviyesi yüksek ve tüketimin daha çok olduğu kentler atmosfere daha fazla karbon salınımına neden olmaktadır (Uncu, 2019).”

UNHABİTAT’ın 2022 Dünya Kentleri Raporunda bahsettiği gibi; plansız insan yerleşimleri yayılmaya, verimsiz arazi kullanımına, zayıf bağlantıya ve yeterli belediye hizmetlerinin eksikliğine eğilimli olduğundan planlama, kentlerin geleceğini şekillendirmek için önemli bir araçtır. İyi bir kent planlaması, sürdürülebilir kentlerin ana unsurlarından biridir ve bu olmadan kentlerin geleceğin iyimser senaryosuna ulaşması mümkün değildir. Tarihin de kanıtladığı gibi, kentlerin üretkenliği ve dayanıklılığı, etkili halk sağlığı tarafından desteklenmektedir. Hastanelerin, ilaçların ve aşıların ötesinde, yeşil alanlar, iyileştirilmiş barınma, temiz ve güvenli içme suyu ve insan atıklarını güvenli bir şekilde bertaraf etmek için kapsamlı kanalizasyon sistemleri gibi sağlığı teşvik eden altyapının adil bir şekilde sağlanması, kentsel alanlarda halk sağlığını güvence altına almak için gerekli asgari bileşenlerdir. Sağlıklı yaşam alanları böylece sağlıklı yarınları oluşturan alanlar olacaktır.

## **2.5. İklim Değişikliği ve Sürdürülebilirlik**

Dünya genelinde tüm yeni nüfus artışının kentsel alanlarda gerçekleşmesi öngörüldüğünden ve nüfusun çoğunluğunun kentlerde ikamet etmesi beklendiğinden, kentleşmenin geleceği şekillendirmeye devam edecek ana unsur olduğunu söylemek yanlış olmayacaktır. Sağladıkları pek çok kolaylığın yanı sıra kentler, ekolojik, ekonomik ve sosyal sistemleri kökten değiştirerek, üretim ve tüketimin yoğunlaştığı alanlar haline gelmiştir.

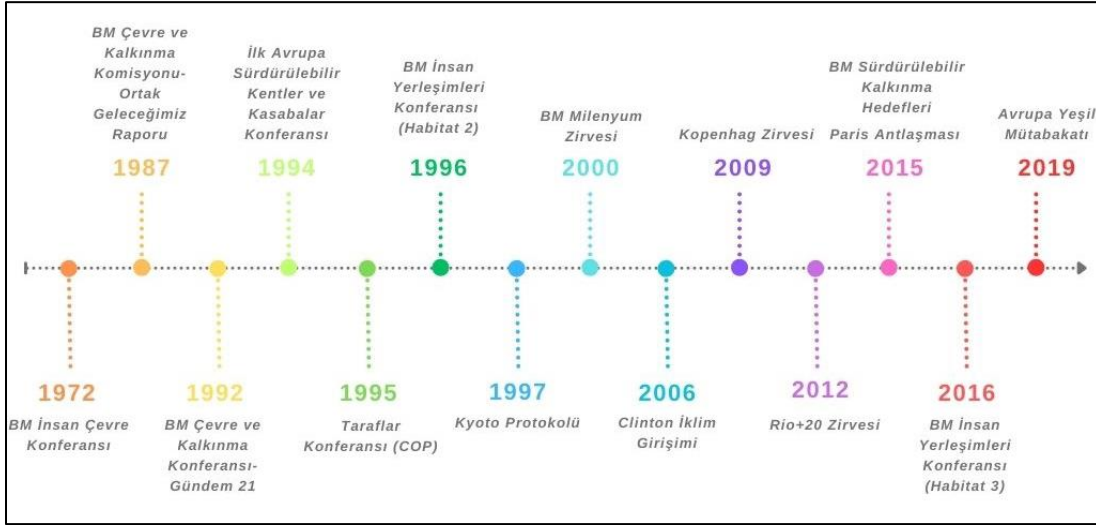
Kentsel alanlarda bu değişimin giderek artacağı da düşünöldüğünde gerek yerel gerek ulusal düzeyde planlama da sürdürülebilirlik yaklaşımı ön plana çıkmaktadır.

Sürdürülebilirlik kavramı, sanayileşmeyle birlikte dünya gündemine yerleşen kalkınma düşüncesinin, sınırsız üretim ve tüketimi artırmasıyla ortaya çıkmıştır. 1970'lerden sonra kalkınma kavramı, sürdürülebilirlik kavramıyla birlikte kullanılmaya başlamış ve başta BM olmak üzere birçok uluslararası kuruluş kavramın yerleşmesi için kongreler, bildiriler, çalıştaylar ve anlaşımlar başta olmak üzere yoğun çalışmalar gerçekleştirmiştir. Bir sonraki bölümde iklim değişikliği ve sürdürülebilirlik çerçevesinde uluslararası alanda yapılan bu çalışmalardan bahsedilecektir.

## **2.6. Dünyada İklim Değişikliğine Yönelik Politikaların Gelişimi**

19. yüzyıldan bu yana artan insan kökenli aktiviteler, yaşam kalitesinin yükseltilmesi için yapılan çalışmalar ile elde edilen teknolojik gelişmeler, atmosferdeki sera gazı yoğunluklarında artışa neden olmuş ve bu durum, küresel iklim değişikliğinin ilk işaretlerini vermiştir (Gökçen, 2021). İklim değişikliğinin hız kazanması karşısında yarattığı olumsuz etkiler de göz önünde bulundurularak uluslararası alanda çalışmalar başlatılmış ve birtakım çabalar ortaya konulmuştur.

İklim değişikliği kriziyle başa çıkmak için 1990'dan günümüze kadar yapılmış uluslararası pek çok çalışma bulunmaktadır. Sürdürülebilirlik kavramı yaygın olarak 1970'lerde çevre hareketlerinin ortaya çıkmasıyla ve büyümenin sınırları hakkındaki tartışmaların yaygınlaşmasıyla kullanılmaya başlanmıştır. Artan iklim krizi problemlerinin ortaya konulan sürdürülebilirlik çerçevesince çözümlenebileceği sonucuna varılınca yapılan konferans ve çalışmalar, iki kavramın bütünleşmesini temel almaya çalışarak ilerletilmiştir.



Şekil 6. İklim değişikliği ve sürdürülebilirlik ile ilgili uluslararası çalışmalar diyagramı (Yazar tarafından literatür derlemesi ile oluşturulmuştur, 2023).

Şekil 6’da yer alan kronolojik halde verilmiş çalışmaların tarihsel gelişimi ve kazandırdıkları (Çolakoğlu, 2019) ise şu şekilde detaylandırılabilir;

- BM İnsan Çevresi Konferansı, Stockholm, 1972

Ekonomik büyüme ve sanayileşmenin doğal çevreye verdiği zarara karşın endişeler küresel ölçekte politika alanında ilk defa bu konferans ile ifade edilmiştir (Kaya ve Susan 2020). Konferans sonucunda yayınlanan “İnsan ve Çevre” adlı bildirge, kalkınmanın çevre ile bütünleştirilmesi gerekliliğine ve sağlıklı bir çevrede yaşamının temel insan haklarından biri olduğuna dikkat çekilmiştir. Eylem planı sonucunda Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) kurulmuştur (Pınarcıoğlu ve Kanbak 2020).

- BM Çevre ve Kalkınma Komisyonu- Ortak Geleceğimiz Raporu Kentsel Mücadele Başlığı, 1987

Brundtland Raporu olarak da adlandırılan rapor 1987 yılında BM tarafından yayınlanmıştır. Sürdürülebilir kalkınma kavramı ilk kez bu raporda tanımlanmıştır. Rapora göre kavram; bugünün gereksinimlerini geleceği güvence altına alarak, sonraki nesillerin ihtiyaçlarını karşılama imkanına zarar vermeden, doğal kaynakları tüketmeden hareket etmektir. Sürdürülebilir kalkınma, ekonomik gelişme ile sosyal ve çevresel değerler arasında bağlantı kurarak üç boyutta değerlendirilmektedir.

- BM Çevre ve Kalkınma Konferansı- Gündem 21, Rio, 1992

“Yeryüzü Zirvesi” olarak adlandırılan bu konferans ile sürdürülebilirlik kavramı küresel ölçekte kabul edilmiştir. Yerel Gündem 21 Eylem Planı ile sürdürülebilirliğin çevresel, toplumsal ve ekonomik boyutları olduğunu vurgulanmıştır. Bu konferans neticesinde BM öncülüğünde imzalanan küresel ısınmaya yönelik hükûmetler arası ilk çevre sözleşmesi olan Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (UNFCCC) imzalanmıştır. Sözleşme de amaç, insan kaynaklı etmenlerin iklim üzerinde olumsuz etkileri olduğunu kabul ederek atmosferdeki sera gazı oranlarını düşürmek ve bu gazların olumsuz etkilerini en aza indirerek belli bir seviyede tutmak olarak belirlenmiştir.

- İlk Avrupa Sürdürülebilir Kentler ve Kasabalar Konferansı- Aalborg Şartı, Danimarka, 1994

“24-27 Mayıs 1994 tarihinde Danimarka’nın Aalborg kentinde düzenlenen 1. Avrupa Sürdürülebilir Kentler ve Kasabalar Konferansı’nın ardından yayınlanan Aalborg Şartı, Yerel Gündem 21 çerçevesinde sürdürülebilir kentler ve kasabaları oluşturma yolunda, Avrupa’daki yerel ve bölgesel yönetimler tarafından ortaklaşa yürütülecek bir kampanyanın başlangıcını oluşturmuştur. Ekim 1996’da Lizbon’da gerçekleştirilen ikinci konferansta, sürdürülebilir kentler ve kasabalara ulaşma yolunda daha somut adımlar öngören Lizbon Eylem Planı oluşturulmuştur. 2000 yılında Hannover’de gerçekleştirilen üçüncü konferansın ardından, Haziran 2004’te yine Aalborg’un ev sahipliğinde gerçekleştirilen konferansta Aalborg Taahhütleri (Aalborg+10) belgesi kabul edilerek imzaya açılmıştır. Dünya genelinde 2500 yerel yönetimin imzası bulunmaktadır. Türkiye’den Siirt, Mardin, Bursa, Batman, Diyarbakır Belediyelerinin geçici olarak imza attığı belirtilmiştir (Mimarlar Odası, 2009)”.

Şartların içeriğinde kasabaların rolü, sürdürülebilirlik kavram ve ilkeleri, toplumsal adalet, sürdürülebilir arazi kullanım ilkeleri, sorumluluklar, kentsel yönetimin rolü yer almaktadır. Bu doğrultuda sürdürülebilirliğe yönelik ölçülebilir hedeflerin yer aldığı eylem planlarının oluşturulması kararı belirlenmiştir.

- Taraflar Konferansı (COP 1), 1995

Berlin zirvesi olarak da bilinen COP 1, ilk taraflar konferansıdır. İklim değişikliği konusuna odaklanan bu Birleşmiş Milletler konferansı, 1995 yılından bu yana UNFCCC kapsamında her yıl farklı ülkelerde düzenlenmektedir (UNDP Türkiye, 2023).

- BM İnsan Yerleşimleri Konferansı (Habitat II), İstanbul, 1996

“BM-Habitat süreci, 1976’da Vancouver’da gerçekleştirilen “I. BM İnsan Yerleşimleri Konferansı’yla (Habitat-I) başlatılmıştır. Habitat-I, BM Sürdürülebilir Kalkınma çerçevesini ilk olarak tesis eden 1972 Stockholm Konferansı sonucunda kabul edilen “İnsan Çevresi Konferansı Bildirgesi’nin üç temel veçhesini teşkil eden “İnsan Hakları”, “Ekonomik ve Sosyal Kalkınma” ile “Çevrenin Korunmasını” kentleşmeye uyarlayan küresel bir yol haritası oluşturmayı amaçlamıştır (T.C Dışişleri Bakanlığı).”

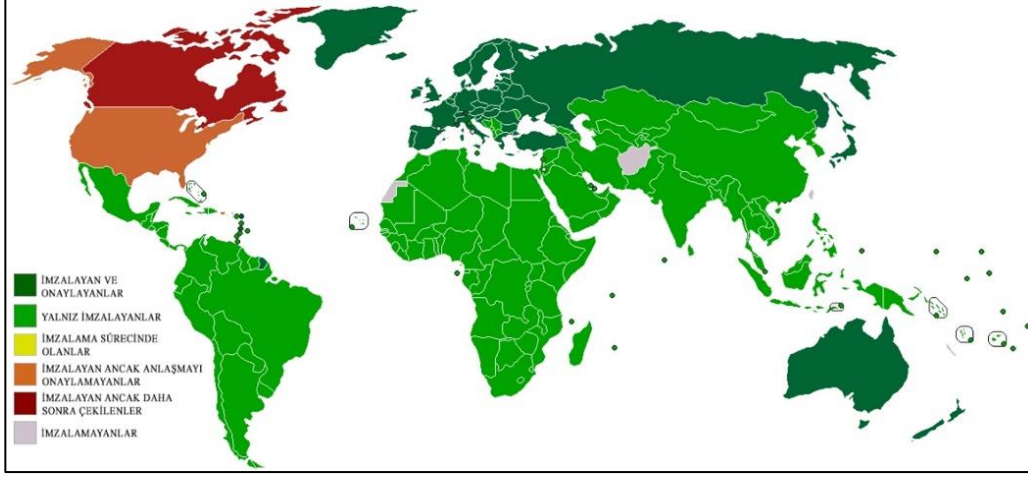
Habitat Gündemi, herkes için uygun barınma ve insan yerleşimlerinin sürdürülebilir şekilde geliştirilmesi temel hedefleri doğrultusunda, küresel düzeyde uygulanmak üzere kalkınma odaklı amaç, hedef ve öneriler içeren bir yaklaşımı benimsemektedir. Konferansın genel amaçları; hızlı kentleşmenin yaşandığı dönemde adil, sağlıklı, güvenli ve sürdürülebilir yerleşim alanları oluşturmak, planlamada bilinç düzeyini arttırmak olarak belirlenmiştir. Farklı ülkelerden yerel yönetimlerin birbirleri ile bilgi alışverişi yapabilmesi, kendilerini ulusal planda kabul ettirebilmesi, küresel iş birliğini arttırabilmek, oluşturulan stratejileri ve hedefleri uygulama noktasında insani, mali ve teknik kaynak desteklerini sağlayabilmek için bu konferanslar bir şans teşkil etmektedir.

Habitat-III, 17-20 Ekim 2016 tarihlerinde, Ekvator’un başkenti Kito’da gerçekleştirilmiştir. Bir sonraki Habitat Konferansının (Habitat-IV) 2036 yılında düzenlenmesi öngörülmektedir.

- Kyoto Protokolü (COP 3), 1997

1992 yılında imzalanan UNFCCC kapsamında belirlenen amaçlara uyum neticesinde 1997 yılında EK-1 ve EK-2 ülkeleri için emisyon sınırlama ve azaltım stratejileri içeren Kyoto Protokolü imzalanmıştır. İmzalayan ülkeler (Şekil 7), sera etkisine neden gazların salınımını azaltmaya veya karbon ticareti yoluyla haklarını arttırmaya söz vermişlerdir.

“Protokol, ülkelerin atmosfere saldıkları karbon miktarını 1990 yılındaki düzeylere düşürmelerini gerekli kılmaktadır. 1997’de imzalanan protokol, 2005’te yürürlüğe girebilmiştir. Çünkü, protokolün yürürlüğe girebilmesi için, onaylayan ülkelerin 1990’daki emisyonlarının (atmosfere saldıkları karbon miktarının) yeryüzündeki toplam emisyonun %55’ini bulması gerekmektedir ve bu orana ancak 8 yılın sonunda Rusya’nın katılımıyla ulaşılabilmiştir (Wikipedia, 2024)



Şekil 7. Kyoto protokolünün dünyada imzalanma durumunu gösterir harita (Wikipedia, 2024)

Şu an da 160 ülkeye kapsayan protokol, gelişmiş ülkelerin sera gazı salınımlarını 1990 yılına göre %5,2 azaltmalarını öngörmektedir. Protokole göre (Wikipedia, 2024);

- Atmosfere salınan sera gazı oranı %5'e çekilmeli,
- Sanayiden, motorlu taşıtlardan, ısıtmadan kaynaklanan sera gazı miktarını azaltmaya yönelik mevzuat yeniden düzenlenmeli,
- Daha az enerji ile ısınma, daha az enerji tüketen araçlarla uzun yol alma, daha az enerji tüketen teknoloji sistemlerini endüstri ile bütünleştirme sağlanmalı,
- Ulaşımda ve çöp depolamada çevrecilik temel ilke olmalı,
- Atmosfere bırakılan CH<sub>4</sub> ve CO<sub>2</sub> oranının düşürülmesi için alternatif enerji kaynaklarına yönelinmeli,
- Fosil yakıtlar yerine örneğin biyo-dizel yakıt kullanılmalı,
- Çimento, demir-çelik ve kireç fabrikaları gibi yüksek enerji tüketen işletmelerde atık tesisleri yeniden düzenlenmeli,
- Termik santrallerde daha az karbon çıkartan sistemler ve teknolojiler devreye sokulmalı,
- Güneş enerjisi ve nükleer enerji karbon sıfır olduğu için dünyada bu yenilenebilir enerji kaynakları ön plana çıkarılmalı,
- Fazla yakıt tüketen ve fazla karbon üretenlerden daha fazla vergi alınmalıdır.

Uygulanması gerekli olarak belirlenen bu önlemler doğrultusunda temel amaç atmosferdeki sera gazı etkisi yoğunluğunu azaltmak, iklim değişikliği etkisini ve ülkelerdeki yansımalarını engellemek veya uyumlanmayı sağlamaktır. Amaca ulaşınca kadar hedefler güncellenerek değiştirilmektedir. Ülkeler belirlenen hedefleri uygulamaya çalışmaktadır. Ancak protokol bazı büyük sera gazı etkisine sebep olan ülkeleri kapsamadığı için bu noktada eksik kalmaktadır.

- BM Milenyum Zirvesi, New York, 2000

Eylül 2000' New York'ta gerçekleştirilen zirve kapsamında belirlenen BM Binyıl Kalkınma Hedefleri, BM üye olan 192 ülke tarafından 2015'e kadar yerine getirilmesi planlanan hedeflerdir. Sürdürülebilir üretim ve tüketim, zirvenin ana başlıkları olmuştur. Zirve sonucunda;

- Aşırı yoksulluğun ve açlığın yok edilmesi,
- Evrensel ilköğretim eğitiminin sağlanması,
- Cinsiyet eşitliğinin teşvik edilmesi ve kadınların güçlendirilmesi,
- Çocuk ölümlerinin azaltılması,
- İnsan sağlığının iyileştirilmesi,
- HIV/AIDS, sıtma ve diğer bulaşıcı hastalıklarla mücadele edilmesi,
- Çevresel sürdürülebilirliğin sağlanması,
- Kalkınmaya yönelik küresel iş birliğinin geliştirilmesi olarak 8 hedef belirlenmiştir.

- Clinton İklim Girişimi, 2006

Amerika'da gerçekleştirilen bu girişim ile kentlerin iklim değişikliğine karşı mücadelesinin nasıl olabileceğine dair ipuçları ortaya konulmaya çalışılmıştır.

- Kopenhag Zirvesi, 2009

2009 BM İklim Değişikliği Konferansı olarak da bilinen Kopenhag Zirvesi, Danimarka'nın başkenti Kopenhag'da 7-18 Aralık 2009 tarihleri arasında 192 ülkenin katılımıyla küresel ısınma ve sera gazı salınım oranlarını azaltmak için gerçekleştirilmiştir. Zirvede sıcaklık artışının 2°C altında tutulması kararı alınmıştır. Aynı zamanda gelişmekte olan ve az gelişmiş olan ülkelere mali yardım yapılması konusu da gündemde tutulmuştur. Ancak herhangi bir yasal bağlayıcılığı bulunmamakta, sadece uzlaşmayı temel almaktadır.

2010 yılında Meksika’da yapılmış olan 16. Taraflar konferansında Kopenhag Mutabakatı ile belirlenen kararların yasal bağlayıcılığının olması kararlaştırılmıştır.

- Rio+20 (Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma) Zirvesi, 2012

1992 yılında birincisi düzenlenen konferansın ikincisi yine Rio de Janeiro’da on yıl aradan sonra düzenlenmiştir. Konferans ile, ekonomik büyüme odaklı kalkınma yerine, ekolojinin korunması ve toplumsal gelişmenin sağlanmasını dengeleyen sürdürülebilirlik yaklaşımı önerilmiştir (Kaya ve Susan, 2020). Yeşil ekonomi ile sürdürülebilirliğin sağlanması, yoksulluğun azaltılması ve uluslararası koordinasyonun geliştirilmesi hedeflenmiştir.

- Paris Antlaşması, 2015

UNFCCC kapsamında hazırlanan Paris İklim Değişikliği Anlaşması, 2015 yılında düzenlenen COP21’de 196 taraf tarafından kabul edilmiş ve 2016 yılında yürürlüğe girmiştir. Mart 2021 güncel rakamlara göre taraf sayısının 191 olduğu açıklanmıştır.

Küresel ısınmayı sanayi öncesi seviyelere kıyasla 2°C’nin altında tutmayı, hatta 1,5°C ile sınırlamayı amaçlayan, yasal olarak bağlayıcı olan uluslararası anlaşmadır. Paris Anlaşması, iklim değişikliği konusunda küresel düzeyde iş birliği için dönüm noktası niteliğinde görülmektedir. Çünkü tüm taraflar için iklim değişikliğiyle mücadele ve etkilerine uyum sağlama çabalarını artırmaya yönelik bağlayıcı bir anlaşma niteliği taşımaktadır. Anlaşma aynı zamanda gelişmiş ülkelerin geliştirmekte olan ülkelere azaltım ve uyum çabalarında yardımcı olmalarını sağlayacak araçları sunarken, sonuçların şeffaf bir şekilde izlenmesi ve raporlanması için de bir çerçeve oluşturmaktadır (UNDP Türkiye, 2023).

- BM Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları, 2015

2015 yılının Eylül ayında BM Genel Kurulu, yoksulluğu ortadan kaldırmak, gezegenimizi korumak, eşitsizlik ve adaletsizlikle mücadele etmek hedefiyle 2030 yılında tamamlanan bir yol haritası olarak Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarını (SKA) kabul etmiştir (Global Compact Network Türkiye). Şekil 8’de yer alan 17 kalkınma amacı, farklı gelişmişlik düzeyinde olan her ülkeyi göz önüne alarak oluşturulmuştur.



Şekil 8. Sürdürülebilir kalkınma için küresel amaçlar (URL-1, 2023)

Bu amaçlar doğrultusunda çalışma stratejilerinin, uygulama yol ve yöntemlerinin belirlenmesi ise ülkelerin yerel durumlarına bırakılmıştır. Tabi ki; bu hedefleri gerçekleştirebilmek için yatırımların arttığı, yenilikçi teknolojinin kullanıldığı, her disiplinin iş birliği içerisinde olduğu bir kurgu oluşturulması gerektiği de ayrıca vurgulanmaktadır.

- BM İnsan Yerleşimleri Konferansı (Habitat III), Kito, 2016

Konferans “Herkes İçin Kent” ana konu başlığı çerçevesinde oluşturulmuştur. Tüm dünyada artma eğiliminde olan kentleşmenin çevre ve insanlar üzerindeki olumsuz etkileri nedeniyle, konferans ile kentsel alanlara dikkat çekilmiştir (Kaya ve Susan 2020). Yeni kentleşme modellerinin iklim değişikliğine uyumlanarak oluşturulması, sosyal ve ekonomik eşitliğin göz ardı edilmemesi konularına değinilmiştir. Aynı zamanda tüm bunların sürdürülebilir kalkınma hedefleri ile örtüştürülüp kentsel yönetim şeklinin önemli olduğuna da vurgu yapılmıştır.

- Avrupa Yeşil Mutabakatı (European Green Deal), 2019

Hedef olarak 2050 yılını gösteren mutabakat, o zamana kadar Avrupa’yı iklim nötr hale getirmeyi amaçlayan birçok dönüştürücü politikayı kapsamaktadır. Bu hedefe ulaşmak için de Ar-Ge ve yenilikçi projeler üretmek amaçlanmıştır. Adil, sağlıklı ve çevre dostu gıda sistemi için Çiftlikten Çatala Stratejisi ve doğadaki tahribatın giderilmesi için Biyoçeşitlilik Stratejileri kabul edilmiştir.

Konferanslar, bildirgeler ve mutabakatların yanı sıra kentsel sürdürülebilirlik için kullanılan diğer birtakım göstergeler daha bulunmaktadır. Bunlar; Avrupa Çevre Ajansı

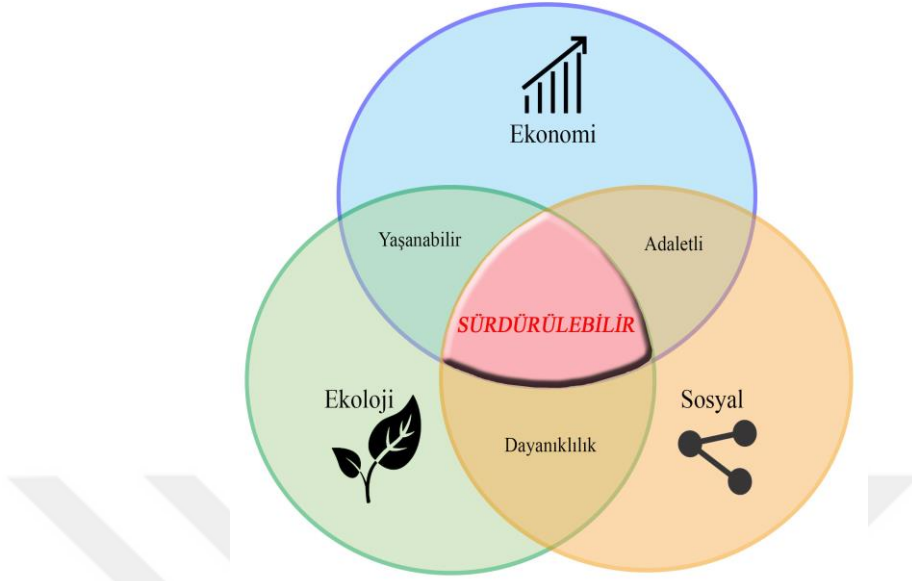
Kentsel Metabolizma Çerçevesi, Avrupa Yeşil Sermaye Ödülü, Avrupa Yeşil Kent Aracı, Küresel Kent Göstergeleri Programı, Sürdürülebilirlik Göstergeleri, Sürdürülebilir Kentler İçin Referans Çerçeve, STAR Topluluk Derecelendirme Sistemi, Avrupa Kent Ekosistemi – Bilgi Sahibi Kentler, AB Belediye Başkanları Sözleşmesi, Eco2 Kentler Girişimi, Eurostat Sürdürülebilir Kalkınma Göstergeleri ve Yeşil Kentler Programı olarak çeşitlendirilebilir. Bu çalışmaların hepsi ülkelerin kendine ait iklim değişikliğine uyum ve sürdürülebilir kentler oluşturmak için yararlandığı yol gösterici çalışmalardır.

Tüm bu konferanslar, anlaşmalar başlıca olmakla birlikte daha pek çok çalışma da bulunmaktadır. Bu da bize iklim değişikliğinin yaklaşan bilimsel gerçekliği ile uluslararası toplumun giderek daha fazla endişe duyduğunu göstermektedir. Çalışmaların vurguladığı ortak nokta ise kentlerin arazi kullanım kararları ve şehir planlaması yoluyla sürdürülebilir hale getirilmesi gerektiğidir. Bunun ise sürdürülebilirlik kavramı ile ortaya çıkan akıllı büyüme, yeni şehircilik, yeşil bina hareketi, kompakt kent, yeşil kentler, ekolojik planlama, iklime duyarlı kentler, eko-kentler gibi kentleşme yaklaşımları ve akımları ile sağlanabileceği söylenilmiştir.

## **2.7. İklim Değişikliği Sürecinde Sürdürülebilir Kent Planlamanın Rolü**

Pınarcıoğlu ve Kanbak (2020) çalışmasında sürdürülebilirliği “Bir toplumun, ekosistemin ya da sürekliliği olan bir sistemin işleyişinin kesintisiz, bozulmadan, aşırı kullanımla tüketilmeden ya da ana kaynaklara aşırı yüklenilmeden” devam ettirilebilmesi olarak tanımlamıştır. Sürdürülebilir kent planlama ise, gelecek nesillerin kendi gereksinimlerini karşılayabilmeleri için imkanlarını ellerinden almadan, ekonomi ile ekosistem arasındaki dengeyi koruyarak ve sosyal dengeyi gözeterek kentsel yaşam kalitesini yükseltmek olarak tanımlanmaktadır.

Sürdürülebilir planlamayı sağlayabilmenin üç boyutu bulunmaktadır: Ekonomik, Sosyal ve Ekolojik gelişmedir (Şekil 9). Bu boyutların (Tablo 1) sağlanması halinde kentler, adaletli, yaşanabilir ve iklim başta olmak üzere her türlü etkiye dayanıklı bir tasarıma sahip olacaktır.



Şekil 9. Sürdürülebilirliğin boyutları (İbrahim, 2016)

Tablo 1. Sürdürülebilirliğin boyutları

| KATEGORILER                | BOYUTLAR                                                                                                                                 |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ekolojik Sürdürülebilirlik | CO2/GHG emisyonu, Binaların enerji tüketimi, Su tüketimi, Atık işleme, Biyoçeşitliliğin korunması                                        |
| Ekonomik Sürdürülebilirlik | Yüksek vasıflı, “yeşil” işler, Rekabetçilik ve dayanıklılık, Akıllı teknoloji/yenilik, Konut satın alınabilirliği, Kentsel tarım teşviki |
| Sosyal Sürdürülebilirlik   | Yaşanabilirlik, Eşitlik, Sivil katılım, Kültürel çeşitlilik                                                                              |

(Le Tellier, Berrah vd., 2019)

Wheeler (2013), sürdürülebilir kentlerin planlanması ve yönetiminde, kompakt tasarım ve etkin arazi yönetimi, daha az motorlu araç kullanımı, erişim kolaylığı, etkin kaynak tüketimi, daha az kirlilik ve atık, doğal sistemlerin restorasyonu, kaliteli barınma ve güvenli yaşam çevrelerinin oluşturulması, sağlıklı sosyal ekoloji, yerel kültürün korunması, sürdürülebilir ekonomi, halk katılımının sağlanması gibi faktörlerin göz önüne alınmasını gerekli görmektedir. Çalışkan (2004) ise, kentlerin sürdürülebilir gelişmesi için, yaya odaklı ve hareketi kolaylaştırıcı kentsel tasarım stratejilerinin desteklenmesi gerektiğine dikkat çekmektedir (Kaya ve Susan 2020).

İklim değışikliğinin giderek artan bir zorluk oluşturduğu ve bu değışikliğin etkisinin küresel, ulusal ve yerel düzeylerde insan ve doğal sistemler üzerinde baskı oluşturacağı yaygın olarak kabul edilmektedir. Sürdürülebilir bir gelecek için planlama bu nedenle büyük önem taşımaktadır. Sürdürülebilir bir kent, kalkınmayı tehdit edebilecek çevresel tehlikelere karşı kalıcı bir güvenlik sağlar. Kalıcı kaynakları güvence altına alma, vatandaşlara insana yakışır bir yaşam sağlama ve onları risklerden koruma zorluğu, iklim etkilerini en aza indirmeyi planlamayı bir zorunluluk haline getirmektedir. Geçmişte ihmal edilmiş olsa da iklim değışikliğine bağlı tehlikeler, sürdürülebilir kent planlamasında önemli kaygılardır. Morimoto'e (2011) göre, bir bölgede orijinal olarak yaşıyan türlerin neslinin tükenmediği kentsel tasarım, sürdürülebilir bir şehrin hedefi olabilir. Buradan sürdürülebilirliğin kentsel tasarım açısından bir kaygı oluşturduğunu ve tasarıma dâhil edilmeye çalışıldığını anlamak mümkündür.

Günümüzde kent sistemini oluşturan ve denge kurarak sistemin döngüsünü devam ettirmeye çalışan unsurlar (arazi şekli, iklim, toprak, mikroorganizmalar, bitki ve hayvan varlığı, insan ve cansız varlıklar) plansız yapılaşmanın giderek artması ile tehdit altına girmiştir (Bulut, vd., 2010). Bu tehdit kentlere ekolojik, ekonomik sosyal boyutlarda etki etmektedir. Tehditleri önlemenin yolu ise sürdürülebilir kent planlamasına odaklanmaktır. İklim değışikliğine uyum ve önlemi sürdürülebilir kent planlamasına dahil etmek gerektiği tüm araştırmacıların vardığı ortak sonuçtur. Doğaya dayalı çözümler yoluyla sürdürülebilirlik ve dayanıklılık elde etmek, dünyanın dört bir yanındaki kentler ve topluluklar için iklim eylemi gerçekleştirmeleri ve yeni yönetim, altyapı, planlama ve tasarım biçimleri denemeleri için önemli bir araçtır.

### **2.7.1. Sürdürülebilir Kent Planlama Hedefleri**

Sürdürülebilir kent planlama stratejilerinin belirlenmesi, küresel sürdürülebilir kalkınmanın temeli olarak kabul edilmektedir. Bu çerçevede uyum ve önleme, iklim değışikliğine verilen birincil tepkilerdir ve bu nedenle iklimle bütünleşik sürdürülebilir kent planlamasının temel bileşenleridir. Uyum, fiili veya beklenen iklim uyaranlarına ve bunların etkilerine yanıt olarak doğal veya insan sistemlerindeki ayarlamaları ifade ederken, azaltma, hem zararı hafifleten hem de faydalı fırsatları kullanan sera gazı emisyonlarını şimdi ve gelecekte azaltmaya odaklanır.

BM'nin 2015 yılında ortaya koyduğu sürdürülebilirlik hedefleri (Pınarcıoğlu ve Kanbak 2020);

- Güvenilir ve erişilebilir konutlar yapılması,
- Erişilebilir ve sürdürülebilir ulaşım sistemleri oluşturulması,
- Kapsayıcı ve sürdürülebilir kentsel gelişme sağlanması,
- Kültürel ve doğal dünya mirasının korunması,
- Doğal afetlerin olumsuz etkilerinin azaltılması,
- Kentlerin çevreye olumsuz etkilerinin azaltılması,
- Güvenli ve kapsayıcı yeşil alanlar ile kamusal alanlara erişimin sağlanmasıdır.

BM'nin sunduğu bir kentteki sürdürülebilir kent planlamanın hedeflerini geniş çerçevede detaylandırmak gerekirse; yaşam kalitesinin geliştirilmesi, adaletin sağlanması, temel gereksinimlerin karşılanması, teknolojiye uyum sağlanan yenilikçi yenilebilir enerji kaynaklarının yaygınlaştırılması, su kaynaklarının korunup yönetiminin sağlanması, iklim değişikliği olumsuz etkilerinin önlenmesi, iklim değişikliğine uyum sağlanması ve dayanıklı kentler oluşturulması şeklinde özetlenebilir. Bu hedeflere ulaşabilmenin yolu ise kentsel sorunlara çözüm üretebilecek bölgesel ölçekte iklime duyarlı sürdürülebilir planlama anlayışının kazandırılacağı plan ve programlar sağlayabilmektir.

IPCC 6. Değerlendirme raporuna göre de kent planlamasında sürdürülebilir ürün ve hizmetler öncelikli olarak tercih edilmeli, düşük emisyonlu enerji sistemleri yaygınlaştırılmalı, yeşil alanlar gibi karbon yutakları ve diğer teknolojiler değerlendirilmeli planlamaya dâhil edilmelidir.

### **2.7.2. Sürdürülebilir Planlamanın Kriterleri**

Yosef Rafeg Jabreen (2006), sürdürülebilirliği detaylandırıp sürdürülebilir kent modellerinde tasarım detaylarının nasıl yer alması gerektiğini şu şekilde detaylandırmıştır;

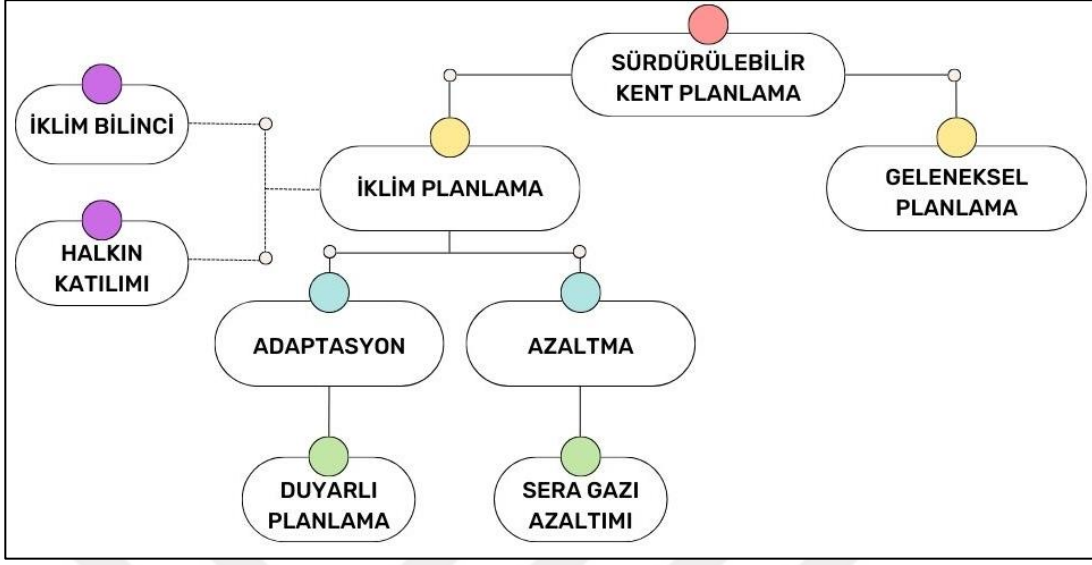
- Kompakt kent: Enerji, su, malzeme vb. ürünlerin taşınmasını minimize eder.
- Sürdürülebilir ulaşım: Trafik ve hareketliliği azaltmayı hedefler. Sürdürülebilir kentsel form, yürümeye, bisiklete binmeye ve verimli toplu taşımaya elverişli

uygun bir biçim ve ölçekte olmalıdır. Ayrıca sosyal etkileşimi teşvik eden karma bir kullanıma sahip olmalıdır.

- Yoğunluk: İnsanların veya konut birimlerinin araziye oranı olarak tanımlanmaktadır. Kentsel işlevleri veya etkinlikleri daha uygulanabilir kılmak ve insan sayısına eşit dağıtabilmek için yoğunluk kavramı önemlidir.
- Karma arazi kullanımı: Konut, ticaret, endüstriyel, kurumsal ve ulaşım gibi fonksiyonel arazi kullanımlarının çeşitliliğidir. Faaliyetler arasında yakınlık ve seyahat mesafelerinin kısılması sağlanır.
- Çeşitlilik: Kentsel alanlarda çeşitliliği sağlamak demek insanları yürüyüşe yönlendirmek demektir. Karma arazi kullanımı ile iç içe olan bir kavramdır. Fonksiyonel çeşitliliğin yanı sıra konut tipi, bina yoğunlukları, hane büyüklükleri, kültürel ve gelirdeki farklılıklar da çeşitlilik içerisinde yer almaktadır.
- Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Kullanımı: Enerji talebinde yenilenebilir enerji çeşitlerine (güneş, rüzgâr hidroelektrik vb.) yönelmek sürdürülebilirliğin temelidir.
- Yeşil Alanları Koruma: Biyoçeşitlilik sağlanır. Kirlilik azaltılır. Kentin ekonomik hareketine katkıda bulunulur. İnsanlara rekreasyon alanı sağlanır.

Sürdürülebilir kent planlama kriterlerini iklim değişikliği olgusu kapsamına dahil etmek, kent direncini artıracak ve olumsuz etkileri azaltacaktır. Kent özelinde yapılan sürdürülebilirlik temelli her planlama kararı ise bölgesel ölçekte iklim değişikliğini önlemek için önemli bir adım olacaktır. Aynı zamanda diğer gelişmekte olan ülkelere iklim dostu kent planlamasının sürdürülebilir bir geleceğe nasıl yol açabileceğini gösterecektir.

Sürdürülebilir planlama ve iklim değişikliği arasındaki uyumun ve bütünleşmenin nasıl sağlanacağına ilişkin şema Şekil 10'da yer almaktadır. İklim planlamayı geleneksel planlamadan ayırmak gerekmektedir. Bu ayrım sonrasında adaptasyon, azaltma, iklim bilincine varma ve tüm sürece halkı dâhil etme bütünleşmeyi kolaylaştırıcı dört temel başlık olacaktır.



Şekil 10. İklim değişikliğinin sürdürülebilir planlamaya dahil edilmesi (Xiao, Li vd., 2011) (Şekil yazar tarafından oluşturulmuştur, 2023)

### 2.7.3. Sürdürülebilir Kent Modelleri ve Dünya Örnekleri

Risk azaltma kapsamında yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılması ile sera gazı emisyon azaltımı, tüketim ve üretim biçimlerinde iyileştirmeler, insan faaliyetlerinin kontrol altına alınması ve etki azaltma politikaları yer alırken; uyum politikalarında su kaynakları ve atık yönetimi, kıyı alanları ve yeşil-mavi altyapı bütünleştirilmesi ile kentlerin iklim değişikliğine dayanıklı olmasını sağlama gibi sürdürülebilirliğin önemine vurgu yapan etki azaltma konuları öne çıkmaktadır. Bu bağlamda ön plana çıkan vizyoner kent modellerinden düşük karbonlu kent, yeşil kent, iklime duyarlı akıllı kent gibi kentsel gelişme paradigmaları; kentlerde iklim değişikliğine uyum kapasitesinin artırılmasına yönelik uygulamalara odaklanmaktadır (Kazancı ve Tezer, 2021).

Sürdürülebilir kentleşme hedefi çerçevesinde ortaya çıkan kent modelleri bulunmaktadır. Bunlar (Şekil 11); ekolojik kentler, sağlıklı kentler, akıllı kentler, eko-tek kentler, dirençli/dayanıklı kentler, sünger kentler, citta-slow (yavaş) kentler, yaşanabilir kentler, rekabetçi kentler, düşük karbonlu kentler, yaratıcı kentler ve yeşil kentler olarak sıralanabilir. Çalışılacak konuya göre bu modelleri çeşitlendirmek de mümkündür. Hepsinin ortak amacı kentleri daha yaşanılabilir ve doğa dostu bir hale getirebilmektir. Bu kent

modelleri, uygulanacak kentlerin sahip olduğu problemler ve onlara çözümleri doğrultusunda farklılaşmaktadır.

Kentler çok çeşitli ölçeklerde ekosistem hizmeti sunarlar. Sahip oldukları yapıları çevre ile hem doğayı destekler hem de doğal çevreyi tamamlayan unsur haline dönüştürülebilir. Bu noktada sürdürülebilir kent modellerinin kullanıldığı planlama araçlarında iklim değişikliğine uyum ve olumsuz etkilerini önleme noktasında ilerlemeler gözlemlenebilmektedir. Ancak bunu sadece kentsel ölçek olarak düşünmemeli, bölgesel ölçekte bütüncül bir yaklaşımla kent modelleri uygulanmaya çalışılmalıdır. Çünkü; özellikle ulaşım ve yeşil altyapı elemanlarının planlanmasında kentsel bakış açısı sunmak yeterli olmayacaktır. İklim değişikliğinin olumsuz etkilerine çözüm arayışında bölgesel ölçekli bakış açılarına da ihtiyaç duyulmaktadır. Bu sebeple sürdürülebilir kent modellerinin kurgusu yerel, bölgesel ve ülke ölçeğinde ele alınarak çözümlenmelidir. Öncelikle kentlerin analizlerini iyi yapıp problemini ortaya koyabilmek gerekmektedir. Daha sonra, uygun sürdürülebilir kent modelini seçmek gerekmektedir. Son olarak ise, kentin bölgesel ölçekte diğer kentler ile bağlantısını sağlayarak çözümler üretilmelidir.



Şekil 11. Sürdürülebilir kent modelleri (Yazar tarafından oluşturulmuştur, 2024)

Literatürde örneklere ilişkin tarama yaparken belirli konularda ön plana çıkan kent örneklerine rastlanılmıştır. Tablo 2’de yer alan örnek kentler, sahip oldukları farklı iklim problemleri ve sundukları yenilikçi stratejiler göz önüne alınarak konularına göre seçilerek sınıflandırılmıştır.

Tablo 2. Konuya göre örnek ülke ve kentler

| KATEGORİ      | ÜLKE       | KENT          |
|---------------|------------|---------------|
| ULAŞIM        | İsveç      | Göteborg      |
|               | ABD        | Portland      |
|               | Danimarka  | Kopenhag      |
|               | Hollanda   | Amsterdam     |
| YEŞİL ALANLAR | Avusturya  | Viyana        |
| ENERJİ        | İsviçre    | Zürih         |
|               | Almanya    | Hamburg       |
|               | Norveç     | Oslo          |
|               | Danimarka  | Kopenhag      |
| GIDA ÜRETİMİ  | Finlandiya | Helsinki      |
| ATIK          | ABD        | San Francisco |
|               | Fransa     | Paris         |

(Literatür taramasından elde edilen derleme bilgiler ile yazar tarafından oluşturulmuştur.)

İklim değişikliğinin kentlerde getirdiği ana problemler; hava kirliliği, gürültü kirliliği, su kıtlığı, fosil yakıt kullanımında artış şeklinde ön plana çıkmaktadır. Bu problemlere her ülkenin ve kentin çözümleri farklı şekilde gerçekleşmiştir. Bu çözümlere ilişkin detaylar Tablo 3'te yer almaktadır.

Tablo 3. İklim değişikliğine uyum stratejilerinde dünya örnekleri

| ÜLKELER/KENTLER                                     | İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE UYUM VE ÖNLEM STRATEJİLERİ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| İSVEÇ/ STOCKHOLM<br>(2010 Avrupa Yeşil<br>Başkenti) | Kent merkezini güçlendirmek, rekabet gücünü arttırmak, sosyal uyumu arttırmak, yeşil alanları arttırmak, trafik sıkışıklığı vergi yasası, halkın bilgilendirilmesi, iklim derneklerinin kurulması, otomatik yeraltı atık toplama sistemi, toplumu teşvik etmek amaçlarıyla fosil yakıt kullanımına son vermeyi hedeflemiştir. Kanalizasyon atıklarından bio-yakıt elde ederek ve kentteki stadyumda oluşan ısı israfına yönelik geri kazanılan ısıyı konutlarda kullanarak ekolojik kent olma çabasını sürdürmektedir. |

(Literatür taramasından elde edilen derleme bilgiler ile yazar tarafından oluşturulmuştur.)

Tablo 3'ün devamı

| ÜLKELER/KENTLER                                                 | İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE UYUM VE ÖNLEM STRATEJİLERİ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>FRANSA/ PARİS</b>                                            | Halkın katılımının sağlanması ve iletişim bilgilendirme ağlarının artırılması, çatılarda güneş panelleri zorunluluğu, yeniden kullanım dükkânlarının yaygınlaştırılması.                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>NORVEÇ/OSLO</b>                                              | Temiz enerji kullanımı konusunda öncü ve dünyanın e-mobilité başkenti sayılan bir kenttir. Hidroelektrik santral gücü yüksektir.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>ALMANYA/HAMBURG<br/>(2011 Avrupa Yeşil<br/>Başkenti)</b>     | Yapılarda zorunlu yalıtım sistemi, teknolojinin ulaşım ile bütünleştirilmesi, enerji ve akıllı bina üretiminin artırılması, elektrikli otobüs kullanımı, atık su yönetimi.                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>DANİMARKA/<br/>KOPENHAG (2014<br/>Avrupa Yeşil Başkenti)</b> | Kamu- özel sektör iş birliği sağlanması, yeşil çatıların yaygınlaştırılması sağlanmaktadır. Fazla yağışlı günlerde yüzey çözümleri, yağmur suyunun en yakın limana kontrollü bir şekilde taşınmasını sağlayan geleneksel bir split yağmur suyu kanalizasyon sistemi ile birleştirilmiştir. Asfalt, su geçirimli yüzeylere dönüştürülmüştür. Enerji döngü sistemi için araştırma laboratuvarları bulunmaktadır. Bölgesel ısıtma ve soğuma sistemlerini yer altına inşa etmişlerdir. |
| <b>JAPONYA /TOKYO</b>                                           | Beyaz eşyaların enerji etkinliğine göre sınıflandırılması, aydınlatma lambalarının enerji tasarruflu olması zorunluluğu, sertifikalı yeşil bina uygulamasının yaygınlaştırılması, teknolojinin kente uyarlanması, dayanıklı kent oluşturulması.                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>İSVİÇRE/ ZÜRİH</b>                                           | Kentte %80 oranında yenilebilir enerji kaynaklarından üretilen enerjiler kullanılmaktadır.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>ABD/ PORTLAND</b>                                            | Kent yeşil ulaşım sistemini benimsemektedir. Bisiklet ile ulaşım ağı kenti sarmaktadır.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>HOLLANDA/<br/>AMSTERDAM</b>                                  | Kentin ana ulaşım aracı bisiklettir. Kent sakinleri konut çatılarına güneş panelleri kurarak yapıların çevre dostu olmasına özen göstermektedir. Halk yerel çiftçi pazarlarını kullanarak yerel ekonomiye destek vermekte ya da kendi besinlerini kendileri üretmektedirler. Suyun üzerine mahalle tasarlanıp hayata geçirilmiştir. Selleri önlemek için sel duvarları inşa edilmiştir.                                                                                            |
| <b>AVUSTURYA/ VİYANA</b>                                        | Kent %50 oranında yeşil alana sahiptir. 2000 adet park içermektedir.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>İSVEÇ/ GÖTEBORG</b>                                          | Kent toplu taşıma sistemini iyileştirmeyi hedeflemiştir. %65 oranında yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanmaktadır. Özellikle elektrikli feribot kullanmaları dikkat çekmektedir.                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

(Literatür taramasından elde edilen derleme bilgiler ile yazar tarafından oluşturulmuştur.)

Farklı ülkelerin örnek kentlerinin yer aldığı Tablo 4’te iklim değişikliğine karşı ortak olarak sunulan stratejiler; toplu taşıma ağının ve bisiklet kullanımının yaygınlaştırılması, biyoyakıt veya elektrikli özel araç kullanımına izin verilmesi, binalarda yeşil bina sertifika sisteminin uygulanması ve yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelim olarak tespit edilmiştir. Japonya deprem ülkesi olduğu için ayrıca sürdürülebilir kent modellerinden olan dayanıklı kent modelini benimsemektedir. Hamburg teknolojiyi kente uyarlamaya çalışarak ulaşım ağını güçlendirmektedir. Amsterdam ise hem turizm hem de tarım açısından ön plana çıkan kentlerden biridir. Bu sebeple yerel üreticiye katkı sağlayıp kentte trafik yoğunluğunu azaltmaya yönelik politikalar üretmektedir. Bu kentler, diğer ülkeler için politika üretme ve uygulama konusunda öncülük edebilecek örneklerdir.

Avrupa Birliği, daha yaşanabilir kentler oluşturmak için 1990’lardan itibaren, yalnızca ekonomik büyümeye odaklanmayan, aynı zamanda sosyal gelişme ve çevre koruma boyutlarını da ele alan sürdürülebilir hedefler koymuştur. Kentsel yönetim ilkesi sürdürülebilir kalkınmanın içine dâhil edilmiş; sosyal, ekonomik, mekânsal ve çevresel ilkeler bütün olarak ele alınmıştır (Tabanoğlu, 2018). Avrupa ülkeleri, sürdürülebilir kent planlaması kapsamında Avrupa yeşil başkenti ödülleri, eko-mahalleler inşa etmek, LEED, BREEAM, DGNB gibi yeşil sertifikalar vermek başta olmak üzere plan, politika ve pratikler ortaya koymuşlardır (Ercoşkun, 2018). Örnekleri daha da çoğaltmak mümkündür. Ancak Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelere bu tarz plan ve politikalar uygulanmasında hızlı ilerleme görmek zordur.

Tez çalışma alanı ve konusu kapsamında sürdürülebilir kent modellerinden dirençli kent ve sünger kent modeline odaklanılmaktadır. Bir sonraki bölümde iki kent modeline ilişkin detaylı bilgiler sunulmaktadır.

#### **2.7.4. Dirençli Kent Modeli**

Direnç kavramının kentlere uygulanması çevreyle ilgili yaklaşımlarla birlikte başlamıştır. Kavram, ağırlıklı olarak sürdürülebilirlik ile ilişkili olarak iklim değişikliği ve afet riskleri bağlamında kentsel planlama yaklaşımı çerçevesinde ele alınmıştır. Kentsel alanda direnç oluşturmada tasarım, planlama ve yönetim konuları öne çıkmaktadır (Ersavaş Kavanoz, 2020).

UNDP'nin hazırlamış olduğu iklim sözlüğünde dirençlilik kavramı, “bir topluluğun veya çevrenin tehlikeli iklim olaylarını öngörme ve yönetme ve bu olayların ardından gelen şoklardan sonra, toplumsal refaha, ekonomik faaliyete ve çevreye en az zarar verecek bir biçimde, toparlanma ve dönüşüm kapasitesi” şeklinde tanımlanmıştır.

Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı'na bağlı İklim Değişikliği Başkanlığı'nın İklimDÜY kapsamında hazırlamış olduğu terimler sözlüğünde dirençlilik kavramı; sosyoekonomik ve çevresel sistemlerin uyum, öğrenme ve dönüştürme kapasitelerini, temel işlev, kimlik ve yapılarını sürdürecektir bir biçimde, tehdit edici olay, gelişme ya da etkenlere tepki verme, yönetme ve bunlarla başa çıkabilme yeteneği olarak tanımlanmaktadır.

Dünya Bankası tarafından dirençlilik kavramı, işlevlerini korurken insanların, toplumların ve ülkelerin olumsuz şoklardan kurtulma yetenekleri olarak tanımlanırken Resilient Europe tarafından; etkilerinden, sıklığından veya büyüklüğünden bağımsız olarak kentsel sistemler, topluluklar, bireyler, kuruluşlar ve işletmelerin iyileşme, işlevlerini sürdürme ve bir şok ya da stresin ardından gelişme kapasitesi olarak detaylandırılmıştır (Kahraman ve Polat, 2019).

2011 Hükümetler Arası İklim Değişikliği Paneli'nde direnç, “sistemin uyarıcıdan esneklik, zararı telafi etmek, ayağa kaldırma derecesi” olarak tanımlanmıştır. Afet riski azaltma, iklim değişikliğine uyum, insani yardım, mekânsal planlama, güvenlik konuları direnç kavramının sıklıkla kullanıldığı alanlardır (Ersavaş Kavanoz, 2020).

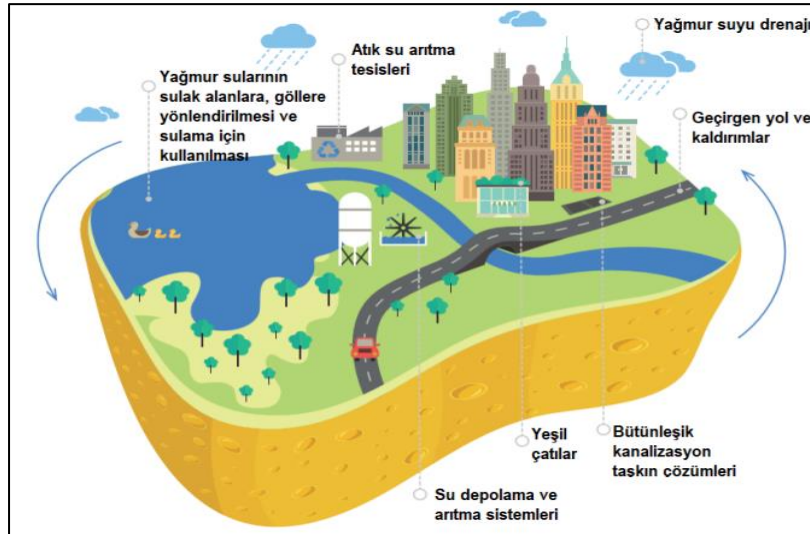
İklimle dirençli kent planlama için; afet risk yönetimini sağlamak, halkın katılımının olduğu planlar hazırlamak, eşitliği sağlamak, yoksul ve sıra dışı kesimi güçlendirmek, sektörler arasında bağlantı kurmak, çeşitlilik, esneklik, verimlilik ve yenilikçilik gibi diğer özellikleri tanımak, yoğunluk, bağlantı, erişilebilirlik, geçirgenlik ve çoklu işlevsellik gibi diğer özelliklere de dikkat etmek, ekolojiyi korumak ve şeffaf karar verme sürecini benimsemek gerekmektedir (Kahraman ve Polat, 2019).

Nüfus, ekonomik faaliyetler ve altyapıların kentlerde yoğunlaştığı göz önüne alındığında, kentlerin iklim değişime karşı kırılganlıklarının artabileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Bu sebeple kentler için iklim direncinin sağlanması hayati önem taşımaktadır. Aşırı hava olaylarının değişen doğası ve iklim değişikliği ile bağlantılı diğer felaketler (sel, taşkın, heyelan vb.) nedeniyle kentlerin iklim değişikliğine uyumlu dirençli kentler haline getirilmesi gereklidir.

### 2.7.5. Sünger Kent Modeli

Plansız kentleşme, hızlı sanayileşme sürecinde, artan geçirimsiz yüzeyler ve sıkıştırılmış topraklar, su döngüsünü olumsuz etkilemektedir. Kent formu şekillendirilirken artan yoğun kentsel doku doğal (mavi-yeşil altyapı) ve insan yapımı (gri altyapı) unsurları arasındaki verimli etkileşimi azaltmaktadır. Geçirimsiz yüzeylerdeki kontrolsüz artış aynı zamanda artan yağmur suyu hacimlerine, akış hızlarına ve su kirliliğine yol açmıştır. Bu sorunlar, doğal ve sosyal çevreleri sürekli olarak tehdit eder hale gelmekte, su kaynaklarının kıtlığını, su kirliliğini, selleri ve taşkınları şiddetlendirmektedir. Bu durumu iklim değişikliği ile bağdaştıracak olursak değişen yağış modelleri kimi bölgelerde kıtlıklara kimi bölgelerde ise sellere neden olmaktadır.

Sünger kent, sürdürülebilir kent modeli olarak Çin’de geliştirilmiş, yeni nesil bir nevi kentsel yağmur suyu yönetimi kavramı olarak tanımlanmaktadır. Bu modelin geliştirilmesindeki en büyük etken ise ülkede yaşanan sel felaketlerinin 2013 yılından sonra artış göstermesi olmuştur. Modelde temel amaçlar, suyun toplam akış kontrolü, yağmur suyu kullanımı ve kirlilik kontrolünün sağlanmasıdır. Sünger kent yaklaşımında suyun yönetimi için ele alınması gereken temel yaklaşımlar (Şekil 12); yeşil çatılar, su depolama ve arıtma tesisleri, geçirgen yol ve kaldırımlar, bütünleşik kanalizasyon sistemleri, atık su arıtma tesisleri, yağmur sularının sulak alanlara, göllere yönlendirilmesi ve sulama için kullanılması, yağmur suyu drenajı olarak sıralanabilir.



Şekil 12. Kentlerde su yönetimi doğrultusunda sünger kent yaklaşımı (Tuğaç, 2022)

2018 yılında sünger kent inşaatının içeriğini, gerekliliklerini ve değerlendirme yöntemlerini açıklayan Ulusal Sünger Kent İnşaat Etkisi Değerlendirme Standardı yayınlanmıştır (Bostancı, 2022). Bu standartların temel alanları, kaynak emisyonu azaltma, su baskınları ve taşkınları önleme, su kalitesini iyileştirme, çevreyle ilgili altyapıyı koruma, yeraltı suyu durumunu kontrol etme, ısı adası etkisinin azaltılma olarak belirlenmiştir.

Sünger kent, yağmur suyunu tutmak, sel problemlerini hafifletmek, su ortamına verilen zararı azaltmak ve inşaat alanının hidrolojik dengesini kademeli olarak eski haline getirmek için doğal ve çevreyle ilgili yöntemler kullanmaktadır. Sünger kentin inşası, yağmur suyu akışını etkin bir şekilde kontrol etmek için geçirgen alanların doğal emme ve sızma kapasitesinin tam olarak kullanılmasını vurgular ve böylece kentleşmenin neden olduğu hidrolojik etkilerin zarar görmesinden kaynaklanan su sistemi sorunlarını en aza indirir. Kentsel ısı adası etkisini hafifletip bina enerji tüketiminin azaltılmasını teşvik etmektedir (Wang, An vd., 2022). Kent için daha temiz içme suyu ve yeraltı suyu sağlar, sel risklerini azaltır, drenaj sistemlerinin yükünü azaltır, daha yeşil, sağlıklı, keyifli kentsel alanların oluşmasına katkıda bulunur, biyolojik çeşitliliğin artmasına katkıda bulunur (World Future Council, 2016).

Çin’de bu kent modeline yönelik belirlenen birtakım politikalar bulunmaktadır. Örneğin, Şehircilik ve Kırsal Kalkınma Bakanlığının “Kentsel Yeşil Alanların Tasarımı” rehberi, “Yol Mühendisliği Tasarımı” rehberi, “Konut ve Mülk Zonlarının Planlamasına Yönelik Tasarım Rehberi”, “Harici Atıksu Mühendisliğinin Tasarımı” rehberi vb. önceden geliştirdiği politikalar ve uygulama araçları bulunmaktadır (Eşbah Tunçay, 2022).

Sünger şehir sisteminin kurgusu yerel, bölgesel ve ülke ölçeğinde ele alınmalıdır. Çeşitli plan ve politikalar ile sünger kent modelinin amaçladığı hedefleri gerçekleştirmek gerekmektedir. Bu da tasarım alanında yapılacak yeni rehber, detaylandırılmış kanunlar ile mümkün olabilmektedir. Yapılan tasarımın standartları ve uygulayıcı kolaylığı olan bir alan oluşturulmalıdır. Kent yüzeylerini daha emici hale getirmek, suyun yönetimini kolaylaştırmak doğal kaynaklardan en önemlisi olan suyun verimli kullanımını arttıracak sürdürülebilir bir yaşam alanı oluşturacaktır.

## **2.8. Türkiye’de İklim Değişikliği ve Sürdürülebilirliğin Değerlendirilmesi**

İnsan yerleşmelerinin doğal çevre sisteminin temel unsuru olan iklim, yaşanabilirliğin değerlendirilmesinde önemli bir unsurdur ve küresel iklim değişikliğinin insan yerleşmelerinin pek çok yönü üzerinde önemli etkileri bulunmaktadır. Bölgelere göre iklim değişikliğinin etkileri farklılık gösterebilmektedir. Türkiye’de de etkileri fazlasıyla hissedilmektedir.

Pek çok araştırmacı çalışmalarında Türkiye’nin yakın gelecekte daha sıcak, kurak ve yağışlar açısından daha belirsiz bir yapıya sahip olacağını belirtmiştir. Ülke genelinde su kaynaklarının azalması, orman yangınları, kuraklık, çölleşme gibi olumsuz etkilerden önemli derecede etkilenmenin yaşanması beklenmektedir. Bu durum Türkiye’de bölgesel bazda etkilerini farklı hissettirecektir. Örneğin; Akdeniz Bölgesi’nde aşırı ısınma beklenirken, iç kesimlerde aşırı kuraklık, Karadeniz Bölgesi’nde soğuma ve yağışlarda artışla sel taşkın olaylarının yaşanması beklenmektedir.

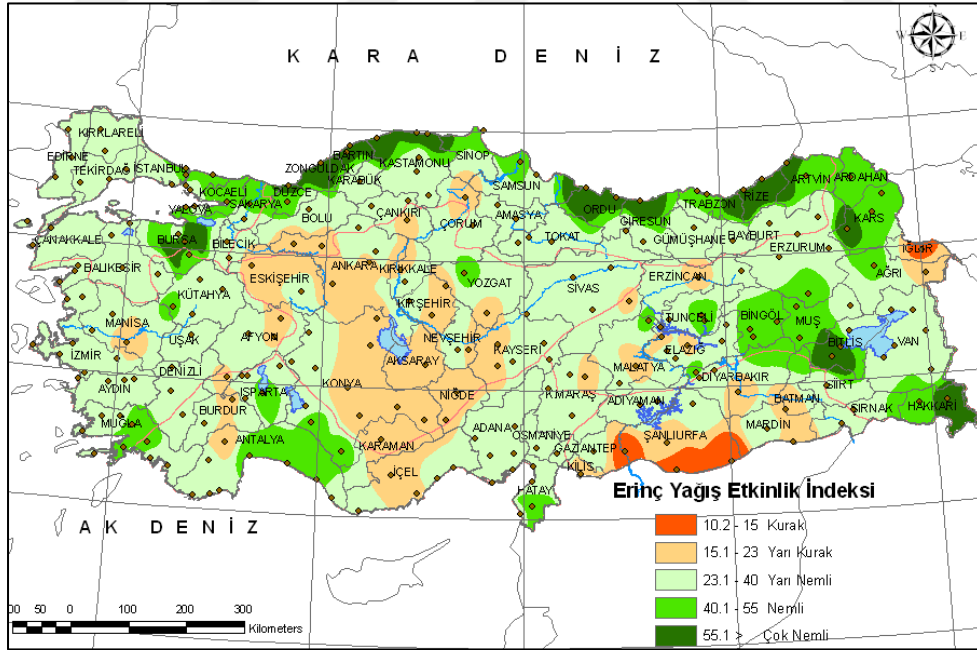
### **2.8.1. Türkiye’de İklim Değişikliği**

Dünyada ülke ve bölgelere göre farklılık gösteren iklim değişikliğinin etkileri, Akdeniz ülkesi konumunda olan Türkiye’de de çok fazla hissedilmekte olup, çok boyutlu kalkınma sorunu olan iklim değişikliğinden etkilenme riski yüksektir. Yürütülen pek çok ulusal ve uluslararası bilimsel ve projeksiyon çalışmalarına göre, 2070-2100 yılına kadar sıcaklıklarda iç bölgelerde 5-6 °C, kıyı bölgelerinde ise 4-5 °C artış olacağı öngörülmektedir. Türkiye’nin, iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinden (özellikle su kaynaklarının azalması, orman yangınları, kuraklık ve bunlara bağlı çevreyle ilgili bozulmalar gibi) önemli ölçüde etkileneceği ön görülmektedir (Tuğan, 2013).

Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı 2022 Çevresel Göstergeler envanterine göre, Türkiye’de nüfus artış hızı zaman zaman azalma gösterse de nüfus düzenli olarak artmaya devam etmektedir. TÜİK tarafından hazırlanan projeksiyon çalışmalarında, Türkiye nüfusunun 2040 yılında 100.331.233 kişiye ulaşması beklenmektedir. Kentlerin çekici faktör olmasıyla nüfustaki artışa paralel olarak kentleşmede de fazlaca artış görülmesi muhtemeldir.

Artan kentleşme ve insan faaliyetleri ülkede sera gazı emisyonunu da arttıracaktır. TÜİK (2022) sera gazı belge sonuçlarına göre, 2020 yılı toplam sera gazı emisyonu bir önceki yıla göre %3,1 artarak 523,9 milyon ton olarak hesaplanmıştır. 1990 yılında sera gazı üretimi kişi başı 4 ton iken, 2020 yılında 6,3 ton olarak belirtilmiştir. Toplam sera gazı emisyonlarında 2020 yılında en büyük payı %70,2 ile enerji kaynaklı emisyonlar alırken bunu sırasıyla %14 ile tarım, %12,7 ile endüstriyel işlemler ve ürün kullanımı, %3,1 ile atık sektörü takip etmiştir.

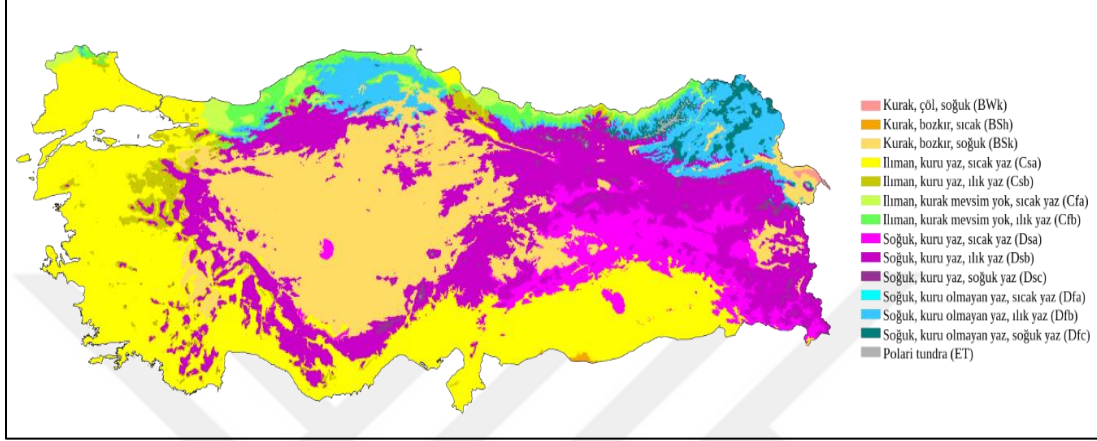
Türkiye için farklı iklim sınıflandırma haritaları hazırlanmıştır. Bunlardan biri Erineç iklim sınıflandırmasına göre kurak ve nemli bölgelerin gösterildiği haritadır. Bu sınıflandırma hazırlanırken, kuraklık ve yağış ilişkilendirilerek bir indeks bulunmakta ve bu indeks değerlerine göre iklim tipi belirlenmektedir. Şekil 13'e bakıldığında Erineç sınıflandırmasında Türkiye'de mevcutta yarı nemli ve yarı kurak iklimin hâkim olduğu söylenebilir. Çeşitli yer şekilleri sebebiyle il bazlı bakıldığında iklim etkilerinin kısa mesafede değiştiği görülmektedir.



Şekil 13. Erineç iklim sınıflandırmasına göre Türkiye (MGM, 2024)

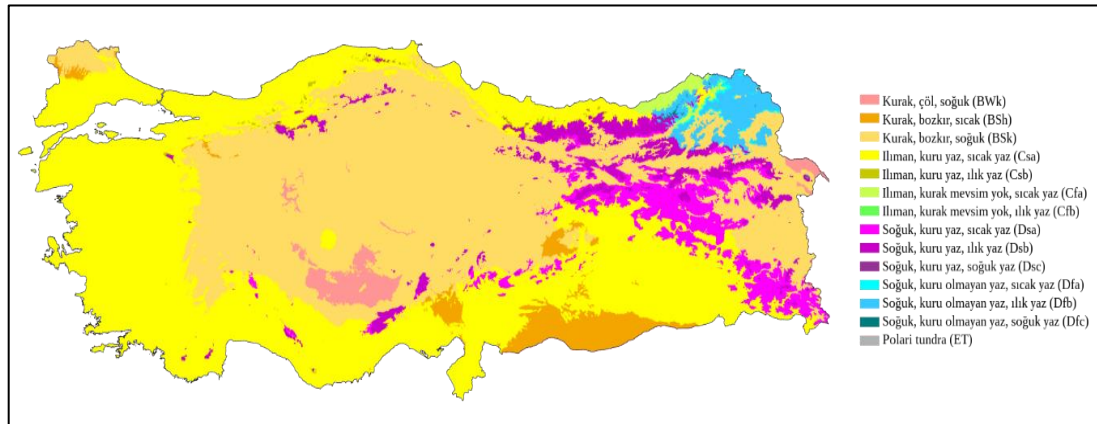
En yaygın kullanılan Köppen İklim Sınıflandırılmasına göre elde edilen veriler doğrultusunda, Şekil 14'te, Türkiye'nin günümüz iklim değişikliğine göre kıyı bölgelerinde sıcak ve ılıman, iç kesimlerde ve doğuda sıcak ama daha kuru olan karasal bir iklim

yaşandığı görülmektedir. Güneyde yazları kurak ve sıcak, kışları ılık ve yağışlı olan Akdeniz iklim tipi hâkimdir. Kuzeyde ise, yazlar serin, kışları ılık yüksek yerleri soğuk ve kar yağışlı olan Karadeniz iklimi yaygındır.



Şekil 14. Köppen Gelner iklim sınıflandırmasına göre Türkiye (URL-2, 2022)

Şekil 15'te yer alan Türkiye'nin gelecek iklim değişikliği haritası incelendiğinde ise sarı ile gösterilen ılıman, kurak, sıcak ve çöl ikliminin gelecekte yayılacağı öngörülmektedir. Doğu'da kuru ve soğuk hava hâkimken, iç kesimlerde bozkır ve kurak alanların hâkim olacağı öngörülmektedir. Özellikle güneyde kentsel ısı dalgaları ve kuraklık etkilerinin; Karadeniz'de ılıman hava ile yer yer kuru olmayan bir iklim beklentisi bulunmaktadır. Bu sebeple Karadeniz Bölgesi'nde fırtına ve sellerin; yurt genelinde ise su kıtlığının yaşanması muhtemeldir.



Şekil 15. Türkiye gelecek (2071-2100) iklim değişikliği haritası (URL-2, 2022)

Türkiye’de kişi başına yıllık 1346 m<sup>3</sup> su miktarı düşmektedir. Diğer ülkelerle kıyaslandığında Türkiye, su sıkıntısı yaşayan ülke konumundadır. TÜİK 2040 nüfus projeksiyon rakamı olan 100 milyon kişi dikkate alındığında gelecekte kişi başına düşen su tüketim rakamının 1000 m<sup>3</sup>’ün altına düşeceği araştırmacılar tarafından öngörülmektedir. World Resources Institute (WRI) kaynaklarına göre Türkiye’nin yıllık su tüketiminin mevcut yenilenebilir su rezervine oranı %40-80 civarındadır. Bu oran ülkenin su stresi yaşadığını, kırılgan durumda olduğunu ortaya koymaktadır. Gelecekte Türkiye su sıkıntısı çeken ülke konumundan su fakiri olan ülke konumuna düşecektir.

2022 yılında Anadolu Ajansı’nda suyun etkin kullanımına ilişkin yazılan yazıda suyun sektörel açıdan oransal dağılımı incelendiğinde; %74 tarım amaçlı, %13 yerleşimlerde içme ve kullanma amaçlı, %13 sanayi amaçlı kullanıldığına değinilmiştir. Tarımsal üretimde kullanılan sulamanın azaltılması için çalışmalar yapılması, yağmur sularının daha verimli kullanılması gerekliliği ayrıca vurgulanmıştır.

Meteoroloji Genel Müdürlüğü tarafından 2014 yılında hazırlanan iklim değişikliğine yönelik değerlendirme raporunda geleceğe dair projeksiyonlar yapılmıştır. Bu projeksiyonlara göre;

- 2013-2040 Periyodu: “Isınmanın genel olarak 2°C ile sınırlı olacağı, yaz mevsiminde Marmara ve Batı Karadeniz Bölgeleri’nde 2-3°C artacağı; kış aylarında Kıyı Ege, Doğu Karadeniz ve Doğu Anadolu’da yağışlarda bir artış beklenirken, ilkbaharda ülkenin önemli bir kısmında yağışların %20 azalacağı; Yaz yağışlarında ise, Batı Akdeniz hariç tüm kıyı bölgelerinde %40’lara varan artışlar olacağı ön görülmektedir.”
- 2041-2070 Periyodu: “İlkbahar ve sonbaharda sıcaklık artışı 2-3°C şeklinde beklenirken, yaz aylarında 4°C ye kadar artacağı; Doğu ve Güneydoğu Anadolu ile Orta ve Doğu Akdeniz Bölgeleri’nde kış yağışlarında %20 civarında azalmanın olacağı; Yaz yağışlarının önemli olduğu Doğu Anadolu’da %30 civarında azalmanın olacağı; Sonbahar yağışlarında ise Kıyı Ege ve İç Anadolu’nun küçük bir bölümü hariç azalmalar olacağı ön görülmektedir.”
- 2071-2099 Periyodu: “Kış sıcaklıklarında 2°C, ilkbahar ve sonbahar sıcaklıklarında 3°C artışlar beklenirken, yaz sıcaklıklarında Kıyı Ege ve Güney Doğu Anadolu’da

4°C'yi geçen artmanın olacağı; İlbahar yağışlarında Kıyı Ege, Doğu Karadeniz ve Kuzey Doğu Anadolu Bölgeleri hariç diğcr bölgelerde yağışlarda %20 civarında azalmanın olacağı; Kış yağışlarında özellikle kıyı şeridinde Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesi'nde %10 civarında artmanın olacağı, Ege, Marmara ve Karadeniz kıyıları hariç yaz yağışlarında %40-%50'lere varan azalmaların olacağı; Sonbahar yağışlarında ise bütün bölgelerde azalmaların olacağı ön görölmektedir.”

### 2.8.2. Türkiye’de İklim Değişikliğinin Etkileri

Türkiye’de iklim değişikliğinin etkileri büyük ölçüde kuraklık olarak görölmekte olup, Karadeniz Bölgesi’nde aşırı yağış, sel ve taşkınlar olarak kendini hissettirecektir. Çevresel, sosyal ve ekonomik açıdan bölgesel düzeyde yansıyacak genel etkiler de bulunmaktadır.

Gelecek dönem için iklim değişikliğinin Türkiye’nin çevresel faktörlerindeki etkileri incelendiğinde;

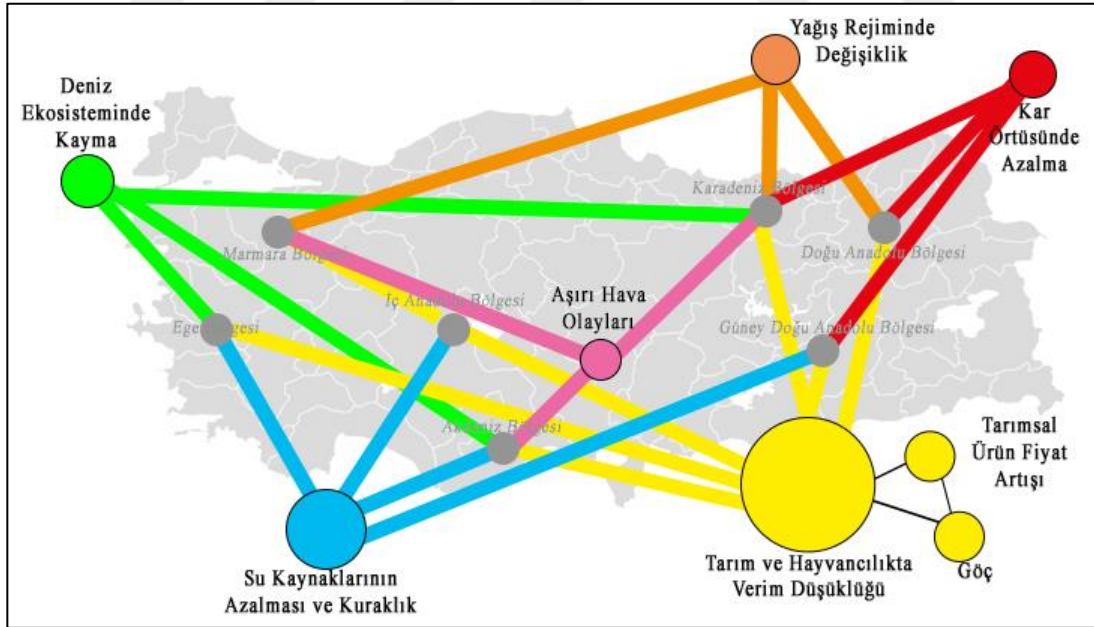
- Orman yangınlarının sıklığı ile etki alanı ve süresinde artış,
- Kuraklığa bağılı olarak salgın hastalıklarda artış,
- Çölleşme, tuzlanma, erozyon, rüzgâr kuvveti ve güneşlenme süresinde değişiklikler,
- Deniz seviyesi yükselmesine bağılı olarak taşkın, sel olaylarının yaşanması,
- Kıyı alanlarının su altında kalması,
- Ani kar erimeleri ile çığ tehlikeleri göröülecektir.

Sosyoekonomik faktörler üzerindeki etkileri incelendiğinde ise;

- Kurak ve yarı kurak bölgelerde tarımsal ve içme suyu gereksiniminde artış,
- Tarımsal alanda üretim potansiyelinin daralması,
- Ekosistem üzerinde insan baskısı ve göçlerde artış,
- Sıcaklıklarda yaşanacak artış ile insan sağlığının ve biyolojik üretkenliğin olumsuz etkilenmesi,
- Kentsel ısı adası etkisinde artış,
- Enerji tüketiminde artış,

- Balıkların yaşam alanlarının etkilenmesi ve balıkçılık sektörünün olumsuz etkilenmesi beklenmektedir (Kılıç, 2009; Tuğan, 2013; Satır Reyhan ve Reyhan, 2016)

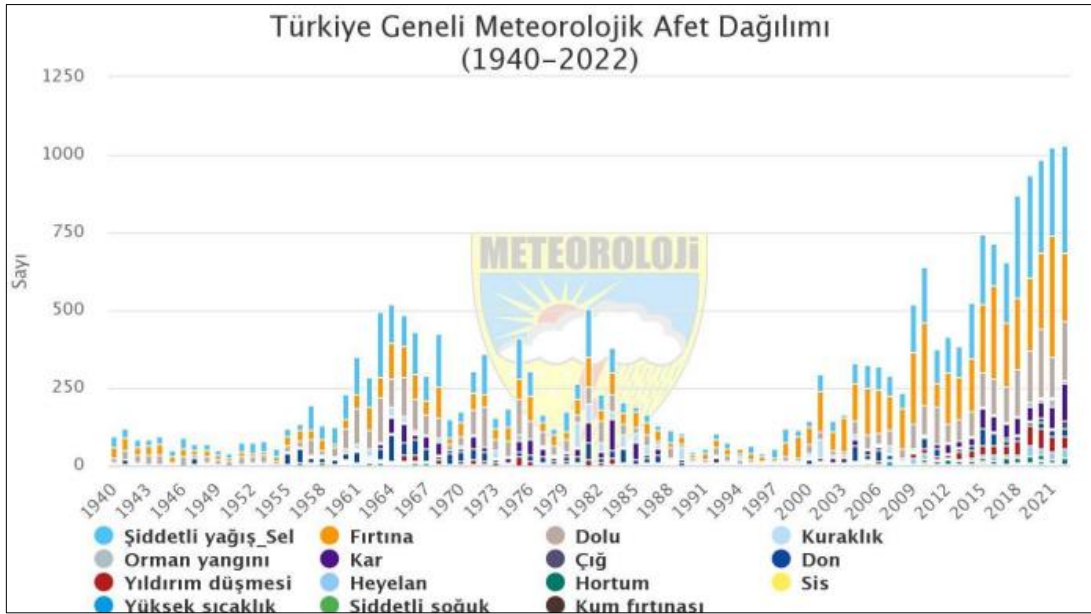
Maddeler halinde verilen ülke genelinde iklim değişikliği etkilerinin bölgesel ölçekte yansımaları değerlendirildiğinde (Şekil 16); Ege Bölgesi'nde deniz ekosisteminde kayma, su sıcaklıklarında artış, su kaynaklarının azalması ve kuraklık; Marmara Bölgesi'nde yağış rejiminde değişiklik ve aşırı hava olayları; Akdeniz Bölgesi'nde su kaynaklarının azalması, kuraklık, deniz ekosisteminde kayma ve aşırı hava olayları; Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde su kaynaklarının azalması, kar örtüsünde azalma; Doğu Anadolu Bölgesi'nde kar örtüsünde azalma ve yağış rejiminde değişim; Karadeniz Bölgesi'nde yağış rejiminde değişim, aşırı hava olayları, deniz ekosisteminde değişim ve kar örtüsünde azalma gibi yansımaları olacaktır. Tarımsal verimlilikte azalma, göç ve tarımsal üründe fiyat artışı gibi etkilerin ise tüm ülke geneline yansıdığı Şekil 16'da görülmektedir.



Şekil 16. Türkiye'de iklim değişikliğinin bölgesel etkileri (Yazar tarafından oluşturulmuştur.)

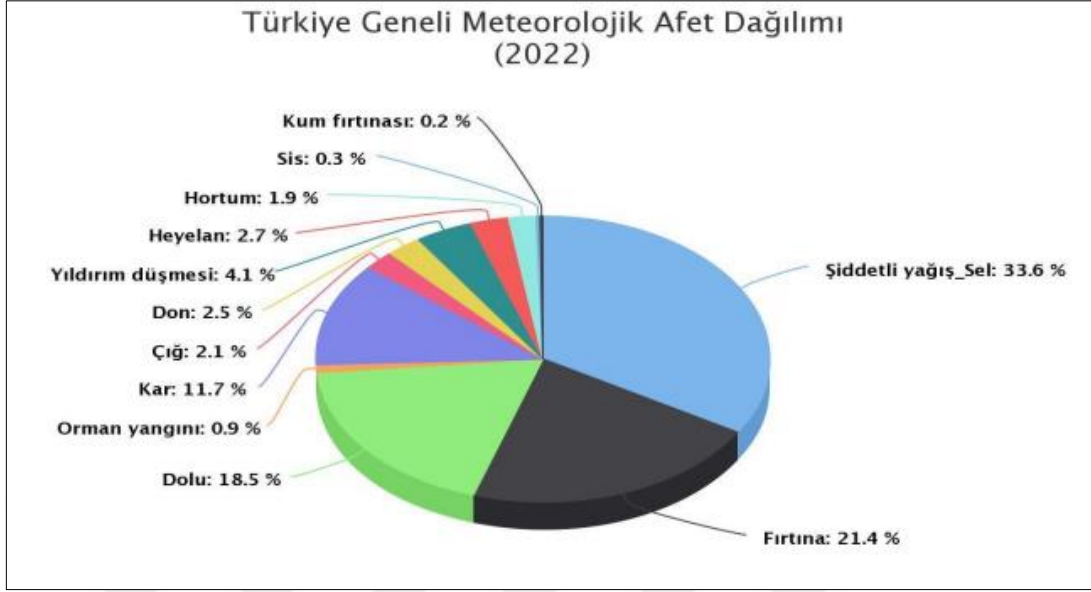
Dünya Meteoroloji Örgütü'ne göre meteorolojik kaynaklı doğal afetler, iklim değişikliğinin ortaya koyduğu öncelikli problemlerden biridir. Türkiye için doğal afetlerin

düzeyi değerlendirildiğinde; Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nün 2022 yılında yayınladığı İklim Değişikliği Raporu incelenmiştir ve ülke genelinde 1030 ekstrem doğal afet olayı yaşandığı vurgulanmıştır. Afet olaylarının ekstrem trendlerinde özellikle son yirmi yılda (Şekil 17) artış eğilim olduğu gözlemlenmiştir. Bu artışın şiddetli yağış- sel, fırtına, kar ve dolu olaylarında olduğu ortaya konulmaktadır. Doğal afetlerin sayısında yaşanan artışlar Türkiye özelinde iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinin kentlere yansımalarının arttığını, gözle görülür derecede hissedildiğini ortaya koymaktadır.



Şekil 17. Yıllık ekstrem meteorolojik afet dağılımı (MGM İklim Değişikliği Raporu, 2022)

2022 yılı içerisinde oluşan ekstrem olayların dağılımı Şekil 18'de yer almaktadır. Dağılımın büyük çoğunluğunu %33,6 ile şiddetli yağışlar oluşturmaktadır. Bunu sırasıyla %21,4 fırtına, %18,5 dolu, %11,7 kar takip etmektedir. Diğerleri ise %4,1 yıldırım düşmesi, %2,7 heyelan, %2,5 don, %2,1 çığ, %1,9 hortum, %0,9 orman yangını, %0,3 sis, %0,2 kum fırtınası şeklinde gerçekleşmiştir.



Şekil 18. Türkiye geneli ekstrem afet olaylarının oransal dağılımı (MGM İklim Değişikliği Raporu, 2022)

Bu oranlar ve kentlerde yaşanan doğal afet olaylarındaki ekstrem durumlar iklim değişikliğinin Türkiye’de etkisini net bir şekilde göstermeye başladığını ortaya koymaktadır. Afet sayılarında yaşanan bu değişim, ilerleyen yıllarda artarak kentlerdeki etkisini can ve mal kaybı şeklinde fazlaca hissettireceğini göstermektedir.

### 2.8.3. Türkiye’de İklim Değişikliği ve Sürdürülebilirliğin Ele Alınışı

İklim değişikliği problemini gündemine alan Türkiye’nin UNFCCC’ye taraf olma çabaları 1990’lı yılların başında başlamış, kanun değişimleri ile 2000’li yılların başında sonuç vermiştir. Türkiye, 2004 senesinde taraf olduğu sözleşmeden sonra Ankara İklim Değişikliği Konferansı’nı düzenleyerek gerekli hibe destekleri için adım atmıştır (Tabanoğlu, 2018).

2009’da yapılan Kyoto Protokolü’ne taraf olunmasının ardından Türkiye’de iklim değişikliği ile mücadele anlayışı kazanılmaya başlanmıştır. Sorunla mücadeleye göre ülkede bölgesel veya kentsel ölçekte nasıl önlemlerin alınabileceğine yönelik strateji eylem planlarının hazırlanması gündeme gelmiştir. 2010 yılında “Ulusal İklim Değişikliği Stratejisi” Başbakanlık Yüksek Planlama Kurulu tarafından onaylanmıştır. 2011 yılında, 2010-2023 yıllarına yönelik stratejik ilkeleri ve hedefleri içeren İklim Değişikliği Ulusal

Eylem Planı (İDEP) hazırlanmıştır. 2012 yılında İklim Değişikliğine Uyum Stratejisi ve Eylem Planı hazırlanmıştır (Tuğan, 2013). Kyoto Protokolü'nün yerine geçen Paris İklim Anlaşması'na 2021 yılında taraf olunmuştur. Bu anlaşma ile Türkiye, sera gazı emisyonlarını 2030 yılına kadar %21 oranında azaltmayı öngörmüştür.

Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı bünyesinde 2050 yılını hedefleyen İklim Değişikliği Stratejisi ve Eylem Planı hazırlanmıştır. İklim değişikliğinden en çok etkilenen ve iklim değişikliğini en çok etkileyen sektörler üzerinde gerekli amaç ve hedefler belirlenmiştir. Temel amaçlar; yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının yaygınlaştırılması, fosil yakıt kullanımının azaltılması, sürdürülebilir kentlerin yaygınlaştırılması, atık geri dönüşüm ve arıtma sistemlerinin oluşturulmasıdır (Gündoğdu ve Aytekin, 2022).

2019 yılında bölgesel ölçekli Türkiye Mekânsal Strateji Planının hazırlanması için adımlar atılmıştır. Planda 2053 yılı için vizyon “Kapsayıcı, yaşanabilir, yenilikçi, rekabetçi, iklim değişikliğine ve afete duyarlı, dayanıklı, sürdürülebilir ülke mekânı” olarak belirlenmiştir. İklim değişikliği ve sürdürülebilirlik konularında ön plana çıkan alt başlıklar havza yönetimi, doğal afet risklerinin ortaya konulması, dayanıklılık, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı, atıkların geri dönüşümü ve sera gazı azaltımı olarak belirlenmiştir.

Anlaşmalar, protokoller ve hazırlanan planlar dışında Türkiye'nin temel politikası sürdürülebilir kalkınmayla birlikte koruma ve geliştirmenin sağlanmasıdır. Ancak bu noktada yerel ve bölgesel düzeyde düzenlemeler eksik kalmaktadır. Yerel İklim Değişikliği Eylem Planına sahip birçok kentte sera gazı envanteri de çıkartılırken pek çok plan ile hala tam bütünleşme sağlanamadığı da görülmektedir. Birçok büyükşehir belediyesinde iklim değişikliğine uyum kapsamında henüz plan veya rapor üretilmediği de dikkat çekmektedir. Belediye ve kalkınma ajanslarına önemli ölçüde görevler düşmektedir. Hem merkezi idare hem de yerel yönetimler arasında iklim değişikliği, afetle mücadele ve sürdürülebilir kent tasarımları için iş birliği ve koordinasyon eksikliği bulunmaktadır.

Sürdürülebilirlik açısından ise hazırlanan planlara, kalkınma hedeflerine kavram dâhil edilmeye çalışılmaktadır. Sürdürülebilir kent modellerinden en fazla yavaş kent (citta-slow)'e ağırlık verilmiştir. Türkiye'den 18 şehir, 20 ilçenin üye olması da bunu desteklemektedir. Eskişehir, Bursa, Konya ve Gaziantep gibi illerde çevrebilim odaklı projeler geliştirilmektedir (Kaya ve Susan, 2020). Onuncu kalkınma planından itibaren akıllı kent kavramı gündeme gelmeye başlamıştır. Bütün olarak planlanan akıllı kent örneği

vermek mümkün olmamakla birlikte Yalova, İzmir, Trabzon, Konya, Karaman ve Bursa illeri ile Kadıköy, Beyoğlu ilçelerinde akıllı kent uygulamalarını görmek mümkündür. Ancak yine de plan ve politika uygulamaları konusunda eksiklikler bulunmaktadır. Türkiye’de yerleşmelere ilişkin çalışmalar daha çok üst ölçek stratejilerinde kalmakta ve genellikle alt ölçekte yerel özellikler göz ardı edilebilmektedir.

12. Kalkınma Planı (2024-2028)’nda iklim değişikliğine uyum kapsamında amaç hedef ve politikalar belirlenmiştir. Yeşil dönüşüm, net sıfır karbon, Paris Anlaşması’na uyum, teşvikler, mevzuat hazırlığı konu başlıkları üzerinde durulmuştur. Aynı zamanda 2024-2030 yılları arasında emisyon azaltımını hedef alan İklim Değişikliğine Uyum ve Eylem Planı (İDUEP) ile İklim Değişikliğine Azaltım ve Eylem Planları (İDAEP) hazırlanmıştır. Bu planlarda tüm sektörler için iklim değişikliğine uyum ve azaltım doğrultusunda birtakım stratejiler oluşturulmuştur. Ancak bunların uygulanabilirliği için finans kaynağı ihtiyaçları bulunmaktadır.

İklim Değişikliği Başkanlığı’nın yayımladığı 2024-2028 Stratejik Plan raporunda birtakım hedefler belirlenmiştir;

- Ulusal Emisyon Ticaret Sisteminin kurulması,
- 12 adet NUTS1 bölgesi için etkilenme ve risk analizlerinin yapılması,
- Tüm iller için Yerel İklim Değişikliği Planının hazırlanması,
- Ulusal İklim değişikliğine uyum ve eylem planı (2024-2030) çevrimiçi izleme mekanizmalarının oluşturulması,
- Bilgilendirme ve eğitimlerin hazırlanması.

Türkiye, iklim değişikliğine uyum ve önleme kapsamında hazırladığı planlar, politikalar ve kuruluşları etkin kullanamaması, finansman eksikliği vb. sebeplerle belirlenen amaç, hedef ve stratejileri uygulamaya geçirememektedir.

2022 İklim Değişikliği Performans İndeksine göre de Türkiye, iklim değişikliği uyum ve önleme konusunda 47. sırada yer almaktadır. G20 ülkeleri içerisinde ise iklim politikaları açısından en kötü performansa sahip ülkelere biri olarak, 61. sırada gösterilmiştir. İklim uzmanları Türkiye’nin kömür üretimini destekleyip yenilenebilir enerji yatırımlarına desteği sınırladığını, bu sebeple tam yenilenebilir enerji potansiyeline ulaşamadığını belirtmiştir

(WWF, 2022). Climate Change Performans Indeksi (CCPI) tarafından ülkelerin iklim performansına yönelik yıllık olarak hazırlanan raporda 2023 yılı için Türkiye, 9. sıradan 56. sıraya gerilemiştir. Bunun sebepleri şöyle sıralanabilir;

- Sera gazı emisyonunda net sıfır karbon hedef yılını 2058 olarak güncellemiştir.
- Ulusal Katkı Beyanı, Paris İklim Anlaşması'nda belirlenen 1,5 °C hedefi ile uyumlu değildir.
- Fosil yakıttan kurtulma stratejileri yoktur aksine fosil yakıt kullanımını teşvik eden uygulamaları bulunmaktadır.
- Tarım ve orman alanları başta olmak üzere korumaya yönelik yasal düzenlemeleri yetersizdir.
- Ormanlık alanları azalmaktadır.
- Şeffaflık ve katılımcılık ilkeleri benimsenmemekte ya da zayıf kalmaktadır.

İklim değişikliği olgusu ile baş edebilmenin yolu bölgesel ölçekte yayınlanan sürdürülebilirliği temel alan strateji ve eylem planlarının yerelde yapılan alt ölçek çalışmalara başarılı bir şekilde bütünleştirilmesi ile mümkündür. İmar planlarında, afet ve acil durum planlarında sürdürülebilirlik ve iklim ile ilgili problemler ve çözümleri detaylı şekilde konu edilmeli, halkın bilinç düzeyi artırılmalıdır.

#### **2.8.4. Türkiye’de NUTS-1 Bölgelerinde Yapılan İklim Değişikliği Konulu Çalışmalar**

Türkiye İstatistik Bölge Birimleri Sınıflandırması (NUTS) bölgeleri, 22 Eylül 2002 günü yayınlanan Resmî Gazete ‘de yer verilmiş Bakanlar Kurulu kararnamesiyle bu sisteme göre oluşturulmuştur. Türkiye, NUTS-1 seviyesinde 12 (Şekil 19), NUTS-2 seviyesinde 26 bölgeye ayrılmıştır. NUTS-3 ise illerin kendisidir. Bu bölgelemeler Avrupa’da genel kabul görmüş, sosyoekonomik araştırmalar yaparken kullanılan bölgelerdir. Türkiye’de AB üyelik müzakereleri sırasında bu sisteme dâhil olmuştur. TR90 Doğu Karadeniz Bölgesi de NUTS-1 seviyesinde değerlendirilen bölgelerden biridir.



Şekil 19. Türkiye NUTS-1 seviyesi 12 bölge gösterimi (URL-3, 2024) (Yazar tarafından düzenlenmiştir.)

Kentlerin üretken olması ve sürdürülebilirliğinin sağlanabilmesi için mekânsal planlamalar önemli araçlardır. Bölgesel ölçekte mekânlara yönelik belirlenen stratejiler, kentin formunun şekillenmesinde, sağlıklı yaşanılabilir alanların oluşturulmasında etkilidir. İyi şehir planlaması sürdürülebilirliğin sağlanmasının önemli adımlarından biridir ve bu olmadan kentlerin geleceğinin olmasını beklemek pek mümkün değildir. Alınacak önlemlerin bölgesel ölçekte değişebilmesi, detaylandırılabilmesi gerekmektedir.

Araştırmalar sonucunda iklim değişikliği konusunda farklı disiplinler tarafından bölgesel ve kentsel ölçekte yapılan farklı çalışmalara rastlanılmıştır. Ulusal Tez Merkezi ve Google Akademi üzerinden elde edilen tez, makale, rapor vb. kaynaklar kapsamında 12 adet NUTS-1 bölgesinde hangi ölçekte kaç adet çalışma üretildiği, bu çalışmaların çalışma alanlarının neler olduğu ve iklim değişikliğine uyumlu sürdürülebilirlik kapsamında bu çalışmalarda hangi önerilerin yer aldığı Tablo 4'te özetlenmiştir.

Tablo 4 incelendiğinde araştırmacıların bölgesel ölçekte en fazla Akdeniz Bölgesinde çalışmalar ürettiği görülmektedir. Bu bölgeyi sırasıyla İstanbul, Doğu Karadeniz, Batı Marmara, Batı Anadolu, Ege, Güneydoğu Anadolu, Ortadoğu Anadolu ve Batı Karadeniz takip etmektedir. Literatür taraması sırasında Orta Anadolu ve Kuzey Doğu Anadolu Bölgelerinde bölgesel ölçekte çalışmalara rastlanılmamıştır. Bazı bölgeler için bölgesel ölçekte çalışmaların az olması veya hiç olmamasına karşın kentsel ölçekte iklim değişikliği

konulu çalışmaların üretildiği de görülmüştür. Bölgesel ve kentsel ölçekte yapılan çalışmalar analiz edildiğinde elde edilen iklim değişikliğine uyum ve sürdürülebilirlik kapsamındaki ön plana çıkan öneri stratejilere de tabloda yer verilmiştir.

İklim değişikliğine uyum ve sürdürülebilirlik kapsamında alınması gereken öneriler başlığı altında öncelikle bölgede uygulanması gereken stratejiler sıralanmıştır. Ardından bölgede problemlerin yaygın olduğu il kapsamında sunulan stratejiler varsa onlara yer verilmiştir. Tüm bölgeler için stratejilerin yoğunlaştığı ortak başlıklar; altyapı, atık su yönetimi, yenilenebilir enerji kaynakları, gıda ve su güvenliği olarak belirlenmiştir. Aynı zamanda kuraklık tehlikesi olan bazı bölgelerde kuraklığa karşı uyarı ve önleme sistemleri oluşturulurken, sel vb. doğal afetler ile karşı karşıya kalacak bazı bölgelerde aşırı yağışa karşı uyarı ve önleme sistemleri oluşturulmaktadır. Bu durum ülke genelinde stratejilerin ortak paydada bulunduğu noktaların olmasının yanı sıra bölgeden bölgeye farklılaşan alana özgü problemleri çözmeye yönelik stratejilerin ayrıştığını da göstermektedir.

Tablo 4. NUTS-1 bölgelerinde yapılan iklim değişikliği konulu çalışmalar

| NUTS1 BÖLGELER | İLLER      | YAPILAN ÇALIŞMALAR |               |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------|------------|--------------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                |            | ÇALIŞMA SAYISI     |               | ÇALIŞMA ALANLARI                                                                                    | İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE UYUM VE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK KAPSAMINDA ALINMASI ÖNERİLEN ÖNLEMLER                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                |            | BÖLGESEL ÖLÇEK     | KENTSEL ÖLÇEK |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| BATI MARMARA   | EDİRNE     | 6                  | 6             | Denizcilik, Çevre Mühendisliği, İnşaat Mühendisliği, Jeodezi Mühendisliği, Peyzaj Mimarlığı, Ulaşım | Tarımsal sulamada yenilenebilir enerji uygulamaları, Enerji ve iklim kütüphanesi, Enerji tesislerine teknik gezilerin düzenlenmesi, Güneş enerji sistemlerinin uygulanması, Akıllı sokak aydınlatma sistemleri, Kuraklığa dayanıklı ürünlerin üretilmesi, Tarım alanlarında teraslama çalışmaları, Sürdürülebilir kent drenaj sistemlerinin oluşturulması, Gri suyun arıtılıp bahçe sulama ve sifon suyunda kullanılması |
|                | KIRKLARELİ |                    | 0             |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                | TEKİRDAĞ   |                    | 1             |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

(Yazar tarafından oluşturulmuştur.)

Tablo 4'ün devamı

|              |                |    |    |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------|----------------|----|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| İSTANBUL     | İSTANBUL       | 23 | 23 | Sağlık, Çevre Mühendisliği, İnşaat Mühendisliği, Şehir ve Bölge Planlama, Kamu Yönetimi             | Sulama göleti ve kanalı, Tarla kenarlarına rüzgâr perdesi, Atık deniz yosununun farklı alanlarda değerlendirilmesi, Yağmur drenaj sisteminin kanalizasyon şebekesinden ayrılması, Kesintisiz güç kaynaklı sinyalizasyon kavşaklar, Müze biletlerinin tohumlu kâğıttan yapılması, Dere kenarlarının ıslahı, Kentsel su depolama alanlarının artırılması       |
| EGE          | İZMİR          | 2  | 4  | İnşaat Mühendisliği, Mimarlık, Sosyoloji, Ziraat, Şehir ve Bölge Planlama, Çevre Mühendisliği       | Rüzgâr enerjisi yatırımlarının artırılması, Eko-turizm alanında İzmir'in geliştirilmesi, Dayanıklı kentsel kıyı bölgelerinin oluşturulması                                                                                                                                                                                                                   |
|              | AYDIN          |    | 4  |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|              | MUĞLA          |    | 4  |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|              | MANİSA         |    | 1  |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|              | DENİZLİ        |    | 1  |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|              | UŞAK           |    | 0  |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|              | KÜTAHYA        |    | 0  |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|              | AFYONKARAHİSAR |    | 0  |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| AKDENİZ      | BURDUR         | 15 | 1  | Ziraat, Şehir ve Bölge Planlama, Çevre Mühendisliği, Biyoloji, Kamu Yönetimi, Mimarlık, Meteoroloji | Kuraklık uyarı sistemlerinin oluşturulması, Yenilenebilir enerji kaynak kullanımının yaygınlaştırılması, Düzenli OSB alanlarının oluşturulması, Kentsel tarım uygulamalarının artırılması, Su yönetim planı hazırlanması, Yağmur suyu toplama alanlarının oluşturulması                                                                                      |
|              | ISPARTA        |    | 0  |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|              | ANTALYA        |    | 9  |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|              | MERSİN         |    | 0  |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|              | ADANA          |    | 3  |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|              | HATAY          |    | 0  |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|              | KAHRAMANMARAŞ  |    | 1  |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|              | OSMANİYE       |    | 0  |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| ORTA ANADOLU | KIRIKKALE      | 0  | 0  | Turizm, Enerji, Kamu Yönetimi                                                                       | Niğde'de zirai don uyarı sisteminin kullanılması, Binalarda ısı izolasyonu, Aşırı kış koşulları için acil eylem planlarının hazırlanması, Bitkisel ve hayvansal gen kaynaklarının üretilerek korunmaya alınması, 5-10 dk. yürüme mesafesinde su çeşmesi ve hayratlar tasarımı, Tekrar kullanılabilir mobilyaların belediyeler tarafından ücretsiz toplanması |
|              | KIRŞEHİR       |    | 0  |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|              | AKSARAY        |    | 0  |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|              | NİĞDE          |    | 2  |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|              | NEVŞEHİR       |    | 3  |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|              | KAYSERİ        |    | 3  |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|              | YOZGAT         |    | 1  |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|              | SİVAS          |    | 3  |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

(Yazar tarafından oluşturulmuştur.)

Tablo 4'ün devamı

|                    |            |   |    |                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------|------------|---|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| BATI ANADOLU       | KARAMAN    | 3 | 0  | Coğrafya, Şehir ve Bölge Planlama, Çevre Mühendisliği, İnşaat Mühendisliği, Mimarlık, Ziraat, Halk Sağlığı | Güneş köyleri yapılması, Daha az suya ihtiyaç duyan bitkilerin yetiştirilmesi, Kuru tarım alanlarında kontur tarım uygulamalarının yaygınlaştırılması, Kişi başına düşen yeşil alan miktarının artırılması, OSB alanlarında yeşil çatı uygulamasına geçilmesi, Konya'da kuraklık izleme mekanizması, Konya tarım alanlarında su yastıkları ile sulama yöntemine geçilmesi                                       |
|                    | KONYA      |   | 12 |                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                    | ANKARA     |   | 17 |                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| GÜNEYDOĞU ANADOLU  | GAZİANTEP  | 2 | 2  | Çevre Mühendisliği, İnşaat Mühendisliği, Ziraat, Biyoloji, Şehir ve Bölge Planlama                         | Güneş enerji sistemlerine yatırım, Biyoenerji uygulamalarının yaygınlaştırılması, Kuru tarıma geçişin yaygınlaştırılması, Hafif raylı sistemlerinin yaygınlaştırılması, Gaziantep'te verimli araç satın alınmasının planlanması için yeşil filo planının oluşturulması, Ağaçlandırmaların artırılması, Vahşi sulama sistemlerinin kaldırılması, Su kaynakları kıtlığı için erken uyarı sistemlerinin kurulması. |
|                    | ADİYAMAN   |   | 0  |                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                    | ŞANLIURFA  |   | 3  |                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                    | MARDİN     |   | 0  |                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                    | BATMAN     |   | 0  |                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                    | SİİRT      |   | 0  |                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                    | ŞIRNAK     |   | 0  |                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                    | DİYARBAKIR |   | 3  |                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| ORTA DOĞU ANADOLU  | MALATYA    | 1 | 6  | Peyzaj Mimarlığı, İnşaat Mühendisliği, Coğrafya                                                            | Kuru tarıma geçişin yaygınlaştırılması, Mera ıslahı ve meraların yönetimi, Ağaçlandırma çalışmalarının artırılması, Arıcılık faaliyetlerinin geliştirilmesi için teşvikler, Küçükbaş hayvancılığın yaygınlaştırılması.                                                                                                                                                                                          |
|                    | HAKKARİ    |   | 1  |                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                    | ELAZIĞ     |   | 3  |                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                    | TUNCELİ    |   | 1  |                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                    | BİNGÖL     |   | 2  |                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                    | MUŞ        |   | 1  |                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                    | BİTLİS     |   | 0  |                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                    | VAN        |   | 3  |                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| KUZAY DOĞU ANADOLU | ERZİNCAN   | 0 | 2  | Şehir ve Bölge planlama, Ekonomi                                                                           | Kuraklığa karşı çiftçileri bilgilendirme eğitimleri, Erken olgunlaşan mahsul kullanımının yaygınlaştırılması, Yağmurlama ve damlama sulama yöntemlerinin yaygınlaştırılması.                                                                                                                                                                                                                                    |
|                    | BAYBURT    |   | 1  |                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                    | ERZURUM    |   | 7  |                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                    | ARDAHAN    |   | 0  |                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                    | KARS       |   | 1  |                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                    | AĞRI       |   | 0  |                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                    | IĞDIR      |   | 0  |                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

(Yazar tarafından oluşturulmuştur.)

Tablo 4'ün devamı

|                |           |   |   |                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------|-----------|---|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| BATI KARADENİZ | ZONGULDAK | 1 | 0 | Ormancılık,<br>Ziraat, Kamu<br>Yönetimi,<br>Peyzaj<br>Mimarlığı                                        | Ayrı havza planlaması,<br>İklim uygun yeni balık türlerinin<br>(levrek ve alabalık) belirlenmesi,<br>Fındık Araştırma Enstitüsü'nün<br>etkisinin artırılması,<br>Samsun'da tarım arazilerinde<br>organik gübre veya kompost<br>kullanımının yaygınlaştırılması.             |
|                | BARTIN    |   | 1 |                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                | KASTAMONU |   | 5 |                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                | ÇANKIRI   |   | 0 |                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                | ÇORUM     |   | 1 |                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                | SİNOP     |   | 1 |                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                | AMASYA    |   | 0 |                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                | SAMSUN    |   | 2 |                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                | TOKAT     |   | 1 |                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                | KARABÜK   |   | 0 |                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| DOĞU MARMARA   | KOCAELİ   | 0 | 2 | Coğrafya, Şehir<br>ve Bölge<br>Planlama, Çevre<br>Mühendisliği,<br>İnşaat<br>Mühendisliği,<br>Mimarlık | Kocaeli'nde belediye binalarına<br>fotovoltaik PV güneş paneli<br>kurulumu,<br>Çatılarda güneş panelleri<br>kullanımının artırılması ,<br>Bursa özel mahsul alanına yönelik<br>teşviklerin artırılması,<br>Eskişehir'de Tepebaşı Tarımsal<br>Uygulama Çiftliğinin kurulması |
|                | SAKARYA   |   | 3 |                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                | BOLU      |   | 4 |                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                | BURSA     |   | 9 |                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                | BİLECİK   |   | 1 |                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                | ESKİŞEHİR |   | 2 |                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                | DÜZCE     |   | 0 |                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| DOĞU KARADENİZ | ORDU      | 8 | 0 | İnşaat<br>Mühendisliği,<br>Kamu<br>Yönetimi,<br>Çevre ve<br>Şehircilik,<br>Coğrafya                    | Ayrı havza planlaması,<br>İklim uygun yeni balık türlerinin<br>(levrek ve alabalık) belirlenmesi,<br>Denizde ağ kafeslerde balık<br>yetiştiriciliği,<br>Tarım alanlarında teraslama yöntemi<br>yaygınlaştırılması.                                                          |
|                | GİRESUN   |   | 0 |                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                | GÜMÜŞHANE |   | 1 |                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                | TRABZON   |   | 3 |                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                | RİZE      |   | 1 |                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                | ARTVİN    |   | 1 |                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                             |

(Yazar tarafından oluşturulmuştur.)

Çalışma alanı olarak seçilen TR90 Doğu Karadeniz Bölgesi için yapılan araştırmalar değerlendirmelerde, çalışma alanlarının daha çok İnşaat Mühendisliği, Kamu Yönetimi, Çevre ve Şehircilik ile Coğrafya alanlarında olduğu tespit edilmiştir. Bölgeye yönelik yapılan çalışmalar incelendiğinde ön plana çıkan stratejilerin denizcilik ve heyelanı önleme konusunda yoğunlaştığı görülmüştür. İklim değişikliğine uyum, önleme ve sürdürülebilirlik kapsamında şehir ve bölge planlama disiplini geniş çaplı çalışmalara rastlanılmamıştır.

TR90 Doğu Karadeniz Bölgesi'nin iklimi incelendiğinde kıyı şeridi ile iç kesimlerin farklılaştığı görülmektedir. Kıyı şeridinde her mevsim yağışlı, yazları serin, kışları ılık iken

iç kesimlere gidildikçe, özellikle Gümüşhane ve Artvin illerinde iklim karasallaşmaktadır. Denize bakan dağ yamaçlarında sık bitki örtüsü ve ormanlık alanlar hâkim iken iç kesimlere gidildikçe, özellikle Gümüşhane ilinde ormanlık alan ve bitki örtüsü azalmaktadır. Bölgedeki nehir ve akarsuların yatak eğimleri fazla olduğu için çok fazla sel ve taşkın afetleri yaşanmaktadır. Bölgede yer şekilleri itibarıyla farklılaşan iklim özellikleri, iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinin yer alan iller özelinde de farklılaşmasına neden olmaktadır. Bu sebeple sunulacak stratejiler bölgesel ölçekte her il için sadece deniz ve heyelan başlıkları altında yoğunlaşmamalı, çeşitlendirilmelidir. Türkiye Mekânsal Strateji Planı'nda da bölge için çözümlenmesi gereken konu başlıkları erişilebilirlik, doğal afet, ekosistem servisleri olarak önceliklendirilmiştir. Bir sonraki bölümde TR90 Doğu Karadeniz Bölgesi ve bünyesindeki iller iklim değişikliği parametreleri kapsamında analiz edilmektedir. Bu analiz sonucunda iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinin bölgesel ve kentsel ölçekteki yansımaları irdelenmekte ve ön plana çıkan problemlere yönelik çözümler sunulmaktadır.

### 3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu bölümde araştırmayı yönlendirmesi için belirlenen “TR90 Doğu Karadeniz Bölgesi’nde iklim değişikliği ne derece önemlidir? Hangi boyutlarda ele alınmaktadır? TR90 Doğu Karadeniz Bölgesi’nde iklim değişikliğinin etkileri nelerdir? TR90 Doğu Karadeniz Bölgesi için hazırlana mevcut bölgesel ve kentsel ölçekteki planlarda iklim değişikliği ve sürdürülebilirlik kavramları nasıl ele alınmaktadır? Çözüm arayışında üretilen stratejiler nelerdir? Planlar arasında uyum söz konusu mudur? Ulusal ölçekte hazırlanan iklim değişikliğine uyum ve önlem planları bölgesel ve kentsel ölçekteki planları ne kadar yönlendirmektedir? TR90 Bölgesi için mevcut planlar, çözüm arayışında yeterli midir? Eksiklikler karşısında nasıl öneriler geliştirilebilir?” sorularına cevap verilmektedir.

#### 3.1. Bölgesel ve Kentsel Alanlarda İklim Değişikliğinin Etki Analizi: TR90 Doğu Karadeniz (Trabzon, Gümüşhane, Rize, Artvin, Ordu, Giresun) Bölgesi

Bu bölümde, iklim senaryolarında sel, taşkın vb. doğal afetlerden en çok etkilenecek bölge olması, kıyıda yaşayan önemli bir nüfusu barındırması, orman alanlarının yok olması gibi riskler ile karşı karşıya olduğu için çalışma alanı olarak belirlenen TR90 Doğu Karadeniz Bölgesinin ait ülke içindeki yeri bu bölümde ele alınarak iklim değişikliğinin bölgesel göstergeleri ve etkilerine değinilmiştir. Daha sonra Ulusal Eylem Planı, Bölge Planı, ÇDP ve İmar Planı arasındaki uyumun değerlendirilmesi yapıp eksik noktalar tespit edilmiş, alınması gereken önlemler ve öneri stratejiler sunulmuştur.

Araştırma alanı olarak seçilen TR90 NUTS-1 Bölgesi, TÜİK desteği ile DPT tarafından 2002 yılında yürürlüğe giren 4720 sayılı karar ile yapılan bölgeleme çalışmasına göre “Doğu Karadeniz Bölgesi” olarak adlandırılmaktadır. Bu bölgeleme ekonomik, sosyal ve coğrafi yönden benzerlik gösteren veya birbirine daha yakın olan iller dikkate alınarak oluşturulmuştur. TR90 Doğu Karadeniz Bölgesi, doğuda Gürcistan sınırından başlayıp, batıda Ordu iline kadar uzanmaktadır.

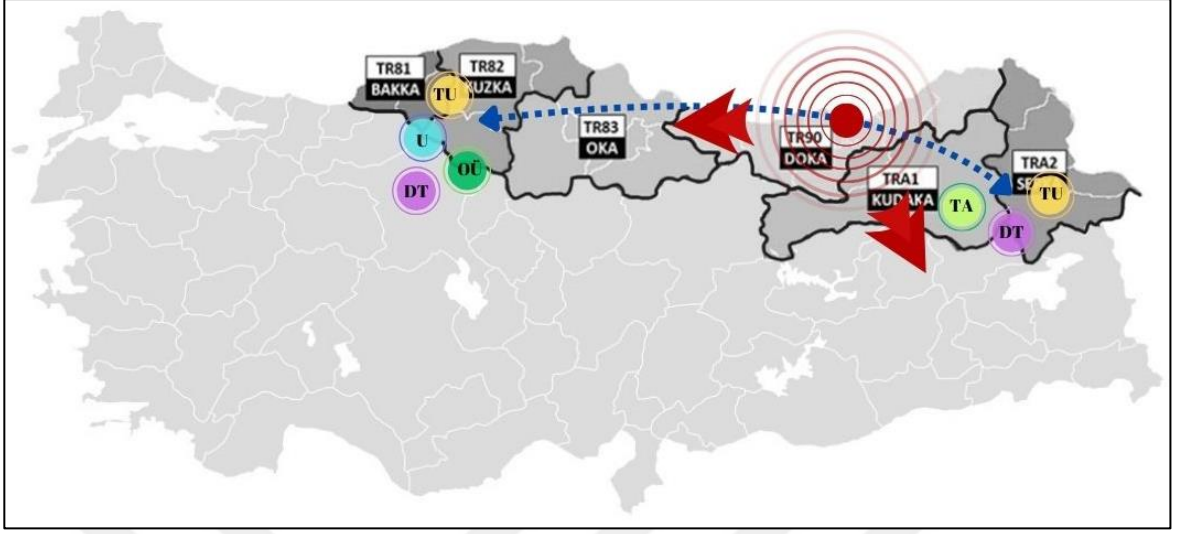
Bölge’nin kapladığı alan Türkiye yüzölçümünün %4,38’ini oluşturmaktadır. Bölge, Şekil 20’de görüldüğü gibi Artvin, Giresun, Gümüşhane, Ordu, Rize ve Trabzon illerini kapsamaktadır. Bölgede en küçük yüz ölçümüne sahip olan il Rize, en büyüğü ise Artvin’dir.



Şekil 20. TR90 Doğu Karadeniz Bölgesi'nin Türkiye'deki yeri ve konumu  
(Yazar tarafından oluşturulmuştur.)

TR90 Bölgesi kapsadığı iller ve illerin gelişmişlik düzeyleri bakımından farklılıklar gösteren bir bölgedir. Sanayi Bakanlığı tarafından yayınlanan il çalışmalarında 2017 SEGE Araştırmasına göre, NUTS 2 olarak üçüncü kademede yer almaktadır. 26 adet NUTS 2 bölgeler arası yapılan gelişmişlik sıralamasında TR90 Bölgesi 19. sırada yer almaktadır. 81 il içerisinde 52 değişken baz alınarak hazırlanan sıralamada ise, Trabzon 26., Rize 36., Artvin 49., Giresun 53., Ordu 60., Gümüşhane ise 64. sırada yer almaktadır. Ordu ve Trabzon Büyükşehir statüsüne sahip iller olup diğer iller ise il belediyesi statüsüne sahiptir. Trabzon hariç diğer iller, orta düzeyde gelişmiş ve düşük gelir düzeyine sahip geleneksel ekonomiye dayalı olarak değerlendirilmektedirler.

Şekil 21'de yer alan TR90 etkileşim hinterlandı haritasına bakıldığında bölgenin doğu batı yönlü etkileşim sağladığını görmek mümkündür. Batı da NUTS 2'de TR81 (Zonguldak, Karabük, Bartın), TR82 (Kastamonu, Çankırı, Sinop) ve TR83 (Samsun, Tokat, Çorum, Amasya) ile ulaşım (U), turizm (TU), orman ürünleri (OÜ) ve dış ticaret (DT) açısından etkileşim sağlamaktadır. Doğuda NUTS2'de TRA1 (Erzurum, Erzincan, Bayburt) ve TRA2 (Ağrı, Kars, Iğdır, Ardahan) ile turizm (TU), tarım (TA) ve dış ticaret (DT) açısından etkileşim sağlamaktadır. Bu geniş alan bölgenin iş birliği sağlayarak bölgenin hem üretim hem de ithalat ihracatına katkı sağlamaktadır.



Şekil 21. TR90 Doğu Karadeniz Bölgesi etkileşim hinterlandı (Yazar tarafından oluşturulmuştur.)

TÜİK 2023 temel işgücü göstergeleri verilerine göre (Tablo 5); TR90 bölgesinde işsizlik oranı %10'un altında, istihdam ve iş gücüne katılma oranı ise %50'nin üstündedir. Türkiye oranları ile karşılaştırıldığında da bölgedeki oranların Türkiye'nin üzerinde olduğu görülmektedir.

Tablo 5. Temel işgücü göstergeleri

| GÖSTERGELER                | TR90 BÖLGESİ |      | TÜRKİYE |      |
|----------------------------|--------------|------|---------|------|
|                            | 2012         | 2023 | 2012    | 2023 |
| İşgücüne Katılma Oranı (%) | 55.5         | 56.5 | 50.0    | 53.3 |
| İstihdam Oranı (%)         | 52.0         | 51.7 | 44.9    | 48.3 |
| İşsizlik Oranı (%)         | 6.3          | 8.4  | 10.1    | 9.4  |

(TÜİK,2023)

TR90 Bölgesi'nde istihdam edilenlerin sektör olarak dağılımları verilerine göre (Tablo 6); en fazla orana hizmetler sektörü, en az orana ise sanayi sektörü sahiptir. Oranlar bir önceki yıl ile karşılaştırıldığında çalışanların tarım sektöründe azaldığı, hizmet sektöründe arttığı görülmektedir. Bu değişime, bölgedeki genç nüfusun eğitim seviyesindeki artış ile bilinçlenmelerinin etkin rol oynadığını söylemek yanlış olmayacaktır. Bu kesimde tarım yapma isteği azalmaktadır. Hizmetler sektöründe özellikle turizm alt sektörünün ön plana

çıkması gençleri bu alanda çalışmaya yönlendirmektedir. Bu sebeple tarım sektöründe bulunan istihdamın azalması ile sanayi ve hizmetler sektörü için gerekli donanımına sahip olmayan kırsal işgücü, yeterince istihdam edilememektedir. Bu nedenle hem işsizlik hem de kentten göçler yaşanmaktadır.

Tablo 6. İstihdam edilenlerin sektörlere göre dağılımı

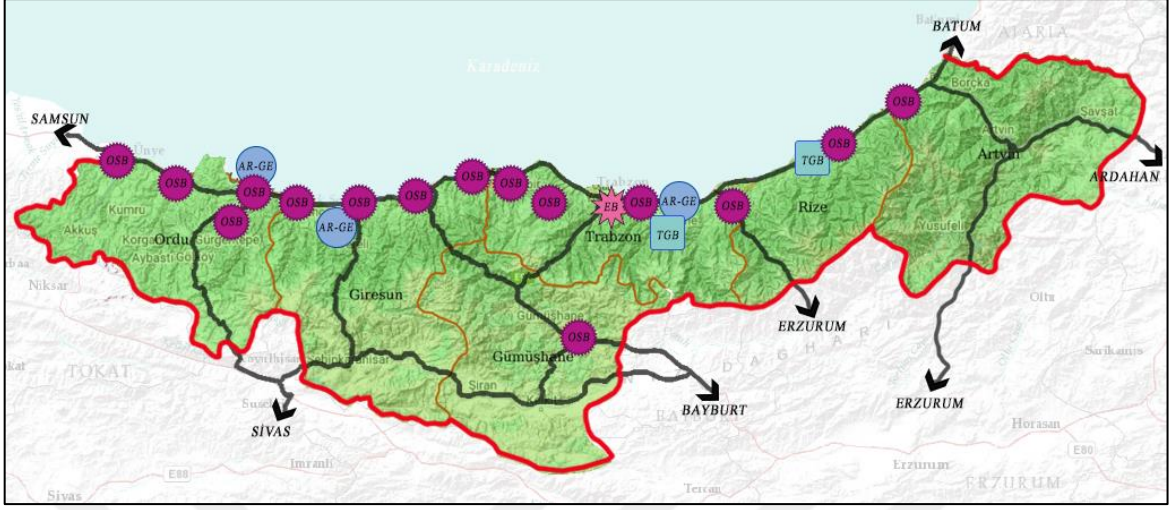
| SEKTÖRLER     | TR90 BÖLGESİ |      |
|---------------|--------------|------|
|               | 2022         | 2023 |
| Tarım (%)     | 39.6         | 35.9 |
| Sanayi (%)    | 17.3         | 17.9 |
| Hizmetler (%) | 43.1         | 46.3 |

(TÜİK,2023)

Sanayi sektöründe bölgede imalat sanayisi ön plandadır. Gıda ürünleri, giyim eşyası üretimi alt kollarını oluşturmaktadır. Bölgede Trabzon ve Rize’de olmak üzere toplam 2 adet Teknoloji Geliştirme Bölgesi (TGB) bulunmaktadır. Trabzon’da 1 adet Endüstri Bölgesi (EB) bulunmaktadır. Trabzon’da 2 adet, Giresun’da ve Ordu’da 1 adet olmak üzere toplam 4 adet AR-GE merkezi bulunmaktadır. Ancak çalışmaları yetersizdir. Merkezlerin çalışma alanları savunma, makine ve mobilyacılıktır.

TR90 Bölgesinde sanayi, TGB ve AR-GE alanlarının bulunduğu bölgeler Şekil 22’de verilmektedir. Çeşitli teknolojik gelişmeler ile elde edilen veya edilecek olan çeşitli sistemler veya aletlerin üretilmesine destek olmaktadır. Örneğin rüzgâr veya güneş enerjisinin bölgeye kurulumunda coğrafi şartlar uygun görülmemektedir. Ancak üretimi desteklenecek olan dayanıklı santraller ile bölgeye kurulumları sağlanabilmektedir. Bu noktada sanayi alanları ile iş birlikleri veya çeşitli teşvikler ile TGB ve AR-GE merkezleri, iklim değişikliğine uyum sağlanmasında önemli noktalar olarak görülmektedir.

Ordu, Giresun ve Trabzon, OSB yönünden daha zengin olan illerdir. Gümüşhane ve Artvin illerinde endüstri diğer illere nispeten daha az gelişmiştir. OSB’lerin kıyıda yerleşim yeri seçme nedeni, Karadeniz sahil yolunun varlığı ve engebeli araziden kaynaklı güneye gelişim alanlarının olmamasıdır. Bu durum aynı zamanda kentlerde dağınık şekilde bulunmalarına da neden olmuştur.



Şekil 22. TR90 Doğu Karadeniz Bölgesi sanayi alanları (Yazar tarafından oluşturulmuştur.)

TR90 Bölgesinde bulunan 6 il kapsamında 80 ilçe, 102 belde ve 1528 köy bulunmaktadır. İllere ait detaylı veriler Tablo 7’de yer almaktadır. TR90 Bölgesi’nde bulunan toplam ilçe sayısı Türkiye’nin %8,22’si, toplam belde sayısı Türkiye’nin %7,48’i, toplam köy sayısı ise Türkiye’nin %8,38’ini oluşturmaktadır. TR90 Bölgesi içerisinde ilçe sayısında en büyük paya %1,95 ile Ordu ili, belde sayısında %23,53 oranı ile Giresun ili, köy sayısında da %35,93 oranı ile yine Giresun ili olmuştur.

Belde, ilçe ve köy sayılarının ülke ve bölge içindeki oranlarının dağılımı bize hangi ilin ne kadar gelişmiş olduğunu kanıtlamaktadır. Trabzon ve Ordu illeri 2012 yılında çıkan 6360 sayılı kanun kapsamında nüfusları 750.000 üstünde olduğu için büyükşehir ilan edilmişlerdir. Böylece büyükşehir belediyelerinin sorumluluk alanları il sınırlarına kadar genişletilmiş ve belde belediyelikleri kapatılmıştır. Bu illerde ilçe, köy ve belde sayılarında değişiklikler yaşanmış olup illerde köy statüsünde yer bulunmamaktadır.

Tablo 7. TR90 Bölgesi illerin ilçe, belde ve köy sayıları

| İLLER          | İLÇE SAYISI | TR %          | TR90 %        | BELDE SAYISI | TR %          | TR90 %        | KÖY SAYISI   | TR %          | TR90 %        |
|----------------|-------------|---------------|---------------|--------------|---------------|---------------|--------------|---------------|---------------|
| ARTVİN         | 9           | 0.92          | 11.25         | 9            | 0.66          | 8.82          | 320          | 1.75          | 20.94         |
| GİRESUN        | 16          | 1.64          | 20.00         | 24           | 1.76          | 23.53         | 549          | 3.01          | 35.93         |
| GÜMÜŞHANE      | 6           | 0.62          | 7.50          | 14           | 1.03          | 13.73         | 316          | 1.73          | 20.68         |
| ORDU           | 19          | 1.95          | 23.75         | 19           | 1.39          | 18.63         | -            | -             | -             |
| RİZE           | 12          | 1.23          | 15.00         | 18           | 1.32          | 17.65         | 343          | 1.88          | 22.45         |
| TRABZON        | 18          | 1.85          | 22.50         | 18           | 1.32          | 17.65         | -            | -             | -             |
| <b>TR90</b>    | <b>80</b>   | <b>8.22</b>   | <b>100.00</b> | <b>102</b>   | <b>7.48</b>   | <b>100.00</b> | <b>1528</b>  | <b>8.38</b>   | <b>100.00</b> |
| <b>TÜRKİYE</b> | <b>973</b>  | <b>100.00</b> | <b>-</b>      | <b>1363</b>  | <b>100.00</b> | <b>-</b>      | <b>18240</b> | <b>100.00</b> | <b>-</b>      |

(TÜİK,2024)

TR90 Doğu Karadeniz Bölgesi, 2023 yılı Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi (ADNKS) verilerine göre 2 733 265 nüfusa sahiptir. Bölge Türkiye nüfusunun %3,20'sini oluşturmaktadır. Tablo 8'de yer alan bölge bazındaki nüfus değerleri incelendiğinde beş yıllık değişimde nüfusun bölgede düştüğü, 2023 yılında ise artış gösterdiği söylenebilir. TÜİK verilerine göre bölgenin 2023 yılı net göç hızı binde 19,14 olarak belirtilmiştir. Verilere göre TR90 bölgesinin göç verdiği, toplam doğurganlık oranının düşük olduğu çıkarımlarında bulunulabilir. Göçler temel olarak ekonomik nedenlere dayanmaktadır. Kamu hizmetlerinin eksikliği ve sosyal hayatın yetersizliği ise diğer etkenlerdir.

Tablo 8. 2018-2022 nüfus değerleri

| YIL  | TÜRKİYE    | TR90      | ARTVİN  | GİRESUN | GÜMÜŞHANE | ORDU    | RİZE    | TRABZON |
|------|------------|-----------|---------|---------|-----------|---------|---------|---------|
| 2018 | 82.003.882 | 2.719.113 | 174.010 | 453.912 | 162.748   | 771.932 | 348.608 | 807.903 |
| 2019 | 83.154.997 | 2.690.180 | 170.875 | 448.400 | 164.521   | 754.198 | 343.212 | 808.974 |
| 2020 | 83.614.362 | 2.677.584 | 169.501 | 448.721 | 141.702   | 761.400 | 344.359 | 811.901 |
| 2021 | 84.680.273 | 2.693.034 | 169.543 | 450.154 | 150.119   | 760.872 | 345.662 | 816.684 |
| 2022 | 85.279.553 | 2.690.038 | 169.403 | 450.862 | 144.544   | 763.190 | 344.016 | 818.023 |
| 2023 | 85.372.377 | 2.733.265 | 172.356 | 461.712 | 148.539   | 775.800 | 350.506 | 824.352 |

(TÜİK,2024)

TR90 bölgesinde bulunan illerin 2023 yılı nüfuslarının bölge içindeki dağılımı değerlendirildiğinde en fazla nüfusun sırayla Trabzon ve Ordu illerinde; en az nüfusun ise Gümüşhane ilinde bulunduğu görülmektedir. Türkiye Mekânsal Strateji Planı Vizyon

Raporuna göre 2050 yılında, Artvin ve Gümüşhane illerinin diğer illere göre nüfusunun azalacağı ve beşerî sermaye gelişmişliğinde geri planda kalacağı ön görülmektedir. Trabzon ilinin ise bölge içinde en gelişmiş il olmakla birlikte nüfusu artacak iller arasında yer alacağı gösterilmektedir. Tablo 9’da yer alan 2022 yılı il bazındaki nüfus değerleri incelendiğinde %30,2 ile en büyük yüzdeye sahip olan il Trabzon’dur. Trabzon ilini sırasıyla Ordu, Giresun, Rize, Artvin ve Gümüşhane takip etmektedir. TÜİK 2023 verilerine göre bölgedeki hane halkı büyüklüğü 2,83’tür. Nüfus artış hızı Türkiye bazında binde 1,1 iken; TR90 bölgesindeki iller için sırasıyla, Artvin -0,8, Giresun 1,6, Gümüşhane -37,8, Ordu 3,0, Rize -4,8 ve Trabzon 1,6 şeklindedir.

Tablo 9. TR90 Bölgesi illerinin bölge içindeki yüzdesel dağılımı

| İLLER     | 2022 Nüfus | İl ve İlçe Merkezleri Nüfus (kişi) | Bölge İçindeki Oranı (%) | Belde ve Köy Nüfusu (kişi) | Bölge İçindeki Oranı (%) |
|-----------|------------|------------------------------------|--------------------------|----------------------------|--------------------------|
| ARTVİN    | 169403     | 107965                             | 4.01                     | 61 438                     | 2.28                     |
| GİRESUN   | 450862     | 306449                             | 11.39                    | 144 413                    | 5.37                     |
| GÜMÜŞHANE | 144544     | 87475                              | 3.25                     | 57 069                     | 2.12                     |
| ORDU      | 763190     | 763190                             | 28.37                    | -                          | -                        |
| RİZE      | 344016     | 234538                             | 8.72                     | 109 478                    | 4.07                     |
| TRABZON   | 818023     | 818023                             | 30.41                    | -                          | -                        |
| TR90      | 2690038    | 2317640                            | 100                      | 372 398                    | 100                      |

(TÜİK, 2024)

İllerin nüfuslarının merkez ve köylerdeki dağılımları değerlendirildiğinde Büyükşehir yasası sebebiyle Ordu ve Trabzon illerinin köy nüfusunun bulunmadığı, bölge içindeki dağılıma göre %30,41 ile Trabzon ilinin en fazla kentsel nüfusa sahip olduğu söylenebilmektedir. Kırsal nüfus olarak ise bölge içinde en fazla nüfusa %5.37 oran ile Giresun ili sahiptir.

Bölgede yer alan illerin 2022 yılı toplam nüfusları baz alınarak hazırlanan Tablo 10’da bakıldığında kırsal ve kentsel nüfus oranları değerlendirildiğinde en fazla kırsal nüfusa Artvin ilinin sahip olduğu görülmektedir. İllerin genç ve yaşlı nüfus ile yaş bağımlılık oranlarının dağılımlarına bakıldığında Artvin, Ordu ve Giresun illerinde yaşlı nüfusun daha fazla olduğu diğer illerde genç nüfusun daha fazla olduğu saptanmaktadır. Toplam yaş bağımlılık oranları Artvin, Giresun ve Ordu illerinde %50 üzerindedir.

Tablo 10. TR90 illeri demografik göstergeleri

| İLLER     | Kırsal Nüfus | Kentsel Nüfus | 0-14 Yaş Nüfus | 65 Yaş ve Üzeri Nüfus | Çocuk Bağımlılık | Yaşlı Bağımlılık | Toplam Yaş Bağımlılık Oranı |
|-----------|--------------|---------------|----------------|-----------------------|------------------|------------------|-----------------------------|
| ARTVİN    | 70.3         | 29.7          | 15.7           | 17.9                  | 23.6             | 27               | 50.6                        |
| GİRESUN   | 50.7         | 49.3          | 15.5           | 18                    | 23.4             | 27               | 50.4                        |
| GÜMÜŞHANE | 58.1         | 41.9          | 16.7           | 14.2                  | 24.2             | 20.5             | 44.7                        |
| ORDU      | 15           | 85            | 18             | 15.6                  | 27.2             | 23.6             | 50.7                        |
| RİZE      | 48.2         | 51.8          | 17.6           | 14                    | 25.7             | 20.5             | 46.2                        |
| TRABZON   | 9.9          | 90.1          | 18.9           | 13.7                  | 28.1             | 20.4             | 48.4                        |

(TÜİK, 2024)

Nüfusun bölgede yaşlanıyor olması çeşitli ihtiyaçları da beraberinde getirecektir. İklim değişikliğine bağlı olarak artan olumsuz şartlar insan sağlığını etkileyeceği için yaşlı nüfusa hizmet eden yaşlı bakım, rehabilitasyon ve geriatri uzmanlık alanlarına ihtiyaç artacaktır. Bölgede nüfusun özellikle yaz mevsiminde turist akını sebebiyle arttığı da araştırmacılar tarafından gözlemlenmektedir. Yazın sıcağında yaylaların serinliği, doğal güzellikler, ormanlık alanlar bölgeyi çekici kılan unsurlardır.

İllerdeki eğitim düzeyleri göstergelerine göre (Tablo 11), bölgede okuma-yazma bilenlerin oranları yüksektir. Okul bitirmeden okuma-yazma bilenler bölge içinde Giresun ve Ordu illerinde yoğunlaşmaktadır. İlkokul mezunları ile lise veya dengi okulu bitirenlerin oranları bölgede daha fazladır. Yüksek lisans veya doktora mezunları ise bölgede az sayıdadır. Bu durum bize bölgenin eğitim seviyesinin yüksek olduğunu ancak sayıca mezuniyet oranlarının lisede yoğunlaştığını, kendini geliştirmenin bölgede kısıtlı imkanlarda kaldığını göstermektedir.

Bölgede 6 kamu ve 1 özel üniversite bulunmaktadır. Yaşayanların eğitime erişimi engebeli arazide ve yaylalarda yaşayan nüfus sebebiyle zor olabilmektedir. Mesleki ve teknik liseler ile işletmeler arasında iş birliği eksikliği, rehberlik ve danışmanlık eksikliği, teknolojik açıdan fiziki donanım yetersizliği eğitim alanındaki problemlerden bazılarıdır. Okullarda iklim değişikliği ve sürdürülebilirlik konulu eğitimlerin verilmemesi bilinçsiz yetişen nesillere sebebiyet vermektedir. Toplumsal farkındalık çalışmaları, meslek edindirme kursları ve burs olanakları artırılmalıdır. Bölgede yer alan 6 kamu ve 1 özel

üniversite iş birliğinde İklim değişikliğini önleme ve sürdürülebilirlik konulu AR-GE çalışmaları yapılmalıdır.

Tablo 11. TR90 illeri eğitim göstergeleri

| İLLER                                       | ARTVİN | GİRESUN | GÜMÜŞHANE | ORDU  | RİZE  | TRABZON | TR90  | TÜRKİYE |
|---------------------------------------------|--------|---------|-----------|-------|-------|---------|-------|---------|
| Okuma-Yazma Bilmeyenler                     | 3.27   | 4.84    | 3.89      | 5.8   | 3.42  | 4.02    | 4.53  | 3.03    |
| Okuma- Yazma Bilenler                       | 97.73  | 95.16   | 96.11     | 94.2  | 96.58 | 95.98   | 95.47 | 96.97   |
| Okuma Yazma Bilen Fakat Bir Okul Bitirmeyen | 4.32   | 8.53    | 5.87      | 7.61  | 5.12  | 5.27    | 6.44  | 4.62    |
| İlkokul Mezunu                              | 22.66  | 22.97   | 20.77     | 23.67 | 21.39 | 20.04   | 21.95 | 21.07   |
| Ortaokul veya Dengi Mezunu                  | 13.19  | 12.69   | 11.71     | 13.55 | 13.98 | 12.59   | 13.04 | 14.06   |
| Lise veya Dengi Mezunu                      | 28.42  | 23.49   | 26.44     | 21.83 | 26.43 | 28.00   | 25.22 | 23.91   |
| Yüksekokul veya Fakülte Mezunu              | 15.16  | 13.30   | 14.36     | 12.16 | 14.60 | 16.30   | 14.21 | 15.77   |
| Yüksek Lisans Mezunu                        | 1.03   | 0.92    | 0.96      | 0.82  | 1.16  | 1.43    | 1.08  | 1.60    |
| Doktora Mezunu                              | 0.25   | 0.25    | 0.30      | 0.17  | 0.26  | 0.41    | 0.28  | 0.33    |

(TÜİK, 2024)

TR90 Doğu Karadeniz Bölgesi'nin coğrafi konum, demografik ve sosyoekonomik durumları genel olarak değerlendirildiğinde, engebeli araziye sahip olmasının bölgede ılıman ve yağışlı iklimi yaşamasına ve kısa mesafede bu şartların değişiklik göstermesine neden olduğu görülmektedir. Aynı zamanda ekonomik koşulların tarımdaki zorluklar sebebiyle hizmetlere kayması, bölgedeki eğitim seviyesi artışı ile yaşayanların daha elverişli yaşam koşullarının olduğu yerlere göç etmesine yol açmaktadır.

### 3.2. TR90 Bölgesi İklim Değişikliği Göstergeleri

Doğu Karadeniz Bölgesi'nde iklimi belirleyen başlıca unsurlar denize yakınlık ve kıyıya paralel uzanan dağlardır. Karadeniz iklimi, kıyı kesimlerinde her mevsim yağışlı, yazları serin, kışları ılık geçerken; iç kesimlerinde ise karasal iklim özellikleri ön plana çıkmakta ve yağış azalmaktadır. Doğu Karadeniz Bölgesi'nde dağların kıyıya paralel uzanması nedeniyle, denizin ılıman etkisinin iç bölgelere ulaşması engellenmektedir. Bu nedenle iç bölgelerde daha çok karasal iklim özellikleri hâkim durumdadır. Karadeniz ikliminin en belirgin özelliği kışın ılık, yazın ise serin geçmesidir. Karadeniz ikliminin bir diğer özelliği ise her mevsim yağışın gerçekleşmesidir.

#### 3.2.1. Sıcaklık Değişimi

İklim değişikliğinin en önemli göstergelerinden biri sıcaklık değerlerindeki değişimdir. Bu sebeple TR90 Bölgesinde yer alan illerin yıllık ortalama sıcaklık değerleri incelendiğinde Gümüşhane ili değerlerinin kıyıda yer alan diğer 5 ilden farklılaştığı söylenmektedir. Bunun en temel nedeni iç kesimlerdeki soğukun kıyıya, kıyıdaki sıcaklık ve nemin iç kısımlara taşınmasını engelleyen dağlardır.

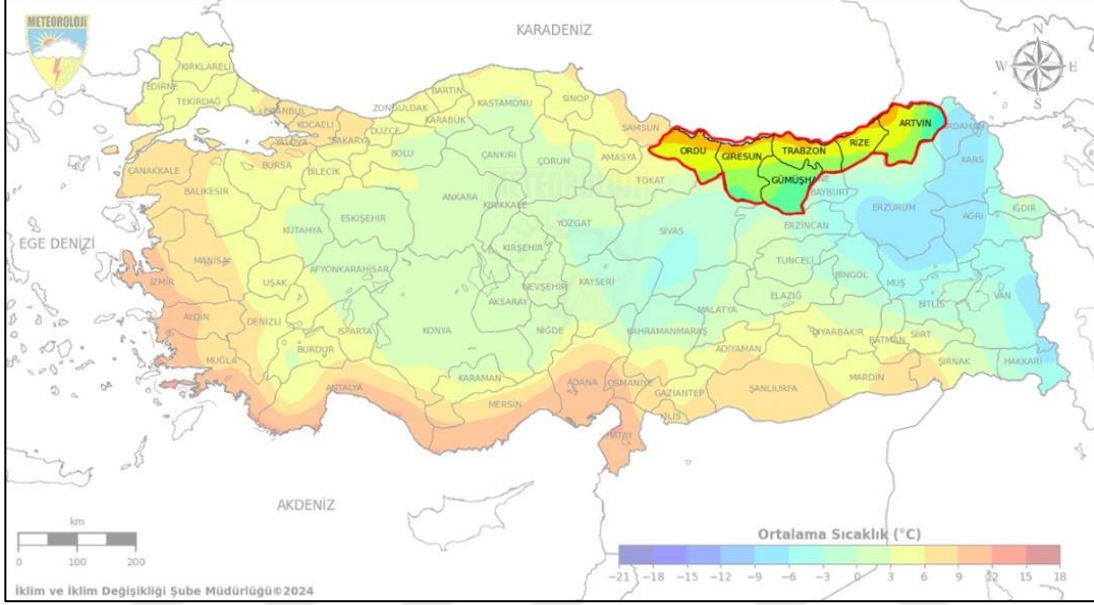
Tablo 12'de yer alan güneşlenme süreleri incelendiğinde, en düşük değerin Giresun ilinde, en yüksek değerin ise Gümüşhane ilinde olduğu görülmektedir. Bu durum bize güneş enerji sistemlerinin kurulumunda en iyi potansiyele sahip olan ilin Gümüşhane olduğunu göstermektedir. Diğer illerdeki güneşlenme sürelerindeki kısıtlılık yenilenebilir enerji olarak güneşi kullanmayı mümkün kılmamaktadır.

Tablo 12. TR90 Bölgesi illeri 1940-2023 yılları ortalama sıcaklık ölçüm değerleri

| İLLER     | Ortalama Sıcaklık (°C) | Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C) | Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C) | Ortalama Güneşlenme Süresi (Saat) |
|-----------|------------------------|----------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| ARTVİN    | 12.4                   | 17.4                             | 8.5                             | 4.9                               |
| GİRESUN   | 14.6                   | 18.1                             | 11.8                            | 2.2                               |
| GÜMÜŞHANE | 9.6                    | 16.5                             | 4.4                             | 5.7                               |
| ORDU      | 14.5                   | 18.5                             | 11.3                            | 4.5                               |
| TRABZON   | 14.8                   | 18.2                             | 11.8                            | 4.5                               |
| RİZE      | 14.5                   | 18.2                             | 11.3                            | 4.2                               |

(MGM, 2024)

Tablo 12 ve Şekil 23'ü beraber değerlendirmek gerekirse bölgede sıcaklık değerlerinin kıyı kesimlerde daha fazla olduğunu ancak iç kesimlere doğru gittikçe sıcaklık değerlerinin yükselti ve engebeye bağlı olarak azaldığı görülmektedir.



Şekil 23. Ortalama sıcaklık haritası (1991-2020) (MGM, 2024)

Yılmaz, Sevimli ve Demir (2021) çalışmalarında, TR90 Doğu Karadeniz Bölgesi'nde yer alan Giresun, Trabzon, Rize, Artvin, Gümüşhane ve Bayburt meteoroloji gözlem istasyonlarına ait 1960-2016 yılları arasındaki aylık toplam yağış verileri (mm), ortalama rüzgâr hızı (m/s), buharlaşma (mm) ve ortalama sıcaklık verileri (°C) üzerinde trend analizleri gerçekleştirilmiştir. Bu analizlere göre hem yıllık hem de aylık sonuçlar son yıllarda bölgede değerlerin artış yönünde eğilim olduğunu göstermektedir. İklim değişikliği senaryolarına bağlı olarak gelecek yıllarda da TR90 Doğu Karadeniz Bölgesi için maksimum sıcaklık artışının ve buna bağlı olarak maksimum buharlaşma oranının da Trabzon ilinde yaşanacağı öngörülmektedir.

### 3.2.2. Yağış Rejimi Değişimi

İklim değişikliğinin etkisiyle birlikte değişen yağış düzenleri, sıklıkları daha yoğun bir hidrolojik döngü, aşırı hava olayları ve afetlere sebebiyet vermektedir. Bu noktada Doğu Karadeniz Bölgesi'nin yağış rejimindeki değişimini ele almak gerekmektedir. Bölgede

doğudan batıya doğru yağış dağılımı değişmektedir. Bunun en büyük sebebi kısa mesafede engebeli arazi yapısının olmasıdır.

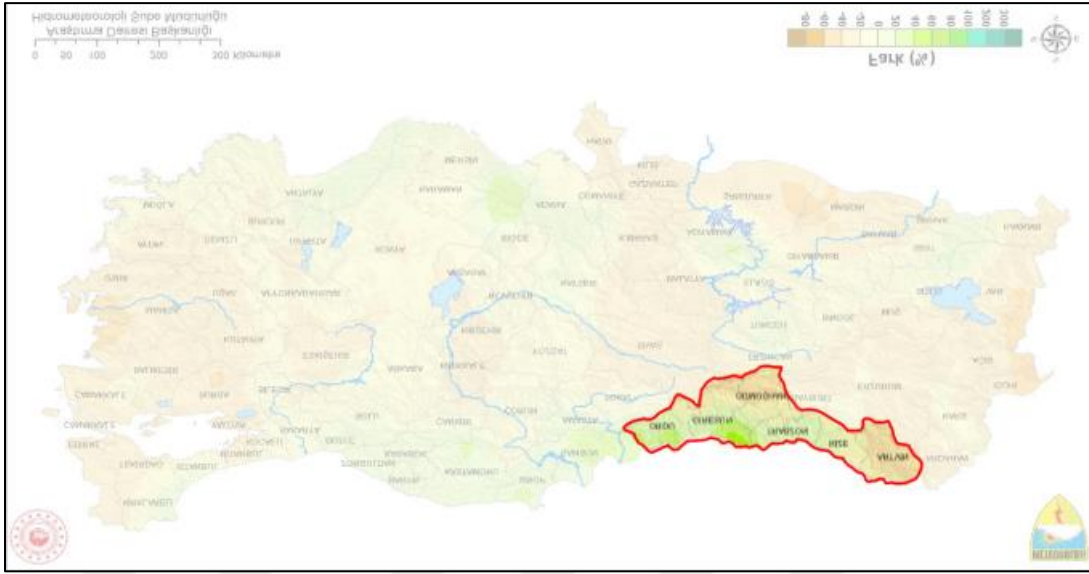
Meteoroloji genel müdürlüğünün 2022 yılında yayımladığı rapora göre Doğu Karadeniz Bölgesi sahil kesimi 1000 mm üzerinde yağış alırken, Rize ve Artvin illerinde 1600 mm'nin üzerine çıktığı tespit edilmiştir. TR90 Doğu Karadeniz Bölgesi'nde yer alan illerin yıllık ortalama yağışlı gün sayısının ve aylık yağış miktarını gösteren değerler Tablo 13'te yer almaktadır. Bu değerlere göre yağışlı gün sayısı en fazla Giresun ve Rize illerinde gerçekleşmektedir. Aylık yağış miktarı (mm) ise Rize ilinde en yüksek değere sahiptir. Bölgede en düşük değerlere Gümüşhane ili sahiptir. Bunun nedeni ili diğer kıyı illerinden ayıran kıyıya paralel uzanan yüksek dağlardır. Bu dağlar sıcaklığın, nemin ve yağışın iç kesimlere girmesinde bir engel niteliğindedir. Kıyıda olup hem yağışı az alan hem de yağışlı gün sayısı diğer illere göre nispeten düşük olan ise Artvin ilidir.

Tablo 13. TR90 Bölgesi illeri 1940-2023 yılları ortalama yağış ölçüm değerleri

| İLLER     | Ortalama Yağışlı Gün Sayısı | Aylık Toplam Yağış Miktarı Ortalaması (mm) |
|-----------|-----------------------------|--------------------------------------------|
| ARTVİN    | 137.8                       | 691.6                                      |
| GİRESUN   | 161                         | 1292.6                                     |
| GÜMÜŞHANE | 118.5                       | 462.4                                      |
| ORDU      | 155.6                       | 1051.7                                     |
| TRABZON   | 137.2                       | 828.9                                      |
| RİZE      | 172.8                       | 2300                                       |

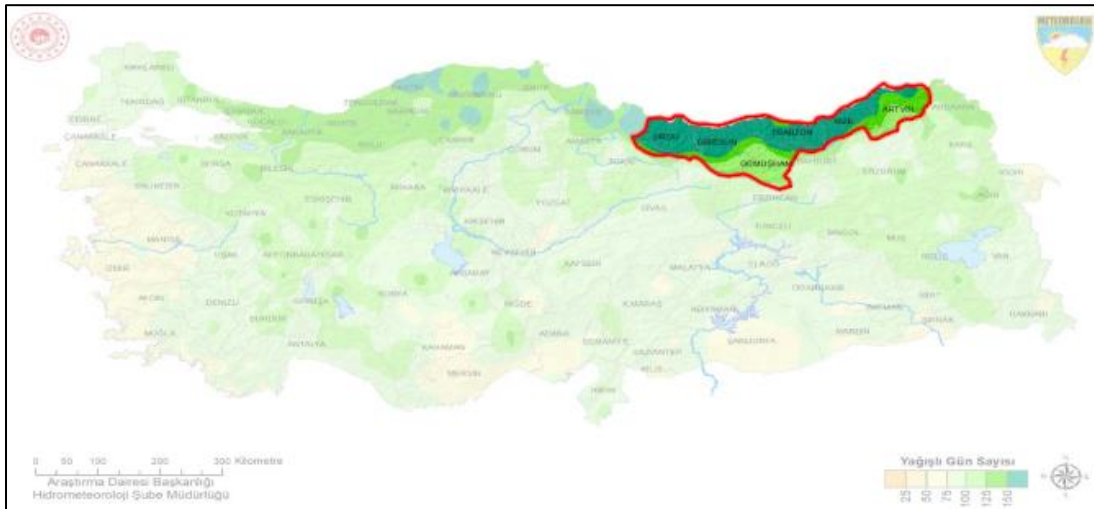
(MGM, 2024)

Meteoroloji Genel Müdürlüğü İklim Değişikliği raporundan alınan yağış verilerinin normallerinden farkını ifade eden Şekil 24'te kıyı alanlarının, özellikle Ordu, Giresun ve Trabzon ve Rize illerinin yağışların normalden daha fazla olduğu yeşil renk ile ifade edilmektedir. Bölgenin iç kesiminde yer alan Gümüşhane ve Artvin illerinin ise yağışların normalden daha az olduğu kahverengi ile gösterilmektedir. Bu durum bize bölgeyi ikiye bölen paralel ve yüksek dağların etkisiyle yağışlı havanın içerilere giremediği için Karadeniz Bölgesi içerisinde hem karasal hem de yağışlı iklimlerin yaşandığını göstermektedir. Bu bölgede yer alsalar dahi daha kurak ve az yağışlı şartlara sahip olan Gümüşhane ve Artvin illeri bölgenin karasal kısmında yer almaktadır.



Şekil 24. Türkiye 2022 yılı yağışlarının normallerinden farkı (MGM İklim Değişikliği Raporu, 2022)

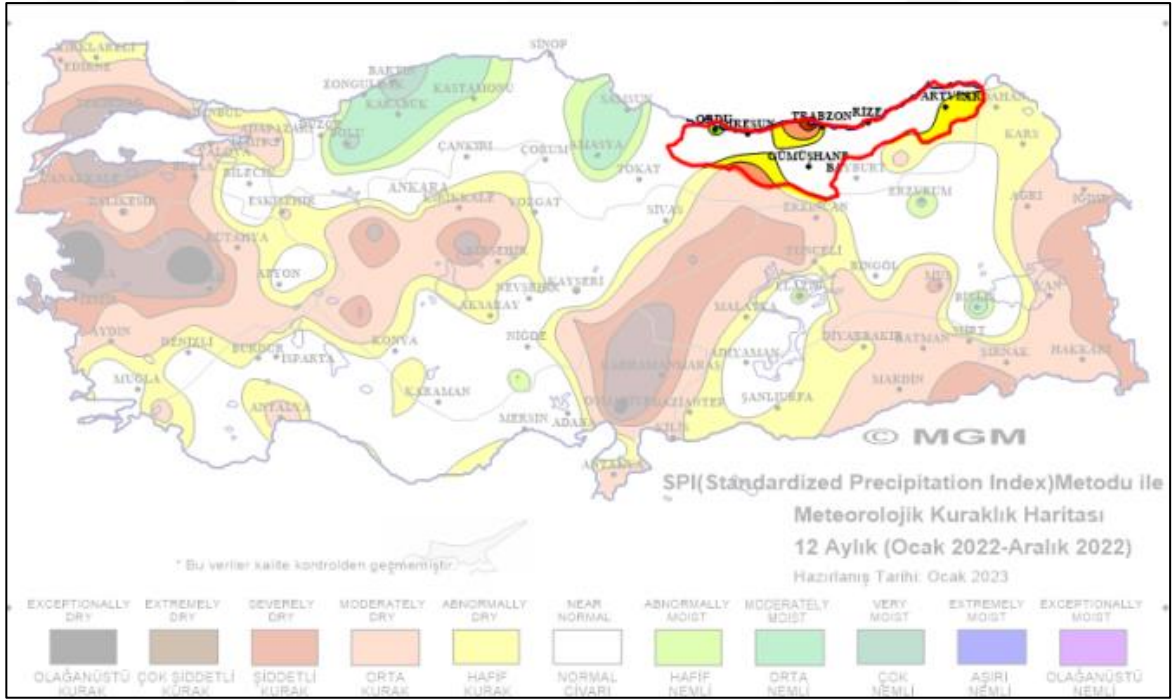
Bölgede yağışlı gün sayısı 150 günün üzerine çıkmıştır. Şekil 25'e bakıldığında bölgedeki yağışlı gün sayısının özellikle Ordu, Giresun, Trabzon ve Rize'de en fazla olduğu görülmektedir. Artvin ve Gümüşhane illeri, diğer illere göre nispeten karasal iklime sahip oldukları için, yağışlı gün sayısı daha azdır. Yağışın şiddetinde ve gün sayısında yaşanan bu artış Doğu Karadeniz Bölgesi'nde yer alan illerde çeşitli afet olaylarının sayısının artış yaşanmasına neden olmaktadır.



Şekil 25. Türkiye 2022 yılı yağışlı gün sayıları (MGM İklim Değişikliği Raporu,2022)

Ordu ilinde 18 Temmuz 2022'de meydana gelen şiddetli yağış nedeniyle 11 ilçede 336 heyelan olayı meydana gelmiştir. Trabzon, Rize ve Artvin illerinde ise sel ve taşkın olaylarından kaynaklı can kayıpları yaşanmıştır.

Meteoroloji genel müdürlüğünün SPI yöntemi ile hazırladığı Şekil 26'da yer alan 2022 yılına ait kuraklık haritasına bakıldığında, Trabzon merkezinde şiddetli kuraklık, ilin çevresinde orta kuraklık, il çevresi, Gümüşhane ve Artvin'de hafif düzeyde kuraklık yaşanması beklenmektedir. Ordu ilinde ise hafif nemli olmakla birlikte Rize ve Giresun'da herhangi bir kuraklık tehlikesi öngörülmemiştir.



Şekil 26. 2022 yılı meteorolojik kuraklık haritası (SPI Yöntemi) (MGM İklim Değişikliği Raporu,2022)

Hazırlanan çalışmalar ve projeksiyonlara göre uzun vadede yağışta azalma beklenen il Giresun; artış beklenen iller Rize ve Trabzon'dur. Sıcaklığın ise bölgenin güney kesimlerinde şiddetli şekilde artacağı vurgulanmaktadır. Türkiye Mekânsal Strateji Planı Vizyon Raporunda ise, 2051-2060 yılı için hazırlanan senaryoya göre bölgede yıllık ortalama yağış miktarında 0-25 mm civarında artış yaşanması öngörülmektedir.

### 3.2.3. Deniz Seviyesi Değişimi

İklim değişikliğine bağlı olarak meydana gen daha yüksek emisyonlar, deniz seviyesinin daha büyük ve daha hızlı yükselmesine yol açar. IPCC AR6 Sentez Raporuna göre; deniz seviyesindeki göreceli yükselişe bağlı olarak, yakın geçmişte yüzyılda bir meydana gelen aşırı deniz seviyesi olaylarının 2100 yılına kadar tüm gelgit ölçüm noktalarının yarısından fazlasında en az yılda bir kez meydana geleceği ve kıyı ekosistemleri, insanlar ve altyapıya yönelik risklerin artmaya devam edeceği öngörülmektedir.

Karadeniz, İstanbul Boğazı ile Marmara Denizi'ne bağlanmaktadır. Ancak bağlantıları sığ ve derindir. Bu durum denizin kendini yenileme süresini uzatmakta, oksijen oranı açısından kayıp yaşanmasına, zehirli madde miktarında da fazlalık yaşanmasına neden olmaktadır. İklim değişikliği ile tatlı suların miktarındaki azalma bu olumsuzlukların artmasına neden olacaktır. Deniz daha asidik hale gelecek, biyolojik çeşitlilikte kayıplar yaşanacaktır. Aynı zamanda deniz sıcaklığının artması ile dalgalar sıklaşıp yoğunlaşacak, istilacı türlerde artış meydana gelecek ve balıkçılık sektörü bu durumdan olumsuz etkilenecektir. Deniz seviyesinde yaşanan artış Doğu Karadeniz Bölgesi'ni topografik yapısı nedeniyle olumsuz etkileyecektir. Bölgede kent lekeleri, yerleşim alanları güneyde uzanan dağların kısıtlılık oluşturması nedeniyle kıyıda konumlanmıştır. Uzun vadede meydana gelecek olan deniz yükselmesine bağlı olarak kıyıdaki yerleşimler sular altında kalma tehlikesi ile karşı karşıyadır. Toprak yapısında erozyon, tuzlanma gibi bozulmaların yaşanma ihtimali de bulunmaktadır.

Erkoç vd., 2023, Türkiye'nin Karadeniz kıyılarında deniz seviyesi değişimlerini belirlemek için bölgede bulunan mareograf istasyonlarına ilişkin verileri kullanarak bir çalışma hazırlamıştır. Mareograf (gelgit); deniz kenarına kurulmuş olan istasyonlarda bulunan bir araçtır. Deniz seviyesini ölçmek için kullanılan ölçüm yöntemlerinden biridir. Bu yöntem ile Karadeniz kıyıları boyunca ortalama deniz seviyesi yükselmesi mareograf verilerinden 2.1 mm/yıl olarak belirlenmiştir. Bu sonuca göre Karadeniz kıyılarındaki yükselmenin yılda 2.1 mm olduğu söylenmektedir.

Ölçüm istasyonlarının azlığı sebebiyle bölgede deniz seviyesi artışına ilişkin çalışmalar kısıtlı sayıda olup, incelenen haber kaynakları ve birkaç çalışma doğrultusunda deniz seviyesi artışlarının Rize merkez, Trabzon merkez ve Ordu merkez kıyılarında kendini

hissettireceği söylenebilir. Bu artışın en fazla ortalama 7 mm olması beklenmektedir. Dünya genelinde ise deniz seviyesi yükselmesinin 1-2 metreyi bulabileceği düşünülmektedir.

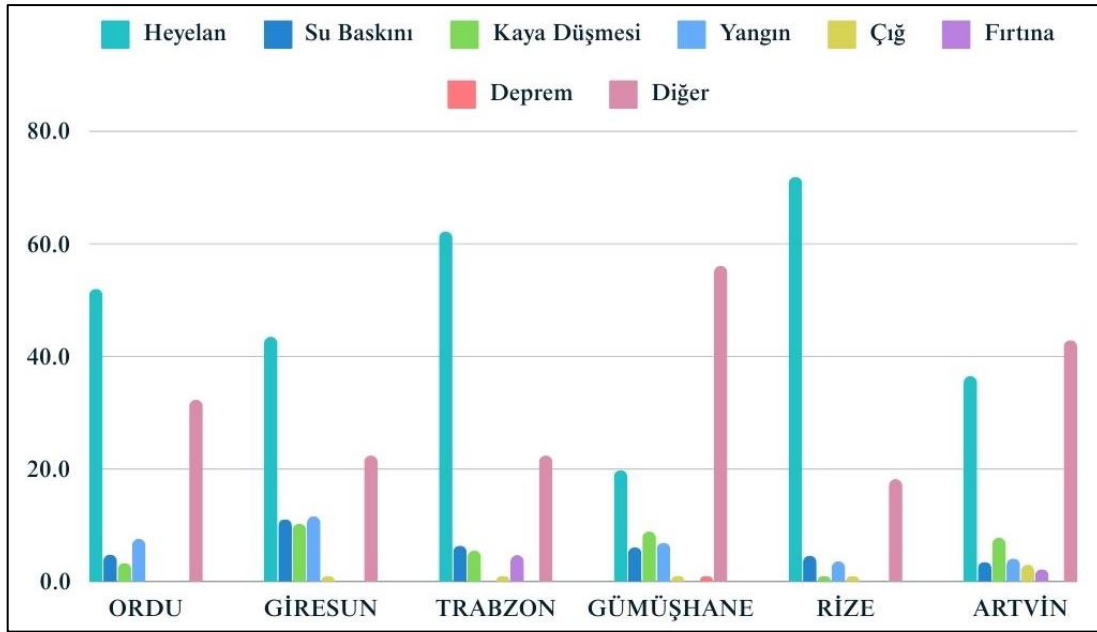
Bölgede kentlerin yerleşim yeri olarak kıyıda yer seçmesi, deniz seviyesi yükselmesi karşısında bu alanların tehlike altında olmasına neden olmaktadır. Güneyde uzanan dağlar sebebiyle iç kısımlar ve dik yamaçlar yerleşimi zorlaştırmakta, bu nedenle kıyı kesimleri yerleşime uygun alanlar olarak görülmektedir. Hatta dolgu alanları ile kentler denize doğru genişletilmektedir. Deniz seviyesi yükselmesine bağlı olarak bu alanlar su altında kalma tehlikesi ile karşı karşıyadır.

Karadeniz'in artan sıcaklık ve deniz yükselmelerine bağlı olarak Akdeniz'e dönüşmeye başlaması deniz habitatlarında bir risk teşkil etmektedir. Bu sebeple deniz koruma alanları oluşturulmalıdır. Sıcak denizlerde yaşayan bazı türler bu alanda görülmeye başlamıştır. Kıyıda düzensiz ve aşırı yapılaşma fazla nüfus demekken, sanayilerin kıyıda yer seçmesi de gemilerin denizlerde kirlilik oluşturmaya sebebiyet doğurmaktadır. Tüm bunlar kıyıları için gelecek senaryoda risk unsuru olup her il özelinde Kıyı Yönetim Planlarının hazırlanması gerekmektedir.

#### 3.2.4. Doğal Afetler

İklim değişikliğinin yarattığı en temel problemlerden biri olan ve giderek sıklığı, etkisi artan doğal afetler (sel, fırtına, taşkın, deprem, aşırı hava olayları, yangın, kuraklık vb.) sosyal toplumsal ve ekonomik açıdan etkilerini kentlere yansıtan önemli olaylardır. Göç, iç savaş, gıda güvenliği, yaşam alanı güvenliği, maliyet artışları, psikolojik sorunlar, işsizlik, sektör bazında daralmalar, çevresel bozulmalar vb. etkilerden bazılarıdır.

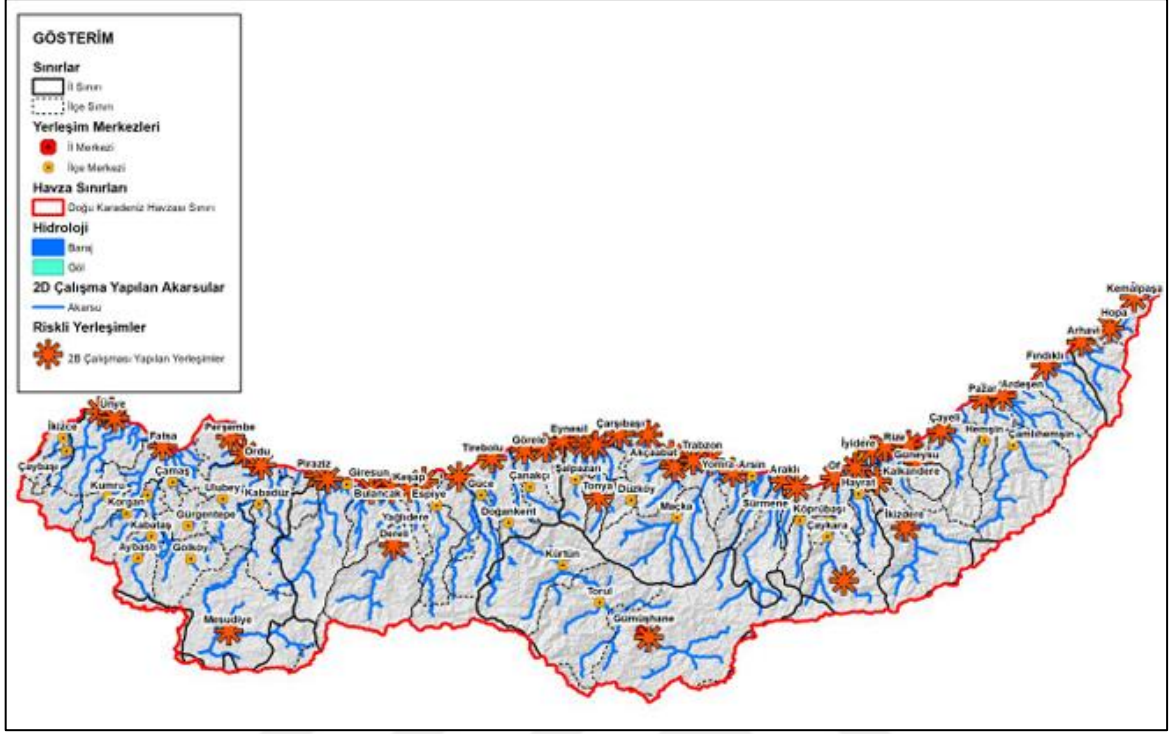
Doğu Karadeniz Bölgesinin genel özellikleri ve bu zamana kadar yaşanan afetler ele alındığında ön plana çıkan ve önlem alınması gereken afetler; sel ve taşkınlar, heyelanlar, orman yangınları ve çığdır. Şekil 27'de yer alan il bazında afetlerin dağılımına bakıldığında heyelan, su baskını, kaya düşmesi her ilde rastlanılan afetler iken deprem, yangın, çığ ve fırtına bazı illerde görülürken bazılarında görülmemektedir. Depreme sadece Gümüşhane ilinde, fırtınaya Trabzon ve Artvin ilinde rastlanılmaktadır. Yangın olayları Trabzon hariç görülürken aynı şekilde çığ olayları Ordu hariç görülmektedir.



Şekil 27. AYDES 1980-2024 doğal afetlerin TR90 Bölgesi il bazında dağılımı (AFAD, 2024) (Yazar tarafından oluşturulmuştur.)

“Su miktarının, doğal ve yapay olarak geçmesi istenen yatakların kapasitesini aşması sellere, su basmalarına ve taşkınlara sebep olur. Belirli bir akarsuyun doğal yatak kapasitesi üzerindeki miktarları geçirememesi nedeniyle suların yataktan çıkarak çevresindeki canlılara, yerleşim yerlerine, tarım arazilerine zarar vermesi, yerleşmiş, yaşantı düzenini bozması ve aksatması durumuna taşkın denir (Akman, 2021).”

Doğu Karadeniz Bölgesi Havzası’nda taşkın riski alanları Şekil 28 incelendiğinde bölgede taşkın riskinin özellikle kıyı şeridinde olduğu görülmektedir. “Doğu Karadeniz Havzası’nda 1955 yılından sonra yaşanan en büyük taşkın Gümüşhane, Trabzon ve Giresun illerini kapsayan 20 Haziran 1990 taşkınidir. Bu taşkın 10 farklı dere havzasında meydana gelmiş ve 7500 ha’lık bir alanı etkilemiştir. Taşkın sonucunda 57 insan hayatını kaybetmiş ve toplam 458 milyon TL tutarında bir maddi zarar oluşmuştur (Yüksek, Babacan ve Yüksek, 2022)”



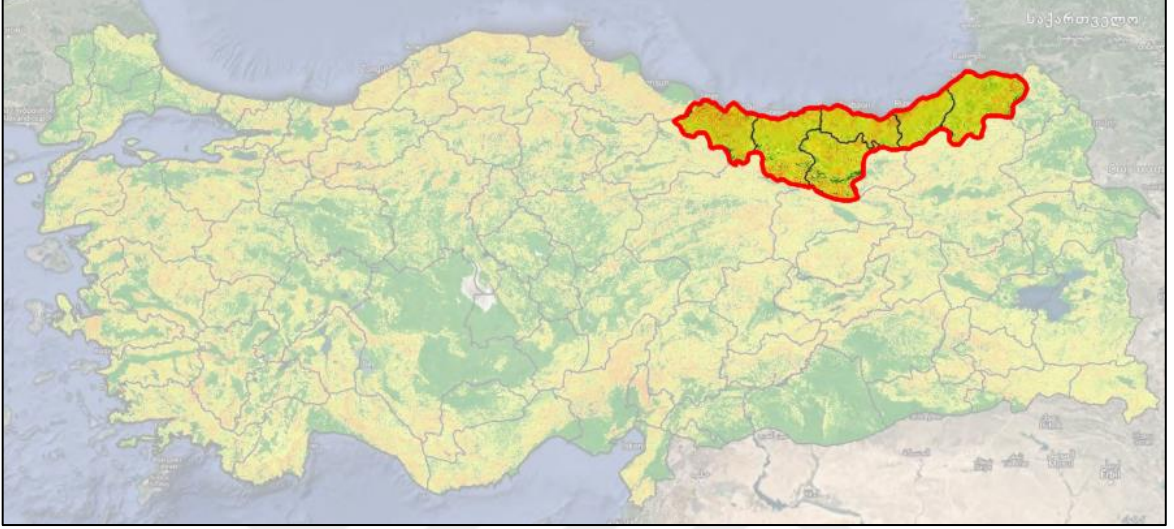
Şekil 28. Doğu Karadeniz Havzası taşkın riski olan alanlar (Doğu Karadeniz Havza'sı Taşkın Yönetim Planı,2020)

Bölgede taşkın ve sel olayları en fazla Giresun ilinde, en az ise Artvin ilinde meydana gelmektedir. Meydana gelme sebepleri; dere yataklarının yapılaşmaya açılması, dere yataklarına malzeme boşaltılarak kapasitenin azaltılması, ani yağışlar, plansız kentleşme vb. olarak sayılabilir.

“Heyelan ya da toprak kayması, zemini kaya veya yapay dolgu malzemesinden oluşan bir yamacın yerçekimi, eğim, su ve benzeri diğer kuvvetlerin etkisiyle aşağı ve dışa doğru hareketidir. Kayalardan, döküntü örtüsünden veya topraktan oluşmuş kütlelerin, çekimin etkisi altında yerlerinden koparak yer değiştirmesine heyelan denir (AFAD, 2024).”

Doğu Karadeniz Bölgesi, engebeli arazisi olan ve yoğun yağış altında kalan bir bölgedir. Coğrafi şartları sebebiyle heyelan riski ile karşı karşıya kalan en önemli bölgelerden biridir. Şekil 29’da yer alan AFAD tarafından hazırlanan heyelan duyarlılık haritası incelendiğinde de bu durumu destekler nitelikte veriler bulunmaktadır. Haritada yeşil alanlar heyelan riski az olanlar iken, sarı alanlar heyelan riski yüksek alanlar anlamına gelmektedir. TR90 Doğu Karadeniz Bölgesi’nde heyelan duyarlılık haritada sarı renkle boyanmış alanlar, heyelan riski açısından bölgede riskin yüksek olduğunu göstermektedir.

Bölgede heyelan olayları en fazla Rize ve Trabzon illerinde, en az ise Gümüşhane ilinde meydana gelmektedir.



Şekil 29. Heyelan duyarlılık haritası (AFAD,2024)

Su yönetim genel müdürlüğü tarafından hazırlanan Taşkın Yönetim Planı taslak raporuna göre bölge şiddetli erozyon yaşanması olasılığı yüksek yer olarak tarif edilmektedir. Doğu Karadeniz Havzası'nda neredeyse %50 oranındaki alanda erozyon riski yüksektir. Türkiye Mekânsal Strateji Planı 9.1 Taslak Raporu Eki'ne göre, bölgede her yıl 2.286.620,74 ha arazi farklı şiddetlerde erozyona maruz kalmakta ve yaklaşık 26.517.468,22 ton/yıl toprak kaybı belirlenmektedir. Şiddetli erozyon nedeniyle, toprak yetersizliği (taşlık, tuzluluk ve alkalilik), drenaj bozukluğu gibi durumlar söz konusu olmaktadır.

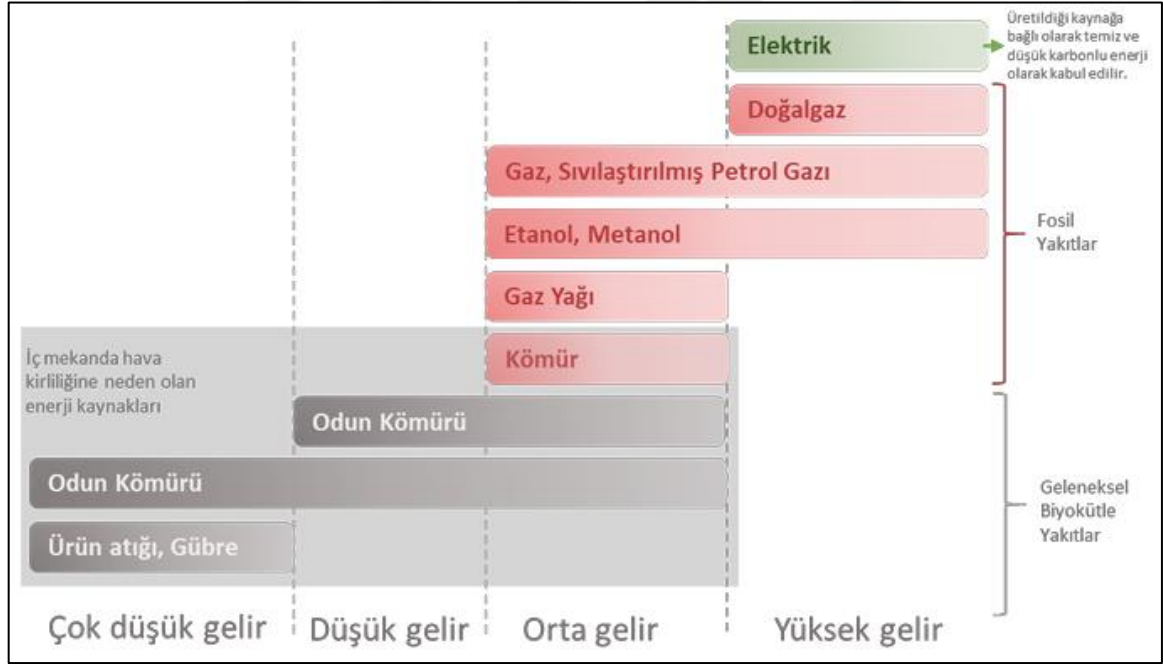
### 3.3. İklim Değişikliğinin TR90 Doğu Karadeniz Bölgesi Üzerindeki Etkilerinin Mevcut Durum Analizi

Bu bölümde iklim değişikliğinin bölgesel ölçekte belirli alanlarda (enerji tüketimi, ulaşım, su alanları üzerinde, arazi kullanımı, ekosistem ve biyolojik çeşitlilik, hava kirliliği) kendini nasıl gösterdiğine dair analizler, incelemeler ve değerlendirmeler yapılmaktadır.

### 3.3.1. Enerji Tüketimi

Günümüzde insanların ucuz enerjiye ulaşımı için fosil yakıtları kullanması en kolay yoldur. Enerjiye ve gaza yönelik talebin fazla olması bu kaynaklara erişimi zorlaştırmaktadır. Şekil 30'a bakıldığında dünya genelinde gelir düzeyine göre enerji kaynaklarının kullanımı bu durumu destekler niteliktedir. Düşük ve orta gelir grubundaki kişilerin kömür ve gübre kullandığı; yüksek gelir grubundaki kişilerin ise bunların yanı sıra erişimlerinin kolay olması nedeniyle elektrik ve doğal gaza yöneldiği ifade edilmektedir.

Uluslararası Elektrik Ajansı (IEA) tarafından yayımlanan Electricity 2024 raporuna göre; 2026 yılına kadar elektrik talebinin %3,4 oranında artacağı söylenmektedir. Bu artışta gelişen ve değişen teknolojik ve ekonomik unsurların önemli rol oynadığı vurgulanmaktadır. Gelir düzeyi düşük grubun elektriğe ulaşımının kısıtlı olması artan taleple birlikte şartları daha da zorlaştıracak, toplumda adil ve eşit oranda erişim ortadan kalkacaktır.



Şekil 30. Dünya’da gelir düzeyine göre ısınma ve yemek pişirme amaçlı enerji kaynakları kullanımı (Edirne İklim Değişikliğine Uyum ve Eylem Planı, 2023)

Bozulan ekosistemin boyutunu ortaya koymak ve doğal kaynakların sürdürülebilir olarak ne kadar kullanıldığını anlayabilmek için kullanılan ekolojik ayak izi kavramında enerji ve su tüketimi belirleyici bir faktördür. Enerji tüketiminde iyileşmeyi sağlamak, fosil

yakıt kullanımını azaltmak ekolojik ayak izini azaltmak için uygulanması gerekenlerdir. Çevreci taşıt anlayışında elektrikli veya hibrit taşıtlar enerji israfını azaltırken emisyon salınımını da düşürmektedir. Bu sebeple kişi başı enerji tüketiminde yenilenebilir enerji kaynaklarının ne kadar kullanıldığı ve nasıl dağıtıldığını bilmek önemlidir.

TR90 bölgesini enerji kullanımı açısından incelemek gerekirse; Tablo 14’te yer alan enerji verilerini değerlendirdiğimizde bölge genelinde kurulu güç yeterli olmayıp yine de Artvin ili enerji kurulu gücü en fazla olan ildir. Bu duruma paralel olarak yine üretim en fazla Artvin ilinde sağlanmaktadır. Kurulu gücün fazla olması artan enerji talep ihtiyacının karşılanması için önemlidir. Ancak bu gücün çevreci, sürdürülebilir olması gerekliliği de bulunmaktadır.

Tablo 14. TR90 bölgesi illeri enerji verileri

| İLLER     | KURULU GÜÇ (mw) | ÜRETİM (gwh) | KİŞİ BAŞI ELEKTRİK TÜKETİMİ (kWh/kişi) |
|-----------|-----------------|--------------|----------------------------------------|
| ARTVİN    | 2071.3          | 5801.65      | 2650                                   |
| GİRESUN   | 905.87          | 2282.58      | 1594                                   |
| GÜMÜŞHANE | 694.83          | 1626.05      | 2543                                   |
| ORDU      | 501.73          | 1228.47      | 1807                                   |
| TRABZON   | 366.57          | 1177.98      | 1866                                   |
| RİZE      | 657.75          | 1641.97      | 2231                                   |

(EPDK, 2022; TÜİK, 2024)

Kişi başı tüketilen elektrik yine en fazla Artvin ilinde olup onu takip eden Gümüşhane ve Rize illeridir. Strateji ve Bütçe Başkanlığı’na göre Türkiye’nin yıllık kişi başı elektrik tüketimi 2002-2019 yılları arasında ortalama %3,8 artış göstererek 1.932 kWh/kişi seviyesinden 3.652 kWh/kişi seviyesine yükselmiştir. OECD ülkelerinde ise ortalama tüketim 8.000 kWh/kişi seviyesinde nispeten sabit seyretmektedir. Kişi başına düşen enerji tüketiminin yüksek olması hem ekonominin canlandığı hem de ülkede ulaşım araçları ile elektrikli aletlerin yaygın kullanıldığı ve yüksek konforlu barınma olanaklarının arttığını gösterir. Türkiye’de o seviyelere henüz ulaşılmasa da elektrikli araç kullanımları yaygınlaşmaktadır. Böylece ekolojik ayak izi hesaplamasında bölgede değerlerin azalması sağlanmaktadır.

Bölgede akarsuların ve yağışın fazla olması Hidro Elektrik Santrallerinin (HES) de yaygınlaşmasına neden olmaktadır. HES’ler enerji üretme potansiyelleri sebebiyle avantajlı görünürken taşkın riskini artırma sebebiyle dezavantajlı olarak görülmektedir.

Bölgede coğrafi şartlardan dolayı rüzgâr enerjisi ve güneş enerjisi potansiyeli bulunmamaktadır. Rüzgâr Enerji Santralleri (RES) yatırımları için 7 m/s veya üzerinde rüzgâr hızı gerekmekte olup, mevcut koşullarda bölgedeki iller için RES yatırımları uygun olmadığını söylemek mümkündür. Ancak bazı çalışmalar da bölgede vadiler ve dağların üst taraflarının rüzgâr geçiş olduğu için RES kurulumlarının yapılabileceği vurgulanmaktadır. Örneğin Trabzon ili Çaykara ilçesindeki Soğanlı Yaylasında RES bulunmaktadır. Bir diğer alternatif ise, Kuzey Denize kurulu örneği olan denizin içine rüzgâr tribünlerini yerleştirmektir. Bu konu üzerinde teknolojik çalışmalar yapılmaktadır.

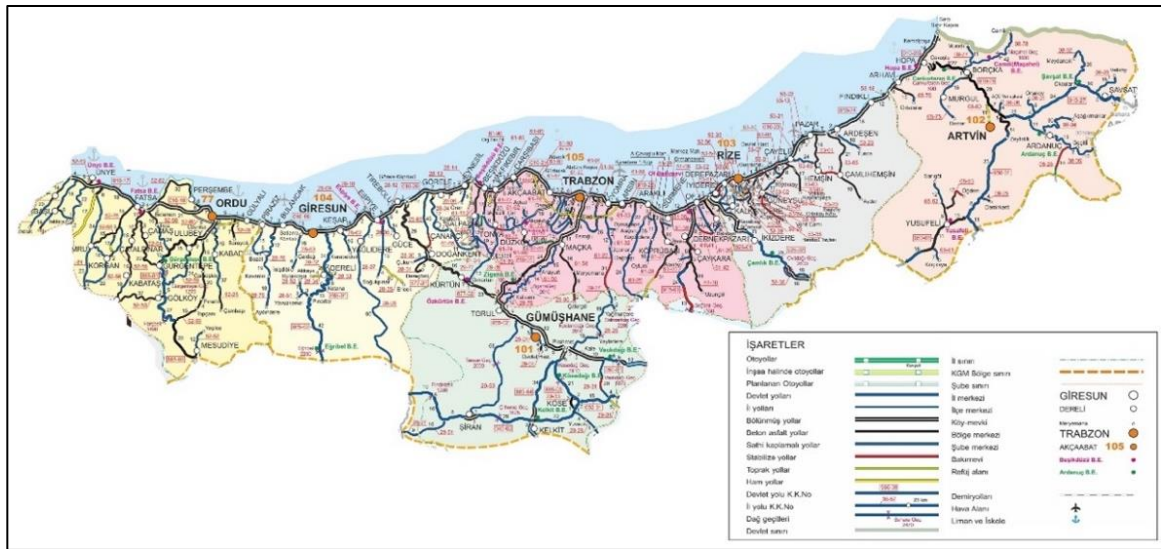
Yıllık güneşlenme süreleri de bölgedeki illerde düşük olduğu için Güneş Enerji Santralleri (GES) veya panelleri kullanmaya uygun değildir. Ancak Gümüşhane ili diğer illere göre daha karasal bölgede yer almakta olup bölgede iller arasında en fazla güneşlenme süresine sahip il olması orada GES’in değerlendirilebileceğini göstermektedir. Aynı zamanda kıyıda yer alan diğer illerinde kıyı şeridini GES için değerlendirebileceğine yönelik eşitli görüşlerde bulunmaktadır. Örneğin Trabzon ili Arsin ilçesinde bulunan OSB’de GES bulunmakta olup çevresi bu enerji üretiminden faydalanabilmektedir.

Bölge için yenilenebilir enerji kaynakları alternatifleri yok gibi görünse de detaylı çalışmalar ve araştırmalar neticesinde mümkün kılınmaktadır. Teknolojinin de kullanılması ile, AR-GE ve TGB noktalarından faydalanılarak, bu enerji kaynaklarının bölgede yaygınlaştırılabileceği ön görülmektedir.

### 3.3.2. Ulaşım

TR90 Bölgesi, karayolu ulaşımında KGM tarafından yapılan bölgeleme çalışmasında iki farklı bölgeye denk gelmektedir. Trabzon, Rize, Artvin ve Gümüşhane illeri 10. Bölge, Ordu ili ise 7. Bölge içerisinde yer almaktadır. Şekil 31’de yer alan KGM Ulaşım Haritasına bakıldığında bölgede yer alan iller ana ulaşımını Karadeniz sahil yolu üzerinden sağlamaktadır. Bu yol yer yer sahilde yapılan dolgu çalışmaları ile oluşturulmuştur. İç kesimlere gidildiğinde tüm illerde yolların bozuk, kalitesiz olduğu da bilinmektedir.

Kuzey güney uzantılı yollarda dağların ve engebeli arazilerin olması sebebiyle geçitler ve tüneller kullanılmaktadır. Rize ve Erzurum arasında Ovit, Trabzon ve Gümüşhane arasında Zigana, Rize ve Bayburt arasında Soğanlı geçitleri bulunmaktadır.



Şekil 31. TR90 Doğu Karadeniz Bölgesi karayolu ulaşım ağı haritası (KGM, 2022)

Karayolu ağıında iller bazında kullanılan taşıt türleri ve sayıları Tablo 15'te yer almaktadır. Tabloya bakıldığında en fazla taşıt sayısı 249.175 ile Trabzon ilinde bulunmaktadır. En az taşıt ise 28.042 ile Gümüşhane'de bulunmaktadır. Bu durum ilin sahip olduğu nüfusla da doğru orantılı olup ana ulaşım yollarındaki trafiği etkilemektedir. KGM trafik hacim haritaları incelendiğinde de Trabzon ilinin en fazla trafik içeren il olduğu görülmektedir.

Araç türlerinin illerdeki sayıları incelendiğinde; en fazla otomobil ve kamyonet en az ise toplu taşıma olarak otobüsler kullanılmaktadır. Bu durumda kentlerde özel araç kullanımının yaygın, toplu taşımanın problem olduğu ve bütünleşmiş ulaşım sistemlerinin olmadığı şeklinde yorumlanabilmektedir. Fazla özel araç kullanımı fazla sera gazı emisyonu demektir. Bu durum ekolojik ayak izini olumsuz yönde artırmaktadır. Bu sebeple TR90 Doğu Karadeniz Bölgesi'nde karayolu ulaşımında bisiklet, elektrikli araç vb. alternatiflerin üretildiği, aynı zamanda toplu taşımaya yönelimin artırıldığı yeni ulaşım stratejileri geliştirilmelidir.

Tablo 15. İllerin taşıt sayıları

| ARAÇ<br>TÜRÜ        | ARTVİN        | GİRESUN        | GÜMÜŞHANE     | ORDU           | RİZE          | TRABZON        |
|---------------------|---------------|----------------|---------------|----------------|---------------|----------------|
| Otomobil            | 19 062        | 49 716         | 12 287        | 94 156         | 40 588        | 139 820        |
| Minibüs             | 1 883         | 6 868          | 946           | 10 379         | 3 298         | 10 921         |
| Otobüs              | 315           | 411            | 194           | 1 127          | 575           | 1 462          |
| Kamyonet            | 15 470        | 33 937         | 6 626         | 42 037         | 36 407        | 68 356         |
| Kamyon              | 4 022         | 4 758          | 1 495         | 6 671          | 5 860         | 12 282         |
| Motosiklet          | 2 455         | 7 565          | 2 201         | 14 786         | 5 019         | 14 733         |
| Özel Amaçlı Araçlar | 304           | 583            | 229           | 603            | 369           | 933            |
| Traktör             | 1 643         | 3 703          | 4 064         | 2 927          | 216           | 668            |
| <b>Toplam</b>       | <b>45 154</b> | <b>107 541</b> | <b>28 042</b> | <b>172 686</b> | <b>92 332</b> | <b>249 175</b> |

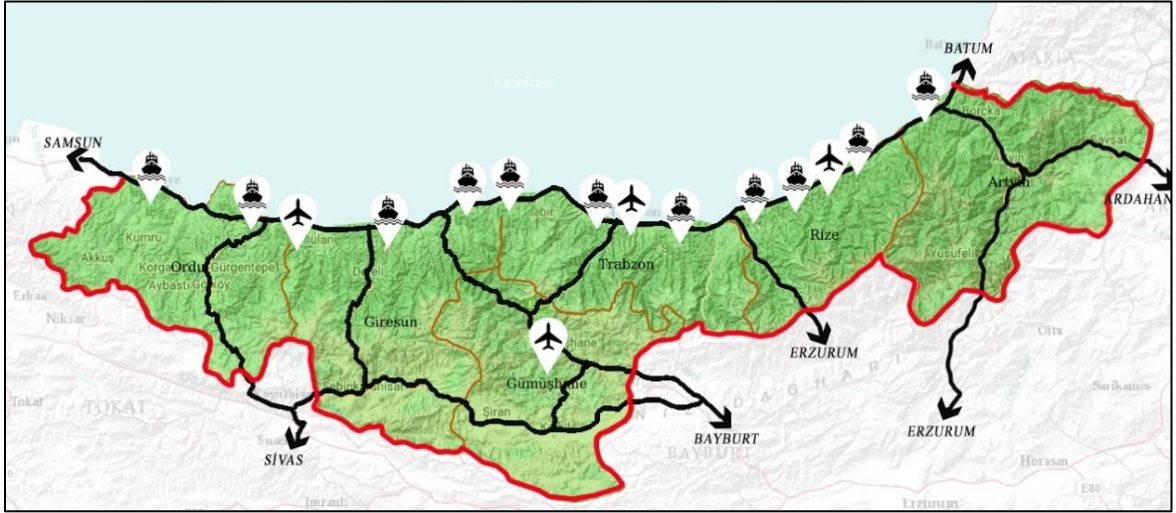
(TÜİK, 2023)

Karadeniz Bölgesi'nde demiryolu ulaşımı yük taşıma sebebiyle Samsun iline kadar gelmektedir. Ancak yolcu taşımaması ve Doğu Karadeniz Bölgesi'ni içermemesi sebebiyle TR90 Bölgesi içinde demir yolu ulaşımının olmadığını söylemek yanlış olmayacaktır. Bu durumun en temel sebepleri engebeli araziye sahip olması ve maliyet nedeniyle yatırımların yapılamamasıdır. Ancak bölgeye demiryolu götürülmesi, ulaşımın bu yönde geliştirilmesi ve ulaşım sürelerinin kısaltılması için projeler hazırlanmaktadır.

Hava yolu olarak bölgede Ordu-Giresun Havalimanı, Trabzon Havalimanı, Rize-Artvin Havalimanı ve Gümüşhane-Bayburt Havalimanı olmak üzere 4 adet havalimanı bulunmaktadır. Rize-Artvin Havalimanı, bölgede Ordu-Giresun Havalimanı'ndan sonra deniz üzerine dolgu yöntemi ile konumlandırılan bir diğer havalimanıdır.

Bölgede pek çok liman bulunmaktadır. Ancak şehir içi veya şehirler arası seferler yapan gemi, feribot vb. için ulaşım alanı olarak bölgeye hizmet etmemektedir. Daha çok lojistik noktalar olarak değerlendirilmektedirler. Bu limanlar yük taşıma, boşaltma, depolama, likit dolum vb. için kullanılmaktadır. Trabzon Limanı bölgenin en büyük limanıdır. Aynı zamanda limanlar, üzerinde birçok konaklama, yemek, eğlence seçenekleri bulunan ve turistik amaçlı çalışan kruvaziyer gemilerin yanaşması için de uygun niteliğe sahip değildir. Ancak belirli aralıklarla turizm amaçlı kruvaziyer gemilerin yanaştığı da gözlenmektedir. Bölgenin turizm potansiyeli göz önünde bulundurulduğunda limanların ulaşım amaçlı olarak kullanımı için niteliğinin artırılması ve düzenli seferlerin oluşturulması gerekmektedir.

Şekil 32 bölgenin ulaşım ağlarını özetler niteliktedir. En yoğun olarak sahilde yer alan doğu-batı uzantılı Karadeniz sahil yolu kullanılmaktadır. Bu yoldaki KGM trafik hacim verileri değerlendirildiğinde araç kullanım yoğunluğu en fazla Trabzon ilinde yaşanmaktadır. Rize’de Derrepazarı-Çayeli güzergahı; Giresun’da Piraziz- Keşap güzergahı trafik hacim yoğunluğu en fazla ölçülen güzergâhlar olmuştur. Kuzey-güney uzantılı yollarda Trabzon- Maçka güzergahı; Of- Dernekpazar güzergahı; trafik hacim yoğunluğu en fazla ölçülen güzergahlar olarak belirlenmiştir. Diğer bağlantı yollarda ise normal yoğunluk ile karşılaşılmaktadır. Bu durumda Karadeniz sahil yolundaki araç kullanım fazlalığı hem gürültü hem de hava kirliliğinin yanı sıra sera gazı emisyonuna olumsuz etkisi bulunmaktadır.

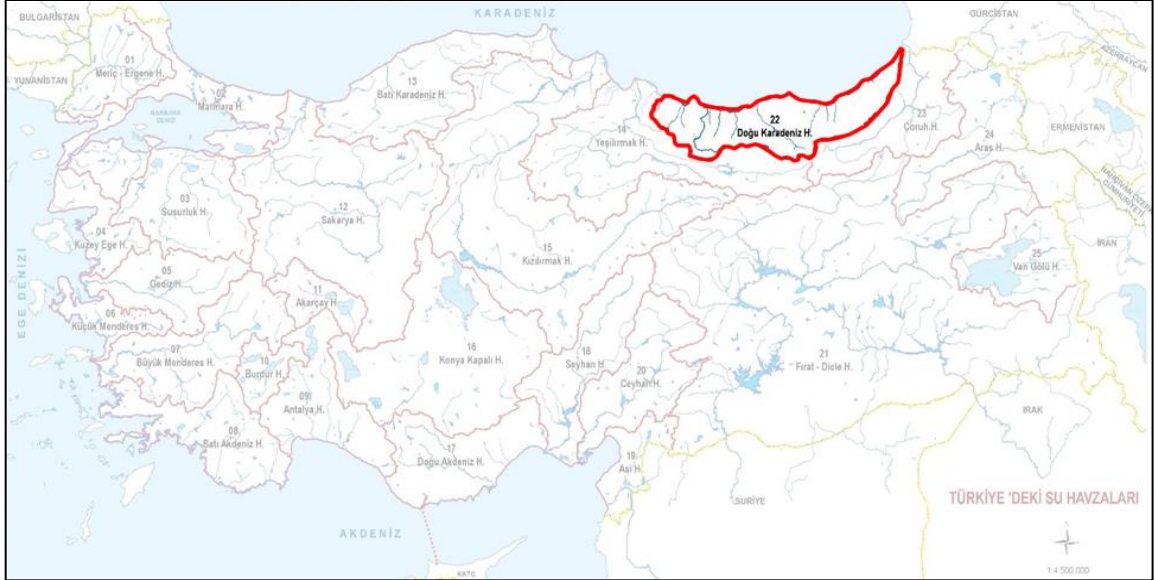


Şekil 32. TR90 Bölgesi karayolu, denizyolu ve havayolu ağları (Yazar tarafından oluşturulmuştur.)

Bölgede ulaşım türleri arasında etkin birleşimin olmaması, daha çok otomobil, minibüs, kamyon gibi motorlu araçların yoğun kullanımına maruz kalınması sebebiyle sera gazı artışı gözlemlenmektedir. Bu durum ekolojik ayak izini de olumsuz etkilemektedir. Ulaşım tercihleri ekolojik ayak izi bileşenlerinden biridir. Yürümeyi ve bisikleti tercih etmemek, uçak ve motorlu taşıtları fazla kullanmak ekolojik ayak izini artırmaktadır.

### 3.3.3. Su Alanlarının Durumu

Türkiye’de sayıca fazla olan su havzaları Şekil 33’te yer almaktadır. Çalışma alanı olarak belirlenen TR90 Doğu Karadeniz Bölgesi illeri, Doğu Karadeniz Havza sınırları içerisinde bulunmaktadır. Artvin ilinin bir kısmı ayrıca Çoruh Havza sınırları içerisine girmektedir. Çoruh Havzası su kapasitesi yönünden en zengin havzadır. Onu ikinci sırada Doğu Karadeniz Havzası takip etmektedir. Bu sebeple 2050 yılında, diğer bölgelere göre TR90 Bölgesi’nin nüfusunun nispeten daha düşük olacağı ve bölgede yağışların artacağı düşünüldüğünden bölge için kuraklık tehlikesi öngörülmemektedir. Projeksiyonlarda Türkiye genelinde yaşanması beklenen kuraklık nedeniyle bu iki havzanın suyu korunan ve diğer havzalara su veren havza olarak nitelendirilmesi gerekliliği çeşitli raporlarda vurgulanmaktadır (Türkiye Mekânsal Strateji Planı Vizyon Raporu, 2019). Bu havzalarda biriken suyun bölgeye ne kadar süreyle yeteceği veya diğer havzalara ulaştırılırken uygun altyapıya sahip olup olunmadığı ise soru işaretidir. Çünkü bu konu kapsamlı mühendislik uygulamaları ve bütçe gerektiren bir durumdur.



Şekil 33. Türkiye'deki su havzaları (DSİ Faaliyet Raporu, 2023)

Doğu Karadeniz Havzası ülkenin kuzeyinde yer almaktadır. Kuzeyinde Karadeniz, doğusunda Kaçkar Dağları, güneyinde Yamanlı, Soğanlı, Kemer, Iğdır Dağları, batısında

Çarşamba Ovası bulunmaktadır. Havza 2.284.814 ha alana sahiptir ve Türkiye'nin %2,92'sini teşkil etmektedir. Toplam yağış alanı 22.848 km<sup>2</sup>'dir.

Doğu Karadeniz Havzası sınırları içerisinde Artvin, Bayburt, Erzurum, Giresun, Gümüşhane, Ordu, Rize, Samsun, Sivas, Tokat ve Trabzon illeri yer almaktadır. TR90 Bölgesi illerinden alansal olarak Trabzon %100, Rize %99, Ordu %90, Giresun %62, Gümüşhane %55 ve Artvin %7 oranında havza sınırları içerisinde yer almaktadır. Artvin ilinin geriye kalan kısmı ise Çoruh Havzası'nda bulunmaktadır. Bayburt, Erzurum, Samsun, Sivas ve Tokat illerinin havzada kalan kısmında yerleşim bulunmamaktadır.

Doğu Karadeniz Havzası ve havzayı besleyen akarsular Şekil 34'te yer almaktadır. Havzada 29 adet akarsu bulunmaktadır. En önemli akarsuyu ise 160 km uzunluğunda olan Harşit çayıdır. Akarsuların kaynakları kıyıya paralel uzanan dağların doruklarıdır. Ilıman iklimde olduklarından hiçbirinin yatağı kurumamaktadır. Hemen hepsinin yatakları fazla eğimli olduğundan yoğun yağış sonrası taşkına sebep olmaktadır. Tarım arazilerine, yerleşim yerlerine, yol ve köprü gibi yapılara zarar verirler, can kayıplarına sebep olabilirler.



Şekil 34. Doğu Karadeniz Bölgesi Havzası (Babacan, 2022)

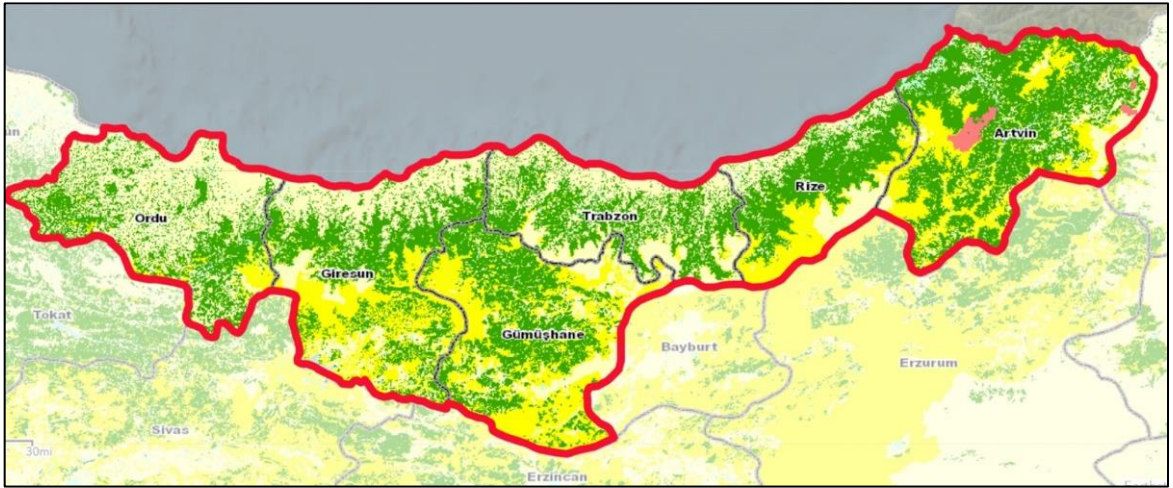
Havzada, akarsuların sebep olduğu doğal afetlerin yanı sıra su kirliliğinin yaşanması da ön görülmektedir. Türkiye Mekânsal Strateji Planı 9.1 Taslak Rapor Eki'ne göre Doğu Karadeniz Havzası su kirliliği açısından birinci derece önemli alanlardan biri olarak gösterilmektedir. Ordu, Rize ve Trabzon illeri, il düzeyinde su kirliliğinin birinci öncelikli sorun olduğu iller arasında yer almaktadır. Kirliliğin, Ordu ilindeki mandıra ve kırsal yerleşimlerden; Trabzon ve Rize ilinde dağınık yerleşim alanları ve atık yönetimi probleminden, Artvin ilinde de yine atık yönetiminden kaynaklı olduğu belirtilmektedir.

### 3.3.4. Arazi Kullanım Durumu

OGM Türkiye Orman Varlığı (2020)'ye göre Türkiye 78 milyon ha ormanlık alanları ile ekolojik bakımdan biyoçeşitliliği fazla olan bir ülkedir. Ormanlık alanlar ülkenin yaklaşık %30'unu kaplamaktadır. Coğrafi bölgelere yapılan orman alanları sıralamasında Karadeniz Bölgesi 1. Sırada yer almaktadır. Bölgede ormanlık alanlar %24,4 oranında yer kaplamaktadır.

Arazi kullanımı incelendiğinde Doğu Karadeniz Taşkın Yönetim Planı (2020) verilerine göre en büyük alan kullanımı ormanlık alanlara aittir. Oransal olarak toplam alanın %37'sini (850.962,25 ha) oluşturmaktadır. Tarım alanları %35,68 (815.413,51 ha), yerleşim alanları %0,63 (14.366,72 ha) ve sanayi alanları %0,01 (158,74 ha) olarak kullanım oranlarına sahiptir.

Bölgedeki ormanlık alanlar Şekil 35'te yeşil renk ile gösterilmektedir. Sarı renk ise ormanlık alan olup ağaçsız niteliğe sahip olan alanları göstermektedir. Haritada gösterilen pembe alan ise koruma niteliği olan milli park alanıdır. Açık sarı alanlar ise orman dışı alanlardır. Ormanlık alanlarda yaygın olan ağaç türleri ladin, kayın, kızılğaç ve iğne yapraklılardır.



Şekil 35. TR90 Doğu Karadeniz Bölgesi ormanlık alanlar arazi kullanımı (OGM, 2024)

Arazi kullanım türlerinin il bazındaki oransal dağılımı Tablo 16'da verilmektedir. Bölgede en yüksek orman yoğunluğuna sahip olan il Artvin'dir. Artvin, Türkiye'nin bitki çeşitliliği yönünden en zengin ili olup endemik bitkileri de barındırmaktadır. Kırsal nitelikli

arazilerinin sebebiyle en düşük ormanlık alana sahip olan il ise Gümüşhane'dir. OGM'ye göre yangın risk haritalarında bölge 4. ve 5. derece olarak gösterilmektedir. Ancak yalnızca Artvin ilinin güneyi 3. derece risk alanında yer almaktadır.

Tablo 16. Arazi kullanım türlerinin il bazında oransal dağılımı (%)

| İLLER     | TARIM ALANI (%) | ÇAYIR-MERA ALANI (%) | ORMAN-FUNDALIK ALAN (%) | TARIM DIŞI ALAN (%) |
|-----------|-----------------|----------------------|-------------------------|---------------------|
| ARTVİN    | 9               | 15                   | 57                      | 19                  |
| GİRESUN   | 21.4            | 23.5                 | 36.1                    | 18.7                |
| GÜMÜŞHANE | 17.5            | 32.9                 | 25                      | 26                  |
| ORDU      | 44              | 8.4                  | 34.6                    | 13                  |
| TRABZON   | 25              | 24.31                | 34.8                    | 15.89               |
| RİZE      | 13              | 26                   | 49                      | 12                  |

(OGM ve AFAD il Raporları,2021)

Tarım alanları en fazla Ordu ilinde bulunmaktadır. İl genelinde fındık yetiştiriciliği ön plandadır. Bölgede genel olarak tatlı patates, tütün, şeker pancarı, kara lahana, pazı, taze fasulye, bal kabağı, çay, kivi, fındık, muşmula, elma, kıvılacık, ceviz, dut ve Trabzon hurması yetiştiriciliği yapılmaktadır. Tarla bitkileri yetiştiriciliği ve ürün miktarında ise azalma vardır.

İklim değişikliğinin etkilerine bağlı olarak bölgede fındık ve çay üretiminde tarımsal verimin düşmesi ve tarımda çalışan nüfusun başka sektörlere kayması ön görülmektedir. Artvin ve Gümüşhane illerinde endüstrinin gelişmemiş olması sebebiyle organik tarım üretimi için son derece uygun arazilerin olması ve değerlendirilmesi gerekliliği araştırmacılar tarafından ayrıca vurgulanmaktadır. Tarım uygulama ve ürün çeşitliliği bakımından Gümüşhane ili kuru tarım için uygunken bölgedeki diğer iller sulı veya nemli tarım için uygun illerdir.

### 3.3.5. Ekosistem ve Biyolojik Çeşitlilik

Biyolojik çeşitlilik tüm dünyada veya belirli bir habitatta ekosistem, tür ve gen çeşitliliğine verilen addır. Biyolojik çeşitlilik insanlığın ekonomik ve sosyal hayatının devamlılığı için gerekli olan hizmetleri sağlar. Aynı zamanda, tozlaşma, iklimsel

düzenlenme, selden koruma, toprak verimliliği ve gıda, yakıt, lif ve ilaç üretimi gibi ekosistem hizmetleri için de önemlidir. Ancak günümüzde biyolojik çeşitliliği olan alanlar, maden faaliyetleri, doğal kaynakların fazla kullanımı ve iklim değişikliği sebebiyle tehlike altındadır. Bu sebeple bölgesel ölçekte biyolojik çeşitliliği analiz etmek, endemik bitki ve nesli tükenen hayvanları koruma altına almak öncelikler arasında yer almalıdır.

TR90 Doğu Karadeniz Bölgesi sahip olduğu ormanları, barındırdığı fauna ve flora çeşitliliği ile ön planda olan bir bölgedir. Ormanlık bölgelerde kayın ağacı başta olmak üzere meşe, kestane, gürgen, ıhlamur, akçağaç, dişbudak ve ladin en yaygın türlerdir. Sakallı kızılğaç ise sadece Doğu Karadeniz'e özgü bir yapraklı ağaç türüdür. Aynı zamanda bölge kardelen, güz çiğdemi, mercanköşk gibi tıbbi aromatik bitkiler bakımından da zengindir. Ekosistem olarak bölgede ön plana çıkan bazı yerler;

- Fırtına Vadisi (Rize): Avrupa'nın sıcak noktaları olarak bilinen bölgelerinden biridir. 4000m yüksekliğe sahip olan Fırtına Vadisi, 537 odunsu bitki, 136 kuş türü, 30 memeli, 21 sürüngen, 116 endemik bitki (belirli bölgelerde bulunan bitki) türlerine ev sahipliği yapmaktadır. Farklı özellikteki ormanları, çalı toplulukları, Alpin çayırları, meraları, dereleri ve yüksek kayalıkları bünyesinde barındırmaktadır. Endemik Doğu Karadeniz Akçağacı, endemik Doğu Karadeniz Meşesi, sarı çam, porsuk, titrek kavak, yapraklı üvez gibi ağaç türleri vardır. Salmo trutta labrax endemik alabalık türüdür. Boran engereği ve birçok yılan ve kurbağa türü Fırtına Vadisi'nde yayılım göstermektedir. Yaban domuzu, dağ keçisi, kurt, tilki, yaban kedisi, porsuk, ulu geyik, akbaba türler, kaya kartalı, huş tavuğu, keklik gibi pek çok hayvan türü de Fırtına vadisinde yaşamaktadır.
- Karçal Dağları (Artvin): Artvin ili sınırları içerisinde olup Çoruh vadisi ve doğal yaylalara sahiptir. Türkiye'nin ilk biyosfer rezerv alanı olarak ilan edilmiştir ve ılıman orman kuşağında bulunan karışık yapraklı ormanları bünyesinde barındırmaktadır. Ekosistem çeşitliliği, buzul gölleri ve vadileri ile trekking parkurlarına sahiptir. 70 endemik bitki türü vardır. Vaşak, boz ayı, uzun tırnaklı kör faresi, Kafkas semenderi (nesli tehlike altında), Apolla kelebeği (endemik) gibi hayvan türleri de yaşamaktadır.
- Altındere Vadisi (Trabzon): Milli Park niteliğine sahip olan bu vadi, Trabzon ili Maçka ilçesinde bulunmaktadır. Sümela Manastırı, bitki çeşitliliği ve jeomorfolojik

yapısı sebebiyle önemli alanlardan biri olarak görülmektedir. Ladin, Gökmar, sarıçam, kestane ve ıhlamur gibi bitki türlerinin yanı sıra geyik, karaca ve yaban keçisi gibi faunaya ev sahipliği yapmaktadır.

- Hatila Vadisi (Artvin): Bu vadi Akdeniz iklim özelliğinde yetişen bitki çeşitliliği çok fazladır. Zengin fauna ve endemik bitki örtüsü ile karakteristik bir yapıya sahiptir.
- Uzungöl (Trabzon): Yağmur ormanları, nesli tükenmekte olan canlı türleri ve zengin bitki örtüsü sebebiyle önemli yerlerden biridir.

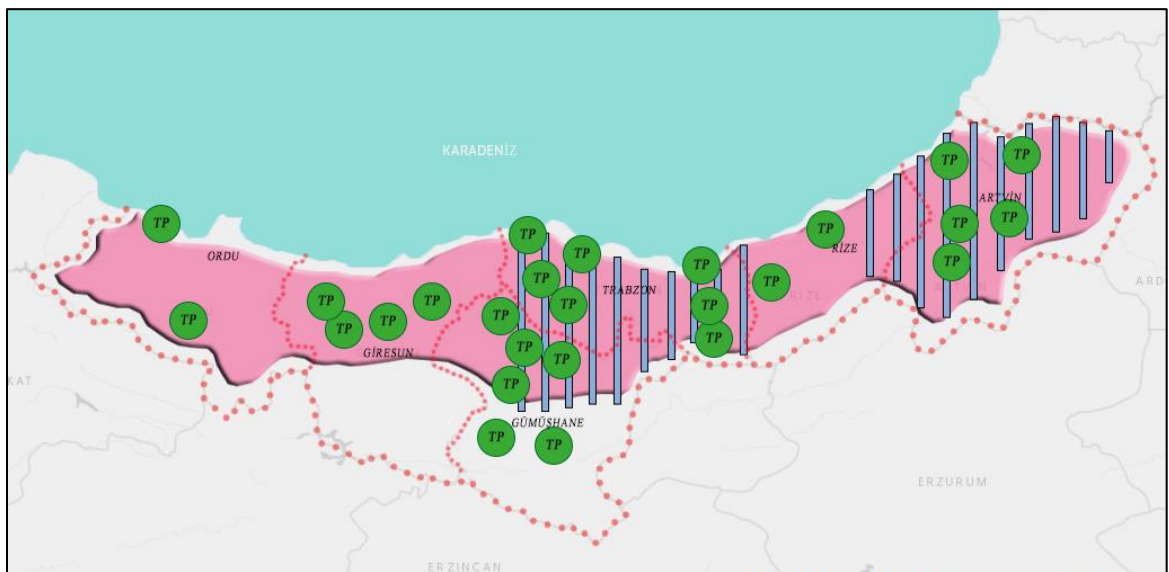
TR90 Bölgesi barındırdığı flora ve fauna çeşitliliğine bakıldığında fazla sayıda tabiat ve milli parklar, koruma ve sit alanları içeren bir bölgedir. Özellikle Artvin ili 3000 taksonu ile Türkiye'nin ekolojik çeşitlilik yönünden en zengin ili olup yaklaşık 147 adet endemik olan bitki türü barındırmaktadır. Tespit edilen flora ve faunasına göre 32 adet çok tehlikede, 55 adet tehlikede olan canlı türü bulunmaktadır. Orman ve Su İşleri Başkanlığı'nın hazırlamış olduğu İl Envanterine göre bu tehlikeye %97.7 oranında insan faaliyetleri (sanayi, maden çıkarımı, altyapı projeleri vd.) sebep olmaktadır.

Giresun ili 2558 taksona sahiptir. 177 adeti endemik bitki taksonu kategorisinde yer almaktadır. 112 adet tıbbi kullanılabilecek bitki türü barındırmaktadır. Flora ve fauna taksonlarından (türleri), %86 oranında insan faaliyetlerinin olumsuz etkileri nedeniyle, 7 adet çok tehlikede, 10 adet tehlike altında görülmektedir. Gümüşhane ili 326'sı endemik olan 2811 adet taksona sahiptir. Flora ve fauna taksonlarının 4 adeti çok tehlikede, 25 adeti tehlikede görülmektedir. Tehlikenin kaynağı ise %77 oranında yapılaşma ve %12 oranında madencilik faaliyetlerinden kaynaklanmaktadır. Rize ilinde 92'si endemik olan 1417 adet takson tespit edilmiştir. Flora ve fauna taksonlarında 2 adet çok tehlikede, 18 adet tehlikede ve 72 adet zarar görebilir canlı bulunmaktadır. Tehditler, %40 sosyokültürel faaliyetler, %21 aşırı kullanım, %19 yapılaşma ve %11 istilacı türlerden kaynaklanmaktadır. Trabzon ilinde 95'i endemik olan 1170 adet takson tespit edilmiştir. Flora ve fauna taksonlarında 1 adet çok tehlikede, 12 adet tehlikede, 21 adet tehlike altına girebilir canlı bulunmaktadır. Ayrıca 111 adet tıbbi alanda kullanılabilecek bitki çeşidine de sahiptir. Bu veriler ışığında Şekil 36'da bölgede öneme sahip ekosistem çeşitliliği alanlarının dağılımı yer almaktadır.



Şekil 36. Karadeniz Bölgesinde kritik öneme sahip ekosistem alanları (Türkiye Mekânsal Strateji Planı 9.1 Taslağı Rapor Eki, 2021) (Görsel yazar tarafından düzenlenmiştir.)

Aşağıda yer alan Şekil 37, pembe alan ile bölgede sınırlı sayıda yabancı bitki ve hayvan varlığı olan alanı, mavi dikey çizgi ile ifade edilen alanlar biyoçeşitlilik kaybı riski yüksek olan alanları, TP ise tabiat parkı bulunan alanlarını noktasal olarak ifade etmektedir. Biyolojik çeşitliliğin ve endemik türlerin bölgede sayıca fazla olması nedeniyle tabiat parkları yapılarak bu alanların korunduğu haritada görülmektedir. Ancak korunmaya çalışılan alanlar yetersiz kalmaktadır.



Şekil 37. Ekolojik çeşitliliği ve tabiat parklarını gösteren harita (Yazar tarafından oluşturulmuştur.)

Bölgede geniş yetiştirme alanı olan aslanpençesi, frenk kimyonu, kestane, mavi yemiş, defne, ihlamur, yayla kekiği, sarı kantaron ve tarhun üretimi ön plandadır. Bunların yanı sıra limon otu ve kestane balı üretimi bölgede büyük potansiyele sahiptir. Tıbbi ve aromatik bitkilerin doğaya zarar verilmeden doğru kurutma ve işleme yöntemleri ile üretim ve ticari alanda avantajı artıracığı bilinmektedir. Bu sebeple bitki türü çeşitliliği Doğu Karadeniz Bölgesi'ni en büyük potansiyele sahip alan yapmaktadır.

Avrupa Komisyonu'nun biyolojik çeşitlilik için 2022 yılında kabul etmiş olduğu Doğa Yenileme Kanunu kapsamında AB üyesi devletleri kapsayan birtakım amaçlar belirlenmiştir. Kanun ile kara, deniz ekosisteminde 2030 yılına kadar asgari düzeyde %20 oranında restorasyon ve koruma alanlarının oluşturmak, tarım alanları ve canlı türlerini korumak, AB iklim hedeflerini gerçekleştirmeye katkıda bulunmak amaçlanmaktadır. Yabani ve endemik bitkiler ilaç, kozmetik, aromatik de dahil olmak üzere pek çok alanda küresel olarak yem, lif (örneğin giyim, inşaat malzemeleri vb. için), yakıt, ilaç ve gıda bileşenleri olarak kullanılmaktadır. Ancak sömürü derecesine ulaşması bitki varlığını tehlikeye sokmaktadır. Canlı türlerinin zenginliğini korumak, sürdürülebilirliğini sağlamak bu noktada önemlidir. İklim değişikliğinin etkilerine bağlı olarak yaşanabilecek doğal afetlerin ölümcül etkileri Doğu Karadeniz Bölgesi'nde canlı tür ve sayısında azalmaya sebep olacaktır. Bu sebeple koruma çalışmaları yapılmalıdır.

### 3.3.6. Hava Kirliliği

Hava kirliliğinin modern yaşamda kentleşmenin getirdiği etkilerden biri olduğunu söylemek gerekmektedir. Kentsel olduğu kadar bölgesel olarak da bu etkiyi ele almak gerekmektedir. İnsan sağlığına önemli etkileri olması sebebiyle dünyada da fazla gündem olmaktadır. Dünya Sağlık Örgütü'nün yaptığı bir çalışmaya göre, dünyada on kişiden dokuzu kirli hava solumaktadır. İl veya bölgesel bazda hava kalitesinin değerlendirilmesi için Ulusal Hava Kalitesi İndeksi ve AB sınır değerleri baz alınmaktadır. İl ve ülke bazında güncel hava kalitesi haritalarına IQAir ve Dünya Sağlık Örgütü web siteleri üzerinden erişim sağlanabilmektedir.

Sürekli izleme noktalarından elde edilen veriler ile illerin hava kalitesinin değerlendirildiği Tablo 17'ye bakıldığında Giresun ilinin orta, diğer illerin ise iyi hava kalitesine sahip olduğu görülmektedir. Bu değerler tabloda yer alan kirlenici parametrelerin

ölçümleri ve uyarı eşikleri sonucunda elde edilmektedir. Hava kalitesinin orta kalite olması aslında havanın uygun ancak bazı kirleticiler açısından insan sağlığında tehlike teşkil ettiğini göstermektedir.

Tablo 17. İllerin hava kalitesi ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

| İLLER              | SO <sub>2</sub><br>(Kükürtdioksit) | O <sub>3</sub> (Ozon) | CO<br>(Karbonmonoksit) | NO <sub>2</sub><br>(Azotdioksit) | PM10 (Toz10) | HAVA<br>KALİTESİ |
|--------------------|------------------------------------|-----------------------|------------------------|----------------------------------|--------------|------------------|
| ARTVİN             | 0                                  | 70                    | 0                      | 7                                | 4            | İYİ              |
| GİRESUN            | 7                                  | 0                     | 463                    | 16                               | 994          | ORTA             |
| GÜMÜŞHANE          | 3                                  | 68                    | 0                      | 0                                | 21           | İYİ              |
| RİZE               | 2                                  | 74                    | 0                      | 7                                | 2            | İYİ              |
| TRABZON            | 5                                  | 79                    | 249                    | 0                                | 9            | İYİ              |
| ULUSAL SINIR DEĞER | 350                                | 120                   | 10000                  | 250                              | 50           |                  |
| AB SINIR DEĞER     | 350                                | 120                   | 10000                  | 250                              | 50           |                  |

(Ulusal Hava Kalitesi İzleme Ağı, ÇŞİDB, 2024)

Bölgedeki hava kirliliği düzeyi her ne kadar iyi olarak belirlense de yoğun kentleşme, kentlerin yanlış yerleşmesi, motorlu taşıt sayısının artması, toplu taşıma kullanımının yeterli ve etkin olmaması, kent içi ulaşımın belirli hatlar üzerinde yoğunlaşmış olması, düzensiz sanayileşme, kalitesiz yakıt kullanımı, topografik ve meteorolojik şartlardan dolayı hava kirliliği yaşanabilmektedir.

### 3.3.7. Atık Yönetimi

İklim değişikliğinde sera gazı emisyonlarının büyük kısmı katı atık depo sahalarından ortaya çıktığı için atık yönetimi önemli bir konudur. Vahşi depolama alanları bu tehlikenin en yüksek seviyede olmasına neden olmaktadır. Türkiye, uzun yıllar atıklarını vahşi depolama alanlarında biriktirmiştir. Son zamanlarda illerde düzenli depolama sahalarının yapılması konusunda çalışmalar yapılmaktadır. Atık yönetimi konusunda kullanılan yöntemlerle özellikle metan gazı salınımını azaltmak gerekmektedir.

TR90 Doğu Karadeniz Bölgesi'nde yer alan illerin atık bilgileri Tablo 18'de yer almaktadır. Ordu hariç tüm illerde belediyenin %100'üne yakın oranda atık hizmeti

sağlanabilmektedir. Kişi başı toplanan atık miktarı Türkiye’de ortalama 1.03 olup Artvin bu oranın üzerinde kalmıştır. Bölgedeki tüm illerde atık suyun arıtılmasında eksiklikler bulunmaktadır. İçme ve kullanma suyunun arıtılmasında ise Giresun ve Gümüşhane illeri geri planda kalmaktadır.

Tablo 18. TR90 Bölgesi atık verileri

|                                                                                                            | ARTVİN  | GİRESUN | GÜMÜŞHANE | ORDU    | TRABZON | RİZE    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------|-----------|---------|---------|---------|
| Toplam Belediye Nüfusu (kişi)                                                                              | 107 965 | 325 647 | 109 655   | 763 190 | 818 023 | 250 776 |
| Toplam Belediye Sayısı (adet)                                                                              | 9       | 24      | 14        | 20      | 18      | 19      |
| Atık Hizmeti Verilen Belediye Nüfusu (kişi)                                                                | 107 965 | 316 154 | 109 632   | 717 497 | 812 248 | 247 307 |
| Atık hizmeti verilen belediye nüfusunun toplam belediye nüfusuna oranı (%)                                 | 100     | 97.1    | 100       | 94      | 99.3    | 98.6    |
| Toplanan Atık Miktarı (ton)                                                                                | 61 276  | 110 881 | 26 002    | 224 191 | 213 415 | 71 662  |
| Kişi Başı Toplanan Ortalama Atık Miktarı (kg/kişi-gün)                                                     | 1.55    | 0.96    | 0.65      | 0.86    | 0.79    | 0.72    |
| Atık su arıtma tesisi ile hizmet verilen belediye nüfusunun toplam belediye nüfusuna oranı (%)             | 20.1    | 57.3    | 63.9      | 64.9    | 76.5    | 63.1    |
| Kişi Başı Çekilen Günlük Ortalama Su Miktarı (litre/kişi-gün)                                              | 195     | 187     | 206       | 184     | 269     | 312     |
| Kişi Başı Deşarj Edilen Günlük Ortalama Atık su Miktarı (litre/kişi-gün)                                   | 123     | 111     | 120       | 193     | 295     | 134     |
| Kanalizasyon şebekesi ile hizmet verilen belediye nüfusunun toplam belediye nüfusuna oranı (%)             | 93.7    | 86.1    | 96.2      | 75      | 90      | 81.6    |
| İçme ve kullanma suyu arıtma tesisi ile hizmet verilen belediye nüfusun toplam belediye nüfusuna oranı (%) | 72.1    | 5.2     | 28.9      | 72.1    | 79.8    | 75.8    |
| İçme ve kullanma suyu şebekesi ile hizmet verilen belediye nüfusun toplam belediye nüfusuna oranı (%)      | 98.8    | 95.1    | 97.7      | 94      | 89      | 94.3    |

(TÜİK, 2022)

Atıkların karbon ayak izinde %1,4'lük paya sahip olduğu düşünülürse atık yönetimi, azaltma veya geri dönüşümlerini sağlamak hem bölge hem de ülke genelinde önemlidir. Bu sebeple atık su ve arıtma tesislerinin yanı sıra katı atık depolama ve geri dönüşüm tesislerinin bölgede sayısının artırılması gerekmektedir.

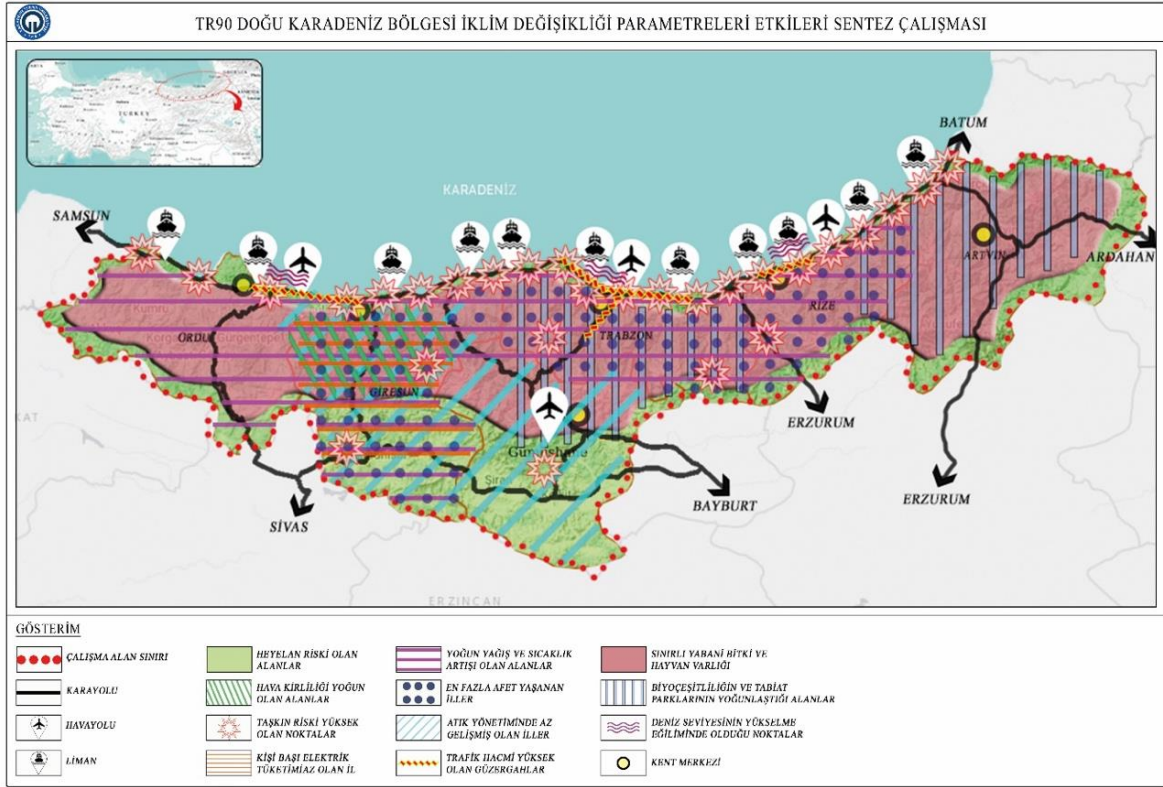
### 3.4. İklim Değişikliği TR90 Bölgesi Etkilenebilirlik Sentez Haritası

Bu bölüme kadar bölge özelinde yapılmış olan araştırma analizlerini toparlayıp hangi illerin daha çok iklim değişikliğine olumsuz etkisinin olduğunu ortaya koymak, önerilen stratejilerde girdi oluşturma ve yönlendirme sağlaması amacıyla sentez haritası (Şekil 38) hazırlanmıştır. Haritaya bakıldığında bölge genelinde ortak bir sorun olan taşkın ve heyelan riskinin bulunması, biyolojik çeşitliliğin tüm bölgede yaygın olması hususlarına yer verilmektedir. Bazı olumsuzluklar ise il özelinde yoğunlaşıp değişkenlik gösterebilmektedir. Örneğin hava kirliliği ve kişi başı elektrik tüketimi azlığı Giresun ilinde ön plana çıkarken, trafik hacminin en yoğun görüldüğü güzergâhlar Trabzon ilinde ön plana çıkmaktadır.

Atık yönetimi konusunda Giresun ve Gümüşhane illeri geri planda kalmaktadır. Bu sebeple konu özelindeki stratejiler belirlenirken bu illere ağırlık verilmelidir. En fazla afet (taşın, sel, heyelan, çığ vb.) olayları Giresun, Trabzon ve Rize illerinde yaşanmaktadır. Yağış ve sıcaklık analizlerinde artış eğilimi gösteren iller ise Ordu, Giresun, Trabzon ve Rize illeridir.

Sınırlı sayıda yabani bitki hayvan varlığının kıyı kentlerinde yer alan yüksek dağlarda yayılım göstermesine paralel olarak biyolojik çeşitliliğin fazlalaştığı alanlarda yine bu bölgelerdir. Bu biyolojik çeşitliliği korumak adına yine bu bölgelerde tabiat parkları sayısı da fazlalaşmaktadır. Bu noktada koruma iç güdüsünün kentlerde hissettirilmeye çalışıldığını ancak bazı kentlerinde bu konuda geri planda kaldığı ortaya konulmaktadır.

Taşkın riskinde kıyıdaki yerleşimlerin özellikle kent merkezlerinin, liman ve havalimanlarının büyük tehlike altında olduğu da görülmektedir.



Şekil 38. TR90 Bölgesi iklim değişikliği göstergeleri mekânsal sentez haritası (Yazar tarafından oluşturulmuştur.)

Hazırlanan sentez haritası sonrasında iklim değişikliği parametrelerinin bölgede sektörler, altyapı ve doğal kaynaklar bazında kırılganlığın ne kadar düzeyde risk barındırdığını ortaya koyan bir matris (Tablo 19) hazırlanmıştır. Düşey sütunda doğal kaynaklar, altyapı unsurları ve sektörler yer alırken yatay sütunda iklim değişikliğini olumsuz yönde etkileyen parametreleri yer almaktadır. Tabloda kırmızı yüksek, turuncu renk orta, yeşil renk ise düşük riski temsil etmektedir. Renklere göre iklim parametrelerinin yansımaları bölgede yüksek risk teşkil etmektedir. Parametre bazında ise kentlerde büyüme döneminin, mevcut su miktarının ve kıyı erozyonunun yansımalarında düşük risk barındırabileceği de görülmektedir. Sıcaklık, ısı dalgası, doğal afetler ve yağışın etkilerinin ise yüksek risk olarak yansıtacağı görülmektedir.

Tablo 19. Doğal kaynakların, altyapı ve sektörlerin iklim parametrelerine olan duyarlılığı kırılganlık matrisi

|                      | Sıcaklık Artışı  | Yaz Sıcaklıklarında Artış | Isı Dalgası | Büyüme Dönemi | Nemlilik | Yağış Oranlarında Değişim | Atık Yönetimi ve Geri Dönüşüm | Yoğun Yağış | Sel/Taşkın | Yangın | Heyelan | Mevcut Su Miktarı | Fırtına | Deniz Seviyesindeki Değişim | Kıyı Erezyonu | Hava Kalitesi | Kentsel Isı Adası |
|----------------------|------------------|---------------------------|-------------|---------------|----------|---------------------------|-------------------------------|-------------|------------|--------|---------|-------------------|---------|-----------------------------|---------------|---------------|-------------------|
| İnsan ve Sağlık      |                  |                           |             |               |          |                           |                               |             |            |        |         |                   |         |                             |               |               |                   |
| Su Kaynakları        |                  |                           |             |               |          |                           |                               |             |            |        |         |                   |         |                             |               |               |                   |
| Gıda ve Su Güvenliği |                  |                           |             |               |          |                           |                               |             |            |        |         |                   |         |                             |               |               |                   |
| Kentleşme            |                  |                           |             |               |          |                           |                               |             |            |        |         |                   |         |                             |               |               |                   |
| Orman Alanları       |                  |                           |             |               |          |                           |                               |             |            |        |         |                   |         |                             |               |               |                   |
| Tarım Alanları       |                  |                           |             |               |          |                           |                               |             |            |        |         |                   |         |                             |               |               |                   |
| Biyoçeşitlilik       |                  |                           |             |               |          |                           |                               |             |            |        |         |                   |         |                             |               |               |                   |
| Ekosistem Hizmetleri |                  |                           |             |               |          |                           |                               |             |            |        |         |                   |         |                             |               |               |                   |
| Turizm               |                  |                           |             |               |          |                           |                               |             |            |        |         |                   |         |                             |               |               |                   |
| Enerji               |                  |                           |             |               |          |                           |                               |             |            |        |         |                   |         |                             |               |               |                   |
| Ulaştırma            |                  |                           |             |               |          |                           |                               |             |            |        |         |                   |         |                             |               |               |                   |
| Altyapı ve Bel. Hiz. |                  |                           |             |               |          |                           |                               |             |            |        |         |                   |         |                             |               |               |                   |
| Sanayi               |                  |                           |             |               |          |                           |                               |             |            |        |         |                   |         |                             |               |               |                   |
| <b>Yüksek Risk</b>   | <b>Orta Risk</b> | <b>Düşük Risk</b>         |             |               |          |                           |                               |             |            |        |         |                   |         |                             |               |               |                   |

(Yazar tarafından oluşturulmuştur.)

Hazırlanan sentez haritası ve kırılganlık matrisi iklim değişikliği ve sürdürülebilirlik başlıkları altında hangi konulara odaklanılması gerekliliğini ortaya koymaktadır. Özellikle yoğun yağış, sel, taşkın ve heyelan gibi afetlerin bütün alt yapı, sektör ve doğal kaynaklar üzerinde olumsuz etkilerinin olması, yüksek risk teşkil ediyor olması doğal afetleri önlemeye yönelik çözümlerin üretilmesi gerekliliğini göstermektedir. Bir sonraki bölümde ulusal, bölgesel ve yerel ölçekte hazırlanan mevcut planların incelemesinde bu öncelikli konulara ne kadar değinildiği, sorunları çözmek için hangi eylemlerin sunulduğu irdelenmektedir. Yazar tarafından sunulan öneri ve stratejilerin yer aldığı 3.6'ncı bölüme ise bu veriler girdi sağlamaktadır. Bölgesel ölçekte belirlenen stratejilerin uygulanması konusunda hangi illere öncelik verilmesi gerekliliği bu veriler ışığında belirlenmektedir.

### 3.5. Planlar Arası Uyumun Değerlendirilmesi

İklim değişikliğine uyum ve sürdürülebilirlik çerçevesinde TR90 Doğu Karadeniz Bölgesi için hazırlanan DOKA Bölge Planı, 100Bin Çevre Düzeni Planı (ÇDP) ve Doğu Karadeniz Havzası Taşkın Yönetim Planı; kentsel ölçekte hazırlanan 6 il için 25Bin İlk Plan Raporları, AFAD İl Risk Değerlendirme Raporu ve İl Çevre Durum Raporları arasındaki uyumu değerlendirmek gerekmektedir. Ancak öncesinde ulusal yol gösterici harita niteliği atfedilen 2024-2030 İklim Değişikliğine Uyum ve Azaltım Eylem Planları ile On İkinci Kalkınma Planlarının iklim değişikliği çerçevesinde belirlediği hedefleri ve stratejileri ele almak gerekmektedir. Hiçbir plan ölçekler arasında bağlantı olmadan hazırlanamaz ve düşünülemez. Bu noktada bütün planların kendi içinde sunduğu ve birbirleri arasında uyumda değerlendirilmiş olacaktır.

Tablo 20’de ulusal ölçekte hazırlanmış ve alt ölçeklere yol gösterici harita niteliğinde olan İklim Değişikliğine Uyum Strateji ve Eylem Planı, İklim Değişikliği Azaltım ve Eylem Planı, On İkinci Kalkınma Planı değerlendirilmiştir. Bu planlar alt ölçekte hazırlanacak planların amaç-hedef ve stratejilerine girdi sağlaması amacıyla oluşturulmuştur. Tezin ana konularını oluşturan iklim değişikliği ve sürdürülebilirlik çerçevesinde üç planın da ulusal ölçekte hedefleri sera gazı emisyonunu azaltmaktır. Vizyon, amaç ve hedefler buna yönelik oluşturulmuştur. Ancak bir önceki bölümde sentez ve kırılgenlik matrisi ile ortaya konulan sel, taşkın ve heyelan gibi doğal afetlerinin önlenmesine yönelik dolaylı yoldan olumlu katkı sağlayacak stratejiler var olsa da konu kapsamında detaylı içeriğe sahip olunmadığı görülmektedir. Geliştirilen stratejiler, su ve atık yönetimi, tarım ve orman, insan ve sağlık, ulaşım, enerji, kentleşme, sanayi ve ekonomi konu başlıklarında özetlenmiştir. Üç planda da tüm başlıkları içeren stratejiler yer almaktadır. Ancak stratejiler bölgeler özelinde değerlendirilmediği için genel bilgilendirme ve alt ölçek planlar için yönlendirme sağlamaktadır.

Tablo 20. Planlar arası uyumun değerlendirilmesi (İDUEP, İAEP, 12. Kalkınma Planı)

|               | <b>TC. İKLİM<br/>DEĞİŞİKLİĞİ UYUM<br/>STRATEJİSİ VE EYLEM<br/>PLANI<br/>(2024-2030)</b>                                                                                                            | <b>TC. İKLİM<br/>DEĞİŞİKLİĞİ AZALTIM<br/>STRATEJİSİ VE EYLEM<br/>PLANI<br/>(2024-2030)</b>                                                                                                            | <b>ON İKİNCİ KALKINMA<br/>PLANI<br/>(2024-2028)</b>                                                                                                                                                                                                           |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>MİSYON</b> | İklim projeksiyonlarını kullanarak iklim değişikliğinin gelecek dönemde öngörülen tehlikelerini analiz ederek sonuçları değerlendirmektedir.                                                       | Katılımcı ve kapsayıcı olan bakış açısı ile sera gazı azaltım politikaları ve eylemlerini belirlemek, çevreye duyarlı büyüme hedefine katkı sağlamaktır.                                              | Toplumsal değerleri ve halkın beklentilerini esas alarak belirlenen kalkınma hedeflerine ulaşmayı sağlayacak kapsamlı bir yol haritası olmaktadır.                                                                                                            |
| <b>VİZYON</b> | Hedef yıl olarak belirlenen 2030 yılına kadar iklim değişikliğine uyum çerçevesinde belirlenen strateji ve eylemlerin ilgili kurum ve kuruluşlar için yol gösterici harita niteliğinde olmaktadır. | Hedef yıl olarak belirlenen 2030 yılına kadar iklim değişikliğini azaltım çerçevesinde belirlenen strateji ve eylemlerin ilgili kurum ve kuruluşlar için yol gösterici harita niteliğinde olmaktadır. | Türkiye Yüzyılında çevreye duyarlı, afetlere dayanıklı, ileri teknolojiyi kullanan, yüksek katma değer üreten, geliri adil paylaşan, istikrarlı ve güçlü bir Türkiye olmaktadır.                                                                              |
| <b>AMAÇ</b>   | İklim değişikliğiyle mücadelede ortak bir vizyon etrafında birleşmek ve sürdürülebilir bir geleceği inşa etmek amaçlanmaktadır.                                                                    | İklim değişikliğiyle mücadelede ortak bir vizyon etrafında birleşmek ve sürdürülebilir bir geleceği inşa etmek amaçlanmaktadır.                                                                       | Yeşil ve dijital dönüşümü odağına alan, sanayi sektörünün tarım ve hizmetler sektörleriyle bütünleşik olarak baş rol üstlendiği, kaliteli finansman imkânlarının sağlandığı, azami istihdam oluşturan istikrarlı bir büyüme modeli uygulamak amaçlanmaktadır. |
| <b>HEDEF</b>  | İklim değişikliğinden etkilenebilir alanları teknik ve bilimsel çalışmaların desteği ve katılımcı süreçler ile belirlemek, koruyucu çözümler üretmek hedeflenmektedir.                             | 2030 yılında %41 oranında emisyon azaltmayı gerçekleştirmek hedeflenmektedir.                                                                                                                         | Sürdürülebilir kalkınma sürecinin stratejik bir yaklaşımla yönetilmesi, mevcut kaynakların verimli kullanılması, orta ve uzun vadede artırılması ile ekonomik ve sosyal açıdan en fazla katma değer üreten alanlara yönlendirilmesi hedeflenmektedir.         |

(Yazar tarafından oluşturulmuştur.)

Tablo 20'nin devamı

|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                   |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| STRATEJİLER | İklim değişikliğinden etkilenecek tarım ve gıda güvenliği, biyolojik çeşitlilik ve ekosistem hizmetleri, su kaynakları yönetimi, turizm ve kültürel miras, sanayi, kent, sosyal kalkınma, halk sağlığı, ulaşım ve iletişim, enerji, afet risk azaltımı olarak 11 sektör, toplamda 40 strateji ve 129 eylem belirlenmiştir. | Azaltım politikalarının sanayi, enerji, binalar, ulaştırma, tarım, atık ve tarım, AKAKDO (Arazi Kullanımı, Arazi Kullanım Değişikliği ve Ormancılık) öncelikli sektörlerine ilişkin stratejiler ve eylemler yer almaktadır. 49 strateji ve 260 eylemden oluşmaktadır. | İklim değişikliğinin sürdürülebilir kalkınmaya etkisinin ortaya konulması ile stratejiler bu çerçevede oluşturulmuştur.                           |
|             | <b>Su ve Atık Yönetimi;</b><br>Su kaynaklarının bütüncül yönetimi,<br>Kanalizasyon ve yağmur suyu şebekelerinin ayrılması                                                                                                                                                                                                  | <b>Su ve Atık Yönetimi;</b><br>Atıkların azaltılması ve üretimde ham madde olarak kullanımının artırılması                                                                                                                                                            | <b>Su ve Atık Yönetimi;</b><br>Yağmur suyu ve gri su kullanımının sağlanması                                                                      |
|             | <b>Tarım ve Orman Alanları;</b><br>Tarımsal verimin artırılması için arazi toplulaştırılma işlemlerinin yapılması, Orman alanlarının her türlü zarara karşı korunması ve sayılarının artırılması                                                                                                                           | <b>Tarım ve Orman Alanları;</b><br>Bilinçli gübre kullanımının artırılması,<br>Tarım ve orman alanlarının korunması                                                                                                                                                   | <b>Tarım ve Orman Alanları;</b><br>Orman alanlarının korunması, Tarımsal faaliyetlerin çeşitlendirilmesi, Tarımsal üretiminde verimin artırılması |
|             | <b>İnsan ve Sağlık;</b><br>Toplum bilincini ve katılımını yükseltecek eğitim çalışmalarının genişletilmesi, Aşırı hava olaylarının insan sağlığı üzerindeki etkilerinin araştırılması                                                                                                                                      | <b>İnsan ve Sağlık;</b><br>Eğitim sisteminin her kademesine net sıfır hedefinin dahil edilmesi                                                                                                                                                                        | <b>İnsan ve Sağlık;</b><br>Toplum bilincini artıracak organizasyonların düzenlenmesi, Sivil toplum kuruluşlarının ortak çalışması                 |
|             | <b>Enerji;</b><br>Hidrolik ve jeotermal enerji kaynaklarının kullanımının planlanması                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Enerji;</b><br>Enerji verimliliğinin tüm sektörlerde yaygınlaştırılması, Yenilenebilir enerji kullanımı, Sıfır enerjili binaların yaygınlaştırılması, Karbon fiyatlandırma mekanizmalarının kurulması                                                              | <b>Enerji;</b><br>Emisyon ticaret sisteminin uygulamaya konulması                                                                                 |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                   |

(Yazar tarafından oluşturulmuştur.)

Tablo 20'nin devamı

|             |                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| STRATEJİLER | <b><i>Ulaşım;</i></b><br>Toplu taşıma kullanımının artırılması,<br>Çalışma düzeninde çevrimiçi ve uzaktan sistemlerin değerlendirilmesi                                                                                                                                      | <b><i>Ulaşım;</i></b><br>Ulaşımında elektrifikasyon sisteminin geliştirilmesi                                                                        | <b><i>Ulaşım;</i></b><br>Toplu taşıma kullanımının artırılması,<br>Yaya ve bisiklet öncelikli tasarımların yapılması                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|             | <b><i>Kentleşme;</i></b><br>Doğal afetlerde müdahale mekanizmalarının güçlendirilmesi                                                                                                                                                                                        | <b><i>Kentleşme;</i></b><br>İklim değişikliği ile mücadele için yutak alanların oluşturulması                                                        | <b><i>Kentleşme;</i></b><br>Sürdürülebilir kent modellerinin afete direnç kapsamında uygulanabilirliğinin artırılması, Karbon yutak alanlarının artırılması                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|             | <b><i>Sanayi;</i></b><br>Sanayi alanlarında yeşil bantların oluşturulması                                                                                                                                                                                                    | <b><i>Sanayi;</i></b><br>Sanayide ürün bazında karbon ayak izinin düşürülmesi                                                                        | <b><i>Sanayi;</i></b><br>İmalat sanayisinde yeşil dönüşümün hızlandırılması, Ar-Ge çalışmalarına önem verilmesi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|             | <b><i>Ekonomi;</i></b><br>Tüm sektörler için Ar-Ge ve bilimsel çalışmaların artırılması,<br>Tüm sektörler için doğal afetlerin etki analizlerinin yapılması,<br>Hedeflerin ulusal, bölgesel ve yerel düzeyde uygulanabilmesi için gerekli finansman çalışmalarının yapılması | <b><i>Ekonomi;</i></b><br>Tüm sektörlerde dijitalleşmenin sağlanması, Sera gazını azaltmaya yönelik teşvik ve destek mekanizmalarının geliştirilmesi | <b><i>Ekonomi;</i></b><br>Yeşil teknolojinin emisyonu yüksek olan tüm sektörlerle dahil edilmesi,<br>Turizm sektörünün iklim değişikliğine uyum kapasitesinin artırılması, Kurumlar arası iş birliklerinin etkin hale getirilmesi, Yeşil ve dijital ekonomiye geçişin hızlandırılması, 5 milyon ek istihdam sağlanarak işsizlik oranının %7,5'e gerilemesi, Türkiye'nin 2022 yılında ihracattan aldığı %1'lik payın, %1,3'e yükseltilmesi |

(Yazar tarafından oluşturulmuştur.)

İncelenen ulusal ölçekteki üç plan sonucunda ön plana çıkan alınması gereken sosyoekonomik ve mekânsal önlemler şu şekilde sıralanmaktadır;

- Sürdürülebilir kent modelleri oluşturulmalıdır.

- Kanalizasyon ve yağmur suyu şebekelerinin ayrılmalı, yağmur suyu ve gri su kullanımları artırılmalıdır. Geri dönüşüm ve yeniden kullanım sistemleri oluşturulmalıdır.
- Tarımda kullanılan sulama sistemleri için tasarruf sağlayan sulama teknikleri tercih edilmelidir. Arazi toplulaştırılması ile tarım ve orman alanlarının korunması gerekmektedir.
- Yenilenebilir enerji kaynaklarına ağırlık verilmelidir (su gücü, biokütle çevrimi, rüzgâr gücü, güneş ve jeotermal enerji gibi).
- Birbiri ile bütünleştirilmiş farklı ulaşım modlarının kullanıldığı yeni ulaşım planlamaları yapılmalıdır. Böylece fosil yakıt kullanımında azalma gerçekleştirilebilecektir.
- Kıyı yönetim planları hazırlanmalıdır.
- Doğal afetlerle mücadele mekanizmaları geliştirilmelidir.

DOKA Bölge Planı, 100bin ÇDP, Havza Taşkın Planına ilişkin amaç, hedef ve stratejilerin yer aldığı Tablo 21’de iklim değişikliğine vurgu yapılan, çözüm olarak bölgesel ölçekte veya il bazında alınan kararların incelemesi yapılmıştır. Üç planda da amaç cümlelerinde sürdürülebilirliğe vurgu yapılmaktadır. Hedeflerde bu amaç doğrultusunda oluşturulmuştur. Bölge planında il bazında kalkınmayı sağlayacak ili ön plana çıkartan avantajların değerlendirildiği kararlar alınmaya çalışılmıştır. Ancak insan, sağlık, ekoloji ve çevre konularında stratejiler eksik kalmaktadır. ÇDP’de alt ölçek kararları yönlendirecek genel kararlar alınmıştır. İklim değişikliğinin etkilerini önlemek için yenilenebilir enerji, atık yönetimi, ulaşım konularına değinilmiştir. Taşkın yönetim planında ise ana konusu gereği bölgedeki taşkın ve sel alanlarına değinilmiş, kentleşme altyapı ve insan sağlığı konularında stratejiler geliştirilmiştir. İklim değişikliği sebebiyle afetlerdeki artışlara vurgu yapılmıştır. Kırılganlık matrisi ile yüksek risk teşkil eden doğal afetlere yönelik çözümlemeler bulunsa da bunlar geleneksel olup yenilikçi ve teknoloji ile bütünleşen önerilerin oluşturulması gerekmektedir.

Tablo 21. Planlar arası uyumun değerlendirilmesi (DOKA Bölge Planı, 100bin ÇDP, Havza Taşkın Planı)

|                    | <b>DOKA TR90 BÖLGE PLANI<br/>(2014-2023)</b>                                                                                                                                            | <b>100BİN ÇEVRE DÜZENİ PLAN<br/>NOTLARI</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>DOĞU KARADENİZ<br/>HAVZASI TAŞKIN<br/>YÖNETİM PLANI (2020)</b>                                                                                                                                                |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>VİZYON</b>      | Ekonomisi yenilikçi ve rekabetçi, Kır ve kent bütünlüğünü sağlayarak sosyal refah ve yaşam kalitesini geliştirmiş, yaşanabilir mekanlara sahip Doğu Karadeniz vizyonu benimsenmektedir. | Kendisine yeten ve dışarıya hizmet verebilen, doğal güzellikleri ile eşsiz, erişilebilir Doğu Karadeniz vizyonu benimsenmektedir.                                                                                                                                                                                                                                                                               | Meydana gelebilecek taşkınları önlemek ya da zararları azaltabilmek için kılavuz olma vizyonunu benimsemektedir.                                                                                                 |
| <b>AMAÇ</b>        | Kaliteli, dayanıklı ekonomiye sahip sürdürülebilir çevre ve yaşanabilir mekanlar oluşturulması hedeflenmektedir.                                                                        | Planlama Bölgesinin ulusal ve uluslararası önemini artıracak, çevre korumayı öncelik olarak belirlemiş, bölgesel dengesizlikleri gidermeye yönelik, bilgi toplumunun gereklerine uygun olan bir ekonomi kalkınma modeli oluşturmak, Bu çerçevede yerel kaynakların optimum ve sürdürülebilir kullanımını sağlayacak, geleceğe yönelik arazi kullanım kararlarının uygulamasına yönelik politikalar geliştirmek. | Taşkın risklerinin belirlenmesi, değerlendirilmesi ile taşkınların insan sağlığı, çevresel, kültürel miraslar ve ekonomik faaliyetler üzerinde oluşturduğu olumsuz etkilerin azaltılmasıdır.                     |
| <b>HEDEF</b>       | İllerin potansiyelleri göz önüne alınarak ekonomiye katkı sağlayan ve çevreye duyarlı sürdürülebilir projeler üretilmesi hedeflenmektedir.                                              | Hedefler, ekolojik sürdürülebilirlik, küresel ve yerel etkileşimi, ekonomik ve toplumsal gelişme, eşitlik ve sosyal adalet, yaşanabilir, erişilebilir, katılım ve yönetim başlıkları altında geliştirilmiş ve 2026 yılı hedef yılı olarak belirlenmiştir.                                                                                                                                                       | Sürdürülebilir kalkınmanın desteklenmesi, taşkın ovalarında elde edilecek faydaların maksimuma çıkarılması, can ve mal kayıplarının azaltılması, çevrenin tarihi ve kültürel mirasın korunması hedeflenmektedir. |
| <b>STRATEJİLER</b> | <b><i>Su ve Atık Yönetimi;</i></b><br>Sürdürülebilir atık yönetim sistemlerinin kurulması                                                                                               | <b><i>Su ve Atık Yönetimi;</i></b><br>Katı atık yönetim ve geri dönüşüm sistemlerinin oluşturulması ve geliştirilmesi,<br>Su kaynaklarının kalitesinin, içme ve kullanma suyu kaynaklarının, su toplama havzalarının, yer üstü-yeraltı sularının korunmasına yönelik arazi kullanım kararları geliştirmek                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                  |

(Yazar tarafından oluşturulmuştur.)

Tablo 21'in devamı

|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| STRATEJİLER | <b>Sanayi;</b><br>Gümüşhane'de Organik gıda üretiminde ihtisaslaşacak organize sanayi bölgesinin kurulması,<br>Ar-Ge altyapısının güçlendirilmesi ve teknoloji kullanımının artırılması,<br>Bölgedeki firmalarda kümelenme oluşumunun sağlanması,<br>Tarım ve sanayi birlikteliğini geliştirmek      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|             | <b>Tarım ve Orman Alanları;</b><br>Köy pazarları için kent merkezlerinde "köyden al" noktalarının oluşturulması,<br>Tarımsal üretimde üreticinin de söz sahibi olduğu muhafaza-paketleme- işleme örgütlenme modellerinin geliştirilmesi ve markalaşmanın sağlanması,<br>Rize'de çay vadisi yapılması | <b>Tarım ve Orman Alanları;</b><br>Bölgedeki doğal kaynakları, ekolojik unsurlar ve doğal eşikleri göz önünde bulundurarak korumak, sürdürülebilirliğini sağlamak,<br>Gümüşhane'yi organik tarım merkezi olarak geliştirmek                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>İnsan ve Sağlık;</b><br>Taşkın anında nasıl davranılması gerektiğine ilişkin eğitimlerin verilmesi,<br>Taşkından etkilenebilecek düşük gelir gruplarının bulunduğu alanların belirlenmesi                                                                                                                                                                                             |
|             | <b>Ulaşım;</b><br>Trabzon lojistik merkezi projesi<br>Ro-Ro taşımacılığında alternatif hatların geliştirilmesi,<br>Demir yolu ulaşımının bölgeye kazandırılması                                                                                                                                      | <b>Ulaşım;</b><br>Kara, demir, deniz ve havayolu ulaşımını güçlendirmek ve bütünleştirmesini sağlamak                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|             | <b>Kentleşme ve Altyapı;</b><br>Gümüşhane gümüş kent projesi                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Kentleşme ve Altyapı;</b><br>Çevre altyapısında eksikliklerin giderilmesi ve geliştirme faaliyetleri (kanalizasyon, içme suyu, atık su, vb.),<br>Trabzon – Rize kıyı şeridini bilgi ve teknoloji geliştirme odaklı kent bölge haline getirmek,<br>Taşkın ve erozyonu önlemek amacıyla riskli olan dere ve akarsu yataklarında ilgili idareler tarafından yapılaşmaya izin verilmemesi | <b>Kentleşme ve Altyapı;</b><br>Derelere bent yapılması,<br>Derelerde yılda bir kez yatak temizliğinin yapılması,<br>Taşkın erken uyarı sistemlerinin yerleştirilmesi,<br>Yer yer dere yataklarının debilerinde düzenlemelerin yapılması,<br>Akarsu etrafına tampon bölge oluşturulacak bu bölgelerin yeşil alan olarak değerlendirilmesi,<br>Akarsu yataklarının kanal içine alınmaması |

(Yazar tarafından oluşturulmuştur.)

Tablo 21'in devamı

|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|             | <b>Enerji;</b><br>Ordu'da rüzgâr enerjisi potansiyelini değerlendirmek.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Enerji;</b><br>Yenilenebilir enerji kaynak kullanımının yaygınlaştırılması                                                                                                                                                                                                              |  |
| STRATEJİLER | <b>Ekonomi;</b><br>Ordu'da fındığın katma değer kazanması için çikolata vadisi projesi ,<br>Giresun'da düşük maliyetli işgücü ve lojistik avantajları sebebiyle hazır giyim sanayisinin rekabetçiliğini yükseltmek,<br>Artvin'de baraj gölleri balık yetiştiriciliği için önemli potansiyel,<br>Kurumsal kapasitenin geliştirilmesi için izleme ve değerlendirme sistemlerinin kurulması,<br>Bölgede fırsat oluşturulabilecek sektörlerde üretim planlamasının hazırlanması,<br>Maden kaynaklarını işlenebilir ve çevreye duyarlı hale getirmek | <b>Ekonomi;</b><br>Giresun'da fındığa yönelik tarımsal üretimi ve fındık sanayisini geliştirmek, finansal etkinliği artırmak, fındık borsası kurmak                                                                                                                                        |  |
|             | <b>Turizm;</b><br>Yayla turizm koridorunun oluşturulması,<br>Kış turizm koridorunun oluşturulması                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Turizm;</b><br>Ordu ve Artvin kentlerini bölgenin kültür ve turizm merkezleri olarak geliştirmek                                                                                                                                                                                        |  |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Ekoloji ve Çevre;</b><br>Mera vasfında olan alanların tescillenmesini sağlamak ve koruma altına almak,<br>Denizin ekolojik dengesini tehdit eden kullanımları kısıtlamak, kıyı alanlarında koruma-kullanma dengesini oluşturmak,<br>Çevre konusunda bölgesel ve uluslararası iş birliği |  |

(Yazar tarafından oluşturulmuştur.)

Bölge ölçeğindeki üç plan incelendiğinde ise bazı strateji başlıklarının boş kaldığı görülmektedir. Bu başlıklara yönelik stratejilerin kentlerde ön plana çıkan problemlere yönelik çözümler sunacak şekilde genişletilmesi gerekmektedir.

İl bazında hazırlanan 1/25.000 Nazım İmar İl Plan Notları (NİP), AFAD İl Risk Değerlendirme ve İl Çevre Durum Raporlarına ilişkin bilgiler Tablo 22'de yer almaktadır.

Ordu ili 1/25.000 NİP notlarına ulaşılamamıştır. Tüm raporlar değerlendirildiğinde hepsinde sürdürülebilir ve iklim değişikliğine uyumlu, üst ölçekteki amaç hedeflerin uygulanmaya çalışıldığı stratejiler belirlenmiştir. Dere yataklarındaki taşkınları önlemek, şevlerin yapılması ve heyelan riskini azaltmak öncelik verilen strateji başlıkları olmuştur. Ancak stratejiler yeterli ve detaylı değildir. Özellikle Gümüşhane ili 1/25.000 NİP notlarının eski olması ve iklim değişikliği ile sürdürülebilirlik konularına girdi sağlayamaması kent için bir problemdir.

Tablo 22. Planlar arası uyumun değerlendirilmesi (25Bin Nazım İmar İl Plan Notları, AFAD İl Risk Değerlendirme ve İl Çevre Durum Raporları)

| TR90 İLLERİ | 25BİN NAZIM İMAR İL PLAN NOTLARI                                                                                                                                                                                                                                                                                           | AFAD İL RİSK DEĞERLENDİRME RAPORU (2021)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | İL ÇEVRE DURUM RAPORU (2021)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ORDU        | Koruma- kullanma dengesinin sağlanması, Sürdürülebilir kalkınmanın desteklenmesi, Mekânsal gelişmenin doğal kaynakların sürdürülebilirliğini sağlayacak şekilde yönlendirilmesi, Tarım arazilerinin, orman alanların, kıyı alanlarının ve sulama alanlarının korunması, Kıyı kenar çizgisi olmadan planların onaylanmaması | Afet kaynaklarını belirlemek, tehlikelerden sakınmak ve riskleri azaltmak amaçlanmaktadır. Duyarlılık haritalarının oluşturulması, Verilerin sayısal ortama aktarılması, Fındık arazilerinde yüzeysel ve sığ drenaj önlemlerinin alınması, Şev destek yapılarının haritalanması, Bilgilendirme eğitimlerinin yapılması, Dere ıslah çalışmalarının yapılması, Dere yataklarına malzeme dökülmesinin yasaklanması, Dere yataklarını daraltacak yeni yolların açılması yasaklanması | Doğal kaynak kullanımının yaygınlaştırılması, Ağaçlandırma programlarının hazırlanması, Kent ormanlarının ve yeşil alanların korunması Dere ıslahı çalışmalarına, ekolojik öğelerin dahil edilmesi, Kanallaştırmanın önüne geçilerek derelerin bitkisel öğelerle restorasyonunun özendirilmesi, Kırleten öder prensibinin etkin hale getirilmesi , Kent içi lojistik kapsamında ağır yük araçlarının sadece belli saatler içinde kente girmesi, Toplu taşıma türlerinin birbirine bütünleştirilmesi, Kent merkezlerinde yaya yollarının oluşturulması, Bisiklet ağlarının yapılması Eğitim, tanıtım ve bilinçlendirmenin yapılması, Elektrik araç dolum istasyon sayılarının artırılması, Yağmur suyu ve kanalizasyon suyu toplama sistemlerinin ayrılması |

(Yazar tarafından oluşturulmuştur.)

Tablo 22'nin devamı

|                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>GİRESUN</b>   | Giresun Merkez İlçesi için ulaşılan 5bin plan hükümleri incelendiğinde;<br>Doğal yapının korunması, Kıyı alanları için kıyı kanunu hükümlerinin uygulanması, Planlamada kıyı kenar çizgisinin korunması, Dere taşkın alanlarında ıslah çalışmaları yapılması, Heyelan riskli alan planlaması, Sürdürülebilir koruma ve kontrollü kullanım alanlarının belirlenmesi | Afetler sonucu oluşabilecek can ve mal kayıplarını en aza indirmek, önlemleri belirlemek, afet farkındalığı yüksek toplar oluşturmak amaçlanmaktadır. Erken uyarı sistemlerin oluşturulması, Yağmur suyu drenaj hattının yapılması, Yapı ve dere yataklarının denetimlerinin artırılması, Yağmur suyu ve kanalizasyon sularının birbirinden ayrılması, Şehir merkezlerinde bulunan enerji nakil hatlarının yer altına alınması, Kentsel dönüşüm strateji belgelerinin hazırlanması, Derelerin ıslah edilmesi, İklim değişikliği etkileri ve sonuçları hakkında bilgilendirme toplantılarının yapılması | Yerleşim alanları ile sanayi alanları arasında tampon bölge olarak yeşil kuşakların oluşturulması, Konutlarda izolasyon sistemlerinin uygulanması, Çevre eğitimlerinin verilmesi                                                                                                                                       |
| <b>GÜMÜŞHANE</b> | Kullanmaya devam ettikleri 2007 yılı onaylı Nazım İmar Plan notlarına bakıldığında; Afet bölgeleri ve taşkın alanlarında önlemler alınmadan yapılaşma olmaması                                                                                                                                                                                                     | Afet öncesi uygulanabilir zarar azaltıcı hazırlıkların yapılması amaçlanmaktadır. Kentsel dönüşüm projeleri, Kaya ıslah çalışmaları, Ormanlık alanların rehabilite edilmesi, Dere ıslah çalışmaları, İlk yardım eğitimleri, Teknolojinin her alanda yaygın kullanımının sağlanması                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Binalara ısı yalıtımının yapılması, Soba ve kaloriferlerin doğru yakma teknikleri ile yakılması, Bireysel ısınmadan merkezi ısıtma sistemlerine geçilmesi, Doğalgaza geçiş sürecinin hızlandırılması, Fırınlarda fındık kabuğu yakılmasının yasak edilmesi, Kalorifer ve bacaların temizliğinin rutin olarak yapılması |

(Yazar tarafından oluşturulmuştur.)

Tablo 22'nin devamı

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>TRABZON</b> | <p>5 planlama alt bölgesi bulunmaktadır.</p> <p>Hedef koruma kullanma ve geliştirme çerçevesinde ekolojik bütünlüğü sağlayan sağlıklı yaşanabilir bir ortam sunmaktır.</p> <p>Sanayi alanlarının çevresinde sağlık koruma bandı bırakılması zorunluluğu,</p> <p>Sanayi alanlarında atık su arıtma tesisi oluşturulması,</p> <p>Doğal yapı ve geleneksel mimari dokunun korunması,</p> <p>Kente prestij katacak cephe düzenlemelerinin yapılması,</p> <p>Bölgenin doğal, tarihi ve kültürel kimliğinin korunması</p> | <p>Yaşanabilecek afetlerin tehlike/risk kaynaklarının belirlenerek, etkilerinden korunmak için yüksek seviyede etkili ve sürekli önlemler almak amaçlanmaktadır.</p> <p>Derelerin taşkın sınırlarının belirlenmesi,</p> <p>Mikro bölgeleme haritalarının hazırlanması,</p> <p>Üstü kapalı olan dere yataklarının açılması,</p> <p>Geçirgen döşemelerin kullanılması,</p> <p>Yağmur suyu ve kanalizasyon sistemlerinin birbirinden ayrılması,</p> <p>Karadeniz sahil yolunun yerleşim bulunan kısımlarında ani oluşabilecek taşkınların denize iletilmesini sağlayacak su hatları ve tünellerin oluşturulması,</p> <p>Faaliyeti bitmiş taş ocaklarının rehabilitasyonu,</p> <p>Taşkın koruma tesislerinin yapılması,</p> <p>Bilgilendirme eğitimlerinin düzenlenmesi</p> | <p>Doğalgaz kullanımının ve araç sayısının artması ,</p> <p>Yerleşim alanları ile sanayi alanı arasında yeşil kuşaklar oluşturulması,</p> <p>Katılımcı planlama anlayışının geliştirilmesi,</p> <p>Yayla ve dağ turizmi gibi ekoturizm alanları açılması</p> |
| <b>RİZE</b>    | <p>Kuru dereler ve yan kolları plan çalışmalarında aynen korunmalıdır.</p> <p>5 m genişlikte işletme-bakım yolu bırakılmalı ve bu alanlarda yapılaşmaya izin verilmemesi,</p> <p>Karayollarında gürültü kirliliğini azaltıcı önlemlerin alınması,</p> <p>Kivi ve Çay yetiştiriciliğinin desteklenmesi, kümelenme ile ekonomik girdilerinin artırılması,</p> <p>Turizm alanlarında su arıtma sisteminin kurulması zorunluluğu</p>                                                                                    | <p>Afet kaynaklarını belirlemek, tehlikelerden sakınmak ve riskleri azaltmak amaçlanmaktadır.</p> <p>Çığ tehlikesi belirleme ve izleme ekibinin kurulması,</p> <p>Otomatik Meteoroloji Gözlem İstasyonlarının kurulması,</p> <p>Peyzaj alanlarına derin köklü ağaçların ekilmesi,</p> <p>Tarım sigortasının yaygınlaştırılması,</p> <p>Afiş, duyu ve eğitimlerle bilinçlendirmenin artırılması,</p> <p>Mikro bölgelendirme çalışmaları,</p> <p>Kentsel dönüşüm uygulamaları,</p> <p>Yağmur suyu menfezleri iyileştirilmesi,</p> <p>Dolgu alanlarına yağmur suyu pompalama sistemlerinin eklenmesi,</p> <p>Derelerde ıslah çalışmalarının yapılması,</p> <p>Taşkın koruma yapılarının yapılması</p>                                                                      | <p>Düzenli atık depolama sahaları ile ilgili çalışmaların artırılması,</p> <p>Bilinçlendirme eğitimlerinin yapılması</p>                                                                                                                                     |

(Yazar tarafından oluşturulmuştur.)

Tablo 22'nin devamı

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                             |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ARTVİN | Hava kirliliğine karşı hizmet etmesi amacıyla Sanatoryum Hastana Kompleksi yapılması, Derelerin park alanları içerisine alınması ve yeşil kuşaklar oluşturulması, Ağaçlık alanların korunacak alan statüsünde değerlendirilmesi, İçme suyu arıtma tesisi yapılması, Eğimli alanlara istinat duvarları yapımının yaygınlaştırılması, Yeni taşkın koruma tesislerinin yapılması ve mevcut olanların korunması, | Afetlerin tehlike ve risklerini en aza indirmek, dirençli toplumlar oluşturmak amaçlanmaktadır. Dere ıslahlarının yapılması İstinat yapılarının güçlendirilmesi, Şev stabilizasyon önlemlerinin alınması, Sel kapanı ve taşkın koruma sistemi, Taşkın drenaj kanalı yapılması, Taşkın depolama zonu, Bina çatılarında yağmur suyu depolama alanları, Yıldırım düşme riskine karşı paratoner sistemlerin yapılması, Heyelan erken uyarı sistemlerinin geliştirilmesi, Halkı bilinçlendirme eğitimlerinin verilmesi, "Meteorolojik okuryazarlık" eğitimlerin verilmesi | Emisyon Raporunun hazırlanması, Atıksu arıtma tesislerinin yapılması, Etkinlik ve organizasyonlar ile her yaştan kesimin bilinçlendirilmesi, Bertaraf ya da geri dönüşüm tesislerinin sayısının artırılması |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

(Yazar tarafından oluşturulmuştur.)

İklim değişikliğinin gelecek etkilerinin artmaya devam edeceğini vurgulayan tüm araştırmalar karşısında ülkelere ve şehirlere düşen bu artışı azaltma sorumluluğudur. Sorumluluk karşısında yapılacak olan tek şey ise birtakım stratejiler belirlemek ve bunları eyleme dönüştürebilmektir. Bazı projeler büyük yatırımlara, fonlara ihtiyaç duymaktadır. Bu noktada teşvik ve destek amaçlı pek çok fon desteği sağlayan kurum ve kuruluşlar bulunmaktadır. “Uluslararası Enerji Ajansı, küresel enerji sektörü için 2,3 trilyon ABD doları arası yıllık yatırım yapmaktadır (Keskin, 2022).”

Keskin (2022), çalışmasında iklim finansmanına yönelik fonları şu şekilde sıralamaktadır;

- Özel İklim Değişikliği Fonu: Teknoloji, enerji, ulaşım, sanayi, tarım, ormancılık ve atık yönetimi konularında projeleri finanse etmek için kurulmuştur.
- En Az Gelişmiş Ülkeler Fonu: Ülkenin ulusal uyum azaltım ve eylem planlarına destek amaçlı kurulmuştur.
- Küresel Çevre Fonu: Paris İklim Anlaşması doğrultusunda kurulmuştur.

- Yeşil İklim Fonu: İklimle dayanıklılık, düşük emisyonu yapılan yatırımlar için uluslararası düzeyde kurulmuş bir fondur.
- İklim Yatırım Fonları: Dünya Bankası tarafından yönetilen kalkınma bankaları ile ortak çalışarak gelişmiş ülkelerin çevresel dönüşümüne katkıda bulunmak için kurulmuş olan bir fondur.

Bunların yanı sıra sürdürülebilirliğe geçişte araştırma ve geliştirmenin kilit önemde olduğunu vurgulayan Horizon Europe (Ufuk Avrupa Programı) kapsamında; gıda, biyoekonomi, doğal kaynaklar, tarım, balıkçılık, su ürünleri yetiştiriciliği ve çevre ile ilgili AR-GE harcamaları için 10 milyar euro ve Horizon 2020 kapsamında Yeşil Mutabakat öncelikleri için yaklaşık 1 milyar euro kaynak ayrılmaktadır. Bu fon destekleri ile yapılacak araştırmaların okyanuslardan veya denizlerden sağlanabilecek yiyecekler, kentsel gıda sistemleri, bitki ve böcek bazlı proteinler ve et yerine alternatif proteinlerin kullanılabilirliğinin ve kaynağının artırılması ile ilgili olması gerekliliği vurgulanmaktadır. Program ile Avrupa Yatırım Fonu (InvestEU Fund), Ortak Tarım Politikası (CAP) ve AB bütçesinden sağlanacak garantilerle Avrupalı şirketlerin sürdürülebilir yatırımlarındaki risklerin azaltılması, KOBİ'lerin finansal kaynaklara erişiminin sağlanması belirtilmiştir.

Dünya Bankası tarafından 2021 yılında hazırlanan Şehirlerin İklim Finansmanı Durumu 2021 Raporu'nda 2017 ve 2018'de küresel çapta şehirlerde iklim eylemi için 384 milyar dolarlık yatırım yapıldığı, bunun ise ihtiyaç duyulan toplam miktar olarak hesaplanan beş trilyon doların oldukça altında olduğu ifade edilmiştir. Bu fark iklim değişikliğine uyum ve sera gazı azaltma eylemlerinin yeterli biçimde gerçekleştirilememesine neden olmakta, bunun yanı sıra iklim değişikliğinin şehirlerdeki etkilerini de kötüleştirmektedir.

Fon destekleri kapsamında Tablo 22'de TR90 Doğu Karadeniz Bölgesi'ndeki illerde mevcutta uygulanan projeler, uygulama alanları ve hibe tutarları yer almaktadır. İllerde kalkınmayı sağlama, istihdamı artırma, kadınları da sektörlere dahil etme, eğitimleri artırma, sivil toplum örgütleri ile iş birliklerini artırma amaçlı projeler uygulanmaktadır. İklim değişikliğini önleme konusunda hali hazırdaki projeler arasında önemli olan yenilenebilir enerji kaynaklarını yaygınlaştırma, taşkınları önleme, dere yataklarının ıslahı vb. stratejileri eyleme dönüştürme konusunda herhangi bir proje bulunmamaktadır.

Tablo 23. TR90 Bölgesi illeri uygulanan projeler ve sağlanan fonlar

| İLLER     | PROJE SAYISI | ORTALAMA PROJE SÜRESİ (ay) | AB KATKI PAYI (EUR) | TR KATKI PAYI (EUR) | TOPLAM HİBE TUTARI (EUR) | PROJE ALANLARI                                                |
|-----------|--------------|----------------------------|---------------------|---------------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------|
| ARTVİN    | 24           | 12                         | 2.155.091,08        | 552.457,92          | 2.707.549,00             | Kalkınma, Kadın istihdamı, Sınır ötesi iş birliği             |
| ORDU      | 40           | 11                         | 4.206.525,34        | 1.166.068,16        | 5.372.593,5              | Kalkınma, Kadın istihdamı, Sınır ötesi iş birliği             |
| GİRESUN   | 45           | 11                         | 3.621.358,94        | 867.731,47          | 4.489.090,41             | Kalkınma, Eğitim, Genç İstihdam, Kadın İstihdamı, Doğa Koruma |
| GÜMÜŞHANE | 35           | 11                         | 3.475.501,79        | 923.927,48          | 4.399.429,28             | Kalkınma, Tarım ve Balıkçılık, Eğitim                         |
| TRABZON   | 124          | 13                         | 11.929.835,7        | 2.847.293,16        | 14.777.128,9             | Kalkınma, Kadın İstihdamı, Sivil Toplum, Eğitim               |
| RİZE      | 58           | 11                         | 5.378.749,83        | 1.390.055,96        | 6.768.805,79             | Kalkınma, Sivil Toplum                                        |

(Merkezi Finans ve İhale Birimi, 2024)

Türkiye ve TR90 Doğu Karadeniz Bölgesi için bir önceki bölümde yer alan bölgesel ölçekten kent ölçeğine kadar her ölçekte hazırlanan planların raporları değerlendirildiğinde iklim değişikliğine uyum ve önleme konusunda sürdürülebilir temelli birtakım önlemlerin alınmaya çalışıldığı görülmektedir. Ancak belirlenen stratejilerin eyleme geçme aşamasında fon ve teknolojik araç desteğine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu ihtiyaçların merkezi ve yerel yönetimler tarafından belediyelere sağlanması noktasında eksik kalınmaktadır. Bu sebeple tabloda yer alan proje alanlarında iklim değişikliğini önleme noktasında yenilikçi projelerin bulunmadığını söylemek yanlış olmayacaktır. İklim değişikliği ve sürdürülebilirlik temelli uygulanmaya çalışan her proje için AB, Dünya Bankası ve BM gibi kuruluşlar önemli miktarda fon desteği sunmaya çalışmaktadır. Bu desteklerden yararlanabilmek önemlidir. Belirlenen stratejilerin eyleme dönüşmesi aşamasında, ihtiyaç haritası çıkarılması ve

projelerin tamamlanması için ulusal ve yerel düzeyde sağlanacak katkıları ortaya koymak gerekmektedir.

### 3.6. TR90 Bölgesi İklim Değişikliğine Uyumlu Sürdürülebilir Planlama Strateji Önerileri ve Alınması Gereken Önlemler

İklim değişikliğini olumsuz etkileyen parametreler doğrultusunda bölgede yapılan analiz çalışmaları ve mevcutta hazırlanan ulusal, bölgesel ve yerel ölçekteki planların amaç, hedef ve stratejileri önceki bölümde irdelenmiştir. Belirlenen eksiklikler ışığında bölgesel ölçekte yeni stratejileri de içeren geniş çaplı strateji tablosu (Tablo 24) oluşturulmuştur.

Tablo 24. TR90 Bölgesi iklim değişikliğine uyumlu ve sürdürülebilir planlama strateji önerileri

| KONU BAŞLIKLARI     | STRATEJİ NUMARASI | STRATEJİLER                                                                            |
|---------------------|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| YERLEŞİM ve ALTYAPI | Atık Yönetimi     | SA1 Halkın bilinçlendirilmesi                                                          |
|                     |                   | SA2 Belediyelerin atıklarla ilgili teşvik edici kampanyalar düzenlemesi                |
|                     |                   | SA3 Geri dönüşüm ve kazanım tesis sayılarının artırılması                              |
|                     |                   | SA4 Arıtma çamurları yakılarak elektrik üretiminde kullanılması                        |
|                     |                   | SA5 Yeni teknoloji kaynaklarının tesislere dahil edilmesi                              |
|                     |                   | SA6 Atık su arıtma ve katı atık toplama merkezlerinin yaygınlaştırılması               |
|                     | Yeşil Altyapı     | SY1 Geçirgen dokuların (kaldırım, yol, park vb.) artırılması                           |
|                     |                   | SY2 Kanalizasyon ile yağmur suyu toplama şebekelerinin ayrılması                       |
|                     |                   | SY3 Suyu yeraltı tanklarına aktaran drenaj sistemlerinin yapılması                     |
|                     |                   | SY4 Yağmur bahçeleri, yeşil çatı, yağmur varilleri, sarnıçlar, sızma hendekleri        |
|                     | Ulaşım            | SU1 Kent merkezlerinde hafif raylı sistem güzergahlarının oluşturulması                |
|                     |                   | SU2 Elektrikli araç kullanımının artırılması                                           |
|                     |                   | SU3 Bisiklet kullanımına uygun güzergahlar yapılması                                   |
|                     |                   | SU4 Toplu taşıma sistemlerinin birbirine entegre edilmesi                              |
|                     |                   | SU5 Kent merkezlerinde araç yoğunluğunun azaltılması                                   |
|                     |                   | SU6 Deniz yolu taşımacılığının ulaşım sistemine dahil edilmesi                         |
|                     |                   | SU7 Lojistik merkezlerin oluşturulması                                                 |
|                     |                   | SU8 Park et devam et sistemlerinin uygulandığı alanlar oluşturulması                   |
| GIDA GÜVENLİĞİ      | Tarım             | STA1 Tarım alanlarının en az %25'inde organik tarım uygulamalarının yaygınlaştırılması |
|                     |                   | STA2 Fındık üretim ağının kurulması                                                    |
|                     |                   | STA3 Çay üretim ağlarının oluşturulması                                                |
|                     |                   | STA4 Tarım arazilerinde teraslama uygulamasının yaygınlaştırılması                     |
|                     |                   | STA5 Sürdürülebilir gıda komisyonunun kurulması                                        |

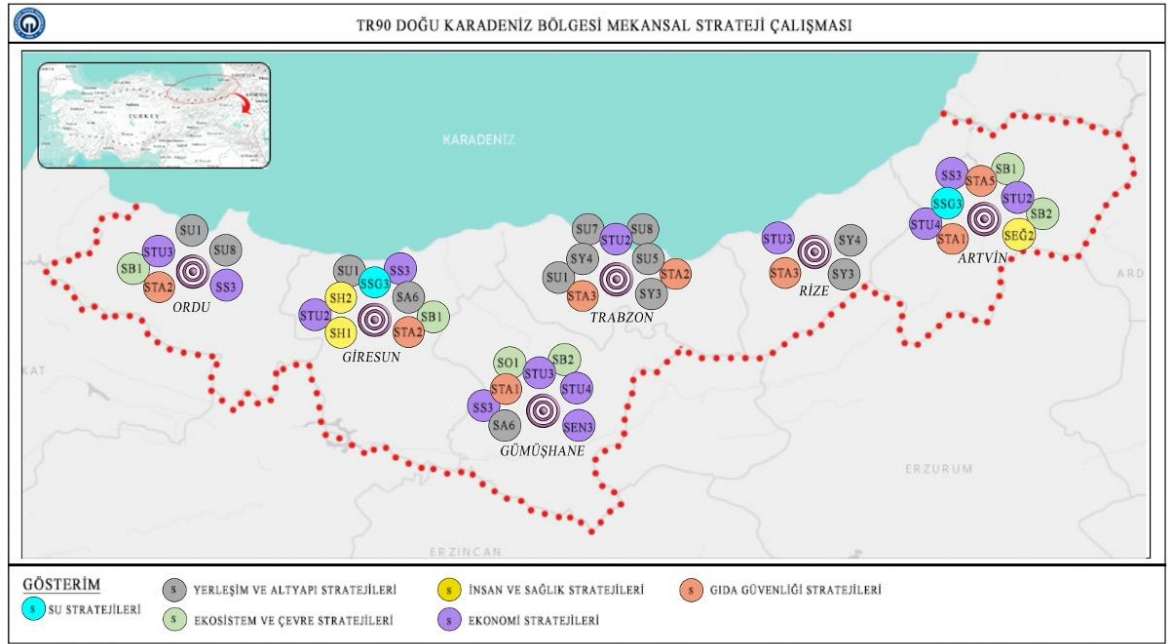
(Yazar tarafından oluşturulmuştur.)

Tablo 24'ün devamı

| KONU BAŞLIKLARI    |                      | STRATEJİ NUMARASI | STRATEJİLER                                                                                                    |
|--------------------|----------------------|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| İNSAN ve SAĞLIK    | Hava Kalitesi        | SH1               | Yenilenebilir enerji kaynak kullanımının artırılması                                                           |
|                    |                      | SH2               | Aktif yeşil alanların (park, rekreasyon vb.) yaygınlaştırılması                                                |
|                    |                      | SH3               | Binalarda izolasyon sistemlerinin zorunlu hale getirilmesi                                                     |
|                    | Eğitim               | SEĞ1              | Halkın iklim değişimi ve sürdürülebilirlik konusunda uygulanması planlanan stratejiler için bilinçlendirilmesi |
|                    |                      | SEĞ2              | Enerji, su tasarrufu ve atık ayrıştırma eğitimlerinin verilmesi                                                |
|                    |                      | SEĞ3              | Kadınlar ve yaşlılar için meslek edindirme kurslarının oluşturulması                                           |
| SU                 | Su Güvenliği         | SSG1              | Kıyı yönetim planlarının hazırlanması                                                                          |
|                    |                      | SSG2              | Taşkın ve erozyon sebebiyle kirlenebilecek su alanlarının belirlenmesi                                         |
|                    |                      | SSG3              | Deniz seviyesindeki değişimi izleyebilmek için ölçüm noktaları sayısının artırılması                           |
|                    |                      | SSG4              | Atık su arıtmada mikro alg uygulamaları ve foto sentetik bakteri kültürü uygulamalarının kullanılması          |
|                    |                      | SSG5              | Gri su (banyo, mutfak, çamaşır atıkları) geri kazanımı                                                         |
| EKONOMİ            | Turizm               | STU1              | Yayla turizm koridorunun oluşturulması                                                                         |
|                    |                      | STU2              | Kruvaziyer gemi için limanların düzenlenmesi                                                                   |
|                    |                      | STU3              | Kongre turizmi için merkezlerin belirlenmesi                                                                   |
|                    |                      | STU4              | Sağlık turizminin geliştirilmesi                                                                               |
|                    |                      | STU5              | Spor müsabakaları için alternatif alanların belirlenmesi                                                       |
|                    | Enerji               | SEN1              | Binalara enerji sınıf kontrollerinin yapılması                                                                 |
|                    |                      | SEN2              | Yeşil bina uygulamalarının artırılması                                                                         |
|                    |                      | SEN3              | Güneş enerji sitemlerinin kullanılması                                                                         |
|                    |                      | SEN4              | Rüzgâr tribünlerinin kurulması                                                                                 |
|                    | Sanayi               | SS1               | Yerel ürünlerin üretimi ve işlenip pazara sunulması, tanıtılması için sanayi alanlarının oluşturulması         |
|                    |                      | SS2               | AR-GE merkezlerinin artırılması (enerji, tarım ve çevre alanlarında)                                           |
|                    |                      | SS3               | Teknoloji gelişim bölgelerinin artırılması                                                                     |
| EKOSİSTEM ve ÇEVRE | Orman Alanları       | SO1               | Doğa koruma ile ilgili kampanyalar düzenlenmesi                                                                |
|                    |                      | SO2               | Ağaçlandırma çalışmalarının yapılması                                                                          |
|                    | Biyolojik Çeşitlilik | SB1               | Milli park ve Tabiat park sayılarının artırılması                                                              |
|                    |                      | SB2               | Limon otu ve kestane balı üretiminin yaygınlaştırılması                                                        |
|                    |                      | SB3               | Deniz koruma alanlarının belirlenmesi                                                                          |
|                    |                      | SB4               | Ordu ili için envanterin oluşturulması                                                                         |
|                    | Ekosistem Hizmetleri | SE1               | 2030'a kadar kötü durumda olan doğal habitat alanlarının %30'unda restorasyon yapılması                        |
|                    |                      | SE2               | Kentsel yeşillendirme planlarının hazırlanması                                                                 |
|                    |                      | SE3               | Ekolojik koridorların birbirine bağlanması                                                                     |

(Yazar tarafından oluşturulmuştur.)

Tablo 24’te bölgesel ölçekte uygulanması gereken önlemler, konu başlıkları altında detaylandırılarak verilmektedir. Strateji numarası atanan öneri stratejilerin bazıları mevcut planlarda geliştirilen öneriler olup bu çalışmada TR90 Bölgesi için önerilen stratejiler ise atanan strateji numaralarının yanındaki üçgen işareti ile belirtilmektedir. İl bazında önceliklendirilen stratejilerin hangi ilde uygulanacağı ise Şekil 39’da yer alan haritada il odağında bulunan semboller ile ifade edilmektedir. Haritaya bakıldığında sentez haritasında ortaya konan her il özelinde potansiyel sorun ne ise onlara yönelik çözümler üretildiği görülmektedir. Stratejiler, Trabzon’da yerleşim ve altyapı üzerinde yoğunlaşırken Gümüşhane ilinde ekonomi üzerinde yoğunlaştığı, Giresun ve Artvin illerinde ise her konu başlığı altında bir stratejinin önerildiği görülmektedir.



Şekil 39. TR90 Doğu Karadeniz Bölgesi strateji haritası (Yazar tarafından oluşturulmuştur.)

Önerilen stratejilerin il bazındaki uygunluğu, elde edilen iklim değişikliği parametrelerinin analiz verilerine ve illerin potansiyellerine göre belirlenmiştir. Bölgesel ölçekte belirlenen önerilerin, mekânsal seçimleri veya uygunluğunun denetlenmesi alt ölçekte il bazında yapılacak detaylı çalışmalarda değerlendirilmelidir.

#### 4. SONUÇ

İklim değışikliği; insan sağlığına, bitki ve hayvan türlerindeki biyoçeşitliliğe ve kentlerin gelişimine olumsuz etki etmektedir. Geniş çaplı etkisinin olması iklim değışikliği probleminin önemini ortaya koymaktadır. Problemin bölgesel ve kentsel alanlardaki olumsuz etkilerini en aza indirmek için farklı ölçeklerde hazırlanan planları sürdürülebilirlik kavramı çerçevesinde oluşturmak gerekmektedir. Bu sebeple araştırmanın başında belirlenen sorulara yanıtlar aranarak “İklim değışikliği ile bölgesel ve kentsel alanlar arasındaki etkileşim” tezde ortaya konulmuştur. Bu etkileşim şöyle açıklanabilir; Bölgesel ve kentsel alanlar iklim değışikliğini tetikleyen unsurları içermekle birlikte aynı zamanda iklim değışikliğinden olumsuz şekilde etkilenmektedir. Bu alanlar hem problemin ana kaynağı hem de çözüm anahtarı durumundadırlar.

Tarihsel süreçte özellikle sanayi devrimi sonrası yaşanan doğal, ekonomik, sosyal ve teknik alanlardaki gelişmeler, değışim ve dönüşümler kentlerin de gelişmesine neden olmuştur. Kentlerde yaşanan bu değışim her ne kadar olumlu olarak görülse de başta iklim değışikliği üzerindeki etkileri olmak üzere farklı olumsuzluklara da neden olmuştur. Küresel ölçekte yaşanan gelişmeler doğrudan veya dolaylı yoldan ekosisteme zarar vermektedir. Araştırmacılar bu zarara neden olan olayları; kontrolsüz nüfus artışı, plansız kentleşme ve doğal kaynakların aşırı tüketimi olarak vurgulamaktadır. Bu olumsuzluklar süreç içerisinde beraberinde iklim değışikliği olgusunu da hayatımıza dahil etmiştir. Günümüzde kutuplarda buzulların erimesi ve doğal afet sayısında yaşanan artışlar iklim değışikliğinin yansımalarından birkaçıdır. Tüm olumsuzluklar kentsel ölçekte yeni planlama anlayışlarını ve bölgesel ölçekte bütüncül çözüm önerileri ihtiyacını artırmaktadır.

Küresel ölçekte yaşanan sosyoekonomik gelişmeler planlama anlayışını değıştirmekte ve yeni bakış açıları kazandırmaktadır. Yapılan araştırmaların sonuçları da bunu kanıtlar niteliktedir. Yürütölen çalışmalar ve belirlenen iklim değışikliği stratejileri çerçevesinde planlama anlayışına; sürdürülebilirlik, sürdürülebilir kent modelleri, iklim eylem planları gibi kavramlar ve yaklaşımlar kazandırılmıştır. Sürdürülebilir kent modelleri ve planlama anlayışı yalnızca alt ölçeği ilgilendiriyor gibi görünse de aslında her ölçeğin konusu olan kavramlardır. İklim değışikliğine çözüm arayışında yönlendiricidirler. İki kavram da tezin ana konusunu oluşturmakta olup aralarındaki bu önemli ilişki araştırma sorularından biri olarak ele alınmıştır. Böylece konuların önemi ortaya konulmuştur. Dünya genelinde iklim

değişikliğini önlemek için ülkelerin yürüttüğü çalışmalar ve oluşturdukları stratejiler incelendiğinde sürdürülebilirlik temelli çözümlemelerin yer aldığı görülmektedir.

Akdeniz iklim kuşağında olup iklim değişikliğinden en fazla etkilenecek ülkelerden birisi de Türkiye'dir. Ülkenin coğrafi yapısının çeşitliliği bölgesel olarak iklim değişikliğinin etkilerinin yansımada da farklılıklara sebep olmaktadır. Bu sebeple iklim değişikliğinin yansımaları bölgesel ve kentsel ölçekte mekânsal özelliklere göre değişiklikler göstermektedir. Bu farklılıkları analiz edebilmek için çalışmanın başında sunulan araştırma soruları ("Türkiye'de iklim değişikliği etkileri nelerdir?" "Bölgesel olarak iklim değişikliği etkileri nasıl farklılaşmaktadır?", "Bölgesel ölçekte ne tür çalışmalar yapılmıştır?", "Sorunlara yönelik çözümlemeler nelerdir ve yeterli midir?") tez kapsamında yanıtlanmıştır. Ülke genelinde iklim değişikliği etkisiyle kuraklığın hâkim olacağı öngörülmektedir. Tez kapsamında NUTS-1 düzeyinde yapılan araştırmada, kaynaklar incelenerek bölgesel ve kentsel ölçekte yapılan çalışmaların sayıları, çalışma alanları ve bölgesel problemlere yönelik çözümler ortaya konulmuştur. Çalışmalar, daha çok kentsel ölçekte yürütülmekle beraber bölgesel ölçekte büyük tehlike altında görülen İstanbul ve Akdeniz Bölgelerine yoğunlaşmaktadır. Bu bölgelerde iklim değişikliğinin olumsuz etkisiyle daha çok artması beklenen kuraklık, deprem ve orman yangınları gibi doğal afetlere karşı çözümler aranmaktadır. Ancak özellikle TR90 Doğu Karadeniz Bölgesi, kuraklığın aksine yoğun yağış etkisiyle sel ve taşkın afetleri ile karşı karşıya olan bir bölgedir. Elde edilen kaynaklarda ön plana çıkan çözümler bu konular özelinde olması da bunu destekler niteliktedir. Buna ilişkin bölgesel ölçekte çalışmalar az sayıda, sunulan çözümler ise yetersiz görülmektedir. Bu sebeple tez çalışmasının kapsam ve içeriği TR90 Bölgesi'ne yöneliktir.

TR90 Doğu Karadeniz Bölgesi, istatistiki bölge sınıflandırması olarak belirlenen NUTS-1 düzeyinde 12 bölgeden biri olup, büyük ölçüde ılıman iklimin hâkim olduğu bölgelerden biridir. Ancak kendi içerisinde kıyı kesiminde yer alan Ordu, Giresun, Trabzon ve Rize illerinde ılıman iklim hâkim iken, iç kısımlardaki Gümüşhane ve Artvin illerinde ise, daha karasal iklim görülmektedir. Bu sebeple iklim değişikliğinin etkileri TR90 Bölgesi'nin illeri içerisinde de farklılaşabilmektedir. Bölgede iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinin neler olduğu sorusunu cevaplamak için son yıllarda yaşanan sıcaklık, yağış, deniz seviyesi yükselmesi, biyoçeşitlilik kaybı ve afet miktarlarındaki değişim eğilimi incelenmiştir. Gelecekte iklim değişikliğinin etkileri il düzeyinde farklılaşmakla birlikte, genel olarak TR90 Bölgesi'nde sel, taşkın, heyelan ve deniz yükselmesine bağlı olarak

büyük çaplı kayıpların yaşanacağı araştırmacılar tarafından öngörülmektedir. Bu kayıplar hem deniz hem de kara ekosisteminde yaşanacaktır. Özellikle bölgede yerleşim alanlarının sular altında kalması, gıda ve su güvenliğinde tehlike yaşanması beklenmektedir.

Ulusal ve yerel düzeyde hazırlanan planlar, iklim değişikliği sorununa karşı sürdürülebilir stratejiler oluşturmak ve yön gösterici harita niteliği taşımak için bir araçtır. Ancak bu planlar iklim değişikliği ve sürdürülebilirlik konularına ne kadar yer veriyor? Çözümlemeleri yeterli mi? Ne kadarı uygulamaya geçirilebiliyor? Mevcut planlar bu sorular çerçevesinde incelendiğinde ulusal ölçekte amaç, hedef ve stratejilerin bu yönde genel nitelikte bir içerik sunmaya çalıştığı görülmektedir. Üst ölçeğe bağlı kalınarak hazırlanan bölgesel ölçekteki planlarda ise iklim değişikliği konusu ve sürdürülebilirlik kavramları baz alınmaktadır. Ancak kentsel ölçekte elde edilen planlar incelendiğinde her ne kadar amaç ve hedefler yönünden üst ölçeğe bağlı kalınsa da stratejilerin eksik ve yetersiz olduğu görülmektedir. Özellikle altyapı konusunda belirlenen, ciddi maliyet harcaması gerekli olan stratejilerin eyleme dönüştürülmesinde mali desteğe ihtiyaç duyulmaktadır.

TR90 Doğu Karadeniz Bölgesi için sunulan stratejiler irdelendiğinde bölgesel ölçekte insan, sağlık, kentleşme, altyapı ve ekoloji alanlarında eksik kalındığı saptanmıştır. Sunulan stratejiler yeterli görülmemektedir. Bölgede risk teşkil eden olası sel, taşkın ve heyelan afetlerine karşı iller, dayanıklı yapıya sahip değildir. Teknolojik gelişmeler ile sünger kent, dayanıklı kent gibi sürdürülebilir kent modellerinin bölge içerisindeki illere dahil edilebilmesi önemlidir. Hazırlanan bu tez ile bölge için ortaya konulan analiz ve sentez çalışmaları neticesinde mevcut planların eksik kaldığı hususları tamamlamak için öneri stratejiler geliştirilmiştir.

Önerilen stratejiler değerlendirildiğinde; altyapı sorunlarını çözmek, insan sağlığına önem vermek, insanların eğitim ve bilinç düzeyini artırmak, ekolojik dengeyi sağlamak, biyolojik çeşitliliği korumak ve tarım sektörüne çekicilik-canlılık kazandırmak amaçlanmaktadır. Böylece tüm stratejiler ile bölge doğal afetlere karşı dayanıklı hale gelirken, ekosistem korunarak bölgeye ekonomik anlamda girdi sağlanacaktır. Sürdürülebilir planlama konusunda stratejilerin eyleme dönüşme aşamasında bölgesel ve yerel ölçekte yönetimlere büyük sorumluluklar düşmektedir. Sürdürülebilir planlama bakış açısıyla hareket edebilmeleri için mali desteklerin de oluşturulması gerekmektedir.

## 5. ÖNERİLER

İklim değışikliğinin etkilerine karşı bölgesel ve kentsel ölçekte çözüm önerilerinin üretilmesi gerekliliği çalışma ile ortaya konulmuştur. Çalışma alanı TR90 Doğu Karadeniz Bölgesi'nde, ulaşım konu başlığında hafif raylı sistem başta olmak üzere demir yolu ulaşımının sağlanabilmesi için ulaşım altyapısı konusuna odaklanılmalıdır. Taşkın ve sel risklerini azaltmaya yönelik teknolojik gelişmelerden faydalanarak alternatif modellemeler ve uyarı sistemleri hazırlanmalıdır. Altyapı ve atık arıtma yetersizliğine karşılık bölgede bu konulara özel planlar hazırlanmalıdır. Türkiye ekosisteminin flora ve fauna çeşitliliğinin çoğunluğuna ev sahipliği yaptığı bu bölgeyi korumak için yeni politikalar ve uygulamalar geliştirilmesi gerekmektedir. Ordu ilinde flora ve fauna çeşitliliğini ortaya koyan bir çalışma olmadığı görülmüştür. Diğer illerdeki envanter çalışmaları dikkate alınarak bu il özelinde de bir envanter hazırlanmalıdır. Küresel ölçekte yaygın olarak kullanılan sürdürülebilir kent modellerinden dayanıklı kent ve sünger kent modellerinin bölgede analizler yapılarak bölge içerisinde uygulanması önem arz etmektedir.

TR90 Doğu Karadeniz Bölgesi başta olmak üzere, ülke genelinde bölgesel ölçekte iklim değışikliğinin analiz ve öneri planlarının geliştirilmesi konusunda eksiklikler görülmektedir. Araştırmamızın “Bulgular ve Tartışma” ana başlığında yer alan Tablo 24'te mevcuttaki stratejilere ek olarak geliştirilen çözüm stratejilerinin uygulamaya geçebilmesi için eylem adımlarının tanımlanması gerekmektedir. Özellikle iklim değışikliğinin önemli yansımalarından biri olan deniz seviyesinin yükselmesine ilişkin Tablo 24'te SSG3 başlığında geliştirilen stratejiye destek olacak yeni stratejiler geliştirilmelidir. Stratejilerin uygulanabilmesi için ulusal ve yerelde mali kaynaklar ve fon destekleri konusunda da araştırmalar yapılmalıdır. İklim değışikliğine karşı bölgesel ölçekli uyum ve eylem planları bölgedeki illere özgü problemler dikkate alınarak hazırlanmalıdır.

## 6. KAYNAKÇA

- AFAD., (2020). Afet Yönetimi Kapsamında 2019 Yılına Bakış ve Doğa Kaynaklı Olay İstatistikleri, T.C İçişleri Bakanlığı, Ankara.
- AFAD., (2021). Artvin İli Risk Azaltma Planı, T.C Artvin Valiliği, Artvin.
- AFAD., (2021). Giresun İli Risk Azaltma Planı, T.C Giresun Valiliği, Giresun.
- AFAD., (2021). Gümüşhane İli Risk Azaltma Planı, T.C Gümüşhane Valiliği, Gümüşhane.
- AFAD., (2021). Ordu İli Risk Azaltma Planı, T.C Ordu Valiliği, Ordu.
- AFAD., (2021). Rize İli Risk Azaltma Planı, T.C Rize Valiliği, Rize.
- AFAD., (2021). Trabzon İli Risk Azaltma Planı, T.C Trabzon Valiliği, Trabzon.
- AFAD., (2024). Heyelan. Bursa İli İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü <https://bursa.afad.gov.tr/heyelan> adresinden 16 Nisan 2024 tarihinde alındı.
- Akman, M. U., (2021), Haziran 28, Taşkın Koruma ve Kontrol Yapılarının Değerlendirilmesi, Türk Hidrolik Dergisi, 5, 1, 25-31.
- Aksoy, Ö. K. ve Arslan, E. S., (2022). Kentlerde İklim Değişikliğinin Olası Etkilerinin Azaltılmasında Yeşil Altyapı ve Ekosistem Hizmetlerinin Rolü, 33, 53-62.
- Alparslan, A. Ö., (2019). Enerji Etkin Planlama Kapsamında Antalya Kenti İçin Bir Yöntem Yaklaşımı, Akdeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Antalya.
- Anonim., (2024). Doğu Karadeniz Havzası.
- Artvin Belediyesi., (2018). Artvin (Merkez) Nazım İmar ve Uygulama İmar Planı Açıklama Raporu, Artvin.
- Artvin Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü., (2022). Artvin İli 2021 Yılı Çevre Durum Raporu, ÇŞİDB, T.C Artvin Valiliği, Artvin.
- Australian Academy Of Science., (2023, Mayıs 30). Are Human Activities Causing Climate Change: <https://www.science.org.au/learning/general-audience/science-climate-change/3-are-human-activities-causing-climate-change> adresinden alındı.
- Bostancı, S., (2022). Sünger Kentlerde Suyun Geri Dönüşümü Politikaları, Journal Of Recycling Economy and Sustainability Policy, 1, 1, 10-17.
- Bulut, Z., Kılıçaslan, Ç., Deniz, B. ve Kara, B., (2010). Kentsel Ekosistemlerde Sürdürülebilirlik ve Açık-Yeşil Alanlar, III. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi.

- Büker, N., (2022). Karbon Siyahı ve Karbon Siyahı Mazuryeti: <https://haliccevre.com/karbon-siyahi-ve-karbon-siyahi-maruziyeti/> 3 Ağustos 2023.
- Clark, K. H. ve Nicholas, K. A., (2013). Introducing urban food forestry: a multifunctional approach to increase food security and provide ecosystem services, Landscape Ecology, 28, 9, 1649-1669.
- Çobanyılmaz, P. ve Yüksel, Ü. D., (2013). Kentlerin İklim Değişikliğinden Zarar Görebilirliğinin Belirlenmesi: Ankara Örneği, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 39-50.
- Coğrafyacı., (2023, Mayıs). Eksen Eğikliği Mevsimleri Nasıl Etkiler?, Coğrafya Bilimi: <https://cografyabilim.net/2023/05/06/eksen-egikligi-mevsimleri-nasil-etkiler/> adresinden Ağustos 2023 tarihinde alındı.
- Çolakoğlu, E., (2019). İklim Değişikliği, Sürdürülebilir Kentler ve Kentsel Planlama Etkileşimi, İklim Değişikliği Eğitim Modülleri Serisi, 11, 1-55.
- Cousins, J. J., (2021). Justice in nature-based solutions: Research and pathways, Ecological Economics, 180, 11.
- Danilina, N., Tsurenkova, K. ve Berkovich, V., (2021). Evaluating Urban Green Public Spaces: The Case Study of Krasnodar Region Cities, Russia, Sustainability, 13, 24, 24.
- Davarcıoğlu, B., ve Lelik, A., (2017), Ağustos. Sanayide İklim Değişikliğine Uyum Ve Eko-Verimlilik (Temiz Üretim) Programı: Örnek Uygulamalar. Mesleki Bilimler Dergisi, 94-105.
- Doğan, B. A., (2012). İklim Değişikliği Kapsamında Sürdürülebilir Planlama Yaklaşımı: C40 Kentlerinin İrdelenmesi ve İstanbul İçin Model Önerisi, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul, 17-288.
- DOKA., (2015). TR90 Düzey II Bölgesindeki İlçelerin Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Sıralaması ve Sınıflandırması.
- DOKA., (2015). TR90 Doğu Karadeniz Bölge Planı (2014-2023), Trabzon.
- DSİ., (2023). Faaliyet Raporu, T.C Tarım ve Orman Bakanlığı, Ankara.
- Earth Observatory., (2010, Haziran 3). Is Current Warming Natural?, Earth Observatory: <https://earthobservatory.nasa.gov/features/GlobalWarming/page4.php> 30 Mayıs 2023.
- Elliot, T., Goldstein, B., Gomez-Baggethun, E., Proenca, V. ve Rugani, B., (2022). Ecosystem service deficits of European cities, Science of the Total Environment, 837, 11.

- Ercoşkun, Ö. Y., (2018). Sürdürülebilir Kentsel Planlama ve Tasarım: Dünya Örnekleri, Gazi Kitabevi, Ankara.
- Erkoç, M. H., (2023). Türkiye'nin Karadeniz Kıyılarındaki Deniz Seviyesi Trendlerinin Mareograf Verileri ve Grid Altimetre Çözümlmeleriyle Belirlenmesi, Harita Dergisi, 169, 28-40.
- European Comission., (2023, Mayıs 30). Causes of climate change, European Comission: [https://climate.ec.europa.eu/climate-change/causes-climate-change\\_en](https://climate.ec.europa.eu/climate-change/causes-climate-change_en), adresinden alındı.
- Feng, X. H., Xiu, C. L., Bai, L. M., Zhong, Y. X. ve Wei, Y., (2020). Comprehensive evaluation of urban resilience based on the perspective of landscape pattern: A case study of Shenyang city, Cities, 104, 15.
- Giresun Belediyesi, 1/5.000 Nazım İmar Planı Plan Notları, 23 Mayıs 2024 tarihinde erişildi.
- Giresun Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü., (2022). Giresun İli 2021 Yılı Çevre Durum Raporu, T.C ÇŞİDB, T.C Giresun Valiliği, Giresun.
- Glennie, C., (2020). Growing Together: Community Coalescence and the Social Dimensions of Urban Sustainability, Sustainability, 12, 22, 25.
- Global Compact Network Türkiye., (2024, Ocak 30). Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları, Global Compact Network Türkiye: <https://www.globalcompactturkiye.org/surdurulebilir-kalkinma-amaclari/> adresinden alındı.
- Gökçen, N. M., (2021). Bir Kent Planlama Sorunu Olarak İklim Değişikliği ve Vatandaş Katılımlı Planlama Yöntemleri. İstanbul, İstanbul Bilgi Üniversitesi, Lisansüstü Programlar Enstitüsü, İstanbul, 16-197.
- Gündoğdu, H. G. ve Aytekin, A., (2022). İklim Değişikliği, Sürdürülebilir Şehirler ve Topluluklar Bağlamında Çok Kriterli Bir Değerlendirme, İnsan ve İnsan, 9, 33, 33-52.
- Gümüşhane Belediyesi, 1/5.000 Gümüşhane (Merkez) İlave ve Revizyon Nazım İmar Plan Notları, 23 Temmuz 2024 tarihinde erişildi.
- Gümüşhane Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü., (2022). Gümüşhane İli 2021 Yılı Çevre Durum Raporu, ÇŞİDB, T.C Gümüşhane Valiliği, Gümüşhane.
- Güzey Diker, E., Yıldırım, I., ve Önöz, B., (2018). Kuzey Atlantik ve Güney Salınımlarının 2007-2008 Kuraklığına Etkileri, DÜMF Mühendislik Dergisi, 563-569.
- Haase, D. ve Wolff, M., (2022). Enabling ecosystem services at the neighborhood scale while allowing for urban regrowth: the case of Halle, Germany, Ecology and Society, 27, 1, 19.

- Hart, B. T., Francey, M. ve Chesterfield, C., (2021). Management of urban waterways in Melbourne, Australia: 1. current status, Australasian Journal of Water Resources, 25, 2, 183-201.
- Hu, Q. S. ve He, X. R., (2018). An Integrated Approach to Evaluate Urban Adaptive Capacity to Climate Change, Sustainability, 10, 4, 17.
- Hunt, A., ve Watkiss, P., (2011). Climate change impacts and adaptation in cities: a review of the literature, Climatic Change, 104, 13-49.
- İbrahim, I., (2016). Livable Eco-Architecture. Urban Planning and Architecture Design for Sustainable Development.
- İklimBU., (2023, Ağustos 3). İklim Değişikliği ve Tarım, :<http://climatechange.boun.edu.tr/iklim-degisikligi-ve-tarim/#:~:text=S%C4%B1cakl%C4%B1k%20ve%20CO2%20seviyesindeki%20art%C4%B1%C5%9F,olaylar%C4%B1na%20ba%C4%9Fl%C4%B1%20git%20gide%20zorla%C5%9Fmaktad%C4%B1r.adresinden%20alındı>.
- İklim Değişikliği Başkanlığı., (2021). İklim Değişikliğine Uyum Konusunda Kurumsal Kapasitenin Geliştirilmesi Eğitimi Projesi: Terimler Sözlüğü, <https://iklim.gov.tr/db/turkce/dokumanlar/terimler-sozlugu-10-20220808231700.pdf> , ÇŞİDB, Ankara, 12 Eylül 2023.
- Kahraman, S. ve Pervin, Ş., (2018). İklim Değişikliği: Küresel, Bölgesel ve Kentsel Etkiler, Academia Sosyal Bilimler Dergisi, 1, 353-370.
- Kaya, H. E. ve Susan, A. T., (2020). Sürdürülebilir Bir Kentleşme Yaklaşımı Olarak, Ekolojik Planlama ve Eko-Kentler, İdeal Kent Dergisi, 11, 30, 909-937.
- Kazancı, G. ve Tezer, A., (2021). İklim Değişikliğine Uyumda Mekânsal Planlama ve Akıllı Yönetişim Çerçevesinde Türkiye, 302-320.
- Keskin, A. ve Kanat, Z., (2018). Dünyada İklim Değişikliği Üzerine Yapılan Çalışmalar ve Türkiye'de mevcut durum, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 49 ,1.
- Keskin, M., (2022). İklim Dönüşümü ve Yeşil Finansmanı, Eurasia Journal Of Social Sciences & Humanities, 54-69.
- Kılıç, C., (2009). Küresel İklim Değişikliği Çerçevesinde Sürdürülebilir Kalkınma Çabaları ve Türkiye, C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 10, 2, 19-41.
- Le Tellier, M., Berrah, L., Stutz, B., Audy, J. F. ve Barnabe, S., (2019). Towards sustainable business parks: A literature review and a systemic model, Journal of Cleaner Production, 216, 129-138.

- Liang, L. Deng, X., Wang P., Wang Z. ve Wang, L., (2020). Assessment of the impact of climate change on cities livability in China, Science of the Total Environment, 1-11.
- MGM., (2023). 2022 Yılı İklim Değerlendirmesi, T.C ÇŞİDB Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Merkezi Finans ve İhale Birimi, (2024). <https://www.mfib.gov.tr/tr>, T.C Hazine ve Maliye Bakanlığı, Nisan 2024.
- Mimarlar Odası., (2009). Aalborg Şartı: Sürdürülebilir Avrupa Kentler ve Kasabalar .
- Morimoto, Y., (2011). Biodiversity And Ecosystem Services İn Urban Areas For Smart Adaptation To Climate Change: Do you Kyoto?, Landscape and Ecological Engineering, 7, 1, 9-16.
- Ogur, A. A. ve Baycan, T., (2022). Identifying Priority Planning Areas Of Istanbul For Climate Change Preparedness, Asia-Pacific Journal of Regional Science, 6, 1, 283-306.
- Okatan, A., (2020), Ekim. Dünya'nın İklim Dinamikleri. (TÜBİTAK, Editör), Bilim Genç: <https://bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/dunyanin-iklim-dinamikleri> 3 Ağustos 2023 tarihinde erişildi.
- Oksay, R., (2021, Mayıs). Kentleşme ve İklim Değişikliği Arasındaki Etkileşim, Herkese Bilim Teknoloji <https://www.herkesebilimteknoloji.com/haberler/surdurulebilirlik/kentlesme-ve-iklim-degisikligi-arasindaki-etkilesim> adresinden 5 Ağustos 2023 tarihinde alındı.
- Ordu Büyükşehir Belediyesi., (2023). 1/25.000 Nazım İmar Planı Revizyonu Plan Açıklama Raporu.
- Ordu Büyükşehir Belediyesi., (2023). 1/5.000 Nazım İmar Planı Revizyonu Plan Açıklama Raporu.
- Ordu Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü., (2022). Ordu İli 2021 Yılı Çevre Durum Raporu, T.C ÇŞİDB, T.C Ordu Valiliği, Ordu.
- Orman Genel Müdürlüğü, (2024). Resmi İstatistikler, <https://www.ogm.gov.tr/tr/e-kutuphane/resmi-istatistikler>, T.C Tarım ve Orman Bakanlığı.
- Özsoy, C. E ve Dinç, A., (2016). Sürdürülebilir Kalkınma ve Ekolojik Ayak İzi, Finans Politik & Ekonomik Yorumlar, 53, 619, 35-55.
- Palliwooda, J., Haase, A., Suppee, C., Rink, D. ve Priess, J. A., (2022). Visions for development and management of urban green and blue infrastructure: a citizen's perspective, Ecology and Society, 27, 2, 26.

- Pehlivan, H., (2016). Milankovitch Döngüleri, Maden Tetkik Arama Genel Müdürlüğü, Deniz Araştırmaları Dairesi, Ankara.
- Pınarcıoğlu, N. Ş. ve Kanbak, A., (2020). Sürdürülebilir Kentsel Gelişme, Sürdürülebilir Kent Modelleri, IJOPEC Publication Limited, 11-28.
- Ramachandra, T. V., Vinay, S. ve Bharath, S., (2022). Visualisation of landscape alterations with the proposed linear projects and their impacts on the ecology, Modeling Earth Systems and Environment, 8, 1, 977-989.
- Rize Belediyesi., Revizyon İmar Planı Plan Açıklama Raporu, Mart 2024.
- Rize Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü., (2022). Rize İli 2021 Yılı Çevre Durum Raporu, ÇŞİDB, T.C Rize Valiliği, Rize.
- Sağlık Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü., (2024). Sağlık İstatistikleri Yıllığı 2022, T.C Sağlık Bakanlığı, Ankara.
- Satır Reyhan, A., ve Reyhan, H., (2016). Temmuz. Küresel Isınmanın Nedenleri, Sonuçları, Çözümleri Üzerine Yeni Değerlendirmeler, Memleket Siyaset Yönetim, 1, 26, 1-24.
- Silva, C. D., Lackoova, L. ve Panagopoulos, T., (2016). Applying sustainability techniques in eco-industrial parks, Sustainable Development and Planning Conference, Aralık 2016.
- Somuncu, D. H., (2021). Kentsel Isı Adası Etkisinin Yerel İklim Bölgeleri Sınıflandırma Sistemi Kullanılarak İrdelenmesi: Ankara Kent Merkezi Örneği, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 37-42.
- T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı., (2012). İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı (2024-2030), ÇŞİDB İklim Değişikliği Başkanlığı, Ankara.
- T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı., (2012). İklim Değişikliği Eylem Planı (2011-2023), ÇŞİDB İklim Değişikliği Başkanlığı, Ankara .
- T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı., (2019). Türkiye Mekânsal Strateji Planının Hazırlanması Projesi I. Etap "TMSP Vizyonu, Öncelikleri ve Mekânsal Gelişme Senaryosu Raporu", İstanbul Teknik Üniversitesi, Ankara.
- T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, (2020). Bölgesel İklim Değişikliği ve Eylem Planları. ÇŞİDB, Ankara.
- T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı., (2020). Temmuz. Doğu Karadeniz Havzası Taşkın Yönetim Planı Taslak Stratejik Çevresel Değerlendirme Raporu, TÜMAŞ.

- T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı., (2021). Türkiye Mekânsal Strateji Planı "9.1 Taslak Türkiye MSP SÇD Raporu", İstanbul Teknik Üniversitesi, Ankara.
- T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı., (2022). "Türkiye Çevresel Göstergeleri." <https://cevreselgostergeler.csb.gov.tr/>.
- T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı., (2024). İklim Değişikliği Azaltım Stratejisi ve Eylem Planı (2024-2030), Ankara.
- T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı., (2024). Ulusal Hava Kalitesi İzleme Ağı, <https://sim.csb.gov.tr/Services/AirQuality>.
- T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı., Ordu- Trabzon- Rize- Giresun- Gümüşhane- Artvin Planlama Bölgesi 1/100.000 Ölçekli Çevre Düzeni Planı Açılama Raporu, ÇŞİDB Mekansal Planlama Genel Müdürlüğü.
- T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı., Ordu- Trabzon- Rize- Giresun- Gümüşhane- Artvin Planlama Bölgesi 1/100.000 Ölçekli Çevre Düzeni Planı Hükümleri, ÇŞİDB Mekansal Planlama Genel Müdürlüğü.
- T.C. Dışişleri Bakanlığı., (2024). BM İnsan Yerleşimleri Programı: <https://www.mfa.gov.tr/bm-insan-yerlesimleri-programi.tr.mfa> .
- T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı., (2016). İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi Projesi.
- T.C. Sağlık Bakanlığı., (2015). İklim Değişikliğinin Sağlık Üzerine Olumsuz Etkilerinin Azaltılması Ulusal Programı ve Eylem Planı, Ankara.
- T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı., (2021). Doğu Karadeniz Projesi Bölge Kalkınma Programı Eylem Planı (2021-2023).
- T.C. Strateji ve Bütçe Başkanlığı., 2023. On İkinci Kalkınma Planı (2024-2028), Ankara.
- Tabanoğlu, O., (2018). Antalya İçin İklim Değişikliğine Uyum Stratejileri Önerisi, İstanbul Teknik Üniversitesi ,Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Talu, N., (2019). Yerel İklim Eylem Planlaması ve Türkiye Pratikleri, İklimIN, İklim Değişikliği Eğitim Modülleri Serisi 10, Ankara.
- Taner, A. C., (2023, Ağustos 3). Dünya İs ve Kurum (Siyah Karbon) Kökenli Çevre Kirliliği ile Global Isınma ve Küresel İklim Değişikliği Mekanizması Bilimsel İlişkisi, Fizik Mühendisleri Odası: [www.fmo.org.tr/\\_yayinlar/faydali-bilgiler](http://www.fmo.org.tr/_yayinlar/faydali-bilgiler) adresinden alındı.
- Tolunay, D., (2018). İklim Değişikliğinin Kentlere Etkisi ve Kentlerde İklim Değişikliğine Uyum Çalışmaları, Uluslararası Kent ve Sağlık, Sağlıklı Kentler Birliği, Bursa, 28-41.

- Topaloğlu, G., (2022). İklim Değişikliğinin 2022’de ki Etkileri Neler Olacak? Machingo: <https://www.machingo.com/2022/04/iklim-degisikliginin-2022de-ki-etkileri-neler-olacak/#:~:text=Levha%20Tektoni%C4%9Fi,da%20iklim%20de%C4%9Fi%C5%9Fikliklerine%20neden%20olabilmektedir.> Ağustos 2023 tarihinde erişildi.
- Tokgöz ,S. ve Partal, T., (2020). Karadeniz Bölgesinde Yıllık Yağış ve Sıcaklık Verilerinin Yenilikçi Şen ve Mann-Kendall Yöntemleri ile Trend Analizi, Iğdır üniveristesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 10, 2, 1107-1118.
- Trabzon Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü, (2022). Trabzon İli 2021 Yılı Çevre Durum Raporu, ÇŞİDB, T.C Trabzon Valiliği, Trabzon.
- Trabzon Büyük Şehir Belediyesi., Birinci Planlama Alt Bölgesi 1/25.000 Nazım İmar Planı Plan Notları, Trabzon.
- Trabzon Büyük Şehir Belediyesi., İkinci Planlama Alt Bölgesi 1/25.000 Nazım İmar Planı Plan Notları, Trabzon.
- Trabzon Büyük Şehir Belediyesi., Üçüncü Planlama Alt Bölgesi 1/25.000 Nazım İmar Planı Plan Notları, Trabzon.
- Trabzon Büyük Şehir Belediyesi., Dördüncü Planlama Alt Bölgesi 1/25.000 Nazım İmar Planı Plan Notları, Trabzon.
- Trabzon Büyük Şehir Belediyesi., Beşinci Planlama Alt Bölgesi 1/25.000 Nazım İmar Planı Plan Notları, Trabzon.
- Tuğaç, Ç., (2018). Türkiye’de Kentsel İklim Değişikliği İçin Eko-Kompakt Kentler.
- Tuğaç, Ç., (2022). İklim Değişikliği Krizi ve Şehirler, Çevre Şehir ve İklim Dergisi, 1, 1, 38-60.
- Tuğaç, Ç., (2023). Evaluation Of Urban Infrastructure Policies İn Turkey For Climate Resilience And Adaptation, Sustainable and Resilient Infrastructure, 1, 190-202, <https://doi.org/10.1080/23789689.2022.2138162>.
- Tuğan, K., İklim Değişikliği ve Şehirler, 35-42.
- TÜİK., (2022). Türkiye Sera Gazı Emisyon İstatistikleri (1990-2020), 28 Kasım 2022.
- TÜİK., (2023). Veri Portalı, <https://data.tuik.gov.tr>
- TÜİK., (2024). Veri Portalı, <https://data.tuik.gov.tr>
- Ulusal Biyoçeşitlilik Veri Tabanı, (2024). Nuh'un Gemisi <https://nuhungemisi2.tarimorman.gov.tr/Library/IIEnvanter>, T.C Tarım ve Orman

Bakanlığı, Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, adresinden Mayıs 2023 tarihinde alındı.

Uncu, B. A., (2019). İklim İçin Kentler: Yerel Yönetimlerde İklim Eylem Planı. İstanbul: 350.Org.

UNDP Türkiye., (2023, Şubat 2). İklim Sözlüğü: İklim Değişikliği İçin Günlük Rehber, UNDP Türkiye Blog: <https://www.undp.org/tr/turkiye/blog/iklim-sozlugu-iklim-degisikligi-icin-gunluk-rehber>.

UNHABİTAT., (2022). World Cities Report: Envisaging The Future of Cities.

URL-1. (2023, Haziran 27). <https://www.kureselamaclar.org/> adresinden alındı.

URL-2. (2022, Kasım 29). Wikipedia, Türkiye'de İklim Değişikliği, [https://tr.wikipedia.org/wiki/T%C3%BCrkiye%27de\\_iklim\\_de%C4%9Fi%C5%9Fikli%C4%9Fi#:~:text=T%C3%BCrkiye'nin%20di%C4%9Fer%20bir%C3%A7ok%20%C3%BClkeden,s%C4%B1cakl%C4%B1kta%207%20derecelik%20bir%20art%C4%B1%C5%9Ft%C4%B1r](https://tr.wikipedia.org/wiki/T%C3%BCrkiye%27de_iklim_de%C4%9Fi%C5%9Fikli%C4%9Fi#:~:text=T%C3%BCrkiye'nin%20di%C4%9Fer%20bir%C3%A7ok%20%C3%BClkeden,s%C4%B1cakl%C4%B1kta%207%20derecelik%20bir%20art%C4%B1%C5%9Ft%C4%B1r) adresinden alındı.

URL-3. (2024, Şubat). <https://turcovid19.com/tribbs1/> adresinden alındı.

Wageningen University and Research., (2023, Mayıs 30). Causes of climate change, <https://www.wur.nl/en/show/Causes-of-climate-change.htm> adresinden alındı.

Wikipedia., (2023, Mayıs 30). El Nino, [https://tr.wikipedia.org/wiki/El\\_Ni%C3%B1o](https://tr.wikipedia.org/wiki/El_Ni%C3%B1o) adresinden alındı.

Wikipedia., (2024, Nisan 30). Kyoto Protokolü. [https://tr.wikipedia.org/wiki/Kyoto\\_Protokol%C3%BC#:~:text=%E2%80%9CKyoto%20Protokol%C3%BC%20geli%C5%9Fmi%C5%9F%20%C3%BClkelerin%20sera](https://tr.wikipedia.org/wiki/Kyoto_Protokol%C3%BC#:~:text=%E2%80%9CKyoto%20Protokol%C3%BC%20geli%C5%9Fmi%C5%9F%20%C3%BClkelerin%20sera) adresinden alındı.

World Economic Forum, (2020). The Nature Economy Report 2: The Future of Nature and Business.

WWF., (2022, Aralık 1). İklim Değişikliği Performans Endeksi 2022, <https://www.wwf.org.tr/?11440/klim-Degisikligi-Performans-Endeksi-2022-yayimlandi> adresinden alındı.

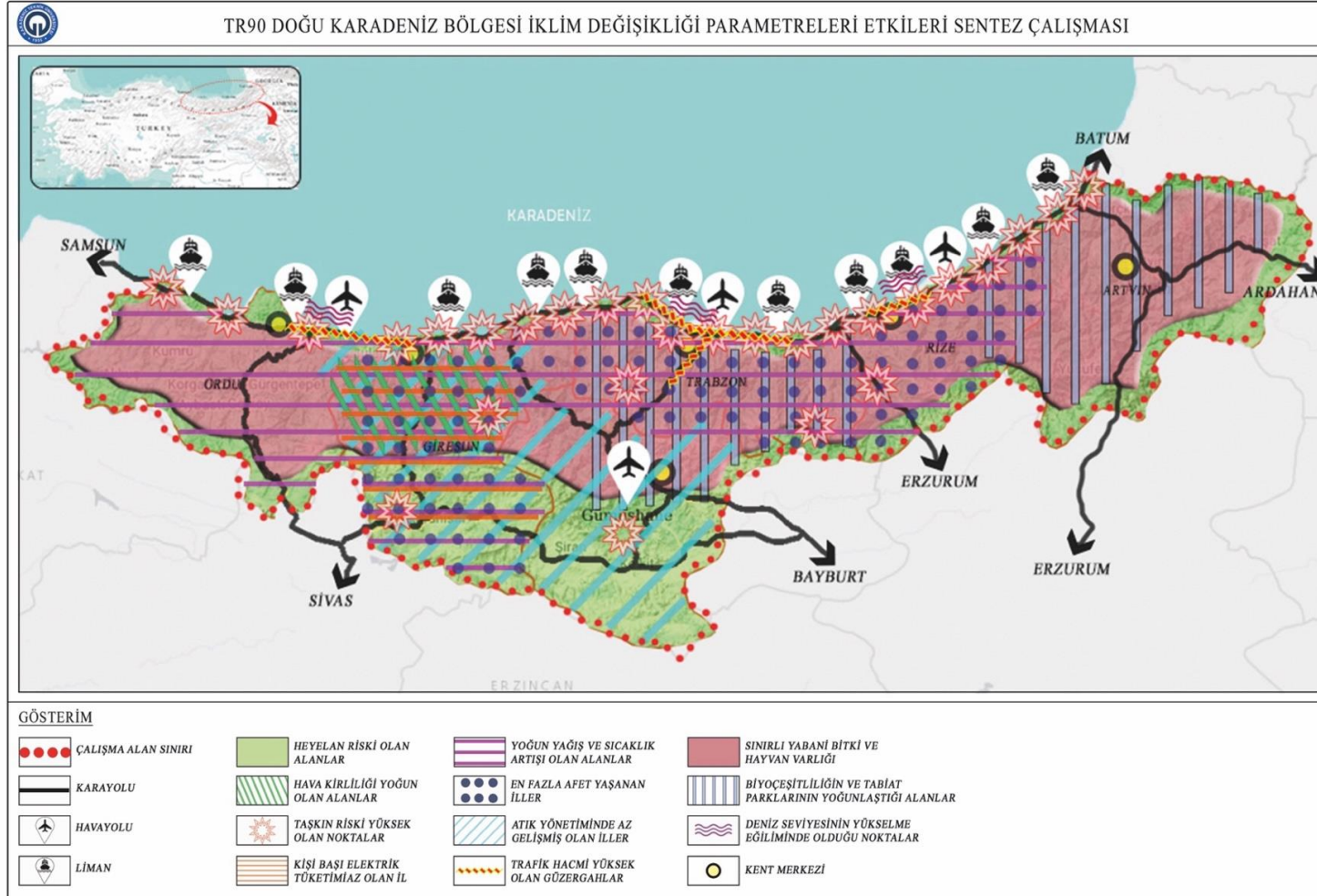
WWF., (2023, Mayıs 29). İklim Değişikliği, World Wildlife Fund: [https://www.wwf.org.tr/ne\\_yapiyoruz/iklim\\_degisikligi\\_ve\\_enerji/iklim\\_degisikligi/2](https://www.wwf.org.tr/ne_yapiyoruz/iklim_degisikligi_ve_enerji/iklim_degisikligi/2) adresinden alındı.

Xiao, L. S., Li, X. H. ve Wang, R., (2011). Integrating Climate Change Adaptation And Mitigation Into Sustainable Development Planning For Lijiang City, International Journal of Sustainable Development and World Ecology, 18, 6, 515-522.

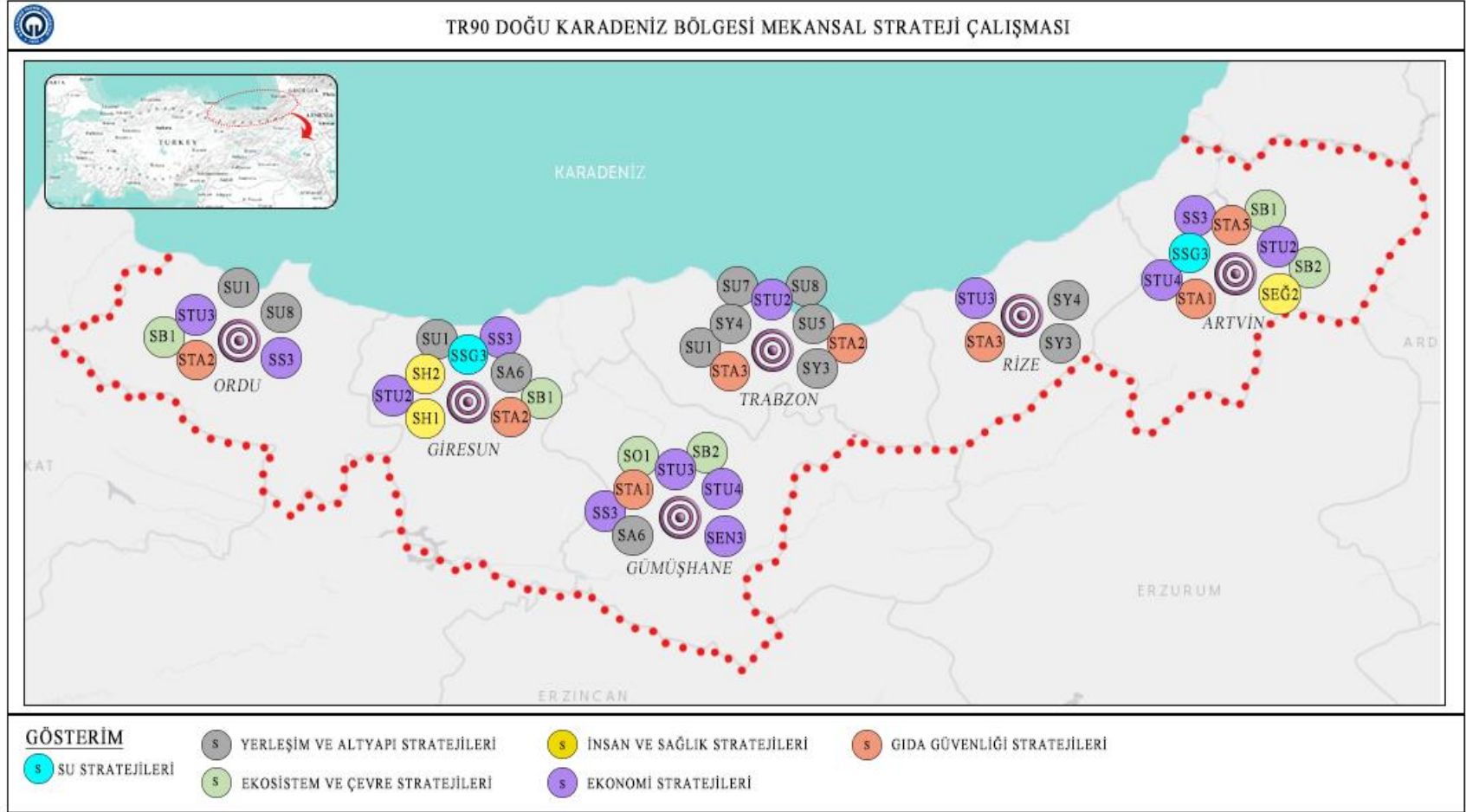
- Yakar, U., (2022), Aralık. Yıldız Kaydı Sanıp Dilek Tutarken İzlediğimiz 'Gök Taşı' Aslında Nedir? İşte Okuyunca 'Gerçekten Böyle miymiş' Dedirtecek Bilgiler, Webtekno: <https://www.webtekno.com/gok-tasi-nedir-bilgiler-h127158.html> 3 Ağustos 2023.
- Valero, V., Navarro, M., Mateo, C. ve Tesserón-Stevelinck, S., (2016). ACCENT: a pan-European co-created tool to take refurbishment decisions at a city scale based on buildings' energy performance.
- Yang, L. ve Li, Y. N., (2013). Low-carbon City in China, Sustainable Cities and Society, 9, 62-66.
- Yazar, M., Hestad, D., Mangalagiu, D., Saysel, A. K., Ma, Y. G. ve Thornton, T. F., (2020). From Urban Sustainability Transformations To Green Gentrification: Urban Renewal In Gaziosmanpaşa, İstanbul, Climatic Change, 160, 4, 637-653.
- Yıldız, U., (2021). Bilim İnsanları, Dinozorları Yok Eden Göktaşının Dünya'yı Aylar Süren Karanlığa Boğduğunu Keşfetti, Independent Türkçe: <https://www.indyturk.com> 10 Ağustos 2023.
- Yılmaz, C. B., Demir, V., ve Sevimli, M. F., (2020). Karadeniz Yağışlarının Kuzey Atlantik Salınımı ile İlişkisi, Gazi Mühendislik Bilimleri Dergisi, 248-254. doi:<https://dx.doi.org/10.30855/gmbd.2020.03.08>
- Yılmaz, C. B., Demir, V., ve Sevimli, M. F., (2021). Doğu Karadeniz Bölgesi Meteorolojik Parametrelerinin Trend Analizi, Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi, 24, 489-496.
- Yin, D. K., Xu, C. Q. Jia, H. F., Yang, Y., Sun, C., Wang, Q. ve Liu, S. T., (2022). Sponge City Practices in China: From Pilot Exploration to Systemic Demonstration, Water, 14, 10, 23.
- Yüksek, Ö., Babacan, H. T., ve Yüksek, O., (2022, Aralık 28). Doğu Karadeniz Havzası'nda Taşkın Sebepleri, Zararları ve Taşkın Yönetimi Çalışmaları, Türk Hidrolik Dergisi, 6, 2, 36-46.

## 7. EKLER

**EK-1:** Şekil 38. TR90 Bölgesi İklim Değişikliği Göstergeleri Mekânsal Sentez Haritası



EK-2: Şekil 39. TR90 Bölgesi İklim Değişikliği Göstergeleri Mekânsal Sentez Haritası



## ÖZGEÇMİŞ

İlköğrenimini 60. Yıl İlköğretim Okulu'nda bitirdikten sonra 2015 yılında lise eğitimini Kurtuluş Anadolu Lisesi'nde tamamladı. 2015-2016 öğretim yılında 1 yıl hazırlık okuduktan sonra Gazi Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Şehir ve Bölge Planlama Bölümü'nde lisans eğitimine başladı. 2020 yılında bölümden mezun oldu. 2021 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Şehir ve Bölge Planlama Anabilim Dalında tezli yüksek lisans programına başladı. 2024 yılında "İklim Değişikliğine Uyumlu Sürdürülebilir Planlama: TR90 Doğu Karadeniz Bölge Değerlendirmesi" başlıklı yüksek lisans tezini sundu. Aynı zamanda 2024 yılı mart ayından itibaren Akdeniz Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Şehir ve Bölge Planlama Bölümü'nde Araştırma Görevlisi olarak görev yapmaktadır. İyi derece İngilizce ve başlangıç düzeyinde İspanyolca bilmektedir.