



ANKARA
HACI BAYRAM VELİ ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

**BİR KAMU POLİTİKASI OLARAK TÜRKİYE’NİN
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ POLİTİKASI**

Mithat EKİCİ

**Tez Danışmanı
Prof. Dr. Kemal GÖRMEZ**

**DOKTORA TEZİ
SİYASET BİLİMİ VE KAMU YÖNETİMİ ANABİLİM DALI
AMME İDARESİ BİLİM DALI**

ARALIK 2022



**BİR KAMU POLİTİKASI OLARAK TÜRKİYE’NİN İKLİM
DEĞİŞİKLİĞİ POLİTİKASI**

Mithat EKİCİ

**DOKTORA TEZİ
SİYASET BİLİMİ VE KAMU YÖNETİMİ ANABİLİM DALI
AMME İDARESİ BİLİM DALI**

**ANKARA HACI BAYRAM VELİ ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

ARALIK 2022

ETİK BEYAN

Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında; tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, tez çalışmasında yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi, kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı, bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu, bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Mithat EKİCİ

15.12.2022

BİR KAMU POLİTİKASI OLARAK TÜRKİYE’NİN İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ POLİTİKASI

(Doktora Tezi)

Mithat EKİCİ

ANKARA HACI BAYRAM VELİ ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

Aralık 2022

ÖZET

Sanayi Devrimi ve nüfus artışına bağlı olarak hızla büyüyen kentleşme insan hayatını geleneksel yaşamdan koparmış ve yeni bir yaşama yönlendirmiştir. Bu yeni yaşam şartları doğayı dönüştürmüş ve sürekli büyüme olgusunu kutsallaştırmıştır. Bu şartların ortaya çıkardığı çevre sorunlarının ve iklim değişikliğinin önemi özellikle sanayi devriminin merkezinde bulunan ülkelerin bu sorunlarla yüz yüze gelmesiyle fark edilmiştir. Özellikle son otuz yıl boyunca uluslararası düzeyde konferans ve müzakerelerle iklim değişikliği sorununun çözümüne yönelik küresel ortak politikaların oluşturulması çalışmaları devam etmektedir. Bu çalışmada Türkiye’nin çevre ve iklim değişikliği politikaları süreci, kurumsal oluşumu ve kamu politikası oluşturma çabaları değerlendirilmiştir. Çalışma kapsamında yaklaşık yirmi yıllık bir süreyi alan iklim değişikliği ile ilgili ulusal kurumsal yapılanma ve gelişmeler kronolojik bir şekilde anlatılmaya çalışılmıştır. Ayrıca kamu politikası yöntemi, aktörler, aktörler arası ilişkiler, kurumsal yapılanma süreci ve Türkiye’nin kamu politikası yapım sürecine halkın katılımı ve iklim değişikliği kurumsal belgeleri incelenmiştir. Dünya ve Türkiye’nin iklim değişikliği ile ilgili çalışmalarının birbiri ile karşılaştırılabilmesi için dört kıtada küresel ısınma konusunda tarihsel sorumluluğu olan ve gelişmiş dört ülkede beş önemli sektörün sera gazı emisyonları ve küresel ısınmaya katkıları analiz edilmiştir. Bu bağlamda Türkiye’de de dört önemli sektör özelinde 1990’dan günümüze emisyon miktar ve oranları incelenmiştir. Ayrıca sektörel iklim değişikliği azaltım ve uyum çalışmalarına altlık teşkil edebilmesi için sektör spesifik iklim indislerinin geçmişten günümüze mevcut durumu ve yüzyıl sonuna kadarki dönemi kapsayan projeksiyonları oluşturulmuştur. Çalışma kapsamında elde edilen sonuçlar doğrultusunda Türkiye’nin iklim değişikliğinin bilimsel gerçekliği konusunda dünya ile paralel göstergelere sahip olduğu görülmüştür. Türkiye’nin iklim değişikliği konusunda politika geliştirme çabalarının ortak fakat farklılaştırılmış konumu öne çıkartılarak uluslararası süreçlere uyum sağladığı belirlenmiştir. Türkiye’de iklim değişikliği konusunda politika oluşturma sürecinin artan bir ivme kazandığı görülmüştür. Yapılan bu çalışma, Türkiye’nin küresel iklim değişikliği politikalarının oluşturulması ekseninde geçmişten günümüze gelişim sürecini ve kurumsal yapılanmasını ele alan geniş çaplı bir kaynak niteliği taşımaktadır.

Bilim Kodu : 111613, 111615, 111601
Anahtar Kelimeler : Küresel Isınma, İklim Değişikliği, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi, Kyoto Protokolü, Paris İklim Anlaşması, Türkiye İklim Değişikliği Politikası
Sayfa Adedi : 410
Tez Danışmanı : Prof. Dr. Kemal GÖRMEZ

TÜRKİYE’S CLIMATE CHANGE POLICY AS A PUBLIC POLICY

(PhD Thesis)

Mithat EKICI

ANKARA HACI BAYRAM VELİ UNIVERSITY

GRADUATE EDUCATION INSTITUTE

December 2022

ABSTRACT

Rapidly growing urbanization due to the Industrial Revolution and population growth has separated human life from traditional life and directed it to a different life. These different living conditions have consecrated the phenomenon of transforming nature and continuous growth. The importance of environmental problems and climate change has been realized, especially with the countries at the center of the industrial revolution facing these problems. Especially during the last thirty years, efforts have been continuing to establish common global policies for combatting the climate change problem through conferences and negotiations at the international level. In this study, environmental and climate change policies process, institutional formation and public policy making efforts of Türkiye were evaluated. Within the scope of the study, the national institutional structuring and developments related to climate change, which takes about the last twenty years, were tried to be explained in a chronological manner. In addition, the public policy method, actors, relations between actors, Türkiye’s institutional structuring process, and the participation of the public in the process of public policy making process and climate change institutional documents were examined. In order to compare the studies of the world and Türkiye on climate change with each other, the greenhouse gas emissions and contributions of five important sectors in four developed countries, which have historical responsibility for global warming in four continents, and their contributions to global warming have been analyzed. In this context, it has been examined that the amount and rates of emissions from 1990 to the present in four important sectors in Türkiye. In addition, projections of sector-specific climate indices covering the current situation from the past to the present and the period until the end of the century have been produced in order to form a basis for sectoral climate change mitigation and adaptation studies. According to the obtained results within the scope of the study, it has been observed that Türkiye has parallel indicators with the world regarding the scientific reality of climate change. It has been determined that Türkiye’s policy development efforts on climate change have been adapted to international processes by highlighting the common but differentiated position. In addition, it has been observed that the policy-making process on climate change in Türkiye has gained an increasing momentum. This study is a large-scale resource that deals with the development process and Türkiye’s institutional structuring from past to present in the axis of global climate change policies.

Science Code : 111613, 111615, 111601
Key Words : Global Warming, Climate Change, United Nations Framework Convention On Climate Change, Kyoto Protocol, Paris Climate Agreement, Türkiye Climate Change Policy
Page Number : 410
Supervisor : Prof. Dr. Kemal GÖRMEZ

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER	vi
TABLolar LİSTESİ	xi
ŞEKİLLERİN LİSTESİ	xii
KISALTMALAR	xxi
1. GİRİŞ	1
2. DÜNYA’DA VE TÜRKİYE’DE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ SORUNUN KÖKENİ.....	9
2.1. Uluslararası Konferanslar ve Raporlar	14
2.1.1. Stockholm Birleşmiş Milletler İnsan Çevresi Konferansı.....	15
2.1.2. Ortak Geleceğimiz – Brundtland Raporu	17
2.1.3. Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı - Rio Zirvesi ..	18
2.2. Küresel Isınma ve İklim Değişikliği	21
2.2.1. Kuaterner Öncesi ve Kuaterner Dönemi İklim Değişimleri;	24
2.2.2. Milankoviç Döngüleri;	25
2.2.3. Güneş Lekeleri;	26
2.2.4. Jeolojik ve Jeomorfolojik Değişimler;	28
2.2.5. Volkanik Etkinlikler;	28
2.2.6. Doğal veya İnsan Kaynaklı Atmosfer Gazları;	29
2.3. İklim Değişikliği Hakkında Küresel Çalışmalar	33
2.3.1. İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi, IPCC Raporları ve İklim Değişikliğinin Olası Zararları	34
2.3.2. Küresel İklim Değişikliği Bilimsel Kanıtları	37
2.3.2.1. Olası sıcaklık değişimleri	37

	Sayfa
2.3.2.2. Okyanus asitlenmesinin artması	39
2.3.2.3. Deniz suyu sıcaklıklarında artışlar;	40
2.3.2.4. Ekstrem meteorolojik olaylarda artış.....	41
2.3.2.5. Okyanusların ısınması	42
2.3.2.6. Deniz seviyesi yükselmeleri	42
2.3.2.7. Buzulların erimesi	43
2.4. Türkiye’de İklim Değişikliğine Yönelik Yapılan Yasal, Kurumsal ve Bilimsel Çalışmalar	45
2.4.1. Çevre Müsteşarlığı’ndan Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı’na Kurumsal Oluşum	46
2.4.2. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı-İklim Değişikliği Başkanlığı Yapılanması	48
2.4.3. Türkiye’de Küresel Isınma ve İklim Değişikliği Çalışmalarıyla ilgili Diğer Kurumsal Yapılanma.....	51
2.4.4. Türkiye’de Küresel Isınma ve İklim Değişikliğine Yönelik Kanıtlar	52
2.4.5. İklim Değişikliği Müzakereleri ve Türkiye.....	73
2.4.5.1. Birleşmiş milletler iklim değişikliği çerçeve sözleşmesi ve Türkiye	73
2.4.5.2. Kyoto protokolü ve Türkiye;	75
2.4.5.3. Paris anlaşması ve Türkiye.....	76
3. DÜNYA GENELİNDE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE YÖNELİK ÖNLEMLER	79
3.1. Dünya’da İklim Değişikliğine Karşı Yapılan Azaltım ve Uyum Çalışmaları.....	92
3.1.1. Sağlık ve İklim Değişikliği Çalışmaları	97
3.1.1.1. DSÖ (WHO) ve sağlık-iklim değişikliği çalışmaları	98
3.1.1.2. OECD ve sağlık-iklim değişikliği çalışmaları.....	101
3.1.1.3. ABD ve sağlık-iklim değişikliği çalışmaları	101
3.1.1.4. AB ve sağlık-iklim değişikliği çalışmaları	105

	Sayfa
3.1.1.5. Japonya ve sağlık-iklim değişikliği alışmaları	109
3.1.1.6. Avustralya ve sağlık-iklim değişikliği alışmaları	110
3.1.2. Enerji ve İklım Değişikliği alışmaları	113
3.1.2.1. OECD ve enerji-iklim değişikliği alışmaları	116
3.1.2.2. ABD ve enerji-iklim değişikliği alışmaları.....	118
3.1.2.3. AB ve enerji-iklim değişikliği alışmaları	123
3.1.2.4. Japonya ve enerji-iklim değişikliği alışmaları.....	129
3.1.2.5. Avustralya ve enerji-iklim değişikliği alışmaları	132
3.1.3. Tarım ve İklım Değişikliği alışmaları	136
3.1.3.1. ABD Tarım - iklim değişikliği alışmaları.....	143
3.1.3.2. AB Tarım - iklim değişikliği alışmaları.....	147
3.1.3.3. Japonya Tarım - iklim değişikliği alışmaları	154
3.1.3.4. Avustralya tarım - iklim değişikliği alışmaları.....	159
3.1.4. Ulaştırma ve İklım Değişikliği alışmaları	163
3.1.4.1. ABD ulaştırma - iklim değişikliği alışmaları.....	167
3.1.4.2. AB ulaştırma - iklim değişikliği alışmaları	170
3.1.4.3. Japonya ulaştırma - iklim değişikliği alışmaları.....	173
3.1.4.4. Avustralya ulaştırma - iklim değişikliği alışmaları	179
3.1.5. Turizm ve İklım Değişikliği alışmaları	184
4. KAMU POLİTİKASI YAPIMI ve İKLİM DEĞİşİKLİĞİ	195
4.1. Kamu Politikası	200
4.2. Kamu Politikası ve İklım Değişikliği.....	207
5. TÜRKİYE İKLİM DEĞİşİKLİĞİ POLİTİKA BELGELERİ.....	215
5.1. Kalkınma Planları ve İklım Değişikliği.....	216
5.1.1. Yedinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (1996-2000).....	218
5.1.2. Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (2001 – 2005).....	220

	Sayfa
5.1.3. Dokuzuncu Kalkınma Planı (2007 – 2013).....	223
5.1.4. Onuncu Kalkınma Planı (2014 – 2018).....	225
5.1.5. On Birinci Kalkınma Planı (2019-2023).....	228
5.2. Ulusal Bildirimler.....	231
5.2.1. Birinci Ulusal Bildirim.....	231
5.2.2. Beşinci Ulusal Bildirim.....	237
5.2.3. Altıncı Ulusal Bildirim.....	243
5.2.4. Yedinci Ulusal Bildirim	249
5.3. Eylem Planları	253
5.3.1. Türkiye İklim Değişikliği Stratejisi (2010-2023).....	253
5.3.2. Türkiye Cumhuriyeti İklim Değişikliği Eylem Planı (2011–2023)	260
5.3.3. Türkiye Cumhuriyeti Ulusal İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı (2011–2023)	263
5.4. Paris Anlaşması Sonrası Türkiye İklim Değişikliği Politikası.....	269
5.4.1. Türkiye Ulusal Niyet Beyanı (INDC - Intended Nationally Determined Contribution).....	269
5.4.2. Birinci İklim Şurası	272
5.4.3. Meclis İklim Komisyonu Raporu	275
5.4.4. İklim Değişikliği Kanun Taslağı	279
5.4.5. Avrupa Yeşil Mutabakatı	290
5.4.6. Türkiye’de Kentsel Çevre Yönetim Planlarında; İklim Değişikliği Eylemleri ve Pratikler	297
5.4.7. Türkiye’de İklim Değişikliğine Direnç İçin Örnek Projeler;	299
5.4.8. İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi;	299
5.5. Türkiye’de İklim Değişikliği ile Mücadele Amaçlı Azaltım, Uyum Çalışmaları ve Sera Gazı Salım İstatistikleri.....	303

	Sayfa
5.6. Türkiye’de Enerji ve İklim Değişikliği	305
5.7. Türkiye’de Sağlık ve İklim Değişikliği.....	309
5.8. Türkiye’de Tarım ve İklim Değişikliği	311
5.9. Türkiye’de Ulaştırma-Taşımacılık ve İklim Değişikliği	317
6. TÜRKİYE’DE SEKTÖREL DEĞERLENDİRMELER İÇİN İKLİM İNDİS ANALİZLERİ VE PROJEKSİYONLARI.....	319
6.1. İklim İndisleri ve Değerlendirmeleri.....	320
6.1.1. Ardışık Kurak Günler İndisi (CDD).....	320
6.1.2. Donlu Günler İndisi (FD0).....	327
6.1.3. Tropik Günler İndisi (SU30).....	334
6.1.4. Sıcak Hava Dalgası Süresi İndisi (CTX90-HWD).....	340
6.1.5. Büyüme Gün – Derece Sayısı İndisi (GDDgrow).....	345
6.1.6. Isıtma Gün – Dereceleri İndisi (HDDheat)	350
6.1.7. Soğutma Gün – Dereceleri İndisi (CDDcold).....	357
6.1.8. Yağış Toplamı İndisi (PRCPTOT).....	362
7. SONUÇ	371
KAYNAKLAR	383
ÖZGEÇMİŞ	407

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo	Sayfa
Tablo 2.1. Mauna Loa/Hawai Gözlemevi Atmosferik CO ₂ Yıllık Değişim Miktarları	31
Tablo 2.2. Küresel İklim Modelleri (GCM) ve Türkiye-Bölgesel İklim Modeline (RCM).....	58
Tablo 2.3: BMİDÇŞ Kyoto Protokolü Ülkelerinin Pozisyonları (2007)	74
Tablo 3.1. Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nin 3 temel ilkesi	81
Tablo 3.2. BMİDÇŞ ve Kyoto Protokolü Süreçlerinde Etkin Olan Yapılar.....	82
Tablo 3.3. BMİDÇŞ ve Kyoto Protokolü'nde Ülkelerin Tanımlamaları.....	84
Tablo 3.4. BMİDÇŞ ve Paris İklim Anlaşması'nda Ülkelerin Tanımlamaları	85
Tablo 5.1. Tarım Sektörü Sera Gazı Kaynakları (<i>GHGReport, Nisan 2020: 248</i>)	315
Tablo 5.2. Tarım sektörü emisyonları ve kaynakların miktar ve oranları (2018) (<i>GHGReport, Nisan 2020: 249</i>).	316
Tablo 6.1. Türkiye Sektörel İndis Değerlendirmesi için Seçilen İndis Listesi	320

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 2.1. Sera Gazı Etkisi (Kısa ve Uzun Dalga Güneş Radyasyonu).....	23
Şekil 2.2. Milankoviç Döngüleri.....	26
Şekil 2.3. Küresel Güneş Lekeleri Gözlemleri (Son 400 Yıl).....	27
Şekil 2.4. Sanayi Devrimi Sonrası CO ₂ Miktarlarındaki Ani Değişim Grafiği	30
Şekil 2.5. Mauna Loa/Hawai Gözlemevi Atmosferik CO ₂ Düzeyi Değişimi (1960-2021)	31
Şekil 2.6. Küresel Aylık Ortalama Metan Değişimi (1980-2021)	32
Şekil 2.7. Küresel Aylık Ortalama Diazotmonoksit Değişimi (1980-2021).....	33
Şekil 2.8. Sanayi Devrimi-Günümüz Ortalama Sıcaklık Değişimi Grafiği (1985-2020)	39
Şekil 2.9. Küresel Ortalama Okyanus Asidite Değişimi Grafiği (1985-2020)	40
Şekil 2.10. 1981-2010 referans dönemine göre 2020 Ocak-Eylül döneminde aşırı yağışlar, ...	41
Şekil 2.11. Farklı Derinliklerde Okyanus Isı İçeriği (OHC) Değişim Grafiği (1960-2019)	42
Şekil 2.12. Küresel deniz Seviyesi Yükselmesi grafiği (1993-2020)	43
Şekil 2.13. 1950-2020 Yılları arasında Dünya Buzul Kütlesi Değişim Grafiği.....	44
Şekil 2.14. 2020 Kuzey Yarımküre Sıcaklık Değişimi Grafiği (1981-2010 Referans değerine göre).....	45
Şekil 2.15. Türkiye Yıllık Ortalama Sıcaklık Sıralaması ve Ortalama Sıcaklık Sapması (1971-2021)	52
Şekil 2.16. Türkiye Yıllık Ekstrem Olay Sayıları	53
Şekil 2.17. Meteorolojik Afetler Uzun Yıllar Dağılımı	54
Şekil 2.18. Türkiye 2021 Yılı Ekstrem Olayların Oransal Dağılımı.....	55
Şekil 2.19. Türkiye Geneli Yıllık Alansal Yağışlar	56

Şekil	Sayfa
Şekil 2.20. Türkiye Geneli Yıllık Alansal Yağışların Normaller ile Karşılaştırılması	56
Şekil 2.21. 2016 – 2040 Mevsimlik Sıcaklık Projeksiyonları (RCP4.5 Senaryosuna Göre)	59
Şekil 2.22. 2041 – 2070 Mevsimlik Sıcaklık Projeksiyonları (RCP4.5 Senaryosuna Göre)	60
Şekil 2.23. 2071 – 2099 Mevsimlik Sıcaklık Projeksiyonları (RCP4.5 Senaryosuna Göre)	61
Şekil 2.24. 2016 – 2040 Mevsimlik Sıcaklık Projeksiyonları (RCP8.5 Senaryosuna Göre)	62
Şekil 2.25. 2041 – 2070 Mevsimlik Sıcaklık Projeksiyonları (RCP8.5 Senaryosuna Göre)	63
Şekil 2.26. 2071 – 2099 Mevsimlik Sıcaklık Projeksiyonları (RCP8.5 Senaryosuna Göre)	64
Şekil 2.27. 2016 – 2099 Yıllık Sıcaklık Projeksiyonları (RCP4.5 Senaryosuna Göre)	65
Şekil 2.28. 2016 – 2099 Yıllık Sıcaklık Projeksiyonları (RCP8.5 Senaryosuna Göre)	65
Şekil 2.29. 2016 – 2040 Mevsimlik Yağış Projeksiyonları (RCP4.5 Senaryosuna Göre)	67
Şekil 2.30. 2041 – 2070 Mevsimlik Yağış Projeksiyonları (RCP4.5 Senaryosuna Göre)	68
Şekil 2.31. 2071 – 2099 Mevsimlik Yağış Projeksiyonları (RCP4.5 Senaryosuna Göre)	69
Şekil 2.32. 2016 – 2040 Mevsimlik Yağış Projeksiyonları (RCP8.5 Senaryosuna Göre)	70
Şekil 2.33. 2041 – 2070 Mevsimlik Yağış Projeksiyonları (RCP8.5 Senaryosuna Göre)	71
Şekil 2.34. 2071 – 2099 Mevsimlik Yağış Projeksiyonları (RCP8.5 Senaryosuna Göre)	72
Şekil 2.35. 2016 – 2099 Yıllık Sıcaklık Projeksiyonları (RCP4.5 Senaryosuna Göre)	72

Şekil	Sayfa
Şekil 2.36. 2016 – 2099 Yıllık Sıcaklık Projeksiyonları (RCP8.5 Senaryosuna Göre)	73
Şekil 3.1. Küresel Isınmanın Dünya Çapında Yıllık Maliyeti	80
Şekil 3.2. Avrupa Ülkelerinin Kişi Başına Düşen GHG Emisyon Miktarları (2014-2019)	88
Şekil 3.3. AB 2020-2030-2050 İklim Stratejisi	91
Şekil 3.4. Küresel Yenilenebilir Elektrik Üretimi (2006-2018).....	93
Şekil 3.5. Küresel Yenilenebilir Enerji Kapasitesi (2000-2015)	94
Şekil 3.6. Küresel Fiziksel ve Ekonomik Su Kıtlığı	95
Şekil 3.7. Ulaştırma Sektörüne Göre Küresel Sera Gazı Emisyonları.....	96
Şekil 3.8. Küresel İklim Değişikliği Potansiyel Sağlık Etkileri.....	99
Şekil 3.9. ABD İklim Değişikliğine Bağlı Sağlık Riskleri ve Potansiyel Bölgesel Dağılımı	103
Şekil 3.10. ABD Hava Olaylarına Bağlı Ölümün Kaynakları (2018)	105
Şekil 3.11. AB’de İklim Değişikliğine Bağlı Sağlık Olaylarının Farklı Sıcaklık Senaryolarında Olası Trendleri	106
Şekil 3.12. Japonya’da 1990-2016 arasında Aşırı Sıcaklara Bağlı Erkek-Kadın Ölüm Sayıları	110
Şekil 3.13. Avustralya’da 2007-2050 arasında 5 Büyük Kente Aşırı Sıcaklara Bağlı Ölüm Sayıları Projeksiyonu	113
Şekil 3.14. Toplam G20 Enerji Tüketimi Artışı (%/Yıl)	115
Şekil 3.15. Küresel CO2-Enerji İlişkili Emisyonlar (2000-2021)	115
Şekil 3.16. Küresel Enerji Tüketim Trendi (2000-2019)	116
Şekil 3.17. 2006-2030 Enerjiyle İlgili Küresel GHG Emisyon Projeksiyonları.....	117
Şekil 3.18. ABD- Elektrik Kaynaklı Sera Gazı Emisyon Miktarları (1990-2019) ..	120
Şekil 3.19. ABD Enerji Kaynaklı Sera Gazı Emisyonları (2017).....	120
Şekil 3.20. ABD Sektörel Toplam Sera Gazı Emisyon Oranları (2019)	121
Şekil 3.21. AB GHG Emisyonlarının %80'lik Azalma Hedefi (1990-2050)	126

Şekil	Sayfa
Şekil 3.22. AB Üyesi Ülkelerde Yenilenebilir Enerji Miktarları (2020)	129
Şekil 3.23. Japonya Sera Gazı Yıllık Emisyon Dağılımı (1990-2018).....	131
Şekil 3.24. Japonya 2050 Sera Gazı Emisyon Projeksiyonu	132
Şekil 3.25. Avustralya Yıllık Enerji Üretimi ve Yenilenebilir Enerji Payı Oranları (2019).....	134
Şekil 3.26. Avustralya Sera Gazı Emisyon Projeksiyonu	135
Şekil 3.27. Küresel Düzeyde Orta ve Şiddetli Gıda Güvensizliği Değişim Oranları (2014-2020).....	137
Şekil 3.28. Küresel Orman Genişlemesi ve Ormansızlaşma (1990-2020).....	139
Şekil 3.29. Küresel Tarımın Sera Gazı Emisyonları Sorumlu Aktivite Oranları.....	140
Şekil 3.30. ABD Tarım Kaynaklı Sera Gazı Emisyonları (2017).....	144
Şekil 3.31. AB-27 Tarım Kaynaklı Sera Gazı Emisyonları Karşılaştırması (1990-2018)	149
Şekil 3.32. AB Ortak Tarım Politikası – OTP (CAP - The Common Agricultural Policy) Dokuz Temel Hedef.....	153
Şekil 3.33. Japon Teknoloji Şirketlerince Çiftçilik İçin Üretilen Teknolojik Su ve Gübre Ayarlama Sistemleri.....	157
Şekil 3.34. Japonya Tarım Sektörü Sera Gazı Emisyon Kaynakları (2015).....	159
Şekil 3.35. Avustralya Başkent Bölgesi Tarım Emisyon Kaynakları (1990-2017) .	162
Şekil 3.36. Avustralya’da İklim Koşullarının Ortalama Çiftlik Karı Üzerindeki Etkisi (2001-2020).....	163
Şekil 3.37. Ulaştırma Sektörü Küresel CO ₂ Emisyon Senaryosu (2000-2070)	166
Şekil 3.38. ABD Ulaştırma Sektörü Emisyon Kaynakları (2019)	167
Şekil 3.39. ABD- Ulaştırma Sektörü Sera Gazı Emisyon Miktarları (1990-2019) .	169
Şekil 3.40. AB-27 Ulaştırma ve Taşımacılık Emisyonlarının Toplam Emisyonlar (3.8 GtCO ₂ eşdeğeri) İçindeki Payları (2018)	171
Şekil 3.41. Japonya Ulaştırma Sera Gazı Kaynakları ve Toplam İçindeki Oranları (2009).....	174
Şekil 3.42. Avustralya Ulaşım Sektörü Emisyon Kaynakları Gelişimi (1990-2030).....	180

Şekil	Sayfa
Şekil 3.43. Yıllık Küresel Turizm Emisyonları (2018).....	189
Şekil 3.44. Küresel Yıllık Seyahat Emisyon Örnekleri (2018).....	193
Şekil.5.1. Birincil Enerji Üretimi (1990 ve 2004 Karşılaştırması)	233
Şekil 5.2 Türkiye Sektörel ve Sera Gazı Türlerine Göre Emisyon Dağılımı (2004).....	235
Şekil 5.3. Türkiye Sera Gazı Emisyonu Sektörel Dağılımı (2009).....	239
Şekil 5.4. Türkiye Sera Gazı Türlerine Göre Emisyon Dağılımı (2009)	240
Şekil 5.5. Türkiye Yakıt Yanması Kaynaklı Sektörler ve Sera Gazı Türlerine Göre Emisyon Oranları	240
Şekil 5.6. Türkiye Tarım Emisyonu Kaynakları Oranları (2009)	241
Şekil 5.7. Türkiye Enerji ve Yenilenebilir Enerji Oranları (2013)	244
Şekil 5.8. Türkiye Sektörel Emisyon Kaynakları Oranları (2013).....	245
Şekil 5.9. Türkiye Yakıt Yanması Kaynaklı Sektörler ve Sera Gazı Türlerine Göre Emisyon Oranları (2013)	245
Şekil 5.10. Türkiye Sera Gazı Türlerine Göre Emisyon (2013)	246
Şekil 5.11. Türkiye’de Sektörlere Göre Sera Gazı Salım Oranları (2016)	250
Şekil 5.12. Türkiye’de Sektörlerin Yanma Kaynaklı Salım Oranları (2016)	251
Şekil 5.13. Türkiye’de Sektörlere Göre Sera Gazı Salım Miktarı Karşılaştırması ..	252
Şekil 5.14. Avrupa Yeşil Mutabakatı Hedefleri.....	291
Şekil 5.15. Türkiye Sektörel Emisyon Oranları (2020)	304
Şekil 5.16. Türkiye Sektörler ve Sera Gazları Dağılımı Oranları (2020)	305
Şekil 5.17. Türkiye Kurulu Elektrik Gücü (2010-2022).....	307
Şekil 5.18. Türkiye Elektrik Üretimi (2021).....	307
Şekil 5.19. Türkiye Enerji Sektörü Sera Gazı Salım Miktarları Değişimi (1990-2020)	309
Şekil 5.20. Türkiye’de Toplam Tarım Emisyonu Değişimi (1990-2019).....	314
Şekil 5.21. Türkiye Tarım Emisyonu Sera Gazları Türleri Oranları.....	315

Şekil	Sayfa
Şekil 5.22. Türkiye Tarım Kaynaklı Sera Gazı Emisyon Kaynakları Oranları (2018).....	316
Şekil 5.23. Türkiye’de Taşımacılık Sektörü Sera Gazı Emisyon Değişimi (1990-2020)	317
Şekil 5.24. Türkiye’de Taşımacılık Sektörü Sera Gazı Emisyon Kaynakları (1990-2020)	318
Şekil 5.25. Türkiye’de Türlerine Göre Taşımacılık Sera Gazı Emisyon Oranları (1990-2020).....	318
Şekil 6.1. 1961-2020 Dönemi Türkiye Ardışık Kurak Günler İndisi (CDD)	321
Şekil 6.2. Türkiye HadGEM RCP4.5 (2021-2040) Ardışık Kurak Günler İndisi Projeksiyonu (CDD)	322
Şekil 6.3. Türkiye HadGEM RCP4.5 (2041-2070) Ardışık Kurak Günler İndisi Projeksiyonu (CDD))	323
Şekil 6.4. Türkiye HadGEM RCP4.5 (2071-2098) Ardışık Kurak Günler İndisi Projeksiyonu (CDD)	323
Şekil 6.5. Türkiye HadGEM RCP8.5 (2021-2040) Ardışık Kurak Günler İndisi Projeksiyonu (CDD)	324
Şekil 6.6. Türkiye HadGEM RCP8.5 (2041-2070) Ardışık Kurak Günler İndisi Projeksiyonu (CDD)	325
Şekil 6.7. Türkiye HadGEM RCP8.5 (2071-2098) Ardışık Kurak Günler İndisi Projeksiyonu (CDD)	325
Şekil 6.8. 1961-2020 Dönemi Türkiye Donlu Günler İndisi (FD0).....	328
Şekil 6.9. Türkiye HadGEM RCP4.5 (2021-2040) Donlu Günler İndisi Projeksiyonu (FD0).....	328
Şekil 6.10. Türkiye HadGEM RCP4.5 (2041-2070) Donlu Günler İndisi Projeksiyonu (FD0).....	329
Şekil 6.11. Türkiye HadGEM RCP4.5 (2071-2098) Donlu Günler İndisi Projeksiyonu (FD0).....	330
Şekil 6.12. Türkiye HadGEM RCP8.5 (2021-2040) Donlu Günler İndisi Projeksiyonu (FD0).....	330
Şekil 6.13. Türkiye HadGEM RCP8.5 (2041-2070) Donlu Günler İndisi Projeksiyonu (FD0).....	331

Şekil	Sayfa
Şekil 6.14. Türkiye HadGEM RCP8.5 (2071-2098) Donlu Günler İndisi Projeksiyonu (FD0).....	332
Şekil 6.15. 1961-2020 Dönemi Türkiye Tropik Günler İndisi (SU30).....	334
Şekil 6.16. Türkiye HadGEM RCP4.5 (2021-2040) Tropik Günler İndisi Projeksiyonu (SU30).....	335
Şekil 6.17. Türkiye HadGEM RCP4.5 (2041-2070) Tropik Günler İndisi Projeksiyonu (SU30).....	335
Şekil 6.18. Türkiye HadGEM RCP4.5 (2071-2098) Tropik Günler İndisi Projeksiyonu (SU30).....	336
Şekil 6.19. Türkiye HadGEM RCP8.5 (2021-2040) Tropik Günler İndisi Projeksiyonu (SU30).....	337
Şekil 6.20. Türkiye HadGEM RCP8.5 (2041-2070) Tropik Günler İndisi Projeksiyonu (SU30).....	337
Şekil 6.21. Türkiye HadGEM RCP8.5 (2071-2098) Tropik Günler İndisi Projeksiyonu (SU30).....	338
Şekil 6.22. 1961-2020 Dönemi Türkiye Sıcak Hava Dalgası Süresi İndisi (CTX90-HWD).....	340
Şekil 6.23. Türkiye HadGEM RCP4.5 (2021-2040) Sıcak Hava Dalgası Süresi İndisi (CTX90-HWD)	341
Şekil 6.24. Türkiye HadGEM RCP4.5 (2041-2070) Sıcak Hava Dalgası Süresi İndisi (CTX90-HWD)	341
Şekil 6.25. Türkiye HadGEM RCP4.5 (2071-2098) Sıcak Hava Dalgası Süresi İndisi (CTX90-HWD)	342
Şekil 6.26. Türkiye HadGEM RCP8.5 (2021-2040) Sıcak Hava Dalgası Süresi İndisi (CTX90-HWD)	342
Şekil 6.27. Türkiye HadGEM RCP8.5 (2041-2070) Sıcak Hava Dalgası Süresi İndisi (CTX90-HWD)	343
Şekil 6.28. Türkiye HadGEM RCP8.5 (2071-2098) Sıcak Hava Dalgası Süresi İndisi (CTX90-HWD)	343
Şekil 6.29. 1961-2020 Dönemi Türkiye Büyüme Gün-Derece Sayısı İndisi (GDDgrow)	345
Şekil 6.30. Türkiye HadGEM RCP4.5 (2021-2040) Büyüme Gün-Derece Sayısı İndisi (GDDgrow)	346

Şekil	Sayfa
Şekil 6.31. Türkiye HadGEM RCP4.5 (2041-2070) Büyüme Gün-Derece Sayısı İndisi (GDDgrow)	347
Şekil 6.32. Türkiye HadGEM RCP4.5 (2071-2098) Büyüme Gün-Derece Sayısı İndisi (GDDgrow)	347
Şekil 6.33. Türkiye HadGEM RCP8.5 (2021-2040) Büyüme Gün-Derece Sayısı İndisi (GDDgrow)	348
Şekil 6.34. Türkiye HadGEM RCP8.5 (2041-2070) Büyüme Gün-Derece Sayısı İndisi (GDDgrow)	348
Şekil 6.35. Türkiye HadGEM RCP8.5 (2071-2098) Büyüme Gün-Derece Sayısı İndisi (GDDgrow)	349
Şekil 6.36. 1961-2020 Dönemi Türkiye Isıtma Gün-Dereceleri İndisi (HDDheat). 351	
Şekil 6.37. Türkiye HadGEM RCP4.5 (2021-2040) Isıtma Gün-Dereceleri İndisi (HDDheat).....	352
Şekil 6.38. Türkiye HadGEM RCP4.5 (2041-2070) Isıtma Gün-Dereceleri İndisi (HDDheat).....	352
Şekil 6.39. Türkiye HadGEM RCP4.5 (2071-2098) Isıtma Gün-Dereceleri İndisi (HDDheat).....	353
Şekil 6.40. Türkiye HadGEM RCP8.5 (2021-2040) Isıtma Gün-Dereceleri İndisi (HDDheat).....	354
Şekil 6.41. Türkiye HadGEM RCP8.5 (2041-2070) Isıtma Gün-Dereceleri İndisi (HDDheat).....	354
Şekil 6.42. Türkiye HadGEM RCP8.5 (2071-2098) Isıtma Gün-Dereceleri İndisi (HDDheat).....	355
Şekil 6.43. 1961-2020 Dönemi Türkiye Soğutma Gün-Dereceleri İndisi (CDDcold)	357
Şekil 6.44. Türkiye HadGEM RCP4.5 (2021-2040) Soğutma Gün-Dereceleri İndisi (CDDcold).....	358
Şekil 6.45. Türkiye HadGEM RCP4.5 (2041-2070) Soğutma Gün-Dereceleri İndisi (CDDcold).....	358
Şekil 6.46. Türkiye HadGEM RCP4.5 (2071-2098) Soğutma Gün-Dereceleri İndisi (CDDcold).....	359
Şekil 6.47. Türkiye HadGEM RCP8.5 (2021-2040) Soğutma Gün-Dereceleri İndisi (CDDcold).....	359

Şekil	Sayfa
Şekil 6.48. Türkiye HadGEM RCP8.5 (2041-2070) Soğutma Gün-Dereceleri İndisi (CDDcold).....	360
Şekil 6.49. Türkiye HadGEM RCP8.5 (2071-2098) Soğutma Gün-Dereceleri İndisi (CDDcold).....	361
Şekil 6.50. 1961-2020 Dönemi Türkiye Yağış Toplamı İndisi (PRCPTOT)	363
Şekil 6.51. Türkiye HadGEM RCP4.5 (2021-2040) Yağış Toplamı İndisi (PRCPTOT)	364
Şekil 6.52. Türkiye HadGEM RCP4.5 (2041-2070) Yağış Toplamı İndisi (PRCPTOT)	364
Şekil 6.53. Türkiye HadGEM RCP4.5 (2071-2098) Yağış Toplamı İndisi (PRCPTOT)	365
Şekil 6.54. Türkiye HadGEM RCP8.5 (2021-2040) Yağış Toplamı İndisi (PRCPTOT)	366
Şekil 6.55. Türkiye HadGEM RCP8.5 (2041-2070) Yağış Toplamı İndisi (PRCPTOT)	366
Şekil 6.56. Türkiye HadGEM RCP8.5 (2071-2098) Yağış Toplamı İndisi (PRCPTOT)	367

KISALTMALAR

Kısaltmalar	Açıklamalar
AA	Anadolu Ajansı
AB	Avrupa Birliği
ABARES	Australian Bureau of Agricultural and Resource Economics and Sciences
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
AÇA	Avrupa Çevre Ajansı
AET	Avrupa Ekonomik Topluluğu
AKAKDO	Arazi Kullanımı, Arazi Kullanım Değişikliği ve Ormancılık
AR4	IPCC Dördüncü Değerlendirme Raporu–Fourth Assessment Report
ARENA	Australian Renewable Energy Agency
AYM	Avrupa Yeşil Mutabakatı
AYUM	Aşağıdan Yukarı Uygulama Modeli
BM	Birleşmiş Milletler
BMBÇS	Birleşmiş Milletler Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi
BMÇMS	Birleşmiş Milletler Çölleşmeyle Mücadele Sözleşmesi
BMİDÇS	Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi
C3S	Kopernik Programı İklim Değişikliği Hizmetleri
CAP	Common Agricultural Policy
CCPI	İklim Değişikliği Performans Endeksi - Climate Change Performance Index
CCPO	İklim Değişikliği Program Ofisi - The Climate Change Program Office
CEFC	Clean Energy Finance Corporation (Australia)
CFC	Kloro Floro Karbon
CH ₄	Metan
CIRA	Climate Change Impacts and Risk Analysis Project (USA)
CMIP5	Climate Model Intercomparison Project5
CO ₂	Karbondioksit

Kısaltmalar	Açıklamalar
CO₂e	Karbondioksit Eşdeğeri
COP	Conference of the Parties
CSIRO	The Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation
ÇED	Çevre Etki Değerlendirme
ÇŞB	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
ÇŞİDB	Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı
DOE	Department of Energy (USA)
DOT	Department of Transportation (USA)
DPT	Devlet Planlama Teşkilatı
DSÖ	Dünya Sağlık Örgütü
EAFRD	European agricultural fund for rural development
EC	European Commission
ECDC	European Centre for Disease Prevention and Control
eCLAT	İklim Değişikliği ve Turizm Uzmanları Grubu
EEA	European Economic Area
EFIEA	European Forum for Integrated Environmental Assessment
EGD	European Green Deal
EIU	Economic Intelligence Unit
EPA	United States Environmental Protection Agency
eq.	Eşdeğeri ve Denkliği
ERF	Emissions Reduction Fund (Australia)
ESF	European Science Foundation
ETF	European Transparency Framework
EU ETS	European Union Emission Trade System
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations
FAR	First Assessment Report
FEMA	Federal Emergency Management Agency
G20	Group of 20
GCF	Green Climate Funds

Kısaltmalar**Açıklamalar**

GCM	Global Climate Model
GEF	Global Environment Facility
GEPA	Türkiye Güneş Enerjisi Potansiyeli Atlasına
GFDL	Geophysical Fluid Dynamics Laboratory
GHG	Green House Gases
GMST	Global Mean Surface Temperature
GRA	Global Research Alliance
GSYİH	Gayri Safi Yurt İçi Hasıla
Gt	Gigaton
GWh	Giga Watt saat
GZFT	Güçlü, Zayıf yönler, Fırsatlar ve Tehditler
Ha	Hektar
HadGEM	Hadley Centre Global Environmental Model
HCFC	HidroKloro Floro Karbon
HERO	The Hydrogen Energy Release Optimiser (Australia)
H-NAP	The health national adaptation process
ICAO	International Civil Aviation Organization
IEA	International Energy Agency
IMF	International Monetary Fund
IMO	International Maritime Organization
INDC	Intended Nationally Determined Contributions
IPCC	Intergovernmental Panel of Climate Change
ISC	International Science Council
ITS	Intelligent Transport Systems Australia
İDHYYK	İklim Değişikliği Hava Yönetimi ve Koordinasyon Kurulu
İDKK	İklim Değişikliği Koordinasyon Kurulu
İDUKK	İklim değişikliği Uyum ve Koordinasyon Kurulu
İDUSEP	İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı
JFS	Japan for Sustainability
KP	Kyoto Protokolü

Kısaltmalar**Açıklamalar**

LT-LEDS	Long-term Low Emissions and Development Strategies
LUCF	Land Use Change and Forestry
LULUCF	Land Use, Land-Use Change and Forestry
MAFF	Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries (Japan)
METI	Ministry of Economy, Trade and Industry (Japan)
MFA	Turkiye Ministry of Foreign Affairs
MGM	Meteoroloji Genel Müdürlüğü
MHW	MarineHeatWave
MIT	Massachusetts Institute of Technology
MLIT	Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism (Japan)
MPI	Maxx Planck Institute
MT	Milyon Ton
MTep	Milyon Ton Eşdeğer Petrol
Mtoe	Milyon ton eş değeri
MW	Milyon Watt
N₂O	Nitrözoksit, diazot monoksit veya azot protoksit
NASA	National Aeronautics and Space Administration
NATO	North Atlantic Treaty Organization
NCDC	National Climatic Data Center
NDC	Nationally determined contribution
NGER	National Greenhouse and Energy Reporting
NIAES	National Institute for Agro-Environmental Sciences
NOAA	National Oceanic and Atmospheric Administration
O₃	Ozon
ODSs	Ozone Depleting Substances
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development
OEEP	The Office of Energy and Environmental Policy
OHC	Ocean Heat Content
OPEC	Organization of Petroleum Exporting Countries
OSB	Organize Sanayi Bölgeleri

Kısaltmalar**Açıklamalar**

OTP	Avrupa Ortak Tarım Politikası
ppb	Milyarda bir
ppm	Milyonda bir
PV	Photovoltaic
RCM	Regional Climate Model
RCP	Representative Concentration Pathway
RDP	European Rural Development policy
REC	Resource, Environment and Climate Association
REDD+	Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation
RegCM	NCAR regional climate model
REPA	Rüzgâr Enerjisi Potansiyel Atlası
RET	Renewable Energy Target
SAR	Second Assessment Report
SBI	Subsidiary Body for Implementation
SBSTA	Subsidiary Body for Scientific and Technological Advice
SIDS	Small Island Developing States
SSP	Shared Socioeconomic Pathways
SUM	Sentez Uygulama Modeli
TAR	Third assessment report
TBMM	Türkiye Büyük Millet Meclisi
Tg	Teragram
TOBB	Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği
TPES	Kişi başına toplam birincil enerji arzı
TÜSİAD	Türk Sanayici ve İşadamları Derneği
TWh	Terawatt saat
UÇEP	Ulusal Çevre Stratejisi ve Eylem Planı
UIC	International Union of Railways
UN	United Nations
UNCCD	The United Nations Convention to Combat Desertification

Kısaltmalar**Açıklamalar**

UNCED	The United Nations Conference on Environment and Development
UNECE	The United Nations Economic Commission for Europe
UNEP	UN Environment Programme
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change
UNIDO	United Nations Industrial Development Organization
UNWTO	The World Tourism Organization
USDA	United States Department of Agriculture
USGS	U.S. Geological Survey
UUP	Ulusal Uyum Planlarının
WCED	World Commission on Environment and Development
WCRP	World Climate Research Programme
WHO	World Health Organization
WMO	World Meteorological Organization
WWF	World Wildlife Fund
YAM	Yukarıdan aşağıya uygulama modeli

1. GİRİŞ

Sanayi Devrimi¹ ve aydınlanma dönemi öncesi toplumların geleneksel organik dünya görüşü, 1600'lü yıllarla birlikte yerini, ekosistemi bozan ve ekolojikdengeye müdahale eden mekanik dünya görüşüne bırakmıştır. Günümüzde de halen süren ve hayatın her katmanına etki eden bilimsel değişimlerle ortaya çıkan mekanik dünya görüşü kökleri, fizik ve astronomiyle bu görüşü temellendiren Copernicus², Galileo³ ve Newton⁴ dönemine dayanmaktadır. Bilimde devrim olarak algılanan bu dönem, doğayla mücadeleyi kısıtlayan organik dünya anlayışını ve bundan ortaya çıkan kâinat tasarımını değiştirmiş ve doğanın sömürülmesi dönemini açmıştır (Görmez, 2020: 15-16). Çevre sorunlarının ortaya çıkması ve çevre sorunları farkındalığının hükümetler ve uluslararası düzeyde anlaşılması arasında önemli bir dönemsel fark vardır. Çevre sorunlarının anlaşılmasına kadar, ne kadar insanın çevre sorunlarından kaynaklanan sorunlar yüzünden hayatını kaybettiği, hastalandığı veya yaşam kalitesinin bozulduğuna dair herhangi bir kayıt veya istatistik bulmak oldukça zordur. Sanayi Devrimi sonrası özellikle ortaya çıkan kentleşme ve işçi ihtiyacına bağlı nüfus artışı gibi sorunlar çevre sorunlarını artırmıştır.

1700'lü yılların sonunda artan Sanayi Devrimi etkileri, devrimin kaynak kısıtları olan Avrupa ve Amerika'da oldukça büyük bir değişim yaşatmıştır. Özellikle tekstil sanayi makineleri, buharlı lokomotifler ve benzeri teknolojiler, el emeği ile yapılan birçok zanaat ürününü sanayileştirmiştir. Artan sanayileşme, insan sağlığı sorunlarının artmasına sebep olan fabrikaları çoğaltmıştır. Sanayi Devrimi ile ortaya çıkan olumsuzluklara bakıldığında; kötü beslenme, stresin yüksek olduğu olumsuz yaşam tarzı, iş standartlarındaki tehlikeli çalışma ortamı, çocukların işçi olarak yoğun kullanımı, kadınların maruz kaldığı eşitsiz ve ayrımcı ortam ve hepsinin

¹ **Sanayi Devrimi**; modern tarihte, tarım ve zanaat ekonomisinden sanayi ve makine imalatının egemen olduğu bir ekonomiye geçiş süreci olarak tarif edilir. İngiltere'nin 1760'tan 1840'a kadar olan ekonomik gelişimini tanımlamak için kullanılan tanımlamadır (<https://www.britannica.com/event/Industrial-Revolution>).

² **Nicolaus Copernicus**, (1473-1543), gezegenlerin hareketlerinin yönlendirileceği sabit nokta olarak Güneş'e sahip olduğunu öneren Polonyalı astronom (<https://www.britannica.com/biography/Nicolaus-Copernicus>).

³ **Galileo**, (1564, 1642), İtalyan doğa filozofu, astronom ve matematikçi, hareket, astronomi ve malzemelerin mukavemeti bilimlerine ve bilimsel yöntemin gelişimine temel katkılarda bulunmuştur (<https://www.britannica.com/biography/Galileo-Galilei>).

⁴ **Isaac Newton**, (1643, 1727), İngiliz fizikçi ve matematikçi, 17. yüzyılın Bilimsel Devrimi'nin doruk noktası olarak kabul edilir. Optikte, beyaz ışığın bileşimini keşfi, renk olgusunu ışık bilimiyle bütünleştirmiş ve modern fiziksel optiğin temellerini atmıştır (<https://www.britannica.com/biography/Isaac-Newton>).

olumsuzluğunu artıran çevre sorunlarıdır (Saçı, Kasım 2021). Sanayileşme, özellikle bu gelişmenin yaşandığı ülkeler ve bölgelerde kentsel büyüme, planlı büyümenin önemslenmediği şartlarda gelişmiştir. Bu durum çarpık bir kentleşmeye neden olmuştur. Bu durum ise çevre sorunlarını büyümüşür (Hacıoğlu Deniz, 2010: 96). Büyük savaşlar çevre sorunu yaratan en önemli kaynaklardandır. Özellikle Birinci ve İkinci Dünya Savaşları milyonlarca insanın ölmesine sebep olurken, gelecekte çok daha fazla ölümlere sebep olacak savaş teknolojilerinin de hızla artmasına neden olmuştur. İkinci Dünya Savaş'ını bitiren ve Japonya'ya atom bombası atılması, o zamana kadar yaşanan en büyük çevre felaketlerinden biri olarak kayda geçmiştir. Sanayi Devrimi'nin en önemli enerji kaynağı olan kömürün, Londra'da yarattığı hava kirliliği kaynaklı ölümler, modern dünyada büyük infial yaratmış ve çevre sorunlarına olan dikkatleri artırmıştır.

Çevre üzerine uluslararası önemli bir değerlendirme Roma Kulübü⁵ tarafından hazırlanan (Büyümenin Sınırları) rapor ile yapılmıştır. 1972 yılında yapılan ilk uluslararası çevre konferansı Stockholm Birleşmiş Milletler İnsan Çevresi Konferansı ile çevre sorunu ile ilgili farkındalık artmıştır. 1970'li yıllar, ekoloji anlayışının ortaya çıktığı, Avrupa ülkelerinde yeşil düşüncenin örgütlenmeye başladığı yıllardır. Batı Modernizm'inin⁶ ve Pozitivizm'inin⁷ verdiği sınırsız büyüme anlayışı, sadece kapitalist ülkelerde değil, sosyalist ülkelerde de sınırsız ve yarışmacı bir büyüme algısıyla doğal kaynakların dönüştürülmesinin temel anlayışını oluşturmuştur. Üretim ve tüketim anlayışının tetiklediği sürekli büyüme algısı çevreyi hızla kirletirken, doğanın kendini yenileme şansını zorlaştırmaktadır. Nüfusta, kentleşmede, sanayide ortaya çıkan hızlı büyüme anlayışı, enerji kullanımı ve özellikle fosil yakıtların kullanımıyla yeryüzündeki çevre sorunlarına ilave olarak atmosferik sorunlar da hızla büyümüşür. Küresel ısınma, ozon tabakasının incilmesi ve hava kirliliği gibi sorunlar da kendini göstermeye başlamıştır.

⁵ **Roma Kulübü;** karmaşık küresel sorunlara bütüncül çözümler belirleyen ve insanlığın gezegenin birden fazla acil durumdan çıkmasını sağlamak için politika girişimlerini ve eylemleri teşvik eden çeşitli düşünce liderlerinden oluşan bir platformdur (<https://www.clubofrome.org/about-us/>).

⁶ **Modernizm;** güzel sanatlarda, geçmişten bir kopuş ve aynı zamanda yeni ifade biçimleri arayışıdır. 19. yy sonlarından 20. yy ortalarına kadar sanatta bir deney dönemini teşvik etmiştir (<https://www.britannica.com/art/Modernism-art>).

⁷ **Pozitivizm;** toplumsal dünyanın bilimsel olarak incelenmesi, sosyal evrenin işleyen dinamikleri üzerine soyut ve evrensel yasalar formüle etme amacında olan akımdır (<https://www.sciencedirect.com/topics/social-sciences/positivism>).

Sürdürülebilir kalkınma teriminin ilk kez ortaya atıldığı Ortak Geleceğimiz-Bruntland Raporu, çevre koruma ve kalkınmanın birlikte ele alındığı, gelecek nesillerin haklarını korumayı öngören bir yaklaşımı içermektedir. Çevre Hukuku İlkeleri sayesinde devletlerin çevre ile ilgili sorumluluklarının çerçevesi çizilmiştir. 1992 yılında Brezilya'nın Rio de Janeiro şehrinde BM İklim Değişikliği Konferansı düzenlenmiş ve tema olarak *“gerekli değişiklikler için yaklaşım ve davranışlarımızı tamamen değiştirmemiz gerekiyor”* teması belirlenmiştir. Konferans, çevre konusundaki gelişmeleri ilerleten bir konferans olmuş ve konferans sırasında Gündem 21, Rio Bildirimi, Orman İlkeleri Bildirimi, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi, Birleşmiş Milletler Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi ve Birleşmiş Milletler Çölleşmeyle Mücadele Sözleşmeleri kabul edilmiştir.

Küresel ısınmaya yönelik yapılan bilimsel çalışmalar, iklim değişikliğinin çevre sorunlarının önemli diğer bir parçası olduğunu ortaya koymuştur. İklim değişikliği konusunda, 1992 yılında Birleşmiş Milletler (BM) Çevre ve Kalkınma Konferansı (Rio Konferansı) çerçevesinde Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS) imzaya açılmıştır. Çevre sorunlarının hem bir uzantısı hem de onları daha da büyüten bir sorun olarak ortaya çıkan iklim değişikliği; buzulların erimesine, deniz suyu seviyesi yükselmelerine, tatlı su kaynaklarının azalmasına, gıda üretiminin zorlaşmasına, seller, fırtınalar, sıcak ve soğuk dalgaları ve kuraklık gibi aşırı hava olaylarının artması sorunlarını ortaya çıkarmaktadır. Sözleşme; insan yaşam alanlarında büyük tahribatlara neden olacağı anlaşılan çevre sorunlarının uluslararası düzeyde ele alınmasının önemini ortaya koyan bir sözleşme olarak ve devamında, uluslararası raporlar, müzakereler ve anlaşmalara temel teşkil etmiştir.

Dünyamız son yaşanan atropojenik iklim değişikliğinden önce, doğal döngüsü içerisinde, 4,5 milyar yıl içerisinde iklim değişimleri yaşamıştır. İnsan kaynaklı küresel ısınmaya bağlı iklim değişikliği, Dünya'nın yaşanabilir ortalama sıcaklıklara sahip olmasında ana etmenler olan sera gazlarının, insan aktiviteleri sonucu atmosfere doğal miktarından daha fazla salınmasıyla ortaya çıkmaktadır. Küresel çevre sorunları ve bunların bir uzantısı olan iklim değişikliği sorunları, tüm dünyada olduğu gibi Türkiye'nin doğal çevresini ve atmosferini de olumsuz etkilemektedir.

Türkiye Cumhuriyeti kuruluşunun başlarında çevre anlayışını daha çok temiz içme suyu temini ve hıfzıssıhha kanunu ile bulaşıcı hastalıklarla mücadele şeklinde ele

almıştır. İmar Kanunu ve Köy Kanunu ile çevre korunmaya çalışılmıştır. Türkiye Cumhuriyeti batı ülkelerinde ortaya çıkan çevre sorunlarıyla ilgili alınan önlemleri takip ederek, bazı düzenlemelere ve kurumsallaşmalara gitmiştir. Türkiye, iklim değişikliği sorununu katıldığı uluslararası toplantılarda alınan kararlarla uyumlu şekilde devam ettirmiştir. 2001 yılında “İklim Değişikliği Koordinasyon Kurulu (İDKK)” oluşturulmuştur. Türkiye, BMİDÇS’ne 2004 yılında taraf olmuştur. Türkiye’de küresel ısınmaya bağlı iklim değişikliği kanıtları, dünyaya benzer şekilde sıcaklık ortalamalarında artışlar ve yağışlarda düzensizlikler şeklinde kendini göstermektedir.

Türkiye’de daha önce kurumlar düzeyinde ortaya çıkan eylem planları, ulusal bildirimler, Kyoto Protokolü’ne taraf olmak ve Paris İklim Anlaşması’nı imzalamak gibi gelişmeler yaşanmıştır. 2021 yılında Paris Anlaşması’nın onaylanması, iklim kanunu çalışmalarının başlaması, iklim değişikliği konusunun Çevre ve Şehircilik Bakanlığı adına eklenmesi, Bakanlık altında oluşturulan kurumsal yapılanma ve ilk İklim Şura’sının yapılması uzun süren iklim değişikliği politikası oluşumunu oldukça geniş bir temele oturtmuştur. Politika oluşturulmasında temel alınması gereken konuların başında, geçmiş ve geleceğe yönelik bilimsel iklim çalışmaları gelmektedir. Politikaların başarısı ise sektörel olarak bilimsel çalışmaların dirençlilik ve uyumun sağlanması amacıyla temel alınmasıyla mümkün olabilecektir.

İklim değişikliği ile mücadele amacıyla alınacak önlemler için Dünya yıllık gayrisafi milli hasılasının (GSYİH)⁸ %2’si harcanarak, 10 katını bulan zararlar engellenebilecektir. Bunu sağlamak için iklim değişikliğinden etkilenmesi beklenen ana sektörlerde dönüşüm, değişim ve önlemler alınmalıdır. Halen dünyada iklim değişikliğine neden olan sera gazı salımları konusunda en önemli anlaşmazlık konusu; mevcut salımlar, tarihsel salımlar ve buna bağlı olarak ülkelerin kişi başına düşen salım miktarlarının hesaplanmasına eklenmesi istenen tarihsel sorumluluk sorunudur.

Değişen iklim şartlarına uyum için küresel düzeyde yapılan anlaşmaların uzantıları olarak her düzeyde ve her bölgede birçok çalışma yapılması gerekmektedir. Özellikle

⁸ **GSYİH**; Bir ekonomide belirli bir dönemde, gerçekleşen tüm nihai mal ve hizmet üretiminin toplam değerini ölçen göstergedir (https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/112198/mod_resource/content/0/13%20GSYİH%20ve%20Bile%20C5%9Fenleri.pdf).

ana sektörlere yönelik çalışmalar uyum çalışmalarının temelini oluşturacaktır. Sera gazı salımlarından en büyük payı alan enerji sektörünün azaltım ve uyumu, taşımacılık ve ulaştırma sektörlerinde en büyük sera gazı kaynağı durumundaki karayolu taşımacılığına yönelik yapılacak uyum çalışmaları sera gazı salım azaltımına da büyük katkı yapacaktır. Ekonomik olarak dünya çapında hızla gelişmekte olan turizm sektörü de uyuma yönelik değişim çalışmalarıyla azaltıma katkı yaparak uyumunu sağlayabilir. Sağlık sektörü de küresel olarak özellikle sıcak hava dalgalarının doğrudan olumsuz etkileriyle yüzyüze gelmektedir. IPCC iklim değişikliğinden en çok etkilenecek sektörler olarak; enerji, sağlık, kent ve binalar, su kaynakları, taşıma, turizm ve tarım sektörlerini sıralamıştır.

Bu çalışmanın amacı, otuz yıldır Dünya gündeminin en ön sıralarında bulunan iklim değişikliği sorununun, bilimsel ve tarihsel gelişimini anlamak, Türkiye'ye etkilerini ortaya koymak, Türkiye içerisinde yaşanan yasal, politik ve kurumsal oluşum sürecini tüm aktörleri ile inceleyerek, süreç içerisindeki politika oluşumunu değerlendirmektir. Dünya'da yaşanan iklim değişikliği sorununun ortaya çıkışı, gerçekliğinin sorgulanması ve bilimsel kanıtları, farkındalık artışı, küresel olarak kamuoyuna yayılma yöntemleri, uluslararası aktörler ve çözüm arayışlarının gelişimi ile tüm bu süreçlerin Türkiye'ye ne gibi etkileri olduğu sorgulanmıştır. Tarihsel sorumluluğu olan ülkelerin aldığı veya almadığı sorumluluklar ve nedenleri irdelenmiştir. Türkiye'nin bu süreci doğru yönlendirip, yönlendiremediği, bilimsel kanıtların Türkiye için de geçerli olup olmadığı veya iklim değişikliği sorununa yönelik bir politika oluşumunun oluşturulup oluşturulmadığına bakılmıştır. Ulusal düzeyde kurumsal yapılanmanın iklim değişikliğine yönelik mi, yoksa daha genel yaklaşımlar mı olduğu sorgulanmış, aktörlerin ve yapılanmaların gelişimi analiz edilmiştir. Çalışma kapsamında, Sanayi Devrimi ile başlayan nüfus artış hızının ve kentleşmenin artmasıyla çevre sorunlarının büyüme hızının sürekli artması ve bu sorun ile ilgili farkındalığın ortaya çıktığı İkinci Dünya Savaşı sonrası yaşanan olaylar ve bu olayların tartışıldığı konferans ve konferanslarda ortaya çıkan raporlar ele alınmıştır. Dünya çevre sorunlarının etkilerinin artmasıyla başlayan farkındalık sürecinde ortaya çıkan gelişmeler sayesinde iklim değişikliği sorununun da Dünya gündemine gelmesini sağlayan girişimler incelenmiştir. İklim değişikliği sorununun bir çevre sorunu olduğu kadar bir kalkınma sorunu olmasını ortaya koyan ulusal ve uluslararası belgeler değerlendirilmiştir. Uluslararası konferanslar ve müzakerelerle alınmaya çalışılan

önlemler ve kurumsallaşma çalışmalarının Türkiye’deki yansımalarıyla birlikte kamu politikası oluşumu varlığı sorgulanmıştır. Çalışmanın ana konusu olan iklim değişikliği ile mücadele çalışmaları için yapılan uluslararası sözleşme süreçleri, Türkiye’nin bu sözleşme süreçlerindeki konumu ve yaşanan gelişmelere karşı ulusal tavırları incelenmiştir. Uluslararası sözleşme süreçlerinin önemli noktalarını belirleyen sözleşme, protokol ve anlaşmalar incelenerek Türkiye’nin konumu değerlendirilmiştir. Ayrıca, uluslararası düzeyde iklim değişikliği mücadelesi için hazırlanan bilimsel çalışmalar, kurumsal oluşumlar ve uluslararası kurumların işbirliği çalışmaları değerlendirmeye alınmıştır. Araştırmada, Dünya’da iklim değişikliğinin insan kaynaklı olduğuna dair bilimsel çalışmaların ana kaynağı durumundaki Hükümetlerarası İklim değişikliği Paneli (IPCC) Değerlendirme Raporları, bunlarla paralel yürütülen uluslararası müzakere ve konferanslar ile protokollerin ve yapılan anlaşmalarla ortaya koyulan önemli temel belgeler incelenmiştir. Tüm bilimsel ve politik belgelerin Türkiye iklim değişikliği politikasına yansımaları ve ulusal azaltım ve uyum çalışmaları değerlendirilmiştir. İklim değişikliğini ortaya çıkaran sebepler ulusal ve uluslararası belgeler üzerinden analiz edilmiştir. Ayrıca, iyi veya kötü örnek oluşturabilecek, farklı kıtalarda bulunan, sanayisi gelişmiş ve bu yüzden tarihsel sorumluluğa sahip (ABD, AB, Japonya, Avustralya) ülkelerin, azaltım ve uyum çalışmaları için önemli sektörler (enerji, ulaştırma-taşımacılık, sağlık, tarım ve turizm) düzeyinde yapılan çalışmaları incelenmiştir. Bu beş önemli sektör IPCC tarafından öne çıkarılan (Arent ve ark, 2014: 662-663) sektörler arasındadır. Bu uluslararası değerlendirmeler ışığında Türkiye’nin iklim değişikliği müzakereleri ve politikalarındaki yeri, iklim değişikliği ile ilgili kurumsal oluşumu ve politika belgelerindeki ulusal gelişimi analiz edilmiştir. Bunlara ek olarak, Türkiye için de beş sektördeki sera gazı salım miktarları, en önemli sera gazlarının salım durumları vb. değerlendirilmeler yapılmıştır. Bu çalışmada ortaya çıkan en büyük kısıtlılık; uluslararası anlaşma belgelerine ulaşmada hiçbir sorun yaşanmamasına rağmen, örnek ülke değerlendirmelerinde güncel belge ve bilgiye ulaşma konusunda sorun yaşanmış olmasıdır. Özellikle ülkelerin turizm sektöründe sera gazı salım miktarları istatistiklerini elde etmek mümkün olmamıştır. Bu yüzden turizm sektörü değerlendirmesi geniş ölçüde küresel bazda yapılmıştır. Örneklem olarak alınan ülkelerin, sera gazı emisyon miktarları ile sera gazı kaynak sektör bilgilerinin güncelliğinin periyodik olarak uyumlu olmasının sağlanmasında sorunlar yaşanmıştır.

Dünya’da alınan örnek ülke belgelerinin güncelliğinde yaşanan sorunlara rağmen, Türkiye iklim değişikliği politika ve sektörel değerlendirme sürecinde, turizm istatistikleri hariç, kullanılan politika ve istatistik belgelerinin elde edilmesinde sorun yaşanmamıştır. Yine çalışmada öneri amaçlı olarak; iklim değişikliği mücadelesinde sektörlerle bilimsel altlık oluşturabilmesi amacıyla, Türkiye’de sekiz farklı indisin geçmiş ve geleceğe yönelik sektörel ve bölgesel değerlendirilmesi yapılmıştır. Bu değerlendirme sayesinde, sektörlerin iklim indis verilerinin geçmiş ve gelecek sıcaklık ve yağış parametrelerindeki değişimlere bakılarak çalışma alanlarına özel projeksiyonlar yapmalarını ve bilimsel altlığı genişletebilmelerini sağlamaktır.



2. DÜNYA’DA VE TÜRKİYE’DE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ SORUNUN KÖKENİ

Ekolojik sorunların başlangıç tarihi konusunda birçok kaynakta farklı yaklaşımlar bulunmaktadır. Ekolojik sorunlar, bazı kaynaklar insanlık tarihi kadar eski olarak ifade ederken, bazı araştırmacılar ve kaynaklar ise çevre ve ekolojik sorunların daha net görüldüğü dönem olarak modernite ve sanayi devrimi dönemlerini vurgulamaktadır. Aslında çevre ve ekolojik sorunlar doğrudan bir dönem veya olay ile ortaya çıkmamıştır. Modernitenin bu sorunun son dönem başlangıcı ve sorunu devam ettiren bir süreç olarak görülmesi gerektiği belirtilmektedir (Görmez ve Bahçeci, 2020: 17). Sanayi Devrimi’nin başladığı zamana kadar geleneksel düşünce yapısı ile yaşayan Avrupa, çoğunlukla geleneksel düşünce yapısının din ve hurafe temelli alt yapısı ile yönetilen Avrupa feodal beylerin ve kilisenin ruhban sınıfı tarafından yönetilmiştir. Bu durum pozitivist Aydınlanma⁹ düşüncesinin ve onun bir sonucu olan modernleşme anlayışının on yedinci yüzyılda yükselmeye başlaması ile değişmeye ve Avrupa’yı dönüştürmeye başlamıştır (Görmez ve Bahçeci, 2020: 19). Aydınlanma’nın getirdiği bilimsel altyapıyla birlikte birçok olumlu gelişmeye rağmen, bu dönemin bir gelişimi olan modernitenin ortaya çıkardığı bazı olumsuzluklar da ortaya çıkmıştır. Aydınlanma akımı tarafından tek taraflı olarak yüceltilen pozitivist akılcı ve ilerlemeci yaklaşımlar, içinde en önemli kriz olarak ortaya çıkan ekolojik krizi de barındıran birçok krizin sebebi olmuştur (Görmez ve Bahçeci, 2020: 21). Yirminci yüzyılda özellikle İkinci Dünya savaşı sonrası toplumları fazlasıyla etkileyen çevre sorunları, insanlık tarihi boyunca yaşanmış olmasına rağmen, özellikle Sanayi Devrimi ve hızlı kentleşmeye bağlı olarak hızla büyümüştür.

Çevre sorunları kavramını iyi tanımlayabilmek için ekoloji ve ekosistem terimleriyle birlikte tanımlamak gerekmektedir. Ekoloji kavramı sadece bildiğimiz çevreyi değil aynı anda tüm canlı hayatını ve çevresini kapsayan ve biyosferi de içine alan bir kapsama sahiptir (Görmez, 2020: 1). Kentbilim sözlüğünde (Keleş, 2021: 3) ise çevre sözcüğünün tanımı “*Kişiyi etkileyen, özdeksel ve tinsel (maddi ve maddi olmayan)*

⁹ **Aydınlanma**; 17. ve 18. yy’larda tanrı, akıl, doğa ve insan kavramlarının birleştirilmesi ve Avrupa’da sanat, felsefe ve siyaset alanlarını devrimci şekilde geliştiren düşünce akımının genel adıdır (<https://www.turkedebiyati.org/aydinlanma-felsefesi-ve-dagandigi-temel-ilkeler/>).

gelişmesini, biçimlenmesini ve yaşamını belirleyen, dirimbilimsel (biyolojik), iklimle ilgili ve toplumsal etkenlerin tümü” şeklindedir.

Çevre sorunlarının 1970’ler ile ortaya çıktığı iddiası, sorunlara dikkat çekilmeye başlanması ile orantılı bir tarihtir. Ancak, özellikle, hijyen sorunları yüzünden 1832 yılında yaşanan büyük kolera salgını, 1950’li yıllarda Londra’da yaşanan ve binlerce insanın ölümüne yol açan hava kirliliği, İkinci Dünya Savaşı’nda Japonya’ya atılan iki atom bombası, ABD şirketine ait bir kimyasal fabrikasının sızıntı sonucu Hindistan Bhopal faciasına dönüşmesi, bir tankerin Britanya kıyılarında binlerce ton petrolü denize boşaltması, 1986 Çernobil Nükleer Santral kazası ve insanların müdahalesi sonucu değişen iklim şartlarının şiddetlenmesiyle ortaya çıkan seller, fırtınalar ve jeolojik afetlerin en başında olan depremler çevre sorunlarının sürekli artması sonucunu doğurmuştur (Keleş, 2015: 19-20). Görmez’e (2020: 4) göre; insanoğlu tarafından ekolojikdengeye yapılan bu doğrudan veya doğrudan olmayan müdahaleler, sorunları artırırken, bazen de dengeyi değiştirmektedir. Yine Görmez (1989: 6), çevre sorunlarını *“İnsanların sonradan oluşturduğu çevrenin doğal çevreye etkileri ile yapay çevrede var olan olumsuzluklar ve her iki çevrede de görülen sorunlardır”* şeklinde tarif etmiştir. Ekolojik düşünürler, sorunu Batı düşüncesinin genel yaklaşımı ile açıklarken, bazı düşünürler ise sanayileşme ve kentleşme gelişmeleriyle ilişkilendirmişlerdir. Halbuki, Aydınlanma’nın getirdiği fikri dönüşümün ortaya çıkardığı zihniyet ve kurumları ortaya olumlu yönetim ve yaşam tarzı çıkarırken, çevre sorunlarının da temelini oluşturan ekolojik sistemin bozulmasını da beraberinde getirmiştir (Görmez, 2015: 4-5). Çevre sorunlarının ana sebeplerinden biri olan kontrolsüz nüfus artışı, tükenmez olarak düşünülen doğal kaynakların hızla tükenebileceğini göstermiştir. Özellikle az gelişmiş ülkelerde hızla artan insan nüfusu, kontrolsüz ve çarpık kentleşmeyi ve yerkürenin tolere edemeyeceği bir atık sorununu da birlikte getirmektedir. Sanayileşme ile teknolojinin bir bakıma tutsağı durumuna gelen insanlık, kitle üretimi sayesinde kontrolsüz bir büyümeyi tetiklemiştir. Bu olumsuzluğu destekleyen merkezi devlet ve sanayi kapitalizmi, doğa üzerine insanoğlu hâkimiyetini artırmış ve çevre sorunlarını çok hızlı büyütüştür. Liberal ekonomilerin mal ve hizmet üretirken insanları ihtiyaçtan çok yeni tercihlere zorlaması tüketim toplumunu yaratmıştır. Daha az maliyetle daha çok üretim anlayışı, doğanın tahribatını ve dönüşümünü hızlandırırken, geleceği tüketen bir unsur halini almıştır. Liberal ekonomik anlayışın tek argümanı sürekli büyümek olduğu müddetçe

kaynakların tükenmesi veya doğal hayatın tahribatı önemsizleşecektir. Diğer yandan kentleşme, önce sanayileşmiş ülkelerde sonra da daha az gelişmiş ülkelerde hızla büyüyerek en ciddi sorun alanları haline gelmiştir. Kent büyüklüklerinin ekolojik yaşama uygunluğunun bir standardı ortaya konmamış olsa dahi nüfusu 10 milyonu aşan bir kentin ekolojik bir yaşam sürme şansının olmadığı düşünülmektedir. Sanayi kapitalizmini kontrol etmek isteyen merkezi devletin kentleşmeyi teşvik etmesi kaçınılmaz bir gelişme olmaktadır. Kentleşme teşvik edildikçe ve nüfus artışına kontrolsüz devam edildikçe, kentleşmenin çevre sorunlarının ana kaynağı olması kaçınılmazdır. Sürekli olarak kaynakları hızla tüketen gelişmiş ülke kentleri ile çöküntü noktaları haline gelen gelişmemiş ülke kentlerinin hepsi farklı şekilde de olsa çevre sorunlarını hızla büyötmektedir. Dünya ekonomisinin ve sosyolojik hayatın en önemli parçalarından olan turizm sektörü, temelde ekolojiye ve sağlıklı bir çevreye ihtiyaç duyarken, çevre sorunlarını hızla büyüten bir unsur halindedir. Aynı zamanda deniz ve göl kıyıları, yeşil alanların tahribine neden olan, su kaynaklarını kirleten ve hızla tüketen önemli bir sorun alanıdır. Kıyılarda nüfus yoğunluğunu artıran, tarım alanlarını işgal eden, atık miktarını aşırı artıran ve biyolojik çeşitliliğe zarar veren bir yapıdadır (Görmez, 2015: 6-11). Bakış açısına göre değişmekle birlikte çevre sorunlarının doğmasında ve artmasında nüfus artışının katkısı oldukça yüksektir. Hızlı nüfus artışları altındaki ana nedenlere bakıldığında; sağlık alanındaki ilerlemeler, ölüm oranlarının azalması, doğurganlık oranlarının yeterince düşmemesi gibi ana etmenlerdir. Nüfus tek başına etmen olmasa dahi hızlı, çarpık ve dengesiz kentleşme ve buralarda yaşayan nüfusun tüm dünyada hızla büyümesi de çevre sorunlarının hızla büyümesine yardımcı olmuştur. Hızlı ve plansız kentleşme, kaynak kullanımını ve kaynakların tüketilirken kirlenmesini büyüten bir unsur olmuştur. Kentleşme ile birlikte ele alınması gereken plansız sanayileşme, çevre kirliliği ve kaynak tüketiminin aşırılığını destekleyen ve büyüten bir önemli sorun olmaktadır (Keleş, 2015: 63-67). Çevre sorunlarının ana temellerinden birini oluşturan kentleşme konusunda Kızılcım Akkoyunlu Ertan, küreselleşme sayesinde sermayeyi yönlendiren unsurların istek ve çıkarları doğrultusunda kentlerin birbirine benzetildiğini ve yaşanabilir olmaktan oldukça uzaklaştırıldığını, buna bağlı olarak da kâr amaçlı sınırsızca büyümeye zorlandığını söylemektedir. Bu sınırsız büyüme anlayışı kentleri suç, şiddet sarmalı (2014: 201-202) yanında çevre sorunları ile de boğuşmaya zorlamaktadır.

Modernite, topluma devlet ve ekonomi bakışı açısından yeni bir örgütlenme getirmiştir. Bu modernist yaklaşımın getirileri dünyayı geleneklerinden koparan ve kurumlarını değiştiren son derece tartışmalı sonuçlar doğurmaktadır. Aydınlanma düşüncesinin bilimsel bulgular temelli anlayışı, siyasal ve toplumsal düşüncüyü de kendi doğrultusunda şekillendirmiştir. Modernite kendi dairesinde geliştirdiği sanayileşme ve ekonomik gelişimleri, batı toplumlarının diğer toplumlara dayattığı bir yaşam biçimi haline getirmiştir. Bu modelin içinde tabiata üstünlük ve onu dönüştürme, teknolojik üstünlüğü tabiatı denetleme unsuru olarak kullanma davranışları bulunmaktadır. Bununla birlikte doğrusal olarak değişen iktisadi anlayış ve onun getirdiği sürekli büyüme anlayışı da doğanın hızla tüketilmesini ortaya çıkarmıştır. Her şeyin kaynağı altındır düşüncesi merkantalistlerin, toprağın da zenginliğin önemli bir simgesi olarak görülmesi ise fizyokratların sayesinde olmuştur. Neredeyse tüm dünya görüşlerinin ortak noktası doğaya hâkim olmak ve onu dönüştürmektir. Bu dönüştürme, her zaman büyümek ve servet biriktirmek amaçlıdır. Sürekli büyümek sürekli kâr elde etmek ise üretim anlayışı kadar tüketim anlayışını da körüklemekte bu da enerji ihtiyacını düzenli olarak artırmaktadır. Enerji ihtiyacının sürekliliği doğanın sürekli baskı altında tutulmasının diğer önemli argümanı haline gelmiştir (Görmez, 2015: 16-19). İkinci Dünya Savaşı sonrası uluslararası ilişkilerin artması, bilgi ve teknoloji konularında hızlı bir dönüşüm ve gelişme yaşanmasıyla ve bu duruma koşut olarak, dünya devletlerinin güvenlik politikaları gereği savunma sanayi yatırım ve üretimlerinin çok hızlı artırması da bir yarışa dönüşmüştür. Bu durum, aşırı bir petrol ihtiyacı ve kullanımı sonucunu doğurmuştur. Fosil yakıtların aşırı kullanımını artıran silahlanma yarışı çevre sorunlarını da büyütürken toplumsal Tepkilerin artmasına sebep olmuştur. Asıl büyük sorunu sanayi sektörünün hızlı büyümesi ortaya çıkarmıştır. Küreselleşme¹⁰ süreciyle çevre üzerine yaratılan yıkıcı etki, sanayileşmeyle de büyük bir krize dönüşmüştür (Tarhan, 2018: 156). Batı dünyasında çevre bilincinin 1950’li yıllar sonrası hızla gelişmesi, toplumsal bir harekete dönüşerek ve diğer ideolojiler arasında yer bularak, ekoloji düşüncesini ortaya çıkarmıştır. Ekoloji düşünce tarzı, çevreciliği de içine alan insanların yalnızca doğayla insan amaçlarına hizmet eden mekanik yaklaşımı ve ekonomik büyümeyi

¹⁰ **Küreselleşme**; Dünya kültürlerinin ve ekonomilerinin artan bağlantılılığını ve karşılıklı bağımlılığını tanımlamak için kullanılan bir terimdir (<https://education.nationalgeographic.org/resource/globalization>).

önceleyen sürdürülebilirlik kavramını yücelterek incelemektedir. Ekolojik düşünce, durağan bir yaklaşımla, faydacı ve rasyonaliteyi kendi çıkarına yontan sadece çevrecilik merkezli değil, ona eleştiri niteliğine de sahip, doğa ve insan ilişkisinin derinine inen ve bütüncül bakan “eko-merkez”e veya daha da yoğunlaşarak mikro “eko-merkezlere” yoğunlaşmaktadır (Türk, 2018: 120). Ekolojik düşünce bu gelişimine paralel olarak siyasi düşüncelerle karşılıklı ama sorunlar içeren karmaşık bir düzeyde ilişkiler içerisine girmiştir. Ekoloji düşüncesi; anarşizm, feminizm, liberalizm ve faşizmi de içerisine alan hemen her düşünce yaklaşımıyla ilişkilendirilmiştir. Eklektik¹¹ şekilde ortaya çıkardığı farklı ekolojik düşünceler, kendi içlerinde düşünsel farklılıklar yaratarak, eko-anarşizm, eko-feminizm gibi akımlar doğurmuştur (Türk, 2018: 244). Yirminci yüzyılın ikinci yarısının ortalarından itibaren uluslararası girişim ve tartışmalar, çevre sorunları ve buna sebep olan sürekli büyüme isteğinin sorgulanmasını başlatmıştır. Ancak, kapitalist ekonomi bu duruma çok hızlı ayak uydurarak hemen pozisyonunu buna göre düzenlemiştir. Kapitalist çevreler çevre sorunlarını uluslararası alana taşıyarak ve kendi istedikleri paradigmayı dayatarak, sürdürülebilir kalkınma kavramıyla çevreci hareketleri dar bir kalıp içerisinde kontrol altına almaya çalışmaktadır.

Günümüz çevre sorunlarının fikri ve düşünsel alt yapısını oluşturan aydınlanma, bilimsel ilerleme ve modern yaşam yaklaşımlarının temelini teşkil etmektedir. Sanayi Devrimi öncesi organik toplum olarak tanımlanan toplumsal yaşam içerisinde ciddi farklılıklar bulunmasına rağmen, bu farklılıkların büyük boyutlara ulaşması Sanayi Devrimi ile olmuştur. Bu dönemde insan, hem üretim aracı hem de doğayı tahakkümü altına alan ve ona hükmeden bir yapıya bürünmüştür. Doğaya hükmetmek isterken insan, teknoloji ve hiyerarşinin tahakkümü altına girmiştir. Bu durum; bireyciliğin yükselmesini sağlarken, teknokratik ve bürokratik yaklaşımlarla bu durumu besleyerek ekolojik yok olmanın temelini oluşturmuştur (Görmez, 2015: 21). Çevre sorunlarının sorumlusu olan insanlık bu soruna çözüm üretmek için uğraşmaktadır. İnsanoğlu sadece kendi gelişimini önemsemiş, fakat doğayla uyumlu yaşaması gerektiğini çok geç görmüştür. Ancak çevre sorunlarının insan yaşamını tehdit etmesiyle çevresel ve ekolojik bir kriz yaşandığı anlaşılmıştır (Ergönül ve Sadioğlu, 2020: 29). İnsanoğlunun aşırıya kaçan tüketim alışkanlıkları, atık sorununu büyüten

¹¹ **Eklektik**; herhangi bir sistemi takip etmemek, tüm sistemlerin en iyi unsurları olarak kabul edilenleri seçmek ve kullanmaktır (<https://www.dictionary.com/browse/eclectic>).

evre problemi yaratmak dışında, bu sorunların katlanmasına neden olan ve çok büyük oranda fosil yakıtlardan elde edilmek zorunda kalınan fazla miktarda enerji ihtiyaı da ortaya çıkarmaktadır. Petrol atıklarının denizleri ve kıyıları doğrudan kirletmesi yanında, elektrik üretiminde kömür ile petrolün de kullanılması dünya ekolojisini sürekli kirletmektedir. Bu tür elektrik üretim teknolojileri insan sağlığını da hastalıklarla tehdit etmektedir. Teknolojik olarak bu kirleticilerin azaltılması mümkünken, işletme sahiplerinin kârlılık anlayışları yüzünden bu teknolojiler bile ihmal edilmektedir (Capra, 2009: 278-279). Aydınlanma döneminde bilim ve teknolojiadaki gelişmelerle birlikte sanayileşme ve özellikle buna bağlı kentleşme süreçleriyle modern bir toplum yaşamına evrilme gerçekleşmiştir. Bu durum batı toplumlarında doğal kaynakların sınırlılığı önemsenmeden aşırı üretim ve tktim sonucunu doğurmuştur. Modern toplumda küresel bir hâl alan bu durum evre sorunları ve doğanın sömürülmesini hızlandırmıştır. Küresel bir hâl almasına rağmen gelişmekte olan birçok ülke bu vnlen “*refah toplumu*” anlayışından oldukça uzak yaşamaktadır. Pazar yaratmak adına gelişmekte olan ülkelere pompalanan refah anlayışı, söz konusu ülkelerin kendilerinin sanayileşmesi temelinden çok, tktimin hızlandırıldığı toplumlar haline getirilmesi politikalarını içermektedir. Gelişmekte olan ülkelerin pazar haline getirilmesi anlayışı, küresel iklim değişikliği politikalarında da uygulanmaktadır. Bu konu ile ilgili dönüşümleri gelişmekte olan ülkelerin kendi sanayi temelleri ile yapmasındansa, gelişmiş ülkelerin yeşil ekonomisine ve iklim değişikliği politikalarına uygun şekilde dönüştürülmesi tercih edilmektedir.

2.1. Uluslararası Konferanslar ve Raporlar

Sanayi toplumu ve hızlı kentleşmenin en önemli sonuçlarından biri olan evre sorunları konusunda uluslararası ilk girişim, Büyümenin Sınırları Raporu olduğunu yazmıştık. Bu raporda beş temel parametre; nüfus, tarımsal üretim, doğal kaynaklar, endüstriyel üretim ve kirlilik ele alınmıştır (Topçu, 2007: 29). Ekolojik dengenin korunmasında dört temel alan kitlesel felaketlere neden olma potansiyeli yüzünden ne çıkmaktadır. Bunlar; dünya savaşları, aşırı nüfus, kirlilik ve biyolojik çeşitlilikte bozulma ile doğal kaynakların tükenerek sürdürülebilirliğinin bozulması şeklinde sıralanabilir. Ancak bu temel alanlar dışında bilimsel olarak keşfedilemeyen birçok farklı bozulma ile de yüz yüze kalınması beklenmelidir (Görmez, 2015: 21-22). evre

sorunları ile ilgili bilinçlenmenin tarihi çok eskiye dayandırılmamaktadır. Çevre ve insan ilişkisinin ortaya çıkardığı olumsuzluklar ve dengesizliklere karşı örgütlü ve toplumsal Tepkiler, ilk olarak, ancak 19. yüzyıl sonlarında ortaya çıkmıştır. Nüfus artışı ve sanayileşme devam ettiği sürece Dünya yaşanabilir olmaktan çıkacaktır (Keleş, 2015: 84-85).

2.1.1. Stockholm Birleşmiş Milletler İnsan Çevresi Konferansı

Uluslararası çözüm arayışları, 1972 Stockholm Bildirgesi ile devam ederken, Konferans sonucunda tüm dünya devletlerinin daha iyi bir çevre için dünya insanlarını kapsayacak bir yaklaşım yerine, siyasal ve ahlaki açıdan söz vermelerini içeren, bağlayıcılığı olmayan ilkeler benimsenmiştir (Pallemmaerts, 1997: 614). Stockholm Birleşmiş Milletler İnsan Çevresi Konferansı ile gelişmiş ve gelişmekte olan ülke temsilcileri bir araya gelmiştir. Sonuç Bildirge'sinde nüfus artışına atıf yapılırken, gelişmekte olan ülkelerin çevre sorunlarının gelişmemişlikten kaynaklandığı, gelişmiş ülke çevre sorunlarının ise teknoloji kaynaklı olduğu tespitine yer verilmiştir. Bildirge'de insan ve doğa ilişkisi ve bunun kuralları ile devletlerin bu konuda birbirleriyle ilişkileri ve sorumlulukları tartışılmıştır. Stockholm Bildirge'sinde aynı zamanda hava, su, toprak, bitki ve hayvan dünyasını anlatan flora ve fauna ile ilgili olarak o güne ait ve gelecekte ne olacağının tartışılması önemli bir başlangıç olmuştur. Stockholm Bildirgesi aynı zaman da gelişmekte olan veya az gelişmiş ülkelerin gelişim süreçlerinde yarattıkları veya yaratacakları çevre sorunlarının giderilmesinde gelişmiş ülkelerin bu ülkelere mali ve teknik destek vermesinin çevre sorunlarını azaltmada yardımcı olacağı vurgusuna da sahiptir. Kaynak kullanımının verimli ve akılcı olabilmesi için ülkelerin işbirliği içinde çalışması gerekmektedir. Çevre sorunlarının çözümü için bilimsel ve teknolojik değerlendirmelerin önemi vurgulanmıştır. Buna bağlı olarak Malthusçu¹² bir yaklaşımla nüfus artış hızının yavaşlatılması önerilmektedir. Devletlerin çevreyi etkileyecek çalışmalarda diğer ülke haklarına azami dikkat etmesi gerekliliği anlatılmaktadır (Keleş, 2015: 86-88). Stockholm Bildirge'si yerleşim yerleri yönetimi, kirlenen doğal kaynaklar ve denizler, diğer kirlenme, çevre konusunda eğitim, bilgi kaynaklarının paylaşımı ve edinimi ile

¹² **Malthusçuluk;** İngiliz iktisatçı ve demograf Thomas Malthus, (1766, 1834) tarafından ortaya atılan ve en çok nüfus artışının her zaman gıda arzını aşma eğiliminde olacağı ve üreme konusunda katı sınırlar olmadan insanlığın iyileştirilmesinin imkânsız olduğu teorisine denir (<https://www.britannica.com/biography/Thomas-Malthus>).

sosyal kültürel durumlar hakkında tavsiyeler barındırmaktadır. Kalkınma ve çevre ilişkisi konusunda tavsiyeler vermektedir. Ayrıca, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasında mali ve teknik işbirliği önermektedir. Bu dönemde ortaya çıkan çevre hakkı, anayasalarda çevre düzenlemeleri ve uluslararası farkındalığı artıran bir kilometre taşı olmuştur (Görmez, 2015: 61). Çevre sorunları sınır tanımama özelliği sayesinde uluslararası hukuk içerisinde tüm ülkeleri bağlayan özellikler taşımaktadır. Klasik ve bilinen atık, arazi kullanımı, hava kirliliği vb. çevre sorunları dışında günümüzde daha küresel sorunlar olan küresel iklim değişikliği, ozon tabakasının incilmesi gibi sorunlar küresel bir hâl almıştır. Bu yüzden uluslararası işbirliği ve katılım, çevre sorunları için hukuki düzenlemeler gerektirmektedir. 1970 yılında “Büyümenin Sınırları” raporu ile başlayan ve 1972 Stockholm “İnsan Çevresi Konferansı” ile hızlanan uluslararası çalışmalar, devamında birçok uluslararası anlaşmayı ortaya çıkarmıştır. Devam eden süreçte, BM Genel Kurulu’nun 2997 (XXVII) sayılı kararı ile uluslararası çevre konulu faaliyetler ve çevre hukuku düzenlemeleri konusunda işbirliği örgütü olarak “Çevre Programı” ı (UNEP) BM altında kurulmuştur (Kayhan, 2013: 62). Kuzey Ülkeleri; sanayi kirliliği, doğanın korunması ve nüfus artışıyla ilgilenmektedir. Güney ülkeleri ise kalkınma konusunda daha endişeli ve zengin ülkelerinin çevreci endişelerle az gelişmiş veya gelişmekte olan ülkeleri ekonomik büyüme ve sanayileşmeden uzaklaştırmalarını istememektedir. Küresel çevre sorunlarını çözmek için sorumluluğu kimin alacağı ve bunun finansmanını kimin yapacağı tartışılmaktadır. Yoksulluğun en büyük küresel çevre tehdidi olduğu düşüncesiyle "yoksulluğun kirliliği" ifadesi Stockholm Konferansı sırasında literatüre girmiştir (Dauvergne, 2005: 376). Stockholm Konferansı etkisiyle ortaya çıkan ve deniz alanlarının korunması amacıyla 1975 yılında Barcelona’da Akdeniz’e kıyısı olan 16 devlet tarafından imzalanan “Akdeniz Eylem Planı”na UNEP tarafından katılım çağrısı yapılmıştır. Bu çağrıya AET (Avrupa Ekonomik topluluğu), UNIDO (BM Sınai Kalkınma Teşkilatı), FAO (BM Gıda ve Tarım Teşkilatı), WHO (Dünya Sağlık Örgütü) ve UNESCO dâhil pek çok uluslararası örgüt destek vermiştir. Bu programlar uluslararası işbirliği içinde çevre sorunları konusunda işbirliği yapılan ilk programlar olmuştur (Görmez, 2015: 62). 1982 yılında BM’de kabul edilen Dünya Doğa Şartı, Stockholm Konferansı gibi hukuken bağlayıcılığı olmayan bir belge olarak ortaya çıkmıştır (Güneş ve Münster, 2012: 86).

2.1.2. Ortak Geleceğimiz – Brundtland¹³ Raporu

1983 yılında kalkınma ve büyüme için çevrenin sadece bir hammadde kaynağı gibi görülmesi kaygısı öne çıkarılarak, çevre ve kalkınma ilişkisi üzerine sağlam bir temel atılması amacıyla Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu (WCED) kurulmuştur. WCED'in kurulmasının bir uzantısı olarak 1987 yılında uluslararası bir katılımıla “Ortak Geleceğimiz (Our Common Future)” raporu hazırlanmıştır. Ortak Geleceğimiz Raporu'nda çevre ve kalkınma arasında uyumlu bir ilişki olması gerektiğine vurgu yapılmaktadır. Çevrenin korunması ve kalkınmanın birlikte düşünülmesi için gerekli olan etik yaklaşım hem gerekli ve hem de uygulanabilir olarak tanımlanmaktadır (Aksu, 2011: 13-14). Bu rapor ile sürdürülebilirlik kavramı yeni anlayış olarak dünya çevrelerince benimsenmiş ve sadece çevreyi ilgilendiren bir konu olarak değil aynı zamanda sağlıktan iletişime, kurumsallıktan finansa ve kültürel değerlere kadar her konuyla ilgili bir kavram olarak ele alınmaya başlanmıştır. Bu anlayışla günümüzde sürdürülebilirlik kavramı, nasıl, nerede ve ne amaçla kullanıldığına bağlı olarak geniş bir çerçevede ele alınır olmuştur (Şen ve ark., 2018: 5-6). Brundtland Raporu'nda sürdürülebilir kalkınma; *“gelecek nesillerin kendi ihtiyaçlarını karşılama fırsatlarından ödün vermeden bugünün ihtiyaçlarını karşılayan kalkınma anlayışı”* olarak tarif edilmiştir. Raporda iki temel kavram vardır; öncelik verilmesi gereken *'ihtiyaçlar'* kavramı ve özellikle dünyadaki yoksulların temel ihtiyaçları ile çevrenin mevcut ve gelecekteki ihtiyaçları karşılama kapasitesine teknoloji ve sosyal şartların getirdiği sınırlamalardır (UN-OurCommonFuture, 1987: 41). Sürdürülebilirlik anlayışı, kapitalist tüketim toplumu anlayışı ve bireycilikten çok dayanışmayı gerektiren ekolojik yaklaşım, toplumsal ortak sorumluluklar ve bunları birlikte ele alan ekonomik çözümleri içermektedir (Özmehmet, 2008: 3). “Ortak Geleceğimiz” raporu, dünyanın ortak ve küresel bir tehdit altında olduğunu bu tehditlere ortaklıklar ve iş birlikleri ile çözümler üretilebileceği düşüncesindedir. Çevre felaketlerinin çözümlenmesi için ortak hareket etmenin önemi anlatmaktadır. Ayrıca, Brundtland Raporu daha önceki çalışmaların sonuç bildirgelerinin öneri ve tavsiyenin ötesine geçemeyip, yaptırım özellikleri olmamasından ötürü bir çevre hukuku önerisi ortaya koymaktadır. Tüm bu çalışmalara rağmen, yeni türetilen sürdürülebilir kalkınma anlayışının ekosistem üzerindeki baskıları yok edemeyeceği ve çözüm odaklı

¹³ WCED Başkanı Norveçli Diplomat Gro Harlem Brundtland'in adıyla anılmaktadır.

olmadığı, ancak sorunlara dikkat çekme düzeyinde bir temel oluşturabildiği söylenebilir. Hali hazırda yaşadığımız liberal kapitalist üretim ve tüketim alışkanlıkları ve siyasi anlayış ile teknolojik gelişmelere bakış açısı değişmedikçe çevre ve doğa üzerindeki insan tahakkümü azalmayacaktır (Görmez, 2015: 63). 1987 yılında tamamlanan Brundtland Raporu'na katkı yapan uzmanlar arasında çevre hukukçuları da bulunmaktadır. Çevre hukuku uzmanları tarafından bu rapora eklenen “Çevre Hukuku İlkeleri” sayesinde devletlerin çevre ile ilgili sorumluluklarının bir çerçevesi çizilmiştir. Bu ilkelere göre tüm insanlar sağlıklı ve huzurlu bir yaşam için yeterli bir çevrede yaşama hakkına sahiptir ve bu hakları sorumlu devletler sağlamakla yükümlüdür. Sürdürülebilirlik ilkesi yanında, devletler çevrenin korunması için gerekli standartları belirlemeli ve çevrede yaşanan her türlü değişikliği izleyerek, çevre kalitesi ile doğal kaynakların sürdürülebilir olması için gerekli tüm bilgi ve veri paylaşımını yapmalıdır. Kalkınma planlarında ve uygulama aşamalarında çevrenin etkilenebilirliği dikkate alınmalıdır (Keleş, 2015: 89). Sürdürülebilirlik kavramı ilk ortaya atıldığından beri çevre sorunlarına bir çözüm getirmeyeceği ve hatta çevre sorunları ile ilgili krizleri ustaca kapatan bir maske olduğu yönünde ciddi eleştirilere maruz kalmıştır. Bu eleştiriler günümüzde de devam etmektedir.

Çevre, ekonomi, finans, kamu maliyesiyle birlikte bütçe, borçlanma, sosyal güvenlik benzeri bileşenlerini de içeren ve sivil toplum kuruluşları, özel firmalar tarafından da artık sıkça kullanılan bir kavram olarak sürdürülebilirlik normal hayatın bir parçası haline gelmiştir. Sürdürülebilirlik, daimî olma anlamında kullanılmaktadır. Daimî olmanın yanında ilişkili sektör ve alanlarla uyumlu olmak anlamına da gelmektedir. Sürdürülebilirlik kavramının küresel kullanımı son birkaç on yıl içerisinde olsa dahi, ilk kez 1700'lü yılların başında tarım, ormancılık, balıkçılık gibi doğrudan halkın kaynak kullanımı ile ilgili olmuştur (Şen, Kaya ve Alpaslan, 2018: 3).

2.1.3. Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı - Rio Zirvesi

1992 yılının Haziran ayında 172 ülkeden temsilcinin katılımıyla Brezilya/Rio de Janeiro'da Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı düzenlenmiştir. Konferansın ana teması “*Gerekli değişiklikler için yaklaşım ve davranışlarımızı tamamen değiştirmemiz gerekiyor*” şeklinde olmuştur. 1992 Rio Konferansı, çevre ve kalkınma açısından önemli pek çok uluslararası anlaşmanın temellerinin atıldığı bir zirve olmuştur. Gündem 21 (Sürdürülebilir kalkınma için bir eylem planı), çevre ve

kalkınma konulu Rio Bildirimi, Orman İlkeleri Bildirimi, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS), Birleşmiş Milletler Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi (BMBÇS) ve Birleşmiş Milletler Çölleşmeyle Mücadele Sözleşmesi (BMÇMS) gibi önemli sözleşmelerin başlangıcı olmuştur. (AvrupaÇevreAjansı, 2017). Rio Bildirgesi'ne göre, insanoğlu sürdürülebilir ve dengeli kalkınmayla sağlıklı ve verimli bir yaşam hakkına sahiptir. Her ülke doğal kaynaklarını kendi iç siyaseti çerçevesinde kullanabilir ve çevre koruma bunun tamamlayıcısıdır. Teknik ve bilimsel işbirliği içerisinde uluslararası ilişkilerle yoksulluğun giderilmesi çalışmaları yapılmalıdır. Çevre Etki Değerlendirme (ÇED) çalışmaları düzenli yapılmalıdır. Barış, kalkınma ve çevre koruma bir bütün olarak düşünülmelidir (Görmez, 2015: 64). Rio Konferansı, içerisinde barındırdığı farklı sözleşmelerle de anılmaktadır (United Nations, 2020). Rio sonuç bildirisinde, “*ortak fakat farklılaşmış sorumluklar*” ilkesi çerçevesinde, işbirliği içerisinde küresel ekonominin sağlıklı işleyişine katkı yapma sorumluluğundan bahsedilmektedir. Önemli bir ilke olarak, çevre sorunlarına tüm halkın katılımının önemi vurgulanmıştır. Bunun için vatandaşın bilgi edinme ve katılım hakkını kullanarak çevre için mücadele, yönetim ve yargı süreçlerine katılımının öneminden bahsedilmektedir. Ayrıca devletler kalkınma planlarına uygun çevre koruma yasaları çıkarmakla sorumludur. Çevre standartları belirlenmelidir. Devletler yine serbest piyasa şartlarına uygun sürdürülebilir kalkınmayı destekler şekilde ve küresel düzeyde işbirliği içinde bir ekonomik yapı oluşturmalıdır. Çevre sorunları uluslararası ticareti engelleyecek şekilde bahane olarak kullanılmamalıdır (Keleş, 2015: 91-92). Rio Zirvesi sonuç bildirgesinde de net olarak görülmektedir ki aslında çevre sorunları ve iklim değişikliği sorunu ekonomik çıkar ve büyüme tutkusunun arkasında kalmaya devam etmektedir. Özellikle gelişmekte olan ülkelerin sanayilerine yapamadıkları yatırımları çevreye yapmalarını, bilimsel, teknik ve mali yardımlar düzenlenmeden bunların beklenmesi net bir şekilde durumu idare etmek olarak görülmelidir. Israrla küresel çevre sorunlarına değil, küresel ekonominin sağlıklı işlemesine odaklanılmaktadır. “*Çevre sorunlarının serbest ticaretin önünde bir bahane olarak kullanılmasına izin verilmemeli*” diyerek önceliğin çevre sorunlarına değil, ticaretin sorunlarına verildiğini düşündürmektedir.

İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi-BMİDÇS (United Nations Framework Convention On Climate Change-UNFCCC)

Çevre sorunlarının ortaya çıkardığı son halkalardan en büyüğü olarak iklim değişikliği krizinden bahsedilebilir. Uluslararası toplumda ilk önce bilimsel çalışmalarla ortaya çıkartılmış olan küresel ısınma ve buna bağlı iklim değişikliği sorunları, BM düzeyinde yapılan toplantılarla ve kurulan örgütlenmelerle küresel düzeyde bir eylem bütünlüğüne dönüşmüştür. İklim değişikliği politikaları uluslararası düzeyde en önemli başlangıç toplantısı 1992 Rio Konferansında BMİDÇS ile ele alınmaya başlamıştır.

Çevre sorunlarının önemli ve büyük bir parçası olan iklim değişikliği, aynı zamanda çevre sorunlarını büyüten bir unsur haline gelmiştir. Buzulların erimesine, deniz suyu seviyesi yükselmelerine, tatlı su kaynaklarının azalmasına, gıda üretimini zorlaşmasına sebep olmaktadır. Bunlara ek olarak aşırı hava olaylarının çoğalması, afetlerin sıklığında ve olumsuz etkilerinde büyüme, seller, fırtınalar, sıcak ve soğuk dalgaları ve kuraklık afetlerine ek olarak iklim değişikliği yüzünden ölüm oranlarında da artışlar olmaktadır. İklim değişikliği tüm bunların yanında sürdürülebilir ekonomik büyümeyi yavaşlatan, altyapıları tahrip eden, su ve gıda güvenliğini azaltan etkilere sahiptir. Tüm bu gıda, su güvenliği sorunları ile afetlerde artışlar küresel düzeyde iklim mültecileri veya iklim göçmenlerini artırmaktadır (Mod  er, 03.03.2020; IPCC, 2014b: 19). İklim değişikliğinin gelecekte nelere sebep olabileceğini anlamaya çalışan iklim projeksiyonlarında; ekonomik gelişme, nüfus artışı ve etki eden birçok farklı faktör yüzünden kesin öngörülerde bulunmak mümkün olamamaktadır (Klein vd., 2005). İklim tarih boyunca insanoğlunun hayatını doğrudan ve sürekli, olumlu ve olumsuz olarak etkileyen en önemli unsur olmuştur. Doğanın ve çevrenin sonsuz bir kaynak olduğu düşüncesi, doğanın metalaŐtırılması sonucunu doğururken, insanoğlu dengesini bozduğu doğanın kendini koruma Tepkileri yüzünden, sürekli artan ve şiddetlenen doğal afetlerle mücadele etmek zorunda kalmaktadır. Bunların en son halkası ise küresel ısınmaya bağlı iklim değişikliğinin getirdiği büyük sorunlar ve krizlerdir.

Ciddi sorunlar ortaya çıkaran küresel ısınmaya bağlı iklim değişikliği krizi, bir  evre sorunu olmaktan çok bir sürdürülebilirlik ve kalkınma sorunu olarak ele alınmaktadır. Küresel ısınmanın bilimsel kanıtları sonucu, buna sebep olan sera gazı salımlarının

takip edilmesi ve bununla ilgili uluslararası toplantılar yapılması sayesinde, küresel ısınmaya ve bunun sebep olduğu iklim değişikliği ile ilgili olarak dünya kamuoyunun farkındalığı artmıştır.

Atmosferin gaz konsantrasyonu içerisinde doğal olarak bulunan karbondioksit (CO₂)'in oranı yaklaşık %0,04 civarındadır. Daha iyi anlaşılması için milyonda 400 parçacık (*parts – per million*) şeklinde ifade edilmektedir. Yani, atmosferde bulunan bir milyon molekül içerisinde 400 tanesi CO₂ molekülüdür (Kurnaz, 2019: 29). Hacim açısından en önemli sera gazı olmasından dolayı tüm sera gazı salım miktarlarının değerlendirilmesi ve analiz edilmesinde “*Karbondioksit denk*” kavramı kullanılmaktadır. Yani CO₂, CH₄, N₂O, CFCs, Su Buharı, O₃ vb. tüm gazların etki bakımından CO₂ ile aynı sonucu üreteceği miktar baz değer olarak alınmaktadır. Bunun gösterimi ise “*CO₂e*” olarak yapılmaktadır (Giddens, 2013: 26).

2.2. Küresel Isınma ve İklim Değişikliği

Kavramsal Çerçeve:

“İklim değişikliği” ve “küresel ısınma” genellikle birbirinin yerine kullanılır, ancak farklı anlamlara sahiptir. Benzer şekilde, “hava durumu” ve “iklim” terimleri, geniş ölçüde farklı uzamsal ve zaman ölçeklerine sahip olaylara atıfta bulunmalarına rağmen bazen karıştırılmaktadır (NASA, Aralık 2022). Bu durumun daha net anlaşılması için ayrı ayrı tanımlarının yazılmasında yarar vardır.

Hava Durumu: dakikalardan saatlere veya günlere kadar kısa süreler boyunca yerel olarak meydana gelen atmosferik koşullara denir. İklim elemanları olarak; yağmur, kar, bulutlar, rüzgârlar, seller veya gök gürültülü fırtınalar örnek verilebilir (NASA, Aralık 2022).

İklim: meteorolojik parametrelerin ortalama değeri olarak tanımlanan, geniş bölgeleri içine alan ve uzun zaman dilimleri içerisinde oluşan ortalama hava şartlarıdır. İklim aynı zamanda ekstrem hava olaylarını da içerir. İklim geniş alanları kapsayan belli bir bölgeye ait hava olaylarının sonucunda meydana gelen ekosistemlerin oluşmasında ve karakterinin özgünleşmesindeki en önemli sebeptir (UNFCCC, 1992).

Küresel Isınma: Küresel ısınma, Dünya atmosferindeki ısıyı hapseden sera gazı seviyelerini artıran fosil yakıt yakma başta olmak üzere insan faaliyetleri nedeniyle

sanayi öncesi dönemden (1850 ve 1900 yılları arasında) beri gözlemlenen Dünya yüzeyinin uzun vadeli ısınmasıdır (NASA, Aralık 2022).

Küresel İklim Değişikliği; iklimin doğal değişkenliği dışında insan etkinliklerinden kaynaklanan bir değişiktir. Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nde (BMİDÇS) iklim değişikliği; *"karşılaştırılabilir bir zaman döneminde gözlenen doğal iklim değişikliğine ek olarak, doğrudan ya da dolaylı olarak küresel atmosferin bileşimini bozan insan etkinlikleri sonucunda iklimde oluşan bir değişiklik"* biçiminde tanımlanmaktadır (UNFCCC, 1992).

Fosil Yakıtlar; kömür, kömür ürünleri, doğal gaz, doğal gaz türevleri, ham petrol, petrol ürünleri ve yenilenemeyen atıklar gibi yenilenemeyen enerji kaynakları için kullanılan genel bir terimdir. Bu yakıtlar, jeolojik geçmişte var olan bitki ve hayvanlardan kaynaklanmaktadır. Fosil yakıtlar diğer fosil yakıtlardan endüstriyel işlemlerle de yapılabilir (Eurostat, Eylül 2019).

Dünyanın İklim Sistemi; Atmosfer, Kriyosfer¹⁴, Biyosfer¹⁵, Hidrosfer¹⁶ ve Litosfer¹⁷ arasında karşılıklı ve kaotik etkileşimlerle birlikte iç ve dış kuvvetlerle ortaya çıkmaktadır (Şekil 1). En önemli dış kuvvet güneş enerjisidir ve buna ek diğer dış kuvvetler, volkanik patlamalar ile uzaydan gelen meteorlardır. Atmosfer, bir kısmını uzaya geri yansıttığı kısa dalga boylu güneş ışınımının bir kısmını yeryüzüne gönderir. Yeryüzüne ulaşan bu ışınların yine bir kısmı bulutlar ve albedo özelliklerine bağlı olarak yeryüzü şekilleri tarafından uzaya geri yansıtılır. Normal iklim şartlarında yeryüzünün güneş enerjisiyle ısınması, kara ve su gibi farklı yüzey özelliklerine bağlı bölgesel farklılıklar gösterse de genel olarak tropiklerde yüksek, kutuplarda düşüktür. Yeryüzüne kısa dalga boyu olarak ulaşan güneş ışınlarının biyolojik işlemler için kullanılması yanında önemli bir kısmı da uzun dalga boylu radyasyon olarak atmosfere geri gönderilir (MGM, 2021). Bu geri gönderme sırasında atmosferin milyonlarca yıldır bilinen genel gaz kütlesine bağlı olarak bir iklim özelliği ortaya çıkmıştır. İnsan kaynaklı sera gazlarının atmosferdeki yoğunluğunun artmasıyla, yeryüzünden

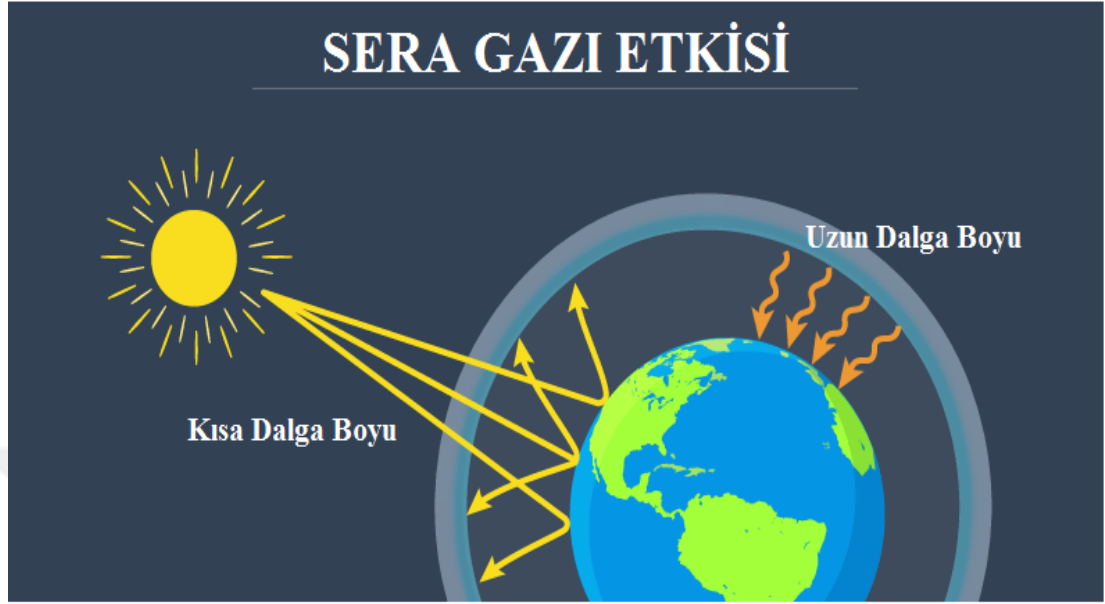
¹⁴ **Kriyosfer;** Yeryüzünde suyun donduğu ve yılın bir bölümünde 0°C'nin altındaki sıcaklıklara maruz kalan kar veya buz alanlarına denir (<https://oceanservice.noaa.gov/facts/cryosphere.html>).

¹⁵ **Biyosfer;** Dünya'nın yaşamın var olduğu tüm kısımlarıdır (<https://education.nationalgeographic.org/resource/biosphere>).

¹⁶ **Hidrosfer;** Dünya yüzeyinin yaklaşık %70'ini kaplayan sıvı haldeki su katmanına verilen addır (<https://myasadata.larc.nasa.gov/basic-page/about-hydrosphere>).

¹⁷ **Litosfer;** Yerküre'nin kabuk ve üst mantosu denilen kırılan kısımdan oluşan en dış katmandır (<https://www.space.com/lithosphere-earth-outer-layer>).

atmosfere ve uzaya geri gönderilen uzun dalga boylu enerji, atmosferde hapsedilmekte ve yoğun sera gazı etkisiyle ısınmanın artmasına neden olmaktadır.



Şekil 2.1. Sera Gazı Etkisi (Kısa ve Uzun Dalga Güneş Radyasyonu) Kaynak: Pinterest, 2021a.

Sera Gazı: Atmosferde ısıyı hapseden gazlara sera gazları denir (EPAh, 2022). Güneş radyasyonunun Dünya yüzeyine ulaşmasını sağlayan, ancak Dünya tarafından yayılan kızılötesi radyasyonu emerek gezegenin yüzeyinin ısınmasına neden olan gazlardır (WMO, 2022).

İnsan faaliyetleri sonucu atmosfere hızla yayılan CO₂ sera gazı veya eşdeğeri sera gazları, 1979 yılında, milyonda parçacık olarak 336,78 ppm olarak, ilk kez “Birinci Dünya İklim Konferansı” toplantısında küresel ısınmanın ana sebebi olarak gündeme getirilmiştir. 1992 BMİDÇS’nin imzaya açıldığı tarihte CO₂ miktarı; 356,38 ppm, 1994 yılında BMİDÇS yürürlüğe girdiğinde 358,82 ppm düzeyindedir. 2004 yılında Türkiye BMİDÇS’ne taraf olduğu ve IPCC 3. Değerlendirme Raporu (TAR) yayınlandığı sırada CO₂ oranı 377,49 ppm olarak verilmiştir. 2005 Kyoto Protokolü yürürlüğe girdiğinde 379,8 ppm olan CO₂ miktarı, 2007 yılında IPCC tarafından yayınlanan 4. Değerlendirme Raporunda (AR4) 383,76 ppm olarak belirtilmiştir. 140 ülkenin Kopenhag Uzlaşması çerçevesinde taahhütlerini bildirdiği 2010 yılında 389,85 ppm olarak yayınlanmıştır. COP16 Cancun Anlaşması yapıldığı 2010 yılı, Türkiye’de en sıcak yıl olarak kayıtlara geçmiştir. 2013 Mayıs ayında 400 ppm sınırına ulaşılmıştır (Algedik, Temmuz 2013: 3). Geriye dönük yapılan jeolojik çalışmalar sayesinde

anlaşılmaktadır ki dünyanın ortalama sıcaklığı, değişik dalgalanmalar geçirse de, son 650.000 yıl içerisinde en yüksek CO₂ değerlerini günümüzde insanlığın müdahalesi yüzünden yaşamaktadır (Şekil 2.4). Yani Sanayi Devrimi öncesi, ortalama CO₂ değeri, 290 ppm değerinden biraz daha aşağıdadır. Hâlbuki 2010 yılı itibariyle dünyanın CO₂ değeri 389 ppm değerini aşmıştır ve ortalama yılda 2 veya 3 ppm artmaktadır (Giddens, 2013: 26-27). 2013 yılı sonunda 397,60 ppm, 2014 yılı sonunda 400,03 ppm ve 2015 yılı sonunda 402,28 ppm seviyesine ulaşmıştır. 2016 yılı 404,96, 2017 yılı 407,57 ppm, 2018 yılı 409,80 ppm ve Covid-19 yaşanmaya başladığı yıl olan 2020 yılı öncesinde, 2019 yılı sonunda CO₂ miktarı 413,21 ppm ile kapatmıştır. 2020 yılı CO₂ miktarı 415,33 ppm olmuştur (NOAA(a), 2021). Covid-19 salgınının yoğun yaşandığı tüm dünyada 2020 yılı sonu itibariyle CO₂ miktarı, bir önceki yıla göre yine normal ortalamada bir artış göstermiştir. Hâlbuki 24 Mayıs 2020 tarihinde 417,67 ppm (NOAA(a), 2021) ile zirvesini gören CO₂ miktarı, aynı yılın 20 Eylül tarihine kadar bir düşüş (411,23 ppm) (NOAA(a), 2021)) dönemi yaşamıştır. Bu değerden yeniden artışa geçen CO₂ miktarı yılı yine ortalama artış düzeyinde kapatmıştır. 2020 yılı içerisinde yaklaşık dört ay boyunca yaşanan CO₂ düşüşü, Covid-19 salgını döneminde tüm dünyada insan faaliyetlerinin kısıtlanması dönemine denk gelmektedir. Bu durum atmosferdeki CO₂ eşdeğeri sera gazları salımlarından insan faaliyetlerinin sorumlu olduğunun net bir kanıtıdır. Mayıs 2022 tarihi itibariyle CO₂ miktarı; 421 ppm olmuştur (NOAA, Haziran 2022).

Bilimsel çalışmalara göre; Dünyanın yaşı yaklaşık 4,5 milyar yıldır. Bilimsel çalışmalar kayalardan, buzullardan, ağaçlardan, mercanlardan ve fosillerden elde edilen ve proxy (vekil) kanıtlar olarak bilinen yöntemler sayesinde o zamanlara ait iklim özellikleri ve doğal iklim değişkenlikleri tespit edilebilmektedir. Bu vekil kanıtlar, yeryüzünün son beş yüz yıldır düzenli bir şekilde buzul veya buzul-arası ile kısa sıcak dönem yaşandığını kanıtlamaktadır (Şekil 2.4) (Denhez, 2007).

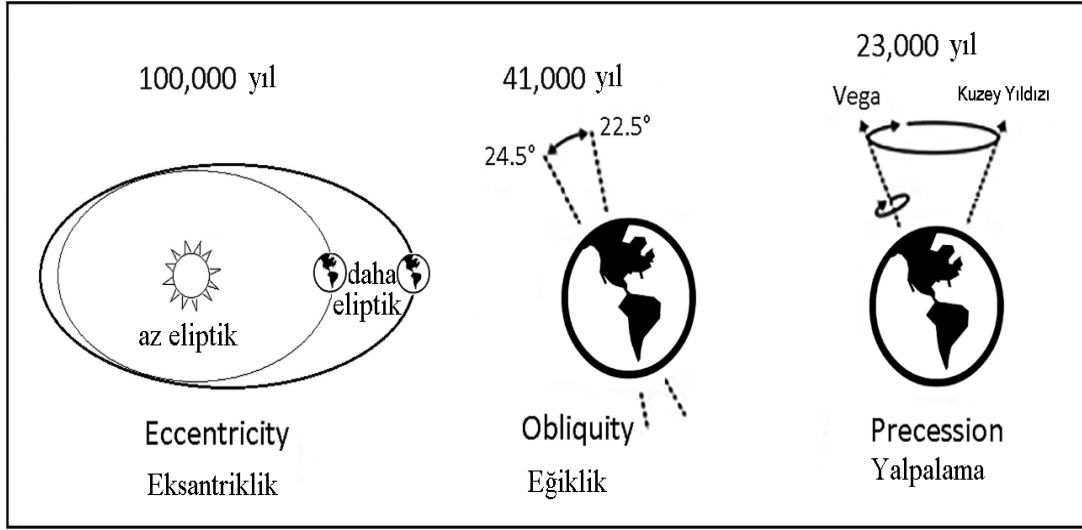
2.2.1. Kuaterner Öncesi ve Kuaterner Dönemi İklim Değişimleri;

1960'lı yıllarla birlikte araştırılmaya başlanan “Levha Tektoniği Kuramı”, levhaların hareketleri sayesinde tüm kıtaların birbirine yaklaştığını ifade etmektedir. Bu sayede okyanus akıntıları değişmiş, levha çarpışmalarıyla sıradağlar yükselerek hızlı bir soğuma dönemi ortaya çıkmıştır. Derin deniz araştırmaları, Kuaterner Dönem öncesi iklim durumunun anlaşılmasını sağlamıştır. Araştırmalar, iklimin en eskisi 2,9 milyar

yıl önceye ve en yenisi ise 300 milyon yıl önceye dayanan önemli dört büyük buzullaşma (Sturtian, Marinoan, And-Sahra, Karoo) dönemi geçirdiğini göstermektedir. 2,6 milyon yıllık dönemin tamamı iki döneme bölünen ve uzun süreli buzul dönemler ile takibinde daha kısa süreli sıcak devrelerden (buzul-arası) oluşan Kuaterner Dönemdir. İlki Pleistosen (2,6 milyon yıl-10 bin yıl öncesi), ikincisi Holosen (10 bin yıl- Günümüz) Dönemlerdir. Kuaterner'in en belirgin özelliği ile bunları takip eder ve içerir. Kuaterner Dönem genel jeolojik kronolojinin sadece %0,026'lık bölümünü kapsamaktadır. İnsanlık tarihinin başladığı dönem olmasından önceki kısa ama çok önemli bir dönemi kapsar. Paleoklimatoloji bilimi sayesinde Kuaterner'in ilk dönemi olan Pleistosen (2,6 milyon yıl-10 bin yıl öncesi) buzul/buzularası çağlarının oluşumunun ana sebebinin kuzey yarımküredeki yukarı enlemlerine gelen güneş ışınlamındaki değişimlerden kaynaklandığını göstermiştir (Erlat, 2009).

2.2.2. Milankoviç Döngüleri;

Yerküre iklimi son beş yüz bin yıldır düzenli bir şekilde, 100.000 yılda bir gelen buzul arası olarak adlandırılan kısa sıcak dönemlere yönelen, uzun buzul çağları yaşamıştır. Atmosferde bulunan gazlardan biri olan CO₂, iklim değişimlerinin önemli sebeplerinden biridir. Dünya yörüngesindeki değişikliklerle ortaya çıkan bu 100.000 yıllık dönemleri ilk açıklayan Milutin Milankoviç olmuştur. Milankoviç'e göre; Dünyanın güneş etrafındaki dönüşünün (eksantriklik) elips ile daha dairesel şekiller şeklindeki değişimi 100.000 yılda, Dünyanın 23° derece olan eksen eğikliğindeki (22.5° ile 24.5° arasında salınım) değişim ise yaklaşık 41.000 yılda devrini tamamlar. Güneşin günümüzde 23.4° olan eksen eğikliği azalma dönemindedir. Son döngü ise Dünya'nın tam bir küre olmamasından kaynaklı ve 23.000 yılda bir tekrarlanan yalpalama (presesyon) hareketi sayesinde yaşanmaktadır. Bu döngülere denk gelen dönemlerde CO₂ seviyelerine bağlı olmaksızın oldukça sıcak dönemler yaşanmıştır (Barnola ve ark., 2003).



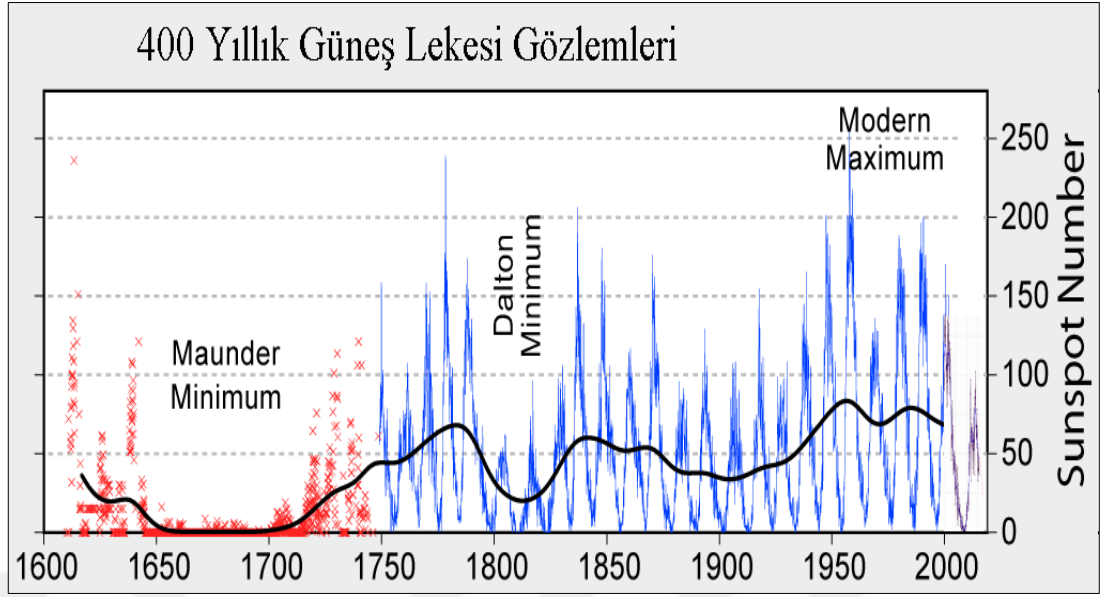
Şekil 2.2. Milankoviç Döngüleri

Kaynak: slideshare, Aralık 2014: 26

Güneşten kaynaklanan sebepler dışında da Yerküre'nin iklimini doğal yollarla değiştiren volkanik patlamalar gibi soğumaya sebep olan, güneş lekelerindeki değişimlerle bazen soğuma ve bazen de ısınma dönemlerinin yaşandığı olmuştur.

2.2.3. Güneş Lekeleri;

Dünya iklimini en çok etkileyen dış zorlama, güneş ışınlarıdır. Güneş ışınımındaki değişimin ana sebebi sıcaklıkları 2700°C ile 4200°C olan ve Yerküre'ye gelen enerji miktarını değiştiren güneş lekeleridir. Güneş lekeleri civarında sıcaklık yaklaşık 5500°C olduğundan güneş lekeleri daha koyu görünmektedir. Güneş lekelerinin artış ve azalış dönemleri periyodik olarak tekrarlanır ve 11 yıllık Schwabe (Solar Minimum ve solar maksimum dönemleri içerir), 22 yıllık Hale, 88 yıllık Gleisberg ve 210 yıllık Suess döngülerine sahip olduğu analiz edilmiştir. Solar Minimum ve Solar Maksimum dönemlerinde güneşin iklim üzerindeki etkisi de azalmaktadır (Turoğlu, 2014).



Şekil 2.3. Küresel Güneş Lekeleri Gözlemleri (Son 400 Yıl) Kaynak: Wikipedia, Kasım 2021.

Güneş lekeleri azalırsa güneş aktivitesi azalır ve 1600 – 1700 yılları arasında yaşanan Maunder Minimumu¹⁸ döneminde olduğu gibi neredeyse hiç güneş lekesi oluşmayan Küçük Buzul Çağı yaşanabilir. Avrupa’da o dönemde yaşanan Mini Buzul Çağı¹⁹,nda Gleisberg Çevrimi²⁰ne de uygun bir ortam yaşanmıştır. Son dönemde de güneş lekelerinde aktivitenin azaldığı bir dönem yaşanmaktadır. Dünya çapındaki bilim adamları arasında bu konuda bazı ciddi fikir ayrılıkları yaşanmaktadır. Örneğin, 2020 yılı minimum güneş lekesi ve La Nina²¹ soğuma dönemine rağmen 1900’lü yılların başından beri yaşanan en sıcak üçüncü yıl olarak kayıtlara geçmiştir (TBMMİklimKomisyonu, 2021: 42).

¹⁸ **Maunder Minimumu;** 1645 ile 1715 yılları arasında meydana gelen, güneş lekesi aktivitesinin büyük ölçüde azaldığı, açıklanamayan minimum dönemi.

¹⁹ **Küçük Buz Çağı;** MS 1300 ile 1850 yılları arasında bölgesel olarak soğuk koşulların olduğu bir dönemi temsil eder (<https://www.eh-resources.org/little-ice-age/>).

²⁰ **Gleisberg Çevrimi;** Güneş lekeleri ve güneş patlamalarının her 11 yılda bir artıp azalmasıdır. Çevrimler sırasında daha fazla güneş aktivitesi gerçekleşir ve Dünya'nın sıcaklıklarını artırır. İlk olarak 1862'de tanımlanmıştır (<https://www.scientificamerican.com/article/the-sunspot-cycle-is-more-intricate-than-previously-thought/>).

²¹ **La Niña;** Ekvatorial Pasifik'te ortalama deniz yüzeyi sıcaklığından daha soğuk dönemler gören dalgalanmanın karşıtı olarak benimsenen terimdir. Sıcaklıklar genellikle ortalamanın 3-5 °C altına düştüğü durumlardır. Tropik doğu Pasifik'te ortalamadan daha soğuk ve daha kuru bir hava yaşanır (<https://www.metoffice.gov.uk/weather/learn-about/weather/oceans/el-nino>).

2.2.4. Jeolojik ve Jeomorfolojik Değişimler;

Yerküre'nin iklim özelliklerini oldukça yavaş gelişen ve sonuçları uzun zamanları alan jeolojik ve jeomorfolojik değişimler de etkilemektedir. **Levha Tektoniği;** Yerkabuğu levhaları yıllık en az 2 cm, en çok da 20 cm hareket ederek bazen uzaklaşarak, çarpışarak veya dönüşerek yeni faylar oluştururlar ve yana doğru, ileriye doğru, bazen birbiri üzerine çıkarak yeryüzü şekillerini değiştirmek yoluyla iklim üzerinde etki yaratacak oluşumlar meydana getirirler. Okyanus akıntılarını değiştiren bu hareketler, iklimin de değişmesine katkı yaparlar. Levha çarpışmaları Orojenez (Dağ oluşumu) denen dağlık alan oluşumudur. Himalaya dağ sıralarının oluşumu ve devamında iklime olan değişim katkısı önemlidir. Kimyasal olarak ortaya çıkan $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ (kalsiyum bikarbonat) oluşumu için ihtiyaç duyulan CO_2 atmosferden alınmaktadır. Milyonlarca yıl sürse de sera gazı olan CO_2 in oranında azalmaya yol açmakta ve iklimde küresel bir soğuma dönemi yaşanmasını sağlamaktadır. Ayrıca dağ oluşumları, hava kütlelerinin hareketlerini kısıtlayarak, kıyı ve iç bölgeler arasındaki atmosferik iletişimi azaltarak da iklimi değiştirmektedir. Orojenez rakım etkisiyle yarattığı dağ buzulları sayesinde, iklim üzerindeki diğer bir etkisini yani albedo artırması ve soğumaya katkı yapması şeklinde olmaktadır (Apollo, 2022).

2.2.5. Volkanik Etkinlikler;

Bir kıta levhası ile okyanus levhası bazen de iki okyanus levhasının çarpışmasıyla volkanik etkinlikler ortaya çıkabilmektedir. Bu etkinlikler atmosfere büyük miktarda volkan külü ve gaz karışmasına sebep olmakta ve iklim üzerinde çoğunlukla soğuma şeklinde sonuçlar yaratmaktadır. Volkanik aktivite ile atmosfere salınan gazların çoğunluğu magmadan ortaya çıkan su buharı (H_2O), CO_2 ve kükürt dioksit (SO_2) gazlarından meydana gelmektedir. Diğer gazlar ise azot (N), karbon monoksit (CO), klor (Cl) ve flor (F) gibi gazlardır ve az oranda salınırlar. Karbondioksit bir sera gazıdır ve fazlası mevcut iklim yapısında sıcaklık artışına neden olmaktadır. Bunun yanında volkanik aktiviteler sonucu ortaya çıkan kükürt dioksit (SO_2) gazı ise atmosferden güneş ışığı geçmesini zorlaştırdığı için soğumaya neden olmaktadır bu durum volkanik patlamaların büyüklüğüne ve yaygınlığına göre iklimi etkilemesi açısından yer ve zamana bağlı olarak değişken olmaktadır. Örneğin, 1982 yılında Meksika El Chichon volkanik dağı patlaması ile atmosfere salınan SO_2 gazı yüzünden 3 yıl boyunca ortalama sıcaklıklarda azalma tespit edilmiştir. Yaklaşık 74.000 yıl önce

patlayan Endonezya Toba süper volkanının patlamasıyla 110 bin yıl önce başlamış ve bu patlama sırasında devam eden buzul döneminin en soğuk bin yıllık döneminin yaşanmasına sebep olmuştur (TBMM İklim Komisyonu 2021: 44).

2.2.6. Doğal veya İnsan Kaynaklı Atmosfer Gazları;

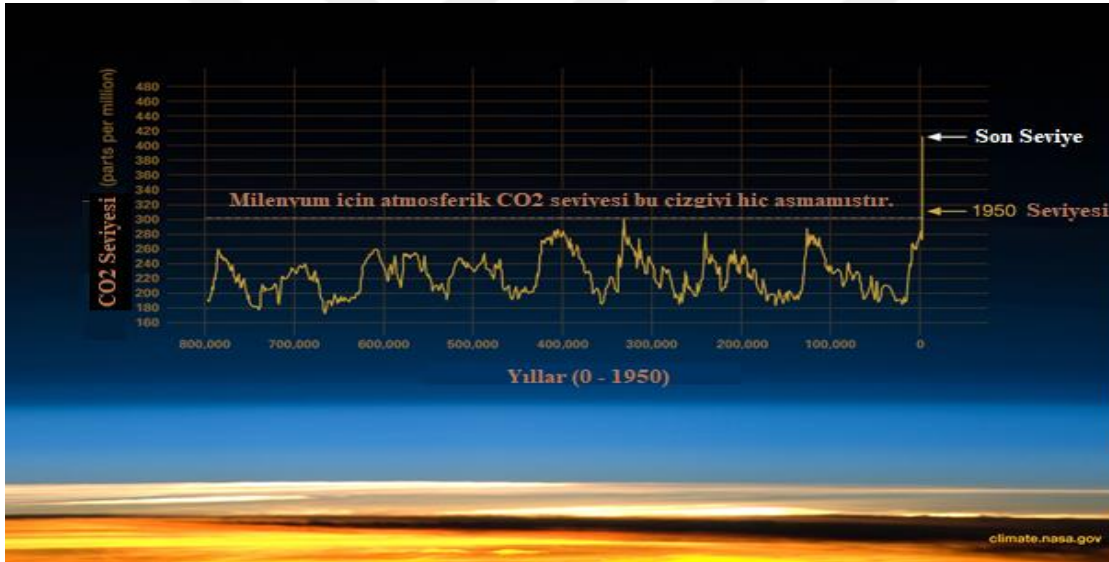
Dış zorlamanın en büyük kaynağı olan güneş ışınlarının sera etkisi yüzünden geri yansımalarının azalmasıyla küresel ısınmaya sebep olan en önemli gaz CO₂. Doğal sebeplerle ortaya çıkmış ve Dünya'nın ortalama sıcaklığını artırarak bugünkü yaşadığımız iklim ortamını sağlayan CO₂ ve diğer sera gazlarının insan aktiviteleri sonucu doğal miktarından daha fazla miktarda atmosfere salınması ve orada kalması sonucu iklim değişikliğinde doğal yollardan farklı ve daha hızlı şekilde bir değişim ortaya çıkmaktadır. Bunların ana kaynağı insan aktiviteleri, sanayi ve enerji üretimi sırasında kullanılan fosil yakıtlardan atmosfere yayılan sera gazlarıdır. CO₂ ile birlikte atmosferde az bulunan ve daha az ömrü olan CH₄ diğer önemli sera gazıdır. N₂O, metan gibi atmosferde daha az bulunan bir sera gazıdır ve insan aktivitesiyle daha az salınmaktadır. N₂O sera gazının başlıca kaynağı tarım sektöründe kullanılan azotlu gübrelerdir. Sıcaklığı tutma ve emme kapasitesi çok yüksek olduğundan sera gazı olarak ısınmaya sebep olması açısından daha tehlikeli bir gazdır ve atmosferde kalma süresi 150 yıla çıkabilmektedir (IPCC, 2014).

Küresel ortalama sıcaklık, küresel iklim değişikliğinin en çok atıfta bulunulan göstergelerinden biridir ve 20. yüzyılın başlarından bu yana yaklaşık 1,2°C' lik bir artış göstermiştir. Küresel yüzey sıcaklığı; gemiler, şamandıralar ve uydulardan gözlemlenen kara ve deniz yüzeyi sıcaklıkları üzerindeki hava sıcaklığı verilerine dayanmaktadır. Uzun vadeli küresel ısınma eğilimi oldukça açık bir şekilde var olmasına rağmen, her bir yıl bir önceki yıla göre kesin bir sıcaklık artışı görülmeyebilir. Bazı yıllar ise diğerlerinden daha yüksek artışlar gösterebilir. Sıcaklıktaki bu yıldan yıla dalgalanmalar, El Niños²², La Niñas'ın etkileri ve büyük volkanların patlaması gibi doğal süreçlerden kaynaklanmaktadır. Özellikle, en sıcak 20 yılın tamamı 1981'den sonra meydana gelmiştir. En sıcak 10 yıl ise son 12 yılda ortaya çıkmıştır (NCDC, 2021).

²² 'El Niño'; genellikle orta doğu ekvatorial Pasifik'te yoğunlaşan, birkaç yılda bir meydana gelen deniz yüzeyi sıcaklığındaki ısınmayı tanımlamaktadır. Tropik doğu Pasifik'teki deniz sıcaklıkları uzun vadeli ortalamanın 0,5 °C üzerine çıktığında El Niño ilan edilir (<https://www.metoffice.gov.uk/weather/learn-about/weather/oceans/el-nino>).

Doğal iklim değişikliklerinin sebepleri sonucu ortaya çıkan iklimdeki soğuma ve sıcak dönemler bilim insanları tarafından kullanılan vekil kanıtlar olan buz karotları, okyanus sedimantasyonları, kayalar, ağaçlar ve fosillerden yararlanarak yaklaşık 800 bin geriye kadar iklim özellikleri ve doğal iklim değişikliği yaşanan dönemler tespit edilebilmiştir. Şekil 2.4’de grafikte gösterildiği gibi, 1950 seviyesi yaklaşık 325 bin yıl önceki zirve döneme denk gelmektedir. Grafikte 1950 seviyesi yaklaşık 300 ppm CO₂ eşdeğerine denk gelmektedir. Ancak, son sekiz yüz bin yılda ikinci kez 300 ppm seviyesini gören CO₂ miktarı, 1950 sonrası sadece 70 yılda 100 ppm daha CO₂ artışı yaşanmıştır. Bu daha önce doğal olan hiçbir iklim değişikliği dönemine benzememektedir (Şekil 2.4). Bilim insanları IPCC Raporlarında artık bu iklim değişikliğinin insan kaynaklı olduğundan şüphe duymadıklarını bildirmektedir.

Küresel CO₂ Değişim Grafiği (Son 800.000 Yıl)

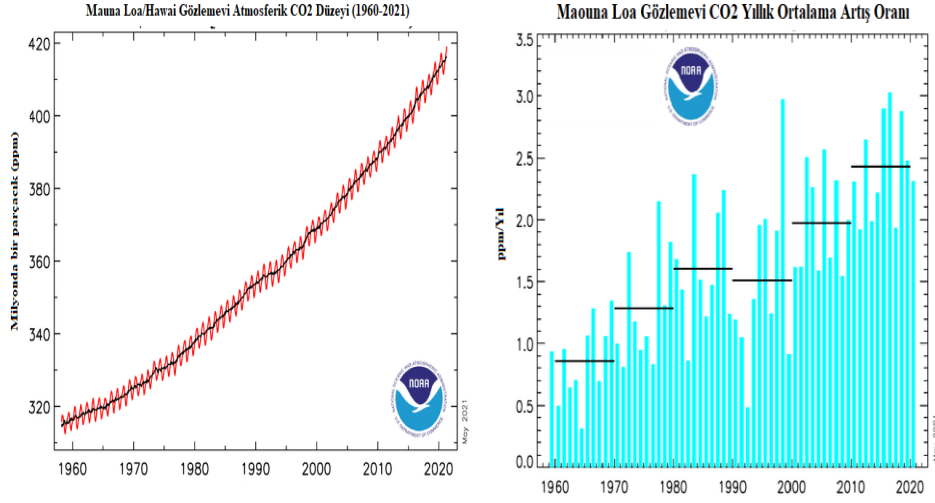


Şekil 2.4. Sanayi Devrimi Sonrası CO₂ Miktarlarındaki Ani Değişim Grafiği

Kaynak. (NASA, Mayıs 2021).

Bilim insanları Dünya CO₂ seviyeleri için Hawaii Adası Mauna Loa Volkanik Dağı’nda doğrudan ölçümler yapmaktadır. 1960 yılında yaklaşık 310 ppm olan CO₂ miktarı, 2022 yılında 420 ppm CO₂ miktarını geçmiştir. Sürekli ve hızlı bir artış tespit edilmektedir (Şekil 2.5). Şekil 2.5 ikinci grafikte, CO₂ artışına 10’ar yıllık dönemlerle bakıldığında sürekli artış dönemini bozan 1990-2000 yılları arasındaki 10 yıllık dönem olduğu görülmektedir. Bu 10 yıllık dönemde, yukarıda da bahsedildiği gibi volkanik püskürmelerin atmosferden geçmekte zorlanan güneş ışınlarının Yeryüze’üne ulaşmakta zorlanmasından dolayı kısa bir soğuma dönemi (birkaç yıl) geçirmesini

sağlamasındandır (Şekil 2.5).



Şekil 2.5. Mauna Loa/Hawai Gözlemevi Atmosferik CO₂ Düzeyi Değişimi (1960-2021)

Kaynak: NOAA(b), 2021

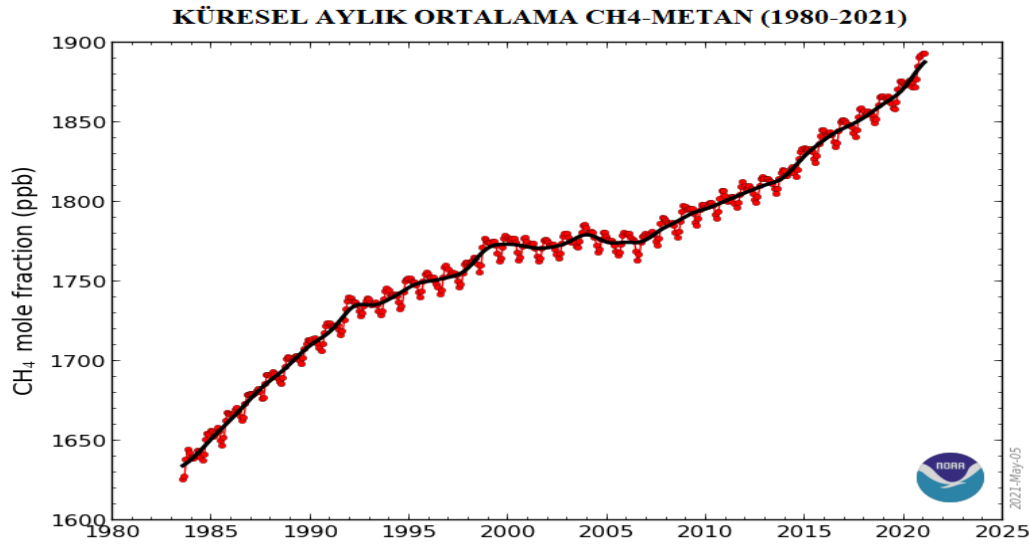
Kaynak: NOAA(c), 2021

Yıl	Artış (ppm)	Yıl	Artış (ppm)	Yıl	Artış (ppm)
1959	0.94	1980	1.68	2001	1.62
1960	0.50	1981	1.43	2002	2.51
1961	0.96	1982	0.86	2003	2.26
1962	0.64	1983	2.36	2004	1.59
1963	0.71	1984	1.51	2005	2.57
1964	0.32	1985	1.21	2006	1.69
1965	1.06	1986	1.47	2007	2.31
1966	1.28	1987	2.06	2008	1.54
1967	0.70	1988	2.24	2009	2.00
1968	1.06	1989	1.24	2010	2.30
1969	1.35	1990	1.20	2011	1.92
1970	1.00	1991	1.05	2012	2.65
1971	0.81	1992	0.49	2013	1.99
1972	1.74	1993	1.36	2014	2.22
1973	1.18	1994	1.95	2015	2.90
1974	0.95	1995	2.01	2016	3.03
1975	1.06	1996	1.24	2017	1.93
1976	0.83	1997	1.91	2018	2.88
1977	2.15	1998	2.97	2019	2.48
1978	1.31	1999	0.92	2020	2.31
1979	1.82	2000	1.62	2021	2.38

Tablo 2.1. Mauna Loa/Hawai Gözlemevi Atmosferik CO₂ Yıllık Değişim Miktarları (1959-2021)

Kaynak: NOAA(c), 2021

Genellikle organik maddelerin oksijensiz ortamda sıkışarak çürümesi sonucu ortaya çıkan CH₄ gazı, bir sera gazı olarak CO₂ gazından yaklaşık 25 kat daha zararlı bir gazdır. Çeltik tarlaları, endüstriyel hayvancılık ve doğal gaz ve petrol üretimi en önemli metan gazı kaynaklarıdır. Ayrıca insan aktiviteleriyle ortaya çıkan atıklar ve pis su arıtma tesisleri de metan açığa çıkarmaktadır. Ancak atıklar ve arıtma, petrol, doğal gaz ve hayvancılık kadar yüksek miktarda bir salım sorumlusu değildir. Günümüzde atmosferdeki sera etkisinin %20'sinden sorumlu kabul edilen metanın, Sanayi Devrimi öncesi atmosferdeki miktarı 700 ppb²³ civarındadır. Son yıllarda bu miktar yaklaşık 1880 ppb seviyesine gelmiştir (Kurnaz, 2019: 30-31). Yani iki buçuk kat bir artma söz konusudur.



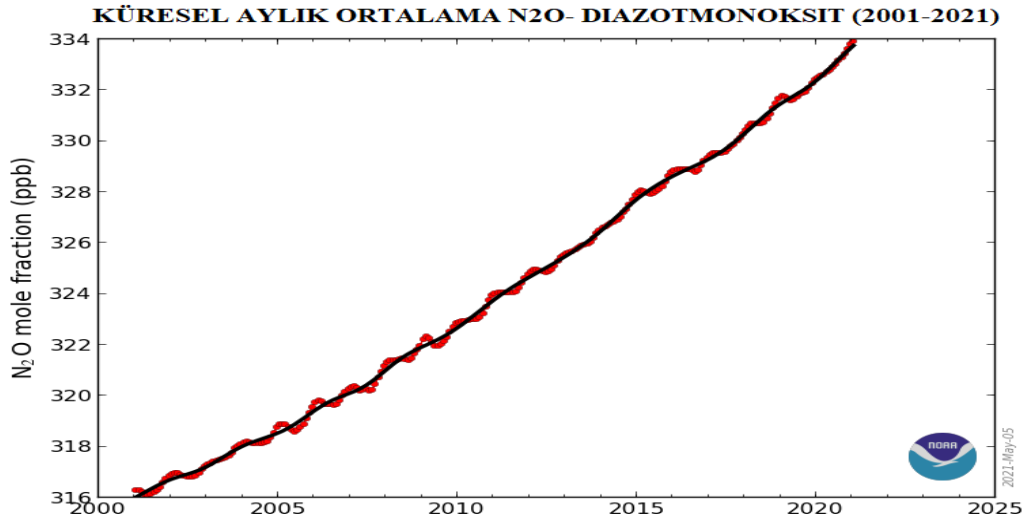
Şekil 2.6. Küresel Aylık Ortalama Metan Değişimi (1980-2021)

Kaynak: NOAA(d), 2021

Önemli sera gazlarından birisi de en çok tarım sektöründe kullanılan ve tarımsal ilaçlardan salınan diazotmonoksit ya da nitrozoksittir (N₂O). Diazot-monoksit-Nitrozoksit tıp alanında anestezi amaçlı kullanılmaktadır. N₂O'nin atmosferdeki yaklaşık üçte ikilik kısmı, yani toplam miktar olan 30 milyon tonun yaklaşık 20 milyon tonu doğal nedenlerle açığa çıkmaktadır. Ancak, insan faaliyetleriyle açığa çıkan çıkan N₂O en büyük kaynak tarım sektöründe kullanılan azotlu gübrelerdir. Atmosferde

²³ **ppb**; Milyarda bir parça (ppb- par per billion), toplam kütleinin milyarda birinin bir kirletici maddenin kütle birimi sayısı olarak verilmektedir (<https://www.greenfacts.org/glossary/pqrs/parts-per-billion.htm>).

Sanayi Devrimi öncesi 270 ppb olan diazotmonoksit miktarı, günümüzde 330 ppb düzeyindedir (Kurnaz, 2019: 32- 33). Yaklaşık yüzde 20 civarında bir artış söz konusudur.



Şekil 2.7. Küresel Aylık Ortalama Diazotmonoksit Değişimi (1980-2021)

Kaynak: NOAA(e), 2021.

O₃ gazı doğal olarak atmosferde bulunur ve bu gazların yok olmasına neden CFC-Kloro Floro Karbon gazlarıdır. 1987 yılında yapılan Montreal Anlaşması ile bu gazların üretimi ve sanayide kullanımı kısıtlanarak, başarılı bir müdahale ile ozon tabakasının incilmesi durdurulmuş ve yavaş yavaş kendini onarır hale gelmiştir. Ayrıca, insan yapımı CFC ve HCFC gazları çok kuvvetli insan yapımı sera gazlarıdır. Atmosfere salımları oldukça azaldığı için şimdilik ihmal edilebilir düzeydedir (Kurnaz, 2019: 33).

2.3. İklim Değişikliği Hakkında Küresel Çalışmalar

İnsan faaliyetleri sonucu atmosfere yayılan sera gazlarından su buharı dünyamız için gerekli olan ekstra sıcaklığın yaklaşık %50'sinden sorumludur. İnsan aktiviteleri, sanayi ve tarım faaliyetleri ile atmosferdeki su buharı seviyelerini etkileme konusunda ihmal edilebilir bir etkiye sahiptir. Bu sayede tartışmalar etkileyebileceğimiz diğer sera gazı bileşenleri üzerinde yoğunlaşmaktadır. İnsan aktiviteleri sonucu atmosfere salınan sera gazları yüzünden ortaya çıkan küresel ısınmanın yaklaşık %37'sinden

CO₂, %5'inden CH₄, %6'sından N₂O ve O₃, son olarak da %2'sinden CFC'ler sorumludur (Hunter, 2008). CO₂ sera gazının en büyük sorumlusu fosil yakıtlardır. Bunlar içerisinde hem tarihi olarak ve hem de günümüzde en büyük sorumlu kömürdür. Yaklaşık altmış milyon yılda doğal süreçlerle oluşan kömürü insanlık son birkaç yüzyıl içerisinde yakarak içinde hapsediği CO₂'i açığa çıkarıp, atmosfere salmıştır (Kurnaz, 2019: 24). Sanayi Devrimi'nin başladığı 1700'li yılların sonlarından önce kömürün aşırı kullanılmadığı yıllarda CO₂ miktarı 280 ppm düzeyindedir. CO₂ miktarı, her yıl 2 veya 3 ppm düzeyinde artış göstermektedir (Kurnaz, 2019: 30). CO₂ ve eş değeri gazlar atmosferde çoğaldıkça bu ısınma etkisi artarak devam edecektir. Bu durum ise geri döndürülemez bir döngüye sebep olup dünyamızdaki yaşamı yavaş yavaş da olsa tehdit etmektedir.

Güneşten dünyaya gelen ışının %30 u uzaya geri yansırken, %70'i Dünya'ya ulaşır ve yeryüzü tarafından emilir. Bu enerji mor ötesi, görünür ışık ve kızıl ötesi ışıktan oluşur. Bu ışıklarla ısınan dünyamız kızılötesi ışıma olarak uzaya aldığı kadar miktarı geri yayar. Bu dengenin önemli unsurlarından biri sera gazlarıdır. Bu gaz dengesi bozulursa dünyamız ısınır veya soğur (Şekil 2.1.) (Kurnaz, 2018: 37).

2.3.1. İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi, IPCC Raporları ve İklim Değişikliğinin Olası Zararları

IPCC 1988 yılında kurulmuştur ve IPCC First Assessment Report (FAR)-Birinci Değerlendirme Rapor'unu 1990 yılında yayınlamıştır. İklim değişikliği konusunda net bir bilgi olmayan ilk raporda *“İklim değişikliği ile ilgili işaretler var ama daha önce de yaşanmış değişiklikler, bu yüzden biraz zaman geçtiğinde (en az 10 yıl) neler olduğu konusunda emin olunabilir”* şeklinde muğlak bir açıklama yapılmıştır. Bu rapor, Rio Dünya Zirvesini oldukça etkilemiştir. Siyasetçiler bilim insanlarından daha ileri giderek *“Bilim insanlarının emin olmasını beklememeliyiz ve önlemimizi almalıyız”* şeklinde açıklamalar yapmışlardır. Ancak daha sonra bu tutumlarında değişikliğe gitmişlerdir (Kurnaz, 2018: 215). IPCC yüzlerce bilim insanı ve araştırmacıdan oluşan birçok komisyon ile hazırladığı raporlarla *“endişe verici durumdan tehlikeli”* ye kadar mevcut potansiyeli ortaya koymakta, yaptığı haritalandırmalarla iklim değişikliği çalışmalarını ve politikalarını etkileyebilmektedir. İklimdeki ısınmanın realite olduğu

ibaresi ise 2007 yılında yayımlanan IPCC (AR4) raporunda yer almıştır. Diğer bölümlerde ise olasılıklardan bahsedilmektedir (Giddens, 2018: 30).

IPCC FAR'da Dünya ülkelerine hitaben; gelecekte iklimin nasıl bir değişikliğe uğrayacağını anlaşılması için iklimin geleceğini tahmin edebilme potansiyelinin geliştirilmesi, iklimle ilgili çeşitli süreçleri; özellikle bulutlar, okyanuslar ve karbon döngüsü durumlarının iyi anlaşılmasını önermiştir. Ayrıca, iklim değişkenlerinin sistematik gözlemlerinin tüm dünyada iyileştirilmesini ve değişimlerden haberdar olunmasını, tüm Yerküre için iklim modellerinin geliştirilmesini, başta gelişmekte olan ülkelerde ulusal ve uluslararası iklim araştırma çalışmalarının desteklenmesini ve iklim verilerinin uluslararası paylaşımının sağlanmasını da önermektedir. İnsan faaliyetleri sonucu artan sera gazları yüzünden "küresel ısınma" olarak adlandırılan ve iklim değişikliğine neden olabileceği düşünülen gelişmeler tüm dünya toplumunu etkileyebilecektir. 1990 IPCC FAR'da, artan sera etkisinin gerçekliği ve küresel iklimi değiştirme potansiyeli ile ilgili temel sonuçların önemli ölçüde değişmesinin olası olmadığı ve iklim sistemin karmaşıklığının değişikliklere sebep olabileceği vurgulanmıştır (IPCC-FAR, 1990: XIII).

Bilim insanlarının ilk raporda emin olamadıkları insan etkisi ile iklimin değiştiği tezine 1995 yılında yayınlanan IPCC İkinci Değerlendirme Raporunda (SAR-Second Assessment Report-) ısınmanın insan etkisi ile olduğuna dair kesin bilgilere ulaşılmaya dahi *"ısınmanın doğal yollarla olmadığını"* düşündüklerini de açıklamışlardır. 2001 IPCC Üçüncü Değerlendirme Raporu'nda (TAR) ise *"küresel ısınmanın insan faaliyetleri yüzünden olduğuna dair yeni ve kuvvetli delillerden"* bahsetme durumuna evrilmiştir (Kurnaz, 2018: 216). Yani, 10 yıllık sürede küresel ısınmaya sebep olan sera gazlarının insan yapımı olduğuna dair daha net açıklamalara yer verilmiştir.

IPCC AR4'de ise söylem daha da netleşerek küresel ortalama sıcaklıkların geçen yüzyılın ortalarından itibaren arttığı ve bunun *"çok büyük ihtimalle insan kaynaklı"* sera gazlarından kaynaklandığı görüşü sunulmuştur. *"Çok Büyük İhtimalle"* söylemi *"%90 ihtimalle"* söylemiyle aynı anlama gelmektedir (Kurnaz, 2018: 216). IPCC'nin 2007 yılında yayınladığı AR4'e göre kuzey yarımküre ortalama sıcaklıkları, 20. yüzyılın ikinci yarısında, ilk 50 yıllık dönemden çok daha yüksektir. Hatta son 500 yılda ve muhtemelen de son 1300 yıl içindeki en yüksek ortalamalara sahiptir (Pachaur and Reisinger, 2007). IPCC iklim değişikliğinin yirmi birinci yüzyılın sonuna kadar

altı farklı senaryo ile iyimserden en kötü senaryoya kadar değerlendirmesini yapmıştır. En iyi senaryoya göre bile yüzyıl sonunda ortalama sıcaklıklarda 1,1- 2,9°C artış beklenmektedir. Yüzyıl sonunda deniz seviyelerinin 18-38 cm artacağı düşünülmektedir. En kötü durum senaryosu olan altıncı senaryoda ise insanoğlu hiç önlem almaması durumunda yüzyıl sonunda sıcaklık ortalamaları 6°C üzerinde artış gösterecek ve deniz seviyeleri 26-50 cm. yükselecektir. Bazı önlemlerin alındığı ve ortalama şartlarda en olası senaryoya göre sıcaklıklar ortalama 4°C artacak, deniz seviyesi ise 48 cm. yükselecektir. Tropikler civarında yağışlar beşte bir oranında azalacak, kuzey ve güney enlemler daha fazla yağış alabilecektir (Giddens, 2018: 31-32).

IPCC Beşinci Değerlendirme Raporu (AR5) 2014 yılında yayımlanmıştır. Küresel ısınmanın sorumluluğu konusundaki söylem değişimi bu raporda da devam ederek *“insan kaynaklı olması son derece mümkündür”* şeklindedir. Bu ise daha önceki yüzde doksan ihtimali *“%95”* ihtimale yükseltmektedir. Sera gazı artışı *“nüfus artışı ve ekonomik büyüme yüzünden olmaktadır”* vurgusu yapılmaktadır. Raporda vurgulanan yüzde doksan beş oranı, bilim insanları arasında iklim değişikliğinin insan kaynaklı olduğu konusunda bir fikir birliği olduğunu göstermektedir. IPCC Altıncı Değerlendirme Raporu (AR6) ise 2023 yılında yayınlanacaktır. Rapora ilişkin beklenti söyleminin %99 ihtimalle anlamına gelen *“küresel ısınma ve buna bağlı iklim değişikliğinin sebebi neredeyse kesin olarak insan faaliyetleridir”* şeklinde olması beklenebilir (Kurnaz, 2018: 217-218).

WMO'ya göre 2018 yılı CO₂ seviyeleri; 410,5 seviyesi ile Sanayi Devrimi öncesi seviyelerin %148'inden fazladır. CH₄; 1877 ppb seviyesi ile Sanayi Devrimi öncesi seviyelerin %260 daha fazladır. N₂O; 332,0 ppb değeriyle Sanayi Devrimi öncesi seviyelerin %123'ü kadar fazladır. Küresel CO₂ salımları (emisyonu); 2019'da 36,7 Gigaton²⁴ (Gt) ile yeni bir rekor seviyeye ulaşmıştır. Bu değer 1990 yılı CO₂ emisyonundan %62 daha yüksek bir değerdir. Küresel ısınma etkilerini azaltmak için emisyonların sürekli olarak azaltılması gerekmektedir. İnsan faaliyetlerinden kaynaklanan küresel CH₄ emisyonları son on yılda artmaya devam etmiştir. CO₂ salımları gibi CH₄ salımları da Paris Anlaşması'nın hedefi olan küresel ısınmayı 1,5°C

²⁴ **Gigaton;** 1.000.000.000 tondur ve genellikle insan kaynaklı karbondioksit emisyonları tartışılırken kullanılır (<https://energyeducation.ca/encyclopedia/Gigatonne>).

veya 2°C sınırlarında tutmaya yetecek emisyon azaltım miktarlarıyla uyumlu değildir (Kurnaz, 2018: 236). Sosyal bilimlerde fazlaca kullanılan ve normalde çok az görülen bir olayın, şartların değişmesiyle daha sık görülmesine “*devrilme noktası*” denmektedir. Fen bilimlerinde ise “*faz geçişi*” olarak tanımlanır (Kurnaz, 2019: 235). İklim konusunda devrilme noktaları veya faz geçişleri uyarlandığında ortaya dokuz devrilme noktası çıkmaktadır;

- Arktik Deniz Buzunun Erimesi,
- Grönland Buzullarının Erimesi,
- Batı Antartika Buzunun Erimesi,
- Atlantik Akıntısının Çökmesi,
- El Nino-Güney salınımının Artması, Sıklaşması,
- Hindistan Yaz Musonunun Çökmesi,
- Sahra/Sahel Bölgesinin Yeşillenmesi ve Batı Afrika Musonunun Bozulması,
- Amazon Ormanlarının Yok Olması,
- Kuzey Ormanlarının (Boreal Ormanları) Yok Olması, (Lenton ve ark., 2008: 1788-1791).

Yani normalde kararlı ve belli bir sistematiği olan bahse konu ekosistemler ve iklimsel olaylar, iklim değişikliği krizinin büyümesi sonucu birer devrilme noktası haline gelebilir ve bir daha Dünya’da bildiğimiz manada iklim şartları yaşanmayabilir.

2.3.2. Küresel İklim Değişikliği Bilimsel Kanıtları

2.3.2.1. Olası sıcaklık değişimleri

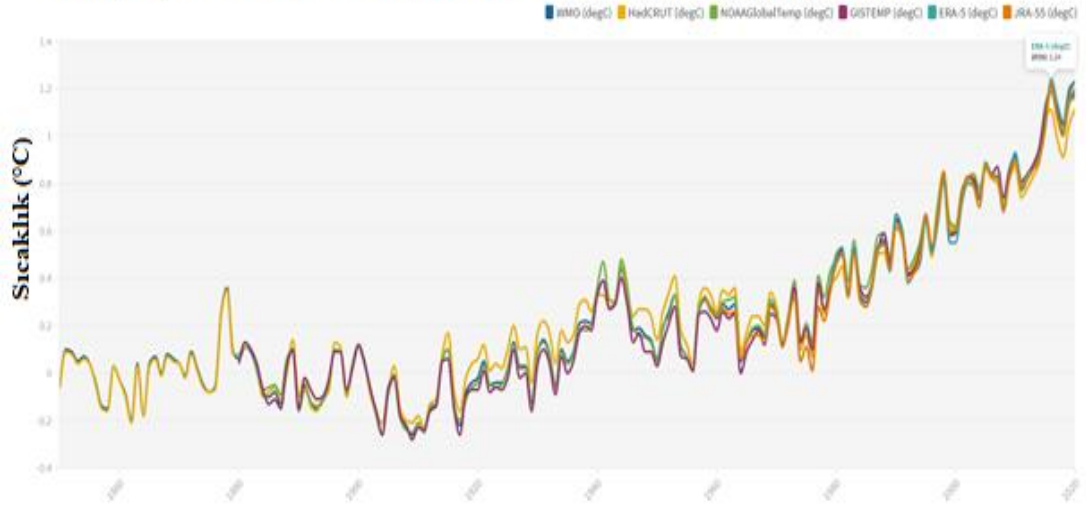
2016–2020 yılları arasındaki 5 yıllık dönem, Sanayi Devrimi öncesi dönemin (1850–1900) küresel ortalama yüzey sıcaklığı ortalamasından 1,1°C üzerinde olmuştur ve bu dönem kaydedilen en sıcak beş yıl olarak kayıtlara girmiştir (WMO, 2021).

Arktik deniz buzunu uzun vadeli erime eğilimini sürdürmektedir. Küresel ortalama deniz seviyesi, deniz buzunun daha yüksek kütle kaybıyla yükselmesini hızlandırmaktadır. Büyük, daha etkili, şiddetli hava ve iklim olayları sayısı artmaktadır. 2024 yılını da kapsayan önümüzdeki 5 yıl için, yıllık küresel ortalama yüzey sıcaklığının 1850-1900

periyodundaki seviyeyi, 1,5°C düzeyinde aşma olasılığı ~%20'dir (WMO, 2021). IPCC'nin okyanus ve kriyosfer özel raporuna göre yüzyıl sonunda ortalama sıcaklık artışı 3 dereceyi aşarsa, tüm dünyada deniz seviyesinin yaklaşık bir metre yükselme riski bulunmaktadır. Bu öngörü gerçekleştiği takdirde kıyılarda yaşayan milyonlarca insanın göç etmesi gerekecektir. Küresel ısınma devam ettikçe yüzey sıcaklıkları artan okyanuslar, daha asidik bir hale gelecek ve buna bağlı ekosistem bozulmaları yüzünden deniz ve okyanus yaşamı ciddi tehlikeler yaşayacaktır. Paris İklim Anlaşması'nın sınırı olan 1,5°C hedefi tutturulsa dahi, sıcak sulardaki mercan resiflerinin %90'ı yok olacaktır. Buz kütlelerinin erimesiyle Arktik ve yarı-Arktik buz tabakasının sahip olduğu karbon miktarının yaklaşık 1460-1600 gigaton kadar organik karbon içeriği açığa çıkacaktır. Bu miktar hâlihazırda var olan karbon miktarının neredeyse iki katına denk gelmektedir (Vardar, Eylül 2019).

Sıcaklıkların arttığı konusunda bilimsel verilerin ortaya koyduğu kanıtlar oldukça fazladır. IPCC raporları aletli ölçümlerin başladığı 1880 yılından 2012 yılına kadar Yeryüzü'nün yüzey ortalama sıcaklıklarının 0.85°C arttığını belirtmektedir. Isınmanın büyük kısmı son birkaç on yıl içerisinde gerçekleşmiştir. Örneğin, 1986-2005 periyodunda küresel ortalama sıcaklık 0.61°C artmıştır. Aynı şekilde, 2003-2012 periyodu ortalama sıcaklığı 1850-1990 periyoduna göre 0.78°C daha sıcak bir periyottur (Kurnaz, 2019: 99). Küresel ortalama sıcaklık 1901 yılından beri yaklaşık 0.8°C artmıştır. 1880-1970 arasında küresel ortalama sıcaklık her yıl yaklaşık 0.03°C düzeyinde artmıştır. 1970 sonrası ise bu yıllık ortalama artış 0.13°C düzeyindedir. NOAA'nın yaptığı araştırmalara göre 1950 yılından beri yaşanan her on yıl bir önceki on yıldan daha sıcak ortalamaya sahiptir (Giddens, 2018: 26) (Şekil 2.8).

Sanayileşme ve Günümüze Kadar Ortalama Sıcaklık Değişimi (1850-2020)



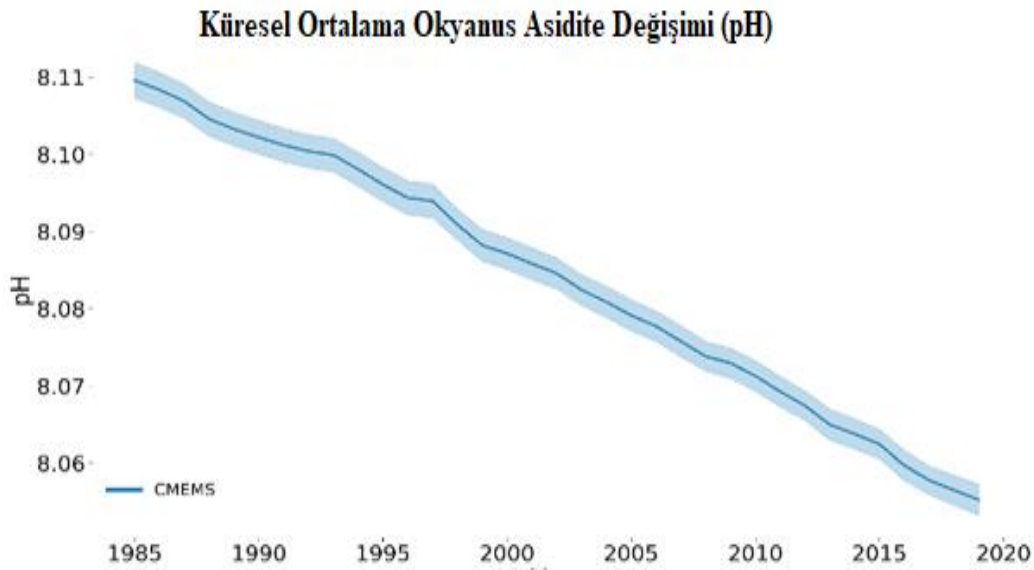
Şekil 2.8. Sanayi Devrimi-Günümüz Ortalama Sıcaklık Değişimi Grafiği (1850-2020)
Kaynak: (WMO, 2021)

2.3.2.2. Okyanus asitlenmesinin artması

Artan CO₂ konsantrasyonunun önemli etkilerinden biri antropojenik CO₂ emisyonlarının yıllık olarak yaklaşık %23'ünü emen okyanusların asitlenmesidir. Asitliğin artması sonucu balıkçılık ve su ürünleri yetiştiriciliği tehlikeye girecektir. Besin zincirinin önemli bir halkasının yaşayacağı bu kriz gıda güvenliği dâhil, deniz organizmalarının ve ekosistemlerinin yaşamlarını tehlikeye atacaktır. Kıyı şeridini koruyan ve turizmin önemli bir lokomotifini olan mercan resiflerini zayıflayacaktır ve denizlerin önemli bir koruma kalkanı daha olumsuz etkilenecektir (WMO, 2021). Okyanusların pH²⁵ değeri 1985-2020 periyodunda 8,11'den 8,05'e düşmüştür (Şekil 2.9). Isınan okyanusun hacmi artacak ve buna ek olarak da Grönland, Antartika ve tüm dünyadaki buzulların erimesi deniz yükselme miktarlarını daha da büyütecektir (WMO, 2021). WMO'nun Aralık 2019 tarihli raporuna göre; deniz suyu, Sanayi Devrimi'nin başlangıç dönemine göre %26 daha asidiktir. 2100 yılına doğru, küresel ortalama sıcaklıklarda 3°C'nin üzerinde bir artış ihtimali oldukça yüksektir. İklim değişikliği yüzünden ortaya çıkan düzensiz yağış modelleri mahsul verimi için bir tehdit oluştururken, birçok gelişmemiş ülke için aşırı nüfus artışı yüzünden de

²⁵ **pH**; hidrojen iyonu konsantrasyonunun negatif logaritması olarak tanımlanır (<https://www.clemson.edu/extension/food/canning/canning-tips/44what-is-ph.html>).

gelecekte önemli gıda güvenliği sorunlarının habercisidir. Aynı rapora göre; insan sağlığı, gıda güvenliği, göç, ekosistemler ve deniz yaşamı üzerindeki hava ve iklim değişikliği etkileri oldukça artacaktır. Yaşlanan nüfus, kentleşme, kentsel ısı adası etkileri ve sağlıkta eşitsizliklerin olduğu yerlerde aşırı sıcak iklim koşulları, insan sağlığı ve sağlık sistemleri üzerinde giderek daha fazla olumsuz etkiye neden olacaktır. 2018'de 820 milyondan fazla insan açlıkla karşı karşıya kalmıştır. 2018'de gıda krizlerinden etkilenen 33 ülkede iklim değişikliği ve aşırı hava koşulları yüzünden ekonomik krizler yaşanmıştır. Bu ülkelerin 26'sında ve özellikle bu 26'nın 12'sinde iç ve dış çatışmalarla iklim değişikliği sorunları birleşerek krizleri büyötmüştür. Küresel olarak, 2019-Ocak ve Haziran ayları arasında 10 milyondan fazla insanın ülke içerisinde göç etmek zorunda olduğu belirlenmiştir. Bu göçlerin 7 milyonu Güneydoğu Afrika'da İdai Kasırgası, Güney Asya'da Fani Kasırgası, Karayipler'de Dorian Kasırgası, İran, Filipinler ve Etiyopya'da sel felaketleri yüzünden meydana gelmiştir (WMO, Aralık 2019).



Şekil 2.9. Küresel Ortalama Okyanus Asidite Değişimi Grafiğı (1985-2020)

Kaynak: (WMO, 2021)

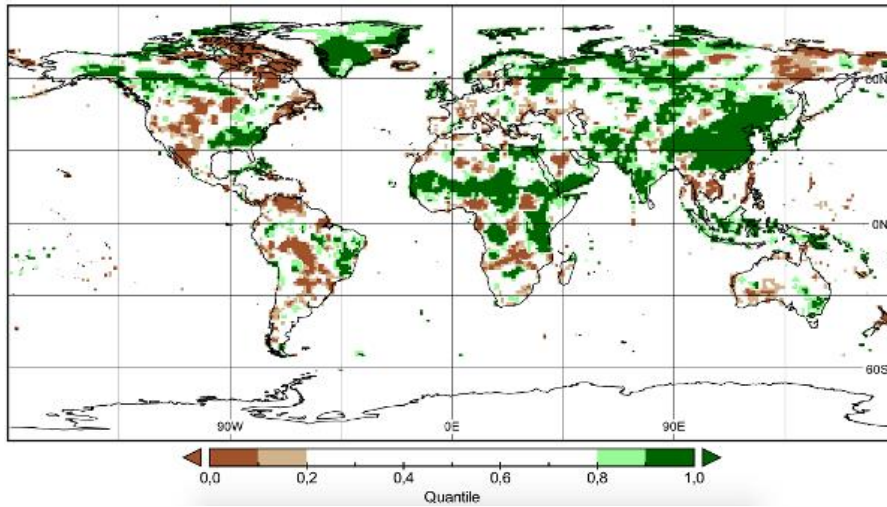
2.3.2.3. Deniz suyu sıcaklıklarında artışlar;

Yükselen sıcaklıklar, deniz buzu ve buz tabakası kütlesinin erimesiyle deniz seviyesinin yükselmesi sonucu daha uzun ve daha yoğun ısı dalgaları ve bitki-hayvan habitatlarında bozulmalar gibi olaylar çoğalmaktadır (Greene ve Jacobs, 2021). İklim ölçümleri yapılan meteoroloji istasyonlarının çoğı karalarda olsa da önceleri

gemilerde yapılan, son 30 yıldır da uydular aracılığıyla yapılan deniz suyu sıcaklıkları da iklim değişikliğini anlamada çok önemli kriterler haline gelmiştir. Aletli ölçümlerin başladığı tarih olarak kabul edilen 1880 yılı ile 2012 yılları arasında küresel olarak deniz suyu sıcaklıkları 0.65°C artmıştır (Kurnaz, 2019: 101).

2.3.2.4. Ekstrem meteorolojik olaylarda artış

Sıcaklıkların artmasıyla dağ buzulları erimekte, bunlar ani sellere ve deniz seviyesi yükselmelerine sebebiyet vermektedir. Ortalama sıcaklıklardaki artışlar belli bazı bölgelerde kuraklık şiddet ve sıklığını artırmaktadır. Bu durumun tersine, atmosferin ısınmasının etkisiyle daha çok su buharı tuttuğu ve bunların aşırı hava olaylarını artırdığı bilinmektedir. Tropikal fırtınalar, ani seller ve taşkınlar ile zamansız yağışlara sebep olmaktadır (Giddens, 2018: 27-28). Isınan hava sayesinde su döngüsü bilinen halinden daha hızlı bir hal almıştır. Yani daha fazla su buharlaşmakta, daha fazla yağış olmaktadır. Bu durum kuraklığın artması iddialarına ters düşse de aslında bazı yerlerde yağışın normalden fazla yağmasına, bazı yerlerde ise daha sık ve şiddetli kuraklıklara neden olmasına yol açmaktadır. Yani daha sık ve şiddetli kuraklıklara sebep olurken aynı anda başka bir mevsimde aynı bölgelerde dahi şiddetli ve zarar veren yağışlara da sebep olabilmektedir (Kurnaz, 2019: 105-106). Yükselen küresel sıcaklıklar, dünya çapında daha sık ve şiddetli aşırı hava olaylarına sebep olmaktadır. Şekil 2.10'da küresel olarak Dünya'nın en kurak %20'si (kahverengi), en yağışlı % 20'si (yeşil) gösterilmektedir. Koyu kahverengi ve yeşil tonları sırasıyla en kuru ve en yağışlı %10'u temsil etmektedir (WMO, 2021).

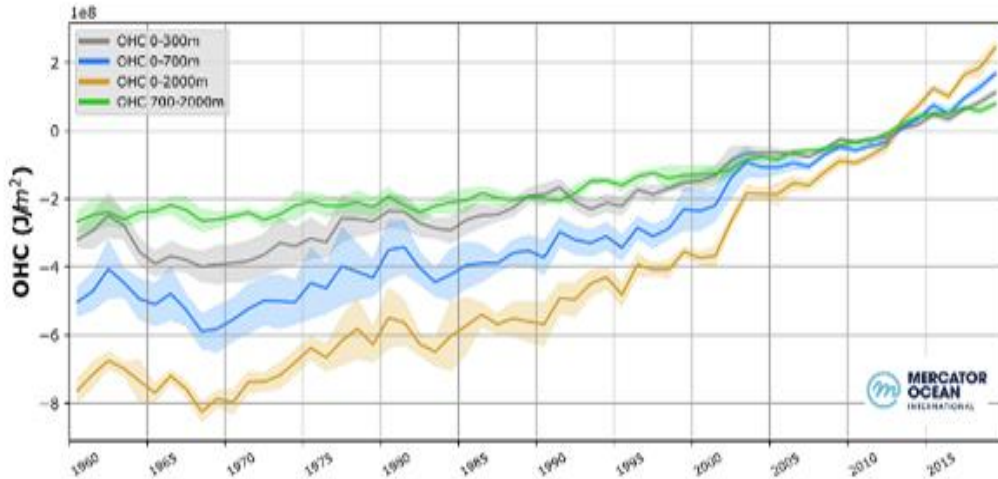


Şekil 2.10. 1981-2010 referans dönemine göre 2020 Ocak-Eylül döneminde aşırı yağışlar, Kaynak. (WMO, 2021)

2.3.2.5. Okyanusların ısınması

Artan sera gazı konsantrasyonları nedeniyle dünya sisteminde biriken fazla enerjinin yaklaşık %90'ı okyanuslar tarafından emilir. Okyanus Isı İçeriği (OHC – Ocean Heat Content), Dünya sistemindeki bu ısı birikiminin bir ölçüsünü göstermektedir. Okyanusta 2000 m. derinliğe kadar çeşitli ölçümler yapılır. Uluslararası veri setlerinde okyanusların ısınma oranlarının son yirmi yılda ve tüm derinliklerde güçlü bir artış gösterdiği görülmektedir (WMO, 2021). İklim değişikliği ile ilgili hazırlanan modeller sera gazı yutağı olarak en önemli kaynakların ormanlar ve okyanuslar olacağını varsaymaktadır. Isınma okyanuslardan çok karasal bölgelerde daha fazladır. Bu durum karaların çok olduğu Kuzey Yarımküre’de ısınmanın fazla olacağını göstermektedir. Deniz ekosistemini ve hayatını olumsuz etkileyecek olan okyanuslardaki sıcaklık artışı son yıllarda birkaç kat artış göstermiştir (Giddens, 2018: 27).

2019 yılında küresel okyanusun 0-2000 m derinlik katmanı sıcaklığı yeni bir rekor seviyeye ulaşmıştır. Üç ayrı küresel veri setine dayanan bir ön analiz ise 2020 yılının bu rekoru aştığını göstermektedir (WMO, 2021) (Şekil 2.11).

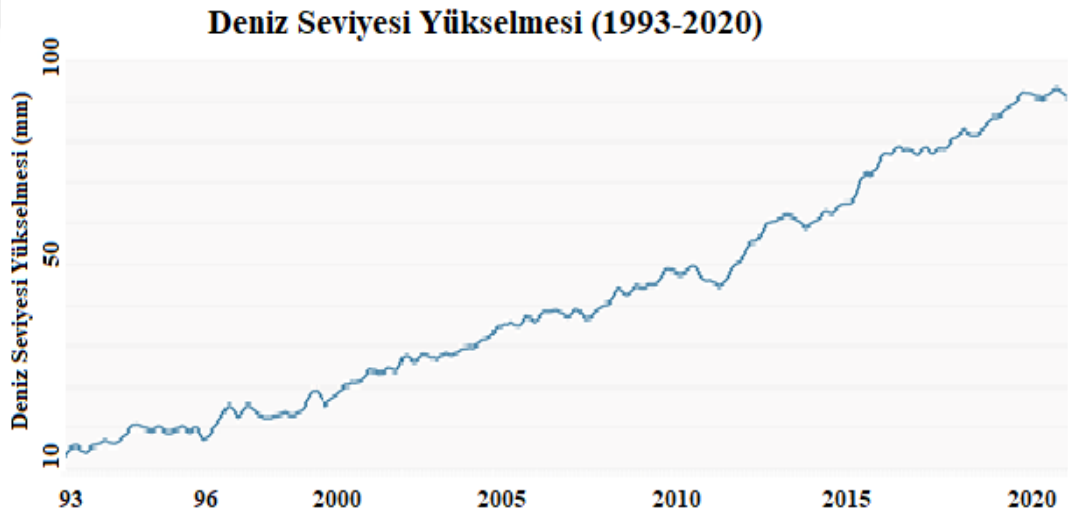


Şekil 2.11. Farklı Derinliklerde Okyanus Isı İçeriği (OHC) Değişim Grafiği (1960-2019) Kaynak. (WMO, 2021)

2.3.2.6. Deniz seviyesi yükselmeleri

Deniz seviyesi yükselmeleri kara buzullarının erimesi, yağış rejimindeki değişiklikler, ısınan suyun genleşmesi sebepleriyle olmaktadır. Deniz seviyesinin 1 metre

yükselmesi denizin karaya doğru 100 m. girmesi demektir. Örneğin; Çarşamba, Söke ve Çukurova'nın çok etkilenmesi anlamına gelmektedir. Denizdeki CO₂, karbonik asidi oluşturur ve bu kalsiyum karbonat planktonların kabuklarını çözerek besin zincirinin birinci halkasını bozacaktır. Küresel olarak, deniz seviyesi yükselmesi 2020 yılında en yüksek seviyesine çıkarak yılda ortalama 3,29 mm yükselmiştir. 2020 yılında okyanusların %80' i en az bir kez Deniz Isı Dalgası (MarineHeatWave-MHW) yaşamıştır. Bu durum deniz yaşamı ve bu yaşam ile doğrudan ilişkili ekosistemleri olumsuz etkilemektedir. Okyanuslar ısındıkça hacmi artmakta ve bu ısınma yüzünden Grönland, Antarktika ve tüm dünyadaki diğer buzulların erimesi deniz seviyelerinin yükselmesine neden olmaktadır (WMO, 2021).



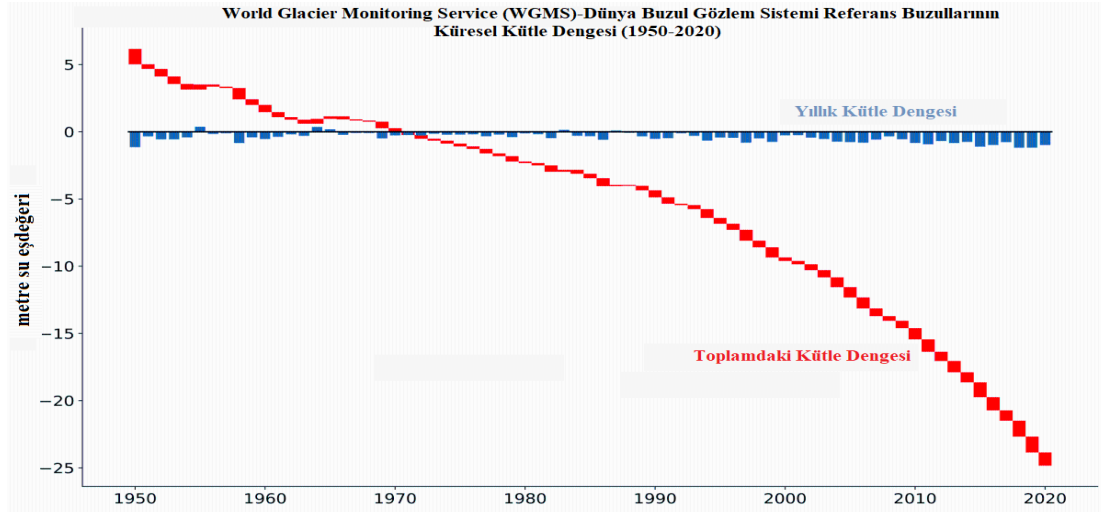
Şekil 2.12. Küresel deniz Seviyesi Yükselmesi grafiği (1993-2020)

Kaynak. (WMO, 2021).

2.3.2.7. Buzulların erimesi

Buz katmanları da dâhil olmak üzere tüm buzullar; Asya ile Kuzey ve Güney Amerika'nın yüksek dağ sıralarında yoğunlaşarak gezegene dağılmıştır. Dünya çapında milyonlarca kişinin ekosistem yaşamı ve tatlı su ihtiyacını sağlayan buzulların erimesi, hem küresel iklim hem de sürdürülebilir kalkınma üzerinde önemli ve doğrudan olumsuz etkilere sahiptir. Günümüzde insan kaynaklı sera gazları etkisiyle ortaya çıkan küresel ısınma yüzünden Grönland buz tabakası kütle kaybetmeye devam etmektedir. Yüzey kütle dengesi uzun vadeli ortalamaya yakın olmasına rağmen, Grönland'da buz kaybı, 40 yıllık uydu kayıtlarının en üst noktasına ulaşmıştır. Eylül

2019 ile Ağustos 2020 arasında buz tabakasında toplamda yaklaşık 152 Gt buz kaybı kaydedilmiştir (WMO, 2021).



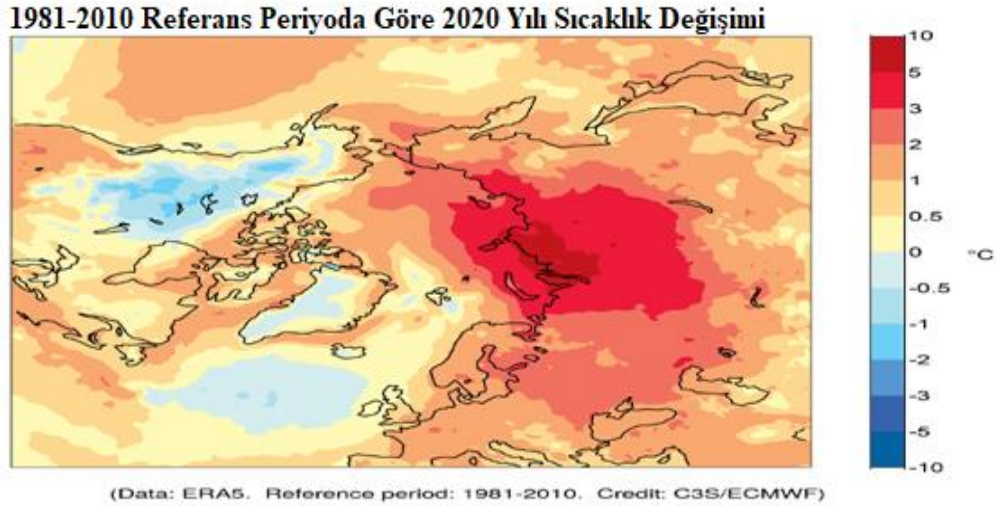
Şekil 2.13. 1950-2020 Yılları arasında Dünya Buzul Kütlesi Değişim Grafiği

Kaynak. (WMO, 2021)

Kütle dengesi biraz daha az negatif olmasına rağmen, tahmini 0,98 metre su eşdeğeri buz kaybıyla, uzun vadede buzul kütle kaybını hızlandırmaya yönelik net bir eğilim bulunmaktadır. En negatif on kütle dengesi yılından sekiz tanesi 2010 yılından sonra kaydedilmiştir. Deniz buzu miktarı, %15'in üzerinde buzla kaplı olan alanları hesaba katmaktadır. Özellikle kutuplarda değişimin ne kadar hızlı gerçekleştiği ve buzla kaplı alan yansımalarının ne kadar yaygın olabileceği, iklim değişikliğini anlamak için önemli bir göstergedir. 2020 yılında Antarktika deniz buzu uzun vadeli ortalamaya yakın kalırken, Kuzey Kutbu'nda, yıllık minimum deniz buzu miktarı rekor düzeyde ve ikinci en düşük seviyesini görmüştür (WMO, 2021) (Şekil 2.13). 1979'da başlayan uydu verileri değerlendirmesine göre, yaz aylarında diğer bölgelere göre güneşin daha dik geldiği Kuzey Kutbu'nda kuzey kutbu buz kütlesi her 10 yıllık periyotta yüzde üçlük azalma göstermektedir. Yazları yüzde yedi oranına çıkan bu erime miktarı, 1950 yılından beri yarıya inmiştir (Giddens, 2018: 27). Buzullar su döngüsünün önemli bir parçasıdır ve iklim değişikliğinde önemli rol oynar. 1979 yılından beri yapılan uydu gözlemlerine göre her on yılda yaklaşık %4'lük bir buz erimesi görülmektedir. Kuzey Buz Denizi'nde yaklaşık 3 metre kalınlığındaki buz kütlesinde, her on yılda bir, yaklaşık Türkiye yüzölçümü kadar bir miktar kalıcı olarak erimektedir. Buz

k t lelerinin erimesi sadece deniz yükselmelerine değil aynı zamanda beyaz yüzey alanlarının azalarak dünyadan uzaya yansıyan ısının azalmasını ve koyu bir alan haline gelen bu bölgelerin daha çok ısınarak kutup ikliminin bozulmasına daha fazla katkı yapmaktadır (Kurnaz, 2019: 107-108).

Isınma gezegene eğit olarak dağılmadığından 1980'lerin ortalarından bu yana, Kuzey Kutbu yüzey hava sıcaklıkları küresel sıcaklık ortalamalarından en az iki kat daha hızlı ısınmıştır. Deniz buzu, Grönland buz tabakası ve buzullar aynı dönemde azalırken donmuş toprak sıcaklıkları artmıştır. Bu durumun yalnızca Kuzey Kutup dairesinde yaşayanlar, altyapılar ve ekosistemler için değil, aynı zamanda çeşitli geri bildirimler yoluyla, tüm küresel iklim için de potansiyel olarak büyük olumsuz etkileri olmaktadır (WMO, 2021).



şekil 2.14. 2020 Kuzey Yarımküre Sıcaklık Değişimi Grafığı (1981-2010 Referans değerine göre)

Kaynak: (WMO, 2021)

2.4. Türkiye’de İklim Değişikliğine Yönelik Yapılan Yasal, Kurumsal ve Bilimsel  alışmalar

Türkiye Cumhuriyeti, Osmanlı Devleti’nden  evre ve kentleşme sorunlarını devralmıştır. Türkiye Cumhuriyeti önce başkent Ankara ile başlanan  evre konulu yaklaşımlarını Umumi Hıfzıssıhha Kanunu, Belediye Kanunu ve Köy Kanunu ile yurt geneline yaymaya çalışmıştır (Görmez, 2015: 98). Kirliliği önlemek, doğal dengeyi ve halk sağlığını korumak adına Türkiye Cumhuriyeti’nin ilk yıllarında bazı kurumlar

kendi sorumluluk alanlarında düzenlemeler yapmışlardır. Dağınık ve düzensiz bu çalışmaların çoğu imar düzenleri, halk sağlığı ve genel temizlik üzerine olmuştur. Ayrıca halkın kullanımı için temiz su ihtiyacını gidermek, ormanları korumak ve geliştirmek için düzenlemeler yapılmıştır. Çıkarılan bazı kanunlarda; atıklar, atık sular ve halk sağlığı ön plana çıkarılmıştır. 1937 ile 1971 yılları arasında çıkarılmış Kara Avcılığı Kanunu, Orman Kanunu, Yeraltı Suları Kanunu ve Su Ürünleri Kanunu çevre koruma ve düzenleme kanunlarına bazı örnekleri oluşturmaktadır (Orhan, 2018: 9). 1945-46 yıllarında dernek kurma hakkının verilmesiyle doğayı ve çevreyi koruma amaçlı sivil toplum örgütleri kurulmaya başlamıştır. 1950’li yıllarda çevre korumaya yönelik bazı kanunlar yapılmıştır. Hızlı ve düzensiz kentleşmenin en hızlı dönemlerinden birinin yaşandığı bu dönemde ciddi hava kirliliği sorunları ortaya çıkmıştır. Ancak çevre konusunda hem resmi hem de halk düzeyinde duyarlılığının başladığı dönem kalkınma ve sanayileşmenin plana bağlandığı 1960’lı yıllardır. 1970’li yıllarda kamuoyunda çevre sorunları eylemlerinin ilk kez yapıldığı dönemdir.

2.4.1. Çevre Müsteşarlığı’ndan Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı’na Kurumsal Oluşum

Bu dönemde ilk resmi oluşum Çevre Müsteşarlığı’nın kurulmasıdır. 1980’li yıllar Gökova Termik Santrali aleyhinde yapılan gösterilerin önderlik ettiği ve çevre sorunları farkındalığının hızla arttığı bir dönem olmuştur. Dalyan’a otel yapılması, Ankara Güven Park’ın otoparka dönüştürülmesi ve Aliağa Termik santral girişimlerine karşı yapılan eylemler çeşitli sivil toplum kuruluşları önderliğinde kamuoyu baskısı ile yapılmıştır (Görmez, 2015: 99-100). İlk nüveleri 1970’li yıllarda atılsa da çevre korumaya yönelik en ciddi girişim, 1982 Anayasa’sında bulunan *“Herkes sağlıklı ve dengeli bir çevrede yaşama hakkına sahiptir. Çevreyi geliştirmek, çevre sağlığını korumak ve çevre kirlenmesini önlemek devletin ve vatandaşın ödevidir”* hükmüdür. 1983 yılında çıkarılan Çevre Yasası’nın yönetmeliklerini yapmak uzun sürmüş ve 2000’li yıllarla birlikte AB çevre yasalarına uyum için yeni birçok yönetmelik yapılmış ve bunlar Türkiye çevre politikalarının ana kaynağı haline gelmiştir. Bu dönemde çevre ile ilgili kanun ve yönetmeliklere katılımcılık, sürdürülebilirlik gibi neo-liberal yaklaşımların ilkeleri ve buna ek olarak kirlenen sorumludur ve öder ilkesine, çevre hakkında bilgi edinme hakkının ortaya çıkması da eklenmiştir. Ayrıca 2000’li yıllarda yaşanan yönetim alanındaki değişimlerden en önce etkilenen çevre

politikaları olmuştur. Yerel yönetimlerin geçirdiği dönüşüm sayesinde, çevre politikaları üzerinde yerel yönetimlerin de etkisi artmıştır (Orhan, 2018: 9-10).

Çevre sorunları konusunda ortaya çıkan kurumsallaşma; eşgüdüm ve işbirliği oluşturmaya çalışan bir çevre örgütlenme yapısından, icracı ve eyleme dönük çalışmalar yapan örgütlenmeye doğru dönüşüm yaşanmıştır. Orman, su, tarım vb. alanları içine alan Tarım ve Orman Bakanlığı'nın da bu alana katkısı sayesinde Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı önderliğinde yürütülmektedir. Diğer bakanlıklar da çevre sorunlarına kendi sorumluluk alanlarıyla ilgili çalışmalarla ciddi katkılar vermektedir. Yerel yönetimlerin uygulama görevlerine Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı denetim yetkisini kullanarak destek vermektedir. Orman ve Su İşleri Bakanlığı'nın Tarım Bakanlığı ile birleştirilmesi ve çevre sorunları konusunda öncü bakanlık durumundaki Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı ile ortaya çıkan eşgüdüm sorunları ve bazı görev çakışmaları ciddi sorunlar yaratmaya devam etmektedir (Orhan, 2018: 18).

Dağınık bir şekilde yerel yönetimler ve farklı kuruluşlarca yapılan çevre ve çevre sağlığı koruma çalışmaları bütünleşik olamadığından etkili bir sonuç vermemektedir (Görmez, 2015: 101). Çevre sorunları konusunda ilk resmi örgütlenme 1973 yılında "*Çevre Sorunları Koordinasyon Kurulu*" ile oluşturulmuştur. 1974 yılında bu Kurul "*Çevre Koordinasyon Kurulu*" olarak değiştirilmiştir (ÇŞB, 2018). Doğrudan çevre sorunları ile ilgili ilk kamu kurumu 1978 yılında kurulan Başbakanlık Çevre Müsteşarlığıdır (ResmiGazete, 1978: 2). Çevre Müsteşarlığı, 1984 yılında Çevre Genel Müdürlüğü olarak hizmet vermeye devam etmiştir (ResmiGazete, 1984: 113). 1983 yılında 2872 sayılı Çevre Kanunu yasalaşmıştır. Bu yasa ile Türkiye genelinde çevre tüm yönleri ile korunması ve geliştirilmesi gereken unsur olarak tanımlanmıştır. İlgili tüm bakanlıklar ile DPT ve Başbakanlık Çevre Müsteşarı'ndan oluşan Yüksek Çevre Kurulu ve valinin başkanlığında illerde kurulan Mahalli Çevre Kurulu oluşturulmuştur. 1989 yılında Kanun Hükmünde Kararname ile Çevre Genel Müdürlüğü yeniden Çevre Müsteşarlığı'na dönüştürülmüştür. Çevre sorunlarına daha etkin müdahale edebilmek amacıyla 1991 yılında 443 sayılı Kanun Hükmünde Kararname ile Çevre Bakanlığı kurulmuştur (Baykal, 2010: 4-5). 1993 yılında Çevre Bakanlığı taşra teşkilatı olarak, Çevre İl Müdürlükleri'nin kurulması onaylanmıştır. İlk etapta 15 İl'de Çevre İl Müdürlükleri kurulmuştur (Orhan, 2018: 12). 1993 yılında

Orman Bakanlığı ve Çevre Bakanlığı birleştirilerek Çevre ve Orman Bakanlığı oluşturulmuştur. Çevre ve Orman Bakanlığı kırsal alanların korunması ve sağlıklı yararlandırma, orman alanlarıyla birlikte buralardan yararlanan orman köylüsünün birlikte kalkındırılmasından sorumlu tutulmuştur. Ayrıca her türlü çevre kirlenmesini önleyici tedbirler geliştirmek, kirlilik ölçümleri yapmak, sürdürülebilir kalkınma ve çevre ilişkisini önemseyerek çalışmak, ülke ormanlarını korumak ve geliştirmekten sorumlu kılınmıştır. Milli Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Seferberlik Kanunu ve Milli Parklar Kanunu'nu Çevre ve Orman Bakanlığı uygulamıştır. Çevre koruma ile ilgili olarak, bazı bakanlıklar da çevre yönetimine katkıda bulunmuştur (Baykal, 2010: 6). 1993 yılında Orman Bakanlığı ile birleştirilen Çevre Bakanlığı, 2011 yılında yeni bir düzenleme ile Çevre, Orman Bakanlığı yapısından ayrılarak Çevre ve Şehircilik Bakanlığı yapısı oluşturulmuştur. Çevre ile ilgili sorunları sadece Çevre Bakanlıkları değil kendi sorumluluk alanlarında tüm bakanlıklar takip etmektedir (Keleş, 2019: 164). 29 Ekim 2021 tarihli ve 31643 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan 85 sayılı Cumhurbaşkanlığı Karanamesi ile Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı oluşturulmuştur. İklim Değişikliği sorumluluğunun da ismine eklenmesiyle, Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı kurulmuştur.

2.4.2. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı-İklim Değişikliği

Başkanlığı Yapılanması

Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı bugünkü misyonunu *“Doğal çevreyi korumak, sürdürülebilir şehirler ve yerleşmeler oluşturmak üzere; şehirlerimizin kimliğini canlandıran ve yatay mimariyi esas alan planlama, dönüşüm, güvenli yapılaşma, taşınmaz yönetimi ve konut sektörü ile çevreye yönelik tüm hizmetleri düzenleyici ve denetleyici bir anlayışla yapmak”* olarak belirlemiştir (ÇŞBf, 2018).

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı döneminde bünyesinde bulunan Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğüne bağlı 7 Daire Başkanlığı eliyle iklim değişikliği çalışmalarını yürütmüştür. Bu görevleri, 2021 yılı Ekim ayında oluşturulan Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı yeni yapısı ve altında kurulmuş olan İklim Değişikliği Başkanlığı ile yürütme kararı almıştır. İklim Değişikliği Başkanlığı için, 22 Haziran 2022 tarih ve 31873 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan *“İklim Değişikliği Başkanlığı Hizmet Birimleri ile Çalışma Usul ve Esasları Hakkında Yönetmelik”* belirlenmiştir. Bu yönetmeliğe göre;

- a) Küresel iklim değişikliği ozon tabakasının incelmesi ile ilgili tedbirlerin alınmasına ve plan, politika ve stratejilerin belirlenmesine ilişkin çalışmaları kalkınma planlarını dikkate alarak yapmak.
- b) İkl m değişikliğine neden olan sera gazı emisyonlarını ulusal ölçekte izlemek, kontrol etmek ve raporlamak, sera gazı emisyonlarının azaltımı konusunda sektörel politika belirleme çalışmalarını gerçekleştirmek ve gerekli mevzuat düzenlemelerini yapmak.
- c) İkl m değişikliği ile ilgili uluslararası müzakere süreçlerini takip etmek.
- ) Uluslararası kuruluşlar ve sözleşmeler kapsamında iklim değişikliği ile ilgili olarak Bakanlığın görev ve yetki alanına giren konularda ülkemizin yerine getirmekle yükümlü olduğu raporları hazırlamak veya hazırlatmak.
- d) Net sıfır emisyon hedefi ve döngüsel ekonomi ilkesi doğrultusunda iklim değişikliği ile mücadele ve yeşil kalkınma politikalarının belirlenmesi, strateji ve eylem planlarının hazırlanması için gerekli çalışmaları kalkınma planlarını dikkate alarak yapmak ve Koordinasyon Kuruluna sunmak.
- e) Ulusal, yerel ve sektörel iklim değişikliğine uyum ihtiyaçlarının belirlenmesine yönelik çalışmalar yapmak, bu alanda eylem planlarını izlemek, değerlendirmek ve raporlamak.
- f) İkl m değişikliğinin etkilerinin belirlenmesine yönelik modelleme ve risk değerlendirmesi çalışmaları yapmak, yaptırmak, risk haritaları hazırlamak veya hazırlatmak.
- g) Tesis, faaliyet veya sektör seviyesinde sera gazı emisyonlarının izlenmesi, raporlanması ve doğrulanmasına ilişkin usul ve esasları belirlemek, gerekli denetim ve yaptırımları uygulamak.
- ę) Emisyon ticaret sistemi başta olmak üzere piyasa temelli mekanizmalar ve ekonomik araçlara yönelik çalışmalar yapmak, usul ve esasları belirlemek, gerekli denetim ve yaptırımları uygulamak.
- h) Emisyon ticaret sistemi ile sera gazı izleme, raporlama ve doğrulama sistemi ve diğer karbon fiyatlandırma araçlarından elde edilecek gelirlerin yönetimini sağlamak.

ı) İklim değışikliğıyle mücadele ve yeşil kalkınma için gerekli ulusal ve uluslararası finansman kaynaklarını araştırmak, ilgili paydaşların bu yöndeki kaynaklardan yararlanmasına yönelik kapasitesinin geliştirilmesi doğrultusunda çalışmalar yapmak, teşvik mekanizmaları ve hibe programları geliştirmek, uygulamak ve izlemek.

i) İklim değışikliğı konusunda teknolojileri ve yenilikçi çözümleri araştırmak ve bu kapsamda çalışmalar yürüten ulusal ve uluslararası kuruluşlarla koordinasyon sağlamak, kavramsal çalışmaları yürütmek, kılavuzlar ve rehber dokümanlar hazırlamak.

j) İklim platformu ve ilişkili çevrimiçi izleme ve değerlendirme sistemleri kapsamında gerçekleştirilen çalışmaların ulusal koordinasyonunu, izleme ve raporlamasını gerçekleştirmek.

k) Görev alanına giren konularda, Avrupa Birliğı müktesebatının uyumuna ve Avrupa Yeşil Mutabakatına yönelik çalışmaları yapmak, bu çerçevedeki projeleri yürütmek, koordine etmek ve izlemek.

l) Net sıfır emisyon ve yeşil kalkınma hedefi doğrultusunda modelleme çalışmaları yapmak ve yaptırmak.

m) İklim değışikliğı ile mücadele kapsamında ulusal ve uluslararası projeler hazırlamak ve uygulamak.

n) İklim değışikliğı alanında kamuoyunun bilinçlendirilmesine yönelik eğitim, kapasite ve farkındalık geliştirme faaliyetleri gerçekleştirmek, şeklinde İklim Değışikliğı Başkanlığı görev ve yetkileri belirlenmiştir (ResmiGazete, Haziran 2022).

Aynı yönetmelik, Madde 9’da İklim Değışikliğı Başkanlığı hizmet birimleri;

a) İklim Müzakereleri ve Uluslararası Politikalar Dairesi Başkanlığı.

b) İklim Değışikliğıne Uyum ve Yerel Politikalar Dairesi Başkanlığı.

c) İklim Finansmanı ve Teşvikler Dairesi Başkanlığı.

ç) Karbon Fiyatlandırma Dairesi Başkanlığı.

d) Sera Gazı Azaltım Politikaları Dairesi Başkanlığı.

e) Sera Gazı Emisyonlarının İzlenmesi Dairesi Başkanlığı.

f) Teknoloji ve Yeşil Dönüşüm Dairesi Başkanlığı.

g) Strateji Geliştirme Dairesi Başkanlığı.

ğ) Yönetim Hizmetleri Dairesi Başkanlığı.

h) Hukuk Müşavirliği.

ı) Basın ve Halkla İlişkiler Müşavirliği birimlerinden oluşturulmuştur (ResmiGazete, Haziran 2022).

2.4.3. Türkiye’de Küresel Isınma ve İklim Değişikliği Çalışmalarıyla ilgili Diğer Kurumsal Yapılanma

Türkiye, iklim ve iklim değişikliği uluslararası protokollerini, Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı koordinesinde ilgili tüm kurum ve kuruluşları organize ederek takip etmektedir ve ulusal odak noktası olarak çalışmaktadır. Kurulan ilk iklim değişikliği koordinasyondan sorumlu kurul İDKK olmuştur. 2013 yılında “İklim Değişikliği ve Hava Yönetimi Koordinasyon Kurulu (İDHYKK)”, 2021 yılında Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı’nın oluşturulmasıyla İklim Değişikliği Uyum ve Koordinasyon Kurulu (İDUKK) halini almıştır. İDUKK üye sayısı 22 olarak belirlenmiştir. İDUKK Üyeleri;

- Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı
- Dışişleri Bakanlığı
- İçişleri Bakanlığı
- Sağlık Bakanlığı
- Milli Eğitim Bakanlığı
- Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı
- Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı
- Hazine ve Maliye Bakanlığı
- Tarım ve Orman Bakanlığı
- Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı
- Ticaret Bakanlığı

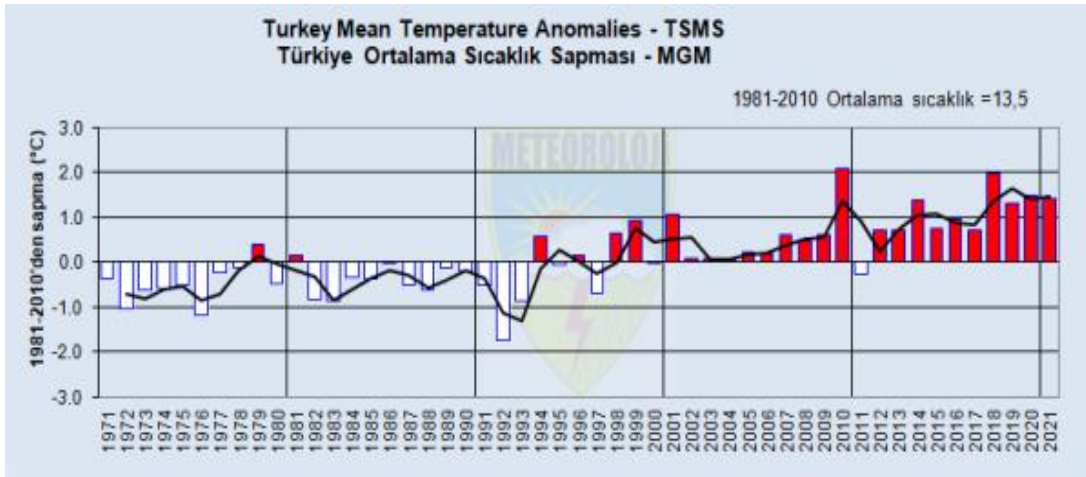
ve Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı, YÖK, TÜBİTAK, Türkiye Çevre Ajansı, TÜİK, TOBB, TUSİAD, MÜSİAD, Türkiye Belediyeler Birliği, İklim

Değişikliği Başkanı ve Türkiye İklim Başmüzakerecisi den oluşmaktadır (ÇŞİDB, 2022e).

2.4.4. Türkiye’de Küresel Isınma ve İklim Değişikliğine Yönelik Kanıtlar

İklim değerlendirmeleri

Dünya ile benzer şekilde Türkiye ikliminde de sıcaklık ortalamaları son 30 yıl içerisinde en yüksek ortalama değerlerine ulaşmıştır. Türkiye’de 2021 yılı 1971’den bu yana gerçekleşen dördüncü en sıcak yıl olmuştur (MGM, Ocak 2022: 2). İklim verilerine göre 2010 yılı Türkiye’de yaşanan en sıcak yıl olarak kayıtlara geçmiştir (Akçakaya ve diğerleri, 2017). 2018 yılı Türkiye’de ortalama sıcaklığı 15,4°C ile 1971 yılından beri görülen en sıcak 2. yıl konumundadır. Bu değer, WMO’nun referans dönem²⁶ olarak kabul ettiği 1981-2010 ortalamasının 1,9°C üzerindedir. Türkiye ortalama sıcaklıkları, 1998 yılından bu yana (2011 yılı hariç) geçen yaklaşık 22 yıl boyunca referans sıcaklık ortalamalarından yüksek çıkmaktadır (MGM, 2019: 5). Dördüncü en sıcak yıl olma özelliği kazanan 2021 yılı ortalama sıcaklığı ise 1981-2010 referans periyodun ortalama değeri olan 13,5°C’nin 1,4 °C üzerinde gerçekleşmiştir (MGM, Ocak 2022: 2) (Şekil 2.15).

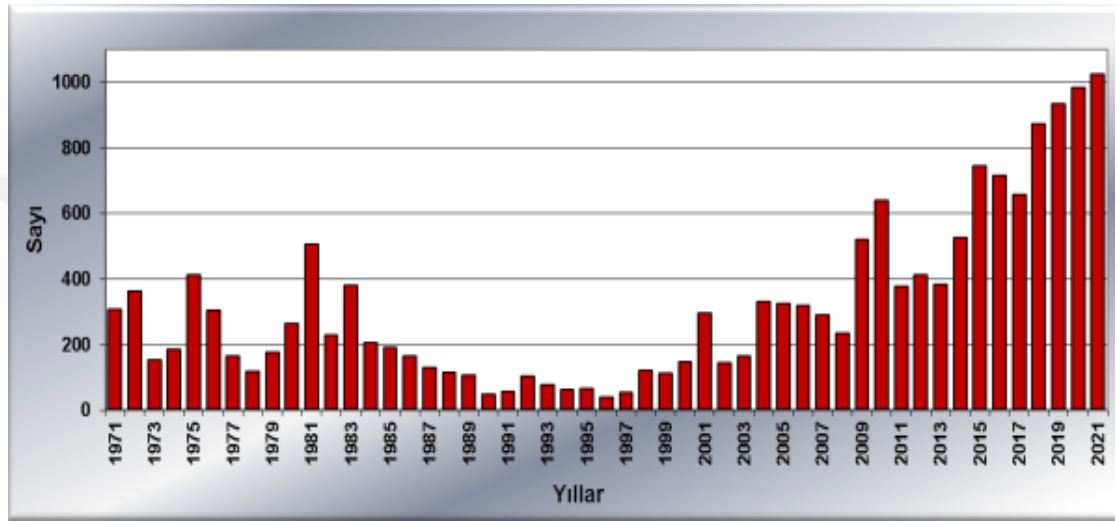


Şekil 2.15. Türkiye Yıllık Ortalama Sıcaklık Sıralaması ve Ortalama Sıcaklık Sapması (1971-2021)

Kaynak: MGM, 2022a: 4

²⁶ **WMO Referans Dönem;** WMO, değişen iklimi ve bunun günümüz üzerindeki etkisini daha iyi yansıtmak için standart 30 yıllık referans dönemi her on yılda bir güncellenmesini referans dönem olarak kabul etmiştir (<https://public.wmo.int/en/media/news>).

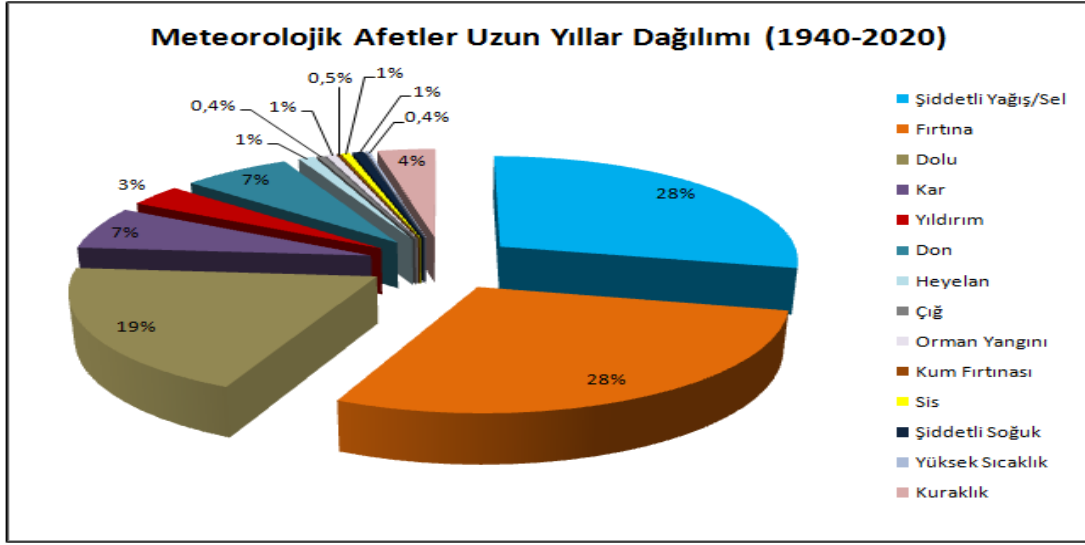
1971-2021 periyodunda Türkiye’de ekstrem olaylarında artışlar gözlemlenmiştir. Özellikle 2000’li yıllar sonrası sürekli artışlar, küresel ısınmaya bağlı sıcaklık ortalamalarının düzenli olarak rekor kırdığı dönemle paralellik göstermektedir. Bu durum dahi ekstrem hava olayları ile iklim değişikliği ilişkisine bir kanıt olarak görülebilir. Sadece 2021 yılında 1024 ekstrem meteorolojik olay kaydedilmiştir. Bu sayı 1971 yılından beri ölçülen en yüksek ekstrem olay sayısıdır (Şekil 2.16) (MGM, 2022).



Şekil 2.16. Türkiye Yıllık Ekstrem Olay Sayıları

Kaynak. MGM, 2022a: 14

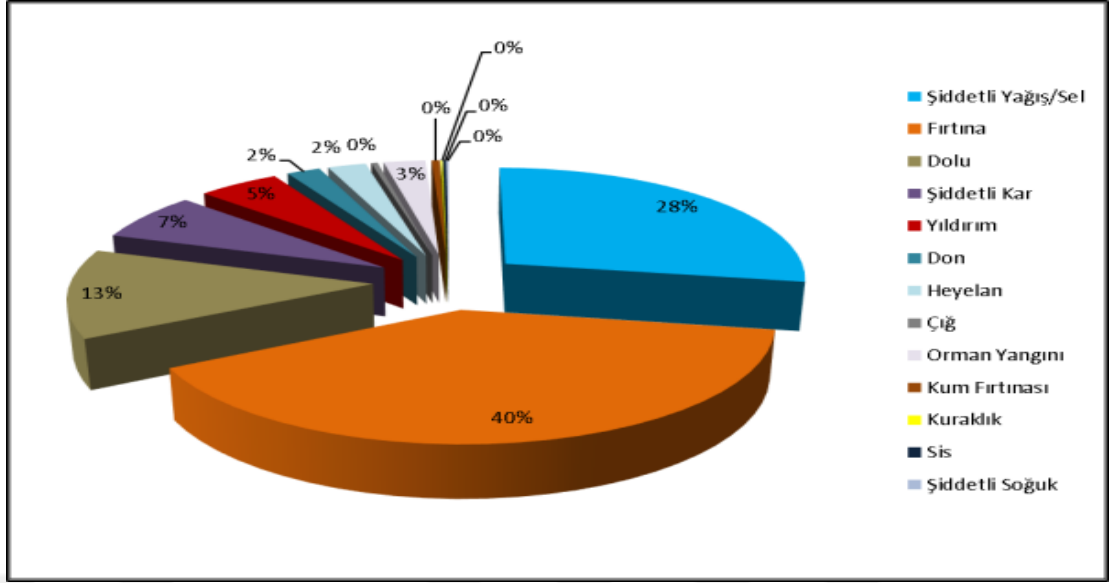
1940-2020 yılları arasında geçen 81 yıllık periyodun değerlendirmesine göre, Türkiye’de en fazla görülen meteorolojik ekstrem olaylar %28 oranları ile şiddetli yağış ve bunun sebep olduğu sel felaketleri ile fırtına hadiseleridir. Bu iki meteorolojik ekstrem olayı %19 oranı ile dolu hadisesi takip etmektedir. Afet şeklini alan kar hadisesinin oranı %7 civarındadır. Yine özellikle tarımsal açıdan sorun yaratan don hadisesi de %7’lik bir orana sahiptir. Yüzde 4 oranına sahip orman yangını felaketinin dikkat çekici bir orana sahiptir ve iklim değişikliğine pozitif katkı yapmaktadır (Şekil 2.17).



Şekil 2.17. Meteorolojik Afetler Uzun Yıllar Dağılımı

Kaynak: MGM 2021a: 14

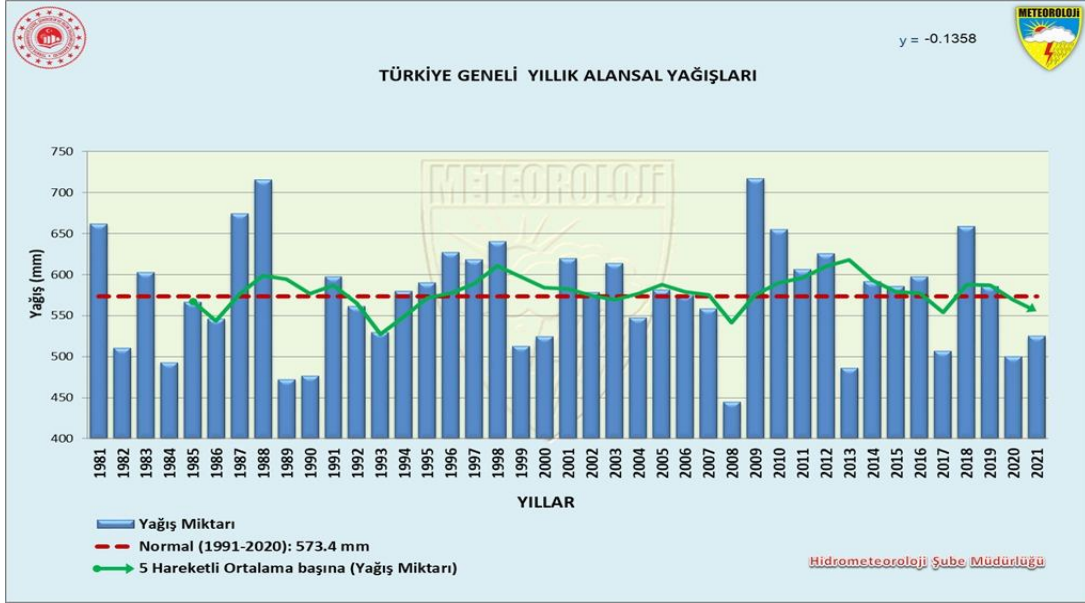
Rekor ekstrem olay gerçekleşen 2021 yılına ayrıntılı bakıldığında; meteoroloji veya hidro-meteoroloji kaynaklı ekstrem olaylardan en çok % 40 ile şiddetli fırtına görüldüğü ve bu durumun Dünya’da yaşanan fırtına felaketleriyle paralel bir durum ortaya çıkardığı görülmektedir. 2020 yılı için fırtına olaylarını %28 ile sel/taşkın hadisesi takip etmiştir. Özellikle tarım sektörünün ve gıda güvenliğinin büyük sorunlarından biri haline gelen dolu hadisesi ise %13 ile üçüncü hadise olmuştur. Yine 2020 yılı boyunca %7 kar yağışı, %5 yıldırım, % 2 don ve heyelan ve %1 don hadiseleri kaydedilmiştir. Yıllık %3 ile orman yangını olayı en yüksek oranını 2021 yılında yaşamıştır (MGM, 2021). Bu paralel durum yukarıda verilen Türkiye’nin 51 yıllık meteorolojik afet değerlendirmesi ile de görülmektedir. Bu paralellığe göre, son 51 yılda olduğu gibi 2021 yılı içinde meteorolojik felaketlerin öncelik sıralamasında bir benzerlik ve hatta aynı olma durumundan bahsedilebilir. İki grafik arasında ciddi bir farklılık olarak 51 yıllık grafikte şiddetli soğuk hadisesinin % 1’lik bir orana sahip olmasına rağmen, 2021 yılı değerlendirmesinde böyle bir meteorolojik hadise görülmemektedir (Şekil 2.18).



Şekil 2.18. Türkiye 2021 Yılı Ekstrem Olayların Oransal Dağılımı

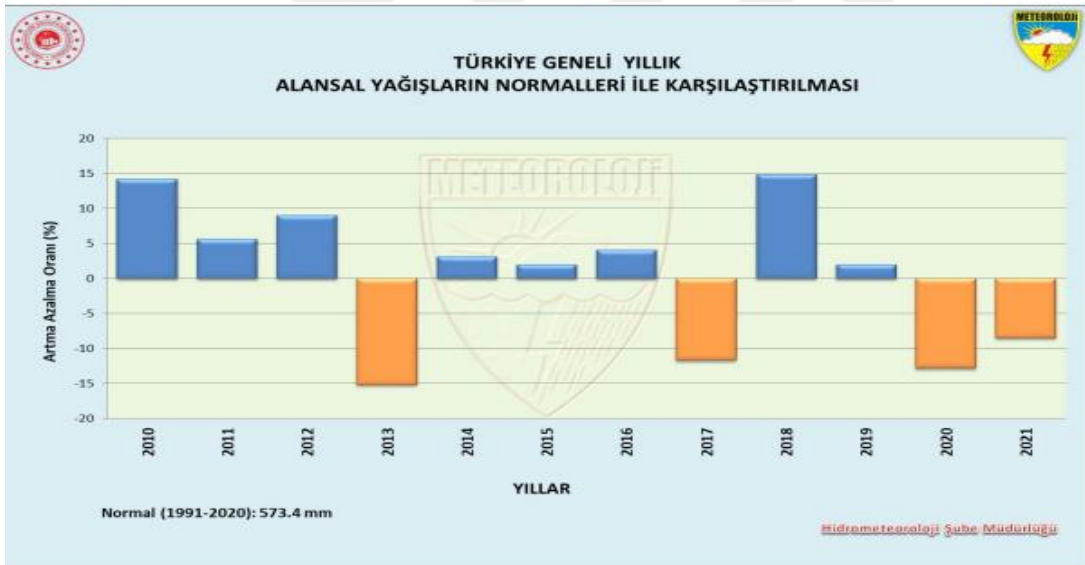
Kaynak: MGM, 2022a: 14

Türkiye geneli için 1971 yılından günümüze kadar değerlendirmesi yapılan Yıllık Alansal Yağış verileri, yağış miktarlarında tipik bir azalmadan bahsetmenin mümkün olmadığını göstermektedir. Azalma veya artışlardaki düzensizlikler Dünya yağış miktarları değerlendirmeleri ile uyumlu bir düzensizliğe sahiptir. Bu durum kuraklık afetinin yaşanmayacağı anlamına gelmemektedir. Yağış miktarlarında kayda değer bir azalma görülmesine de yağışın yıllık, aylık ve hatta günlük düzeyde gösterdiği düzensiz ve şiddetli yağış olarak düşmesi kuraklık, sel/taşkın, heyelan, erozyon vb. birçok sorunu büyütmesine engel olamamaktadır. Yani yağış rejimindeki düzensizlikler küresel ısınmaya bağlı iklim değişikliğinin ana göstergelerinden biridir (Şekil 2.19).



Şekil 2.19. Türkiye Geneli Yıllık Alansal Yağışlar

Kaynak: MGM, 2022b: 5



Şekil 2.20. Türkiye Geneli Yıllık Alansal Yağışların Normaller ile Karşılaştırılması

Kaynak: MGM, 2022b: 5

Türkiye iklim projeksiyonları

WMO ve UNEP işbirliğiyle küresel ısınmaya bağlı iklim değişikliği risklerini azaltmak ve uyum sağlayabilmek amacıyla IPCC tarafından hazırlanmış olan beş raporla gelişmeleri Dünya'ya duyurmaktadır. Bu raporlar sayesinde iklim değişikliğinin sebeplerini bilimsel olarak ortaya koyup, bu konuda alınması gereken

önlemlerin bir standardını ortaya koymak için uluslararası çapta ortak çalışmalar yürütülmektedir. Bu amaçla geleceğe yönelik iklim değişikliğinde ortaya çıkacak değişikliklerin anlaşılması amacıyla iklim değişikliği senaryoları ve küresel iklim modelleme çalışmaları yapılmaktadır. Bu çalışmalar ve IPCC raporları, Uluslararası Bilim Konseyi (ISC) ve WMO işbirliği ile Dünya İklim Araştırma Programı (WCRP) koordinasyonu içerisinde ve farklı merkezlerde, düşük çözünürlüklerle devam ettirilmektedir. Türkiye iklim projeksiyonları üretmek için Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nce (MGM) CMIP5 projesine dâhil olunarak IPCC AR5 raporunda tanımlanan Temsili Konsantrasyon Rotaları (RCP) senaryolarına uygun şekilde 4 senaryo ele alınmıştır. Bu senaryolara ait kırk farklı küresel iklim model verisi incelenmiştir. Türkiye ve yakın bölgesini kapsayan iklim gözlemleri ile en uyumlu üç model (Hadley Küresel Çevre Modeli (HadGEM2-ES), Max Plank Meteoroloji Enstitüsü Küresel Modeli (MPI-ESM-MR) ve Jeofizik Akışkanlar Dinamiği Laboratuvarı Küresel Modeli (GFDL-ESM2M)) seçilmiştir. Bu modeller ve dört senaryo içerisinde en çok tercih edilen iki senaryo (RCP4.5 ve RCP8.5) belirlenmiştir. Tüm bu veriler ölçek küçültme (downscaling) yöntemi ile Bölgesel İklim Model Sisteminde (RegCM4.3.4) modellenerek projeksiyonlar üretilmiştir. Yeni senaryolar küresel ölçekte ortalama çözünürlükleri 100 km ile 210 km arasında olmasına rağmen, Türkiye için yapılan projeksiyonlar 20 km. çözünürlüğe yükseltilmiş ve Türkiye için kullanılabilirliği artırılmıştır.

Küresel İklim Modelleri	HadGEM2-ES	MPI-ESM-MR	GFDL-ESM2M
Küresel İklim Model Çözünürlüğü (km)	112,5	210	220
Veri Kaynağı Enstitü	Hadley Center / İngiltere	Max Planck / Almanya	NOAA-GFD Labaratuarı/ Ame.
Tercih Edilen Senaryolar	RCP4.5-RCP8.5	RCP4.5-RCP8.5	RCP4.5-RCP8.5
Doğrulama için Kullanılan Referans Periyot	1971-2000	1971-2000	1971-2000
Geleceğe Yönelik Projeksiyon Periyodu	2016-2099	2016-2099	2016-2099
Kullanılan Bölgesel İklim Modeli	RegCM4.3.4.	RegCM4.3.4.	RegCM4.3.4.
Çözünürlük (km)	20	20	20

Tablo 2.2. Küresel İklim Modelleri (GCM) ve Türkiye-Bölgesel İklim Modeline (RCM)

Kaynak: Akçakaya ve diğerleri, 2015: 62

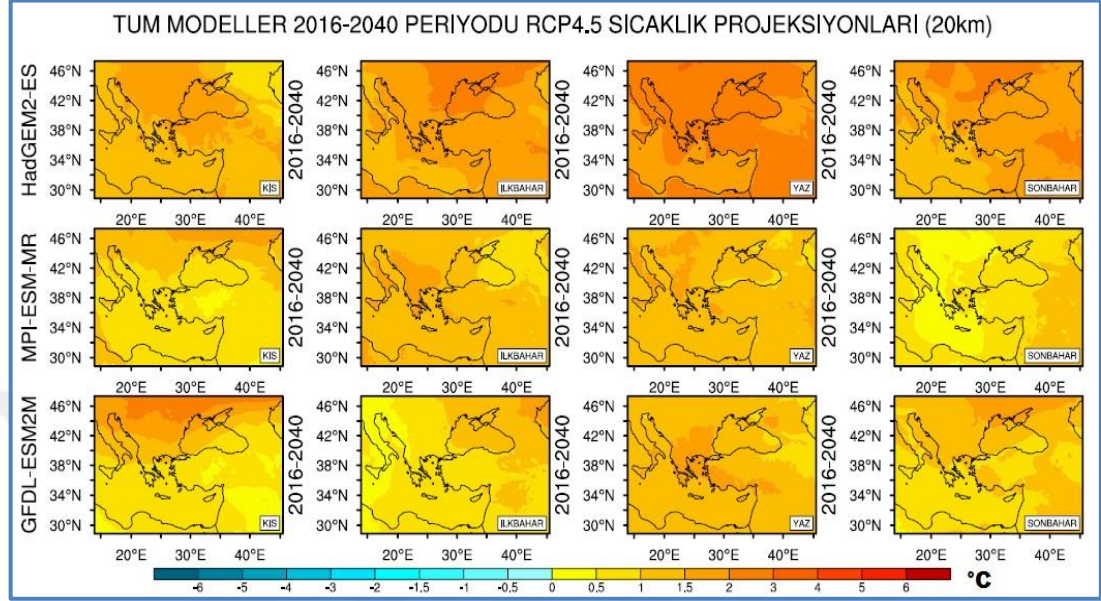
Sıcaklık projeksiyonları

Tercih Edilen Orta-iyimser RCP4.5 Senaryosu ve Mevsimlik Sıcaklık Projeksiyonları değerlendirmesi sonucu;

2016-2098 periyodu için öngörülen mevsimlik sıcaklık projeksiyonları Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nün kullanmaya karar verdiği HadGEM, MPI ve GFDL modellerinden yararlanılarak hazırlanmıştır. Bu üç periyot; 2016-2040, 2041-2070 ve 2071-2098 periyotlarıdır.

İlk periyod (2016-2040) için üç farklı küresel model verilerinden yararlanılarak ortaya çıkarılan gösterimde, HadGEM2-ES modeline göre özellikle yaz mevsiminde Kuzey-Doğu bölgelerimiz hariç ortalama sıcaklıklarda 2-3 °C artış beklenmektedir. Kış mevsiminde, Kuzey ve iç kesimlerde ortalama sıcaklık artış miktarı genel olarak 1-1,5 °C'dir. MPI-ESM-MR ve GFDL-ESM2M modelleri birbirine yakın sonuçlarla yaz mevsimi için ortalama sıcaklıklardaki artışlar 0,5°C-1,5°C arasında beklenmektedir. MPI modelinde ilkbahar ve yaz aylarında, GFDL modelinde ise yalnızca yaz aylarında Kıyı Ege'de 1,5°C'nin üzerinde bir ortalama sıcaklık artışı öngörülmektedir. Tabloda

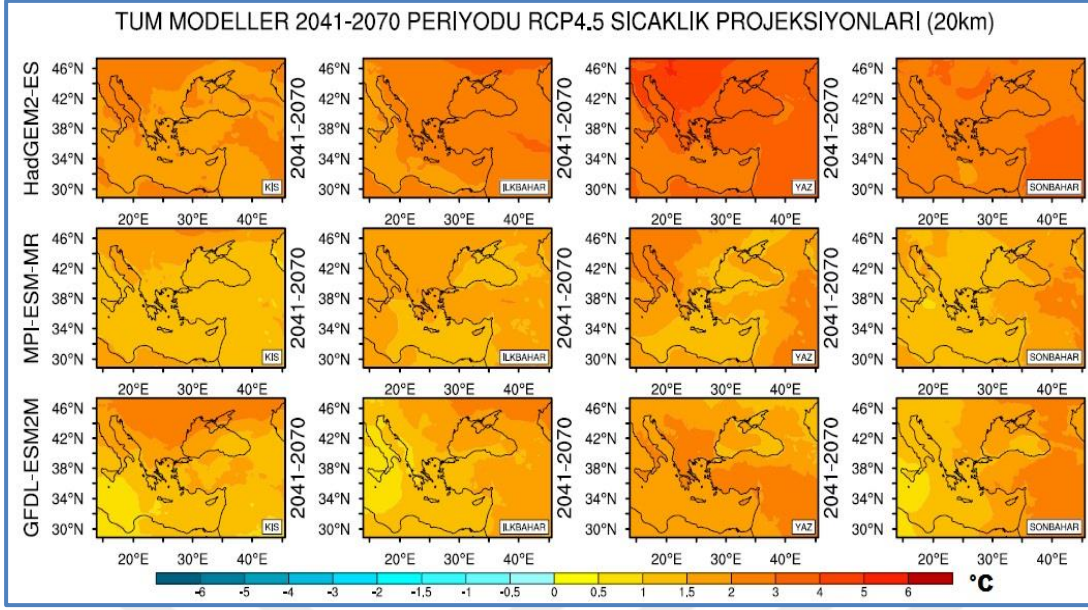
gösterilen üç ayrı periyotta RCP4.5 senaryosuna göre yapılan mevsimlik sıcaklık projeksiyonlarında ısınma olmayan bölge görülmemektedir (Şekil 2.21) (Akçakaya ve diğerleri, 2015: 67) .



Şekil 2.21. 2016 – 2040 Mevsimlik Sıcaklık Projeksiyonları (RCP4.5 Senaryosuna Göre)

Kaynak: Akçakaya ve diğerleri, 2015: 65

Aynı şekilde RCP4.5 senaryosu ve ikinci periyot (2041-2070) mevsimlik sıcaklık projeksiyonlarına göre, HadGEM2-ES modeli projeksiyonları yaz mevsiminde, sıcaklık artışı 3-4°C iken, kış mevsiminde Doğu ve Güneydoğu bölgelerimizde 2-3°C, Türkiye'nin geri kalan kısmında ise 1,5-2°C'lık ortalama sıcaklık artışları şeklinde görülmektedir. MPI-ESM-MR ve GFDL-ESM2M projeksiyonlarına göre sıcaklık artışının yurt genelinde kış mevsiminde normallerinin 1°C civarında ve yer yer üzerinde olacağı, diğer mevsimlerde 1,5°C üzerine çıkacağı beklenmektedir. Özellikle yaz ve sonbahar aylarında Türkiye'nin güney ve Güneydoğu Anadolu bölgelerini kapsayan yerlerde 2°C üzerinde ortalama sıcaklık artışları olacağı düşünülmektedir (Şekil 2.22) (Akçakaya ve diğerleri, 2015: 67)



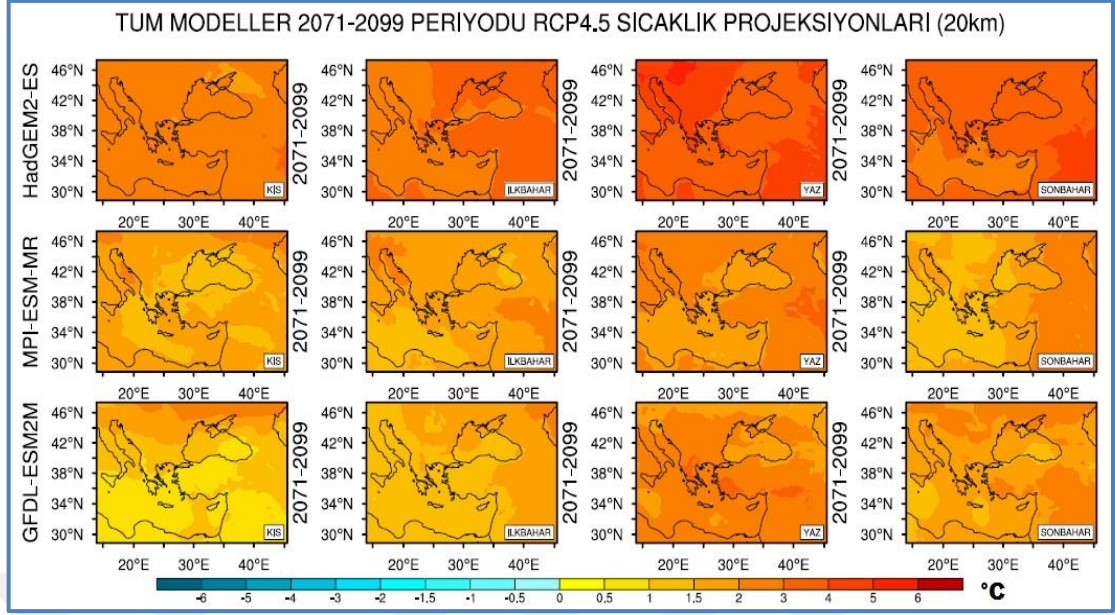
Şekil 2.22. 2041 – 2070 Mevsimlik Sıcaklık Projeksiyonları (RCP4.5 Senaryosuna Göre)

Kaynak: Akçakaya ve diğerleri, 2015: 65

RCP4.5 Senaryosu 2071 – 2099 Mevsimlik Sıcaklık Projeksiyonları ise HadGEM2-ES modelinde ve kış sıcaklıklarında 2 ve 3 °C'lik artışlar, ilkbahar ve sonbahar sıcaklıklarında 3°C ve 4°C'lik artışlar ve yaz mevsimi sıcaklıklarında ise Kıyı Ege ve Güney Doğu Anadolu Bölgelerinde yer yer sıcaklıkların 4°C'yi dahi aşacağı öngörülmektedir.

MPI-ESM-MR modeli projeksiyonları, kış mevsiminde Türkiye'nin güneyi ile doğu bölgelerinin 2-3°C artışlar göstereceği, buralar haricindeki bölgelerinin ise 1,5-2°C derece kadar artacağı öngörülmektedir. İlkbahar mevsiminde hemen hemen tüm Türkiye'de 2-3°C artarken, Türkiye'nin doğusunun 3-4°C artacağı görülmektedir. Yaz ayları için ise tüm Türkiye yaklaşık 3-4°C artışlar göstermektedir.

GFDL-ESM2M modeline göre ısınmanın yaz mevsiminde ülkemizin büyük bölümünde 3°C'nin üzerinde olacağı ön görülmektedir. Sonbahar mevsimi yaz kadar olmasa da yüksek sıcaklık artışları öngörülmürken, kış mevsimi GFDL-ESM2M modelinde, diğer iki modele nazaran, 0,5-1°C ile en az sıcaklık artışı göstermektedir (Şekil 2.23) (Akçakaya ve diğerleri, 2015: 67)

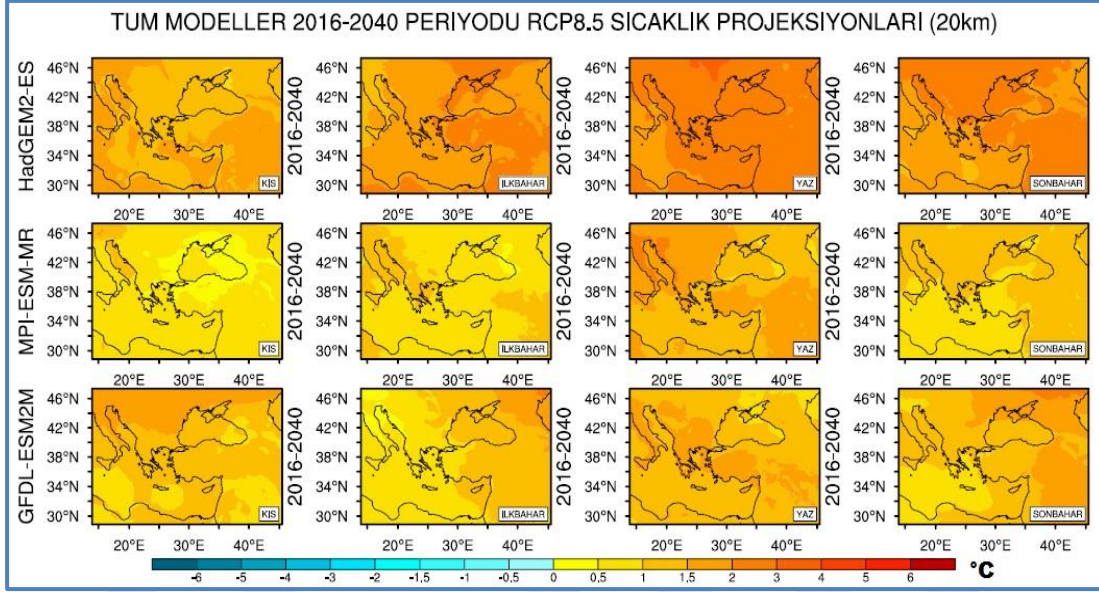


Şekil 2.23. 2071 – 2099 Mevsimlik Sıcaklık Projeksiyonları (RCP4.5 Senaryosuna Göre)

Kaynak: Akçakaya ve diğerleri, 2015: 65.

RCP8.5 senaryosuna göre mevsimlik sıcaklık projeksiyonları

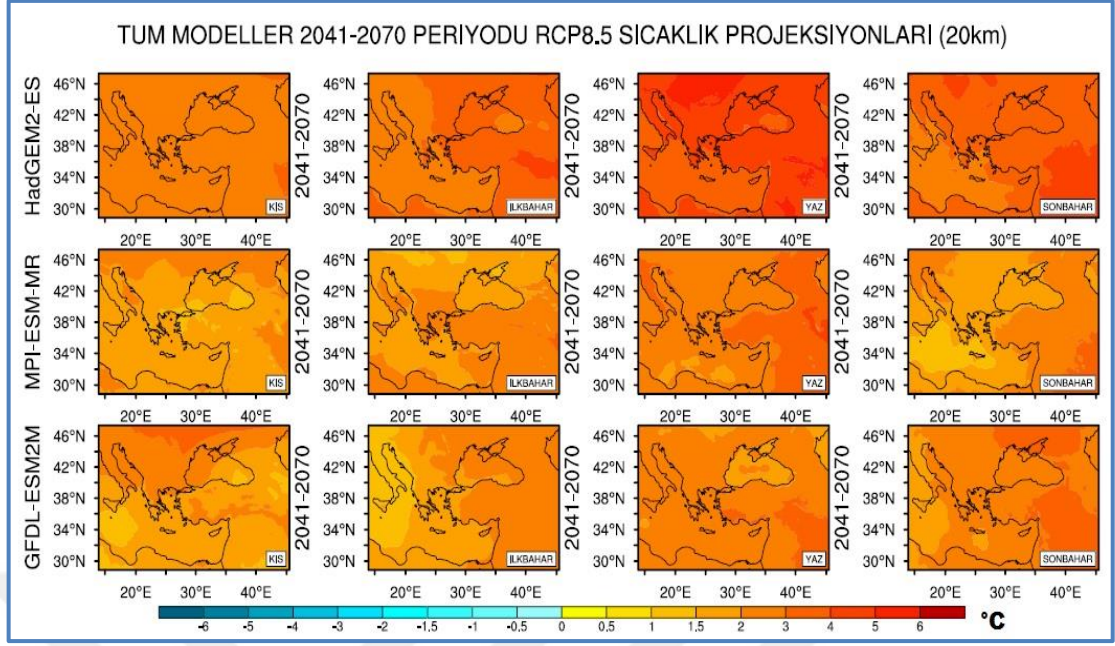
2016 – 2040 periyodunda HadGEM2-ES modeli kullanıldığında ilkbahar, yaz ve sonbahar mevsimlerinde fazlaca ısınacağı ve bu ısınmanın yaklaşık 3-4°C arasında olacağı öngörülmektedir. MPI-ESM-MR projeksiyonlarında ise ortalama sıcaklıklardaki artış Türkiye genelinde 0,5°C-1,5°C arasında olacağı görülmektedir. Yaz mevsiminde ise yurdun kuzeyinde 1,5-2 arasında olması öngörülürken Türkiye'nin geri kalan kısmında 2°C'yi varan aşan artışlar görülmektedir. Isınmayı en az gösteren GFDL-ESM2M modelimizin RCP8.5 senaryosuna göre ve 2016-2040 periyodu için sıcaklık projeksiyonu ise 1°C-1,5°C arasındadır. Yalnızca yaz mevsiminde yurdun iç ve batı kısımlarında ve sonbaharda doğu kesimlerinde 1,5°C'yi aşan ortalama sıcaklık artışları beklenmektedir (Şekil 2.24) (Akçakaya ve diğerleri, 2015: 70).



Şekil 2.24. 2016 – 2040 Mevsimlik Sıcaklık Projeksiyonları (RCP8.5 Senaryosuna Göre)

Kaynak: Akçakaya ve diğerleri, 2015: 68

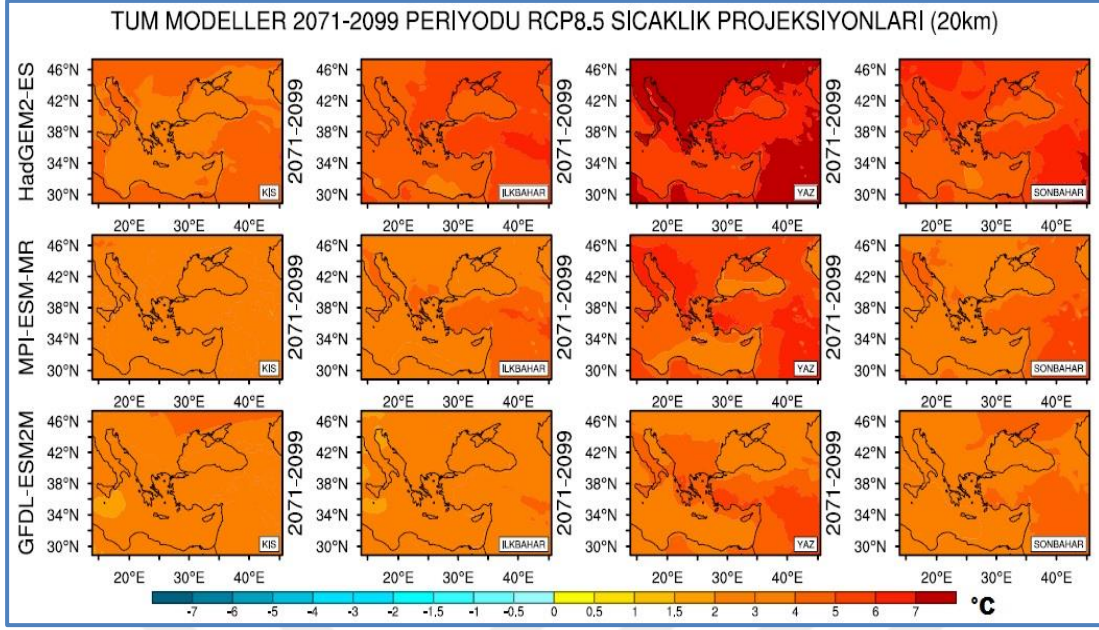
RCP8.5 Senaryosu, 2041 – 2070 dönemi Mevsimlik Sıcaklık Projeksiyonları HadGEM2-ES modeline göre; kış, 2-3°C, sonbahar ve ilkbahar aylarında 3-4°C'yi aşması beklenmektedir. Yaz aylarında ise 5°C'yi aşan sıcaklık artışı beklenmektedir. MPI-ESM-MR modeli projeksiyonları kış aylarında 1-2°C, ilkbahar 1,5-2°C, sonbahar aylarında 3-4°C ve yaz aylarında ise 4-5°C'yi aşan sıcaklık artışları beklenmektedir. GFDL-ESM2M modeline göre ortalama sıcaklıklardaki artışın Türkiye genelinde 2°C'nin üzerinde olacağı beklenmektedir. Yaz aylarında Güney Ege, Batı Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde 3°C civarında olacaktır. Sonbahar mevsimi için öngörüler Türkiye'nin doğusunda 3°C'nin üzerine çıkacağı beklenen ortalama sıcaklıkların, diğer kesimlerde 2-3°C civarında olması beklenmektedir (Şekil 2.25) (Akçakaya ve diğerleri, 2015: 70).



Şekil 2.25. 2041 – 2070 Mevsimlik Sıcaklık Projeksiyonları (RCP8.5 Senaryosuna Göre)

Kaynak: Akçakaya ve diğerleri, 2015: 68

RCP8.5 Senaryosu, 2071 – 2098 dönemi Mevsimlik Sıcaklık Projeksiyonları HadGEM2-ES modeline göre; kış mevsiminde Türkiye genelinde 2-3°C ve doğu kesimlerinde ise 3-4°C, sonbahar ve ilkbahar aylarında 4-5°C'yi aşması beklenmektedir. Yaz aylarında ise 6°C'yi aşan sıcaklık artışı beklenmektedir. MPI-ESM-MR modeli projeksiyonları kış aylarında 2-3°C, ilkbahar ve sonbahar aylarında 3-4°C ve yaz aylarında ise 5-6°C'yi aşan sıcaklık artışları beklenmektedir. GFDL-ESM2M modeline göre ortalama sıcaklıklardaki artışın Türkiye genelinde 3°C'nin üzerinde olacağı beklenmektedir. Yaz aylarında Güney bölgelerimiz ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde 4-5°C civarında olacaktır. Sonbahar mevsimi için öngörüler Türkiye'nin doğusunda, güneydoğusu ile batı Akdeniz Bölgesinde 4-5°C civarında diğer yerlerde ise 3-4 °C arasında olacağı öngörülmektedir (Şekil 2.26) (Akçakaya ve diğerleri, 2015: 70).



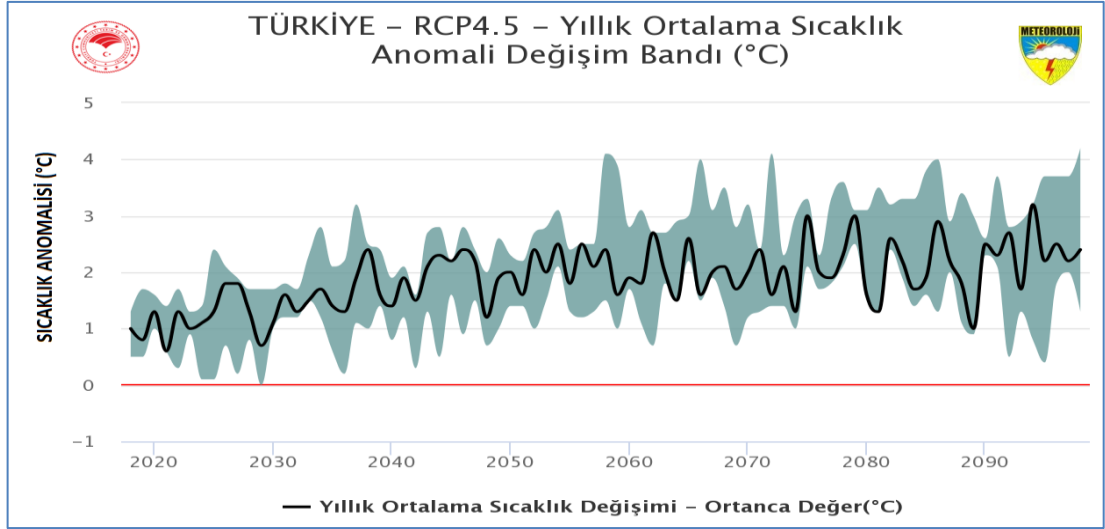
Şekil 2.26. 2071 – 2099 Mevsimlik Sıcaklık Projeksiyonları (RCP8.5 Senaryosuna Göre)

Kaynak: Akçakaya ve diğerleri, 2015: 68

Sıcaklık projeksiyonları yıllık değerlendirmeleri

RCP4.5 senaryosuna göre yıllık sıcaklık projeksiyonları değerlendirmesi sonucu;

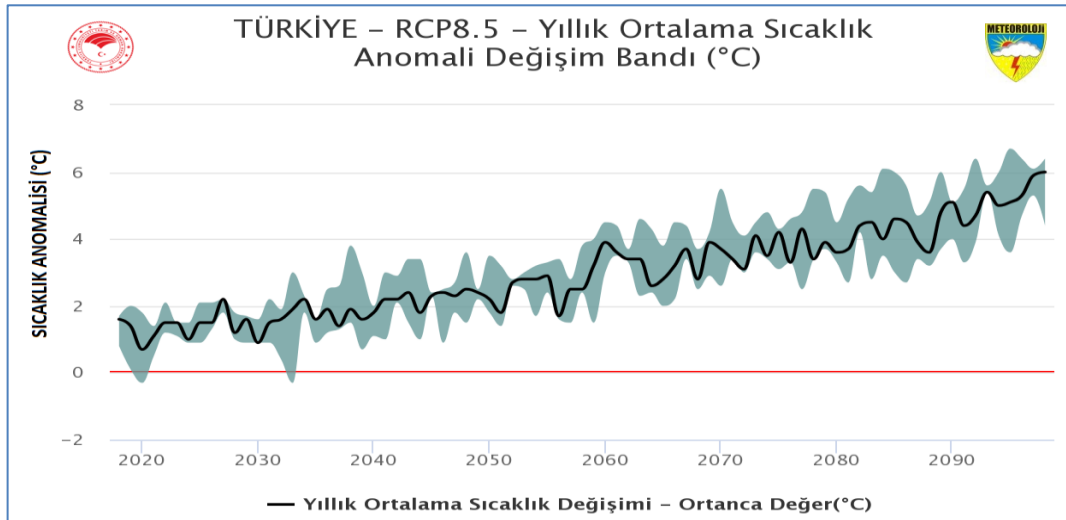
RCP4.5 senaryosunun 82 yıllık 2016-2098 dönemi değerlendirilmesine göre, Türkiye yıllık ortalama sıcaklıkları, 1 – 2,6 °C aralığında artması beklenmektedir. Ortalama sıcaklık anomalisinin yüzyılın ilk yarısında -0,9 ile 3,3°C, yıllık ortalama sıcaklıkların ortalama olarak 1,4°C artması, yüzyılın ikinci yarısında ortalama sıcaklıkların 0,6 ile 4,1°C artacağı, ortalama olarak ise 2,2°C artış göstereceği öngörülmektedir (Şekil 2.27).



Şekil 2.27. 2016 – 2099 Yıllık Sıcaklık Projeksiyonları (RCP4.5 Senaryosuna Göre)
Kaynak: MGM, 2021c

RCP8.5 senaryosuna göre yıllık sıcaklık projeksiyonları değerlendirmesi sonucu;

2016-2098 döneminde RCP8.5 senaryosunda ise Türkiye yıllık ortalama sıcaklıklar yaklaşık 2,5 – 3,7°C aralığında artacağı öngörülmektedir. 2016-2050 arasını kapsayan projeksiyon değerlendirmesinde Türkiye ortalama sıcaklık anomalisi ise -0,4 ile 3,8°C'lik sapmalar göstermektedir. Yüzyılın ilk yarısında yıllık ortalama sıcaklığın 1,7°C artacağı düşünülmektedir. 2050-2098 periyodunu kapsayan dönemde ise sıcaklık anomalisi 1,4 ile 6,6°C civarında artacakken, ortalama sıcaklıklar ise 3,8°C artış gösterecektir (Şekil 2.28).



Şekil 2.28. 2016 – 2099 Yıllık Sıcaklık Projeksiyonları (RCP8.5 Senaryosuna Göre)
Kaynak: MGM, 2021c

Son iki trend grafiği, Türkiye için ölçek küçültme yöntemi ile çalışılan HadGEM2-ES, MPI-ESM-MR ve GFDL-ESM2M modellerinin 2016-2098 periyodunu kapsayan ve Türkiye geneli için yıllık ortalama sıcaklık anomalilerini gösteren bütünleştirilmiş grafiklerdir. Bu iki grafikte HadGEM2-ES, MPI-ESM-MR ve GFDL-ESM2M modellerinin içinde bulunan en düşük anomali ve en yüksek anomali aralığını band genişliği şeklinde göstermektedir.

Yağış Projeksiyonları;

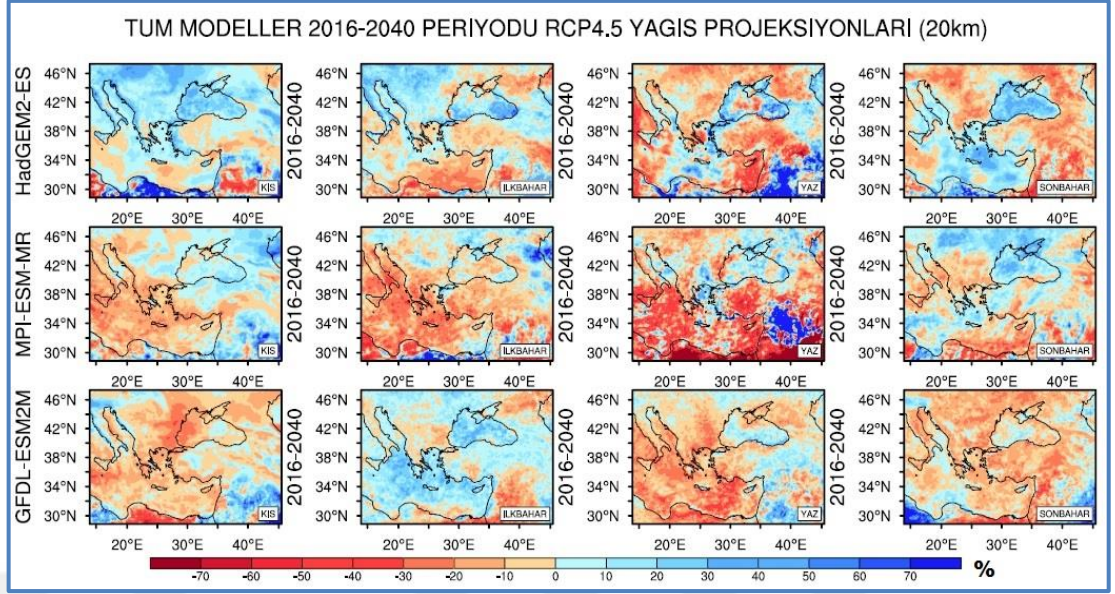
Mevsimlik Yağış Projeksiyonları değerlendirmesinde;

2016-98 periyodu için öngörölen mevsimlik yağış projeksiyonları Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nün kullanmaya karar verdiği HadGEM, MPI ve GFDL modellerinden yararlanılarak hazırlanmıştır. Bu üç periyot; 2016-2040, 2041-2070 ve 2071-2098 periyotlarıdır.

RCP4.5 senaryosuna göre mevsimlik yağış projeksiyonları değerlendirmesi sonucu;

2016-2040 dönemi yağış projeksiyonlarına göre HadGEM, MPI ve GFDL modellerinde tüm mevsimler için ciddi farklılıklar öngörülmektedir. HadGEM2-ES modelinde kış mevsiminde Güneydoğu Anadolu, İç Anadolu ve Batı Karadeniz bölgelerinde yaklaşık %10-20 düzeyinde yağış azalmaları görölürken, diğer bölgelerimizde %10'a varan yağış artışları öngörülmektedir. MPI-ESM-MR modelinde is3e kış yağışları İç Anadolu ve Türkiye'nin tüm kuzey hattında artış göstermektedir. GFDL-ESM2M modeli her iki diğer modelden daha fazla kış yağışları azalışı göstermektedir (Şekil 2.29).

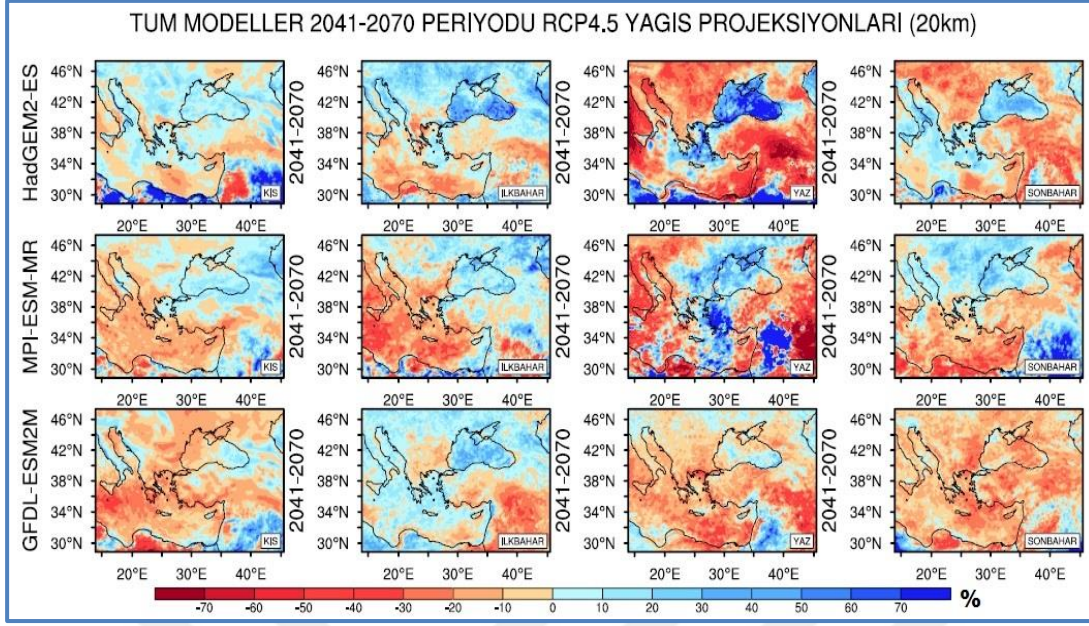
İlkbahar yağışları HadGEM, MPI modellerinde ciddi azalışlar öngörürken, GFDL modeli ise artış trendi öngörmektedir. Yaz yağışlarında HadGEM, MPI modelleri %20-30 ve yer yer de %40 oranlarında azalmaları Türkiye'nin İç Anadolu ve Güney Doğu Anadolu Bölgeleri için öngörmektedir. GFDL modeli genellikle diğer iki modele göre bazen yağış artışları veya daha az miktarda azalışlar gösterirken, sonbahar yağışlarında ise diğer iki modelden daha fazla azalış öngörmektedir (Şekil 2.29).



Şekil 2.29. 2016 – 2040 Mevsimlik Yağış Projeksiyonları (RCP4.5 Senaryosuna Göre)

Kaynak: Akçakaya ve diğerleri, 2015: 66

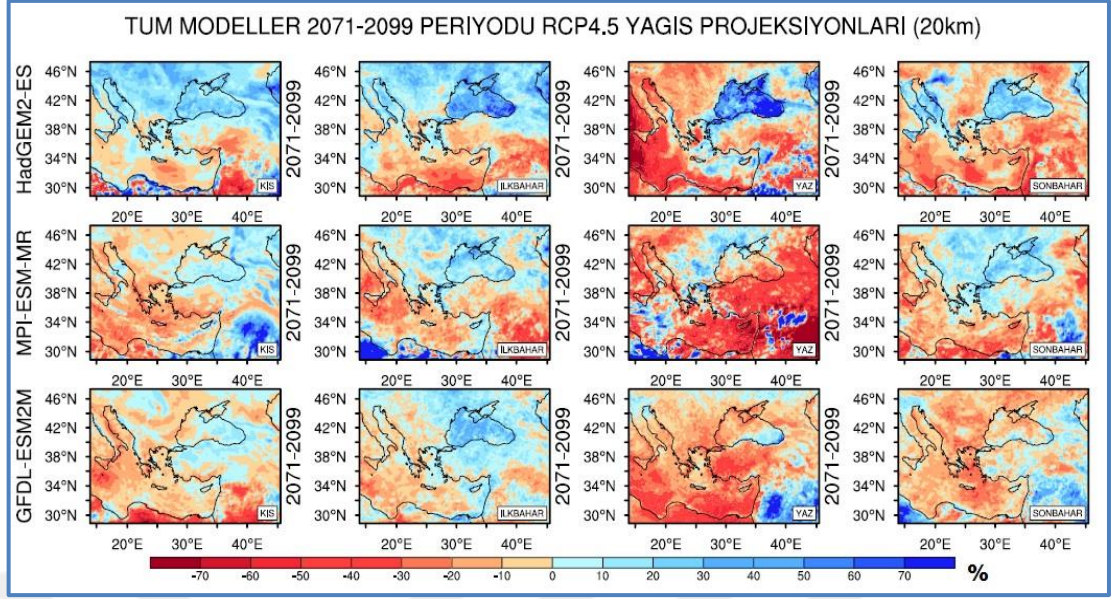
HadGEM, MPI ve GFDL modellerinde 2041-2070 dönemi yağış projeksiyonları, kış mevsimi için değişken öngörüler vermektedir. HadGEM, MPI modelleri orta ve kuzey Türkiye için %10-20 oranlarında artışlar öngörürken, GFDL modeli ise Türkiye genelinde %10 oranında azalma beklemektedir. Sonbahar mevsiminde HadGEM, MPI ve GFDL modellerinin üçünde de ciddi azalışlar öngörülmüştür. Buna karşın, MPI modeline göre sonbahar mevsiminde Türkiye'nin batı bölgelerinde %50-60 oranında artışlar göstermektedir (Şekil 2.30).



Şekil 2.30. 2041 – 2070 Mevsimlik Yağış Projeksiyonları (RCP4.5 Senaryosuna Göre)

Kaynak: Akçakaya ve diğerleri, 2015: 66

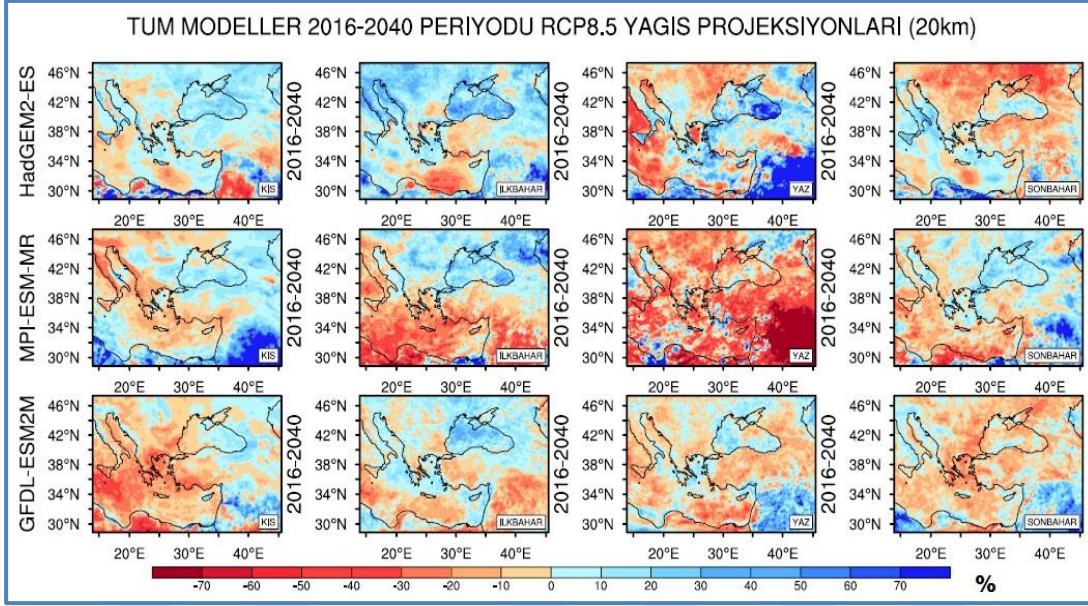
HadGEM, MPI ve GFDL modellerinde 2071-2098 dönemi yağış projeksiyonları, neredeyse tüm mevsimlerde ve 3 modelin üçünde de ciddi azalışlar beklenmektedir. HadGEM2-ES modelinde, Güneydoğu Anadolu Bölgesi haricinde tüm Türkiye’de yağış artışları beklenmektedir. İlkbahar yağışlarında kıyı Ege, orta Karadeniz ve kuzeydoğu Anadolu bölgeleri hariç yağışlarda %20 civarında azalmalar, yaz yağışlarında Marmara ve Kuzey Ege ve Karadeniz dışında %20 oranına varan azalmalar beklenmektedir. Sonbahar yağışlarında ise tüm Türkiye’de yağış azalmaları öngörülmektedir. MPI-ESM-MR projeksiyonlarına göre yağışlarda Doğu Anadolu’da ve Türkiye’nin kuzeyi kış mevsiminde azalmalar öngörülmektedir. Sonbahar mevsiminde Ege ve İç Ege hariç azalma görülmesi beklenirken, yaz mevsiminde ise %50 oranına varan yağış azlığı olacağı düşünülmektedir. GFDL-ESM2M projeksiyonlarında yağışlarda ilkbahar mevsiminde Güney Doğu Anadolu Bölgesi hariç Türkiye’nin geri kalan kısmında %10’a varan azalmalar beklenmektedir. GFDL-ESM2M modelinde Akdeniz Bölgesinde dört mevsimde de %30 oranına varan düzeyde yağış azalmaları öngörülmektedir (Şekil 2.31).



Şekil 2.31. 2071 – 2099 Mevsimlik Yağış Projeksiyonları (RCP4.5 Senaryosuna Göre)
Kaynak: Akçakaya ve diğerleri, 2015: 66

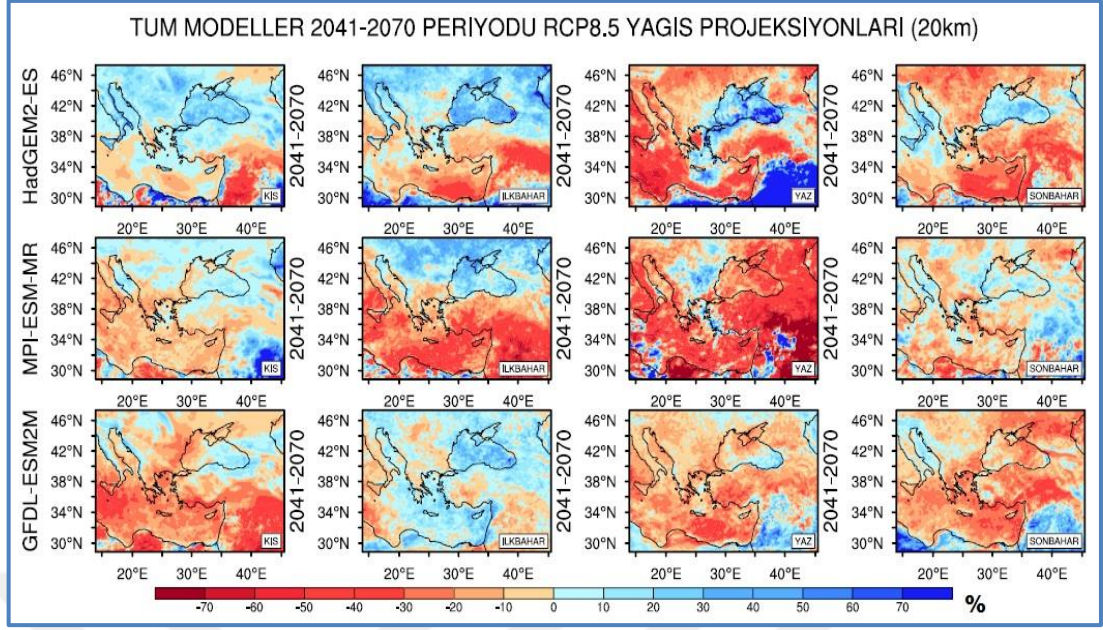
RCP8.5 senaryosuna göre mevsimlik yağış projeksiyonları değerlendirmesi sonucu;

RCP8.5 senaryosuna göre HadGEM, MPI ve GFDL modellerinde 2016-2040 dönemi yağış projeksiyonları; sonbahar mevsiminde MPI ve GFDL modellerinde ciddi azalışlar göstermektedir. Özellikle MPI modelinde yaz mevsimi azalışları %40-50 oranında olabilecektir. GFDL-ESM2M modeli projeksiyonlarına göre ise tüm mevsimlerde neredeyse tüm Türkiye’de azalışlar öngörülmektedir. Bu azalışlar yalnızca Türkiye’nin doğusu ve kuzey doğu bölgelerinde ve kış-ilkbahar mevsimlerinde artış şeklinde görülmektedir (Şekil 2.32).



Şekil 2.32. 2016 – 2040 Mevsimlik Yağış Projeksiyonları (RCP8.5 Senaryosuna Göre)
Kaynak: Akçakaya ve diğerleri, 2015: 69

RCP8.5 senaryosu ve 2041-2070 dönemi projeksiyonlarına göre; Türkiye kış mevsimi için Karadeniz bölgesi haricinde azalış göstermektedir. İlkbahar mevsimi için GFDL modelinde yer yer artışlar görünürken, diğer iki modelde %30 oranına varan azalmalar görünmektedir. Her üç modelde de yaz mevsimi ciddi azalışlar gösterirken, HadGEM2-ES modelinde Türkiye'nin kuzey batısı ile kuzey Ege civarlarında artışlar görünmektedir. MPI-ESM-MR modelinde sonbahar mevsimi yağışlarında Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde artış görülürken, her üç modelde sonbahar mevsiminde Türkiye genelinde ciddi azalmaları işaret etmektedir (Şekil 2.33).

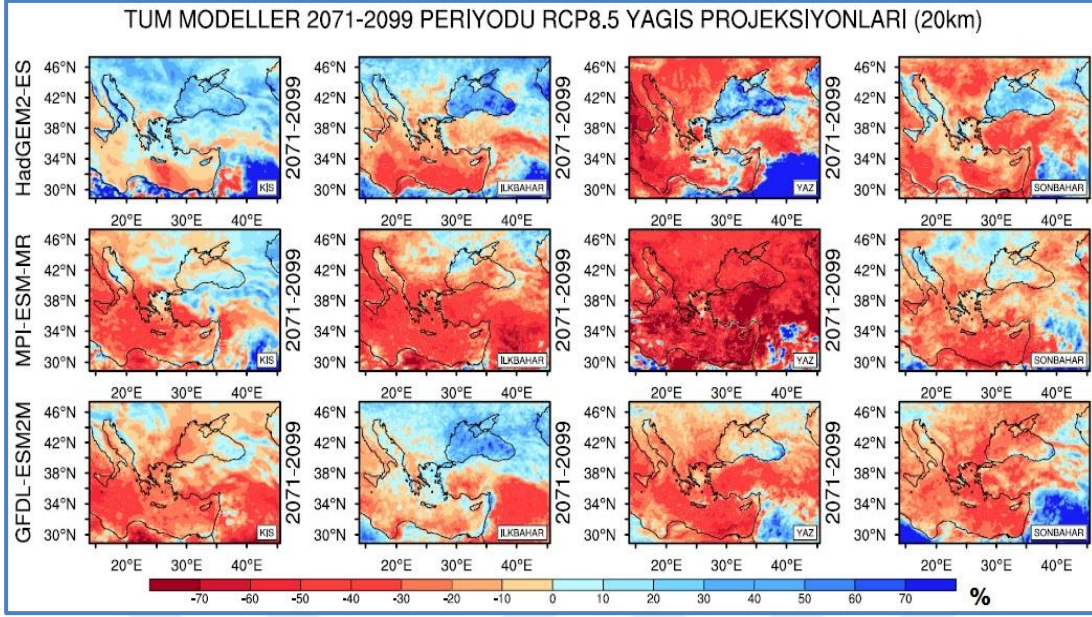


Şekil 2.33. 2041 – 2070 Mevsimlik Yağış Projeksiyonları (RCP8.5 Senaryosuna Göre)

Kaynak: Akçakaya ve diğerleri, 2015: 69

Yirmi birinci yüzyıl sonuna kadar Türkiye ve yakın bölgesi için yapılan iklim projeksiyonlarında yağış miktarlarında genel olarak %10-20 oranında bir azalma beklenirken, yer yer ve farklı mevsimler özelinde %50 oranını aşan azalmalarla yüz yüze kalması beklenmektedir. Bu azalmalar ilk bahar mevsiminde ortalama azalma oranında beklenirken, ekstrem azalma değerlerini ise yaz aylarında göstereceği beklenmektedir.

Küresel ısınma dolayısıyla daha fazla ısınan havanın nem tutma kapasitesi artarken, dönem dönem hiç yağmayan yağışların kuraklığa varan felaketlere sebep olması mümkün görünmektedir. Ancak kuraklığı yaşayan aynı bölgenin belki de aynı dönem içerisinde sel ve taşkın felaketlerine varacak düzeyde aşırı yağış alması da beklenen sonuçlardan biridir. Toplam yağış değerlendirilmelerinde görünen aşırı yağışların miktarı, doğal yaşam ve insan hayatı için çeşitli düzeylerde afetler yaratacak ve yararlı olmayan yağışlar haline dönüşecektir. Kısacası bir yerde miktar olarak ortalamalara yakın veya daha fazla miktarda yağış düşmesi, söz konusu bölgenin iklim değişikliğinden etkilenmediği anlamına gelmeyecektir (Şekil 2.34).



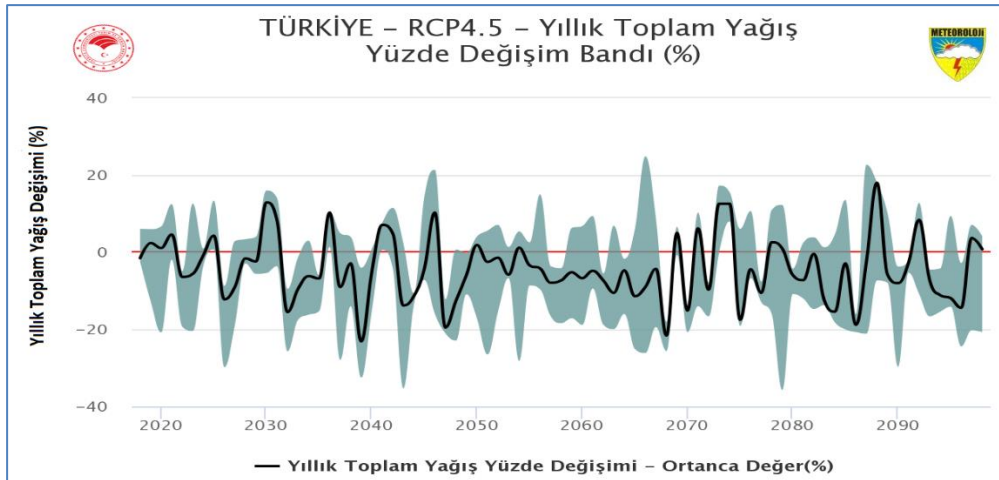
Şekil 2.34. 2071 – 2099 Mevsimlik Yağış Projeksiyonları (RCP8.5 Senaryosuna Göre)

Kaynak: Akçakaya ve diğerleri, 2015: 69

Yıllık Yağış Projeksiyonları:

RCP4.5 senaryosuna göre yıllık yağış projeksiyonları değerlendirmesi sonucu;

RCP4.5 senaryosu ve 2016-2098 periyodu için yıllık toplam yağış anomalisi Türkiye’de ortalama olarak %3 ile %6 aralığında azalması beklenmektedir. Bahse konu bu yağış anomalisi ortalama olarak 2016-2050 periyodunda %36 azalış ile %21 artış aralığında olacaktır. 2050-2098 periyodunda ise anomalinin %38 azalış ile %25 artış şeklinde öngörülmektedir (Şekil 2.35).

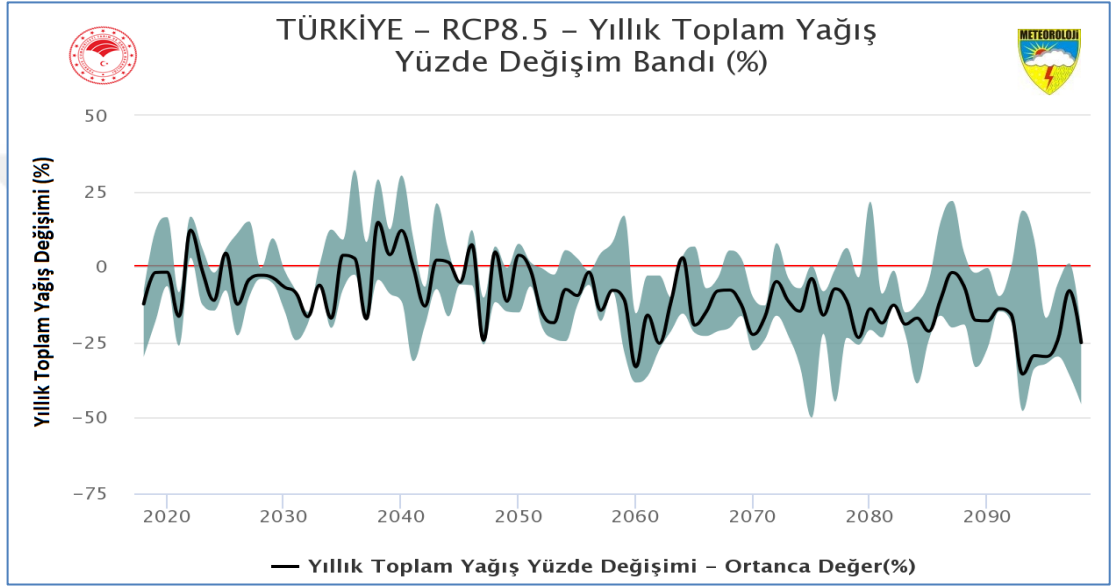


Şekil 2.35. 2016 – 2099 Yıllık Sıcaklık Projeksiyonları (RCP4.5 Senaryosuna Göre)

Kaynak: MGM, 2021c

RCP8.5 senaryosuna göre yıllık yağış projeksiyonları değerlendirmesi sonucu;

Türkiye yıllık toplam yağış anomalisinin %3 artış ile %12 azalış arasında olması beklenmektedir. 2016-2098 periyodu için ve RCP8.5 senaryosuna göre; yağış anomalisi ortalama olarak 2016-2050 periyodunu kapsayan ilk periyotta %30 artış ile %28 azalış aralığında değişkenlik gösterecektir. 2050-2098 periyodunu kapsayan yüzyılın ikinci yarısında ise %23 artış ile %50 azalış aralığında olacağı beklenmektedir (Şekil 2.36).



Şekil 2.36. 2016 – 2099 Yıllık Sıcaklık Projeksiyonları (RCP8.5 Senaryosuna Göre)

Kaynak: MGM, 2021c

2.4.5. İklim Değişikliği Müzakereleri ve Türkiye

2.4.5.1. Birleşmiş milletler iklim değişikliği çerçeve sözleşmesi ve Türkiye

Türkiye, bir OECD üyesi olarak, BMİDÇS 1992 yılında kabul edildiğinde gelişmiş ülkeler ile Sözleşme'nin EK-I ve EK-II listelerine dâhil edilmiştir. 2001'de Marakeş'te gerçekleştirilen 7. Taraflar Konferansı'nda (COP7) alınan 26/CP.7 sayılı Kararla Türkiye'nin diğer EK-I taraflarından farklı konumu tanınarak, adı BMİDÇS'nin EK-II listesinden çıkarılmış fakat EK-I listesinde bırakılmıştır. Türkiye 24 Mayıs 2004'te 189. Taraf olarak BMİDÇS'ne katılmıştır (ÇŞB, 2018). Ek-I Ülkeleri'nde iki ülke grubu olarak toplamda 42 ülke ve AB bulunur. İlk grupta 1992 yılı itibarıyla Türkiye'nin de içinde olduğu OECD üyesi ülkeler bulunmaktadır. İkinci grup, AB içerisindeki pazar ekonomisine geçiş sürecinde bulunan eski Sovyetler Birliği

ülkeleridir. Ek-II'de 23 ülke ve AB bulunmaktadır. 154 ülkenin bulunduğu Ek Dışı Ülkelerin ise belirli bir yükümlülükleri yoktur. Ancak, bu ülkeler sera gazı emisyonlarını azaltmak, araştırma ve teknoloji transferi konularında işbirliği yapmak ve sera gazı yutaklarını²⁷ korumaya teşvik edilmektedir. Türkiye, BMİDÇS içerisinde kendine özgü bir konumuyla Ek-I kapsamında olup da geçiş ekonomisi olmayan ve “özel şartları” kabul edilmiş tek ülkedir. Bu müzakereler sırasında, Türkiye'nin BMİDÇS Ek-II listesinden çıkarılırken, Ek-I listesinde olan ülkelere farklı bir konumda ve özel şartlarının dikkate alınması şartıyla kalması kararlaştırılmıştır. 2010 yılında Meksika/Cancun COP 16 Toplantısı'nın 1/CP.16 sayılı kararıyla ülkemizin finansman, kapasite geliştirme ve teknoloji transferi imkânlarından yararlanmaya elverişli ülke olduğu kararlaştırılmıştır (MFAa, 2020).



Tablo 2.3: BMİDÇS Kyoto Protokolü Ülkelerinin Pozisyonları (2007)

Kaynak: (IPCC, 2007)

²⁷ **Yutak Alan;** Karbondioksiti atmosferden yutarak depolayan doğal veya insan yapımı sistemler. Ormanlar, toprak, turba, permafrost toprak tabakaları, okyanus suyu ve derin okyanustaki karbonat çökeltileri yutaklardır (<https://cevreselgostergeler.csb.gov.tr/yutak-alanlar-ve-karbon-tutumlari-i-85723>).

2.4.5.2. Kyoto protokolü ve Türkiye;

Kyoto Protokolü, iklim değişikliğine karşı yapılan uluslararası ayrıntılı ilk anlaşma olarak 1997 yılında kabul edilmiş ve ancak 2005 yılında yürürlüğe girebilmiştir. Kyoto Protokolü piyasacı bir yaklaşımla ortaya koyduğu hedeflere ulaşma anlayışı, esneklik yaklaşımları ve anlaşmazlık durumunda uygulanacak yaptırımları içermesi açısından diğer uluslararası çevre anlaşmalarından oldukça farklı bir yerdedir. Kyoto çerçevesinde IPCC'nin yayınladığı Değerlendirme Raporları, uluslararası alandaki siyasi uzlaşma ve anlaşmaların bir göstergesidir. 2001 yılında yayınlanan IPCC TAR dışında uluslararası müzakerelerde siyasi manada bir uzlaşma belgesi ortaya çıkmamıştır. Bu olumsuz tecrübe, AR4'ün hazırlanmasını ve siyasi anlaşma arayışlarını da yoğunlaştırmıştır (Arıkan ve Özsoy, 2008: 29). BMİDÇS, sera gazı salım miktarlarının küresel düzeyde artması ve iklim değişikliğinin olumsuzluklarının arttığına dair göstergeler, tarihsel sorumluluğu fazla olan gelişmiş ülkelerin bağlayıcı yükümlülüklerini belirlemek amacıyla Kyoto Protokolü'nü (KP) müzakereye açmıştır. KP, BMİDÇ Sözleşmesi'nin 1997 yılında Kyoto, 3. Taraflar Konferansı'nda (COP3) kabul edilmiş ve 2005 yılında yürürlüğe giren Protokol'e 191 ülke ve AB ile birlikte 2009 yılında Türkiye'de taraf olmuştur (MFAb, 2020). KP, BMİDÇS'nin amaç ve kurumlarını paylaşmak yanında BMİDÇS'nin düzenlediği yükümlülüklerin hukuki niteliğini ortaya koymaktadır. KP'de ülkelerin onayına ve uygulamasına hazırlamak için konulan kurallar, "2001 Marakeş Uzlaşmaları" adıyla Marakeş 7. Taraflar Konferansı'nda kabul edilmiştir (ÇŞBb, 2020). Türkiye, KP'nin 5 Şubat 2009'da Türkiye Büyük Millet Meclisi'nce onaylamasıyla ve 13 Mayıs 2009 tarih ve 2009/14979 Sayılı Bakanlar Kurulu Kararı'nın ardından 26 Ağustos 2009 tarihinde taraf olmuştur. EK-I Ülkelerinin sayısallaştırılmış salım sınırlama veya azaltım yükümlülüklerinin tanımlandığı Protokol EK-B listesine katılmamıştır. Kyoto'nun 2008-2012 birinci yükümlülük döneminde ve 2012-2020 ikinci yükümlülük döneminde Türkiye'ye ait salım sınırlama veya azaltım yükümlülüğü bulunmamaktadır (ÇŞBa, 2018). BMİDÇS'nin Protokol'ün Ek-B listesini oluşturan Ek-I ülkelerinin sorumluluğu emisyon azaltımı ya da kontrollü artıştır. Kyoto Protokolü'nün hedefi, Ek-B Listesi'nde yer alan ülkelerin 2008-2012 yılları arası sera gazı emisyonlarının toplamının, 1990 yılı seviyesinden %5 daha düşük olmasıdır. Hedefi tutturmak için EK-B ülkelerinin sera gazı salım azaltımı/sınırlandırma yükümlülükleri farklıdır. KP içerisinde kabul edilen ve 2007 yılında Bali'de yapılan

13. Taraflar Konferansında, Bali Yol Haritası ortaya çıkmıştır. 2009 yılında Kopenhag
15. Taraflar Konferansı'nda ikinci taahhüt dönemi çalışmaları yapılmış, 2012 yılında
Doha 18. Taraflar Konferansı'yla birlikte KP'yi 2020 yılı hedefine yönlendirilmiştir.
Yani ikinci taahhüt dönemi 2013-2020 yılları olarak belirlenmiştir. 144 ülke tarafından
kabul edilmesi zorunluluğu olan KP'de, ikinci dönemde "Doha Değişikliği" ile Ek-B
ülkeleri salımları ilk dönemden farklı şekilde 2020 yılında 1990 yılı baz alınarak en az
%18 azaltması yükümlülüğü getirilmiştir. 2019 tarihi itibarıyla yalnızca 135 ülkenin
onayladığı ve ABD, Japonya, Rusya ve Yeni Zelanda'nın onaylamadığı Doha
Değişikliği, yürürlüğe girememiştir (MFAb, 2020). Kyoto Protokolünün EK-B
listesinde yer alan EK-I Tarafı ülkeler, 38 sanayileşmiş ülke ve Avrupa
Topluluğu'ndan oluşmaktadır. Kyoto Protokolü'nde sayılan altı sera gazı ve salım
kaynakları Protokol EK-A'da bulunmaktadır (ÇŞBb, 2020).

2.4.5.3. Paris anlaşması ve Türkiye

KP yükümlülüklerinin 2020 yılında sona ermesinden dolayı, 2020 sonrası
sorumluluklar için 2015 yılında Fransa'nın Paris kentinde COP21 yapılmıştır. Paris
Anlaşması, 5 Ekim 2016 tarihinden itibaren küresel sera gazı salımlarının %55'ini
kapsayan 55 ülke tarafından onaylanması zorunluluğuyla 4 Kasım 2016 tarihinde
yürürlüğe girmiştir. Türkiye Paris Anlaşması'nı, 22 Nisan 2016 tarihinde, New
York'ta Yüksek Düzeyli İmza Töreni'nde 175 ülke temsilcisiyle birlikte imzalamıştır.
Ancak, Türkiye Paris Anlaşmasını TBMM'den 2021 Ekim ayında onaylamıştır. Paris
Anlaşması, sürdürülebilir kalkınma ve yoksulluğa karşı BMİDÇS'nin genel hedefleri
çerçevesinde, küresel ortalama sıcaklık artışının sanayileşme öncesi döneme göre önce
2°C altında olması gerektiği açıklamasına rağmen, daha sonra bu hedefi 1,5°C altında
olacak şekilde güncellemiştir. İklim değişikliği yüzünden yaşanmakta olan olumsuz
etkilere uyum ve direncin artırılması ile düşük sera gazı salımları içeren kalkınma
yaklaşımları ve gıda güvenliğinin sağlanması hedefleri ortaya konmuştur. Tüm bunlar
yapılırken de iklim değişikliğine direnç için gerekli finans yollarının sağlanması hedefi
kalkınmanın önemli bir unsuru olarak belirtilmiştir. Bu hedeflere ulaşmak için yapılan
çalışmaların *"ortak fakat farklılaştırılmış sorumluluklar ve göreceli kabiliyetler"*
ilkesine göre yapılacağı benimsenmiştir. Yani her ülke küresel iklim eylemleri
konusunda ulusal kabiliyetleri çerçevesinde katkı yapacaktır. Ortak fakat
farklılaştırılmış sorumluluklar ve göreceli kabiliyetler ilkelerine göre azaltım, uyum,

finans, teknoloji transferi ve kapasite geliştirme konuları, Paris Anlaşma'sının temellerini oluşturan “*Ulusal Katkı Beyanları*”nı içerir ve beş yıllık periyotlarda yenilenerek BMİDÇS Sekreteryası'na sunulacaktır. Türkiye, Paris Anlaşması'na uzun süre taraf olmamasına rağmen “*Niyet Edilen Ulusal Katkı Beyanı*”nı 30 Eylül 2015 tarihinde Sözleşme Sekreteryasına iletmiştir. Ulusal Katkı Beyanında Türkiye; sera gazı salımlarının 2030 yılında artıştan %21 oranında azaltma beyan etmiştir. İklim finansmanı desteği sorumluluğu altında olan gelişmiş ülkelere atfedilmiş, ancak gelişmiş ülke/gelişmekte olan ülke ayrımı netleştirilmemiştir. BMİDÇS çerçevesinde tanımlanan, EK sisteminden, ortak fakat farklılaştırılmış sorumluluklar ve göreceli kabiliyetler ilkesi sistemi ortaya çıkmış ve bu durum Türkiye'nin belirsizliğini bir bakıma ortadan kaldırmıştır. Türkiye, Paris Anlaşması kapsamında iki önemli konuyu ön plana çıkarmaktadır. “*Türkiye'nin finans ve teknoloji desteklerine erişebilmek bakımından kendisi ile benzer konumdaki ülkelerle aynı şekilde muamele görmesi*” ve “*Türkiye'nin ekonomik büyüme, nüfus artışı gibi ölçütler dikkate alındığında mutlak emisyon azaltımı yapması imkansızlığının kayıt altına alınması gerekliliğidir*” (ÇŞBc, 2018).

Paris Anlaşması taraflarının tamamının salım azaltımı yükümlülüğü vardır. Gelişmiş ülkeler mutlak azaltımı içeren daha yüksek oranlarda azaltım sorumluluğu altındadır. Gelişmekte olan ülkeler için ise ortak fakat farklılaşmış yükümlülükler getirilmiştir. Yani kapasitelerine göre azaltım ilkesini içermektedir. 2050 yılı sonrası gelişmiş ülkelere sıfır karbon salımı düzeyi istenmektedir. Ayrıca, gelişmiş ülkelerin geliştirmekte olan ülkelere daha az karbon salımı yapabilmelerini sağlamak amacıyla iklim finansmanı (2020 yılına kadar 100 Milyar \$ ve 2025 sonrası bu taban fiyatın artırılması yükümlülüğü getirilmiştir) ve teknoloji aktarımı sağlamaları gerekmektedir. Tüm ülkelerin azaltım konusundaki hedeflerini şeffaf bir şekilde paylaşma zorunluluğu vardır. Azaltım oranları ile ilgili yükümlülükler sürekli artan oranda beş yılda bir açıklanacaktır. 2016 yılında New York'ta imzaya açılan Paris Anlaşması, özellikle en büyük kirleticiler olan ABD, AB, Çin ve Hindistan tarafından desteklenmiş ve 2016 yılında resmîyet kazanmıştır (Karakaya, 2016: 3). Paris Anlaşmasını KP'yi imzalamayan ABD' de imzalamıştır. Sera gazı salımı konusunda %24 ile Çin başı çekerken, ABD, AB, Hindistan, Brezilya ve Rusya en büyük sorumluluğa sahip diğer ülkelerdir (BBC, 2016). 2019 yılında BM İklim Eylemi Zirvesi'nde Paris Anlaşmasını Rusya da imzalamıştır. Türkiye'nin anlaşmayı geç

onaylamasının sebebi olarak, konferansta gelişmiş ülke konumunda yükümlülükleri istememesi ve finansal yardım alamayacak olması yüzünden genel konumundan tam anlamıyla memnun olmaması olarak gösterilmektedir. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Bakan Yardımcısı ve İklim Değişikliği Başmüzakerecisi Prof. Dr. Mehmet Emin Birpınar, *“Türkiye’nin Yeşil İklim Fonu (GCF)’dan ya da yoksul ve Küçük Ada Devletleri’ne yapılacak olan yardımlardan bir pay beklemediğini, ancak emisyon azaltımı ve yenilenebilir enerji için gerekli kredileri de alabilmesi gerektiğini”* vurgulamıştır. 2019 Küresel İklim Riski Endeksi’ne göre, Türkiye için iklim değişikliği sebebi ile 1997-2017 periyodunda yaklaşık 2 milyar dolar değerinde afet zararına uğradığını belirtmiştir. CCPI (İklim Değişikliği Performans Endeksi)’deki genel performans değerlendirmesinde, Türkiye’nin notu *“çok düşük”* olarak değerlendirilirken, 2020 raporunda ise Türkiye’yi 57 ülke arasında 48. sırada göstermektedir. Türkiye, Sera Gazı Emisyonları kategorisinde *“düşük”*, Enerji Kullanımı kategorisinde ise *“çok düşük”* performanslı gösterilmiştir. Paris Anlaşması’nı onaylamasıyla Türkiye’nin ulusal bir iklim değişikliği politikası geliştirmesi ve enerji yatırımlarını düzenlemesi gerekecektir (GarantiBBVA, 2020).

3. DÜNYA GENELİNDE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE YÖNELİK ÖNLEMLER

İmzaya açılan ve müzakere edilen uluslararası iklim değişikliği anlaşmaları, tarihsel sorumluluğu olan ülkelerin bu sorumluluğun gereğini yapmalarını sağlayamamıştır. Ayrıca, Dünya'nın geri kalanının kontrolsüz nüfus artışına ve sanayileşme konularında düzenli olarak artan sorumluluk paylarına müdahale edememektedir. Dünyada yapılan tüm bilimsel çalışmalar başta CO₂ olmak üzere, sera gazı salımlarında ciddi artışlar kaydetmektedir. Bunun sonucu olarak meydana gelen aşırı hava olayları tüm kürede hem can ve hem de mal kayıplarını gün be gün artırmaktadır (Algedik, Eylül 2010).

Ekonomik kayıplar; gayri safi milli hasılanın %2'si harcanarak önlenebilmektedir. İklim değişikliği temel sorunlarını yaratan sektörler olan enerji, sanayi, ulaştırma, atık, ormancılık ve tarım sektörlerinde alınacak önlemlerle iklim değişikliğinin ortaya çıkaracağı ekonomik kayıpların en aza indirilebilmesi mümkündür. Enerji verimliliği ve yenilenebilir enerji ile çeşitlendirilen enerji sektörü, bireysel ulaşımdan çok toplu ulaşım ve taşımacılığa yönelme, üretimin yeşil üretime dönüştürülmesi, sürdürülebilir tarımın ve toprağın korumasının önemi vurgulanarak bu sorunlara önemli çareler üretilebilir. Ayrıca kentleşme ve arazi yönetimi ile gelecek nesilleri düşünerek sürdürülebilirliğin sağlanması en önemli korunma ve direnç artırma yöntemleri olarak karşımıza çıkmaktadır (Algedik, Eylül 2010). Ekonomik Haber Alma Birimi (EIU- Economic Intelligence Unit) tarafından yapılan bir analize göre; artan kuraklık, sel ve mahsul azalmaları büyümeyi engelleyecek ve altyapıyı tehdit eden iklim değişikliği yüzünden yüzyılın ortasına kadar dünya ekonomisi doğrudan 7,9 trilyon dolar zarar edecektir. EIU İklim Değişikliğine Dayanıklılık Endeksi, dünyanın en büyük 82 ekonomisinin hazırlık durumunu ölçmüştür. Mevcut eğilimlere dayanarak, ısınan havanın etkisinin 2050 yılına kadar küresel GSYİH'nin yüzde üç kadarını azaltacağı belirtilmektedir. İklim değişikliğinin daha sık aşırı hava olaylarını beraberinde getirmesi nedeniyle her ülkenin doğrudan zarara maruz kalmasını değerlendiren bu analizde; Afrika'nın en fazla risk altında olan kıta olduğu ve GSYİH'sinin ancak yüzde 4,7'sinin dengede olduğu bildirilmektedir. Genel olarak gelişmekte olan ülkeler, iklim değişikliği risklerine karşı dirençlilik açısından, daha zengin olanlardan oldukça geridedir. Değerlendirilen ülkeler arasında Angola, gayri safi yurtiçi hasılanın yüzde 6,1'i kadarını kaybederek en yüksek kaybı yaşayacak ülke olarak tespit edilmiştir. Bu gelir azalmasına, kaliteli altyapı eksikliğinin yanı sıra

şiddetli kuraklık, toprak erozyonu ve yükselen deniz seviyeleri olumsuzluklarına maruz kalma durumlarının birlikte sebep olacağı tespiti yapılmıştır. Raporda, tarımın en büyük iş kolu olmasından dolayı, Angola'daki arazi bozulmasının "önemli" bir ekonomik engel teşkil edeceği belirtilmiştir. Ayrıca, diğer bazı Afrika ülkeleri Nijerya (yüzde 5,9), Mısır (yüzde 5,5) ve diğer kıtalardaki Bangladeş (yüzde 5,4) ve Venezüella (yüzde 5,1)'da negatif GSYİH durumları ile analizde tanımlanan iklime karşı en savunmasız ülke örnekleri olarak görülmektedir (Galey, Kasım 2019).

2020 yılında milyar ABD doları düzeyinde ekonomik kayba neden olan iklim değişikliğine bağlı olay sayısı 50 adet olarak gerçekleşmiştir. 1990 yılından 2020 yılına kadar iklim değişikliği yüzünden yıllık ekonomik kayıp ortalaması 29 Milyar ABD dolarıdır. 2020 yılında orman yangınlarından 12 milyar ABD doları, şiddetli fırtına ve dolu olayları sebebiyle 63 milyar ABD doları kayıp yaşanmıştır. 2020 yılı iklim değişikliği kaynaklı ekonomik kayıp miktarı toplamı 268 milyar ABD doları olarak gerçeklemiştir (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Küresel Isınmanın Dünya Çapında Yıllık Maliyeti

Kaynak: Yang, Haziran 2021

İklim değişikliği birçok sektöre fazlaca etki ederek aslında tüm yaşama ve sosyo-ekonomik hayata doğrudan etki etmektedir. Yarattığı zincirleme olumsuz etkiler

yüzünden dünyanın sahip olduğu doğal kaynak varlığını ve bu kaynakların zaten adil olmayan dağılımını daha da olumsuz etkilemektedir. Bu toplumsal sorunlar dikkate alınarak iklim değişikliği etkilerini en aza indirmek için ısınmanın ana sebebi olan sera gazı salımlarını azaltmak ve bu olumsuz etkilere olan uyumu artırmak için küresel işbirliği çalışmalarının yürütülmesi önemlidir (REC, 2015: 27).

İLKE	AÇIKLAMA
Hakkaniyet ve ortak fakat farklılaştırılmış sorumluluklar	Küresel bir sorun olan iklim değişikliği, sanayileşmiş ülkelerin tarihsel sorumluluğunun olduğu ve ortaya çıkmasında en büyük paya sahip oldukları sorunlardır. Bu yüzden de küresel ısınmaya karşı önlem alma gücü ve imkânını elinde bulunduranlardır. Gelişmekte olan ülkeler ise bu krizde ve bunun sonuçlarından en fazla etkilenecek kesimi oluştururken, azaltma ve uyum önlemlerinde görece daha az kapasiteye sahiptir.
Önleme Yaklaşımını içeren İhtiyatlılık İlkesi	İklim değişikliğinin nedenlerinin insan kaynaklı olduğu günümüzde artık kabul edilen bir gerçektir. Azaltma ve uyum önlemleri için bilimsel belirsizliklerin çözülmesinin beklenmesi krizin bertaraf edilmesini imkânsızlaştırabilir. BMİDÇŞ’ne göre; “ <i>ciddi ya da telafisi mümkün olmayan tehditler söz konusu olduğunda, tam bir bilimsel kesinliğin olmaması, gerekli önlemleri erteleme gerektirmez.</i> ”
İklim Değişikliği Sürdürülebilir Kalkınma ile yürütülmelidir	Sözleşmeye göre; “ <i>sürdürülebilir kalkınma, iklim değişikliği sorununa karşı alınabilecek en önemli unsurdur. Politik yaklaşımlar ve iklim değişikliğine karşı alınabilecek önlemler küresel ekonomik yararı göz önüne alan ve en düşük maliyetle yapan bir yaklaşımla yapılmalıdır.</i> ”

Tablo 3.1. Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi’nin 3 temel ilkesi
Kaynak: (İklim Özen Göstermek, UNFCCC, 2004:6)

YAPI	TEMEL İŞLEVİ
Taraflar Konferansı (COP- Conference of the Parties)	Her yıl en az iki kez toplanır ve Sözleşme kapsamında yeni yükümlülükler ve kuralları çalışan, iki yardımcı organı olan üst düzey karar organıdır.
Bilimsel ve Teknolojik Danışma Yardımcı Organı (SBSTA- Subsidiary Body for Scientific and Technological Advice)	Her ülkenin kendi bildirimleri ve salım envanteri durumunu takip eden ve ayrıca bilim, teknoloji ve çalışma yönteminin tespiti için COP müzakerelerine danışmanlık yapan organdır.
Yürütme Yardımcı Organı (SBI- Subsidiary Body for Implementation)	Sözleşme'nin uygulanması, finansal ve idari işlere yönelik değerlendirme ve inceleme çalışmalarını yapan organdır.
Sekretarya	Uluslararası kamu görevlilerinin görev yaptığı sekreteryaya, COP, COP yardımcı organları ile bu organların tüm yapılarını destekler ve pratik işbirliği ve düzenlemeleri yapmaktadır. Sözleşme Taraflarının sorumluluklarına yardımcı olmaktadır. Karşılıklı veri ve bilgi alışverişini sağlar ve ilgili tüm uluslararası kuruluşlarla görüşmeleri yapmaktadır.
Küresel Çevre Fonu (GEF-Global Environment Facility)	Gelişmekte olan ülkelere iklim değişikliği azaltım ve uyum konularında hibe ya da kredi biçiminde kaynak aktarılmasına yardımcı olan GEF, Sözleşme'nin finansal mekanizmalarını işletmektedir. GEF iklim değişikliği finansal çalışmalarını her yıl düzenli olarak COP toplantılarında sunar.
Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC-Intergovernmental Panel of Climate Change)	İklim değişikliği konularında tüm tarafların ve paydaşların ana bilgi merkezidir. Belli aralıklarla yayınladığı iklim değişikliğinin küresel durumunu gösteren raporlarla kamuoyunu aydınlatmaktadır. COP ve alt organı SBSTA isteği ile özel raporlar da hazırlamaktadır.
Yeşil İklim Fonu (GCF-Green Climate Funds)	COP16 Cancun/Meksika'da hayata geçirilmiştir. Sözleşmenin 11. Maddesinde tarif edilen finansal yardım mekanizmalarının uygulama merkezidir. Yeşil İklim Fonu sayesinde finansal destek ihtiyacı duyan ve geliştirmekte olan Taraf ülkelerin proje, program, politika ve benzer çalışmalarını desteklemektedir.

Tablo 3.2. BMİDÇS ve Kyoto Protokolü Süreçlerinde Etkin Olan Yapılar Kaynak: (REC, 2015: 34)

BMİDÇ Sözleşme, Madde 4'e göre taraf ülkelerin hepsinin ortak sorumlulukları vardır. Ayrıca, Sözleşme, Madde 4.1, 4.2. ve 4.3'de bulunan Eklere göre sözleşme taraflarının

farklı yükümlölükleri de belirlenmiştir. 1994 yılında belirlenmiş olan ve OECD üye devletlerden oluşan Ek-I listesi, ayrıca pazar ekonomisine geçmeye çalışan eski Doğu Bloku Ülkelerinden de oluşmaktadır. (REC, 2015: 36).

Paris Anlaşması temelinde yapılan bilimsel çalışmalara göre; 1,5°C'yi bulan artış ile sel riski %100 artmaktadır. Sel riski 2°C'lik ısınmada ise %170 oranında artacaktır. Sadece yağışlardaki ani artışlar değil aynı zamanda şiddetli kuraklık 1,5°C'lik artışta 350 milyon insanı etkileyecekken, 2°C'lik yüzey ortalama sıcaklık artışıyla 410 milyon insan etkilenecektir. Sağlık risklerini çok fazla artıran ve doğrudan ölümlere neden olan aşırı sıcak hava dalgaları ise %9 oranındaki nüfusu etkileyecektir. 2°C'lik yüzey ortalama sıcaklık artışıyla bu oran, 1,5°C'lik yüzey ortalama sıcaklık artış oranından yaklaşık 3 katı olan % 28'e kadar çıkabilecektir. Ayrıca, her 0,5°C'lik yüzey ortalama sıcaklık artışı tarım sektörü ürün verimliliğini düşürmektedir (WWFtr, 2021: 2).

Paris Anlaşması, iklim değişikliğinden etkilenen, etkilenecek olan ekonomist, politikacı, sivil toplum örgütleri vb. tüm taraflara temiz enerjinin fosil yakıtların yerini almasına olan ihtiyacın önemine vurgu yapmaktadır. Mevcutta bulunan sera gazı salımlarının hemen hemen % 98 kadarından sorumlu tutulan 189 taraf ülke ulusal niyet beyanlarını (INDC) sekreteryaya sunmuştur. Küresel bir girişim halini alan Paris İklim Anlaşması sayesinde iklim izleme ve iklim durumu analizine olan ihtiyacı ortaya koyan aktif bir yaklaşım sunmaktadır. 2023 yılından başlayarak salım azaltımı, iklim değişikliğine uyum ve tüm bu çabaları destekleyecek olan finansal yardım ve krediler sayesinde sağlanan ilerlemeleri değerlendirmek amacıyla, beş yılda bir **“küresel durum değerlendirme”** toplantıları yapılacaktır. Tarafların yurt içi salım azaltma hedeflerini takip etmek ve şeffaf bir rapor sunma sorumlulukları bulunmaktadır. İklim finansmanı ile gelişmekte olan ülkeler için önemli bir yardımlaşma yaklaşımı ortaya konmaktadır. İklim değişikliğine uyum hakkında ilk kez Paris Anlaşması ile taraflara iklim değişikliği konusunda kapasite geliştirme, toplumsal direnç ve etkilenebilirlik hakkında küresel bir hedef belirlenmiştir (AB Türkiye Delegasyonu, 2016: 2).

Belge	İsim	Tanım	Taraflar	Temel Konu
BMİDÇS	EK-I	Gelişmiş Ülkeler ve Ek-I'de yer alan Diğer Taraflar	15 Üyeli Avrupa Birliği 1990 tarihinde OECD üyesi olan ve AB Dışında Kalan Ülkeler, Orta ve Doğu Avrupa ülkeleri (Rusya ve Ukrayna) Türkiye (Özel Şartları tanınarak)	Tarihsel Sorumluluk (Sanayileşmiş Ülkeler)
	EK-II	Gelişmiş Ülkeler ve Ek-II'deki diğer Gelişmiş Taraflar	15 Üyeli Avrupa Birliği 1990 tarihinde OECD üyesi olan (Türkiye hariç) ve AB Dışında Kalan Zengin Ülkeler	Mali Sorumluluk (Zengin Ülkeler)
	EK-I Dışı	Diğer Ülkeler	Yukarıdaki ülkeler dışında sözleşmeye taraf ülkeler (Çin, Hindistan, Meksika...)	Azaltım ve Mali Sorumluluk Yükümlülükleri Yok
Kyoto Protokolü	EK-B	Sayısallaştırılmış Salım Azaltım Sınırlama ya da Azaltım Yükümlülüğü	Türkiye ve Belarus dışındaki BMİDÇS Ek-I Listesi	Kyoto Protokolü'nün I. Döneminde salım azaltım ya da sınırlama yükümlülüğü olan ülkeler

Tablo 3.3. BMİDÇS ve Kyoto Protokolü'nde Ülkelerin Tanımlamaları Kaynak: (REC, 2015: 37)

Belge	İsim	Tanım	Taraflar	Temel Konu
Paris İklim Anlaşması	Ek YOK	Mutlak azaltım	Tüm Taraflar	Belli bir yıldaki salımların seviyesi referans alınarak (örn. 2000), hedef yıldaki salımların bu seviyenin altına indirilmesi.
		Tavan salım yılı	Tüm Taraflar	Ülkelerin ulusal salımlarının en üst seviyeye (tavan) ulaşacağı yılın belirlenmesi ve bu yıldan itibaren salımların azaltılması.
		Referans senaryodan azaltım	Tüm Taraflar	Ülkelerin mevcut politikaları altında atmosfere salacakları sera gazı miktarını referans senaryo kabul edip, salımların bu senaryodaki seviyenin altına indirilmesi.
		Emisyon yoğunluğu hedefi	Tüm Taraflar	Ülkelerin birim ekonomik çıktı başına ürettikleri salımların belli bir seviyeyi aşmayacağına ya da bu yoğunluğun azaltılacağına dair açıkladıkları hedefler.

Tablo 3.4. BMİDÇS ve Paris İklim Anlaşması’nda Ülkelerin Tanımlamaları

Kaynak: (WWFtr, 2021: 3)

Ek-I’de yer alan Gelişmiş Ülkeler; azaltım ve uyum çalışmalarına yönelik planlamalar yapmak, teknolojik destekler, biyolojik çeşitlilik konusunda hem korunma ve hem de sürdürülebilir bir yaşam ortamı sağlanmasına yardımcı olmak, iklim değişikliği konusunda araştırma ve eğitimin yaygınlaştırılmasını sağlamak, işbirliklerini artırmak yükümlülüklerine sahiptir. Madde 4.3 ve 4.5’de tanımlanan Ek-II Ülkeleri sorumlulukları ise mali ve teknik desteklerin azaltım ve uyum konularında gelişmekte olan ülkelerin hizmetine sunulmasından sorumlu olmak şeklindedir.

Diğer Ülkeler; iklim değişikliğinin ana sebebi olan sera gazları emisyon envanterlerini düzenli tutmak, hesaplamak, her yıl, ayrıntılı bir şekilde Sekreteryaya’ya göndermekle sorumludur. Ayrıca, iklim değişikliği konusunda yapılan ulusal plan ve politikaları gösteren Ulusal Bildirimleri’ni ayrıntılı bir şekilde kendilerine önerilen sıklıkta göndermekle yükümlüdür. İklim değişikliği mücadelesine öncü şekilde katılmak ve sera gazları emisyonlarını ulusal plan ve politikalarda gönüllü bir şekilde “*bireysel ya*

da ortak olarak” 2000 yılı baz alınarak, 1990 yılı seviyelerine çekmek yükümlülüğü taşımaktadır.

Ek Dışı olan ülkeler (Ek-I Dışı) (Madde 4.6 ve 4.10); İklim Değişikliği konusunda hazırlayacakları Ulusal Bildirimleri, BMİDÇS’ne taraf oldukları 3 yıl içerisinde sunmak ve finansal ve teknik desteklere bağlı olarak azaltım ve uyum çalışmalarında önemli yol kat etmek durumundadır (REC, 2015: 37).

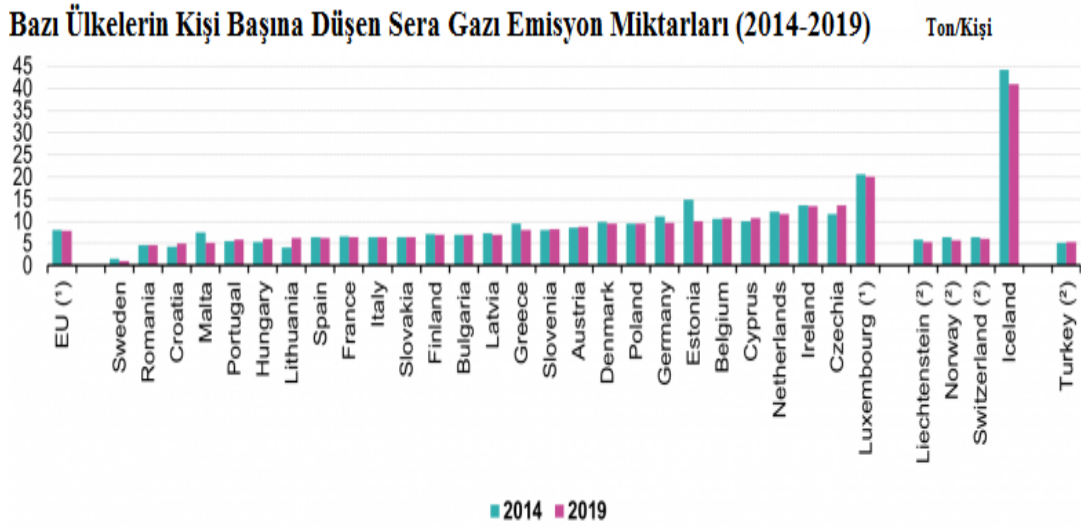
Paris İklim Anlaşmasına imza koyan 189 ülke niyet beyanını vermiştir. Niyet beyanı veren ülkelerin 61’i mutlak azaltım, imza koyan 10 tarafın salım yoğunluğunu kontrol etme, Türkiye’nin de içinde olduğu 83 ülke ise referans senaryodan azaltım hedeflerini sunduğu görülmektedir (WWFtr, 2021:3).

BMİDÇS ve Kyoto Protokolü; kararlar, yükümlülükler ve sınıflandırmalar uluslararası düzeyde ciddiye alınan ve kısmen yaptırım gücü olsa da ülkeler kendi şartlarına göre ve kendilerine benzeyen ülkelerle yaptıkları birlikteliklerle şekillenmektedir. 1994 yılında başlayan iklim değişikliği müzakereleri ve buna bağlı oluşan işbirliği ve ittifak oluşumları da birçok değişim geçirmiştir. BMİDÇS konusunda çalışmalar ve müzakereler ilerledikçe farklılaşmalar ve değişimler yaşanmıştır. Özellikle Avrupa Birliği hem ekonomik ve hem de siyasi bir aktör olarak güçlenmesi sayesinde, çevre ve iklim değişikliği konusunda sera gazı salımlarını kontrol etmede oldukça güçlü hamleler yapmaktadır. AB’nin güçlü ve kararlı sera gazlarını sınırlama tavrına rağmen, ABD sürekli ve Kyoto Protokolü ile başlayan bir reddetme politikası içerisine girmekte, bu mücadeleyi sürekli akamete uğratmaktadır. Rusya Federasyonu’nun bağımsız tavrı, Çin, Brezilya ve Hindistan gibi hızlı gelişen ve nüfusları fazla olan ülkelerin Ek-I Dışı Ülkeler konumunda olmalarına rağmen, aktif politikaları, bazen olumlu ve bazen de olumsuz etkiler yaratmaktadır. İklim değişikliklerinden en hızlı ve en sert etkilenecek olan küçük ada devletleri ile OPEC üyesi ülkelerin yaşadıkları gerilimler, çalışma ve müzakereleri zorlamaktadır. Ek-I Dışı Ülkeler konumuna gelen Güney Kore ve Meksika gibi hızlı ekonomik ve sanayi gelişimi gösteren ve etkili olan ülkelerin farklı talepleri müzakereleri karmaşıktırmaktadır (REC, 2015: 38).

Tüm bu uluslararası müzakerelerin seyrini etkileyen en önemli anlaşmazlık konularının başında gelen tarihsel sorumluluğun hesaplanması kolay değildir. Bu sorumluluklara mevcut salımlar, tarihsel salımlar ve ülkelerin kişi başına düşen salım miktarları da eklendiğinde sorumluluk dağılımı oldukça etkilenmektedir. Küresel

mevcut sera gazı salım miktarlarında yüzde 50 oranında Çin, ABD, AB ve Hindistan sorumludur. Türkiye G20 ülkesi olarak salım sorumluluğunda ilk 20 ülke arasındadır. Tarihsel salımların incelenmesiyle Sanayi Devrimi'nin başlangıcına gidilmesini ve tahmini bir katkı ortaya konması gerekmektedir. Sanayi Devrimi döneminde lider ülkeler konumunda olan ABD, Rusya ve Avrupa bu sorumluluğun en önemli sahipleridir. Çin ve Hindistan gibi ülkeler bu listeye yirminci yüzyılın sonları ve yirmi birinci yüzyıl başlarında girmiştir. Günümüzde kişi başına düşen salım miktarları ise oldukça fazla salım yapmasına rağmen çok fazla nüfusa sahip Çin ve Hindistan gibi ülkeleri oldukça geriye atmaktadır. Yaklaşık nüfusu 320 milyon civarında olan ABD'nin kişi başına düşen salım miktarı (18 ton), Çin'in kişi başına düşen salım (8 ton) miktarının iki katından fazladır (WWFtr, 2021: 9).

2014-2019 yılları arası Avrupa kişi başına düşen sera gazı emisyonları; AB ortalaması 2014 yılında 8 ton/kişi iken 2019 yılında %12,5'lik azalmayla yaklaşık 7 ton/kişi civarına düşmüştür. Avrupa içerisinde en yüksek emisyon, yaklaşık 43 ton/kişi civarlarında bir değerle İzlanda'ya aittir (Şekil 3.2). İzlanda'nın nüfusunun çok az olmasına rağmen (364.000), alüminyum üreticisi ve ihracatçısı olması, gübre üretim ve ihracatı yapılmasının (Vikipedi, 2021) bunda etkisi olduğu düşünülebilir. 20 ton/kişi ortalamasıyla ikinci en yüksek kişi başı salım ise Lüksemburg'dadır. Lüksemburg'un ithal fosil yakıtlara olan yüksek bağımlılığı, ortalama bir Avrupa vatandaşından 26 kat daha fazla salımdan sorumlu olmasına neden olmaktadır (Schnuer, 2020). En düşük salım miktarlarının ise İsveç (1 veya 2 ton/kişi), Norveç (6 veya 7 ton/kişi) gibi ülkelerde olması ise, bu ülkelerin karbon salımını azaltmak ve yenilenebilir enerjilere verdikleri önemle açıklanabilir. Türkiye sera gazı emisyon miktarı 2014 yılında 5 ton/kişi değerindedir. 2019 yılında da benzer bir ortalama civarıyla AB ortalamasının yaklaşık yarısına denk gelmektedir. Avrupa Birliği ortalaması 8 ton/kişi civarındadır (Şekil 3.2.).



Şekil 3.2. Avrupa Ülkelerinin Kişi Başına Düşen GHG Emisyon Miktarları (2014-2019)

Kaynak: Eurostat, Haziran 2021

Paris Anlaşması, ülkeleri uzun vadeli hedefe yönelik çabaları daha iyi çerçevelemek için, 2020 yılına kadar uzun vadeli düşük sera gazı emisyonu geliştirme stratejilerini (LT-LEDS) formüle etmeye ve sunmaya davet etmektedir. LT-LED'ler, NDC'ler gibi zorunlu değildir. Ancak, ülkelere uzun vadeli vizyon ve yön sağlarken, planlama ve kalkınma önceliklerini belirlemekte yardımcı olabilecektir. Paris Anlaşması, gelişmiş ülkelere, gelişmekte olan ülkelere yardım yapması çağrısı yaparken, aynı zamanda katkı sağlanacak kesimin ise gönüllü sera gazı azaltımını teşvik etmektedir. Gelişmekte olan ülkelerin hemen hemen tamamı ihtiyaç duyulan dirençlilik için yeterli kapasiteye sahip olamamaktadır. Paris Anlaşması ile gelişmiş ülkeler 2024 yılında başlayacak bir şeffaflık çerçevesi (ETF) oluşturmuştur. Ülkeler, iklim değişikliğinin azaltılması, uyum önlemlerini alma ve sağlanan veya alınan destekler konusunda atılan adımlar ve ilerlemeler hakkında şeffaf bir şekilde rapor verme sorumluluğundadır. ETF aracılığıyla toplanan bilgiler, uzun vadeli iklim hedeflerine yönelik bütüncül ilerlemeyi değerlendirecek olan küresel envanteri oluşturacaktır (UNFCCC, 2021).

Paris Anlaşması'nın hedeflerine ulaşmak için daha çok çabaya ihtiyaç duyulmasına rağmen, 2016 yılından itibaren düşük karbonlu çözümler ve yeni pazarlar gelişmektedir. Gittikçe daha fazla ülke, bölge, şehir ve şirket karbon nötr hedeflerini artırmaktadır. Sıfır karbon çözümleri ve emisyonların %25'ini temsil eden ekonomik

sektörlerin rekabetçiliği artmaktadır. Sıfır karbon eğilimi en çok enerji ve ulaşım sektörlerinde öne çıkmaktadır (UNFCCC, 2021).

Paris sonrası ilk taraflar konferansı “*Eylem Konferansı*” olarak anılmaktadır. 22. Taraflar Konferansı öncesi, gelişmiş ülkelerin, gelişmekte ve az gelişmiş ülkelerin azaltım, uyum, dirençlilik ve kapasite artırımına dayalı desteklenmesi amacıyla taahhüt edilen “*100 Milyar ABD Doları Yol Haritası*”, mali yardımlar üzerine anlaşılması adına iyi bir ilerleme olarak düşünülmektedir. Ayrıca, 2017-2020 periyodunu kapsayan “*Küresel İklim Eylemi için Marakeş Ortaklığı*” ve “*İklim ve Sürdürülebilir Kalkınmaya dair Marakeş Eylem Duyurusu*” çalışmaları belirlenmiştir. COP24, Aralık 2018 tarihinde Katoviçe/Polonya’da yapılırken, Paris Anlaşması’nın uygulama şeklinin belirlendiği “*Kural Kitabı*” ortaya konmuştur. Paris Anlaşmasının 6. Maddesi içerisinde tanımlanan “*Gönüllü İşbirliği Mekanizması*” ile ilgili kurallar ve “*Ulusal Olarak Belirlenmiş Katkı*”lar (NDC) için aynı zamanlarda verilmesine dair girişimler sonuçsuz kalmıştır (MFA, 2021).

COP26 Glasgow İklim Müzakereleri’nde ortak çalışma isteği sayesinde küresel ekonominin sürdürülebilirliğinin sağlanması adına fosil yakıtların olmadığı net sıfır emisyon hedefi en önemli başlık olarak ele alınmıştır. COP26’da dünyayı temsilen tüm iş dünyası ve özellikle en büyük finans kuruluşları salım azaltma hedeflerini ortaya koymuşlardır. Bu taahhütleri ortaya koyan 45 ülkeden, dünyanın 450 finans kuruluşu COP26’ya doğrudan katılarak ortak iklim eylemine katkı yapmıştır. Net sıfır için 2050’ye kadar gerekli olan 100 trilyon dolarlık yatırımı sağlayacak olan kuruluşların katkısı önemlidir. Önemli ve etkili diğer adım ise 44 ülkenin kömür kullanımını sonlandırma kararıdır. Ancak, kömürden ne zaman ayrılacakları bu ülkelerin isteğine bırakılmıştır. Ayrıca, en büyük salım sorumluları, ABD ve Çin’in iklim eylemini güçlendirmek adına ortak çalışma duyurusu memnuniyet yaratmıştır. ABD öncülüğünde açılan ve 2030 yılı baz alınarak metan gazı salımlarını %30 azaltılmasını taahhüt eden “*Küresel Metan Taahhüdü*” önemli bir adım olmuştur. Biyoçeşitliliğin korunması karşısında dirençliliğin artırılması amacıyla oluşturulan “*Glasgow Ormanlar ve Arazi Kullanımına İlişkin Liderler Bildirgesi*” önemli diğer bir kazanım olmuştur. Gelişmekte olan ülkelere önceden söz verilen finansman konusu COP26’nın ana başlıklarından biridir ve yıllık 100 milyar dolar destek sözünün yerine, ABD 5,7 milyar dolar olan katkısını iki katına çıkarma, Japonya 10 milyar dolar ek iklim

finansmanı ve İspanya iklim finansmanında %50'lik bir artış açıklamıştır. İklim eylemleri için ortak hedefler ve ilerlemeler konularında kurumsal raporlamaların ortak küresel standartlarda yapılması çok önemlidir (skdTürkiye, Aralık 2021). Glasgow'da yapılan COP26 Oturumları sonunda, gelecek on yılı kapsayan iklim eylemlerinin hızlandırılması adına “*Glasgow İklim Paktı (Climate Pack)*” yaklaşık 200 ülke tarafından imzalanmıştır. Küresel ısınmayı 1,5°C'de tutmayı sağlamak için ülkelerin işbirliği içinde hızlı ve istekli şekilde 2030 hedeflerine ilerlemesi kararında mutabık kalınmıştır. Birkaç yıl önce dünyanın emisyon azaltım hedefi %30 civarındayken, bu hedef son COP çalışmalarıyla %90 civarına yükseltilmiştir. Ek olarak da 20 ülke uluslararası alanda fosil yakıt finansmanını bitirme kararını bildirmiştir. 130 ülke, 2030 yılını baz alarak ormanların ve biyolojik çeşitliliğin korunması gibi önemli taahhütlerde bulunmuştur. Önemli otomobil üreticileri, 2040 yılı hedefi olarak otomobil satışlarında benzin ve dizel yakıtlı araçları üretmeyerek sıfır salım hedeflerini açıklamıştır. COP26'ya katılan dünya liderleri yeşil teknolojiyi, temiz enerji kaynaklarını ucuzlatma planlarını duyurmuştur (Deloitte, Kasım 2021).

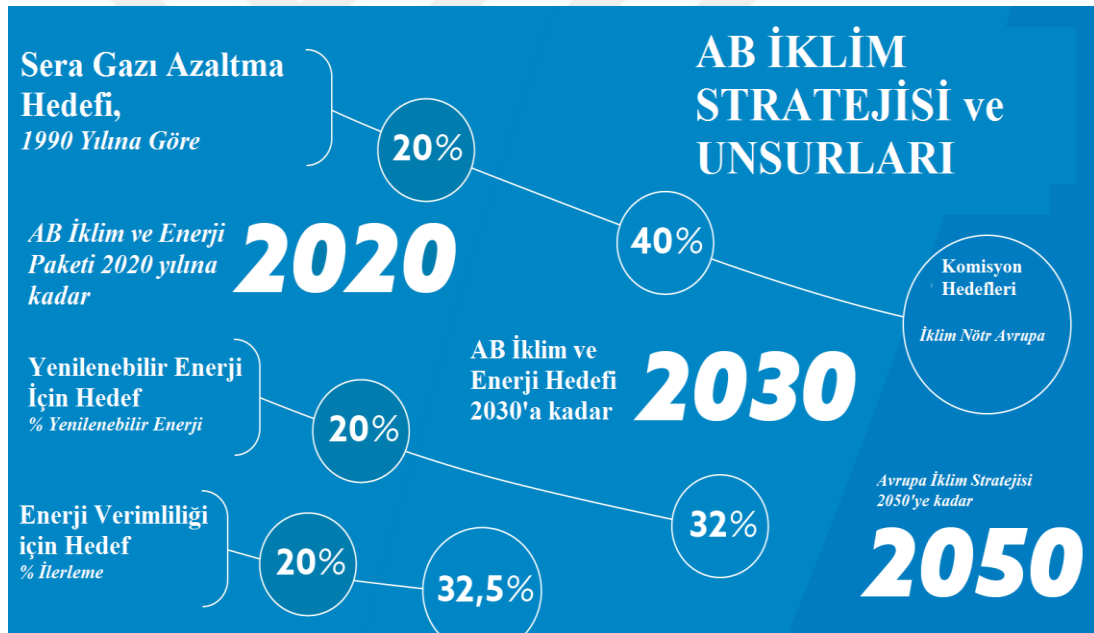
Paris Anlaşması, yüzyılın sonundan önce bugünün politikaları ile iklim tarafsızlığı arasında bir köprüdür. Anlaşma, Toplumların iklim değişikliğinin etkileriyle başa çıkma yeteneklerini güçlendirmek hedefindedir. İklim değişikliğinin olumsuz etkileriyle bağlantılı kayıp ve hasarı önlemenin, en aza indirmenin ve ele almanın önemini vurgulamaktadır. Erken uyarı sistemleri, acil durumlara hazırlık ve risk sigortası gibi farklı alanlarda işbirliği yapma anlayışını geliştirme, bu konuda eylemleri ve destekleri geliştirme ihtiyacını öne çıkarmaktadır. Anlaşma; şehirler, diğer yerel yönetimler, sivil toplum, özel sektör ve tüm diğer paydaşları iklim değişikliğini ele almada Taraf olmayan kesimlerin önemli rolünü kabul etmeye çağırmaktadır (European Comission, 2021).

Katowice kural kitabında, Paris Anlaşması'nı işler hale getiren ortak ve ayrıntılı kurallar, prosedürler ve yönergeler anlatılmaktadır. Şeffaflık, finans, azaltma ve uyum dâhil olmak üzere tüm kilit alanları kapsar ve ihtiyaç duyan Taraflara kapasiteleri ışığında esneklik sağlarken, taahhütlerini şeffaf, eksiksiz, karşılaştırılabilir ve tutarlı bir şekilde uygulama ve raporlamalarına olanak tanımaktadır. Ayrıca, Anlaşmanın uzun vadeli hedeflerine ulaşmak için Tarafların iklim değişikliğiyle mücadele

katkılarını kademeli olarak artırmalarını sağlama hedefindedir (European Comission, 2021).

AB'nin Paris Anlaşması kapsamındaki ulusal olarak belirlenmiş ilk katkısı (NDC), 2030 iklim ve enerji çerçevesi kapsamında, sera gazı emisyonlarını 2030 yılına kadar 1990 yılına kıyasla en az %40 oranında azaltma taahhüdü olarak verilmişti. Bu hedefin uygulanmasına yönelik tüm önemli AB mevzuatı 2018 yılı sonunda kabul edilmiştir (European Comission, 2021).

Şekil 3.3.'de AB, enerjide 2050 nötr hedefini gösteren bir tablo bulunmaktadır. Tabloda 1990 yılı baz alınarak, 2020 yılı enerji kaynaklı sera gazı azaltma hedefi %20, 2030 için %40 ve 2050 için nötr hedefi konmuştur. Yenilenebilir enerjiyi kullanma oranı 2020 yılı için %20, 2030 yılı için %32 hedefi belirlenmiştir. Enerji verimliliğinde ise 2020 yılı için %20, 2030 yılı için %32,5 hedefi konmuştur.



Şekil 3.3. AB 2020-2030-2050 İklim Stratejisi

Kaynak: EU2019.FI, 2019

Aralık 2020 tarihinde AB, güncellenmiş ve geliştirilmiş NDC'sini, emisyonları 2030 yılına kadar 1990 seviyelerine göre en az %55 oranında azaltma hedefini ve NDC'nin netliğini, şeffaflığını ve anlaşılmasını kolaylaştıracak bilgileri sunmuştur (European Comission, 2021).

3.1. Dünya’da İklim Değişikliğine Karşı Yapılan Azaltım ve Uyum Çalışmaları

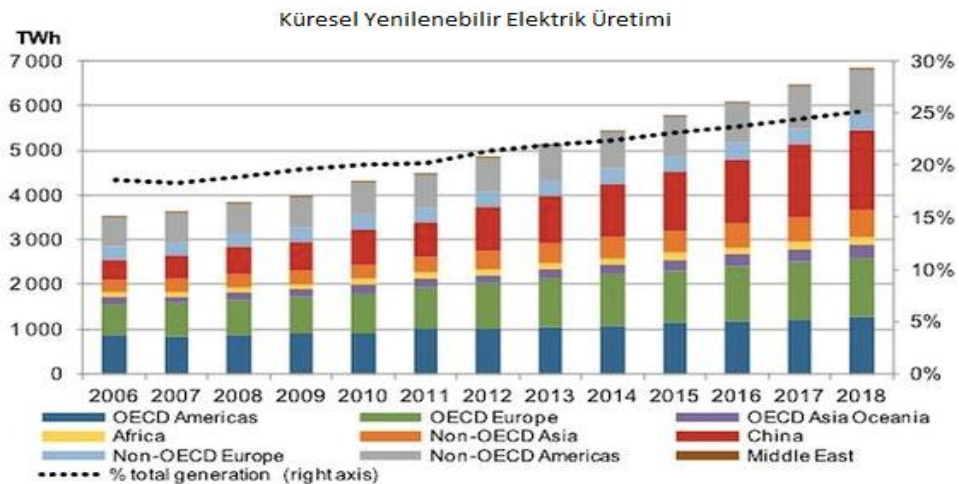
İklim değişikliğinin yaşanmasına neden olan temel sebepleri ortaya çıkaran bilimsel çalışmalardır. Doğal olarak da bilimsel çalışmalar olmadan iklim değişikliği azaltım ve uyum çalışmalarının doğru yapılması mümkün görünmemektedir. Bu amaçla yapılan veya yapılacak olan her çalışma bilimsel alt yapısı araştırılarak ve anlatılarak inşa edilmek durumundadır. Bu konuda çalışan ülkelere bakıldığında iklim değişikliğinin sebeplerini anlayan ve buna göre önlemleri geliştiren ülkelerin başarılı olduğunu, tarihsel olarak sorumluluk sahibi olsalar dahi iklim değişikliği etkilerini en aza indirmeye çalıştıkları görülmektedir. Bu durum, iklim değişikliğinden neredeyse hiçbir tarihsel sorumluluğu olmasa dahi ve hatta günümüzde iklim değişikliğine katkısı yok denecek kadar az olan ülkelerin en çok etkilenen ve etkilenmesi beklenen ülkeler olduğu gerçeğini ortaya koymaktadır.

Küresel iklim değişikliği eyleminin anlaşılması için gelişmiş, gelişmekte olan veya az gelişmiş ülkelerin iklim değişikliği konusunda kendi ülkelerinde dünyanın geri kalan kısmı için kanun koyma, bilimsel çalışma yapma, teknoloji geliştirme, finansal destek yaratma, paylaşma, işbirliği vb. çalışmalarda neler yaptığı incelenmelidir. Sektörel olarak uluslararası kuruluşların, ülkelerin neler yaptığı oldukça önemli ve yol göstericidir. İklim değişikliğinin farklı bölgeleri farklı şekilde etkilediği yapılan bilimsel çalışmalarla ortaya konmuştur. İklim analizleri veya iklim projeksiyonları bazı bölgelerde aşırı yağışlar öngörmektedir. Artan kuraklık, deniz yükselmesi, buzul erimeleri yüzünden su kaynaklarında azalma vb. sorunları büyüyecektir. Bu yüzden farklı kıtalarda, farklı coğrafyalarda, tarihsel sorumluluğu olan, sanayi sektörü gelişmiş ülkeler içerisinde iyi veya kötü iklim değişikliği eylemi örnekleri taşıyan dört tanesi (ABD, AB, Avustralya ve Japonya) tercih edilmiştir.

İklim değişikliği ile ilgili olarak, kilit ekonomik sektörlerin ve hizmetlerdeki ekonomik faaliyetlerin, ekonomik refah ve kalkınma üzerindeki etkileri önemlidir. Çoğu ekonomik sektör için, iklim değişikliğinin etkisi diğer faktörlerin etkilerine kıyasla küçük olacağı beklenmektedir. Nüfus, yaş, gelir, teknoloji, nispi fiyatlar, yaşam tarzı, düzenleme, yönetim ve sosyoekonomik kalkınmanın diğer birçok yönündeki değişiklikler, iklim değişikliğinin etkisine göre büyük olan ekonomik mal ve hizmetlerin arz ve talebi üzerinde bir etkiye sahip olması muhtemeldir. İklim değişikliği, konut ve ticari alanlarda ısıtma için enerji talebini azaltacak ve soğutma

için enerji talebini artıracaktır. Enerji talebi, demografideki değişikliklerden (nüfusun artması ve ortalama hane büyüklüğünün azalmasıyla yukarı doğru), yaşam tarzlarından (konutların daha geniş taban alanı ile yukarı doğru), konut stokunun tasarımı ve ısı yalıtım özelliklerinden, ısıtma/soğutma enerji verimliliğinden, cihazlar ve diğer elektrikli ev aletlerinin bolluğu ve enerji verimliliğinden etkilenecektir. Bu faktörlerin göreceli önemi bölgelere göre ve zamanla değişecek olmasıdır. İklim değişikliği, kaynaklara (su akışı, rüzgâr, güneşlenme), teknolojik süreçlere (soğutma) veya ilgili yerlere (kıyı bölgeleri, taşkın yatakları) bağlı olarak farklı enerji kaynaklarını ve teknolojilerini farklı şekilde etkileyecektir. Çeşitli iklim özelliklerinde (sıcaklık, yağış, rüzgâr, bulutluluk, aşırı hava olaylarının sıklığı ve yoğunluğu, vb.) kademeli ve olası değişiklikler zamanla çalışma şartlarını etkileyecektir. İklim değişikliği, boru hatlarının ve elektrik şebekelerinin bütünlüğünü ve güvenilirliğini de etkileyebilecektir. Boru hatları ve elektrik iletim hatları, bir yüzyıldan fazla bir süredir, karada sıcak çöllerden permafrost alanlara ve giderek artan bir şekilde denizde çeşitli aşırı iklim koşullarında tasarlanmakta ve işletilmektedir (Faust ve diğerleri, 2018: 662).

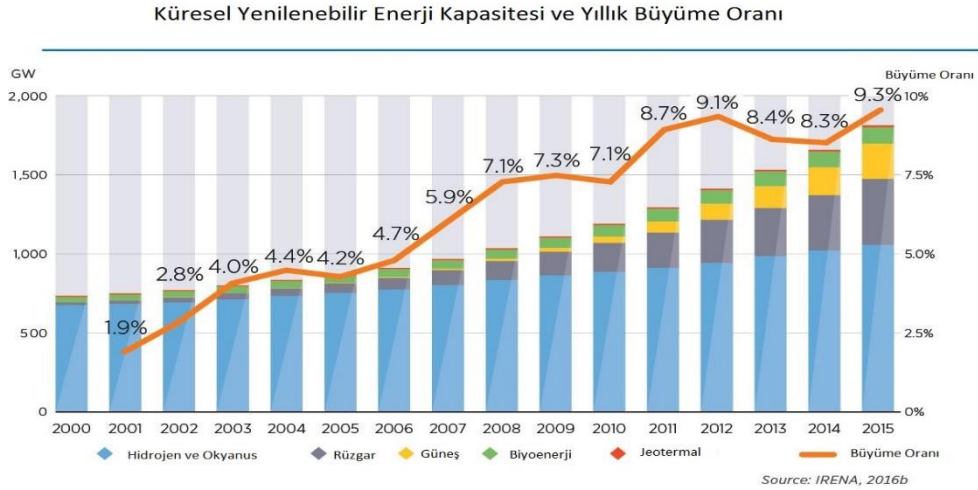
Küresel anlamda, bölgesel ve ülkeler bazında değerlendirildiğinde ise küresel yenilenebilir elektrik üretimi en yüksek artış oranının, OECD üyesi olmayan Amerika ve Avrupa ülkeleriyle Çin’de yakalandığı görülmektedir. Avrupa yenilenebilir elektrik üretimindeki artış ile bu ülkeleri takip etmektedir. Afrika kıtası yenilenebilir elektrik üretiminde de Dünya ortalamasının oldukça gerisinde kalmıştır (Şekil 3.4).



Şekil 3.4. Küresel Yenilenebilir Elektrik Üretimi (2006-2018)

Kaynak: Irena, 2017: 18

Küresel yenilenebilir enerji ve bu enerjilerden elde edilen elektrik üretimi düzenli olarak artmaktadır. Küresel yenilenebilir enerjide 2001 yılında %1,9 kullanım oranından, 2015 yılında %9,3 kullanım oranına yükselmiştir. En yüksek oranda artan yenilenebilir enerji türü ise rüzgâr enerjisidir. Rüzgâr enerjisini, güneş enerjisi takip etmektedir. Hidroelektrik santrallerindeki artışın bazı yerlerde yaşanması beklenen su kıtlığı yüzünden düşeceği beklenmektedir (Şekil 3.5).



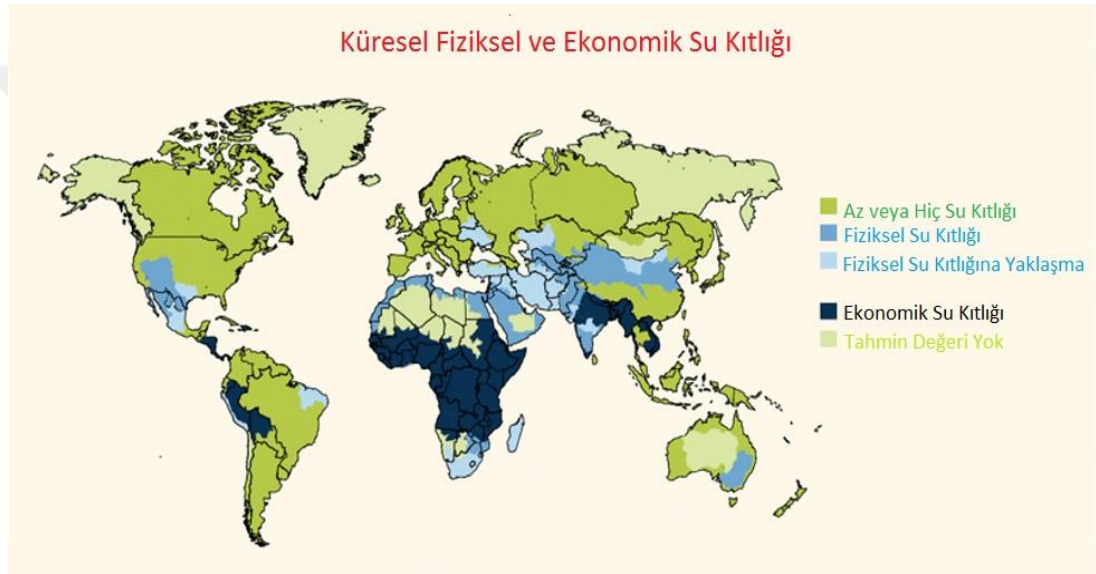
Şekil 3.5. Küresel Yenilenebilir Enerji Kapasitesi (2000-2015)

Kaynak: Irena, 2017: 18

İklim değişikliğinin su temini altyapısı ve su talebi üzerinde olumlu-olumsuz, ölçek ve yoğunluk bakımından değişen etkileri olacaktır. Ancak ekonomik etkileri iyi anlaşılamamıştır. Ekonomik etkiler; sel, kıtlık ve sektörler arası rekabeti içermektedir. Sel, hem etkiler açısından (sermaye yıkımı, bozulma) ve adaptasyon (inşaat, savunma yatırımı) şartlarını etkilemektedir. Su kıtlığı (kurumsal, ekonomik veya sosyal faktörlerden kaynaklanan) ve su rekabeti, suyun bazı kullanımlar veya yerler için yeterli miktarda veya kalitede mevcut olmadığı anlamına gelebilmektedir (Faust ve diğerleri, 2018: 662).

Su kıtlığı ve iklim değişikliği birbiriyle oldukça yüksek korelasyona sahiptir. İklim değişikliği yüzünden yağış rejiminin oldukça yüksek oranda değişmesi beklenmektedir. Değişen yağış rejimi nedeniyle dünyanın hemen her yerinde, alışılmışın dışında yağış miktarları ölçülecektir. Birkaç ayda düşmesi beklenen yağış miktarının birkaç günde ve hatta bazen birkaç saat içerisinde düşmesi durumları sıkça

yaşanmaya başlamıştır. Yanlış arazi kullanımı, ormansızlaşma ve yanlış kentleşme durumları, ani ve şiddetli yağışlara karşı yeterli dirençlilikte olamamakta ve bu durum şiddetli sel ve taşkın olaylarını artırmaktadır. Aynı şekilde, en fakir kesimleri daha fazla etkilemektedir Zengin ve gelişmiş ülkeler de bu durumdan fazlasıyla etkilenseler dahi hem yaptıkları bilimsel çalışmalar, teknolojik avantaj, finans varlığı ve kamuoyunun etkisi ile bu olumsuz etkileri en aza indirgeyecek kapasiteye sahip görünmektedir. Bu kapasite, var olan su kaynaklarını iyi kullanmayı ve sorun gibi gözüken ani ve şiddetli yağışların bıraktığı suyu depolama kapasitesi sayesinde (Şekil 3.6.).



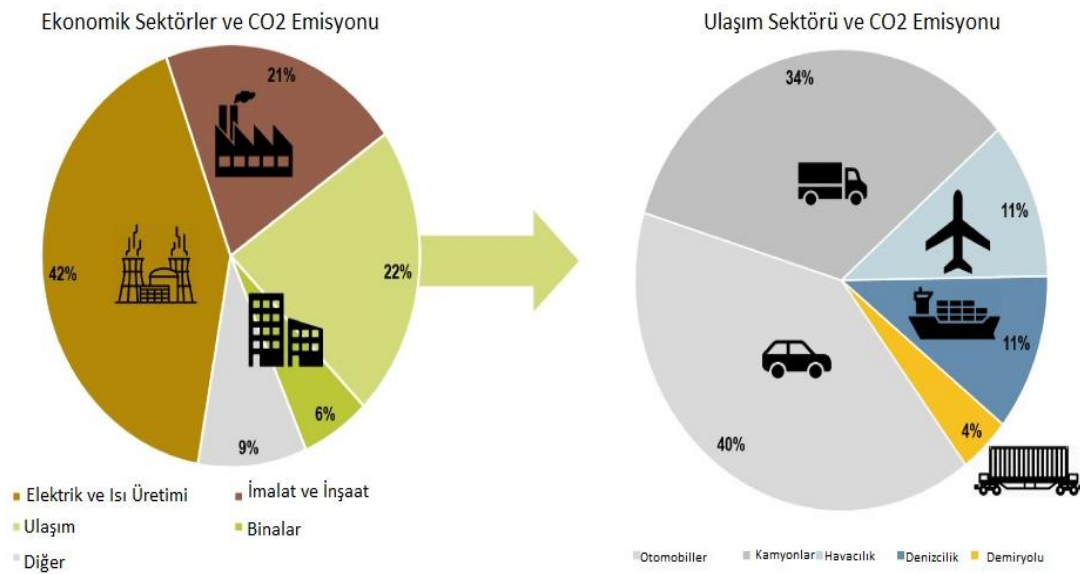
Şekil 3.6. Küresel Fiziksel ve Ekonomik Su Kıtlığı

Kaynak: Ragan, 2021

İklim değişikliği ulaşım altyapısını olumsuz etkileyebilir. Hava durumu ve iklim, tasarım aralığının dışında tutulduysa, iklim değişmeye devam ettikçe daha sık meydana gelen ulaşım altyapısı arızaları yaşanacaktır. Tüm altyapı, donma-çözülme döngülerine karşı savunmasızdır. Asfalt yollar, aşırı sıcaklıklara karşı özellikle hassastır. Asfaltsız yollar ve köprüler aşırı yağışlara karşı hassastır. Buz veya permafrost üzerindeki ulaşım altyapısı özellikle savunmasızdır (Faust ve diğerleri, 2018: 662).

Taşımacılık veya ulaştırma sektörü, 2018 yılı küresel verilerine bakıldığında; küresel CO₂ emisyonlarının yaklaşık beşte birini oluşturduğu görülmektedir. Karayolu taşımacılığı, ulaşım emisyonlarının dörtte üçünden sorumludur. %45,1'lik oranı

otomobiller ve otobüslerden oluşan binek araçlardan salınmaktadır. %29,4 oranındaki salımlardan kamyonlar sorumludur. Toplam sera gazı emisyonlarının %21'i ulaşım sektörünün salımlarından ortaya çıkmaktadır (Ritchie, Eylül 2021). Şekil 3.7'de gösterildiği gibi, benzer şekilde, 2014 yılı toplam emisyonlarının %22'sinden de ulaşım sektörünün sorumlu olduğu görülmektedir. 2014 ve 2018 yılları arasında ulaşım sektörü sera gazı salımlarında toplamda yalnızca %1'lik bir düşüş olmuştur. Yine karayolu taşımacılığının sorumluluğu %75 oranı durumunu korumaktadır.



Şekil 3.7. Ulaştırma Sektörüne Göre Küresel Sera Gazı Emisyonları

Kaynak: IEA ve IPCC (2014).

İklim değişikliği turizm merkezlerini, özellikle kayak merkezlerini, sahil beldelerini ve doğal tatil yerlerini etkileyecektir. Turistler tatillerini daha yüksek rakımlarda ve enlemlerde geçirmek isteyebilecektir. İklim değişikliğinin neden olduğu turizm talebi ve arzındaki değişikliklerin ekonomik sonuçları, kutuplara daha yakın ve dağların yukarısındaki ülkeler için kazançlar ve diğer ülkeler için kayıplar anlamına gelecektir. Coğrafi ve mevsimsel olarak değişen açık hava aktiviteleri iklimden etkilenecektir (Faust ve diğerleri, 2018: 663).

İklim değişikliği, aşırı hava olaylarının sıklığı, yoğunluğu ve boyutundaki artışların yanı sıra halk sağlığı programları, hastalık önleme faaliyetleri, sağlık hizmetleri de dâhil olmak üzere sağlık hizmetleri ve tesislerine yönelik artan talepler yoluyla sağlık

sektörünü etkileyecektir. Bulaşıcı hastalıkların tedavisi ve sıcaklıkla ilgili olaylarla ilgili bakım personeli, altyapı ve malzeme ihtiyacı sürekli artacaktır (Faust ve diğerleri, 2018: 663).

İyi işleyen piyasalar, uyum için ek bir mekanizma sağlar ve bu nedenle, herhangi bir belirli sektör veya ülke için olumsuz etkileri azaltma ve olumlu etkileri artırma kapasitesindedir. İklimin bir ülkenin ekonomisinin bir sektörü üzerindeki etkileri, ürün ve girdi pazarları aracılığıyla diğer sektörleri ve diğer ülkeleri de etkilemektedir. Piyasalar genel refahı artırır, ancak her sektör ve ülkede mutlaka refah artmayacaktır. İklim değişikliğinin etkileri, üretkenliği ve ekonomik büyümeyi azaltabilir, ancak bu etkinin büyüklüğü iyi anlaşılamamaktadır. İklim, bazı ülkelerin yoksulluk içinde hapsolmasının nedenlerinden biri olabilir ve iklim değişikliği yoksulluktan kurtulmayı zorlaştırabilir (Faust ve diğerleri, 2018: 662).

IPCC tarafından sektörel olarak iklim değişikliğinden en çok etkilenecek sektörler genel olarak tanımlanmıştır. Bu sektörler; enerji, sağlık, kent ve binalar, su kaynakları, taşıma, turizm ve tarımsal faaliyetler olarak sıralayabilir. Bu ana sektörler ve iklim değişikliği etkisinin küresel olarak nasıl yaşandığı, ne gibi tedbirler alınmaya çalışıldığı ve sorun tespitleri hakkında belli başlı ülkeler, uluslararası kuruluşlar üzerinden örnekleme yapılarak konunun anlaşılmasına çalışılacaktır. Seçilen ülke ve uluslararası birlikler; OECD, EPA, WHO, FAO, ABD, AB, Japonya, Avustralya şeklindedir. Bu seçimin yapılma amacı; büyük, refahı yüksek ülke ve kuruluşlar ile kıtayı temsil edebilecek, iyi örneklerle sahip, nüfus yoğunluğu yüksek örnekler olmasındandır.

3.1.1. Sağlık ve İklim Değişikliği Çalışmaları

İklim değişikliği özellikle insan hayatı ve sağlığını tehdit eden unsurlar içermektedir. Bunların neler olduğunun bilimsel olarak tespit edilmesi, tehditleri oluşturan iklim değişikliği gelişmelerinin belirlenmesi ana temeli oluşturmalıdır. Ana temel olan bilimsel çalışmalara dayanan önlemler ve eğitimler planlanmalı ve programa alınmalıdır. İklim değişikliği ile birlikte insan hayatının en önemli girdilerinden biri olan iklim özelliklerindeki değişimler, her türlü davranış ve alışkanlıkları değiştirecek, zorunlu sağlık yardımı taleplerini artıracaktır. İklim değişikliğinin insan sağlığını sıcak/soğuk dalgaları, yaşam şartlarının değişmesiyle uyumsuzluklar, iklimin sık

değişimlerin yaratacağı psikolojik dengesizlikler ve hastalıklar, iklim ani değişimleri yüzünden ortaya çıkacak kazalar gibi birçok doğrudan ve dolaylı olumsuz şekillerde etkileyecektir. Bazı salgın hastalıkların, bulunduğu coğrafya dışına taşınması gibi durumlar ortaya çıkacaktır. Özellikle permafrost alanların çözülmesiyle binlerce yıldır buzlar içerisinde saklı kalan bazı bakteriyel veya virütik rahatsızlıkların ortaya çıkma riski oldukça önemli sorunlar yaratabilecektir.

3.1.1.1. DSÖ (WHO) ve sağlık-iklim değişikliği çalışmaları

İklim değişikliği insan yaşamını ve sağlığının temel bileşenlerini (temiz hava, güvenli içme suyu, besleyici gıda temini ve güvenli barınak) tehdit etmektedir. Küresel olarak insanların sağlıklarında onlarca yıl boyunca sağlanan olumlu gelişmeleri hızla geri götürmektedir. 2030 ve 2050 yılları arasında, iklim değişikliğinin; sadece yetersiz beslenme, sıtma, ishal ve ısı stresinden dolayı yılda yaklaşık 250.000 fazladan ölüme neden olması beklenmektedir. Sağlık üzerine doğrudan olumsuz maliyetinin ise 2030 yılına kadar yılda 2-4 milyar ABD doları arasında olacağı tahmin edilmektedir. Bundan en fazla etkilenecek olanlar ise çoğunlukla az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerdeki yine zayıf sağlık altyapısına sahip bölgeler olacaktır. Daha iyi ulaşım, gıda ve enerji kullanımı seçenekleriyle sera gazı salımlarının azaltılması, buna bağlı olarak özellikle hava kirliliğinin azaltılması yoluyla sağlığın iyileştirilmesi mümkün görünmektedir. İklim değişikliğine ilişkin imzalanan Paris Anlaşması, bu nedenle potansiyel olarak bu yüzyılın en güçlü sağlık anlaşması olarak değerlendirilebilir. DSÖ (Dünya Sağlık Örgütü), ülkeleri Paris Anlaşmasına Ulusal Olarak Belirlenmiş Katkıların uygulanmasından kaynaklanacak sağlık kazanımlarını ve daha iddialı iklim eyleminden daha büyük kazanımlar elde etme potansiyelini değerlendirmede desteklemektedir (WHOa, 2021).

DSÖ, iklim değişikliği ve sağlık arasındaki bağlantılara ilişkin bilimsel kanıtların gözden geçirilmesini koordine etmekte ve küresel bir araştırma gündeminin geliştirilmesine yardımcı olmaktadır. Dünya çapındaki sağlık bakanlıkları ve araştırma merkezleriyle yakın işbirliği içinde çalışan DSÖ, iklim değişikliğinin sağlık üzerindeki etkileri ve farklı ülkelerin bunlarla başa çıkmak için hazırlık düzeyleri hakkında bilgi toplayıp, analiz etmektedir. DSÖ, iklim değişikliğinin sağlık üzerindeki etkilerini ve farklı ülkelerde iklime dirençli sağlık sistemlerinin oluşturulması amacıyla ortaya çıkan ilerlemeleri izlemektedir. DSÖ, kısa ömürlü ve diğer iklim kirleticilerinin

azaltılmasından elde edilen sağlık kazanımlarını da takip etmektedir. Ayrıca, sektörler arasında gerekli değişikliklerin sosyopolitik kabulüne yardımcı olmaktadır. İnsan sağlığı; ekosistem ürünleri ve hizmetleri, biyoçeşitlilik, arazi bozulması ve çölleşme, su hizmetleri ve şehir sağlığı gibi çevre sağlığı unsurları tarafından güçlü bir şekilde etkilenmektedir. DSÖ, sağlığın çevresel belirleyicilerinin yanı sıra küresel çevresel değişimin halk sağlığı üzerindeki etkilerini de izlemektedir (WHO, 2021).

Küresel iklim değişikliğinin insan sağlığı üzerine potansiyel etkileri gittikçe artmaktadır. İklim değişikliğinin sağlık etkileri; artması beklenen vektörel-enfeksiyon hastalıkları, sıcak ve soğuk dalgası kaynaklı sağlık etkileri, su kalitesinin bozulmasından kaynaklanan olumsuz etkiler, alışılmışın dışında oluşan hava olaylarının yarattığı alışkanlık bozuklukları sonucu kayma ve düşmeler, sık ve aşırı değişken havalardan yarattığı doğrudan veya dolaylı depresyon etkileri, yine aşırı ve beklenmeyen hava olayları sonucu ortaya çıkan kazalar, trafikteki güvensizlikler vb. bir çok olayın olma sıklığının ve zarar verme potansiyelinin artması şeklindedir (Şekil 3.8).



Şekil 3.8. Küresel İklim Değişikliği Potansiyel Sağlık Etkileri

Kaynak: THL, 2021

DSÖ, 25 yılı aşkın bir süredir iklim değişikliği ve sağlık üzerinde çalışmaktadır ve ülkeleri bu konuda desteklemektedir. DSÖ'nün yaklaşımı, iklim değişikliğinin olumsuz sağlık etkileriyle başa çıkmak için ulusal kapasiteleri güçlendirmeyi ve sağlık sistemlerinin esnekliğini ve uyarlanabilir kapasitesini geliştirmeyi amaçlamaktadır.

DSÖ'nün Üye Devletlere ve ortaklara iklim değişikliği ve sağlık konusunda yardımcı olduğu temel girişimler ve projelere bakıldığında; iklim değişikliği ve sağlık hassasiyet ve uyum değerlendirmelerinin yürütülmesi konusunun temel olduğu görülmektedir. Ulusal Uyum Planlarının (H-NAP'ler) sağlık bileşeninin geliştirilmesi ve uygulanması, iklim değişikliği ve sağlık konusunda ülke projeleri, sağlık sistemlerinin iklim direncini güçlendirmek, sağlık tesislerinin iklim direncini ve çevresel sürdürülebilirliğini güçlendirmek şeklinde özetlenebilmektedir. Diğer önemli çalışmalar; sağlık ve iklim değişikliği için mali kaynakları düzene sokmak, iklim değişikliği ve sağlıkla ilgili araçlar, rehberlik ve eğitim paketleri geliştirmek şeklindeki çalışmalardır. Ayrıca, entegre surveyans ve iklim içerikli sağlık erken uyarı sistemleri ve Gelişmekte Olan Küçük Ada Devletleri'nde (SIDS) iklim değişikliği ve sağlık konusunda DSÖ özel girişimleri olarak sıralanabilir (WHOc, 2021).

Dünya Sağlık Örgütü, iklim değişikliği ve sağlık konusunda geniş bir yelpazede adalet ve eşitlik faaliyetleri yürütmektedir. İklim adaleti farkındalığını artırmak; uluslararası ortaklıkları ve yönetişimi güçlendirmek; bilimsel kanıtları geliştirmek ve hızla değişen bir iklim değişikliğine yanıt vermek ve buna hazırlanmak için sağlık sistemlerini desteklemek amacıdadır. DSÖ, adalet kampanyaları, yayınlar ve politika özetleri yayınlamaktadır. DSÖ, sağlık aktörlerinin iklim forumlarında temsil edilmesi yoluyla sağlığa yönelik iklim riskleri konusunda farkındalığı artırma çalışmaları yapmaktadır. DSÖ, sağlık ve iklim arasındaki bağlantıların anlaşılmasını ve kanıt tabanını, iklim değişikliğine atfedilebilen hastalık yükünü ve iddialı iklim değişikliğine uyum ve azaltma eylemlerinden elde edilen ekonomik ve sağlık kazanımlarını geliştirmek için dünya çapında önde gelen uzmanlar ve kurumlarla birlikte çalışmaktadır (WHOd, 2021).

DSÖ, iklim değişikliği ve sağlık konusunda, ulusal, bölgesel ve küresel düzeylerde ulusal bir uygulama topluluğu oluşturmayı sağlamak için kapasite geliştirmeyi önemsemektedir. DSÖ, iklim değişikliği ve sağlıkla ilgili çok çeşitli konuda kapsamlı bir dizi rehberlik, araç ve eğitim kılavuzları hazırlamıştır. Kurumsal kapasite geliştirmeye ilgili olarak, DSÖ iklim değişikliğinin sağlık etkileriyle başa çıkmak için çok sektörlü bir yaklaşımı desteklemektedir (WHOe, 2021).

3.1.1.2. OECD ve sağlık-iklim değişikliği alışmaları

İklim değişikliğine karşı önlem alınması çok acil küresel sorunların başında sağlık sorunları gelmektedir. Ülkelerin yüzyılın ortasına kadar net sıfır sera gazı emisyonuna ulaşma taahhütleri, iyi bir başlangıç olsa da, iklim hedeflerine ulaşmak için hala yetersiz görülmektedir. İklim değişikliğinin etkileri gezegenimizin doğal sistemlerinin sınırlarını zorlamakta, insan yaşamı ve geçim kaynaklarını riske atmaktadır. Ayrıca, iklim sisteminde büyük ölçekli, doğrusal olmayan ve geri döndürülemez değişiklikler yaratacak devrilme noktalarına tehlikeli bir şekilde yaklaşılmaktadır. OECD alışmaları, toplumsal ve ekonomik dirençliliği, üretkenliği artırmaya ve eşitsizlikleri azaltmaya odaklanarak iklim eylemi konusundaki uluslararası çabaları desteklemektedir. OECD; lkeleri, iş dünyasını ve sivil toplumu desteklemek için net kanıtlar ve politika tavsiyeleri sağlayan çok taraflı bir kurum olarak benzersiz konumda aktif bir rol oynamaktadır. Küresel işbirliği sayesinde, zamanımızın en acil nesiller arası zorluklarından birinin üstesinden gelmek için birlikte çalışması gerektiğine inanmaktadır (OECDa, 2021).

OECD'ye göre yeni politikalar geliştirilmeden, fosil yakıtların neden olduğu hava kirliliği temel senaryoya göre; 2050 yılına kadar dünyanın en önemli çevresel erken ölüm nedeni haline gelecektir. Bazı şehirlerde, özellikle Asya'da hava kirliliği konsantrasyonları, DSÖ'nün güvenli seviyelerini çoktan aşmıştır. 2050 yılına kadar, partikül maddeye maruz kalmaktan kaynaklanan erken ölümlerin sayısının iki katından fazla artarak yılda 3,6 milyona ulaşacağı tahmin edilmektedir. Çin ve Hindistan dışında, yaşlanan ve kentleşmiş nüfusları nedeniyle OECD lkeleri, yer seviyesindeki ozondan kaynaklanan en yüksek erken ölüm oranlarından birine sahip olacaktır. Tehlikeli kimyasallara maruz kalma ile ilgili hastalık yükü dünya çapında önemlidir, ancak kimyasal güvenlik önlemlerinin hala yetersiz olduğu OECD yesi olmayan ülkelerde daha şiddetli bir aşamadadır. OECD hükümetleri, insanların kimyasallara maruziyetini azaltmada ilerleme kaydederken, sağlık etkilerine ilişkin bilgiler hala sınırlıdır (OECDb, 2021).

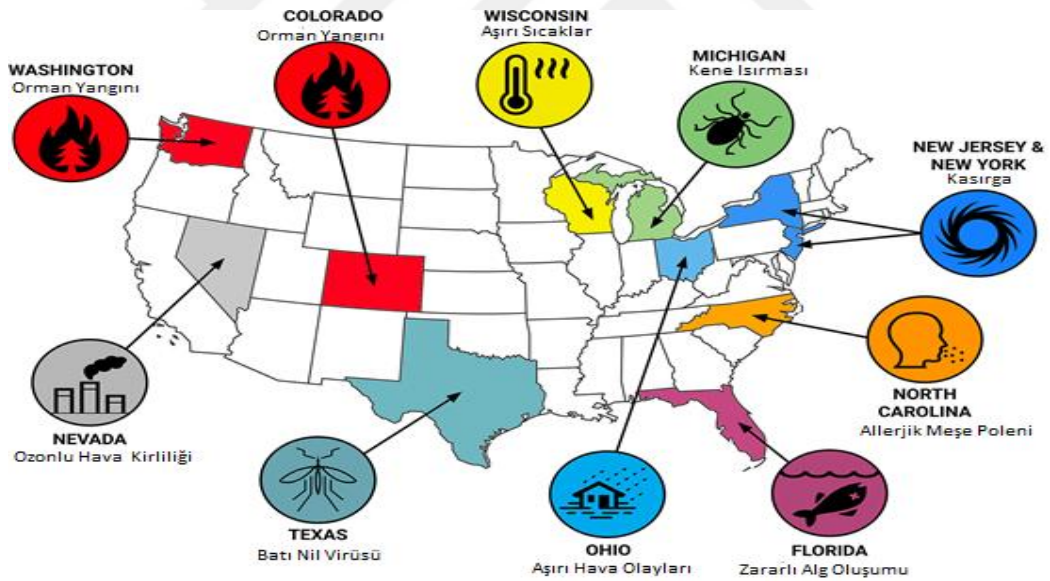
3.1.1.3. ABD ve sağlık-iklim değişikliği alışmaları

EPA (United States Environmental Protection Agency), iklim değişikliğinin nedenleri ve etkileriyle ilgili bir dizi önemli göstergeyi derlemek için çeşitli devlet kurumlarından, akademik kurumlardan ve diğer kuruluşlardan 50'den fazla paydaşla

ortak çalışmaktadır. Bu göstergeler, aynı zamanda Ulusal İklim Değerlendirmesi'ne ve iklim değişikliğinin bilimi ve etkilerini anlamak ve izlemek için yapılan diğer çabalara önemli girdiler sağlamaktadır. Bunları yaparken, bilimsel değerlendirmenin yapıldığı parametreler; ABD Sera Gazları Salımları, Küresel Sera Gazı Salımları, Sera Gazlarının Atmosferik Konsantrasyonları ve bunların ortaya çıkardığı iklim zorlamasına sebep olan sera gazlarının sebep sonuç ilişkileri incelenmektedir. Ayrıca, ABD ve Küresel Sıcaklık, Mevsimsel Sıcaklık, Yüksek ve Düşük Sıcaklıklar, Sıcak Hava Dalgası, ABD ve Küresel Şiddetli Yağış, Tropikal Siklon Aktivitesi, Nehir Taşmaları, Kuraklık vb. meteorolojik hadiselerin ve zamansal, alansal değişimleri incelenirken, iklim değişikliği ile olan ilişkisi ortaya konmaya çalışılmaktadır. İklim değişikliği sonucu en çok değişikliğin olması beklenen alanların başında denizler ve okyanuslar gelmektedir. EPA tarafından daha yakından izlemek amacıyla, ABD'nin güneybatısının sıcaklık ve kuraklık durumları, okyanuslar, okyanus ısısı, deniz yüzey sıcaklığı, deniz seviyesi ve bunlara bağlı Atlantik Kıyısı boyunca arazi kaybı, kıyı selleri ve okyanus asitliği durumları takip edilmektedir. EPA bunlara ek olarak, kar ve buz durumu, Arktik Deniz Buzu durumu, Antarktika Deniz Buzu durumu, Glacier Ulusal Parkı Buzulları, buz gölleri buz örtüsü durumlarını gözlemlemektedir. Buz ve buzul durumlarını doğrudan etkileyen kar yağışı durumu, donma-çözülme koşullarını da takip etmektedir. Bu çalışmaların kamuoyuna yansıtılması ise özellikle sağlık ve ekosistemlere etkisi şeklinde sunulmaktadır. EPA, insan sağlığı ve iklim değişikliği konusunda, Sağlık ve Toplum İklim Göstergeleri, Sağlık ve Toplum ve İklim Bağlantısı ana başlıkları içerisinde İklim Değişikliği ve İnsan Sağlığı konularını incelemektedir. Isıya Bağlı Ölümler, Isıya Bağlı Hastalıklar, Soğukla İlgili Ölümler, Isıtma ve Soğutma Gün Dereceleri, Konut Enerji Kullanımı, Lyme Hastalığı, Batı Nil Virüsü, Büyüme Sezonunun Uzunluğu, Büyüme Derece Günleri, Yakupotu Polen Sezonu konularında ayrıntılı bilgilendirmeler yapmaktadır. Ekosistemler ve iklim göstergelerini incelerken, orman yangınları, akarsu akışı, akış sıcaklığı, göl sıcaklıkları, Great Lakes su seviyeleri ve sıcaklıkları, kuş kışlama aralıkları, deniz türleri dağılımı, yaprak ve çiçeklenme tarihleri gibi ekosistemi takip çalışmalarına da yer vermektedir (EPAa, 2021).

İklim değişikliği sonucu hava olaylarının sıklığında, şiddetinde ve çeşitliliğinde değişmelerin olması sonucu insan sağlığı üzerinde de beklenmedik, bilinmedik ve alışılmışın dışında sağlık sorunları ile karşılaşılması olanaklı görülmektedir. ABD

eyaletlerinde, Federal Hükümetin sağlık ve iklim değişikliği ilişkisi üzerine yapılan çalışmalarda, ülkenin farklı bölgelerinde farklı olumsuz sağlık etkilerinin yoğunlaşması ihtimali görülmektedir. Şekil 3.9.'da görüldüğü üzere ABD kuzey batısında ve iç bölgelerinde iklim değişikliğinin en çok yaratacağı sağlık sorunları, orman yangınları sonucu ortaya çıkacak etkilerdir. Hemen her bölgesinde görülme riski var olsa da, özellikle Wisconsin Eyaletinin sıcak dalgalarından en fazla etkilenmesi beklenmektedir. Michigan Eyaletinin Kene ısırması üzerine ortaya çıkacak enfeksiyon rahatsızlıkları, Atlantik kıyısında bulunan New York civarının kasırgalardan, North Carolina'nın alerjik reaksiyonlardan, Florida Eyaleti'nin deniz ısınmaları yüzünden zararlı alg oluşumunun artmasından kaynaklı sağlık etkilerinden, Ohio'nun aşırı her tür hava olayından, Teksas'ın Batı Nil Virüs'ünden ve sanayi bölgesi yoğun olan Nevada'nın yer seviyesi kirli ozon gazının yarattığı akciğer ve solunum yolu rahatsızlıklarının özellikle etkilenmesi beklenmektedir (Şekil 3.9.).



Şekil 3.9. ABD İklim Değişikliğine Bağlı Sağlık Riskleri ve Potansiyel Bölgesel Dağılımı

Kaynak: Limaye ve diğerleri, 2019:4.

İklim Değişikliği Etkileri ve Risk Analizi (CIRA) projesi, Amerika Birleşik Devletleri'ndeki iklim değişikliğinin fiziksel etkilerini ve ekonomik zararlarını ölçmektedir. Proje, ayrıntılı sektörel etki modellerini (örneğin, insan sağlığı, altyapı ve su kaynakları) kullanarak, sera gazı azaltımı ve uyum eylemlerine yanıt olarak

risklerin, etkilerin ve zararların nasıl değişebileceğini nicelleştirmeyi amaçlamaktadır. 2015 ve 2017 yıllarında iki rapor yayınlanmıştır. Ayrıca, 2021 yılı Sosyal Hassasiyet Raporu yayınlanmıştır. Ek olarak, sektörlere hizmet adına CIRA Projesi kapsamında Genel İklim Belgeleri, Sağlık Sektörü Modelleri, Altyapı Sektörü Modelleri, Elektrik Sektörü Modelleri, Su Kaynakları Sektör Modelleri, Tarım Sektörü Modelleri ve Ekosistem Sektör Modelleri üzerine dergi yayınlanmaktadır. Çevre Koruma Ajansı (EPA), "Sıcaklık Artırma Çerçevesi için Teknik Belgeler" başlıklı bir taslak belgede 30 günlük bir kamu değerlendirme dönemi düzenlemiştir. Bu taslak belge, farklı ısınma seviyeleri altında iklim değişikliğinin sektöre özgü etkilerini analiz etmek için bir çerçevenin teknik dokümantasyonunu sağlamaktadır (EPAb, 2021).

Yani EPA, ABD halkı için iklim değişikliği gerçekliğini ortaya koymaktadır. Acil iklim değişikliği tehdidiyle mücadele etmek için harekete geçmek, daha dayanıklı altyapı inşa etmek, halk sağlığını korumak, çevresel adaleti ilerletmek, Amerika'nın çalışan topluluklarını güçlendirmek ve Amerikan teknolojik yeniliklerini teşvik etmek için bir fırsat sunmaya çalışmaktadır. EPA'nın çalışmaları, toplumun iklim değişikliği anlayışını ve bunun insan sağlığı ve çevre üzerindeki etkilerini geliştirmek amacındadır. EPA'nın geliştirdiği veriler, araçlar ve kaynaklar, iklim krizinin etkin, adil ve sürdürülebilir bir şekilde ele alınmasına yardımcı olmak için diğer kurumlar, kuruluşlar, eyaletler, kabileler ve topluluklar tarafından da kullanılabilmesi amacıyla üretilmektedir. Bunları sağlayabilmek amacıyla Emisyon Verilerinin Ölçülmesi, Emisyonların Azaltılması, Politika Seçeneklerini, Maliyetleri ve Faydaları Değerlendirmek ve Bilimi Geliştirmek, Uluslararası Ortaklıklar ve Toplulukların Emisyonları Azaltmasına ve İklim ile ilişkisini kurabilmesine yardımcı olmak amacıyla hizmet vermektedir (EPAc, 2021).

ABD okyanuslara kıyısı olan büyük bir ülke olması dolayısıyla fırtına, kasırga, tayfun gibi aşırı hava olaylarına sık maruz kalan bir ülkedir. Ancak, 2018 yılına ait ABD'de hava olayları yüzünden ölüm sayılarına bakıldığında, iklim değişikliği nedeniyle ABD'de aşırı hava olaylarının sıklığının ve şiddetinin arttığı gözlemlenmektedir. Örneğin, kasırga olayından ölüm sayısı 10 yıllık ortalamaya göre 30 yıllık ortalamalar 6 kat kadar fazla gerçekleşmiştir. Özellikle iklim değişikliğinin şiddetinin artmasına neden olması beklenen sıcak dalgası, kasırga, tayfun, bunlara bağlı şimşek ve yıldırım

olayları ve yine bu durumların devamı durumunda olan sel olaylarının arttığı görülmektedir (Şekil 3.10.).



Şekil 3.10. ABD Hava Olaylarına Bağlı Ölümün Kaynakları (2018)

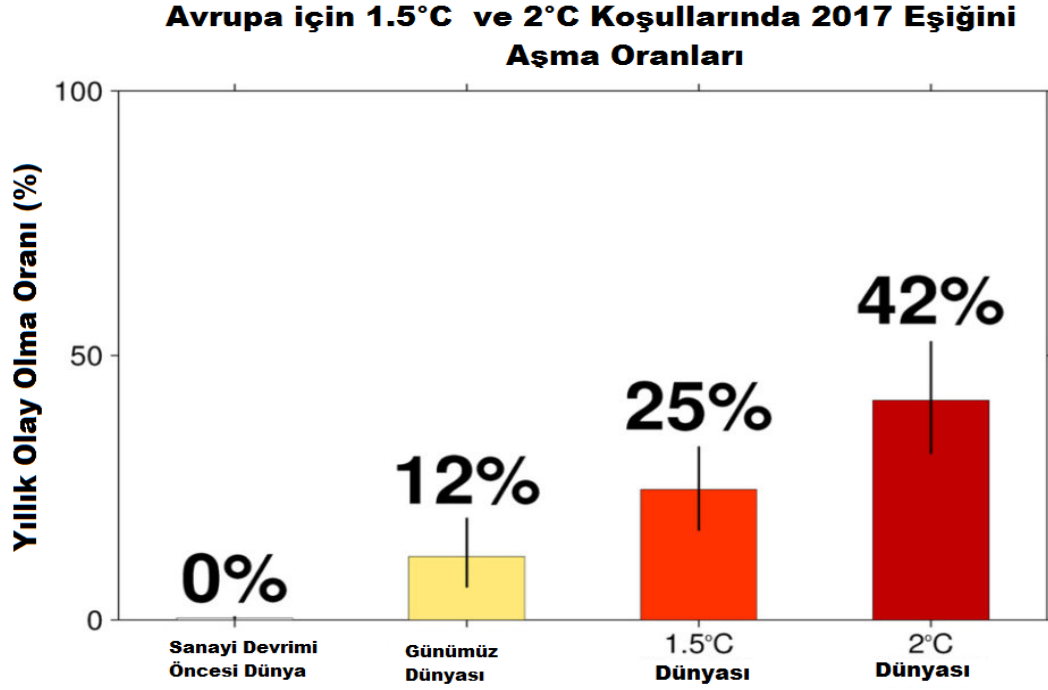
Kaynak: NWS, 2020.

3.1.1.4. AB ve sağlık-iklim değişikliği çalışmaları

AB, iklim değişikliğine karşı küresel mücadeleyi oldukça önemsemektedir. Avrupa Yeşil Mutabakatı, 2050 yılına kadar iklim nötr hedefine odaklanan AB'nin yeni büyüme stratejisidir (2019-2024). Yeşil Mutabakat, AB'nin taahhüdü olarak, sera gazı emisyonlarını 2030 yılına kadar 1990'a kıyasla en az %55 oranında azaltmayı amaçlamaktadır. Paris Anlaşmasının iddialı hedeflerine tam olarak ulaşılsa bile, iklim değişikliğinin bazı etkileri önemli ve kaçınılmaz olarak devam edecektir (European Commission, 2020).

Sanayi Devrimi öncesi havadaki CO₂ miktarının binlerce yıl öncesiyle neredeyse aynı kalmıştır. WMO açıklamalarına göre 2022 itibarıyla Dünya küresel yüzey sıcaklık ortalamasının 1,2°C üzerinde olduğu şartlarda Avrupa Kıtasında iklime bağlı sağlık sorunlarının görülme artışı %12 civarındadır. Paris Anlaşması'na uygun bir sıcaklık artışı sağlanabilir ve 1,5°C civarında tutulabilirse olay sayısı artışı %25, bu hedefte tutturulamazsa diğer senaryo olan 2°C hedefinde ise olay artış oranı %42'ye ulaşacağı

tahmin edilmektedir. Her 0,5°C'lik artışla iki katına yakın olay artma oranları ile karşı karşıya kalınacağı tahmin edilmektedir (Şekil 3.11.).



Şekil 3.11. AB’de İklim Değişikliğine Bağlı Sağlık Olaylarının Farklı Sıcaklık Senaryolarında Olası Trendleri

Kaynak: WWA, Eylül 2017.

İklim değişikliğinin sağlık için hali hazırda sayısız olumsuz sonucu bulunmaktadır. Bu durumun sıcaklıktaki kaçınılmaz artışlarla daha da kötüleşeceği beklenmektedir. Örneğin, aşırı sıcaktan kaynaklanan yıllık ölümler, yılda yaklaşık olarak 2.700 ölümden, 2050 yılına kadar gerekli önlemler alınmadığı şartlarda, sırasıyla 1,5 °C ve 2 °C küresel ısınma şartları için 30.000-50.000 ölüme ulaşabilecektir. Bu nedenle sağlığın iklimle sıkı bir şekilde bütünleştirilmesi gerekmektedir. AB, 2013 AB Uyum Stratejisine ve daha yakın zamanda 2021 İklim Değişikliğine Uyumla ilgili yeni AB Stratejisine ve Avrupa İklim Yasasına dayanan iklim uyum politikasını izlemektedir. İklim Yasası, ayrıca, iklim değişikliğinin kaçınılmaz sonuçlarına uyum sağlamayı yasal bir zorunluluk haline getirerek, **“uyum sağlama kapasitesinin artırılması, dirençliliğin güçlendirilmesi ve iklim değişikliğine karşı kırılganlığın azaltılmasında karşı sürekli ilerleme”** çağrısında bulunmaktadır. 2013 Uyum Stratejisi ile sel yönetimi veya bina tasarımı da dâhil olmak üzere **“iklim geçirmezlik”** altyapı projeleri gibi iklimle ilgili bazı ileriye dönük ve önleyici sağlık sorunlarına yönelik bir dizi

eylem önermektedir. Avrupa Komisyonu'nun kendi değerlendirmesiyle ortaya konduğu üzere, ilerleme düzensizdir. Tüm uyum politikalarında sağlık yaklaşımı henüz ana odak noktası haline gelememiştir. Halk sağlığı politikasında AB, ciddi sınır ötesi sağlık tehditleri ile ilgili olarak güçlü bir yetkiye sahip olmasına rağmen, temelde sadece destekleyici bir konumdadır. Avrupa Hastalık Önleme ve Kontrol Merkezi (ECDC) ve Copernicus İklim Değişikliği Servisi'nin (C3S) çalışmaları sayesinde, AB'nin ortak sistemine epidemiyolojik sürveyans, izleme, erken uyarı, hazırlık ve müdahale planlaması, iklim kaynaklı tehditlerin (iklime duyarlı vektör kaynaklı bulaşıcı hastalıklar veya aşırı hava olayları gibi) entegre edilmesinde bazı ilerlemeler kaydedilmiştir (European Commission, 2020).

AB, sağlık politikasındaki tamamlayıcı rolü; gözetim, izleme ve değerlendirme dâhil olmak üzere, daha geniş afet ve acil durum risk stratejilerinin bir parçası olarak, iklim değişikliğinin etkileriyle başa çıkmak için AB'deki sağlık sektörünün kapasitesini ve hazırlığını desteklemek olarak tarif edilebilir. Bu amaçla,

- Sağlık ve sosyal bakım sektöründeki personelin eğitim ve öğretimini desteklemek,
- Ekipman stokları, ilaçlar, aşılar ve test kapasitesi gibi kritik bileşenlerin Avrupa'daki mevcudiyetini organize etmek ve herhangi bir sağlık hizmeti krizini azaltmak için üye devletleri ve diğer kuruluşları böyle bir amaca yönelik hareket etme konusunda desteklemek,
- Temel altyapının iyileştirilmesini desteklemek ve bina tasarım politikalarını, sıcak dalgaları ve sağlığa yönelik diğer risklerle ilgili olarak altyapı düzenlemesini içerecek şekilde değiştirmek gibi önerileri desteklemektedir. Ayrıca, enerji maliyetleri ve alternatif soğutma/ısıtma çözümlerini göz önünde bulundurularak, sağlık sistemlerini farklı şekillerde destekleyen sinerjiler yakalanırken altyapı ayarlamaları yapmakla ilgilenmektedir (European Commission, 2020).

AB düzeyinde iyileştirilmiş altyapılarla sağlık hizmetlerine destek sağlamak amacıyla;

- Sivil savunmanın operasyonel organları, politika yapıcılar, sağlık hizmetleri ile etkileşime girebilecek ve onlara zamanında bilgi sağlayabilecek bir afet riski

ve iklim değişikliği ve sağlık bilgi merkezi veya koordinasyon mekanizmasının oluşturulmasını göz önünde bulundurmak,

- Bulaşıcı hastalıklarla ilgili olarak, resmi yetkiye dayalı bir şekilde sınır ötesi tehditlerle başa çıkmak için AB'nin yeteneklerini genişletmek ve AB'nin sağlık risklerinin uluslararası boyutlarını ele alma yollarını gözden geçirmek,
- Avrupa iklim adaptasyon platformu Climate-ADAPT ve Copernicus hizmetlerini (The Copernicus Climate Change Service), özellikle sağlık adaptasyonu açısından daha da geliştirmek,
- İklimle duyarlı süreçler ve hastalıklar için gözetim, izleme ve değerlendirmenin yanı sıra tahmine dayalı modelleme ve erken uyarı sistemlerinin desteklenmesi yanında, çevre ve sağlık (epidemioloji) veri kümelerinin entegrasyonunun yanı sıra çevre ve sağlık kurumları ile politika yapıcılar arasındaki etkileşimlerin de dâhil olduğu hedefler koyulmuştur.

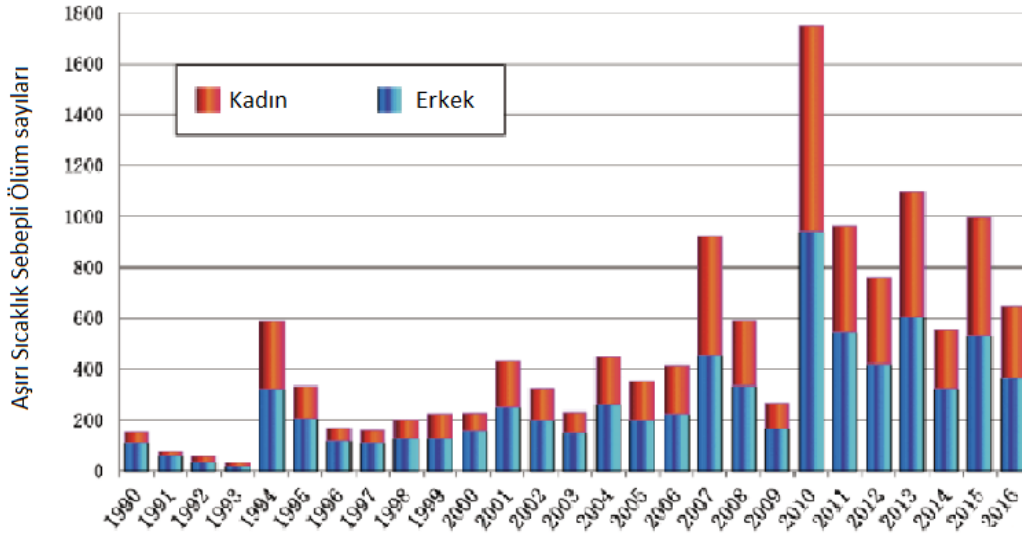
En savunmasız sosyal grupları ve coğrafi alanları destekleyecek tasarım politikaları için özellikle, sıcak dalgaları, vektör kaynaklı bulaşıcı hastalıklar, sel ve kuraklıklar gibi iklim değişikliğinden kaynaklanan sağlıkla ilgili tehlikelere karşı hassas olan coğrafi alanlarda uyum eylemlerinin güçlendirilmesine odaklanılması önerilmektedir (European Comission, 2020).

AB içerisinde sosyal açıdan adil uyum önlemlerinin iklimle ilgili sağlık etkilerine karşı en savunmasız olan sosyal gruplara hitap etmesi istenmektedir. Bu konuda önerilen politika eylemleri; sağlıkla ilgili önleyici uyum politikalarıyla, yaşlı bakım evlerinin tasarımı (önleyici tedbirler) ve ısı-sağlık ilişkisi planlarında ve hastalık salgınlarına hazırlıkta yaşlılar için özel önlemler alınması, çoklu güvenlik açıklarının ve bunun grupları nasıl etkileyebileceğinin anlaşılmasını desteklemek gibi eylemler bulunmaktadır. İklimle ilgili sağlık etkilerine karşı sosyal kırılganlığın ele alınmasına yardımcı olması muhtemel olduğundan, sosyoekonomik veri setlerinin her düzeyde uyum planlamasına entegrasyonunu teşvik etmek, yerel politikaları ve girişimleri desteklemek ve politika transferi ve potansiyelini büyütmek için akran öğrenimini ve değerlendirmeyi teşvik etmek vb. önerileri de desteklemektedir (European Comission, 2020).

3.1.1.5. Japonya ve sağlık-iklim değişikliği alışmaları

İklim değişikliğinin insan sağlığı üzerindeki etkisi, sıcaklık artışlarından kaynaklanan doğrudan etkileri de içermektedir. Endüstriyel ve ekonomik faaliyetler ve kent şartları ile ilgili olarak, sıcaklıktaki artış, deniz yüzeyinin yükselmesi ve aşırı iklim olayları, çeşitli üretim ve satış faaliyetlerinin yanı sıra çeşitli altyapı türlerini de etkileyecektir. Sıcaklık artışı ile ilgili hastalıklar, sıcaklık artışının doğrudan bir etkisi olarak ortaya çıkar ve iklim değişikliği ile yakından ilişkilidir. Aşırı sıcaklıkların da rekorlar kırdığı 2010 yılında ölümlü olay rekoru kırılmıştır. Genel olarak 1995 yılından beri sıcaklık artışına bağlı hastalıklarda ölümlerin sayısı sürekli artış eğilimindedir. RCP8.5 senaryosuna göre, mevcut durum ile 21. yüzyılın ortaları (2031-2050) arasındaki dönemde, sıcaklık artışına bağlı vaka sayısı ülke genelinde artacaktır. Özellikle, bu artışların doğu ve kuzey Japonya'da en az iki katına çıkacağı tahmin edilmektedir (EnvGoJp, 2012:6).

Japonya'da yaşanan ve en çok insan sağlığını etkileyeceği düşünölen sıcak dalgalarının istatistiki değerlendirmesinin gösterildiği grafikte, 1990- 2016 yılları arasındaki erkek ve kadın ölüm sayıları verilmiştir. Aşağıdaki grafikte, tüm dünyada, 2010 sonrası sıcaklık ortalamalarının en yüksek değerlere ulaştığı dönemle korelasyon içindedir. En yüksek ölüm oranı artışları bu dönemde yaşanmıştır. 1994 yılında toplam 600 kişiyi bulan ve ölüm sayıları en yüksek değere ulaşmıştır. 1994 sonrası aşırı ölüm oranları ise yaklaşık 900 kişi ile 2007 yılı ve 600 kişi ile 2008 yıllarında yaşanmıştır. Ancak Dünyada sıcaklık ortalamalarının sürekli rekorlar kırmaya başladığı 2010 yılında Japonya'da da sıcak dalgalarına bağlı en yüksek ölüm oranı (1700 kişi) yaşanmıştır. 2010-2016 yılları sıcaklık ortalamaları gibi ölüm oranları da sıcak dalgaları yüzünden yüksek seyretmiştir. 2010-2016 arasındaki yedi yılın altı yılında sıcak dalgalarına bağlı ölüm oranları 2010 öncesi yılların hepsinden daha fazla gerçekleşmiştir (şekil 3.12.).



Şekil 3.12. Japonya’da 1990-2016 arasında Aşırı Sıcaklara Bağlı Erkek-Kadın Ölüm Sayıları

Kaynak: Mongio, 2019.

3.1.1.6. Avustralya ve sağlık-iklim değişikliği çalışmaları

İklim değişikliğine bağlı sağlık sorunları, doğrudan yaşanan aşırı hava olaylarının (sıcak hava dalgaları, sel ve orman yangınları gibi) artan yoğunluğu ve sıklığı ile dolaylı olarak yaşanan kötüleşen hava kalitesi, bulaşıcı hastalıkların yayılmasındaki değişiklikler, yiyecek ve suya yönelik tehditler ve ruh sağlığı üzerindeki etkiler şeklinde ortaya çıkabilmektedir. İklim değişikliği ayrıca artan işsizlik, finansal stres, gıda güvensizliği ve artan sosyal eşitsizlikler şeklinde de ekonominin belirli kısımlarını etkileyebilecektir. İklim değişikliği risklerinden daha çok etkilenecek olanlar savunmasız kesimlerdir. Örneğin, çocuklar, ısı stresine ve dehidrasyona, hava kirliliğine ve orman yangınlarından çıkan dumana maruz kalmaya karşı daha duyarlıdır. Bağışıklık sistemleri tam olarak gelişmemiştir ve bu da onları enfeksiyon riskiyle karşı karşıya bırakmaktadır. Hamile kadınlar, hamileliğin fizyolojik gereksinimleri nedeniyle sıcak dalgaları sırasında artan ısı stresi riski altındadır. Onlar ve doğmamış bebekleri, hava kirliliğine ve orman yangınlarından kaynaklanan dumana maruz kalmaya özellikle duyarlı bir kesimdir. Yaşlı insanlar ve önceden tıbbi durumları kötüleşmiş olan kişiler; dehidratasyona, ısı stresine, enfeksiyonlara ve kalp ve akciğer hastalığının kötüleşmesine karşı daha yatkındır. Kırsal ve uzak bölgelerde yaşayan insanlar, Aborijin ve Torres Boğazı Adalıları, düşük gelirli insanlar ve diğer savunmasız nüfuslar da kısmen altta yatan sağlık olumsuzlukları ve sağlıkla ilgili diğer

hizmetlere sınırlı erişilebilirlik nedeniyle artan risk altındadır. Kırsal alanlarda ve uzak topluluklarda, kıyılarda yaşayan insanlar da orman yangınları, kuraklık, fırtınalar ve deniz seviyesinin yükselmesi gibi aşırı olaylardan dolayı risk altındadır. Bunlara karşı alınabilecek tedbirler ile ilgili olarak Avustralya’da bir dizi önlem önerisi verilmektedir. Bunlar arasında; bol su içmek, asla kimseyi arabada bırakmamak, serin bir yerde kalmak, geleceği planlamak ve çevremizdekileri kontrol etmek gibi öneriler bulunmaktadır (BetterHealthChannel, 2019).

Ayrıca, sivrisinek ısırıklarından korunma diğer bir sağlık önlemi olarak sunulmaktadır. İklim değişikliği, daha yüksek ortalama sıcaklıklar, daha erken ilkbahar mevsimleri, daha uzun ılık mevsimler, daha kısa kışlar, daha sıcak yazlar ve daha sık sel olayları anlamına gelebilmektedir. Sonuç olarak, Ross River virüs hastalığı ve Murray Valley ensefaliti gibi hastalıkları taşıyabilen sivrisinekler için koşullar daha elverişli hale gelebilecektir. Sivrisinek ısırığı ve bunlardan bulaşacak hastalıklara karşı; dışarıdayken bol giysiler giymek, ısırığa maruz kalan ciltte DEET veya picaridin içeren sivrisinek kovucular kullanmak, çok sayıda sivrisinek varsa açık hava etkinliğini sınırlamaya çalışmak önemli önlemlerdir. Ayrıca, sivrisineklerin evinizin etrafında üreyebileceği durgun su olmadığından emin olmak, evinizin cibinlik veya ekranlarla düzgün şekilde donatıldığından emin olmak gibi önerilerde bulunmaktadır (BetterHealthChannel, 2019).

Taşkın riskleri dışında, doğal suyollarında ortaya çıkabilecek sağlık riskleri arasında; daha yüksek sıcaklıklar yüzünden iklim değişikliği ile daha sık hale gelmesi beklenen mavi-yeşil alg patlamalarından kaynaklanan toksinlere maruz kalma da dâhil olmak üzere, yüzücüler için bir dizi sağlık riskinden bahsedilmektedir. Bu risklere karşı; seller de dâhil olmak üzere yoğun yağış olaylarından sonra plajlarda veya suyollarında yüzmekten kaçınmak, sel olaylarını takiben veya mavi-yeşil alg patlamalarına yanıt olarak herhangi bir su kalitesi tavsiyesini takip etmek gibi öneriler sıralanmıştır (BetterHealthChannel, 2019).

Sıcak günlerde yüzmeye havuzlarına artan talep nedeniyle yüzmeye havuzlarıyla ilişkili kriptosporidiosis salgınlarının daha yaygın hale gelmesi beklenmektedir. Suyu temiz tutmakla başlayan önerilere ek olarak; son 14 gün içinde ishal olunduysa havuza girilmemesi, yüzmeye önce duş alınması ve her yerin temizlenmesi, tuvalet sonrası el temizliği, yüzerken su yutmamaya dikkat edilmesi, havuz sonrası hastalanma

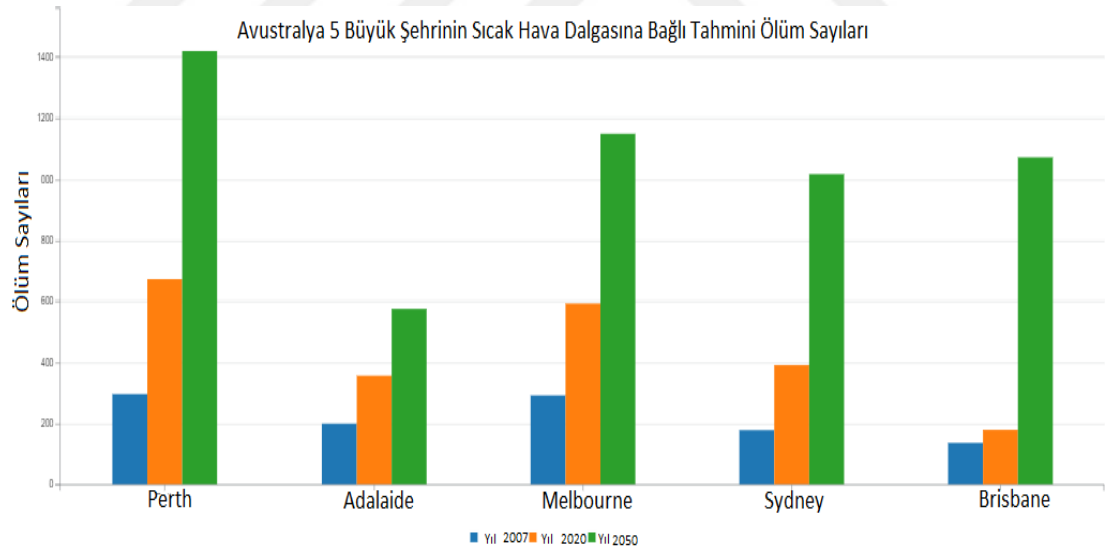
halinde yetkililere bildirim yapılması şeklinde öneriler verilmektedir. Ayrıca, hava kirliliğinin farkında olunması ve solunan havanın kalitesinin takip edilmesi de önerilmektedir. İklim değişikliği nedeniyle sıklık ve şiddetinin artması beklenen orman yangınlarından hava kalitesi olumsuz etkilenmektedir. İklim değişikliğinin bazı bölgelerde polen mevsimlerinin uzunluğunu artırmasına neden olmaktadır. Bu durum bazı bitki türlerinde aşırı büyüme ve polen üretimine neden olabilmektedir (BetterHealthChannel, 2019).

Artan yüksek sıcaklıklar, Campylobacter, Salmonella ve E. coli gibi patojenlerin artmasına ve neden olduğu gastroenterit gibi gıda kaynaklı enfeksiyon riskini artırmaktadır. İklim değişikliği sonucu ortaya çıkacak değişkenlikler, fiziksel sağlık üzerindeki etkilerinin yanı sıra, birçok insanın zihinsel sağlığını da olumsuz etkileyebilmektedir. Sel, kuraklık ve orman yangınları gibi aşırı hava olayları; travma, sevdiklerinizin kaybı, mülklerin tahribi ve yerinden edilme ve toplulukların, malların ve hizmetlerin bozulması nedeniyle psikolojik sıkıntılara neden olabilmektedir (BetterHealthChannel, 2019).

Avustralya’da vatandaşlara iklim değişikliğini yavaşlatmak veya azaltmak için yapabilecek ve sağlıklarını korumaya yardımcı olacak önerilerde de bulunmaktadır. Aktif ulaşım olarak tarif edilen yürüme ve bisiklete binme gibi aktiviteleri artırmak önemli bir tavsiyedir. Bunları yapmanın, obezite, diyabet, kalp hastalığı, bazı kanserler ve kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları riskini azaltacağı vurgulanmaktadır. Aktif ulaşım veya toplu taşıma kullanarak arabalara olan bağımlılığınızı azaltmanın, hava kalitesini iyileştireceği ve bunun da akciğer kanseri ve diğer akciğer rahatsızlıkları (astım dâhil), kalp hastalığı ve felç oranlarını düşürmeye yardımcı olacağı anlatılmaktadır. Meyveler, sebzeler, sert kabuklu yemişler, tohumlar ve kepekli tahıllar dâhil olmak üzere bitki bazlı gıdalar açısından zengin ve hayvansal bazlı gıdaları daha az içeren bir yemek alışkanlığının sağlığı ve çevreyi koruduğu vurgulanmaktadır. Dengeli beslenmenin, daha çok meyve ve sebze tüketmenin, obeziteyi azaltacağı ve sağlıklı bir boy kilo endeksine sahip olunacağını, kolesterolün düşmesine ve kan basıncının düşürülmesine yardımcı olacağı anlatılmaktadır. İşlenmiş gıdalar genellikle doymuş yağ, ilave şeker veya tuz bakımından yüksektir ve üretilmesi – paketlenmesi daha fazla enerji gerektirmektedir. Bu durum daha fazla çöp ortaya çıkmasına neden olurken, su ve karbon ayak izini artırmaktadır. Musluk suyunu şişelenmiş su veya şekerli içecekler

yerine tercih etmek sağlığı ve çevreyi korumaktadır. Evleri verimli bir şekilde soğutmak ve ısıtmak, tüm yıl boyunca enerji tasarrufu yapılmasına yardımcı olacaktır (BetterHealthChannel, 2019).

Avustralya'nın en büyük beş kentinin 2007-2020 ve 2050 yılları için sıcak hava dalgalarına bağlı ölüm sayıları ve öngörülerine göre özellikle Brisbane ve Perth şehirlerinde 3 kata varan artışlar beklenmektedir. Diğer şehirlerde de iki katı artışlar olacağı öngörülmektedir. 2007 yılı grafiğin hazırlandığı ve 2016 yılı içerisinde ölçülen değerlerin kullanıldığı bir grafikdir. Bu değerler baz alındığında 2020 yılı öngörülerine göre artışlar sınırlı kalırken, 2050 yılı için öngörüler her kentte yüksek düzey artışlar öngörmektedir. Bu durum ise emisyon senaryolarının da kötü olacağına bir gösterge olarak bakılabilir. 2007 yılı değerlerinin, 2020 yılında yaklaşık iki katına ve 2050 yılı değerlerinin de 2050 yılında iki katına çıkabileceği öngörülmektedir. Brisbane kenti bu artış beklentilerinden ayrışmaktadır. 2020'den 2050'ye geçişte beş kata varan artış beklentisi önemlidir (şekil 3.13).



şekil 3.13. Avustralya'da 2007-2050 arasında 5 Büyük Kentine Aşırı Sıcaklara Bağlı lm Sayıları Projeksiyonu

Kaynak: AustraliaStateOfEnvironment, 2016.

3.1.2. Enerji ve İklim Değişikliği alışmaları

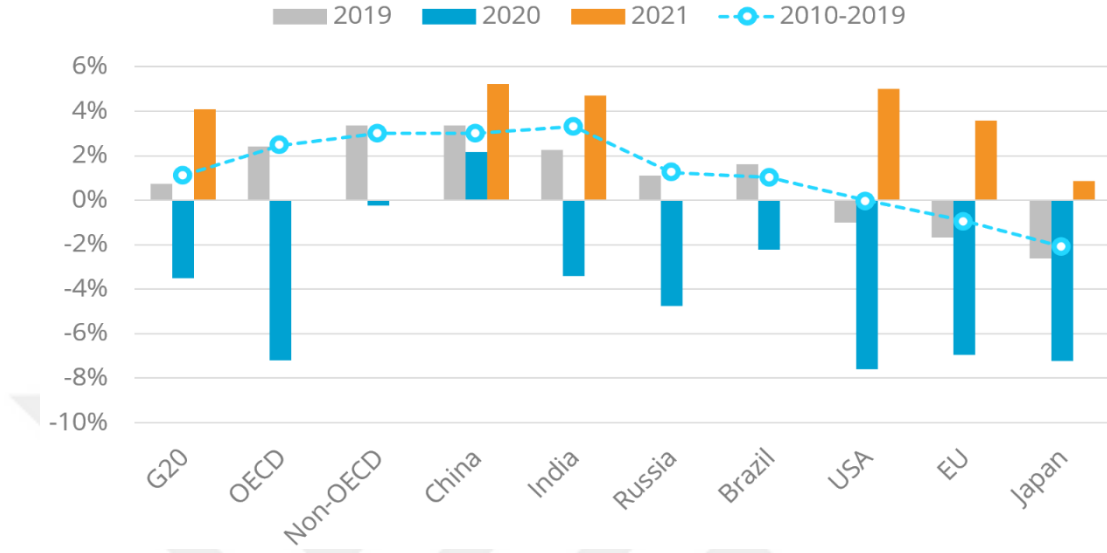
İklim değişikliğinin ana sorumlularından biri de dünyanın birkaç yüzyıldır uyguladığı enerji politikası ve uygulamalarıdır. Sanayi Devrimi'nin ana yakıtı kömür ve daha

sonra keşfedilen diğer fosil yakıtlar olan petrol ve türevleri atmosferimizin karbon içeriğini hızla değiştirmiş ve küresel ısınmanın lokomotifi olmuştur. İnsan kaynaklı iklim değişikliğinin azaltım ve uyum çalışmalarında da en önemli rolü enerji politikaları belirleyecektir. Dünya’da önemli ülkelerin enerji politikalarının gelecekte küresel iklim değişikliğinin yol haritasını belirleyecektir.

Dünya iklimindeki değişikliklerin sorumluları arasında en önemlisi elektrik üretimi, ısıtma ve ulaşım için fosil yakıtların yakılması da dâhil olmak üzere dünya çapındaki birçok insan faaliyetinin bir sonucu olarak atmosfere büyük miktarlarda sera gazı salındığı için gerçekleşmektedir. Fosil yakıtların yanması, çevreye ve insan sağlığına zarar veren hava kirleticilerini açığa çıkarmaktadır. Küresel olarak enerji kullanımı, insan faaliyetlerinden kaynaklanan sera gazı emisyonlarının en büyük kaynağı durumundadır. Küresel sera gazı emisyonlarının yaklaşık üçte ikisi; ısıtma, elektrik, ulaşım ve sanayi için kullanılırken, enerji için fosil yakıtların yakılması yoluyla salınmaktadır. Avrupa’da da, enerji üretimi ve kullanımı, 2015’teki toplam AB emisyonlarının %78’inden sorumlu olan en büyük sera gazı kaynağıdır. Enerji kullanımının ve üretiminin iklim üzerinde büyük bir etkisi vardır. İklim değişikliği, enerji üretim potansiyelini ve enerji ihtiyaçlarını değiştirebilir. Örneğin, su döngüsündeki değişikliklerin hidroelektrik üzerinde etkisi olacaktır ve daha yüksek sıcaklıklar yazın soğutma için enerji talebini artırırken, kışın ısıtma talebini azaltacaktır (EEA, Mayıs 2021).

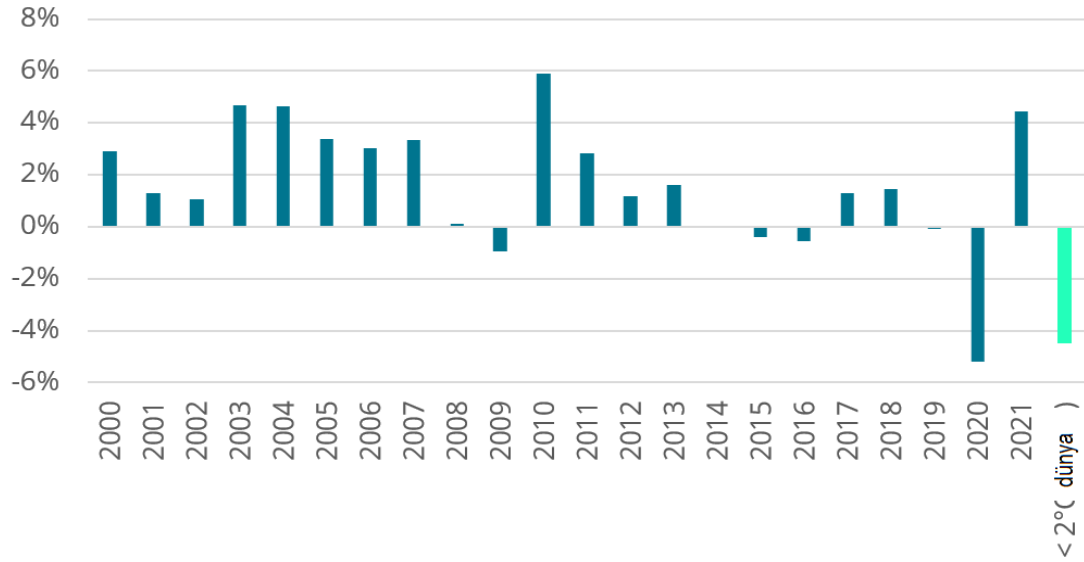
Küresel olarak enerji tüketimi; OECD üyesi, OECD üyesi olmayan, G20 üyesi ülkeler, Hindistan, Rusya, Brezilya ve Çin için 2010-2020 yılları arasında %1-%3 arasında artış göstermiştir. ABD için aynı kalırken, AB için %1 ve Japonya için %2 oranında düşüş göstermiştir. Çin hariç, ülkelerin 2020 yılı enerji tüketimleri ciddi oranlarda azalmıştır. Bunun sebebinin Covid-19 salgını sonrası uluslararası ve dâhili hareketliliğin azalmasıyla açıklanabilir (Şekil 3.14). Enerji ve CO₂ ilişkisindeki benzer bir ilişki, 2020 yılında enerji kaynaklı CO₂ salımının yaklaşık %5 oranında azalmasıyla yaşanmıştır (Şekil 3.15). 2000-2019 yılları arası küresel enerji tüketim kaynaklarına bakıldığında ilk sırayı, yılda yaklaşık %1,5 artış gösteren petrol ve türevleri almaktadır. En büyük CO₂ salım sorumlusu olarak görülen kömürün bu periyotta yıllık trendi yaklaşık %0,3 azalma göstermiştir. Yılda %2,6 artışla doğalgaz üçüncü, %1,9 artışla hidro-elektrik santralleri dördüncü ve %1,5 artışla nükleer enerji

beşinci olmuştur. Yeni ve yenilenebilir enerji türleri en çok kullanılmaya başlanırken ancak altıncı olabilirken, yıllık %13,8 artışla artış hızında birinci olmuştur ve umut olmaya devam etmektedir (Şekil 3.16).



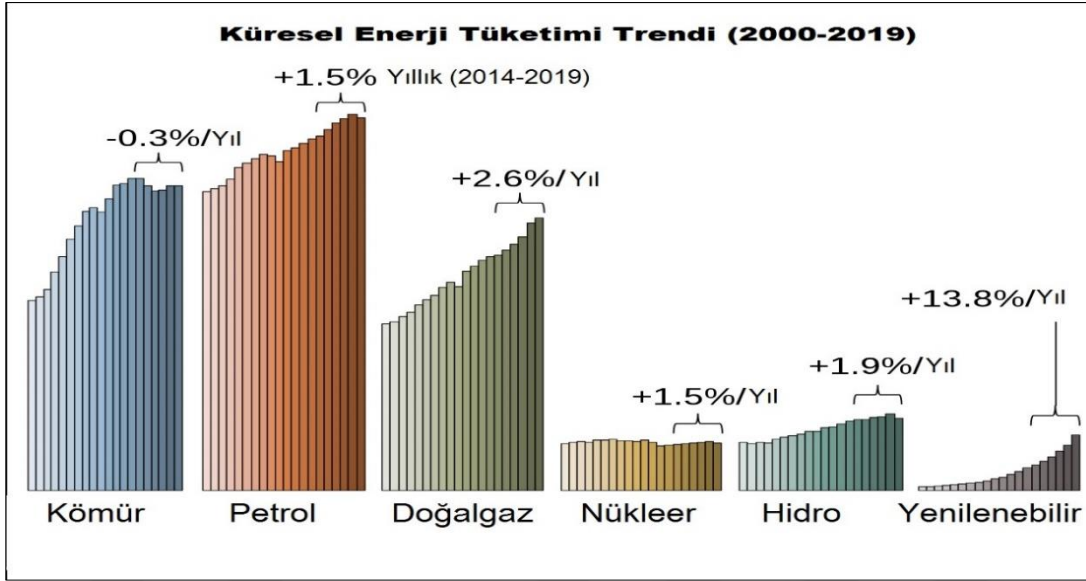
Şekil 3.14. Toplam G20 Enerji Tüketimi Artışı (%/Yıl)

Kaynak: Enerdata, 2021



Şekil 3.15. Küresel CO2-Enerji İlişkili Emisyonlar (2000-2021)

Kaynak: Enerdata, 2021.



Şekil 3.16. Küresel Enerji Tüketim Trendi (2000-2019)

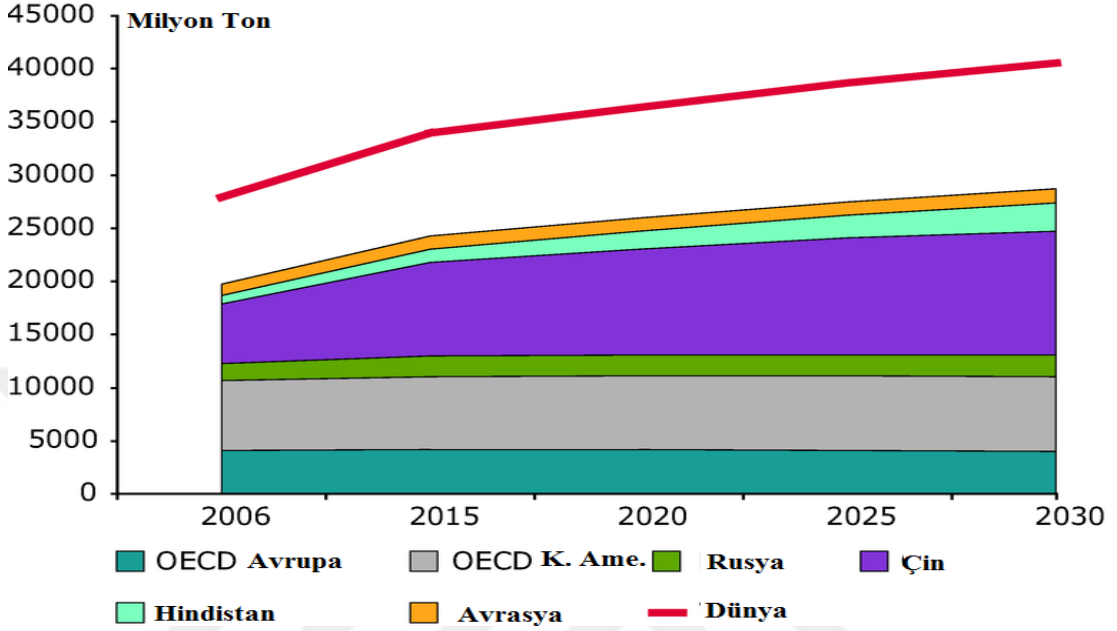
Kaynak: Jackson ve diğerleri, 2019: 4.

3.1.2.1. OECD ve enerji-iklim değişikliği çalışmaları

OECD ülkeleri, enerji arzlarının yaklaşık %80'i için (kömür, petrol, gaz ve petrol ürünlerinin üretimi ve kullanımıyla bağlantılı) hâlâ fosil yakıtlara, özellikle de en büyük sera gazı yayan sektörler olan sanayi ve ulaşım temelinde kalkınmaktadır. OECD verilerine göre, 44 OECD ve G20 ekonomisinin toplam fosil yakıt kullanımının 2019'da %10 artarak 178 milyar ABD dolarına yükseldiği ve beş yıllık düşüş eğilimine son verdiği görülmektedir. 2018 OECD verileri; emisyonlardan enerji sektörünün %29, taşımacılık-ulaşımın %24, diğer sanayi sektörleri toplamının % 19, bina ve inşaatın %11, tarımın %9 ve diğer sera gazı kaynaklarının ise %8 oranında sorumlu olduğunu göstermektedir. Küresel toplam içerisinde %29 oranında bulunan OECD enerji arzı karışımı oranlarının ayrıntıları; petrol %35, doğal gaz %29, kömür- kaya gazı ve bataklık kömürü toplam oranı %14, nükleer enerji %10 ve yenilenebilir enerji oranı ise yalnızca %11 civarındadır. Bu verilerde CO₂ emisyonları ve arazi kullanımı değişikliği ve ormancılıktan kaynaklanan salımlar hariç tutulmuştur (OECD, 2021).

Şekil 3.22.'de 2006-2030 yılları arasında küresel olarak enerji emisyonlarında beklenen değişimler görülmektedir. OECD üyesi Avrupa ve Amerika ülkeleri ile Rusya'da 25 yıllık projeksiyonda herhangi bir değişme beklenmezken, Çin, Hindistan ve Avrasya Bölgesi için ciddi bir emisyon artışı olacağı öngörülmektedir. Bu artışın

yukardaki grafikte de gösterdiği gibi küresel enerji emisyonlarını yönlendirdiği ve aynı oranda bir artış trendinin tüm dünya için de söz konusu olduğu görülmektedir.



Şekil 3.17. 2006-2030 Enerjiyle İlgili Küresel GHG Emisyon Projeksiyonları
Kaynak: EEA, Kasım 2012

OECD ülkelerinin karbon ayak izi, genellikle yerli üretimden kaynaklanan emisyonlarından daha yüksektir. Bunun nedeni, OECD ülkelerinin tüketim mallarının üretimini daha fazla oranda üçüncü ülkelere yaptırmasıdır. Fosil yakıtların ve biyokütle yanmasından kaynaklanan CO₂ miktarı, toplam CO₂ emisyonlarının yaklaşık %90'ını ve toplam GHG emisyonlarının üçte ikisini oluşturmaktadır. Küresel olarak enerji kaynaklı CO₂ emisyonları, 2018 yılında 33,5 milyar tonluk rekor bir artış göstermiştir. Emisyonlar, esas olarak ulaşım ve enerji sektörlerindeki artışlar nedeniyle birçok ülkede düzenli olarak artmaktadır. 2000 yılından bu yana, OECD üyeleri arasında enerji ile ilgili CO₂ emisyonları azalırken, ekonomik büyüme pozitif olmuştur. Bunun nedeni, sanayi ve enerji arzındaki yapısal değişiklikler ve üretim süreçlerinde enerji verimliliğindeki gelişmelerdir. Birçok ülke, emisyon seviyelerini mutlak olarak düşürmeyi başarsa da, emisyonlar ve ekonomik büyüme arasında yalnızca göreceli bir ayrışma ortaya çıkarabilmiştir. OECD Amerika ve OECD Avrupa'da enerji emisyonları azalırken, OECD Asya-Okyanusya Bölgesinde enerji kaynaklı CO₂ emisyonları artmaya devam etmektedir. Bunun nedeni, genellikle

nispeten düşük enerji fiyatlarıyla birleşen enerji arzı ile tüketim kalıpları ve eğilimleridir. 1990'dan bu yana, enerjiyle ilgili CO₂ emisyonları, OECD ülkelerinde dünya çapında olduğundan daha yavaş büyümüştür. Bugün OECD ülkelerinin 1990 yılında küresel emisyonların %50'den fazlasına sahiptir ve bu emisyonların yaklaşık %35'i enerji kullanımından kaynaklanmaktadır. OECD ülkelerinde kişi başına enerji üretiminden kaynaklı CO₂ salım oranı, 8,7 tondur. Dünyanın geri kalanında ise ortalama kişi başına salım miktarı 4,4 tondur (OECDiLibrary, 2021).

3.1.2.2. ABD ve enerji-iklim değişikliği çalışmaları

ABD hükümet politikası, enerji üretimini en üst düzeye çıkarma, ihracatı genişletme ve enerji teknolojilerinde lider olma stratejisini yansıtan “*enerji egemenliği*” kavramına odaklanmaktadır. Sera gazı emisyonlarının gidişatı üzerinde etkileri olabilse de, çevresel deregülasyon merkezi hükümetin odak noktasıdır. Amerika Birleşik Devletleri, enerji sektörünün öncülüğünde, son on yılda, CO₂ emisyonlarında kayda değer azalmalar elde etmiştir. Düşen maliyetler ve yenilenebilir kaynaklara yönelik politika desteği ile birleşen düşük maliyetli kaya gazı, enerjide kömüre bağımlılığı azaltmıştır. Enerji güvenliği, güvenilirlik ve dirençliliğe üst düzeyde odaklanılmıştır (İEA, 2019: 11).

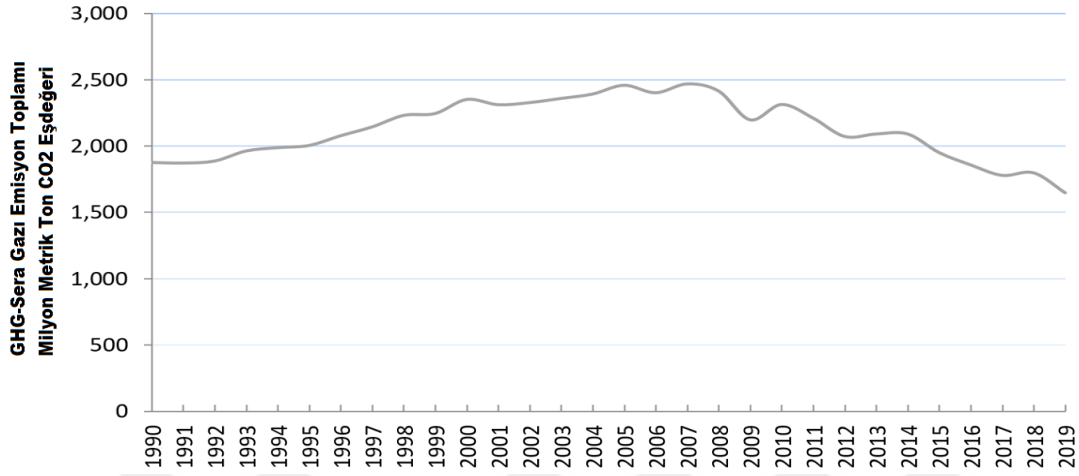
Amerika Birleşik Devletleri, ekonomiyi genişletirken iklim değişikliğini azaltmayı amaçlayan dengeli bir yaklaşım politikası izlemektedir. 2017 yılında Amerika Birleşik Devletleri'ndeki toplam sera gazı emisyonları (arazi kullanımı, arazi kullanımı değişikliği ve ormancılıktan kaynaklanan emisyonlar hariç) 6457 milyon ton CO₂ eşdeğeri (MtCO₂-eq) olarak gerçekleşmiştir. Bu miktar, küresel emisyonların yaklaşık %12'si kadardır ve Çin Halk Cumhuriyeti'nden sonra dünyadaki en yüksek ikinci miktara sahiptir. ABD'de 1990'dan bu yana toplam sera gazı emisyonları %1,3 artmıştır. Ancak, 2005 yılından bu yana, çoğunlukla enerji üretiminde kömürden gaza ve yenilenebilir kaynaklara geçiş nedeniyle emisyonlar %11,5 azalmıştır. Elektrik ve ısı üretimi, ulaşım, sanayi, konutlar ve ticari sektörlerdeki yakıt enerjisiyle ilgili emisyonlar, toplam GHG emisyonlarına en büyük katkıyı yapmaktadır. 2017 yılında enerji kaynaklı emisyonlar toplam emisyonların %84'ünü oluştururken, bunu tarım sektörü (%8), endüstriyel süreç emisyonları (%6) ve atık sektörü (%2) izlemiştir. Enerji ile ilgili emisyonlar, CO₂ emisyonlarını ve doğal gaz sistemlerinden açığa çıkan metan sızıntısı gibi enerji sektöründen kaynaklanan emisyonları içermektedir. Yakıt

kaynaklı CO₂ emisyonları, 2017'deki toplam GHG emisyonlarının yaklaşık %75'ini oluşturmaktadır. CO₂, büyük ölçüde yakıt tüketiminden kaynaklanan emisyonlara tekabül eden toplam sera gazı emisyonlarının %82'sini oluşturan ana sera gazıdır. Kalan sera gazı emisyonları, çoğunlukla tarım, atık yönetimi ve petrol ve gaz üretiminden kaynaklanan CH₄ ve N₂O. ABD GHG emisyonları, esas olarak enerji üretiminde kömürden gaza ve yenilenebilir enerji kaynaklarına geçişten kaynaklanan 2005'ten bu yana %12 oranında düşürülmüştür (İEA, 2019: 43-44).

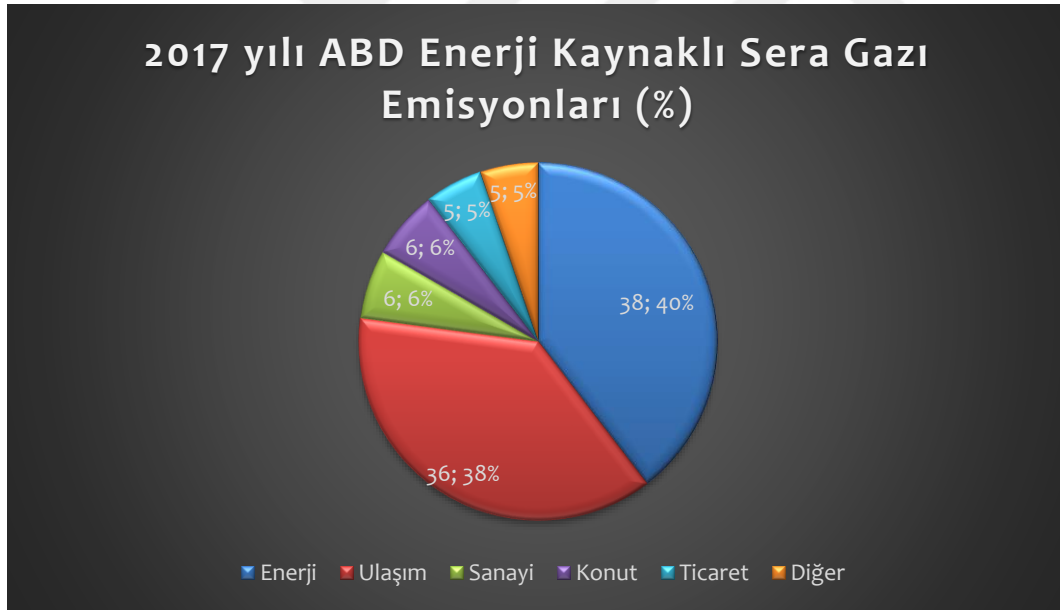
ABD'de enerjiyle ilgili CO₂ emisyonları eğilimi, son yıllarda birçok kez değişmiştir. Emisyonlar 1990'lara kadar artmış, ardından 2000'lerin başında sabit kalmış ve devamındaki son on yılda bir düşüş yaşamıştır. 2017'de, enerjiyle ilgili emisyonlar, 2005'teki zirveden bu yana %17'lik bir düşüşle 4759 milyon ton CO₂ (MtCO₂) olarak gerçekleşmiştir. Enerji kaynaklı emisyonların %38'ini elektrik üretimi, %36'sını ulaşım oluşturmaktadır. Geri kalanı sanayi (%9), konut (%6), ticari (%5) ve diğer enerji sektörlerinden (%5) gelmektedir. Son on yılda, CO₂ emisyonları tüm sektörlerde düşmüş, ancak en büyük düşüş elektrik üretiminde olmuştur. 2007'den 2017'ye, elektrik üretimi bu dönemde sabit kalmasına rağmen, elektrik üretiminden kaynaklanan emisyonlar %16 düşmüştür. Emisyonlardaki bu büyük azalma, kömürle çalışan eski enerji üretim sistemlerinin yerini alan şeyl (kayagazı) gazı devriminden ve yenilenebilir enerji kaynakları ile doğal gazdaki hızlı büyüme sayesinde gerçekleşmiştir. Enerji sektöründeki emisyon azaltımları, son on yılda Amerika Birleşik Devletleri'nde enerji ile ilgili emisyonlardaki toplam azalmanın %70'inden fazlasına katkıda bulunmuştur. Yenilenebilir enerji kaynaklardaki ve doğal gazla çalışan elektrik üretim santrallerindeki üretimin büyümesi, enerji sektörü emisyon azaltımlarının yarısını oluşturmaktadır. Taşımacılık emisyonları da son on yılda %5 oranında azalmıştır. Taşımacılık emisyonlarının artan payına paralel olarak, enerjiyle ilgili CO₂ emisyonlarının en büyük kaynağı petrol yakılmasıdır. 2017 yılında petrol, toplam emisyonların %42'sinden sorumludur. Kömür emisyonları son yıllarda önemli ölçüde düşmüş ve toplam emisyonlar içindeki payları 2007'de %38'den 2017'de %28'e gerilemiştir (İEA, 2019: 44-45).

ABD enerji kaynaklı sektörel sera gazı emisyonlarının 2017 değerlendirmesine göre, en yüksek emisyon oranı %38.4 ile elektrik, %36.4 oranıyla ulaşım, %6.7 ile sanayi,

%6.6 ile konut, %5.5 ile ticaret ve yine %5.5 ile diğer sektörlerin toplamaları sorumludur (Şekil 3.18.).



Şekil 3.18. ABD- Elektrik Kaynaklı Sera Gazı Emisyon Miktarları (1990-2019)
Kaynak: EPAf, Temmuz 2021



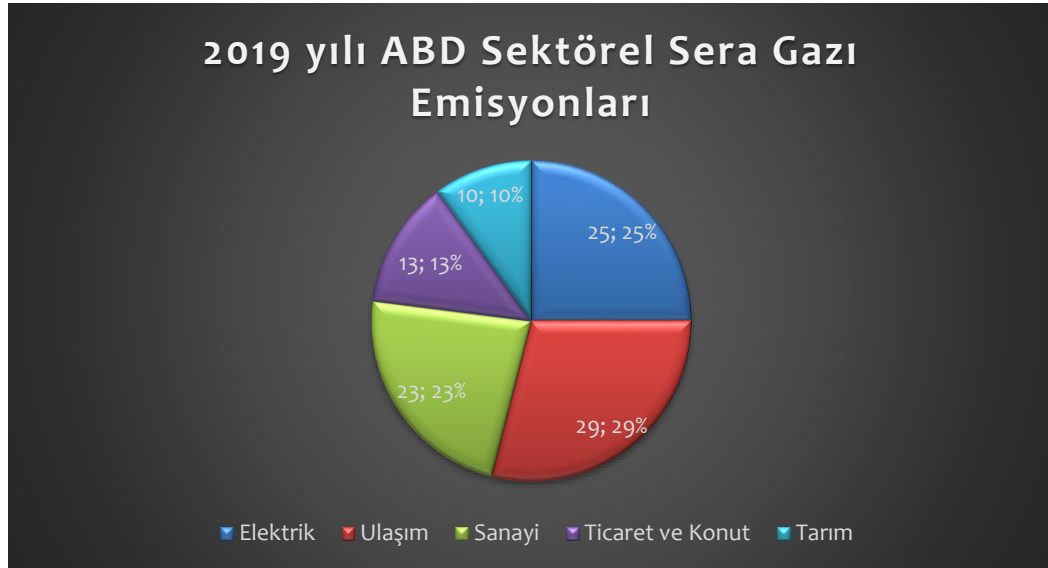
Şekil 3.19. ABD Enerji Kaynaklı Sera Gazı Emisyonları (2017)
Kaynak: EIA, 2019:44

CO₂ emisyonları; nüfus artışı, ekonomik kalkınma ve ekonominin enerji yoğunluğundaki değişiklikler, kişi başına toplam birincil enerji arzı [TPES] ve enerji arzının karbon yoğunluğu tarafından yönlendirilmektedir. 1990'dan 2017'ye kadar ABD'de kişi başına düşen GSYİH %48 ve nüfus %30 artarken, enerjiyle ilgili CO₂ emisyonları nispeten sabit kalmıştır. Bu durum, ekonominin enerji yoğunluğunda

%40'ın üzerinde bir azalma ve enerji arzının karbon yoğunluğunda %12'lik bir azalma ile sağlanmıştır. Özellikle, son on yılda Amerika Birleşik Devletlerinde, enerjiyle ilgili emisyonlar ile ekonomi ve nüfustaki büyüme arasında bir ayrışma görülmüştür (İEA, 2019: 46).

Elektrik üretimindeki düşük karbon yoğunluğu, ABD ekonomisindeki genel karbon yoğunluğundaki düşüşün ana itici gücü olmuştur. Kömürle elde edilen elektrik üretimi yerine yerli kaya gazı, doğal gaz ve yenilenebilir enerji kullanımı ana faktörler olmuştur. Nükleer enerji, düşük karbonlu elektrik üretiminin ana kaynağı olmaya devam etse de, güneş ve rüzgâr enerjisindeki büyüme, elektrik üretiminin karbon yoğunluğunun azalmasına önemli ölçüde katkıda bulunmuştur. 2007-2017 yılları arasında elektrik üretiminde fosil yakıtların payı %72'den %63'e düşerken, yenilenebilir enerjilerin sektördeki payı %8'den %17'ye yükselmiştir (İEA, 2019: 46).

ABD 2019 sektörel sera gazı emisyon değerlendirmelerine göre, emisyon kaynağı olarak elektrik enerjisinin tek başına % 25.2, ulaşım sektörünün % 29.3, sanayi sektörünün %23.3, ticaret ve konutların %13.1 ve tarım sektörü ise %10.1 oranında emisyonlardan sorumludur (Şekil 3.20.).



Şekil 3.20. ABD Sektörel Toplam Sera Gazı Emisyon Oranları (2019)

Kaynak: EPAf, Temmuz 2021

Ulusal düzeyde; hükümetin hem yürütme hem de yasama organları, iklim değişikliği politikasının geliştirilmesinde kritik roller oynamaktadır. Ek olarak, enerji kaynaklı CO₂ emisyonları, yenilenebilir enerji kaynakları için vergi kredileri ve enerji verimliliği standartları gibi iklim değişikliğiyle özel olarak ilgili olmayan birçok politikadan büyük ölçüde etkilenmektedir. Kongre, iklim değişikliği mevzuatını geçirme yetkisine sahiptir. Beyaz Saray, ülkenin iklim değişikliği konusunda kapsayıcı stratejisini belirleme konusunda geniş yetkiye sahiptir ve yasama çabalarıyla ilgili olarak Kongre'ye tavsiyelerde bulunabilmektedir. Yürütme düzeyinde bir dizi federal kurum, komisyon ve başkan danışma ofisleri iklim değişikliği politikalarının geliştirilmesi, koordinasyonu ve uygulanmasında yer almaktadır. Beyaz Saray Yönetim Bürolarının hemen hemen hepsi, idarenin iklim değişikliği konusundaki rotasını belirleme konusunda etkiye sahiptir. İcra Dairelerinin dışında bir dizi federal kurum, iklim değişikliği politikaları geliştirmekte ve uygulamakta, ayrıca iklim değişikliğini azaltma ve uyum konusunda değerlendirmeler ve tavsiyeler sunmaktadır. EPA, Kongre tarafından yönlendirilmesi yanında iklim değişikliği ve diğer çevre düzenlemelerinde de en önemli rolü oynamaktadır. EPA, ilk önce taslak teklifleri ve düzenleyici etki analizlerini yayınladığı, kamu yorumunu aldığı ve ardından nihai kuralları kapsayan **“bildirim ve yorum”** kuralı oluşturarak düzenlemeleri belirlemektedir. Mevcut düzenlemelerin yürürlükten kaldırılması veya revize edilmesi de benzer bir prosedürden geçmektedir. ABD Yüksek Mahkemesi, 2007 yılında sera gazlarının Temiz Hava Yasası uyarınca nitelikli kirleticiler olduğuna karar vermiştir. EPA sera gazı emisyonlarını düzenlemek için yasal bir temele sahiptir. İklim değişikliği ve CO₂ politikasında önemli rol oynayan diğer federal birimler ve kurumlar ise şunlardır:

- *“Araştırma ve geliştirme girişimleri ve temiz enerji gelişimi üzerinde gözetime sahip Enerji Bakanlığı (DOE),*
- *Yönetime ve Kongreye enerji verisi ve analizi sağlayan Enerji Bilgi İdaresi (EIA),*
- *Araç yakıt verimliliği standartlarını belirleme yetkisine sahip Ulaştırma Bakanlığı,*
- *İklim değişikliğinin etkilerini değerlendiren Ticaret Bakanlığı, Ulusal Okyanus ve Atmosfer İdaresi (NOAA),*
- *Doğal afetlere federal müdahaleyi koordine eden İç Güvenlik Bakanlığı, Federal Acil Durum Yönetim Ajansı (FEMA),*
- *ABD'yi uluslararası iklim müzakerelerinde temsil eden Dışişleri Bakanlığı,*

- *İklim değişikliğinin ulusal güvenlik etkilerini değerlendiren Savunma Bakanlığı,*
- *Tarım sektörünün iklim değişikliğinin etkileriyle başa çıkmasına yardımcı olan Tarım Bakanlığı”.*

Yargı organı da iklim değişikliği politikasında önemli bir rol oynamaktadır. Amerika Birleşik Devletleri'ndeki federal hükümet yapısı, eyaletlere ve yerel yönetimlere federal politikadan ayrı olarak, iklim değişikliği ve çevre düzenlemelerini yürürlüğe koymada önemli bir fırsat sağlamaktadır. Sonuç olarak, belediye düzeyi de dâhil olmak üzere Amerika Birleşik Devletleri genelinde geniş bir iklim politikası kurumsal yapılanması vardır. Federal hükümet, politikaya sponsor olarak sera gazı emisyonlarını azaltan eyalet ve yerel yönetim eylemlerini desteklemektedir (İEA, 2019: 48-49).

3.1.2.3. AB ve enerji-iklim değişikliği çalışmaları

Son beş yılda AB, elektrik ve gaz iç pazarını tamamlama, enerji verimliliği eylemini, yenilenebilir enerji dağıtımını, GHG emisyonlarını azaltma ve daha güçlü bir karbon fiyat sinyali teşvik etme konusunda önemli ilerlemeler kaydetmiştir. 2019 yılında AB, AB ekonomisini 2050 yılına kadar sıfır emisyonu hazırlamak için tüm sektörlerde önümüzdeki beş yıl için 50 eylemden oluşan bir dizi eylemi içeren Avrupa Yeşil Mutabakatını (EGD) üyelere sunmuştur. Avrupa kurtarma planı ve AB bütçesi ile birlikte Avrupa Yeşil Mutabakatı, AB'nin birlik ekonomisinin temiz, dayanıklı ve adil bir şekilde toparlanması için kısa ve uzun vadeli eylemlerden yararlanması için mükemmel bir çerçeve sunmaktadır. EGD, AB politikalarında daha fazla tutarlılık, maliyet etkin, güvenli ve endüstriyel dönüşümü içeren, teknoloji ve inovasyon liderliğini ve “*adil geçişi*” teşvik etmek için ortak bir çerçeve çizerek, AB genelinde ve sektörler arasında 2030'un ötesinde 2040 ve 2050'ye kadar giden geçişlere rehberlik etmektedir (EU, Haziran 2021: 5).

AB’de yenilenebilir enerjiye yapılan yatırımın 2020 yılında 2019'a kıyasla üçte bir oranında azalmıştır. Özellikle güneş PV'sindeki %50'lik düşüş, AB için tarihi bir düşüştür. Enerji sektörü üretimi ve kullanımı, AB'nin sera gazı emisyonlarının %75'ini oluşturduğundan, binalar/ısı, sanayi ve ulaşım dâhil olmak üzere ekonomi genelinde bu tür bir artışı azaltmak için çaba gösterilmesi gerekmektedir. AB için GHG emisyonları 2018 yılı toplamı, 2005'ten bu yana %17 ve 1990'dan bu yana %23 oranında düşmüştür. Enerji verimliliği, yenilenebilir kaynaklar ve yakıt değişimi,

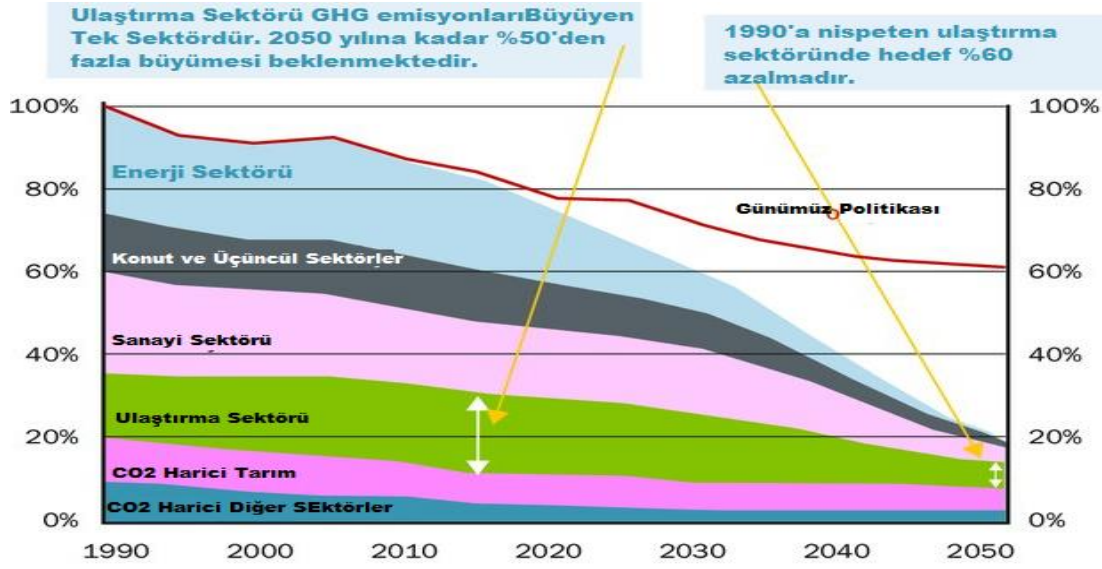
enerji sektöründeki sera gazı azaltımlarının ana unsurlarıdır. Elektrikte, rüzgâr enerjisi en büyük yenilenebilir kaynaktır. 2018 yılında yenilenebilir enerjinin AB payı elektrikte %32'ye ulaşmıştır. AB, Yenilenebilir Enerji Direktifleri (RED I ve II), iddialı hedefleri sayesinde ve son artırımlarla uzun vadeli enerji satın alma sözleşmeleri dâhil olmak üzere, ilgili ulusal politikalar ve teşvikler gibi sağlam yenilenebilir enerji politikaları sayesinde yenilenebilir elektriğe önemli yatırımlar yapmaktadır. Düşük doğal gaz fiyatları sayesinde elektrik sektöründe önemli ölçüde kömürden gaza geçiş gerçekleşirken, ayrıca 2018'de üretiminin %25'i nükleer santrallerden sağlanmıştır (EU, Haziran 2021: 6).

2018 yılında AB elektrik üretiminin %20'sini oluşturan kömürü 16 üye ülke aşamalı olarak durdurma kararı almıştır. Önümüzdeki on yıllar boyunca bu plan AB Emisyon Ticareti Sisteminin (EU ETS) başarılı bir parçası olarak uygulanacaktır. AB, uluslararası karşılaştırmalara göre, diğer büyük ekonomilere kıyasla, elektrik üretiminde önemli ölçüde daha düşük emisyon yoğunluğuna sahiptir. Karbon yoğunluğu, ABD'de 400 gCO₂/kWh'nin üzerinde, Japonya'da 500 gCO₂/kWh'nin üzerinde, Çin Halk Cumhuriyeti'nde yaklaşık 600 gCO₂/kWh'dır. AB'de be değer, 2018 yılında 270 gCO₂/kWh olarak gerçekleşmiştir. 2019'da ise Çin, Hindistan ve Avustralya'da 700 gCO₂/kWh'nin üzerinde gerçekleşmiştir. AB'de ise 2019 yılında, elektrik üretimi karbon yoğunluğu 235 gCO₂/kWh ile bir önceki yıla göre de düşüş göstermiştir (EU, Haziran 2021: 7).

Yenilenebilir enerji, 2018'de AB'nin brüt nihai tüketiminde %18'e ulaşmıştır. Bununla birlikte, nakliye, ısıtma ve soğutma ile ilgili sonuçlar beklentilerin altındadır. Enerji verimliliği, AB'nin sera gazı emisyonlarının ve enerji kullanımının birbirinden ayrılmasını sağlamıştır. Karayolu ve hava taşımacılığındaki artan enerji tüketimini ve AB'nin 2020 için enerji verimliliği hedefini Covid-19 dinamikleri değiştirmiştir. Ulaştırma (özellikle havacılık) ve bina sektörleri emisyonlarında 2019'un sonuna kadar bir sıçrama görülmüştür. AB dâhili havacılıkta, demiryolu ve karayolu taşımacılığında kullanılan elektrikten kaynaklanan emisyonlar, AB ETS kapsamında gerçekleşmiştir. Karayolu taşımacılığı ve binalar, AB ulusal emisyon azaltım hedeflerine ve ulusal enerji vergilerine, yönetmeliklere ve teşviklere tabi olarak gerçekleşmiştir. Önemli politik itici güç, 16 üye devletin önümüzdeki birkaç on yılda kömür kullanımını aşamalı olarak durdurma planlarıdır (EU, Haziran 2021: 8).

AB’de sera gazı emisyonları 1990 ile 2019 arasında %24 oranında azaltılırken, aynı dönemde ekonomi %60 oranında büyümüştür. Birlik düzeyinde kabul edilen bağlayıcı mevzuata ve diğer girişimlere hâlel gelmeksizin, ekonominin tüm sektörleri olan enerji, sanayi, ulaşım, ısıtma-soğutma ve binalar, tarım, atık ve arazi kullanımı, arazi kullanımı değişikliği ve ormancılık dâhil olarak tüm sektörler, AB içinde sera gazı emisyonu emisyon ticareti sistemi ('EU ETS') tarafından kapsamaktadır. Sera gazı emisyonlarının seviyesi için enerji üretimi ve tüketiminin önemi ışığında, yenilenebilir kaynakların yaygınlaştırılmasına dayanan güvenli, sürdürülebilir, uygun maliyetli ve güvenli bir enerji sistemine, iyi işleyen bir iç enerji piyasasına geçişin sağlanması ve enerji yoksulluğunu azaltırken enerji verimliliğinin iyileştirilmesi esas kabul edilmiştir. Dijital dönüşüm, teknolojik yenilik, araştırma ve geliştirme de iklim nötr hedefine ulaşmak için önemli unsurlar olarak düşünülmektedir. 2016 yılında *'Tüm Avrupalılar için Temiz Enerji'* paketi açıklanmış ve bu paket aracılığıyla AB, özellikle sağlam bir Enerji Birliği inşa ederek iddialı bir karbondan arındırma gündemi izlemektedir (EU, Haziran 2021: 9).

AB sera gazı emisyonlarını 1990 seviyelerinin altına çekmek için farklı sektörler için farklı hedefler belirlemiştir. En büyük azaltım planlamasını enerji sektöründe yapmayı düşünmektedir. 2050 yılında 1990 seviyelerinden yaklaşık %82’lik bir azaltma öngörülmektedir. Günümüzde ise enerji sektörü emisyonlarını 1990 seviyesinin yaklaşık %20 aşağıya çekmiştir. Ulaştırma %35 oranından, bugünkü değerlere yarıya düşürüleceği öngörülmektedir. Toplamda %80’lik bir azalma planlanmaktadır (Şekil 3.21).



Şekil 3.21. AB GHG Emisyonlarının %80'lik Azalma Hedefi (1990-2050)

Kaynak: Smookers ve diğerleri, Eylül 2017

AB, hem yenilenebilir enerji gibi yeni sektörlerde hem de otomotiv, kimya ve çelik sektörleri gibi daha geleneksel endüstriyel sektörlerde düşük karbonlu ve enerji verimli teknolojilerin uygulanmasında lider olmuştur. AB, düşük karbonlu teknolojiler için kayıtlı patent sayısında dünya lideridir. İşletmeler, kısa vadeli politika müdahaleleri ve düzenleyici değişikliklerden ziyade uzun vadeli yapısal değişikliklere yönelik istikrarlı bir düzenleyici ortam talep etmektedir. İşte bu nedenle Avrupalı liderler, 2030 için bir iklim ve enerji politikası çerçevesine karar vermiş, karbondan arındırma yönünde şu anda yerleşik olan eğilimi onaylayıp hızlandırarak, yenilenebilir enerji ve yüksek enerji verimli ekipmana olduğu kadar daha güçlü bir karbon kısıtlamasına da vurgu yapmaktadır (Delbeke ve ark., 2016: 9).

AB'nin enerji politikası; daha sürdürülebilir, daha güvenli ve daha rekabetçi bir enerji sistemine doğru evrilsin istenmektedir. Çevre sorunlarından farklı olarak, AB Anlaşması içerisine enerji politikası alanı ancak yakın zamanda dâhil edilmiştir. 2009'dan itibaren sadece Lizbon Anlaşması enerji politikasına ilişkin özel hükümler içermiştir. Anlaşmanın 194. Maddesinde, AB'nin enerji politikasının üye devletlerarasında bir dayanışma ruhu içinde ve ilk olarak enerji piyasasının işleyişini sağlamaktır. İkincisi, AB'de enerji arzının güvenliğini sağlamak ve üçüncü olarak ise enerji verimliliğini, enerji tasarrufunu, yeni ve yenilenebilir enerji biçimlerinin gelişimini teşvik etmektir. Son olarak da, enerji ağlarının birbirine bağlanmasını teşvik

etmek bulunmaktadır. Çalışmaların hepsi, çevreyi koruma ve iyileştirme ihtiyacı dikkate alınarak ve iç pazarın kurulması ve işleyişi bağlamında yapılmak istenmektedir. Çevre politikasının aksine, birçok enerji konusuna hala ulusal düzeyde karar verilmektedir. Bu, enerji teminiyle ve ortak kullanım açısından en ciddi sorundur. AB'de mevcut enerji tüketme ve üretme yöntemi şu anda ne sürdürülebilir, ne güvenli, ne de rekabetçi özelliktedir. Mevcut enerji kullanım seviyeleri, hem AB'de hem de küresel olarak, sera gazı emisyonlarına önemli ölçüde (AB'de yaklaşık %80) katkıda bulunmaktadır. Enerji kullanımı aynı zamanda hava kirliliğini, su kirliliğini ve arazi kullanımını da olumsuz etkilemektedir. İkincisi, AB'de enerji arzının güvenliği risk altındadır. 2012'de AB-28'in enerji ithalatına olan genel bağımlılığı %53 oranındadır (1995'teki %43'e kıyasla). AB, 1995'teki %74'e kıyasla 2012'de petrolünün %86'sını ithal etmiştir. Gaz ithalatı, 1995'teki %43 oranına nazaran 2012'de %66'ya yükselmiştir (Delbeke ve ark., 2016: 52).

AB içerisinde ulusal düzeyde kamu müdahalesi, özellikle yenilenebilir enerji ve kapasite mekanizmaları alanında istikrarlı bir şekilde artmakta ve bu da AB iç pazarının parçalanması ve rekabetin bozulmasına ilişkin artan endişeleri artırmaktadır. Son 10 yılın en önemli gelişmelerinden ve başarılarından biri, enerji ve iklim politikalarının uyumlaştırılması ve koordinasyonunun oluşturulmasıdır. Bu durum, AB gibi büyük ölçüde fosil yakıt ithalatına bağımlı bir bölge için, daha rekabetçi ve güvenli bir enerji sistemi elde etmek için kullanılan araç ve teknolojilerin, özellikle sera gazı emisyonlarını azaltmak için ihtiyaç duyulanlarla büyük ölçüde örtüştüğüne dair stratejik görüşten kaynaklanmaktadır. AB enerji konusunda; artan enerji verimliliği, yenilenebilir, nükleer ve gelecekte potansiyel olarak kömür gibi enerji kaynaklarında kullanılacak olan Karbon Yakalama ve Depolama sistemleri sayesinde düşük karbonlu teknolojilerin artan kullanımıyla hızla büyüyen küresel pazarlarda rekabet avantajı yaratma çabasıdır. AB ETS'si sevk ve yatırımdaki rekabetin düşük karbonlu üretime geçişi sağlaması için iyi işleyen bir elektrik piyasasına ihtiyaç duymaktadır. CO₂ fiyatını, belirli müdahalelerle "*piyasa dışında*" değiştirmek yerine, serbestleştirilmiş bir elektrik piyasasının fiyat belirleme mekanizmalarına tam olarak entegre etmek, emisyonların en ucuz olduğu yerde azaltılmasını sağlayacaktır (EU, 2016: 54).

AB'de enerji politikası hızla gelişmektedir ve Şubat 2015'te Avrupa Komisyonu, ileriye dönük bir iklim politikasına sahip dayanıklı bir Enerji Birliği'nin kurulmasına yönelik bir strateji belirlemiştir. Bu Strateji, 5 boyut etrafında inşa edilmektedir:

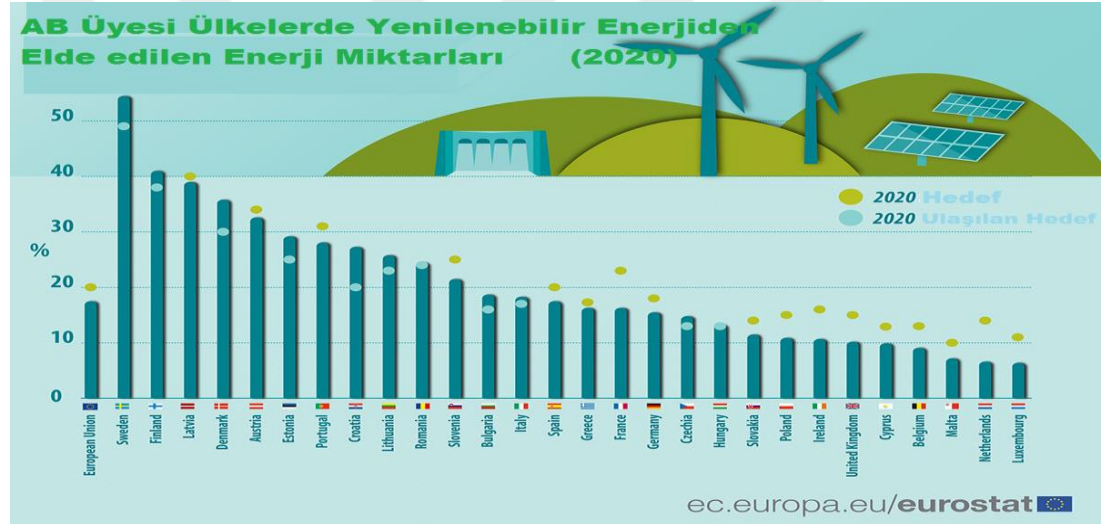
- “Enerji güvenliği, dayanışma ve güven,
- Tam entegre bir Avrupa enerji piyasası,
- Talebin azaltılmasına katkıda bulunan enerji verimliliği,
- Ekonomiyi karbondan arındırmak,
- Araştırma, Yenilik ve Rekabetçilik”, (Delbeke ve ark., 2016: 55).

Yenilenebilir enerjilerin birim maliyetlerinin artması Üye Devletlerin genellikle hedeflerini gerçekleştirmede yavaş davranmasına ve aşırı cömert sübvansiyonlara neden olmuştur. Sonuç olarak, destek programları değiştirilmiş ve hatta bazen geriye dönük revizyonlar yapılmasına neden olmuştur. Yenilenebilir Enerji Direktifi ayrıca Üye Devletlerin hedefin bir kısmına kendi bölgeleri dışında ulaşmasına izin veren bir miktar esneklik öngörmektedir. Komisyon, genel hedefe maliyet etkin bir şekilde ulaşmak amacıyla, özellikle sınır ötesi ticareti kolaylaştıracak uyumlaştırılmış “menşei garantileri” aracılığıyla, bu tür esnekliklere duyulan ihtiyaç konusunda çok daha açık davranmıştır. Direktif yenilenebilir enerjinin üretildiği ülkeden farklı bir Üye Devlette fiziksel tüketiminin dikkate alınabilmesini sağlamıştır. Ayrıca, Direktif herhangi bir Üye Devlette ödenen ve tüketilen (ancak fiziksel olarak aktarılmayan) yenilenebilir enerjinin başka bir Üye Devletin ulusal hedefinde sayılmasına izin vermektedir. Bu durum, ilgili her iki Üye Devletin anlaşmasıyla olmaktadır (Delbeke ve ark., 2016: 55-56). Yenilenebilir enerjinin enerji tüketimindeki payı 2004 ile 2017 yılları arasında sürekli artarak %8,5'ten %17,5'e yükselmiştir. Avrupa 2020 hedefi %20 ve Avrupa 2030 hedefi %32'dir (EC, 2019).

AB Üye Devletlerde yenilenebilir enerjinin payı en yüksek oran İsveç'tedir (enerji tüketiminin %54,5'i), bunu Finlandiya (%41,0) ve Letonya (%39,0) izlemektedir. Bu pay Lüksemburg (%6,4), Hollanda (%6,6) ve Malta'da (%7,2) en düşük seviyededir. Farklılıklar, çoğunlukla hidroelektrik santralleri inşa etme potansiyelinde ve biyokütlenin mevcudiyeti meselelerinde yoğunlaşmaktadır. 2004 ve 2017 yılları arasında tüm Üye Devletler yenilenebilir enerji paylarını artırmıştır ve on beş ülke paylarını en az iki katına çıkarmıştır (EC, 2019).

Şekil 3.21'de görüldüğü gibi AB ülkeleri arasında yenilenebilir enerjinin oldukça yüksek seviyelere ulaşmıştır. Bu seviyelerle ilgili koydukları hedefleri de yüksek

oranda aşan ülkeler vardır. Örneğin, İsveç hem yenilenebilir enerji kullanım oranıyla en yüksek seviyede bulunurken, hem de 2020 yılı hedefini 2019 yılı değerlendirmesinde %6 veya %7 oranında aşmış gözükmektedir. İsveç dışında Finlandiya, Danimarka, Estonya, Hırvatistan, Bulgaristan, İtalya, Çekya ve Macaristan 2020 yılı için koydukları yenilenebilir enerji kullanım oranlarını 2019 değerlendirmesinde aşan AB Ülkeleri olmuştur. AB ortalamasının ise 2020 hedefinden la geride kaldığı görülmektedir. Hedefleri yüksek tutan ülkelerin neredeyse tamamının yıllık güneşlenme oranlarının en düşük olması beklenenecek Kuzey Avrupa ülkelerinin, iklim dezavantajına rağmen bu hedefleri planlaması ve tutturması önemli bir göstergedir.



Şekil 3.22. AB Üyesi Ülkelerde Yenilenebilir Enerji Miktarları (2020)

Kaynak: EC, 2019

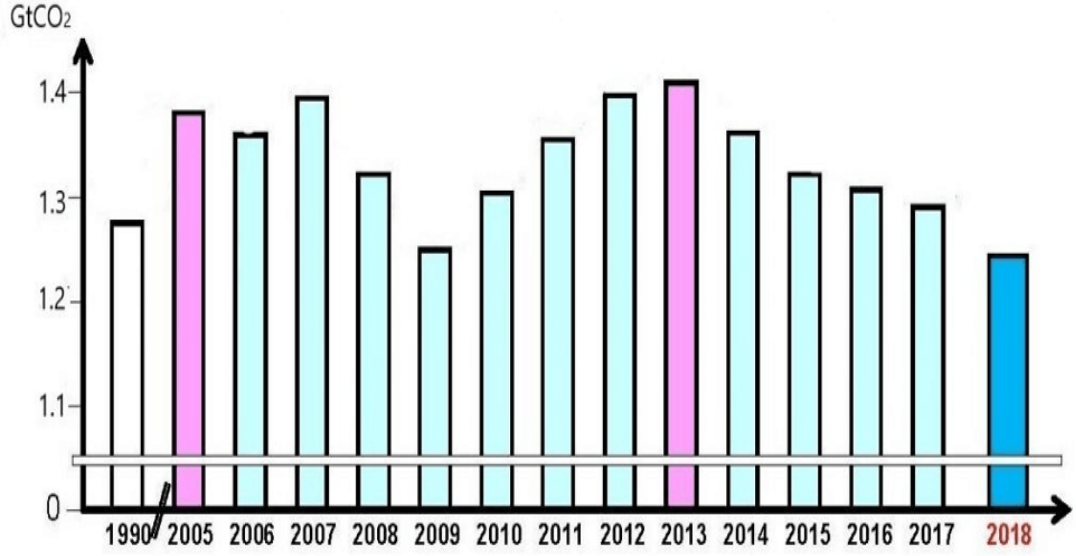
3.1.2.4. Japonya ve enerji-iklim değişikliği çalışmaları

Japonya Sanayi Bakanlığı tarafından yayınlanan yeni enerji planı taslağında, ülkenin emisyonları azaltmada diğer gelişmiş ekonomileri yakalamaya çalıştığı için, yenilenebilir enerjinin 2030 mali yılına kadar Japonya'da üretilen tüm elektriğin %36 ile %38'ini oluşturacağını öngörmektedir. Ekonomi, Ticaret ve Sanayi Bakanlığı tarafından sunulan hedef; 2018'de belirlenen 2030 yılı %22'lik hedefini %24'e çıkarma kararı alınmıştır. Yenilenebilir enerji, 2020 yılında Japonya'nın elektriğinin yaklaşık %20'sini oluşturmuştur. Nükleer enerji payının %20 ile %22 arasında artırma

yönündeki mevcut hedef sürdürülecektir. Japonya’da kömür, 2019 yılında toplam elektrik arzının %32’sini oluşturmaktadır. Nükleer santrallerinin çoğu 2011 Fukuşima felaketinin ardından hala atıl durumda bulunmaktadır. Yenilenebilir enerji kaynakları yavaş yavaş ivme kazanırken, METI’nin (Ministry of Economy, Trade and Industry) planlarına göre, 2030 yılında Japonya’da üretilen elektriğin %19’unun kömürden oluşacağı düşünülmektedir. Uluslararası Enerji Ajansı’nın yeni planına ve verileri; Japonya Elektrik Enerjisi Şirketleri Federasyonu’nun hesaplamalarına göre, Japonya’da 2030 yılında 1 kW enerji üretmek için 0,26 kg karbondioksit salınacaktır. Bu değer, 2018 yılında 0,45 kg’dır. Bu değerlere rağmen, Japonya, yenilenebilir ve nükleer enerjide daha yüksek paylara sahip ülkelerin hali hazırda ulaştığı olduklarından hala çok geride kalmaktadır. Fransa, 2018’de üretilen kilovat başına 0,05 kg karbondioksit salarken, İngiltere 0,21 kg salmıştır. Nisan ayında Japonya, Paris Anlaşmasını göz önünde bulundurarak, 2030 yılına kadar sera gazı emisyonlarını 2013 yılına kıyasla %46 oranında azaltma sözü vermiştir. Yeni açıklanan enerji arzı hedefi, emisyon azaltma kapsamında daha az karbon yoğun enerji kaynaklarına odaklanmaktadır (Hanawa, Temmuz 2021).

Akü teknolojilerinin yenilenebilir enerji kullanımının artmasına yardımcı olması umulmaktadır. Japon Hükümeti, akü teknolojisinin yayılmasına ABD ve Avrupa’ya kıyasla nispeten küçük bir bütçe ayırmıştır ve bu da özel sektörün karbonsuzlaştırmaya yönelik büyük ölçekli yatırımlar yapmaktan çekinmesine neden olmaktadır. Enerji politikasında net inisiyatif eksikliği, Japonya’nın endüstriyel rekabet edebilirliğini engelleyebilir (Hanawa, Temmuz 2021).

Şekil 3.23.’de, Japonya’nın 2005-2018 yılları arasında sera gazı emisyon miktarlarının Gt olarak yıllık değişimi gösterilmektedir. 2005, 2006 ve 2007 yıllarında 1.38-1.40 Gt CO₂ eşdeğeri miktarı, 2008 ve 2009 yıllarında sert bir düşüşle 1.28-1.30 Gt civarına düşmüştür. Ancak 2010 yılında yeniden artmaya başlayan sera gazı emisyon miktarları düzenli bir artışla 2013 yılında en yüksek değeri olan 1.42 Gt civarlarına yükselmiş ve 2013 sonrası yeniden düşüşe geçmiştir. 2010-2013 arası sera gazı salım miktarlarındaki artışın, Fukuşima Nükleer Santral kazası sonrası nükleer enerjiye verilen zorunlu ara ile ilgilidir. Düzenli bir düşüş eğilimi sonrası en düşük miktarına 2018 yılında 1.25 Gt ile ulaşmıştır. 2018 yılı emisyon değeri 1990 yılı 1.28 Gt değerinden yaklaşık 0.3 Gt kadar daha düşük görünmektedir.



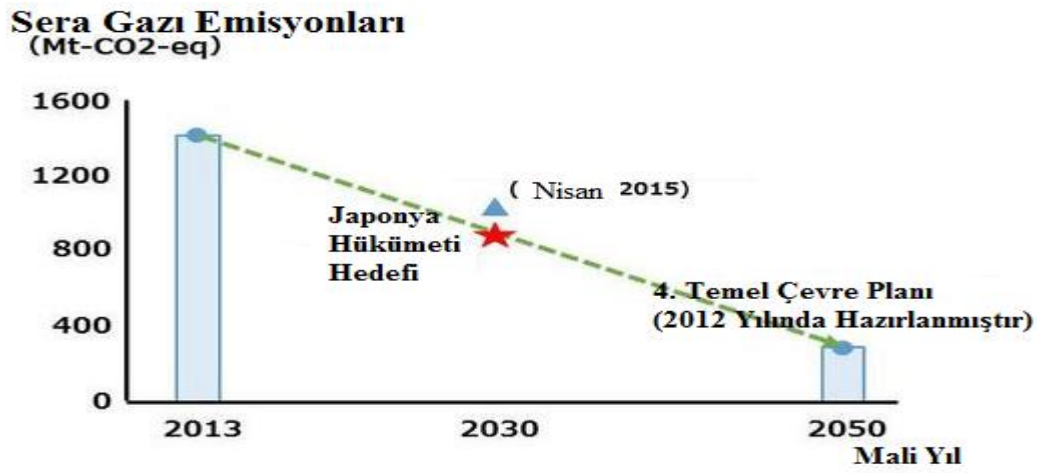
Şekil 3.23. Japonya Sera Gazı Yıllık Emisyon Dağılımı (1990-2018)

Kaynak: Lin, Aralık 2020.

1,5°C hedefi dünya çapında yayılırken, Japonya Hükümeti de Ekim 2020'de 2050 yılına kadar karbon nötre ulaşmayı hedefleyeceğini açıklamıştır. Buna ek olarak, Nisan 2021'de hükümet, 2030 yılına kadar sera gazı emisyonlarını %46 oranında azaltmayı ve %50'lik bir azalma için daha fazla mücadeleyi sürdürmeyi hedefleyeceğini duyurmuştur. Japonya, öncelikle enerji verimliliğinin teşvik edilmesi ve yenilenebilir enerjinin genişletilmesi yoluyla karbondan arındırılmış bir toplum gerçekleştirmelidir. Japon hükümetinin, 2030 yılına kadar emisyonları yarıya indirmesini ve 2050 yılına kadar net sıfır emisyon elde etmesini sağlayan politika değişiklikleri yapması gerekmektedir. Özellikle, 2030 yenilenebilir enerji hedefinin %40-50'ye yükseltmesi ve kömürle çalışan elektrik üretiminin bir an önce durdurulması gerekmektedir. Paris Anlaşması'nın amacını gerçekleştirmek için Japon devlet dışı aktörleri, Japon Hükümetinin resmi taahhüdünden daha iddialı hedefler peşinde koşmada aktif rol oynamak adına birçok Japon şirketi şimdiden "SBT" (Bilime Dayalı Hedefler) ve RE100'ü (Enerji şirketlerinin birlikte %100 yenilenebilir enerjiye geçme taahhüdü) taahhüt etmiştir. Toplam nüfusu 100 milyondan fazla olan yerel yönetimler, 2050 yılına kadar net sıfır karbon emisyonu ilan etmişlerdir. Ayrıca, 2030 hedeflerini belirleyip, bu hedeflere ulaşmak için öncü politikalar uygulamaya başlamışlardır. Enerji verimliliğini artırarak, yenilenebilir enerji kullanımı faaliyetleri hızlandırılarak ve yerel ve uluslararası devlet dışı aktörler arasındaki işbirliklerini

derinleştirilerek 1,5°C hedefine ulaşmada küresel liderliği göstermek için 2050 yılına kadar net sıfırın gerçekleştirilmesine katkıda bulunan çabalar artırılmalıdır (JCI, Kasım 2021).

Şekil 3.24.'de Japonya Hükümeti tarafından, 2013 ile 2050 yılları arasında 1400 Mt CO₂ eşdeğeri düzeyinde olan emisyon miktarlarını, önce 2030 yılı hedefi olarak yaklaşık 900 Mt CO₂ eşdeğerine ve en sonunda da 2050 yılı hedefi olarak da yaklaşık 380 milyon ton CO₂ eşdeğeri hedefine düşürme amacını belirlemiştir. Şekil 3.23.'de 2018 yılı miktarının tarihin en düşük seviyesine çekilmesiyle bu hedefi tutturma yolunda ciddi adımlar atıldığı görülmektedir.



Şekil 3.24. Japonya 2050 Sera Gazı Emisyon Projeksiyonu

Kaynak: JFS, Haziran 2015

3.1.2.5. Avustralya ve enerji-iklim değişikliği çalışmaları

Avustralya işletmeleri, endüstrileri ve tüketicileri bir dizi program ve girişim aracılığıyla emisyonlarını azaltmaya teşvik edilmektedir. Emisyon Azaltma Fonu (ERF), bir dizi kuruluşa ve kişiye emisyonlarını azaltmak ve karbon depolamak için yeni uygulamalar ve teknolojiler benimsemeleri adına teşvikler sağlamayı amaçlamaktadır. Climate Active, İklim Aktif Karbon Nötr Standart sertifikası vererek Avustralyalı işletmeleri karbon nötr olmaya teşvik etmektedir. Hükümet, endüstri emisyonlarını daha da azaltmaya teşvik etmek için yeni bir Koruma Güvencesi Kredilendirme Mekanizması geliştirmektedir. Yenilenebilir Enerji Hedefi (RET) programı, yenilenebilir kaynaklardan daha fazla elektrik üretimini teşvik ederek emisyonları azaltmayı amaçlamaktadır. Avustralya'nın uzun vadeli stratejisi ve yerel

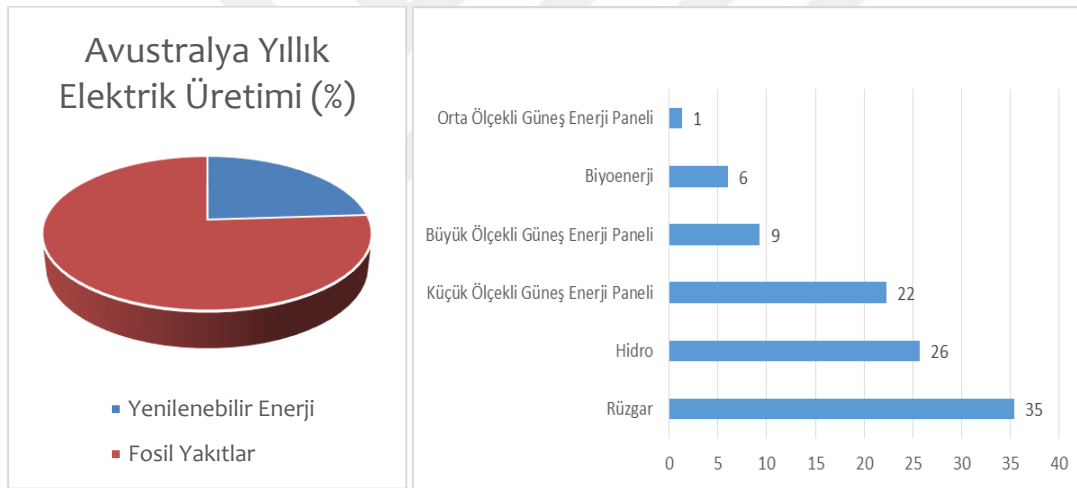
eylemleri, titiz emisyon izleme ve hesap verebilirlik sistemleri tarafından desteklenmektedir. Ulusal Sera ve Enerji Raporlama (NGER) şeması, sera gazı emisyonlarını, enerji üretimini ve enerji tüketimini raporlamak için tek bir ulusal çerçeve belirlemiştir. Koruma Mekanizması, Avustralya'nın en büyük sera gazı kaynaklarının net emisyonlarını belli bir emisyon sınırının altında tutmasını şart koşmaktadır. Hükümet ayrıca, açık deniz rüzgârı ve açık deniz elektrik altyapı projeleri için düzenleyici bir çerçeve geliştirmiştir (AustralianGovernment, Kasım 2021).

Avustralya Enerji Altyapısı Komiserliği; rüzgâr çiftlikleri, büyük ölçekli güneş çiftlikleri, enerji depolama tesisleri ve yeni büyük iletim projeleri hakkındaki şikâyetleri yönetmektedir. Avustralya Yenilenebilir Enerji Ajansı (ARENA), düşük emisyonlu teknoloji ve yenilenebilir enerji projelerini finanse etmektedir. Commonwealth Bilimsel Endüstriyel Araştırma Kurumu (CSIRO), gelecekteki iklimi tahmin etmek için iklim simülasyonlarını kullanmaktadır. Temiz Enerji Finans Kurumu (CEFC) temiz enerji projelerini finanse etmektedir. Temiz Enerji Düzenleyicisi, geliştirilen ve denetlenen NGER (National Greenhouse and Energy Reporting), ERF(Emissions Reduction Fund) ve RET (Renewable Energy Target) planlarını yönetmektedir. İklim Değişikliği Kurumu, hükümete Avustralya'nın iklim değişikliği politikaları ve gelecekteki emisyon azaltma hedefleri hakkında tavsiyelerde bulunmaktadır. Ayrıca, Avustralya, start-up güneş enerjisiyle şarj edilen sürücüsüz elektrikli araç sistemi geliştirmektedir. Avustralya'nın taşra bölgesi için dünyanın en büyük yenilenebilir enerji projesi yapılmaktadır. Deniz altında güneş enerjisi üretimi planlanmaktadır. Avustralya deniz yosununu, sığır üretiminde kullanarak ineklerden kaynaklanan metan emisyonlarını azaltma projesi yapılmaktadır. Avustralyalı bir şirket, Hidrojen Enerji Serbest Bırakma Optimize Edici (HERO) adlı yöntemle hidrojeni yanma olmaksızın sürekli endüstriyel ısıya dönüştürmenin yolu üzerinde çalışmaktadır (AustralianGovernment, Kasım 2021).

Avustralya'da Şirketler, Ulusal Sera Gazı ve Enerji Raporlama Yasası 2007 (NGER Yasası) kapsamında kendi yükümlülüklerini değerlendirmekten sorumludur. Şirketler, sera gazlarının kapsam 1 veya kapsam 2 emisyonları veya enerji tüketimi veya enerji üretimi için bir tesis veya kurumsal grup eşliğini karşılayıp karşılamadığını dikkate almak zorundadır. Emisyonlar ve Enerji Raporlama Sistemi aracılığıyla raporlama

yapılması gerekmektedir. NGER planının bütünlüğünü sağlamak ve raporlama döngüsünün önemli bir parçasını oluşturmak için kayıt tutma, izleme ve uyum temelinde çalışılması gerekmektedir (AusGov, Mayıs 2019).

Şekil 3.25.'de Avustralya elektrik üretiminin %75'nin fosil yakıtlardan elde edildiği görülmektedir. %25 oranındaki yenilenebilir enerji teknolojilerinin arasında en büyük paya rüzgâr enerjisinin (%35) sahip olduğu görülmektedir. Hidroelektrik santrallerinin payı da %26 ile oldukça yüksek orandadır. Grafikte, kurulu güç teknikleri açısından güneş enerjisi büyük, küçük ve orta ölçekli güneş enerji panelleri olarak ayrılmıştır. Ancak üçünün toplam değeri, solar enerji payını %32 oranıyla ikinci konuma taşımaktadır. Rüzgâr enerjisinden elde edilen elektrik miktarı, solar enerji oranından %3 oranında daha yüksektir (%35). Biyo-enerjinin payı %6 oranındadır.



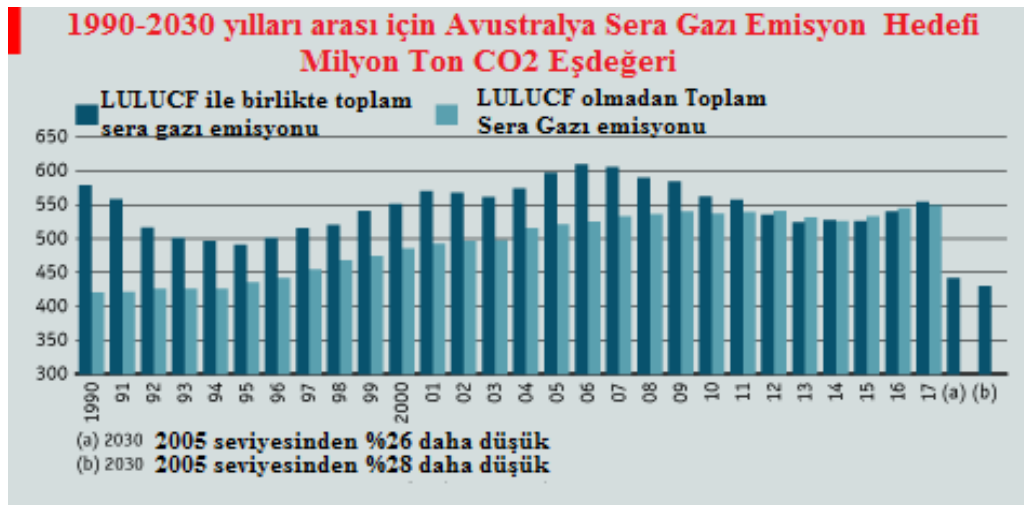
Şekil 3.25. Avustralya Yıllık Enerji Üretimi ve Yenilenebilir Enerji Payı Oranları (2019)

Kaynak: Maisch, Nisan 2020

Avustralya, hanelere ve iş yerlerine güç sağlamak için kömür ve gazla çalışan elektrik santrallerinden ve ayrıca büyük ölçekli hidroelektrik tesisleri ve rüzgâr çiftlikleri ile küçük ölçekli güneş panelleri (sıcak su ve güneş çatı panelleri dâhil olmak üzere) gibi bir dizi yenilenebilir enerji kaynağından elektrik üretmektedir. Yenilenebilir Enerji Hedefi (RET), elektrik sektöründeki sera gazı emisyonlarını azaltmak için sürdürülebilir ve yenilenebilir kaynaklardan ek elektrik üretimini teşvik etmek adına tasarlanmış bir plandır. Yenilenebilir Enerji Hedefi, hem büyük ölçekli elektrik santrallerinin hem de küçük ölçekli sistem sahiplerinin ürettikleri her megavat saat güç

için büyük ölçekli üretim sertifikaları ve küçük ölçekli teknoloji sertifikaları oluşturulmasına izin vermektedir. Sertifikalar daha sonra (ev sahiplerine ve işletmelere elektrik sağlayan) elektrik perakendecileri tarafından satın alınır ve perakendecilerin Yenilenebilir Enerji Hedefi kapsamındaki yasal yükümlülüklerini yerine getirmek için Temiz Enerji Düzenleyicisine sunulur. Bu, hem büyük ölçekli yenilenebilir enerji santrallerine hem de küçük ölçekli yenilenebilir enerji sistemlerinin sahiplerine finansal teşvikler sağlayan bir pazar yaratmaktadır. Haziran 2015'te Avustralya Parlamentosu Yenilenebilir Enerji (Elektrik) Değişiklik Yasası 2015'i kabul etmiştir. Değişiklik tasarısının bir parçası olarak Büyük Ölçekli Yenilenebilir Enerji Hedefi, geçici olarak 2020'de 41.000 GWh'den 33.000 GWh'ye düşürülmüş ve 2020 sonrası hedefler düzeltilmiştir (AusGov, Mayıs 2018).

Avustralya'da 2030 yılı sera gazı emisyon projeksiyonuna göre, 1990-2017 yılları arası gerçekleşen emisyon değerlerinin LULUCF dahil edildiğinde 2005 seviyesinden yaklaşık %26 daha düşük olacağı öngörülmektedir. LULUCF dâhil edilmediğinde ise %25 daha düşük olacağı beklenmektedir. Ancak, 2005 yılının emisyon değerlerinin 2006 yılı ile birlikte en yüksek emisyonların salındığı (yaklaşık 600 milyon ton) dönem olması, 2030 hedefini %25 oranında azaltıldığında 450 milyon ton civarına düşürülebileceği ve bu değerın ise 1995 seviyelerinin çok az altında bir değere denk geleceği anlamına gelmektedir. Avustralya'nın 2030 emisyon azaltım hedefi ancak 1995 seviyelerine çekilebilecektir (Şekil 3.26.).



Şekil 3.26. Avustralya Sera Gazı Emisyon Projeksiyonu

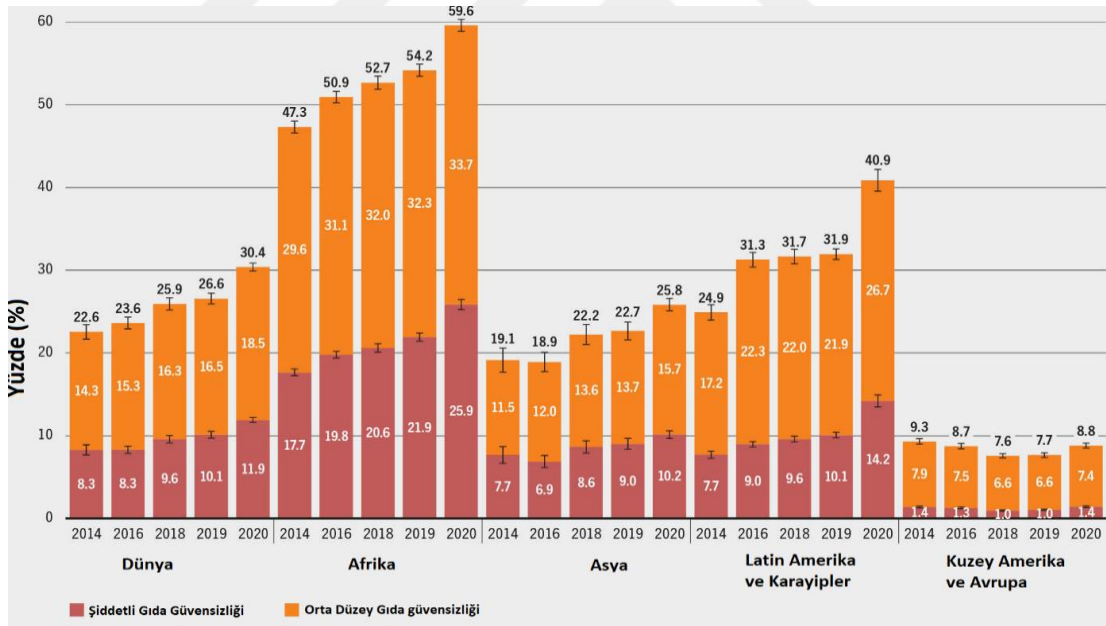
Kaynak: EIU, Ocak 2018.

3.1.3. Tarım ve İklim Değişikliği Çalışmaları

İklim değişikliğinin gıda güvenliği ve beslenme üzerindeki etkileri dünyanın tüm bölgeleri için farklı büyüklük ve sonuçlarıyla görülmektedir. İklim değişikliği hali hazırda gıda güvenliğinin dört boyutunu (gıdanın fiziksel bulunabilirliği, ekonomik ve fiziksel erişilebilirliği, kullanımı ve zaman içinde bu üç boyutun istikrarı) etkilemekte ve etkileri yetersiz beslenmenin tüm belirleyicilerini oluşturmaktadır. İklim değişikliği; gıda güvenliği, kamusal hijyen, su kaynakları ve kalitesi, gıda güvenliği ve anne-çocuk sağlığı hizmetleri üzerindeki etkilerinin bir sonucu olarak yetersiz beslenmenin birçok yükünü daha da ağırlaştırmaktadır. En savunmasız olanlar ve etkilenenler; doğal kaynaklara bağımlı olanlar, kadınlar ve çocuklar olarak ortaya çıkmaktadır. İklim değişikliğini ve etkilerini azaltmaya yönelik stratejiler, gıda ve insan sağlığını iyileştirmeyi hedefleyen müdahalelerle ve tutarlı politikalarla sinerji içerisinde olmalıdır. İklim değişikliğinin ortaya çıkardığı çatışmaların tarım arazilerine ve gıda sistemlerine verdiği zarar, mahsul ve hayvan yağmalanması ve bunun sonucunda yerel halk için varlık ve gelir kaybı nedeniyle gıda güvensizliği ve yetersiz beslenme risklerini artırabilir. Doğal afetler ve ekosistemlerin bozulması gibi iklim değişikliğinin sonuçları, gıda üretimini ve gıda sistemleri düzenini engellemektedir. Sonuç olarak, dünyanın birçok yerinde yeterli miktarda kaliteli gıdaya erişim engellenmektedir. Bu durum, mevcut sosyal gerilimleri şiddetlendirebilir ve hatta bazen su ve gıdadan yoksun nüfusların kitlesel yer değiştirmelerine neden olarak açık bir çatışma riski ortaya çıkarabilir. Bununla birlikte, çatışmalar; karmaşıklıkları ve bunları ateşleyen çok sayıda neden ile karakterize edildiğinden, iklim değişikliği, gıda güvensizliği ve çatışma arasında doğrusal bir nedensel ilişki kurmak imkânsızdır (FAO, 2017: xii).

FAO tarafından 2021 yılında hazırlanan ve Şekil 3.27.'i de gösterilen grafik Dünya'nın farklı bölgelerinin yaşadığı gıda güvensizliği oranlarını göstermektedir. Bu grafiğe göre, beklendiği üzere Afrika kıtası 2014-2020 yılları arasında %18 ile %26 değişen oranlarında **şiddetli gıda güvensizliği** ile birinci konumdadır. Aynı periyotta, Afrika'nın **orta düzey gıda güvensizliği** yaşama oranı %47 ile %60 oranında olduğu görülmektedir. Bu durum, eğer insan nüfusuna da aynı oranda yansiyorsa, Afrika kıtasında nüfusun %60 'a varan oranı yetersiz beslenmektedir. Aynı şekilde, grafiğe göre Latin Amerika ve Karayiplerin %31 ile %41 oranlarında gıda güvensizliği yaşadığı ve yetersiz beslenme oranının her üç kişiden birinde görüldüğü söylenebilir.

Yine beklendiği üzere, Kuzey Amerika ve Avrupa’da şiddetli gıda güvensizliğinin yaşanma oranları sadece %1 civarında kalırken, orta şiddette gıda güvensizliğinin en yüksek değeri %9 civarına ancak yükselmektedir. Asya’nın şiddetli ve orta düzey gıda güvensizliği oranları, küresel ortalamayla benzeşmektedir. En çok nüfusu barındıran Asya kıtasının dünya ortalamasını belirlemesi de beklenen bir sonuçtur. Yine de şiddetli gıda güvensizliğinin %7,7 ile % 10,2 civarında olması oldukça büyük bir sorundur. Grafikte görülen ve her bölge için söylenebilecek en önemli unsur ise şiddetli veya orta düzey gıda güvensizliğinin 2014 yılından 2020 yılına doğru gidildikçe artma eğiliminin net olarak görülmesidir. Bu artış eğilimi Afrika ve Latin Amerika Bölgeleri için oldukça yüksek bir sıçrama göstermektedir. Bunun ana sebebi her ne kadar dünya gelir dağılımındaki bozukluklar olsa da, sıçramanın sebebinin iklim değişikliğine bağlı aşırı hava olayları, kuraklık vb. olaylar olduğu düşünülebilir (Şekil 3.27.).



Şekil 3.27. Küresel Düzeyde Orta ve Şiddetli Gıda Güvensizliği Değişim Oranları (2014-2020)

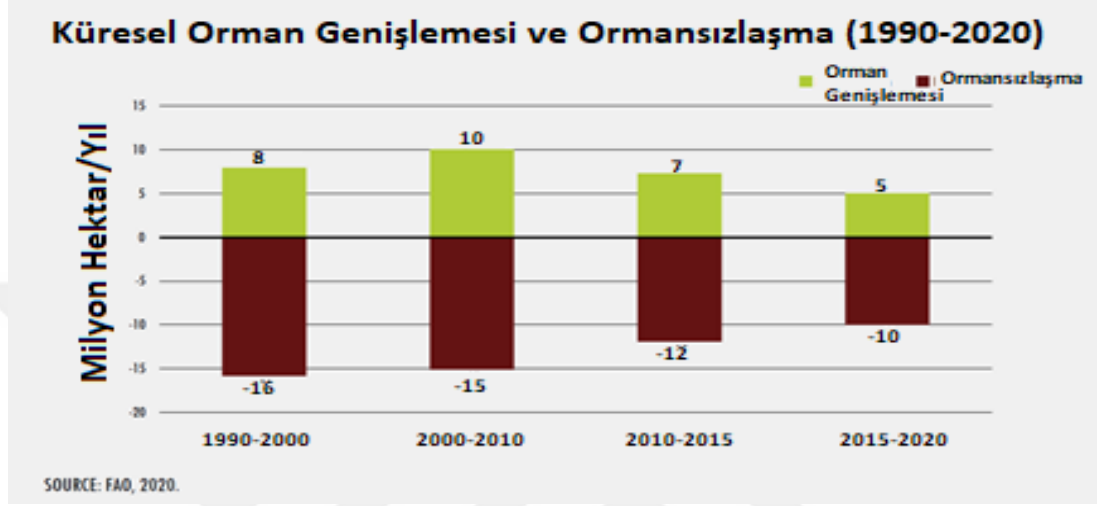
Kaynak: FAO, 2021

İklim değişikliğinden en fazla etkilenmesi beklenen sektörlerin başında tarım sektörü gelmektedir. Aynı zamanda, tarım sektörünün kendisi iklim değişikliğine pozitif katkıda bulunurken, tarımda sera gazı emisyonları azaltılarak ve toprak-biyokütle

karbon yutakları artırılarak çözümün bir parçası haline getirilebilir. Üreticilerin çözümün merkezinde yer alması, eğitim, rehberlik ve yatırımlara erişimlerinin kolaylaştırılması gerekmektedir. Ulusal Katkı Beyanlarının (NDC'ler) uygulanması ve Ulusal Uyum Planlarının (UUP) oluşturulması, hükümetlerin iklim değişikliğinin azaltılması ve iklim değişikliğine uyum sağlanması için harekete geçmeleri adına bir fırsat oluşturmaktadır. Hayvancılık; geçim kaynakları, gıda güvenliği ve kırsal hanelerin beslenme durumu için önemli bir oranda tarım sektörünü temsil ederken, iklim değişikliğinin hayvansal üretim üzerinde doğrudan ve dolaylı birçok etkisi vardır. Sektör, iklim değişikliğine önemli katkı sağladığı için hem iklim değişikliğine uyum sağlama hem de kilogram ürün başına sera gazı emisyonlarının yoğunluğunu azaltma konusunda çözümler sunma konusunda büyük bir potansiyel sunmaktadır. Belirli bağlamlara ve çevrenin titiz bir analizine dayanan sistematik bir yaklaşımla bu çalışmalara katkı verilebilir. Ormanların, ormancılık uygulamalarının ve tarımsal uygulamaların oynadığı role ilişkin bir paradigma değişikliğine ihtiyaç vardır. Gerçekten de, ormansızlaşmanın ana nedeni tarım olsa da, gıda güvenliği için ormanlar ve ağaçlar çok önemlidir. Ormanlar, kendilerine bağımlı olan topluluklara mikro besinler açısından zengin ve çeşitlendirilmiş gıdalar sağlar ve en savunmasız nüfuslar için önemli bir gelir kaynağı oluşturur. Ayrıca dünya nüfusunun üçte birinin kullandığı yakıtı sağlamaktadır. Toprak verimliliği, karbon depolama, su düzenlemesi ve erozyonu önlemeye yardımcı olmak da dâhil olmak üzere gerçekleştirdikleri çoklu işlevler nedeniyle ormanlar ve ağaçlar, ekosistemlerin ve tarımsal sistemlerin düzgün çalışması için vazgeçilmez unsurlardır. Tarımsal ormancılığın iklim değişikliğine karşı direnci güçlendirdiği göz önüne alındığında, gelecekte gıda güvenliğini sağlamak için teşvik edilmesi gereken bir tarım modeli örneği olarak da görülmelidir (FAO, 2017: xiv).

Şekil 3.28.'de küresel orman genişlemesi ve ormansızlaşmanın 1990-2020 yılları arasında 10'ar yıllık ve 5'er yıllık periyotlar halinde değerlendirilmesi görülmektedir. Hemen her 10 yıllık ve 5 yıllık dilimde ormansızlaşma, orman genişlemesinin yaklaşık iki katı kadar olmuştur (Şekil 3.28.). Ormanların tarla açmak adına yok edilmesinin karşılığı olarak dünyada gıda güvensizliğinin düşmesi beklenmelidir. Ancak, Şekil 3.27'de şiddetli gıda güvensizliğinin hızla artması bu durumun fakir ve aç ülkelerin sorunlarını çözmek adına değil, maalesef daha fazla kazanç elde etmek adına yapıldığının bir göstergesi olarak yorumlanabilir. Özellikle 2015-2020 yılları arası

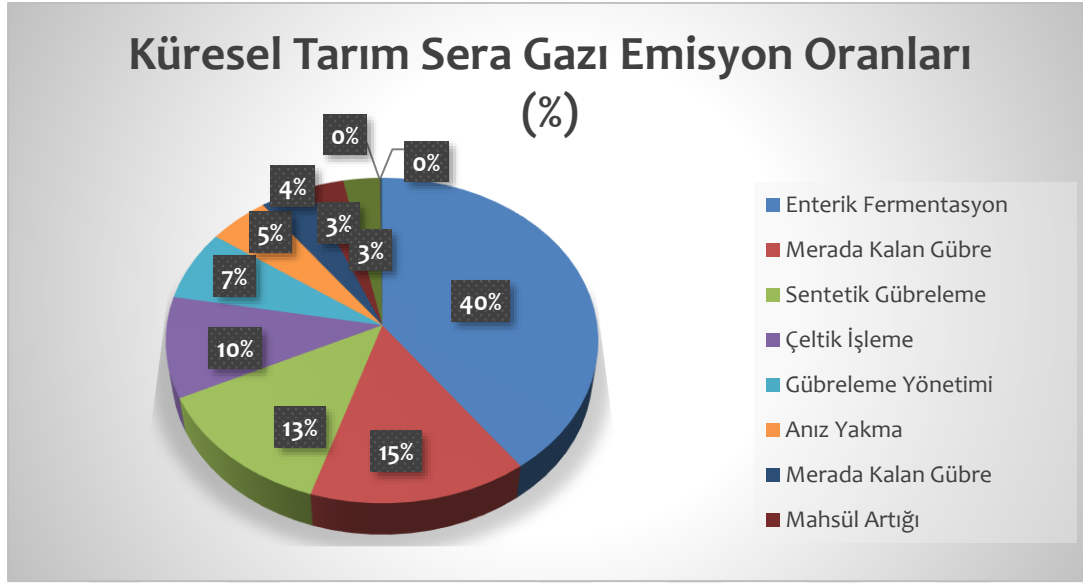
ormansızlaşmanın, orman genişlemesinin iki katına çıkmasıyla, dünya gıda güvensizliğinin görece düşmesi de beklenebilirdi. Ormansızlaşmanın sadece doğrudan insan faaliyetleri ile olmadığı da bilinen bir gerçektir. İnsan faaliyetleri sonucu küresel ısınmanın artması ve iklimin değişmesine sebep olan insan faaliyetleri de dolaylı büyük orman yangınlarıyla da ormansızlaşmaya sebep olmaktadır (Şekil 3.28.).



Şekil 3.28. Küresel Orman Genişlemesi ve Ormansızlaşma (1990-2020)

Kaynak: FAO, 2020: 14

2014 yılı değerlendirmesine göre küresel sera gazı emisyon miktarları içinde tarımın sera gazı kaynakları; en yüksek pay %40 ile **enterik fermantasyona** aittir. **Merada kalan gübrenin payı** %15, **sentetik gübrelemenin payı** %13, **çeltik tarımın** payı %10 olarak görülmektedir. %7 ile gübreleme yönetiminin doğru yapılmamasıyla gereksiz ve kontrolsüz gübre kullanımının metan salımıyla iklim değişikliğine yaptığı pozitif katkı yanında, toprağın kirlenmesine de olumsuz katkısı devam etmektedir. **Anız yakma** eyleminin %5’lik bir sorun kaynağı olması önemli bir soruna dikkat çekmektedir. %3 ile mahsül artışı ve tarlada kalan gübre önemli etki yapmaktadır (Şekil 3.29).



Şekil 3.29. Küresel Tarımın Sera Gazı Emisyonları Sorumlu Aktivite Oranları

Kaynak: Beans, 2014

Gıda sistemleri çok ve çeşitlidir. Tarım gibi, adaptasyon ve azaltma hedefleri de uyumlulaştırılmak zorundadır. Bu uyumlulaştırma, çevrenin korunması ve herkes için gıda ve beslenme güvenliğinin sağlanması için sürdürülebilir kalkınma ilkelerine dayalı bir geçişi de kapsamı gerekmektedir. Verimliliğin sağlanmasıyla çevre ve toplum için faydaları yanında, eşzamanlı ve karşılıklı olarak çeşitlendirilmiş agro-ekoloji çözümlerin bir kısmını sağlayabilmektedir. Daha sürdürülebilir üretim için sürekli artan taleple tutarlı olan üretim, koruma ve işleme teknikleri, gıda çeşitliliğini ve güvenliğini sağlayan yasal araçlar, gıda sistemlerinin çeşitliliğine uyarlanmış yerel ve bölgesel pazarlar önemli verimlilik kaynakları olarak sayılabilir. “*Bölgesel büyüklükte bir coğrafi alanda yer alan ve bölgesel yönetim tarafından koordine edilen, sürdürülebilir kalkınma kriterlerini karşılayan bir dizi tarımsal gıda tedarik zincirleri*” olarak tanımlanan, bölgeselleştirilmiş gıda sistemleri veya yerel gıda sistemleri, doğası gereği esnektir ve daha fazla gıda çeşitliliği sağlayabilir. Bunların dünya çapında geliştirilmesi, tanıtılması ve korunması, daha fazla gıda güvenliğinin sağlanmasında kilit bir role sahip olacaktır (FAO, 2017: xv).

Artan dünya nüfusunun ihtiyaçlarını karşılamak için sürdürülebilir bir şekilde sağlıklı ve besleyici gıda üretmek, zamanımızın en büyük zorluklarından biridir. Bunu başarmak için, iklim değişikliğine karşı daha fazla dirençliliğe ve doğal kaynakların sürdürülebilir yönetimine izin veren çeşitlendirilmiş agro-ekolojik sistemlere

geçilmelidir. Gıda ve tarım için biyoçeşitliliği korumak, iklim değişikliğine uyum sağlamak için vazgeçilmez unsurlardır. Aynı zamanda, iklim değişikliği, doğal kaynakların aşırı kullanımı ve insan faaliyetlerinin neden olduğu faktörler, biyoçeşitliliği de olumsuz etkilemektedir. Bu nedenle, özellikle çiftliklerde, genetik kaynakların yerinde olduğu kadar "*saha dışı koruma*"(**ex situ**)' nın teşvik edilmesi esastır. Biyoçeşitliliğin kilit rollerinden biri, iklim değişikliğinin azaltılmasına katkıda bulunurken tarıma dirençlilik kazandırmasıdır. Agro-ekoloji ve rejeneratif tarım ile ilgili olanlar gibi çevresel bozulma, biyolojik çeşitliliğin korunmasını teşvik etme ve iklim değişikliğine uyum ve azaltmaya katkıda bulunma gibi belirli uygulamaları benimsemek de önemli çalışmalarlardır. Biyoçeşitlilik, değişikliklere ve doğal afetlere karşı kırılganlığı azalttığı için tarım sektörlerinin iklim değişikliğine karşı direncini artırmada hayati bir rol oynamaktadır. Ayrıca, biyoçeşitlilik ve ekosistemlerin sağladığı hizmetler, gıda üretiminin uzun vadeli uygulanabilirliği ve karlılığına ek olarak, besin çeşitliliğini, artan üretkenliği ve uyarlanabilirliği sağlamaya yardımcı olmaktadır. Bu sayede gıda güvenliği ve beslenmeye yönelik riskleri de azaltabilmektedir (FAO, 2017: xv).

Tüm insanlar için gıda güvenliğinin sağlanması, en son 2030 için Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri'nde kodlanan, üzerinde geniş çapta uzlaşılan uluslararası bir hedeftir. Gıda güvenliği sorunları, hem zengin hem de fakir ülkelerdeki kentsel ve kırsal nüfusları etkileyerek geniş çapta dağılmış bir sorundur. Gıda güvenliği sorunları özellikle çok genç yaştakiler için şiddetlidir, çünkü erken yaşta yetersiz beslenme yaşam boyu sağlık ve ekonomik sorunlarla sonuçlanmaktadır. Gıda güvensizliği, insanları hem yetersiz hem de aşırı tüketim yoluyla etkilemektedir. Bugüne kadarki bilimsel literatürün çoğu ilk konuya değinmektedir. Ancak ikincisi şimdi daha fazla dikkat çekmektedir. Bir birey için gıda güvensizliği, fiziksel performansta azalma, zihinsel sağlık ve gelişmede azalma ve kronik hastalık riskinde artış olarak kendini gösterebilmektedir. Toplu olarak, gıda güvensizliği küresel ekonomik üretkenliği yıllık %2–3 oranında (1,4–2,1 trilyon ABD doları) azaltır ve ülke GSYİH'sının %10'unu kadar eksilttiği tahmin edilmektedir. Son birkaç on yılda, küresel gıda güvenliğini iyileştirmek için nüfus artışı, gıda israfı, verimsiz dağıtım ve etkisiz sosyal güvenlik ağlarının önündeki engellerin aşılmasında önemli ilerlemeler kaydedilmiştir. Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü'ne göre, yetersiz beslenen insan sayısı yaklaşık 805 milyon ya da diğer bir söylemle dünya nüfusunun %11'idir.

Bu oran, 1990-1992'de yaklaşık 1,01 milyar veya %19 oranındadır. Şu anda en az 2 milyar insan yetersiz beslenmektedir. İklim ve tarım arasındaki ilişkiler iyi şekilde belgelenmiştir. Tarımsal üretim, büyük ölçüde iklim koşulları tarafından yönetilir ve gıda güvenliği için temel bir husustur. İklim koşullarının gıdaya erişimi, kullanımını ve her birinin genel stabilitesini de etkilediği daha az bilinmektedir. Bu etkiler, iklimin gıda işleme, paketlenme, nakliye, depolama, atık ve tüketim dâhil olmak üzere küresel gıda sistemi faaliyetleri üzerindeki etkisiyle ortaya çıkmaktadır. İklim değişikliğinin yanı sıra birçok faktör gelecekteki gıda sistemlerini ve gıda güvenliğini etkilemektedir. Bu etkiler, gıda üretimi, işlenmesi, dağıtımı ve pazarlarındaki teknolojik ve yapısal değişiklikler; artan nüfus, demografik değişimler ve kentleşme; zenginlikteki değişiklikler; yeme alışkanlıklarındaki ve yemek tercihlerindeki değişiklikler; afetler ve afet müdahalesi, enerji kullanılabilirliği ve kullanımındaki değişikliklerdir. Bunlardan bazıları iklim değişikliğinin etkilerini ve gıda güvenliğine yönelik riskleri artırmaktadır (örneğin nüfus artışı), diğerleri ise riski azaltırken ve iklim değişikliğinin zarar verici etkilerini (örneğin artan refah seviyeleri) dengelemeye yardımcı olmaktadır. Gıda güvenliği, gıda sistemleri ve iklim değişikliği çok yönlü konulardır. Etkileşimleri de aynı şekilde karmaşıktır ve çok çeşitli çevresel ve sosyoekonomik faktörlerden etkilenmektedir (USDA, Aralık 2015: 1-2).

Tarım ve Gıda Sistemlerinin Entegre Değerlendirme Modellemesi çalışmaları, gıda sisteminin streslere nasıl Tepki verdiğini incelemek ve iklim değişikliği etkilerini projelendirmek için RCP'ler ve SSP'ler gibi iklim ve sosyo-ekonomik senaryoları kullanmaktadır. Genellikle gıda güvenliği sonuçlarının doğrudan hesaplamalarını üretmemekte, ancak verim, ekili alan ve üretimdeki değişikliklere ek olarak gıda fiyatları, tüketim ve ticaretteki olası değişiklikler hakkında fikir vermektedir. Çoğu değerlendirme, iklim modelleri, tarımsal sistemlerin biyofiziksel modelleri ve ekonomik modelleri birbirine bağlayan bir yapı şeklinde kullanmaktadır. Bu tür entegre değerlendirmeler, gıda güvenliğini etkileyen gıda sistemi değişikliklerini açıklamaya yardımcı olmaktadır. Çıktılar, gıdanın mevcudiyeti, erişimi, kullanımı ve istikrarı ile ilgili tüm önemli gıda güvenliği endişelerini değerlendirmek için bir araya getirilmiştir. Çocuklukta yetersiz beslenmenin ve açlık riski altındaki insan sayısının istatistiksel hesaplaması için de kullanılmaktadır. İklim değişikliğinin yerel ve hane düzeyinde gıda güvenliğinin tüm boyutları üzerindeki etkilerini tam olarak değerlendirmek için daha ayrıntılı veri ve modeller ile ek model karşılaştırmalarına

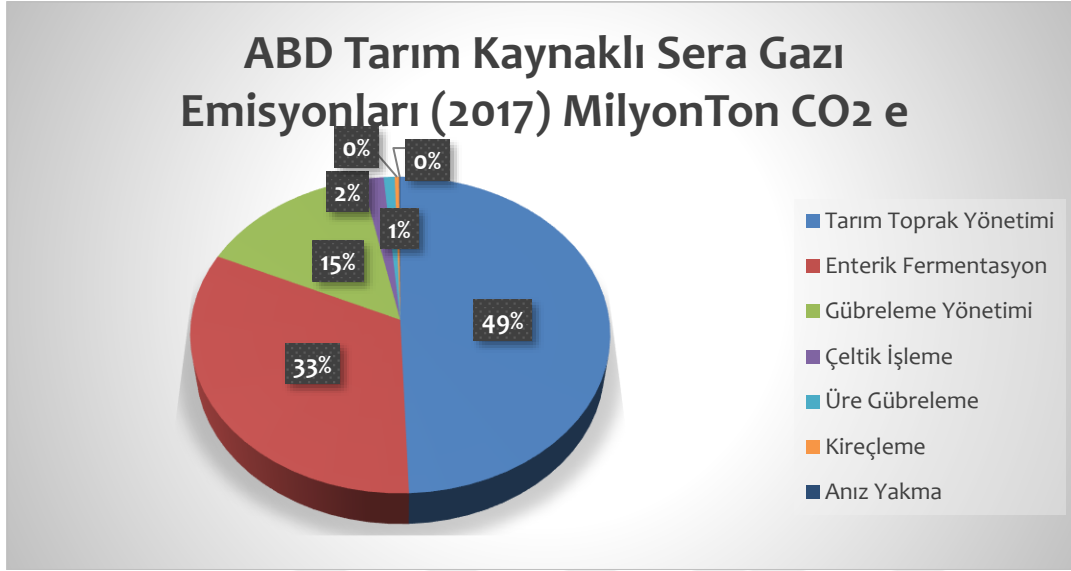
ihtiyaç vardır. Günümüz değerlendirmelerinde gözden geçirilen sonuçlar, iklim değişikliğinin genel küresel gıda üretimi üzerindeki etkilerinin, özellikle yüzyılın sonlarında, muhtemelen büyük zararlara neden olacağını göstermektedir. 2050 için üç farklı senaryoda ve en son küresel modellemelerde; verim-azalmakta, üretim alanı artmakta, fiyatlar daha yüksek ve üretim ve tüketim, şimdiye göre biraz azalma göstermektedir. Hem iklim değişikliğinin etkilerini hem de adaptasyon potansiyelini belirleyen farklı biyofiziksel ve sosyoekonomik koşullar nedeniyle etkilerin bölgeye göre önemli ölçüde değiştiği bilinmelidir. En olumsuz etkilerin tropik ve subtropiklerde olması muhtemeldir ve CO₂ artışı, yukarı enlemlerde bazı yakın vadeli faydalar gösterebilecektir. Entegre değerlendirme çalışmaları; teknolojik, ekonomik ve politika kararlarının her birinin küresel gıda sisteminde ve gelecekteki küresel gıda güvenliğinde önemli bir rol oynadığını açıkça göstermektedir. Bu durum, iklim değerlendirmelerinin makul gelecek sosyoekonomik senaryolar bağlamında yapılması gerektiğini göstermektedir. Pek çok çalışma bu teknolojik ve sosyoekonomik faktörlerin, yakın ve orta vadede düşük ile orta emisyonlar ve konsantrasyon senaryoları altında gıda güvenliği için iklim değişikliğinden daha önemli olabileceğini göstermektedir (USDA, Aralık 2015: 6-7).

3.1.3.1. ABD Tarım - iklim değişikliği çalışmaları

İklim değişikliği, ABD tarımsal üretimi, orman kaynakları ve kırsal ekonomiler için gerçek tehditler ortaya çıkarmaktadır. Bu tehditlerin yalnızca çiftçiler, köylüler ve orman arazi sahipleri için değil, tüm Amerikalılar için önemli etkileri olacağı beklenmektedir. Ülke genelindeki arazi yöneticileri, değişen iklimin baskısını ve hava durumu üzerindeki etkilerini şimdiden hissetmektedir. Bu riskler devam edip büyüdükçe, üreticiler uyum sağlamanın zorluklarıyla karşı karşıya kalmaktadır. ABD, İklim ve Arazi Kullanımı Değişikliği Görev Alanı (USGS), ekosistemlerin ve çevrenin sağlığını tehdit eden doğal tehlikeler, doğal kaynaklar, iklim ve arazinin etkileri hakkında tarafsız bilgi sağlayan bir bilim kuruluşudur (EPAd, 2021).

EPA tarafından yapılan değerlendirmelerde; ABD tarım kaynaklı emisyonlarının en büyük kaynağı %49 ile **tarım toprak yönetimidir**. İkinci en yüksek pay %33 ile **Enterik Fermentasyona** aittir. Küresel değerlendirmede %7 olan **gübreleme yönetimi**, ABD tarım emisyon kaynakları içinde %15 ile üçüncü sorumlu durumundadır. ABD’de üretimi az olan **çeltik tarımının** oranı küresel orana göre

oldukça düşüktür ve yalnızca %2 oranında sorumludur. ABD’de %0.01 civarında bir değerde görülen *anız yakmanın* sera gazı sorumluluğu, ABD çiftçisinin bu konuda bilinçli olduğunun bir göstergesi olarak yorumlanabilir (Şekil 3.30.).



Şekil 3.30. ABD Tarım Kaynaklı Sera Gazı Emisyonları (2017)

Kaynak: EPAg, 2019: Agriculture, 5-1

NOAA, ABD genelinde iklim değişikliğinin artan ortalama sıcaklıklarda en sıcak 10 yılın 2005 ile 2020 arasında gerçekleştiğini bildirmektedir. Daha şiddetli hava ve iklimle ilgili afet olaylarına bakıldığında ise ABD’de 2020 yılında kuraklık, sel ve kasırgalar gibi 22 yıkıcı hava ve iklim olayının yaşandığını bildirmektedir. Hasar ve kayıplar en az 1 milyar ABD dolarını bulmuştur. 2020 yılındaki aşırı yağışlarda ABD’nin güneydoğusu alışılmadık derecede yağışlı ve güneybatısı ise aşırı kurak geçmiştir. Ocak 2020’den Ağustos 2021’e kadar, ABD Güneybatı’sının altı eyaleti (Arizona, California, Colorado, Nevada, New Mexico ve Utah) 1985’ten bu yana kaydedilen en düşük toplam yağış ve üçüncü en yüksek günlük ortalama sıcaklıkları yaşamıştır. Yıkıcı orman yangınları ise 2020’de ABD genelinde yaklaşık 10,3 milyon dönümlük alanı yakmıştır. NOAA tarafından bildirilen ve son 21 yılda yanan en büyük orman alanıdır. Tarım sektörü ve Amerika kırsalında, iklim etkileri istilacı türlerde artışa ve yabancı ot ve haşere kontrolü için ek maliyetlere, ekimlerin yapılmamasına veya azalmasına, mahsul ve hayvan sağlığının azalmasına, üretim ve buna bağlı gelir

kayıplarına ve bina, ekipman ve arazi hasarlarına olumsuz katkı yapmaktadır (EPAd, 2021).

USDA'nın İklim Merkezleri iklim bilgisi konusunda karar vermeyi sağlamak, tarımsal riski azaltmak ve iklim değişikliğine karşı direnç oluşturmak için USDA kurumları ve ortaklarıyla bilime dayalı, bölgeye özgü bilgi ve teknolojiler sunmaktadır. 2014'ten bu yana, on Bölgesel İklim Merkezi çiftçilere, köylülere, orman ve arazi yöneticilerine ve kırsal topluluklara hava ve iklimle ilgili riskleri ve kırılganlıkları planlama ve yönetme konusunda yardımcı olmaktadır. İklim Merkezleri, üreticilerin ve arazi yöneticilerinin iklim değişikliği ve adaptasyon, azaltma ve dayanıklılık çabalarını desteklemek ve iklim değişikliği etkileri hakkında yararlı ve eyleme geçirilebilir bilgilere sahip olmalarını sağlamak için iklim bilimini eyleme dönüştürmektedir. Bu merkezlerde; tarım ve doğal kaynak yöneticilerinin kuraklık, sıcaklık stresi, kasırgalar, haşereler ve diğer hava etkilerine hazırlanmaları, bunlara müdahale etmeleri ve bunlardan kurtulmaları için araçlar, teknolojiler ve kaynaklar sağlamaktadır. İklim değişikliğinin potansiyel etkilerini dikkate almak ve değişen koşullara hazırlanmak için arazi yönetimi ve koruma eylemlerini tasarlamak adına esnek bir süreç ortaya koymaktadır. Çiftçiler ve mera yöneticileri için bir otlak ve yem verimliliği tahmini üretilmektedir. Risk yönetimi çabalarını bilgilendirmek için geçmiş mahsul sigortası kaybı verilerine erişmek, bunları analiz etmek ve görselleştirmek için yeni bir platform oluşturulmuştur. Bu platformda, risk yönetimini ve iklim değişikliği müdahalesini desteklemek için bölgesel risk ve kırılganlık değerlendirmeleri ve kullanıcı dostu bilgi ve veriler paylaşılmaktadır. Çiftçiler, çiftlik sahipleri, orman arazi sahipleri, halk için bilime dayalı risk yönetimi ve adaptasyon, azaltma ve dayanıklılık oluşturma önündeki engelleri azaltmaya yardımcı olacak yenilikçi yollar hakkında sosyal yardım, eğitim, katılım ve teknik destek imkânları sağlanmaktadır. USDA, üreticilerin operasyonlarının karbon tutma ve sera gazı emisyonu azaltma potansiyellerini çoklu yönetim senaryolarına dayalı olarak ölçmelerine yardımcı olmak için bir karbon ve sera gazı muhasebe sistemi olan COMET-Farm'ı kullanıma sunmuştur. COMET-Farm, bir tarımsal operasyonun tamamı veya bir kısmı için karbon ayak izini tahmin ederek üreticilerin çeşitli yönetim kararlarını değerlendirmelerine olanak tanımaktadır. Ayrıca, ABD Orman Hizmetleri İklim Değişikliği Kaynak Merkezi, arazi yöneticilerinin iklim değişikliğini ve karbon yönetimini karar alma süreçlerine dâhil etmelerine yardımcı olmayı amaçlayan bir dizi araç sağlamaktadır. USDA'nın İklim

Değişikliği Program Ofisi (CCPO), USDA genelinde tarım, kırsal ve ormancılıkla ilgili iklim değişikliği programı ve politika konularını koordine etmek için Enerji ve Çevre Politikası Ofisi (OEEP) bünyesinde faaliyet göstermektedir. CCPO, USDA'nın iklim değişikliğinin etkilerinin ve önerilen müdahale stratejilerinin nesnel, analitik değerlendirmelerinin bir kaynağı olmasını sağlamaktadır (USDA, 2020).

ABD ticaret, yardım programları, teknoloji transferi ve tarımda kullanılan çevre yönetim sistemlerinin ihracatı yoluyla küresel gıda güvenliğine önemli katkılarda bulunmaktadır. ABD tarım sektörü, nüfus ve gelir artışı dâhil olmak üzere küresel gıda talebinin ana itici güçlerine duyarlı bir yapıdadır. Hızla artan küresel gelir eğiliminin, gıda talebini artırmanın önemli bir kaynağı olması beklenmektedir.

Küresel gıda talebini karşılamanın ve ABD gıda sistemini de içine alan muhtemel küresel gıda güvenliğinin sağlanmasının önündeki üç büyük zorluk olarak;

- Verim açıklarını kapatmak,
- Gıda üretimini artırmak,
- Gıda israfını azaltmak tanımlanmıştır.

Artan gıda üretimi, gıda arzında sürekli yukarı yönlü büyümeyi sağlamanın anahtarıdır ve tarımın hem gıda hem de gelir kaynağı olduğu üreticiler için özellikle önemli unsurdur. Verim boşlukları tipik olarak çağdaş teknolojiye ve yönetim bilgisine erişim eksikliğinden kaynaklanmaktadır. Genetiği değiştirilmiş ürün çeşitleri ve onları üreten teknolojik gelişmeler, yerel kültürel, ekolojik ve ekonomik koşullara uygun olmaları halinde büyük verim farklarına sahip ülkelerde artan gıda üretiminde önemli bir rol oynayabilir. Yüksek verimli sulama sistemleri ve gelişmiş mekanizasyon ve gübreleme yöntemleri gibi diğer teknolojiler de verim açığının azaltılmasına katkıda bulunabilir (USDA, Aralık 2015: 10-11).

ABD dünyanın en büyük mısır ihracatçısıdır, en büyük buğday ve pirinç tedarikçileri arasındadır ve dünyanın et ihracatının dörtte birinden sorumludur. Bu ihracatlar, iklim değişikliğinin dünyadaki kurak ve yarı kurak bölgelerdeki su kaynakları üzerindeki etkilerini telafi edebilecek “sanal suyu” temsil etmektedir. Temelde yatan gıda taşımacılığı, depolama, işleme ve ilgili tesislerin başlıca ihraç ürünleri için değişen üretim alanlarına uyum sağlamak için değişmesi gerekecektir. ABD’deki ve dünyadaki ulaşım altyapısındaki güvenlik açıkları, mevcut bilimsel literatürde açıkça

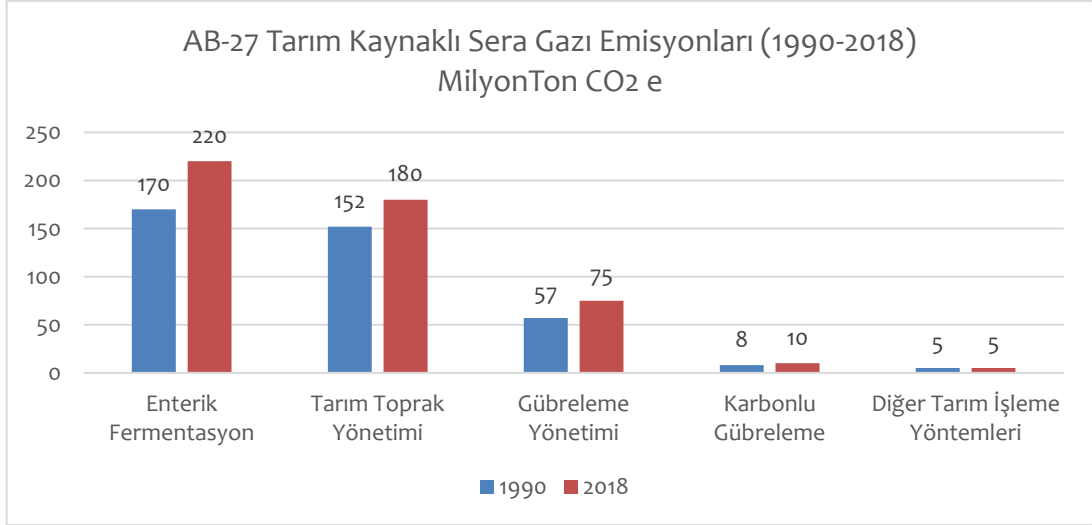
görülmektedir ve değişen bir iklimde ihracat kapasitesini engelleyebilir. ABD, tüketicinin çeşitlilik, kalite ve rahatlık talebini karşılamak için gıda ithal etmektedir. Küresel olarak, ABD, denizaşırı üreticilerin ve gıda sistemlerinin üretim tercihlerini ve gelirlerini etkileyen kahve ve taze meyve gibi tarım ürünlerinin üçüncü büyük ithalatçısıdır. İklim değişikliği, belirli iklimsel ve ekolojik gereksinimleri nedeniyle önemli gıda ithalatının üretimini etkilemektedir. Ticaret; ekonomiye katkıda bulunarak, yatırım getirerek ve birden fazla ekonomik sektörde gelir sağlayarak ABD'ye fayda sağlamaktadır. Yapılan bir modelleme, önümüzdeki on yıllarda tarımsal ürünlerdeki ABD ticaret dengesinin 2050 yılına kadar ithalatın ihracattan biraz daha fazla artacağını göstermektedir. Bununla birlikte, bu sonuçlar, ABD gıda sistemindeki birçok aktör için ticaret pazarlarına erişimini etkileyen ulaşım altyapısındaki potansiyel kırılganlığı hesaba katmamaktadır. Ülkelerin tarımsal kalkınma ve uzun vadeli gıda güvenliği hedeflerine ulaşmalarına yardımcı olmanın yanı sıra, ABD uluslararası gıda yardımı savunmasız nüfusların ihtiyaçlarını karşılamak için önemli bir araç konumundadır. Gıda yardımı, gıda güvensizliğini gidermek için muhtemelen önemli bir araç olmaya devam edecektir. İklim değişikliğinin farklı küresel bölgelerde gıda güvenliği üzerindeki sonuçları, kalkınma çabalarını etkileyecek ve onlardan etkilenecektir. ABD'deki teknolojik gelişme, tarımsal araştırma ve yapılan ortak yatırımın sonucu olarak, geçen yüzyılda küresel gıda üretiminde gözle görülür bir şekilde fayda sağlanmıştır. Devam eden ilerleme, gelişmekte olan ülkeler için kritik iklim değişikliğine uyum olanakları sağlayabilir ve ileri teknolojilere olan talebi artırabilir. Bununla birlikte, teknoloji ve bilgi ürünlerinin gelecekteki gıda güvensizliğini azaltmada etkili olması için proaktif ve hedefli yönetimin geliştirilmesi gereklidir. İklim değişikliği, gıda üretebilen bir bölgeden diğerine ulaşım altyapısındaki ve ilgili ticaret düzenlemelerindeki güvenlik açıkları nedeniyle tüketmek isteyen bölgeye gıda teminini zorlaştırarak gıda güvenliğini bozma yeteneğine sahiptir (USDA, Aralık 2015: 11).

3.1.3.2. AB Tarım - iklim değişikliği çalışmaları

İklim değişikliği Avrupa tarımını olumsuz etkilemektedir. Gelecekteki iklim değişikliğinin de daha uzun büyüme mevsimleri ve daha uygun mahsul koşulları nedeniyle sektör üzerinde bazı olumlu etkileri olabilecektir. Ancak, Avrupa'da tarımı olumsuz etkileyen aşırı iklim olaylarının sayısının artması beklenmektedir. Avrupa

dışındaki iklim değişikliğinden kaynaklanan bir dizi etki, ürünlerin fiyatını, miktarını, kalitesini ve dolayısıyla ticaret modellerini etkileyebilir. AB'de yem ve gıda güvenliğinde muhtemelen bir sorun olmayacak olsa da, gıda talebindeki artış önümüzdeki on yıllarda gıda fiyatları üzerinde baskı oluşturabilecektir. İklim değişikliğine uyum konusundaki AB stratejisi ve ortak tarım politikası (OTP), tarım sektöründe uyum eylemlerini kolaylaştırmaktadır. 2021-2027 için önerilen yeni OTP, AB Üye Devletlerinin sektördeki uyum önlemlerinin finansmanını artırmak zorunda kalmasına yol açabilecektir. AB Üye Devletleri, tarım sektörünü ulusal uyum stratejilerinde veya ulusal uyum planlarında bir öncelik olarak tanımlamıştır. Ulusal veya bölgesel düzeylerdeki önlemler bilinçlendirmeyi, aşırı hava olaylarının etki ve risklerini azaltmak için pratik önlemleri veya risk paylaşım stratejilerini ve sulama, taşkın koruması için altyapı geliştirmeyi ve uygulamayı içermektedir. Adaptasyon, azaltma, çevre ve ekonomi için faydalar sağlayabilecek, toprak ve su yönetimini iyileştirmeyi amaçlayan çiftlik düzeyinde çok çeşitli mevcut tedbirlerin uygulanması için fırsatlar sunmaktadır. Bununla birlikte çoğu durumda uyum çalışmaları çiftlik düzeyinde uyum, yatırım kaynakları, uyum sağlamaya yönelik politika girişimleri, kurumsal kapasite ve uyum bilgisine erişim eksikliği nedeniyle gerçekleşmeme riski taşımaktadır (EEA, 2019. 6).

AB ülkeleri sera gazı emisyon kaynaklarına bakıldığında; 1990 ve 2018 periyodunda en yüksek kaynağın 1990 yılında 170 milyon ton CO₂ eşdeğeri- 2018 yılında 220 milyon ton CO₂ eşdeğeri ile **enterik fermentasyon** olduğunu, ikinci kaynağın ise 1990 yılı 152 milyon ton CO₂ eşdeğeri- 2018 yılında 180 milyon ton CO₂ eşdeğeri ile **tarım toprak yönetimi** olduğunu göstermektedir. **Gübreleme yönetimi** 1990 yılında 57 milyon ton CO₂ eşdeğeri iken, 2018 yılında bu değer 75 milyon ton CO₂ eşdeğerine ulaşmıştır. Tüm kaynaklarda 1990 yılına göre ciddi artışlar gözlemlenmiştir (Şekil 3.31.).



Şekil 3.31. AB-27 Tarım Kaynaklı Sera Gazı Emisyonları Karşılaştırması (1990-2018)
Kaynak: EUROSTAT, Ağustos 2020

İklim değişikliği tarımı çeşitli şekillerde etkilemektedir. Sıcaklık ve yağıştaki değişikliklerin yanı sıra hava ve iklimdeki aşırılıklar, Avrupa'da mahsul ve hayvancılık verimini şimdiden etkilemektedir. Hava ve iklim koşulları ayrıca sulama için gerekli suyun mevcudiyetini, hayvan sulama uygulamalarını, tarım ürünlerinin işlenmesini, nakliye ve depolama koşullarını da etkilemektedir. İklim değişikliğinin güney Avrupa'nın bazı bölgelerinde mahsul verimliliğini azaltacağı ve kuzey Avrupa'da mahsul yetiştirme koşullarını iyileştireceği tahmin edilmektedir. Kuzey bölgeleri gelecekte daha uzun büyüme mevsimleri ve daha uygun mahsul koşulları yaşayabilecek olsa da Avrupa'da tarımı olumsuz etkileyen aşırı olayların sayısının artması beklenmektedir. İklim değişikliğinin tarımsal ekosistemler ve mahsul üretimi üzerindeki etkileri, ürünlerin fiyat, miktar, kalitesi ve dolayısıyla ticaret kalıpları üzerindeki etkileri gelecekte Avrupa'daki tarımsal geliri etkileyebilecektir. Gelecekte, Avrupa tarım arazilerinin ekonomik değeri önemli ölçüde artacaktır. Bu etkilerin büyüklüğü uygulanan emisyon ve sosyo-ekonomik senaryolara da bağlıdır. Tarımın yoğunlaştırılması kuzey ve batı Avrupa'da gerçekleşebilirken, güney Avrupa ve özellikle Akdeniz'de tarımın göreceli karlılığında bir azalma, arazi genişlemesi ve arazi terki ile sonuçlanabilecektir. İklim değişikliğinin Avrupa tarımı üzerindeki genel etkileri, sektör için önemli bir kayıp yaratacaktır. 2050 yılına kadar AB tarım gelirinde büyük bölgesel farklılıklarla birlikte %16'ya varan kayıplar beklenmektedir. Sürdürülebilir tarımsal üretimi güvence altına almak için sektörün bu değişikliklere

daha fazla uyum sağlaması gerekecektir. Çiftlik düzeyinde uyum, aşırı olayların neden olduğu kayıpları azaltabilir, ancak iklim değişikliğinin tarım üzerindeki tüm etkilerine ilişkin bilgi, özellikle etkiler çoğaldığında veya iklim değişikliğinin diğer sosyal-ekonomik sonuçlarıyla birleştiğinde, hala sınırlıdır. Tarım sektörü aynı zamanda GHG emisyonlarının azaltılmasına da önemli ölçüde katkıda bulunabilir ve bu nedenle gelecekteki eylemler uyum, azaltma ve biyolojik çeşitlilik için birden fazla faydası olan alanlara odaklanmalıdır (EEA, 2019. 6-7).

Tarım aynı zamanda sera gazı emisyonları ve hava kirleticileri yoluyla iklim değişikliğine önemli pozitif katkıda bulunmaktadır. Tarımdan kaynaklanan CO₂ dışı GHG emisyonları 1990'dan beri azalmıştır. Bununla birlikte, AB'nin toplam CO₂ dışı GHG emisyonlarına hala en büyük katkıyı yapan tarımdır. Sektör, AB'deki tüm sera gazlarının yaklaşık %10'unu oluşturmaktadır. Enterik fermantasyondan kaynaklanan CO₂ dışı CH₄ emisyonları, sektördeki tüm sera gazı emisyonlarının en büyük payını (%38) oluşturmaktadır. Gübre kullanımından, gübre depolamadan ve hayvancılıktan kaynaklanan emisyonların, özellikle Arazi Kullanımı, Arazi Kullanımı Değişikliği ve Ormancılık (LULUCF) Yönetmeliği başta olmak üzere ilgili önemli AB politikalarının uygulanmasının etkinliğine bağlı olarak azaltılması gerekmektedir. 1990 ve 2016 yılları arasında emisyonların azaltılmasında iyi bir ilerleme kaydedilmiştir. Tarım sektöründen kaynaklanan sera gazı emisyonları yaklaşık %20 oranında azalmıştır. AB 2020 hedefine (toplam AB sera gazı emisyonlarında %20 azalma) ulaşılmasına katkıda bulunmuştur. Ancak, daha uzun vadeli hedeflere (2030 için ve özellikle 2050 için) ulaşmak için önemli ölçüde çabaya ihtiyaç vardır. AB'de 2050 yılına kadar net sıfır sera gazı emisyonu elde etmek için, muhtemelen tarım ve ormancılık sektörlerinde karbon tutumunda bir artışa ihtiyaç duyulacaktır. Tüketici kalıpları ve yeme alışkanlıklarındaki değişimler (et, süt ve yumurta ürünlerinin tüketimine göre değişir) tarımsal üretimden kaynaklanan emisyonların daha da azaltılmasına yardımcı olabilecektir. Gerekli ek azaltım eylemlerinin uyum ve biyolojik çeşitlilik hedef ve eylemleriyle uyumlu olması gerekecektir (EEA, 2019. 7).

İklim değişikliği, OTP'ye özel hedeflerden biri olarak dâhil edilmiştir ve bu nedenle, çiftlik düzeyinde hem azaltma hem de uyum için teknik önlemlerin uygulanmasını teşvik etmektedir. AB uyum stratejisinin 2018 değerlendirmesinde stratejinin hedeflerine ulaştığını, ancak sektörün direncini artırmaya yönelik belirli eylemlerin

hala sınırlı olduğu belirtilmektedir. Bu nedenle, Avrupa tarım sektörü, hem Avrupa içinde hem de dışında iklim değişikliğinin etkilerine karşı en savunmasız sektörlerden biridir. İklim değişikliği, çiftlik düzeyinde hem azaltma hem de uyum için teknik önlemlerin uygulanmasını teşvik eden mevcut OTP'nin özel hedeflerinden biri olarak dâhil edilmiştir. Tarım sektöründe uyum önlemlerini destekleyen ve finanse eden başlıca AB programları, Üye Devletler ve OTP kapsamındaki bölgesel kırsal kalkınma programlarıdır. Bölgesel Kırsal Kalkınma Programı (RDP'ler) kapsamında, çeşitli uyum önlemleri mevcuttur ve iklim değişikliği politikalarının sektörel politikalara dâhil edilmesi gerçekleşmiş ve Avrupa Kırsal Kalkınma Tarım Fonu (EAFRD) tarafından ortak finanse edilmektedir. Üye Devletler, iklim değişikliği dâhil olmak üzere tematik alt programlar geliştirebilir ve uyumu finanse etmek için somut önlemler önerebilir (EEA, 2019. 8).

AB politikalarıyla uyumlu olarak tüm OTP (CAP- Common Agricultural Policy) aracılığıyla çevre ve iklim hedeflerini ele almaya yönelik ihtiyaç temelli, hedefli bir yaklaşım öngörülmektedir. Çevre ve iklimi kapsayan OTP'nin dokuz hedefi;

Birincisi; daha fazla tutarlılık için Üye Devlet başına tek bir planda her iki OTP "sütununu" (çiftçilere doğrudan ödemeler ve kırsal kalkınma desteği) kapsayacak şekilde ihtiyaçların değerlendirilmesi, hedefleme ve performans izleme uygulanacaktır. Çevre ve iklimle ilgili diğer AB mevzuatına yeni bağlantı yapılacaktır.

İkincisi; Alan ve hayvan bazlı OTP ödemeleri alan çiftçiler tarafından karşılanması gereken iyileştirilmiş bir koşullar sistemi içerisinde Üye Devletler; az sayıda yeni standartı, mevcut standartların güçlendirilmesi gibi uygulamayı genel OTP hedeflerine ve ulusal ihtiyaç değerlendirmesine uyacak şekilde planlamalıdır.

Üçüncüsü; OTP çevre ve iklim hedeflerine ulaşmaya yardımcı olmak için çiftçilere sunulacak tamamlayıcı bir dizi araç oluşturma önerilmiştir. OTP'nin doğrudan ödemeler bütçesinden çevre ve iklim için yeni bir fon akışı sağlanacaktır. Üye Devletler için zorunlu ve çiftçiler için gönüllük esaslı belirlenmiştir. Çevre ve iklimle ilgili yönetim uygulamaları, yatırımlar, bilgi oluşturma, yenilikçilik ve iş birliği için OTP'nin kırsal kalkınma bütçesinden sürekli destek verilecektir. Çevre ve iklim için en doğrudan değeri olan faaliyetlere odaklanmak için OTP'nin kırsal kalkınma bütçesinin en az %30'u ile devam eden geniş destek olanakları sunulmaktadır (EC, 2019: 2),

Yıllar içinde, OTP, çevre ve iklime özen gösterilmesine yardımcı olmuştur. AB tarım sektöründen kaynaklanan GHG emisyonları 1990 ile 2014 arasında %21 düşmüştür. Çiftçiler gübre kullanımlarını önemli ölçüde azaltırken buna rağmen verim artmış ve bazı açılardan korunan yaban hayatı habitatları iyileşmiştir. AB, sera gazı emisyonlarında daha keskin kesintiler yapmayı taahhüt etmiştir. Toprak, hava ve su gibi temel doğal kaynaklar birçok alanda hala baskı altındadır. Çiftlik ve orman biyoçeşitliliğine ilişkin mevcut göstergeler hala risk altındadır. OTP ile ilgili olarak; çiftçiler, ulusal ve bölgesel yönetimler, bazı açılardan politikanın karmaşıklığından şikâyet etmekte ve bu yükün hafifletilmesini açıkça talep etmektedir. Haziran 2018'de Avrupa Komisyonu, OTP'nin 2020'den sonra çevre ve iklimle ilgili olarak "*daha yüksek hedefleme*" konusunda açık bir taahhüt vermektedir. Komisyonun önerilerine göre; çevreye ve iklime daha fazla özen gösterilmesi OTP'nin işinin temel bir parçası olacaktır. Politikanın dokuz "*spesifik hedefinden*" üçü çevre ve iklim ile ilgili olacaktır. Bu hedefler;

- İklim değişikliği etkilerinin azaltılmasına, uyumuna ve ayrıca sürdürülebilir enerjiye katkıda bulunmak;
- Su, toprak ve hava gibi doğal kaynakların sürdürülebilir kalkınmasını ve verimli yönetimini teşvik etmek;
- Biyolojik çeşitliliğin korunmasına katkıda bulunmak, ekosistem hizmetlerini geliştirmek ve habitatları ve yaşam ortamlarını korumak, şeklinde belirlenmiştir.

Diğer OTP hedeflerini ele almak için nicel hedefler belirlenecektir. Her Üye Devlet bir "*OTP stratejik planı*" hazırlayacaktır. Planda, her Üye Devlet, kendi topraklarındaki durumu güçlü yönler, zayıf yönler, fırsatlar ve tehditler (GZFT) ve bununla ilgili ihtiyaçlar açısından hedeflere göre analiz edecektir. AB düzeyinde bir liste temelinde hedeflere ulaşmak ve bunlara geliştirmek için "*müdahaleler*" tasarlanacaktır. Komisyon, kalitesinden memnun kaldığında planı onaylayacaktır. Hedeflere karşı yıldan yıla ilerleme izlenecek ve plan gerektiği şekilde ayarlanacaktır. Odak noktası OTP'nin koyduğu hedefler olacaktır. Bununla birlikte, her Üye Devlet kendi planında OTP'nin hedeflerini takip ederken, aynı zamanda AB çevre ve iklim mevzuatının çeşitli maddelerinin (biyoçeşitlilik, su ve hava kalitesi, sera gazı, emisyonlar, enerji ve pestisitler) hedeflerine ulaşılmasına nasıl katkıda bulunacağını

göstermek zorunda kalacaktır. Ayrıca, OTP planını hazırlarken her Üye Devlet, analiz ve bu mevzuat çerçevesinde hali hazırda yapılmış eylem tavsiyeleri (örneğin, göllerde, nehirlerde ve yeraltı sularında su kalitesine ilişkin analiz) de önerebilecektir. Üye Devletlerin çevre ve iklim için yetkili makamları, OTP planlarının çevre ve iklimle ilgili yönlerinin hazırlanmasında etkili bir şekilde yer almaları sağlanacaktır (EC, 2019: 3).



Şekil 3.32. AB Ortak Tarım Politikası – OTP (CAP - The Common Agricultural Policy) Dokuz Temel Hedef

Kaynak: EC, Haziran 2021

Dokuz Hedef; “çiftçilere adil bir gelir sağlamak, rekabet gücünü artırmak, besin zincirindeki gücünü yeniden dengelemek, iklim değişikliği eylemi, çevre bakımı, kırsal alanı ve biyolojik çeşitliliği korumak, nesil yenilenmesini desteklemek, canlı kırsal alanlar ve gıda-sağlık kalitesini korumak” olarak açıklanmıştır (Şekil 3.32.) (EC, Haziran 2021).

Yeni ortak tarım politikası (2023-2027), Avrupa Yeşil Anlaşması'nın hedeflerine ulaşmanın yanı sıra tarım ve ormancılığın geleceğini güvence altına almanın anahtarı olacaktır. Her çiftlikte ekilebilir arazinin en az %3'ü biyolojik çeşitliliğe ve üretken olmayan unsurlara ayrılacak ve %7'ye ulaşmak için eko-şemalar yoluyla destek alma olasılığı da bulunacaktır. Sulak alanlar ve turbalıklar da korunacaktır. Eko-planlar için

doğrudan ödemelerle bütçenin en az %25'i ayrılacak ve iklim ve çevre dostu tarım uygulamaları ve yaklaşımları (organik tarım, agro-ekoloji, karbon tarımı vb. gibi) için daha güçlü teşvikler sağlanacaktır. Hayvan refahı iyileştirmelerinin yanı sıra; kırsal kalkınma için fonların en az %35'i ile iklim, biyolojik çeşitlilik, çevre ve hayvan refahını destekleyecek önlemlere ayrılacaktır. Meyve ve sebze sektöründe, operasyonel program harcamalarının en az %15'i çevreye tahsis edilecektir. İklim ve biyoçeşitlilik için OTP bütçesinin %40'ının iklimle ilgili olması ve AB bütçesinin %10'unun AB'nin çok yıllık mali çerçevesi döneminin sonuna kadar biyoçeşitlilik hedeflerine tahsis edilmesi sağlanacaktır (EC, Ekim 2021).

3.1.3.3. Japonya Tarım - iklim değişikliği çalışmaları

Ormancılık ve balıkçılık da dahil olmak üzere tarım, iklim değişikliğine karşı hassas bir endüstridir ve aynı zamanda önemli bir sera gazı emisyon kaynağıdır. İklim değişikliği altında sürdürülebilir gıda üretimi, küresel ortak bir zorluktur. Tarım; gıda güvenliği, beslenme ve diğer insan ihtiyaçlarının temelinde yer alan benzersiz bir konuma sahiptir. Yani yalnızca bütünsel bir yaklaşımı içeren; biyolojik çeşitlilik kaybı, arazi bozulması, ekosistem kirliliği ve sağlık etkileri de dâhil olmak üzere iklim değişikliği altında gıda ve tarım sistemlerini olumsuz etkileyen birbiriyle bağlantılı zorluklar işbirliği içinde çözülebilir ve sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşılabilir. Adaptasyon ve azaltım için; çiftçileri, sivil toplum kuruluşları, topluluklar, araştırmacılar ve akademisyenler gibi devlet ve devlet dışı aktörleri ve diğer özel ve kamu gıda sistemlerinin paydaşlarını bir araya getiren çok paydaşlı değişimler, kapsayıcı karar verme ve başarılı sonuçlar için esastır. Çiftçiler, iklim değişikliğini ele almanın merkezinde yer almalı ve kanıtlanmış çözümlerin ölçeğini büyütmenin anahtarı olarak görülmelidir. İyi uygulamaları paylaşacak ve neyin işe yaradığına dair tanıklık edecek lider çiftçilere ihtiyaç vardır. Bu ortak mücadelede tüketiciler, hükümetler ve tüm paydaşlar, iklim değişikliğinin ön saflarında yer alan çiftçilerin ve küresel gıda güvenliği ve beslenme konusunun liderlerinin değerli rolünü kabul etmelidir (MAFF, Mayıs 2019).

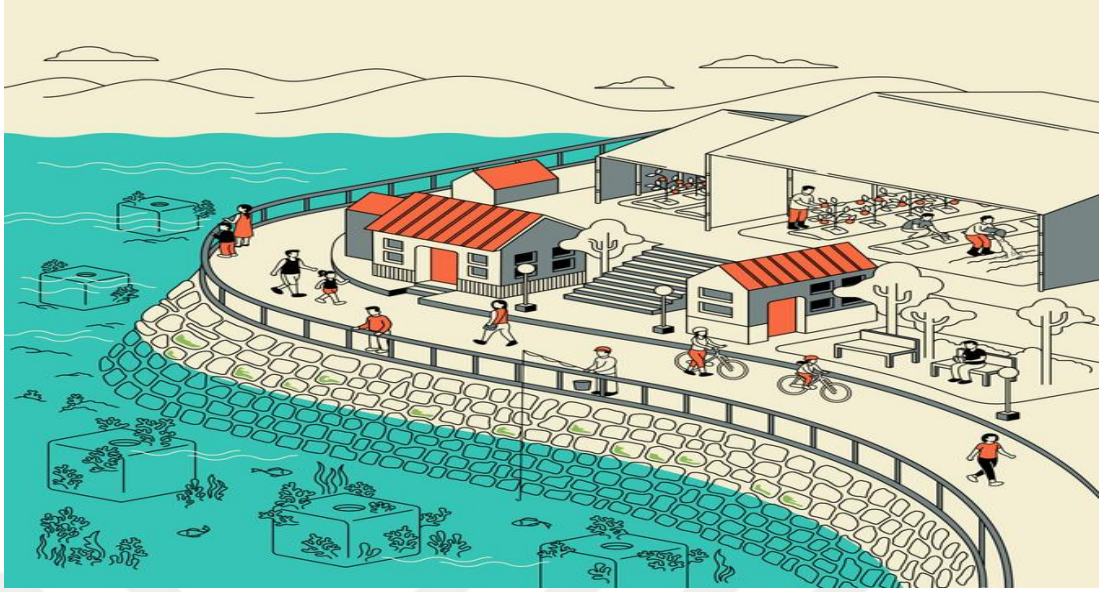
Özellikle toprak ve toprağın organik karbonuna odaklanan tam bir değişim, ek kazanımlara yol açmaktadır. Sağlıklı topraklar; gıda güvenliği, azaltma ve adaptasyon, biyolojik çeşitlilik ve diğer ekosistem hizmetleri açısından çoklu kazanımlar sunacaktır. Sağlıklı ve verimli topraklarla geçim kaynakları ve iklim değişikliğinin ele

alınması için mümkün olduğunda toprak karbonunu korumanın veya artırmanın önemi konusunda çiftçilerin bilgilendirilmesi gerekmektedir. Ekonomik teşvikler ve sertifikasyon programları, sigortaya erişim, zamanında bilgi ve uygulaması kolay ölçüm ve izleme sistemleri dâhil olmak üzere, çiftçilerin sağlıklı toprakları sürdürmelerini ve iklimle ilgili riskleri ele almalarını desteklemek için riske duyarlı destek mekanizmaları devreye alınmalıdır. Bilimsel çalışmaların yeterince uzun serilere dayalı sonuçlar vermesini sağlamak için uzun süreli deneyler kolaylaştırılmalıdır (MAFF, Mayıs 2019).

Tarım, Ormancılık ve Balıkçılık Bakanlığı (MAFF), Japonya'nın tarım, ormancılık ve balıkçılık sektörlerinde Japonya Hükümeti adına iklim değişikliğini ele almaktan sorumlu birincil bakanlıktır. MAFF politika belirler ve uygular, araştırmaları finanse eder ve yönlendirir, pazarları kolaylaştırır ve iklim değişikliği etkilerini ve sera gazını azaltma ve uyum sağlama çabalarında uluslararası olarak yer almaktadır. MAFF hali hazırda iklim değişikliğinin tarım üzerindeki etkilerini ele almaktadır ve önümüzdeki on yıllarda öngörülen etkileri ele almaya hazırlanmaktadır. MAFF ayrıca politikalar uygular, üretim uygulamalarını teşvik eder ve GHG emisyonlarını önlemek, azaltmak ve karbon tutulumunu artırmak için teknoloji geliştirmektedir. 2018'de Japonya'nın tarım, ormancılık ve balıkçılık endüstrileri GHG emisyonlarının %4'ünü oluşturmuştur. MAFF, Japonya'daki tarım ve iklim değişikliği araştırmalarının başlıca itici gücü ve fon sağlayıcısıdır. MAFF'a bağlı araştırma kurumları ve devlet üniversiteleri araştırmaların çoğunu yürütmekten sorumludur. Pirinç ve bahçe ürünleri, iklim değişikliğine uyum araştırmalarının önemli konuları iken aynı zamanda ormancılık, pirinç, hayvancılık ve sera bahçeciliği, azaltım çalışmasının kritik alanlarıdır. Toprak karbon tutma, enerji verimli tarım makineleri ve genom düzenleme alanları Japonya'daki iklim değişikliği ile ilgili araştırmalar için diğer ortak ilgi alanlarıdır. Japonya, yenilenebilir biyoyakıtların önemli bir üreticisi veya kullanıcısı değildir. Ancak elektrik üretiminde yenilenebilir enerji kullanımını teşvik etmek için tasarlanmış bir tarife garantisi sayesinde biyokütle elektrik üretimini artırmaktadır. Japonya Hükümeti, 2030 yılına kadar biyokütlenin toplam elektrik üretiminin yüzde 3,7-4,6'sını oluşturmasını hedeflemektedir. Japonya'nın ulaşımda biyoetanol kullanımı, 2022'de sona erecek olan 2017 biyoyakıt hedefine uymaktadır. Japonya Hükümeti, uluslararası iklim değişikliğinin azaltılması, adaptasyonu ve finansmanı ile aktif olarak ilgilenmektedir. Japonya, Paris Anlaşması'na taraftır ve sera gazı

emisyonlarını 2013 seviyelerine kıyasla yüzde 26 oranında azaltmayı taahhüt etmiştir. Tarım ve ormancılığın bu azaltıma katkıda bulunmasını sağlamaya çalışmaktadır. Japonya Hükümeti ayrıca iklim değişikliğini ele almak, GHG emisyon denkleştirme kredileri geliştirmek ve düşük karbon teknolojisinin gelişmekte olan ülkelere transferini kolaylaştırmak için uluslararası projeleri finanse etmekte ve uygulamaktadır. MAFF, bir dizi uluslararası forum aracılığıyla REDD+ ve Global Research Alliance (GRA) ile diğer araştırma ve proje uygulamalarını desteklemektedir (Satake ve Kurai, Nisan 2021: 2).

İklim değişikliği mücadelesi için Japon şirketleri, çevreyi daha güçlü ve eldeki zorluklara karşı daha dirençli hale getirecek teknolojiler geliştirmektedir. Birçok şirket, tedarik zincirlerinde doğal kaynakları sürdürülebilir bir şekilde kullanma, temiz işler yaratma ve daha yeşil ürünler üretme yöntemleriyle doğayı öncelik haline getirmektedir. Günümüzde bu liderlik çabalarının büyütülmesi ve Dünya'nın doğanın sınırları içinde gelişmesi için bilimsel çalışmalar hükümetlerce de desteklenmelidir. Doğayı korumak, iş hayatının geleceği için gereklidir ve çiftçilik faaliyetlerinin doğa üzerindeki etkisini azaltmak için çalışmalar yapılmaktadır. Hemen her yerleşimde, kirlilik ajanları bulunmakta ve bu ajanlar, gerekli su ve gübre miktarını azaltarak üretim maliyetini düşürmeyi veya aynı miktarda girdi ile verimi artırmayı sağlayabilmektedir. Bu teknoloji, çiftçilerin mahsul verimini artırmalarını ve kurak alanlarda kronik su temini sorunlarının üstesinden gelmelerini sağlayarak, tarımı iklim değişikliğinin zorluklarına karşı daha dirençli hale getirmeyi vaat etmektedir (TSUJIMOTO, Ağustos 2020).



Şekil 3.33. Japon Teknoloji Şirketlerince Çiftçilik İçin Üretilen Teknolojik Su ve Gübre Ayarlama Sistemleri

Kaynak: TSUJIMOTO, Ağustos 2020.

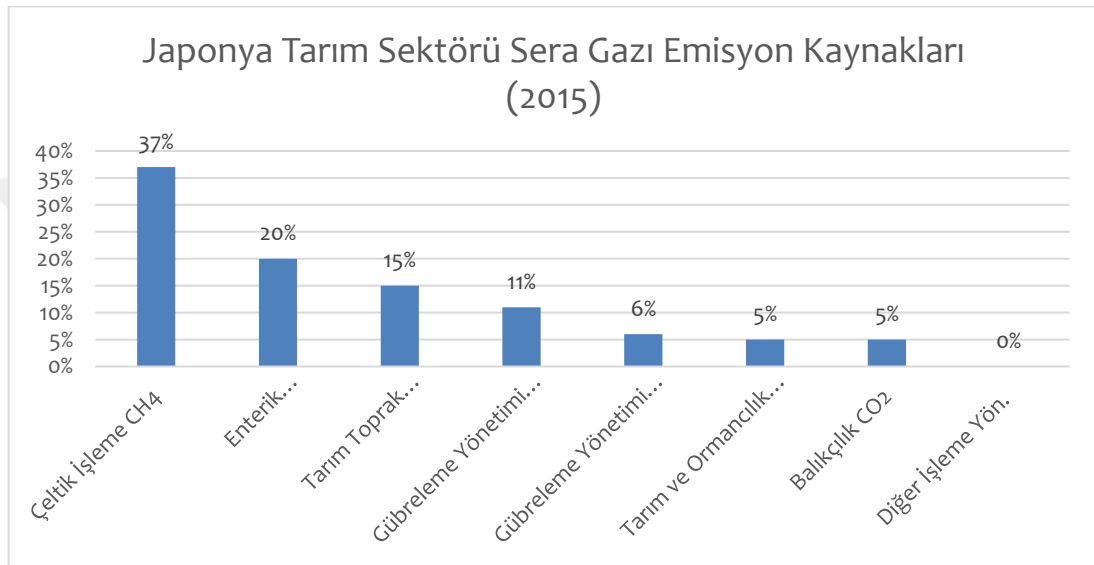
Japonya'nın tarım sektöründen kaynaklanan sera gazı emisyonları 2018 yılında toplam 50,01 Mt'ye ulaşmıştır. Bu değer, Japonya'nın toplam emisyonlarının yaklaşık %4'ünü oluşturmaktadır. Pirinç ekimi ve hayvancılık üretiminden kaynaklanan metan, sektör emisyonlarının toplam %47'sini oluşturmaktadır. Japonya'nın tarım sektöründen kaynaklanan ikinci en büyük sera gazı emisyonu kaynağı, toplam emisyonların %34'ünü oluşturan yakıt yanmasından kaynaklanan CO₂'tir. Japonya'da tarım arazisi toprağı ve hayvan atık yönetiminden kaynaklanan N₂O emisyonları, sektörden kaynaklanan emisyonların kalan %19'unu oluşturmaktadır. Tersine, orman, mera ve tarım arazileri 2018'de 54,5 milyon Mt karbonu tutmuştur. Bu tutulma değeri, 2018 yılında Japonya'nın toplam atmosferik karbonu uzaklaştırmasının %97'sinden fazlasına denk gelmektedir (Satake ve Kurai, Nisan 2021: 4).

MAFF son zamanlarda; tarım, ormancılık ve balıkçılık sektörlerinde iklim değişikliğini ele almak için iki büyük girişim yürütmektedir. **Birincisi;** iklim değişikliğinin tarım üzerindeki etkilerini azaltmak, diğeri ise sektörü iklim değişikliğine uyum sağlamaya hazırlamaktır. “*Tarım, Orman ve Balıkçılık Bakanlığı'nın Küresel Isınmaya Karşı Önlemler Planı (2017)*” amacı, emisyonların azaltılması ve atmosferden karbonun uzaklaştırılması yoluyla iklim değişikliği etkilerini azaltmaktır. Arazi kullanımı, arazi kullanımı değişikliği ve ormancılık

(LULUCF), MAFF'ın sera gazı azaltma hedeflerini karşılama stratejisinde önemli bir rol oynamaktadır ve 2030 sera gazı azaltma hedeflerinin %91'ini oluşturmaktadır. MAFF, 2030 yılına kadar orman alanlarında 2013 seviyelerinin üzerinde ek 27,8 Mt CO₂ eşdeğeri tutmak için harekete geçmiştir. Ekili arazi ve otlak yönetimi yoluyla ek 7,9 Mt CO₂ eş değeri; ve kentsel yeşil alanların yeniden bitkilendirilmesi yoluyla ek 1,2 Mt CO₂ eşdeğeri tutma amacındadır. MAFF, tarım ve balıkçılık üretiminden kaynaklanan emisyonları 2030 yılına kadar 2013 seviyelerinin üzerinde toplam 3,9 Mt CO₂ eşdeğerine kadar azaltmayı planlamaktadır. Bu kazanımlar, bahçe seralarında iyileştirilmiş enerji verimliliğinden, tarım makinelerinden kaynaklanan azaltılmış emisyonlar ile hayvancılık ve pirinç sektörlerinden kaynaklanan metan ve azot oksit emisyonlarının azaltılmasından sağlanacaktır. MAFF, bu çabalar aracılığıyla tarım, ormancılık ve balıkçılık sektörlerinin 2030 yılına kadar 2013 seviyelerinin üzerinde 41,8 Mt CO₂ eşdeğeri ek bir artıştan kaçınılmasını veya tecrit edilmesini beklemektedir. Japon Hükümeti, bu sektörlerin Japonya'nın Paris Anlaşması NDC'sinin %2,8'ini oluşturmalarını öngörmektedir. Japonya'da 23,6 milyon hektar orman alanı vardır. Ormanlar, Japonya'nın toplam arazi alanının yaklaşık üçte ikisini oluşturmaktadır. Ulusal ve yerel yönetimler, ormanlık alanların %40'ından fazlasına sahiptir ve kalan %60'ı özel sektöre aittir. MAFF, artan atmosferik karbon yakalanmasıyla sonuçlanan yönetim uygulamalarını devam ettirmek için yaklaşık 120 milyar yen (1,1 milyar ABD Doları) ayırmıştır. Bu uygulamalar, yaklaşık 450.000 hektarlık özel ve kamu orman arazisinde yıllık seyreltme ve seçici ağaç kesme işlemlerini içermektedir. MAFF, sera gazı emisyon azaltım kazanımlarını belirlemek için, Ulusal Tarımsal-Çevre Bilimleri Enstitüsü (NIAES) tarafından geliştirilen bir modeli kullanarak tarım arazilerinde ve otlaklarda yıllık karbon depolama hesaplamaları yürütmektedir. MAFF, sonuçları uluslararası olarak BMİDÇS yönergelerine göre raporlamaktadır. Planlar aracılığıyla, tarıma geçiş ve önümüzdeki on yıllarda öngörülen etkileri çalışılmaktadır. Gözlemlenen etkiler arasında yüksek kaliteli pirinç oranında ülke çapında bir düşüş; bazı bahçe ürünleri için uygun sıcaklık bölgelerinde kuzeye doğru kayma; zararlıların ve yabancı otların oluşumunda bir artış ve şiddetli yağışların ve doğal afetlerin sıklığının artması sonuçları bulunmuştur (Satake ve Kurai, Nisan 2021: 4-6).

Japonya tarım sektörü sera gazı emisyon kaynaklarını 2017 NIR-JPN raporunda, 2015 yılı için hem ABD hem de AB değerlendirmelerinden farklı olarak sera gazı tipleri

anlamında da ayrı ayrı değerlendirmiştir. Bu değerlendirmeye göre, bir çeltik ülkesi olan Japonya’da **çeltik tarımı** %37 gibi yüksek bir oranla ilk sırayı almıştır. İkincilik, yine diğer küresel kaynaklar gibi % 20’lik oranla **enterik fermentasyona aittir**. Tarım toprak yönetimi %15, gübreleme yönetimi %11’lik N₂O ve %6 CH₄ oranlarıyla ayrı ayrı gösterilmiştir. Tarım, ormancılık ve balıkçılık birlikte %10 emisyon oranına sahiptir. Diğer tarım işleme yöntemlerinin sera gazı salım oranları %1 altındadır (Şekil 3.34.).



Şekil 3.34. Japonya Tarım Sektörü Sera Gazı Emisyon Kaynakları (2015)

Kaynak: NIR-JPN, 2017: 5-12

3.1.3.4. Avustralya tarım - iklim değişikliği çalışmaları

İklim değişikliği, Avustralya ekonomisinin tüm sektörleri için, özellikle tarım, ormancılık ve balıkçılık gibi doğal kaynaklara bağımlı sektörler için zorluklar ortaya çıkarmaktadır. Avustralya'nın iklimi değişiyor ve iklim değişikliğinin etkileri; yağış, sıcaklık ve aşırı hava olaylarında yaşadığımız farklılıklarda ortaya çıkmaktadır. İklim değişikliği eylemleri, seçimler ve kararlar küresel geleceği etkileyecektir. Arazi sektörü tarafından benimsenen adaptasyon ve arazi yönetimi uygulamaları, dirençliliğin oluşturulmasında ve iklim değişikliğinden kaynaklanan fiziksel etkilerin azaltılmasında önemli bir rol oynamaktadır. İklim değişikliği eylemi, arazi sektörü için de fırsatlar sunmaktadır. Sektör için üretkenliği artırırken ve değişen iklime karşı direnci artırırken aynı zamanda çevresel faydalar da sağlayan bir dizi finansal fırsat bulunmaktadır. İklim değişikliğini azaltmak ve iklim değişikliğine uyum sağlamak

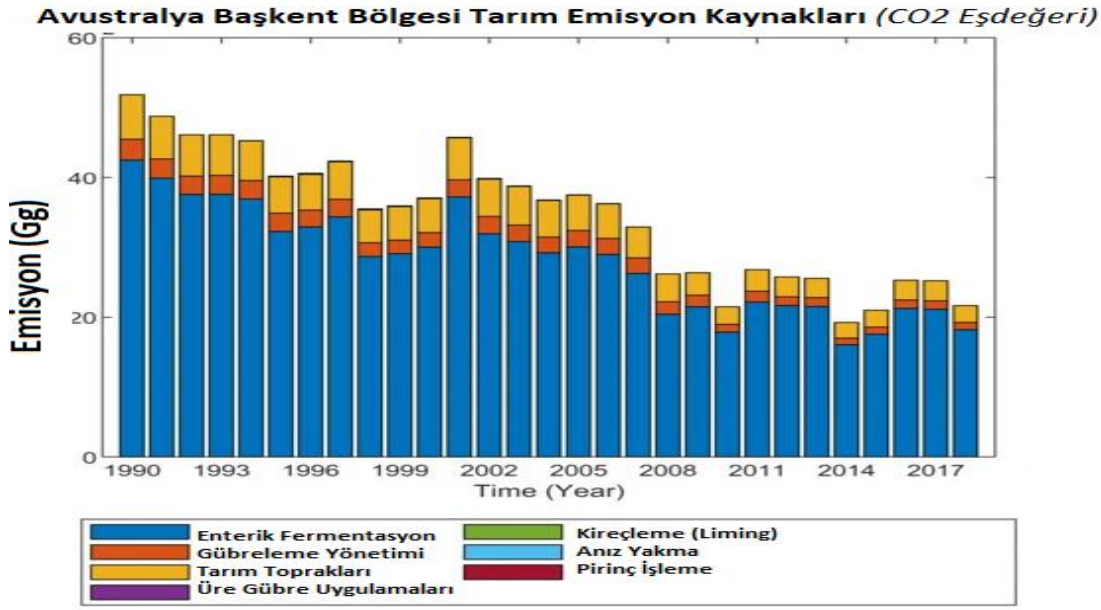
için gösterilen küresel çaba, tarım sektörüne de pazar fırsatları sunmaktadır. Ekonomiler daha düşük emisyonlara geçiş yaparken, daha fazla “emisyona verimli” üretim sistemleri ve hatta karbon nötrlüğü gösterebilen tarım endüstrileri için fırsatlar ortaya çıkabilecektir. Avustralya Tarım ve Kaynak Ekonomisi ve Bilimleri Bürosu (ABARES), sektörün direncini artırmak için iklim değişikliği konusunda araştırma projeleri yürütmektedir. Sanayi, Bilim, Enerji ve Kaynaklar Bakanlığı, Avustralya Hükümetinin emisyon azaltma stratejilerinden ve politikalarından sorumludur. Değişen iklimin etkilerini anlamak ve temel riskleri ele almak için pratik adımlar atmak adına tarım sektörüyle birlikte çalışılmaktadır. Tarım sektörünün biyoçeşitliliği, üretkenliği ve iklim direncini artırırken emisyonları azaltması için finansal fırsatlar bulunmaktadır. Emisyon Azaltma Fonu (ERF), çiftçilere emisyon azaltma projelerine katılma ve finansal ödül alma fırsatları sağlamaktadır. Avustralya Tarım Bakanları, tarım sektörünün iklim değişikliğine uyum sağlamasını ve emisyonları yönetmesini desteklemek için koordineli bir ulusal yaklaşım ve önerilen bir çalışma programı taahhüt etmiştir (AusGov, Ekim 2021).

Tarım, iklim değişikliğinden ciddi şekilde etkilenmektedir ama aynı zamanda bu soruna pozitif katkıda bulunmaktadır. Avustralyalı çiftçiler iklim değişikliğinin etkilerini azaltmak için bazı stratejileri kullanmaktadır. İklim değişikliğinin tarım üzerindeki etkisini azaltmak ve aynı anda tarımın iklim üzerindeki etkisini azaltmak için de Avustralya'da ve uluslararası alanda yeni teknolojilerin yenilikçi araştırma ve geliştirme çalışmalarına devam edilmektedir. Avustralyalı tüketiciler, hayvancılık üretimiyle ilgili çevresel sorunların daha çok farkına varmakta ve alternatif protein kaynakları aramaktadır. Avustralya'nın tarım endüstrisi, toplumun ve ekonominin temelini oluşturmaktadır. Tarım gıda ihtiyacını sağlarken çeşitli istihdam olanakları da sağlamaktadır. Aynı zamanda değişen yağışlara, sıcaklıklara ve aşırı hava olaylarına duyarlı, iklim açısından en savunmasız endüstrilerden biri konumundadır. Avustralya gıda üretimi yüzde 90 düzeyinde yurt içi kaynaklıdır. Tarım, ormancılık ve balıkçılık endüstrileri Avustralya'nın işgücünün neredeyse %3'ünü istihdam etmektedir. Bu %3'ün %82'si kırsal alanlarda yaşamaktadır. Üretilen gıda ve lifin üçte ikisi ihraç edilmekte ve 2018-19 yıllarında tüm mal ve hizmet ihracatının yüzde 11'ini bu ihracat oluşturmaktadır. Çevresel açıdan, tarımsal işletmeler Avustralya'nın arazisinin yarısından fazlasını kullanmaktadır (Howlett ve Henry, Eylül 2020).

Son yıllarda iklim değışikliğı nedeniyle aşırı ve yoğun kuraklık, sel ve sıcaklık değışkenliğinin artan sıklığı, Avustralyalı çiftçiler üzerinde daha fazla baskı oluşturmaktadır. Çiftçiler, piyasadaki dalgalanmalara karşı duyarlı olmanın yanı sıra, artık tarım uygulamalarını değışen iklim koşullarında verimli ve ekonomik olacak şekilde uyarlamak zorunda kalmaktadır. Avustralya'daki iklim eğilimleri karmaşık olsa da geçen yüzyılda kuzey bölgelerde yağış genel olarak artarken, güney bölgelerde azalmıştır. Bu eğilimlere, artan kuraklık periyotları ve değışen yağış dağılımı gibi hava olaylarındaki aşırılıklara sıklıklarındaki artışlar eşlik etmektedir (Howlett ve Henry, Eylül 2020).

İklim değışikliğıne pozitif katkı olarak, ormanların tarım arazisine dönüştürülmesi ve geviş getiren hayvanların enterik fermentasyonu yoluyla sera gazı emisyonlarına yaptıkları olumsuz katkılar sayılabilir. 2019'da tarım, Avustralya'nın sera gazlarının %13'ünü üretmiştir. İnekler ve diğer geviş getiren hayvanlar, insan faaliyetleriyle ilgili metan emisyonlarının %37'sine katkıda bulunmaktadır. 2017'de kırmızı et sektörü 2030 yılına kadar karbon nötr olmayı taahhüt etmiştir. Çiftçiler zaten iklim değışikliğinin etkilerini azaltan; toprak erozyonunu azaltan ve mahsul anızını tutan, toprağı karbon girdisinde bir artışa neden olan toprak işlemez tarımı kullanmak dâhil yeni yöntemleri kullanmaktadır. Bu yaklaşımlar, karbon yakalamanın ve sera gazı emisyonlarını azaltmanın yanı sıra, toprak yapısının ve verimliliğinin iyileşmesine, daha yüksek su verimliliğine ve girdi maliyetlerinin düşmesine yol açan uygulamalardır (Howlett ve Henry, Eylül 2020).

Avustralya tarım sektörü sera gazı kaynakları değerlendirmesinde, hem küresel değerlendirme hem de AB değerlendirmesi ile Japonya Tarım sektörü sera gazı salım kaynakları değerlendirmesine benzer şekilde **gübreleme yönetiminin** en önemli kaynaklardan biri olduğu görülmektedir. **Tarım toprakları yönetimi** ikinci en yüksek sera gazı salım kaynağı ve **enterik fermentasyonun** de üçüncü en yüksek kaynak olarak görülmektedir. Şekil 3.35'de gösterilen grafikte önemli kentleri içine alan ve nüfus yoğunluğunun en fazla olduğu başkent bölgesinin değerlendirilmesi yapılmıştır. 1990-2017 yılları arası yapılan bu değerlendirme de görüldüğü gibi tarım emisyonu yaklaşık 52 Ggramdan, düzenli olarak azalarak, 2017 yılı için 25 Gigagrama kadar gerilemiştir. (Şekil 3.35.).



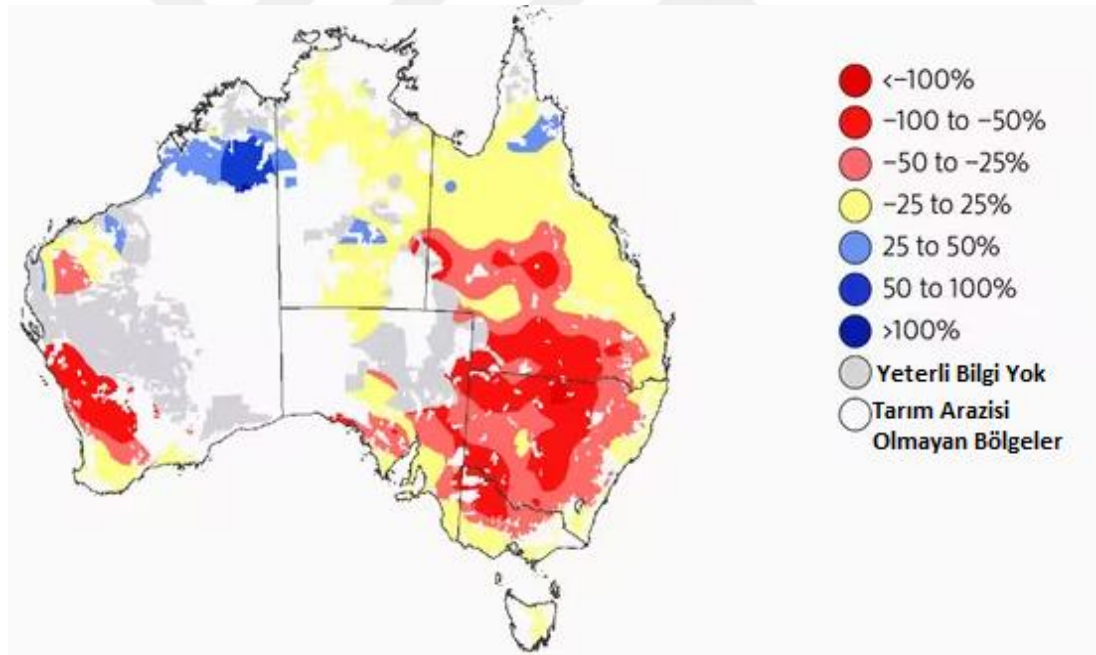
Şekil 3.35. Avustralya Başkent Bölgesi Tarım Emisyon Kaynakları (1990-2017)
Kaynak: Panchasara ve diğerleri, (Ocak 2021).

İklim değişikliği ve yağış eğilimleri, tarımsal kârlılığı ve dünya fiyatlarına bağlı olarak değişen gıda fiyatlarını etkilemektedir. İklim değişikliği bazı kabuklu yemişlerin, meyvelerin ve meraların büyüyebileceği yerleri etkilemesi yanında, hayvancılık ve süt üretimini de olumsuz etkilemektedir. Tarımın iklim değişikliği üzerindeki olumsuz etkisi, tüketicilerin mutfak tercihlerinde değişikliklere yol açabilmektedir. Bitki bazlı protein için pazar talebi son yıllarda artmaktadır. Çiftçiler bu değişime uyum sağlamakta ve Avustralyalılar, et ve süt ürünlerini taklit eden bitki ürünlerine giderek daha fazla erişebilmektedir. Araştırmacılar, gıda mahsullerinin ve çiftlik hayvanlarının iklim değişikliğine uyum sağlamasını önceleyen çözümler geliştirmektedir. Bunlar, mevcut arazi ayak izi içinde iklim değişikliğine dayanıklı tarım ürünleri geliştirmeyi, çevresel değişikliği takip etmek için tarımı yeni yerlere taşımayı veya çevreyi kısmen veya tamamen kontrol ederek "korunan" tarımı benimseme (örneğin, kapalı alanda mahsul yetiştirme) gibi uygulamaları içermektedir. Avustralya'daki ve denizaşırı ülkelerdeki araştırmacılar, dijital biyoteknolojiler, yapay zekâ ve robotik gibi bir dizi yenilikçi teknoloji geliştirip uygulamaktadır (Howlett ve Henry, Eylül 2020).

Yenilikçi tarım teknolojilerinin beklenen gelişimi, çiftliklerin nasıl yönetildiği konusunda birçok değişikliğe yol açacak ve tarımsal verimlerin olumsuz çevresel etki ve ek tarım dışı arazilerin dönüştürülmesi olmadan istikrar kazanmasına veya

artmasına izin verecektir. Bu yaklaşımlar başarılı olursa ve iklim değişikliğinin olumsuz sonuçlarını azaltabilirse, bu aynı zamanda biyolojik çeşitliliğin daha iyi korunmasıyla da sonuçlanabilir (Howlett ve Henry, Eylül 2020).

Avustralya’da çiftlik kârı üzerine iklim değişikliği etkilerinin en çok olumsuzluk gösterdiği bölgelerin anlaşılmasına yardımcı olacaktır. %100-%50 kârlılık azalmasını gösteren bölgeler, daha çok güney bölgeleri ve güney doğu bölgesinin yakın iç bölgelerini kapsamaktadır. %25 oranında kârlılık azalması gösteren bölgeleri oluşturmaktadır. Bu iki bölge arasında bir tampon bölge şeklinde %50 azalma gösteren bölgeler kıyı ve kuzey doğu iç ve kıyı bölgeleri olarak görülmektedir. Bu durum iç bölgelerin kuraklık sorununu ciddi yaşadığı ve kıyıya yaklaştıkça kuraklık riskinin azaldığı sonucunu ortaya çıkarmaktadır. Avustralya’nın kuzey batı kesimlerinde oldukça geniş bir bölgenin %25-%50 ve yer yer %100 oranında artışlar yaşayacağı öngörülmektedir (Şekil 3.36).



Şekil 3.36. Avustralya’da İklim Koşullarının Ortalama Çiftlik Karı Üzerindeki Etkisi (2001-2020)

Kaynak: Hughes ve diğerleri, 2021: 14.

3.1.4. Ulaştırma ve İklim Değişikliği Çalışmaları

Küresel taşımacılık GHG emisyonlarının azaltılması ihtimali, yolcu sayısında devam eden büyüme nedeniyle yeterli oranda başarılamayabilir. Navlun faaliyetinin hızlı

büyümesi azaltma önlemlerinden daha hızlı büyüme riski taşımaktadır. 2010 yılında, küresel taşımacılık sektörü 7,0 GtCO₂ eq doğrudan GHG (CO₂ olmayan gazlar dâhil) emisyon üretmiştir ve bu değer enerji ile ilgili toplam CO₂ emisyonlarının yaklaşık %23'ünden (6,7 GtCO₂) sorumludur. Sera gazı emisyonlarındaki büyüme, daha verimli araçlara ve benimsenen politikalara rağmen IPCC AR4'ün yayınlanmasından bu yana devam etmektedir. Agresif ve sürekli azaltma politikaları uygulanmadan, ulaşım emisyonları diğer nihai enerji sektörlerinden kaynaklanan emisyonlardan daha hızlı artabilir ve 2050 yılına kadar yaklaşık 12 Gt CO₂eq/yıl'a ulaşabilecektir. Gelişmekte olan ve yükselen ekonomilerde kişi başına ulaşım talebi çok daha düşüktür. OECD ülkelerinde ise daha fazladır. Ancak artan gelirler ve altyapının gelişmesi nedeniyle önümüzdeki on yıllarda çok daha hızlı artması beklenmektedir. Fiyatlandırma ve diğer katı politika seçenekleri tüm bölgelerde uygulanırsa, ulaşıma ait GHG emisyonlarının GSYİH'ın büyümesinden önemli ölçüde ayrışması mümkün görünmektedir. Davranış değişikliği, geliştirilmiş araç ve motor performans teknolojilerinin benimsenmesi, düşük karbonlu yakıtlar, ilgili altyapı yatırımları ve yapıları çevredeki değişiklikler nedeniyle kaçınılan yolculuklar ve mod değişimleri birlikte yüksek azaltma potansiyeli sunabilmektedir. Yolcu ve yük taşımacılığında kaynaklanan doğrudan GHG emisyonları; mümkün olan yerlerde yolculuklardan kaçınarak, örneğin; kentsel peyzajları yoğunlaştırarak, yerelleştirilmiş ürünler tedarik ederek, internetten alışveriş yaparak, nakliye lojistik sistemlerini yeniden yapılandırarak ve gelişmiş bilgilerden ve iletişim teknolojilerinden yararlanarak düşürülebilir (Creutzig ve diğerleri, 2018. 603-604).

Kısaca;

- Düşük karbonlu ulaşım sistemlerine geçiş için toplu taşıma, yürüyüş ve bisiklet altyapısına yatırımı artırmak ve yolları, havaalanlarını, limanları ve demiryollarını değiştirmek,
- Enerji yoğunluğunu azaltmak (MJ/yolcu km veya MJ/ton km) için hafif ağırlık kullanarak araç ve motor performansını artıran malzemeler, artan yük azaltma faktörleri ve yolcu doluluk oranını düşürme faktörlerinin yaygınlaştırılması;
- Yakıtların karbon yoğunluğunu azaltmak (CO₂eq/MJ) için petrol bazlı ürünleri doğal gaz, biyo-metan veya biyoyakıtlar, elektrik veya düşük GHG

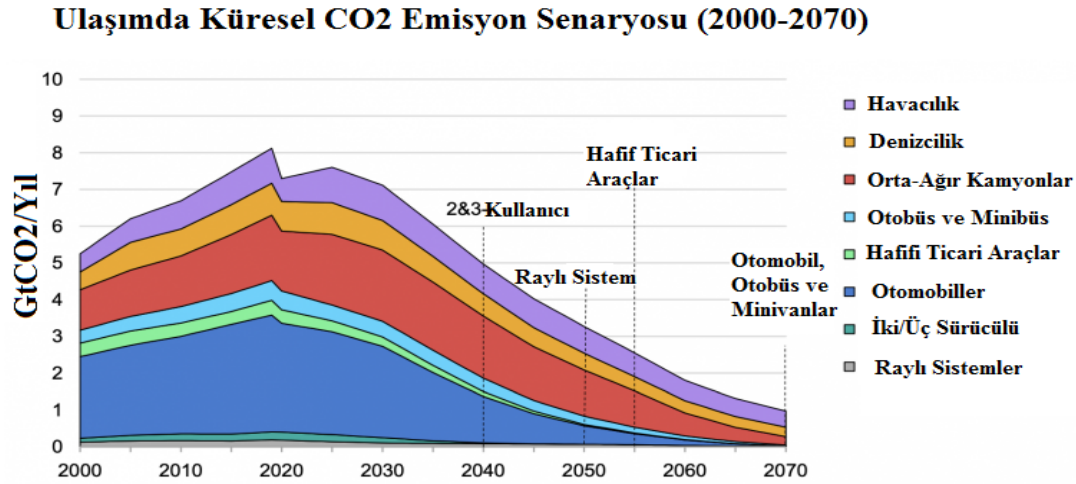
kaynaklarından üretilen hidrojen ile değiştirmek, önemli uygulamalar olacaktır.

Yük taşımacılığını karbondan arındırmak için iş girişimleri başlatılmalıdır. Mümkün olduğunda demiryolu veya su yoluyla taşınan seçenekler gibi düşük karbonlu modlara geçişi ve lojistiği iyileştirmeyi teşvik eden politikaların desteği önemlidir. Dünya ticaretinde öngörülen büyümenin yük taşımacılığı emisyonları üzerindeki etkisi; daha verimli araçlar, operasyonel değişiklikler, gemilerin '*yavaş buharlanması*', eko-sürüş ve yakıt değişimi ile yakın vadede kısmen dengelenebilecektir. Diğer kısa vadeli azaltma stratejileri arasında; havacılık kontratlarının ve partikül madde emisyonlarının azaltılması yer almaktadır. Düşük karbonlu kaynaklardan üretilen elektrikli otobüsler, hafif hizmet ve 2 tekerlekli karayolu taşıtları ve elektrikli demiryolu kısa ve orta vadeli azaltma potansiyeli sahiptir. Düşük karbonlu kaynaklardan elde edilen hidrojen yakıtları, daha uzun vadeli seçenekleri oluşturmaktadır. Gazlı ve sıvı biyoyakıtlar ortak faydalar sağlayabilecektir. Azaltma potansiyelleri, teknolojik gelişmelere (özellikle uçaklar ve diğer araçlar için gelişmiş yakıtlar) ve sürdürülebilir hammaddelere bağlıdır. 2030 yılına kadar tüm modlar için yolcu veya ton kilometre başına mevcut CO₂ eq emisyonlarını önemli ölçüde azaltmak için teknik potansiyel mevcuttur. Enerji verimliliği ve araç performansı iyileştirmeleri moda ve araca bağlı olarak 2010'a göre %30-50 aralığında azaltma potansiyeline sahiptir. Orta vadede (2030'a kadar) ve uzun vadede (2050 ve ötesinde), kentsel gelişme ve yeni altyapıya yapılan yatırımlar, entegre kentsel planlama, toplu taşıma odaklı geliştirme ve bisiklet sürmeyi ve yürümeyi destekleyen daha kompakt kentsel form ile bağlantılar gerekli olacaktır. Her ne kadar uçak verimliliği için yüksek potansiyel iyileştirmeler düşünülse de uçak ömrünün uzun olması ve biyo-yakıtlar dışında yakıt değiştirme seçeneklerinin sınırlı olması nedeniyle iyileştirme oranlarının yavaş olması beklenmektedir. Yüksek hızlı raylı sistemlerin yaygın olarak inşa edilmesi kısmen kısa-orta mesafeli hava yolculuğu talebini azaltabilecektir. Taşımacılık sektörü için, 2050'deki temel faaliyet büyümesine kıyasla toplam CO₂ eq emisyonlarında %15-40'lık bir azalma makul kabul edilebilir (Creutzig ve diğerleri, 2018. 603-604).

ABD, bin kişi başına 795 otomobil ile dünyanın en yüksek otomobil sahipliği oranına sahiptir. Otomobil sahipliği oranları gelişmekte olan ülkelerde düşüktür. Son yıllarda Çin ve Hindistan gibi gelişmekte olan ülkeler, hızlı ekonomik büyümelerinin

öncülüğünde otomobil sahipliğinde çarpıcı artışlar yaşamaktadır. 2015 yılında dünya genelinde bin kişiye düşen otomobil sayısı %1,7 artarken, Çin'de %11,2 ve Hindistan'da %8,5 büyümüştür. Devasa nüfusa sahip bu ülkelerde otomobil sahipliğinin küresel ısınma üzerinde bir miktar etkisinin olacağı tahmin edilmekte ve giderek daha fazla dikkatin üzerinde odaklanıldığı bir alan halini almaktadır (Eco-Mo, Mart 2019: 13-14).

Küresel olarak ulaştırma sektörü çok yüksek oranda fosil yakıtlara bağımlıdır ve Şekil 3.37.'de gösterildiği gibi, koyulan hedeflere uyulursa, ancak 2030 yılları ile düşmeye başlayacaktır. 2030 yıl hedefi tutturulursa, ancak 2005 yılı ulaştırma toplam emisyon miktarı olan yıllık 5 Gigaton CO₂ eşdeğeri civarlarına düşürülebilecektir. 2040 için 4 Gigaton CO₂ eşdeğeri, 2050 için 3 Gigaton CO₂ eşdeğeri, 2060 için 1.8 Gigaton CO₂ eşdeğeri ve 2070 hedefi olarak da 1.2 Gigaton CO₂ eşdeğeri civarlarına düşürüleceği öngörülmektedir. En yüksek düşüş beklenen sınıf olarak da otomobiller sınıfı gösterilmektedir. İkinci en yüksek azalma oranı orta-ağır kamyonlar sınıfı olduğu görülmektedir. Fosil yakıtların en fazla kullanıldığı ve en çok inovasyon uygulanan kara taşımacılığının en yüksek emisyon azaltımına uğraması gerekliliği oldukça açıktır (Şekil 3.37.).



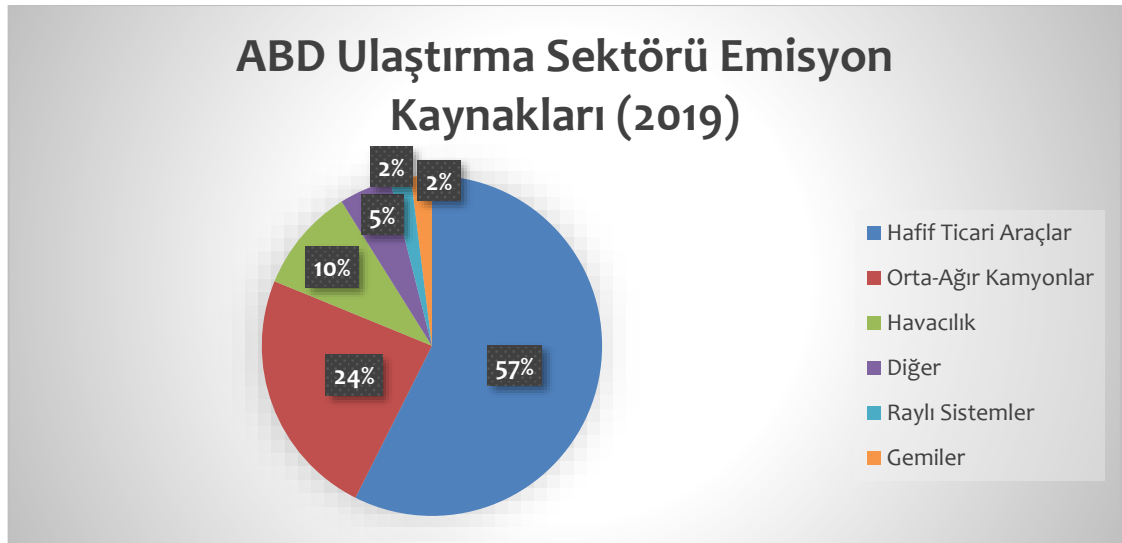
Şekil 3.37. Ulaştırma Sektörü Küresel CO₂ Emisyon Senaryosu (2000-2070)

Kaynak: IEA, 2020

3.1.4.1. ABD ulaştırma - iklim değişikliği alışmaları

Ulaşımdan kaynaklanan GHG emisyonları, toplam ABD sera gazı emisyonlarının yaklaşık %29'unu oluştırmaktadır. ABD, küresel GHG emisyonlarına en büyük katkıyı yapan ülke konumundadır. 1990 ve 2019 yılları arasında ulaştırma sektöründeki GHG emisyonları diğer tüm sektörlerden mutlak olarak daha fazla artmıştır. EPA ve DOT (Department of Transportation); otomobiller, hafif kamyonlar ve ağır hizmet kamyonları dâhil olmak üzere ulaşımdan kaynaklanan en büyük sera gazı kaynakları için GHG emisyonları ve yakıt ekonomisi standartlarını belirleyen ortak bir kural kitabı yayınlamıştır. 2012-2025 model yıllarında satılan araçların kullanım ömrü boyunca 6 milyar metrik ton GHG emisyonunu azaltmak ve üreticilere standartları karşılamada esneklik sağlamak amacıyla, tüketici seçimini korurken yakıt verimliliğini yaklaşık iki katına çıkarmak, Amerika'nın petrole olan bağımlılığını azaltmak ve pompada tüketiciler için önemli tasarruflar sağlamak amacındadır (EPAe, Haziran 2021).

ABD ulaştırma sektörü emisyon kaynakları; %57 hafif ve ticari araçlar, %24 orta-ağır kamyonlar, %10 havacılık, %5 diğer kaynakların toplamı, %2 raylı sistemler ve % 2 denizcilik sektörü kaynaklıdır. ABD ulaştırma emisyonlarının yaklaşık %81 kadarı karayolu taşımacılığı kaynaklıdır (şekil 3.38.).



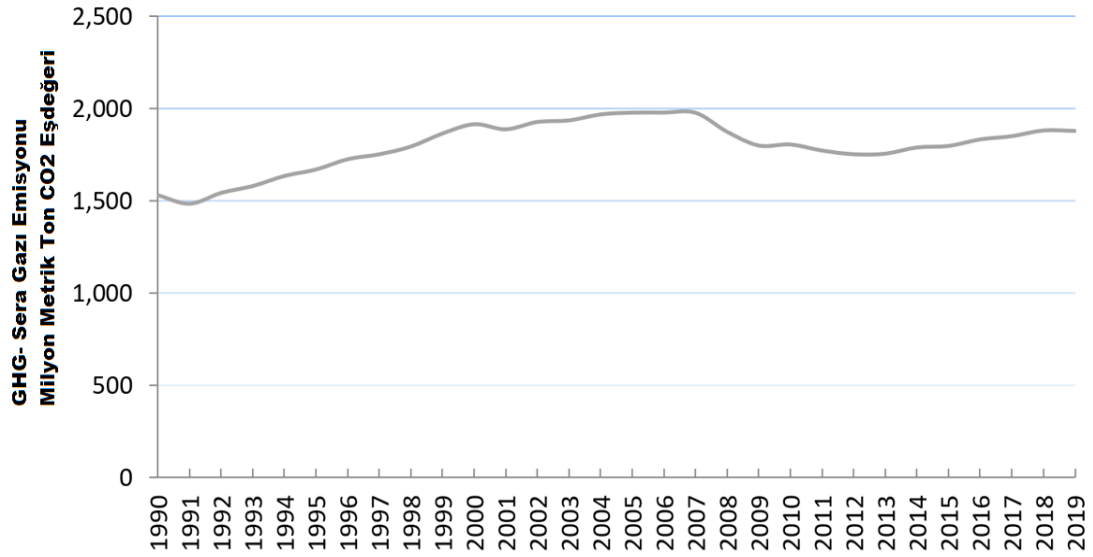
şekil 3.38. ABD Ulaştırma Sektörü Emisyon Kaynakları (2019)

Kaynak: EPAg, Aralık 2021

Program kapsamında üretilen araçların ömrü boyunca CO₂ emisyonlarını yaklaşık 270 milyon metrik ton azaltarak, yaklaşık 530 milyon varil petrole denk gelen tasarruf sağlamaktadır. Kongre, sera gazı emisyonlarını azaltmak ve ithal petrole olan bağımlılığı azaltırken ülkenin yenilenebilir yakıt sektörünü genişletmek amacıyla Yenilenebilir Yakıt Standardı programını oluşturmuştur. EPA, Birleşmiş Milletler Uluslararası Sivil Havacılık Örgütü'ndeki Federal Havacılık Ajansı ile birlikte uçaklar için uluslararası karbondioksit emisyon standartları geliştirmiştir. EPA ayrıca, hava taşıtlarında kullanılan belirli motor sınıflarından kaynaklanan sera gazı emisyonlarını ele alan Temiz Hava Yasası kapsamında potansiyel olarak yerel düzenlemeleri belirleme süreci üzerinde çalışmaktadır. 2007 Enerji Bağımsızlığı ve Güvenliği Yasası, federal kurumların yalnızca düşük sera gazı yayan otomobiller, hafif kamyonlar veya orta hizmet tipi binek araçları satın almasını şart koşmaktadır. EPA, her sınıftaki hangi araçların daha az zararlı sera gazı saldıgını belirlemek için her yıl filonun sera gazı emisyon performansını değerlendirmektedir. Yasa, federal kurumların bu yüksek performanslı araçları satın almasını şart koşmaktadır. SmartWay, yük taşımacılığı sektörünün tedarik zinciri verimliliğini artırmaya, sera gazlarını azaltmaya ve katılan şirketler için yakıt maliyetlerinden tasarruf etmesine yardımcı olmaktadır. EPA ve ortakları, SmartWay aracılığıyla, ABD mallarının taşıma şeklinin verimliliğinde önemli kazanımlar elde etmektedir. Ayrıca, hava kalitesi sorunlarını azaltmakta, halk sağlığına iyi gelmekte ve taşıma filosunun iklim değişikliğine katkısını azaltmaktadır. 1970'lerin ortalarından beri EPA, otomobil üreticilerinin yeni otomobiller ve hafif kamyonlar üzerinde, araçların yakıt ekonomisi ve yakıt maliyetleri hakkında bilgi içeren bir etiket göstermelerini zorunlu kılmıştır. Günümüz arabalardaki etiketler ayrıca sera gazı ve duman oluşturan kirleticilere ilişkin derecelendirmeleri de içermektedir. EPA, tüketicilerin pompada tasarruf edebilecek ve ulaşım ile ilgili emisyonlarını azaltabilecek araçları belirlemelerine yardımcı olmak için Yeşil Araç Kılavuzu ve ortak EPA-DOE web sitesi gibi çevrimiçi kaynaklar sağlamaktadır. EPA'nın SmartWay hafif hizmet programı daha da ileri giderek ve tüketicilerin çevre dostu bir satın alma yapmasına yardımcı olmak için yakıt ekonomisi ve emisyonlar açısından en iyi performans gösteren araçları belirlemektedir (EPAe, Haziran 2021).

Ulaştırma sektörü sera gazı salım miktarları, ABD'de 1991 yılında en düşük seviyesi olan 1490 milyon metrik ton CO₂ eşdeğerini görmüştür. En yüksek değerine yaklaşık

2000 milyon metrik CO₂ eşdeğeriyle 2006-2007 yıllarında çıkmış ve düşüşe geçerek 2019 yılında yaklaşık 1900 milyon metrik CO₂ eşdeğerine ulaşmıştır (Şekil 3.39).



Şekil 3.39. ABD- Ulaştırma Sektörü Sera Gazı Emisyon Miktarları (1990-2019)

Kaynak: EPA, Temmuz 2021

Kaliforniya'da ulaşım, eyalet emisyonlarının yaklaşık %40'ını oluşturan sera gazı kirliliğinin önde gelen kaynağıdır. Fosil yakıtlı ulaşım emisyonları duman, kurum ve diğer zararlı hava kirliliği kaynaklarıdır. Ulaşım emisyonlarını azaltmak, iklim acil durumuyla mücadelede en hayati adımlardan biridir. ABD'nin tüm ulaşım sektörlerinde fosil yakıtla çalışan araç bağımlılığından sıfır emisyonla geçmesi gerekmektedir. Ancak teknolojik otomobil standartlarını geliştirmenin ötesinde, iklim acil durum taleplerini karşılamak için önümüzdeki on yıl içinde içten yanmalı motorlu araçlar aşamalı olarak kullanımdan kaldırılmalıdır. Norveç, Danimarka, İsveç, Hollanda, İzlanda ve Almanya dâhil olmak üzere birçok ülke, 2030 yılına kadar yeni fosil yakıtlı arabaların satışını yasaklama kararı almıştır. Bu durum, Kaliforniya'yı ve EPA'yı yenilenebilir elektrik altyapısını genişletmeye ve giderek daha fazla tesis kurmaya zorlamaktadır. Otomobillerde, kamyonetlerde, otobüslerde ve kamyonlarda 2030'dan önce yeni fosil yakıtlı araçların satışını yasaklayacak katı emisyon standartları getirilecektir (BiologicalDiversity, 2020).

Uçaklar, gemiler ve trenler dünyanın sera gazı emisyonlarının büyük bir bölümünü üretmektedir. Uçaklar, ABD ulaşım sektöründen kaynaklanan üçüncü en büyük sera

gazı kirliliği kaynağıdır. ABD taşımacılığının yaklaşık yüzde 9'u havayolu sektöründen kaynaklanmaktadır. İç hatlardan kaynaklanan emisyonlar 1990'dan bu yana yüzde 17 oranıyla endişe verici bir oranda artmıştır. 2016'da EPA, uçaklardan kaynaklanan sera gazı kirliliğinin insan sağlığını ve refahını tehlikeye attığına dair resmi bir bulgu yayınlamıştır. Yine de bu kirliliği dizginlemek için herhangi bir kural yayınlamayı başaramamıştır. Bu nedenle 2020'de Federal Hükümet ve ilgililer, uçaklardan kaynaklanan sera gazı emisyonlarını sınırlamak için standartlar geliştirmede için EPA'ya dava açma niyetinde olduklarını bildirmişlerdir. Havacılığın geleceğinin adil olmasını, karbondan arındırılmasını ve iklim sorununa yanlış çözümlere dayanmamasını sağlamak için çalışılmaktadır (BiologicalDiversity, 2020).

Gemiler, dünyadaki CO₂'nin yaklaşık %3'ünü salmaktadır. Azot oksit ve siyah karbon (kurum) kaynağıdır. Önümüzdeki yıllarda uluslararası ticaretin artması beklenirken, gemi ve teknelerden kaynaklanan emisyonlar 2050 yılına kadar %250'ye varan oranlarda artabilecektir. Yine de bazı ülkelerde hali hazırda tam elektrikli kargo ve yolcu feribotları çalışmaktadır. 2007'de ABD Hükümeti, EPA'ya gemiler için sera gazı limitleri belirlemesi adına dilekçe vermiştir (BiologicalDiversity, 2020).

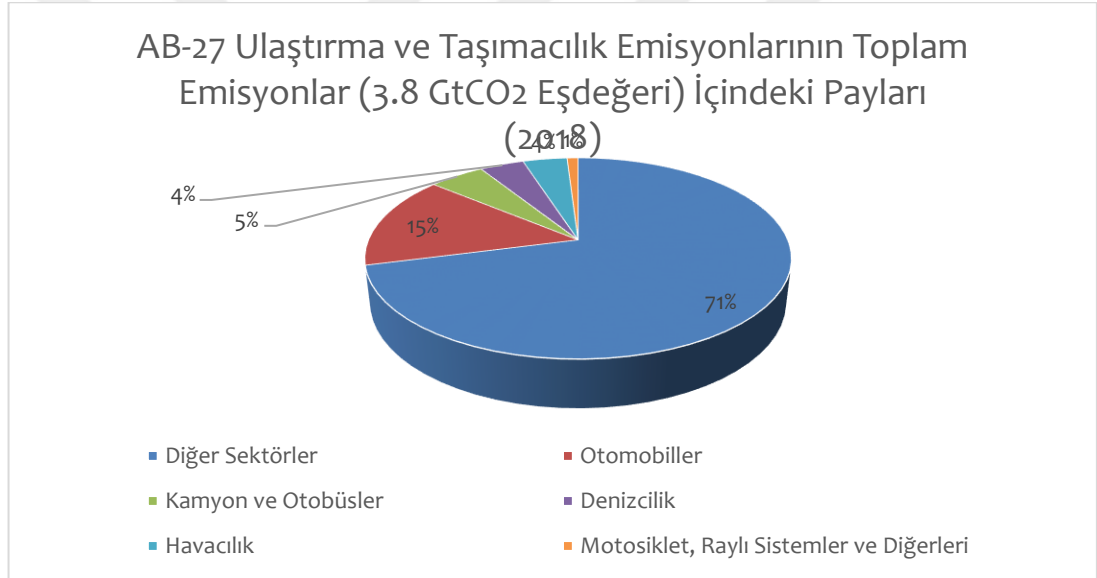
Dizel motorlu trenlerden kaynaklanan sera gazı emisyonları, ABD ulaşım emisyonlarının yüzde ikisine katkıda bulunmaktadır. Daha verimli tam elektrikli demiryolunun yaygın olarak bulunmasına rağmen, emisyon oranı 1990'dan bu yana %7 kadar artmıştır. Amerika Birleşik Devletleri, demiryolu ağını modernize etmeye ve dizel motorları ortadan kaldırmaya acil ihtiyaç duymaktadır. 2010'da, sera gazları ve siyah karbon emisyonları için emisyon standartlarını belirlemesi adına ABD, EPA'ya başvuruda bulunmuştur. Daha sonra %100 temiz, yenilenebilir elektrik gücüne geçişi sağlamak adına EPA trenler için emisyon standartlarını belirlemeye zorlanacaktır (BiologicalDiversity, 2020).

3.1.4.2. AB ulaştırma - iklim değişikliği çalışmaları

Binek otomobiller ve kamyonetler, AB'nin toplam CO₂ emisyonlarının sırasıyla yaklaşık %12'sinden ve %2,5'inden sorumludur. 1 Ocak 2020'de, (AB) 2019/631 yönetmelik yürürlüğe girmiştir ve yeni binek otomobiller ve kamyonetler için CO₂ emisyonu performans standartlarını belirlemiştir. Yönetmelik 2020, 2025 ve 2030'dan itibaren geçerli olan AB filosu genelindeki CO₂ emisyon hedeflerini belirleyerek, sıfır

ve düşük emisyonlu araçların alımını teşvik edecek bir mekanizma içermektedir. 2020'de yeni hedef uygulanmaya başladığından, Avrupa'da kayıtlı yeni binek otomobillerden kaynaklanan ortalama CO₂ emisyonları önceki yıla göre %12 azalmıştır. 2021 yılında Avrupa Komisyonu, 2050 yılına kadar AB'de iklim nötrlüğünü nasıl sağlamayı amaçladığını ortaya koyan bir dizi yasa teklifini kabul etmiştir (EC, 2020).

Tüm sektörler içerisinde AB ulaştırma sektörü emisyon oranı %29 kadardır. Bu %29'un, yaklaşık %52'si otomobiller, %17'si kamyon ve otobüsler, %14 kadarı denizcilik ve %14 kadarı havacılık, %3 kadarı da motosiklet, raylı sistemler ve diğer sistemlerden kaynaklanmaktadır. Yine yaklaşık %70 kadar ulaştırma emisyonu kara yolu taşımacılığından kaynaklanmaktadır (Şekil 3.40. ve Şekil 3.41).



Şekil 3.40. AB-27 Ulaştırma ve Taşımacılık Emisyonlarının Toplam Emisyonlar (3.8 GtCO₂ eşdeğeri) İçindeki Payları (2018)

Kaynak: Buysse ve Miller, Nisan 2021.

Kamyonlar, otobüsler ve kamyonetler AB'de karayolu taşımacılığından kaynaklanan CO₂ emisyonlarının yaklaşık dörtte üçünden ve toplam AB emisyonlarının yaklaşık %6'sından sorumludur. Son yıllarda yakıt tüketimi verimliliğindeki bazı gelişmelere rağmen, bu emisyonlar, esas olarak artan karayolu taşımacılığı trafiği nedeniyle hala artmaktadır. 2019'da kabul edilen ağır hizmet araçları için AB çapında ilk CO₂ emisyon standartları, 2025 ve 2030 için kamyonlardan kaynaklanan ortalama emisyonları azaltmak için hedefler belirlemiştir. Ağır hizmet araçları için CO₂

emisy n standartlarını belirleyen (AB) 2019/1242 sayılı Yönetmelik Ağustos 2019'da yürürlüğe girmiştir. Yönetmelik ayrıca, teknolojiden bağımsız bir şekilde sıfır ve düşük emisyonlu araçların alımını teşvik edecek bir mekanizma da içermektedir (EC, 2020).

Araç Enerji Tüketime Hesaplama Aracı (VECTO), Avrupa Komisyonu tarafından geliştirilen ve Brüt Araç Ağırlığı 3500 kg'ın üzerinde olan Ağır Hizmet Araçlarından (kamy n, otobüs ve tur otobüsleri) kaynaklanan CO  emisyonlarının ve Yakıt Tüketime belirlenmesinde kullanılacak yeni simülasyon aracıdır. Ocak 2019'dan itibaren, sertifikasyon mevzuatına uygulanan belirli araç kategorileri altındaki yeni kamyonlar için bu uygulama zorunlu olmuştur. 2019 itibariyle, VECTO ile belirlenen CO  emisyonları ve yakıt tüketime verileri, diğer ilgili parametrelerle birlikte izlenip raporlanmaktadır. Mevcut Avrupa filosunu daha iyi yansıtmak için uygulamada kamyonlar, otobüsler ve tur otobüsleri için beş farklı görev profili geliştirilmiş ve uygulanmaktadır. VECTO, diğerlerinin yanı sıra, yuvarlanma direnci, hava direnci, kütleler ve atalet, vites kutusu sürtünmesi, yardımcı güç ve motor performansı parametreleri, standart sürüş çevrimlerinde yakıt tüketime ve CO  emisyonlarını simüle etmek için girdi değerlerini de içermektedir (EC, 2020).

Sürücülerin düşük yakıt tüketime sahip yeni arabaları seçmelerine yardımcı olmak için, AB  lkeleri, bir arabanın yakıt verimliliğini ve CO  emisyonlarını gösteren bir etiket de dâhil olmak üzere tüketicilere ilgili bilgilerin sağlanması amaçlamaktadır. *'Araba etiketleme Direktifi' (1999/94/EC Direktifi)* tüketicilerin daha az yakıt tüketen ve dolayısıyla daha az CO  yayan arabaları satın almasına veya kiralamasına yardımcı olmak, üreticileri yeni arabaların yakıt tüketime azaltmaya teşvik etmek amacındadır. Talep yönlü bir politika olarak direktif, otomobil üreticilerinin belirli CO  emisyon hedeflerine ulaşmalarına yardımcı olacak tamamlayıcı bir önlemdir (EC, 2020).

AB'de karayolu taşımacılığında kullanılan yakıtlar, insan sağlığını ve çevreyi korumak ve araçların bir ülkeden diğerine güvenli bir şekilde seyahat edebilmesini sağlamak için katı kalite gerekliliklerini karşılamak zorundadır. Sera gazı ve hava kirletici emisyonlarını azaltmak, tek bir yakıt pazarı oluşturmak ve araçların AB'nin her yerinde uyumlu yakıtlar temelinde çalışabilmesini sağlamak amacıyla *“Yakıt Kalitesi Direktifi”* geliştirilmiştir. Bu direktif, karayolu taşımacılığında kullanılan benzin, dizel ve biyoyakıtlar, karayolunda hareket etmeyen makinelerde kullanılan benzinler için

geçerlidir. Yakıt Kalitesi Yönergesi, ulaşım yakıtlarının sera gazı yoğunluğunun 2020 yılına kadar en az %6 oranında azaltılmasını gerektirmektedir. Yenilenebilir Enerji Direktifi ile birlikte, aynı zamanda biyoyakıtların sürdürülebilirliğini de düzenlemektedir (EC, 2020).

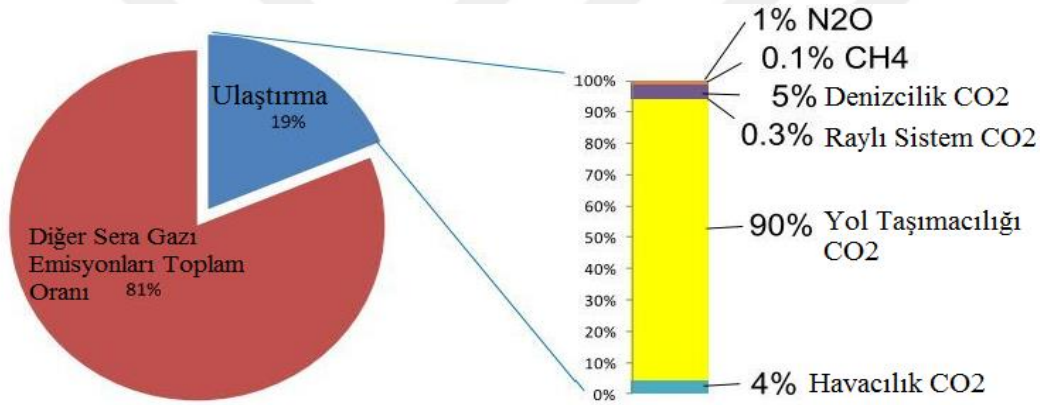
Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO) liderliğindeki uluslararası denizcilikten kaynaklanan sera gazı emisyonlarını ele almak için küresel bir yaklaşım en etkili ve dolayısıyla tercih edilebilir olsa da IMO'daki nispeten yavaş ilerleme AB'yi harekete geçmeye zorlamıştır. 2015 itibariyle, deniz taşımacılığı emisyonları, ulaştırma sektöründen kaynaklanan genel AB sera gazı emisyonlarının yaklaşık %13'ünü temsil etmektedir. 2013'te Komisyon, denizcilik endüstrisinden kaynaklanan sera gazı emisyonlarını azaltmaya yönelik bir strateji belirlemiştir. Strateji birbirini takip eden 3 adımdan oluşmaktadır. Bu adımlar; AB limanlarını kullanan büyük gemilerden kaynaklanan CO₂ emisyonlarının izlenmesi, raporlanması ve doğrulanması, deniz taşımacılığı sektörü için sera gazı azaltma hedefleri ile orta ve uzun vadede piyasaya dayalı önlemler de dâhil olmak üzere ilave önlemler içermektedir. Denizcilik sektörünün Paris Anlaşması'nın sıcaklık hedefleriyle uyumlu emisyon azaltımlarına katkısı AB'de önemli bir konu olmaya devam etmektedir. AB Emisyon Ticareti Sistemi (ETS) Direktifinde (AB) 2018/410 Direktifi ile yapılan son değişiklik, Avrupa Parlamentosu ve Konseyi'nin önceki bağlantısının nakliye emisyonları konusunda da harekete geçme gereğini vurgulamaktadır. Direktif ayrıca, Komisyonun IMO eylemini düzenli olarak gözden geçirmesi gerektiğini belirtmekte ve hazırlık çalışmaları ve paydaş istişareleri de dâhil olmak üzere, 2023'ten itibaren IMO veya AB'den kaynaklanan nakliye emisyonlarını ele almak için eylem çağrıları yapmaktadır. Temmuz 2021'de Avrupa Komisyonu, 2050 yılına kadar AB'de iklim nötrlüğünü nasıl sağlamayı amaçladığını ortaya koyan bir dizi yasa teklifini kabul etmiştir (EC, 2020).

3.1.4.3. Japonya ulaştırma - iklim değişikliği çalışmaları

Japonya'da 1990'dan 1996'ya kadar ulaştırma sektörü tarafından salınan karbondioksit miktarı %23 artmıştır. Ancak daha sonra emisyonlardaki artış yavaşlayarak 2001 yılından itibaren düşmeye başlamıştır. 2016 yılında karbondioksit emisyonu miktarı yaklaşık 215 milyon ton, yani 1990 yılına göre %3,9 daha fazladır. Otomobillerden kaynaklanan karbondioksit emisyonları, ulaşım sektörü tarafından üretilen toplam karbondioksit emisyonlarının %86,2'sini oluşturmaktadır. Bu karbondioksit

emisyonlarının %46,1'i özel otomobiller tarafından üretilmektedir (Eco-Mo, Mart 2019: 10).

Japonya ulaştırma kaynakları oranları 2009 yılı itibariyle toplam emisyonların yaklaşık %19'u kadardır. Raylı sistemlerin emisyon oranlarının %0,3 oranında kalması, yüksek oranda kullanılan raylı sistemlere rağmen yüksek teknolojilerin kullanılmasından kaynaklanmaktadır. Ulaştırma emisyon kaynaklarında, otomobiller, hafif ticari araçlar ile orta-ağır kamyonların bulunduğu yol taşımacılığının oranının diğer bölgeler ve küresel değerlendirmelere nazaran oldukça yüksek çıkmasını, Japonya'da raylı sistemlere verilen ağırlığın yüzünden olduğu düşünülebilir (Şekil 3.41). İstatistiklerin daha sonraki yıllara doğru değişmiş olma ihtimali oldukça yüksektir.



Şekil 3.41. Japonya Ulaştırma Sera Gazı Kaynakları ve Toplam İçindeki Oranları (2009)

Kaynak: Sakai, 2011.

Yolcu taşımacılığı karbondioksit emisyon oranları (1 km boyunca bir insanı taşıırken yayılan karbondioksit miktarı) karşılaştırıldığında, özel arabalar demiryolu taşımacılığına göre 7,1 kat daha fazla karbondioksit yaymaktadır. Bu nedenle karbondioksit emisyonlarını azaltmak için özel araçlara göre daha düşük karbondioksit emisyon oranlarına sahip toplu taşıma araçlarının kullanımının yaygınlaştırılması gerekmektedir. Yük taşımacılığı karbondioksit emisyon oranları için (1 km'de bir ton yükün taşınmasında salınan karbondioksit miktarı), özel kamyonlar trenlerden 55,2 kat, gemilerden 30 kat ve ticari kamyonlardan 5 kat daha fazla karbondioksit salmaktadır. Dağıtım verimliliğini artırmak için ticari kamyonların, gemilerin ve

trenlerin verimli kullanımına geçiş yapan bir mod geçişi uygulanması gerekmektedir (Eco-Mo, Mart 2019: 10).

Taşımacılık sektöründe otomobiller ve kamyonlar, sektörün toplam enerji tüketiminin yaklaşık %87'sini oluşturan grubu oluşturmaktadır. Petrol türüne göre tüketim açısından, benzin ve motorin, ulaştırma sektörü toplamının %87'sini oluşturmaktadır. Geçtiğimiz birkaç yıl içinde otomobil yakıt verimliliği iyileştirmeleri ve şirket içi veya özel işletmeden ticari kamyon işletmeciliğine artan geçiş, ulaşım sektörünün karbondioksit emisyonlarında bir azalmaya neden olmuştur (Eco-Mo, Mart 2019: 13-14). Japonya hükümeti, çevre korumayı teşvik etmek amacıyla CO₂ emisyonlarının azaltılmasından başlayarak elektrikli araçları, yakıt hücreli araçları, plug-in hibrit araçları, hibrit araçları, temiz dizel araçları ve doğalgazlı araçları “*yeni nesil araçlar*” olarak tanımlamaktadır. Bu nedenle, standartların oluşturulması ve uluslararası teknik standartların uyumlaştırılması yoluyla yakıt verimliliğinin artırılmasının yanı sıra, vergi avantajları ve destek sistemleri başta olmak üzere yeni nesil araçların tanıtımını özendirici tedbirler alınmaktadır. Ayrıca Japonya, yeni nesil araçlar için uluslararası standartların oluşturulmasında başı çekmekte ve bunun elektrikli arabalar ve yakıt hücreli araçlar gibi elektrik teknolojilerinin yaygınlaşmasına yardımcı olması, Japonya'nın otomobil güvenliğini ve çevresel performansını iyileştirmesi ve uluslararası rekabetin kapsamını güçlendirmesini amaçlamaktadır. Otomobiller için yeni nesil araçlar da dâhil olmak üzere mükemmel çevre performansı oluşturulmakta ve tanıtımı teşvik etmek için otomobil alım vergisinden ve motorlu taşıt tonaj vergisinden muaf olan daha yüksek çevresel performans için eko-araba vergi indirimleri uygulanmaktadır. Ayrıca otobüs, taksi ve kamyonlar, ticari amaçlarla kullanılan elektrikli araçlar ve plug-in hybrid araçlar gibi yeni nesil araçlar için de piyasaya çıktığında araç fiyatlarına kısmi destek yapılmaktadır. Özellikle kompakt, çevik, olağanüstü çevresel performansa sahip, bölgesel alanlarda gezinmek için kolay bir araç olan ve yaklaşık bir ile iki yolcu kapasiteli ultra küçük elektrikli mobilite araçlarıyla ilgili olarak, sertifikasyon sisteminin revize edilmesi gerçekleştirilmiştir. “Eko-sürüş” çevre dostu bir otomobil kullanımını teşvik önlemi olarak konumlandırılmıştır. Eco-Drive Teşvik İrtibat Komitesi, Eko-Sürüş Yaygınlaştırma ve Teşvik Eylem Planını formüle etmiştir. 2006 yılında komite, belirli eko-sürüş çabalarını ana hatlarıyla belirleyen “Eko-sürüş için 10 ipucu”nu önermiştir. Bu öneriler 2012 yılında revize edilmiştir. Ayrıca, son yıllarda, teknolojik yenilikler

sayesinde, otonom sürüşe yönelik girişimler ilerleme kaydetmekte ve dikkatler bu yeni trendlere odaklanmaktadır. Japonya Otomobil Lastiği Üreticileri Derneği, yeni standarda dayanarak, yakıt tasarruflu lastikleri teşvik etmek için “*Yüksek yakıt verimli lastik promosyonu ile ilgili etiketleme yönergelerini (etiketleme sistemi)*” 2010 yılında formüle etmiştir (Eco-Mo, Mart 2019: 22-26).

Daha hızlı trafik akışı sürüş hızlarını artırır, bu da daha etkin yakıt verimliliği sağlar ve araçlardan kaynaklanan karbondioksit emisyonlarını azaltır. Çeşitli trafik akışı önlemleri uygulanmaktadır. Spesifik olarak bu önlemler, alternatif trafik yolları sağlayarak merkezi kentsel alanlara trafik akışının miktarını azaltmada etkili olan çevre yolları gibi arteriyel yol ağlarının geliştirilmesini, çok seviyeli kavşakların oluşturulmasını, sürekli sınıflama için projelerin teşvik edilmesini içermektedir. Bisiklet kullanımını teşvik etmek ve yol tesislerinin karbon ayak izini azaltmak, çevresel gelişimi sürdürmek için LED yol aydınlatması kurulmaktadır. Hızlı ve sorunsuz yük dağıtımının gerçekleştirilmesi, dünya sahnesinde rekabet gücünün güçlendirilmesi ve trafik sıkışıklığının hafifletilmesi için Tokyo, Osaka ve Nagoya çevresindeki çevre yolları yoğun bir şekilde geliştirilecek ve havalimanları ve limanlar arasındaki ulaşım modal bağlantıları yapılacaktır (Eco-Mo, Mart 2019: 27).

Lojistik Sektörü Tarafından CO₂ Emisyonlarının Hesaplanması Yöntemine İlişkin Ortak Kılavuzlar formüle edilmiştir. Bu yönergeler, lojistik sektörü tarafından karbondioksit emisyonlarının hesaplanması için birleşik bir yöntem oluşturmakta ve daha sorunsuz iş birliği için hem yük sahipleri hem de lojistik operatörleri tarafından kullanılabilir (Eco-Mo, Mart 2019: 28).

Karbon ayak izinin azaltılmasını teşvik etme projesi kapsamındaki demiryolları, Japon halkının günlük yaşamının ve ekonomik faaliyetlerinin önemli bir parçasıdır. Güç kısıtlamaları gibi acil durumlarda bile düzenli çalışmayı sürdürebilmeleri hayati önem taşımaktadır. Günde yaklaşık 70 milyon insan tarafından kullanılan demiryolu hatlarından kaynaklanan enerji tüketimini ve karbon emisyonlarını azaltmaya yönelik en yeni çabalar, toplumsal enerji tasarrufuna ve çevre bilincine daha fazla katkıda bulunmaktadır. Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism (MLIT), tren istasyonlarında ve tren kontrol merkezlerinde yenilenebilir enerji kullanarak tüm demiryolu hatları için güç tüketimini ve karbon emisyonlarını azaltmak için sistematik çabalar uygulayan demiryolu operatörlerini destekleyerek, demiryolu ulaşım

sistemlerinin ağ tipi karbon ayak izini azaltmayı teşvik etmek için bir proje uygulamaktadır. Bu destek sayesinde proje, demiryolu hatlarında enerji kullanımının azaltılmasını ve karbon emisyonlarını azaltan teknolojilerin benimsenmesini teşvik etmektedir. “*Eco Rail Mark*” projesi, düşük çevresel etkiye sahip demiryolu yük taşımacılığını gerçekleştirmek için proaktif olarak çalışan şirketleri ve ürünleri belgelemek için 2005 yılında kurulmuştur (Eco-Mo, Mart 2019: 30).

Liman alanları, büyük yoğunluklu kargo ve yolcu gemilerine sahiptir. Kara ve deniz taşımacılığı dağıtım sistemlerinin bulunduğu endüstriyel faaliyet alanları olarak işlev görür ve büyük miktarlarda sera gazı salmaktadır. Spesifik olarak, açık deniz rüzgâr enerjisi üretiminin başlatılmasını, nakliye gemileri, kargo elleçleme makineleri ve treylerler gibi nakliye makinelerinin karbon ayak izinin azaltılmasını ve karadaki güç kaynağı tesislerinin tanıtılmasını içeren “*CO₂ Emisyon Kaynağı Karşı Önlemleri*” gerçekleştirilmektedir. Ayrıca, mavi karbon ekosistemlerinin kullanımı yoluyla “*CO₂ Emilim Kaynağı Karşı Önlemleri*” de teşvik edilmektedir. Ayrıca, çelik cürufu gibi endüstriyel yan ürünleri etkin bir şekilde kullanan mavi karbon ekosistemlerinin (deniz ormanları vb.) kullanılması yoluyla “*CO₂ Emilim Kaynağı Karşı Önlemleri*” de teşvik edilmektedir. Bu çabalar teşvik edilerek, dünyada bir ilk olan “*karbonsuz liman*”ın gerçekleştirilmesi hedeflenmektedir (Eco-Mo, Mart 2019: 30).

Yeni demiryolu hatları ve yeni ulaşım sistemleri oluşturmak ve demiryolu ve otobüs ulaşımını daha uygun hale getirmek, yolcu taşımacılığında özel arabalardan daha az çevresel etkisi olan toplu taşımaya geçişe katkıda bulunmaktadır. Ulaştırma Politikası Temel Yasası, ulusal hükümetin, uluslararası rekabet gücünü ve bölgesel canlılığı artırma perspektiflerinden kapsamlı ve sistematik önlemleri uygulamada yerel yönetimler ve taşıma şirketleri ile yakın iş birliği içinde olması için gerekli önlemleri teşvik etmek adına ulaşımayla ilgili önlemleri destekleyen temel felsefeyi tanımlamaktadır (Eco-Mo, Mart 2019: 35).

Uluslararası hava taşımacılığı sektöründe sera gazı emisyonlarının azaltılmasıyla ilgili olarak, Uluslararası Sivil Havacılık Örgütü (ICAO) küresel azaltma hedeflerini (yıllık %2 yakıt verimliliği iyileştirmesi); yeni teknolojilerin tanıtılması, ulaşım yöntemlerinin iyileştirilmesi, alternatif yakıtların kullanılması ve piyasa mekanizmalarını kullanan bir Küresel Pazara Dayalı Tedbir sistemi oluşturulması şeklinde açıklamıştır. 2021'den itibaren özerk olarak katılan ülkeler, sisteme dayalı

emisy on hakları satın alarak sera gaz ı emisy onlarında azalt ımlar ını uygulamaya başlayacaktır. 2027'den itibaren emisy on seviyeleri belirli bir eşiğin altında olanlar hariç t ım ülkeler için katılım zorunlu olacaktır. Japonya Tarifeli Havayollar ı Birliği, evresel önlemler uygulamaya koymuştur.  nlemlere bakıldığında;

- K  resel ısınmayı  nleme hedefleri; 2005 CO₂ emisy onu temel birimlerine kıyasla 2020'de enerji t  ketimi temel birimlerini %21 azaltmaktır. Enerji t  ketimi temel birimlerini 2017'de 2005'e kıyasla %21 azaltmıştır.
- Yeni y  ksek yakıt verimliliğine sahip uçakların kullanım ını teşvik,
- Uçuş mesafelerini ve s  relerini azaltmak için y  ksek hassasiyetli bir navigasyon y  ntemi kullanmak,
- Y  kl   eşyaların ağırlığını azaltmak,
- Motorları temizleyerek motor performans ını ve yakıt verimliliğini art  rmak,
- Biyojet yakıt ı gibi alternatif yak ıtların tanıtılması ve bu sorunları   zmek için önlemleri değerlendirmek gibi önlemlerdir (Eco-Mo, Mart 2019: 57).

Japonya'nın d  nyanın en b  y  k ikinci araç üreticisi ve otomobiller için de üç  nc   en b  y  k pazardır. Ulaşım sekt  r  ndeki evre politikası belirleyicileri için Japonya b  y  k önem taşımaktadır. Japonya'nın araçlar için emisy on kontrol gereklilikleri, Asya'da ve d  nyadaki en kat ı kurallar arasındadır. 2005 yılında Japonya, ağır hizmet araçları için d  nyanın ilk yakıt ekonomisi d  zenlemelerini kabul etmiştir.  lke, kirlilik kontrol teknolojilerinin geliştirilmesinde liderdir. Ayrıca binek otomobiller ve hafif ticari kamyonlar için en kat ı verimlilik standartlarından baz ılarına sahiptir. Japonya, araç vergilerini ve kayıt ücretlerini araç ağırlığına ve motor boyutuna endekslemek de dâhil olmak üzere araç yakıt verimliliğini  d  llendirmek için mali teşvikler uygulama konusunda uzun bir geçmişe sahiptir. Japon otomobil üreticileri, hibrit benzinli-elektrikli motorlar, hidrojen yakıt h  creleri ve Nissan LEAF gibi ak  l   elektrikli otomobiller dâhil olmak üzere binek araçlar için gelişmiş aktarma organlarının geliştirilmesi ve uygulanmasında d  nyaya  nc  l  k etmektedir. Japonya, b  y  k şehirlerarasında hızlı ve verimli yolcu hareketine izin vererek y  ksek hızlı demiryolu gelişimine  nc  l  k ederken, yerel havacılık end  strisi ise çok daha az verimlidir. Uzun menzilli uçakların kısa rotalarda yaygın olarak kullanılması ve b  lgesel havaalanlarının aşır ı gelişmesi, d  ř  k y  k fakt  rleri oluşturmakta ve emisy onları art  rmaktadır. Özellikle Tokyo b  lgesindeki yerel y  netimler, ağır hizmet dizel

kamyon ve otobüslerinden kaynaklanan kullanım sırasındaki emisyonları kontrol etme konusunda önemli bir uzmanlık geliştirmiştir. Tokyo'nun ulaşım sektörü sera gazı emisyonlarını 2020 yılına kadar 2000 yılı seviyesinin %40 altına düşürmeye yönelik iklim değişikliği hedeflerine katkıda bulunan projelere öncelik vermektedir (ICCT, 2020).

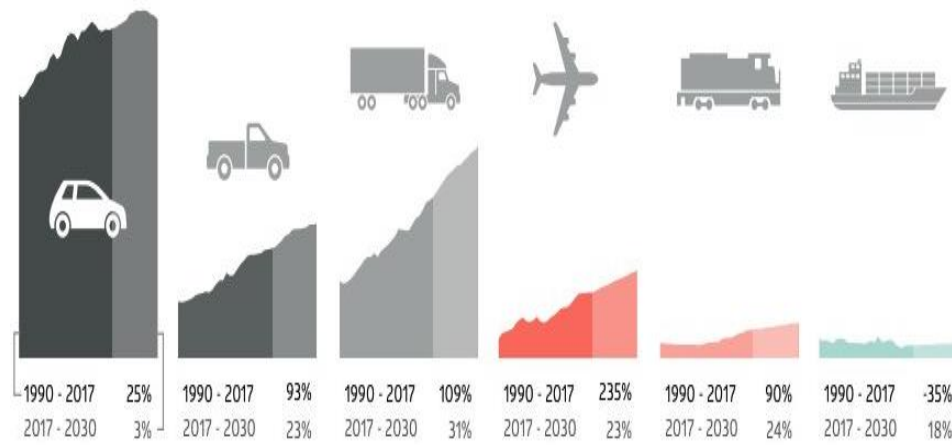
3.1.4.4. Avustralya ulaştırma - iklim değişikliği çalışmaları

Ulaştırma sektörü, Avustralya'nın sera gazı emisyonlarının %16'sını oluşturmaktadır. Hafif araçlar, Avustralya'nın toplam emisyonlarının %10'unu oluşturan en büyük paya sahiptir. Avustralya hafif araç filosu zamanla daha verimli ve daha az emisyon yoğun hale gelmiştir. Hafif araç verimliliğini artırmaya yönelik teknolojiler kolaylıkla temin edilebilmekte ve Avustralya ekonomisindeki en düşük maliyetli emisyon azaltma fırsatlarından birini temsil etmektedir. Taşımacılık sektörü, karayolu, demiryolu, havacılık ve nakliye olmak üzere dört modu kapsamaktadır. Ulaşımdan kaynaklanan sera gazı emisyonları, öncelikle araçlarda yakılan fosil yakıtlardan kaynaklanmaktadır. Yurt içi ulaşım sektörü, 2012'de Avustralya'nın sera gazı emisyonlarının %16'sına veya 90 Mt CO₂-eq'ye denk gelmektedir. Avustralya'nın kişi başına ulaşım emisyonlarının yüksek olmasının nedeni kısmen daha fazla karayolu taşımacılığı kullanılması ve kısmen de karayolu yolcu taşımacılığının verimsiz olmasındandır. 1990 ve 2012 yılları arasında %50 oranında artan ulaşım emisyonları, dönem boyunca en hızlı sektörel büyüme rakamlarına sahiptir. Hafif binek araçların kişi başı mülkiyeti ve kullanımı, onlarca yıllık büyümenin ardından istikrar kazanırken, nakliye ve havacılık faaliyetleri büyümeye devam etmektedir. Talep artışı verimlilik iyileştirmelerini geride bırakmaya devam etmektedir. 2030'a kadar olan dönemde genel ulaşım emisyonlarının artması beklenmektedir. Elektrikli araçlar tarafından kullanılan elektrik üretiminden kaynaklanan emisyonlar elektrik sektöründe muhasebeleştirilmektedir. Biyoyakıtların yakılması, nakliye muhasebesi amaçları için sıfır emisyon üretmektedir. Ancak biyoyakıt üretim emisyonları önemli olabilir ve tarım veya sanayi sektörlerine dâhil edilebilir (CCA, 2020).

Karayolu taşımacılığı 2002 ile 2012 arasında %42 artarak 208 milyar ton kilometreye ulaşmıştır. 2030'da daha da artarak 357 milyar ton kilometreye ulaşması beklenmektedir. Yolcu taşımacılığının hâkim olduğu yurtiçi havacılık faaliyeti, ulaşım emisyonlarının %9'unu oluşturmaktadır. Havacılık faaliyetleri 2001 ile 2011 arasında

%80 artmış ve 2030 yılına kadar 2011 seviyelerinin yaklaşık iki katına çıkacağı tahmin edilmektedir. Bu güçlü büyüme, büyük ölçüde ekonomik büyümeden ve karayolu veya demiryolu bağlantılı hava yolculuğu için artan yolcu tercihinden kaynaklanmaktadır (CCA, 2020).

Avustralya’da otomobillerin toplam ulaştırma emisyonu içerisindeki payı 1990-2017 yılları arasında %25 oranında artmış ve 2030 projeksiyonuna göre ise 2017 yılından itibaren %3 oranında artması beklenmektedir. Diğer kara taşımacılığı yöntemleri de aynı şekilde hafif ticarilerde 1990-2017 yılları arasında dramatik bir artışla %93 oranında artmış ve 2017 yılından 2030 yılına kadar %23 daha artması beklenmektedir. Kamyon taşımacılığı emisyon oranları 1990-2017 yılları arasın %109 oranında artmış, 2017 yılından 2030 yılına kadar da %31 daha artması beklenmektedir. Dramatik artışlar da zirveyi havacılık sektörü almıştır. 1990-2017 yılları arasında %235 oranında bir artış yaşanmıştır. Ayrıca, 2030 yılına kadar 2017 yılı baz alınarak %23’lük bir artış beklenmektedir. Ulaştırma emisyonu artışlarında raylı sistemlerin de ciddi bir artışı söz konusudur. 1990-2017 yılları arasında %90 oranında artış olmuştur ve 2017 yılına göre 2030 yılında raylı sistemler emisyonu % 24 daha artacaktır. Avustralya’da emisyon oranı azalan tek ulaşım sektörü denizcilik olmuştur. 1990-2017 yılları arasında %35 oranında bir azalma yaşanmıştır. Ancak, planlamalara göre 2017 yılından 2030 yılına kadar denizcilik sektöründe de % 24’lük bir artış beklenmektedir. Avustralya ulaştırma sektörünün fosil yakıt kaynaklı olduğu açıktır (Şekil 3.42).



Şekil 3.42. Avustralya Ulaşım Sektörü Emisyon Kaynakları Gelişimi (1990-2030)

Kaynak: ClimateAnalytics, 2019.

Demiryolu ve yurtiçi nakliyeden kaynaklanan emisyonların her biri, 2012'de yaklaşık 3 Mt CO₂-eq değerine veya toplam ulaşım emisyonlarının %3'üne tekabül etmektedir (CCA, 2020).

Taşımacılık emisyonlarını azaltmak için birincil olarak; insanları ve yükleri taşımak için kullanılan motorlu araçların artan verimliliği sera gazlarını da azaltmaktadır. Mevcut bir hafif araç filosunun yeni teknolojilerle donatılması maliyetli ve pratik olmayacaktır. Filo iyileştirmeleri, yeni araçların tasarımını geliştirerek zaman içinde etkili bir şekilde elde edilebilir. Filo bileşimi daha yeni ve verimli arabaları içerecek şekilde değiştikçe ve eski araçlar kullanımdan kaldırıldıkça, filonun ortalama verimliliği artacaktır (CCA, 2020).

Taşımacılık emisyonlarını azaltmanın ikinci yolu; daha yüksek emisyonlu geleneksel yakıtlardan elektrik, doğal gaz ve sürdürülebilir biyoyakıtlar (örneğin buğday, mısır veya mısır gibi mahsullerden üretilen etanol ve biyodizel) gibi potansiyel olarak daha düşük emisyonlu alternatif yakıtlara geçiş yapmaktan geçmektedir. CO₂ seviyesi hem enerji içeriğine hem de karbon içeriğine bağlı olarak değişmektedir. Örneğin dizel, benzine göre daha yüksek enerji ve karbon içeriğine ve dolayısıyla litre başına daha yüksek emisyonu sahiptir. Ancak dizel motor, geleneksel bir benzinli motordan daha verimlidir, bu nedenle yakıt tüketimi ve CO₂ emisyonları kat edilen her kilometre için daha düşüktür. Benzer şekilde, biyoyakıtların genel veya "yaşam döngüsü" emisyonları, hammadde kaynağına bağlı olarak önemli ölçüde değişebilir. Bununla birlikte, Avustralya'da şu anda kullanılan hammaddeler göz önüne alındığında, biyoyakıtlar genellikle yaşam döngüsü bazında fosil türevli yakıtlardan daha düşük emisyon yoğunluğuna sahiptir. Biyoyakıt üretimi, bazı durumlarda gıda mahsullerinin yerini alan su ve arazi kullanımını da içermektedir. Lignoselüloz gibi gelişmiş, ikinci ve üçüncü nesil biyoyakıtlar, ormancılık ve kentsel atıklar dâhil olmak üzere gıda dışı kaynaklardan üretilmektedir. Ancak bunlar henüz ticari ölçekte uygulanmak için yeterince geliştirilmemiştir (CCA, 2020).

Ulaşım emisyonlarının azaltılabileceği üçüncü yol, insanların ve yüklerin taşınma şeklini değiştirmek ve yaşam standartlarını korurken hareket ihtiyacını azaltmaktır. Bu değişiklikler, seyahatin emisyon yoğunluğunu iyileştirir veya ulaşım talebini azaltır. Yolcu modu değişimi potansiyelini ölçmek zordur. Avustralya'nın şehirleri, dünyanın çoğu şehrinde daha seyrek nüfusludur. Bu da daha geniş toplu taşıma ve aktif ulaşım

kullanımı için bir zorluk teşkil etmektedir. Mod kayması; toplu taşımaya, yürüyüşe, bisiklete ve demiryoluna kaydıkça emisyon düşüşü hızlanacaktır. Toplu taşımadaki iyileştirmeler, seyahat süresini iyileştirirken ve ev içi ulaşım masraflarını azaltırken, trafik tıkanıklığını da azaltacaktır. Akıllı Ulaşım Sistemleri (ITS)—tıkanıklığı azaltmak ve yakıt kullanımını optimize etmek de dâhil olmak üzere lojistik ve ulaşım kullanımını daha iyi yönetmek için ortaya çıkan iletişim ve veri sistemlerinin kullanımıyla mümkün olabilecektir. Kent ve ulaşım planlaması; seyahat gereksinimlerinin azaltılmasına yardımcı olabilir ve aktif ve toplu taşımaya geçiş modunu teşvik edebilir. Diğer sektörlere kıyasla, araç verimliliği iyileştirmeleri, emisyonları azaltmak için en düşük maliyetli fırsatlardan bazılarıdır ve sürücülere net tasarruf sağlamaktadır. Çok çeşitli ulaşım seçeneklerinin emisyon azaltma potansiyelini değerlendiren Avustralya Düşük Karbonlu Taşımacılık Forumu, emisyon iyileştirmeleri sağlamak için ilk dört seçeneğin tümünün hafif araçlarda yapılan elektrifikasyon, biyoyakıt kullanımı, yakıt verimliliği teknolojileri ve küçültme tipi değişiklikler sayesinde olduğunu belirtmektedir (CCA, 2020).

Avustralya, Paris Anlaşmasını onaylayarak karbon emisyonunu hızla azaltmayı taahhüt etmiştir. Emisyonlarını 2030 yılına kadar 2005 seviyelerine göre %26-28 oranında azaltarak ve 2050'den önce sıfır emisyona geçmeyi taahhüt etmiştir. İklim değişikliğiyle mücadeleye yönelik bu taahhütlere rağmen, Avustralya'nın emisyonları, özellikle ulaşım sektöründen dolayı artmaya devam etmektedir. En büyük enerji kullanan 23 ülkeyi karşılaştıran uluslararası bir puan değerlendirmesi, Avustralya'yı ulaşımında enerji verimliliği açısından en kötü ikinci sırada göstermiştir.

- Yüksek emisyonlu arabalar ve ağır taşıtlar için sera gazı emisyon standartlarının bulunmaması,
- Benzer ülkelere kıyasla kişi başına araba ile kat edilen nispeten yüksek mesafeler,
- Toplu taşımanın düşük kullanımı (seyahatlerin %12'si),
- Karayollarına kıyasla toplu taşıma harcamalarının düşük oranı, ana sorunlardır.

Otobüslerin, trenlerin, tramvayların ve feribotların seyahat edilen mesafenin yaklaşık %10'unu oluşturduğu Avustralya'da toplu taşıma ve ulaşım gereksinimlerinin payı, çoğu büyük ekonomiden daha büyüktür (Çin'de %72 gibi yüksek). Tüm toplu taşıma türleriyle seyahat etmek kişi başına ortalama otomobil emisyonundan daha az emisyon

içermektedir. raylı/tramvaylar) araba bağımlılığını azaltmada en büyük etkiye sahiptir. Taşımacılığı elektriklendirmek ve %100 yenilenebilir enerjiyle güçlendirmek, Avustralya'yı 2050 yılına kadar sıfır emisyonla giden yolda konumlandırmak için kritik öneme sahiptir. 2010'da yollarda neredeyse sıfır elektrikli otomobilden, 2016'da iki milyon elektrikli otomobile ulaşılmıştır. Elektrikli arabaların şarj edilmesi için elektrik kaynağı, emisyonları azaltmak için kritik öneme sahiptir (bu, özellikle Avustralya'nın kömür ağırlıklı elektrik şebekesi göz önüne alındığında bir sorundur). Tamamen yenilenebilir enerjiyle çalışan elektrikli araçlar, ortalama yeni bir arabaya (184gCO₂/km) kıyasla ihmal edilebilir emisyonlara (6gCO₂/km kadar düşük) sahiptir (ClimateCouncil, 2017: 1-14).

Melbourne şehir merkezindeki Moreland şehri, çevresel açıdan daha sürdürülebilir seyahat davranışına geçişi sağlamayı amaçlayan entegre bir ulaşım stratejisi geliştirmiştir. Toplumun tüm kesimleri için ulaşım erişimini destekleyerek ve Moreland'daki (trenlere, tramvaylara, bisiklet ve yürüyüş yollarına erişimi olan) ulaşım merkezleri çevresinde güvenliği artırarak ve kalkınmayı destekleyerek başarmıştır. 2012'de Moreland Belediyesi, Victoria'nın ilk elektrikli araç şarj istasyonunu kurmuştur. Belediye, Moreland'da yürümeyi, bisiklete binmeyi ve toplu taşımayı teşvik edecek stratejiler geliştirmiştir. Yüksek kaliteli toplu taşımaya erişimi genişletmek, araba kullanımını ve buna bağlı emisyonları azaltmanın kanıtlanmış bir yoludur. Erişilebilir toplu taşıma araçlarına sahip topluluklarda yaşayan insanlar, daha az araca sahip olma ve daha az araba kullanma eğilimindedir (ClimateCouncil, 2017: 1-14).

Ulaştırma, Avustralya'nın elektrikten sonra en büyük ikinci sera gazı kirliliği kaynağıdır ve sektör 1990'dan bu yana en büyük büyüme yüzdesini (%62,9) görmüştür. İklim eylemi olmadan, ulaşım emisyonları artmaya devam edecektir. Avustralya, ulaşım sektöründen kaynaklanan sera gazı kirliliğini azaltmak için çok daha fazlasını yapabilmelidir. Toplu taşıma ve aktif ulaşım seçeneklerine yönelik göreceli yatırım ve kullanımı karşılaştırılabilir ülkelerden daha düşüktür. Avustralya hükümetlerinin, sektör genelinde sera gazı kirliliğini azaltmak amacıyla tutarlı ulaşım ve iklim değişikliği politikaları geliştirmesi gerekmektedir.

- Ulaşım, Avustralya'nın en büyük ikinci sera gazı kirliliği kaynağıdır (elektrikten sonra).

- Trafik, Avustralya şehirlerinin üretkenliği üzerindeki 16 milyar dolarlık bir el freni vazifesi görmektedir.
- Yaklaşık 10 Avustralyalıdan 8'i işe, okula veya üniversiteye arabayla gitmektedir.
- Avustralya, araçlar için sera gazı emisyon standartları olmayan birkaç OECD ülkesinden biridir ve ulaşım emisyonlarıyla mücadele için güvenilir ulusal politikadan yoksundur (Steffen ve diğerleri, 2018).

Ulusal Sera Gazı Envanteri raporu, taşımacılık sektörünün Eylül 2019'a kadar olan 12 ayda 102 Mt karbondioksit eşdeğeri (MtCO₂-eq) saldıgını göstermektedir. Bu miktar, Avustralya'nın emisyonlarının %18,9'una denk gelen bir orandır. Genel olarak, tüm sektörlerden kaynaklanan emisyonlardaki eğilim 2013'ten bu yana temelde sabittir. Elektrik sektörü tüm emisyonların %33,6'sını üretmektedir. Uluslararası Para Fonu (IMF), Avustralya hükümetinin daha fazla enerji verimli demiryolu taşımacılığı yerine yolları finanse etme tercihini de sorgulamaktadır. IMF, Avustralya'nın altyapıya daha fazla harcama yapması gerektiğini, ancak bunun yollardan ziyade demiryolu, havaalanları ve deniz limanları için olması gerektiğini vurgulamaktadır (Laird, Mart 2020).

3.1.5. Turizm ve İklim Değişikliği Çalışmaları

BM Dünya Turizm Örgütü (UNWTO), UNEP ve WMO tarafından Ekim 2007'de İsviçre'nin Davos kentinde düzenlenen 2. Uluslararası İklim Değişikliği ve Turizm Konferansı'nda bir talep ortaya çıkmıştır. Uyum ve azaltım teknikleri, araçları ve yöntemlerine odaklanan eğitim etkinlikleri için özel taleplerde bulunulmuştur. UNEP ve UNWTO, Davos Deklarasyonu'nu (UNWTO 2007a) temel alarak ve turizm işletmelerini ve destinasyonları iklim değişikliğine uyarlamak ve turizmin iklim değişikliği üzerindeki etkilerini azaltmak için eylem talep ederek, iklim değişikliği ve turizm konusundaki çabaları ana akım çevre faaliyetlerine dâhil etmeyi amaçlamıştır. İklim değişikliği, UNWTO'nun çalışma programında ve turizmin sürdürülebilir gelişimi özel alanında öncelikli bir konudur. UNWTO, turizm sektöründe iklim değişikliği sorunları hakkında farkındalığı artırmak ve turizmi BM'ye ve iklim değişikliğine ilişkin diğer uluslararası politika süreçlerine entegre etmek için aktif olarak çalışmaktadır. WMO dünyanın hava durumu, iklim ve su kaynakları ve ilgili çevre sorunları hakkında bilgi toplar, değerlendirir ve doğal afetlerin turizm gibi iklime

duyarlı sosyo-ekonomik sektörler üzerindeki etkilerini azaltmak da dahil olmak üzere bunları toplumsal fayda için tahmin etmeyi amaçlamaktadır. WMO'nun İklim ve Turizm Komisyonu - İklim ve Turizm Uzman Ekibi, UNWTO ve UNEP ile işbirliği içinde özellikle kıyı bölgeler, küçük adalar ve dağlar gibi hassas alanlarda iklim değişkenliği ve değişikliğinin turizm sektörü üzerindeki etkilerini değerlendirmektedir. İklim değişkenliği ve değişikliği ile ilgili risk yönetimi için hava-iklim ve su ile ilgili bilgi için turizm sektörünün ihtiyaçlarını belirlemek amacındadır. Ayrıca, Dünya çapında WMO'nun 188 Ulusal Meteoroloji Hizmetleri ile yerel, ulusal ve bölgesel turizm arasındaki gelişmiş ilişkileri teşvik etmek ve ilgili çevresel yapıları düzenlemekle ilgilenmektedir (UNEP, 2008: 2).

Turizm camiasının iklim değişikliği sorununa Tepkisi son beş yılda gözle görülür şekilde artmıştır. UNWTO, WMO, UNEP, UNCCD, UNESCO ve Tunus Hükümeti 2003 yılında Tunus'un Cerbe kentinde İklim Değişikliği ve Turizm konulu Uluslararası İklim Değişikliği ve Turizm Konferansı'na ev sahipliği yapmıştır. Konferans; hükümet yönetimleri, turizm endüstrisi ve diğer turizm paydaşları arasında farkındalık geliştirmeyi temel almıştır. Ayrıca, turizm destinasyonlarını etkileyen turizm sektörünün sera gazı emisyonlarını azaltarak çözümün bir parçası olarak azaltma ve uyum politikalarının turizm üzerindeki sonuçlarının ve sorumluluklarının dikkatlice değerlendirilmesi gereğini vurgulamayı amaçlamıştır. Avrupa Bilim Vakfı (ESF), Kuzey Atlantik Anlaşması Örgütü (NATO), Avrupa Entegre Çevresel Değerlendirme Forumu (EFIEA) tarafından desteklenen çalıştaylar ve İklim Değişikliği ve Turizm Uzmanları grubu (eCLAT), Helsingborg Sürdürülebilir Turizm Toplantısı (Helsingborg 2007; cf. Gössling ve diğerleri. 2008a) ve Sürdürülebilir Turizm Geliştirme Marakeş Görev Gücü uluslararası turizm paydaşları ve bilim adamlarından oluşan bir ağ tarafından işbirlikçi araştırmaların ve pratik vaka çalışmalarının geliştirilmesine katkıda bulunmaktadır. 2003 yılındaki ilk Uluslararası İklim Değişikliği ve Turizm Konferansı'nın ardından, WMO ve UNWTO 1992'den beri yürürlükte olan ortak çalışma düzenlemesini güçlendirmek adına kurumlar arası işbirlikleri için adımlar atmıştır. Özellikle, WMO'nun Klimatoloji Komisyonu, on dördüncü oturumunda turizm endüstrisinin sürdürülebilir gelişimini destekleyecek bilgi tabanına ve ortaklıklara katkıda bulunan iklim ve turizm konusunda yeni bir Uzman Ekip kurmuştur. Mart 2007'de UNWTO, UNEP ve WMO etkiler ve uyum için turizm talep modellerindeki değişiklikler, turizmden kaynaklanan emisyonlar, azaltma

politikaları ve önlemleri dâhil olmak üzere turizm ve iklim değişikliği hakkında bir inceleme raporu hazırlamıştır. Davos Deklarasyonu, turizmin dünya üzerindeki iklim değişikliği etkisini azaltmak için eylemlerin eş zamanlı olarak uygulanmasını talep etmektedir (UNEP, 2008: 10-11).

Çevre ve iklimle olan yakın bağlantıları ile turizm, tarım, sigorta, enerji ve ulaşım gibi iklime oldukça duyarlı bir ekonomik sektör olarak kabul edilmektedir. Gerçekten de iklim değişikliği turizm için uzak bir gelecek olayı değildir. Çünkü değişen iklimin çeşitli etkileri artık dünyanın her yerindeki destinasyonlarda kendini göstermekte ve iklim değişikliği şimdiden turizm sektöründeki kararları etkilemektedir. Turizm destinasyonlarının rekabet edebilirliklerini ve sürdürülebilirliklerini etkileyecek üç geniş iklim değişikliği etkisi kategorisi vardır (UNWTO-UNEP-WMO 2008).

Doğrudan iklimsel etkiler; ısıtma-soğutma, kar yapma, sulama, gıda ve su temini ve sigorta masraflarıdır. İklim etkenleri, çok çeşitli turistik faaliyetler için yerlerin uygunluğunu birlikte belirlediğinden, turizm talebinde küresel mevsimselliğin başlıca itici gücü olduğundan ve aşağıdakiler gibi işletme maliyetleri üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğundan turizm için temel bir kaynaktır. Bu nedenle, iklime bağlı turizm sezonlarının (örneğin, güneş ve deniz veya kış sporları tatilleri) uzunluğundaki ve kalitesindeki değişiklikler, destinasyonlar arasındaki rekabetçi ilişkiler ve dolayısıyla turizm işletmelerinin karlılığı üzerinde önemli etkilere sahip olabilmektedir. Araştırmalar, turizm için çekici iklim koşullarının daha yüksek enlemlere doğru kaymasının ve irtifanın yükselmesini çok olası görmektedir. Ziyaretçi akışlarının coğrafi ve mevsimsel yeniden dağılımına ilişkin etkilerin tahmin edilmesi gerekiyorsa, turist iklim tercihi ve destinasyon sadakati ile ilgili belirsizlikler dikkate alınmalıdır (UNWTO-UNEP-WMO 2008). İklim dolaylı çevresel koşullar üzerinde olduğu gibi turizm de için çok kritik bir kaynak olduğundan, iklim kaynaklı çok çeşitli çevresel değişikliklerin yerel ve bölgesel destinasyon düzeyinde turizm üzerinde derin etkileri olacaktır. Su mevcudiyetindeki değişiklikler, biyolojik çeşitlilik kaybı, peyzaj estetiğinin azalması, değişen tarımsal üretim (örneğin, yiyecek ve şarap turizmi), artan doğal tehlikeler, kıyı erozyonu ve su baskını, altyapıya verilen hasar ve vektör kaynaklı hastalıkların artan yoğunluğu, turizmi değişen derecelerde etkileyecektir. Değişen bir iklimin turizm üzerindeki çeşitli etkilerinin aksine, iklimin neden olduğu çevresel değişikliğin dolaylı etkilerinin büyük ölçüde olumsuz olması muhtemeldir. Daha da

önemlisi, bilginizde önemli bölgesel boşluklar bulunmaktadır. Azaltma politikalarının turist hareketliliği üzerindeki etkilerine bakıldığında ulusal veya uluslararası azaltma politikaları turist akışları üzerinde bir etkiye sahip olabilecektir. Ulaşım maliyetlerinde bir artışa yol açmaları muhtemeldir ve turistleri seyahat modellerini değiştirmeye (örneğin, ulaşım modunu veya varış yeri seçimlerini değiştirmeye) yönlendiren çevresel tutumları teşvik edebilmektedir. Özellikle hava yolculuğuyla ilgili olduğu için uzun mesafeli destinasyonlar özellikle etkilenebilir. Güneydoğu Asya, Avustralya-Yeni Zelanda, Afrika ve Karayipler'deki yetkililer, azaltma politikalarının ulusal turizm ekonomilerini olumsuz etkileyebileceği konusunda endişelerini dile getirmektedir.

Dolaylı toplumsal değişim etkileri: İklim değişikliğinin gelecekteki ekonomik büyüme ve bazı ulusların siyasi istikrarı için bir risk oluşturduğu düşünülmektedir. İklim değişikliği nedeniyle küresel GSYİH'nın iklim değişikliğine bağlı düşüşü, tüketicilere turizm için sunulan isteğe bağlı serveti azaltacak ve turizmde beklenen gelecekteki büyüme için olumsuz etkileri olacaktır. İklim değişikliği, özellikle daha büyük ısınma senaryoları altında, giderek yoğunlaşacak bir ulusal ve uluslararası güvenlik riski olarak kabul edilebilir.

Turizm Kırılganlık Noktaları: İklim değişikliğinin bütünsel etkileri, turizm işletmeleri ve destinasyonlar için geniş kapsamlı sonuçlara sahip olacak ve bu etkiler, pazar segmenti ve coğrafi bölgeye göre önemli ölçüde değişecektir. Herhangi bir turizm işletmesi veya destinasyonu için iklim değişikliğinin etkileri de kısmen rakipleri üzerindeki etkilere bağlı olacaktır. Turizm sisteminin bir bölümünde olumsuz bir etki, başka bir yerde bir fırsat oluşturabilecektir (UNEP, 2008: 12-14).

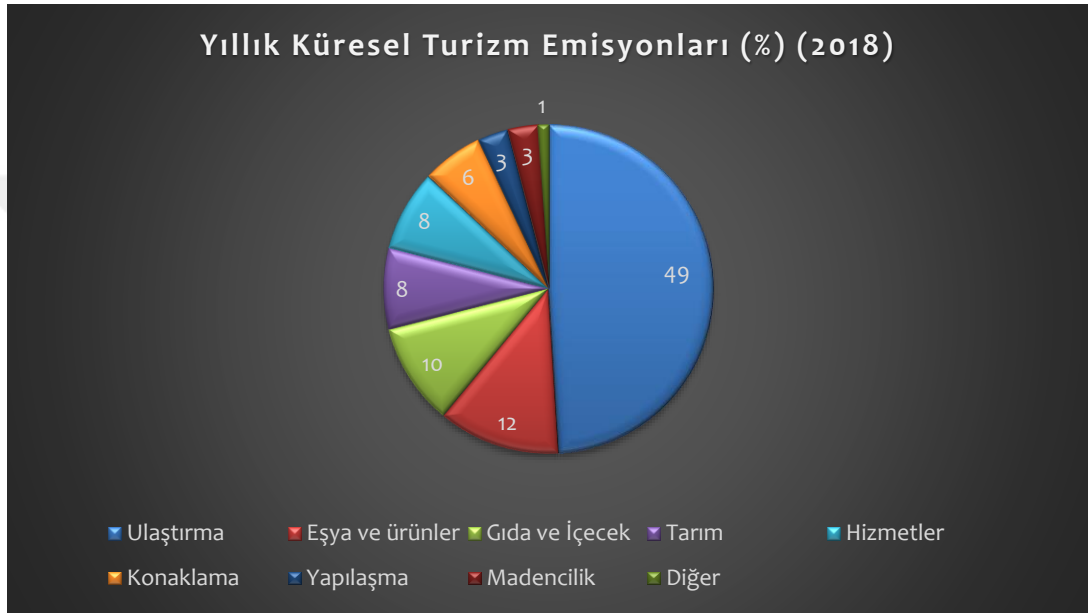
UNWTO-UNEP-WMO'ya (2008) göre, ulaşım, konaklama ve faaliyetler (örneğin inşaatlar ve tesisler için kullanılan enerji hariç) dâhil olmak üzere turizmden kaynaklanan emisyonlar, küresel CO₂ emisyonlarının yaklaşık %5'ini oluşturmaktadır. Ancak diğer sera gazları da küresel ısınmaya önemli katkılar sağlamaktadır. Turizm sektöründe, bu özellikle havacılıktan kaynaklanan emisyonlarla ilgilidir. 2005 yılında, turizmin küresel ısınmaya katkısının, insanların sera gazı emisyonlarının neden olduğu genel ısınmaya %5 ila %14 arasında katkıda bulunduğu tahmin edilmiştir. Turizmin neden olduğu küresel toplam CO₂ emisyonunun %5'inin yaklaşık %75'ini ulaşım oluşturmaktadır (UNWTO-UNEP-WMO 2008). Turizm sektörleri ve bireysel

seyahatler arasında emisyonlarda muazzam farklılıklar vardır. Otobüs ve demiryolu ile yapılan seyahatler, tüm seyahatlerin %34'ünü oluşturmaktadır. Ancak tüm CO₂ emisyonlarının yalnızca %13'ünü oluşturmaktadır (konaklama/aktivitelerden kaynaklanan emisyonlar hariç). Tersine, uzun mesafeli seyahatler, tüm turistik gezilerin yalnızca %2,7'sini oluşturur, ancak küresel turist emisyonlarına %17 katkıda bulunmaktadır. Diğer yolculuklara gelince, emisyonlar sıfıra yakın olabilir (örneğin bisiklet ve çadırda bir tatil) veya 10 tondan fazla CO₂ salınabilir. 2035 yılına kadar turizmin iklim değişikliğine katkısının önemli ölçüde artması beklenmektedir. Teknik projeksiyonlarda, yapılan seyahat sayısı açısından dünya turizminin %179, misafir gecelemlerinin ise %156 oranında büyüyeceği görülmektedir. Kat edilen yolcu kilometresi %222 artarken, CO₂ emisyonları verimlilik iyileştirmeleri nedeniyle biraz daha düşük seviyelerde (%152) artacaktır. 2005'te %40 olan havacılıkla emisyonlarının payı 2035'e kadar %52'ye yükselecektir. Tüm sera gazları dâhil olmak üzere turizmin küresel ısınmaya katkısı daha da büyük olmakta ve havacılık yüzünden radyasyon zorlamasında %188'e varan bir artış beklenmektedir. Bu nedenle, turizmden kaynaklanan emisyonların gelişimi ve bunların küresel ısınmaya katkısı, uluslararası toplumun önümüzdeki on yıllar için iklim değişikliğini azaltma hedefleriyle taban tabana zıt gelişme gösterebilir (UNEP, 2008: 15-16).

İklim değişikliği; biyoçeşitlilik, su güvenliği, peyzajların görünümü, tarımsal üretim, plajlara erişilebilirlik ve vektör kaynaklı hastalıkların görülme sıklığı ve dağılımı gibi önemli turistik yerlerin birçok özelliğini şimdiden etkilemektedir (Simpson ve ark. 2008). Bu değişiklikler, başlıca turistik cazibe merkezlerinin büyük ölçüde doğaya dayalı olduğu Avustralya gibi bir ülke için özellikle kritik konumdadır. Avustralya, turizme yönelik iklim riskleri açısından kesinlikle yalnız değildir. Gerçekten de seyahat eden halk arasında bu risklerin artan farkındalığı, turistlerin açıkça kaybolan güzellikleri aradığı, fenomeni tanımlayan deniz manzaraları ve/veya yok olan doğal ve sosyal mirası sunan “*son şans turizmi*” (Lemelin ve diğerleri 2010) olarak bilinen belirli bir destinasyon seçimi kategorisini ortaya çıkarmıştır (Hughes ve diğerleri, 2018: 10).

Yıllık küresel turizm emisyon kaynakları oldukça farklı parametrelerden oluşmaktadır. 2008 yılında tüm turizm aktivitelerinin %75'inden sorumlu olarak tarif edilen ulaştırma emisyonları, 2018 yılı turizm emisyonları değerlendirmesine göre, turizm

emisyonlarının yine en büyük sorumlusudur. Ancak, tüm turizm emisyonlarının yarısı, yani %49 oranında sorumludur. Ulaşım emisyonlarını %12 oranıyla eşya ve ürün üretimi gelmektedir. %10 oranında gıda ve içecek üretimi, %8 oranıyla turizme hizmet eden tarım üretimi, yine %8 oranıyla hizmetler, %6 oranıyla konaklama, %3 oranlarıyla yapılaşma ve madencilik ve %1 oranında da diğer faaliyetler emisyon sorumluluğunu üstlenmektedir. Ulaşımda yapılabilecek temiz enerji dönüşümünün turizm emisyonlarını da hızla azaltma potansiyeli vardır (Şekil 3.43).



Şekil 3.43. Yıllık Küresel Turizm Emisyonları (2018)

Kaynak: Lenzen ve diğerleri, 2018

Dünya turizminin en hareketli olduğu kıta olan Avrupa'nın, iklim değişikliğine bağlı olarak ortalama sıcaklık ve yağış düzenlerinin değişmesi beklenmektedir. Bunun geleneksel turizm destinasyonları için de farklı sonuçları olacaktır. Plaj ve kayak turistlerinin değişen hava koşullarına nasıl Tepki gösterebileceğini ve bunun çeşitli Avrupa turizm destinasyonlarının rekabet gücünü nasıl etkileyeceği araştırılmaktadır. Karar vericilerin ve yatırımcıların iklim değişikliğine uyum sağlamak için en uygun maliyetli stratejileri seçmelerine yardımcı olabilecek çalışmalar önemli olmaktadır. Birçok Avrupalı yaz tatillerini özellikle Akdeniz sahillerde geçirmektedir. Bazı modellemeler, Akdeniz sahil destinasyonlarının iklim değişikliği nedeniyle, Avrupa'nın başka yerlerindeki sahil destinasyonlarının yararına olacak şekilde yaz aylarında gecelik konaklamaları kaybetme olasılığının yüksek olduğunu göstermektedir. Turizmciler, Avrupa genelinde plaj sezonunun sonbahara ve ilkbahara

uzamasıyla birlikte iklim değışikliğınden büyük olasılıkla kazançlı çıkacaktır. Deniz kenarı turizmini veya yaz aylarında alternatif aktiviteleri teşvik etmek gibi adaptasyon önlemleri, Akdeniz sahil destinasyonları için gecelemlerdeki kayıpları azaltabilecektir. Kayak turizmi iklim değışikliğıne uyum sağlamakta zorlanacaktır. Kış aylarında çoğı bölgede, kar örtüsünün bozulması beklendiğıinden bazı turistlerin kayak yapmayı bırakması çok muhtemel gözükmeğtedir. Modellemelere göre, kış mevsiminde tüm kayak alanlarının geceleme oranlarının azalacağını, ancak bölgesel farklılıkların bu oranları değıştireceğı görülmektedir. Kış turizmindeki kayıp, tüm yıl boyunca turizme yatırım yaparak sınırlandırılabilir. Ancak bu durum, kış turizmindeki genel düşüşü telafi etmeyecektir. Şu anda en yaygın arz yönlü uyum stratejisi olan yapay kar yapma daha pahalı hale gelecektir. Bununla birlikte, artan kar yapımı kullanımının, enerji tüketimindeki artış ve su kaynakları üzerindeki ek baskı nedeniyle küresel ısınmayı şiddetlendirmesi mümkün olacaktır. Kış aylarında veya tüm yıl boyunca turizmde alternatif faaliyetlere yapılan yatırımlar, kış aylarında gecelemlerdeki kayıpları ancak kısmen telafi edebilecektir. Modeller, mevsimler içinde gecelemlerdeki potansiyel değışiklikleri ve bölgeler arasındaki kaymaların yanı sıra zaman ve aktivitedeki kaymalar da dâhil olmak üzere turizm akışlarındaki değışiklikleri göstermeye çalışmaktadır. Plaj destinasyonlarındaki iklim değışikliğı etkilerinin daha kesin bir şekilde tahmin edilebilmesi için yağışa daha fazla ağırlık veren yeni bir iklim endeksi kullanması gerekmektedir. Bütünleşik modeller, Avrupa'daki tipik kayak alanlarında yaz turizmindeki artışın, kış aylarında gecelemlerdeki kaybı telafi edip edemeyeceğini ilk kez değerlendirebilmektedir. Buna ek olarak, plaj turizminin destek mevsimlerinde potansiyel büyümesinin yaz aylarında olası düşüşleri telafi edip edemeyeceğini incelemektedir (ToPDAd, 2015: 2-4).

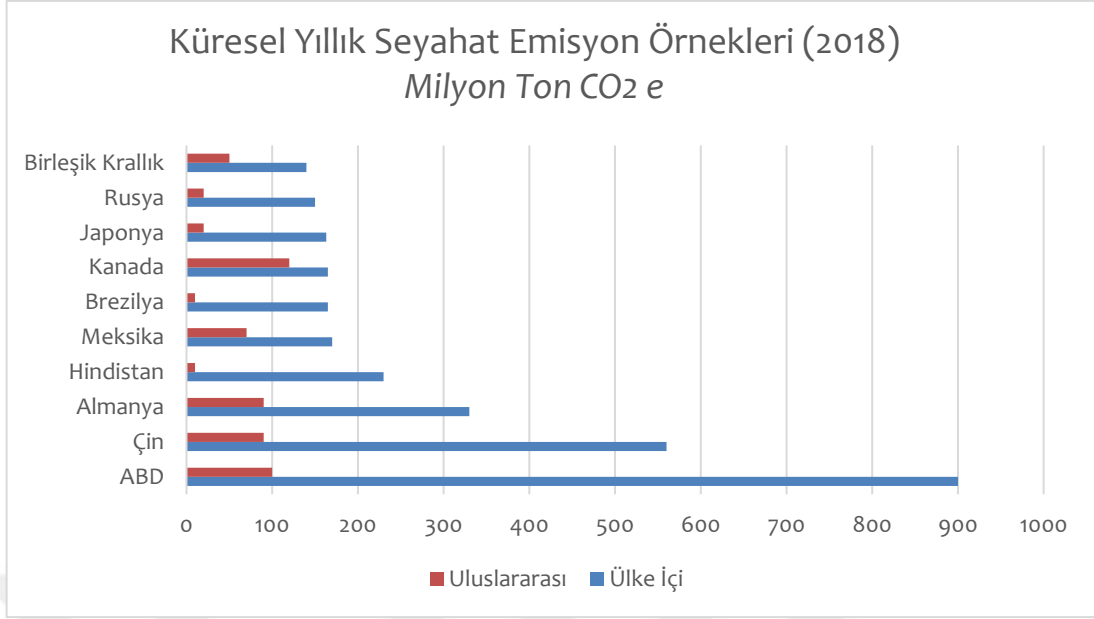
Turizm hem iklim değışikliğınden dolayı risk altındadır hem de sebeplerinden biridir. Avrupa Seyahat Komisyonu tarafından hazırlanan rapor, iklim değışikliğınden turizm endüstrisine yönelik risklerin ilk küresel analizini sağlamıştır. Aynı zamanda, sektörde bir düşük karbonlu bir turizm ekonomisine yönelik bir yol haritası ortaya çıkarmıştır. Üst düzey iklim değışikliğı uzmanlığından yararlanırken, aynı zamanda bazı destinasyonların devamlılığının ciddi şekilde tehdit altında olduğunu ve her zamanki gibi iş yapmanın artık mümkün olmadığını kabul eden 17 seyahat ve turizm liderinin görüş ve deneyimlerini de içeren rapor ortaya koymuştur. Bugün yapılan tercihler,

gelecekte iklim değişikliğinin ölçeğini belirleyecektir. Dünya Ekonomik Forumu'na göre, iklim değişikliğiyle mücadelede başarısızlık, küresel ekonomi için en büyük risk konumundadır. İklim sistemi üzerindeki insan etkisi açıktır. İklim değişikliği turizm endüstrisi için önemli bir risktir ve bu risk, turizmin en hızlı büyüdüğü ülkelerde en fazla olacaktır. Batı Avrupa, Orta Asya ve Kanada'nın düşük risk kategorisine girdiğı, Akdeniz'deki ülkelerin ise daha yüksek risk altında olduğı sonucuna varılmaktadır. Afrika, Orta Doğı, Güney Asya ve küçük ada devletleri, özellikle turizm ekonomisinin önemli bir parçası olduğı ülkeler olmak üzere en büyük tehditlerle karşı karşıyayken, tüm ülkeler dünya çapında azalan GSYİH ortaya çıkmasından etkilenecektir. Her durumda, turizm endüstrisi küreseldir ve birbiriyle bağlantılıdır. İklim değişikliğinin zorlukları ve sonuçları söz konusu olduğunda sınır olmayacaktır. Eğer 1,5 °C veya 2 °C 'lık bir sıcaklık artışı olursa, turizmin tüm unsurları tehdit altındadır. Mercan resifleri, plajlar ve şehirler şimdiden zarar görmekte ve bazılarının haritadan silineceğı tahmin edilmektedir. Turizm sadece iklim değişikliği nedeniyle risk altında değildir. Aynı zamanda onu yönlendiren faktörlerden biridir ve emisyon büyümesine önemli katkıda bulunmaktadır. 2030 yılına kadar, yurt içinde seyahat eden milyarlarca kişinin sayısının artması bir yana, küresel hareketlilik 2010 yılına göre yılda %3'ün üzerinde bir artışla 1,8 milyar düzeyine ulaşacaktır. Turistler ayrıca her zamankinden daha fazla ve daha enerji yoğun ulaşım araçlarıyla seyahat etmektedir. Turizmde kullanılan enerjinin neredeyse tamamı fosil yakıtlardan elde edilmektedir. Bir senaryoya göre, herhangi bir önlem alınmazsa seyahat ve turizmden kaynaklanan emisyonların 2050 yılına kadar %169 artacağını tahmin edilmektedir. Yenilenebilir enerjiye geçiş, konaklama ve nihayetinde elektrikli arabalarda ilerlemenin mümkün olduğı anlamına gelse de turizm amaçlı uçuşlar, emisyonların azaltılmasının önündeki en büyük engel olmaya devam etmektedir (Scott ve Gössling, Mart 2018: 6-7).

AB'nin 2030'a kadar %40'lık bir toplam emisyon azaltma hedefi belirlemesine rağmen, turizmde bir büyüme tahmin edilmektedir. Sonuç olarak, turizm karbondan arındırılmadıkça sürdürülebilir olduğı düşünülemez. Bu da sektöre yepyeni bir bakış açısı ve esasen enerji karışımından fosil yakıtları çıkarma anlamına gelmektedir. Ama önce turizm emisyonlarının ölçülebilmesi gerekmektedir. Seyahat ve turizmde raporlama seviyeleri nispeten düşüktür. Ancak Paris Anlaşması, kuruluşlar ve işletmeler üzerinde emisyonlarını standart uygulama olarak izlemeleri ve açıklamaları için daha fazla baskı oluşturacaktır. Turizm endüstrisinin karbondan arındırılması,

elbette hem ulusal hem de uluslararası düzeyde daha geniş politika girişimlerinin bir parçası olmalıdır. Elektrik şebekesinin yeşil üretime geçmesi, kara taşımacılığının elektrifikasyonu, daha fazla yakıt tasarruflu ve alternatif motorlu uçaklar ve daha iyi bina yönetmelikleri çözümün bir parçası olabilecektir. İş sürekliliği, maliyet tasarrufları, itibar avantajları ve erken hareket edenler için fırsatlar dâhil olmak üzere harekete geçmenin potansiyel faydaları da vardır (Scott ve Gössling, Mart 2018: 6-7).

Küresel ısınmaya sebep olan sera gazı emisyonlarında tarihsel sorumluluk sahibi gelişmiş ülkeler, turizm emisyonlarında da en önde gelen sorumlulardandır. Özellikle ABD tek başına yıllık 900 milyon ton CO₂ eşdeğeri miktarında ülke içi turizm emisyonuna sahiptir. ABD'ye en yakın miktar Çin'in ülke içi yıllık turizm emisyonu, 560 milyon ton CO₂ eşdeğeri civarındadır. Almanya 325, Hindistan 230, Meksika 170, Brezilya 165, Kanada 165, Japonya 163, Rusya 150 ve Birleşik Krallık 140 milyon ton CO₂ eşdeğerinde yıllık salıma sahiptir. Uluslararası seyahatte bu sıralama değişmekte ve ABD 100 milyon ton CO₂ eşdeğeri ile 120 milyon ton CO₂ eşdeğeri salım yapan Kanada'nın gerisinde kalmaktadır. Çin'in uluslararası seyahat emisyonu ise 90 milyon ton CO₂ eşdeğeri ile Almanya'nın salım miktarıyla aynıdır. Hindistan 10, Meksika 70, Brezilya 10, Japonya 20, Rusya 20 ve Birleşik Krallık 50 milyon ton CO₂ eşdeğerinde uluslararası yıllık salıma sahiptir. Grafikte verilen örnek ülkeler bazında ülke içi seyahat salım miktarlarına göre uluslararası salım miktarlarındaki rakamlar, ülkeler arasındaki gelişmişlik ve zenginlik farklılıklarıyla açıklanabilir. Bu durum, tarihsel olarak da günümüzde de gelişmiş zengin ülkelerin küresel ısınmaya olan pozitif geri beslemesinin açık bir örneği niteliğindedir (Şekil 3.44).



Şekil 3.44. Küresel Yıllık Seyahat Emisyon Örnekleri (2018)

Kaynak: Lenzen ve diğerleri, 2018.

Japon turizm endüstrisinde yıllık emisyon 136 Mt-CO₂eq olarak bulunmuştur. Ana sorumlular ise %56,3 Ulaşım, %23,2 Hediyeelik Eşya, %9,8 Konaklama, %7,5 yiyecek ve içecek, %3,0 aktiviteler şeklinde sıralanmıştır. Etki dağılımı ise; hava taşımacılığı %24,7, petrol (doğrudan emisyonlar) %16,9, konaklama %9,8, yiyecek ve içecek %7,5, petrol %6,1, tekstil ürünleri %5,3, gıda maddeleri %4,9, şekerleme %4,8, demiryolu taşımacılığı %3,9, kozmetik %1,9 ve ayakkabı %1,8 şeklinde hesaplanmıştır. Japonya’da turizmin iklim değişikliğine ve çevreye katkıda bulunan GHG emisyonları üretebileceği açıkça ortadadır. Dağılıma bakıldığında, ulaşım ve konaklama için vazgeçilmez olan hava ulaşımıdır. Konaklama hizmetlerinde ise yemek hizmetleri, hediyeelik eşya ve şekerlemelerin katkısı ek katkılar sağlamaktadır. Farklı hareket türlerini (yerli ve küresel) göz önünde bulundurarak, ilaç, kozmetik, ayakkabı ve çanta alım ve tüketiminden yüksek katkı geldiği belirlenmiştir. Ayrıca turizm sektörünün büyük bir ekonomik etki avantajına rağmen, çevresel etkiyi artırma dezavantajı da vardır. O zaman turistler; daha düşük çevresel etkiye sahip ürün ve hizmetleri seçerek emisyonu negatif katkı yapabilmektedir. Orta ve uzun vadede ürün ve hizmetlerin düşük karbon tüketiminin ve tüketim tarzlarındaki değişikliklerin bilinmesi alternatifleri artırmaktadır. Ancak, seyahat tarzlarındaki değişikliklerin sera gazı azaltımına katkı sağlayıp sağlamayacağını iyice incelemek ve tartışmak da gerekmektedir. Yeni seyahat tarzlarının sürdürülebilir turizme katkı sağlayıp

sağlamadığı konusunda Karbon Ayak İzi değerlendirmesi de dâhil olmak üzere çevre, ekonomi ve toplum açılarından değerlendirme çalışmalarının yapılması da gereklidir (Kitamura ve diğerleri, 2020: 13).

Eşsiz doğal cazibe merkezlerinin birçoğunun iklim değişikliğinin etkilerini şimdiden hissetmesi konusunda Avustralya da bir istisna değildir. Bu etkiler, Avustralya'nın turizm endüstrisinin temellerini zorlayacak ve önümüzdeki on yıllarda hızlanacaktır. Turizm ayrıca, özellikle uçuşlardan kaynaklanan emisyonlar ve konaklamada enerji kullanımı yoluyla iklim değişikliği sorununa da katkıda bulunmaktadır. Bununla birlikte, sorumlu pozisyonundaki turizm, dünyanın doğal ve kültürel mirasının korunmasını geliştirmek ve teşvik etmek için aynı zamanda sürdürülebilirliğin bir itici gücü de olabilecektir. Artan sayıda bireysel turist operatörü ve şirketi yenilenebilir enerji, enerji verimliliği ve diğer olumlu girişimleri benimseyerek çözümün bir parçası haline gelmeye çalışmaktadır (Hughes ve diğerleri, 2018: 1-2).

4. KAMU POLİTİKASI YAPIMI ve İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ

Kamu yönetiminin bilimsel bir disiplin olarak kabul edilmesi son birkaç yüzyıl içerisinde gerçekleşirken, yönetim biliminin uygulamaya dönük yaklaşımları insanlığın topluluk olarak yaşamaya başladığı tarihlere kadar götürülebilir. Farklı coğrafyalarda ve toplumlarda çok farklı uygulamalar ve yaklaşımlar görülse de temelde devlet ve toplum ilişkileri ile devletlerin kendi içerisindeki kurumsal iş birliklerinin devamı için kullanılan farklı yönetim tekniklerinden bahsedilebilir. Devletlerin yönetim biçimleri değiştikçe ve rejim değişiklikleri yaşandıkça tarihsel süreç içerisinde de farklı yönetim şekilleri ortaya çıkmıştır. Eski Yunan’da ve Asya kökenli Çin ve Türk devletlerinde kendilerine özgü yönetim yaklaşımları uygulanmıştır. Roma İmparatorluğu, Selçuklu ve Osmanlı Devletlerinde de bu devletlerin toplumsal ve kültürel yapılarına uygun yönetsel yaklaşımlar yönetim biliminin temellerini oluşturmuştur. Türk Devletlerinde Nizamül-Mülk, Farabi gibi yönetim kitaplarını yazanlar, devlet adamlarının yetiştirilmesi ve adil olmaları üzerine dayanan yönetim anlayışlarını benimsemişlerdir (Yıldız ve Sobacı, 2015: 32)

Kameral bilimlerin kürsülerinin kurulduğu on sekizinci yüzyıla kadar birçok düşünür ve devlet adamı çoğunlukla kendi devletlerine yönelik devlet yönetimlerini ve yönetici yaklaşımlarını kitaplaştırmışlardır. Bu tip devlet yönetimi kitaplarını yazan başlıca filozof ve siyasetçiler; Aristo (Politika), İbn-i Haldun (Mukaddime), Machiavelli (Hükümdar) ve Nizamül Mülk (Siyasetname) olarak sayılabilir (Eryılmaz, 2019: 2). Türk Tarihinde de yönetim ve devlet anlayışını anlatan kitaplar ve risalelerden söz edilebilir. Bu kitap veya risalelerin temel anlayışı; din ve ahlak anlayışı içerisinde yönetim ve yöneticiye bakıştır. Kınalızâde Ali Efendi tarafından Ahlâk-ı Alâi- üç bölümdür; Ahlâk İlmi, Aile Ahlâkı ve Devlet Ahlâkı yazılmış eserdir. Türk tarihinde doğrudan yönetim konusunda yazılan kitaplara verilebilecek örnekler oldukça çoktur. Farabi (El-Medinetü’l Fazıla-Erdemli Şehir), Balasagunlu Yusuf Has Hacib (Kutadgu Bilig), Nizamül-Mülk (Siyasetname), Koçi Bey (Risale), Defterdar Sarı Mehmet Paşa (Devlet Adamlarına Öğütler), Vezir Lütfü Paşa (Asafname) ve Kâtip Çelebi (Bozuklukların Düzeltmesinde Tutulacak Yollar) gibi devlet adamları ve filozoflar tarafından devlet adamlarına yönelik eserler yazılmıştır (Eryılmaz, 2019: 64). Osmanlı Devleti’nde Kâtip Çelebi, Defterdar Sarı Mehmet Paşa ve Koçibey gibi eser sahipleri çoğunlukla devletteki duraklama döneminin ve buna sebep olan kötü

yönetimin önlenmesinin yollarını gösteren, Osmanlı Devletindeki yozlaşma ve bozulmaların sebeplerini ve bu sebeplerin yerleşik hale gelmesini işleyen ve bunların giderilmesine yönelik tavsiyelerin yazıldığı eserlerdir (Eryılmaz, 2019: 73). Bu dönem yazılan eserler, devlet adamlarının adil olması, devletteki çürüme ve yozlaşmaların giderilmesi ile liyakat anlayışına odaklanırken, bir bakıma günümüz kamu yönetimi alanının temel ahlaki yaklaşımlarını da ortaya koymuştur.

Kamu yönetimine yönetici yetiştirmek amacıyla tarihte kurulan ilk eğitim kurumu, Osmanlı Devleti'nde I. Murat döneminde, Edirne'de 1365 yılında kurulan Enderun Mektebidir. II. Murat, Fatih Sultan Mehmet ve II. Beyazıd dönemlerinde de geliştirilen Enderun Mektebi, Osmanlı Devleti'nde ciddi bir eğitim kurumu görevi görmüştür (Eryılmaz, 2019: 74). Osmanlı Devleti, padişah yardımcısı olan diğer devlet yöneticilerinin tecrübelerini artırmak amacıyla aday yöneticileri askeri, siyasi ve yönetsel olarak eğitmek istemiştir. Bunu sağlamak için de en iyi eğitim ve tecrübe alanı Enderun Mektebi olmuştur. Enderun Mektebi, ilk kurulduğu 1365 yılından Tanzimat Dönemi'ne kadar hizmet vermiştir (Akçakaya (Editör) ve arkadaşları, 2018: 209). Türk Tarihinde Enderun sonrası yönetici yetiştirme işini Tanzimat Döneminde Tercüme Odası, sonrasında 1859 yılında açılan Mülkiye Mektebi ve Cumhuriyet Döneminde 1936 yılında açılan Siyasal Bilgiler Okulu ve uzantısı Siyasal Bilgiler Fakültesi sağlamıştır (Eryılmaz, 2019: 75-76).

Avrupa'da yönetim bilimi çalışmalarının ilk örneği ise 15. Yüzyılda Prusya'da ve daha sonra İtalya'da devlet hazinesinin yönetiminin doğru yapılması için ortaya çıkan Kameralizm uygulamalarıdır. Hızla büyüyen ve gelişme gösteren devletlerin maliyelerinin vergi toplama temelli olarak geliştirilmesi sayesinde Kameral Bilimler ortaya çıkmıştır (Gürkan, 2007: 216). Kameralistler, güçlü ve refah içindeki toplumların ancak devlet eliyle oluşturulabileceği yaklaşımındadır. Ayrıca, ekonomik, siyasi ve mali alanda devletin güçlendirilmesi gerektiğini düşünmektedirler (Fedai, 2018: 121). Kameralistler devlet hazinesinin büyümesi amacıyla çalışan ve maliye bürokrası olan maliyecilerdir. Bu bürokratlar devletin büyümesi ve yönettiği insan sayısının artması ile devletin artan sorumlulukları sürecini yönetmişlerdir (Gürkan, 2007: 221). Kameral Bilimler, gümrük ve vergi tarifeleri sayesinde ekonominin devlet kontrolünde gelişimi, ihracatı artırmak yoluyla altın ve gümüş rezervlerini yükseltme amacı güden merkantalizmin bir farklı yaklaşımı olarak kabul edilebilir ve 16. ile 18.

yüzyıllar arasında etkin rol oynamıştır (Eryılmaz, 2019: 35). Rutgers'in (1987) görüşüne göre kamu yönetimi ile ilgili ilk özel çalışma "*German Principality*" adlı eserde 1656 yılında Seckendorff yapmıştır. 1700'lü yıllarda Delamare, kamu yönetimi konusunu geliştirmiştir. Bu iki kişinin özel çalışmaları kamu yönetimi içeriği açısından kapsamlı değildir, ancak buna rağmen ilk çalışmalardır. Diğer yandan Kameralizm, 1729'da Prusya'da akademisyenlerin kürsü kurduğu önemli kamu yönetimi yaklaşımı olmuştur (Rutgers, 1987: 7). Kamu yönetimi biliminin Woodrow Wilson'nun 1887 yılında yayınladığı "*The Study Of Administration*" makalesiyle başladığı literatürde genel kabul görmekle birlikte Amerika'da kamu yönetimi biliminin, gelişiminden çok daha önce Kıta Avrupa'sında özellikle de Fransa'dan (Martin, 1987: 297) eserler kamu yönetimi anlayışının gelişim sürecine ilişkin önemli ipuçları vermektedir.

Fransa'da 1812'de yayınlanan Charles Jean Bonin'in "*Kamu Yönetimin İlkeleri*" bu kaynakların en başta gelenidir. Bonin, kamu yönetiminin genel ilkeleri ile ilgili yeni yaklaşımlar ortaya koymuş, kamu yönetiminin 68 prensibini geliştirmiştir. Bonin'den sonra ise Fransız kamu yönetiminin önde gelen isimlerinden olan ve 1828-1844 yıllarında idare hukuku kitapları yayınlayan Louis Antoine Macarel, kamu yönetiminin sadece idare hukukundan oluşmadığını, aynı zamanda idare hukukunun da yönetim ilkeleri bağlamında incelenmesi gerektiğini bildirmiştir.

Alexandre Françoise Aguste Vivien, "*Yönetimsel İncelemeler*" çalışmasıyla kamu yönetimi yazınında ayrıntıları ortaya koyan ve ilk defa siyaset-yönetim dikotomisini ele alan yazardır. Vivien, devlet yönetimindeki yasama-yürütme-yargı temel ilkeleri yanında yürütmeyi ulusun ve devletin ortak çıkarlarını kapsamı açısından, politika ve kamuya verilen hizmetlerin etkin ve verimli olabilmesi açısından da yönetim özelliklerini birlikte değerlendirmektedir. Siyaset-yönetim dikotomisini belirgin şekilde ele alan ilk kişi Vivien olmuştur. Vivien'in yapmış olduğu bu ayrım, konu itibarıyla siyaset ve yönetimin ayrı alanlar olduğu hususunun belirgin biçimde ele alınması yanında siyaset bilimi, hukuk ve kamu yönetiminin farklı alanlar olduğu vurgulanmaktadır (Martin, 1987: 297). Almanya ve Fransa başta olmak üzere Kıta Avrupa'sında kamu yönetimi, hukukçular tarafından sahiplenilmesinin bir sonucu olarak uzun yıllar idare hukukunun bir parçası olarak ele alınmıştır. (Eryılmaz, 2010: 11).

Woodrow Wilson tarafından 1887 yılında yayınlanan “*The Study Of Administration*” isimli makale, özellikle kamu yönetiminin siyaset ve hukuk alanları dışında kendine özgü bir bilim disiplini olduğu vurgulanmaktadır. Wilson bu makalede, idarenin; siyasetten uzak ancak siyasetin işleyişini kolaylaştıran, ancak siyaset olmayan farklı bir alan olduğunu anlatmaktadır (Wilson, 1887: 63-64). Daha sonra siyaset ve kamu yönetimi alanlarının ayrılığı konusunu destekleyen başka yayınlar yapılmıştır. Örneğin, Frank J. Goodnow’ın, “*Politics and Administration*” (Siyaset ve Yönetim) ile Leonard D. White’in “*Introduction to Study of Public Administration*” (Kamu Yönetiminin İncelenmesine Giriş) eserleri önemli kaynaklardır (Eryılmaz, 2010: 12-13). Wilson gibi Goodnow’un da siyaset ve yönetimin ayrı alanlar olduğu yaklaşımı ve tartışmaları günümüzde de halen devam etmektedir. Buna ek olarak, 1926 yılında kamu yönetimi disiplinine atfedilen ve bu alanda en doğrudan eser olarak kabul edilen Leonard D. White kitabında; siyaset-yönetim dikotomisini desteklenirken, kamu yönetiminin kendine özgü bir bilim dalı yetisine sahip olduğu vurgulanmıştır (Eryılmaz, 2010: 13).

Frederick R. Taylor, 1911 yılında “*The Principles of Scientific Management*” (Bilimsel Yönetimin İlkeleri)” isimli eserini yayınlamıştır. Taylor, ilkelerinde özel sektörün yönetim sürecini incelerken aynı anda personelin iş analizlerini de yapıp verimliliğin geliştirilmesine önemli katkılar yapmıştır. Amerika sanayinde önemli değişikliklere ve sıçramalara neden olan bu yaklaşım, verimliliği artırırken yönetimde insan unsurunu, çevre şartlarını ve örgütsel davranışın organik özelliklerini yeteri kadar önemsemediği eleştirilerine maruz kalmıştır (Eryılmaz, 2010: 13-14). Henri Fayol ise 1916 yılında “*Administration Industrielle et Generale*” (Genel ve Endüstriyel Yönetim) adlı eserini yayınlamıştır. Planlama, örgütleme, kumanda etme, koordinasyon ve denetim/kontrol olarak tanımladığı işlevlerin öneminin belirtilmesi adına bu işlevler, fonksiyonel yaklaşım ve fonksiyonel yönetim olarak anılmaktadır (Eryılmaz, 2019: 36-37). Geleneksel yönetim anlayışının kurucularından biri sayılan Alman Bilim adamı Max Weber, sadece yönetim biliminde değil sosyoloji, siyaset bilimi, iktisat tarihi alanlarına da katkı yapmıştır. Modern yönetim anlayışında Weber’in yasal-ussal bürokrasi modeli ana temel kabul edilmektedir (Eryılmaz, 2019: 37).

William F. Willoughby ise 1927 tarihli “*Principles of Public Administration*” isimli eseri, kamu yönetimi ilkelerini belirten ve bu ilkelerin ancak uzman yöneticilerce uygulanabileceğini ortaya koyan bir eserdir (Eryılmaz, 2010: 13). Tüm bu gelişmeleri takiben Luther H. Gullick ve Lyndall Urwick’in 1937 yılında birlikte yayınladıkları kitapları “*Papers on the Science of Administration*” (Yönetim Bilimi Üzerine Notlar) önemli bir kilometre taşıdır. Gulick ve Urwick bu kitaplarında Fayol’un ilk kez ortaya koyduğu yönetim süreçlerini temel almışlar ve yedi yönetim ilkesi olarak tanımlanabilecek POSDCORB (*planning (planlama), organizing (örgütleme), staffing (personel), directing (yönetme), coordinating (koordinasyon), reporting (raporlama) ve butgeting (bütçeleme)*) yaklaşımını geliştirmişlerdir (Martin, 1987: 299-302).

Geleneksel yönetim anlayışından ilk kopuşun başladığı yer olarak Herbert Simon’un görüşleri alınabilir. Simon’a göre geleneksel yönetim anlayışındaki her bir ilkeye karşı bir başka ilke türetilebileceğini, bu durumun geleneksel kamu yönetimi ilkelerinin tartışmasız kabul edilemeyeceğini gösterdiğini ve evrensel bir yönetim ilkesi varlığından söz edilemeyeceğinin anlaşılması gerektiğini iddia etmiştir. Sosyal psikoloji ve çağdaş sosyoloji verilerinden yararlanan Simon, yönetim alanında en önemli unsurların yönetilen kurumda çalışanların kişisel ve grup davranışlarının incelenmesi olduğunu vurgulamıştır. Simon’un görüşlerindeki farklılık, özellikle yönetim-siyaset arasında önemli bir ilişki olduğu vurgusudur. Bu ilişki, kamu politikası yapımı sürecinin en önemli unsurudur. Kamu yöneticileri, kamu bürokrasisinde kamu politikasının formüle edilmesi ve hazırlanıp sunulması aşamasını içermektedir. Siyaset kısmı ise kamu politikasının yapımı sırasında kamuoyu, siyasal partiler, sivil toplum örgütlerinin hükümetler üzerindeki etkileri ile bunun sonuçlarıyla ilgilenir. Bürokrasinin ilgili kısmı “iç”, siyasetin ilgili aşaması ise “dış” aşama olarak tanımlanmaktadır (Eryılmaz, 2019: 43).

Yaklaşık yüzyıllık bir gelişme sonrası farklı bir disiplin olarak kabul edilir hale gelen kamu yönetiminin siyaset biliminden ayrılamayacağı düşüncesinin artması yanında, 1950’li yıllarla birlikte ABD’de işletme yönetimi ve kamu yönetiminin birbirine yakın yaklaşımlar olduğu ve “*yönetim, yönetimdir*” anlayışının hâkim olduğu dönemlerin başlangıcı olmuştur. Farklı eğitim alanı olarak da kabul edilmiş olan kamu yönetimi disiplini; “*siyaset, hukuk ve felsefeden*” ayrı bir disiplin olarak tanımlanmıştır (Eryılmaz, 2019: 44-45). Bu gelişmeleri takiben 1970’li yıllarla birlikte yeni sağ olarak

da tanımlanan ve ciddi reformların konuşulduğu, devletin mal ve hizmet üretiminden çekilmesini savunan bir anlayış ortaya çıkmaya başlamıştır. Daha çok uygulamalarla başlayan yeni kamu yönetimi yaklaşımı bilimsel alt yapısına, yani teori ve analizlerine daha sonraları kavuşmuştur. Bu analiz ve teorilerin ilkyazımı 1992 yılında “*Kamu Yönetiminin Yeniden İcadı – Reinventing Government*” adlı eserle David Osborne ve Ted Gaebler tarafından hazırlanmıştır. Yirminci yüzyılın son çeyreğine kadar refah devletini tanımlayan kamu yönetimi ve kamu hizmeti anlayışını gösteren bir dönem yaşanmıştır. Bu dönem refah devletinin kamu kurumlarını büyüttüğü, hantallaştırdığı ve her hizmete devletin el attığı bir dönem olarak tanımlanmaktadır. Bu durum büyük bütçe açıklarına ve borçlanmalara neden olmuştur. Devlete güvenin yıkıldığı, kurallar yüzünden işlerin yavaşladığı bu dönem; 1970’lerin sonu ve 1980’lerin başı itibariyle hızlı bir şekilde dönüşmeye başlamıştır. Yeni Kamu Yönetimi anlayışı, yeni bir paradigma olarak devletin rolünü hükümetler, vatandaşlar ve piyasalar düzeyinde yeniden tanımlaya başlamıştır. Daha piyasacı ve denetleyici bir rol üstlenen devlet, maliyetleri düşürme düşüncesine sahip olmuştur (Eryılmaz, 2019: 44-45).

4.1. Kamu Politikası

Demokratik seçim sistemleri ile seçilen hükümetlerin kendilerini seçen seçmenler olan vatandaşların taleplerine olumlu karşılık vermek ve toplumsal uzlaşmanın sağlanması amacıyla çatışma alanlarını en aza indirmeye çalışmasını sağlayan en önemli argüman kamu politikası uygulamalarıdır. Sorunları giderme ve kamunun memnun edilmesi amacıyla yapılan kamu politikaları, hükümetleri farkındalığa ve uzlaşmacılığa zorlamaktadır. Hükümetlerin sahip olması gereken bu farkındalık, kamu politikası yapımında farklı aktörlerin varlığını kabul etme yanında kamu politikasının planlanma ve uygulanma dönemlerinde etkin aktörlerin müdahalesini ve farklı bakış açılarını da ortaya çıkarmaktadır. Ayrıca kamu politikaları çok farklı çeşitliliklerde planlanabilir ve uygulanabilir özelliklere sahiptir. Kamu yararı, ulusal çıkarlar göz önünde bulundurularak “*eğitim, sağlık, enerji, tarım, vergi politikaları, çevre politikaları yanında, savunma, dış ilişkiler gibi güvenlik politikaları*” gibi çok çeşitli alanlarda planlama ve uygulamalar gerektirmektedir (Yıldız ve Sobacı, 2015: 17).

1950 ve 1970’li yıllar arasında ortaya çıkan kamu politikası yaklaşımı, dünya geneline hızlı bir şekilde yayılarak önemli çalışma konuları arasında yer almıştır. Kamu

politikası *"Bir takım kuruluş veya kişilerin bir sorunu çözmede izledikleri amaçlı hareketler bütünüdür"* şeklinde tanımlanmıştır (Anderson, 1990: 3). Kamu politikası tanımı literatürde farklı şekilde yazılmasına rağmen *"devletin yapmayı veya yapmamayı seçtiği her şey"* (Dye (1987: 1) tanımı, en kolay ve en anlaşılır tanım olarak karşımıza çıkmaktadır. Kamu politikalarına özel sektör müdahaleleri olmakla birlikte daha çok devlet ve kurumlarının uyguladığı, vatandaşları ilgilendirmesi ve uyulmaması durumunda cezai müeyyidelerle karşılaşılması söz konusudur (Akdoğan, 2015: 77-78).

Kamu politikaları; *"ilgili kanunlar, kanunların işleyişi ve düzenlemelerini içeren işlemler, hükümet politikaları, finansman uygulamaları ve kamu kurumlarının yetki alanlarındaki işlemlerle beraber birey istekleri ve diğer çıkar gruplarının baskıları sonucu gelişerek veya azaltılarak"* uygulanır. Politika hayata geçirilirken söz konusu *"politikanın ortaya konması, ulaşılması beklenen hedefler, ihtiyaç duyulan politika unsurları"* ana temalardır (Cochran & Malone, 2014: 3). Kamu Politikaları ortaya konurken, ister kamudan isterse özel sektör ile sivil toplum örgütlerinden gelsin eylemin yapılıp yapılmaması üzerine yapılan istek, beklenti ve talepleri içermektedir (Ergun, 2004: 304). Kamu politikalarının; *"seçmenleri, baskı gruplarını, bürokratları, siyasi partileri, hükümet ve parlamento üyelerini içine alan resmi, sivil ve uluslararası katılımcılardan"* oluşan aktörleri vardır (Çevik ve Demirci, 2011: 24). Kamu politikalarının uygulanması ve yönlendirilmesini düzenleyen kararlar önemli yaklaşımlardır. Resmi görüş ve açıklamalar ise söylemleri ortaya çıkarır (Ergun, 2004: 304). Somut ve açık veriler çıktıları meydana getirir (Çevik & Demirci, 2011: 25). Çıktıların işe yarama ve sorunu ortadan kaldırma etkileri ve bunların süreleri ise sonuçları tanımlar. Etkiler beklenen veya beklenmeyen şekilde yansıyabilir (Çevik & Demirci, 2001: 25; Ergun, 2004: 304).

Bazı bilim insanları kamu politikasını ayırt edici özelliği ile **dar anlamda** tanımlamıştır.

- *"Kamu politikası rastgele değil, amaca yönelik ve hedefe yöneliktir;*
- *Kamu politikası kamu tarafından yapılır;*
- *Kamu politikası, zamanla alınan eylem kalıplarından oluşur;*

- *Kamu politikası, bazı sorunlara ilişkin baskıya yanıt olarak hükümetin yönlendirdiği bir eylem tarzı, talebin bir ürünüdür;*
- *Kamu politikası olumlu (kasıtlı olarak amaca yönelik bir eylem) veya olumsuz (harekete geçmemek için kasıtlı olarak amaca yönelik bir karar)” olabilir (Yıldız ve Sobacı, 2015: 19-26).*

Daha **geniş anlamlı tanımlamalar**, ortak özellikleri ortaya çıkarmaya çalışır. Kamu politikasının farklı amaçları ortaya konarak “*kıt kaynaklar üzerindeki çatışmayı çözmek, davranışı düzenlemek, toplu eylemi motive etmek, hakları korumak ve faydaları kamu yararına yönlendirmek*” olarak tanımlamaktadır (Smith ve Larimer, 2009: 4). Kamu politikası tanımları ve özelliklerine ulaşmak mümkündür. Ancak, ortak bir tanım yapılamamış olması tek bir tanım yapmayı zorlaştırmaktadır. Kavramsal tartışmaların yanı sıra kamu politikalarının belirli sorunları çözmek amacıyla hükümetler tarafından ortaya konan tercihler ve eylemler olarak görülmesi ve bu doğrultuda bir fikir birliğinin ortaya çıkarılması uygulamaya yönelik katkı sağlayıcı olacaktır. Hükümetler kısıtlı kaynaklarla toplum istek ve ihtiyaçlarını öncelik sıralamasına sokmakta, ancak bu sıralamayı kimin yaptığı, söz konusu tercihleri kimlerin etkilediği ve tercihlerin belirlenme şekilleri daha önemli bir hal almaktadır. Bunları etkileyen unsurlar; “*resmi, gayri-resmi ve uluslararası aktörler, kamu politikası süreçleri ve kamu politikası*” türleridir (Yıldız ve Sobacı, 2015: 19-26).

Kamu politikası analizinin yapılabilmesi için tıp mesleğindeki gibi bir sorunun teşhis ve tedavi edilmesi amacıyla ortaya bir yöntem konulması gerekmektedir. Kamu politikası analiz uzmanları sorunun belirtisiyle uğraşmayıp kökünü teşhis edip tedavisini de ortaya koymak zorundadır. Kamu politikası analizini, analiz süreci ve aktörleri kapsayan ikili bir yapı oluşturur. Kamu politikası analiz aşamalarına bakıldığında sorunların tanımlanması, çözümlerin ortaya konulması ki “*hiçbir şey yapmamak seçeneğinin*” de dâhil olması, olumlu ve olumsuz çözümlerle-dışsalılıkların karşılaştırılması, çözüm yollarının farklı uygulamalarının kullanılması, “*çözüm problemi çözüyor mu?*” sorusunun değerlendirilmesi, çözüm belli düzeyde başarısız olduysa soru değiştirilerek döngünün tekrarlanması aşamalarının sürekli tekrarını içeren ve bir kere yapıp bitmeyen bir döngüsel harekettir (Yıldız ve Sobacı, 2015: 30-31). Kamu politikası analizini, analitik teşhis ve çözüm üretme alanından çok, normatif ve müşteriye önceleyen özelliğine vurgu yapanlar yanında doğrudan ideolojik

olarak niteleyenler de vardır. Ayrıca nesnel olup olmadığı da ayrı bir tartışma konusudur. Yani analizcinin müşteri tarafından yönlendirilip yönlendirilmediği, bu önemsenmese dahi bu durumun etik olup olmadığı tartışma konusudur. Yani müşteri girdilerle oynayıp (sorunun tanımı, analiz ölçütleri, aktörlerin sayı ve niteliği) analiz sürecini ve sonucunu etkileyebilmektedir (Yıldız ve Sobacı, 2015: 35-36). Kamu politikası analizi çalışmalarının sorunun belli kısımlarının uygulamaya dönük olarak ele alması ve bu örnekleme ve uygulamalar üzerinden değerlendirmeleri içermesi açısından, soruna tümden bir bakış geliştirmesinden çok deneysel çalışmalar içerdiği söylenebilir. Bu tezin kamu politikası analizi çerçevesinde değerlendirilmemesinin ana sebebi, Türkiye'nin İklim Değişikliği Politikasının geçmişi, bugünü ve gelecek perspektifinin birlikte değerlendirilecek olmasından ortaya çıkmaktadır.

Kamu politikalarının önemli unsurlarından biri de kamu politikalarını etkileyen aktörlerin varlığı ve çeşitliliğidir. Tüm dünyada hükümetler kamu politikalarını toplumların ihtiyaçları doğrultusunda geliştirmektedir. Kaynak sıkıntısının çok olduğu bu dönemlerde hükümetler belirli konu ve politikalara kaynak aktarmak zorunda kalır. Aktarılması söz konusu olan hükümet kaynaklarından yararlanmak isteyen çıkar grupları ve aktörler, bu kamu politikası süreçlerine dâhil olmak ve etkilemek isterler. Hükümetler ve çıkar gruplarını oluşturan bu aktörler “*çevre, eğitim, tarım, enerji*” vb. kamu politikaları süreçleri esnasında ilişkilerin analiz edildiği politika ağları oluştururlar (Sobacı, 2015: 131). Politika ağları ve politika toplulukları gibi kavramlar benzer ve aynı süreçleri tanımlamak için farklı kaynaklar tarafından kullanılan terimler olmasına rağmen özellikle politika ağları kavramı alan yazınında ağırlıklı bir konuma gelmiştir. Tarihsel gelişimine 1960'lı yıllarda başlayan kamu politikası süreçleri tek merkezli ve ast-üst ilişkisinden beslenen yapı yerine çok aktörlü karmaşık ilişkileri içermektedir. Bu karmaşık ve çok aktörlü ilişkiler yatay ve karşılıklı çıkar ilişkisini gerektiren kamu politikası yapım süreçlerini ortaya çıkarmaktadır (Sobacı, 2015: 136). Politika ağları tipleri incelendiğinde genelde ortak özellikler taşırken, bazı açılardan kendilerine özgü özelliklerle de tipolojileri farklılaşmaktadır. Buna göre;

Politika toplulukları; istikrar ve süreklilik, sınırlı üyelik, dikey karşılıklı bağımlılık ve sınırlı yatay birleşme ortak özelliklerini barındırırken,

Mesleki ağlar; istikrar ve süreklilik, sınırlı üyelik, dikey karşılıklı bağımlılık ve sınırlı yatay birleşme özellikleri aynı olurken, sadece ilgili olduğu meslek çıkarlarını gözetme özelliği ile politika topluluklarından ayrılmaktadır.

Yönetimler arası ağlar; sınırlı üyelik, dikey karşılıklı bağımlılık ve geniş yatay birleşme özelliklerini taşımaktadır.

Üretici ağları; değişen üye sayısı, sınırlı dikey karşılıklı bağımlılık ve üretici çıkarlarına hizmet etme özellikleri bulunmaktadır.

Mesele ağları; istikrarsızlık, çok sayıda üye, sınırlı dikey karşılıklı bağımlılık özellikleriyle farklılaşmaktadır (Rhodes ve Marsh, 1992:14, aktaran Sobacı, 2015: 136).

Politika ağları kamu politikası yapımı sırasında politikaları kendi çıkarları doğrultusunda etkilemek isteyen, hükümetlerin kaynak aktarımından yararlanmak isteyen aktörlerin bir araya gelmesi sonucu oluşturdukları örgütler olarak tanımlanabilir. Amaçları farklı olsa da yaklaşımlar aynı düzlemde. Kamu politikasına karar verme, planlama, tanıtma ve uygulama aşamalarında ne kadar etkin olabilecekleri, yapılarının örgütsel gücüne, toplumsal bağına, siyasi konjektüre ve kamu politikasının tabana yayılımına göre değişmektedir.

Kamu politikası döngüsünü oluşturan ana unsurlardan biri de gündem belirlemedir. Ancak uygulamada karar alma, uygulama ve değerlendirme unsurlarına göre geri planda kalan bir konudur. Karar alma unsurundan sonra gelmesine rağmen gündem belirleme işi hükümetler tarafından daha çok sivil topluma bırakılmış bir unsur olarak gözükmektedir. Bunun yanında uygulama ve değerlendirme aşamaları kamu kurumlarının işi gibi algılanmaktadır (Akdoğan, 2015: 211). Gündeme alma ile sorun tanımlama aynı olmamasına rağmen birbirini etkileyen süreçlerdir. Farklı farklı gruplar ve aktörler aynı sorun üzerinde gündem belirleseler de sorunlara bakış açıları ve tanımlamaları birbirine benzemeyebilir. Gündeme alma ve sorun tanımlama bu sebeplerden birbirini etkileyen ancak aynı olmayan unsurlardır. Bir sorunun gündeme alınması o sorunun yasal veya meşru olduğu anlamına gelmez. Farklı grupların bakış açılarının ve tanımlamalarının farklılığı gündeme gelen konunun çözüme kavuşmasını sağlayabileceği gibi sorunun daha da karmaşıklaşmasına da sebep olabilir (Akdoğan, 2015: 214). Gündeme getirilen konu iklim değişikliği olduğunu düşünürsek, iklim değişikliğinin Türkiye'deki enerji sektörüne hâkim şirketlerin yapmış oldukları

yatırımların ya hızla değiştirilmesini veya tamamen kaldırılmasını gerektirmesi, bu sorunun gündeme gelse dahi karşıt gündem ile karşılanacağını göstermektedir. Enerji şirketlerinin ekonomik gerekçeler, işçi istihdamı, teknik ve idari sebepleri göstererek mevcut ekonomik şartlarda gündemi tam tersine çevirmeye çalışacakları aşikârdır. Diğer yandan yenilenebilir enerji şirketleri ise gündeme olumlu katkı yapacaktır.

Gündem belirleme; yetkili resmi otoritelerden olmayan çıkar grupları, sivil toplum örgütleri gibi gruplar tarafından başlatılırsa, bu tip gündem belirleme, *sistematiik gündem* belirleme olarak tanımlanmıştır. Bu sayede sorunu tanımlayıp geniş halk topluluklarının desteğini almaya çalışırlar ve mümkün görünen çözümleri anlatırlar. Bazen sistematik gündem belirleme çalışmaları sadece toplumun dikkatini çekmek, görüşlerin tartışılmasını ve fikirlerin ortaya çıkmasını sağlamak amacıyla çözüm beklemeksizin yapılmaktadır. Sistematik gündem ne kadar çok taraftar toplarsa kurumsal gündem olma şansı artar. Bunu sağlamak için gündemin geniş bir kapsamı olması gerekmektedir. Daha çok kişiyi ve toplumsal grubu kapsayan, sistematik gündem belirleme çalışmalarıyla çevresi genişletilen gündem “*kurumsal gündem*” olma ve “*kurumsal politikaya dönüşme*” şansına sahip olmaktadır. Daha geniş kitleleri kapsamasını sağlayan karmaşık olmayan, basit ve kolayca anlaşılan konular ve sorunlar kurumsal gündemde daha uzun ve kalıcı olacaktır (Akdoğan, 2015: 216-217). Kamu politikası oluşturma karar alma, uygulama ve değerlendirme konuları kadar önemli bir maddesi de gündem belirlemedir. Ancak gündem belirleme daha çok toplumun kendisi ve dinamiklerine bırakıldığı için demokratik ve özgürlükçü yapısı yüksek toplumlarda daha iyi işlemesi beklenebilir. Her şeyi devletten beklememek gerektiği düşüncesinin varmak istediği ana konu belki de gündemi belirlemek ve sorunlara dikkat çekmektir. Bundan en çok da demokratik anlayışı yüksek ve örgütlenme anlayışı gelişmiş bir toplumun yararlanacağı net bir gerçektir. Toplum önce gündemini ortaya atmalı, *sistematiik* bir gündem belirleme çalışmasını yapmalı ve sonra da o gündemi geliştirip sahip çıkarak *kurumsal* bir gündem halini almasını sağlamalıdır.

Kamu politikası sorununun tanımlanması, sorunun çözüm arayışlarının ve çalışmalarının başlaması hükümetler tarafından kanunlaştırılması sonrası uygulama aşaması klasik modelde süreç döngüsü olarak tarif edilen aşamadaki en çok üzerinde durulan aşamadır. *Kamu politikalarında uygulama* başarılı olursa ortaya konan hedef

ve çıkan sonuçlar uyumlu olurken, uygulama başarısız veya kısmen başarılı olursa hedef ve sonuç arasında beklenen uyum oranı düşük çıkacaktır. Kamu politikalarının uygulanması çalışmalarında 1980'lerden itibaren “*yukarıdan aşağıya uygulama modeli*” ve “*aşağıdan yukarı uygulama modeli*” ortaya çıkmıştır. Ancak sonraki çalışmalarla her iki modeli birden kullanan “*sentez uygulama modeli*” de uygulanmaya başlamıştır (Kaptı ve Alaç, 2015: 229-230).

Yukarıdan aşağıya uygulama modeli (YAM); uygulamanın başarılı olması için uygulayıcıların daha yukarda çalışan birim sorumlularından başlaması ve aşağıya doğru uygulamanın aktarılması şeklinde oluşması gerektiğini anlatmaktadır. Bu uygulama şekli, üst yönetimlerin başarılı olması halinde başarıya ulaşacaktır. Uygulamanın şeklinden dolayı yukarda başarı oranı arttıkça aşağıya doğru da artar, başarısızlık arttıkça başarısızlıkta aşağıya doğru artacaktır. Bu uygulama modelinde bürokrasinin genel gelenekleri ölçüsünde başarı ve başarısızlık en üst makamlara sorulur. Uygulamaya ait tüm kararlar üst kademelerde verildiğinden katı hiyerarşik ve merkezi yapılarda uygulanan bir modeldir. Bu modelin sakıncalarından biri de alt kademe çalışanların uygulamaya yabancı kalması ve sahiplenmemesi durumunu ortaya çıkarmasıdır (Kaptı ve Alaç, 2015: 230-231-232).

Aşağıdan yukarı uygulama modeli (AYUM), bu model *yukarıdan aşağıya uygulama modeli (YAM)*’ne olan Tepkiler yüzünden ve bu modelin uygulama süreçlerinin yanlış olmasının sebebi olarak sadece üst yönetime odaklanan ve eksik özellikleri olduğunu vurgulamasıdır. AYUM’u uygulayanlar da neredeyse aynı hatayı tekrarlayarak alt kademelerin uygulamaya dair etkinliğinin yukarı çıkıldıkça etkisini yitirmesinin söz konusu olduğu bir durum yaratmışlardır.

Yukarda bahsedilen iki modelin de tek yönden yaklaşım modelleri olması eleştirileri yapılmış ve yeni bir model üzerinde çalışılmasını gerektirmiştir. *Sentez Uygulama Modeli (SUM)*, her iki uygulama modelinin de uygulama çalışmalarının politikaya uygun kısımlarından yararlanarak ortaya çıkarılmıştır. AYUM ve YAM Modellerinin sorunlu olsa da üzerlerinde yapılan çalışmalar sayesinde *SUM Modeli* ortaya çıkarılmış ve bu sayede ne üst kademedan aşağıya doğru uygulanan çalışmaların sıkıntılarından ne de aşağıdan yukarı yapılan uygulama çalışmalarının etkisini yitirmesinden etkilenilmiştir. İki yöntemin de doğru ve sıkıntılı kısımları değerlendirilerek SUM Modelinin geliştirilmesi mümkün olmuştur. Ayrıca, 1980’li

yılların başında geliştirilen ve uygulamayı etkileyen en önemli faktörlerden yararlanma amacını güden ve üst yönetimlerin önemsendiği bir model olarak da *Politika Uygulama Modeli* geliştirilmiştir (Kaptı ve Alaç, 2015: 236-237-238).

Teorik olarak uygulamacılar karar ve politika terimlerini aralarında temelde ciddi bir fark olmasına rağmen aynı anlamda kullanabilmektedir. Karar terimi amaçların seçimi ve araçların ortaya konulması için kullanılmaktadır. Politika, kararları da içine alan karar vericilerin niyetlerini, ortaya koydukları aktiviteleri veya hiçbir iş yapılmamasını ve tüm bunların sonuçlarını da kapsamaktadır (Köseoğlu, 2015: 245). Doğrusal bir süreci içeren “*Rasyonel Kapsamlı Karar Verme Modeli*”, süreç sonunda ortaya çıkan akılcı kararların en fazla fayda sağlanacak şekilde ortaya çıkan bir karar olmasını gerektirir. Bu modelin karar alıcıları en düşük maliyetteki karara odaklanırlar ve en faydalı politikaya karar vererek uygulamaya geçerler. Bu modele en sert eleştiri Herbert Simon tarafından “*sınırlı rasyonalite*” kavramıyla yapılmıştır (Köseoğlu, 2015: 247-249). Rasyonel karar verme modelinin eleştirisi olarak Lindblom tarafından *Artırımcı Karar Verme Modeli* ortaya atılmıştır. Yine Artırımcı Modelde eleştirilerden kaçamamış ve buna Tepki olarak Yhezkel Dror tarafından alternatif bir model olarak *Normatif Optimum Karar Verme Modeli* inşa edilmiştir. Karma Tarama Karar Verme Modeli, Çöp Kutusu Karar Verme Modeli gibi modeller de geliştirilmiştir (Köseoğlu, 2015: 250-257).

4.2. Kamu Politikası ve İklim Değişikliği

Kamu politikası uygulama alanlarından biri de çevre politikalarıdır. Çevre sorunları zamanımızda yerel ve bölgesel değil dünya çapında ve sınır tanımadan yaşanan büyük bir sorun halini almıştır. Çevre sorunları yalnızca çevre unsurlarıyla değil sosyal, politik, kültürel ve ekonomik etkileriyle de küreselleşmiştir. Bu durum tüm hükümetleri er veya geç etkileyerek çevre üzerine kamu politikaları geliştirmeye zorlamaktadır. (Kaya, 2015: 467) tarafından belirtildiği üzere “*çevrenin bozulmasına neden olan her türlü girişimin sınırlandırılarak engellenmesini içeren, bozulmuş çevrenin düzeltilmesi ve rehabilitasyonunu kapsayan, çevre ve onun önemli bir parçası olan doğal kaynakları korumak amacıyla geliştirilen ilke, strateji ve eylemlerin tümü*” çevre politikası olarak tanımlanabilir. Çevre politikasının geliştirilmesini gerektiren kirletici ve bozucu ortam ve eylemler farklılık arz ettiğinden, çevre politikası altında

“atık, iklim, su, ormancılık” vb. farklı alt politikalar da üretilmektedir. Bu politikaların, kendilerine has genel bir politikası olması yanında, birbiri içine geçen, birbirlerinin kurallarından yararlanan zaman zaman farklı uygulamaların yapıldığı politikalara sahip olarak görmek gerekmektedir.

Kamu politikası konusu içerisinde farklı yaklaşımlar ve seçeneklerin olması çok doğaldır. Çevre sorunları konusunda 1960’lı yıllardan sonra ortaya çıkan farklı söylemler, dört ana grupta incelenebilir. Bu dört grupta “sosyal çevreciler, serbest piyasacı çevreciler, kurumsal yaklaşım gösteren çevreciler ve biyo-çevreciler” bulunmaktadır. Sosyal çevreciler, kendi içlerinde çok miktarda farklı yeşil çevreci anlayışı barındırmaktadır. Bu dört ana yaklaşımın her biri sorunu kendi görüşüne göre tanımlamaktadır ve birbirlerinden oldukça farklı yaklaşımlar göstermektedir. Uygulamada bu dört söylemin hepsinden yararlanıldığını söylemek mümkündür (Kaya 2015: 468). Dört ana gruba ayrılrsa da kendi içerisinde de farklı yaklaşımları barındıran çevre politikaları anlayışı, soruna ortak çözümler bulunmasını zorlaştırmaktadır. Daha çok piyasacı ve kurumsalcı anlayışın hâkim olduğu bir çevre politikası ortamı vardır. Daha radikal çözümler olarak görünen biyo-çevreci ve sosyal çevreci yaklaşımların çevre konusunda yapılmak istenen kamu politikası yaklaşımlarından tamamen ayrı düşüklerini söylemek zordur. Küresel olmasa dahi yerel ve bölgesel uygulamalarda bu çevreci çözümlerden yararlanılmaktadır. Ayrıca, piyasacı ve kurumsalcı çevreci yaklaşımlar sorunun üzerine kurduğu baskı sayesinde çözüm önerilerine etki etmeye devam etmektedir. Çevre politikalarına yaklaşımlar; ülkelerin sosyo-ekonomik, hükümetlerin sorunlara bakış açısı, toplumsal kültürel farklılıklar, sivil toplum örgütlenme yeteneği ve elbette ekonomik şartların zorlamaları yüzünden farklılaşmaktadır. Yine de bu şartlarda küresel çevre politikasından tamamen ayrılan bir ulusal çevre politikası varlığından bahsetmek çok mümkün değildir. Buna rağmen, küresel düzeyde ortak bir çevre politikası belirlenmesinin önünde de bilimsel olarak yetersiz çalışmalar, uluslararası iş birliğinde ortaya çıkan çıkar çatışmaları ve kuzey-güney yarımküre ülkeleri arasındaki uyumsuzluklar gibi ciddi sorunlar bulunmaktadır (Kaya, 2015: 470-471)

Kamu politikası rastgele değil, amaca yönelik ve hedefe yöneliktir (Smith ve Larimer, 2009: 4); İklim değişikliği politikası 1950’ler sonrası Dünya’da başlayan ve 1972 Stockholm İnsan Çevresi Konferansı ile uluslararası bir hal alan çevre sorunlarının

anlaşılmaya başladığı dönemin uzantısı olarak ortaya çıkmıştır. Stockholm Konferansını takip eden bazı çevre anlaşmaları ve Bruntland Raporu ile 1992 Rio Çevre Konferansı çevre sorunlarının uluslararası tartışılması sürecinin önemli adımlarıdır. Rio Konferansı'nda ana başlıklardan biri olan İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi temel olmak kaydıyla Kyoto Protokolü ve Paris İklim Anlaşması kilometre taşlarıdır. Türkiye'de dünyadaki bu çevre sorunlarını sorgulama anlayışına 1970'ler sonunda kurumsal yapılanmaya başlayarak uyum sağlamaya çalışmıştır. Önce çevre müsteşarlığı ve sonra çevre bakanlığı kuran Türkiye, BMİDÇ Sözleşmesi, Kyoto Protokolü ve Paris İklim Anlaşmasına imza koymuştur. Özeldede kendi gerçeklerine göre bu anlaşmalara katkı yapmaya çalışan Türkiye'nin iklim değişikliği ile ilgili yaklaşımı Paris İklim Anlaşmasında ortaya çıkan *“ortak fakat farklılaşmış sorumluluk”* ilkesine daha uygun görünmektedir. Ayrıca, Türkiye, üye olduğu uluslararası örgütlerin hem çevre ve hem de buna bağlı iklim değişikliği politikalarına uyum sağlama zorunluluğu hissetmektedir. Özellikle AB Üyeliği adaylığının kesinleşmesi, AB Çevre Politikalarına uyum açısından Türkiye'yi iklim değişikliği politikaları geliştirmeye zorlamaktadır. Yine BM üyesi olması dolayısıyla UNEP, UNDP (Birleşmiş Milletler Gelişme Programı), UN_HABITAT (Birleşmiş Milletler İnsan Yerleşimleri Programı) vb. programların da üyesidir. Bu programlara katkı yapmakta ve alınan kararlara uymaya çalışmaktadır. Uluslararası örgütlerle yapılan bu anlaşma ve sözleşmeler Türkiye'nin iklim değişikliği politikalarını yönlendirebilmektedir.

Kamu politikası kamu yetkilileri tarafından yapılır (Smith ve Larimer, 2009: 4); Kamu politikalarının kamu yetkilileri tarafından yapılması yaklaşımı özellikle 1929 Ekonomik Buhranı²⁸ sonrası ortaya çıkan Keynesyen²⁹ dönem zamanlarında alışlagelmiş bir gelenektir. Bu dönemde özellikle sosyal refah devleti anlayışı yer etmiş ve politikalar buna yönelik gerçekleştirilmiştir. 1970 sonrası ortaya çıkan devletin küçültülmesi yaklaşımlarına ve 1990 yılları sonrası yerleşen yönetim anlayışı döneminde yerini kamu, sivil toplum ve özel sektör ortak işbirliği anlayışına

²⁸ **Ekonomik Buhran;** 1929-1941 döneminde yaşanmış Amerika Birleşik Devletleri ve modern endüstriyel ekonomi tarihindeki en uzun ve en derin ekonomik gerilemedir (<https://www.federalreservehistory.org/essays/great-depression>).

²⁹ **Keynesyen Ekonomi;** hükümet müdahalesinin ekonomiyi istikrara kavuşturabileceği düşüncesine sahip düşünce okulunun temel ilkesine denir (<https://www.imf.org/external/pubs/ft/fandd/2014/09/basics.htm>).

bırakmıştır. Bu bağlamda kamu politikaları oluşturulurken artık aktörler; resmi, gayri-resmi ve uluslararası aktörler olarak çeşitlenmektedir. Bu aktörlere basın ve yayın kuruluşları ile tüm diğer toplumsal dinamikler de katılabilir. İklim değişikliği kamu politikaları da önce kurumsal yapılanmaları içeren çevre kurumları, bu konuda kurulan ulusal ve uluslararası STK'lar ve iklim değişikliği konusunda çalışan, bu sorunu büyüten veya azaltma ve uyum konusunda faaliyet gösteren özel sektör kuruluşları da olumlu veya olumsuz etkiler yapmaktadır. Özellikle 2003 yılında Çevre Bakanlığı koordinasyonunda çalışmaya başlayan İklim Değişikliği Koordinasyon Kurulu, 2013 yılında İklim Değişikliği ve Hava Yönetimi Koordinasyon Kurulu olarak zaman içinde içerisine üniversiteler ve sivil toplum örgütlerini de içine alan bir oluşum haline gelmiştir. Bu Kurul halen aktif olarak Türkiye'nin iklim değişikliği müzakerelerine katkı yapmakta ve iklim değişikliği politikalarına yön vermektedir. 2021 yılı Ekim ayında yeniden yapılandırılan ve içine iklim değişikliğini de katan Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı koordinasyonunda İklim Değişikliği ve Uyum Koordinasyon Kurulu haline getirilmiştir.

Kamu politikası, zaman içinde alınan eylem kalıplarından oluşur (Smith ve Larimer, 2009: 4); iklim değişikliği ile ilgili kamu politikaları, hükümetlerin, özellikle ekonomik yaklaşımlarıyla doğrudan ilgili hale gelmektedir. Buna göre; sektörel gelişimin lokomotifleri olan ekonomik sektörler olan sanayi, tarım, inşaat gibi sektörler özellikle enerji bağımlılığına bağlı olarak iklim değişikliğine, azaltma ve uyum konusunda olumlu katkılar sunabilmektedir. Ancak bu kuruluşlar; kuruluş yapısından kaynaklı gelenekçilik ve yatırım maliyetlerinden kaçınmaları dolayısıyla olumsuz etkiler gösterebilmektedir. Zamanla gelişen eylem kalıplarına örnekler; AB ve AB Çevre Politikalarını takip etmek, Kyoto Protokolü'ne taraf olma, Paris İklim Değişikliği Anlaşmasını onaylama gibi doğrudan yaklaşımlar olarak söylenebilir. Ayrıca, Ulusal İklim Değişikliği Strateji ve Eylem Planları, Paris için gönderilen INDC- Ulusal Niyet Beyanı net bir eylem ve yaklaşım olarak bu kalıplar içerisinde değerlendirilmektedir. TBMM Küresel İklim Değişikliği Araştırma Komisyonu 2021 yılı içerisinde toplanarak ilgili Kurum ve Kuruluşlarla işbirliği içerisinde bir rapor hazırlamıştır. Türkiye'nin ilk yerli araba markasının tamamen elektrik motorlu olarak üretilmesi kararı, çok net bir eylemdir. Demiryolu taşımacılığına önem verilmesi iyi bir uyum politikası olarak değerlendirilebilir. Ancak, tüm dünyada olduğu gibi ve hatta daha hızlı bir büyüme gösteren havacılık sektörü maalesef ekonomik olarak çok yararlı

bir gelişme olarak değerlendirilse de iklim değişikliğine en olumsuz katkıyı yapan sektörlerden biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Yeni ve yenilenebilir enerji üretimi oldukça hızlı artmaktadır. Bu artışın en önemli ayağı yeni ve yenilenebilir enerji üretecek teknolojilerin ülke içerisinde geliştirilmesi olarak görülmelidir. Olumsuz eylem olarak ise enerjide dışa bağımlılığın verdiği bir olumsuzlukla ithal kömürle çalışan termik santrallerin azaltılacağı yerde yenilerinin açılmasıdır. Yine doğal gaz çevrim santralleri ile elektrik üretimi en önemli üretim kaynaklarından biridir. Çimento üretiminin fazla olduğu Türkiye'nin iklim değişikliği üzerine en olumsuz katkı yapan sektörlerden birine fazlasıyla sahip olduğu bir gerçektir.

Kamu politikası, algılanan bazı sorunlara ilişkin baskıya yanıt olarak hükümetin yönlendirdiği bir eylem tarzı ve talebin bir ürünüdür (Smith ve Larimer, 2009: 4); iklim değişikliği politikası da özellikle BM düzeyinde ve AB düzeyinde yapılan uluslararası baskı ve buralardan Türkiye'ye taşınan kamuoyu baskısının yavaşta olsa artması sonucu ortaya çıkan bir eylem tarzıdır. Önce BMİDÇS, devamında Kyoto Protokolü ve Paris İklim Anlaşmaları iklim değişikliği politikalarının şekillenmesinde ana kaynak olmuştur. Bu anlaşmaların kamuoyuna yansımalarının devamında ortaya çıkan bilimsel araştırmalar, siyasi ve etik tartışmalar ile toplumsal farkındalık çalışmalarının etkileri hükümetleri bu politikalara daha ayrıntılı yönelmeye zorlamaktadır.

Kamu politikası olumlu (kasıtlı olarak amaca yönelik bir eylem) veya olumsuz (harekete geçmemek için kasıtlı olarak amaca yönelik bir karar) olabilir (Smith ve Larimer, 2009: 4); İklim değişikliği politikaları özellikle uluslararası anlaşmalardan gelen yükümlülüklerle bağlı olarak yürütülmektedir. Bu yükümlülüklerin yaptırım gücü yoktur ve özellikle anlaşmanın imzalanması yetmemektedir. Anlaşmanın Parlamentoda onaylanması gerekmektedir. Kyoto Protokolü, 2009 yılında TBMM'ce onaylanmıştır. Türkiye, Kyoto Protokolünün iki yaptırım döneminde de (2012'ye kadar ve 2013-2020 arası) taahhüt altına girmemiştir. Paris İklim Anlaşmasına imza vermiş ve ilk başta parlamentosunda onaylamamıştır. İmzaladıktan yaklaşık 5 yıl sonra 2021 Ekim ayında TBMM tarafından onaylanmıştır. Ayrıca, Türkiye, Paris İklim Anlaşması yapılmadan önce 2030 yılına kadar INDC-Ulusal Niyet Beyanını en önce Paris İklim Anlaşması BM Sekreteryası'na gönderen ülkelerden birisi konumundadır. Ulusal Niyet Beyanı'da 2022 yılı sonu itibariyle yenilenmiş olarak Sekreteryaya sunulmuştur. Bu durum tarihsel olarak iklim değişikliği sorununu ortaya çıkaran

Ülkelerin sorumluluklarını yerine getirmesi şartıyla Türkiye'nin de sorumluluğu ölçüsünde bu katkıyı vereceği anlamını içermektedir. INDC'de Türkiye 2030 yılına kadar karbon artışından azaltma taahhüdü vermiştir. Bu taahhüt Türkiye'nin 2030 yılına kadar karbon kaynaklı büyümeyi düşündüğünü bu sırada ise yeşil büyümeyi geliştirme planlamaları yapacağını göstermektedir.

Geniş anlamdaki kamu politikası özelliklerine bakıldığında; kamu politikasının değişik amaçlarını kullanarak sınırlı kaynaklar için ortaya çıkan mücadeleyi azaltmak ve çözmek, bununla ilgili girişimleri düzenlemek, kamusal girişimleri artırmak ve güdülemek, bu konuda ortaya çıkan hakların korunması ve kamunun yararlanılacağı imkânları doğru kanalizetmek sayılabilir (Smith ve Larimer, 2009: 4).

Geniş anlamdaki zelliklerin (Smith ve Larimer, 2009: 4) iklim değişikliği ve ilgili konularına etkileri ve uyumlulaştırılmasına bakıldığında, farklı amaçlar için kıt kaynakların kullanımı ilkesi doğrultusunda ciddi bir fırsat görülebilir. Enerji politikasında neredeyse tamamen dışa ve fosil yakıtlara bağımlı Türkiye'nin küresel ısınma ve onun yarattığı iklim değişikliği problemini azaltmak için yapabileceği ciddi girişimler sadece iklim değişikliği riskleri için değil aynı zamanda temiz ve ucuz enerji politikasına da uygun düşmektedir. Burada ortaya çıkması muhtemel çatışma alanları olarak petrol işleme tesisleri, ulaştırmada petrole dayalı yk ve insan taşıma kapasitesi, elektrik üretiminde kullanılan doğal gaz ve kömürlü termik santrallerin ekonomik ömrü bitene kadar ortaya çıkacak olan ekonomik çatışmalar olacaktır. En önemli girişim ekonomiyi ve ticareti rktmeden geleceğe yatırım yapmak, kömürlü termik santraller ile doğalgaz çevrim santrallerinin zelleştirme bitimi ve ekonomik ömrünün bitiminde kaldırılacağının ve yerine yenilenebilir enerji kaynaklarının koyulacağının zamanında ve açık bir şekilde açıklanması politikaları olacaktır. Bu mücadelelerin zmlenmesi için zamanında, yani yıllarca önce, şeffaf ve net açıklamalarla hem kamuoyunu rahatlatırken hem de uluslararası ekonomik ilişkilerin yıpranması ve krize girmesi engellenecektir. Bu konuda yapılan, yapılması istenen her türlü girişimin devlet otoritesi altında olacağı net olarak özel şirketlere ve kamu yönetimlerine açıkça bildirilmelidir.

Devletin kamu politikalarının geniş anlamdaki uygulamalarının özelliklerinin önemli bir parçası da bu politikaların gereklerinin kamu yönetimlerinin önderliğinde ve öncülüğünde olarak yürütülmesi, düzenlenmesi ve gerekirse tekelleştirilmesinin iklim

değişikliği kamu politikalarının risk azaltma ve uyum çalışmaları açısından çok önemli olacağıdır. Örneğin, Japonya'nın önemli elektronik firmalarından olan SANYO (Panasonic) Şirketi neredeyse tüm kaynaklarını güneş enerjisi sistemlerini geliştirmeye aktarmıştır. 1975'ten beri, önce SANYO markası altında ve 2012'den beri Panasonic markası altında fotovoltaik teknolojinin öncüsü konumundadır (Panasonic, 2020). Rüzgâr enerjisi konusunda öncü bir devlet konumundaki Danimarka'nın bu öncü ve lider pozisyonunu korumak ve geliştirmek için 2700 üyeli, Wind Denmark Birliği, rüzgâr türbini sahiplerini ve rüzgâr destekçilerini bir araya getiren rüzgâr enerjisine odaklanmış bir sektör birliğidir. Kara ve denizdeki rüzgâr türbinleri, Danimarka'da yeşil geçiş için çok önemlidir ve Danimarka 2030 ve 2050 yılları arasında enerji ve iklim hedeflerine ulaşmak için sürekli ve iddialı bir genişleme içerisinde. Günümüzde yenilenebilir enerji, fosil yakıtlardan ve nükleer enerji formlarından daha ucuz, daha temiz, daha güvenli ve daha sağlıklıdır. Rüzgâr enerjisi, günümüzde, hem karada hem de denizde en ucuz enerji teknolojisidir. Danimarka, Dünyanın en güçlü rüzgâr enerjisi sektörüne ev sahipliği yapmaktadır. Yeşil enerjinin; depolanabileceği, dönüştürülebileceği ve endüstriler, sektörler ve sınırlar arasında aktarılabilmesi, üretim ve tüketim arasında esnek bir etkileşim hedeflenmektedir. Bu birliğin öncü şirketleri; ProCon, Vestas, Bladt ve Siemens gibi uluslararası rüzgâr enerjisi uzmanı firmalardır (WindDenmark, 2021).

Türkiye Cumhuriyeti'nin stratejik öneme sahip boru hatları projelerinde en güvendiği şirketinin bir devlet kuruluşu olan BOTAŞ olması, uluslararası düzeyde stratejik olarak hareket etme noktasında Türk Devleti'nin elini güçlendirmesi, enerji alanının stratejik öneminde kamu gücünün ortaya konmasına önemli bir örnektir. Aynı şekilde, son zamanlarda Doğu Akdeniz'de görülen ve hidro-karbon arama sahaları üzerinde ortaya çıkan uluslararası düzeydeki ciddi mücadelelerde Türk Devleti'nin sahip olduğu TPAO'nun varlığının devletin mücadele gücüne kattığı önemli katkılar, diğer bir iyi bir örnek olarak gösterilebilir. Türkiye'nin iklim değişikliği konusunda kamu yararı ve haklarının korunması açısından özellikle tarımın gelecekte çok daha kritik ve stratejik bir ürün olacağı görülmektedir. Bununla ilişkili olarak da su kaynakları üzerine çıkacak büyük uluslararası mücadeleler tarım sektörünün korunması, geliştirilmesi ve milli kaynaklarla desteklenmesi politikasının uygulanmasını gerektirmektedir. Tarımın milli kaynaklar ile yürütülmesi sayesinde bu sektör; ekonomik, stratejik, güvenlik ve istihdam açısından en önemli sektör konumuna

gelecektir. Tarımda milli yaklaşımların köylü ve çiftçinin korunması, desteklenecek büyük tarımsal işletmelerin mutlaka yerli firmalar yönetiminde çalışması önemli yaklaşımlar olacaktır. Aynı şekilde yeni ve yenilenebilir enerji alanının Türk kamu ve özel sektörünce milli imkânlarla teknolojik olarak desteklenmesi, yenilenebilir enerji kaynaklarının yerli kaynaklar olarak değerlendirilmesindeki en önemli atılımlar olacaktır.



5. TÜRKİYE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ POLİTİKA BELGELERİ

Türkiye’de iklim değişikliği politikaları ile ilgili ilk uluslararası girişime ozon tabakasını koruma protokolleri ve değişiklikleriyle başlanmıştır. Aslında dünya çapında atmosferin korunması gerekliliğini ilk kez ortaya koyan çalışma olarak görülebilecek ozon tabakasını koruma çalışmaları belki de iklim ve iklim değişikliğinin daha fazla önemsenmesinin ve korunmasının gerekliliğini ilk kez ortaya koyan işbirliği çalışmalarıdır. Nihai olarak da uluslararası başarı öyküsü olarak da iyi bir örnek olmuştur.

1985 yılında imzaya açılan Viyana Sözleşmesi’yle ozon tabakasını³⁰ korumak ve bu konuya uluslararası dikkat çekmek amacıyla bir araya gelinmiştir. Ozon tabakasını incelten maddeleri kısıtlama amacıyla yapılmış sözleşmedir. 1987’de Ozon Tabakasını İncelten Maddelere³¹ İlişkin Montreal Protokolü 196 ülkenin katılımıyla imzalanmıştır. Ozon incelten gazların kısıtlanması amacıyla devam niteliğinde konferanslar düzenlenmiştir. Türkiye; Montreal Protokolü’ne Aralık 1991 tarihinde taraf olmuştur ve tüm değişikliklerini kabul etmiştir (ÇŞİDB, 2018). WMO 2018 Ozon Değerlendirme Raporu’nda belirtildiğine göre ozon tabakası, alınan tedbirler sayesinde 1980 öncesindeki durumuna gelebilecektir. Dünya kamuoyunun ve bilim dünyasının ortak çabalarıyla ve doğru yaklaşımlarla ortaya konan işbirlikleri, ozon tabakasını koruma protokollerini ortaya çıkarmıştır. Bu işbirliği çalışmaları ve başarılı çalışmalar iklim değişikliği protokollerine ve anlaşmalarına da önemli örnek olacak kapasiteye sahiptir (Ekici, 2019: 4).

İlk kez 1979 yılında toplanan Dünya İklim Konferansı, 1988 yılında UNEP ve WMO gözetiminde IPCC’nin kurulmasıyla daha ciddi çalışmalar içerisine girmiştir. Bu çalışmalar, iklim değişikliğinin bilimsel temelini ve sektörlere etkilerini araştırmak, uyum ve zarar azaltmak amacıyla yapılmıştır. 1990 yılında toplanan İkinci Dünya İklim Konferansı devamında küresel ısınmanın ana sebebi olarak iklimin değişmesine neden olan sera gazlarını azaltmak için 1992 yılında UNFCCC-BMİDÇS hazırlanmıştır. BMİDÇS aynı zamanda iklim değişikliğinden en fazla olumsuz

³⁰ **Ozon Tabakası;** stratosferde, Dünya yüzeyinin 15 ila 35 kilometre yukarısında, yüksek ozon konsantrasyonuna sahip bir tabakadır (<https://ozone.unep.org/ozone-and-you>).

³¹ **Ozon Tabakasını İncelten Maddeler;** iki grupta değerlendirilir, Kloroflorokarbon (CFC'ler) ve hidrokloroflorokarbon (HCFC'ler) türevi gazlardır (<https://www.epa.gov/ozone-layer-protection/ozone-depleting-substances>).

etkileneceği düşünölen az gelişmiş ve en fazla hassas ölkeleri de desteklemek istediğini duyurmuştur. İlk aşamada OECD üyesi olan Türkiye, Bölüm 2.4.5.1.'de bahsedildiği konumda BMİDÇS'ne dâhil edilmiş ve konumuna müdahale ederek kendi istediği konumda müzakerelere devam etmiştir.

Türkiye iklim değışikliğı politikaları da uluslararası süreçlerin takibi ve buralarda yüklenilen sorumluluklar çerçevesinde gelişme göstermiştir. Genellikle de gelişmekte olan bir ölkö konumunda olmasından dolayı Türkiye'nin sanayi kalkınması hızına engel olacağı düşünölen sorumluklardan kaçınılmaya çalışılmıştır. Yine de uluslararası müzakereler düzenli olarak takip edilerek katılımlar sağlanmış ve gerekli bazı düzenlemeler yapılmaya çalışılmıştır. Örneğın, Kyoto Protokolü'nü 2009 yılında onaylamış ve 2012 ve 2020 yıllarına kadar yerine getirilmesi istenen sorumluluklardan uzak durulmuştur. 2015 yılında imzaya açılan Paris İklim Anlaşmasını, 2016 yılında imzalamıştır. Türkiye Büyük Millet Meclisi tarafından **“Paris Anlaşmasının Onaylanması ve Uygun Bulunduğuna Dair Kanun”** 7 Ekim 2021 tarihli ve 31621 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlöğö girmiştir (ÇŞİDB, 2021). Türkiye iklim değışikliğı politikaları ve kurumsallaşmasına dair İDDK ve sonrası gelişmeler, madde (2.4.2.)' de açıklanmıştır. Buna ek olarak, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı önderliğinde hazırlanan ve iklim değışikliğinin gelecek perspektifini içeren uzun vadeli politika planları olan İklim Değışikliğı Stratejisi (2010-2020), İklim Değışikliğı Eylem Planı (2011-2023) ve Türkiye İklim Değışikliğı Ulusal Bildirimleri (1,5,6,7) önemli aşamalar ve çalışmalardır.

BMİDÇS'ni imzalamış bir ölkö olarak Türkiye, 4 yılda bir NDC'sini BMİDÇS Sekreteryasına sunmakla yükümlüdür. Türkiye'nin 7. Ulusal Bildirimi 2018 yılında BMİDÇS Sekreteryasına sunulmuştur (ÇŞİDB, 2022). Kalkınma Planları, Eylem Planları ve Ulusal Bildirimler ayrı ayrı incelendiğinde Türkiye Cumhuriyeti Hükümetleri'nin iklim değışikliğı politikalarında izlediği veya izlemeye çalıştığı yol anlaşılacaktır.

5.1. Kalkınma Planları ve İklim Değışikliğı

1960 yılında DPT'nin kurulmasıyla birlikte ilk olarak gündeme gelen çalışma; Türkiye için kısa, orta ve uzun vadeli stratejiler belirlemek amacıyla *“Türk toplumunun seçtiği yaşayış şekli olan demokrasi düzeni içinde en yüksek kalkınma hızını sağlayacak,*

devam ettirecek ve sosyal adaleti gerçekleştirecek bir kalkınma planı yapılacaktır.” (Resmi Gazete, 5 Temmuz 1961) şeklinde ifade edilen ve Bakanlar Kurulu’na kabul edilmiş olan kalkınma planı yapma girişimidir. Beş yıllık dilimler halinde kalkınmaya etki eden unsurların değerlendirildiği raporlar hazırlanması esas olarak belirlenmiştir.

Birinci Beş Yıllık Kalkınma Planı’nda (1963-1967) tarım, ithalat ve ihracat hedefleri ile yatırım hedefleri ortaya konmuştur (Erdoğan, 2020: 259-262). İkinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (1968-1972) dönemi için büyümeyi sağlayacak politika olarak özellikle sanayi sektörünün ekonomide sürükleyiciliği ön plana çıkarılmıştır. Üçüncü Beş Yıllık Kalkınma Planları (1973-1977) gelirlerin arttırılmasını, sanayileşmede; ara ve yatırım malı üretimi temelli bir kalkınma planlanırken, dışa bağımlılığın azaltılması vurgulanmıştır. Dördüncü Beş Yıllık Kalkınma Planı (1979-1983) döneminde tarımdaki büyüme hızı planlaması yüksek tutulurken, sanayideki büyüme hızı ekonomik krize bağlı olarak nispeten düşük öngörülmüştür. Kalkınma planındaki önemli amaçlarından biri de daha eşitlikçi bir gelir bölüşümünün sağlanmak istenmesidir. Beşinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (1985-1989) döneminde; ekonominin dışa daha açık ve ihracatı önceleyen bir yapıda olması isteği ortaya konmuştur. Daha az kamu müdahalesi ve daha çok liberal yaklaşım öne çıkarılmıştır. Alt yapı ve konut yatırımları ile bölgeler arası gelişmişlik farkının azaltılması planda yer almıştır. Altıncı Beş Yıllık Kalkınma Planı (1990-1994) döneminde hızlı, dengeli ve istikrarlı kalkınma anlayışıyla gelir dağılımını düzeltme, istihdamı artırma ve bölgesel gelişmişlik farkını azaltma amaçları, dengeli ve istikrarlı süreçlerin devamlılığının sağlanması hedefiyle birlikte belirlenmiştir (Özdemir, 2014: 1-21).

1963 yılından 1994 yılına kadar yapılan ve planlanan altı beş yıllık kalkınma planında çevre, sürdürülebilirlik veya iklim değişikliği konularını içeren herhangi bir planlama aracı, düşüncesi veya sektörel olarak çevre konusuyla ilişkilendirilen atıf bulunmamıştır. Tez konumuza bağlı olarak, kalkınma planlarının ayrıntılı incelenmesine Yedinci Beş Yıllık Kalkınma Planı ile başlanmıştır. Yedinci Beş Yıllık Kalkınma Planı’nda çevrenin korunması ve geliştirilmesi konusunda bir bölüm ayrılmıştır.

5.1.1. Yedinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (1996-2000)

Yedinci Kalkınma planında iklim ve iklim değişikliği konusunda herhangi bir atf bulunmamaktadır. Ancak, çevrenin korunması ve geliştirilmesi başlığında bir alan bulunması, çevre konusunda farkındalık artışının kalkınma planlarına yansımaları açısından önemlidir.

Dünyanın gelişimi için önemli bir unsur olan çevre konusunun ele alındığı 1992'de BM Çevre ve Kalkınma Konferansı'ndan (YedinciKalkınmaPlanı, 1995: 4) bahsedilmektedir. Çevre kirliliği konusunun önemli bir katmanı olan iklim değişikliği konusuna giriş yapıldığı düşünülebilir. *“Sürdürülebilir kalkınma anlayışı ve Ülkemiz ve dünyayı tehdit eden çevre sorunlarının ortadan kalkmadığından”* (YedinciKalkınmaPlanı, 1995: 4) bahsedilmektedir. Planda; teknolojik imkânlarla çevre sorunlarına çözüm bulunabileceğinin düşünüldüğü belirtilmiştir. Aynı zamanda, çevre tartışmalarının üretim, istihdam ve ticaret açılarından önemine vurgu yapılmıştır. 1995 yılında Danimarka/Kopenhag'da yapılan BM Dünya Sosyal Kalkınma Zirvesi'nde, tüm sektörlerle ilişkisi olan çevrenin piyasa mekanizması ve insan merkezli ve sosyal gelişmeyi önemseyen bir kalkınma ve gelişme yaklaşımı olduğu vurgulanmıştır (YedinciKalkınmaPlanı, 1995: 4). Yine Türkiye'deki çevre sorunlarının giderilmesi için çıkarılan 2872 sayılı Çevre Kanunu'nun ve ilgili Yönetmeliklerinin ve diğer ilgili mevzuatın uygulanmasında, ilgili kuruluşlar arasındaki yetki ve sorumluluk paylaşımında belirsizlik ve yetersizlikler olduğu belirtilmektedir (YedinciKalkınmaPlanı, 1995: 17). Sulanabilecek arazilerin modern sulama sistemleri ile çevre şartlarına uygun olarak sulanması ve bitkisel üretimin çevre şartları dikkate alınarak artırılması ve bunun için gübre ve ilaç kullanımının çevreye en az zarar verecek şartlarda yapılması (YedinciKalkınmaPlanı, 1995: 60), ormanların biyoçeşitlilik ve çevre şartları düşünülerek korunması (YedinciKalkınmaPlanı, 1995: 61) önemle vurgulanmıştır. Bunların yanında uluslararası pazarlarda rekabet gücü yükseltilirken çevre dostu ürün üretimi (YedinciKalkınmaPlanı, 1995: 66), Araştırma-Geliştirme ile teknolojik gelişme teşvik edilirken çevre korumanın önemsenmesi ve çevre dostu teknolojilerin yaygınlaştırılması (YedinciKalkınmaPlanı, 1995: 68), tüketicinin eğitiminde çevre korumanın ele alınması (YedinciKalkınmaPlanı, 1995: 97) önerilmiştir. Enerji kullanımında çevre sorunu yaratmasından dolayı enerji yoğunluğunun düşürülmesi (YedinciKalkınmaPlanı, 1995: 138), yatırım kararlarında

çevresel etki değerlendirmesinin yapılması, karayolu taşıtlarının çevreye olumsuz etkilerini azaltmak adına teknik yöntemlerle ulaşım araçlarının kontrollerinin artırılması (YedinciKalkınmaPlanı, 1995: 147) önerilmektedir. Tarım sektör politikasında dengeli, sürdürülebilir ve çevreyle uyumlu tarımsal kalkınmanın teşviki (YedinciKalkınmaPlanı, 1995: 159), bölgesel gelişmeyi amaçlayan planlar, çevresel etkenleri ve ekolojikdengeyi koruyan sürdürülebilir kalkınma anlayışının tesisi anlatılmaktadır (YedinciKalkınmaPlanı, 1995: 174). Metropol şehirlerde çevreyi daha iyi korumak adına katı atık yönetimi sistemlerinin kurulması (YedinciKalkınmaPlanı, 1995: 174), Bölgesel Gelişme Planlarının yapılması sağlanacaktır (YedinciKalkınmaPlanı, 1995: 186), denilmektedir. Katı atık konusunda çöp alanlarının çoğaltılması, katı atıkları ayıklayan, geri kazanan, düzenli ve sağlıklı bir şekilde depolayan katı atık yönetim sistemlerinin kurulacağı anlatılmaktadır (YedinciKalkınmaPlanı, 1995: 187).

Ayrıca, yapılan bazı tespitler; çevrenin korunması açısından çevre yönetimi sorumluluğu olan kuruluşlar arasında eşgüdüm, iş birliği ve iş bölümü görülmemektedir. Çevre finansman sistemi, çevresel veri ve bilgi altyapısı oluşturulamamıştır. Ayrıca, hukuksal düzenlemeler etkinleştirilememiştir. Kalkınma Planlarında çevre politikaları; önleyici politikalar ve sürdürülebilir kalkınma anlayışı şeklinde öne çıkarılmalıdır. Çevre Bakanlığı'nda, teknik donanım yetersizliği vardır ve etkin bir çevre yönetiminde merkezi düzeyde, il düzeyinde ve belediyeler düzeyinde yönetim esasları net değildir. Çevre kanunu ve ilgili alt mevzuatta ciddi eksikler, uyumsuzluk ve tekrarlar bulunmakta ve bu durum uygulamanın kalitesini bozmaktadır. 2872 sayılı Çevre Kanunu'nu günün ihtiyaçlarına karşılık verememektedir. Çevre Kanunu, yerel yönetimlerin hepsine önemli yetkiler vermektedir. Ancak, teknik donanım ve altyapı eksiklikleri, personel kalitesindeki eksiklikler ve kaynak azlığı Kanun'un verdiği yetkilerin etkili kullanılmasını engellemektedir. 1992 BM Çevre ve Kalkınma Konferansı devamında çıkarılan "*Gündem 21 Eylem Planı*", yerel yönetimler konusunda bağlayıcı özellikler taşımaktadır. Tüm bu çevre konularını ilgilendiren stratejilerin uygulanabilmesi için finansman mekanizması gerekmektedir. Oluşturulan fonlar çevre amaçlı kullanılmalıdır. Çevre standartları, araştırma ve bilim temelli olmadığından yetersizdir (YedinciKalkınmaPlanı, 1995: 189-190).

Çevre politikalarının oluşturulmasında ve ekonomik-sosyal programlarla bütünleştirilmesinde finansal araçlardan yararlanılacaktır. Çevre yönetiminin etkinleştirilmesi adına “*Ulusal Çevre Stratejisi*” hazırlanacaktır. Kurum ve kuruluşlar arasında işbölümü ve işbirliği içinde çevre yönetimi mekanizmaları geliştirilecektir. Uluslararası çevre sorunları konusunda uzmanlaşmalar sağlanacaktır. Çevre konularında risk değerlendirmesine geçilecek ve çevre dostu teknoloji kullanımı teşvik edilecektir. Çevre etki değerlendirme daha etkin kullanılacaktır. Çevre sorunlarına bakış AB normları ve uluslararası standartlarda ele alınacaktır. Uluslararası çevre taahhütlerinin kalkınmaya etkisinin en aza indirgenmesi sağlanacaktır. Sürdürülebilir kalkınma hedefi için örgün eğitimde, çevre sorunları ile ilgili eğitimler artırılacaktır ve gönüllü kuruluş faaliyetleri desteklenecektir. Çevre konusunda denetim ve ceza yetkisi olan kuruluşların yetki ve kapasitesi artırılacaktır (Yedinci Kalkınma Planı, 1995: 191-194).

Anayasa'da çevre ile doğrudan ve dolaylı olsa da ilgili maddelerin, sürdürülebilir kalkınma ilkesi ile ilişkilendirmesinde yarar vardır. Çevre Kanunu günün şartlarına ve gelişmelere göre yeniden düzenlenmelidir. “*6831 sayılı Orman Kanunu*”, “*2863 sayılı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu*”, “*3621 sayılı Kıyı Kanunu*”, “*3194 sayılı İmar Kanunu*” ve “*2634 sayılı Turizmi Teşvik Kanunu*” çevresel şartlara göre yeniden düzenlenmelidir (Yedinci Kalkınma Planı, 1995: 194).

Yedinci Kalkınma Planında bir kelime olarak dahi iklim ve iklim değişikliği konusu geçmemesine rağmen, 1992 Rio Zirvesine atıf yapılan çevre konularının hemen hemen hepsi Yedinci Kalkınma Planı'nda iklim değişikliği ile mücadele ve uyumu destekleyen çevre koruma önerileri olarak bahsedilebilir. Özellikle sürdürülebilir kalkınma ve çevre ilişkisine yapılan vurgu, BMİDÇS içerikli konulara değinmeye başlandığı dönem olarak görülebilir. Çevre ve doğal olarak iklim değişikliği konularını içine alan tüm ilgili mevzuatlara yapılan yetersiz vurgusu ve düzeltilmeleri, revize edilmeleri gereğinin anlatılması Yedinci Kalkınma Planını iklim değişikliği ile mücadele ve uyum konusunda önemli bir kalkınma planı yapmaktadır.

5.1.2. Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (2001 – 2005)

Sektörel olarak iklim değişikliği risklerini artıran sera gazı salımlarının azaltılması politikaları çerçevesinde ulaştırma kaynaklı sera gazı salımı envanteri çıkarılacaktır

(SekizinciKalkınmaPlanı, 2000: 154). 1996 yılında taraf olunan “Birleşmiş Milletler Biyolojik Çeşitlilik Çerçeve Sözleşmesine, 1998 yılında da Çölleşme ile Mücadele İçin Birleşmiş Milletler Sözleşmesine” taraf olunmuştur. BMİDÇS’ne henüz taraf olunmamıştır (SekizinciKalkınmaPlanı, 2000: 187). Küresel iklim sisteminin korunması çalışmalarına katılmak için Türkiye sorumluluklarını alacak ve nüfus ihtiyaçları doğrultusunda “ortak fakat farklılaştırılmış sorumluluklar çerçevesinde BMİDÇS’ne” katılmak adına görüşmelere devam edecektir (SekizinciKalkınmaPlanı, 2000: 189).

Planda; çevresel risk faktörleri azaltılacaktır. Ancak, sektörler arasında işbirliği, çevre sağlığı hizmetleri yeterince ilerletilememiştir. Çevre sorunlarını çözmek için mevzuatta ve kurumsal yapıların geliştirilmesi çalışmalarında bazı ilerlemeler olmuştur. “Ulusal Çevre Stratejisi ve Eylem Planı (UÇEP)” yayınlanmıştır (SekizinciKalkınmaPlanı, 2000: 17 ve 21). Sanayi sektörünün piyasa rekabetini artırmak adına ileri teknoloji ürün üretimi yapması ve Ar-Ge çalışmalarını artırarak çevre standartlarına uygun üretim yapması sağlanacaktır (SekizinciKalkınmaPlanı, 2000: 26).

AB’nin ve OECD’nin ana bölgesel hedef ve politikaları içerisinde sayılan çevrenin korunması konusu da bulunmaktadır (SekizinciKalkınmaPlanı, 2000: 69-70). Bölge planlamalarında en önemli ana alanların içerisinde çevre koruma da yer alacaktır (SekizinciKalkınmaPlanı, 2000: 69-75). Göçler ve buna bağlı olarak sağlıksız gelişen hızlı kentleşmenin yarattığı olumsuzluklar içerisinde en önemli alanlardan biri de çevre sorunlarıdır. Çevre politikalarının ekonomik ve sosyal politikalara entegrasyonu ile gelecek kuşaklara daha sağlıklı çevre bırakma gereklilikleri halen devam etmektedir (SekizinciKalkınmaPlanı, 2000: 88). Çevre koruma ve çevre sağlığı hizmetleri konularında sektörler arası işbirliğini artıran girişimler yapılamamıştır (SekizinciKalkınmaPlanı, 2000: 101).

Ayrıca, tarım politikaları oluşturulurken dengeli ve çevreci tarımsal kalkınmanın sağlanmasına yönelik çalışmalar yapılacaktır. Ormanlar; toplum ihtiyaçları için sürdürülebilir ormancılık, biyolojik çeşitliliğin ve yaban hayatın korunması ilkeleri önemsenecektir. Tarım sektörü; ekonomik, sosyal ilkeler yanında çevre koruma ilkeleriyle yönetilecek, işletilecek ve korunacaktır. Ayrıca, tarım üretiminin çevre üzerine olumsuz baskının azaltılması adına uygulanan önlemlere ek olarak

“gübreleme, ilaçlama ve sulamanın” çevreye uygun kullanımlar olması sağlanacaktır. Entegre zararlı yöntemi ve biyolojik savaş için zirai mücadeleyi uygulamak adına uluslararası taahhütler çerçevesinde çağdaş bitki “koruma anlayışı, gıda güvenilirliği, ekolojikdenge ve çevre koruma” yaklaşımı önemsenecektir (SekizinciKalkınmaPlanı, 2000: 163-165).

Sürdürülebilir kalkınmayı desteklemek için çevreyi azami düzeyde korumak adına asgari miktar ve maliyette enerji tüketimi ve arzı programlanmak zorundadır. Fiyat ve verimlilik potansiyeli yanında daha çevreci olması sayesinde doğal gaz kullanımı teşvik edilecektir. Ulaştırma sektörünün teknolojik gelişiminin sağlayacağı yararlar, çevreyi daha az kirletmesi potansiyeli de eklenecektir (SekizinciKalkınmaPlanı, 2000: 173, 185 ve 189).

Organize sanayi bölgelerinin çevre koruma kapasitelerinin artırılması adına atıkların geri kazanılması için yeni tesisler kurulması sağlanacaktır. Kaçak yapı stoğu kentlerin yapısal ve çevresel kalitesini bozmaktadır. Konut üretiminde “çevreye uygunluk, tarihi, doğal dokunun, sosyal ve kültürel yapının korunacağı, sağlıklı, güvenli, kaliteli ve ekonomik konut ve çevresinin yaratılabilceği” standartlar getirilecektir (SekizinciKalkınmaPlanı, 2000: 211, 214).

Çevre sorunlarını çözmek adına mevzuatta “Ulusal Çevre Stratejisi ve Eylem Planı (UÇEP)” gibi planlar hazırlanmıştır, fakat çevre yönetim sistemleri hala geliştirilmek zorundadır. Kararlara toplumsal katılım, eğitim konularındaki eksiklikler sürdürülebilirlik açısından sorun yaratmaya devam etmektedir. Çevre politikalarının ekonomik ve sosyal politikalarla birlikte ele alınmasında finansal araçların kullanılması yetersizdir. Çevre Bakanlığı, diğer ilgili bakanlıklar ve yerel yönetimlerin yetki ve sorumluluklarının mevzuatla geliştirilmesi ve denetim yetkilerinin artırılması ihtiyacı giderilememiştir. Çevre ve sürdürülebilir kalkınma konularının ihtiyaç duyduğu “veri ve bilgiye ulaşma altyapısı, çevre izleme ve ölçüm sistemleri, çevre envanterleri, istatistikler ve standartların” geliştirilmesi ilerletilememiştir. Çevre Etki Değerlendirme (ÇED) Yönetmeliğinin uygulaması yeterince ileri düzeye ulaştırılamamıştır. Çevre sorunlarının çözümü politikaları ve uygulanacak kararlar konusunda AB normları ve uluslararası standartlara göre düzenlemeler yapılmaya devam etmektedir (SekizinciKalkınmaPlanı, 2000: 232 ve 233). Sekizinci Kalkınma Planı’nda sorun olarak tanımlanan tüm vurgular, aynı zamanda çözülecek sorun

alanları olarak tanımlanmıştır. Bu sorun alanları planlama ve politika geliştirme sürecinde alınmak istenen kararlara temel teşkil etmektedir.

Ayrıca, mevzuat olarak “2872 sayılı Çevre Kanunu ve Çevre Bakanlığının Kuruluşu ve Görevleri Hakkında 443 sayılı KHK”da revizyon yapılacaktır. “Biyogüvenlik Yasası” çıkartılacak ve “Ulusal Biyogüvenlik Kurulu” kurulması sağlanacaktır. Doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımını sağlamak adına “6831 sayılı Orman Kanunu, 3194 sayılı İmar Kanunu, 3621 sayılı Kıyı Kanunu, 2863 sayılı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu, 2634 sayılı Turizmi Teşvik Kanununda ve çevreyle ilgili yönetmeliklerde” ihtiyaca yönelik geliştirme ve değiştirmeler yapılacaktır (Sekizinci Kalkınma Planı, 2000: 235).

Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı’nda çevre ve dolaylı olarak iklim değişikliğine atıflar bulunmaktadır ve ilgili konuların sektörlerle ilişkisi konusunda yapılması gereken öneriler ve tespitler bu bölümde ayrıntılı olarak belirtilmiştir.

5.1.3. Dokuzuncu Kalkınma Planı (2007 – 2013)

Çevre üzerinde gelecek nesillerin de hakkı olduğu bilinciyle korunması ilkesi önemlidir (Dokuzuncu Kalkınma Planı, 2006: 3). “Çevrenin Korunması ve Kentsel Altyapının Geliştirilmesi” hedefi ekonomik ve sosyal gelişme ekseninde değerlendirilmiştir (Dokuzuncu Kalkınma Planı, 2006: 4). Çevre koruma politikalarının oluşturulmasında AB norm ve standartları baz alınacaktır (Dokuzuncu Kalkınma Planı, 2006: 10). Çevre korunurken doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımı adına kurum ve kuruluşların üzerine düşen görev ve yetkilerin belirginleştirilmesi gerekmektedir. AB müktesabatına uyum için “atık yönetimi, doğa koruma, gürültü ve çevresel etki değerlendirme” alanlarında bazı ilerlemeler vardır. Ancak, çevre koruma konusunda belirsizliklerin düzenlenmesi gerekmektedir (Dokuzuncu Kalkınma Planı, 2006: 28).

Kıyı balıkçılığı alanında yetiştiricilik faaliyetlerinde çevre koruma adına sürdürülebilirlik sorunları bulunmaktadır (Dokuzuncu Kalkınma Planı, 2006: 32). Enerji talebi yerine getirilirken çevreye olan zararının asgari ölçüde olması ve enerjide üretimden tüketime her aşamada en verimli ve tasarruflu kullanım sağlanması temel konudur (Dokuzuncu Kalkınma Planı, 2006: 69). Diğer ilgili önemli sektörler yanında “çevre, arsa ve arazi politikaları düzenli, sürdürülebilir ve her kesimi içine alan ulusal

kentiçi ulaşım stratejisi” meydana getirilecektir (Dokuzuncu Kalkınma Planı, 2006: 72). Çevre ve kalkınmayı içine alan gelişmiş ve entegre bilgi sistemleri meydana getirilecek *“izleme, denetim ve raporlama”* altyapısı oluşturulacaktır. Tarım ve turizm sektörlerinde çevreye duyarlı şekilde ekolojik potansiyel önemsenecek, koruma-kullanma dengesi dikkate alınacaktır. Sanayi sektöründe çevreye dost teknoloji kullanımı teşvik edilerek verim artırılacak ve daha az atık çıkması sağlanacaktır. Çevre bilincinin artması amacıyla eğitim ve kamuoyu bilgilendirme çalışmalarına hız verilecektir. Çevreyi koruma potansiyelini artırmak adına altyapı iyileştirmelerine hız verilecek ve bu konuda belediyelerin kapasiteleri artırılacaktır (Dokuzuncu Kalkınma Planı, 2006: 73-74).

Sanayi ve çevre politikaları uyumlu olarak düzenlenecek ve ekonomik büyümenin sürdürülebilirliği çevre sürdürülebilirliği ile uyumlu olacaktır. Demir-çelik sektöründe çevre koruma ilkesi çerçevesinde Ar-Ge çalışmaları yapılması sağlanacaktır. Madencilik sektörünün çevre mevzuatı ile uyumu artırılacaktır (Dokuzuncu Kalkınma Planı, 2006: 79-81). Çevre başlığı altında Dokuzuncu Kalkınma Planında, Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planına göre daha az başlık ve alıntı vardır. Bu başlıklar yine sürdürülebilirlik vurgusunu ön plana çıkarırken, gelecek nesillerin haklarını korumanın ve aynı zamanda da ekonomik büyümenin birlikte ele alınmasını vurgulamaktadır. Ancak yine iklim atfı oldukça azdır ve doğrudan iklim değişikliği risklerinin Türkiye’nin ilgili sektörleri, yaşam alanlarına etkisinin önemine vurgu yapılması oldukça düşük düzeydedir.

İklim değişikliğine yapılan atıf ise yalnızca BMİDÇS’nin TBMM tarafından onaylanması konusuna yapılan atıftır (Dokuzuncu Kalkınma Planı, 2006: 29). BMİDÇS’nin yüklediği sorumlulukların yerine getirileceği vurgulanırken, Türkiye’nin şartlarına göre bu sorunlara bakıldığı anlaşılmaktadır. İlgili tüm kurum ve kuruluşların katılımı ve görüşleri alınarak hazırlanacak olan sera gazı azaltımı politika ve tedbirleri içerikli “Ulusal Eylem Planı” hazırlanacağı belirtilmiştir (Dokuzuncu Kalkınma Planı, 2006: 74). Bu eylem planları 2012-2023 dönemini içine alacak şekilde ve Çevre ve Şehircilik Bakanlığı koordinesinde hazırlanmıştır.

5.1.4. Onuncu Kalkınma Planı (2014 – 2018)

Onuncu Kalkınma Planında iklim değışikliğı konusu oldukça önemli düzeyde atıf almıştır. Yedinci Kalkınma Planı ile başlayan çevre faslının ayrıntılı ele alınması ve takip eden sekizinci ve dokuzuncu kalkınma planlarında da çevre faslı içerisinde dolaylı olarak bahsedilen iklim değışikliğı mücadele ve uyum politikaları arayışı Onuncu Kalkınma Planında doğrudan atıflarla genişlemiştir.

İklim değışikliğı ve çevre başlığı altında önemli bir alan bu soruna ayrılmıştır. Türkiye’de hızla artan nüfusun buna bağlı artan sektörel yaklaşımlarla birleşerek çevre üzerine yarattığı baskı vurgulanmıştır. *“Çevre kirliliğı, iklim değışikliğı, çölleşme, ormansızlaşma, su kıtlığı ve küresel ısınma”* şeklinde tasvir edilen ve doğal kaynaklar üzerine baskı yaratan unsurlar sürdürülebilir kalkınma hedefleri çerçevesinde, adını *“yeşil büyüme”* olarak alan bir büyüme modelini ortaya çıkarmıştır. Yeşil büyüme, üretimde temiz üretim ve eko-verimlilik ilkesi temelinde çevrenin korunmasıyla birlikte götürülmesi gereken rekabetçi bir büyüme anlayışı olarak tanımlanmıştır. Tarım ve turizm gibi çevre konusunun hassas olduğu sektörlerin ekolojik potansiyeli değerlendirilmektedir. Ayrıca, yeşil büyüme ile şehirlerin çevre dostu ve ekonomik olarak birlikte ele alındığı yaklaşımlarla planlanması gerektiğı anlatılmaktadır. İlgili tüm sektörlerde bazı kısıtlamalar, sektörlerin bazılarında ise yeni üretim ve istihdam anlayışlarının hâkim olması beklenmektedir. Çevreyi önceleyen politika yaklaşımları yaygınlaşacaktır. Sürdürülebilir büyüme aynı zamanda teknolojik gelişmeyi de çeşitlendirecek ve yeni alanlar yaratacaktır. Ancak, gelişmekte olan ülkelerin bu yeni anlayışa uyum konusunda zorlanması beklenmektedir. Türkiye kalkınma politikalarına sürdürülebilir kalkınma temelli olarak bakmaktadır. Küresel çevre sorunlarına bakış açısı da Türkiye’nin gerçeklerine uygun düşecek şekilde ***“ortak fakat farklılaştırılmış sorumluluklar”*** ve ***“göreceli kapasiteler”*** ilkeleri temelindedir. Türkiye çevre konusu ile ilgili politikalar ve projelerle çevresel tehditler yanında bazı fırsatların da olduğunu düşünmektedir. İklim değışikliğı, bazı diğer sektörel sorunlar yüzünden olduğu gibi, 2000’li yılların ikinci yarısında gıda fiyatları yükselmesinin de sorumlularından biridir. İklim değışikliğinin olumsuz etkilemiş olduğu yağış rejimindeki değışimler istikrarsızlık yaratmaktadır. Bu durum güvenilir su kaynaklarına erişim ve tarıma elverişli alan varlığının önemini ve bunların korunması zorunluluğunu ön plana çıkarmaktadır. (OnuncuKalkınmaPlanı, 2013: 13-14).

Türkiye’de özellikle, iklim değişikliğinin yarattığı olumsuz şartların çoğalmasıyla, çevre sorunlarına karşı daha hassas yaklaşılan politikalar ve sürdürülebilir kalkınma önceliklendirilerek yürütülmüştür. Bu politikaların uygulamasının yapılabilmesi için kurumsal yapı, mevzuat ve standartlar ortaya konmuştur. İklim değişikliği ve buna bağlı artması beklenen afet zararlarının asgari düzeyde tutulması için kurumsal ve yasal düzenlemeler yapılarak, kamuoyu farkındalığı artırılmaya çalışılmaktadır (OnuncuKalkınmaPlanı, 2013: 25).

Ekonomik büyümenin sosyal ve çevresel unsurlarla uyumu ve çevreye olan baskılarının en aza indirilmesi, sürdürülebilir kalkınma ilkesinin önemli bir parçasıdır. Sürdürülebilir kalkınma ilkesinin ilerletilmesi ilgili politikaların uygulanması, izlenmesi ve değerlendirilmesinde ilgili kuruluşlar arasında işbirliği, koordinasyon ve veri paylaşımı önemlidir. Diğer paydaş konumundaki kurum ve kuruluşlar olan özel sektör, yerel yönetimler ve sivil toplum kuruluşlarının rolleri artırılmalıdır. Üretim ve tüketimde çevre standartlarının, Türkiye’nin rekabet edebilirliğinin artırılması ve bunu yeşil büyüme ile yapılabilmesi açısından iklim değişikliğiyle mücadele ve biyolojik çeşitliliğin korunması ilkeleri de gözetilerek yapılmalıdır. Tüm bunlara ek olarak da iklim değişikliği meteorolojik, hidrolojik ve klimatolojik afetlerin sıklığı ve şiddetini artırmıştır. Bu durum, Türkiye afet yönetimi ve afet öncesi risk azaltımında bütünlükli afet tehlike ve risk haritaları, yerleşme düzeni ve imar planlamaları düzenlemelerinin geliştirilmesini zorunlu hale getirmiştir (OnuncuKalkınmaPlanı, 2013: 118).

Çevrenin Korunması başlığında ortaya konulan durum analizinde; Dokuzuncu Kalkınma Planı uygulama döneminde sürdürülebilir kalkınma ilkesi çerçevesinde çevre mevzuatı ve standartları geliştirilmiş, kurumsal ve teknik altyapılar daha ileri taşınmıştır. Ayrıca, çevre yönetimi alanına yönelik projeler yapılmıştır. “İklim Değişikliği Strateji Belgesi ve Biyolojik Çeşitlilik Stratejisi ve Eylem Planı” gibi temel strateji belgeleri ile çevre politikasına ve uygulamaları bir temele oturtulmuştur. Sera gazı salım kontrolü, korunan alanların genişletilmesi, biyolojik çeşitliliğin korunması konuları başta olmak üzere çevre kirliliğinin önlenmesi, çevre kalitesinin iyileştirilmesi ve doğal kaynakların sürdürülebilir yönetimi konularında ciddi gelişimler kaydedilmiştir. Türkiye, iklim değişikliği mücadelesinde ulusal şartlarına uygun olarak 1990-2007 periyodunda 1,4 milyar ton salım azaltımı yapmıştır. 2010 yılı itibariyle yıllık sera gazı salım miktarı 401,9 milyon ton CO₂ eşdeğeri, yıllık kişi

başına sera gazı salım miktarı 5,51 ton CO₂ eşdeğeridir. 2007-2012 periyodu havaya salınan SO₂ miktarı %50 ve partikül madde miktarı %36 oranında azaltılmıştır. 2006 yılında Türkiye yüzölçümüne göre korunan alan oranı %4,99 ve 2012 yılı itibariyle %7,24 olarak gerçekleşmiştir (OnuncuKalkınmaPlanı, 2013: 136-137).

Onuncu Kalkınma Planı; ekonomik, sosyal birçok politikayla birlikte çevrenin korunması ve kaynakların sürdürülebilir kullanımını içine almaktadır (OnuncuKalkınmaPlanı, 2013: 1). Onuncu Plan döneminde, çevreyle ilgili Ar-Ge ve yenilikler özel sektör önderliğinde artırılacak, ortaya çıkan ürünlerin ticarileştirme ve markalaşma süreçleri desteklenecektir (OnuncuKalkınmaPlanı, 2013: 61). Yerli üretim ve ithalat ürünlerinin sağlık, çevre, enerji verimliliği ve düzenlemelere uygunluk sorgulaması yapılacaktır (OnuncuKalkınmaPlanı, 2013: 68). Kamu alımlarında, doğal kaynakların verimli kullanımı ve çevrenin korunması adına temiz teknolojiler ile yeşil ürün geliştirilmesi için Ar-Ge ve yenilikler desteklenecek ve talep edilen tüm modern ihtiyaçlara ek olarak çevre duyarlılığı da teşvik edilecektir (OnuncuKalkınmaPlanı, 2013: 87).

Türkiye'nin gelecek dönemde Avrasya Bölgesi'nin üretim merkezlerinden biri olabilmesi adına ihtiyaç duyulan tüm diğer gelişmeler yanında çevre dostu teknolojileri kullanan ve üretebilen bir yapıyı da geliştirebilmesi gerektiği düşünülmektedir (OnuncuKalkınmaPlanı, 2013: 89). *“Tekstil, hazır giyim, deri sektörleri ve tüm imalat sanayinin”* çevre korumaya hassas yeni teknoloji geliştirilebilmesi ve üretim dönüşümleri teşvik edilecektir (OnuncuKalkınmaPlanı, 2013: 91). Tarımsal destekler yapılırken destek verilen unsurlar arasında *“çevre ile bitki, hayvan ve insan sağlığı”* dikkate alınacaktır. Gıda üretiminde yerli hammadde kullanımı ile rekabetçiliği ve sürdürülebilirliği için ihtiyaç duyulan tüm unsurlar gibi çevre duyarlılığı da önemsenecektir. Su ürünleri yetiştiriciliğinde, çevre sürdürülebilirliği denetlenecektir (OnuncuKalkınmaPlanı, 2013: 101-102).

Enerji tüketiminde *“düzenli, kaliteli, güvenli, en düşük maliyette”* arz çeşitlendirilecek ve bunu sağlayacak tüm unsurlar yanında israfı, enerji üretim ve tüketiminin çevreye olan etkilerini asgari düzeyde tutan politikalar geliştirilecektir. Yerli kömürden özel sektör önderliğinde yüksek verimli ve çevre dostu teknolojilerin teşviki ile elektrik elde edilmesi sağlanacaktır (OnuncuKalkınmaPlanı, 2013: 104).

Madencilikte iş güvenliği yanında çevre koruma amaçlı mevzuat da uygulanacaktır. Dünyada da olduğu gibi güvenli, zamanında, hızlı ve rahat ulaşımı sağlayacak diğer tüm faktörlere ek olarak çevreye zararı azaltılmış ulaşım politikaları uygulanması sağlanmalıdır. Ulaşım ve taşımacılıkta karayolu baskın uygulamalar çevre sorunlarını da büyötmektedir. Enerji verimli-temiz yakıt ve çevre dostu ulaşım sistemleri öncelikli olacaktır (OnuncuKalkınmaPlanı, 2013: 107 ve 110).

Turizm sektöründe yapılaşma, altyapı sorunları ve çevre koruma uygulamalarının çoğaltılmasıyla turizm yatırımlarının eylem planlarına uyumu sağlanmalıdır. Çevre koruma anlayışı yüksek sorumlu turizm yaklaşımı ile sürdürülebilir turizm geliştirilecek ve sosyo-kültürel ve çevresel olumsuzlukları azaltılmış bir turizm sektörü inşa edilecektir (OnuncuKalkınmaPlanı, 2013: 113-114).

Çevre yönetimi alanında görev, yetki ve sorumlulukların daha net ve açık olarak belirlenmesi ve yetersizliklerin çözömlenmesi yapılacaktır. Denetimin artırılması ve çeşitlendirilmesi adına özel sektör, yerel yönetimler ve STK'lar bu alanda rol alacaktır. Sürdürülebilir şehir planlamaları için *“atık ve salım azaltma, enerji, su ve kaynak verimliliği, geri kazanım, gürültü ve görüntü kirliliği”* gibi iklim değışikliği ile mücadele yolları çevre duyarlılığını artıracaktır. Üretim ve hizmet sektörlerinde *“yenilenebilir enerji, verimlilik, yeşil üretim ve temiz üretim”* teknolojileriyle çevre koruma uygulamaları teşvik edilecek ve çevre dostu ürün üretim ve tüketimi özendirilecektir. Çevre koruma bilincini artırmak için uygulamalar geliştirilecektir. Çevre yönetiminin doğru yapılması için *“planlama, uygulama, izleme ve denetim”* alanları genişletilecektir. Kurumlar arası yetki ve görev uyumu ile işbirliği artırılacaktır. Çevreye yapılan yatırımların artırılması için finansman kaynakları geliştirilecek ve çeşitlendirilecektir (OnuncuKalkınmaPlanı, 2013: 137). Her türlü değeriendirilebilecek atıkların *“sağlık, çevre, enerji”* bakış açılarıyla değeriendirilmesi ve ekonomiye döngü olarak kazandırılması sağlanacaktır (OnuncuKalkınmaPlanı, 2013: 153).

5.1.5. On Birinci Kalkınma Planı (2019-2023)

On Birinci Kalkınma Planında İklim Değışikliği çoğunlukla *“Gıda Güvenliği ve Suyun Etkin Kullanımı”* başlıklı bölümde ele alınmıştır. İklim değışikliği küresel olarak artmaktadır ve çerçeve anlaşma olan Paris Anlaşması imzaya açılmıştır. Gelişmiş ve

gelişmekte olan ülkelerin taahhütleri ile bu taahhütlerle ortaya çıkması beklenen uyum çalışmalarının hedefleri zayıf bulunmaktadır. Tarımsal üretim yapan üreticiye bağlı olarak gelişen ve nüfus artışı ile artan gıda talebi; *“iklim değişikliğine bağlı olarak kentleşme, tarım için önemli olan toprak ve su kaynakları”* üzerinde baskı yaratmaktadır. İklim değişikliğine uyum sağlayacak bitki ve hayvan türü geliştirilmesi, çevre ve biyolojik çeşitliliğin korunması konuları ana konular olarak öne çıkmaktadır (OnbirinciKalkınmaPlanı, 2019: 11).

Coğrafi konumundan dolayı iklim değişikliğinden en çok etkilenmesi beklenen bir bölgede bulunan Türkiye’de; ani yağışlar, sel, kuraklık gibi meteorolojik, hidrolojik ve klimatolojik felaketler artmıştır. Gelişmekte olan ülke olarak tanımlanan Türkiye’nin sera gazı salım azaltımı ve iklim değişikliğine uyum çalışmaları devam etmektedir. Büyümenin ana etkeni olan sanayi üretimine sahip olan Türkiye’nin iklim finansmanına ulaşma yolları netleştirilmelidir (OnbirinciKalkınmaPlanı, 2019: 13). İklim değişikliğine bağlı olarak buharlaşmaya bağlı su kaynaklarının azalmasını önlenmesi için *“yeraltı su havzaları ve barajlar”* planlanması yapılacaktır. İklim değişikliğine bağlı artan sıcaklıklar yüzünden ortaya çıkan istilacı türler ve tarımsal patojen mücadelesi için eylem planları yapılacaktır. İklim değişikliğinin tarımdaki etkilerini azaltmak ve uyumu artırmak adına ürün desen değişimi senaryoları hazırlanacaktır (OnbirinciKalkınmaPlanı, 2019: 89-90). İklim değişikliği yüzünden turizm sektörünün yaşayacağı etkilerin tespiti ortaya konacaktır (OnbirinciKalkınmaPlanı, 2019: 96).

Hızla artan nüfus *“şehirleşme, ekonomik aktiviteler ve tüketim davranışlarının çeşitlenmesi çevre kirliliği, iklim değişikliği, çölleşme, ormansızlaşma, biyolojik çeşitlilik kaybı, kuraklık”* benzeri sorunları artırarak insan yaşamını ve kalkınma süreçlerini olumsuzluğa götürmektedir. Sera gazı salım miktarlarındaki sürekli artış iklim değişikliğini hızlandırmaktadır. Buna bağlı olarak doğal afetler artmaktadır. Sürekli artan ihtiyaçlar ve buna bağlı artan tüketim, küresel olarak sürdürülebilir çevre ve doğal kaynakların korunmasını, kentlerin yeniden tasarlanmasını gerektirmektedir. Kentlerin sürdürülebilirlik ilkelerine göre geliştirilebilmesi amacıyla kentsel ulaşım sistemleri geliştirilmelidir. Afetleri artıran iklim değişikliğine direncin güçlendirilmesi, sürdürülebilir üretim ve tüketim altyapılarının meydana getirilmesi

alışmalarının yönetişim modeli içerisinde yapılması gerekmektedir (OnbirinciKalkınmaPlanı, 2019: 157).

Niyet Edilmiş Ulusal Katkı Beyanı ile sera gazı salımı yapılan sektörler olan “*binalar ile enerji, sanayi, ulaştırma, atık, tarım ve ormancılık*” salımlarının izleme ve denetimi yapılacaktır. İklim değişikliğine karşı uyum çalışmaları kapasite artırmak amacıyla “*ulusal ve bölgesel uyum stratejilerini*” kapsayan “*planlama, uygulama ve kapasite geliştirme*” içerikli devam ettirilecektir. Ayrıca, uyum çalışmalarına katkı amacıyla bölge ve şehir düzeyinde gerekli çözüm yöntemleri belirlenecek ve yedi bölge için de “*İklim Değişikliği Eylem Planları*” hazırlanmış olacaktır. Hava kalitesinin artırılması için teknik, idari, mevzuat düzeyinde her türlü çalışma yapılacaktır. Biyolojik eşitlilik korunacak, genetik kaynaklar belirlenecek, tescil edilecek, sürdürülebilirliği sağlanacak, izlenecek ve araştırma çalışmaları yapılacaktır. Kara ve deniz “*korunan alan yzlm artırılacak, alan yönetimi etkinleştirilecek, yeşil koridor oluşturulacak*” ve tüm bu çalışmalar için planlama ve altyapı hazırlanacaktır (OnbirinciKalkınmaPlanı, 2019: 169-170). Türkiye’nin her bölgesi için iklim değişikliği etkilerinin ortaya konması adına gelecek senaryoları üzerinden afet tehlike ve risk haritaları ortaya konacaktır (OnbirinciKalkınmaPlanı, 2019: 171).

Kalkınma Planı, her alanda rekabetçiliğe ve verimlilik artışına odaklandığı gibi sürdürülebilir evre alanı da planlı, istikrarlı ve güçlü sektörlerin sağlanması adına ne çıkarılan alanlardan biridir. “*Yaşanabilir şehirler ve Sürdürülebilir evre*” politikasıyla; yaşam kalitesinin artırılması için ekonomik ve sosyal faydanın yükseltilmesi ve bölgeler arası gelişmişlik farkının ortadan kaldırılmasına yönelik hedef ve politikaları da kapsamaktadır. evre korumaya hassas kentleşme yaklaşımı yaygınlaşmalıdır (OnbirinciKalkınmaPlanı, 2019: 2 ve 9).

Türkiye’de evre sorunlarını ön plana çıkaran politikalar, sürdürülebilir kalkınma düşüncesi etrafında şekillenmiştir. Buna bağlı olarak, çevreyle ilgili kurumsal yapı, mevzuat ve standartlar geliştirilmiş, afet zararları asgariye indirilecek şekilde düzenlemeler yapılmıştır (OnbirinciKalkınmaPlanı, 2019: 26).

Türkiye’de yakın mesafe yolcu ve yük taşımacılığı yapan gemilerin evre ve enerji dostu olacak şekilde tam elektrikli motorlara sahip vasıtalara dönüştürülmesi amacıyla çalışmalar yapılacaktır. Her manada verimliliği yüksek tarım sektörü gelişiminin sağlanmasına ek olarak, çevreye duyarlı bir sektör olması da sağlanacaktır. Ayrıca,

akıllı tarım teknolojileri sayesinde yenilikçilik yanında çevreci üretim tekniklerine de sahip bir sektör olmasına çalışılacaktır (OnbirinciKalkınmaPlanı, 2019: 87 ve 92).

Çevreye duyarlı ve sorumlu turizm anlayışı sayesinde sürdürülebilir turizm sektörü meydana getirilecektir. Madencilikte ve enerjide, özellikle de kömür kullanımında, sürdürülebilir kalkınmaya duyarlı ve çevreye hassas üretim teknolojileri geliştirilecektir. Çevreye duyarlı liman yatırımları özendirilecektir. İnşaat sektörünün çevre korumaya uygun tasarım ve teknoloji kullanımı geliştirilecektir (OnbirinciKalkınmaPlanı, 2019: 96, 112, 115, 117 ve 123).

Çevreci ulaşım yöntemleri ve kent içinde motorsuz ulaşım sistemleri desteklenecektir. Kırsal kalkınmada destek politikalarının merkezine çiftçi ve çevre konuları oturtulacaktır. Çevre konusunda tüm ilgililerin görev ve yetkileri açıkça belirlenecek ve işbirlikleri teşvik edilecektir. Çevre etki değerlendirmesi ve stratejik çevresel değerlendirme geliştirilecektir. Toplumda çevre bilincinin yaygınlaştırılması adına eğitim programları artırılacaktır. Çevre koruma adına üretilen her türlü çevre verisi standartlara uygun üretilcektir (OnbirinciKalkınmaPlanı, 2019: 165-170).

5.2. Ulusal Bildirimler

Türkiye; taraf olduğu BMİDÇS Sekreteryası'na Ek-I ülkesi konumuyla 4 yılda bir İklim Değişikliği Ulusal Bildirimlerini sunma yükümlülüğüne sahiptir. Türkiye, İklim Değişikliği Birinci Ulusal Bildirimi'ni 2007 yılında yapmıştır. Takip eden ikinci, üçüncü, dördüncü ve beşinci bildirimler birleştirilerek Beşinci Ulusal Bildirim olarak 2013 yılında BMİDÇS Sekreteryası'na sunulmuştur. Altıncı Ulusal Bildirim 2016 yılında hazırlanmış ve BMİDÇS Sekreteryası'na sunulmuştur. Yedinci Ulusal Bildirim ise 2018 yılında Sekreteryaya gönderilmiştir.

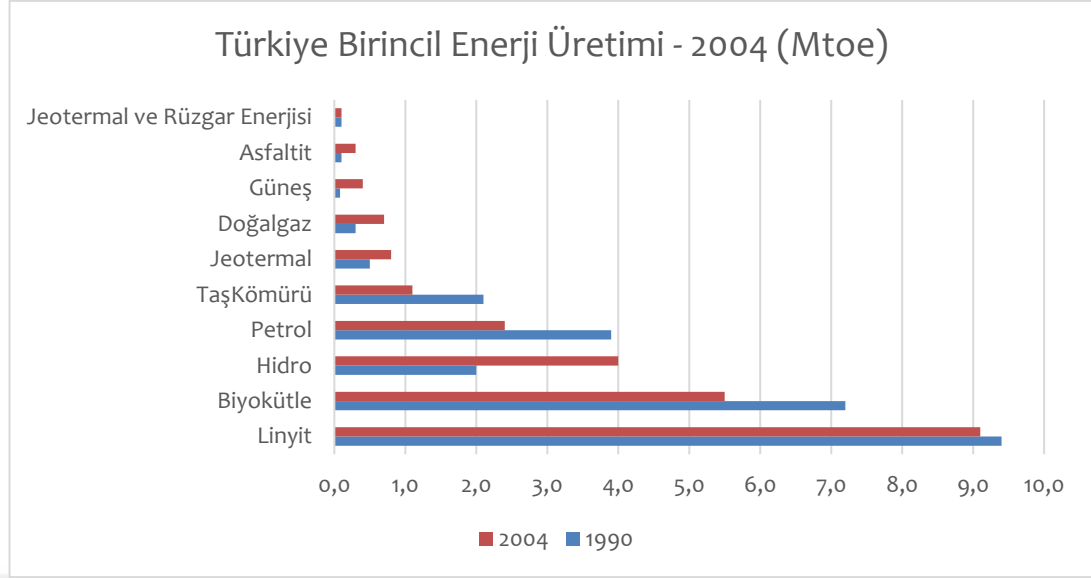
5.2.1. Birinci Ulusal Bildirim

Birinci Ulusal Bildirim, Çevre ve Orman Bakanlığı koordinesi ile UNDP yürütücülüğünde ve Küresel Çevre Fonu (GEF) finansörlüğü ile Ocak 2007 tarihinde yayınlanmıştır. İlk ulusal bildirim yayınlandığında Türkiye, Kyoto Protokolü'ne taraf değildir. İlgili kurum ve kuruluşlar ile akademisyenlerin katkısıyla hazırlanmış bir rapordur. Raporda sera gazlarının 1990-2004 dönemine ait durumunu gösteren

envanter ortaya konmak istenmiştir. Sera gazı salımlarının artışı azaltmak için gereken önlemler ve ihtiyaç duyulan analizler ile iklim değişikliği etkilerinin ortaya konması amaçlanmıştır. Özellikle en önemli sektör durumunda olan enerji sektörü ile ilgili ülke politikasının belirlenmesiyle enerji alternatiflerinin çeşitlendirilmesi amaçlanmaktadır. Bu analiz ve çalışmaları yaparken ihtiyaç duyulan bilimsel ve teknik potansiyel ile kurumsal altyapıyı geliştirmek gerektiği vurgulanmıştır. Buna istinaden, sürekli ve düzenli bilgi akışı ortaya koymak, ortak bir bilgi ve veri ağı oluşturma çalışmaları yapmaktır. Kamuoyu bilinçlendirilmeli, tüm paydaşların katılımının sağlanacağı süreçler ortaya konmalıdır. Endüstri ve ulaştırma sektörlerinde enerji verimliliği, küresel çapta ormanların korunması ve orman alanlarının artırılması amacıyla BMİDÇS'nin ortaya koyduğu vizyona uygun hareket etmek amaçlanmaktadır. Türkiye ekonomisinin sürdürülebilir kalkınmaya uygun şekilde ve sorumlulukları bilinciyle hareket edileceği bir süreç öngörülmektedir. Birinci Ulusal Bildirim, iklim değişikliği tartışmalarını yaygınlaştırmak, toplumsal bilincin artırılması açısından önemli bir kaynak olması amacıyla yapılmıştır.

Birinci Ulusal Bildirimde Türkiye Cumhuriyeti'nin devlet yapılanmasının çevre ve iklim ile ilgili örgütlenmesi, ülkenin nüfus profili, coğrafi durumu, iklim profili içerisinde iklim çeşitliliği, ekonomik profili içerisinde CO₂ salım oranı, nüfus ve gayri safi yurt içi hasılanın 1990 yılından günümüze durumu ve 2020 yılına kadarki projeksiyonu irdelenmiştir.

Ayrıca, enerji kaynakları ve yenilenebilir enerji kaynakları potansiyeli anlatılmıştır. 2004 yılı verilerine göre; Türkiye birincil enerji üretiminin %43'ü kömür, %12'si petrol ve doğal gaz, %17'si hidrolik, jeotermal ve rüzgâr enerjisi, %5'i diğer yenilenebilir kaynaklar ve %23'ü biyokütle enerji kaynaklı olarak tespit edilmiştir (Şekil 5.1).



Şekil.5.1. Birincil Enerji Üretimi (1990 ve 2004 Karşılaştırması)

Kaynak: (ETKB, 2006, aktaran BirinciUlusalBildirim, 46)

2004 yılı itibariyle Türkiye’de yolcu taşımacılığının %98’i, yük taşımacılığının hemen hemen tamamı karayolu ve demiryolu taşımacılığı şeklinde gerçekleşmiştir (BirinciUlusalBildirim, 49). Türkiye’de sanayi sektörü 1980’ler sonrası hızlı bir ilerleme kaydetmiştir. 1980–2005 yılları arasında ihracat ve ithalat yaklaşık %5,2 ortalama artış göstermiştir. 1996 yılında ihracat ve ithalatta yıllık ortalama artış yaklaşık %13 düzeyinde olmuştur. 2005 yılı itibariyle sanayi sektörünün GSYİH’ye katkısı %25,4 oranına ulaşmıştır. Aynı yıl içerisinde ihracatta sanayi sektörü payı %93,7 olarak gerçekleşmiştir (BirinciUlusalBildirim, 52). Konut sayısı artışları da aynı paralelde ciddi artışlar göstermiş ve 1990-2000 döneminde bina sayısı %78,6 oranına ulaşmıştır (BirinciUlusalBildirim, 53). 2004 yılında, yerel yönetimlerce toplanan katı atık oranı 1994 yılı seviyesine göre %41 oranında bir artışa denk gelen yaklaşık 25 Mt değerine ulaşmıştır (BirinciUlusalBildirim, 54). Tarım sektörünün GSYİH oranı 1980’de %24 olarak gerçekleşirken, 2005 yılında %12 oranının altına gerilemiştir. Turizm sektörü de tarım dışı tüm sektörler gibi hızlı bir büyüme trendi göstererek 2000 yılında 352,000 olan yatak kapasitesini, 2005 yılı itibariyle 450,000 yatak kapasitesine ulaştırmış ve yaklaşık %50 oranında bir artış göstermiştir (BirinciUlusalBildirim, 55). Tarım sektörü dışında diğer sektörlerdeki büyümeler, tarım sektöründen kaynaklı sera gazı emisyonlarını azaltırken, diğer tüm sektörlerin sera gazı emisyon oranlarını büyütmesi beklenen bir sonuç olmaktadır.

Türkiye sera gazı emisyon oranlarına bakıldığında, Birinci Ulusal Bildirimde arazi kullanım değişikliği ve ormancılık (LUCF) dışarda tutulduğunda toplam sera gazı emisyonu 1990 yılında 170.1 Tg (teragram) olarak gerçekleşmişken, 2004 yılına kadar bu miktar 296.6 Tg CO₂ eq'ye kadar artmıştır. 1990 yılında sera gazı salım miktarında en büyük pay 132,1 Tg ile enerji sektöründedir. Enerji sektörü 2004 yılı salım miktarı 227,4 Tg CO₂ eq'ye yükselmiştir. Yükselme oranı %76,7 olarak gerçekleşmiş ve tüm sektörlerde en büyük paya sahip olmuştur. Enerji sektörünü, %9,3 oranda artışla atık bertarafı ve %8,9 oranda artışla sanayi sektörü takip etmiştir. Nüfus artışı ve hızlı sanayileşme sayesinde 1990-2004 döneminde Türkiye sera gazı salım oranları düzenli olarak artış göstermiştir. Toplam sera gazı salımları (LUCF hariç) enerji sektöründen ortaya çıkan salımların kişi başına düşen oranı %77,7 oranından %76,7 oranına gerilemiştir.

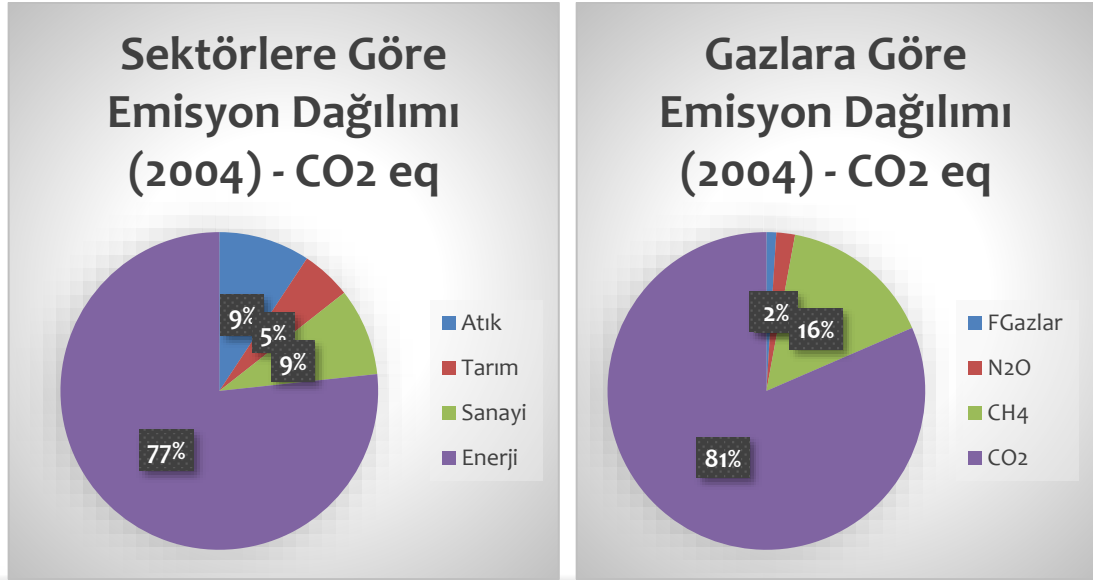
Kişi başına enerjide düşen salım oranının sebepleri;

i) *“Elektrik üretiminde ve konutların ısıtılmasında kömür yerine doğal gaz tercihinin artması,*

ii) *Alternatif yakıt kullanımının artması*

iii) *Ulaştırma sektöründe yeni teknoloji araç kullanımının artması”* şeklinde değerlendirilmektedir (BirinciUlusalBildirim, 63). Türkiye'nin sera gazı emisyon envanteri Nisan 2006 tarihinde BMİDÇS'ye sunulmuştur (BirinciUlusalBildirim, 65).

2004 yılı itibariyle Türkiye toplam sera gazı salımlarında en yüksek oran %81,5'lik oranla CO₂ ve %15,6 ile CH₄ sera gazlarına aittir. Diğer gazların toplam içerisindeki oranları ise %1,9 ile N₂O ve %1 oranıyla F-Gazlar şeklinde sıralanmıştır (Şekil 5.2). Sektörel dağılımda ise, enerji %77, Atık ve sanayi %9 ve tarım %5 oranlarıyla sıralanmaktadır (Şekil 5.2) (BirinciUlusalBildirim, 66).



Şekil 5.2 Türkiye Sektörel ve Sera Gazı Türlerine Göre Emisyon Dağılımı (2004)
Kaynak: (BirinciUlusalBildirim, 67).

Birinci Ulusal Bildirim hazırlandığı dönemde sorumlu bakanlık olan Çevre ve Orman Bakanlığı, diğer kurum ve kuruluşlar ile çevre ve doğal olarak da iklim değişikliği konularında koordinasyondan sorumlu kurumdur. Çevre ve Orman Bakanlığı sorumluluk sahasına giren bu konularda kanun tasarıları hazırlamak, kanunların uygulanmasını denetlemek ve çevre konularında bilimsel araştırma çalışmalarını desteklemekle yükümlüdür. Çevre ve Orman Bakanlığı'na ek olarak Başbakanlık-Devlet Planlama Teşkilatı (DPT)'de yedi yılda bir hazırladıkları kalkınma planlarıyla çevre ve ilgili konulara destek vermektedir. Bütünleşik bir anlayış içerisinde çevrenin bozulması (hava kalitesi, su kaynakları, toprak, deniz ve kıyı kaynakları, ormanlar ve biyolojik çeşitlilik), yetersiz atık yönetimi, kültürel mirasın yok olması ve çevre sorunlarına olan farkındalığın artırılmasını ana başlıklar olarak belirlemiştir. CO₂ salım azaltım çalışmalarına en etkin kısa vadeli çalışma olması adına Enerji Verimliliği ve Yenilenebilir Enerji Kanun Tasarısı sayesinde ana sera gazları (CO₂, N₂O ve CH₄) ve diğer sera gazı salım artışları gelecek projeksiyonları çerçevesinde sürdürülebilir kalkınmaya uygun planlanmaktadır (BirinciUlusalBildirim, 78).

“İklim Değişikliği Eylem Planı Stratejisi” hazırlanması için Çevre ve Orman Bakanlığı ile Ulusal Bildirim Projesi işbirliğiyle Ulusal İklim Değişikliği Eylem Planının yol haritasını oluşturmak için çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalarda ortaya konan yaklaşımlarla çevre ile ilgili enerji, madencilik, ulaştırma, turizm, sanayi ve

tarım sektörlerinin; Toprak ve Su Kaynaklarının Kullanımı ve Yönetimi, Ormancılık, Balıkçılık, Gıda Güvenliği, Bitki ve Gıda Sağlığı, İskân ve Kentleşme, Bölgesel Kalkınma, Kırsal Kalkınma, İyi Yönetişim Özel İhtisas Komisyonları, vb. konuları kapsamaktadır (BirinciUlusalBildirim, 79).

Ayrıca, Türkiye'nin iklim değişikliği ile bağlantılı olan ve taraf olarak imza koyduğu uluslararası anlaşmalar da ulusal politikaları doğrudan etkileyen unsurlardır. Bunlar;

- *“UNECE Hava Kirlenmesi Sözleşmesi (1979)*
- *Ozon Tabakasının Korunması Dair Viyana Sözleşmesi (1985)*
- *Ozon Tabakasını Montreal Protokolü (1987)*
- *Çevre ve Kalkınma İçin Rio Bildirgesi ve Gündem 21 (1992)*
- *Sürdürülebilir Orman Yönetimi İlkeleri Bildirgesi (1992)*
- *Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi (1994)*
- *Çölleşmeyle Mücadele Sözleşmesi (1995)*” başlıca sözleşmelerdir.

Taraf olunan ilgili diğer çevre sözleşmeleri ve anlaşmaları da bu uluslararası anlaşmalarla ilişkili anlaşma ve protokollerdir. Türkiye, *“Uluslararası Enerji Ajansı (IEA), Uluslararası Sivil Havacılık Örgütü (ICAO), Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO) ve Uluslararası Demiryolu Şirketleri Birliği'nin (UIC)”* çalışmalarıyla taşımacılıkta salınan sera gazlarının azaltılması mekanizmalarına katkı sağlamaktadır (BirinciUlusalBildirim, 79).

Türkiye Birinci Ulusal Bildirimi'nde enerji sektörü sera gazı salımlarının azaltılması adına hedefler konmuştur. Bu hedefler;

- *“Enerji verimliliği ve enerji tasarrufunun teşviki,*
- *Yenilenebilir enerji kaynaklarına daha fazla pay ayırmak,*
- *Sera gazı salımı yüksek hidro-karbon yakıt türlerinden daha az sera gazı salımı yapan tür yakıtlara geçiş sağlanması için kolaylaştırıcı olmak,”* şeklinde sıralanmıştır (BirinciUlusalBildirim, 85).

Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı sayesinde daha az sera gazı salımıyla elde edilen elektrik enerjisi, bu alana teşviki önemli bir politika haline getirmektedir.

- Yenilenebilir enerji üretimi, 2004 yılında toplam birincil enerji kaynaklarının %12,3'üne (10,8 Mt'na) karşılık gelmiştir.
- Yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik üretimi 2004 yılında %31 olmuştur.
- Yenilenebilir enerji, yerli üretime kömürden sonra en büyük katkısı yapan enerji kaynağıdır.
- Türkiye için en önemli yenilenebilir enerji kaynakları; hidrolik enerji³² ve biyo-kütledir³³.
- Rüzgâr ve güneş enerjilerinin katkısı sınırlıdır, ancak artması gerekmektedir (BirinciUlusalBildirim, 87).

Birinci Ulusal Bildirimi, Çevre ve Orman Bakanlığı koordinesinde akademisyenler ve iklim değişikliği çalışan kurum ve kuruluşların katılımıyla 2007 yılında yayınlanmıştır. Türkiye'nin iklim değişikliği politikaları sera gazı envanterini tutma, raporlama ve ilgili sektörlerle ilgili mevcut durum ve gelecek projeksiyonlarını Türkiye'nin nüfus artışı ve sanayi gelişimi çerçevesinde tahmin şeklinde hazırlanmıştır. Aynı zamanda taraf olunan uluslararası anlaşmalar ve sözleşmeler çerçevesinde taleplere uymaya çalışmak şeklinde bir strateji takip edilmiştir. Çevre ve Orman Bakanlığı koordinesinde başlayan iklim değişikliği ile ilgili çalışma ve uluslararası süreçlerin takibi yine aynı bakanlık eşgüdümünde devam etmiştir. Bu dönem, çevre sorunları çerçevesinde iklim değişikliği konusunda farkındalığın artmaya başladığı bir dönem olarak değerlendirilebilir.

5.2.2. Beşinci Ulusal Bildirim

Türkiye'nin BMİDÇS'ne taraf olduğundan bu yana hazırladığı İkinci, Üçüncü, Dördüncü ve Beşinci Ulusal Bildirimler Kyoto Protokolü'ne taraf olunduktan sonra birleştirilerek hazırlanan ulusal rapordur. Ulusal şartlar, sera gazı emisyon ve yutak envanteri, politika ve önlemler, sera gazı projeksiyonları, iklim değişikliği etkileri, etkilenebilirlik ve uyum, finans ve teknoloji, araştırma ve sistematik gözlem ile eğitim,

³² **Hidrolik Enerji;** yüksek rakımlı rezervuarlarda ve göllerde depolanan suyun ürettiği enerjidir (http://recursostic.educacion.es/newton/web/materiales_didacticos/e_hidraulica/e_hidraulica.html).

³³ **Biyokütle;** ağaçlar, bitkiler, tarımsal ve kentsel atıklardan gibi organik maddelerden ısıtma, elektrik üretimi ve ulaşım yakıtları için elde edilen yakıt türüdür (https://energy.ec.europa.eu/topics/renewable-energy/bioenergy/biomass_en).

öğretim ve kamuoyunun bilinçlendirilmesi olmak üzere sekiz ana bölümden oluşmaktadır. Beşinci Ulusal Bildirim, iklim değişikliği ile ilgili kamu kurum ve kuruluşları, özel sektör temsilcileri ve sivil toplum kuruluşları yanında üniversiteler ve akademik çevrelerin katılımı ve işbirliği içerisinde ortak çalışılarak hazırlanan bir çalışma olmuştur. Beşinci Ulusal Bildirim, Türkiye'nin iklim değişikliği mücadelesinde mevcut ve gelecekteki yaşanabilecek durumları belirleyecek nitelikte, bütüncül olarak ve bilimsel yöntemlerle hazırlanan ayrıntılı bir rapor çalışması olmuştur. Ayrıca, uluslararası iklim değişikliği politikalarının ulusal politikalara uyumlulaştırılmasında da önemli bir rol üstlenmektedir (BeşinciUlusalBildirim, 2013: 3).

Türkiye'nin 2007 yılında nüfus artışı %1,24 olmuştur. Bu artış oranı OECD ortalamasının (%0,68) yaklaşık iki katına yakındır. 2011 yılı verilerine göre, UNDP'nin yayınladığı ve ülkelerin sağlık, eğitim, çevre konularını kapsayan İnsani Kalkınma Endeksi (HDI)'nde Türkiye 187 ülke arasında 91. sıradadır. 2008 yılı Uluslararası Enerji Ajansı (UEA) enerji göstergelerine göre, kişi başı birincil enerji tüketimi dünya ortalaması 1,83 ton eşdeğer petrol (TEP/kişi) şeklindedir. Enerji tüketimi OECD ortalaması ise 4,56 Tep/kişi'dir. Türkiye için bu değer 1,39 Tep/kişi'dir ve Dünya ve OECD ortalamalarının altında bir değerdir. Türkiye'nin 2009 yılı enerji kaynaklı kişi başı sera gazı salımı 3,7 ton CO₂ eşdeğeridir. Yine 2009 yılında, OECD kişi başı salımı 10,6 ton CO₂ eşdeğeri/kişi, OECD dışı Avrupa 5,1 ton CO₂ eşdeğeri/kişi ve Dünya ortalaması 4,4 ton CO₂ eşdeğeri/kişi olarak gerçekleşmiştir. Türkiye ortalaması küresel ortalamalardan daha düşük olmuştur (BeşinciUlusalBildirim, 2013: 9).

Türkiye'nin 1990 yılı toplam sera gazı emisyon miktarı (AKAKDO hariç) yaklaşık 187 Mt CO₂ eşdeğeri, 2009 yılında bu değer yaklaşık 370 Mt CO₂ eşdeğeri olarak gerçekleşmiştir. Ülkenin yutak alanları, 1990 yılı için 44 milyon ton CO₂ eşdeğeri, 2009 yılında ise 82 milyon ton CO₂ eşdeğeri civarındadır (BeşinciUlusalBildirim, 2013: 10).

Türkiye, sahip olduğu klimatolojik özelliklerine bağlı olarak, su kaynakları zengin olan bir ülke konumunda değildir. 1970'li yıllardan beri orta ve doğu Akdeniz havzasında ve Türkiye'de kuraklaşma eğiliminin kuvvetlenmesi söz konusudur. Bu durum su kaynakları yönetimi ve politikasının geliştirilmesini gerektirmektedir.

Türkiye'de iklim değişikliğinin en önemli etkilerinden biri orman yangınlarının şiddetindeki, süresindeki ve etki alanındaki artış ihtimalidir. Bu durum biyolojik çeşitliliğin zayıflamasına ve çölleşmenin kuvvetlenme riskini de artırmaktadır (BeşinciUlusalBildirim, 2013: 10).

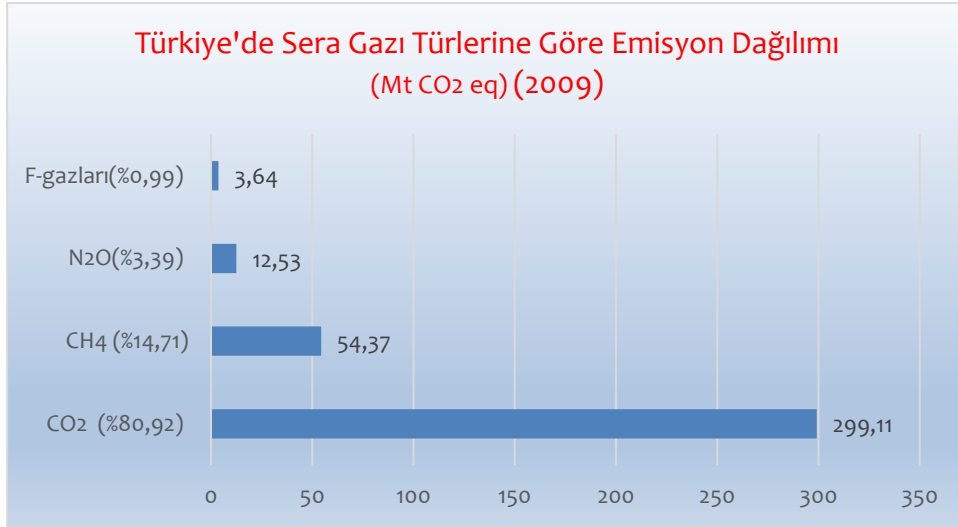
Türkiye'nin 2009 yılı toplam sera gazı emisyonu, CO₂ eşdeğeri cinsinden 369,65 Mt'dur (AKAKDO hariç). Toplam emisyonların sektörel dağılımı; Enerji 278,33 Mt CO₂ eşdeğeri (%75,3), Atık 33,93 Mt CO₂ eşdeğeri (%9,2), Endüstriyel İşlemler 31,69 Mt CO₂ eşdeğeri (%8,6) ve Tarım 25,7 Mt CO₂ eşdeğeri (%7,0) (Şekil 5.3.) (BeşinciUlusalBildirim, 2013: 10-11).



Şekil 5.3. Türkiye Sera Gazı Emisyonu Sektörel Dağılımı (2009)

(Kaynak: BeşinciUlusalBildirim, 2013: 10-11)

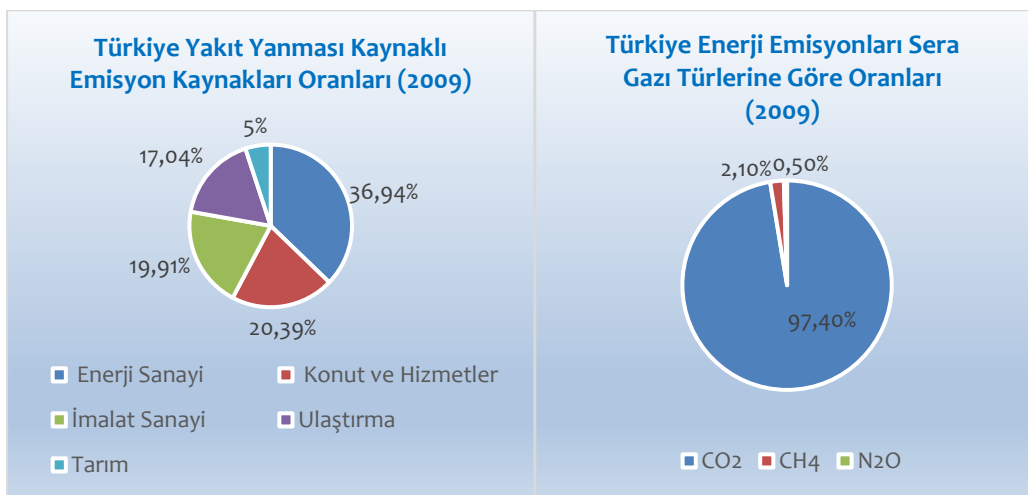
Toplam emisyonların sera gazı türü; CO₂ 299,11 Mt CO₂ eşdeğeri (%80,92), CH₄ emisyonları 54,37 Mt CO₂ eşdeğeri (%14,71), N₂O emisyonları 12,53 Mt CO₂ eşdeğeri (%3,39) ve F-gazları emisyonları 3,64 Mt CO₂ eş değeri (%0,99) miktarları ve oranlarında gerçekleşmiştir (Şekil 5.4). 1990-2009 periyodunda emisyonlar, negatif büyüme yılları olan 1994, 1999, 2001 ve 2008 yılları dışında artmıştır. Kişi başı sera gazı emisyonu 1990 yılında 3,39 ton CO₂ eşdeğeri, 2009 yılında 5,13 ton CO₂ eşdeğeri olarak gerçekleşmiştir (AKAKDO hariç). OECD 9,83 ton CO₂ eşdeğeri/kişi ortalamasının altında, Dünya ortalamasına (4,29 ton CO₂ eşdeğeri/kişi) yakın bir değerdir. Türkiye'de GSYİH, 2000 ile 2009 periyodunda %33,9 oranında artmış, toplam sera gazı salımları ise %24,5 oranında artış göstermiştir (BeşinciUlusalBildirim, 2013: 11).



Şekil 5.4. Türkiye Sera Gazı Türlerine Göre Emisyon Dağılımı (2009)

Kaynak: BeşinciUlusalBildirim, 2013: 11

Enerji sektöründe Türkiye'nin ana sera gazı emisyon kaynağı yakıt yakılması sonucu ortaya çıkan emisyonlardır. 2009 yılında enerji sektörü 278,33 Mt CO₂ eşdeğeri ile toplam emisyonların %75,3'ünü oluşturmaktadır (AKAKDO hariç). Enerji sektörü emisyonları 1990-2009 periyodunda %110,65 oranında artmıştır. Enerji sektörü yakıt yanması kaynaklı emisyonlar, %36,94'ü enerji sanayi, %20,39'u konut ve hizmetler, %19,91'i imalat sanayi, %17,04'ü ulaştırma ve %5'i tarım alt sektörü kaynaklıdır. Enerji sektörü emisyonlarının %97,4'ünü CO₂, CH₄ %2,1 ve N₂O emisyonların ise %0,5 oranında katkı yapmıştır (Şekil 5.5) (BeşinciUlusalBildirim, 2013: 11).

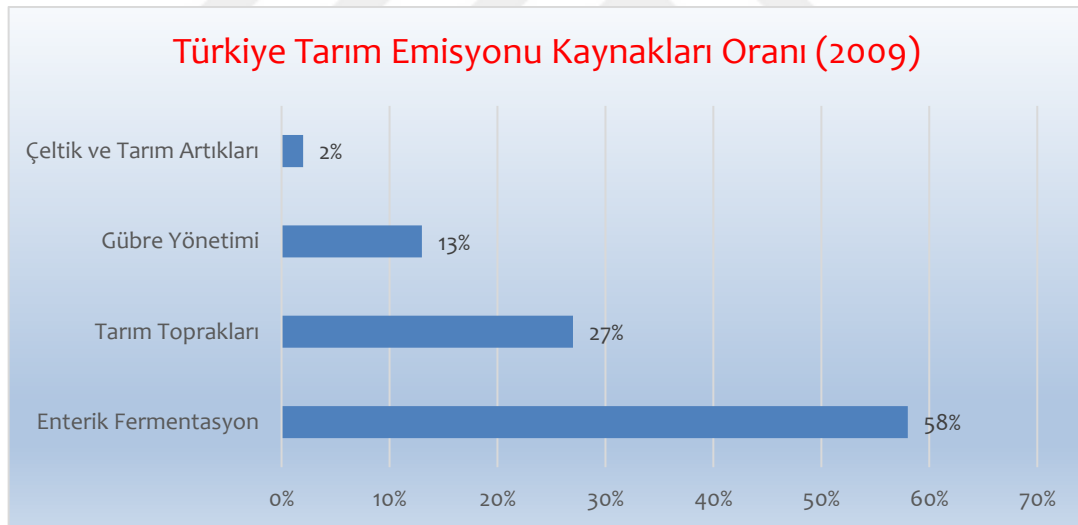


Şekil 5.5. Türkiye Yakıt Yanması Kaynaklı Sektörler ve Sera Gazı Türlerine Göre Emisyon Oranları

Kaynak: BeşinciUlusalBildirim, 2013: 10-11

2009 yılında Endüstriyel işlemler sektörü toplam emisyon oranı %8,57 ve miktarı 31,7 Mt CO₂ eş değeridir. 1990 yılına göre 2009 yılında endüstriyel işlemlerden kaynaklanan sera gazı emisyonları %105 oranında artmıştır. Sera gazı emisyon kaynaklarına bakıldığında %89 oranında katkı veren çimento ve kireç üretimi ana kaynaklardır. Endüstri sektörünün işleme kaynaklı emisyonlarını, CO₂ %88'ini, F-gazları (HFC, PFC ve SF6) %12'sini oluşturmaktadır (BeşinciUlusalBildirim, 2013: 11).

Türkiye'nin 2009 yılı tarım kaynaklı emisyonları toplamı 25,69 Mt CO₂ eşdeğeridir ve Türkiye toplam emisyon miktarının %7'sidir. 1990-2009 periyodunda, hayvancılık ve tarımsal faaliyetlerin azalmasından dolayı tarım emisyonlarında %14'lük azalma yaşanmıştır. 2009 yılında tarım kaynaklı sera gazlarının %58'i enterik fermentasyon, %27'si tarımsal topraklardan, %13'ü gübre yönetimi ve %2 ise çeltik üretimi ve tarım artıklarından salınmaktadır (Şekil 5.6). Tarım sektörü eşdeğer CO₂ emisyonlarının %64'ü CH₄, %36'sı ise N₂O kaynaklıdır (BeşinciUlusalBildirim, 2013: 11).



Şekil 5.6. Türkiye Tarım Emisyonu Kaynakları Oranları (2009)

Kaynak: BeşinciUlusalBildirimi, 2013: 10-11

2009 yılında Türkiye'de atık sektörünün toplam emisyonların içindeki payı 33,93 Mt CO₂-eşd. (~%9,18)'dir ve ikinci sıradadır. Atık sektörü sera gazı emisyonlarının %88,9'u düzenli ve düzensiz katı atık depolama alanlarından kaynaklanmaktadır. Diğer kısmı ise evsel atık ve su arıtma işlemleri kaynaklıdır. Bu sektörde, 1990-2009 periyodunda %250 oranında artış tespit edilmiştir. 2009 yılında atık sektörü emisyonlarının %95'i CH₄ ve %5'i N₂O gazı kaynaklıdır. CH₄ katı atık depolama

birimleri ve atık su arıtma tesisleri kaynaklıdır. N₂O emisyonları ise atık su arıtma tesisi kaynaklıdır (BeşinciUlusalBildirim, 2013: 11).

2001 yılında “İklim Değişikliği Koordinasyon Kurulu (İDKK)” oluşturulmuştur. 2004, 2010 ve 2012 yıllarında yeniden yapılandırılmıştır. Kurula özel sektör ve sivil toplum temsilcileri de dâhil olmuştur. İklim değişikliği konusundaki temel politika belgesi “Ulusal İklim Değişikliği Strateji Belgesi”dir (İDES). 2010-2020 yıllarını kapsayan Strateji Belgesi, Mayıs 2010 tarihinde Yüksek Planlama Kurulu tarafından onaylanmıştır. Strateji Belgesi, Türkiye’nin ulusal şartları ve uluslararası finansman ve hibelere ulaşılabilirdiği düzeyde gerçekleştireceği azaltım, uyum, finansman ve teknoloji politikalarını kapsamaktadır. İDES ve 9. Kalkınma Planında yapılması düşünülen İklim Değişikliği Ulusal Eylem Planı (İDEP), Çevre Şehircilik Bakanlığı koordinasyonunda İDKK üyeleri ve ilgili tüm paydaşların işbirliğinde hazırlanmıştır (BeşinciUlusalBildirim, 2013: 12).

Ulusal iklim politikalarının yaygınlaştırılması için enerji, ulaştırma, atık gibi ana sektörel kaynaklarda sera gazı azaltımına katkı sağlamasına çalışılacaktır. Yenilenebilir enerji yatırımları ve enerji verimliliği için finansman gereklilikleri ortaya çıkacaktır. İklim fonları, temiz enerji fonları önemli katkı sağlama alanları olacaktır. Elektrik Enerjisi Piyasası ve Arz Güvenliği Strateji Belgesi içerisinde enerji verimliliği ve tasarruf amaçlı konular belirlenmiştir. Enerji Verimliliği Kanunu dâhilinde mevcut sistemlerde enerji verimliliğini yükseltmek amaçlı çalışmalar desteklenmektedir. 2011-2014 yıllarını kapsayan Sanayi Strateji Belgesi’nde çevre politikaları, düşük karbon ve sanayide temiz üretim yöntemlerinin uygulanmasına yönelik ve eko-verimlilik programları içeriklerinin ülkenin tamamına yayılması için çalışılacaktır. Eko-tasarım ve eko-etiketleme konusunda yasal düzenlemeler bitirilme aşamasındadır. Sanayi sektörünün teknolojisini artırmak adına “Teknoloji İhtiyaç Değerlendirmesi” Projesi, Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tarafından başlatılmıştır. Sanayi emisyonlarının %88 kadarı mineral ürünler olan çimento, kireç, asfalt yol, çatı kaplama ve cam üretimi ürünleridir. Ulaştırma sektörü emisyonları kontrolü için “Türkiye Ulaşım ve İletişim Stratejisi Belgesi (2011-2023)” ve “Ulusal İklim Değişikliği Stratejisi Belgesi (2010-2020)” önemli hedefler içermektedir. İklim Değişikliği Eylem Planı’nda 2023 yılı hedefleri olarak demir yollarının 2009 yılında %5 olan yük taşıma oranını %15’in ve 2009 yılında %2 olan yolcu taşımacılığı oranını

ise %10'un üzerine çıkarma hedefi konmuştur. 2023 yılı itibariyle kara yollarının 2009 yılında ton-km olarak %80,63 olan oranını %60'a ve 2009 yılında yolcu-km olarak %89,59 olan yolcu taşımacılığındaki oranını ise %72'ye düşürülmesi hedeflenmektedir. Kent içi ulaşımında, bireysel araç kullanımı kaynaklı emisyon artışını sınırlandırmak amacıyla, sürdürülebilir ulaşım planlaması için 2023 yılı hedefiyle; mevzuat, kurumsal yapı ve rehber belgeler hazırlanacaktır. Aynı dönem hedefiyle alternatif yakıt ve temiz araç kullanımını arttırmaya yönelik yasal düzenlemelerin yapılması ve kapasitenin geliştirilmesi hedeflenmiştir. Ulaştırma sektöründe ayrıca alternatif yakıtlı araç teknolojilerinin geliştirilmesi amacıyla kamu, özel sektör ve üniversite işbirliği ile çalışmalar devam etmektedir (BeşinciUlusalBildirim, 2013: 12-14).

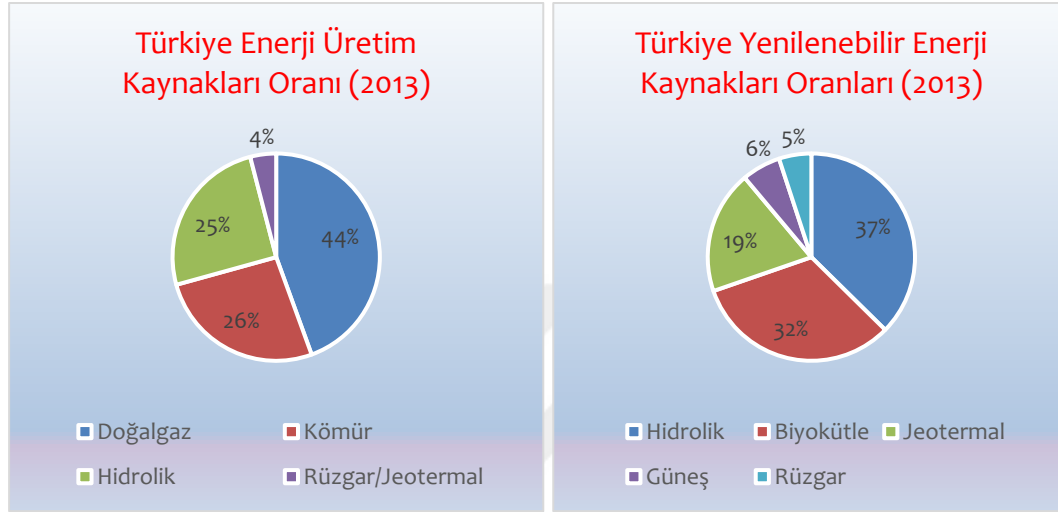
5.2.3. Altıncı Ulusal Bildirim

Altıncı Ulusal Bildirim, 2016 yılında Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ve Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu-Marmara Araştırma Merkezi (TÜBİTAK MAM) tarafından gerçekleştirilen "İklim Değişikliği Ulusal Bildirimlerinin Hazırlanması Projesi" kapsamında hazırlanmıştır (AltıncıUlusalBildirim, 2016: 1).

TÜİK verilerine göre Türkiye nüfusu 1990 yılında 56,47 milyondur. 2014 yılında ise 77,7 milyon olmuştur. Tahminlere göre ise 2050 yılında 93,5 milyon civarında olacağı düşünülmektedir. Kentsel nüfus doğru orantılı olarak artmakta, kırsal nüfus ise azalmaktadır. 2001-2008 yılları arasında GSYİH düzenli olarak artmıştır. GSYİH, 2009 ve 2010 yıllarında düşmüş, ancak 2011-2014 yılları arasında yeniden düzenli bir artışa geçmiştir. Türkiye'de 2013 yılında birincil enerji tüketiminde; petrol %28, doğalgaz %31, kömür %29 oranlarını almaktadır. Yerli kaynak linyit %11 ve hidrolik enerji %4'er pay alan kaynaklardır. Rüzgâr, güneş ve jeotermal enerjinin tüketimdeki payları ancak %1 civarındadır. 2013 yılında toplam enerji tüketimi içerisinde bina sektörü %35, sanayi sektörü % 33, ulaştırma sektörü %26, tarım %2, enerji dışı %4 pay alan kaynaklardır (AltıncıUlusalBildirim, 2016: 16).

2013 yılında Türkiye'nin elektrik tüketiminin %4'ü (8.792 GWsa) rüzgâr ve jeotermal yenilenebilir kaynaklardan üretilmiştir. %44'ü doğalgaz, %26'sı kömür, %25'i hidroelektrik kaynaklıdır (Şekil 5.7). Güneş enerjisi 2014 yılı itibarı ile artmaya başlamıştır. Yenilenebilir enerji tüketimi %15 artışla 14.098 bin Tep olmuştur. 2013

yılında Türkiye’de toplam birincil enerji arzının %12’si yenilenebilir enerji kaynakları temellidir. 2013 yılı sonu itibarıyla yenilenebilir enerji arzının %32’si biyokütle kaynaklarından, %37’si hidrolik kaynaklardan, %19’u jeotermal kaynaklardan, %5’i rüzgârdan, %6’sı ise güneşten elde edilmiştir (Şekil 5.7) (AltıncıUlusalBildirim, 2016: 16).

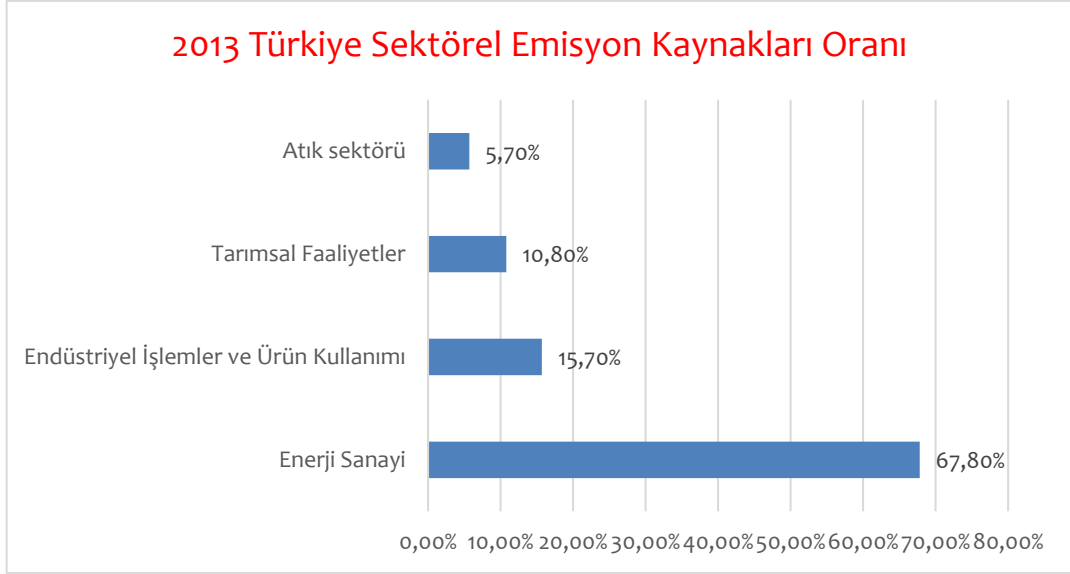


Şekil 5.7. Türkiye Enerji ve Yenilenebilir Enerji Oranları (2013)

Kaynak: AltıncıUlusalBildirimi, 2016: 16

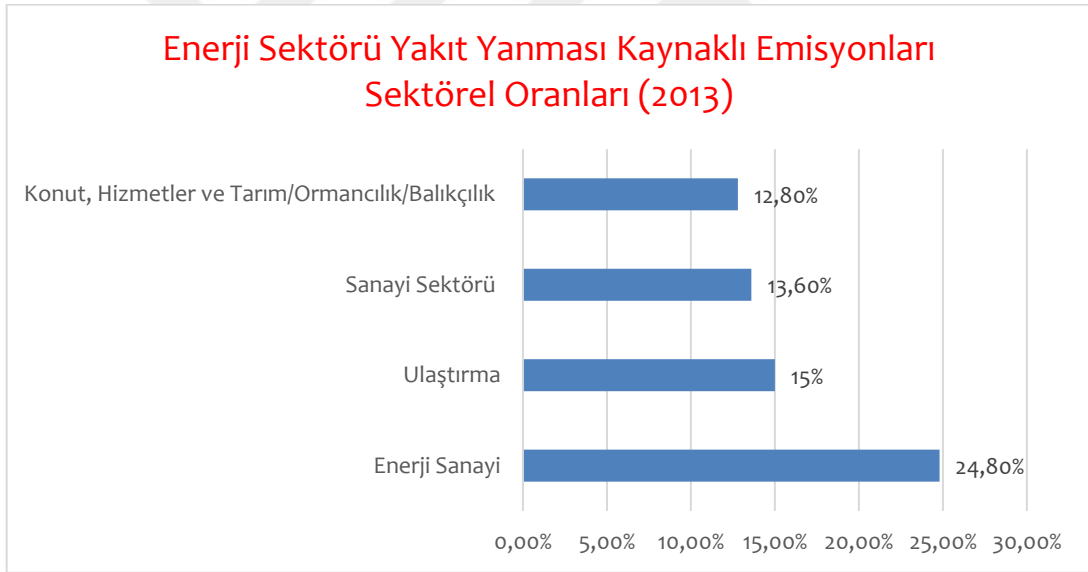
Türkiye’de kişi başı atık miktarı kent nüfusunun artmasından dolayı artmıştır. Atık üretiminde azaltma çalışmaları sayesinde 1998 yılından bu yana azalma tespit edilmiştir. Atıksu Arıtım Eylem Planı ile büyükşehirlerde evsel ve kentsel atık suların arıtımı için çalışmalar hızlandırılmıştır (AltıncıUlusalBildirim, 2016: 16).

Türkiye’nin 2013 yılı toplam sera gazı emisyonu CO₂ eşdeğeri olarak 459,10 Mt’dur (AKAKDO hariç). Toplam emisyonlarda enerjinin oranı %67,8, endüstriyel işlemler ve ürün kullanımı oranı %15,7, tarımsal faaliyetler oranı %10,8 ve atık sektörü oranı %5,7 olmuştur (Şekil 5.8). Enerji sektörü yakıtların yanmasından kaynaklı emisyonlarının %24,8’i enerji sanayi, %15’i ulaştırma, %13,6’sı sanayi sektörü ve %12,8’i konut, hizmetler ve tarım/ormancılık/balıkçılık alt sektörleri kaynaklıdır (Şekil 5.9) (AltıncıUlusalBildirim, 2016: 17).



Şekil 5.8. Türkiye Sektörel Emisyon Kaynakları Oranları (2013)

Kaynak: AltıncıUlusalBildirimi, 2016: 17

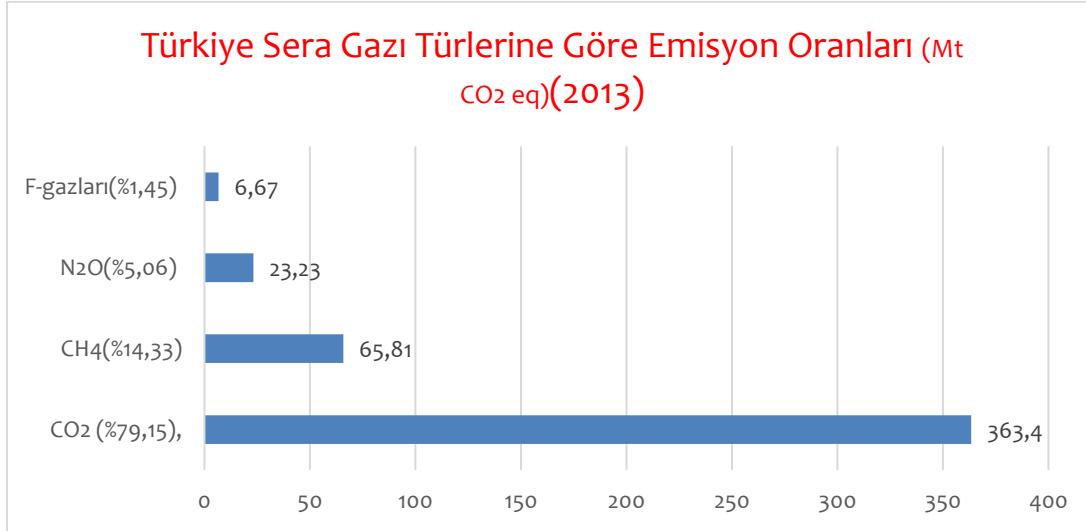


Şekil 5.9. Türkiye Yakıt Yanması Kaynaklı Sektörler ve Sera Gazı Türlerine Göre Emisyon Oranları (2013)

Kaynak: (AltıncıUlusalBildirimi, 2016: 17)

Türkiye’de GSYİH, 2000 ile 2013 yılları arasında %139 oranında artmıştır. Toplam sera gazı emisyonları %47,7 oranında artmıştır. Kişi başı toplam sera gazı emisyonu 1990 yılında 3,96 ton CO₂-eşd., 2013 yılında 6,04 ton CO₂-eşd.’dir. OECD ülkelerinin 2012 yılı ortalaması olan 12,47 ton CO₂-eşd./kişi değerinden düşüktür. 2012 yılı Dünya ortalaması olan 4,88 ton CO₂-eşd./kişi değerinden yukardadır. 2013 yılı toplam

emisyolların gaz türüne göre ise; CO₂ emisyonları 363,40 Mt (%79,15), CH₄ emisyonları 65,81 Mt CO₂-eşd. (%14,33), N₂O emisyonları 23,23 Mt CO₂-eşd. (%5,06) ve F-gazları emisyonları 6,67 Mt CO₂-eşd. (%1,45) (AKAKDO hariç) olarak gerçekleşmiştir (Şekil 5.) (AltıncıUlusalBildirim, 2016: 17).



Şekil 5.10. Türkiye Sera Gazı Türlerine Göre Emisyon (2013)

Kaynak: AltıncıUlusalBildirimi, 2016: 17

Türkiye enerji politikasında ana hedef; ekonomik büyümeyi ve sosyal kalkınmayı desteklemektir. Bunu sağlamak için enerjinin zamanında, güvenilir ve maliyet-etkin şekilde, makul fiyatlarda ve çevre duyarlı olacak şekilde sağlanması hedeflenmektedir. Bu amaçla; yerli kaynakların önceliklendirildiği, kaynak çeşitliliğinin artırıldığı, yenilenebilir enerji kaynaklarının payının artırıldığı, enerji verimliliğinin yaygınlaştırıldığı, serbest piyasa koşullarının işlerliğinin artırıldığı ve yatırım ortamının iyileştirildiği atmosfer yaratmaktır. Ayrıca, petrol ve doğalgaz alanlarıyla ilgili olarak kaynak çeşitliliğinin artırılması ve ithalat kaynaklı risklerin azaltılması tedbirleri çoğaltılacaktır. Türkiye'nin jeostratejik konumu daha etkin değerlendirilecek, sektör için bölgesel işbirliği süreçlerini enerji koridoru ve terminali haline gelmek amaçlı kullanmak ön plana çıkarılacaktır. Enerji ve tabii kaynaklar çalışmalarının çevreye duyarlı işlemesi, doğal kaynakların ülke ekonomisine katkısının artırılması sağlanacaktır. Endüstriyel hammadde, metal ve metal dışı madenlerin üretimlerini artırmak yoluyla yurt içinde değerlendirilmesinin sağlanması ve maliyet, zaman ve miktar olarak enerjiyi tüketicilerin kolay kullanmasını sağlamak

için Türkiye'nin enerji arz güvenliğinin ön plana alınması ana strateji ve politika olacaktır (AltıncıUlusalBildirim, 2016: 19).

İmalat sanayi ve inşaat malzemeleri üretimi esnasında yakıt kullanımı emisyonları, enerji sektörü toplam emisyonlarında %20,0'lık bir paya sahiptir. İmalat sektörü içerisinde yer alan metal dışı mineral (çimento, seramik ve cam) alt sektöründe emisyonların %42,7'sini, kimyasal üretimi %7,1'ini, %4,9'unu gıda işleme, içecek ve tütün sektörü geri kalan kısmı ise demir dışı metaller, kağıt ve diğer endüstriler oluşturmaktadır. 1990-2013 periyodunda sanayi sektörü emisyonlarda %84 oranında bir artışla yıllık ortalama yaklaşık 1,7 Mt CO₂-eşd. artış olmuştur (AltıncıUlusalBildirim, 2016: 18).

İmalat sanayi, GSYİH'ye %16 oranında katkı yapmaktadır. Sanayide enerji verimliliği ve yenilenebilir enerji payının artırılması ana politikadır. Bu politikaların sağlanması için iklim değişikliğiyle ilgili olarak yenilikçilik ve ileri teknolojik ürünler sayesinde düşük karbon ekonomisiyle ilgili kazanımlar sağlanması hedefdir. Mevcut sektörlerde verimlilik artırılmalıdır. Yeşil teknolojiler özellikle yenilenebilir enerji teknolojilerini desteklemelidir. Hızlı büyüyen veya potansiyele sahip iş ve üretimler ile hizmet, iş modellerini önceliklendirmek amacıyla özellikle yenilikçi KOBİ'ler desteklenecektir. Ar-Ge, yenilik ve ihracat kapasiteleri geliştirilecek KOBİ'lerin diğer paydaşlarla işbirlikleri artırılmalıdır (AltıncıUlusalBildirim, 2016: 20).

2013 yılında Türkiye'de ulaştırma emisyonları 69,0 Mt CO₂-eşd.'dir. Enerji sektörü içindeki payı %22,18, toplam emisyonların içindeki payı ise %15,04 civarındadır. Sektörün enerji sektörü kaynaklı N₂O, NO_x, CO ve NMVOC³⁴ gazları ana emisyon kaynaklarıdır. Karayolu taşımacılığı %91 ile başı çekmektedir. 1990-2013 periyodunda, karayolu CO₂-eşd. emisyonları miktarı değişmemiştir. Sivil havacılık %3,4 oranından %5,4 oranına çıkmıştır. Demiryolları oranı %2,7'den %0,7 oranına inmiştir. Nispeten düşük artış eğiliminin ana sebepleri yeni araç ve motor teknolojilerinin kullanılması, alternatif yakıt kullanımının artması ve eski motor teknolojilerine sahip taşıtların trafikten çekilmesi etkili olmuştur (AltıncıUlusalBildirim, 2016: 18).

³⁴ **NMVOC**; Metan olmayan uçucu organik bileşikler (<https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/eea-32-non-methane-volatile-1/assessment-4>).

Türkiye gelecek dönemde ulaşımda koridor yaklaşımına geçmeyi planlamaktadır. Ulaşımın entegre edilmesi, az gelişmiş bölgelere ulaşım imkanlarının artırılması ve bölgeler arası özellikle yük taşımacılığında etkinlik artırılmalıdır. Kuzey-güney bağlantılarının artırılması gerekmektedir. Demir yolu yük ve yolcu taşımacılığı ön plana çıkarılmalıdır. Demir yolu, denizyolu ve havayolu sistemleri desteklenerek karayolu payının azaltılması hedeflenmektedir. 2011-2023 döneminde tüm ulaştırma ve taşımacılık sistemlerinin ve boru hatları sektörlerinde yapılacak her türlü yatırım Ulaştırma Ana Planı ile belirlenecektir (AltıncıUlusalBildirim, 2016: 20).

Türkiye 2013 yılı emisyon verilerine göre; tarımsal faaliyetler, yaklaşık olarak %10,8 emisyon oranından sorumludur. 1990-2013 döneminde, diğer tüm sektörlerde artışlar gözlemlenmiştir, ancak tarımsal faaliyetleri emisyonları durağan bir seyir göstermiştir. 1990-2005 döneminde azalma eğilimi gözlenmiştir. Bunun nedeni olarak Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından yürütülen hayvancılığı geliştirme çalışmalarıyla sağlanmış, ancak 2008 yılından sonra artma eğilimi hâkim olmuştur. Tarımsal faaliyetlerin emisyonları 1990 yılında 41,60 Mt CO₂-eşd., 2013 yılında ise emisyonlar yaklaşık %19,7 artmış ve 49,80 Mt CO₂-eşd.'ne ulaşmıştır (AltıncıUlusalBildirim, 2016: 17).

Türkiye’de sulama, ulaştırma ve arazi toplulaştırma çalışmaları için koordinasyon sağlanması için ve tarla sulama oranının artırılması, su iletim ve dağıtım tesisleri için modern yöntemlere geçiş için çalışılacaktır. Tarım sektörünün ve kırsal alanın geliştirilmesi ve desteklenmesi için toprak kaybı ve nitelik korunması, geliştirilmesi amacıyla; mera, yaylak ve kışlakların bakım, ıslah, koruma, kontrol ve uygun kullanımını yaygınlaştırmak için araştırma, planlama, ıslah projeleri, otlatma zamanı, kullanma sistemi, koruma ve kontrol önlemlerinin alınması gerekmektedir. Hayvansal üretim ve çalışmalarla hayvan veriminin yükseltilmesi adına ıslah çalışmaları yapılacaktır. Gen kaynakları korunacak, hayvansal üretimin ekonomik olması ve rekabetinin güçlendirilmesi ile gıda ve yem güvenilirliği ihtiyacını gerçekleştirmek gerekmektedir. Sulama alanları ile tarım için stratejik alanların verimli şekilde işletilmesi ve gübre kullanımında kontrol uygulamalarının kanun ve yönetmelikler aracılığıyla güvenceye alınması gereklidir (AltıncıUlusalBildirim, 2016: 20).

5.2.4. Yedinci Ulusal Bildirim

Türkiye Yedinci Ulusal Bildirim'i, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ve Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı Türkiye Ofisi'nin birlikte ortaya koydukları ve finansmanı GEF tarafından sağlanan bir çalışmadır. Proje, ilgili kamu kurum ve kuruluşları, özel sektör temsilcileri, sivil toplum kuruluşları ve üniversitelerin işbirliği ile Ek I Taraf Ülkesi olan Türkiye'nin BMİDÇS kapsamında sahip olduğu sorumluluklar çerçevesinde BMİDÇS Sekreteryası'na sunacağı Yedinci Ulusal Bildirim ve 3. İki Yıllık Raporu hazırlama amacıyla yapılmıştır. İklim Değişikliği Yedinci Ulusal Bildirimi 26 Aralık 2018 tarihinde; Üçüncü İki Yıllık Raporu 1 Ocak 2018 tarihinde ve Dördüncü İki Yıllık Rapor da 27 Aralık 2019 tarihinde BMİDÇS Sekreteryasına sunulmuştur (ÇŞB, 2022).

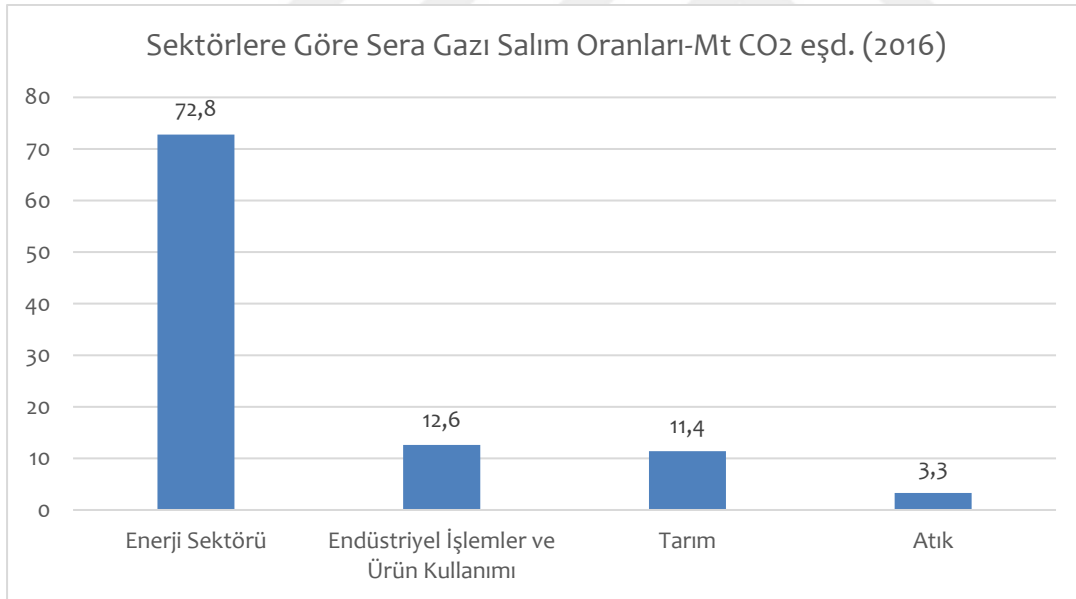
Yedinci Ulusal Bildirimde Türkiye'nin Ulusal şartları; nüfusunun 1990'da 56.47 milyon iken, 2016'da 79.81 milyona ulaştığı bildirilmiştir. 2050 yılı nüfus projeksiyonunun ise yaklaşık 104,8 milyon civarında olacağı şeklindedir. 1990'a göre 2016 yılı için kent-kır nüfus oranı oldukça değişmiştir. Kırsal nüfus düşmüş ve nüfusun %87,9'u şehirlerde, %12,1'i kırsal alanlarda yaşar hale gelmiştir. Türkiye'nin yüzölçümü 783562 km²'dir. Türkiye, yaklaşık %11,4'ü göl ve bataklık, %28,8'i orman arazisi, %35,8'i ekilebilir alan, %19'u otlak, %5'i yerleşim ve diğer alanları içeren bir yüzölçümüne sahiptir (YedinciUlusalBildirim, 2018). 12/11/2012 tarih ve 6360 Sayılı *"On Dört İlde Büyükşehir Belediyesi Ve Yirmi Yedi İlçe Kurulması İle Bazı Kanun Ve Kanun Hükmünde Kararnamelerde Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun"* kapsamında büyükşehir belediye sorumluluk sahaları il sınırları kapsamında olduğundan, kır-kent arasındaki ani ve ciddi değişimin ana sebebi bu kanundur.

Türkiye'nin iklim özelliklerine bakıldığında orta enlem iklim kuşağı ile subtropikal iklim kuşağı arasında özelliklere sahiptir. Farklı topografik özellikleri sayesinde birçok farklı iklim bölgesine sahip Türkiye, genel olarak Akdeniz makro-iklim kuşağı özellikleriyle tarif edilmektedir. Kıyı bölgeler, deniz etkisiyle daha ılıman, iç bölgeler karasal iklim özellikleri taşımaktadır (YedinciUlusalBildirim, 2018).

Sera gazı salımlarını en çok etkileyen ekonomik sektörlerin yıllara göre dağılımı, yaşanan ekonomik kriz yılları haricinde 1990-2016 periyodunda büyüme göstermiştir. Türkiye'de Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (GSYİH), 2016 yılında 862.74 milyar Amerikan

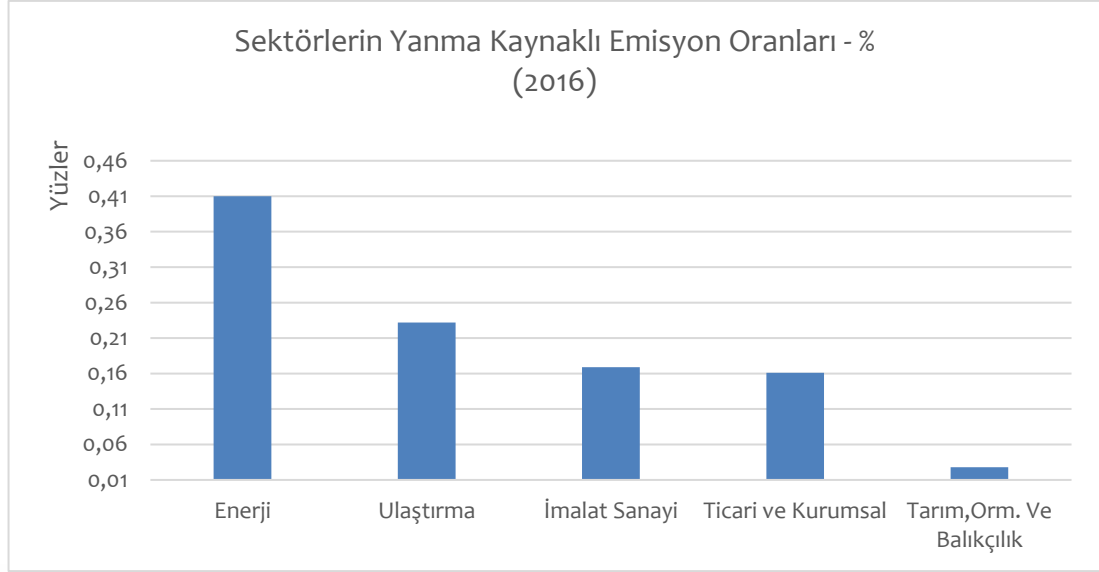
doları ve kişi başına düşen GSYH 10.883 Amerikan doları olarak gerçekleşmiştir (YedinciUlusalBildirim, 2018).

1990 yılında, toplam birincil enerji arzı 52,5 MTep olan Türkiye'nin 2016 yılı itibariyle yaklaşık 2,5 katı olan 136,2 MTep değerine yükselmiştir. 2016 yılında sera gazının ana sorumluları olan fosil yakıtların toplam birincil enerji arzı içindeki payı %87,3, yenilenebilir kaynakların payı %12,4 olarak görülmektedir. Enerji tüketimi ise 1990 yılında 42,2 MTep' tir. Bu değer 2016 yılı itibariyle 104,5 MTep'e yükselerek, birincil enerji arzına benzer şekilde yaklaşık 2,5 kat artmıştır. En yüksek enerji harcayan sektörlerin başında sanayi sektörü ve bina sektörü gelmektedir. Sanayi sektörü enerji tüketiminin %32'sini, aynı oranla konut, ticari ve kurumsal sektörlerin tüketimi ikinci, bu sektörleri %25 oranıyla ulaştırma sektörü takip ederken, %4 sera gazı salım oranıyla tarım sektörü önemli diğer bir sektör olmaktadır (YedinciUlusalBildirim, 2018).



Şekil 5.11. Türkiye’de Sektörlere Göre Sera Gazı Salım Oranları (2016)

Kaynak: (YedinciUlusalBildirim, 2018).



Şekil 5.12. Türkiye’de Sektörlerin Yanma Kaynaklı Salım Oranları (2016)

Kaynak: (YedinciUlusalBildirim, 2018).

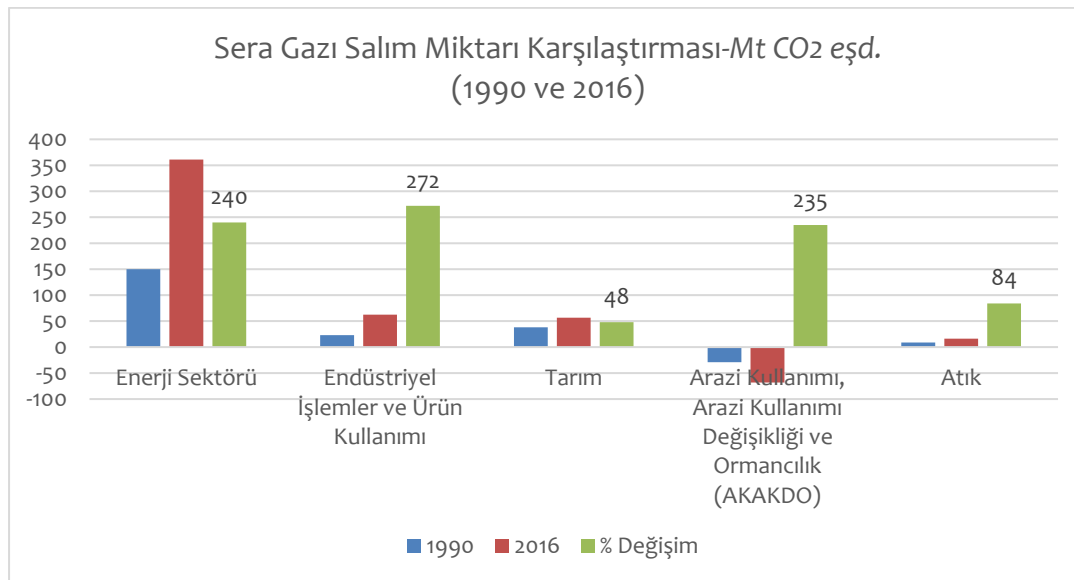
1990 yılında 16.3 GW olan kurulu güç kapasitesi, 2016 yılında 79.5 GW kurulu güç seviyesine ulaşmıştır. Yaklaşık beş kat bir artış söz konusudur. Aynı dönem için yıllık elektrik üretimi 57.5 TWh değerinden, 274.4 TWh değerinde ulaşarak, paralel bir şekilde yaklaşık beş kat artmıştır. 2016 yılında toplam elektrik üretimi, kömür %33.7, doğal gaz %32.5, hidroelektrik %24.5, yenilenebilirler kaynaklar %8.6 ve diğer sıvı yakıtlar %0.7 üretim payına sahiptir. 1990-2016 periyodunda sanayinin enerji tüketimi 13.6 MTep’den 33.3 MTep’e yükselmiştir. Sektörün salımları aynı periyotta 2.4 ton CO₂ -eşd./Tep’den 1.8 ton CO₂ -eşd./Tep’e düşmüştür. Yaklaşık altıda bir oranında azalmıştır. Bu durum kömür yerine daha çok kullanılmaya başlanan doğalgaz ve enerji verimliliğini artıran uygulama ve teknolojilerden kaynaklandığını göstermektedir (YedinciUlusalBildirim, 2018).

Sanayi ve binalardan sonra en yüksek enerji kullanımına sahip sektör ulaştırma sektörü; 2016 yılında enerji tüketimi 26.8 milyon Tep ile % 25.6 oranında gerçekleşmiştir. Karayolu taşımacılığı, ulaştırma sektöründe enerji tüketiminin % 92.9’lik oranından, yurtiçi havacılık ise %5.3’lük orandan sorumludur. 1994 yılından başlayarak atık yönetimi, atık bertarafı için açık çöplük oluşturma yönteminden düzenli depolama sahaları oluşturmaya dönüşmüştür. Buna bağlı olarak da 2016 yılında toplanan belediye atıklarının %61’i düzenli depolama sahalarında depolanmış

ve 2011 yılından beri de çöpten enerji elde edilmesi ve atık su arıtımından biyogaz üretimi hızlanmıştır (YedinciUlusalBildirim, 2018).

1990-2016 periyodu içerisinde tarım arazisi yapılan alanların toplamında azalmaya bağlı olarak tarımın GSYİH içindeki payı da azalmıştır. 2016 yılında 23.7 milyon hektar ekilebilir alanla tarımın payı, GSYİH %6.2'si düzeyinde olmuştur. 1990'dan 2016 yılına küçükbaş hayvan sayısı azalmış, büyükbaş hayvan sayısı ise artmıştır (YedinciUlusalBildirim, 2018).

2016 verilerine göre sürdürülebilir orman yönetimi sayesinde Türkiye, orman alanlarını artırma anlamında en önde gelen ülkelerden olmuştur. 1973 yılında 20.20 milyon ha olan orman alanı miktarı 2016 yılında %10'dan fazla artmış olan 22.57 milyon ha alana ulaşmıştır. Türkiye, 2016 yılında, yıllık 31.4 milyon turist sayısı ile en popüler altıncı turizm ülkesi olarak görünmektedir. Bu sayı baz yıl olan 1990 yılında yaklaşık 5.4 milyon olarak gerçekleşmiştir. Türkiye'nin tüketilebilir yüzey ve yeraltı su potansiyeli yılda 112 milyar m³ 'tür ve bu rezervin kullanım oranı halen %48.2 civarındadır. Yılda kişi başına düşen su miktarı yaklaşık 1,403 m³ 'tür. Bu suyun 40 milyar m³ 'ü sulama, 7 milyar m³ 'ü içme suyu ve 7 milyar m³ 'ü sanayide kullanılan sudur (YedinciUlusalBildirim, 2018).



Şekil 5.13. Türkiye’de Sektörlere Göre Sera Gazı Salım Miktarı Karşılaştırması

Kaynak: (YedinciUlusalBildirim, 2018).

Türkiye düzenli olarak sera gazı envanteri tutmaktadır. 2016 yılı envanterine göre AKAKDO sektörüyle birlikte 428.0 Mt CO₂ eşdeğeridir. AKAKDO dışarda tutulduğunda ise 496.1 Mt CO₂ eşdeğeridir. 1990 yılına göre %135.4'lik bir artış vardır. AKAKDO dışarda bırakıldığında 2016 yılı toplam sera gazı salımlarında enerji sektörü %72.8 oranıyla en büyük sorumluluğu almaktadır. %12.6 oranıyla sanayi işlemleri, %11.4 oranıyla tarım ve %3.3 oranıyla atık sektörleri almaktadır. 2016 yılında, AKAKDO dışarda tutulduğunda, toplam sera gazı salımlarından en büyük sorumluluk %81.2 CO₂ salımlarıdır. CH₄ salımlarının oranı %11, N₂O salım oranı %6.4 ve F-gazları salım oranı %1.3 olarak gerçekleşmiştir. Kişi başına düşen CO₂ eşdeğeri salım miktarı, 1990 yılında 3.8 ton, 2016 yılında 6.3 ton ile sera gazı emisyonları yaklaşık %135.4 oranında artış olmuştur. Yani GSYİH, 1990 ve 2016 arasında %208.4 oranında artmasına rağmen, ekonominin enerji yoğunluğu (%15.8) ve karbon yoğunluğunun (%24) azaldığı görülmektedir. Yutak alanlardaki toplam CO₂ tutumu %135.4 artmıştır (YedinciUlusalBildirim, 2018).

5.3. Eylem Planları

5.3.1. Türkiye İklim Değişikliği Stratejisi (2010-2023)

Türkiye; iklim değişikliğinin günümüzde ve gelecekte ortaya çıkabilecek sorunların farkında olarak iklim değişikliği sorununu ortaya çıkaran sera gazı salımlarını azaltmak ve iklim değişikliği mücadelesini yürütmek için uluslararası işbirliğine önem vermektedir. Türkiye, iklim değişikliği mücadelesinde kendi özel şartlarını ve imkânlarını bilerek “*Ulusal İklim Değişikliği Stratejisi*”ni hazırlamıştır. İklim Değişikliği Stratejisi kısa vadeli amaçları, 1-3 yıllık dönemi kapsayan orta vadeli amaçları ve 10 yıla kadar olan uzun vadeli amaçları içermektedir. 2010 – 2020 dönemi için rehber özelliği taşıyan bu strateji belgesi, ulusal ve uluslararası ihtiyaçlara bağlı olarak güncellenmektedir. Strateji Belgesi, Türkiye’nin Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi’yle elde etmiş olduğu “*ortak fakat farklılaştırılmış sorumluluklar*” ilkesiyle, iklim değişikliği mücadelesini ülke imkânları ölçüsünde yapabileceğini vurgulamaktadır. Koyduğu hedefler; ulusal azaltım, uyum, teknoloji, finansman ve kapasite geliştirme politikalarını içermektedir.

Türkiye, iklim değişikliği politikalarını sürdürülebilir kalkınma politikalarıyla birlikte düşünen, enerji verimliliğini önemseyen, temiz ve yenilenebilir enerji kaynaklarına

yönelen, özel ve tanınmış şartları doğrultusunda iklim değişikliği mücadelesini, refah seviyesini sürekli artırarak daha az sera gazı salımı yapmayı hedefleyen bir vizyona sahiptir. Temel İlkeleri ise iklim değişikliği ile küresel mücadele içerisinde uluslararası taraflarla koordinasyon içerisinde tarafsız ve bilimsel sonuçlara bağlı şekilde sürdürülebilir kalkınma politikalarına uygun olarak, ortak fakat farklılaştırılmış sorumluluklar ilkesi ve Türkiye'nin tanınmış özel konumu çerçevesinde katılmaktır (İklimDeğişikliğiEylemPlanı, 2010: 6).

Türkiye'nin temel ilkeler kapsamındaki stratejik hedefleri:

- BMİDÇS'nin ortak fakat farklılaştırılmış sorumluluklar ilkesine uygun olarak ve özel koşulları çerçevesinde; iklim değişikliğiyle mücadele ve uyum politikaları ile önlemlerini, ulusal kalkınma planlarına dâhil etmek, sera gazı emisyonlarının azaltılması gayesiyle geliştirilen küresel politikalar ve önlemlere kendi imkânları ölçüsünde, sürdürülebilir kalkınma ilkeleriyle uyumlaştırılmış kalkınma programını sekteye ugratmadan, sera gazı emisyon artış hızını sınırlayarak katkıda bulunmak,
- Küresel iklim değişikliğinin olumsuz etkilerini azaltma ve bu etkilere uyum sağlama doğrultusunda, ulusal hazırlık seviyesi ve kapasitesini artırmak; bu çabalarda elde edeceği tecrübe ve kazanımlarını bölge ülkeleri ile paylaşmak ve azaltım ve uyuma yönelik ikili ve çok taraflı ortak araştırma projeleri geliştirmek,
- Azaltım, uyum, teknoloji transferi ve finansman ana başlıklarındaki küresel stratejik amaçların, tarafların sorumlulukları gözönünde bulundurulması suretiyle tasarlanması ve yürütülmesine uyum sağlamak ve uluslararası faaliyetlerde etkin rol oynamak,
- Azaltım ve uyum faaliyetlerini yürütebilmek için ihtiyaç duyulan mali kaynaklara erişimi artırmak,
- Mevcut teknoloji ve kalkınma düzeyimiz göz önüne alınarak temiz üretime yönelik Ar-Ge ve inovasyon kapasitesini geliştirmek, bu alanda rekabet ve üretimin artırılmasını sağlayacak ulusal ve uluslararası finansman kaynaklarını ve teşvik mekanizmalarını oluşturmak,

- İklim değışikliği ile mücadele ve uyum kapsamındaki faaliyetleri, etkin ve sürekli eşgüdüm sağlayarak, şeffaf, katılımcı ve bilimsel çalışmalara dayanan karar alma süreçleri ile geliştirmek,
- Kamu, özel sektör, üniversite, sivil toplum kuruluşları gibi tüm kesimlerin ortak çabaları ile tüketim kalıplarının iklim dostu olacak şekilde değıştirilebilmesi için kamuoyu bilincini artırmak,
- Ulusal iklim değışikliği çalışmalarında, bilgi akışını ve paylaşımını artırmak amacıyla bütüncül bir bilgi yönetim sistemini oluşturmaktır. (İklimDeğışikliğiEylemPlanı, 2010: 9-12)

Stratejiler;

- Küresel iklim değışikliği ile mücadele ve uyum çabalarında, kapsamlı ve işlevsel bir uluslararası işbirliği mekanizmasının oluşturulmasına yönelik yürütülen müzakerelere aktif katılım sağlamak,
- Dinamik bir anlayış içinde Ulusal İklim Değışikliği Stratejisi ile Dokuzuncu Kalkınma Planı ve ilgili diğer ulusal politika ve strateji belgeleri doğrultusunda Ulusal İklim Değışikliği Eylem Planı'nı hazırlamak,
- İlgili kurumlarda iklim değışikliğine ilişkin yapılanmaları başlatmak,
- Emisyon envanterinin daha sağlıklı olarak hazırlanması için gerekli altyapıyı kurmak,
- İklim değışikliği politikalarını tüm paydaşların işbirliğiyle geliştirmek (İklimDeğışikliğiEylemPlanı, 2010: 13).

BMİDÇS kapsamında EK-I ülkeleri içerisinde özel konumu kabul edilmiş Türkiye'nin ortak fakat farklılaşmış sorumluluklar ilkesi çerçevesinde ekonomik ve demografik gelişimi gözönüne alınarak, herhangi bir geçmiş yıla referans vererek, sürdürülebilir kalkınmasına ve yoksullukla mücadelesine olumsuz katkı yapacak sera gazı azaltım taahhüdü vermeyecektir. Türkiye'nin ulusal programlarına ve stratejilerine uygun azaltım taahhüdünü ölçülebilir, raporlanabilir ve doğrulanabilir olacak biçimde yapacağı bildirilmektedir. İlgili tüm sektörleri kapsayacak şekilde iklim değışikliği ile mücadele amaçlı strateji ve eylem planlarını yürürlüğe sokmuştur. Katkılarını artırmayı beyan etmektedir. Salımların azaltılması, teknoloji transferi, kapasite geliştirme, uyum, ormansızlaşma konularında finans desteğinden yararlanması sağlanmalıdır (İklimDeğışikliğiEylemPlanı, 2010: 16-17).

Sektörler ve iklim değişikliği;

Enerjide **kısa vadeli hedef** olarak hidrolik ve rüzgâr enerjisi kullanımının finansman olanaklarına bağlı olarak artırılması planlanmaktadır. Ayrıca güneş enerjisinden yararlanma teknolojileri için de bu hedef büyütülecektir. Enerji verimliliğinin özellikle binalarda ve sanayide uygulamalarının desteklenmesine devam edilecektir. Mevcut binaların “Enerji Kimlik Belgesi³⁵” uygulamasına teşvikler artırılabilecektir. Yenilenebilir enerji, temiz kömür ve nükleer enerji kullanımları yerleştirilecek ve özendirilecektir. Alternatif yakıtlar teşvik edilecek ve finansmanı kolaylaştırılacaktır. Mevcut termik santraller iyileştirilecek ve hidroelektrik santralleri verimi artırılabilecektir. **Uzun vadeli hedeflerde** ise enerji yoğunluğu 2004 baz yılına göre 2020 yılında düşürülecektir. Kamuda enerji tüketimi iyileştirilecektir. 2023 yılına kadar yenilenebilir enerjiden elektrik üretimi toplam içerisinde %30’a çıkarılacaktır. Rüzgârda ve 20.000 MW ve jeotermalde 600 MW elektrik üretim kapasitesine ulaşılması hedeflenmektedir. Enerji sektörü sera gazı salım 2020 yılında %7 azaltılacaktır (İklimDeğişikliğiEylemPlanı, 2010: 20).

Ulaştırma **Orta Vadeli** hedefte; yük taşımacılığında karayolunun çok yüksek oranı, diğer taşıma yollarına kaydırılacaktır. Şehirlerde bisiklet ve yaya yolları özendirilecektir. Metro ve hafif raylı sistemler teşvik edilecektir. Toplu taşımada temiz enerji yöntemlerinin kullanılması yaygınlaştırılacaktır. Yolların düzenlenmesi ve akıllı ulaşım sistemleri için Ar-Ge çalışmaları yapılacaktır (İklimDeğişikliğiEylemPlanı, 2010: 21).

Sanayide **Kısa Vadeli** hedef olarak tüm sanayici ve tüketicilerin iklim değişikliği konusundaki farkındalıkları artırılabilecektir. Yılda 1.000 Tep’ten fazla enerji tüketen işletmelere enerji yöneticisi atanması sağlanacaktır. **Orta Vadede**, sanayide enerji yönetim sistemleri, sera gazı envanteri tutma sistemleri yaygınlaştırılacaktır. Yılda 5.000 Tep’ten fazla enerji tüketen işletmeler enerji etüdü hazırlamak zorunda kalacaktır. Isı geri kazanım, motorlarda hız kontrolü ve endüstriyel kojenerasyon sistemleri özendirilecektir. Sanayi kaynaklarının temiz üretimi sağlayacak ürünlerle

³⁵ **Enerji Kimlik Belgesi;** 5627 Sayılı kanun ile binalarda enerjinin ve enerji kaynaklarının etkin ve verimli kullanılmasını, enerji israfının önlenmesini ve çevrenin korunmasını sağlamak için asgari olarak binanın enerji ihtiyacı ve enerji tüketim sınıflandırması, sera gazı salımı seviyesi, yalıtım özellikleri ve ısıtma ve/veya soğutma sistemlerinin verimi ile ilgili bilgileri içeren belgedir (<https://www.enerjikimlikbelgesi.com/>).

değiştirilmesi, Ar-Ge faaliyetleri ve teknoloji transferine önem verilecektir. **Uzun vadede**, temiz teknolojileri özendirme, yaptırım ve denetimler yaygınlaştırılacaktır. Sanayi sektörünün rekabet edebilirliğinin dikkate alınması amacıyla hazırlanan Türkiye Sanayi Stratejisi Belgesi (2010-2013) ve Bilim ve Teknoloji Politikaları çerçevesinde işbirlikleri artırılabilecektir. Sanayi sektöründe enerji verimliliği 2020 yılına kadar en fazla verim alınacak şekilde düzenlenecektir (İklimDeğişikliğiEylemPlanı, 2010: 22-24).

Atık ve geri dönüşümde **Kısa Vadeli** hedefler; belediyelerin atık çalışmalarını kolaylaştırmak adına mevzuat uyumlulaştırılacaktır. **Orta vadeli** hedefte, atık eylem planına uygun şekilde geri kazanım miktarlarının artırılması beklenmektedir. 2012 yılı sonuna kadar 104 düzenli depolama alanında atıkların %76 oranında bertarafı sağlanacaktır. **Uzun vadeli** hedefte kaynağında azalma, yeniden kullanım, geri dönüşüm etkinleştirilecek, organik maddelerin düzenli depolamalardan uzak tutulması sağlanacak ve enerji üretimine yönlendirilecektir (İklimDeğişikliğiEylemPlanı, 2010: 25).

Arazi Kullanımı, tarım ve ormancılık sektörü açısından **Kısa Vadeli** hedefler; gübreleme, sulama, ilaçlama konularında bilinçliliğin artırılması sayesinde sera gazı salımının azaltılması, organik tarımın ve kuraklığa dayanıklı bitki teşvik sertifikalı tohum özendirilmesi ön plana çıkarılacaktır. Modern sulama yöntemlerinin tercihinin artırılması sağlanacaktır. Arazi toplulaştırması ile tarla veriminin artırılması, kırsalda kömür yerine sıkıştırılmış odun kullanımı teşvik edilecektir. Ormansızlaşma ve orman alanlarının bozulmasına karşı önlemler artırılabilecektir. Orman ekosistemlerinin korunmasına yönelik stratejiler geliştirilecektir. **Orta Vadede**, tarımsal kuraklık önlemleri, arazi korunması, iyileştirilmesi ve sınıflandırma ile toprak erozyonuna karşı önlemler genişletilecektir. Toprak Koruma ve Arazi Kanunu'nun etkinliği artırılabilecektir. Milli Ağaçlandırma Seferberliği çerçevesinde, yutak alanların artırılması adına, ağaçlandırma ve rehabilitasyon planlanmaktadır. 2020 yılına kadar toplam 181,4 milyon ton karbon tutabilecek yutak alan yaratılması planlanmaktadır. Kuraklığa dayanıklı ağaç türleri tercihi artırılabilecektir. Kimyasal gübre kullanımı azaltılacaktır. Enerji amaçlı tarımsal biyokütle ve ormancılık yaygınlaştırılacaktır. Tarımda azaltım ve uyum planlamaları artırılabilecektir. Atıksu geri dönüşümü güçlendirilecektir. Uzun vadede, merkezi bir coğrafi bilgi sistemi sayesinde arazi

kullanımı adına izleme modeli geliştirilecektir. Su kaynaklarının korunması amacıyla ormancılık ve arazi kullanımı havzalar ölçeğinde bütünleşik çalışılacaktır. Bütünleşik kıyı alanları usul ve esasları tanımlanacaktır. Kentsel ısı adaları tespiti ve kentsel alanlarda yeşil alan artırımı konuları hakkında çalışmalar yapılacaktır. Doğal alanlar üzerindeki kentleşme baskısının azaltılmasına dair çalışmalar yapılacaktır (İklimDeğişikliğiEylemPlanı, 2010: 26-29).

İklim Değişikliğine Uyum; Kısa Vade için Tarımsal Kuraklıkla Mücadele Stratejisi ve Eylem Planı acilen uygulanacaktır. Bölgesel düzeyde dere ıslahları, taşkın koruma ve erozyonla mücadele çalışmaları hayata geçirilecektir. Bozulan su kalitesi ıslahı yapılacaktır. İklim değişikliğine bağlı hayvan hastalıkları ve bitki zararlıları mücadelesi güçlendirilecektir. Artan orman yangını risklerine karşı önlemler artırılacak ve ağaçlandırma hızlandırılacaktır. Sıcaklık artmalarına bağlı orman zararlılarının artmasına karşı önlemler artırılacaktır. Çölleşme ve erozyonla mücadele yaygınlaştırılacak, sektörel bazda iklim değişikliği mücadelesi adına bilimsel çalışmalar artırılacaktır. İklim değişikliği ile mücadelede farkındalığın artırılması adına yerel, uluslararası düzeyde bilimsel ve sosyal çabalar artırılacaktır. İnsan sağlığı, çevre sağlığı ve ekonomik faaliyetlere karşı ortaya çıkacak olumsuzluklarla ilgili olarak farkındalığın artırılması adına her düzeyde tanıtım faaliyetleri yapılacaktır. **Orta Vade** olarak, suyun korunması adına 25 havzanın stratejik planı ve yönetim planları hazırlanacaktır ve ilgili mevzuat geliştirilecektir. Taşkınla mücadele için erken uyarı sistemleri, risk haritaları geliştirilerek uyum için yeni uygulama çalışmaları yapılacaktır. Sürdürülebilir tarım için su kaynaklarının korunması, artan sıcaklıklara bağlı olarak artması beklenen buharlaşma yüzünden artması beklenen tuzluluk sorunu gidermek adına gerekli önlemler alınacaktır. Her türlü biyolojik çeşitliliğin her yerde korunması adına çalışmalar yapılacaktır. İklim değişikliğine bağlı artması beklenen afetlerin etkilerini azaltmak adına erken uyarı sistemleri geliştirilecektir. Su baskını, sel, bunların tetiklediği heyelan gibi afetlere karşı arazi kullanım planları ile tehlike ve risk haritaları hazırlanacaktır. Ülke geneli için iklim değişikliği etkilenebilirlik analizleri yapılacaktır. Ayrıca enerji, turizm, gıda, sağlık su ihtiyacı ve ormanlarına etkileri çalışmaları yapılacaktır. **Uzun Vadede**, su kaynaklarının korunması adına suyun fiyatlandırılması, sulama şebekelerinin yenilenmesi, kuraklığa dayanıklı ürünler teşvik edilecek ve dayanıklılık testleri için Kuraklık Test Merkezi kurulacaktır. İklim değişikliği tehlike ve risk haritalarına halkın ulaşımı kolaylaştırılacaktır. İklim

değişikliği ile mücadele adına yerel mimari desteklenmelidir. Yağmur suyu hasadı yapılabilmesi için teknolojik destekler yapılacak ve teşvik ve zorlamalar düzenlenecektir. Tarım havzaları iklim değişikliği mücadelesi adına ve sürdürülebilir tarımın geliştirilmesi için çalışmalar yapılacaktır. İklim değişikliği ile ortaya çıkacak sıcak hava dalgaları, aşırı soğuklar, sel, fırtına, kuraklık gibi durumlar ve yeni ve şiddetlenen hastalıklar için koruyucu ve önleyici sağlık politikaları geliştirilecektir (İklimDeğişikliğiEylemPlanı, 2010: 30-33).

Teknoloji Geliştirme /Teknoloji Transferi, **Orta Vade** hedeflerinde iklim değişikliği ile mücadelede sektörlerin teknolojik gelişimine destek verilecektir. Teknoloji transferi kolaylaştırılacaktır. Uzun Vadede ise teknolojik yenileşme için finansman kolaylıkları sağlanacaktır (İklimDeğişikliğiEylemPlanı, 2010: 35).

Finansman, **Kısa Vade** için mevcut finansman kaynakları geliştirilecektir. Uluslararası fonlardan yararlanma oranı artırılabilecektir. Azaltım ve uyuma özel finansman kaynakları geliştirilecektir. **Orta Vade** için sera gazı salımlarının azaltılması için mali destek amaçlı gönüllü karbon piyasaları altyapıları genişletilecektir. Kamu ve özel sektör işbirliği temiz teknoloji yatırımları desteklenecektir. Kamu yatırımlarında sera gazı azaltımı ve kontrolü ön plana çıkarılacaktır. **Uzun Vade** için ise iklim değişikliğiyle mücadele ve uyum için sürdürülebilir ek finansman kaynaklarına başvurulacaktır (İklimDeğişikliğiEylemPlanı, 2010: 37).

Eğitim, Kapasite Artırımı ve Kurumsal Altyapı, **Orta Vade** için iklim değişikliğinin etkilerini azaltmak ve uyum için farkındalık ve kapasite artırımına önem verilecektir. Farkındalık ve bilincin artırılması adına uluslararası işbirliği mekanizmaları artırılacak ve müzakerelere aktif katılım sağlanacaktır. Kamu, özel sektör, üniversite, sivil toplum kuruluşları ile yönetim içerisinde tüketim kalıpları değiştirilmeye çalışılacaktır. **Uzun Vade** için iklim değişikliği konusunda bilimsel çalışmalar ve ulusal ve bölgesel seviyede iklim değişikliği ile ilgili bilimsel araştırmalar desteklenecek ve “*İklim Değişikliği Araştırma Enstitüsü*” kurulacaktır (İklimDeğişikliğiEylemPlanı, 2010: 40).

5.3.2. Türkiye Cumhuriyeti İklim Değişikliği Eylem Planı (2011–2023)

Koordinatörlüğünü Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü altında çalışmasını yürüten İklim Değişikliği Dairesi Başkanlığı'nın yaptığı eylem planının vizyonu “*Türkiye'nin iklim değişikliği kapsamındaki ulusal vizyonu, iklim değişikliği politikalarını kalkınma politikalarıyla entegre etmiş; enerji verimliliğini yaygınlaştırmış; temiz ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını arttırmış; iklim değişikliğiyle mücadeleye özel şartları çerçevesinde aktif katılım sağlayan ve yüksek yaşam kalitesiyle refahı tüm vatandaşlarına düşük karbon yoğunluğu ile sunabilen bir ülke olmaktır*” şeklinde tanımlanmıştır. Eylem planının Stratejik Hedefleri; iklim değişikliğini önlemek adına uluslararası taraflarla işbirliği kurarak tarafsız ve bilimsel sonuçlar önemsenerek sürdürülebilir kalkınmanın sağlanabilmesi için ortak fakat farklılaştırılmış sorumluluklar çerçevesinde Türkiye'nin kabul edilen özel şartları içerisinde katılım sağlamaktadır.

İDEP'in Amaçları ve Hedefleri; madde madde farklı sektörler için belirlenmiştir.

Enerji Sektörü;

- “*Enerji yoğunluğu azaltımı için verimlilik hedefi,*
- *Temiz enerji amaçlı yenilenebilir enerji teşvik edilmesi hedefi,*
- *Temiz kömür teknolojileri ve verimlilik için termik santrallerin verimliliği hedefi,*
- *Elektrik kayıp ve kaçak azaltılması için %8 altına indirilmesi” hedefi* bulunmaktadır (İklimDeğişikliğiEylemPlanı, 2012: 10).

Binalar;

- “*Binalarda enerji verimliliği için ısı yalıtımı, yönetmelikleri, yenilenebilir enerji için finansal destek hedefleri,*
- *Binalarda yenilenebilir enerji kullanımının artırılması hedefi,*
- *Bina sera gazı salımlarının sınırlandırılması en az %10 azaltılması” hedefi* belirlenmiştir (İklimDeğişikliğiEylemPlanı, 2012: 11).

Ulaştırma Sektörü;

- “Uluslararası taşımacılıkta çeşitlenmenin ve dengeli kullanımın artırılması,
- Kentsel ulaşımında sürdürülebilirliğin önplana çıkarılması,
- Ulaşımında alternatif yakıt ve temiz araç teknolojileri kullanımı,
- Ulaşım sektörü enerji kullanımı verimliliğinin artırılması,
- Ulaşım sektöründe bilgi altyapısının geliştirilmesi” hedefleri bulunmaktadır (İklimDeğişikliğiEylemPlanı, 2012: 12).

Sanayi;

- “Sanayi sektöründe enerji verimliliğinin artırılması amacı altında sera gazı salım sınırlaması ve enerji verimliliği hedefleri,
- 2023 yılı hedefiyle GSYİH başına eşdeğer CO₂ yoğunluğunun azaltılması,
- İklim değişikliğiyle mücadelede sektörün kapasitesinin güçlendirilmesi amacı altında sera gazı salım miktarı için bilgi alt yapısının oluşturulması” hedefleri bulunmaktadır.

Atık;

- “Etkin Atık Yönetiminin sağlanması amacı altında biyo-bozunur atık miktarlarının 2005 yılı baz alınarak atıkların 2015- 2018 ve 2025 yılı hedefleri doğrultusunda kademeli azaltılması, Entegre atık sistemleriyle belediye atıklarının %100’nün bertaraf edilmesi, Ambalaj Atığı Yönetim Planının hazırlanması, atık geri kazanım tesislerinin kurulması ve vahşi depolama tesislerinin tamamının kapatılması” hedefleri yer almaktadır (İklimDeğişikliğiEylemPlanı, 2012: 11).

Tarım;

- “Tarımın yutak kapasitesini artırılması amacı altında karbon stok miktarının, toprak üstü- altı biyokütle miktarının belirlenmesi ve artırılması,
- Tarımdan kaynaklı sera gazı salımlarını sınırlandırmak amacı altında sınırlandırma potansiyelini belirlemek, bitki-hayvan üretiminden kaynaklı sera gazı salım hızını azaltma hedefleri,

- *Tarım için bilgi altyapısını ve kapasitesinin iyileştirilmesi amacı altında tarım sektöründe bilgi altyapısını oluşturmak” hedefleri bulunmaktadır (İklimDeğişikliğiEylemPlanı, 2012: 13).*

Arazi Kullanımı ve Ormancılık;

- *“Ormanların tuttuğu karbon miktarını artırmak amacı altında 2020 yılında 2007’ye göre %15 artış,*
- *Ormansızlaşmayı ve orman zararlarını azaltmak amacı altında bu zararların 2020 yılında 2007’e göre %20 azaltmak,*
- *Tüm arazi kullanımları ve değişimlerinin iklim değişikliği etkilerini azaltmak amacı altında; 2015 yılı itibariyle iklim değişikliği konusunun yönetim stratejilerinde kullanılmasını sağlamak hedefi, ormancılık faaliyetleri ile tutulan karbon miktarının 2020 yılına kadar 2007’e göre %10’u aşmasını sağlamak hedefi konmuştur. Ayrıca, 2012 yılında yerleşim alanlarında sulak alan, çayır ve meralarda tutulan karbon miktarını bulmak ve 2020 yılı itibariyle yerleşim alanlarında, çayır ve meralarda %3 karbon tutumunu artırmak, sulak alanlarda sabit tutmak, alanlarda tutulan karbon stoğunu tespit etmek ve belirlenen seviyeyi 2020 yılına kadar korumak hedefleri,*
- *Arazi kullanımı ve ormancılığa yönelik yasal ve kurumsal yapının güçlendirilmesi amacı altında 2013 yılına kadar yasal düzenlemenin yapılması, kurumsal kapasitenin güçlendirilmesi” hedefleri yapılmıştır (İklimDeğişikliğiEylemPlanı, 2012: 13).*

Ayrıca sektörler dışında sektörler arası ortak konular için de dokuz amaç belirlenmiş ve bunları ilgilendiren hedef tespitleri yapılmıştır (İklimDeğişikliğiEylemPlanı, 2012: 14). Uyum başlığı altında “su kaynaklarının korunması, tarım sektörü ve gıda güvenliği başlığıyla iki konunun ilişkisi, ekosistem hizmetleri, biyolojik çeşitlilik ve ormancılık ilişkileri, insan sağlığı ve uyum” başlığında incelenen bu konuların ortak ilişkileri için de ayrı bir amaçlandırma ve hedef belirleme çalışmaları yapılmıştır (İklimDeğişikliğiEylemPlanı, 2012: 15-17).

Çalışmanın ana yoğunluğunu ise sektörel olarak belirlenen amaç ve hedeflerin “*Hangi Eylemlerle, Hangi Vadelerde, Yan Faydalarının neler olduğu, Çıktılar ve Performans Göstergeleri, Sorumlu/Koordinatör Kuruluşlar ile İlişkili Kuruluşların hangileri*”

olduğu ayrı ayrı her amaç ve hedef için yapılmıştır (İklimDeğişikliğiEylemPlanı, 2012: 19-141).

5.3.3. Türkiye Cumhuriyeti Ulusal İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı (2011–2023)

Küresel ısınmaya bağlı değişen iklim ve bu değişimin artırdığı ve şiddetlendirdiği iklim olayları, sosyo-ekonomik etkilere de sebebiyet vermektedir. İnsan yaşamı için hayati önem taşıyan “*binalar, ulaştırma, enerji ve su arzı*” gibi her türlü altyapı, iklim değişikliğinin yarattığı olumsuzluklardan oldukça etkilenmekte ve nüfus artışı ile büyüyen kentleri de en fazla etkilemektedir. İklim değişikliğine bağlı olarak yükselmesi beklenen deniz seviyelerinin olumsuz etkilenmeye ayrı bir etken yapacağı bilimsel araştırmalarla ortaya konmuştur. “*Ulaştırma, bölgesel kalkınma, sanayi, turizm ve enerji sektörleri*” başta olmak üzere, kara ve deniz alanlarını ilgilendiren politika ve planlamalar stratejik ve uzun dönemli çalışmaların gerekliliğini ortaya koymaktadır. Turizmde sıcaklık artışları Akdeniz Bölgesi’ndeki kıyı ve deniz turizmini ve kayak merkezlerindeki kış turizmini olumsuz etkileyecektir. Önlemler birbiri ile bağlantılı olumsuz iklim değişikliği etkilerinin azaltılması ve uyum şeklinde olacaktır. Uyum konusu olumsuz etkilerin hafifletilmesini sağlayacak ve zararın boyutlarını hafifleten uygulamaları içermektedir. Uyum sağlamanın ciddi bir maliyeti olacaktır. Yine de uyum için yapılacak harcamalar, iklim değişikliği nedeniyle yaşanması beklenen olayların ortaya çıkaracağı can ve mal kaybı yanında oldukça küçük bir maliyettir. İnsanlık yüzyıllardır iklim değişimlerine uyum kapasitesini geliştirmiştir. İklim değişikliğine uyum konusu ihtiyaç duyulan kaynaklara ulaşmayla doğrudan bağlantılıdır. Kaynak, özellikle bilgi, teknik ve insan kaynakları kapasitesinin artırılması ve geliştirilmesini de kapsamaktadır. İklim değişikliği konusu oldukça karmaşık ve değişken bir süreçtir. Sürekli öğrenilen bir süreç özelliği de taşımaktadır. Bu süreçleri besleyen “*sosyal, ekonomik, teknolojik ve çevresel eğilim, sosyal sistemler*” iklim değişikliğine uyum sağlama konusunu içermektedir ve bu alanlardaki tecrübe ve bilgi düzeyinin gelişimi geleceği belirleyecektir. Korunması gereken ekolojik-biyolojik sistemler, yavaş gelişen değişikliklere ayak uydurabilme yeteneğine sahiptir. Ancak, dünyadaki türlerin birçoğu, “*kentsel gelişim, kirlilik, yayılmacı türler ve ayrılmış yaşam alanlarını*” içeren oldukça farklı etkenlere bağlı olarak tehlike altında bulunmaktadır (İDUSEP, 2012: 1-3),

İklimde beklenen sıcaklık artışları ve düzensiz yağış rejimi yüzünden gıda üretimi ve güvenliğine en büyük etkisi olan su ve toprak kaynaklarının korunmasının zorunluluğunu ortaya koymaktadır. Beklenen bu olumsuz etkilerin doğru yönetilmesi ve politikalar geliştirilmesi bazı fırsatları da ortaya çıkarabileceği belirtilmektedir. Türkiye’de iklim değişikliğinin yapacağı olumsuz etkilerin özellikle “*su kaynaklarının azalması, taşkınların artması, orman yangınları, kuraklık ve çölleşme ve ekolojik hayatın bozulmasına*” benzer durumlar yaratacağı öngörülmektedir. Türkiye’nin İklim Değişikliğine Uyum Kapasitesinin Geliştirilmesi ortak programıyla bazı iklim değişikliği öngörülleri geliştirilmiştir. Buna göre; bu konularda yapılan diğer çalışmaların bütünleşik ve ilişkili olarak ele alınması gerekmektedir. Sıcaklıklarda beklenen artışlar ekonomik tüm sektörleri, insan yerleşimlerini ve iklim değişikliğinin artıracığı doğal afetleri olumsuz etkileyecek ve yağış rejimini dengesizleştirecektir. Ulusal İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı (İDUSEP), iklim değişikliğinden etkilenebilecek alanları, teknik ve bilimsel çalışmalarla destekleyerek, yönetim içerisinde takip edilen süreçleri kapsar bir şekilde beş önemli alan üzerine odaklanmıştır. Bu alanlar:

- “*Su Kaynakları Yönetimi*;
- *Tarım ve Gıda Güvencesi*;
- *Ekosistem Hizmetleri, Biyolojik Çeşitlilik ve Ormancılık*;
- *Doğal Afet Risk Yönetimi*,
- *İnsan Sağlığı*” dır (İDUSEP, 2012: 4-5).

Su kaynakları yönetimi;

Öncelikli hedeflerin birincisi “*İklim Değişikliğinin Etkilerine Uyumun Su Kaynaklarının Yönetimi Politikalarına Entegre Edilmesidir*”. Birinci hedefin gerçekleştirilmesi adına alt hedef belirlenmiştir. Bu hedef, “*İklim değişikliğine uyum konusunun mevcut strateji, plan ve mevzuata entegrasyonunun sağlanması*” şeklindedir.

Öncelikli hedeflerin ikincisi; “*Su Kaynaklarının Yönetiminde İklim Değişikliğine Uyum Konusunda Kapasitenin, Kurumlar Arası İşbirliği ve Eşgüdümün Güçlendirilmesi*” olarak belirlenmiştir. Alt hedef olarak ise “*Su kaynaklarının yönetiminde yetkili ve ilgili olan kurum ve kuruluşların kurumsal kapasitelerinin*

artırılması” ve “Finansman politikalarının ve uygulamaların geliştirilmesi” hedefleri tespit edilmiştir.

Öncelikli hedefin üçüncüsü; “Su Kaynaklarının Yönetiminde İklim Değişikliğinin Etkilerine Uyumun Sağlanması İçin Ar-Ge ve Bilimsel Çalışmaların Geliştirilmesi ve Yaygınlaştırılması” olarak belirlenmiştir. Üçüncü hedefin alt hedefleri; “İklim değişikliğinin etkilerinin izlenmesi için mevcut sistemlerin güçlendirilmesi ve yeni sistemlerin oluşturulması” ve “Su kaynakları ve kıyı yönetiminin iklim değişikliğinden etkilenebilirliklerinin belirlenmesi, uyum seçeneklerinin geliştirilmesi, izleme sonuçlarına göre periyodik revizyonların yapılması” şeklinde belirlenmiştir.

Öncelikli hedefin dördüncüsü; “İklim Değişikliğine Uyum İçin Su Havzalarında Su Kaynaklarının Bütüncül Yönetimi” olarak tespit edilmiştir. Alt hedefler olarak; “Su kaynaklarının havza temelinde geliştirilmesine yönelik çalışmaların, bütüncül bir yaklaşımla ve değişen tüketim taleplerini karşılamakta esneklik sağlayan bir şekilde planlanması” ve “Kentlerin su yönetiminin iklim değişikliğine uyum bakış açısı ile ele alınması” olarak belirtilmiştir.

Öncelikli hedefin beşincisi; “Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının İklim Değişikliğinin Etkileri ve İklim Değişikliğine Direnci Artırıcı Ekosistem Hizmetlerinin Sürdürülebilirliği Dikkate Alınarak Planlanması” olarak tespit edilmiştir. Alt hedefi ise “Hidrolik ve jeotermal enerji kaynaklarının iklim değişikliğine uyum bakış açısıyla planlanması” olarak belirlenmiştir (İDUSEP, 2012: 8-20).

Tarım ve Gıda Güvencesi;

Öncelikli hedeflerin birincisi; “İklim Değişikliğinin Etkilerine Uyum Yaklaşımının Tarım Sektörü ve Gıda Güvencesi Politikalarına Entegre Edilmesi” olarak belirlenmiştir. Alt hedefler ise “Mevcut strateji ve eylem planları ile yasal düzenlemelerin iklim değişikliğine uyum bakımından gözden geçirilmesi” ve “Kurumlar arasında imzalanmış olan protokollerin iklim değişikliğine uyum bakış açısıyla gözden geçirilmesi” olarak tespit edilmiştir.

Öncelikli hedeflerin ikincisinin alt hedefleri; “Ürün, toprak ve suyun etkin yönetimine ilişkin Ar-Ge faaliyetlerinin geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması”, “Ar-Ge ve bilimsel çalışma yapan kuruluşların kapasitelerinin ve sayılarının artırılması”, “Toprak ve

Arazi Veri Tabanı ile Arazi Bilgilendirme Sistemi'nin iklim değişikliğinin etkileri dikkate alınarak oluşturulması”, “Tarımsal kuraklıklar için afet analizinin yapılması ve izlenmesi” ve “İklim değişikliğinin tarım sektöründeki sosyo-ekonomik etkilerinin belirlenmesi” olarak belirlenmiştir.

Öncelikli hedeflerin üçüncüsü; *“Tarımsal Su Kullanımının Sürdürülebilir Bir Şekilde Planlaması”* olarak tespit edilmiş ve alt hedef tespit edilmemiştir.

Öncelikli hedeflerin dördüncüsü; *“Toprak ve Tarımsal Biyolojik Çeşitliliğin İklim Değişikliğinin Etkilerine Karşı Korunması”* olarak tespit edilmiştir. Alt hedefler ise *“Toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik verimliliğinin iklim değişikliğinin etkilerine karşı korunması”, “İklim değişikliğinin etkilerine uyum için tarımsal biyolojik çeşitlilik ve kaynakların korunması” ve “İklim değişikliğine uyum çalışmalarında tarımsal verimliliğin artırılması amacıyla arazi toplulaştırması çalışmalarının tamamlanması”* olarak tespit edilmiştir.

Öncelikli hedeflerin beşincisi; *“Tarımda Uyum Seçenekleri Konusunda Türkiye’de Kurumsal Kapasite ve Kurumlar Arası İşbirliğinin Geliştirilmesi”* olarak belirlenmiştir. Alt hedefler ise *“Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı ile bağlı ve ilgili kuruluşların kapasitelerinin iklim değişikliği ile mücadele ve uyum konularında geliştirilmesi ve kurumlar arası işbirliğinin” ve “Tarım sektörüne iklim değişikliğinin etkileri ve uyum yaklaşımları konusunda sivil toplumun bilinçlendirilmesi”* olarak tespit edilmiştir (İDUSEP, 2012: 20-38).

Ekosistem Hizmetleri, Biyolojik Çeşitlilik ve Ormancılık;

Öncelikli hedeflerin birincisi; *“İklim Değişikliğine Uyum Yaklaşımının Ekosistem Hizmetleri, Biyolojik Çeşitlilik ve Ormancılık Politikalarına Entegre Edilmesi”* olarak tespit edilmiştir. Alt hedef ise *“Mevcut stratejilerin iklim değişikliği etkilerine uyum için gözden geçirilmesi”*, olarak belirlenmiştir.

Öncelikli hedeflerin ikincisi; *“İklim Değişikliğinin Biyolojik Çeşitlilik ve Ekosistem Hizmetleri Üzerindeki Etkilerinin Belirlenmesi ve İzlenmesi”* olarak tespit edilmiştir. Alt hedefler ise *“İklim değişikliğinin orman alanlarındaki türler üzerine etkileri açısından tespiti ve izlenmesi”, “Orman alanlarında iklim değişikliğinin etkilerinden kaynaklanan arazi kullanım değişiminin tespit edilmesi”, “Orman ekosistemlerinin*

sağlığının izlenmesi”, “Korunan alanlarda iklim değişikliğinin etkilerini belirleme ve izlemeye yönelik araştırma ve geliştirme çalışmalarının yapılması”, “Orman köylülerinin sosyo-ekonomik kalkınmasında iklim değişikliğine uyum faaliyetlerinin dikkate alınması ve bu yolla kırsal kalkınmaya destek olunması”, “Dağ, step, iç su, deniz kıyı ekosistemlerinde ve sağladıkları ekosistem hizmetlerinde iklim değişikliği etkilerinin belirlenmesi, izlenmesi, iklim değişikliğine uyuma yönelik önlemlerin geliştirilmesi”, “Deniz ve kıyı alanları yönetimi çerçevesine iklim değişikliğine uyumun entegre edilmesi” ve “Ormanların yangınlara karşı korunması” olarak belirlenmiştir (İDUSEP, 2012: 38-46).

Doğal Afet Risk Yönetimi;

Öncelikli hedeflerin birincisi; *“İklim Değişikliğine Bağlı Doğal Afetlerin Yönetimi İçin Tehdit ve Risklerin Belirlenmesi”* olarak tespit edilmiştir. Alt hedefler ise *“İklim değişikliğine bağlı sel, taşkın, çığ, heyelan vb. doğal afet risklerinin tespit edilmesi”* ve *“İklim değişikliğine bağlı doğal afetlerle ilgili mevzuatın gözden geçirilmesi ve uygulama esaslarının belirlenmesi”* olarak belirlenmiştir.

Öncelikli hedeflerin ikincisi; *“İklim Değişikliğine Bağlı Doğal Afetlerde Müdahale Mekânizmalarının Güçlendirilmesi”* olarak tespit edilmiştir. Alt hedefler ise *“İklim değişikliğine bağlı doğal afetlere müdahalede taşra teşkilat kapasitelerinin güçlendirilmesi ve tatbikat yapabilme düzeyine eriştirilmesi”, “İklim değişikliğinin yaratabileceği afet riskleriyle mücadelede toplum temelli afet yönetiminin oluşturulması”* ve *“İklim değişikliğinin yaratabileceği afet ve risk etkileri konusunda toplumsal bilinci ve katılımı yükseltecek eğitim çalışmalarının sürdürülmesi”* olarak belirlenmiştir (İDUSEP, 2012: 47-50).

İnsan Sağlığı;

Öncelikli hedeflerin birincisi; *“İklim Değişikliğinin İnsan Sağlığı Üzerinde Mevcut ve Gelecekteki Etkilerinin ve Risklerin Belirlenmesi”* olarak tespit edilmiştir. Alt hedefler ise *“Aşırı hava olaylarının insan sağlığı üzerine etkilerinin araştırılması”* ve *“İklim değişikliği, bulaşıcı hastalıklar ve sağlık riskleri arasındaki bağın araştırılması, izlenmesi ve olası önlemlerin belirlenmesi”* olarak belirlenmiştir.

Öncelikli hedeflerin ikincisi; “*Ulusal Sağlık Sisteminde İklim Değişikliği Kaynaklı Riskler İle Mücadele Kapasitesinin Geliştirilmesi*” olarak tespit edilmiştir. Alt hedefler ise “*Riskli bölgelerde acil müdahale eylem planlarının oluşturulması ve gerekli altyapının temini*” ve “*İklim duyarlı sağlık risklerine karşı sağlık sektörü kuruluşlarının kapasitelerinin güçlendirilmesi*” olarak belirlenmiştir (İDUSEP, 2012: 50-55).

İklim Değişikliğine Uyum Bağlamında Yatay Kesen Ortak Konular;

Öncelikli hedefin birincisi; “*Yatay Kesen Konularda İklim Değişikliğinin Etkilerine Uyumun Sağlanması*”

Türkiye’de iklim değişikliği; su kaynakları yönetimi, tarım ve gıda güvencesi, doğal afet risk yönetimi, ekosistem hizmetleri, biyolojik çeşitlilik ve ormancılık ve insan sağlığı alanlarının en çok etkilenmesi beklenen alanlar olmasından dolayı iklim değişikliğine uyumu sağlamak adına kısa ve orta vade için önemli bazı konuların öne çıkarılması gerekmektedir. Bu konulara bakıldığında;

- “*Eğitim, Bilinçlendirme ve Kapasite Geliştirme*”
- “*Araştırma-Geliştirme, Veri ve Bilgi Sistemleri*”
- “*Finansman ve Ekonomik Araçlar*”
- “*Yönetişim, Koordinasyon, İzleme ve Değerlendirme*”
- “*Toplumsal Cinsiyet Eşitliği gibi ana konuların veri ve bilgilerinin bütünsel olarak iklim değişikliğinin etkileri dikkate alınması açısından*” politika geliştirilmesi gereken alanlardır.

Alt hedefler ise “*Ulusal kalkınma plan, program ve politikalarına iklim değişikliğine uyumun entegre edilmesi*”, “*Karar verme süreçlerini destekleyici bilgi, izleme ve değerlendirme sistem ve araçlarının geliştirilmesi ve uygulamaya konulması*”, “*İklim Değişikliği Ulusal Stratejisi’nin ulusal, bölgesel ve yerel ölçekte uygulamaya geçmesi için gerekli finansal düzenlemelerin gerçekleştirilmesi ve uygulamaya konulması*”, “*İklim değişikliği ile mücadele ve uyum kapasitesinin geliştirilmesi için eğitim, bilinçlendirme, bilgilendirme ve kamuoyunda farkındalık artırma faaliyetlerinin*

düzenlenmesi” ve “İklim değişikliğine uyum konusunda bilimsel ve teknolojik Ar-Ge kapasitesinin geliştirilmesi” olarak tespit edilmiştir (İDUSEP, 2012: 55-60).

Türkiye İklim Değişikliği Politikası için çapraz ve sektörel politikalar, stratejiler ve eylem planları aracılığıyla yürütülmektedir. Bu politikaları oluşturan ana belgeler; *“Ulusal İklim Değişikliği Stratejisi (İDES) (2010-2023)”*, İDES’i temel alan *“Ulusal İklim Değişikliği Eylem Planı (2011-2023) ve Türkiye Cumhuriyeti Ulusal İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı (2011-2023) (İDUSEP)”* dır. Bunlar yanında çevre ve iklim değişikliği konularını kalkınma planlarına yansıtan *“Türkiye Kalkınma Planları”* ve özellikle de 2014-2018 dönemini içine alan *“10. Kalkınma Planı”* bulunmaktadır. “Yeşil Büyüme” teriminin önemli sektörler olan *“enerji, sanayi, tarım, ulaştırma, inşaat, hizmetler ve kentleşme”* vb. için Hükümet Politikalarına yön vermesi açısından önde gelen belgelerdir. Ulusal İklim Değişikliği Stratejisi, Ulusal İklim Değişikliği Eylem Planı ve Kalkınma Planları tüm alanlar için iklim değişikliği politikaları ve önlemleri açısından temel niteliğinde belgelerdir.

5.4. Paris Anlaşması Sonrası Türkiye İklim Değişikliği Politikası

5.4.1. Türkiye Ulusal Niyet Beyanı (INDC - Intended Nationally Determined Contribution)

Paris İklim Anlaşmasıyla ortaya çıkan *“ortak fakat farklılaştırılmış sorumluluklar ve göreceli kabiliyetler”* ilkesi, Türkiye’ye iklim politikasını yeniden düzenleme şansı vermiştir. Buna yönelik ilk girişimi Paris İklim Değişikliği Anlaşması Sekreteryası’na Türkiye Ulusal Niyet Beyanını göndermek olmuştur. Bu Ulusal Niyet Beyanı, Türkiye’nin iklim değişikliği konusunda ne yapmak istediğini ve ne zaman azatlım ve uyum çalışmaları yapacağını gösteren en net belgedir. Niyet beyanının anlaşılması Türkiye’nin mevcut iklim değişikliği politikasının yönünün anlaşılmasına yardımcı olacaktır.

Ulusal Niyet Beyanı’na göre, Türkiye 1990 -2012 periyodu arasında nüfusunu %30 ve GSYİH oranını %230 artıran, sanayileşen bir ülke konumundadır. Nüfus artışı ve artan sanayi üretimine bağlı olarak yıllık enerji ihtiyacı %6 ile %7 oranında yükselmiştir. Dünya Bankası kıstaslarına göre gelişmekte olan bir ülke sınıfında olan Türkiye, *“Resmi Kalkınma Yardımından”* faydalanma imtiyazına sahip durumdadır. Türkiye, 2010 yılında *“Ulusal İklim Değişikliği Stratejisini, 2011 yılında da Ulusal İklim Değişikliği Eylem Planını”* yapmıştır. Bu planlarda Türkiye’nin özel şartları

vurgulanarak öncelikli sektörlerde sera gazı salım izleme ve kontrolü ile uyum çalışmaları bulunmaktadır. 2012 Yılı “*Ulusal Sera Gazı Emisyon Envanter Raporunda*”, 2012 yılı için sera gazı salım miktarı 440 milyon ton karbondioksit eşdeğeri olarak belirlenmiştir. En büyük oran %70.2 ile enerji salımlarını, %14.3 ile sanayi salımları, %8.2 atık ve %7.3 ile tarım sektörü salımları izlemektedir. 2012 yılı için kişi başı emisyon miktarı, 5.9 ton/kişi olarak hesaplanmıştır. OECD ve AB ortalamalarına göre çok düşük bir ortalamadır. Sera gazı salımlarının izlenmesi, kontrolü ve uyum çalışmalarında Türkiye, 2030 hedefini tutturabilmek amacıyla maliyet etkinliği, ilgili kural ve standartları dikkate alarak, uluslararası piyasa mekanizmalarından yararlanma hedefindedir. Türkiye, küresel bazda sanayi devriminden bu yana kümülatif salımların yalnızca %0.7’sinden sorumlu olan bir ülkedir. Türkiye enerjide dışa bağımlı bir ülke olduğundan sınırlı enerji kaynaklarını kullanma zorunluluğunda olan bir ülkedir. İklim değişikliği konusunda mali ve teknolojik eksiklikleri olan Türkiye, iklim değişikliğine karşı ilgili sektörlerde ilave plan, politika ve tedbirler planlamaktadır. Türkiye Sekreteryası’ya gönderdiği bu Ulusal Niyet Beyanı’nı düzeltebileceğini de bildirmiştir. Türkiye niyet ettiği ulusal katkı beyanı için plan ve politikalar geliştirmiştir. “*Onuncu Kalkınma Planı, İklim Değişikliği Ulusal Stratejisi, İklim Değişikliği Eylem Planı, Sanayi Strateji Belgesi, Enerji Verimliliği Strateji Belgesi, Ulusal Geri Dönüşüm Stratejisi ve Eylem Planı, Sera Gazlarının İzlenmesi, Raporlanması ve Doğrulanması Hakkında Mevzuat, Ulusal Akıllı Ulaşım Sistemleri Strateji Belgesi (2014-2023) ve Eylem Planı (2014-2016)*” gibi belgelere sahiptir. Türkiye’nin ulusal katkı beyanı ilgili tüm kurum, kuruluş, STK vb. paydaşların görüş ve önerilerinin alındığı katılımcı bir yaklaşımla hazırlanmıştır. Ulusal Katkı Beyanının (INDC) başarılı olması için Türkiye, BMİDÇS bazı kararları çerçevesinde, yerli kaynaklar dışında, yeşil iklim fonu gibi “*finans, teknik, teknoloji ve kapasite geliştirmeyi*” içeren uluslararası desteklerden yararlanmayı planlamaktadır.

Elektrik üretimi için güneş enerjisinden yararlanma oranının 2030 yılına kadar 10 GW’a, rüzgâr enerjisinin de 2030 yılına kadar 16 GW kapasiteye ulaştırılması planlanmaktadır. Hidrolik kapasite geliştirilecek ve 2030 yılına kadar bir nükleer santral devreye sokulacaktır. Elektrik üretim ve şebeke kayıpları 2030 yılında %15 seviyesine çekilecektir. Kamu elektrik üretim santralleri rehabilite edilecek, elektrik üretiminde yerinden üretim, kojenerasyon ve mikrokojenerasyon sistemleri

yaygınlaştırılacaktır. Sanayi sektöründe, “*Enerji Verimliliği Strateji Belgesi ve Eylem Planı*” uygulanacak ve bu sayede enerji yoğunluğu azaltılacaktır. Sanayi tesislerinde enerji verimliliği ve atıkların alternatif yakıt olarak değerlendirilmesi çalışmaları desteklenecektir. Ulaştırma sektöründe yük ve yolcu taşımacılığında karayolları yerine demiryolu ve denizyolu kullanımı artırılacaktır. Kombine taşımacılık, kentlerde sürdürülebilir ulaşım planlamaları, alternatif yakıt ve temiz araç teşvikleri ve “*Ulusal Akıllı Ulaşım Sistemleri Strateji Belgesi (2014-2023) ve Eki Eylem Planı (2014-2016)*” uygulamaları sayesinde karayolunun kullanım oranının azaltılarak emisyonların azaltılması öngörülmektedir. “*Yüksek Hızlı Demiryolu projeleri, Kent İçi Raylı Sistem Hatları, Tünel Yapım*” çalışmaları sayesinde fosil yakıt kullanımının azaltılması planlanmaktadır. Binalar ve Kentsel Dönüşüm çalışmaları sayesinde yeni binalarda “*Enerji Performans Yönetmeliği*”ne uymanın sağlanması, “*Enerji Kimlik Belgesi*” sayesinde enerji tüketiminin ve sera gazı emisyonlarının kontrolü ile azaltım sağlanması planlanmaktadır. Teknolojinin kullanımıyla “*yeşil bina, pasif enerji, sıfır enerjili*” vb. uygulamaların artırılması çalışmaları yapılacaktır. Tarım arazilerinin “*toplulaştırılması, mera ıslah çalışmaları, gübre kullanım kontrolü, minimum toprak işleme teknikleri*” gibi çalışmalarla tarımın iklim değişikliğine olan olumsuz etkisinin azaltılması düşünülmektedir. “*Atık-Katı atık düzenli depolama alanları, atıkların yeniden kullanımı, geri dönüşümü ve ikincil hammadde elde etme çalışmaları*” çoğaltılacaktır. Atıklardan değişik metodlarla “*enerji kazanımının sağlanması, depolanan gazlardan metan geri kazanımının gerçekleştirilmesi, endüstriyel atıkların hammadde veya yakıt olarak kullanılması, endüstriyel simbiyoz yaklaşımı ve besi ve tavuk çiftlikleri atıklarının*” değerlendirilmesi yapılacaktır. Yutak alanların artırılması ve arazi bozulmasının önlenmesi için “*Orman Rehabilitasyon Eylem Planı ve Ağaçlandırma Seferberliği*”nin uygulanması çalışmalarına devam edilecektir (UNFCCC-INDC, 2020).

85 No’lu karaname ile; “*Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü*” Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı merkez birimi olmuştur. Ayrıca, iklim ve iklim değişikliği çalışmalarının bilimsel altlığını hazırlayan “*Meteoroloji Genel Müdürlüğü*” yeni oluşturulan Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı’na bağlı kuruluş olmuştur. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı görevleri; “*yerleşmeyle, çevreyle ve yapılaşmayla*” ilgili mevzuatı hazırlayacaktır. Ayrıca, “*kentsel dönüşümün her türlü kademesini yürütecek, çevre, şehircilik ve iklim*

değişikliği ile ilgili tüm mesleki hizmetleri geliştirecek önlemleri alacak, çevre kirliliğini önleme çalışmaları ve çevre, doğa koruma çalışmalarını yapmak, denetlemek ile iklim değişikliği sonucu ortaya çıkması beklenen her türlü sorunla mücadele etmek” görevleriyle donatılmıştır (ÇŞİDB, 2022b).

5.4.2. Birinci İklim Şurası

İklim Değişikliği ile ilgili olarak Çevre ve Şehircilik Bakanlığı içerisinde oluşturulan yapılanmayı takiben, Ocak 2022 tarihinde çevrimiçi olarak kurulan komisyonların çalışmasıyla başlayan ve 21-25 Şubat 2022 tarihleri arasında Konya’da yüz yüze yapılan sonuç raporlarının hazırlanması çalışmalarıyla son bulan 1. İklim Şûrası yapılmıştır.

İklim Şûrası’nın gerekçesi ve amacı; Türkiye’nin çevre ve iklim değişikliği konusunda son gelişmeler ışığında kurumsal örgütlenme ve yapılanma, mevzuatında son gelişmeler ışığında iklim değişikliği çalışmalarını yeniden düzenlemek” tir. İklim Şûrası; “küresel ve ulusal düzeyde yaşanan iklim değişikliği etkilerinin tüm paydaşlarca tüm yönleriyle tartışılması amacıyla ortak çalışma grupları eliyle orta ve uzun vadeli strateji hedefleri ortaya koymak için yapılmıştır. Türkiye’nin “2053 net sıfır emisyon hedefi: Türkiye’nin yeşil kalkınma devrimi” ana teması ışığında yapılmıştır. İklim değişikliği etkilerinin azaltılması ve uyumuna yönelik amaçlarla uyumlu şekilde İklim Şûra’sında komisyonlar ve çalışma konuları belirlenmiştir. Bu komisyonlar; “Sera Gazı Azaltım-1 (Enerji, Sanayi, Ulaştırma), Sera Gazı Azaltım-2 (Tarım, Atık, Binalar, Yutak Alanlar), Bilim ve Teknoloji, Yeşil Finansman ve Karbon Fiyatlama, İklim Değişikliğine Uyum, Yerel Yönetimler ve Göç, Adil Geçiş ve Diğer Sosyal Politikalar” komisyonlarıdır. İklim Şûra’sına “ilgili kamu kurum ve kuruluşları, üniversiteler, yerel yönetimler, meslek odaları, sivil toplum kuruluşları ve özel sektör” temsilcilerinden oluşan paydaşlar davet edilmiştir. Paydaşların çalışma alanları, araştırmaları, projeleri ve deneyimleri önemsenerек ve görevleri, sorumluluk alanlarına göre komisyonlarda temsil edilmelerine çalışılmıştır (İklimŞûrası, 2022).

İklim Şûra’sı sonuçlarında iklim değişikliğiyle mücadele ve uyum konularında ilgili tüm katılımcıların ortak aklıyla Türkiye için yeşil dönüşüm yol haritası ortaya çıkmıştır. “2053 Net Sıfır Emisyon ve Yeşil Kalkınma Devrimi” hedefleri doğrultusunda, “İklim Kanunu Taslağı” ve ilgili tüm mevzuatı kapsayan politika

tavsiyeleri geliştirilmesi, sera gazı salımlarının azaltılması ve iklim değişikliğine uyum adına ilgili sektörlerle stratejik hedef belirlemeleri ve kurumların yapacakları çalışmalarda öne çıkaracakları iklim eylemlerinin ortaya konması sağlanacaktır. Daha önce yapılmış olan “*Ulusal Katkı Beyanı (NDC) ile Uzun Dönemli İklim Değişikliği Stratejisi ve Eylem Planı, I. İklim Şûra*”sında ortaya çıkan yeni sonuçlara uygun şekilde güncellenecektir. Ek olarak da iklim değişikliği konusunda yapılmış olan ulusal ve uluslararası belgeler ve raporlar paydaşlarla değerlendirilerek Türkiye iklim değişikliğiyle mücadele ve uyum strateji, uygulamalarına uyumlulaştırılacaktır (İklimŞûrası, 2022).

İklim Şûrası Komisyonları Çalışma Konuları;

a) Sera Gazı Azaltımı – 1 Komisyonunda,
Yenilenebilir enerji kaynaklı elektrik üretimi, yenilenebilir enerjinin üretim (sanayi, tarım vb.) sektörlerinde kullanımı, enerji verimliliği, alternatif yakıt ve hammaddeler, alternatif teknolojilerin geliştirilmesi ve kullanılması (yeşil hidrojen, karbon yakalama-tutma vb.), teknolojik dönüşüm (üretim ve tüketimde çevre dostu teknolojilere geçiş), sektörel dönüşüm ihtiyaçları (sanayi sektörünün düşük karbonlu ve katma değeri yüksek üretime geçişi, ulaştırma sektöründe sıfır emisyon araçlar demiryolunun geliştirilmesi vb.) ve uluslararası süreç - Paris Anlaşması ve Avrupa Yeşil Mutabakatı (AYM) Etkisi kapsam ve konuları ele alınmıştır (İklimŞûrası, 2022a: 16).

b) Sera Gazı Azaltımı – 2 Komisyonunda,
AKAKDO (Arazi Kullanımı, Arazi Kullanım Değişimi ve Ormancılık) sektöründe azaltım, yutak alan artırılması, Doğa temelli çözümler, orman/ekosistem restorasyonu, Orman yönetimi ve ormancılık faaliyetleri (yangın ve istilacı türler dahil), Sanayide emisyon dengeleme çalışmalarına yönelik AKAKDO temelli yutak mekanizmalar, Mera ve terkedilmiş tarım arazisi ıslahı, erozyonla mücadele, Tarımsal arazi kullanımı, hayvan varlığı ve gübre kullanımı, Binalarda emisyon yönetimi ve enerji verimliliği, Binalarda alternatif, çevre dostu malzemelerin kullanımı, Sıfır atık uygulamaları, Evsel atık geri kazanımı ve düzenli depolama süreci ve Uluslararası süreç – Paris Anlaşması ve AYM etkisi konuları ele alınmıştır (İklimŞûrası, 2022a: 30).

c) Bilim ve Teknoloji Komisyonunda,

İklim Değişikliği ile Mücadele ve Uyuma Yönelik Ar-Ge ve Yenilik Temelli Çözümler Kapsam ve Konular, Temiz ve Döngüsel Ekonomi, Temiz, Erişilebilir ve Güvenli Enerji Arzı, Yeşil ve Sürdürülebilir Tarım, Sürdürülebilir Akıllı Ulaşım ve İklim Değişikliği, Çevre ve Biyoçeşitlilik konuları ele alınmıştır (İklimŞûrası, 2022a: 40).

d) Yeşil Finansman ve Karbon Fiyatlama Komisyonunda,

Ülkemizde kullanılan ulusal ve uluslararası yeşil finansman kaynakları ve öne çıkan finansman araçları, Yeşil finansmanın gelişmesine dair sorun alanları, Yeşil finansman kaynakları ve araçlarının çeşitlendirilmesi, Ulusal bir yeşil taksonominin oluşturulması, Karbon fiyatlama mekanizmalarından elde edilecek gelirlerin kullanımı, Ülkemiz için uygun karbon fiyatlama yöntemleri, Emisyon ticaret sistemi (kapsam-işleyiş-yönetim), Sınırdaki karbon düzenlemesine ilişkin sektörlerin durumu ve alınacak tedbirler, Emisyon ticaret sistemi kapsamı dışındaki sektörler için karbon vergisi uygulaması, İzleme, Raporlama ve Değerlendirme (İRD) sisteminin güncellenme ihtiyacı Gönüllü karbon piyasaları ve Paris Anlaşması Madde 6 kapsamında ülkemizin pozisyonu ve uygulamaları ele alınmıştır (İklimŞûrası, 2022a: 49).

e) İklim Değişikliğine Uyum Komisyonunda,

Etki ve etkilenebilirlik analizleri (ekonomik, sosyal, çevresel), İklim değişikliğinin su kaynakları üzerindeki etkisi, Sürdürülebilir kalkınma, Uyum için gerekli tarım deseni ve sulama teknikleri, Hayvancılık, balıkçılık ve gıda güvenliği, Sürdürülebilir ormancılık ve diğer arazi kullanımı, Ekosistem hizmetleri, biyoçeşitlilik ve doğa temelli çözümler, Halk sağlığı ve sağlıklı/dengeli çevrede yaşama hakkı, Sanayi ve ulaştırmada uyum, Turizm sektöründe uyum, Enerji güvenliği ve yenilenebilir enerji, Türkiye'nin İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı, Paris Anlaşması ve Avrupa Yeşil Mutabakatı ve AB İklim Değişikliğine Uyum Politikaları (AB İklim Değişikliği Uyum Stratejisi) konuları ele alınmıştır (İklimŞûrası, 2022a: 60).

f) Yerel Yönetimler Komisyonunda,

Yerel yönetimlerin iklim değişikliği uygulama ve sorumlulukları, Kentsel altyapı planlaması (içme suyu, atık su, katı atık, sağlık, ulaşım, enerji vb.), Sürdürülebilir ve dirençli kent tasarımı ve planlaması, Yerel iklim değişikliği eylem planları ve planlama sürecinde katılımcılık, İklim değişikliği konusunda yerel kapasitenin geliştirilmesi, Doğa temelli çözümler, Akıllı şehirler, Kent içi ulaşımda verimlilik ve mikromobilité, Afet tehlike ve risk yönetimi, Sigorta ve finans, Uluslararası süreç (Paris Anlaşması, Kayıp ve Zarar mekanizması) ve Ulusal ve uluslararası kent birlikleri konuları ele alınmıştır (İklimŞûrası, 2022a: 71).

g) Göç, Adil Geçiş, Diğer Sosyal Politikalar Komisyonunda,

Olası iklim göçlerinin Türkiye'ye etkileri, İklim politikalarının uygulanmasında cinsiyet eşitliğinin entegrasyonu, Türkiye için iklim adaleti tanımının yapılması ve öncelikli grupların belirlenmesi, Türkiye'de yaşayan geçici koruma altındaki grupların doğal kaynaklar üzerine etkileri, 2053 Net Sıfır Emisyon hedefinin maden sektörü ve maden işçileri üzerine etkileri, Adil geçiş mekanizmasının kurulmasının tartışılması, İklim değişikliğinden etkilenecek hassas toplumsal grupların belirlenmesi, Toplumsal grupların farkındalığının artırılması ve İklim değişikliğine ilişkin bilinçlendirme konusunda eğitim kurumlarının etkinliklerinin artırılması konuları ele alınmıştır (İklimŞûrası, 2022a: 79).

5.4.3. Meclis İklim Komisyonu Raporu

Türkiye Büyük Millet Meclisi (TBMM) 27. Yasama Dönemi 5. Yasama Yılı 300. Sıra Sayısı ile ***“Küresel İklim Değişikliğinin Etkilerinin En Aza İndirilmesi, Kuraklıkla Mücadele ve Su Kaynaklarının Verimli Kullanılması İçin Alınması Gereken Tedbirlerin Belirlenmesi Amacıyla Kurulan Meclis Araştırması Komisyonu Raporu”*** oluşturulmuştur. Raporun hazırlanması aşamasında meclis araştırması önergelerinin konusu, komisyonun kuruluşu, görev süresi ve komisyon üyelerinin tespiti, komisyon çalışma süreci hakkında usul ve esaslar ve komisyon çalışmaları sürecinin tespiti yapılmıştır. 23.03.2021 Tarihinde Başkan, Başkanvekili, Sözcü ve Kâtip Seçimi ile başlayan komisyon çalışmalarına ilgili kurum, kuruluş ve örgüt temsilcilerinin görüş ve önerileri alınmış, çeşitli çalışma ziyaretleri ve yerinde

incelemeler yapılmıştır. 07.07.2022 tarihine kadar 25 komisyon toplantısı gerçekleştirilmiştir. 13-14.07.2022 tarihlerinde Kırşehir, Kayseri, Konya, Burdur ve Afyonkarahisar illerinde Komisyon çalışma konularında inceleme yapmak amacıyla çalışma ziyareti gerçekleştirilmiştir (TBMM İklim Komisyonu, 2021: i).

Raporun birinci bölümünde, “küresel iklim değişikliğinin sebepleri ve etkileri” başlığı altında iklim değişikliğinin tarihçesi alt başlığında “kuaterner dönem ve modern dönem iklim değişikliklerinin” birbirlerinden farkı ve son dönem insan kaynaklı iklim değişikliğinin sebepleri ele alınmıştır (TBMM İklim Komisyonu, 2021: 173-181). “İklim değişikliği konusundaki uluslararası çalışmaların” ele alındığı bölümde iklim değişikliği çerçeve sözleşmesi taraflarının nasıl gruplandığı, gerekçeleri ile müzakere süreçleri incelenmiştir (TBMM İklim Komisyonu, 2021: 182-185). “Türkiye’de iklim değişikliği” incelemesinde iklim durumu içerisinde “iklim tipleri, sıcaklık ve yağış değerlendirmeleri” ele alınmıştır (TBMM İklim Komisyonu, 2021: 182-193). Özellikle, sektörel etkilerin eğilimlerinin değerlendirilmesinde kullanılan “iklim indisleri eğilimleri, kuraklık değerlendirmesi ve iklim projeksiyon değerlendirmeleri” ele alınan önemli konulardır (TBMM İklim Komisyonu, 2021: 194-226). Küresel iklim değişikliğinin tarihsel ve günümüzdeki doğal-insan kaynaklı sebepleri ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Son dönem insan kaynaklı iklim değişikliğinin ana sebebi olarak gösterilen sera gazları ele alınmıştır (TBMM İklim Komisyonu, 2021: 227-233). İnsan kaynaklı iklim değişikliğinin ortaya çıkardığı iklim olaylarının türleri, şiddetlenmesi ve sıklığının artışı ele alınmıştır. “Şiddetli yağış, sel, taşkın, hortum, dolu, yıldırım, orman yangınları, çığ, don, sıcak-soğuk hava dalgası, sis, heyelan, kum fırtınası, kuraklık” olaylarının Türkiye’ye etkileri incelenmiştir (TBMM İklim Komisyonu, 2021: 234-251). “Su kaynakları, tarım, orman, ekosistemler, sanayi, enerji, turizm, ulaştırma, sağlık, sosyo-kültürel yapı, ekonomi ve kentleşme” sektörel alanlarının iklim değişikliğine sebep olan sera gazı salım oranları, risklerinden etkilenme alanları, uyum çalışmaları alt sektörleriyle birlikte ele alınmıştır (TBMM İklim Komisyonu, 2021: 252-305).

Meclis iklim değişikliği raporunun ikinci bölümünde, “iklim değişikliği azaltım çalışmaları” ana başlığı altında sera gazı salım azaltımı için gerekli olan sera gazı envanterinin Türkiye’nin sorumlu ana sektörlerinin (“enerji, sanayi, ulaştırma, binalar ve kentsel dönüşüm, tarım, atık, yutak alanlar”) salım oranları ve yapılan

(TBMM İklim Komisyonu, 2021: 523-562). Üçüncü bölümde iklim değişikliğinin “sanayi, enerji, turizm, ulaştırma, sağlık, sigortacılık, sosyo-kültürel yapı, ekonomi ve şehircilik ile ilgili uyum çalışmaları” alt başlığında yapılan ve yapılması beklenen çalışmalardan bahsedilmiştir (TBMM İklim Komisyonu, 2021: 563-598).

Meclis iklim değişikliği raporunun dördüncü bölümünde; ana temalar için netice ve tavsiyeler ele alınmıştır. Netice ve tavsiyeler “Yasal ve Kurumsal Düzenleme Gerekli Hususlar ve Sera Gazı Azaltımına ve İklim Değişikliğine Uyuma Yönelik Hususlar” iki başlıkta değerlendirilmiştir. İklim değişikliği sürecinde, su kanunu ihtiyacı vurgulanmıştır. Sürdürülebilir gıda ve ekolojik denge içerisinde tarım için temiz su kaynaklarının korunması ve çağdaş sulama sistemlerinin kullanılması gerekliliği belirtilmiştir. “Çiftlik Rezervuarları” ile yeni su kaynakları geliştirilmelidir. Yeraltı sularının rezerv kaynak olarak korunması gerekmektedir. Kırsal kesimin içme suyu ihtiyacı adına birlikler kurulmalı ve atık su sorunu da bu şekilde ele alınmalıdır. İklim değişikliğinden kaynaklı bozulan yağış rejimlerinin ortaya çıkaracağı her sorunla ilgili önlemler alınmalıdır. Tarımsal kuraklığa karşı akıllı sistemleri içeren önlemler alınmalıdır. Hayvan yetiştirme kaynaklı sera gazlarının azaltımı için önlemler alınmalıdır. İklim değişikliği ile mücadele için “Ulusal bir Adil Geçiş Mekanizması” önceliklendirilmelidir. İklim değişikliği ile mücadelede, azaltım ve uyum için teşvik ve finans şartları geliştirmelidir. Turizmin çeşitlendirilmesiyle iklim değişikliği etkilerinden en az etkilenmesi sağlanmalıdır. İklim değişikliği nedeniyle artması beklenen şiddetli hava olaylarına karşı şehir planlarının ve altyapılarının uyumlulaştırılması adına bilimsel verilere göre yeni düzenlemeler ve hukuki yapılanmalar yapılmalıdır. “Taşkın Yönetim Planları” ciddiyle uygulanmalıdır. Meteoroloji Genel Müdürlüğü (MGM) elinde bulunan şehir istasyonları korunmalıdır. MGM tarafından yapılan erken uyarıların “AFAD, Valilikler, Belediyeler, DSİ” vb. ilgili kurumlarca eşgüdüm içerisinde değerlendirilmelidir. “Ulaştırma, sanayi, elektrik ve ısı üretimi, binalar ve tarım” sektörlerinin yakma sonucu salınan sera gazlarının azaltılması sağlanmalıdır. Sera gazı salımını en az yapan teknolojik yatırımlar yapılmalıdır. Madencilik her aşamasında iklim dostu olacak şekilde düzenlenmesi sağlanmalıdır. Küresel iklim değişikliği ve etkileri örgün eğitime sokulmalı ve tüm paydaşların işbirliği artırılmalıdır. Erozyonla mücadele için erozyon ve çölleşme izleme sistemleri geliştirilmelidir. Türkiye’de “çölleşme, sel, taşkın ve çığ” risk alanlarının belirlenmesi için her türlü projelendirme

ve uygulama için çalışma yapılmalıdır. Ormanların işletilmesi yeni bir anlayışla yapılmalıdır. Sürdürülebilir orman yönetimi için “Orman Genel Müdürlüğü, Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü ve Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü” işbirliği genişletilmelidir. Bu üç genel müdürlük aynı bakanlık çatısı altında olmalıdır. “Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü, Meteoroloji Genel Müdürlüğü ve Türkiye Su Enstitüsü (SUEN)” gibi çalışma alanları ilişkili olan kurumların işbirliği artırılmalıdır. Küresel iklim senaryolarının tüm sektörleri kapsar şekilde öngörüler yapılabilmesi adına iyimser ve kötümser senaryolar hazırlanmalıdır. Orman ekosistemini korumak adına toplumsal ortak anlayışla, kanunlarla korunmalı ve şeffaf olarak uygulanmalıdır. Orman yangınları ile mücadele, özellikle önleyici politikalarla ve yerel uzmanlarla yapılmalıdır (TBMMİklimKomisyonu, 2021: 599-602).

Ayrıca, yasal ve kurumsal düzenleme gerektiren hususlar için gerekli teklifler, sorumlu kurum/kuruluşlar ve ilgili kurum/kuruluşlar tespit edilmiştir. Yine, sera gazı azaltımına ve iklim değişikliğine uyuma yönelik hususlar için 96 teklif ve bu tekliflerin sorumlu kurum/kuruluşları ile ilgili kurum/kuruluşları tespit edilmiştir (TBMMİklimKomisyonu, 2021: 603-675).

5.4.4. İklim Değişikliği Kanun Taslağı

İklim Değişikliği Kanun Taslağında, amaç, birinci maddede;

“küresel ortalama sıcaklık artış limitinin sanayi öncesi döneme göre 2°C altında tutmak; ilave olarak ise bu artışın 1,5°C’nin altında sınırlandırılmasına katkı sağlamak, sürdürülebilir kalkınma ilkesi doğrultusunda mevcut ve gelecek nesillerin iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinden korunmasını temin etmek amacıyla sera gazı emisyonlarının kademeli olarak azaltılması ve iklim değişikliğine uyum için gerekli yasal ve kurumsal çerçeveyi oluşturmak; ilgili teknik ve finansal gereksinimleri belirlemek; çevresel, sosyal ve ekonomik faydaları gözeterek ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını, enerji verimliliğini, yenilenebilir enerji yatırımlarını teşvik ederek, bilimsel bilgi temeline dayalı olarak düşük karbonlu ekonomiye geçiş ve ülke çapındaki sera gazı azaltım hedeflerinin gerçekleştirilmesi ve iklim değişikliğine dirençliliğin ve uyumun sağlanması için gerekli usul ve esasları belirlemektir”

şeklinde açıklanmıştır. Kapsam olarak ise ikinci maddede, “iklim değişikliğinin ve iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinin önlenmesi amacı doğrultusunda, sera gazı emisyonlarının azaltılmasına ve iklim değişikliğine uyuma yönelik faaliyetler ile bu

faaliyetleri gerçekleştiren tüm gerçek ve tüzel kişilerin hak ve yükümlülüklerini kapsar” şeklinde tanımlanmıştır (Taslak İklim Kanunu, 2020: 1).

Taslak kanunun ikinci bölümünde “*Ulusal İklim Değişikliği Politikası*” ele alınmıştır. İklim değişikliği mücadelesi daha önceki uluslararası anlaşmalarda tanımlanmış olan “*uluslararası eşitlik temelinde, ortak fakat farklılaştırılmış sorumluluklar ve göreceli kabiliyetler*” ilkelerin temel alınacağı açıkça belirtilmiştir. Bu ana ilkeler ulusal politika belirlemede temel alınırken aynı zamanda;

“*a) Eşitlik, çevresel adalet ve iklim adaleti*” ilkeleri baz alınarak politika ve uygulamaları ayrıntılandırılması temelinde yürütülecektir.

“*b) Çevresel sorumluluk*” ilkesi çerçevesinde tüm paydaşların sorumlulukları tanımlanacak ve ortak bir çabayla koruma ve gerekirse tazmin etme esasına dayandırılacaktır.

“*c) İhtiyatlılık*” ilkesi ile bilimsel belirsizliğe dayalı ortaya çıkması beklenen olumsuzluklardan kaçınılacaktır.

“*ç) Karbon kaçağı riskinin gözetilmesi*” ilkesi, ulusal farklılıklardan kaynaklanan karbon kaçağı şartlarının belirlenmesi ve takibi yapılacaktır.

“*d) Katılım*” ilkesi, politika belirleme aşamasındaki şeffaflık içerisinde denetim yapılması ve herkesin bu bilgilere ulaşımının sağlanması tüm paydaşlar düzeyinde teşvik edilecektir.

“*e) Maliyet etkinlik*” mücadelede sürdürülebilirlik için önemlidir.

“*f) Mevcut en iyi tekniklerin kullanılması*” ilkesi, sera gazı azaltımı konusunda standart ve gelişmiş bir mücadele tavrı için Avrupa Birliği mevcut en iyi teknikler “*Referans Belgeleri (BAT-BREF)*” vb. ortak belgeler öne çıkarılacaktır.

“*g) Ortak fakat farklılaştırılmış sorumluluklar ve göreceli kabiliyetler*” genel ilkesi çerçevesinde sürdürülebilir ve rekabetçi kalkınma gözetilecektir.

“*ğ) Ortak katılım*” ilkesi, uyum ve azaltım çalışmalarına işbirliği içerisinde tüm paydaşların ortak katılımını öngörmektedir.

“*h) Önleme*” ilkesi sayesinde erken aşama önlemleri alınacaktır.

“*ı) Sivil toplum kuruluşları ile iş birliği*” ilkesine önem verilmektedir.

“i) *Sürdürülebilirlik*” Gelecek kuşakların düşünülmesi ile hem çevre ve hem de kalkınmanın bu çerçevede ele alınması ilkesidir.

“j) *Sürdürülebilir kalkınmanın desteklenmesi*” hakkı ve yükümlülüğü ile denge içerisinde kalkınmanın çevre ile bütünleşik desteklenmesi ilkesidir.

“k) *Şeffaflık ve bilgiye erişim*” etkin ve kolay hale getirilmelidir.

“l) *Uzun Vadeli Politikalar Belirleme*” ilkesi ile kararlı bir şekilde uzun vadeli politikalar tespit edilip uygulanır (Taslak İklim Kanunu, 2020: 5-7).

İklim değişikliği ile mücadele politikalarının ana planlama araçları; taraf olunan uluslararası anlaşmalar ve Ulusal Kalkınma Planları, Ulusal İklim Değişikliği Stratejisi (İDS), Ulusal İklim Değişikliği Eylem Planı (İDEP), Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Stratejik Planı, İklim Değişikliği Risk Değerlendirme Raporu, IRD Envanteri, İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı, Bütünleşik Kentsel Gelişme Stratejisi ve Eylem Planı (KENTGES), sera gazı emisyonlarının azaltılması üzerinde doğrudan veya dolaylı etkiye sahip enerji, binalar, sanayi, ulaştırma, tarım, ormancılık, atık gibi alanlarda sorumlu kuruluşlarca hazırlanmış olan politika, strateji, plan ve programları, Bölgesel iklim değişikliği eylem planları ve Yerel İklim Değişikliği Eylem Planları olacaktır (Taslak İklim Kanunu, 2020: 7).

Sera gazı emisyonlarının azaltımı konusu altıncı maddede ele alınmıştır. Sera gazı salım azaltımı, salımların kaynağında azaltımı temellidir. Sera gazı salımlarının “*izlenmesi, denetimi, azaltımı, verimlilik*” çalışmaları için ihtiyaç duyulan tüm argümanlar, çalışmalar azaltım politikasının bir parçasıdır. Azaltım politikası, tüm sektörlerde birlikte sürdürülebilir kalkınma ilkesi dâhilinde her türlü bilimsel ve teknolojik çalışmayla desteklenecektir. “*Enerji verimliliği, etkin atık yönetimi ve etkinleştirilmiş karbon yutak yönetimi*” çalışmalarının geliştirilmesi ve kamuoyu bilgilendirme dâhil olacak şekilde hedefler içereceği düşünülmektedir. İlgili tüm kamu kurumları sera gazı salımı için yapılması gereken tüm aşamalarında sorumluluklar çerçevesinde sürdürülebilir kalkınma ve çevre politikalarını destekler nitelikte gerekli tüm aşamalarla ilgili hazırlıklarını yapacaktır. “*İklim Değişikliği Uzun Dönemli Stratejisi – İDES*”, 2022 yılı sonuna kadar hazırlanacaktır. İDES’le uyumlu olarak “*İklim Değişikliği Uzun Dönemli Eylem Planı*” hazırlanmalıdır. Bu eylem planında

“*azaltım hedefleri, hedeflere yönelik öneriler ve politikalar, uygulama dönemleri, söz konusu eylemlerin azaltım kapasitesi, sektörel etkilerin*

belirlenmesi, var olan politika ve mevzuatların uyumlulaştırılması” işlemleri uygulanacaktır. Fazladan yapılması gerekenler; “Ar-Ge, finansman, teknoloji ve yatırım gereksinimlerinin tespiti, makro ekonomik araştırmaların ortaya konması ve duyurulması, yerel yönetimlerin iklim değişikliği eylem planı hazırlaması”

çalışmaları olarak belirlenmiştir. Tüm kuruluşların yaptıkları azaltım çalışmaları internet aracılığıyla duyurulacaktır. “Uzun Dönemli Eylem Planı” hedefleri 6 aylık periyodlarla izlenir. Karbondioksit eşdeğer ton cinsinden olan sera gazı salımları da azaltım prosesleri kapsamında değerlendirilir. Sera gazı azaltım ile ilgili yöntemleri ve standartları Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı yönetmelik ve/veya tebliğleriyle belirlenir (Taslak İklim Kanunu, 2020: 7-8).

Birinci bölüm yedinci maddede iklim değişikliğine uyum politikaları işlenmiştir. Önce risk ve tehlikeler tespit edilip, uyum kapasitesi belirlenecektir. Buna bağlı olarak “zararların giderilmesi, fırsatların belirlenmesi, uyum kapasitesinin artırılması” ile ilgili çalışmalar yapılır. İklim değişikliği senaryoları, risk haritaları vb. çalışmalar yürütülür. Bu çalışmalarla her sektör ve alana etkileri araştırılır. Bu uygulamalar için ihtiyaç duyulan her türlü “mali kaynak, teknolojiler ve teknikler” ile ilgili çalışmalar bu politika çalışmalarına dâhildir. Bu çalışmalara ek diğer çalışmalar da yapılır. “Risk yönetimi, doğal kaynak yönetimi, gıda güvenliği, sağlık, ulaştırma, iletişim, afet ve acil müdahale altyapı şartlarının uyumlulaştırılması” sağlanır. Her düzeyde sürdürülebilirliğin sağlanması için gerekli tüm çalışmalarla ülkenin iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinden korunması ve eğitim, bilinçlendirme çalışmaları yapılması dâhildir. Bu uyum çalışmalarının sürdürülebilirlik ilkesi çerçevesinde yürütülmesinden ilgili bakanlıklar, kamu kurum ve kuruluşları sorumludur. İlki 2022 yılı sonuna kadar olmak üzere, beş yıllık periyotlarda Bakanlıkların mevcut risk değerlendirme raporlarıyla uyumlu “İklim Değişikliği Risk Değerlendirme Raporu” hazırlanır ve yayınlanır. Ayrıca uyumlu olacak şekilde “İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı” hazırlanır. “Uyum hedefleri, öneriler ve politikalar, uygulama dönemleri, sektörel etkiler, politika ve mevzuatların uyumlulaştırılması, bilinen sorumluluk alanlarından fazlasının yapılması, Ar-Ge, finansman, teknoloji ve yatırım ihtiyaçları tespiti, makroekonomik etki araştırması” konularında bilgi içerecek ve yayınlanacaktır. İlgili bakanlıklar tarafından, 5 yılda bir risk değerlendirme raporu hazırlanır, politika dokümanlarıyla görev ve yetkiler içerisinde sürdürülebilir kalkınma ilkesine uygun uyuma yönelik konular dâhil edilir. Yerel yönetimlerin görev

ve yetkileri dâhilinde 5 yılda bir, etkilenebilirlik ve risk değerlendirmesinin de bulunduğu uyum eylem planları hazırlanır. Bu planlar ilgili tüm kurumlarca yayınlanır (Taslak İklim Kanunu, 2020: 8-9).

Taslak İklim Kanununun ikinci kısım sekizinci maddesinde “*Ülke Çapındaki Sera Gazı Emisyonları Azaltım Hedefleri*”, AKAKDO dâhil olmak üzere, BMİDÇS İkinci Maddesinde bulunan hedefe ulaşmak amacıyla Türkiye Cumhuriyeti tarafından Sekretaryaya gönderilen Türkiye hedefidir. Dokuzuncu madde ile hedeflerin değiştirilmesi için gerekli olan yaklaşım verilmiştir. Buna göre; iklim değişikliği bilimsel verisinin geliştirilmesi, uluslararası hukuka veya politikalara bağlı olarak Türkiye Cumhuriyeti hedeflerindeki değişimler, azaltım hedefinde gerilemeye neden olmayacak şekilde güncellenebilecektir. Sera gazı azaltım hedefleri usul ve esasları; Çevre, Şehircilik ve İklim değişikliği Bakanlığınca ilgili mevzuatla düzenlenir. Bu bağlamda azaltım için hedef olarak belirlenen sera gazları onuncu maddede belirlenmiştir. “*a) Karbon dioksit, b) Metan, c) Diazot oksit, ç) Hidroflorokarbonlar, d) Perflorokarbonlar, e) Sülfür heksaflorid*”, gazlarıdır (Taslak İklim Kanunu, 2020: 10).

Taslak İklim Değişikliği Kanununda üçüncü bölümde Kurumsal Yapı ele alınmıştır. Üçüncü bölüm birinci kısım “*İklim Değişikliği Politikasının Belirlenmesinde Görev, Yetki ve Sorumlulukların Dağılımı*” başlığındadır. İklim değişikliği politikasının belirlenmesi için “*İklim Değişikliği ve Uyum Koordinasyon Kurulu, İklim Değişikliği Danışma Kurulu ve Alt Komiteler*” görevli ve yetkilidir. İklim Değişikliği ve Uyum Koordinasyon Kurulu; İklim Kanun’u hükümlerine uygun olacak şekilde “*plan, strateji, eylemleri*” eşgüdüm içinde götürür. Tüm bunları izlemek ve değerlendirmek, karara bağlamak ve politika yapmakla görevli olarak Cumhurbaşkanlığına bağlı karar organı olarak çalışacaktır. Koordinasyon Kurulu; Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanı Başkanlığında 22 üye tarafından yürütülür (Üyeler daha önce ayrıntılı olarak Bölüm 2.4.2’de bildirilmiştir) oluşmaktadır (Taslak İklim Kanunu, 2020: 10-11).

İklim Değişikliği ve Uyum Koordinasyon Kurulu Görevleri;

- a) Uluslararası mevzuat ve iç mevzuata uyumlu şekilde iklim değişikliği mücadelesi adına ihtiyaç duyulan önlemlerin alınması ve uygun iç ve dış politikaların belirlenmesi,
- b) İklim değişikliği etkilerini azaltmak için sera gazı salım azaltımı, uyum stratejileri oluşturmak için kurum ve kuruluşlar arasında eşgüdüm ve iş birliği geliştirilmesi
- c) Uluslararası düzeyde iklim değişikliği müzakereleri politikalarının belirlenmesi,
- ç) İDEP, İDUSEP ve İklim Değişikliği Risk Değerlendirme Raporlarının onayı,
- d) İklim değişikliği konularında karar alır ve yayınlar,
- e) Kararların uygulamalarını ve etkilerini takip edip, değerlendirmek,

Koordinasyon Kurulunun Sekreteryası, Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı İklim Değişikliği Başkanlığı tarafından yürütülür. Koordinasyon Kurulu kararları, Cumhurbaşkanının onayıyla yürürlüğe girer. Yürütülmesi ilgili kurum ve bakanlıklarca yapılır. Koordinasyon Kurulu toplantılarına elektronik ortamda katılım sağlanabilir ve tüm hukuki hakları aynıdır. Koordinasyon Kurulu kararları bağlayıcıdır ve Kurul yetki ve görevleri ve tüm diğer mevzuatı Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından yürütülür (Taslak İklim Kanunu, 2020: 10-11).

İklim Değişikliği Danışma Kurulu on üçüncü maddede ele alınmıştır. İklim Değişikliği ve Uyum Koordinasyon Kurulu'na danışmanlık eder. İklim politikasını oluşturur, azaltım ve uyumun planlanması adına görüş ve öneride bulunur (Taslak İklim Kanunu, 2020: 12).

Danışma Kurulu;

- a) Türkiye Bankalar Birliği temsilcisi,
- b) Uyum alt komitesi başkanı,
- c) Azaltım alt komitesi başkanı,
- ç) Üniversitelerde görevli 5 akademisyen (asgari doktora derecesi),
- d) İklim değişikliği alanında çalışma yapan STK'lardan en fazla üyesi olan iki dernekten birer temsilci ile birlikte toplamda on üyesi bulunur.

Danışma Kurulu'na Üye Olabilecek Akademisyenler:

- a) Rekabet Piyasaları,
- b) Ulusal ve uluslararası iklim değişikliği politikaları ve sosyal etkileri,
- c) Fiziki coğrafya, iklim bilimi ve çevre bilimi dalları,
- ç) Ekonomik analiz ve tahminler,
- d) Emisyon ticareti,
- e) Enerji üretimi ve tedariki,
- f) Finansal yatırım,
- g) Çevre ve İklim Değişikliği politika ve mevzuatı,
- ğ) Finans ve bankacılık,
- h) Endüstri, sanayi, üretim teknolojileri,
- ı) Teknoloji geliştirme ve yaygınlaştırma vb. alanında” iklim değişikliği üzerine en az “10 yıllık bilgi, deneyim ve uzmanlığı olan akademisyenler arasından Kurulca seçilir (TaslakİklimKanunu, 2020: 12).

Danışma Kurulu'nun Başkanı, Koordinasyon Kurulu'nun daimi üyesidir.

Danışma Kurulu, sorumluluk alanına giren konularda çalışma, görüş ve tavsiyelerini Koordinasyon Kurulu'na sunar. İklim değişikliği çalışmalarına dair “*politikaların, eylemlerin ve hedeflere*” yönelik görüş ve tavsiyelerde bulunur. “*İklim Risk Değerlendirme Raporu ve İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planının*” içeriği konusunda görüş ve tavsiyede bulunur. BMİDÇS Sekreteryası'na verilen Türkiye hedeflerinin gerçekleşmesi için Koordinasyon Kurulu'na öneri ve tavsiyeler verir. Kanunun içinde bulunan politikalar, eylemler ve hedeflerin takibini yapar ve “*Ulusal İklim Strateji, Eylem ve Programların*” değerlendirilmesini yapar (TaslakİklimKanunu, 2020: 12). Her yıl, “*İklim Değişikliği İlerleme Raporu*” hazırlar ve Koordinasyon Kuruluna sunar. Türkiye hedefleri referansı ile sektörlerin salım hedefleri konusunda Kurul'a tavsiyede bulunmaktır. Şubat ayı içinde, yıllık faaliyet raporu Koordinasyon Kurulu'na sunulur. Danışma Kurulu'nun yapısı, yetki ve görevleri Bakanlık tarafından mevzuatla belirlenir. Danışma Kurulu'nun sekreteryaya işlemleri, Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, İklim Değişikliği

Başkanlığı'na yürütülür. Koordinasyon Kurulu, Danışma Kurulu üyeleri ve başkanını, Kurul toplantılarına gözlemci sıfatı ile davet edebilir (Taslak İklim Kanunu, 2020: 13). Danışma Kurulu Alt komiteleri; İklim politikasının oluşturulması, azaltım ve uyumun planlanmasına görüş verir. Bunun için, *“İklim Değişikliği Azaltım Alt Komitesi ve İklim Değişikliğine Uyum Alt Komitesi”* oluşturulur. Bu komiteler, birer başkan ve on bir üyeden oluşur. Üyeler, aynı danışma kuruluna üye olabilecek olan akademisyenlerin taşıdıkları en az 10 yıllık bilgi ve deneyime sahip olmak zorundadır. Komite başkanları, Danışma Kurulu'nun daimi üyesidir (Taslak İklim Kanunu, 2020: 13).

Taslak Kanunun Üçüncü bölüm ikinci kısmında *“İklim Değişikliği Politikalarının Uygulanmasında Görev, Yetki ve Sorumlulukların Dağılımı”* Bakanlık, ilgili Bakanlıklar ve yerel yönetimleri kapsamaktadır.

İklim Değişikliği Politikalarının uygulanmasından Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, ilgili Bakanlıklar ve yerel yönetimler sorumlu tutulmuş, görev ve yetki ile donatılmıştır. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı'nın görev ve yetkileri on altıncı maddede tanımlanmıştır. Koordinasyon yetkisini kullanır. Görev ve yetkileri Bölüm 2.4.2'de verilmiştir.

On yedinci maddede, İlgili Bakanlıkların görev yetkileri ele alınmıştır. Buna göre, ilgili bakanlıklar yetkilerini *“1 sayılı Cumhurbaşkanlığı Kararnamesinde belirtilen yetki dağılımına, bu Kanuna ve yürürlükteki diğer Kanunlara”* göre kullanır. Görev ve yetkileri; kendi görev ve yetki alanlarına yönelik iklim değişikliği çalışmaları yapmak, politikalarını yürütmek, yönetmek ve uygulamak, plan, strateji dokümanlarını düzenlemek, azaltım ve uyum için eylemleri geliştirmek, düzenlemek, yönetmek ve uygulamak görevleri tanımlanmıştır. Buna ek olarak, azaltım ve uyum hedefleri uygulamak adına *“etkinlik ve performans göstergelerini ortaya koymak, azaltım ve uyum için kurumsal ve sektörel kapasite artırımı adına araçlar geliştirmek, teşvikler ve fonlar oluşturmak ve yönetmek”* görevleri tanımlanmıştır. Yerel yönetimler ile kamu sektörü ve özel sektörle iş birliğini azaltım ve uyum için geliştirmek, programlar ve projeler yapmak, toplumsal bilinç adına eğitici ve bilgilendirici kampanyalarla katılımı genele yaymak, IRD Envanteri'ne katkı adına yetki alanlarındaki salım kaynaklarını ayrıntılandırmak görevleri vardır. *“İklim Değişikliği Risk Değerlendirme”* raporunu çalışma sahasına uygun hazırlamak ve

ihlallere yetkileri kapsamında yaptırım uygulamak görevleri vardır (TaslakİklimKanunu, 2020: 15).

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, temiz enerji teknolojilerinin teşviki adına düşük karbon salımlı teknoloji kullanımını artırmak için politikalar ve teşvikleri tespit eder. İçişleri Bakanlığı, afet ve acil durum ile ilgili çalışmalarıyla ilgili politika ve planlama araçlarına iklim değişikliğini olabildiğince dâhil eder. Sağlık Bakanlığı, belirleyeceği epidemiyoloji ve halk sağlığı konulu politika ve planlama araçlarına iklim değişikliğini dâhil eder. Milli Eğitim Bakanlığı, iklim politikalarının anlaşılabilirliğinin artması, daha görünür olması, farkındalığın çoğalması ve toplumun bilgilendirilmesi için politika ve planlama araçlarına dâhil olmasını sağlar. Tarım ve Orman Bakanlığı, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı görev ve sorumlulukları ile yetkisi dâhilinde iklim değişikliği adına politika ve planlama araçlarına, sürdürülebilir ekonomik kalkınmayı önemseyerek dâhil eder (TaslakİklimKanunu, 2020: 16).

Taslak Kanunun üçüncü bölüm üçüncü kısmında yerel yönetimlerin iklim değişikliği ile mücadele ve uyum çalışmaları ele alınmıştır. Yerel yönetimler yetkilerini, *“10/7/2004 tarihli ve 5216 sayılı Büyükşehir Belediye Kanunu, 3/7/2005 tarihli ve 5393 sayılı Belediye Kanunu, 10/6/2949 tarihli ve 5442 sayılı İl İdaresi Kanunu ile 22/2/2005 tarihli ve 5302 sayılı İl Özel İdaresi Kanunu’nda belirtilen görev ve yetkiler kapsamında, bu Kanuna ve yürürlükteki diğer Kanunlara”* göre kullanır, denmiştir (TaslakİklimKanunu, 2020: 16).

Yerel yönetimlerin iklim değişikliği çalışmalarıyla ilgili görev ve yetkileri şu şekilde tanımlanmaktadır. Ulusal iklim değişikliği politikaları çerçevesinde yerel yönetimlerin görev ve yetkileri içerisinde *“iklim değişikliği politikalarını yürütmek, yönetmek ve uygulamak”* olarak tanımlanmaktadır. *“İklim eylemlerini geliştirmek, düzenlemek, yönetmek ve uygulamak ve Yerel İklim Değişikliği Eylem Planlarını hazırlamak”* görevleri belirlenmiştir. İklim Değişikliği çalışmaları kapsamında *“merkezi yönetimlere destek olmak, diğer çalışmalara uyumlu olarak, içme suyu ve sanitasyon hizmetleri”* önemli konular olarak belirlenmiştir. Yerel düzeyde *“ekolojik planlama ve kent planlaması, doğal kaynak ve çevre koruma ve katı atık yönetimi”* vurgulanmaktadır. Verimli enerji kullanan ve sürdürülebilir toplu taşıma, ısıtma vb. durumlar için iklim değişikliği mücadelesi adına politika ve eylemler yapmak, azaltım

ve uyumda bilimsel ve teknolojik araştırma ve teknoloji ve ihtiyaçlarının teşvik etmek önemsenmektedir. İklim değişikliğinin etkilerinin daha iyi bilinmesi adına “*bilinçli ve duyarlı toplum oluşturmak için ilgili tüm merkezlerle birlikte eğitici ve bilgilendirici kampanyalar yürütmek, mücadele ve uyumda kurumsal ve sektörel kapasite gelişiminin desteklenmesi, yerel teşvikler tasarlamak ve uygulanması, IRD Envanterine katkı yapılması*” için salım kaynaklarının tespiti ve Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı ile paylaşmak görevleri tanımlanmıştır (Taslak İklim Kanunu, 2020: 16-17).

Paris İklim Anlaşmasına taraf olunmasıyla etki yaratılabilecek en önemli konuların başında dördüncü bölüm, birinci kısımda ele alınan “*Piyasa Temelli Sera Gazı Emisyon Azaltım Mekanizmaları - Piyasa Temelli Mekanizmaların Kurulması*” piyasa temelli mekanizmaların kurulması bölümüdür. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, ulusal çapta sera gazı salım azaltımı adına piyasa temelli mekanizmalar kurabilir (Taslak İklim Kanunu, 2020: 16-17).

Emisyon ticareti sisteminin kurulması için Türkiye Cumhuriyeti ülke hedefleri doğrultusunda, ulusal sera gazı salımlarının; “*maliyet etkin, ölçülebilir, raporlanabilir ve doğrulanabilir*” şekilde daha önce ortaya konmuş olan üst sınır salım ilkesine dayalı, “*salım tahsisatlarının alışverişi şeklinde doğrudan veya dolaylı biçimde sera gazı salımı faaliyetlerini kısıtlayan, kısıtlamayı özendiren bir salım ticaret sistemi (ETS) kurulur*”, denmiştir. Tahsisatlarla ilgili tüm aşamaları içeren “*Emisyon Ticaret Sisteminin*” ihtiyaç duyacağı usul ve esaslar, Bakanlık tarafından mevzuat düzenlemesiyle yapılır. Diğer piyasa mekanizmaları ise iklim değişikliği ve emisyon ticaret sistemiyle bağlı bir şekilde “*enerji verimliliği sertifikası (beyaz sertifika) ticareti, yenilenebilir enerji sertifikası (yeşil sertifika) ticareti, sonuç odaklı finansman ve kapsamlı kredilendirme mekanizmaları*” vb. araçlarla desteklenir. Bakanlık tüm bu araçları yönetmelik ve/veya tebliğ çıkararak düzenler. Bakanlıkça, ETS kapsamına girsin girmesin, tüm sektörlerle ilgili karbon vergisi ve fiyatlandırması uygulanabilir (Taslak İklim Kanunu, 2020: 17).

Teşvikler başlığında, sera gazı salım azaltımı amaçlı ve iklim değişikliğine uyum için ihtiyaç duyulan faaliyetleri teşvik etmek adına; “*karbon yutaklarının artırılması, korunması*” adına ekolojik bölge “*rehabilitasyonu, enerji verimliliğinin geliştirilmesi, yeşil ve temiz enerji kaynaklarının kullanılması, tüm sektörlerde enerji, ulaşım ve atık*

sektörleri” adına sürdürülebilir üretim ve tüketim yöntemlerinin teşviki, enerji yoğun alanlarda yüksek teknoloji geliştirmek ve kullanmak adına finans mekanizmalarının sunulması çalışmaları özendirilir (Taslak İklim Kanunu, 2020: 18).

Dördüncü bölüm ikinci kısımda, “ *Emisyon Ticareti Sisteminin*” kapsamı ele alınmıştır. ETS, Kanunda yer alan sera gazlarına ve düzenlemelerine ilişkin olarak uygulanır. Düzenlemeye ilişkin durumların kapsamı Bakanlığın çıkaracağı yönetmelikle belirlenir. “*Sera Gazı Emisyon İzni*” ise ilgili faaliyetlerin yürütülebilmesi amacıyla ve tesis işletimi için tesis adına veya tesis dışı faaliyetler için Sera Gazı Emisyon İzni alınmak zorundadır. Usul ve esaslar, Bakanlığın çıkardığı yönetmelikle düzenlenir. “*İşlem Kayıt Sistemi*”, tahsisatların ihracı, elde bulundurulması, alım-satımı ve iptali vb. işlemler muhasebeleştirilir. ETS bütünlüğü, piyasa mekanizması kapsamında çalışan ve “*birim karbonların oluşturulması, ihracı, alınıp satılması, kaydedilmesi, takibi, tedavülden kaldırılması işlemlerinin kayıt altına alınmasından*” oluşmaktadır. İşlem Kayıt Sistemi, usul ve esaslarını Bakanlık yönetmelik ve tebliğleri aracılığıyla düzenlenir. ETS yetkileri dağılımı; “İklim Kanunu ve bağlı mevzuat da bulunan yetki ve sorumluluk hükümleri ile birlikte Bakanlıkça ETS’ye ilişkin “*ETS’yi kurmak, geliştirmek, düzenlemek ve ihtiyaç duyulan yetkilendirmeyi yapmak görevleri ile IRD Envanteri oluşturma, güncelleme ve yayınlama şartları içerisinde yasal düzenlemeleri yerine getirmek ve sera gazı salım izinlerini vermek, tahsisatları ve sera gazı salım izin dönemlerini yönetmek*” görevleri belirlenmiştir. Ayrıca, sera gazı salım tespiti için “*methodları geliştirmek ve ilgililerle paylaşmak, mevzuata ve yetkilere istinaden ilgili hükümlere uyuluyor mu? denetlemek ve ortaya çıkan ihlalleri cezalandırmak, ilgili yönetmelik ve/veya tebliğler çıkarmak ve uygulamaları denetlemek, uygulama süreçlerinin takibi, sera gazı salım azaltım ile ilgili tüm projelerini onaylamak ve kayıtlandırmak*” görevleri belirlenmiştir. Ayrıca, Bakanlık, ETS ile ilgili olarak; “*İşlem Kayıt Sistemini kurar, düzenler, uygular, yönetir, günceller, ihtiyaç duyulan yetki verme işlemlerini*” yerine getirir. Bakanlık, kayıt sisteminin günlük işleyişini kontrol eder. Bu kontrol, kullanıcıların ve hesapların yönetilmesi, karbon birimlerinin/tahsisatların ihracını ve iptalini içermektedir. Alım-satım işlemleri takip edilir, usulsüzlükler tespit edilip, raporlanır ve tedbirler alınır. Bakanlık, tüm bu işlemler için bilişim teknolojisi daha gelişmiş ve personeli yetkin kurumlara görev verebilir. Bakanlık, İşlem Kayıt Sistemi’nin işletimini içeren idari görevleri de yapar. Borsa İstanbul A.Ş. yetkileri saklı kalmak şartıyla ETS’ye ilişkin,

“karbon piyasasını kurmak, organize etmek ve işletmeye dair açık artırmaların düzenlemek” görevini de yapar. SPK yetki ve sorumlulukları saklı kalmak kaydıyla ETS’ye ilişkin, piyasa denetimi için “iş ve işlemleri yapmak/düzenlemek” görevi tanımlanmıştır. Takasbank hükümleri saklı kalmak kaydıyla, ETS ile ilgili; “6/12/2012 tarihli ve 6362 sayılı SPK dâhilinde merkezi takas ve saklama kuruluşu ile risk ve teminat yönetimi işlerini yapmak, tahsisatların, ilgili piyasalarda işlemlerine ait işler” Bakanlığın hazırlayacağı yönetmelik eliyle düzenlenir (TaslakİklimKanunu, 2020: 18-19). Ayrıca, dördüncü bölümde “uygulama dönemi, tahsisatların yasal niteliği, açık artırma ve piyasa denetimi ele alınmış ve bu konularda yapılan düzenlemeler” anlatılmıştır (TaslakİklimKanunu, 2020: 19-21).

Beşinci bölüm ise *“Denetim ve Yaptırımların”* ana başlığında ele alınmıştır. Denetim ve yaptırımların birinci kısmında *“Denetim ve Uyarı Bildirimlerinin”* Borsa İstanbul ve SPK görev ve yetkileri saklı kalmak kaydıyla Bakanlık denetimine dair çalışmaları düzenler. Denetim ve yaptırımların ikinci kısmında, *“Yaptırımlar ve Yaptırımların Uygulanmasına İlişkin Usuller”* başlığında *“yaptırımların uygulanmasında yöntem, idari nitelikteki cezalar, adli nitelikteki cezalar, fiillerin tekrarı, idari yaptırımda yetki durumu ve idari yaptırımların uygulanması, tahsil usulü ve itiraz ile diğer kanunlarda belirtilen cezalar”* anlatılmıştır (TaslakİklimKanunu, 2020: 22-25).

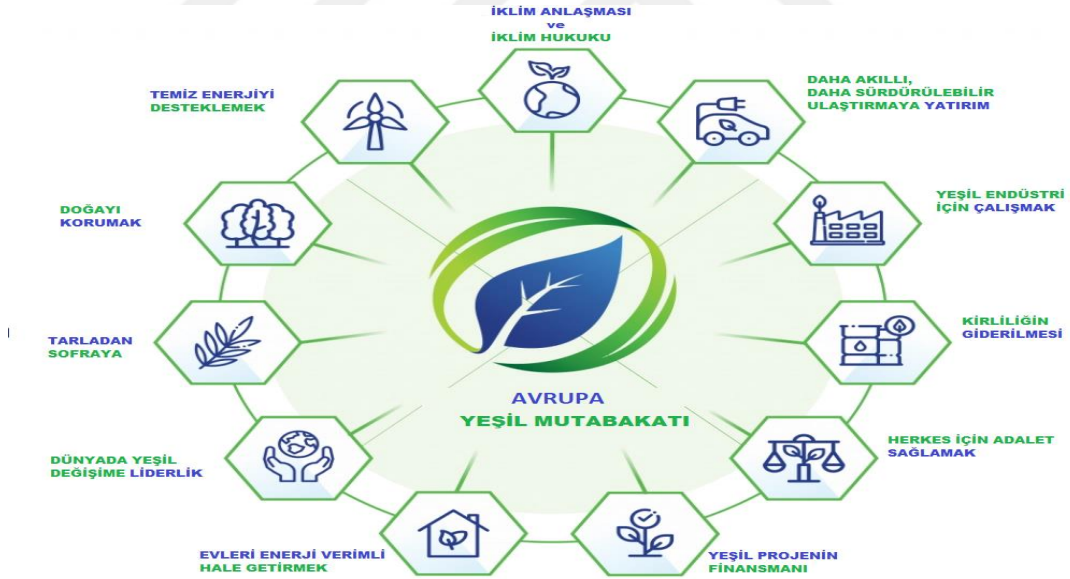
5.4.5. Avrupa Yeşil Mutabakatı

Avrupa Yeşil Mutabakatı, AB'yi modern, kaynakları verimli kullanan ve rekabetçi bir ekonomiye dönüştürecektir. 2050'ye kadar net sera gazı emisyonu ile birlikte ekonomik büyüme kaynak kullanımından bağımsız hiçbir kişi ve hiçbir yer geride kalmayacaktır. Avrupa Yeşil Mutabakatı aynı zamanda COVID-19 pandemisinden kurtulmak için de can damarı rolü üstlenecektir. Yeni Nesil AB İyileşme Planı kapsamında AB'nin yedi yıllık bütçesine denk gelen 1,8 trilyon Euro'luk yatırımın üçte biri Avrupa Yeşil Mutabakatı'nı finanse edecektir. Avrupa Komisyonu, AB'nin iklim, enerji, ulaşım ve vergilendirme politikalarını 2030 yılına kadar 1990 seviyelerine kıyasla net sera gazı salımlarını en az %55 oranında azaltmaya uygun hale getirmek için bir dizi öneri kabul etmiştir (EuropeanComission, 2022).

Avrupa Yeşil Mutabakatı'nın faydaları;

Avrupa Yeşil Mutabakatı aşağıdakileri sağlayarak vatandaşların ve gelecek nesillerin esenliğini ve sağlığını iyileştirecektir. Buna göre;

- Temiz hava, temiz su, sağlıklı toprak ve biyolojik çeşitlilik
- Yenilenmiş, enerji verimli binalar
- Sağlıklı ve uygun fiyatlı gıda
- Daha fazla toplu taşıma
- Daha temiz enerji ve son teknoloji temiz teknolojik yenilik
- Onarılabilen, geri dönüştürülebilen ve yeniden kullanılabilen daha uzun ömürlü ürünler
- Uygun geçiş için geleceğe yönelik işler ve beceri eğitimi
- Küresel olarak rekabetçi ve dayanıklı endüstri hedeflerine ulaşılması beklenmektedir (EuropeanComission, 2022).



Şekil 5.14. Avrupa Yeşil Mutabakatı Hedefleri

Kaynak: Euinasean, 2022.

Eylemler

İklim Eylemi; Avrupa Yeşil Mutabakatı, 2050 yılına kadar Avrupa'yı iklimi nötr hale getirmeyi hedeflemektedir. Bu hedefi yasal olarak bağlayıcı kılmak için Komisyon, 2030 yılına kadar 1990 seviyelerine kıyasla en az -%55'lik yeni, daha iddialı bir net

sera gazı emisyonu azaltma hedefi belirleyen Avrupa İklim Yasası'nı önermiştir. Karbonsuzlaştırma hedeflerine ulaşmak için, sanayi ve enerjiden ulaşım ve çiftçiliğe kadar tüm sektörlerde emisyonların azaltılması gerekmektedir. İklim değişikliği küresel bir tehdit olarak küresel bir Tepkiyle ele alınması gerekmektedir. Bu nedenle AB, özellikle BMİDÇS (UNFCCC) ve Paris Anlaşması aracılığıyla uluslararası ortaklarıyla iklim eylemi konusunda aktif olarak çalışmakta ve eylemleri desteklemektedir. Azaltma eylemlerine paralel olarak AB, iklim değişikliğinin kaçınılmaz etkileriyle yüzleşmek için iklim değişikliğine uyum konusunda harekete geçmektedir (EuropeanComission, 2022).

Çevre Koruma; Avrupa'nın denizleri, okyanusları ve çevresi Avrupa için bir doğal ve ekonomik zenginlik kaynağıdır. Gelecekte Avrupa'yı ayakta tutmaya devam etmelerini sağlamak için çevre korunmalıdır. Çevre koruma adına Avrupa Yeşil Mutabakatı öncelikleri içeriğine bakıldığında,

- *Biyolojik çeşitliliği ve ekosistemleri korumak*
- *Hava, su ve toprak kirliliğini azaltmak*
- *Döngüsel ekonomiye doğru ilerlemek*
- *Atık yönetiminin iyileştirilmesi*
- *Mavi ekonomi ve balıkçılık sektörlerinin sürdürülebilirliğini sağlamaktır.*

AB, bu kilit alanlarda çalışarak vatandaşların sağlığını ve yaşam kalitesini iyileştirecek, çevresel sorunları ele alacak ve sera gazı emisyonlarını azaltacaktır (EuropeanComission, 2022).

Temiz Bir Enerji Geçişi; Enerji üretimi ve kullanımı, AB'nin sera gazı emisyonlarının %75'inden fazlasını oluşturmaktadır. Bu nedenle, AB'nin enerji sisteminin karbondan arındırılması, 2030 iklim hedeflerine ve AB'nin 2050 yılına kadar karbon nötrlüğüne ulaşma konusundaki uzun vadeli stratejisine ulaşmak için kritik öneme sahiptir. Avrupa Yeşil Mutabakatı, sera gazı emisyonlarını azaltmaya ve vatandaşların yaşam kalitesini artırmaya yardımcı olacak temiz enerji geçişi için 3 temel ilkeye odaklanmaktadır:

1. Güvenli ve uygun maliyetli bir AB enerji arzının sağlanması,
2. Tam entegre, birbirine bağlı ve dijitalleştirilmiş bir AB enerji piyasası geliştirmek,

3. Enerji verimliliğine öncelik vermek, binaların enerji performansını iyileştirmek ve büyük ölçüde yenilenebilir kaynaklara dayalı bir enerji sektörü geliştirmeye odaklanmıştır (EuropeanComission, 2022).

Komisyonun bunu başarmak için ana hedefleri şu şekilde belirlenmiştir:

- Yenilenebilir enerji kaynaklarını desteklemek için birbirine bağlı enerji sistemleri ve daha iyi entegre şebekeler oluşturmak,
- Yenilikçi teknolojileri ve modern altyapıyı teşvik etmek,
- Ürünlerin enerji verimliliğini ve eko-tasarımını artırmak,
- Gaz sektörünü karbondan arındırmak ve sektörler arasında akıllı entegrasyonu teşvik etmek,
- Tüketicileri güçlendirin ve AB ülkelerinin enerji yoksulluğuyla mücadele etmesine yardımcı olmak,
- AB enerji standartlarını ve teknolojilerini küresel düzeyde teşvik etmek,
- Avrupa'nın açık deniz rüzgâr enerjisinin tüm potansiyelini geliştirmektir (EuropeanComission, 2022).

Verimli, güvenli ve çevre dostu ulaşım sağlamak; AB'nin GSYİH'sine yaklaşık %5 katkıda bulunan ve Avrupa'da 10 milyondan fazla insanı istihdam eden ulaşım sistemi, Avrupa işletmeleri ve küresel tedarik zincirleri için kritik öneme sahiptir. Aynı zamanda, ulaşımın sera gazı ve kirlenici emisyonları gürültü, trafik kazaları ve tıkanıklık sorunları yanında toplum için önceliği düşüktür. Günümüzde ulaşım emisyonları AB'nin toplam sera gazı emisyonlarının yaklaşık %25'ini temsil etmektedir ve bu emisyonlar son yıllarda artmıştır. Avrupa'nın 2050 yılı itibarıyla iklim açısından nötr ilk kıta olma hedefi, ulaşım da iddialı değişiklikleri gerektirmektedir. 2050 yılına kadar ulaşım ile ilgili sera gazı emisyonlarında %90'lık bir azalma sağlamak için ciddi bir çabaya ihtiyaç vardır (EuropeanComission, 2022).

İnsanlar ve gezegen için sağlıklı bir gıda sistemi; Sağlıklı insanlar, sağlıklı toplumlar ve sağlıklı bir gezegen arasındaki bağlantı sürdürülebilir gıda sistemlerini AB'nin sürdürülebilir ve kapsayıcı büyüme stratejisi olan Avrupa Yeşil Mutabakatı'nın merkezine yerleştirmektedir. Bu sistem ekonomiyi canlandırmak, insanların sağlığını ve yaşam kalitesini iyileştirmek ve doğaya özen göstermek için tasarlanmıştır. Ortak

Tarım Politikası tarafından desteklenen Avrupa tarım ve gıda sistemi güvenlik, arz güvenliği, beslenme ve kalite açısından küresel bir standarda sahiptir. Aynı zamanda sürdürülebilirlik için küresel standart haline getirilmeye çalışılmaktadır. Sürdürülebilir bir gıda sistemine geçişin çevresel, sağlık ve sosyal faydalar getirmenin yanı sıra daha adil ekonomik kazançlar sağlaması da beklenmektedir. AB'nin bu konudaki hedefleri;

- İklim değişikliği ve biyolojik çeşitlilik kaybı karşısında gıda güvenliğini sağlamak,
- AB gıda sisteminin çevresel ve karbon ayak izini azaltmak,
- AB gıda sisteminin dirençliliğini artırmak,
- Tarladan sofraya rekabetçi sürdürülebilirliğe doğru küresel bir geçişe öncülük etmek olarak tanımlanmıştır (EuropeanComission, 2022).

Yeşil bir geleceğe mali yatırım; Avrupa Yeşil Mutabakatı tarafından belirlenen hedeflere ulaşmak için Avrupa Komisyonu, önümüzdeki on yıl içinde en az 1 trilyon Euro'luk sürdürülebilir yatırımları harekete geçirme sözü vermiştir. AB'nin çok yıllık bütçesinin (2021-2028) %30'u kadardır. AB ülkeleri 672,5 milyar Euro'luk azaltma ve dirençlilik sağlama kapsamında aldıkları finansmanın en az %37'sini iklim hedeflerini destekleyen yatırımlara ve reformlara ayırmayı düşünmektedir. Bu şekilde finansal olarak desteklenecek tüm yatırımlar ve reformlar, AB'nin çevre hedeflerine önemli ölçüde destek vermektedir. AB Uyum Politikası AB ülkelerinin, bölgelerin, yerel yönetimlerin ve şehirlerin Avrupa Yeşil Mutabakatına katkıda bulunan büyük yatırımlarının tam uyumu ile ilgili uygulamalarına yardımcı olmaktadır. Avrupa Bölgesel Kalkınma Fonu'ndan alınan finans desteklerinin en az %30'unu uyum önceliklerine ayırmaları gerekmektedir. Ayrıca Uyum Fonu'nun %37'si, 2050 yılına kadar iklim nötrlüğünün sağlanmasına özel olarak katkıda bulunacak şekilde düzenlenmiştir. Komisyon, Yeşil Mutabakatın bir parçası olarak Sürdürülebilir Avrupa Yatırım Planı (SEIP) olarak da adlandırılan Avrupa Yeşil Düzen Yatırım Planını (EGDIP) uygulamaya koymuştur. Bu planlara, yeşil bir ekonomiye adil bir geçişi sağlamaya odaklanan Adil Geçiş Mekanizması da dâhildir. Geçişten en çok etkilenen bölgelerin vatandaşlarını desteklemek için 2021-2027 döneminde önemli yatırımları harekete geçirme kararı alınmıştır. Geliştirilen Adil Geçiş Planı, Adil Geçiş Fonu ve kamu sektörü kredi olanağını tamamlayıcı olarak Adil Geçiş bölgelerinin yararına ek yatırım üretecektir. (EuropeanComission, 2022).

Rekabetçi, yeşil, dijital bir Avrupa için endüstriyel bir strateji; Avrupa Yeşil Mutabakatı, AB'yi yüzyılın ortasına kadar net sera gazı emisyonu olmayan modern, kaynakları verimli kullanan ve rekabetçi bir ekonomiye sahip daha adil ve daha müreffeh bir topluma dönüştürmeyi amaçlayan AB'nin yeni büyüme stratejisidir. Ana hedef, 2050 yılına kadar iklim nötr olmaya ulaşmak için düşük emisyonlu teknolojiler, sürdürülebilir ürünler ve hizmetler için küresel pazarlardaki önemli potansiyelden yararlanmaktır. Bununla birlikte, iklim nötr ve dögüsel bir ekonomiye ulaşmak, endüstrinin tam olarak harekete geçmesini gerektirmektedir. Enerji yoğun sektörler de dâhil olmak üzere tüm endüstriyel değeri zincirlerinin oynayacağı kilit bir rol olacaktır. Avrupa için yeni endüstriyel strateji, yeşil ve dijital geçişlere öncülük edecek ve küresel olarak daha da rekabetçi hale gelecektir. Uygun fiyatlı, temiz teknoloji çözümleri sunarak ve yeni iş modelleri geliştirerek endüstrinin karbon ayak izini azaltmasına yardımcı olacaktır (EuropeanComission, 2022).

Araştırma ve yenilik, dönüştürücü değışimi yönlendirmektedir; 2050 yılına kadar dünyanın iklim açısından nötr ilk kıtası olmak, AB ekonomisini ve toplumunu modernize etmek ve onları adil ve sürdürülebilir bir geleceğe yeniden yönlendirmek için hayatta bir kez karşılaşılabilecek bir fırsattır. Araştırma ve yenilik, bu süreçte merkezi bir rol oynayarak;

- Gerekli geçişleri hızlandırmak ve yönlendirmek,
- Çözümleri devreye alma, gösterme ve riskten arındırma,
- Vatandaşları sosyal inovasyona dâhil etmek süreçlerini önemsemektedir.

Ufuk Avrupa (Horizon Europe) Proje fırsatları; Horizon Europe, AB'nin araştırma ve yenilik programıdır (2021-2027). Güçlü araçları ve yenilikçi yönetişimi, iklim nötr hedefine ulaşmak ve kapsayıcı bir ekolojik ve ekonomik geçiş sağlamak için gerekli sistematik değışiklikleri yönlendirmek üzere hazırlanmıştır. Diğer AB programlarıyla, sinerji içinde olan Horizon Europe, ulusal kamu ve özel yatırımlardan yararlanmayı kolaylaştırmaktadır. Birlikte yeni teknolojileri, sürdürülebilir çözümleri ve önemli yenilikleri teşvik etmekte ve başarılı yeni çözümleri Avrupa ve Dünya'ya yaymaktadır. Horizon Europe harcamalarının %35'inden fazlası iklim değışikliğini ele almak için ayrılmıştır. Ayrıca, yeşil ortaklıklar kapsamında Horizon Europe, yeni bir araştırma ve inovasyon ortaklıkları ortaya koymaktadır. Bu ortaklıklar, Avrupa Yeşil

Mutabakatı'nın gerektirdiği çevre, toplum ve ekonomideki büyük dönüşümleri yönlendirmeye yardımcı olacaktır. AB ulaşım, temiz hidrojen, düşük karbonlu çelik, döngüsel biyo-tabanlı sektörler, çevre ve biyoçeşitlilik gibi kritik alanlarda ortaklıkları desteklemek için sanayi ve ülkelerle yakın işbirliği içinde çalışmaktadır. Yeşil görevler için Horizon Europe'daki AB misyonu, en büyük zorluklardan bazılarını somut çözümler getirmenin yeni bir yolu olma umudu vermektedir. Horizon Europe'daki 5 görev alanından 4'ü Avrupa Yeşil Mutabakatını doğrudan desteklemektedir.

- Okyanuslarımızı ve sularımızı yenilemek,
- İklim-nötr ve akıllı şehirler,
- Avrupa için temiz toprak anlaşması,
- İklim değişikliğine ve toplumsal dönüşüme uyum,
- Yeşil araştırma ve inovasyon kurallarını desteklemektedir.

Avrupa Yeşil Mutabakatını gerçekleştirmek için mevcut ve gelecekteki mevzuatın dikkatli bir değerlendirmesi, analizi ve tasarımı gerekli görülmektedir. Aynı zamanda, sürdürülebilir bir geleceğe daha hızlı ve daha etkin bir şekilde ulaşmak için yeni ve kullanıma hazır fikirlere yer bırakmak önemlidir. Inovasyon İlkesi yaklaşımı bu konuda faydalı bir araç olabilecektir.

Başarılı bazı projelere bakıldığında, AB tarafından finanse edilen araştırma projeleri, Avrupa Yeşil Mutabakatı'nın gerçekleştirilmesine yardımcı olacak sonuçlar ortaya koyduğu görülmektedir (EuropeanComission, 2022).

Avrupa İklim Anlaşması; Avrupa İklim Anlaşması, insanları, toplulukları ve kuruluşları iklim eylemine katılmaya ve daha yeşil bir Avrupa inşa etmeye davet eden AB çapında bir girişimdir. Önerileri;

- *İklim değişikliği hakkında bilgi edinin,*
- *Çözümler geliştirin, uygulayın ve geliştirin* şeklinde belirlenmiştir.

Açık ve kapsayıcı bir girişim olan Avrupa İklim Anlaşması, bu durumu önemseyenlerin fikirleri sayesinde gelişecek ve büyüyecektir. İklim krizi gerçek ve hepimizi etkilemektedir. Bu yüzden bu sorunun çözümüne herkes katkıda bulunabilir. AB iklim değişikliğiyle mücadele için harekete geçmiştir. Ancak yasalar ve politikalar tek başına yeterli değildir. Günlük seçimler önemlidir. İklim eylemi, herkesin hayatını,

ekonomisini ve toplumu iyileştirmesi için bir fırsattır. Avrupa İklim Anlaşması herkesi bir araya getirmeyi amaçlamaktadır. İklim Anlaşması, hayatın her kesiminden insanlara, birlik içinde davranmayı öğretmektedir. Fikirleri ve en iyi uygulamaları paylaşarak etkilerini çoğaltabilmeye çalışmaktadır. Anlaşma, farkındalığı yaymaya ve eylemi desteklemeye odaklanmaktadır. Katılma yolları olarak;

- *İklim Anlaşması Elçisi Olmak,*
- *İklim dostu eylemlerinde ve taahhüdünde bulunmak,*
- *Bir eylem gerçekleştirmek şeklinde belirlenmiştir.*

Başlangıç aşamasında, Anlaşma, yalnızca iklim ve çevre için değil, aynı zamanda vatandaşların sağlığı ve refahı için de acil faydalar sunan dört alana odaklanan eylemlere öncelik vermektedir. Bunlar; *Yeşil alanlar, Yeşil ulaşım, Yeşil binalar ve Yeşil beceriler* olarak tanımlanmıştır.

Anlaşma, zaman içinde sürdürülebilir tüketim ve üretim, toprak kalitesi, sağlıklı gıda ve sürdürülebilir beslenme, okyanuslar, kırsal ve kıyı bölgeleri gibi alanlara yayılma amacındadır. Anlaşmanın açık bir yetkisi ve kapsamı vardır. Anlaşmanın parçası olan kişi ve kuruluşların fikir ve katkılarına önem verilmektedir (EuropeanComission, 2022).

5.4.6. Türkiye’de Kentsel Çevre Yönetim Planlarında; İklim Değişikliği Eylemleri ve Pratikler

“AB Çevre Müktesebatının Uygulanması için Yerel ve Bölgesel Düzeydeki Çevre Otoritelerinin Kapasitelerinin Güçlendirilmesi” ana başlığında ve Bulgaristan, Romanya, Türkiye, Hırvatistan’ı kapsayan proje yapılmıştır. Bu proje kapsamında, 2006-2008 yılları için Samsun ve Erzurum illerini kapsayan “Kentsel Çevre Yönetim Planları” hazırlama pratikleri çerçevesindeki proje kapsamında valilikler ve belediyeleri içeren kent yönetimleri kurumsal kapasite geliştirme eğitimleri yapılmıştır. Ayrıca, bu iki ili kapsayan kentsel çevre yönetimi planları hazırlanırken, “AB’nin Kentsel Çevre Tematik Stratejisi”nin ana konuları olan;

- *“Sürdürülebilir kentsel yönetim*
- *Sürdürülebilir kentsel ulaşım*

- *Sürdürülebilir kentsel tasarım*
- *Sürdürülebilir kentsel inşaat*” konuları iklim değişikliği alanı olarak ele alınmıştır (Talu, 2019: 54).

Kent Konseyleri Örnekleri;

2009 yılı, Çanakkale Kent Konseyi’nin liderliğinde yapılan Kent Eylem Planı’nda değinilen iklim değişikliği ile mücadele politikaları içerikli “*Çanakkale İklim Değişikliği Eylem Planı*” önemlidir. Planda “*ulaşım, enerji, atık, bina sektörlerinde emisyon azaltımı, yenilenebilir enerji, iklim değişikliğinin etkileri için önlemler*” önerilmiştir. Ayrıca, “*ekolojik ortamın korunması, su yönetimi, tarım ve gıda güvenliği, tüketimin azaltılması, vb. politikalar, projeler, sorumlu kuruluşlar ve hedefler*” den bahsedilmiştir (Talu, 2019:56).

Çevre ve Orman Bakanlığı’nın koordinasyonunda bazı kentler için “*Yerel Çevre Eylem Planları’dır (YEÇEP’ler)*” hazırlanmıştır. Türkiye’de AB fonlarından yararlanarak Ankara, Yalova ve Gaziantep’te eğitimler verilmiştir. YEÇEP’ler, Mardin, Trabzon ve Aksaray illerinde pilot proje olarak devam etmiştir (REC Türkiye, 2011/aktaran Talu, 2019: 56).

“*Bütünleşik Kentsel Gelişme Stratejisi ve Eylem Planı (KENTGES/2010-2023)*”, 2010 yılında sürdürülebilir kentleşme ve iklim değişikliği konularının yerelde ele alınmasını ayrıntılı ele alan ilk çalışma olarak önemlidir. KENTGES’de iklim değişikliği açısından “*ulaşım, mekânsal planlama, yeşil alanlar, enerji verimliliği ve yenilenebilir enerjiler, altyapı ve atık yönetimi*” temel konuları ele alınmıştır. Ayrıca bu çalışmalarda kentlerin önemli sorunları olan su ve enerji verimliliği, kent ağaçlandırması, geçirimli yüzeylerin önemi, hava kirliliğinin azaltılması ve sera gazı salımının azaltılması konuları işlenmiştir (Talu, 2019: 56).

Yerel iklim eylem planları;

2017 yılı Şehircilik Şurası’nda “*Şehircilikte Yeni Vizyon*” ana temalı yerel iklim eylem planları ile ilgili kararlar ortaya çıkmıştır. Şura Komisyon Raporları doğrudan veya dolaylı olarak önemli tavsiyeler ortaya çıkarmıştır (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2017/ aktaran Talu, 2019: 58). Türkiye kentlerini içeren yerel iklim eylem planları için

ilk girişim, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın Stratejik Planı'nda (2018- 2022) resmi olarak ortaya çıkmıştır. Bu plana göre 2022 yılına kadar öncelikle 30 Büyükşehir Belediyesi'nin iklim değişikliği eylem planları hazırlanacaktır. Başlangıçta 2020 yılında 10 büyükşehir, 2021 yılında 20 büyükşehir yönetimlerinin hazırlık yapmaları istenmiştir (Talu, 2019: 61). Eylül 2021 tarihi itibarıyla Türkiye'de "*Büyükşehir Belediyelerinin Yerel İklim Eylem Planını*" hazırlayanlarının sayısı on dördtür. Bu büyükşehirler; Antalya, Bursa, İstanbul, İzmir, Denizli, Gaziantep, Hatay, Kahramanmaraş, Kayseri, Kocaeli, Mersin, Muğla, Şanlıurfa ve Trabzon belediyeleridir (iklimhaber, 2021). "*Ankara Büyükşehir Belediyesi Yeşil Eylem Planı*" (ABBTV, Mayıs 2022), "*Konya Büyükşehir Belediyesi Yerel İklim Eylem Planlaması*" çalışmaları Haziran 2020 tarihinde başlamış (konya.bel.tr, Haziran 2020) ve halen sonuçlanmamıştır. 8 Nisan 2020 tarihli Resmi Gazete'de yayınlanan yönetmelik, büyükşehir belediyelerinde "*İklim Değişikliği Dairesi Başkanlığı*", il ve ilçe belediyelerde ise "*İklim Değişikliği Şube Müdürlüğü*" kurulabilmesine olanak sağlamıştır. En büyük üç şehrimizin ilçeleri arasında yalnızca İzmir/Çiğli Belediyesinde "*İklim Değişikliği Müdürlüğü*" kurulmuştur (iklimhaber, 2021).

5.4.7. Türkiye'de İklim Değişikliğine Direnç İçin Örnek Projeler;

2017 yılında başlayan "*Türkiye'de İklim Değişikliği Alanında Kapasite Geliştirme Projesi*"'nde 15,5 milyon Euro'luk bütçe kullanılmıştır. Söz konusu projede;

- Düşük karbonlu kalkınmaya ilişkin stratejileri ve eylemleri formüle eden analitik bir temel oluşturma,
- Arazi kullanımı, arazi kullanımı değişikliği ve ormancılık (AKAKDO) sektörü için analitik bir zemin oluşturulması,
- Uyum için kapasitenin artırılması ve florlu gazlara ilişkin kapasite geliştirilmesi
- Kamuoyu bilincinin artırılması ve paydaş kapasitesinin güçlendirilmesi
- İklim değişikliği hibe programı, unsurları ele alınmıştır.

5.4.8. İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi;

IPA-1 (Katılım Öncesi Mali Yardım Aracı/Instrument for Pre-Accession Assistance) kapsamında yürütülen "*İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi*"

Projesi” aracılığıyla topluma yönelik eğitim ve bilinçlendirme faaliyetleri yapılmıştır. Projenin “*İklim Değişikliği Hibe Programı*” içeriği sayesinde 27 ilde 37 hibe projesi tamamlanmıştır. Belediyeler, üniversiteler, kamu kurumları, STK’lar tarafından oluşturulan projelerin 2018 yılında on sekiz, 2019 yılında dört, 2020 yılında on beş adedi bitirilmiştir. Projenin eğitim ve farkındalığı artırma içeriğine bağlı olarak 19 ilde iklim değişikliği eğitimleri verilmiştir. Projenin bitirilme aşamasında Ankara’da 350 kişinin katıldığı iklim değişikliği eğitimi verilmiş ve eğitim verilen il sayısı yirmi olmuştur. Eğitimler sırasında kullanılan 17 ana başlığı içeren iklim değişikliği eğitim modülü ortaya çıkmıştır. ODTÜ, Ege Üniversitesi, Marmara Üniversitesi ve Anadolu Üniversite’lerinin katıldığı uluslararası bir konferans da Antalya’da düzenlenmiştir (ÇŞİDB, 2022c).

- Sera Gazı Ulusal Katkı Hedefinin Gerçekleştirilmesi için Kapasite Geliştirme ve İzleme Projesi,
- Düşük Karbonlu Kalkınma İçin Çözümsel Tabanlı Strateji ve Eylem Geliştirilmesi Teknik Yardım Projesi,
- İklim Değişikliğine Uyum Konusunda Kurumsal Kapasitenin Geliştirilmesi için Eğitim Projesi,
- Türkiye’de İklim Uyum Eyleminin Güçlendirilmesi Projesi,
- İklim Değişikliğine Uyum Konusunda Kurumsal Kapasitenin Geliştirilmesi Eğitimi Projesi, Florlu Sera Gazları (F-Gazlar) Konusunda Kapasite Oluşturma ve Aktarım için Kapasite Geliştirme Teknik Yardım Projesi ve İzleme,
- Raporlama ve Doğrulama mevzuatının (İRD) güncellenmesi konusunda Kapasite Geliştirme Projesi adlı projeler de Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından yürütülen ve devam eden projelerdir (ÇŞİDB, 2022d).

Mersin Büyükşehir Belediyesi ve paydaşları “*Geri Kazanım Sanayicileri Derneği (GEKSANDER) ile Mersin Üniversitesi*” tarafından hazırlanan “189.807,30” Avro bütçeli ve adı “*İklim Değişikliğine Karşı Çıkın Projesi*” olan proje hazırlanmıştır. Projenin amacı, “*Kamuoyunda iklim değişikliği konusunda farkındalık yaratılması, adaptasyonun sağlanması ve iklim değişikliğine neden olan faktörlerin azaltılması için*

yerel temsilcilerle ortak çalışma planları yaparak Mersin’de atık yönetimi kapasitesinin artırılması” olarak açıklanmıştır (İklimİN, 2022).

MEB Talim ve Terbiye Kurulunun onayından geçen ve 2022-2023 eğitim öğretim yılından itibaren ortaokul 6, 7 veya 8. sınıflarda haftada 2 saat olmak üzere ‘*çevre eğitimi ve iklim değişikliği*’ dersi içeriği belirlenmiştir. Ders içeriği belirlenirken “*anayasa, mevzuat, kalkınma planları, hükümet programları, şura kararları, siyasi partilerin programları, sivil toplum kuruluşları ve sivil araştırma kurumlarının hazırladığı raporlardan*” yararlanılmıştır. Tarım ve Orman Bakanlığı, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı ile Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlıklarından görüşler alınarak ders içeriğinin oluşturulmasında yararlanılmıştır. Dersler sadece teorik değil aynı zamanda uygulamalı da olacaktır. Atıklar, sera gazları ve afetler dersin ana içeriklerini oluşturmaktır (AA, 2022). MEB tarafından yapılan bir diğer proje ise “*Çevre Dostu 1000 Okul Projesi*”dir. Bu çerçevede okullara güneş panelleri ve yağmur suyu depolama sistemleri yapılacak, kütüphaneler sıfır atık özelliğine kavuşturulacak, okul yemekhane atıkları kompost gübreye dönüştürülecek ve okullarda öğretmen, yönetici, çalışan ve öğrencilere çevre ve iklim değişikliği farkındalığı eğitimleri verilecektir (MEB, Mart 2022).

Türkiye’nin Gümrük Birliği kapsamında Avrupa Birliği üyelerine yaptığı ihracatı Avrupa Yeşil Mutabakatı’na uyumlulaştırılmaktadır. Bu uyumun sağlanması amacıyla kamu, özel sektör, STK’lar ve üniversiteleri eşgüdüm içerisinde ihtiyaç duyulan hazırlıklar yapılacaktır. Salgın ve devamında ekonomik şartlara uygun uygun sürdürülebilir, güçlü ve kaliteli yeşil kalkınma amacıyla Mart 2021’de açıklanan “*Ekonomi Reformları Paketi*” ile yeşil dönüşümün sanayi sektörünü kapsayacak şekilde yeşil ve iklim dostu Organize Sanayi Bölgeleri (OSB) yapımı ve geliştirilmesi desteklenecektir. Bu çerçevede ulusal döngüsel ekonomi eylem planı hazırlanacaktır. Yeşil kalkınma için yeşil üretimin ihtiyaç duyacağı teknolojik Ar-Ge çalışmaları ve bunların yaygınlaştırılması desteklenecektir. Destek için yeşil finansman şartları geliştirilecektir. Ayrıca, sürdürülebilir ve akıllı taşımacılık altyapısı için gerekli olan eylemlere teşvik artırılabilecektir. Uluslararası yatırımların sağlanması sırasında Avrupa Yeşil Mutabakatı ve sürdürülebilir kalkınma ilkelerine uygun davranılacaktır. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı’nın sahip olduğu 2023 Sanayi ve Teknoloji Stratejisinin “*Dijital Dönüşüm ve Sanayi Hamlesi*” çalışması çerçevesinde yeşil üretim temelinde

sanayi politikaları ve uygulamaları düzenlenecektir. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, “*Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı*”nı hazırlamıştır. Bu planda enerji verimliliğini destekleyen yapılar ve sürdürülebilir finansman mekanizmaları iletirmektedir. Bu sayede “*Ulusal Enerji Verimliliği Finansman Mekanizması*” eylemi gerçekleştirilmiştir. Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından hazırlanmış olan “*2019-2023 Stratejik Eylem Planında*”; önemli noktalar vurgulanmıştır. Bunlar sırasıyla “*kırsal refahı artırmak, üretimde verim ve kalitenin yükseltilmesi ve gıda arzının düzenliliğinin sağlanması, bitki-hayvan sağlığı ve refahını sürdürülebilir şekilde sağlamak, balıkçılık ve su ürünleri için koruma politikalarını sürdürmek ve geliştirmek, toprak ve su sürdürülebilirliğini*” devam ettirmek olarak vurgulanmıştır. İklim değışikliğı, çölleşme ve erozyonla ilgili savaşımın biyolojik çeşitlilik için de devam ettirilmesi önemli noktalardır. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı’nın önemli başlıkları olan “*Akıllı Ulaşım Sistemleri (AUS) Strateji Belgesi ve Eylem Planı (2020-2023)*” sayesinde 2053 net zero hedefine ulaşmak adına Türkiye’de tüm ulaşım sistemlerinin uyumlulaşması ve yeni teknolojilerin kullanıldığı verimli ve aynı zamanda sürdürülebilir, çevreci ve akıllı ulaşım sistemlerinin entegrasyonu ile sera gazı salımlarının azaltılması hedeflenmektedir. Türkiye’nin Avrupa Yeşil Mutabakatı için gereken uyumu sağlayabilmesi amacıyla Türkiye-AB Gümrük Birliğı ile girmiş olduğı uyumlulaşma çalışmalarına istinaden Avrupa Yeşil Mutabakatına Uyum Eylem Planı çerçevesinde;

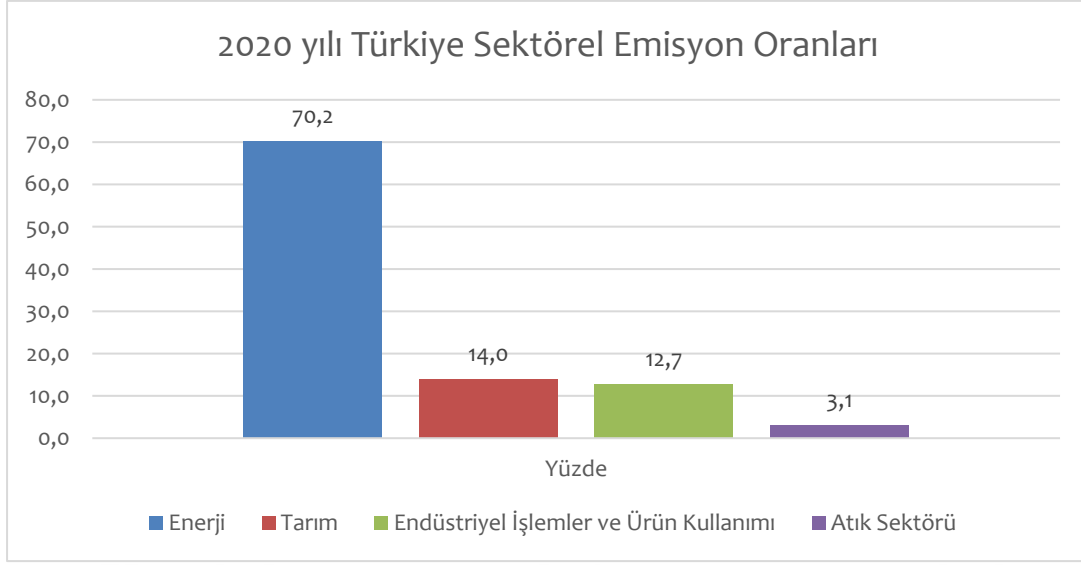
- Sınırdaki karbon düzenlemeleri,
- Yeşil ve döngüsel bir ekonomi,
- Yeşil finansman,
- Temiz, ekonomik ve güvenli enerji arzı,
- Sürdürülebilir tarım,
- Sürdürülebilir akıllı ulaşım,
- İklim değışikliğı ile mücadele,
- Diplomasi,

- Avrupa Yeşil Mutabakatı bilgilendirme ve bilinçlendirme çalışmalarını içermektedir. Eylem Planı 9 ana başlık ile 32 hedef ve 81 eylemi kapsamaktadır (Ticaret, 2021: 8-9).

5.5. Türkiye’de İklim Değişikliği ile Mücadele Amaçlı Azaltım, Uyum Çalışmaları ve Sera Gazı Salım İstatistikleri

Türkiye’nin sera gazı salımları ve sanayi, enerji, ulaştırma, tarım gibi ana sektörlerinin ayrı ayrı salım miktarlarını, özellikle 1990 baz yılına göre değerlendiren ve karşılaştıran ulusal bildirimlerin sonuncusu, 2018 yılında yayınlanan ve 2016 verilerini değerlendiren Yedinci Ulusal Bildirim’dir. Sekizinci Ulusal Bildirim çalışmaları yapılmakta ve 2023 yılında yayınlanması planlanmaktadır. 2016 sonrası iklim değişikliği sera gazı salım azaltımı ve uyum çalışmalarına dair istatistikler çalışmanın bu aşamasında değerlendirilmiştir. Çalışmanın bu aşamasında, 3. Bölümde *“Dünya’nın Aldığı İklim Değişikliği Önlemleri”* başlığında anlatılan önemli sektörlerin farklı kıtalardaki ülke örneklerindeki gibi Türkiye için genel sera gazı salım oranları, başlıca sektörler (enerji, tarım, ulaştırma ve sağlık) ile sektörlerin emisyon değerlendirmeleri yapılmıştır. Turizm emisyonlarına ait sera gazı emisyon istatistiklerine ulaşılamamıştır. Seçilen ana sektör tercihleri, IPCC tarafından açıklanan ve iklim değişikliğinden en çok etkilenmesi beklenen başlıca sektörlerin tanımlamasına göre yapılmıştır.

Türkiye toplam sera gazı salım miktarları 2019 yılı için 506,1 Mt CO₂ eşdeğeri olmuştur. 2019 yılı için %72 oranıyla en yüksek paya sahip salımlar enerji kaynaklı CO₂ eşdeğerindeki salımlardır. Enerji salımlarını %13,4 ile tarım, %11,2 oranıyla endüstriyel işlemler ile ürün kullanımı ve son sırada ise %3,4 oranıyla atık sektörü salımları izlemiştir (Şekil 5.15) (TarımOrman, 2021: 16). Türkiye toplam sera gazı salımları 2020 yılında 523,9 Mt CO₂ eşdeğeri olarak tespit edilmiştir. 2020 yılı toplam sera gazı salımları, 2019 yılı değeri olan 506,1 Mt CO₂ eşdeğerinden %3,1 oranında artmış ve 523,9 Mt CO₂ eşdeğeri olarak gerçekleşmiştir. 2020 yılı için gerçekleşen bu değer kişi başına sera gazı salım miktarını 6,3 ton CO₂ eşdeğeri ile 1990 yılı emisyon değeri olan 4 ton CO₂ eşdeğerine (TÜİK, Mart 2022) göre %50’den fazla artış göstermiştir.

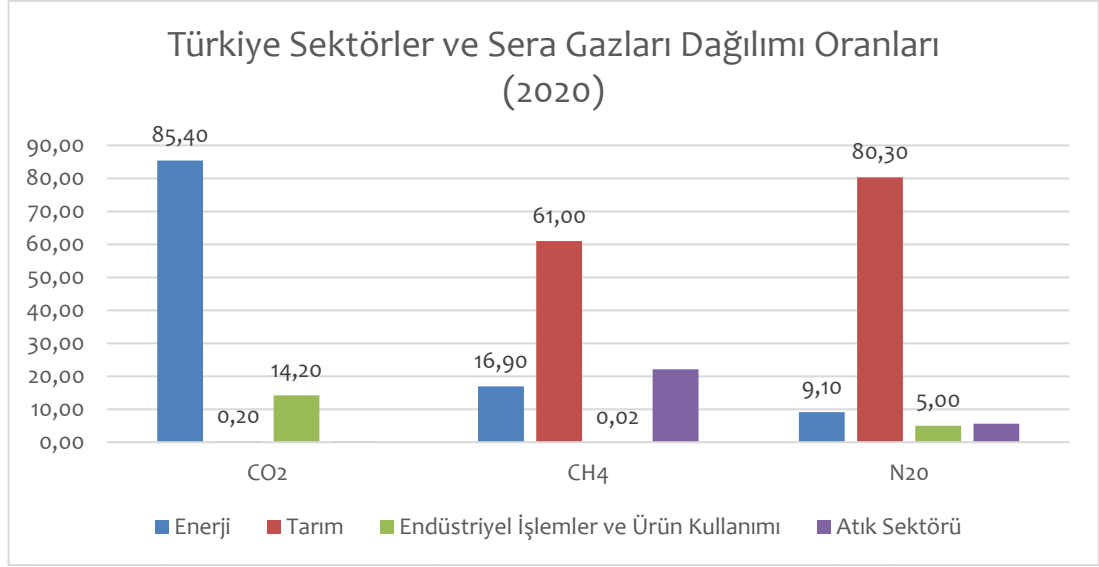


Şekil 5.15. Türkiye Sektörel Emisyon Oranları (2020)

Kaynak: (TÜİK, Mart 2022).

Enerji salımları 1990 yılına göre 2020 yılında yaklaşık %163,3 oranında ve 2019 yılına göre de %0,6 artmıştır. Miktar olarak ise 367,6 Mt CO₂ eşdeğerine ulaşmıştır. Endüstriyel işlemler ve ürün kullanımı emisyonları 2020 yılında 1990 yılı baz yılını %190,5 oranına ulaşmıştır. 2019 yılına göre ise %14 artmıştır. Miktar olarak da 66,8 Mt CO₂ eşdeğerine ulaşmıştır. Tarım alanındaki salımlar 2020 yılında, 1990 baz yılına göre %58,8 artarken, 2019 yılına göre ise %7,5 artmıştır. Miktarı ise 73,2 Mt CO₂ eşdeğerine ulaşmıştır. En küçük sorumluluğa sahip atık sektörü salımları 1990 yılına göre %48, 2019 yılına göre ise %2,1 artarken, ulaştığı miktar 16,4 Mt CO₂ eşdeğer olarak tespit edilmiştir (TÜİK, Mart 2022).

Sera gazları türlerine ve sektörlerine göre ise; Türkiye için 2020 yılında toplam CO₂ salımlarının %85,4'ü enerji salımlarındandır. %14,2'si endüstriyel işlemler ve ürün kullanımı, %0,4'ü ise tarım ve atık salımlarındandır. CH₄ salımlarından ise en çok %61'i tarım sektörü sorumludur. Tarım sektörünü %22,1'i atık, %16,9'u enerji ve %0,02 oranlarıyla endüstriyel işlemler ve ürün kullanımı sektörleri takip etmektedir. N₂O sera gazı salımlarının ana sorumlusu CH₄'de olduğu gibi %80,3 oranıyla tarım sektörüdür. Tarım sektörünü %9,1'i enerji, %5,6 oranıyla atık ve %5 oranıyla endüstriyel işlemler ve ürün kullanımı sektörleri takip etmektedir (Şekil 5.16) (TÜİK, Mart 2022).



Şekil 5.16. Türkiye Sektörler ve Sera Gazları Dağılımı Oranları (2020)

Kaynak: (TÜİK, Mart 2022).

5.6. Türkiye’de Enerji ve İklim Değişikliği

Türkiye’nin enerji ihtiyacı nüfus ve gelişen sanayisine bağlı olarak gelişmektedir. Dünyada 2000-2020 yılları arasında 21 yıllık periyotta yıllık elektrik enerjisi talebi ortalama %3 artmıştır. Türkiye’de ise bu oran % 4,5 civarında olmuştur. Bu artış sadece enerjinin karşılanmasını değil güvenliğini de gerektirmektedir. “2022 Yılı Cumhurbaşkanlığı Yıllık Tahmin Programı”,’na göre, Türkiye elektrik kurulu gücü tahmini olarak; 2021 yılı sonunda 100 bin 607 MW’a, 2022 yılı sonunda ise 102 bin 423 MW’a ulaşacağı şeklindedir. Türkiye, 2019 yılında % 69 ile enerji kaynakları birincil ithal kaynaklardır. Enerji kaynakları oranları ise doğal gaz % 25,7, petrol % 28,6, kömür % 29,1 ve yenilenebilir kaynaklar % 16,6 oranlarını paylaşmıştır. Enerji politikasının seyrinin ana amacı enerji ihtiyacının “sürekli, kaliteli, sürdürülebilir, güvenli ve katlanılabilir maliyetlerin” uygun şekilde tüketiciye sunulmasıdır. Sırayla bakıldığında Türkiye’nin enerji tüketiminin çoğunluğu fosil yakıtlardan elde edilmektedir.

Doğalgaz kullanımı 2001-2019 yılları arasında %30-%50 aralığında olmuştur. Elektrik üretiminde kullanılan doğal gaz oranı 2020 yılında %23,1 oranında olmuş, 2021 yılı sonunda ise %30,6 olması beklenmektedir. 2020 yılında doğal gazın %28’i elektrik üretiminde, %26’sı sanayide ve %46’sı bina ve diğer yerlerde ısınma amacıyla tüketilmiştir.

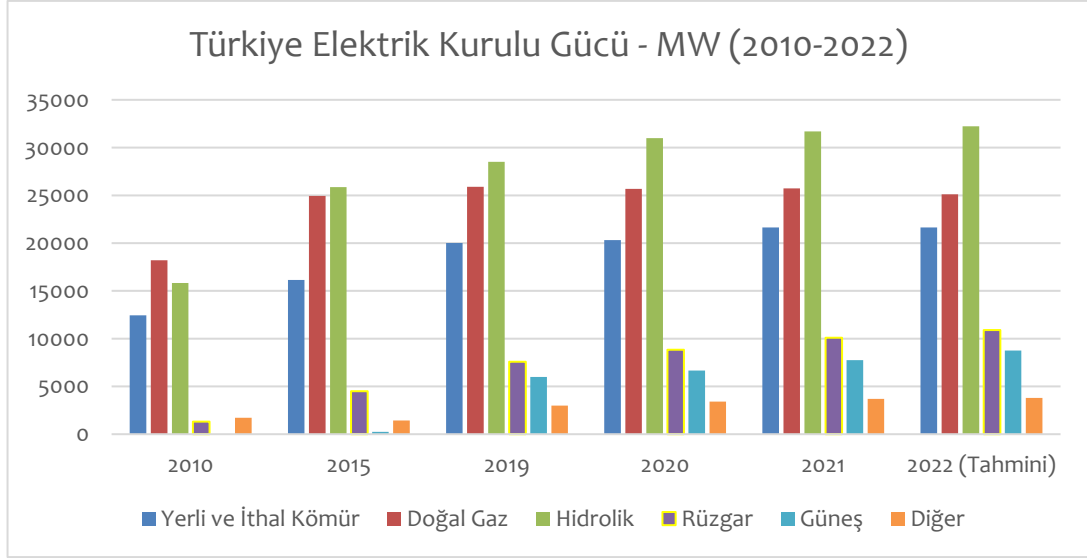
Türkiye’de 2020 yılı yerli kömürü kullanan termik santral kurulu gücünün 2022 yılı sonu itibariyle değişmesi beklenmemektedir. İthal kömür kapasitesi de sabit kalacaktır. Milli enerji ve maden politikası kapsamında, yerli kömür kullanımı artırma politikası devam etmektedir.

Hidroelektrik ise 2021 yılı sonunda Türkiye yıllık ortalama elektrik üretim payı açısından yenilenebilir kaynaklar içerisinde birinci sıradadır. Türkiye'nin birinci, dünyanın üçüncü en yüksek barajı olması beklenen Yusufeli Barajı ve HES projesi önemli bir kurulu güç artırımını sağlayacaktır. Keban, Karakaya ve Hirfanlı HES'lerinde, verimliliğin artırılması çalışmalarıyla kurulu gücün üretimi artacaktır.

Türkiye’de rüzgâr enerjisine dayalı elektrik üretiminin payı, 2020 yılı sonunda kurulu güç kapasitesi ortalama elektrik üretimi 24 bin 828 GWh olmuştur. 2021 yılında ise bu değer 29 bin 137 GWh yükseleceği tahmin edilmektedir. Türkiye güneş enerjisi kurulu gücü 2021 yılı sonunda 7 bin 750 MW’a ve 2022 yılında 8 bin 750 MW’a ulaşacağı düşünülmektedir.

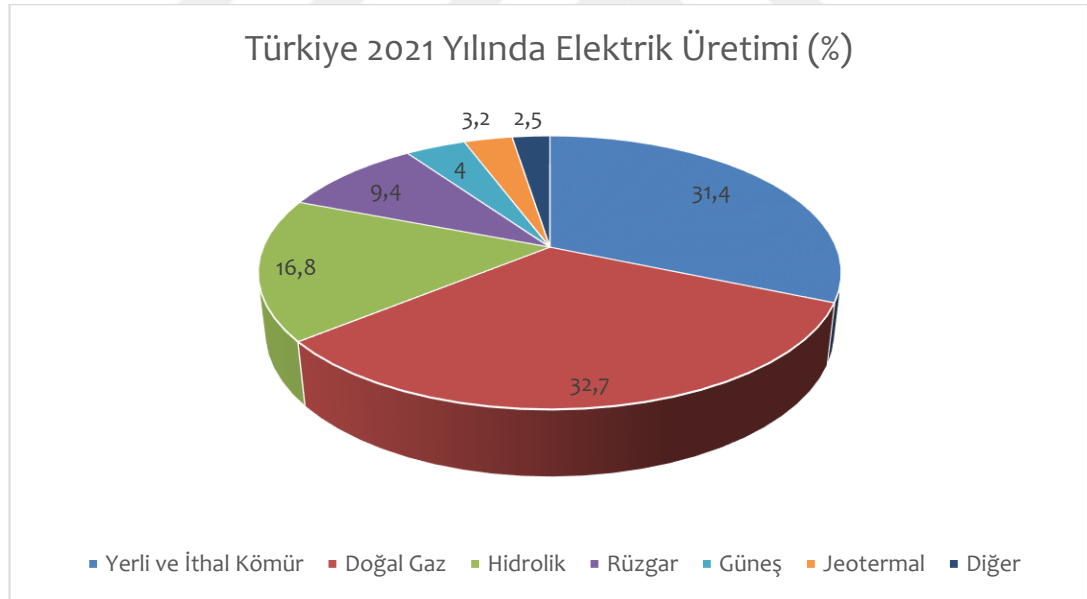
2018 yılında temeli atılan Akkuyu Nükleer Santrali bitirildiğinde Türkiye'nin elektrik ihtiyacının % 10'unu karşılayabilecektir. Dört üniteden ilki 2023 yılında devreye girecektir. Bir ünitesi 1.200 MW, dört ünitesinin ise toplam 4.800 MW kurulu güce sahip olacaktır. Jeotermal, biyokütle ve atık santrallerinden elde edilen elektrik enerjisi kurulu gücü 2021 yılı sonunda 3 bin 435 MW’a ulaşacaktır. 2022 yılında ise bu değer 3 bin 536 MW’a yükselecektir (CBEnerjiRaporu, 2021: 2-3).

Türkiye 2020 yılında 306,1 milyar kWh elektrik tüketmiştir. 2021 yılı sonunda 322,5 milyar kWh’e, 2022 sonunda ise 334,2 milyar kWh’e yükseleceği beklenmektedir. 2021 yılı sonunda elektrik tüketiminin karşılanma oranında yenilenebilir enerji kaynakları oranı %35 seviyesine yükselecektir. İklim değişikliğine bağlı şiddetlenmesi beklenen kuraklığa bağlı su azalması, hidroelektrik santrallerinde üretimin düşmesine neden olabilecektir. Yenilenebilir enerjiden elde edilen elektrik kullanım oranının 2022 yılı sonunda %40’a yükseleceği tahmin edilmektedir (CBEnerjiRaporu, 2021: 3).



Şekil 5.17. Türkiye Kurulu Elektrik Gücü (2010-2022)

Kaynak: (CBEnerjiRaporu, 2021: 4). (*Diğer*=Fuel-Oil, Motorin, LPG, Nafta, Biyokütle, Jeotermal, Atık Isı)



Şekil 5.18. Türkiye Elektrik Üretimi (2021)

Kaynak: Enerji, 2022

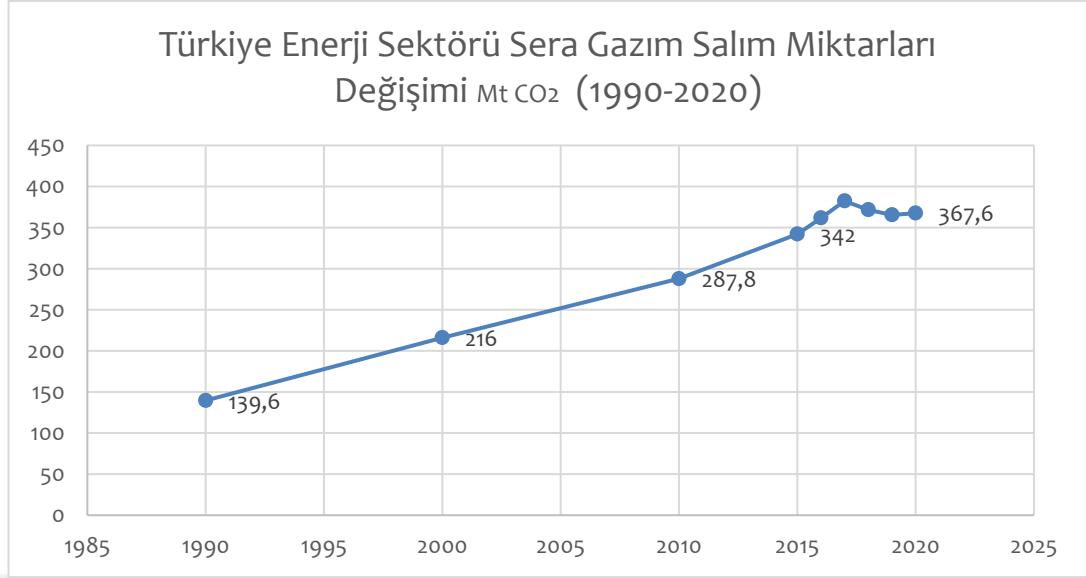
Türkiye'de 2002 yılından günümüze, OECD ülkeleri arasında, yıllık bazda en fazla ekonomik büyüme (%5,5) sağlayan ülke konumundadır. Bu durum enerji arzını ve talebini artırmıştır. 2002 yılından günümüze kurulu güç kapasitesi 31,8 GW - 95,9 GW aralığına gelerek yaklaşık 3 kat büyümüştür. Özel sektör yatırımlarıyla birlikte 2023

yılına kadar 110 GW'a ulaşacağı tahmin edilmektedir. Türkiye enerjide ithalatçı konumdadır. Bu durum, yerel ve yenilenebilir enerji kaynaklarının geliştirilmesini zorunlu kılmaktadır. Yenilenebilir enerji potansiyeli oldukça yüksek olan Türkiye, yenilenebilir enerji potansiyelini hızla artırmaktadır. 2020 yılı sonundaki bu potansiyeli; 30,9 GW'ını hidroelektrik, 8,8 GW'ını rüzgâr tribünü, 6,7 GW'ını da solar panellerden oluşturmaktadır. Türkiye, Avrupa elektrik pazarında beşinci, enerji tüketiminde yine beşinci, küresel jeotermal güç üretim kapasitesinde dördüncü ve Avrupa doğal gaz tüketiminde dördüncü sıradadır (CBYatırımOfisi, 2022).

Türkiye'de rüzgâr enerjisi elde etmek için koyulan standartlara bakıldığında; yerden 50 metre yükseklikte olması şartıyla ve 7,5 m/s'den daha güçlü rüzgâr hızı alanlarında kilometrekare başına 5 MW güç üretebilecek rüzgâr santrallerine izin verilmektedir. Bu şartların net olarak anlaşılmasını sağlayan ve rüzgâr enerji potansiyelinin 48.000 MW olarak tespitinin yer aldığı “*Rüzgâr Enerjisi Potansiyel Atlası (REPA)*” kullanıma sunulmuştur. Bu potansiyel alanların Türkiye yüz ölçümü içerisindeki oranı %1,30 kadardır (Enerji, 2022a).

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'nca hazırlanmış olan “*Türkiye Güneş Enerjisi Potansiyeli Atlasına (GEPA)*” göre;

- “*Ortalama yıllık toplam güneşlenme süresi = 2741,07 saat/yıl,*
- *Ortalama günlük toplam güneşlenme süresi = 7,50 saat/gün,*
- *Ortalama yıllık toplam ışıınım şiddeti = 1527,46 kwh/m²-yıl*
- *Ortalama günlük toplam ışıınım şiddeti = 4,18 kwh/m²-gün” şeklinde ortaya konmuştur (Enerji, 2022b).*



Şekil 5.19. Türkiye Enerji Sektörü Sera Gazım Salım Miktarları Değişimi (1990-2020)
Kaynak: (TÜİK, Mart 2022).

5.7. Türkiye’de Sağlık ve İklim Değişikliği

Türkiye’de sağlık ve iklim değişikliği ilişkisi özellikle Sağlık Bakanlığı, üniversiteler ve araştırma enstitüleri tarafından çalışılmaktadır. İklim değişikliği çoklu disiplinlerin ortak çalışması ile etkileri ortaya açıkça konulabilecek bir ortam gerektirmektedir.

İklim değişikliği etkileri insan sağlığı üzerine doğrudan “sıcak hava, hava kirliliği, soğuk hava, aşırı rüzgârlı hava, aşırı yağışların ortaya çıkardığı ani şehir selleri” vb. olaylarla etkilemektedir. Dolaylı olarak ise su kıtlığı ve buna bağlı kuraklık, özellikle su kıtlığı ve kuraklığın ortaya çıkaracağı gıda sorunu ve güvenliğine bağlı göç vb. olaylarla kendisini göstermektedir. Yani iklim değişikliği ve sonucunda ortaya çıkması muhtemel şiddetli hava olayları su kaynaklarını, besin zincirini ve alışılan yaşam ortamını bozarak, insan sağlığı ve çevresini olumsuz etkilemektedir. Su kalitesini, toprak kalitesini ve ekolojikdengeyi bozarak, aynı zamanda sıcaklık dengesinin değişmesiyle de hastalık taşıyan vektör dağılımını da değiştirmektedir. Bu durum sıtma benzeri enfeksiyon hastalıklarında, ishale sebep olan hastalıklarda, aşırı hava olaylarıyla, hava kirliliğinin neden olduğu özellikle solunum rahatsızlıklarını ve bunlara bağlı ölüm sayılarını artırmaktadır (Sağlık Bakanlığı, 2017). Yine iklim değişikliği; bulaşıcı bazı hastalık vektörlerinin dağılımının değişmesine sebep olmakta ve su kaynaklarını azaltarak tarım alanlarını daraltmaktadır. Gıda güvenliğine olumsuz

katkı yapmaktadır. İnsanları gittikçe daha çok etkileyen alerjik polen rahatsızlıklarının mevsimsel dağılımını bozmaktadır. Sıcak dalgaları yüzünden savunmasız yaşlı ve çocuk ölümlerini çoğaltmaktadır. İklim değişikliğine bağlı olarak şiddeti ve sıklığı artması beklenen “*sıcak dalgaları, sel, fırtına, yangın ve kuraklık*” gibi atmosferik olaylara bağlı doğrudan yaralanma, hastalık ve ölümlere neden olacak ve bu vakalardaki sayının artmasına sebep olacaktır. Sıtma gibi bulaşıcı hastalık vektörlerinde değişikliklere neden olacaktır. İklim değişikliğine bağlı yoksullukların tetikleyeceği göçler artacaktır. Göçlerin artması da farklı hastalıkların göç etmesi anlamına gelecektir. Ayrıca, ishal rahatsızlıklarına, yere yakın havada yer ozonunda artışlara ve solunum rahatsızlıklarına neden olacaktır. Dengue³⁶ ateşinden daha çok insan etkilenecek ve çocuk gelişiminde yetersiz beslenme sonucu ortaya çıkan olumsuzlukları artıracaktır (Sağlık Bakanlığı, 2017a).

Sıcak hava dalgaları ve kentlerde bu durumun etkisini artıran ısı adası etkisi yüzünden insan sağlığında; doğrudan kalp-damar, beyin-damar ve solunum rahatsızlıklarına bağlı ölümlerde artışlar beklenmektedir. Örneğin, Avrupa’da 2003 yılında görülen sıcak dalgası tüm kıtada toplam 40,000’den fazla ölüm olmasına sebep olmuştur. Bu duruma düşenlerin çoğunluğu kardiyovasküler, serebrovasküler ve solunum yolu rahatsızlığı olanlardır. Sıcak dalgaları yüzünden ölümlerden en çok yaşlılar, kronik hastalığı olanlar (özellikle ASKH³⁷ ve Böbrek yetmezliği olanlar), zihinsel özürlüler, yatalak olanlar, açıkta çalışanlar ve spor yapanlar olarak tespit edilmiştir. Önerilen önlemler arasında; kent planlamalarında ağaçlandırmaya önem verilmesi önerisi en önemli konu olarak ele alınmaktadır. Türkiye iklim değişikliğinden en çok etkilenmesi beklenen Akdeniz Bölgesinde olmasından dolayı sıcak dalgalarından da en çok etkilenecek bölgelerden birinde bulunmaktadır. Ayrıca, soğuk hava dalgaları da diğer bir önemli problemidir. Avrupa kıtası kuzeyi bu konuda daha önemli alanlardır, ancak yine iklim değişikliğine bağlı kutup vorteksleri soğuk hava dalgalarının güneye inmelerine neden olmaktadır. Soğuk hava dalgaları yine özellikle dış mekânlarda çalışanlar, evsizler, alkolik olanlar ve yoksullar ile yaşlıları olumsuz etkilemektedir. İklim değişikliğine bağlı sıcaklık artışlarının açık bir sonucu olarak soğuk günler,

³⁶ **Dengue Ateşi;** enfekte sivrisineklerin ısırması yoluyla insanlara bulaşan viral bir enfeksiyondur (<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/dengue-and-severe-dengue>).

³⁷ **ASKH;** Koroner arter hastalığı (kalp damar hastalığı) demektir (<https://www.acibadem.com.tr/ilgi-alani/koroner-arter-hastaligi/>).

soğuk geceler ve donlu günlerdeki azalmalara bağlı olarak soğuk hava yüzünden ölüm oranları Avrupa’da düşmektedir. Bu düşmedeki ana etken evlerin ısınma şartlarında, sağlık şartlarında, hastalıktan korunma bilincindeki artmada ve tedavi şartlarının iyileşmesinin etkisi olmaktadır (Sağlık Bakanlığı, 2017a).

Kuraklığın da beslenme ve gıda güvenliği konuları da iklim değişikliğine bağlı sorunlar olarak sıklığı ve şiddetinin artması beklenmektedir. Bu durum en çok da su kıtlığı, tarım alanlarında tuzlulaşma, ürünlerin sel ve bitki hastalıkları yüzünden olumsuz etkilenmesi sonuçlarını ortaya çıkarmaktadır. Kuraklık ayrıca temiz su bulmanın zorlaşmasını, beslenme yetersizliğini de ortaya çıkarmaktadır. Polen, toz gibi sorunları artırarak da alerjik sorunları çoğaltmaktadır. Beslenme yetersizliği bağışıklık sistemi zayıflamalarına ve ishalleri hastalık artışlarına da neden olmaktadır. Kuraklık, yarattığı tüm bu olumsuzluklar nedeniyle iç ve dış göçleri de tetiklemektedir. Göç hareketleri bulaşıcı hastalıkları yayarken, beslenme yetersizliğini ve su kıtlığı riskini de artırmaktadır. Su kaynaklarının kapasitesinin azalmasıyla suyun kirlenmesi bulaşıcı hastalıkların yayılmasına neden olmaktadır. Kuraklıkla artan kum ve toz fırtınaları da solunum yolu hastalıklarını artırmaktadır. Aşırı sıcaklar salmonella³⁸ türü hastalıkların artmasına neden olmaktadır. Sıcak geçen kış aylarında uçucu böcek ve sinek türlerini artırmakta ve gıda bozulmalarına sebep olmaktadır (Sağlık Bakanlığı, 2017a).

5.8. Türkiye’de Tarım ve İklim Değişikliği

Türkiye, iklim değişikliği ile mücadele konusunda her sektör ve alanda olduğu gibi tarım alanında da sürdürülebilir kalkınma ilkelerini önemseyen politikalar üretmektedir. Tarım sektörünün önemli bileşenleri olan “*ürün verimliliği, ürün deseni, azalan su kaynakları, artan sıcaklık ve gıda güvenliği*” unsurları iklim değişikliği sorununun büyüttiği ve ciddi politikaların üretilmesini zorunlu kılmaktadır. Tarım ve Orman Bakanlığı karbon salımını azaltmaya ve uyuma yönelik çalışmalarını artırmaktadır. Sürdürülebilir tarımsal kalkınma için iklim değişikliği etkilerini en aza

³⁸ **Salmonella;** Salmonella (salmonelloz), bağırsak yolunu etkileyen yaygın bir bakteriyel hastalıktır (<https://www.memorial.com.tr/hastaliklar/salmonella-nedir>).

indirmek, su ve toprak üzerine olumsuz etkilerini tespit ederek kuraklık gibi olumsuz sonuçları azaltmak amacındadır (TarımOrman, 2021: 16).

İklim değışikliğı, tarım üzerinde en olumsuz etkisini su döngüsüne yapacağı olumsuzlukla gösterecektir. Türkiye'nin ekonomik sulanabilir arazi miktarı 8,5 milyon ha civarındadır. Ancak, 2020 yılı itibariyle sulanan arazi miktarı 6,7 milyon ha'dır. Türkiye su kaynakları miktarı yerüstü suyu olarak 98 Milyar m³, yeraltı suyu olarak ise 14 Milyar m³ civarındadır. Bunların birleşimiyle kullanılabilir su miktarı ise 112 Milyar m³'tür. Türkiye sulama oranı %65 ve bu alanlardaki sulama randımanı %45 oranındadır (TarımOrman, 2021: 19).

İklim Değışikliğinin, tarım üzerinde su döngüsüne bağılı olarak önemli diğerk olumsuz etkisi de kuraklıktır. Sürdürülebilir tarım için su yönetiminin ve kullanım planlamasının iyi yapılması, kriz dönemlerinin rahat atlatılmasına katkı yapacaktır. Tarım ve Orman Bakanlığı'nca hazırlanmış olan “*Tarımsal Kuraklıkla Mücadele Stratejisi Eylem Planı*” doğru yönetilmelidir. İklim Değışikliğı, tarım sektörüne en çok da sıcaklık, yağış rejiminin değışimi ve CO₂ konsantrasyonunda ortaya çıkan değışimlerle verimliliğı etkilemektedir. İklim değışikliğı kuraklık yanında, toprak verimliliğini azaltırken, erozyonu artırmaktadır. Sıcaklık artışları toprak bozulumunu da artırmaktadır. Türkiye'de toprak verimliliğı 2012-2022 yılları arasında yıllık olarak %23 azalma göstermiştir. Bitki besin maddelerinde görülen azalma kimyasal gübre kullanımı artırmakta ve bu durum nitrat kirliliğı artışına neden olurken, aynı anda N₂O salımını artırmaktadır. Su kaynaklarının azalması da tüm bu sıkıntıları artırmaktadır. İklim değışikliğı, şiddetli yağış miktarını ve sayısı ile birlikte sıklığını da artırmaktadır. Artması beklenen sıcaklık ve azalması beklenen yağışlar kuraklık şartlarını artıracaktır. İklim değışikliğı yüzünden doğal bitki örtüsü değışecektir. Bozkır özelliğı taşıyan alanlar artacak, mera alanları azalacaktır (TarımOrman, 2021: 20-21). İklim değışikliğinin sebep olacağı sıcaklık artışları ve bunların devamında görülmesi beklenen yağış rejiminin bozulması bitki hastalık ve zararlılarına çoğalma şartları sağlayacaktır. Ürün verimliliğı bu zararlı ve hastalıklardan olumsuz etkilenecektir. Artan insan nüfusunun ihtiyaç duyduğu gıda miktarı 2050 yılında tarım ve gıda üretiminin en az %50 artırılmasını gerektirmektedir. Yağış rejimi bozulunca tarım alanlarının bazıları kuraklaşacaktır. Olgunlaşma süreleri değışen bazı tarım ürünleri iklimdeki bozulmayla olumsuz etkilenecektir. Sel ve taşkınların etkileyeceğı tarım

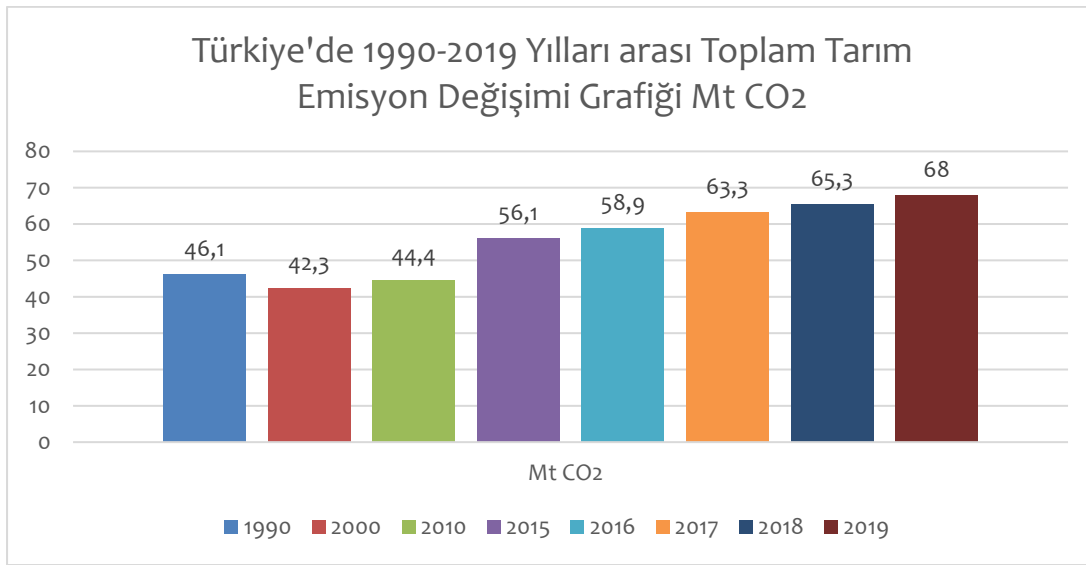
alanları veya deniz yükselmeleri yüzünden kullanılmaz hale gelebilecek tarım alanları olacaktır. Tüm bu olumsuzlukların etkisiyle 2050 yılına kadar tarım verimliliği %25 civarında düşme gösterecektir (TarımOrman, 2021: 22).

İklim değişikliği mücadelesi azaltım ve uyum üzerine odaklanmıştır. Azaltım sera gazı salımlarının azaltılması ve uyum ise; sürdürülebilir gıda güvenliği ve ekosistem sağlığını sağlamak adına düşük karbonlu ve iklime dirençli bütünleşik tarım sistemi oluşturulması hedefidir. Tarımın bütünleşik olarak ele alınması ekosistemin azaltım, dirençlilik ve sürdürülebilirlik unsurlarının birlikte ele alınması anlamındadır. Ekosistemlerden kastedilen arazi yönetim sistemleri, biyofiziksel, sosyo-kültürel ve ekonomik çıktılar sağlamak için ortaya konması gereken bütüncül yaklaşımlardır. Bütüncül bu sistemlerin içerisine *“agroekoloji, iklim dostu akıllı tarım, ekosistemi önemseyen akıllı tarım, koruyucu tarım”* vb. çevreyi önceleyen çözümler de girmektedir. Karbon yakalama ve depolama alanlarının başında gelen *“ormanlar, sulak alanlar, deniz ve kıyı ekosistemleri, çayır, tarımsal alanlar ve turbalıklar”* sera gazı azaltımında önemli rol oynamaktadır. Toprak organik miktarı artırımı, etkin su kullanımı, arazi kullanım yönetimi ve biyoçeşitliliğin korunması uygulamaları önemlidir (TarımOrman, 2021: 23). Bu uygulamalara bakıldığında;

- Yağmur Hasadı,
- Tasarruflu Su Kullanımı,
- Azaltılmış Toprak İşleme,
- Doğrudan Ekim Yöntemi,
- Rüzgâr Perdesi,
- Efektif Gübreleme,
- Tarımsal Kuraklıkla Mücadele,
- Arazi Toplulaştırma,
- Organik Tarım,
- Tarım Sigortaları,
- Biyoenerji Kaynakları,
- Karbon Çiftçiliği ve Tarımsal Ormancılık (TarımOrman, 2021: 23-26).

Türkiye’de tarım sektörü emisyonları 1990 yılında 46.1 CO₂ eşdeğeri durumundayken 2019 yılında bu değer %47,7 artışla 68,0 Mt CO₂ eşdeğerine yükselmiştir. 2019 yılı CO₂ eşdeğeri 2018 yılına göre %4,1 artmıştır (TÜİK, 2021).

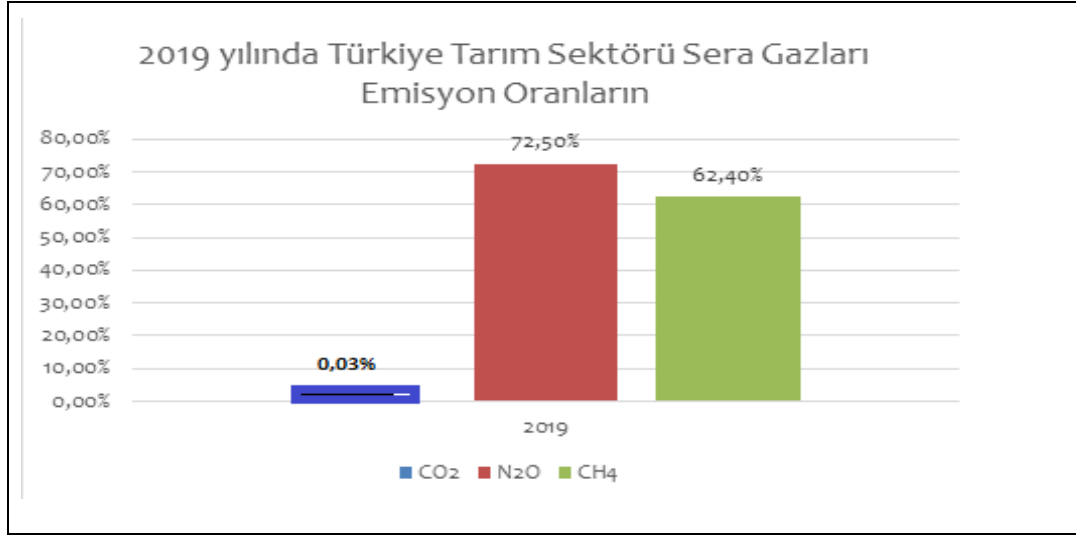
Şekil 5.20’de, Türkiye’de, baz yıl olarak kullanılan 1990 yılından günümüze kadar tarım sektöründe toplam emisyon değişimine bakıldığında 1990-2000 yıllarını kapsayan ilk on yıllık periyot haricinde düzenli bir emisyon artışından bahsetmek mümkündür. Bu dönemde yaşanan emisyon azalmasının 1993 ve 2000 yılları başında yaşanan ekonomik krizlerin tarım sektörünü de etkilemiş olmasına bağlanabilir. 1990-2000 yılları arası tarım sektörü toplam emisyon miktarındaki düşüşün oranı %9.2 olarak gerçekleşmiştir. En yüksek artış oranı ise 2010-2015 beş yıllık periyodunda %26,3 oranında artışla 44,4 Mt CO₂ eşdeğerinden, 56,1 Mt CO₂ eşdeğerine yükselmiştir.



Şekil 5.20. Türkiye’de Toplam Tarım Emisyonu Değişimi (1990-2019)

Kaynak: TÜİK, 2021

Şekil 5.21.’de tüm sera gazı emisyonları içindeki paylarına bakıldığında; tarım sektörü 2019 emisyonlarından sorumlu gazlar içerisinde CO₂’in tarım ve atık sektörü birlikte olmasına rağmen ihmal edilebilir düzeyde %0.03 Mt CO₂ değerinde olduğu görülmektedir. Yine Türkiye sera gazı emisyon değerlendirmesinin 2019 yılı verilerine göre; N₂O, tüm sera gazı emisyonları içinde en çok tarım sektörü tarafından salınan bir gaz olduğu ve %72.5 değerine ulaştığı görülmektedir. N₂O sera gazından sonra ikinci büyük sera gazı kaynağı, yine tarım sektörü tarafından %62,4 oranında salınan CH₄ gazıdır.



Şekil 5.21. Türkiye Tarım Emisyonu Sera Gazları Türleri Oranları

Kaynak: TÜİK, 2021

1990-2020 periyoduna ait Sera Gazı Emisyon İstatistiklerine bakıldığında; toplam sera gazı emisyonu 2020 yılı için 2019 yılına göre %3,1 artarak 523,9 Mt CO₂ eşdeğeri olarak belirlenmiştir. Sera gazı emisyon artışı, tarım sektöründe, 1990 yılında 4 ton CO₂ eşdeğerine, 2019 yılında 6,2 ton CO₂ eşdeğerine ve 2020 yılında 6,3 ton CO₂ eşdeğerine yükselmiştir (TÜİK, 2021).

İklim değişikliğinin etkileri, genellikle enerji sektöründen (ulaşım dahil) sonra ikinci sırada gelen tarım için de sera gazı salımlarının artışı göstermektedir. Türkiye için tarım sektörü toplam sera gazı salım miktarı 64,9 Mt CO₂ eşdeğeri kadardır. 2018 yılı için AKAKDO sektörü dahil toplam emisyon değerinin %15,2'si ve AKAKDO sektörü hariç tüm emisyonların %12,5 kadarı tarımdan kaynaklanmaktadır. Tarım sektörü sera gazı kaynakları on bölüme ayrılmıştır (GHGReport, Nisan 2020: 248).

KAYNAKLAR	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	NO _x	CO	NMVOC	SO _x
Enterik Fermant.		X					
Gübre Yönetimi		X	X	X ^b		X ^b	
Çeltik Yetiştirme		X					
Tarım Toprakları	X ^a		X	X ^b		X ^b	
Arazi Yangınları		X	X	X ^c	X ^c	X ^c	X ^c
Anız Yakma		X	X	X ^b	X ^b	X ^b	X ^b
Kireçleme	X						
Üre Uygulaması	X						
Karbonlu Gübreler	X						

Tablo 5.1. Tarım Sektörü Sera Gazı Kaynakları (GHGReport, Nisan 2020: 248)

a: AKAKDO Sektörü kapsamında raporlanacaktır.

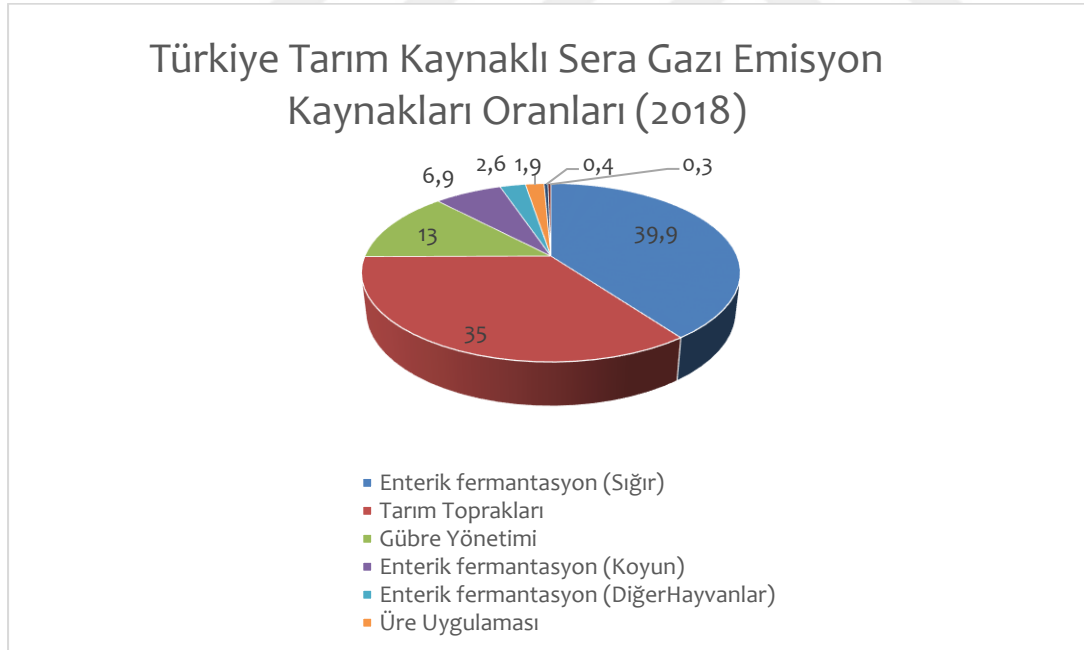
b: Bu kategoriden bu gazın emisyonlarının yayılması muhtemeldir ve EMEP/EEA Kılavuzunda bir metodoloji sağlanmaktadır.

c: Bu kategoriden bu hava kirleticinin emisyonlarının yayılması muhtemeldir (GHGReport, Nisan 2020: 248).

Türkiye için toplam sera gazı emisyonlarının yüzdesi (AKAKDO hariç) 1990 ile 2009 arasında kademeli olarak azalarak %20,9'dan %10,6'ya gerilemiştir. 2009 yılını takiben bir artış trendi başlamıştır (GHGReport, Nisan 2020: 248).

KAYNAKLAR	CH ₄ (kt CO ₂ eşdeğ.)	N ₂ O (kt CO ₂ eşdeğ.)	CO ₂ (kt)	Toplam	% Değişim
Tarım Toplam	36 323	27 292	1 257	64 872	100.0
<i>Enterik Fermant.</i>	32 060			32 060	49.4
<i>Gübre Yönetimi</i>	3 886	4 557		8 443	13.0
<i>Çeltik Yetiştirme</i>	252			252	0.4
<i>Tarım Toprakları</i>		22 697		22 697	35.0
<i>Arazi Yangınları</i>					
<i>Anız Yakma</i>	124	38		163	0.3
<i>Kireçleme</i>					
<i>Üre Uygulaması</i>			1 257	1 257	1.9
<i>Karbonlu Gübreler</i>					
Sera Gazı Oranı (%)	56.0	42.1	1.9	100.0	

Tablo 5.2. Tarım sektörü emisyonları ve kaynakların miktar ve oranları (2018) (GHGReport, Nisan 2020: 249).



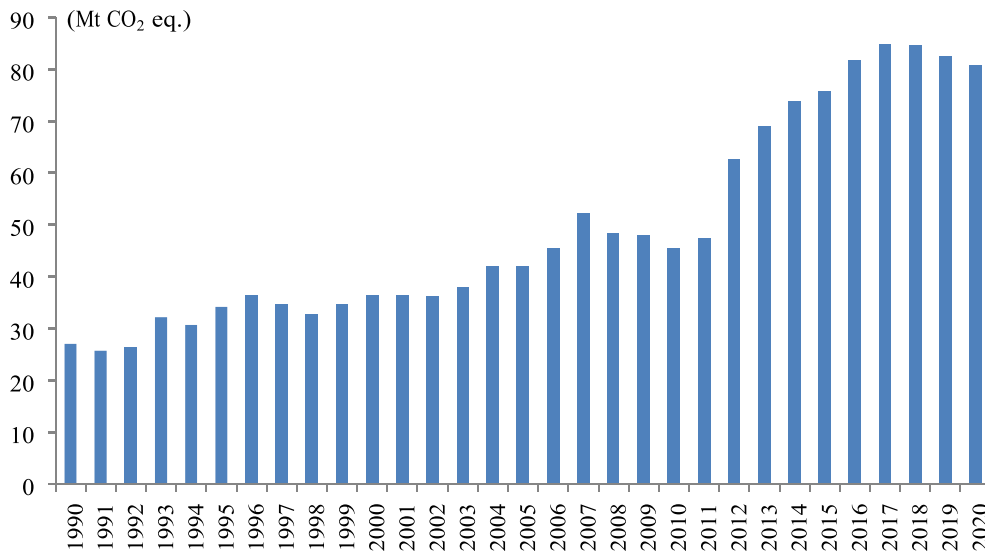
Şekil 5.22. Türkiye Tarım Kaynaklı Sera Gazı Emisyon Kaynakları Oranları (2018) Kaynak: (GHGReport, Nisan 2020: 252).

5.9. Türkiye’de Ulaştırma-Taşımacılık ve İklim Değişikliği

Türkiye’de enerji sera gazı salımları içerisinde değerlendirilen ulaştırma-taşımacılık emisyonları miktarı 2020 yılı için 80,7 Mt olarak gerçekleşmiştir. 2020 yılında ulaşım emisyonu oranının toplam içerisindeki oranı, toplam GHG emisyonlarının (AKAKDO hariç) %15,4’ü olarak gerçekleşmiştir. Türkiye’de ulaştırma emisyonlarının en önemli kaynağı %94,9’unu oluşturan karayolu taşımacılığıdır. Yurt içi havacılık yüzde 2,7 ve yüzde 1,6 ile yurt içi denizcilik izlemektedir. Boru hattı taşımacılığı katkısı %0,4 ve demiryolu taşımacılığı katkısı %0,4 oranlarında olmuştur. Uluslararası havacılık ve deniz taşımacılığında kullanılan yakıt, ulusal toplamdan ayrı olarak rapor edilmekte ve 2020 yılında uluslararası taşımacılık emisyonları 7,6 Mt CO₂ eq. olarak gerçekleşmiştir (TurkishGHGInventory, Nisan 2022: 44).

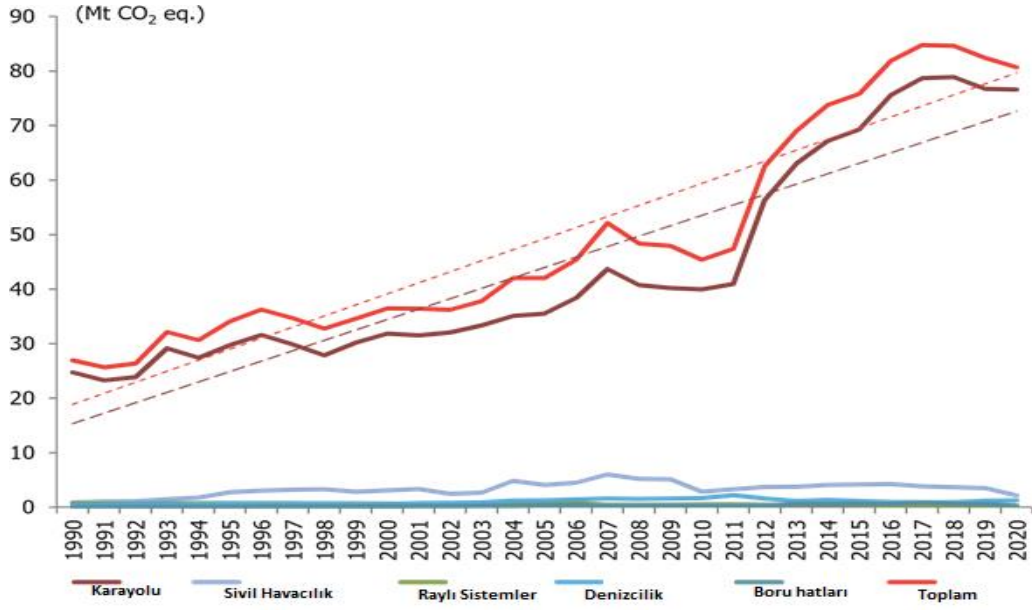
Ulaştırma sektöründen kaynaklanan emisyonlar 2020 yılında 1990 yılına göre %199,2 (53,7 Mt CO₂ eşdeğeri) artmıştır. Aynı dönemde karayolu taşımacılığı emisyonlarındaki artış %209,2, yurtiçi havacılıkta %280,2 ve yurtiçi denizcilikte %148,5 olarak gerçekleşmiştir. Demiryolu taşımacılığında kaynaklanan emisyonlar 1990 ile 2020 arasında %55,2 azalmıştır (Şekil 5.23) (Şekil 5.24) (TurkishGHGInventory, Nisan 2022: 44).

Taşımacılık Sektörü Sera Gazı Emisyon Değişimi (1990-2020)



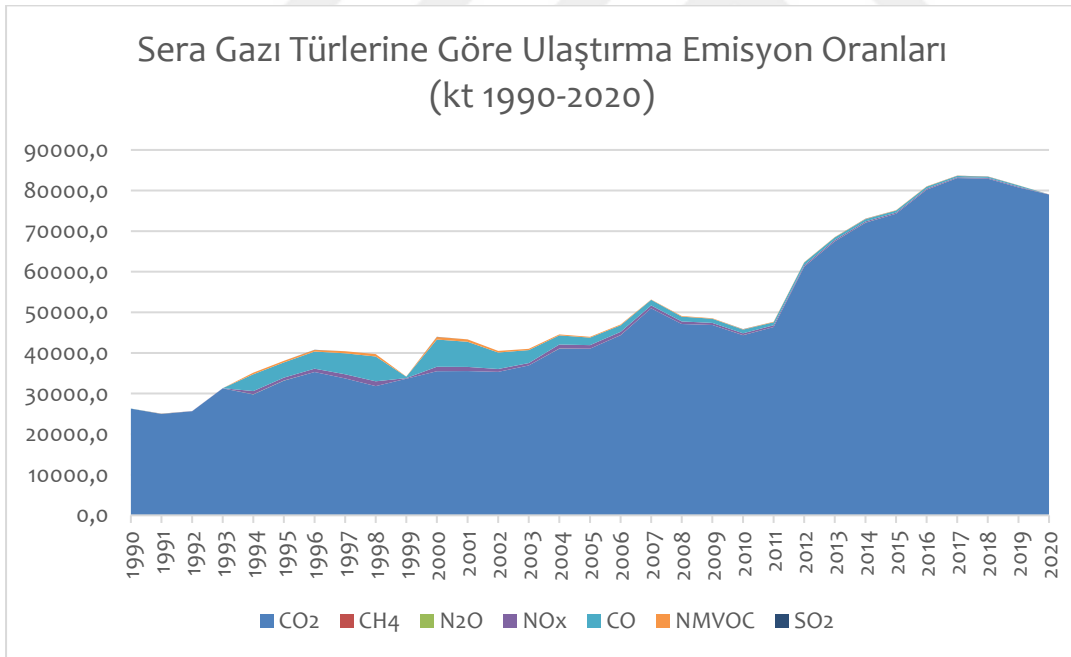
Şekil 5.23. Türkiye’de Taşımacılık Sektörü Sera Gazı Emisyon Değişimi (1990-2020)

Kaynak: (TurkishGHGInventory, Nisan 2022: 106).



Şekil 5.24. Türkiye’de Taşımacılık Sektörü Sera Gazı Emisyon Kaynakları (1990-2020)

Kaynak: (TurkishGHGInventory, Nisan 2022: 109).



Şekil 5.25. Türkiye’de Türlerine Göre Taşımacılık Sera Gazı Emisyon Oranları (1990-2020)

Kaynak: (TurkishGHGInventory, Nisan 2022: 106-108).

6. TÜRKİYE’DE SEKTÖREL DEĞERLENDİRMELER İÇİN İKLİM İNDİS ANALİZLERİ VE PROJEKSİYONLARI

Hava ve iklim şartlarının aşırı değerlerin görülmesi ve gözlemlerin büyük oranda değişmesi konusunda tek tip ve aynı bakış açısını geliştirmek adına aşırı uç değerlere ait temel yapıda tanımlayıcı göstergeler (indis) belirlenmiştir. İklim indisleri, herhangi bir yerdeki iklim sistemini ve iklim değişikliği sonucu ortaya çıkan durumun profilini tanımlamak amacıyla kullanılan önemli parametrelerdir. İklim indisleri çoğunlukla bir zaman serisi şeklinde gösterilmektedir. İklim indisleri kullanılarak bir iklim elemanının (sıcaklık, yağış, rüzgâr vb.) ortaya konulmuş olan kıstas veya kıstaslara göre zaman serisi şeklindeki değişimini meydana getirmektedir. İklim indisleri ile eğilim analizleri yapılmakta ve ilgili uzun yıllık verinin genel bir bakış açısı ortaya çıkarılmaktadır (MGM, 2022a: 22).

İklim indisleri, iklim değişikliği ile artması beklenen iklim “*risk yönetimi, zarar azaltma, uyum, hassasiyet*” konularında, bu konularla ilgili mücadeleyi belirleyecek, dirençliliği artıracak her kesimin bilgisine sunulabilmektedir.

Çalışmada dünyadaki iyi örnekler, belli başlı ülkeler ve sektörler ile Türkiye iklim değişikliği politika çalışmalarına katkı yapmak adına seçilen “*Tarım, Tarım, Ulaştırma, Enerji ve Sağlık*” vb. sektörlerle bakılarak değerlendirme yapılmıştır. Bu değerlendirmeler yapılırken 1961-2020 yılları arasında iklim indis değerlendirmesi için geçmiş dönemin eksiksiz verilerine sahip ve Türkiye’yi homojen olarak temsil edebilecek 116 meteoroloji gözlem istasyonu ile çalışılmıştır. 2021 – 2098 yıllarını kapsayan dönemin üç periyodunun (2021-2040, 2041-2070 ve 2071-2098) değerlendirmeleri de iklim indisi projeksiyonları HadGEM RCP4.5 ve HadGEM RCP8.5 senaryoları bağlamında yorumlanmıştır. Ayrıca, CLIMPACT Yazılımı sayesinde yaklaşık 100 kadar farklı indis kullanılabilmekte ve farklı sektörlerle özel değerlendirme ve gösterimler ortaya çıkarılabilmektedir. Bu çalışmada ise seçilen beş önemli sektörü kapsayacak ve bu sektörler için önemli olan 8 adet indisin seçimi yapılmıştır. Bu indislerin sıcaklık ve yağış ile ilgili olmasına dikkat edilmiştir. Bu sayede Türkiye İklim Projeksiyon çalışmalarında özellikle ön plana çıkmakta olan sıcaklık ve yağış değişimlerinin indisler bağlamında ve belli sektörlerle, iyimser ve kötümser senaryo değerlendirmeleri yapılmıştır. Burada örnekleme olarak ortaya konu alan iklim indisi, iklim projeksiyonu entegre çalışmasının, hemen hemen tüm

sektörlere özel çalışılabileceği, makro veya mikro ölçekte bölgesel ve yerel çalışmalar yapılabileceğinin anlaşılmasına katkı yapabileceği düşünülmektedir.

Seçilen indisler;

No	İndis Kodu	İndis Adı	İndisin Tanımı	Birim
1	CDD	Ardışık kurak günler	Yağışın < 1mm olduğu maksimum gün sayısı	Gün
2	FD0	Donlu Gün	Tn < 0°C olduğu günler	Gün
3	SU30	Sıcak (Tropik) Gün	Tx >= 30°C olduğu günler	Gün
4	CTX90-HWD	Sıcak hava dalgası süresi	Mayıs-Eylül arası en az 3 gün maksimum sıcaklık > %90	Gün
5	GDDgrow	Büyüme gün dereceleri	TM-Tb'nin yıllık toplamı	°C
6	HDDheat	Isıtma gün dereceleri	Sıcaklığın < 15°C olduğu günlerde HDD = (18 °C - Tm) formülüyle hesaplanır	Gün-Derece
7	CDDcold	Soğutma gün dereceleri	Sıcaklığın > 22°C olduğu günlerde CDD = (Tm - 22) formülüyle hesaplanır	Gün-Derece
8	PRCPTOT	Yıllık yağış toplamı	P >= 1mm olan yağışların toplamı	mm

Tablo 6.1. Türkiye Sektörel İndis Değerlendirmesi için Seçilen İndis Listesi

Kaynak: (MGM, 2022a: 23).

6.1. İklim İndisleri ve Değerlendirmeleri

6.1.1. Ardışık Kurak Günler İndisi (CDD)

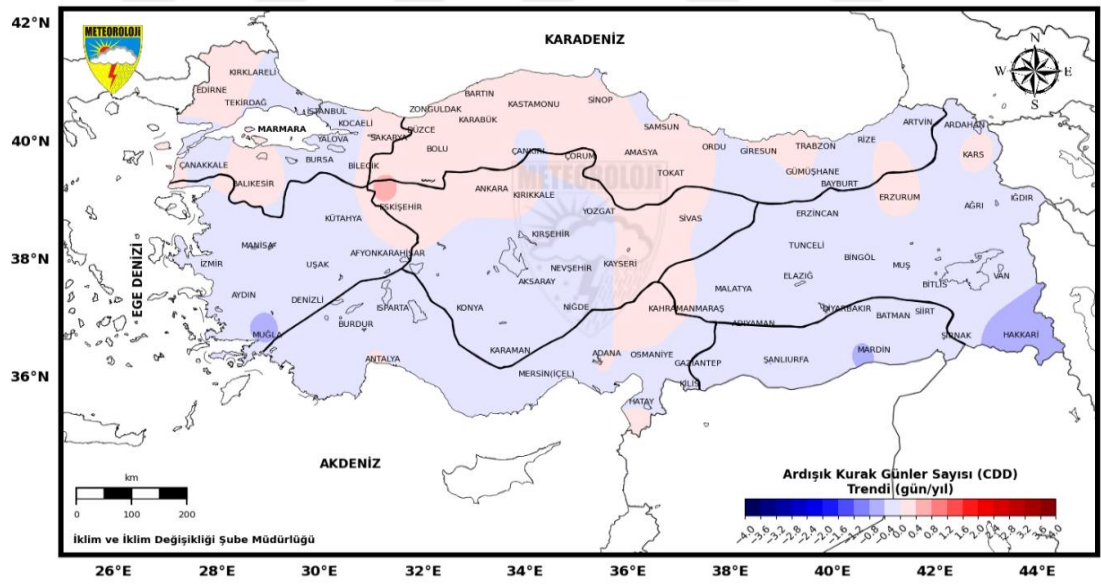
" Kuraklık, bir mevsim veya daha uzun bir süreye (süre) yayılan, beklenenden veya "normalden" yağış (yoğunluk) eksikliğidir" şeklinde tanımlanmıştır (Wilwith, Ağustos 2014). Kuraklık; frekans, şiddet, süre ve etki alanı nitelikleriyle ortaya çıkmaktadır. Önemli özellikleri ise; başlangıç ve bitişinin belirsiz oluşu, kümülatif³⁹

³⁹ **Kümülatif;** bir dizi ekleme yoluyla zaman içinde artan veya daha iyi veya daha kötü hale gelen toplam etkilerdir (<https://www.britannica.com/dictionary/cumulative>).

olarak artıyor olması, birden fazla kaynağa aynı anda etki göstermesi, ekonomik maliyete neden olması şeklinde sıralanmaktadır. Türkiye için kuraklık etkisini artıran unsurlar; “atmosfer koşulları, fiziki coğrafya unsurları ve iklim şartları” olarak sayılabilir. Yeryüzü genelde “denizsellik, karasallık, deniz seviyesine göre yükseklik ve orografi” şartlarıyla kuraklık şartlarının derecesi netleşmektedir. Türkiye çoğu Avrupa ülkesinin yükseklik ortalamasından daha yüksek (1100 m) bir ülkedir (MGM, 2022a: 41).

Ardışık kurak günler indisi; yağışın ard arda 1 mm’den küçük olduğu günlerin toplam sayısı olarak tanımlanmaktadır.

- a) *Geçmiş Dönem İndisleri*; 1961-2020 geçmiş dönem “ardışık kurak günler” periyoduna bakıldığında son 60 yıl içerisinde Türkiye’nin Batı ve Orta Karadeniz ile İç Anadolu Bölgesinin kuzey batı tarafları ve Sivas ve Kayseri illeri ile Trakya Bölgesinin batısında bazı bölgelerin ardışık kurak gün sayısında artışlar olduğu gözlenmektedir (Şekil 6.1).



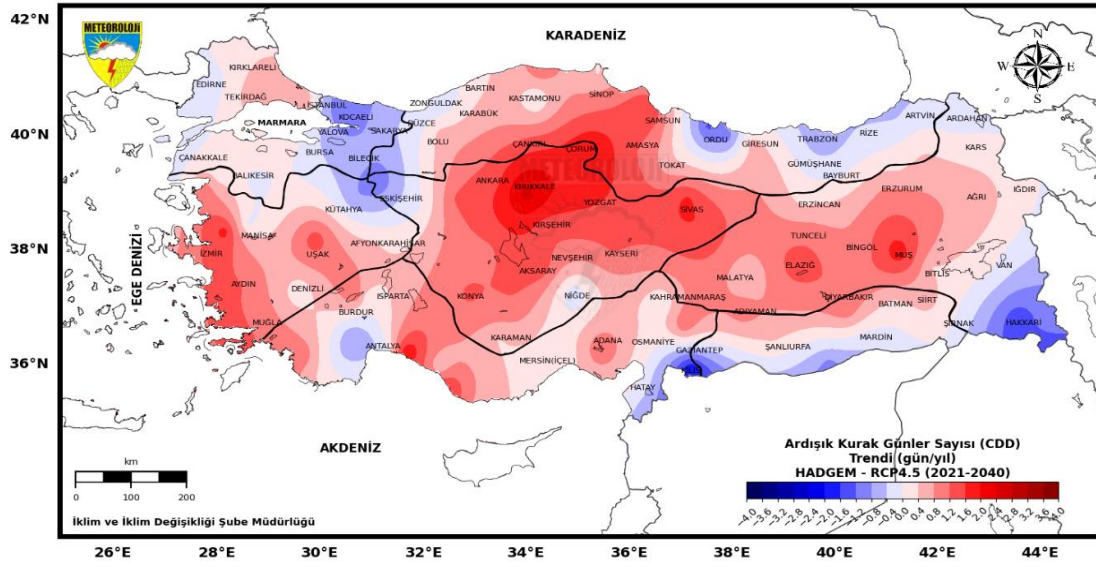
Şekil 6.1. 1961-2020 Dönemi Türkiye Ardışık Kurak Günler İndisi (CDD)

Kaynak: (MGM, 2022a: 32).

İngiltere Hadley İklim Merkezi tarafından hazırlanan Küresel İklim Modelinin (HadGEM) Türkiye için ölçek küçültme yöntemi ile Türkiye ve Bölgesi için

hazırlanan iklim projeksiyon çalışmalarının **ardışık kurak günler** ve 2020-2098 dönemi için;

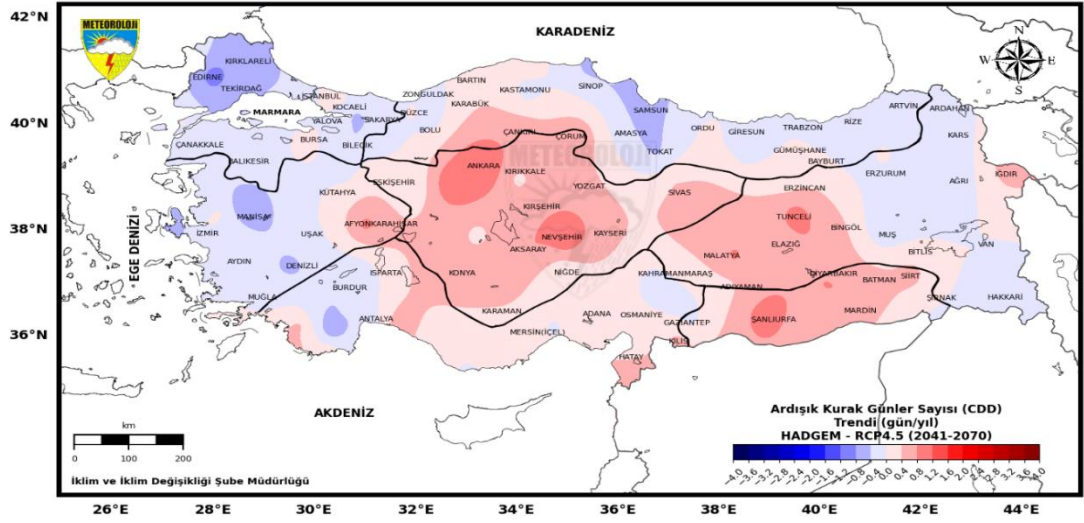
- b) **RCP4.5** iyimser senaryosunun ilk periyodu olan **2021-2040 periyoduna** ait harita değerlendirmelerine bakıldığında; İzmit, Sakarya, Bilecek, Hakkâri, Kilis ve Orta-Doğu Karadeniz dışında ciddi bir ardışık kurak gün sayısı artışı beklenmektedir (Şekil 6.2).



Şekil 6.2. Türkiye HadGEM RCP4.5 (2021-2040) Ardışık Kurak Günler İndisi Projeksiyonu (CDD)

Kaynak: (MGM, 2022a: 32).

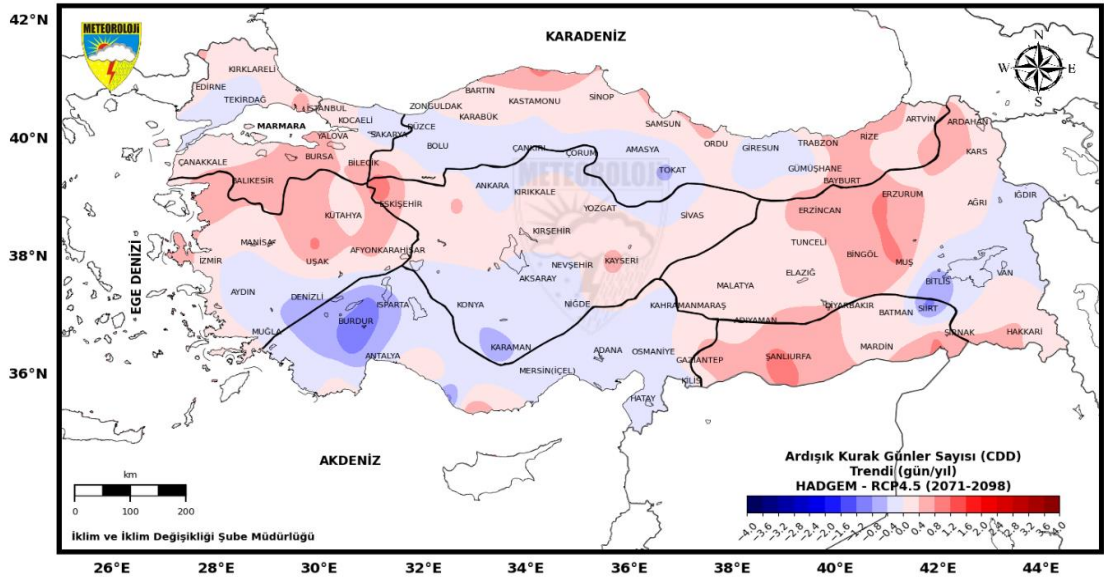
- c) HadGEM **RCP4.5** iyimser senaryosunun ikinci periyodu olan **2041-2070 periyoduna** ait harita değerlendirmelerine bakıldığında; ilk periyotda azalma ve sabit kalma durumu görülen il ve bölgelerde aynı durum söz konusu ve Türkiye'nin geri kalan bölgelerinde ciddi ardışık kurak gün artışları beklenmektedir (Şekil 6.3).



Şekil 6.3. Türkiye HadGEM RCP4.5 (2041-2070) Ardışık Kurak Günler İndisi Projeksiyonu (CDD)

Kaynak: (MGM, 2022a: 32).

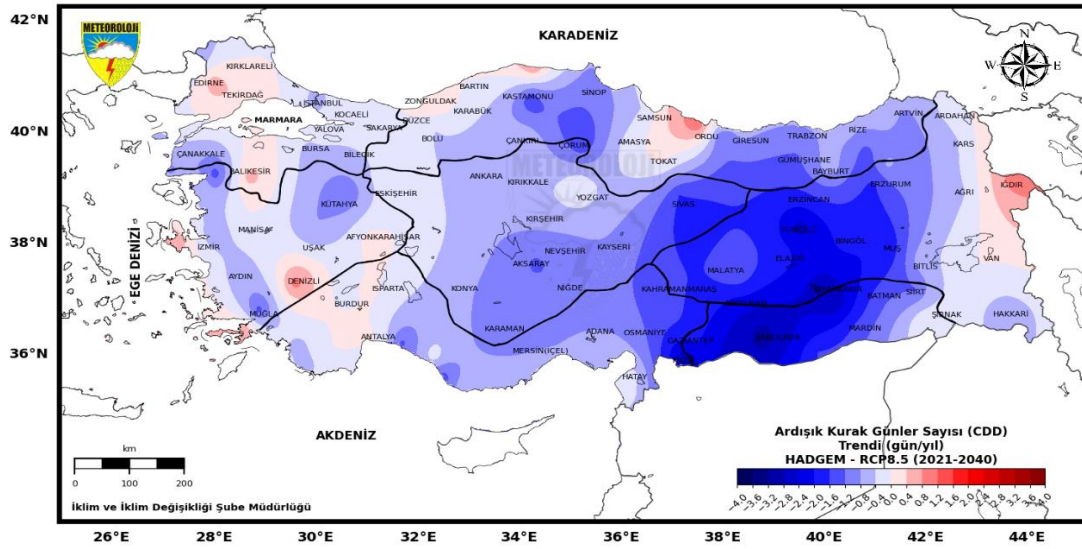
- d) HadGEM **RCP4.5** iyimser senaryosunun üçüncü periyodu olan **2071-2098 periyoduna** ait harita değerlendirmelerine bakıldığında; Marmara'nın doğusu ile İç Anadolu'nun batısı, Sinop civarları, Erzurum, Erzincan, Artvin ve Şanlıurfa, Adıyaman civarları dışında ardışık kurak günlerde artma beklenmemektedir (Şekil 6.4).



Şekil 6.4. Türkiye HadGEM RCP4.5 (2071-2098) Ardışık Kurak Günler İndisi Projeksiyonu (CDD)

Kaynak: (MGM, 2022a: 32).

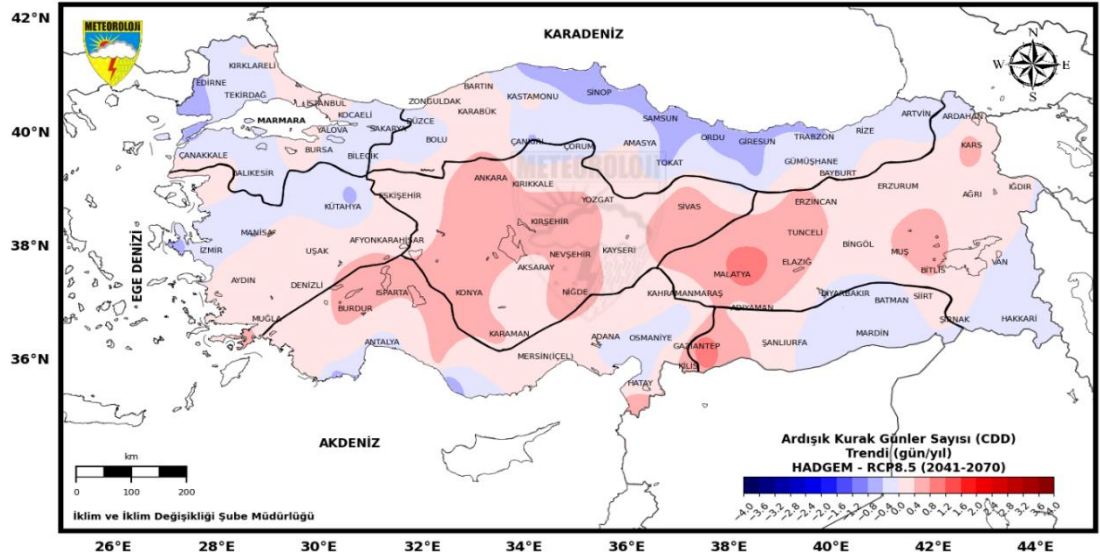
- e) HadGEM **RCP8.5** kötümser senaryosunun birinci periyodu olan **2021-2040 periyoduna** ait harita değerlendirmelerine bakıldığında; Iğdır, Samsun, Gölle Bölgesi ve Trakya'nın batı bölgesinde ardışık kurak günler sayısında artış beklenirken, diğer bölgelerin tamamında ciddi azalmalar görülmesi ön görülmektedir (Şekil 6.5).



Şekil 6.5. Türkiye HadGEM RCP8.5 (2021-2040) Ardışık Kurak Günler İndisi Projeksiyonu (CDD)

Kaynak: (MGM, 2022a: 32).

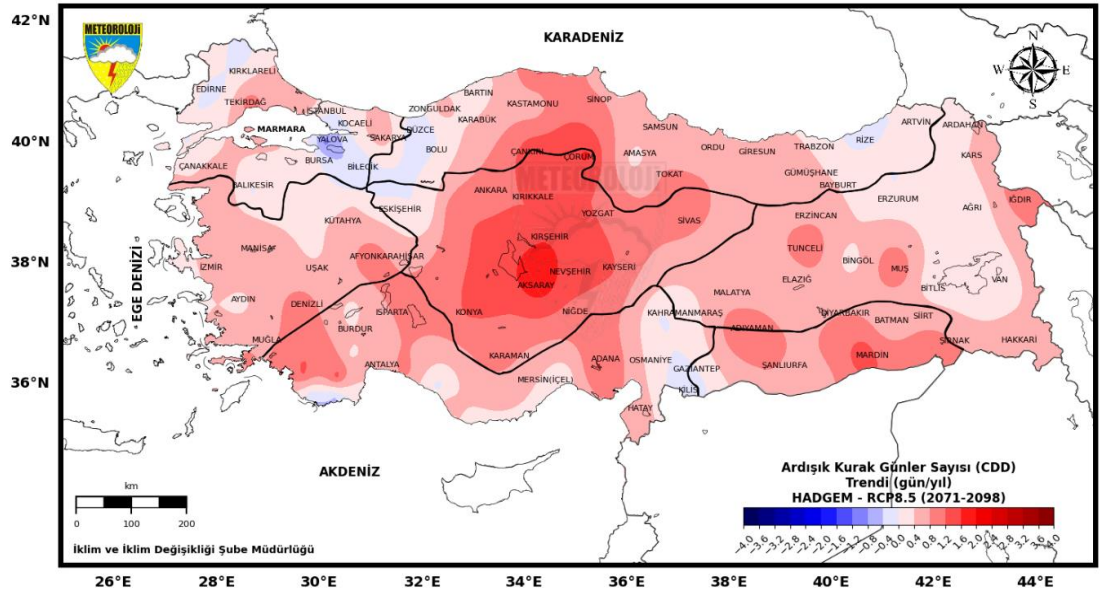
- f) HadGEM **RCP8.5** kötümser senaryosunun ikinci periyodu olan **2041-2070 periyoduna** ait harita değerlendirmelerine bakıldığında; İç Anadolu ve Doğu Anadolu Bölgelerinin tamamında ardışık kurak gün sayılarında artış beklenmektedir (Şekil 6.6)..



Şekil 6.6. Türkiye HadGEM RCP8.5 (2041-2070) Ardışık Kurak Günler İndisi Projeksiyonu (CDD)

Kaynak: (MGM, 2022a: 32).

- g) HadGEM **RCP8.5** kötümser senaryosunun üçüncü periyodu olan **2071-2098 periyoduna** ait harita değerlendirmelerine bakıldığında; İzmit, Bilecik, Artvin, Kilis ve Gaziantep dışında tüm Türkiye’de ardışık kurak günler sayısında artışlar beklenmektedir (Şekil 6.7).



Şekil 6.7. Türkiye HadGEM RCP8.5 (2071-2098) Ardışık Kurak Günler İndisi Projeksiyonu (CDD)

Kaynak: (MGM, 2022a: 32).

Ardışık kurak gün sayısındaki artışların sektörlerle etkileri değerlendirildiğinde;

Sağlık sektörü üzerine olumsuz etkilerinin özellikle gıda üretimini olumsuz etkilemesi şeklinde ortaya çıkacağı beklenmektedir. Bu tehdidin su kaynaklarının azalmasını ve yağış azlığı varlığının doğrudan insan sağlığı ve dolaylı olarak da gıda güvenliğini tehdit etmesi ile ortaya çıkacağı beklenmektedir. Toplumda besin yetersizliği, su ihtiyacının karşılanamaması, temiz suların kirlenmesi, su azlığına bağlı hijyen sorunlarının artmasıyla hastalıkların yayılması vb. sorunlar yaratabilmektedir. Özellikle büyükşehirlerde nüfusun yüksek olması ardışık kurak gün sayısının artışıyla sağlık sorunlarını oldukça hızlı artabilecek seviyeye taşıyabilmektedir.

Tarım Sektörü, su kaynaklarının hacimlerinin azalması, modern olmayan sulama sistemlerinin devam etmesi, verim ve kalitede düşüşler, hasadı yapılan ürünlerin saklama usullerine bağlı olumsuzluklar, su kalitesindeki bozulmaya bağlı sorunlar ve yağış rejimindeki değişimlerin yaratacağı kuraklık sorunlarıyla birleşince ardışık kurak günlerin artması tarım sektörü üzerinde en olumsuz etkilerini gösterecektir. Bazı dönemlerde ve bölgelerde azalma beklentisinin sürekliliği, önemli fırsatlar yaratabilecektir. Ancak, su kaynaklarının daha da azalacağı düşünüldüğünde, bu durum, fırsat ihtimalini azaltmaktadır.

Enerji Sektörü ardışık kurak günler sayısının artması, özellikle HES'lerin baraj göllerinde daha az su birikmesine ve suyun daha fazla buharlaşmasına neden olacaktır. Bu durum, elektrik üretimini doğrudan düşürebilecektir. Ayrıca, özellikle yaz aylarında ortaya çıkması daha muhtemel olan ardışık kurak gün sayısının artması ve ardışıklık serisinin büyümesi, enerji nakil hatlarında teknik arızaları artırabilecektir. Yüzey sularının azalmasına neden olması beklenen ardışık kurak günler sayısındaki artışlar, yer altı su kullanımını artıracak ve enerji kullanımının artmasına neden olacaktır. Ardışık kurak günlerin daha fazla yaz aylarında ortaya çıkma ihtimalinden dolayı daha fazla soğutma ihtiyacı ortaya çıkacak ve klima ve soğutma cihazlarının enerji tüketimi de hızla artacaktır.

Ulaştırma Sektörü; ardışık kurak günler sayıları indisinin ulaştırma sektörü üzerinde yolların, ray hatlarının, havaalanı pistlerinin sıcaklar yüzünden olumsuz etkilenmesi dışında önemli bir olumsuz etki yaratması beklenmemektedir. Biyoyakıt tüketiminde kullanmak amacıyla üretilen tarımsal ürünlerin kalite ve veriminin düşüklüğüne

yapacağı etki hem gıda güvenliğini hem de biyoyakıt hammadde üretimini azaltma etkisi ortaya çıkarabilecektir.

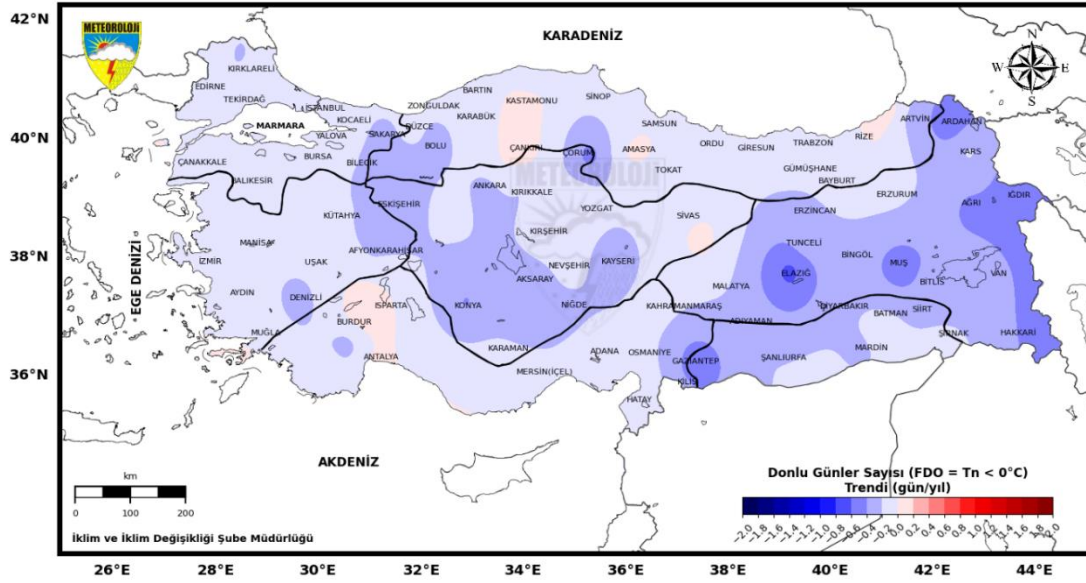
Turizm Sektör; ardışık kurak günler sayısının turizm sektörünü dolaylı da olsa önemli düzeyde etkilemesi söz konusu olabilir. Özellikle gıda güvenliğini tehdit etmesi hem gıdaya ulaşmada, hem de gıda elde etme maliyetlerini yükseltme potansiyeli yüzünden ciddi girdi maliyetleri artışlarına neden olabilecektir. Özellikle kış ve bahar yağışlarında önemli olan kar yağışı azlığının ardışık kurak günler olarak karşımıza çıkma durumunda kış turizmine hizmet eden önemli kış turizm merkezlerinin kapanmasına dahi sebep olabilecektir. Yaz turizmi açısından su kullanımının zorlaşması, artan sıcaklar yüzünden enerji harcamasının ve ihtiyacının artması gibi durumlar oldukça olumsuz şartlar yaşanmasına neden olabilecektir.

Türkiye için ardışık kurak günler sayısında artış beklenen bölgeler ve illerde tarımın, su kaynaklarının ve büyük kentlerin varlıklarına göre etkileri şiddetlenebilecek veya daha az etki gösterdiği alanlar olabilecektir.

6.1.2. Donlu Günler İndisi (FD0)

Donlu günler, sıcaklığın sıfır (0°C) dereceden düşük olduğu günlerdir.

- a) 1961-2020 geçmiş dönem **“donlu günler”** periyoduna bakıldığında, son 60 yıl içerisinde, Türkiye’nin İç Anadolu Bölgesi’nin batısı, Doğu Anadolu Bölgesi’nin neredeyse tamamı ile Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nin kuzey ve batı tarafları ciddi azalmalar gösterirken, Çankırı ve Göller Bölgesi’nde küçük bir bölge haricinde orta düzeyde azalma gözlemlenmiştir (Şekil 6.8).

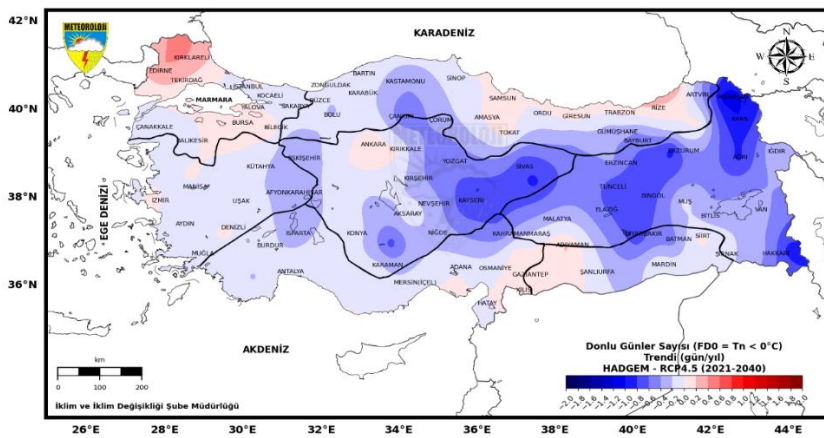


Şekil 6.8. 1961-2020 Dönemi Türkiye Donlu Günler İndisi (FD0)

Kaynak: (MGM, 2022a: 33).

Donlu günler indisi; İngiltere Hadley İklim Merkezli Küresel İklim Modelinin (HadGEM) Türkiye ve Bölgesi için hazırlanan iklim projeksiyon çalışmalarının **donlu günler** için ve 2020-2098 dönemi;

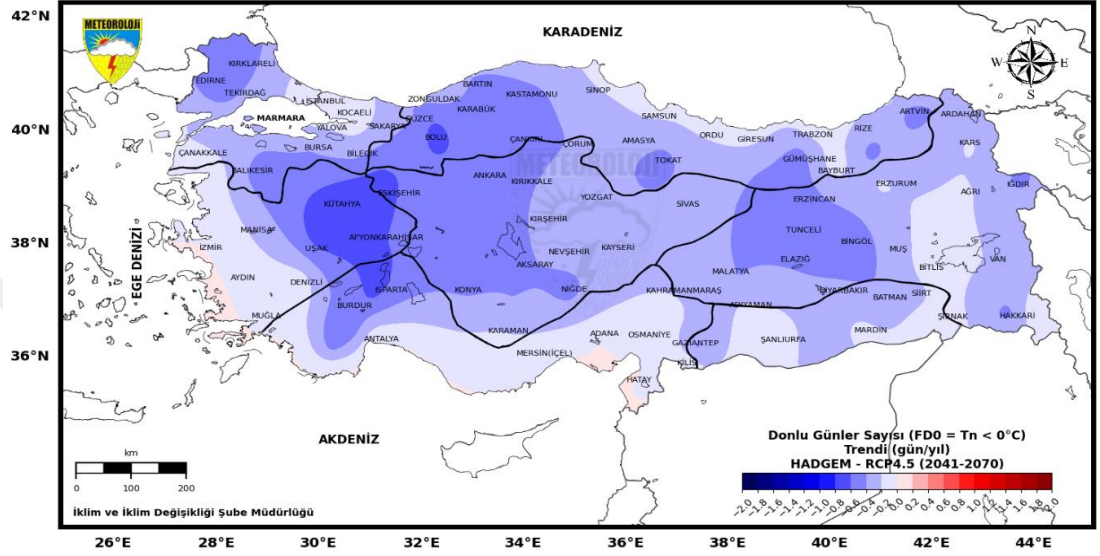
- b) **RCP4.5** iyimser senaryosunun ilk periyodu olan **2021-2040 periyoduna** ait harita değerlendirmelerine bakıldığında; Artvin, Sinop Eskişehir illeri ile birlikte İç Anadolu ve Doğu Anadolu Bölgelerinin tamamı ciddi azalmalar yaşaması beklenmektedir. Türkiye'nin diğer bölgelerindeki donlu günler sayısındaki azalma orta düzeyde olabilir (Şekil 6.9).



Şekil 6.9. Türkiye HadGEM RCP4.5 (2021-2040) Donlu Günler İndisi Projeksiyonu (FD0)

Kaynak: (MGM, 2022a: 33).

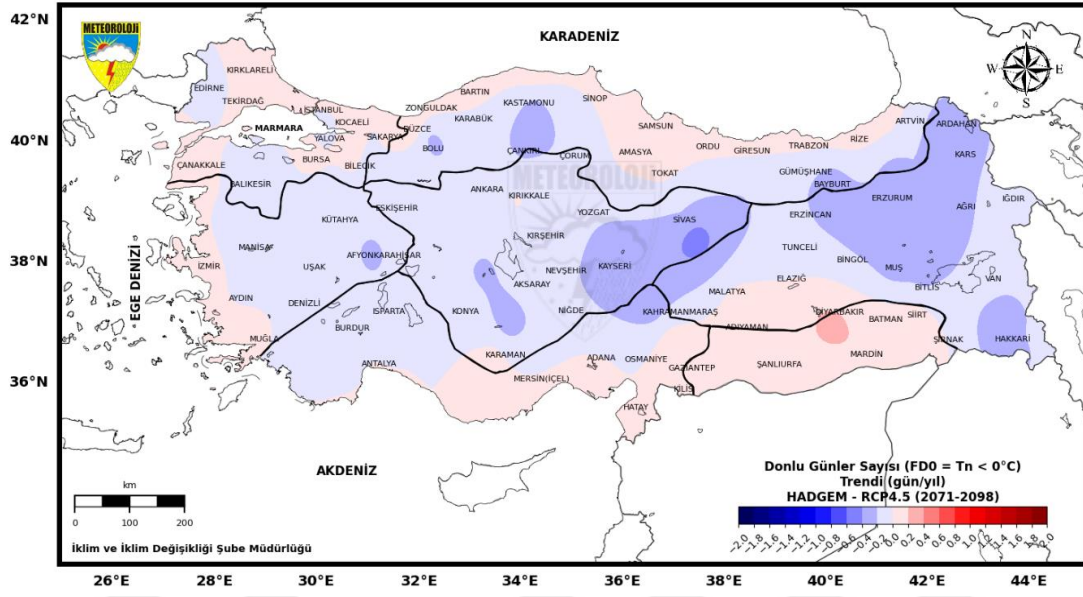
- c) **RCP4.5** iyimser senaryosunun ikinci periyodu olan **2041-2070 periyoduna** ait harita değerlendirmelerine bakıldığında; Ege ve Akdeniz Bölgelerinde donlu günler sayısındaki azalma orta düzeydeyken, Türkiye'nin diğer tüm bölgelerinin ciddi düzeyde donlu günler sayısı azalması beklenmektedir (Şekil 6.10).



Şekil 6.10. Türkiye HadGEM RCP4.5 (2041-2070) Donlu Günler İndisi Projeksiyonu (FD0)

Kaynak: (MGM, 2022a: 33).

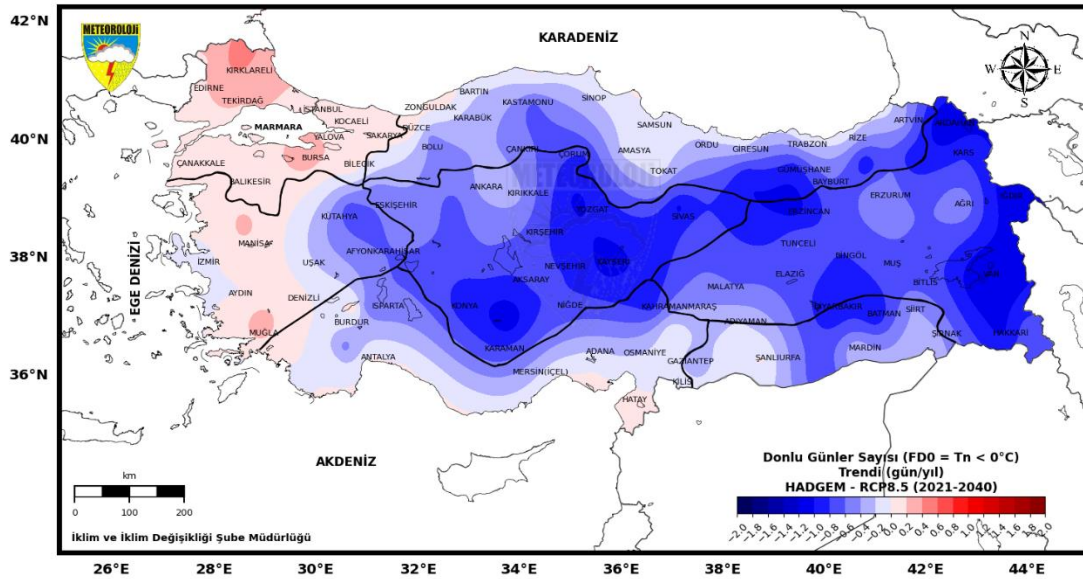
- d) **RCP4.5** iyimser senaryosunun üçüncü periyodu olan **2071-2098 periyoduna** ait harita değerlendirmelerine bakıldığında; Karadeniz'in Trakya tarafı da dâhil tamamı, Ege Bölgesi kıyıları ile Akdeniz Bölgesi'nin doğusu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde donlu günler sayısında az miktarda artışlar beklenirken, geriye kalan bölgelerde orta ve az düzeyde azalmalar beklenmektedir (Şekil 6.11).



Şekil 6.11. Türkiye HadGEM RCP4.5 (2071-2098) Donlu Günler İndisi Projeksiyonu (FD0)

Kaynak: (MGM, 2022a: 33).

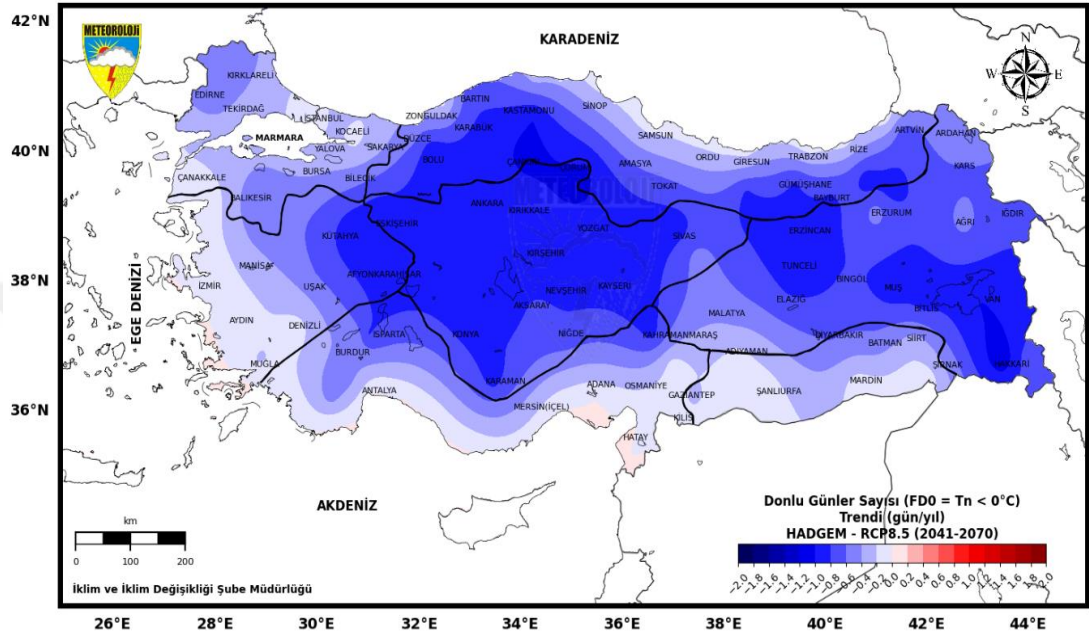
- e) **RCP8.5** kötümser senaryosunun ilk periyodu olan **2021-2040 periyoduna** ait harita değerlendirmelerine bakıldığında; Türkiye'nin Trakya ve Akdeniz Bölgesi arasında kalan ve İç Anadolu Bölgesi'ne sınır olan batı bölgesinin tamamında donlu günler sayısında az düzeyde artış beklenirken, geriye kalan tüm bölgelerinde orta ve ciddi düzeyde azalışlar beklenmektedir ( ekil 6.12).



Şekil 6.12. Türkiye HadGEM RCP8.5 (2021-2040) Donlu Günler İndisi Projeksiyonu (FD0)

Kaynak: (MGM, 2022a: 33).

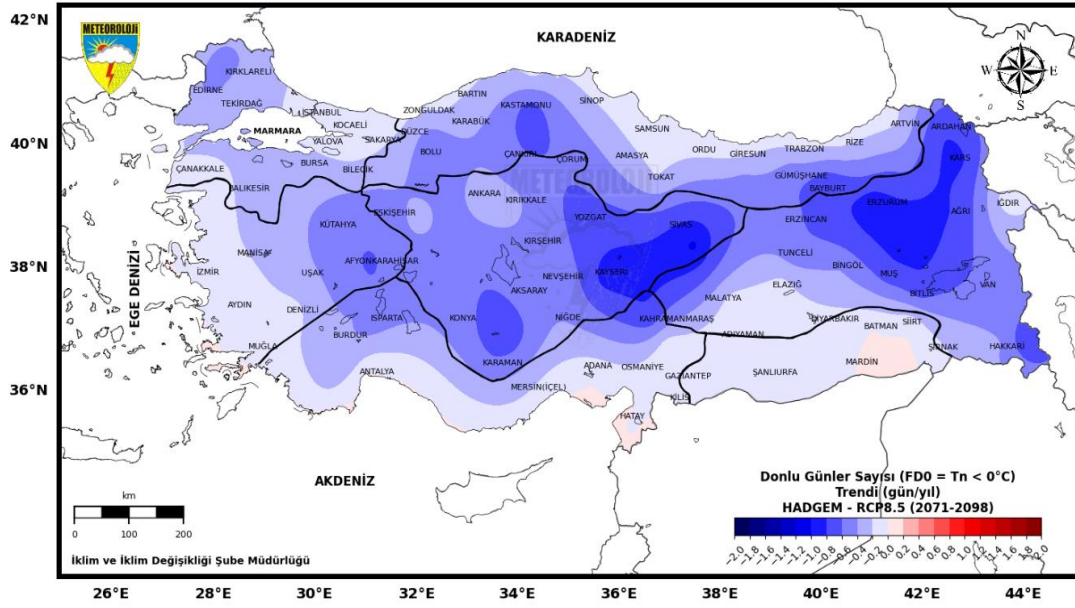
- f) **RCP8.5** kötümser senaryosunun ikinci periyodu olan **2041-2070 periyoduna** ait harita değerlendirmelerine bakıldığında; İzmir ve Muğla civarlarında düşük düzeyde azalma beklenirken geriye kalan tüm bölgelerde ciddi donlu günler sayısı azalması öngörülmektedir (Şekil 6.13).



Şekil 6.13. Türkiye HadGEM RCP8.5 (2041-2070) Donlu Günler İndisi Projeksiyonu (FD0)

Kaynak: (MGM, 2022a: 33).

- g) **RCP8.5** kötümser senaryosunun üçüncü periyodu olan **2071-2098 periyoduna** ait harita değerlendirmelerine bakıldığında; Ege ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde düşük düzeyde azalma, geriye kalan tüm bölgelerde ciddi azalma beklenmektedir (Şekil 6.14).



Şekil 6.14. Türkiye HadGEM RCP8.5 (2071-2098) Donlu Günler İndisi Projeksiyonu (FD0)

Kaynak: (MGM, 2022a: 33).

Donlu gün sayısındaki azalış ve artışların sektörlere etkileri değerlendirildiğinde;

Sağlık sektörü üzerine olumsuzdan daha çok olumlu etki yapması beklenebilir. Özellikle en çok etkilenmesi beklenen fakir insan grupları için soğuklardan kaynaklanacak daha fazla hasta olma ve ölümcül etkilerin azalmasını sağlayabilir. Olumsuz etkilerinin özellikle tarım ürünlerin yetiştirme evrelerinde ihtiyaç duyduğu soğuklanma ihtiyacının karşılanmaması durumuyla ilgisi olması, gıda güvenliğine olumsuz katkı olarak sayılabilecek bir durumdur. Donlu gün sayısındaki azalma kar yağışlarını azaltabileceğinden su kaynaklarının azalmasına ve dolaylı olarak gıda güvenliği ve su teminine etki etmesi beklenebilir. Don olaylarının azalması, ulaşımda don olaylarından kaynaklı her türlü kazayı azaltma potansiyeline sahiptir ve bu durum can kaybı ve yaralanmaları azaltacaktır.

Tarım Sektörü; donlu günlerin azalması su kaynaklarına etki eden kar yağması ve dağ buzullarının azalmasına neden olacağından su kaynaklarının azalmasına etki edebileceği değerlendirilmektedir. Donlu günler sayısının azalması, tarla ve bahçe üretiminde ürünlerin dondan etkilenme riskini azaltacağından ürün verimine olumlu etki yapma ihtimali yüksek olacaktır. Ancak bazı bitkilerin soğuklama isteğinin karşılanamaması gibi durumlar ortaya çıkabilecektir. Bu durum hem kalite ve hem de

verimi olumsuz etkileyebilir. Donlu günler sayısının azalması bir sezonda birkaç ürün yetiştirme olanağını artıracaktır. Su kaynaklarına yapacağı azaltma etkisi, sezonda birkaç ürün alma fırsatını su sorunu yüzünden sağlayamayabilir. Ayrıca ürün saklama şartlarına bağlı olarak depoda donma riski de azalacaktır. Seracılık ve hayvancılık için hem verimi, kaliteyi ve hem de enerji maliyetlerini olumlu etkileyecektir.

Enerji Sektörü; donlu günler sayısının azalması, daha az kar yağması nedeniyle, özellikle elektrik elde edilen HES’lerin baraj göllerinde dolma durumunu azaltacaktır. Olumsuz bir etki beklenebilir. Ayrıca özellikle donlu günler sayısının azalması enerji nakil hatlarında donma durumlarını azaltacak ve ciddi maliyet azalması sağlayabilecektir. Donlu günler sayısında azalma ısınma amaçlı enerji tüketimini azaltacaktır.

Ulaştırma Sektörü, donlu günler indisi sayılarının ulaştırma sektöründe yolların, ray hatlarının, havaalanı pistlerinin donlar yüzünden olumsuz etkilenmesi dışında önemli bir olumsuz etki yaratması beklenmemektedir. Havacılıkta dona karşı alınan önlem maliyetlerinin azalması beklenmektedir. Biyoyakıt tüketiminde kullanmak amacıyla üretilen tarımsal ürünlerin kalite ve veriminin düşüklüğüne yapacağı etki hem gıda güvenliğini hem de biyoyakıt hammadde üretimini azaltma etkisi yapabilecektir.

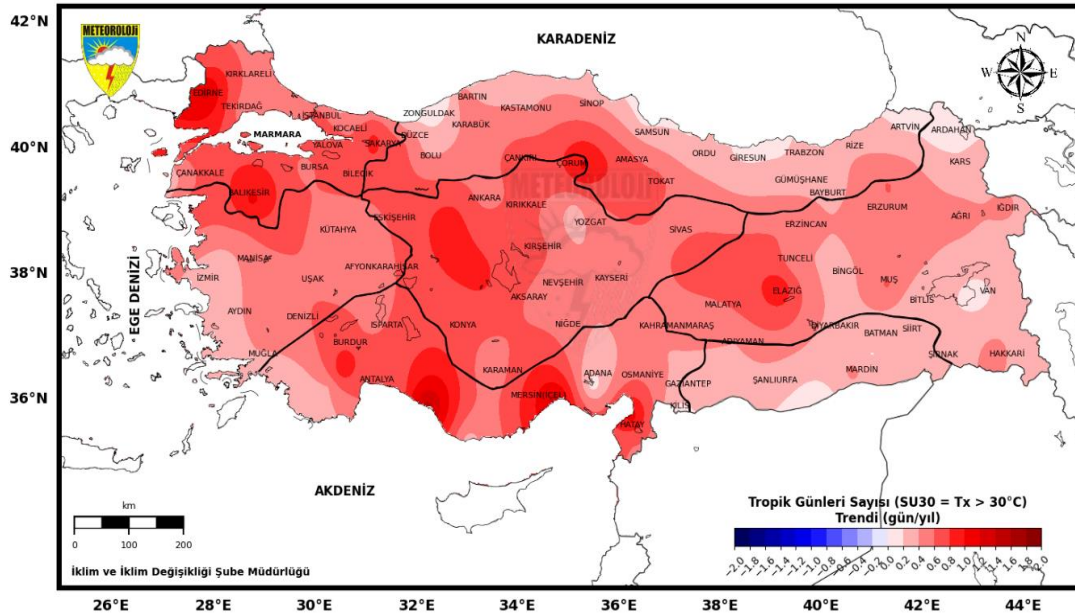
Turizm Sektörü, donlu günler sayısının turizm sektöründe çok önemli olan kar yağışlarının azalması anlamına gelebilecektir. Özellikle kış ve bahar yağışlarında önemli olan kar yağışı azlığının kış turizmini olumsuz etkileyip, kayak merkezlerinin karlılığını azaltacak ve hatta kapatılmasına neden olabilecektir.

Türkiye için donlu günler sayısında azalış; bölgeler ve illerde tarımın olumlu etkilenmesi ve özellikle kış geç donları ile bahar erken don dönemlerinin azalması ihtimaliyle verimlilikte artışlar anlamına gelebilecektir. Donlu gün sayısının azalması sıcak dönemin uzayacağı anlamına gelebileceğinden tek ürün alınan bölgelerde iki ürün alınması şansını artırsa da su kaynaklarına olumsuz etkisi olacağından iki ürün için gerekli su bulunması zorluğu bu fırsatın değerlendirilme ihtimalini azaltmaktadır. Donlu günlerin azalması özellikle fakir ve bu yüzden ısınma sorunu yaşayacak kitleler için olumlu olabilecek ve hastalanma, özellikle evsizlerde ölüm riskini azaltacağı söylenebilir. Tarımda ayrıca sera ve hayvancılıkta kullanılan enerji maliyetlerini azaltma ihtimali yüksek olacaktır.

6.1.3. Tropik Günler İndisi (SU30)

Tropik gün indeksi; maksimum sıcaklığın 30 C'ye eşit veya yüksek olduğu günler sayısıdır.

- a) 1961-2020 geçmiş dönem “tropik günler” periyoduna bakıldığında son 60 yıl içerisinde Türkiye'nin İç Anadolu, Balıkesir, Tekirdağ, Amasya, Elazığ, Adana, Mersin, Antalya, Alanya civarlarında ciddi derecede artmış gözükmektedir. Türkiye'nin diğer bölgelerinde artışlar ise orta derecede olmuştur. En az artış gerçekleşen bölgeler batı ve doğu Karadeniz, Van civarı ile Güneydoğu Anadolu Bölgesinin neredeyse tamamı olarak görülmektedir (şekil 6.15).

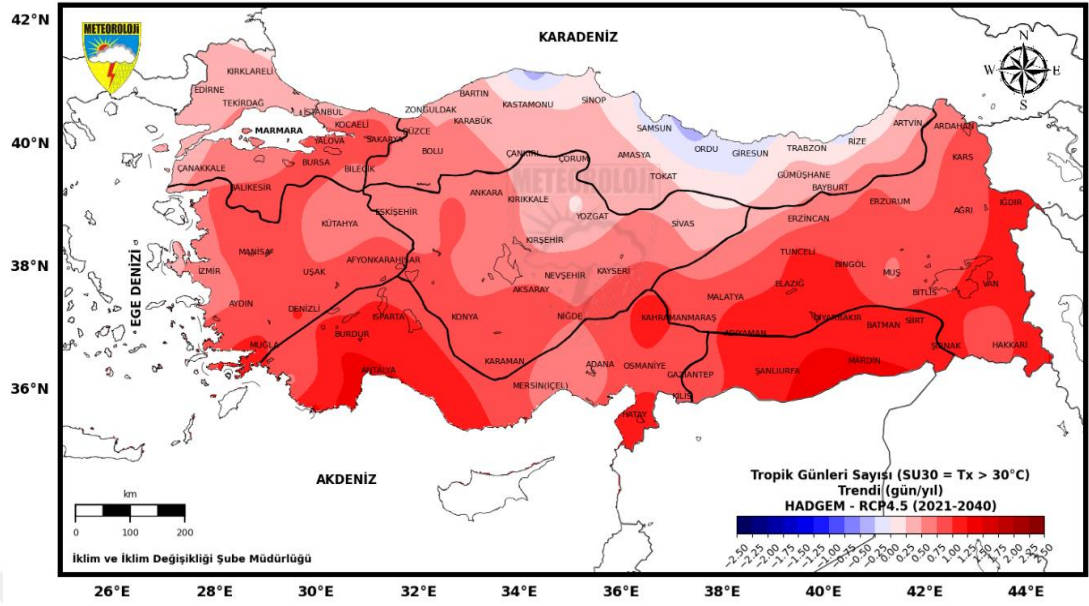


şekil 6.15. 1961-2020 Dönemi Türkiye Tropik Günler İndisi (SU30)

Kaynak: (MGM, 2022a: 34).

Tropik günler indisi; İngiltere Hadley İkl m Merkezli Küresel İkl m Modelinin (HadGEM) Türkiye ve Bölgesi için hazırlanan iklim projeksiyon çalışmalarının tropik günler için ve 2020-2098 dönemi;

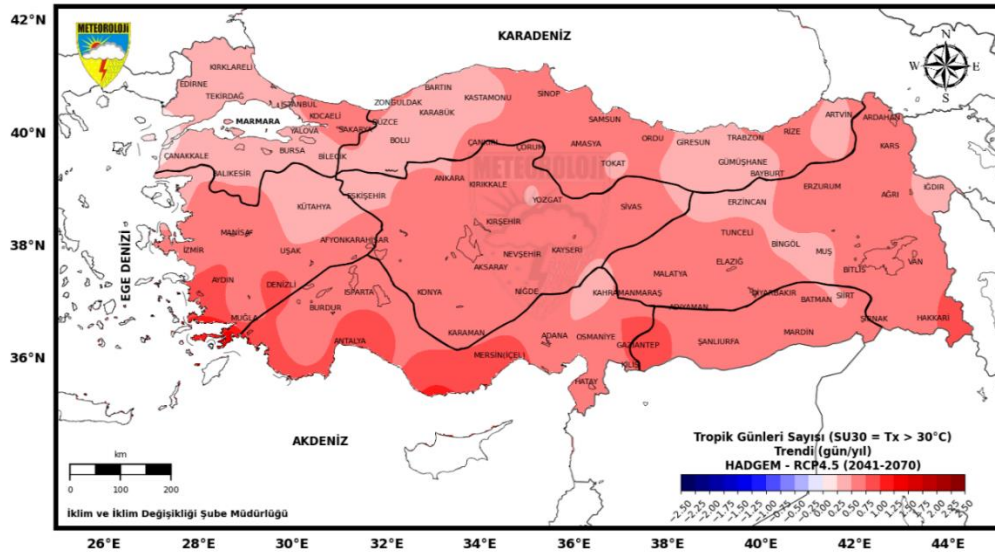
- b) **RCP4.5** iyimser senaryosunun ilk periyodu olan **2021-2040 periyoduna** ait harita değerlendirmelerine bakıldığında; Kırklareli, Samsun, Ordu civarları dışında kalan bölgelerin tamamında ciddi tropik günler artışı beklenmektedir (şekil 6.16).



Şekil 6.16. Türkiye HadGEM RCP4.5 (2021-2040) Tropik Günler İndisi Projeksiyonu (SU30)

Kaynak: (MGM, 2022a: 34).

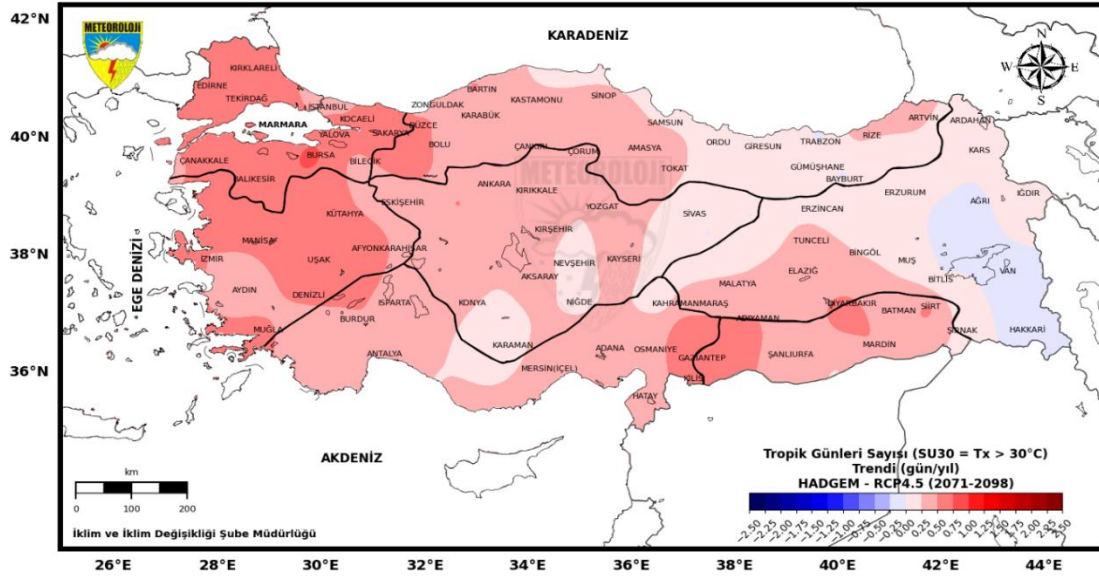
- c) **RCP4.5** iyimser senaryosunun ikinci periyodu olan **2041-2070 periyoduna** ait harita değerlendirmelerine bakıldığında; Ege ve Akdeniz Bölgeleri, Mersin, Gaziantep, Hakkâri civarlarında ciddi artışlar beklenmektedir. Türkiye'nin diğer tüm bölgelerinin orta düzeyde tropik gün artışlarına maruz kalacağı öngörülmektedir (Şekil 6.17).



Şekil 6.17. Türkiye HadGEM RCP4.5 (2041-2070) Tropik Günler İndisi Projeksiyonu (SU30)

Kaynak: (MGM, 2022a: 34).

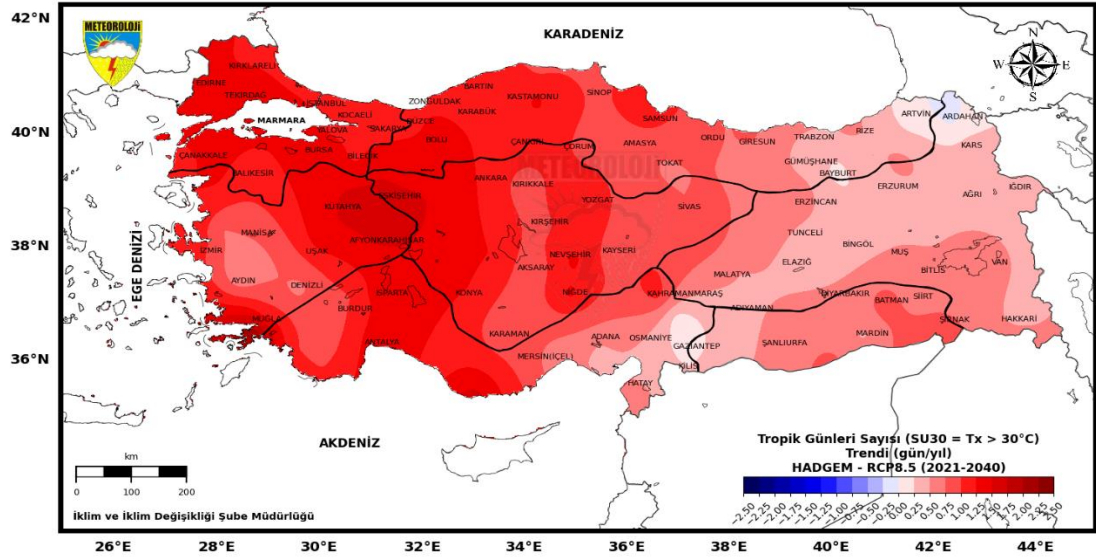
- d) **RCP4.5** iyimser senaryosunun üçüncü periyodu olan **2071-2098 periyoduna** ait harita değerlendirmelerine bakıldığında; Van, Hakkâri, Ağrı civarlarında düşük düzeyde tropik gün artışları görülmesi beklenmektedir. İç Anadolu, İç Anadolu'nun kuzey ve güney hattı orta düzeyde artışlar, Gaziantep, Ege Bölgesi ve Marmara Bölgesi'nin ciddi artışlar yaşayacağı düşünülmektedir (Şekil 6.18).



Şekil 6.18. Türkiye HadGEM RCP4.5 (2071-2098) Tropik Günler İndisi Projeksiyonu (SU30)

Kaynak: (MGM, 2022a: 34).

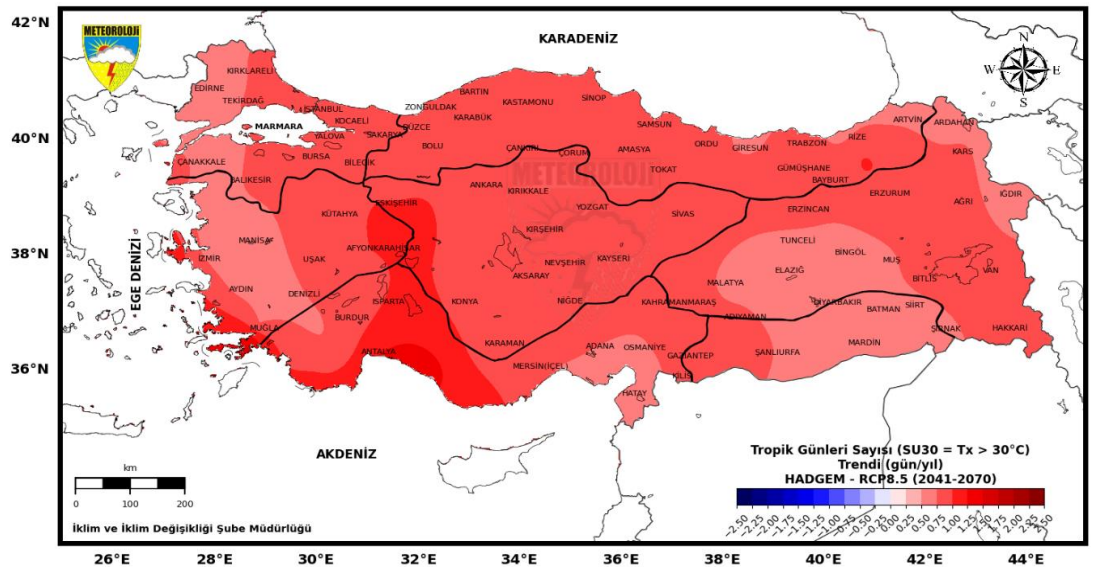
- e) **RCP8.5** kötümser senaryosunun ilk periyodu olan **2021-2040 periyoduna** ait harita değerlendirmelerine bakıldığında; Türkiye'nin Gaziantep-Trabzon hattının doğusunda az ve orta düzeyde tropik gün artışı beklenmektedir. Bu hattın batısında ise ciddi düzeyde tropik gün artışları beklenmektedir.



Şekil 6.19. Türkiye HadGEM RCP8.5 (2021-2040) Tropik Günler İndisi Projeksiyonu (SU30)

Kaynak: (MGM, 2022a: 34).

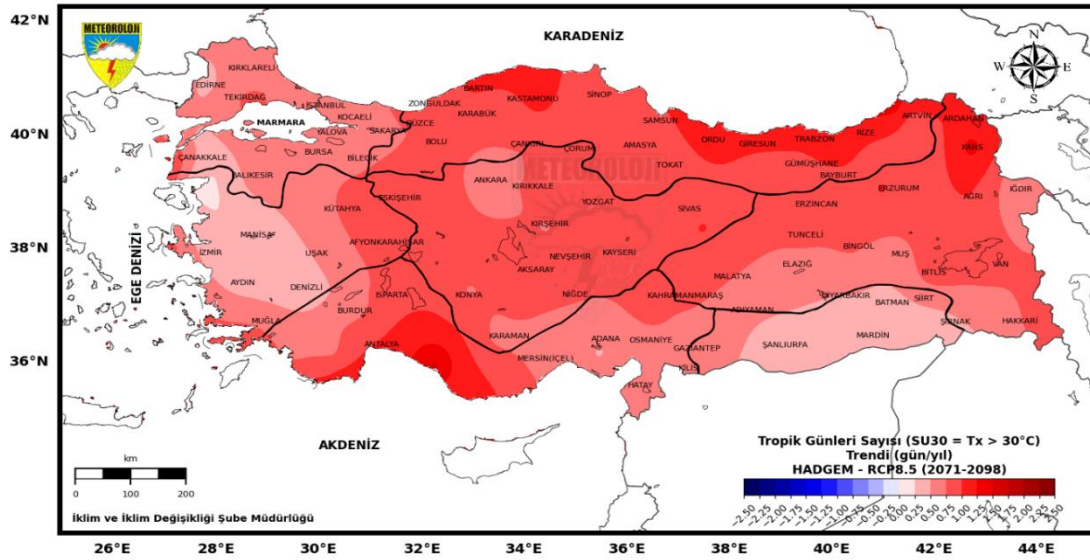
- f) **RCP8.5** kötümser senaryosunun ikinci periyodu olan **2041-2070 periyoduna** ait harita değerlendirmelerine bakıldığında; Muğla civarı ile Antalya ili ve kuzeyinin ciddi düzeyde tropik gün artışları beklenirken, geriye kalan tüm Türkiye'nin orta düzeyde tropik gün artışını yaşayacağı beklenmektedir (Şekil 6.20).



Şekil 6.20. Türkiye HadGEM RCP8.5 (2041-2070) Tropik Günler İndisi Projeksiyonu (SU30)

Kaynak: (MGM, 2022a: 34).

g) **RCP8.5** kötümser senaryosunun üçüncü periyodu olan **2071-2098 periyoduna** ait harita değerlendirmelerine bakıldığında; Ege Bölgesinin kıyı kesimi ve Güneydoğu Anadolu Bölgesinin neredeyse tamamı orta düzeyde tropik gün artışı beklenirken, diğer yerlerin tamamı ciddi düzeyde artışlar gösterme riski taşımaktadır (Şekil 6.21).



Şekil 6.21. Türkiye HadGEM RCP8.5 (2071-2098) Tropik Günler İndisi Projeksiyonu (SU30)

Kaynak: (MGM, 2022a: 34).

Tropik gün sayısındaki artışların sektörlere etkileri değerlendirildiğinde;

Sağlık sektörü üzerine olumsuz etki yapması yanında, özellikle en çok etkilenmesi beklenen fakir insan grupları için soğuklardan kaynaklanacak daha fazla hasta olma ve ölümcül etkilerin azalması durumu ortaya çıkarabilir. Tropik gün sayısındaki artma kar yağışlarını azaltabileceğinden su kaynaklarının azalmasına ve dolaylı olarak gıda güvenliği ve su kaynaklarına olumsuz etki etmesi beklenebilir. Tropik günlerin artışı sivrisinek benzeri hastalık taşıyıcı sineklerin çoğalmasıyla sıtma ve benzeri hastalıkların yayılmasını kolaylaştırabilecektir. Orman yangınlarının çoğaltması riski yüzünden dumandan etkilenme ve doğrudan can kayıplarına da sebep olabilecektir.

Tarım Sektörü; tropik günlerin artması su kaynaklarına etki eden kar yağışı azalmasına neden olacağından su kaynaklarının azalmasına etki edebilecektir. Tarımda daha sıcak günler, ürün çeşitliliğini ve bir sezonda birden fazla ürün yetiştirme şansını artıracaktır. Tropik gecelerin artması özellikle tarımsal ürün

depolamasında ürün bozulmaları ve bunlara bağlı hastalık artışlarına neden olabilir. Seracılık ve hayvancılık için enerji maliyetlerini olumlu etkileyecek bir durum ortaya çıkarabilir.

Enerji Sektörü; tropik günler sayısının artması, özellikle elektrik elde edilen HES'lerin baraj göllerinde buharlaşmanın artması anlamına geleceğinden enerji üretimine olumsuz etki yapabilir. Tropik günlerin artışı, klima ve soğutucu kullanımını oldukça yüksek seviyelere çıkararak ve enerji tüketimini artırarak tüm sektörlerde maliyet artışına neden olabilecektir.

Ulaştırma Sektörü; tropik günler sayılarının, ulaştırma sektöründe yolların, ray hatlarının, havaalanı pistlerinin sıcaklar yüzünden olumsuz etkilenmesi dışında önemli bir olumsuz etki yaratması beklenmemektedir. Biyoyakıt tüketiminde kullanmak amacıyla üretilen tarımsal ürünlerin bir sezonda birkaç ürün alınabilme şansı sayesinde ikinci ürün olarak yetiştirilmesine katkı sağlayabilecektir.

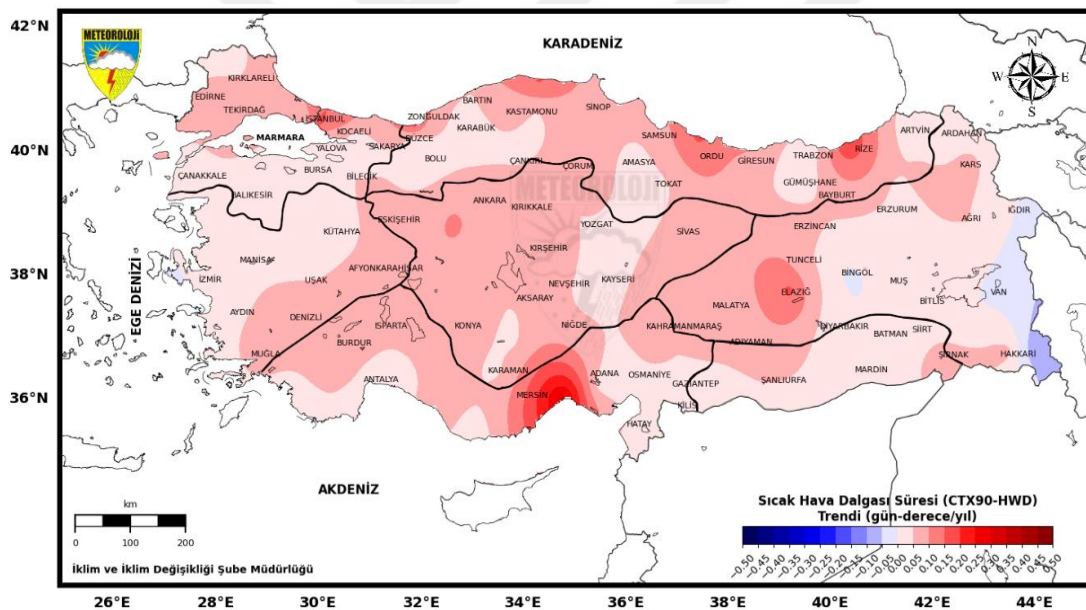
Turizm Sektörü; tropik günler sayısının artması turizm sektöründe çok önemli olan kar yağışlarının azalması anlamına gelebilecektir. Özellikle kış ve bahar yağışlarında önemli olan kar yağışı azlığının kış turizmini olumsuz etkileyip, kayak merkezlerinin karlılığını azaltacak ve hatta kapatılmasına neden olabilecektir. Ayrıca, klima ve soğutucu kullanımını artırarak enerji maliyetlerini yükseltecektir. Diğer yandan tropik gece artışları sivrisinek ve benzeri sinek oluşumlarını artıracığından mücadele için maliyet veya müşteri memnuniyetsizliği ve sağlık sorunlarının büyümesi gibi sorunlara neden olması mümkün görünmektedir.

Türkiye için tropik günler sayısında artış demek, bölgeler ve illerde tarımın olumlu etkilenmesi yanında, olumsuz etkilerin de görülmesi anlamına gelmektedir. Tropik gün sayısının artması sıcak dönemin uzayacağı anlamına gelebileceğinden tek ürün alınan bölgelerde iki ürün alınması şansını artırsa da su kaynaklarına olumsuz etkisi olacağından iki ürün için gereken suyun bulunması zorluğu bu fırsatın değerlendirilme ihtimalini azaltmaktadır. Tarımda ayrıca sera ve hayvancılıkta kullanılan enerji maliyetlerini azaltma ihtimali yüksek olacaktır. Yine tarımda geceleri bitki suyunun buharlaşmasına devam etmesine neden olacağından verim ve kalite kaybına neden olabilir. Tropik günlerin artışı, gece sıcaklıklarına alışık olmayan bölge halklarında ciddi sağlık sorunları ve hatta ölümleri artıracaktır.

6.1.4. Sıcak Hava Dalgası Süresi İndisi (CTX90-HWD)

Sıcak Hava Dalgası Süresi; Maksimum sıcaklığın yüzde 90'ını geçen en az 3 gün devam eden süreler sıcak hava dalgası günleri olarak tarif edilir.

a) 1961-2020 geçmiş dönem “*sıcak hava dalgası süresi*” periyoduna bakıldığında son 60 yıl içerisinde; Adana civarında ciddi artışlar gözlenirken, İstanbul, Kocaeli, Sinop, Ordu, Rize ve Elazığ civarlarında orta düzeyde artışlar gözlemlenmiştir. İç Anadolu, Ege Bölgesinin doğusu, Akdeniz Bölgesinin kuzeyi, Karadeniz Bölgesinin kıyı kesimleri az düzeyde sıcak hava dalgası artışları görülmüştür. Güneydoğu Anadolu Bölgesinin doğusu ile Doğu Anadolu Bölgesinin batısı hariç tamamı, Ege Bölgesinin neredeyse tamamı ve Marmara Bölgesinin güneyi düşük düzeyde sıcak hava dalgası artışları yaşamıştır (Şekil 6.22).



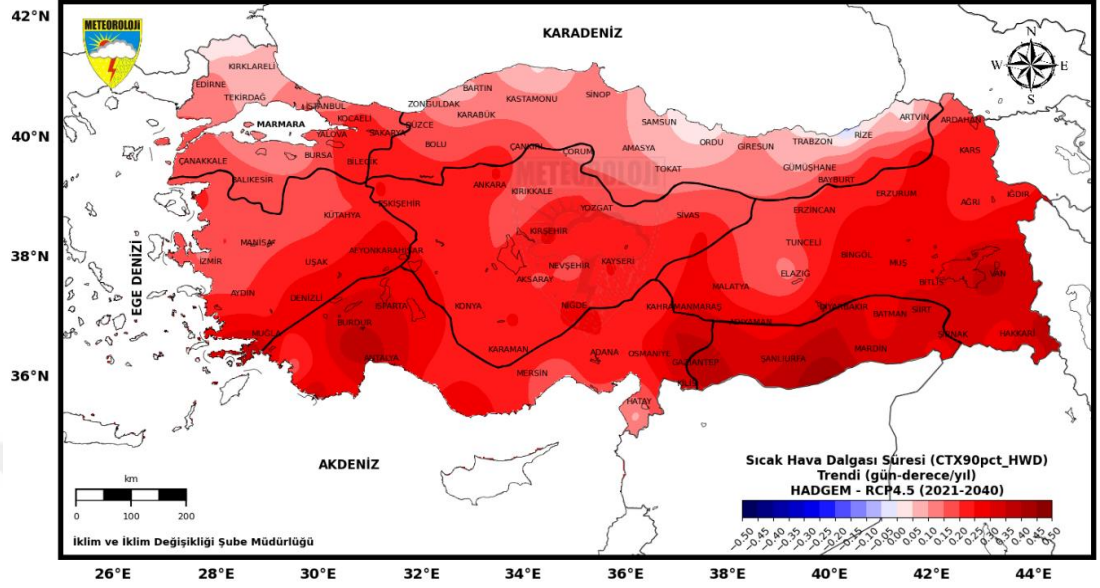
Şekil 6.22. 1961-2020 Dönemi Türkiye Sıcak Hava Dalgası Süresi İndisi (CTX90-HWD)

Kaynak: (MGM, 2022a: 42).

Sıcak Hava Dalgası Süresi İndisi; İngiltere Hadley İklim Merkezli Küresel İklim Modelinin (HadGEM) Türkiye ve Bölgesi için hazırlanan iklim projeksiyon çalışmalarının **sıcak hava dalgası süresi** için ve 2020-2098 dönemi;

b) **RCP4.5** iyimser senaryosunun ilk periyodu olan **2021-2040 periyoduna** ait harita değerlendirmelerine bakıldığında; Kırklareli, Samsun, Ordu civarlarında

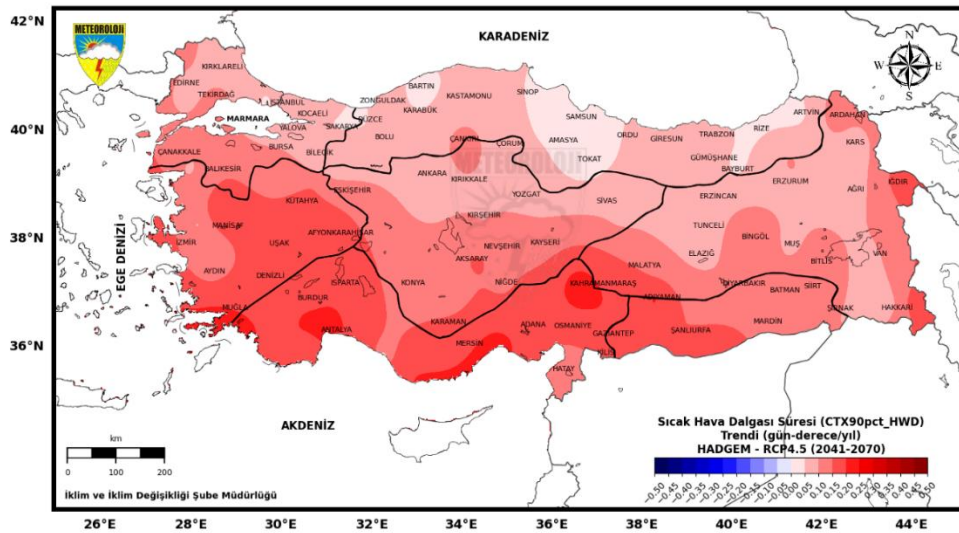
orta düzey sıcak hava dalgası süresi artışı beklenmektedir. Diğer yerlerde ise ciddi düzeyde sıcak hava dalgası süresi artışı beklenmektedir (Şekil 6.23).



Şekil 6.23. Türkiye HadGEM RCP4.5 (2021-2040) Sıcak Hava Dalgası Süresi İndisi (CTX90-HWD)

Kaynak: (MGM, 2022a: 42).

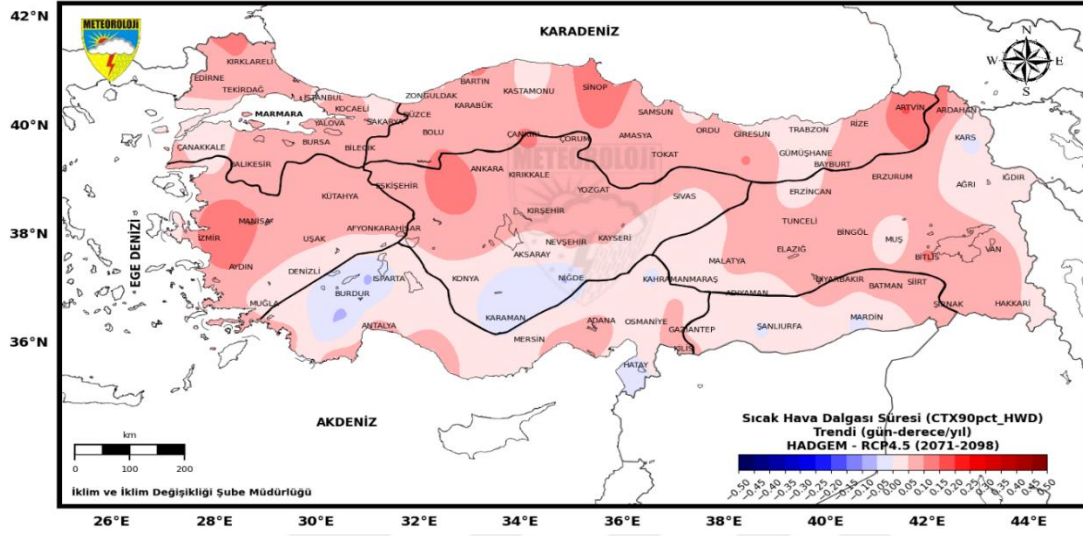
- c) **RCP4.5** iyimser senaryosunun ikinci periyodu olan **2041-2070 periyoduna** ait harita değerlendirmelerine bakıldığında; Ege, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri ciddi düzeyde artış beklenirken, Samsun hariç diğer bölgelerde orta düzey artışlar öngörülmektedir (Şekil 6.24).



Şekil 6.24. Türkiye HadGEM RCP4.5 (2041-2070) Sıcak Hava Dalgası Süresi İndisi (CTX90-HWD)

Kaynak: (MGM, 2022a: 42).

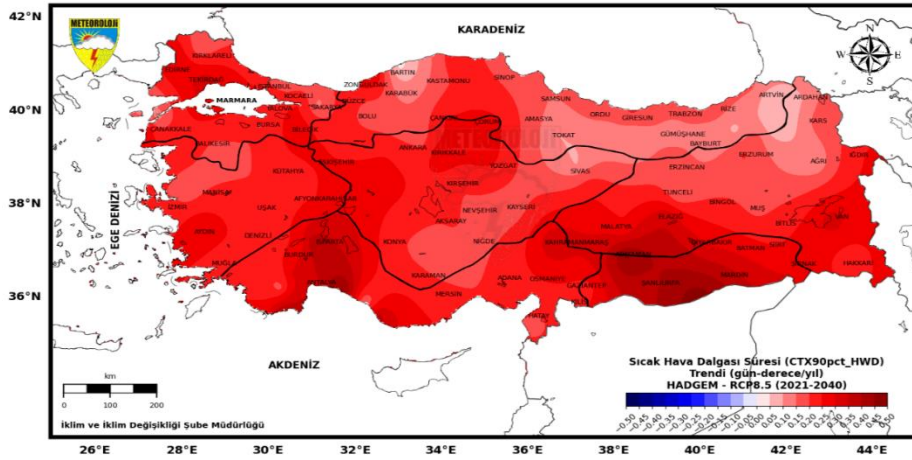
- d) **RCP4.5** iyimser senaryosunun üçüncü periyodu olan **2071-2098 periyoduna** ait harita değerlendirmelerine bakıldığında; Türkiye'nin güney hattı ve Iğdır civarı haricinde orta düzeyde artışlar beklenmektedir. Samsun, Artvin ve İzmir civarında ciddi artışlar beklenmektedir (Şekil 6.25).



Şekil 6.25. Türkiye HadGEM RCP4.5 (2071-2098) Sıcak Hava Dalgası Süresi İndisi (CTX90-HWD)

Kaynak: (MGM, 2022a: 42).

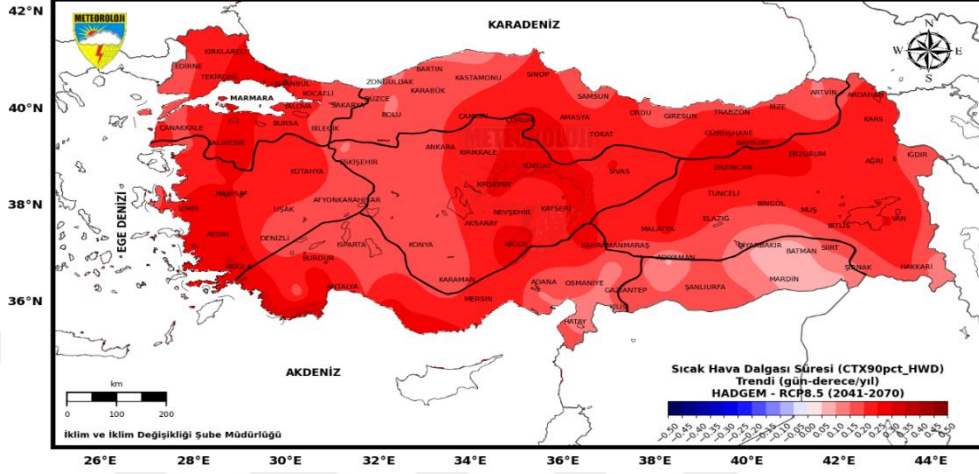
- e) **RCP8.5** kötümser senaryosunun ilk periyodu olan **2021-2040 periyoduna** ait harita değerlendirmelerine bakıldığında; Türkiye'nin Göller Bölgesi ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi çok ciddi artışlar, diğer yerlerin ise ciddi artışlar göstermesi riskine sahip bölgelerdir (Şekil 6.26).



Şekil 6.26. Türkiye HadGEM RCP8.5 (2021-2040) Sıcak Hava Dalgası Süresi İndisi (CTX90-HWD)

Kaynak: (MGM, 2022a: 42).

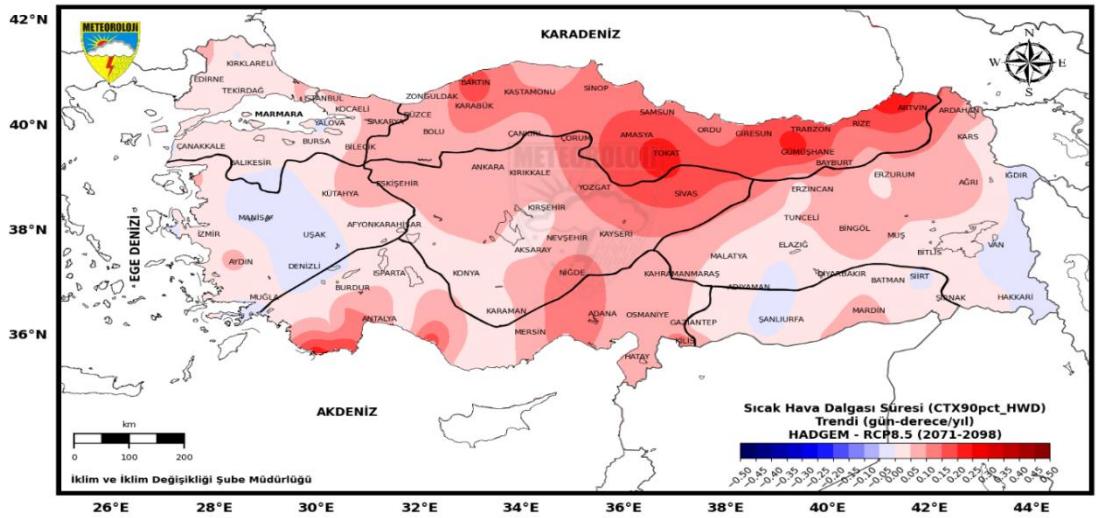
- f) **RCP8.5** kötümser senaryosunun ikinci periyodu olan **2041-2070 periyoduna** ait harita değerlendirmelerine bakıldığında; Mardin ve Batman illeri civarı haricinde tüm Türkiye'nin tamamında orta-ciddi düzeyde sıcak hava dalgası süresi artışı beklenmektedir (Şekil 6.27).



Şekil 6.27. Türkiye HadGEM RCP8.5 (2041-2070) Sıcak Hava Dalgası Süresi İndisi (CTX90-HWD)

Kaynak: (MGM, 2022a: 42).

- g) **RCP8.5** kötümser senaryosunun üçüncü periyodu olan **2071-2098 periyoduna** ait harita değerlendirmelerine bakıldığında; Antalya, Alanya, Adana, Tokat, Trabzon ve Artvin civarlarında ciddi artışlar beklenirken, diğer bölgelerde düşük düzeyde artış beklenmektedir (Şekil 6.28).



Şekil 6.28. Türkiye HadGEM RCP8.5 (2071-2098) Sıcak Hava Dalgası Süresi İndisi (CTX90-HWD)

Kaynak: (MGM, 2022a: 42).

Sıcak hava dalgası süresi sayısındaki artışların sektörlere etkileri değerlendirildiğinde;

Sağlık sektörünün, en olumsuz etkilerinin görülmesi beklenen sektör olacağı söylenebilir. Sıcak hava dalgası özellikle hassas grupları olumsuz etkileyecektir. Yaşlılar, kronik kalp rahatsızlığı olanlar, solunum yolu rahatsızlığı olanlar, albinolar, dışarda çalışanların sıcak hava dalgası sürelerinden oldukça olumsuz sağlık sorunları yaşama riskleri vardır. Ani sıcak çarpmaları gibi diğer bazı sağlık sıkıntılarını da artırmaktadır. Ayrıca, sıcak hava dalgalarının artmasıyla çoğalacak sivri sineklerin hastalık taşıma ve çoğaltma risklerini de artırabilecektir. Orman yangını riskini de artırmaktadır.

Tarım Sektörü; sıcak hava dalgası süresi indisi, tarım sektörü çalışanları etkilemek, ürün verimliliğini olumsuz etkilemek, yangın risklerini artırmak, diğer sıcaklık artışları ile eklemlendiğinde balıkçılıkta istilacı türlerin artmasına ve soğuk denizlere balıkların kaçması gibi durumlarla karşılaşabilmesine sebep olabilecektir. Tarım ürünlerinin hassas dönemlerinde yaşanacak sıcak hava dalgasının ürün verimini ve kalitesini bozacağı öngörülmektedir. Tarımda depolama şartlarının kısılması ve bozulmaların çoğalması anlamına gelmektedir.

Enerji Sektörü; sıcak hava dalgası süresi enerji kullanımını soğutucular ve klima kullanımları yüzünden artırmakta ve ani yüklenmeler yüzünden enerji nakil hatları ve merkezlerinde arızalara neden olabilmektedir. Enerji maliyetlerini artırmakta ve enerji nakil hatlarının aşırı sıcaklardan etkilenip kopmalar ve bozulmalara neden olabilmektedir. HES'lerin ihtiyaç duyduğu su kaynaklarında buharlaşmayı artırarak elektrik üretimini azaltabilmektedir.

Ulaştırma Sektörü, sıcak hava dalgaları yüzünden karayollarında asfalt erimeleri, tren raylarının esneyerek bozulması ve iki durumun da kaza riskini artırma ihtimalleri bulunmaktadır. Sıcak hava dalgasına bağlı klima kullanımı yüzünden taşıtların yakıt tüketimi artacaktır. Ulaştırma sektöründe seyreden araçların lastiklerinin hızlı eskimesi gibi yan etkiler de olacaktır.

Turizm Sektörü; sıcak hava dalgası turizm sektöründe dışarı aktivitelerini kısıtlayacağından turizm için gelir kaybı anlamına gelmektedir. Ayrıca aşırı sıcaklardan dolayı klima ve soğutucu kullanımından kaynaklanan enerji maliyetlerinin

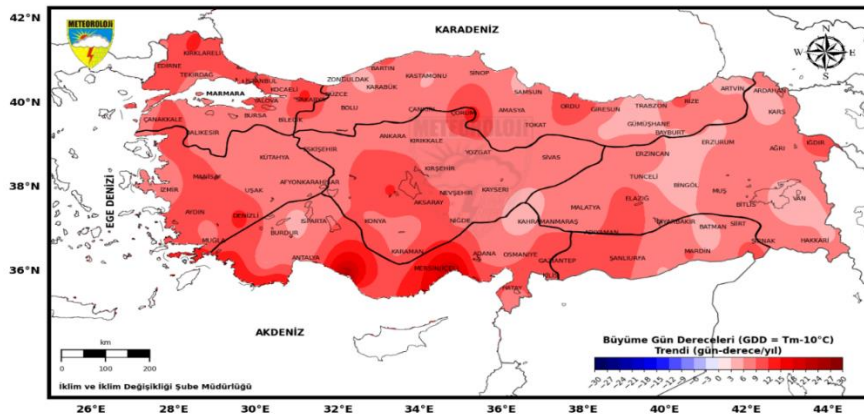
artışı ve sağlık sorunları yaratması potansiyelinden dolayı da sağlık maliyetini artırma ihtimali yüksektir. Doğrudan bazı rezervasyon iptallerine de sebep olabilecektir.

Türkiye için sıcak hava dalgası sayısında artış, kentlerin zaten kentsel ısı adası etkilerine bir de sıcak hava dalgası katkı yapması anlamına gelmektedir. Bu durum, insan sağlığında ölüme varan sonuçlar yaşanmasına nedne olabilecektir. Kent tasarımlarında daha çok yeşil ve orman ortamlarının sağlanması sıcak hava dalgası etkilerini azaltacaktır. Su kaynaklarının buharlaşma artışını azaltmak amaçlı örtme yöntemi gibi geçici yöntemler oldukça işe yarayabilir. Sağlık personelinin bu durumlarda yapılan uyarılarda nasıl davranacaklarına dair eğitilmeleri ölümlerin azalmasına yardımcı olacaktır. İnsanların bu durumlardan kaçınmalarına dair eğitimlerin kitle iletişim araçlarıyla yapılması oldukça iyi sonuçlar verebilir. Tarım işçileri ve dışarda çalışan diğer işçiler için önlemler çoğaltılmalıdır.

6.1.5. Büyüme Gün – Derece Sayısı İndisi (GDDgrow)

Büyüme gün dereceleri; ortalama sıcaklığın 10 °C’den büyük olduğu günlerde artan değerlerin toplamı olarak tanımlanmaktadır.

- a) 1961-2020 geçmiş dönem **“büyüme gün dereceleri”** periyoduna bakıldığında son 60 yıl içerisinde Türkiye’nin Antalya, Mersin, Konya, Ege Bölgesi kıyıları ile Trakya’nın tamamı, Amasya, Ordu, Hatay, Kilis, Elazığ ve Iğdır civarları orta derecede artışlar gösterirken, diğer yerlerde düşük derecede artışlar görülmüştür (Şekil 6.29).

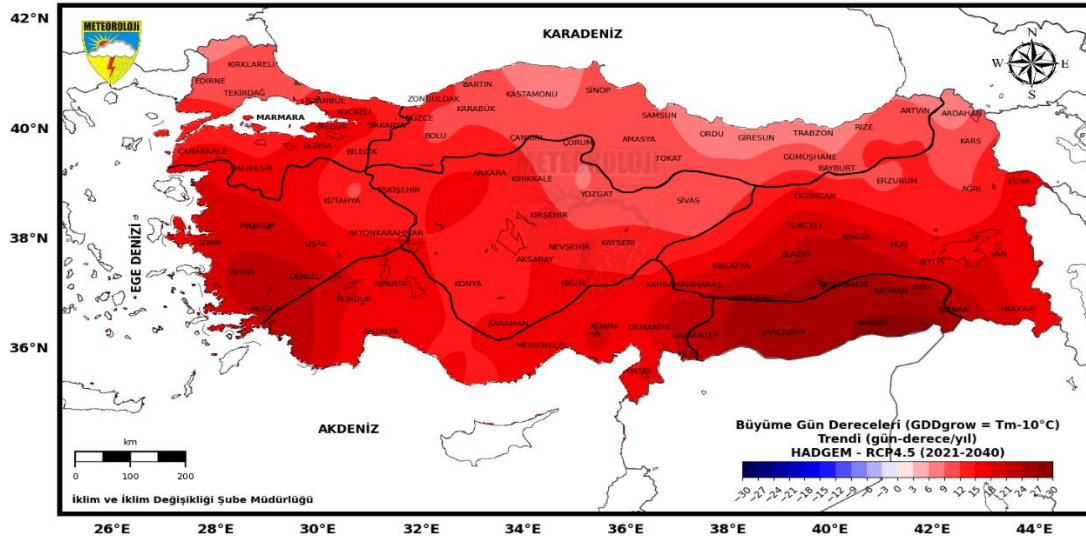


Şekil 6.29. 1961-2020 Dönemi Türkiye Büyüme Gün-Derece Sayısı İndisi (GDDgrow)

Kaynak: (MGM, 2022a: 35).

Büyüme Gün – Derece Sayısı indisi; İngiltere Hadley İklim Merkezli Küresel İklim Modelinin (HadGEM) Türkiye ve Bölgesi için hazırlanan iklim projeksiyon çalışmalarının **Büyüme Gün – Derece Sayısı** için ve 2020-2098 dönemi;

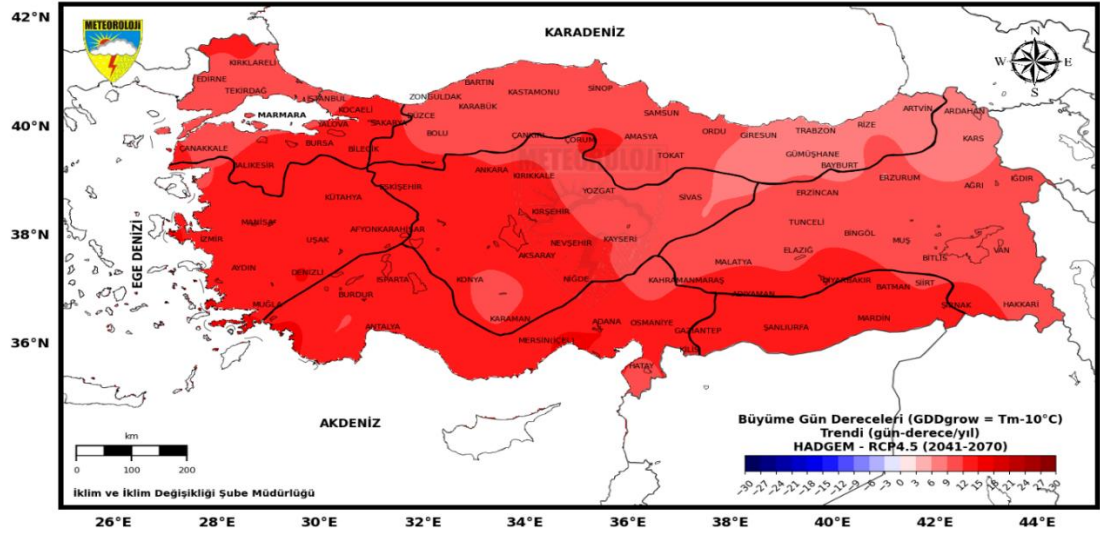
- b) **RCP4.5** iyimser senaryosunun ilk periyodu olan **2021-2040 periyoduna** ait harita değerlendirmelerine bakıldığında; Tüm Türkiye’de orta ve ciddi artışlar görülmesi beklenirken, Güneydoğu Bölgesi ve Ege Bölgesi İzmir civarında oldukça yüksek seviyede artışlar beklenmektedir (Şekil 6.30).



Şekil 6.30. Türkiye HadGEM RCP4.5 (2021-2040) Büyüme Gün-Derece Sayısı İndisi (GDDgrow)

Kaynak: (MGM, 2022a: 35).

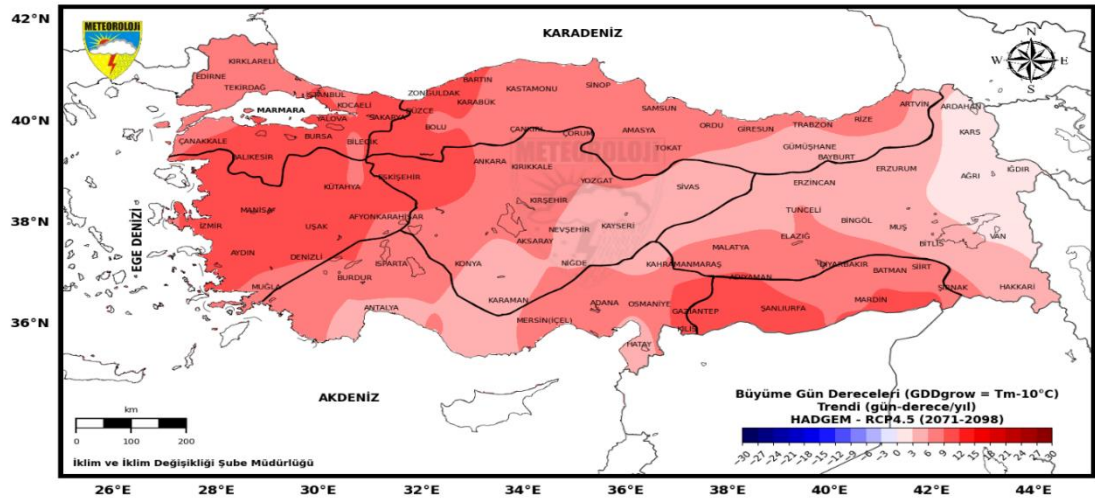
- c) **RCP4.5** iyimser senaryosunun ikinci periyodu olan **2041-2070 periyoduna** ait harita değerlendirmelerine bakıldığında; Türkiye’nin batı, iç ve güney kıyılarında orta üst düzey artışlar, doğu ve kuzey kıyılarının çoğunda orta düzey artışlar beklenmektedir (Şekil 6.31).



Şekil 6.31. Türkiye HadGEM RCP4.5 (2041-2070) Büyüme Gün-Derece Sayısı İndisi (GDDgrow)

Kaynak: (MGM, 2022a: 35).

- d) **RCP4.5** iyimser senaryosunun üçüncü periyodu olan **2071-2098 periyoduna** ait harita değerlendirmelerine bakıldığında; Türkiye'nin kuzey batı, iç bölgeler ve Güneydoğu Anadolu bölgesinde ciddi artışlar beklenirken, geriye kalan bölgelerde düşük düzeyde artışlar beklenmektedir (Şekil 6.32).

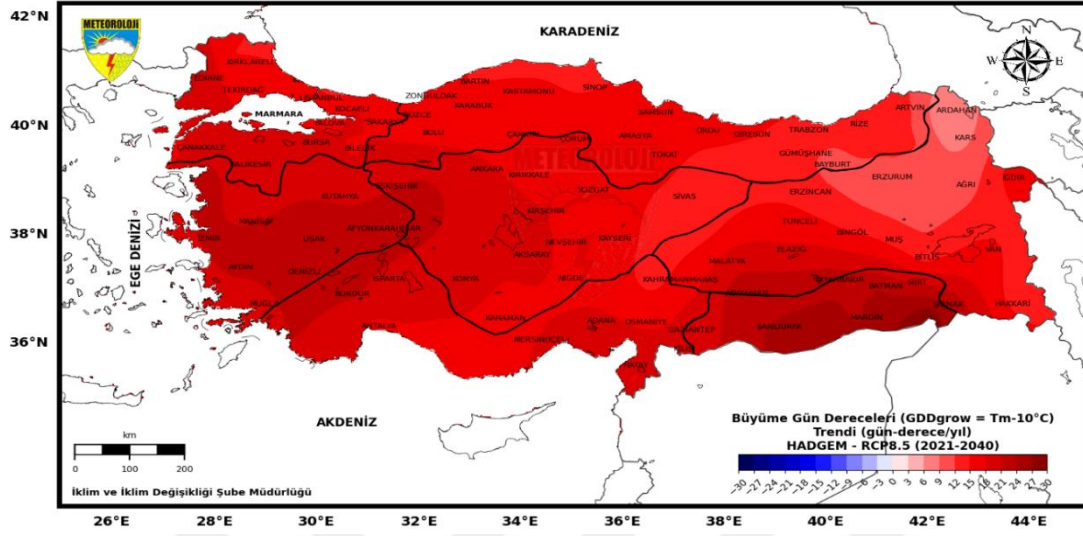


Şekil 6.32. Türkiye HadGEM RCP4.5 (2071-2098) Büyüme Gün-Derece Sayısı İndisi (GDDgrow)

Kaynak: (MGM, 2022a: 35).

- e) **RCP8.5** kötümser senaryosunun ilk periyodu olan **2021-2040 periyoduna** ait harita değerlendirmelerine bakıldığında; Türkiye'nin batısı ve Güneydoğu

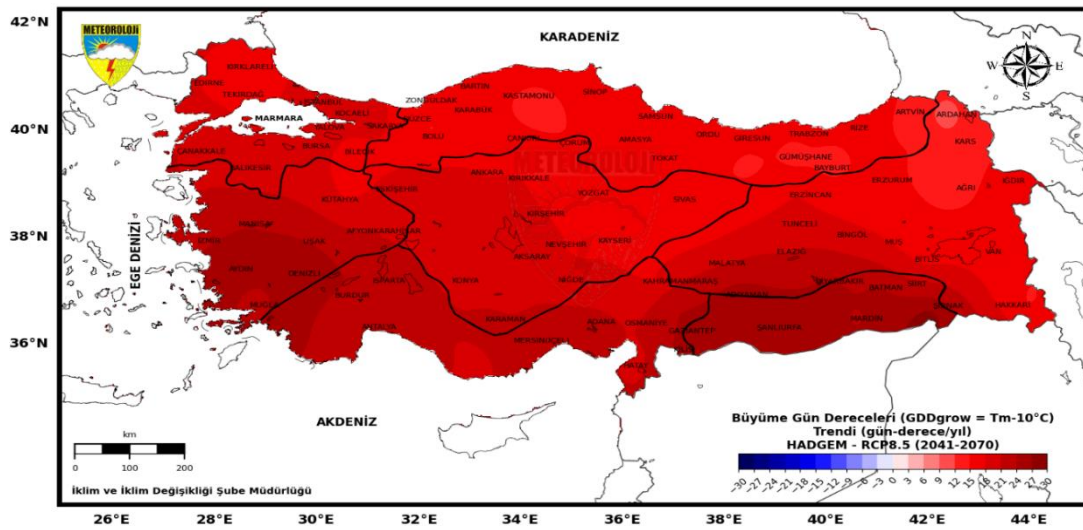
Anadolu Bölgesinde ciddi artışlar, diğer yerlerinde orta düzey ve ciddi düzey arasında artışlar öngörülmektedir (şekil 6.33).



Şekil 6.33. Türkiye HadGEM RCP8.5 (2021-2040) Büyüme Gün-Derece Sayısı İndisi (GDDgrow)

Kaynak: (MGM, 2022a: 35).

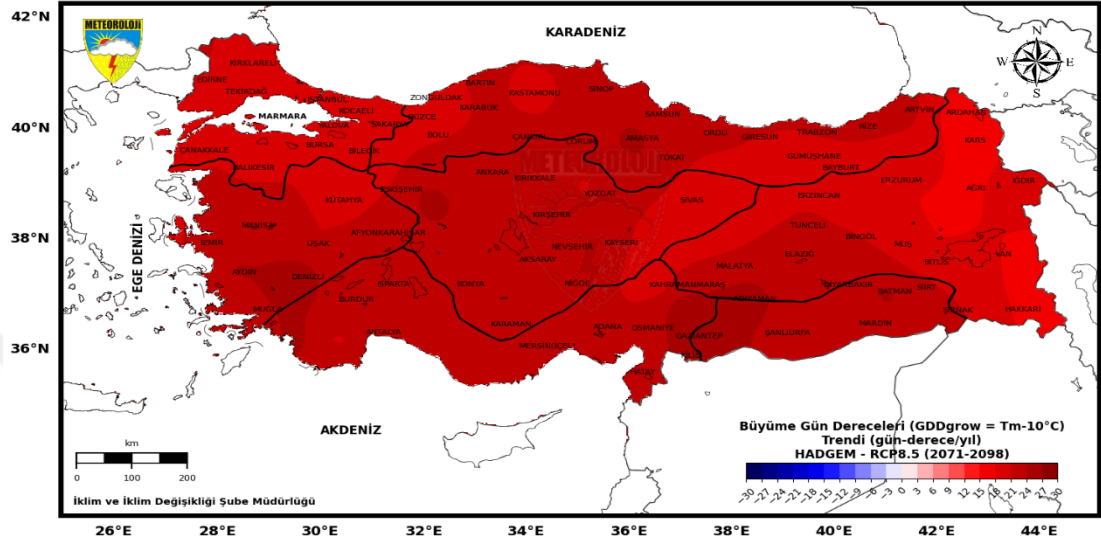
- f) **RCP8.5** kötümser senaryosunun ikinci periyodu olan **2041-2070 periyoduna** ait harita değerlendirmelerine bakıldığında; ilk periyoda benzer şekilde, Ege ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde ciddi, diğer bölgelerinde orta-ciddi düzey artışlar beklenmektedir (Şekil 6.34).



Şekil 6.34. Türkiye HadGEM RCP8.5 (2041-2070) Büyüme Gün-Derece Sayısı İndisi (GDDgrow)

Kaynak: (MGM, 2022a: 35).

- g) **RCP8.5** kötümser senaryosunun üçüncü periyodu olan **2071-2098 periyoduna** ait harita değerlendirmelerine bakıldığında; Marmara ve Doğu Anadolu Bölgelerinde orta-ciddi düzey artışlar, diğer tüm bölgelerde ise ciddi düzey artışlar beklenmektedir (Şekil 6.35).



Şekil 6.35. Türkiye HadGEM RCP8.5 (2071-2098) Büyüme Gün-Derece Sayısı İndisi (GDDgrow)

Kaynak: (MGM, 2022a: 35).

Büyüme gün dereceleri sayısındaki artışların sektörlere etkileri değerlendirildiğinde; Sağlık sektörü üzerine gıda güvenliğinin tehdit altında olmasına neden olan ve tarımın olumsuz etkilenmesinin veya sert bir şekilde değişmesinin mümkün olduğu şartların ortaya çıkması durumunda sağlık sorunlarını tetikleyecek bir indis olarak tanımlanabilir.

Tarım Sektörü; doğrudan tarım sektörünü anlamaya ve değişimleri ortaya koymaya yarayan büyüme gün dereceleri sayıları indisi artışları tarım sektöründe çoğunlukla olumlu şartları artıracak bir durumdur. Özellikle bu artışlar çoğu bölgemizde bir sezonda birden çok ürün alma şansını artıracak, özellikle ikinci ürün için yem bitkilerine yönelme şansından dolayı hayvancılık sektörüne olumlu katkı yapabilecektir. Büyüme gün derece sayılarının artması durumu özellikle soğuk dönemi azalması mümkün olan Doğu Anadolu Bölgesinde ekilemeyen bazı tarla ve bahçe ürünlerinin ekilmesine ve hasat edilebilmesine imkân sağlaması ihtimali yükselmektedir. Büyüme gün derece sayıları artışı ürün desenin çeşitlenmesini

sağlayabilecek bir artış olma durumu da ortaya çıkarabilecektir. Türkiye’de yetiştirilemeyen ürünlerin yetiştirilmesi durumunu da ortaya çıkarabilecektir

Enerji Sektörü; büyüme gün dereceleri sayılarının artışlarından biyoyakıt elde etme amaçlı ürün üretiminin sezonda birden fazla ürün alma şansının arttığı durumlarda olumlu katkı yapacağı söylenebilir. Bu durumun sağlanmasının da su kaynaklarının yeterliliği ile ilgili olacağı unutulmamalıdır.

Ulaştırma Sektörü, büyüme gün derece sayılarının ulaştırma sektörüne herhangi olumlu veya olumsuz katkı yapacağı düşünülmemekte, çünkü sektörle hiçbir ilişkisi bulunmamaktadır.

Turizm Sektörü, sektörün gıda güvenliğinin sağlanması ve daha çok ve çeşitli ürün yetiştirilebilmesi olasılığından dolayı maliyetlerin azalmasına katkı yapacağı düşünülebilir. Bu açıdan büyüme gün dereceleri sayılarının artışı turizm sektörüne olumlu katkı yapacaktır.

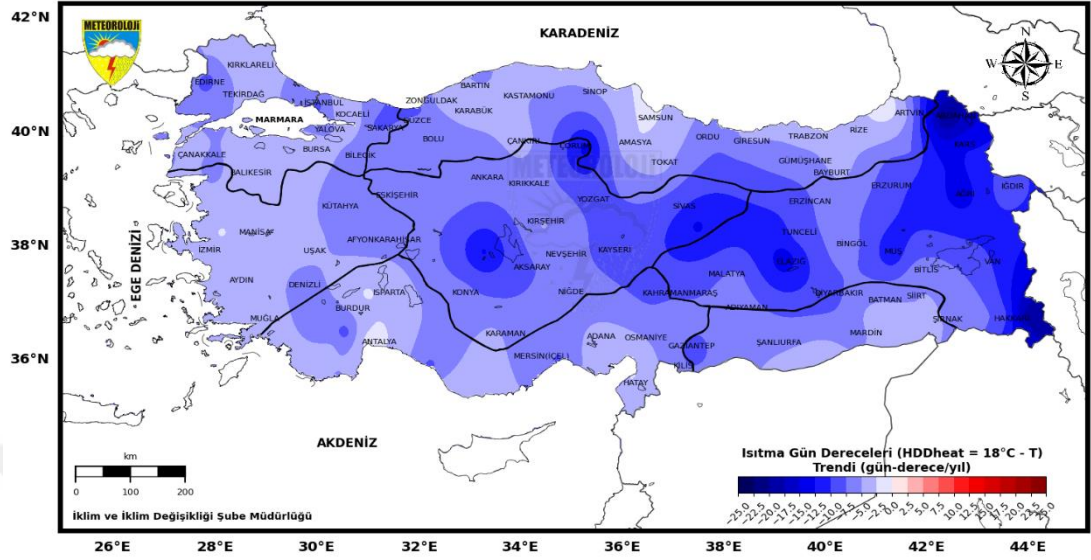
Türkiye için büyüme gün dereceleri sayılarındaki artış trendi görülmesi durumu hem geçmiş gözlemler de hem de gelecek projeksiyonlarında hiç azalma dönemi beklenmemesi şeklindedir. Buna bağlı olarak büyüme gün derece sayıları artışları doğrudan tarım sektörüyle ilgili olduğundan tarım sektörüne çoğunlukla olumlu katkı sağlaması beklenmektedir. Tarım sektörünün her sektörle doğrudan ilgili olması diğer sektörleri de tarım sektörü üzerinden etkilemesi beklenmektedir. Tarım sektöründe sezonda ürün sayısının artması, ürün deseni çeşitlenmesi ve kalite ve verim artışı sağlaması mümkün görünmektedir. Doğu Anadolu Bölgesinde büyüme gün derece sayılarının artması ekilemeyen veya üretilmeyen ürünlerin ihtiyaç duyulan sıcaklık gün derecelerine ulaşılması sayesinde yapılması mümkün görünmektedir. Sezonda birkaç ürün alınabilmesi olumluluğu, su kaynaklarının yeterliliğine bağlıdır.

6.1.6. Isıtma Gün – Dereceleri İndisi (HDDheat)

Isıtma Gün – Dereceleri İndisi; sıcaklığın 18°C’nin altında olduğu günlerde 18°C’den O güne ait ortalama sıcaklığın çıkarılmasıyla elde edilen değerdir.

- a) 1961-2020 geçmiş dönem **“Isıtma Gün – Dereceleri”** periyoduna bakıldığında son 60 yıl içerisinde Türkiye’nin İç Anadolu, Göller Bölgesi, Trakya’da Tekirdağ civarında ve Doğu Anadolu Bölgesinde ciddi düzeyde azalma

beklenmektedir. Diğer bölgelerde ise orta düzeyde azalma ön görülmektedir (Şekil 6.36).

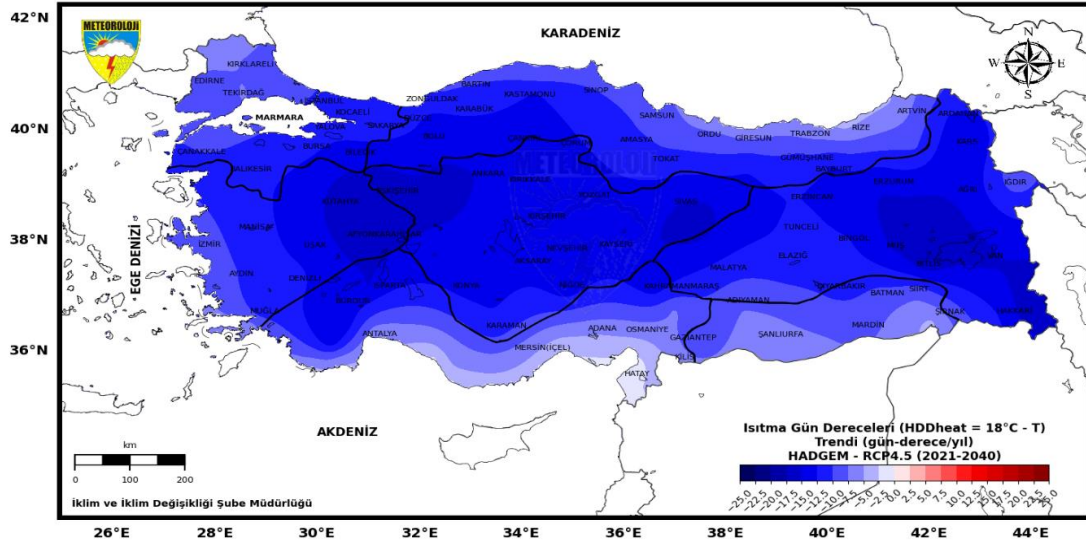


Şekil 6.36. 1961-2020 Dönemi Türkiye Isıtma Gün-Dereceleri İndisi (HDDheat)

Kaynak: (MGM, 2022a: 36).

Isıtma Gün – Dereceleri İndisi; İngiltere Hadley İklim Merkezli Küresel İklim Modelinin (HadGEM) Türkiye ve Bölgesi için hazırlanan iklim projeksiyon çalışmalarının **Isıtma Gün – Dereceleri İndisi** için ve 2020-2098 dönemi;

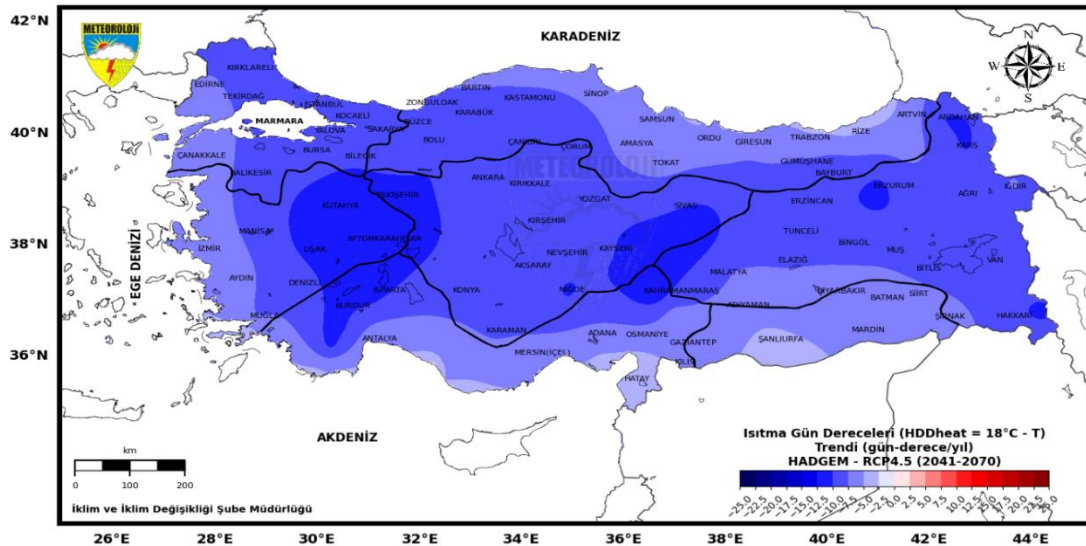
- b) **RCP4.5** iyimser senaryosunun ilk periyodu olan **2021-2040 periyoduna** ait harita değerlendirmelerine bakıldığında; tüm Türkiye’de ciddi düzeyde azalma beklenirken, Türkiye’nin güney ve kuzey hattında ve Ege kıyılarında orta düzey azalma beklenmektedir (Şekil 6.37).



Şekil 6.37. Türkiye HadGEM RCP4.5 (2021-2040) Isıtma Gün-Dereceleri İndisi (HDDheat)

Kaynak: (MGM, 2022a: 36).

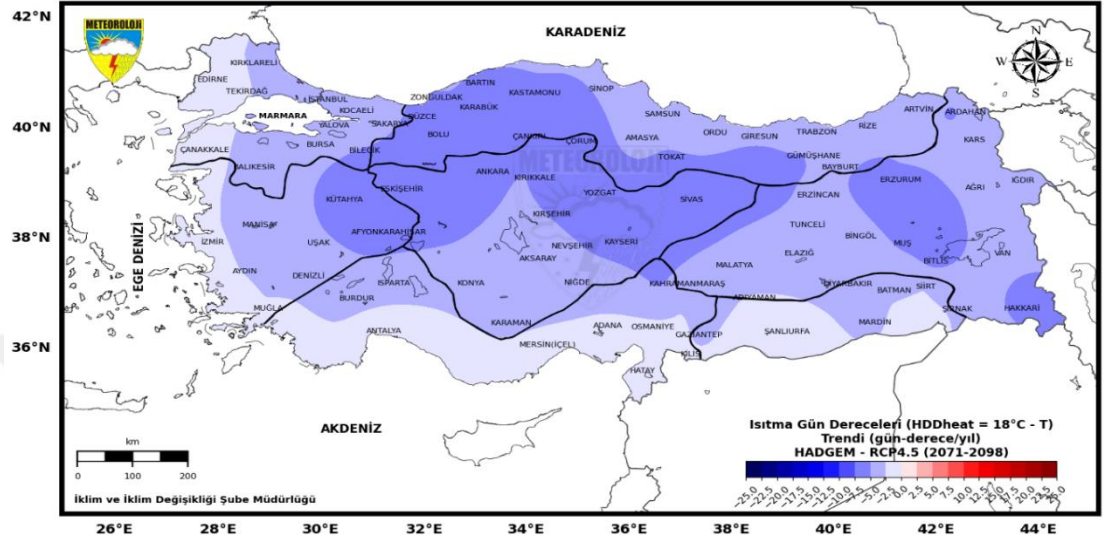
- c) **RCP4.5** iyimser senaryosunun ikinci periyodu olan **2041-2070 periyoduna** ait harita değerlendirmelerine bakıldığında; İç Ege ve Göller Bölgesi ile Kayseri civarında ciddi düzeyde azalma, Akdeniz Bölgesi, Ege Bölgesi kıyıları ile doğu Karadeniz kıyılarında düşük düzeyde azalma beklenmektedir. Geriye kalan bölgelerde orta düzey azalma beklenmektedir (Şekil 6.38).



Şekil 6.38. Türkiye HadGEM RCP4.5 (2041-2070) Isıtma Gün-Dereceleri İndisi (HDDheat)

Kaynak: (MGM, 2022a: 36).

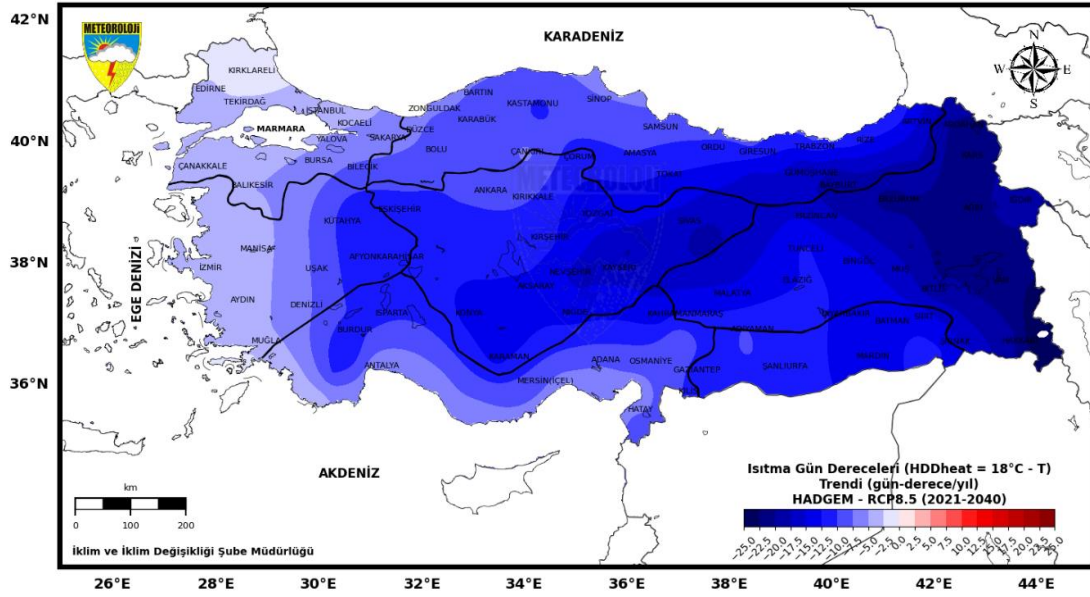
- d) **RCP4.5** iyimser senaryosunun üçüncü periyodu olan **2071-2098 periyoduna** ait harita değerlendirmelerine bakıldığında; İç Anadolu'nun batısında, Batı Karadeniz'de, Kayseri, Tokat, Hakkari ve Erzincan civarlarında orta düzey, geriye kalan bölgelerde düşük düzeyde azalma beklenmektedir (Şekil 6.39).



Şekil 6.39. Türkiye HadGEM RCP4.5 (2071-2098) Isıtma Gün-Dereceleri İndisi (HDDheat)

Kaynak: (MGM, 2022a: 36).

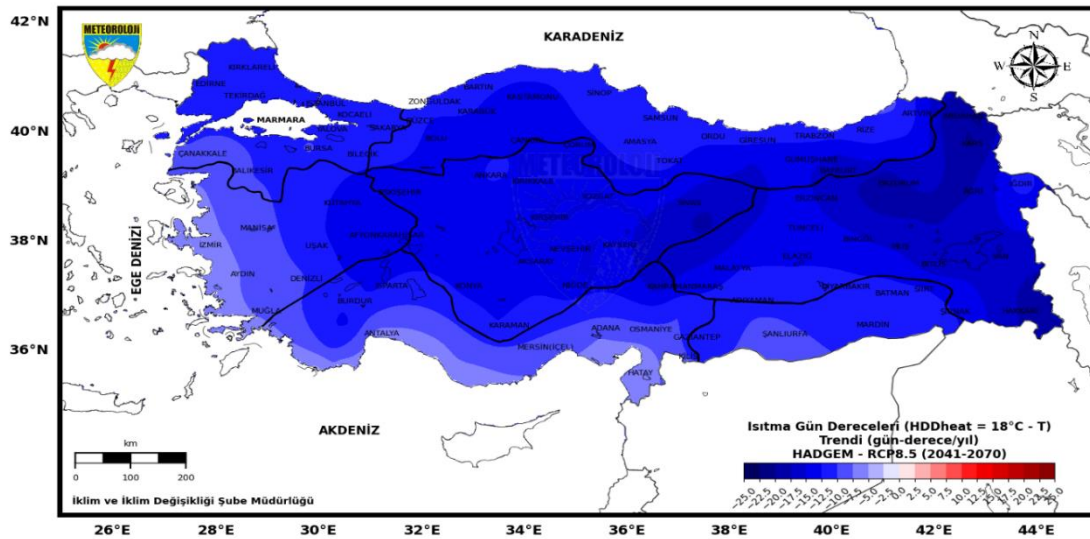
- e) **RCP8.5** kötümser senaryosunun ilk periyodu olan **2021-2040 periyoduna** ait harita değerlendirmelerine bakıldığında; Türkiye'nin Ege Bölgesi, Akdeniz Bölgesi kıyıları, Trakya ve Batı Karadeniz bölgelerinde orta düzey azalma beklenmektedir. Diğer bölgelerde ise ciddi düzey azalma öngörülmektedir(Şekil 6.40).



Şekil 6.40. Türkiye HadGEM RCP8.5 (2021-2040) Isıtma Gün-Dereceleri İndisi (HDDheat)

Kaynak: (MGM, 2022a: 36).

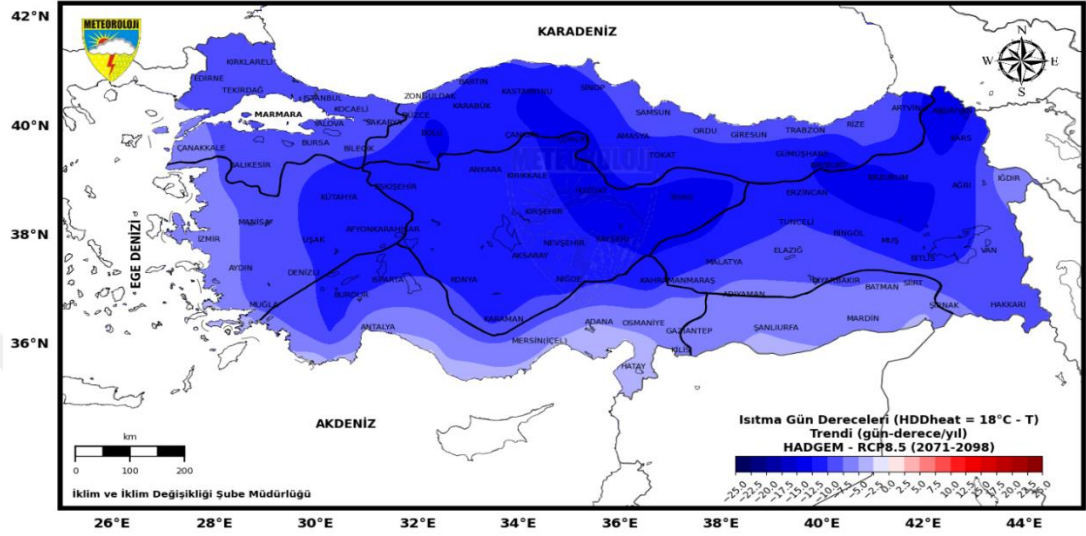
- f) **RCP8.5** kötümser senaryosunun ikinci periyodu olan **2041-2070 periyoduna** ait harita değerlendirmelerine bakıldığında; Ege ve Akdeniz Bölgeleri kıyıları haricinde ciddi düzey azalma, diğer bölgelerde orta düzeyde azalma beklenmektedir (Şekil 6.41).



Şekil 6.41. Türkiye HadGEM RCP8.5 (2041-2070) Isıtma Gün-Dereceleri İndisi (HDDheat)

Kaynak: (MGM, 2022a: 36).

- g) **RCP8.5** kötümser senaryosunun üçüncü periyodu olan **2071-2098 periyoduna** ait harita değerlendirmelerine bakıldığında; Türkiye'nin güney, batı, Trakya ve doğu Karadeniz kıyılarında orta düzeyde, iç ve doğu kesimlerde ise ciddi düzeyde azalma beklenmektedir (Şekil 6.42).



Şekil 6.42. Türkiye HadGEM RCP8.5 (2071-2098) Isıtma Gün-Dereceleri İndisi (HDDheat)

Kaynak: (MGM, 2022a: 36).

Isıtma Gün – Dereceleri azalışların sektörlere etkileri değerlendirildiğinde;

Sağlık sektörü üzerine hem olumsuz hem de olumlu etkileri olabilecektir. Isıtma gün derecelerinde ısıtma ihtiyacının azalması yakıt maliyeti sorun olan aileler ve kişiler için hastalanma riskini azaltan bir durum olarak değerlendirilebilir. Evsiz veya olumsuz şartlarda yaşayan insanların soğuğa bağlı ölüm oranları azalacaktır.

Tarım Sektörü; ısıtma gün derecelerinde azalma beklenmesi tarım ürünlerinin ihtiyaç duyacağı güneşlenme ve ısınma ihtiyacının daha uzun süreye yayılacağı anlamına gelecektir. Bu durum bir sezonda birden fazla ürün elde edilmesine yardımcı olacaktır. Özellikle seracılık ve hayvancılık faaliyetlerinin ihtiyaç duyacağı ısıtma ihtiyacını azaltarak tarımda maliyeti düşürme ve bu sayede piyasa fiyatlarının azalması gibi olumlu etkiler yaratabilecektir. Isıtma gün derecelerinin azalması tarımda depolama şartlarını bozabileceğinden olumsuz bir etki yaratabilir ve depolanan ürünlerin daha kolay bozulması şartlarını kolaylaştırabilir.

Enerji Sektörü; ısıtma gün dereceleri toplamının azalması ısıtma amaçlı enerji tüketimin ciddi oranda azaltacaktır. Özellikle karbon salımının en büyük sorumlusu durumundaki kentlerin ısıtma ihtiyacı azalacağından sera gazı salımının azaltılması konusunda olumlu etki yaratacaktır. Sanayi, ulaştırma, tarım, kamu binalarının ısıtılması şartlarının olumlu etkilenmesi enerjide dışarıya yüksek oranda bağlı olan Türkiye için ciddi bir avantaj yaratabilir. Enerji verimliliği için önemli bir çalışma olan izolasyon maliyetlerini de düşüren bir durum ortaya çıkarabilecektir.

Ulaştırma Sektörü; ulaştırmada kullanılan ısıtma amaçlı enerji ihtiyacını azaltacaktır. Ulaştırma sektörünün özellikle demiryolları bakımında rayların soğuğa bağlı bozulma riskini azaltacağından maliyetlerin azalmasını sağlayacaktır. Havacılık sektöründe, ısınma ihtiyacının azalması özellikle uçakların donmaya karşı alınan önlemleri azaltacağından ciddi maliyet azalmalarını sağlayabilecektir.

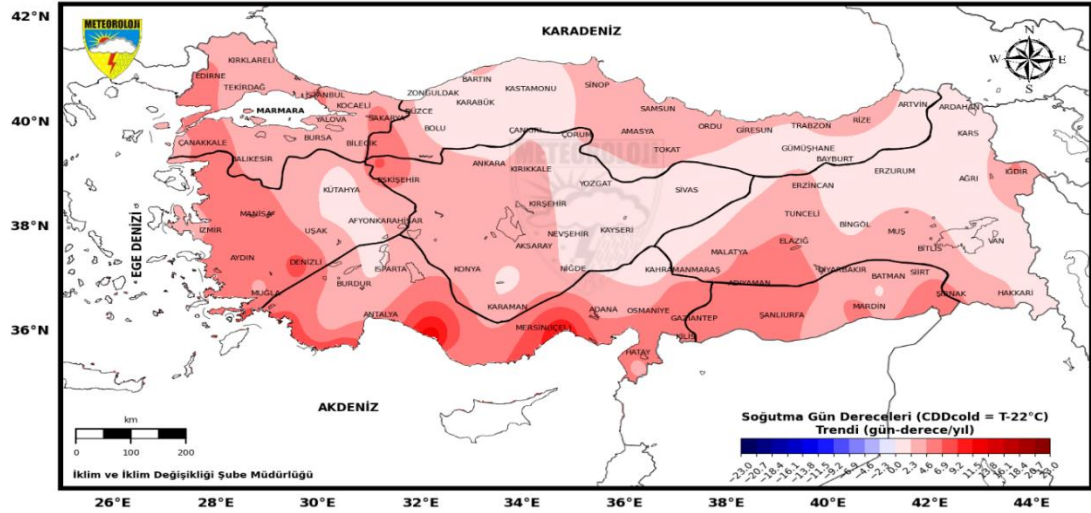
Turizm Sektörü; turizmin ısıtma gün derecelerinin azalmasıyla ısınma maliyetleri düşecektir. Özellikle kış turizminde ve kültür turizminin her mevsime yayılması durumu turizmcilerin ısıtma konusundaki maliyetlerini azaltacaktır. Ayrıca turizm amaçlı binaların yapımında özellikle düşünülmesi gereken izolasyon maliyetlerini de azaltabilir.

Türkiye için ısıtma gün derecelerinde azalma, kentlerde enerji maliyetinin düşmesi, kent planlamalarında ısıtma alt yapısının ve izolasyon planlamasında ciddi maliyet azalmaları sağlayabilecektir. Tarımda sera ve hayvancılıkta kullanılan enerji maliyetlerini azaltma ihtimali yüksek olacaktır. Özellikle soğuk sorununun en yüksek, hayvancılığın ise yine en çok yapıldığı doğu bölgelerimizde ısıtma maliyetlerinde ciddi azalmalar ve seracılık faaliyetlerinde önemli olan ısıtma maliyetlerinin düşmesine yardımcı olacaktır. Isıtma maliyetlerinin seracılık sektöründe düşmesi seracılığın Türkiye'nin Akdeniz ve Ege Bölgeleri dışında yapılmasını da kolaylaştıracaktır. Isıtma maliyetlerinin düşmesi fakir ve evsiz kesimlerin soğuklar yüzünden yaşadıkları sağlık sorunlarını ve az yaşanan bir sorun olsa da ölümleri azaltacaktır. Özellikle enerjide dışa bağımlı Türkiye'nin enerji maliyetlerini düşürecektir.

6.1.7. Soğutma Gün – Dereceleri İndisi (CDDcold)

Soğutma gün dereceleri, sıcaklığın 22°C'nin üstünde olduğu günlerde ortalama sıcaklıktan 22'nin çıkartılması ve bunların toplanmasıyla elde edilen indis değeridir.

- a) 1961-2020 geçmiş dönem **“Soğutma Gün – Dereceleri”** periyoduna bakıldığında son 60 yıl içerisinde Türkiye'nin Mersin, Alanya ve Kaş civarlarında ciddi düzeyde artma beklenmektedir. Güneydoğu Anadolu Bölge'sinin batısında ve Akdeniz kıyılarındın büyük bölümde ve Tekirdağ'ı içine alan batı kıyılarında orta düzeyde soğutma ihtiyacı artışı görülürken, İç Anadolu'nun batısı, Marmara, Karadeniz'in orta bölgesi düşük düzeyde görülmesi beklenirken, geriye kalan bölgelerde ise çok az artma öngörülmektedir (Şekil 6.43).

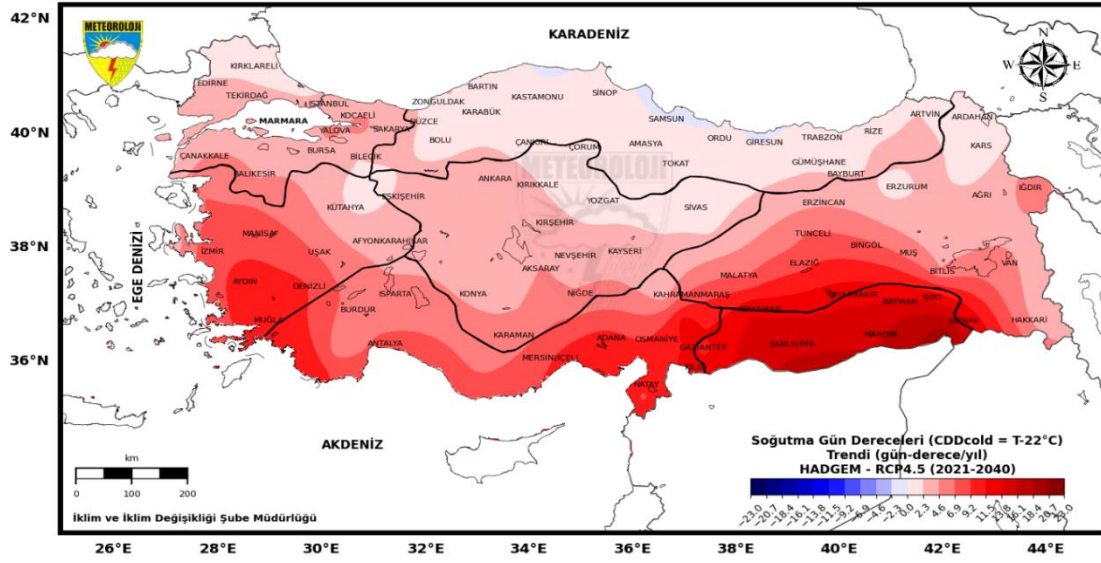


Şekil 6.43. 1961-2020 Dönemi Türkiye Soğutma Gün-Dereceleri İndisi (CDDcold)

Kaynak: (MGM, 2022a: 37).

Soğutma – Dereceleri İndisi; İngiltere Hadley İklim Merkezli Küresel İklim Modelinin (HadGEM) Türkiye ve Bölgesi için hazırlanan iklim projeksiyon çalışmalarının **Soğutma Gün – Dereceleri İndisi** için ve 2020-2098 dönemi;

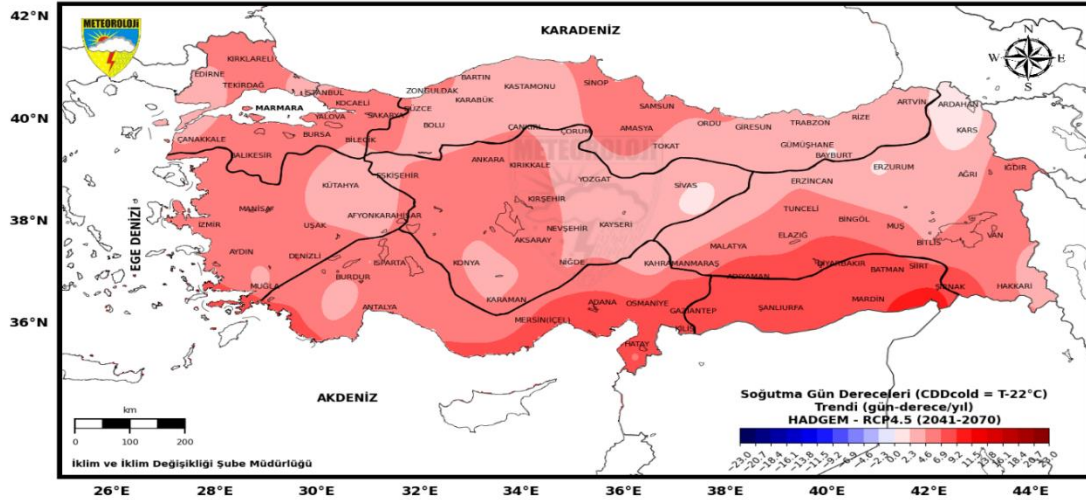
- b) **RCP4.5** iyimser senaryosunun ilk periyodu olan **2021-2040 periyoduna** ait harita değerlendirmelerine bakıldığında; Türkiye'nin güney hattında ve Ege Bölgesinde ciddi düzeyde artma beklenirken, Türkiye'nin güney hattı ile kuzeyi arasında kalan bölgede orta düzey artma beklenmektedir. Kuzey hattı ise düşük düzeyde artma gösterecektir (Şekil 6.44).



Şekil 6.44. Türkiye HadGEM RCP4.5 (2021-2040) Soğutma Gün-Dereceleri İndisi (CDDcold)

Kaynak: (MGM, 2022a: 37).

- c) **RCP4.5** iyimser senaryosunun ikinci periyodu olan **2041-2070 periyoduna** ait harita değerlendirmelerine bakıldığında; Akdeniz Bölgesinin doğusu ile Güneydoğu Anadolu Bölgesi ciddi artma gösterirken, hemen bu hattın üstünde kalan bölüm orta düzey artış ve kuzey hattı ise düşük düzey artış gösterecektir (Şekil 6.45).

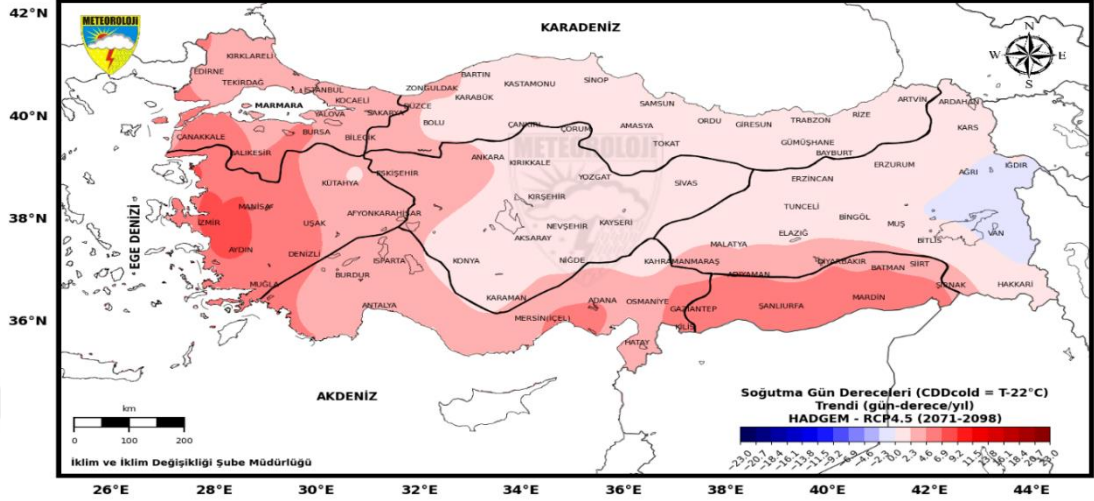


Şekil 6.45. Türkiye HadGEM RCP4.5 (2041-2070) Soğutma Gün-Dereceleri İndisi (CDDcold)

Kaynak: (MGM, 2022a: 37).

- d) **RCP4.5** iyimser senaryosunun üçüncü periyodu olan **2071-2098 periyoduna** ait harita değerlendirmelerine bakıldığında; Güneydoğu Anadolu Bölgesi,

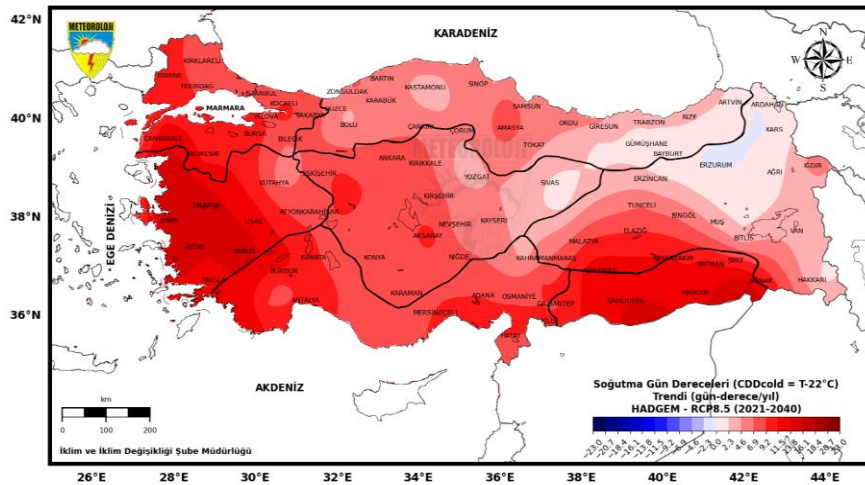
Akdeniz kıyıları ile İç Anadolu'nun batısını da içine alan Ege Bölgesi ciddi-orta düzey artma göstermesi beklenirken, diğer yerler düşük düzeyde artış gösterme potansiyeline sahiptir (Şekil 6.46).



Şekil 6.46. Türkiye HadGEM RCP4.5 (2071-2098) Soğutma Gün-Dereceleri İndisi (CDDcold)

Kaynak: (MGM, 2022a: 37).

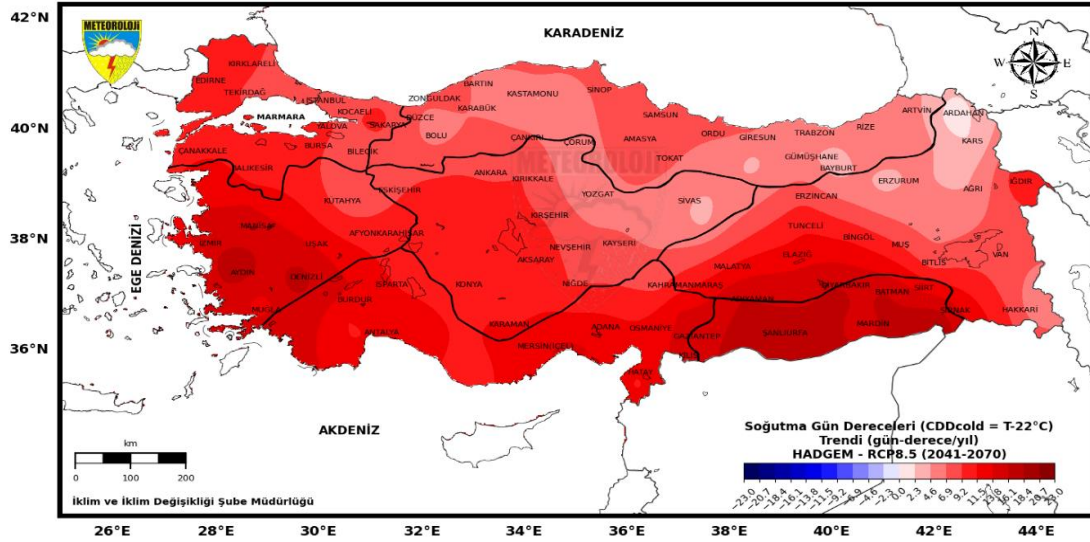
- e) **RCP8.5** kötümser senaryosunun ilk periyodu olan **2021-2040 periyoduna** ait harita değerlendirmelerine bakıldığında; Türkiye'nin Ege Bölgesi, Akdeniz Bölgesi, Trakya ve Batı Karadeniz bölgelerinde ciddi düzey artma beklenmektedir. Doğu Anadolu Bölgesi ve doğu Karadeniz'de düşük düzey, diğer bölgelerde ise orta düzey artma beklenmektedir (Şekil 6.47).



Şekil 6.47. Türkiye HadGEM RCP8.5 (2021-2040) Soğutma Gün-Dereceleri İndisi (CDDcold)

Kaynak: (MGM, 2022a: 37).

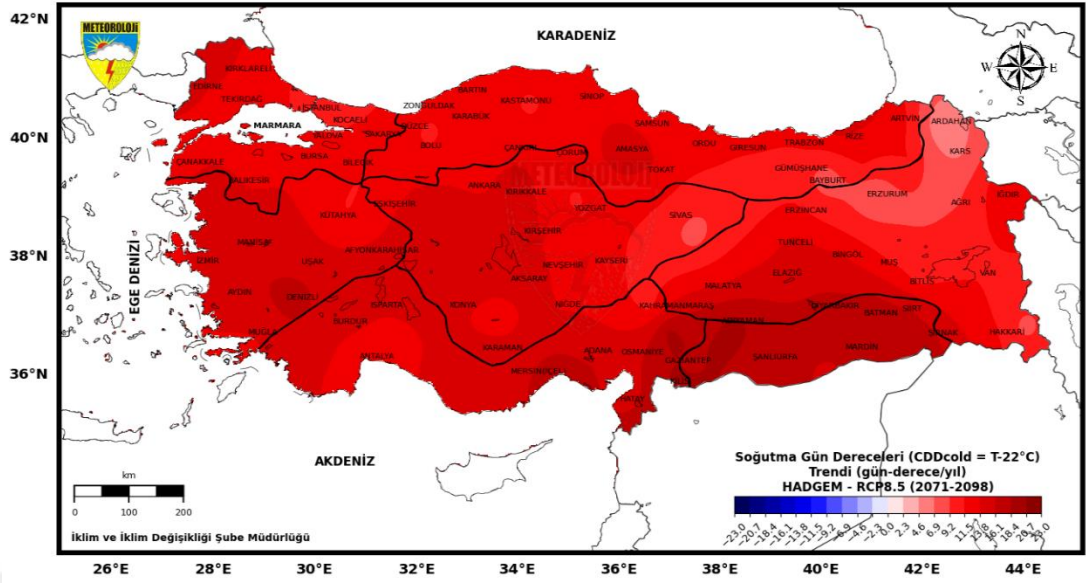
- f) **RCP8.5** kötümser senaryosunun ikinci periyodu olan **2041-2070 periyoduna** ait harita değerlendirmelerine bakıldığında; Doğu Anadolu'nun kuzeyi ve doğu Karadeniz ile Tokat, Bolu, Kastamonu, Yozgat civarlarında orta-ciddi düzey artışlar belenirken, diğer yerlerde ciddi düzey artışlar öngörülmektedir (Şekil 6.48).



Şekil 6.48. Türkiye HadGEM RCP8.5 (2041-2070) Soğutma Gün-Dereceleri İndisi (CDDcold)

Kaynak: (MGM, 2022a: 37).

- g) **RCP8.5** kötümser senaryosunun üçüncü periyodu olan **2071-2098 periyoduna** ait harita değerlendirmelerine bakıldığında; Güneydoğu Anadolu Bölgesinde çok ciddi düzey artışlar, diğer yerlerde ise ciddi düzey artışlar öngörülmektedir (Şekil 6.49).



Şekil 6.49. Türkiye HadGEM RCP8.5 (2071-2098) Soğutma Gün-Dereceleri İndisi (CDDcold)

Kaynak: (MGM, 2022a: 37).

Soğutma Gün – Dereceleri artışlarının sektörlere etkileri değerlendirildiğinde;

Sağlık sektörü üzerine hem olumsuz hem de olumlu etkileri olabilecektir. Soğutma gün derecelerinde soğutma ihtiyacının artması yaz aylarında ve hatta bahar aylarında ihtiyaç duyulan soğutma ihtiyacını artıracak, bunu sağlayamayan kişilerde özellikle yaşlı, engelli, hasta, çocuk gibi hassas grupların sağlığını ve hatta hayatını tehdit eden sıcak şartlarla yüz yüze kalmalarına neden olabilecektir. Tarım işçileri, inşaat işçileri, denizcilik sektörü çalışanları, bazı turizm sektörü çalışanları için olumsuz sağlık şartlarının artması anlamına gelebilecektir.

Tarım Sektörü; soğutma gün derecelerinin artması durumu sıcaklığın artacağı anlamına geleceğinden genelde olumlu etki yapması beklenebilir. Ancak, özellikle sıcak şartların hayvancılık sektöründe, hem hayvanların hem de bakıcılarının olumsuz etkilenebileceği şartların ortaya çıkacaktır. Bu durum daha fazla enerji maliyeti anlamına gelebilir. Özellikle tarım sektöründe dışarda çalışan kişiler için sağlık sorunlarının artması anlamına gelebilecektir.

Enerji Sektörü; soğutma gün dereceleri toplamının artması soğutma amaçlı enerji tüketimin ciddi oranda artıracaktır. Özellikle kentleşmenin hızla arttığı şartlarda karbon salımının en büyük sorumlusu durumundaki kentlerin soğutma ihtiyacının artması, azalması beklenen ısıtma ihtiyacından sağlanan tasarrufu aşması mümkündür.

Sanayi, ulaştırma, tarım, kamu binalarının soğutulması şartlarının olumsuz etkisi, enerjide dışa yüksek oranda bağılı olan Türkiye için ciddi bir sorun yaratabilir. Enerji verimliliğı için önemli bir çalışma olan izolasyon maliyetlerin de düşünülmesi gereken bir durum ortaya çıkarabilecektir. Sanayide çalışma şartlarının zorlaşması, tarımsal depolama şartlarının maliyetinin artması veya ürün bozulmalarının artması sonuçlarını doğurabilecektir.

Ulaştırma Sektörü; en az etkilenecek sektör olabilir. Ulaştırmada yolcu rahatı için klima kullanımı yakıt tüketimini artıran bir durum olarak ortaya çıkabilir. Raylı sistemlerin aşırı sıcaklar yüzünden ray bakımlarında maliyet artışlarına, tren köprülerinin sıcaklara bağılı bozulmalarının düzeltilme maliyetleri, kara yolu taşımacılığında daha fazla lastik tüketimi, uçakların daha fazla lastik tüketimi gibi durumlar maliyeti artıran unsurlar olarak ortaya çıkabilecektir.

Turizm Sektörü; turizmin soğutma gün derecelerinin artmasıyla soğutma maliyetleri artacaktır. Türkiye’de turizmin büyük oranda deniz, kum, güneş bağlamında yapılması soğutma maliyetlerinin artmasına sebep olacaktır.

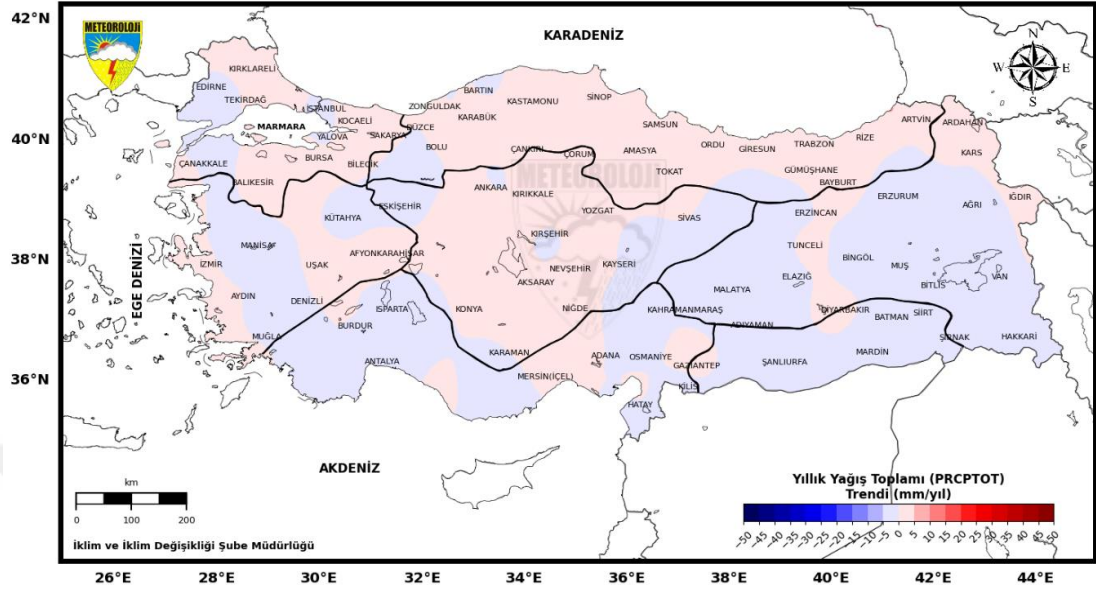
Türkiye için soğutma gün derecelerinde artma, kentlerde enerji maliyetinin artması, kent planlamalarında soğutma ve havalandırma alt yapısının planlamasında ve izolasyon planlamasında ciddi maliyet artışları anlamına gelebilecektir. Tarımda, özellikle hayvancılıkta, kullanılan soğutma ihtiyacına bağılı enerji maliyetlerini artırma ihtimali yüksek olacaktır. Soğutma ihtiyacının artması hassas grupların sıcağı bağılı sağlık sorunlarını ve hatta ölümleri artırabilecektir. Özellikle enerjide dışa bağımlı Türkiye’nin enerji maliyetlerini düşüren ısıtma ihtiyacı azalmasına karşıt bir durum yaratarak soğutma ihtiyacı için klima kullanımı ve soğutucu kullanımındaki artışlar ısıtmadan yapılacak tasarrufu büyük oranda aşacaktır.

6.1.8. Yağış Toplamı İndisi (PRCPTOT)

Yağış toplamı; yıllık toplam yağışı mm cinsinden tanımlamak için kullanılan bir indistir.

- a) 1961-2020 geçmiş dönem “*Yağış toplamı İndisi*” periyoduna bakıldığında son 60 yıl içerisinde, Türkiye’de İç Anadolu’nun batısı hariç Marmara Bölgesi ve Karadeniz Bölgesinin tamamında ve Ege bölgesinde İzmir - Muğla arası kıyı

bölgesinde düşük düzeyde artış eğilimi görülmüştür. Diğer yerlerde ise yine düşük düzeyde azalma eğilimi tespit edilmiştir (Şekil 6.50).

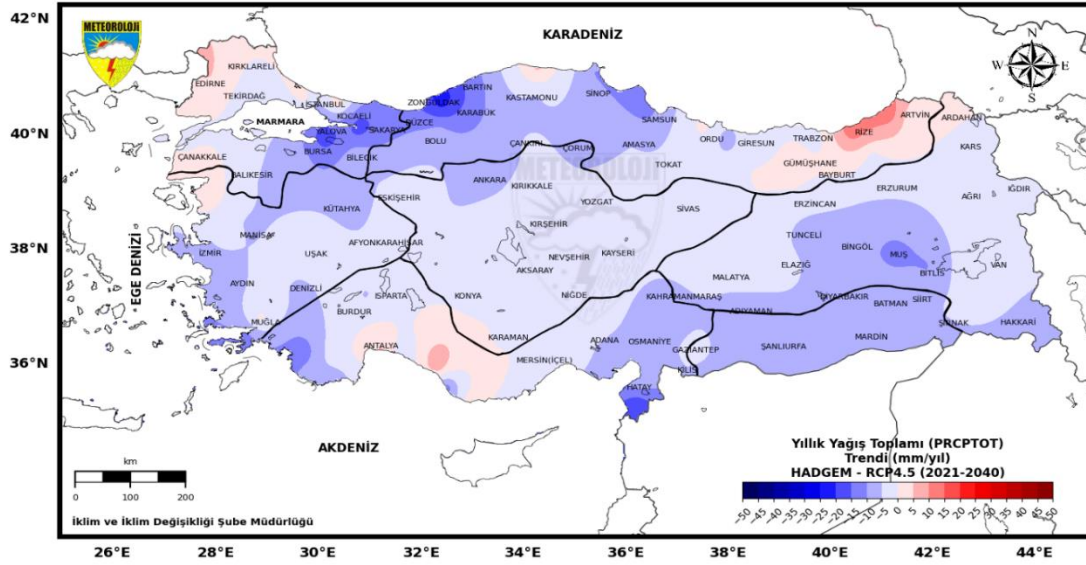


Şekil 6.50. 1961-2020 Dönemi Türkiye Yağış Toplamı İndisi (PRCPTOT)

Kaynak: (MGM, 2022a: 38).

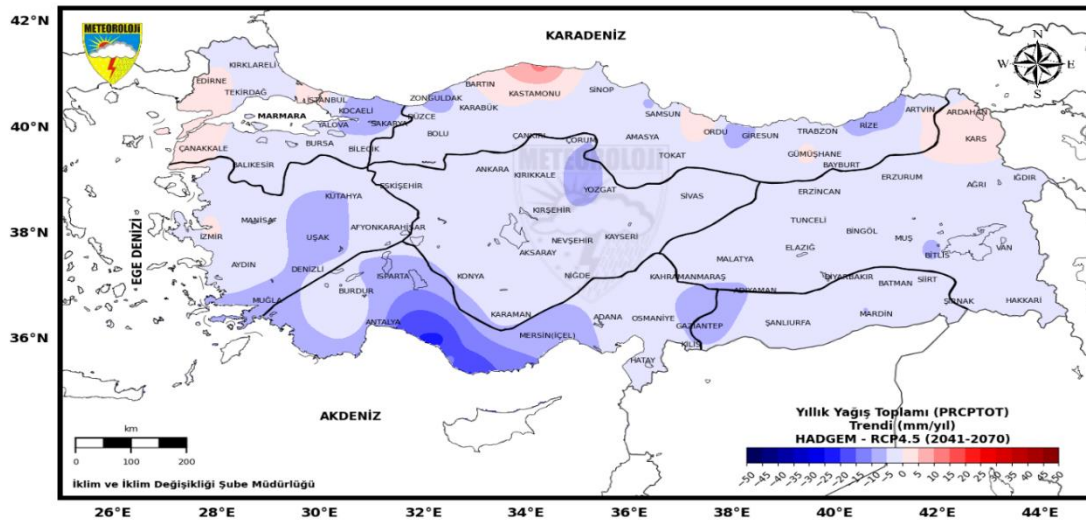
Yağış Toplamı İndisi; İngiltere Hadley İklim Merkezli Küresel İklim Modelinin (HadGEM) Türkiye ve Bölgesi için hazırlanan iklim projeksiyon çalışmalarının **Yağış Toplamı İndisi** için ve 2020-2098 dönemi;

- b) **RCP4.5** iyimser senaryosunun ilk periyodu olan **2021-2040 periyoduna** ait harita değerlendirmelerine bakıldığında; Türkiye’de doğu Karadeniz civarında ciddi artışlar, Antalya-Alanya arasındaki bölgede artışlar, Marmara Bölgesinin batısında, İç Anadolu’nun nerdeyse tamamında, Doğu Anadolu Bölgesinin doğusunda az düzeyde azalmalar beklenirken, Karadeniz’in batısı ve Marmara’nın doğusu ile Güneydoğu Anadolu Bölgesinde orta düzeyde azalmalar öngörülmektedir (Şekil 6.51).



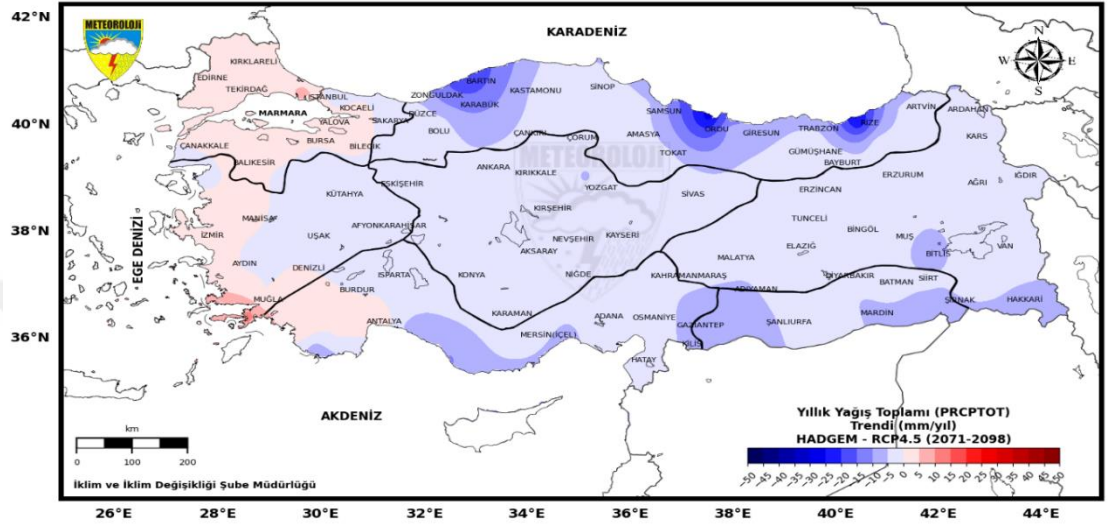
Şekil 6.51. Türkiye HadGEM RCP4.5 (2021-2040) Yağış Toplamı İndisi (PRCPTOT)
Kaynak: (MGM, 2022a: 38).

- c) **RCP4.5** iyimser senaryosunun ikinci periyodu olan **2041-2070 periyoduna** ait harita değerlendirmelerine bakıldığında; Akdeniz Bölgesinin doğusu ile Güneydoğu Anadolu Bölgesi batısında orta düzeyde azalma beklenirken, Sinop ve Artvin illeri civarlarında artış ve diğer bölgelerimizde ise düşük düzeyde azalma beklenmektedir. Kastamonu kıyı bölgelerinde ve Artvin civarında düşük ve orta düzeyde artışlar görülebilecektir (Şekil 6.52).



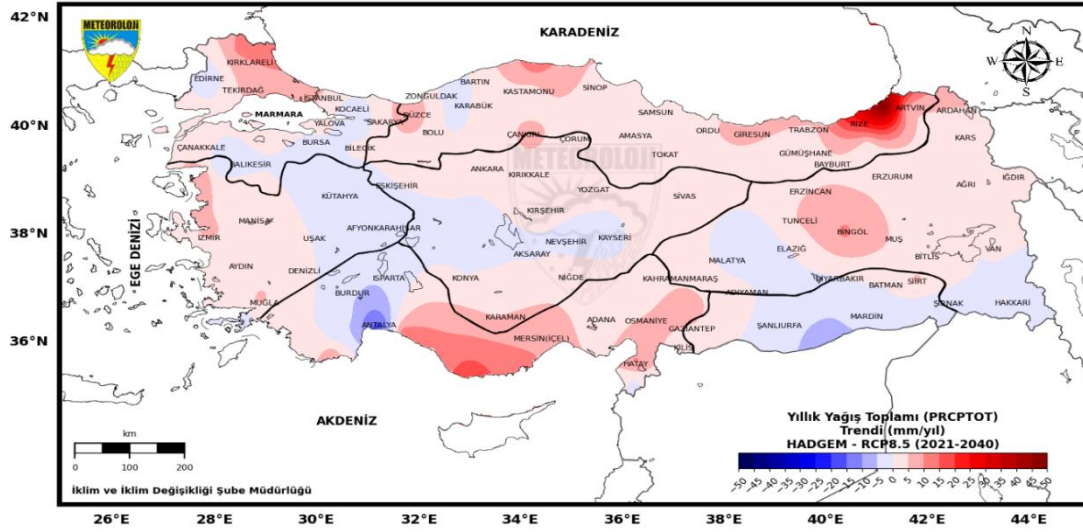
Şekil 6.52. Türkiye HadGEM RCP4.5 (2041-2070) Yağış Toplamı İndisi (PRCPTOT)
Kaynak: (MGM, 2022a: 38).

- d) **RCP4.5** iyimser senaryosunun üçüncü periyodu olan **2071-2098 periyoduna** ait harita değerlendirmelerine bakıldığında; Marmara, Ege Bölgesi ile Akdeniz Bölgesinin batısında az düzeyde artışlar, Zonguldak, Samsun, Rize, Gaziantep civarlarında orta düzeyde azalma, diğer yerlerde düşük düzeyde azalma beklenmektedir (Şekil 6.53).



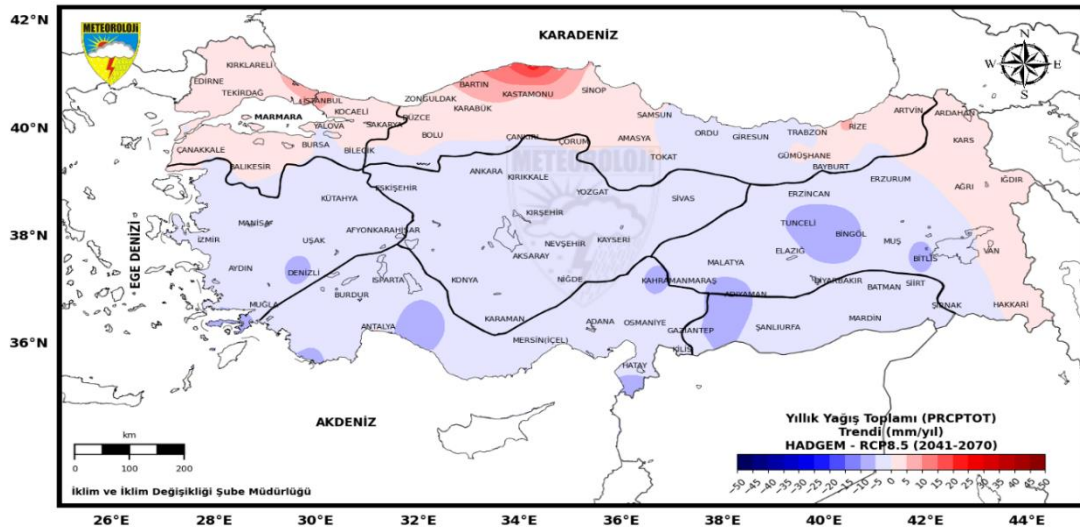
Şekil 6.53. Türkiye HadGEM RCP4.5 (2071-2098) Yağış Toplamı İndisi (PRCPTOT)
Kaynak: (MGM, 2022a: 38).

- e) **RCP8.5** kötümser senaryosunun ilk periyodu olan **2021-2040 periyoduna** ait harita değerlendirmelerine bakıldığında; Türkiye'nin Akdeniz Bölgesinin doğusu, Trakya'nın kuzey batısı, Sinop ve Artvin dolaylarında ciddi düzeyde artma beklenmektedir. Doğu Anadolu Bölgesi ve Karadeniz'de düşük düzey, diğer bölgelerde ise orta düzey artma beklenirken, İç Ege ve Güneydoğu Anadolu'nun doğusunda düşük düzeyde azalma öngörülmektedir (Şekil 6.54).



Şekil 6.54. Türkiye HadGEM RCP8.5 (2021-2040) Yağış Toplamı İndisi (PRCPTOT)
Kaynak: (MGM, 2022a: 38).

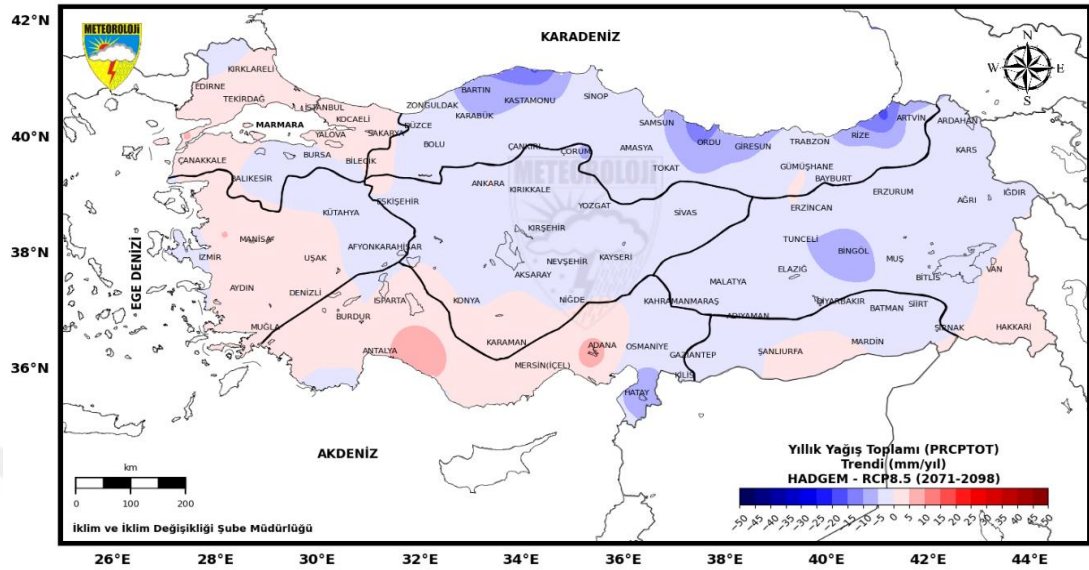
- f) **RCP8.5** kötümser senaryosunun ikinci periyodu olan **2041-2070 periyoduna** ait harita değerlendirmelerine bakıldığında; Türkiye'nin kuzey kıyıları tamamı ve doğu sınırları boyunca az düzeyde artış ve diğer bölgelerde az düzeyde azalma beklenmektedir (Şekil 6.55).



Şekil 6.55. Türkiye HadGEM RCP8.5 (2041-2070) Yağış Toplamı İndisi (PRCPTOT)
Kaynak: (MGM, 2022a: 38).

- g) **RCP8.5** kötümser senaryosunun üçüncü periyodu olan **2071-2098 periyoduna** ait harita değerlendirmelerine bakıldığında; Hatay hariç tüm Akdeniz hattı ve Ege, Marmara Bölgelerinin düşük düzeyde yağış toplamı artışları göstermesi

beklenirken, diğer bölgelerin düşük düzeyde azalma beklenmektedir (Şekil 6.56).



Şekil 6.56. Türkiye HadGEM RCP8.5 (2071-2098) Yağış Toplamı İndisi (PRCPTOT)
Kaynak: (MGM, 2022a: 38).

Yağış Toplamı artışları ve azalışlarının sektörlere etkileri değerlendirildiğinde;

Sağlık sektörü üzerine hem olumsuz hem de olumlu etkileri olabilecektir. Yağışın düzensizliği özellikle projeksiyon dönemlerindeki farklılıktan anlaşılmaktadır. Buna bağlı olarak, yağış azlığı su kaynaklarını, dolayısıyla gıda güvenliğini tehdit ederek insan ve biyolojik hayatı tehdit edebilecektir. Yağış fazlalığı durumu ise sel/taşkın felaketlerine neden olarak doğrudan insan sağlığını ve hayatını tehdit etme potansiyeli taşımaktadır. Toplam yağış artışının; düzenli yağış olmaması ve tarım için yararlı yağış olmaması durumundan dolayı da gıda güvenliğini tehdit edebilecektir. Su kaynakları, yağış azlığı veya çokluğu ile kirlenebilecek, bu durum bulaşıcı hastalıkların çoğalması ve kolay yayılmasını sağlayabilecektir. Sınır aşan suların yarattığı sorunlar yağış azlığı veya çokluğu ile ülkeler arası sorunları büyütebilmektedir. Bu çatışma alanları insan yaşamını tehdit eder boyutlara ulaşabilmektedir.

Tarım Sektörü; yağış azalması veya çokluğu tarım için her iki halde de sorun yaratabilme potansiyeline sahiptir. Az yağış kuraklık demektir ve tarımın ihtiyacı olan su varlığının azalması anlamına gelir. Tam tersi durum da aynı zamanda doğrudan bir

tehdit unsurudur. Fazla yağış özellikle tarımsal ürünün ihtiyacı olmadığında yağdığında sorun yaratmakta, sel ve taşkın olaylarıyla tarımsal alanları tehdit etmektedir. Toplam yağış yeterli veya fazla yağsa dahi, yağış rejimi değişikliği dediğimiz yağışın tarımın genel alışkanlıklarına uyumsuz şekilde zamansız, şiddetli yağması durumları oldukça büyük tehdit oluşturmaktadır.

Enerji Sektörü; sektörün önemli kaynaklarından biri olan HES ile elektrik elde etme yöntemi çoğunlukla yağışların yeterli olmasına bağlıdır, yağış azlığı kullanma, sulama suyu ihtiyaçları ve elektrik enerjisi için oldukça önemlidir. Su kaynakları yönetiminin iyi yapılması ve iyi planlama gerekecektir. Ayrıca aşırı yağışlar sıkça elektrik hatlarını, yer altı hatlarını tahrip edebilmekte, aşırı kar yağışları elektrik hatlarının çökmesi gibi durumlara neden olabilmektedir.

Ulaştırma Sektörü; yağışlardan oldukça ciddi etkilenecek bir sektördür. Karayolu taşımacılığı, deniz yolu taşımacılığı, hava yolu taşımacılığı fazlasıyla yağışın şiddetinden etkilenmektedir. Yağış azlığı nehir taşımacılığını ve göl taşımacılığını olumsuz etkilemektedir. Hava yolu taşımacılığı yağışın şiddetinden de türünden de fazlasıyla etkilenmektedir.

Turizm Sektörü; yağış azlığından turizmin türüne göre olumlu durumlar çıkarabilse de, genelde yağış azlığı su kıtlığı anlamına geleceğinden sorun olarak ortaya çıkabilecek bir durumdur. Yağışın fazlalığı, zamansızlığı ise turizmin türüne göre olumsuz etkiler yaratabilmektedir. Ulaşımı olumsuz etkilemesi turizmi etkiler, az kar yağışı kış turizmini etkiler, çok kar yağışı kültür turizmini etkiler, fazla yağmur ve fırtına gibi birlikte yaşanan durumlar yaz turizmini olumsuz etkileyecektir. Ayrıca, yanlış planlanarak yanlış yerlerde yapılan turizm tesisleri de özellikle sel/taşkın olaylarından olumsuz etkilenecektir.

Türkiye için yağış toplamalarının artması veya azalması durumlarından en fazla etkilenecek sektör tarımdır. Ayrıca, sanayi sektörünün de tesislerin kurulduğu yerlere ve su kullanımına göre, yağış azlığı veya çokluğundan olumsuz etkilenebilecektir. Türkiye’de enerji sektörünün su kullanımı oldukça fazladır. HES’lerin doğrudan suya bağımlı olması yağış azlığından özellikle olumsuz etkilenmesi ve enerji güvenliği ve maliyetlerinin artması anlamına gelebilecektir. Yağış azlığı kuraklık ile tarımı ve dolayısıyla da gıda güvenliğini tehdit ederken, aşırı ve zamansız yağışlar da gıda güvenliğini olumsuz etkiler. Aşırı yağışlar insanların sel ve taşkınlarda yaralanma ve

ölümler yaşamasına neden olmaktadır. Yağış azlığı da su kıtlığına bağlı temiz suya ulaşamama ve suyun kirlenmesi yüzünden bulaşıcı hastalıkların artmasına neden olmaktadır. Yağışların az olması durumu sınır aşan sular sorununu büyütürken uluslararası çatışmaları da tetikleyerek insan yaşamına olumsuz etkiler yapabilmektedir.





7. SONUÇ

Çevre sorunları, Sanayi Devrimi ile birlikte artan nüfus ve kentleşmenin plansız ve hızlı büyümesinin etkisiyle insan yaşamının en önemli sorunlarından biri haline gelmiştir. Çevre sorunuyla ilgili farkındalık gelişimi oldukça yakın bir dönemde ortaya çıkmıştır. Bu farkındalığın, kamuoyunun geniş bir kitlesini içine alan bir mücadeleye dönüşmesi ve örgütlenmenin artması için hükümetler düzeyinde, hatta hükümetler arası politika oluşturulması gerekmiştir. İlk önemli girişim Stockholm’de yapılan 1972 BM İnsan Çevresi Konferansı’dır. Stockholm Konferansı, yaptırım gücüne sahip çıktılar üretemese de başlangıç olması, farkındalığın küresel yayılımına ciddi katkılar yapması açısından önemli bir kilometre taşı olmuştur. Çevre sorunlarının genel bir bakışını ele alan Stockholm Konferansı birçok alt çevre koruma anlaşmasına ilham vermiştir. Bu çevre koruma anlaşmalarına ek olarak, sürdürülebilirlik kavramını ilk kez ortaya atan ve önemli bu kavramla geleceğe yön veren Ortak Geleceğimiz Raporu yayınlanmıştır.

Çevre sorunlarının önemli bir parçası olan insan kaynaklı iklim değişikliğinin ortaya konulan bilimsel kanıtları, iklim değişikliği konusunun ele alındığı uluslararası konferanslar ve müzakerelerin ortaya çıkmasına neden olmuştur. İklim değişikliği konferans ve müzakereleri; dünya devletlerinin önce güney ve kuzey, sonra da gelişmiş, gelişmekte olan ve az gelişmiş ülkeler şeklinde bölünmesi durumu yaşanmıştır. Bu anlaşma ve müzakereler, sorunun sorumlusunun ve etkilenenlerin farklı olduğu, ancak herkesin sorumlu tutulmaya çalışıldığı, buna rağmen asıl sorumluların önderliğinde geliştirilmeye çalışılan işbirliği çalışmalarıyla son otuz yıla damgasını vurmuştur. Bu işbirliğini ortaya koyan, sorunları açıklayan, çözümleri anlatan grup sanayileşmiş ülkelerdir ve doğal olarak çevre sorunlarının yanında iklim değişikliğinin de ana sorumlularıdır. Herkesin aynı gemide olduğu savıyla ortak sorumluluk alınması teklifleri iklim değişikliği mücadelesini sürekli sekteye uğratmaktadır. Sonuç olarak gelişmekte olan ve az gelişmiş ülkeler bu sorumluluğa katkıda bulunabilmek amacıyla gelişmiş ülkelere finansal ve teknik destek beklemektedir. Özellikle sürdürülebilirlik kavramının içerisine konulan barış, kalkınma ve çevre koruma unsurlarının bir bütün olarak düşünülmesi ve önerilmesine rağmen “Çevre sorunları uluslararası ticareti engelleyecek şekilde bahane olarak kullanılmamalıdır” cümlesi ile önceliğin çevreye değil, kalkınmaya verildiğini

göstermektedir. Bu düşünce; sanayi devrimi, uzay çağı, bilişim çağı vb. isimlendirmelerle açıklanan dönemlerin doğal kaynakları hızla sermaye uğruna dönüştürmesiyle sonuçlanmaktadır. Önce sürdürülebilirlik, sonra yeşil devrim olarak tanımlanan yeni küresel çağ; en küçük bir enerji güvenliği, gıda güvenliği sorununda sözlerin unutulmasıyla sonuçlanmaktadır. Bazen de ülkelerin iç politika sorunlarına kurban edilmektedir. Gelişmiş ülkelerin seçimle değişen hükümetleri uluslararası alanlarda verdikleri sözlerini unutmaktadır. Özellikle gelişmekte olan ve az gelişmiş ülkelere verilen finansal destek, kapasite artırımı ve teknik destek söylemleri sadece kâğıt üzerinde kalmaktadır. İklim değişikliği için yapılan her konferans, bilimsel çalışma, müzakere gibi girişimler Dünya ölçeğinde önemli aktörleri ortaya çıkarmıştır. Küresel iklim değişikliğini etkileyen bu aktörlerin başında BM ve alt örgütleri gelmektedir. IPCC; bilimsel iklim değişikliği kanıtlarını ortaya koyan, uluslararası yüzlerce bilim adamlarına hazırlattığı değerlendirme raporları ile politikalara yön vermektedir. Yine BM altında çalışan UNEP, UNDP, WMO, WHO, FAO gibi örgütler ciddi etkiler yaratmaktadır. OECD, EIA gibi küresel diğer örgütlerde önemli etki ve yönlendirme kabiliyetleri olan örgütler konumundadır. Ayrıca, iklim değişikliği eylemini en ilerde götüren ve sürekli küresel çalışmalara önderlik eden AB ve Avrupa Komisyonu da çalışmalarıyla etkili ve önemli aktörler konumundadır. BM’lerin önemli bir üyesi olan Türkiye, bu aktörlerce yapılan ve geliştirilen tüm çalışmalardan yapısal ve kurumsal olarak etkilenmektedir ve uyum sağlamaya çalışmaktadır. Türkiye, OECD üyesi ve AB üye adayı olarak gelişmeleri takip etmektedir. BMİDÇS altında çalışmakta olan COP toplantılarına Türkiye’nin sürdürülebilir kalkınmasına uygun iklim değişikliği uyum politikaları geliştirmesi için teknik, yasal, finansal ve idari haklarını korumak amaçlı düzenli katılım sağlamaktadır.

Küresel tartışmalar devam ederken bilimsel bulgular iklim değişikliği sorunun bir krize dönüştüğünü göstermektedir. Artan deniz suyu sıcaklıkları buzulları eritirken, ısınan okyanuslar fırtına/tayfun oluşumlarını şiddetlendirmektedir. Daha fazla karbon emen okyanusların asiditesi artarak deniz yaşamını tehdit ederken, gelişmiş veya gelişmemiş ülke ayrımı yapmamaktadır. Bu durum, buna hazırlanmakta ve uyum sağlamakta finansal kaynak ihtiyacı olan fakir ülkeleri daha sert vurmaktadır. Fakir coğrafyaların insanları, diğer çatışmalara ek olarak, iklim değişikliğinin ortaya çıkardığı su kıtlığı, kuraklık ve bunlara bağlı gıda güvenliği sorunları yüzünden gelişmiş ülkelere göç etmektedir. İklim değişikliği kriziyle boğuşan insanların, aynı

gemide oldukları bilinci artmakta ve yerlerini sürekli değiştirerek, geminin dengesini bozmakta ve doğal olarak refah arayışına girmektedir. Görünen o ki; yeşil devrimin ve dönüşümün başarılı olacağı döneme kadar Dünya gemisi büyük sarsıntılar geçirecektir. Uluslararası iklim değişikliği mücadelesi ve eyleminin geliştirilmesi beklenirken, ulusların kendi içlerinde yapması gereken önlemler dahi kapitalist yaşam tarzının dayattığı üretim ve tüketim alışkanlıklarının değişmesine izin vermemektedir.

IPCC tarafından ilk yapılan iklim değişikliği raporları; dünya ortalama yüzey sıcaklıklarının arttığı ancak bunun insan etkisi ile olup olmadığının anlaşılamadığını, daha sonra ısınmanın doğal yollarla olmadığı düşüncesiyle bir kademe insan kaynaklı olduğunu veya ısınmanın insan kaynaklı olduğuna dair kuvvetli deliller bulunduğu düzeyinde açıklamalar yapmışlardır. Ancak bu durum, daha fazla görmezden gelinememiş ve son üç raporda *“büyük ihtimalle insan kaynaklı, insan kaynaklı olması son derece mümkündür”* yani *“%95”* ihtimalle insan kaynaklıdır noktasına gelinmiştir. 2023 yılında yayınlanacak Altıncı Değerlendirme Raporu ise iklim değişikliğinin insan kaynaklı olma oranının %99’a yükseltileceğini göstermektedir. Yani insanlık önemli bir dönemden geçmektedir. Günümüze kadar yaşanan iklim değişiklikleri uyarı niteliğindedir ve Dünya iklimini dengeleyen buzullar, ormanlar, çöller gibi büyük iklim düzenleyicileri bulunmaktadır. Bu düzenleyicilerin bozulması ise dünya ikliminin çok sert değişimi anlamına gelecektir.

Türkiye son yüzyılda modernleşme hızıyla doğru orantılı olarak doğa ve çevre farkındalığını artırmıştır. Çevre ve iklim değişikliği konusunda batılı ülkelerin gündemlerini takip eden ve politika geliştirmeye çalışan Türkiye, son yıllarda çevre ve iklim değişikliği sorunlarına ilişkin politika oluşumunu güçlendirmektedir. Türkiye, 1950’li yıllarla birlikte kentleşmenin plansız gelişimi yüzünden çevre sorunlarıyla yüzyüze kalmıştır. Sorunların gün yüzüne çıkmasıyla ve küresel çevre farkındalığına uyabilmek amacıyla çevre konusunda kurumsal gelişim ve örgütlenmeler hükümetlerce gündeme alınmıştır. Sivil toplum düzeyinde 1970’li yıllarla birlikte kamuoyu etkilenmeye başlamıştır. Çevre konusunda kurumsal gelişimin başlaması, iklim değişikliği konusunun da çevre sorunları ve örgütlenmesi bağlamında ele alınmasını sağlamıştır. İklim değişikliğine özgü bazı örgütlenmeler, Çevre Bakanlığı oluşumları bünyesinde adım adım geliştirilmiştir. İlgili tüm kurumların kendi sorumluluk alanlarında iklim değişikliği ile mücadele ve uyum çalışmalarına katkı

yaparken, koordinasyonu sağlayan kurul oluşunu oldukça erken bir zaman sayılabilecek 2001 yılında gerçekleşmiştir. Uluslararası iklim müzakerelerine düzenli olarak katılan Türkiye, Kyoto Protokolü'ne 2009 yılında taraf olmuştur. Türkiye, Paris İklım Anlaşması'nın yeşil dönüşüm ve iklim nötr yaklaşımlarına uymamanın özellikle uluslararası ticareti olumsuz etkilenme riskinin artması zerine, Paris Anlaşması'nı TBMM'den onaylayarak geçirmiştir. Aynı anda iklim kanunu çalışmalarına başlamış ve iklim bakanlığı kuruluşunu da bitirmiştir. evre, şehircilik ve İklım Değişikliği Bakanlığı oluşturulmuştur. İklım değişikliğinin ele alınacağı st düzey bir örgütlenmenin alt kurumlaşması da oluşturulmaya devam etmektedir. Müstakil bir İklım Değişikliği Başkanlığı kurulmuş, ayrıca İDKK, İDHYKK ve İDUKK şeklinde bir gelişim gösteren İklım Değişikliği ve Uyum Koordinasyon Kurulu oluşunu da tamamlanmıştır. Birinci İklım şurası çalışması yapılmıştır. Türkiye Ulusal Katkı Beyanı 2022 yılı sonunda güncellenmiş ve açıklanmıştır. İklım Değişikliği Eylem ve Strateji Planları yenilenecektir. Sekizinci Ulusal Bildirim ve 12. Kalkınma Planı alışmaları devam etmektedir. Türkiye'nin iklim değişikliği politikasına yön veren bu belgelerin uluslararası süreçlere uygun şekilde zamanında ve nitelikli olarak güncellenmesi iklim değişikliği politikasının da sürdürülebilir olmasını sağlayacaktır.

İklım değişikliği politikalarının oluşturulması, uluslararası sisteme ve iklim eylem planlarına uyumluluğu kadar ulusal sürdürülebilir kalkınmaya da uygun olabilmesi önemlidir. Öncelikle iklim değişikliğinin bilimsel bulgularının ön plana çıkarılması, etki azaltımı için fosil yakıtlara bağımlı enerji sektörünün dönüştürülmesine yönelik çalışmaların hızlandırılması ve teknik kapasitenin artırılması için Ar-Ge çalışmalarına yatırım yapılması en önemli temel çalışmalar olmalıdır. Dönüşecek, değişecek tarım üretimine olan destek, iklim değişikliği riskleri değerlendirilerek yapılmalıdır. İklım değişikliğinin ortaya çıkaracağı daha büyük risklere direnç için öncelikli olarak tarımsal üretimde uyum çalışmaları önemlidir. Kentlerin tasarımı ve kentsel dönüşüm çalışmaları iklim değişikliği düşünülerek yapılmalıdır.

Sıcaklık artışlarının dünya yüzey sıcaklık artışlarıyla orantılı olduğu, yağış düzensizliklerinin de yine paralel seyrettiği düşünülerek önlemler bilimsel bulgulara dayalı planlanmalıdır. İnsan sağlığına zarar vermesi beklenen sıcak dalgası, soğuk dalgası, tropik gün sayılarındaki artışlar kentleşme oranının hızla arttığı Türkiye'de

kalp ve damar hastalıkları ile solunum yolu hastalıklarından ölümleri artırma riskine sahiptir. Yağışlardaki düzensizlikler su kaynaklarını olumsuz etkileyecektir. Toplam yağış miktarlarında belki de artışlar görülecek ancak yararlı yağış olarak tarif edilen türde az ve sürekli yağışların veya tarımsal olarak zamanında yağan yağışların düzenleri bozulacaktır. Bunlara karşı kentlerde su kullanımı verimini artıracak yöntemler geliştirilmeli, yağmur suyu hasadının kentlerde ve sulama yapılan tarımsal alanlarda geliştirilmesi teşvik edilmeli ve yaygınlaştırılmalıdır.

Yeni iklim şartlarına uygun büyüme gün derecelerinin doğru hesaplandığı bitki desenleri araştırılmalı ve üretimi teşvik edilmelidir. Sıcaklık artışı ve yağış azalmasına bağlı tahıl üretiminin azalması söz konusu olan İç Anadolu Bölgesinde daha dayanıklı türlerin yetiştirilmesi için Ar-Ge çalışmalarına destek olunmalıdır. Aynı şekilde bitki büyüme gün dereceleri düşük olan Doğu Anadolu Bölgesi'nde sıcak gün sayısındaki beklenen artışa paralel olarak üretim miktarı artırılabilir tahıl üretimi için çalışmalar bölge geneline yayılmalıdır. Tarım sektörünü en olumsuz etkileyen unsurların başında kuraklık riskleri gelmektedir. Ardışık kurak gün sayılarındaki artışlar, iklim değişikliğinin ortaya çıkardığı büyük risklerden biridir. Toplam yağış miktarlarında değişme olmaması veya artışlar görülmesi aynı yerde kuraklık olmayacağı anlamına gelmemektedir. İklim değişikliği sonucu yağışlarda azalmadan çok düzensizlikler tespit edilmektedir. Düzensizlikler sel ve taşkın olaylarını artırırken, aynı yıl içerisinde ve aynı bölgede kuraklık sorunlarının da yaşanmasına neden olabilmektedir.

Turizmi etkileyecek olan sıcaklık artışları kıyı turizminin tüm yıla yayılmasını sağlarken, azalan kar yağışları yüzünden kış turizmi olumsuz etkilenecektir. Sıcaklık artışlarıyla soğutma amaçlı enerji kullanımı artacaktır. Sanayide, kentlerde sıcaklık ortalamalarındaki artışa bağlı olarak ısıtma gün derecelerinde azalma olacağından ısıtma amaçlı enerji kullanımı azalacaktır. Enerjide dışa bağımlı olan Türkiye, güneş ve rüzgâr enerji potansiyelini kullanabilmelidir. Özellikle güneş enerjisi panelleri ile rüzgâr enerjisi tribünleri teknolojilerinin Türkiye'de üretilmesi ve sürekli geliştirilmesi sağlanmalıdır. Bu sayede enerji güvenliği ve enerji arzının ucuzlaması açısından bir avantaj ortaya çıkacaktır.

Türkiye'de bu konuda gelişen politikalar genelde enerji verimliliği ve atık kontrolü şeklinde başlamıştır. Yüksek teknolojinin hızla gelişmesiyle solar panel ve rüzgâr tribünü sistemleri üretiminde ciddi büyüme elde edilmektedir. 2053 karbon nötr

hedefine yönelik olarak taşımacılıkta kullanılan fosil yakıtlara alternatif yakıt türleri; deniz yosunlarından ve organik atıklardan elde edilen biyoyakıt tesisleri kurulmaktadır. Nükleer enerji santralleri yapımı devam etmektedir. Yerli elektrikli otomobil üretimine geçilmesi önemli bir aşamadır. Sıfır Atık Projesi, Enerji Verimlilik Projesi (ENVER), yerel yönetimlerce yapılan enerji, su verimliliği projeleri bulunmaktadır. Akıllı kent uygulamaları da daha az enerji tüketimini, toplu taşımayı ve bisiklet kullanımını önceleyen projelerden oluşmaktadır. Tarımda kalıcı organik madde kullanımının azaltımına yönelik projeler tarım sektöründe yapılan uyum projeleridir. Benzer projelere çok küçük ölçeklerde olsa dahi iklim değişikliği mücadelesine yönelik kilometre taşları olarak bakılmalıdır. Bir zincirin halkaları olarak birbirini tamamlayan uygulamalardır.

Küresel sera gazı salımlarının en büyük sorumlusu enerji sektörü, özellikle elektrik üretimi için fosil yakıt tüketimi, konutlarda kullanılan ısıtma ve soğutma amaçlı yakıt tüketimi, kara, deniz ve hava yolu araçlarının tüketimi ile en ciddi sera gazı salım kaynağı durumundadır. Küresel olarak 2000-2019 yılları arasında enerji kaynaklarında en ön sırayı alan petrol ve türevleri kullanımı azalsa da ikinci sırayı kömür, üçüncü sırayı doğal gaz, dördüncü sırayı hidroelektrik ve beşinci sırayı nükleer enerji almaktadır. Yenilenebilir enerjiler ise yedinci sırada kendine yer bulurken en hızlı yıllık artışı göstermesiyle bir umut kaynağı durumundadır.

İklim değişikliği gıda güvenliğini; gıdanın fiziksel bulunabilirliği, ekonomik ve fiziksel erişilebilirliği, kullanımı ve zaman içinde bu üç boyutun istikrarı boyutlarıyla etkilemektedir. Bu etkiler ise yetersiz beslenmenin temelini oluşturmaktadır. İklim değişikliğini ve etkilerini azaltmaya yönelik ortaya konulan strateji ve politikalar, gıda ve insan sağlığını iyileştirmeyi hedeflemelidir. Doğal afetler ve ekosistem dengesinin bozulması, iklim değişikliğinin sonuçları, gıda üretimini ve gıda sistemlerinin düzenini bozmaktadır. İklim değişikliğine bağlı gıda güvenliği sorunu, zaten var olan sosyal gerilimleri şiddetlendirebilir ve kitlesel yer değiştirmelere neden olabilir. İklim değişikliğine bağlı gıda güvensizliğinin artışının öncelikle en fakir bölgeleri etkilemesi beklenmektedir. Tarım sektörü iklim değişikliğinden olumsuz etkilenirken, aynı zamanda iklim değişikliğine hayvancılık, gübreleme ve ilaç kullanımıyla pozitif geri besleme yapmaktadır. Bunların azaltılmasıyla iklim değişikliği mücadelesine olumlu katkı sağlanabilir. Tarım, yutak alan katkısı ile de iklim değişikliğine negatif geri

besleme sağlayabilmektedir. Özellikle tarımsal ormancılık iklim değişikliği ile mücadelede ve savunmasız kesimlerin geçim kaynağını oluşturması açısından önemli bir unsurdur. İklim değişikliğine karşı dirençliliği artırmak ve doğal kaynakların sürdürülebilirliğini sağlamak için agro-ekolojik sistemler desteklenmeli ve biyo-çeşitlilik korunmalıdır. Geleceğe yönelik yapılan gıda güvenliği projeksiyonlarına göre 2050 için üç farklı senaryoda; verimler azalmakta, üretim alanı artmakta ancak fiyatların yükseleceği görülmektedir. Üretim ve tüketim için yapılan temel öngörülerde, şimdiye göre gelecekte azalma görülecektir. İklim değişikliği etkileri bölgeye göre önemli ölçüde değişiklik gösterecektir. En olumsuz etkilerin tropik ve subtropiklerde olacağı düşünülmektedir. Bütünleşik değerlendirmelerde geleceğe dönük gelişmelerde teknolojik, ekonomik ve politik kararlar önemli rol oynayacaktır.

Dünya ekonomisinin ve sosyal hayatının en önemli sektörlerinden biri olan turizm sektörü iklim değişikliğinden doğrudan etkilenecek en önemli sektörlerden biridir. Uluslararası turizm örgütleri yaptıkları toplantı kongre ve sempozyumlar sonucunda turizmin iklim değişikliğine uyum ve azaltım teknikleri, araçları ve yöntemlerine odaklanan eğitim etkinlikleri ve turizm destinasyonlarının iklim değişikliğine uyumuna vurgu yapmaktadır. Turizmin iklim değişikliğine ilişkin uluslararası politika süreçlerine entegre edilmesinin önemi anlatılmaktadır. Turizm destinasyonlarını doğrudan etkileyen iklim etkilerine bakıldığında, özellikle, ısıtma-soğutma, kar yapma, sulama, gıda ve su temini ve sigorta masrafları gibi etkiler öne çıkmaktadır. Ayrıca mevsimsel olarak değişimler hem kıyı turizmini hem de kış turizmini etkilemektedir. Öngörüler, daha yüksek enlemlere doğru turizm tercihlerinin kaymasının beklendiği yönündedir. Turizmde insan tercihlerinin coğrafi ve mevsimsel olarak yeniden oluşması beklenmektedir. Su kaynaklarının iklim değişikliğinden etkilenmesi şartları yanında biyolojik çeşitlilik kaybı, peyzaj estetiğinin azalması, değişen tarımsal üretim, artan doğal tehlikeler, kıyı erozyonu ve su baskını, altyapıya verilen hasar ve vektör kaynaklı hastalıkların artan yoğunluğu turizmi etkileyecek ana değişimlerdir. Çevresel değişikliğin dolaylı etkileri çoğunlukla olumsuz etki yapacaktır. İklimi etkileyen ulaşım modlarının değiştirilmesi tercihleri de turizmi etkileyecektir. Uzun mesafeli yolculuklar özellikle olumsuz etkilenecektir.

İklim değişikliği veya çevre sorunları hükümetlerin karşısına çözmesi gereken sorunlar ve hatta krizler olarak yirminci yüzyıl ortalarında çıkmaya başlamıştır. Çevre

sorunları ve iklim değışikliğı krizi devletlerin politikalarıyla birlikte uluslararası düzeyde hızla gündeme gelmiştir. Bu sorunların giderilmesi için devlet yönetim yapısında, önce kamuda, sonra sivil toplumda ve en son da uluslararası kurumlar düzeyinde belki de aynı dönemlerde hızla gelişmiştir. Bu durum hükümetleri politika geliştirmeye zorlamıştır.

Bu çalışmada, Türkiye'nin iklim müzakerelerinin en başlarında kendi kontrolünde olmayan, sonra parçalı olarak ve sistematik olmadan gelişen, uluslararası süreçlerdeki iklim değışikliğı politikasının gelişimi ve kronolojisi ele alınmıştır. Politika yapma sürecinin nerede başladığı ve bir politika amacının olup olmadığı, politika yaklaşımı olabilecek çalışmalarının neler olduğu anlatılmaya çalışılmıştır. Zamanla gelişen birlikte bir iklim değışikliğı politikasının ortaya çıktığı, bu politikanın daha çok yukardan aşağıya doğru gelişen ve yayılan bir yapıda olduğuna vurgu yapılmıştır. Türkiye'nin ekonomik ve sosyal gelişimiyle paralel olarak iklim değışikliğı politikasının da güçlenerek devam ettiği söylenebilir. Artık farklı açılardan geliştirilebilecek temel bir politika sürecinin başladığı görülmektedir. 2053 karbon nötr hedefi ile küresel iklim eylemine uyum sağlanmak istendiğine dair bir inisiyatif alınmıştır. Özellikle, en büyük ticaret ortağı olan AB ile uyumlu bir ekonomi ve ticaret ilişkisinin sürdürülebilirliği bu küresel iklim değışikliğı eylem programlarına uyumla mümkün görünmektedir. Küresel manada iklim değışikliğıne direnç için azaltım ve uyum çalışmalarına en büyük desteğı veren Avrupa Kıtası'nın bir parçası olmaya devam edebilmek, bu eyleme uyum sağlamakla mümkün olacaktır. Doğru ve sürdürülebilir bir kamu politikası oluşturmak için Türkiye'nin bölgesel risk değerlendirmelerine ek olarak sektörel düzeyde yapabileceklerine dair önemli planlamalarda öne çıkaracağı politikalar oldukça geniş bir alanı kapsamaktadır.

İklim değışikliğı ile mücadelenin ve uyum çalışmalarının kamu politikası olup olmaması konusu önemlidir. Çevre ve iklim değışikliğı yaklaşımlarının kamu politikası haline gelmesi, genellikle uluslararası süreçlerin zorlaması, ulusal süreçlerin iç dinamiklerinin gelişmesiyle politik yaklaşımların ortaya çıkması şeklinde oluşmuştur. Çevre ve iklim değışikliğıne dair uluslararası düzeyde yapılan konferanslar ve anlaşmalarda karar süreçlerine katılmak ve alınan kararlara uymak veya uymama tercihini yapmak kamu politikası oluşturma süreçlerinin önemli parçasıdır. BMİDÇS yapılırken sürece dâhil olmama durumunun ortaya çıkardığı

sorunlar, Türkiye'nin çalışmalarıyla ancak yaklaşık 10 yılda çözülebilmektedir. BMİDÇS'nin EK-II listesinden çıkılması ve EK-I listesinde de özel konunun kabul ettirilmesi çabalarının önemli hamleler olduğu değerlendirilmelidir. Bu süreçte İDKK kurulmuş, kamu, özel örgüt birlikleri ve sivil toplumun sürece katkısının sağlanması için gösterilen çabalar, kurumlar arası koordinasyonun gelişmesi önemli gelişmelerdir. Bu süreçte kamu politikası oluşması için konunun çıkar gruplarınca, kamuoyunun önüne getirilmesi ve sivil toplumun BMİDÇS'ne katılım sonrasında günümüze hızla gelişim göstermesi de kamu politikası oluşumuna katkı yapmıştır. Ayrıca kurumsal oluşum, Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı ve altında müstakil bir İklim Değişikliği Başkanlığı kurulması düzeyine gelerek ciddi ilerleme kaydetmiştir. Bu aşamadan önce BMİDÇS'nin önemli kilometre taşlarından Kyoto Protokolü'ne taraf olmak, arkasından Paris İklim Anlaşması'nı imzalama ve onaylama aşamaları da kamu politikası oluşma süreçlerinin ciddi adımlarıdır. Bunlara ek olarak, iklim kanunun hazırlanması, İklim Şura'sının yapılması, iklim eylem planları, ulusal bildirimlerin hazırlanması ve kalkınma planlarında; çevre ve iklim başlıklarının daha çok yer alması gösterilebilir. Paris İklim Anlaşması'na gönderilen ulusal niyet beyanı, uluslararası raporlara yapılan ulusal katkılar son 20 yıl içerisinde iklim değişikliği adına bir kamu politikasının kademe kademe geliştiğinin göstergeleridir.

Hızlı gelişen ve yüksek düzeyde planlı bir kamu politikası olmaması yanında, süreç içerisinde gelişen ve bir kamu politikasına dönüştüğünü söyleyebileceğimiz iklim değişikliği politikalarının bir modele dayanarak gelişmiş olduğu düşünmek oldukça zordur. Yine de günümüze kadar gelen kamu politikası oluşumun hangi modele uygun olduğu sorgulanırsa; *“Yukardan Aşağı Uygulama Modeli”*ne uygun olduğu kabul edilebilir. Sürecin uzun sürmesinin de bu modelin handikapı olan çalışmaların tabana yayılmasının zor olmasından kaynaklı başarı düşüklüğü olarak açıklanabilir. Yine de bu modele uygun olan iklim değişikliği kamu politikası uygulamasına son zamanlarda ilgili diğer paydaşlar ve aktörlerce de katkı yapıldığı, özellikle iletişim araçlarının yaygınlaştığı son 20 yıl içerisinde kamuoyu oluşumunda ciddi gelişmeler olduğu görülebilir. 2021-2022 yıllarını kapsayan son bir yılın, iklim değişikliği kamu politikasının en önemli aşamalarının yaşandığı bir yıl olduğu değerlendirilmelidir. Türkiye'nin iklim değişikliği politikasını zamana yayması sadece bu konuda bir bilinçsizlik veya politikayı savsaklamak olarak değerlendirilmemelidir. Türkiye'nin, tarihsel olarak iklim değişikliğinden en az sorumlu olan ve gelişmekte olan ülkelerden

biri olarak, doğrudan gelişmiş ve tarihsel sorumluluğu yüksek olan ülkeler sınıfında tanımlanması bir haksızlıktır. Aslında Türkiye'nin bu konuma itiraz etmesi de bir kamu politikası olarak değerlendirilebilir. Türkiye'nin eleştirileceği konu bu konuma itiraz etmesine ek olarak, iklim değişikliği azaltma uyum çalışmalarını yeterince yapmaması ve geç kalması olarak değerlendirilebilir. Bu konuda bilimsel, teknolojik hazırlığını son 10 yıl içerisinde hızlandırmıştır. Her ne kadar gecikmiş olsa da son zamanlardaki gelişmeler iklim değişikliği politikalarının kurumsallığının görünürlüğünü artırmıştır. Yenilenebilir enerji konusunda yapılan çalışmalar, Türkiye'yi alt yapı ve kullanım oranları en hızlı artan ülkeler konumuna getirmiştir.

Türkiye, üye olduğu uluslararası örgütlerin hem çevre ve hem de buna bağlı iklim değişikliği politikalarına uyum sağlama zorunluluğu hissetmektedir. Özellikle AB Üyeliği adaylığı kesinleşmesi, AB Çevre Politikalarına uyum açısından Türkiye'yi iklim değişikliği politikalarına uymaya ve politika geliştirmeye zorlamaktadır. Avrupa Yeşil Mutabakatı iklim değişikliği eylemlerine katılımı zorunlu hale getiren önemli bir belgedir. Çünkü AB adayı olan ve en büyük ticari ortakları AB üyesi devletler olan Türkiye'nin, Avrupa Yeşil Mutabakatının birlik ekonomisinin temiz, dayanıklı ve adil olarak kısa ve uzun vadeli eylemleri çerçevesine uyması gerekmektedir. Yine BM üyesi olması dolayısıyla UNEP, UNDP, UN_HABITAT vb. programların da üyesidir. Bu programlara katkı yapmakta ve alınan kararlara uymaya çalışmaktadır. Bu uluslararası örgütlerle yapılan anlaşma ve sözleşmeler Türkiye'nin iklim değişikliği politikalarını yönlendirebilmektedir.

Devletin kamu politikalarının önemli bir parçası da bu politikaların gereklerinin kamu yönetimleri tarafından önderlikle ve öncü olarak yürütülmesi, düzenlenmesi ve gerekirse tekelleştirilmesi iklim değişikliği kamu politikalarının risk azaltma ve uyum çalışmaları açısından çok önemli olacaktır. Türkiye Cumhuriyeti'nin stratejik öneme sahip boru hatları projelerinde en güvendiği şirketinin Boru Hatları ile Petrol Taşıma Anonim Şirketi (BOTAŞ) gibi bir devlet kuruluşu olması ve uluslararası düzeyde stratejik hareket etmede Türk Devleti'nin elini güçlendirmesi önemli bir örnektir. Aynı şekilde, Doğu Akdeniz'de görülen ve hidro-karbon arama sahaları üzerinde ortaya çıkan uluslararası düzeydeki ciddi mücadelelerde Türk Devleti'nin sahip olduğu Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı (TPAO) varlığının, devletin mücadele gücüne kattığı önemli katkılar, diğer iyi bir örnektir. Türkiye'nin iklim değişikliği konusunda,

kamu yararı ve haklarının korunması açısından, özellikle tarımın gelecekte çok daha kritik ve stratejik bir ürün olacağı görülmektedir. Bununla ilişkili olarak da su kaynakları için ortaya çıkacak büyük uluslararası mücadeleler tarım sektörünün korunması, geliştirilmesi ve milli kaynaklarla desteklenmesi politikasının uygulanmasını gerektirmektedir. Tarımın milli kaynaklar ile yürütülmesi sayesinde bu sektör; ekonomik, stratejik, güvenlik ve istihdam açısından en önemli sektör konumuna gelecektir. Tarımda milli yaklaşımlarla köylü ve çiftçinin korunması, desteklenecek büyük tarımsal işletmelerin mutlaka yerli firmalar yönetiminde çalışması, önemli yaklaşımlardır. Diğer bir iyi örnek ise Türkiye Otomobil Girişim Grubu (TOGG) yerli otomobil projesidir. İklim değişikliği politikaları arasında sera gazları salımından en büyük sorumlulardan biri olan ulaşım sektöründe ve bu sektör içerisinde en önemli sera gazı kaynağı durumundaki hafif karayolu araçlarının sıfır emisyon yaklaşımının bir tezahürü olarak hem yerli, milli bir teknoloji olarak istihdam yaratmaktadır. Aynı zamanda iklim değişikliği 2053 karbon nötr hedefine konulan en önemli imza olma şansı ortaya çıkarmaktadır. Öncü ve örnek bir iklim değişikliği politikası çalışmasıdır.

Türkiye’de azaltım ve uyuma yönelik çalışmaların öne çıktığı sektörler ve iklim değişikliği ilişkisi incelendiğinde; yenilenebilir enerjinin lokomotifi konumundaki rüzgâr ve güneş enerjisine destekler, binalarda enerji verimliliği, temiz enerji adına nükleer enerji ve temiz kömür çalışmalarının artırılması bulunmaktadır. Yük taşımacılığında karayolundan, deniz ve tren yoluna yönelimlerin artırılması, toplu taşımada temiz enerji, kentlerde bisiklet ve yaya yollarının artırılması politikalarının varlığı önemli gelişmelerdir. Toplumun tüm kesimlerine iklim değişikliği hakkında farkındalık eğitimleri verilecektir. Enerji verimliliği ciddi izlemelerle belirlenecek ve Ar-Ge çalışmaları desteklenecektir. Yerel yönetimlerin atık bertarafı konusunda kapasite geliştirilmesi teşvik edilecektir. Tarımda gübreleme, ilaçlama ve sulama teknolojileri ve yöntemleri ile uygulanmaları geliştirilecektir. Arazi ve orman alanlarının korunması adına çalışmalar artırılacaktır. Tarımsal Kuraklıkla Mücadele Stratejisi ve Eylem Planı uygulanacaktır. Su ve kaynaklarının korunması adına 25 su havzası özelinde çalışmalar artırılacaktır. İklim değişikliği mücadelesi için her türlü teknoloji transferi, kapasite artırımı veya teknoloji geliştirilmesi teşvik edilecektir. İklim değişikliği mücadelesinde kullanılacak her türlü sektöre yönelik finansman sistemleri çeşitlendirilecektir.

Türkiye, son bir yılda yaptığı çalışmalarla bir iklim değişikliği politikasını sistematik şekilde oluşturma yoluna girmiştir. Gelişmiş ülkelerin ve iklim değişikliği krizini önemseyen toplumların en önemli girişimleri bir iklim değişikliği kanunu çıkarmak olmaktadır. Türkiye, İklim Değişikliği Kanun Tasarısı üzerinde çalışmaktadır. Ulusal Katkı Beyanı yenilenmiş ve yayınlanmıştır. 2021 yılı içerisinde Paris İklim Anlaşması'nı TBMM onayından geçirmiş ve kurumsal yapılanmasının en önemli parçası olan iklim değişikliğinin bir bakanlık içerisinde tanımlanmasını ve takibini sağlayan Çevre, Şehirleşme ve İklim Değişikliği Bakanlığı yapısını oluşturmuştur. Bakanlık bünyesinde müstakil bir başkanlık olarak “*İklim Değişikliği Başkanlığı*”nı kurmuştur. Oldukça hızlı bir kurumsallaşma ve politika sürecine rağmen, uluslararası düzeyde iklim değişikliği mücadelesinin başladığı dönemlerde ortaya çıkan bölgesel veya küresel ortaklıklardan uzak kalmıştır. Türkiye, iklim değişikliği politikasını da diğer önemli politika süreçlerinde olduğu gibi daha girişken, ortaklıklar arayan ve oluşturan, önderlik eden ve birkaç adım önde giden bir politikaya dönüştürmelidir. Bunu yapabileceği önemli uluslararası ilişkilere sahiptir. Örneğin, Türk Devletler Teşkilatı ile ortak politikalar geliştirebilir. Balkan coğrafyasına bu konuda önderlik edebilir. Bunu yaparken öne çıkarması gereken en önemli avantajı olarak teknik kapasitesi ve bilimsel çalışmaları sayesinde ortaya çıkarabileceği ar-ge çalışmaları olmalıdır. Türkiye yeşil büyüme kavramının içini dolduracak kalkınma çalışmalarına öncelik vermelidir. Düşük karbonlu veya karbon nötr kalkınma anlayışını önceleyen ve iklim değişikliğine uyum eylemini merkeze alan politikalar üretmelidir. Karbon emisyonunu azaltmak, iklim değişikliğine dirençli ekonomi ortaya çıkararak tüm yaşam alanları ve sektörlerin küresel kararlara uyumunu hızlandıracaktır.

KAYNAKLAR

- AA, (2022). “Eğitim, Çevre”, <https://www.aa.com.tr/tr/cevre/meb-ortaokullarda-okutulacak-cevre-egitimi-ve-iklim-degisikligi-dersinin-mufredatini-tamamladi/2567389>, Erişim tarihi: 21.05.2022.
- AB Türkiye Delegasyonu, (2016). “Geleceğe Dair: Paris İklim Anlaşması, Avrupa Birliği Türkiye Delegasyonu”, s.1-4., https://www.avrupa.info.tr/sites/default/files/2016-08/brochure_4_v2.pdf, Erişim tarihi: 29.09.2021.
- ABBTv, (Mayıs 2022). “Hedef Yeşil Başkent: Ankara’nın Yeşil Şehir Eylem Planı Kamuoyuna Tanıtıldı”, <https://www.ankara.com.tr/izle/hedef-yesil-baskent-ankara-nin-yesil-sehir-eylem-plani-kamuoyuna-tanitildi-4394>, Erişim tarihi: 21.05.2022.
- Akçakaya, A., Sümer, U.M., Demircan, M., Demir, Ö., Atay, H., Eskioglu, O., Gürkan, H., Yazıcı, B., Kocatürk, A., Şensoy, S., Bölük, E., Arabacı, H., Açar, Y., Ekici, M., Yağan, S. ve Çukurçayır, F. (2015). “Yeni Senaryolarla Türkiye İklim Projeksiyonları ve İklim Değişikliği-TR2015-CC” *Meteoroloji Genel Müdürlüğü Yayını*, Ankara, <https://www.mgm.gov.tr/FILES/iklim/iklim-degisikligi-projeksiyon2015.pdf>, Erişim tarihi: 21.12.2021.
- Akçakaya, M., (Editör), Şimşek, O., Yücel Batmaz, N., Tamçelik, S., Erdem, D.F., Özer, M.A., Pustu, Y., Keskinsoy, Ö., Ünsal, H., Erşahin, S., Özaydın, M.M., Erdem, Ç., Beriş, H.E. ve Murgul Y., (2018). *Türk-İslam Tarihinde Yönetim Uygulamaları*, Gazi Kitabevi, Ankara, s.1-598.
- Akdoğan, A.A. (2015). *Gündem Belirleme*, (Editör) Yıldız, M. ve Sobacı, H.Z., Kamu Politikası: Kuram ve Uygulama (s.210-227), Liberte Yayın Grubu, Tarcan Matbaası, Ankara, 2015, s.1-698.
- Akdoğan, A.A. (2015). *Türkiye’de Kamu Politikası Disiplininin Tarihsel İzleri*, F. Kartal (Ed.).Türkiye’de Kamu Yönetimi ve Kamu Politikaları. Ankara: TODAİE Yayınları, 75-98.
- Akkoyunlu Ertan, K. (2014). *Kent ve Kentli Hakları*, Türkiye ve Ortadoğu Amme İdaresi Enstitüsü, ISBN: 978-975-8918-63-8, TODAİE Yayınları, Ankara, s.1-271.
- Akman, E. ve Babaoğlu, C. (Editörler) (2018). *Türkiye’de Kentsel Alan ve Çevre Politikası Analizleri*, Ekin Basım Yayın Dağıtım, Bursa, s.1-404.
- Aksu, C. (2011). “Sürdürülebilir Kalkınma ve Çevre”, *Güney Ege Kalkınma Ajansı*, 2011, s.1-34, http://cevre.mf.duzce.edu.tr/Dokumanlar/cevre_mf/Dosyalar/.pdf, Erişim tarihi: 03.05.2021.

- AltıncıUlusalBildirim, (2016). “Türkiye İklim Değişikliği 6. Ulusal Bildirimi”, T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, AFS Medya, Yenimahalle, Ankara, s.1-1-278, https://webdosya.csb.gov.tr/db/destek/editordosya/Turkiye_Iklim_Degisikligi_Altinci_Ulusal_Bildirimi.pdf, Erişim tarihi: 24.22.2022.
- Algedik, Ö., (Eylül 2013). “21. yy Uygarlığını Yakalamak, DÜŞÜK KARBON EKONOMİSİNE GEÇİŞTE TEKNOLOJİ - FİNANS - TEDARİK ZİNCİRİ”, *İklim Platformu, REC Türkiye*, 1-58, <https://www.onderalgedik.com/2011/04/01/21-yy-uygarligini-yakalamak-dusuk-karbon-ekonomisine-gecis/>, Erişim tarihi: 27.09.2021.
- Algedik, Ö. (Temmuz 2013). “İklim Değişikliği Eylem Planı Değerlendirme Raporu, *Tüketiciyi ve İklimi Koruma Derneği – Tüvik-Der* Atatürk Bulvarı No:103/45 Kızılay/ANKARA www.tuvikder.org, 1-44. Erişim tarihi: 24.10.2022
- Anderson, J.E. (1990). *Public Policy Making*, London: Thomas Nelson and Sons Ltd.
- Apollo, (2022). “Climate Change - Plate Tectonics”, https://apollo.nvu.vsc.edu/classes/met130/notes/chapter16/plate_tech.html, Erişim tarihi: 02.10.2022.
- Arent ve ark., (2014). Intergovernmental Panel on Climate Change (AR5) Climate Change 2014 Impacts, Adaptation, and Vulnerability Section, 10:Key Economic Sectors and Services (659-688), 32 Avenue of the Americas, New York, NY 10013-2473, USA, Cambridge University Press, s (1-1150).
- Arıkan, Y. ve Özsoy, G. (2008). “A’dan Z’ye İklim Değişikliği Başucu Rehberi”, *Bölgesel Çevre Merkezi - REC Türkiye*, Tuna Matbaacılık San. ve Tic. AŞ., s. 1-130, https://rec.org.tr/wp-content/uploads/2016/11/adanzye_iklim_degisikligi_basucurehberi.pdf, Erişim tarihi: 27.10.2020.
- AusGov, (Ekim 2021). “Climate change and the agricultural sector”, <https://www.awe.gov.au/agriculture-land/farm-food-drought/climatechange>, Erişim tarihi: 02.12.2021.
- AusGov, (Mayıs 2018). “About the Renewable Energy Target”, <http://www.cleanenergyregulator.gov.au/RET/About-the-Renewable-Energy-Target>, Erişim tarihi: 29.11.2021.
- AusGov, (Mayıs 2019). “About the National Greenhouse and Energy Reporting scheme”, <http://www.cleanenergyregulator.gov.au/NGER/About-the-National-Greenhouse-and-Energy-Reporting-scheme>, Erişim tarihi: 29.11.2021.
- AustralianGovernment, (Kasım 2021). “Australia’s climate change strategies”, <https://www.industry.gov.au/policies-and-initiatives/australias-climate-change-strategies>, Erişim tarihi: 29.11.2021.
- AustraliaStateOfEnvironment, (2016). “Estimated annual average number of heat-related deaths, selected capital cities and states, 2007, 2020, 2050”, <https://soe.environment.gov.au/file/46096>, Erişim tarihi: 08.12.2021.

- AvrupaÇevreAjansı, (2017). “Küresel Sürdürülebilirliğe Giden Yol”, <https://www.eea.europa.eu/tr/isaretler/isaretler-2012/makaleler/kuresel-surdurulebilirlige-giden-yol>, Erişim tarihi: 26.10.2020.
- Babaoğlu, C. ve Akman, E. (Editörler) (2018). *Kamu Politikası Analizi- Türkiye Uygulamaları*, Gazi Kitabevi, Ankara, s.1-778.
- Bahçeci, H.I. ve Görmez, K. (2019). *Sürdürülebilir kalkınma vs. Ekolojik Düşünce*, OPUS–Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi, 10(17), 2299-2323. DOI: 10.26466/opus.537418.
- Barnola, J.M., Raynaud, D., Lorius, C., ve Barkov, N.I., (2003): “HistoricalCarbonDioxideRecordfromtheVostokIceCore”, <https://socratic.org/questions/what-are-milankovic-cycles-and-how-do-they-contribute-to-climate-change>, Erişim tarihi: 08.12.2021.
- Baykal, T. (2010). “Türkiye’de Çevre Yönetim Sisteminin Merkezi Örgütlenmesi”, *Mevzuat Dergisi*, Sayı. 147, s.1-19.
- BBC, (2016). “Tarihi iklim değişikliği anlaşmasına 175 imza”, https://www.bbc.com/turkce/haberler/2016/04/160422_paris_iklim_anlasmasi_imza, Erişim tarihi: 06.11.2020.
- BeşinciUlusalBildirim, (2013). “Türkiye İklim Değişikliği 5. Bildirimi”, T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ve Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP), Mayıs 2013, Ankara, s.1-1-288, <https://webdosya.csb.gov.tr/db/iklim/banner/banner595.pdf>, Erişim tarihi: 24.12.2022.
- BetterHealthChannel, (2019). “Climate change and health”, <https://www.betterhealth.vic.gov.au/health/healthyliving/climate-change-and-health#bhc-content>, Erişim tarihi: 06.10.2021.
- BiologicalDiversity, (2020). “Transportation And Climate Change”, https://www.biologicaldiversity.org/programs/climate_law_institute/transportation_and_global_warming/, Erişim tarihi: 02.12.2021.
- BirinciUlusalBildirim, (2007). “Türkiye İklim Değişikliği Birinci Ulusal Bildirimi”, Editörler: Dr. Günay Apak ve Bahar Ubay, Ocak 2007, Ankara, s.1-284, <https://www.mgm.gov.tr/FILES/iklim/birinci-Ulusal-Bildirimi.pdf>, Erişim tarihi: 16.03.2022.
- Buyyise, C. ve Miller, J. (2020). “ICTT, The International Council on Clean Transportation”, Japan, <https://theicct.org/japan>, Erişim tarihi: 03.12.2021.
- Capra, F. (2009). *Batı Düşüncesinde Dönüm Noktası (The Turning Point- Science, Society and The Rising Culture)*, İnsan Yayınları, 2009, İstanbul, s. 1-534.

- CBEnerjiRaporu, (2021). “2022 Yılı Cumhurbaşkanlığı Yıllık Programı Enerji Sektörü Özet Raporu”, https://www.elder.org.tr/Content/edergi/2022%20YILI%20CUMHURBASKA_NLIGI%20YILLIK%20PROGRAMI_ENERJI%20SEKTORU%20OZETI.pdf, Erişim tarihi: 21.05.2022.
- CBYatırımOfisi, (2022). “Enerji”, <https://www.invest.gov.tr/tr/sectors/sayfalar/energy.aspx>, Erişim tarihi: 22.05.2022.
- CCA, (2020) “Opportunities to reduce light vehicle emissions in Australia”, <https://www.climatechangeauthority.gov.au/reviews/light-vehicle-emissions-standards-australia/opportunities-reduce-light-vehicle-emissions>, Erişim tarihi: 03.12.2021.
- CHF, (Ocak 2020). “What Australia’s Health Panel said about the impact of climate change on health, CHF australian Helath Panel”, <https://chf.org.au/ahpclimatesurvey>, Erişim tarihi: 07.12.2021.
- ClimateCouncil, (2017). “Transport Emissions: Driving Down Car Pollution In Cities”, <https://www.climatecouncil.org.au/wp-content/uploads/2017/09/FactSheet-Transport.pdf>, Erişim tarihi: 03.12.2021.
- co2.earth, (Ocak 2020). “Annual CO2 Growth Rates”, <https://www.co2.earth/co2-acceleration>, Erişim tarihi: 09.11.2020.
- Cochran, C. L. & Malone, E.F. (2014). *Public Policy: Perspectives and Choices*. CO: Lynne Rienner Publishers.
- Creutzig, F., Cruz-Núñez, X., D’Agosto, M., Dimitriu, D., Josefina, M., Meza, F., Fulton, L., Kobayashi, S., Lah, O., McKinnon, A., Newman, P., Ouyang, M., Schauer, J.J., Sperling, D. ve Tiwari, G. (2018). “Transport, ipcc_wg3_ar5, Chapter 8”, https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ipcc_wg3_ar5_chapter8.pdf, Erişim tarihi: 02.12.2021.
- Çevik, H. H. & Demirci, S. (2011). *Kamu Politikası: Aktörler ve Modeller*, Bekir Parlak (Ed.), Kamu Yönetiminde Yeni Vizyonlar, Alfa Aktüel Yayınları, Bursa, 17-59.
- Çevik, H.H. (2015). *Gelişmiş Ülkelerde ve Türkiye’de Kamu Politikası Başarısızlığı*, (Editör) Yıldız, M. ve Sobacı, H.Z., Kamu Politikası: Kuram ve Uygulama (s.266-284), Liberte Yayın Grubu, Tarcan Matbaası, Ankara, 2015, s.1-698.
- Çoban, A. (Editör), (2015). *Yerel Yönetim, Kent ve Ekoloji*, İmge Kitabevi Yayınları, Ekim 2015, Ankara. S.1-456.
- ÇŞB, (2021). “Çevresel Gösterge Tanımı ve Sınıflandırması”, <https://cevreselgostergeler.csb.gov.tr/gosterge-kavrami-i-85623>, Erişim tarihi: 01.05.2021.

- ÇŞBa, (2018). “Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi”, <https://iklim.csb.gov.tr/birlesmis-milletler-iklim-degisikligi-cerceve-sozlesmesi-i-4362>, Erişim tarihi: 26.10.2020.
- ÇŞBb, (2018). “Kyoto Protokolü”, <https://iklim.csb.gov.tr/kyoto-protokolu-i-4363> , Erişim tarihi: 27.10.2020.
- ÇŞBc, (2018). “Paris Anlaşması”, <https://iklim.csb.gov.tr/paris-anlasmasi-i-98587>, Erişim tarihi: 06.11.2020.
- ÇŞBcygm(a), (2018). “Kurullar – Projeler”, <https://cygm.csb.gov.tr/iklim-degisikligi-ve-uyum-dairesi-baskanligi-i-87371>, Erişim tarihi: 22.05.2021.
- ÇŞBcygm, (2018). “Daire Başkanlıkları”, <https://cygm.csb.gov.tr/birimler>, Erişim tarihi: 22.05.2021.
- ÇŞBd, (2018). “Türkiye ve Diğer Ülkelerin Sera Gazı Emisyonlarının Karşılaştırılması”, <https://iklim.csb.gov.tr/turkiye-ve-diger-ulkelerin-sera-gazi-emisyonlarinin-karsilastirilmesi-i-4410>, Erişim tarihi: 09.11.2020.
- ÇŞBe, (2018). “İklim Değişikliği ve Hava Yönetimi Koordinasyon Kurulu-Teskilat Yapısı”, <https://iklim.csb.gov.tr/teskilat-yapisi-i-4368>, Erişim tarihi: 22.05.2021.
- ÇŞİDB, (2018). “İklim Değişikliği -Montreal Protokolü”, <https://iklim.csb.gov.tr/montreal-protokolu-i-4364>, Erişim tarihi: 15.03.2022.
- ÇŞİDB, (2021). “Paris Anlaşması”, <https://iklim.csb.gov.tr/paris-anlasmasi-i-98587>, Erişim tarihi: 23.12.2021.
- ÇŞİDB, (2022). “Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi”, <https://iklim.csb.gov.tr/birlesmis-milletler-iklim-degisikligi-cerceve-sozlesmesi-i-4362>, Erişim tarihi: 15.03.2022.
- ÇŞİDB, (2022a). “Paris Anlaşması”, <https://iklim.csb.gov.tr/paris-anlasmasi-i-98587>, Erişim tarihi: 02.04.2022
- ÇŞİDB, (2022b). “Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı'nın Tarihçesi”, <https://csb.gov.tr/tarihcemiz>, Erişim tarihi: 02.04.2022.
- ÇŞİDB, (2022c). “Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Tamamlanan Projeler”, <https://iklim.csb.gov.tr/tamamlanan-projeler-i-4371>, Erişim tarihi: 21.05.2022.
- ÇŞİDB, (2022d). “Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Devam Eden Projeler”, <https://iklim.csb.gov.tr/devam-eden-projeler-i-4372>, Erişim tarihi: 21.05.2022.

- ÇŞİDB, (2022e). “Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı- İklim Değişikliği ve Uyum Koordinasyon Kurulunun İlk Toplantısı Gerçekleşti”, <https://www.csb.gov.tr/iklim-degisikligi-ve-uyum-koordinasyon-kurulunun-ilk-toplantisi-gerceklesti-bakanlik-faaliyetleri-32026>, Erişim tarihi: 02.10.2022.
- Dauvergne, Peter, (2005). *Globalization and the Environment*, J. Ravenhill (ed.), Global Political Economy, Oxford: Oxford University Press, 370-395.
- Delbeke, J., Klaassen, G. ve Vergote, S. (2016). *EU Climate Policy Explained, Climate-related energy policies*, Editors: Jos Delbeke ve Peter Vis, European Union, 2016, <https://www.routledge.com/EU-Climate-Policy-Explained/Delbeke-Vis/p/book/9789279482618>, s. 1-125.
- Deloitte, (Kasım 2021). “COP26 Zirvesi Çıktıları, Glasgow İklim Paktı ve İklim Finansmanı, BİLGİ NOTU, Kasım 2021”, <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/tr/Documents/risk/COP26-zirvesi-ciktilari.pdf>, Erişim tarihi: 23.12.2021.
- Denhez, F. (2007). *Küresel Isınma Atlası*, NTV Yayınları ISBN: 978-975-6690-68-0, s.1-82.
- Dokuzuncu Kalkınma Planı, (2006). “Dokuzuncu Kalkınma Planı (2007 – 2013)”, T.C. Başbakanlık - Devlet Planlama Teşkilatı, s.1-101., [https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2021/12/Dokuzuncu Kalkinma Plani-2007-2013.pdf](https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2021/12/Dokuzuncu-Kalkinma-Plani-2007-2013.pdf), Erişim tarihi: 23.03.2022.
- DW, (Kasım 2020). “ABD iklim anlaşmasından resmen çekiliyor”, <https://www.dw.com/tr/abd-iklim-anla%C5%9Fmas%C4%B1ndan-resmen-%C3%A7ekiliyor/a-51115490>, Erişim tarihi: 06.11.2020.
- Dye, T. R. (1987), *Understanding Public Policy*, (Sixth Edition) Prentice Hall Inc. , London, Englang
- EC, (2019). “Shedding light on energy in the EU, A GUIDED TOUR OF ENERGY STATISTICS, What is the share of renewable energy in the EU?”, <https://ec.europa.eu/eurostat/cache/digpub/energy/2019/bloc-4c.html>, Erişim tarihi: 10.12.2021.
- EC, (2019). “The Post-2020 Common Agricultural Policy: Environmental Benefits And Simplification, European Union, 2019, s.1-19”, https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/food-farming-fisheries/key_policies/documents/cap-post-2020-environ-benefits-simplification_en.pdf, Erişim tarihi: 01.12.2021
- EC, (2020). “Transport emissions, (Road transport: Reducing CO₂ emissions from vehicles, Fuel Quality, Reducing emissions from the shipping sector ve Reducing emissions from aviation)”, https://ec.europa.eu/clima/eu-action/transport-emissions_en, Erişim tarihi: 03.12.2021

- EC, (Ekim 2021). “The new common agricultural policy: 2023-27”, https://ec.europa.eu/info/food-farming-fisheries/key-policies/common-agricultural-policy/new-cap-2023-27_en#a-new-way-of-working, Erişim tarihi: 01.12.2021.
- EC, (Haziran 2021). “Key policy objectives of the new CAP”, https://ec.europa.eu/info/food-farming-fisheries/key-policies/common-agricultural-policy/new-cap-2023-27/key-policy-objectives-new-cap_en#nineobjectives, Erişim tarihi: 01.12.2021.
- Eco-Mo, (Mart 2019). “Transport and Environment in Japan, Foundation for Promoting Personal Mobility and Ecological Transportation”, s.1-98., <http://www.ecomo.or.jp/english/pdf/tej2019.pdf>, Erişim tarihi: 03.12.2021.
- EEA, (2019). “Climate change adaptation in the agriculture sector in Europe”, s.1-112. <https://www.eea.europa.eu/publications/cc-adaptation-agriculture>, Erişim tarihi: 01.12.2021.
- EEA, (Eylül 2019). “Share of transport greenhouse gas emissions”, https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/daviz/share-of-transport-ghg-emissions-1#tab-chart_1, Erişim tarihi: 20.12.2021.
- EEA, (Kasım 2012). “2006'dan 2030'a kadar küresel bölgelere göre enerjiyle ilgili GHG emisyonlarının projeksiyonları”, <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/projections-of-energy-related-ghg-emissions-by-region-from-2006-t0-2030-2>, Erişim tarihi: 10.12.2022.
- EEA, (Mayıs 2021). “Energy and climate change”, <https://www.eea.europa.eu/signals/signals-2017/articles/energy-and-climate-change>, Erişim tarihi: 08.12.2021.
- EIU, (Ocak 2018). “Australia Energy, Australia’s emissions on the increase”, <https://www.eiu.com/industry/article/1836372567/australias-emissions-on-the-increase/2018-01-31>, Erişim tarihi: 10.12.2021.
- Ekici, M. (2019). “İklim Değişikliğine Direnç Adına İyi Bir Örnek: Ozon Tabakasını Koruma Protokolleri, 2019”, *IDRC, ESKİŞEHİR DİRENÇLİLİK KONGRESİ*, https://www.academia.edu/41488028/İKLİM_DEĞİŞİKLİĞİNE_DİRENÇ_A_DINA_İYİ_BİR_ÖRNEK_OZON_TABAKASINI_KORUMA_PROTOKOL_Ü_VE_DEĞİŞİKLİKLERİ, 15.03.2022
- Enerdata, (2021). “Global Energy Trends – 2021”, <https://www.enerdata.net/publications/reports-presentations/world-energy-trends.html>, Erişim tarihi: 08.12.2021.
- Enerji, (2022). “Elektrik”, <https://enerji.gov.tr/bilgi-merkezi-enerji-elektrik>, Erişim tarihi: 21.05.2022.
- Enerji, (2022a). “Rüzgâr”, <https://enerji.gov.tr/bilgi-merkezi-enerji-ruzgar>, Erişim tarihi: 22.05.2022.

- Enerji, (2022b). “Güneş”, <https://enerji.gov.tr/bilgi-merkezi-enerji-gunes>, Erişim tarihi: 22.05.2022.
- EnvGoJp, (2018). “Climate Change in Japan and Its Impacts, Synthesis Report on Observations, Projections and Impact Assessments of Climate Change, 2018”, s.1-8., https://www.env.go.jp/earth/tekiou/pamph2018_full_Eng.pdf, Erişim tarihi: 06.10.2021.
- EPAa, (2021). “Climate Change Indicators in the United States”, <https://www.epa.gov/climate-indicators>, Erişim tarihi: 03.10.2021.
- EPAb, (2021). “Climate Change Impacts and Risk Analysis (CIRA)”, <https://www.epa.gov/cira>, Erişim tarihi: 03.10.2021.
- EPAc, (2021). “What EPA Is Doing?”, <https://www.epa.gov/climate-change/what-epa-doing>, Erişim tarihi: 03.10.2021.
- EPAd, (May 2021). “Agriculture and Climate”, <https://www.epa.gov/agriculture/agriculture-and-climate>, Erişim tarihi: 30.11.2021.
- EP Ae, (Haziran 2021). “Carbon Pollution from Transportation”, <https://www.epa.gov/transportation-air-pollution-and-climate-change/carbon-pollution-transportation>, Erişim tarihi: 02.12.2021.
- EP Af, (Temmuz 2021). “Sources of Greenhouse Gas Emissions”, <https://www.epa.gov/ghgemissions/sources-greenhouse-gas-emissions>, Erişim tarihi: 10.12.2021.
- EP Ag, (Aralık 2021). “Fast Facts on Transportation Greenhouse Gas Emissions”, <https://www.epa.gov/greenvehicles/fast-facts-transportation-greenhouse-gas-emissions>, Erişim tarihi: 20.12.2021.
- EP Ah, (2022). “Overview of Greenhouse” Gases, <https://www.epa.gov/ghgemissions/overview-greenhouse-gases>, Erişim tarihi: 18.12.2022.
- Erdoğan, H . (2020). Birinci Beş Yıllık Kalkınma Planı Ekseninde Türkiye Cumhuriyeti’nin Kalkınma Politikası ve Tarımsal Üretim . Journal of Universal History Studies , 3 (Prof. Dr. Mustafa Keskin Special Issue) , 252-268 . DOI: 10.38000/juhis.803098
- Ergönül, E. ve Sadioğlu, U. (2020). “Siyasi Partilerin Gözünden Çevre Politikaları: Öncelikler, Öneriler ve Çözümler, (Editörler) Doç. Dr. Uğur Sadioğlu, Prof. Dr. M. Kemal Öktem, Prof. Dr. Uğur Ömürgönülşen, Sanayileşme ve Göç Kıskaçında Kent ve Çevre Yönetimi Üzerine Yazılar II”, *HacetTepe Üniversitesi Yayınları*, 1.Basım: 2020, ISBN : 978-975-491-500-6, Sıhhiye/Ankara, s.1-435.
- Ergun, T. (2004). “Kamu Yönetimi: Kuram Siyasa Uygulama”, *TODAİE Yayınları*, Ankara.

- Erlat, E. (2009). “İklim Sistemi ve İklim Değişimleri”, *Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayın No:155*, s134-221.
- Eroğlu, H. Doğan H., Ekici, M. Şensoy, S. Eskioglu, O., Çalık, Y., Gürkan H., Yağan, S., (2022a). “Türkiye’de İklim Değişikliğinin Sektörel Değerlendirmesi”, *MGM Yayınları*, s.1-60, Ankara.
- Ertan Akkoyunlu, K. (2014). “Kent ve Kentli Hakları”, *TODAİE Yayınları*, Ankara, 2014. S. 1-268.
- Eryılmaz, B. (2010). *Kamu Yönetimi*, Okutman Matbaacılık, Ankara.
- Eryılmaz, B. (2019). *Kamu Yönetimi (Düşünceler – Yapılar – Fonksiyonlar – Politikalar)*, UmutTepe Yayınları, İzmet-Kocaeli, s. 1-423.
- EU, (Haziran 2021). *REGULATION OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL, Establishing the framework for achieving climate neutrality and amending Regulations (EC) No 401/2009 and (EU) 2018/1999 (‘European Climate Law’)*, Brussels, 25 June 2021, s. 1-55.
- EU2019.FI, (2019). “GLOBAL WARMING AND EMISSIONS REDUCTION TARGETS”, <https://eu2019.fi/en/priorities/climate-leadership/emissions-reduction-targets>, Erişim tarihi: 23.12.2021.
- Euinasean, (2022). “European Green Deal, EU-ASIAN Strategic Partnership 2022”, <https://euinasean.eu/eu-green-deal/>, Erişim tarihi: 21.05.2022.
- European Comission, (2020). “Adaptation to health Effects of climate change in Europe, Scientific Advice Mechanism (SAM), Group of Chief Scientific Advisors, Scientific Opinion No.10, December 2020”, s.1-7., https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/research_and_innovation/groups/sam/executive_summary_adaptation-to-health-effects-of-climate-change.pdf, Erişim tarihi: 06.10.2021.
- European Comission, (2021). “Climate Action, Paris Agreement”, https://ec.europa.eu/clima/policies/international/negotiations/paris_en#tab-0-0, Erişim tarihi: 30.09.2021.
- EuropeanComission, (2022). “A European Green Deal”, https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en, Erişim tarihi: 21.05.2022.
- Eurostat, (Eylül 2019). “Glossary:Fossil fuel”, https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:Fossil_fuel, Erişim tarihi: 28.12.2022.
- FAO, (2017). *Food Security and Nutrition in the Age of Climate Change, Proceedings of the International Symposium organized by the government of Québec in collaboration with FAO Québec City*, September 24-27, 2017, s.1-134.

- Faust, E., Hella, J.P., Kumar, S., Strzepek, K.M., Tóth, F.L., Yan, D., (2018). “Key Economic Sectors and Services”, *WGIIAR5-Chap10_FINAL, Chapter 10*, s.659-708., https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WGIIAR5-Chap10_FINAL.pdf, Erişim tarihi: 02.12.2021.
- Fedai, R. (2018). “Tarihsel Süreç İçinde Kamu Yönetimi Disiplininin Gelişimi”, *Van YYÜ İİBF Dergisi 3(5)*, s. 118-133.
- Flekslojistik, (2017). “Pekin-Londra Transit Tren Hattı Açıldı”, <http://www.flekslojistik.com/blog/pekin-londra-transit-tren-hatti-acildi.html>, Erişim tarihi: 12.11.2020.
- Galey, P. (Kasım 2019). “Climate impacts 'to cost world \$7.9 trillion' by 2050”, <https://phys.org/news/2019-11-climate-impacts-world-trillion.html>, Erişim tarihi: 23.12.2021.
- GarantiBBVA, (2020). “Paris Anlaşması ve Anlaşmayı Onaylamayan Ülkeler Türkiye Anlaşmayı Neden Onaylamıyor?”, <https://surdurulebilirlik.garantibbva.com.tr/surdurulebilirlik-blog/paris-anlasmasi-ve-anlasmayi-onaylamayan-ulkeler-turkiye-anlasmayi-neden-onaylamiyor/>, Erişim tarihi: 06.11.2020.
- GHGReport, (Nisan 2020). *TURKISH GREENHOUSE GAS INVENTORY 1990 – 2018, National Inventory Report for submission under the United Nations Framework Convention on Climate Change*, Nisan 2020, s.1-568.
- Giddens, A. (2013). “İklim Değişikliği Siyaseti”, *Phoenix Yayınevi*, 2013 Ankara, s. 1-352.
- Görmez, K. ve Bahçeci, H.I. (2020). “Ekolojik Katil: Homo Sapiens”, (Editörler) Doç. Dr. Uğur Sadioğlu, Prof. Dr. M. Kemal Öktem, Prof. Dr. Uğur Ömürgönülşen, Sanayileşme ve Göç Kıskaçında Kent ve Çevre Yönetimi Üzerine Yazılar II, *HacetTepe Üniversitesi Yayınları*, 1.Basım: 2020, ISBN : 978-975-491-500-6, Sıhhiye/Ankara, s.1-435.
- Görmez, K. (1989). “Çevre, Çevre Sorunları ve Çevre Politikaları Üzerine Bazı Mülahazalar”, *Türkiye Günlüğü*, Sayı 3, s.6.
- Görmez, K. (Mart 2020). “Çevre Sorunları”, *Nobel Akademik Yayıncılık*, Ankara, s.1-172.
- Greene, T. ve Jacobs, P. (Mart 2021). “2020 Tied for Warmest Year on Record, NASA Analysis Shows”, <https://www.nasa.gov/press-release/2020-tied-for-warmest-year-on-record-nasa-analysis-shows>, Erişim tarihi: 13.05.2021.
- Güneş, A.M., Münster, L.L. (2012). “Uluslararası Çevre Hukuku Üzerine Bir İnceleme”, *İstanbul Üniversitesi Hukuk Fakültesi Mecmuası C. LXX, S. 1*, s. 83 - 114, <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/97703>, 23.10.2020.
- Gürkan, C. (2007). “Kameralizm: Modern Yönetim ve Maliye Düşüncesinin Doğuşu ve Gelişimi”, *Toplum ve Bilim Dergisi*, Sayı 110, s. 216-246.

- Hacıoğlu Deniz, M. (2010). “Sanayileşme Perspektifinde Kentleşme ve Çevre İlişkisi”, *İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü, Coğrafya Dergisi*, Sayı 19, Sayfa 95-105, İstanbul, 2009, ISSN No: 1302-7212, s.95-105.
- Hanawa, K. (Temmuz 2021). “CLIMATE CHANGE- Japan targets 36-38% renewable energy, but emissions remain high, NikkeiAsia”, <https://asia.nikkei.com/Spotlight/Environment/Climate-Change/Japan-targets-36-38-renewable-energy-but-emissions-remain-high>, Erişim tarihi: 29.11.2021.
- Howlett, B. ve Henry, R. (Eylül 2020). “Australian agriculture and climate change: a two-way Street, Australian Academy of Science is part of the ‘Science for Australians’ series, 29 September 2020”, <https://www.science.org.au/curious/policy-features/australian-agriculture-and-climate-change-two-way-street>, Erişim tarihi: 02.12.2021.
- Hunter, Philip. (2008), “Natural solutions to climate change. Greenhouse gases, high-energy crops and the future of the World” , *Science and Society Analysis*, EMBO Rep. 2008 508–511.,
- ICCT, (Nisan 2021). “Transport could burn up the EU’s entire carbon budget”, <https://theicct.org/blog/staff/eu-carbon-budget-apr2021>, Erişim tarihi: 20.12.2021.
- IEA, (2020). “Report extract Technology needs in long-distance transport”, <https://www.iea.org/reports/energy-technology-perspectives-2020/technology-needs-in-long-distance-transport>, Erişim tarihi: 20.12.2021.
- IPCC, (2007). “IPCC Fourth Assessment Report: Climate Change 2007, Publication and Data”, https://archive.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg3/en/figure-13-2.html, Erişim tarihi: 04.11.2020.
- IPCC, (2014). “Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change” [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 pp, <https://www.ipcc.ch/report/ar5/syr/> Erişim tarihi: 20.12.2021.
- IPCC-FAR, (1990). “IPCC First Assessment Report: Policymakers Summary, IPCC Working Group I”, https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/ipcc_far_wg_I_spm.pdf, Erişim tarihi: 11.05.2021.
- Irena, (2017). “REthinking Energy 2017, Accelerating the global energy transformation, Executive Summary, ISBN 978-92-95111-06-6 (PDF)”, s.1-130., <https://www.irena.org/publications/2017/jan/rethinking-energy-2017-accelerating-the-global-energy-transformation>, Erişim tarihi: 07.12.2021.
- IDUSEP, (2012). “Türkiye’nin İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı 2011–2023”, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Ankara – 2012, s.1-89., https://webdosya.csb.gov.tr/db/iklim/editordosya/uyum_stratejisi_eylem_plani_TR.pdf, Erişim tarihi: 18.03.2022.

- İEA, (2019). “ENERGY POLICIES OF IEA COUNTRIES”, United States-2019 Review, s.1-283, https://iea.blob.core.windows.net/assets/7c65c270-ba15-466a-b50d-1c5cd19e359c/United_States_2019_Review.pdf, Erişim tarihi: 07.10.2021.
- İklimDeğişikliğiEylemPlanı, (2010). “Türkiye İklim Değişikliği Stratejisi 2010-2023”, <https://www.gmka.gov.tr/dokumanlar/yayinlar/Turkiye-Iklim-Degisikligi-Stratejisi.pdf>, Erişim tarihi: 17.03.2022.
- İklimDeğişikliğiEylemPlanı, (2012). “Türkiye Cumhuriyeti İklim Değişikliği Eylem Planı 2011–2023, IDEP Projesi Ekibi Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, : İklim Değişikliği Ulusal Eylem Planı 2011-2023”, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Ankara – 2012, https://webdosya.csb.gov.tr/db/iklim/editordosya/file/eylem%20planlari/Iklim%20Degisikligi%20Eylem%20Plani_TR.pdf, Erişim tarihi: 18.03.2022.
- İklimhaber, (2021). “Kentsel Stratejiler ve Yerel Uygulamalar Derneği (Kent-LAB)”, <https://www.iklimhaber.org/iklimin-kentlesmesi-ve-yerel-iklim-eylem-planlari>, Erişim tarihi: 21.05.2022.
- İklimİN, (2022). “İklim Değişikliğine Karşı Çıkın Projesi”, <https://www.iklimin.org/tr/hibe%20projeleri/iklim-degisikligine-karsi-cikin-projesi/>, Erişim tarihi: 21.05.2022
- İklimŞûrası, (2022). “Şûranın Amacı ve Hedefleri”, <https://iklimsurasi.gov.tr/sayfa/s%C3%BBranin-amaci-ve-hedefleri>, Erişim tarihi: 02.04.2022.
- İklimŞûrası, (2022a). “İKLİM ŞÛRASI KILAVUZU”, <https://iklimsurasi.gov.tr/klavuz.pdf> , s.1-48, Erişim tarihi: 02.04.2022.
- Jackson, R.B., Friedlingstein, P., Andrew, R.M., Canadell, J.G., Le Quéré, C ve Peters, G.P. (2019). “Persistent fossil fuel growth threatens the Paris Agreement and planetary health”, *Environ. Res. Lett.* 14 (2019) 121001, s.1-9 <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ab57b3>, <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/ab57b3/pdf>, Erişim tarihi: 08.12.2021.
- JCI, (Kasım 2021). “Japan Climate Initiative, Joining the Front Line of Global Trend for Decarbonization from Japan”, <https://japanclimate.org/english/>, Erişim tarihi: 29.11.2021.
- JFS, (Haziran 2015). “Japanese Corporate Network Calls for More Ambitious GHG Reduction Target”, https://www.japanfs.org/en/news/archives/news_id035272.html, Erişim tarihi: 10.12.2021.
- Kaptı, A. ve Alaç, A.E. (2015). “Kamu Politikalarının Uygulama Aşaması”, (Editör) Yıldız, M. ve Sobacı, H.Z., *Kamu Politikası: Kuram ve Uygulama* (s.228-243), Liberte Yayın Grubu, Tarcan Matbaası, Ankara, 2015, s.1-698.

- Karakaya, E. (2016). "Paris İklim Anlaşması: İçeriği ve Türkiye Üzerine Bir Değerlendirme", *Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Cilt: 3, Sayı: 1 (Sf. 1-12).
- Kaya, Y. (2015). "Çevre Politikası İlkeleri, Aktörleri ve Araçları – Söylemden Pratiğe Bir Süreç Analizi", (Editör) Yıldız, M. ve Sobacı, H.Z., *Kamu Politikası: Kuram ve Uygulama* (s.466-497), *Liberte Yayın Grubu*, Tarcan Matbaası, Ankara, 2015, s.1-698.
- Kayhan, A.K. (2013). "Birleşmiş Milletler Çevre Programı Üzerine Bir İnceleme, *Public and Private International Law Review*, Volume: 33, Issue: 1, 61 – 90.
- Keleş, R. (2015). "100 Soruda Çevre: Çevre Sorunları ve Çevre Politikası", *Yakın Kitabevi*, İzmir, s. 1-223.
- Keleş, R. (2021). "Kentbilim Terimleri Sözlüğü", *İmge Kitabevi*, Ankara, s. 1-251.
- Kitamura, Y., Ichisugi, Y., Karkour, S. ve Itsubo, N., (2020). "Carbon Footprint Evaluation Based on Tourist Consumption toward Sustainable Tourism in Japan", *Graduate School of Environmental and Information Studies*, Tokyo City University, Yokohama 224-8551, Japan, s.1-23,
- Klein, R. Schipper, L. ve Dessai, S. (2005). "Integrating Mitigation and Adaptation into Climate and Development Policy: Three Research Questions", *Environmental Science & Policy*, Cilt: 8, Sayı: 2005, ss.579-588.
- konya.bel.tr., (Haziran 2020). "Konya İklim Değişikliği Eylem Planı Çalışmaları Başladı", <https://www.konya.bel.tr/haberayrinti.php?haberID=7464>, Erişim tarihi: 21.05.2022.
- Köseoğlu, Ö. (2015). "Kamu Politikası Sürecinde Karar Verme Modelleri", (Editör) Yıldız, M. ve Sobacı, H.Z., *Kamu Politikası: Kuram ve Uygulama* (s.244-264), *Liberte Yayın Grubu*, Tarcan Matbaası, Ankara, 2015, s.1-698.
- Kurnaz, L. (2019). "Son Buzul Erimeden – İklim Değişikliği Hakkında Öğrenmek İstedığınız Her Şey", *Doğan Egmont Yayıncılık ve Yapımcılık Tic. A.Ş.*, Şişli/İstanbul, ISBN 978-605-09-6611-4, s. 1- 477.
- Laird, P., (Mart 2020). "Transport is letting Australia down in the race to cut emissions, Why do measures that would reduce transport emissions continue to be so elusive in Australia?", <https://www.uow.edu.au/media/2020/transport-is-letting-australia-down-in-the-race-to-cut-emissions.php>, Erişim tarihi: 03.12.2021.
- Lavergne, T.S., Atle Macdonald. K., Stefan. T.R. Notz, D., Aaboe, S., Bell, L., Dybkjær, G., Eastwood, S., Gabarro, C., Heygster, G., Killie, M.A., Kreiner, M.B., Lavelle, J., Saldo, R., Sandven, S. ve Pedersen, L.T. (2019) "EUMETSAT, (2017)". OSI SAF v2p1 () ve NSIDC v3, <https://tc.copernicus.org/articles/13/49/2019/>, Erişim tarihi: 13.10.2022

- Lemelin H., Dawson J., Stewart E.J., Maher P. ve Luck M. (2010). “Last chance tourism: the doom, the gloom, and the boom of visiting vanishing destinations, *Current Issues in Tourism*, 13: 477-493.
- Lenton, T.M., Held, H., Kriegler, E. Hall, J.W., Lucht, W., Rahmstorf, S. ve Schellnhuber, H.J. (2008). “Tipping elements in the Earth’s climate system”, s. 1786–1793, *PNAS*, February 12, 2008 vol. 105, no.6 www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.0705414105, Erişim tarihi: 12.05.2021.
- Lenzen, M., Sun, Y., Faturay, F., Ting, Y., Geschke, A. & Malik, A. (2018). “The carbon footprint of global tourism”. *Nature Climate Change*, 8(6), 522–528. doi: 10.1038/s41558-018-0141-x.
- Lepaulard, J. (2013). “Günümüzde Avrupa’da hava kalitesi, Avrupa Çevre Ajansı, Fransa”, <https://www.eea.europa.eu/tr/isaretler/isaretler-2013/makaleler/gunumuzde-avrupada-hava-kalitesi>, Erişim tarihi: 23.10.2020.
- Limaye, V.S., Juanita, W.M. ve Knowlton, C.K. (2019). “Estimating the Health-Related Costs of 10 Climate-Sensitive U.S. Events During 2012”, *Volume3, Issue9, AGU, GoHealth*.doi.org/10.1029/2019GH000202, 17 September 2019,
- Lin (Allison), Y.T. (Aralık 2020). “Since 1990 Greenhouse Gas Emissions Have Increased by 2.7% in Japan”, <https://www.climatecorecard.org/2020/12/since-1990-greenhouse-gas-emissions-have-increased-by-2-7-in-japan/>, Erişim tarihi: 10.12.2021.
- Madra, Ö. (2007). “Niçin Daha Fazla Bekleyemeyiz: Küresel Isınma ve İklim Krizi”, *Agora Kitaplığı*, İstanbul. S.1-368.
- MAFF, (Mayıs 2019). “AGRICULTURE IS THE SOLUTION! for Climate Change”, <https://www.maff.go.jp/e/policies/env/attach/pdf/agsol-86.pdf>, Erişim tarihi: 02.12.2021.
- Maisch, M. (Nisan 2020). “Another remarkable year: 2019 saw renewables records tumble”, <https://www.pv-magazine-australia.com/2020/04/09/another-remarkable-year-2019-saw-renewables-records-tumble/>, Erişim tarihi: 10.12.2021.
- Martin, D.W. (1987). “Déjà Vu: French Antecedents of American Public Administration”, *Public Administration Review*, Vol. 47, No. 4, ss.297-303
- MEB, (Mart 2022). “Çevre Dostu 1000 Okul Projesi”, <https://www.meb.gov.tr/cevre-dostu-1000-okul-projesi-basladi/haber/25695/tr>, Erişim tarihi: 21.05.2022.
- MFA(a), (2020). “BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi”, <http://www.mfa.gov.tr/bm-iklim-degisikligi-cerceve-sozlesmesi.tr.mfa>, Erişim tarihi: 26.10.2020.
- MFA(b), (2020). “Kyoto Protokolü”, <http://www.mfa.gov.tr/kyoto-protokolu.tr.mfa>, Erişim tarihi: 27.10.2020.

- MFA(c), (2020). “Sürdürülebilir Kalkınma”, <https://www.mfa.gov.tr/surdurulebilir-kalkinma.tr.mfa>, Erişim tarihi: 10.05.2021.
- MFA, (2021). “Paris Anlaşması”, <https://www.mfa.gov.tr/paris-anlasmasi.tr.mfa>, Erişim tarihi: 29.09.2021.
- MGM, (2021c). “Türkiye Sıcaklık- Yağış Projeksiyonları (RCP4.5 ve RCP8.5)”, *MGM İntranet Sayfası*, <https://www.mgm.gov.tr/iklim/iklim-degisikligi.aspx?s=projeksiyonlar>, Erişim tarihi: 21.12.2021.
- MGM, (2005), “Klimatoloji – I” *Dmi Yayınları, Yayın No : 2005 / 01*, Ankara.
- MGM, (2022). “Kuraklık ve Sınıflandırması”, <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/kuraklik-analizi.aspx?d=yontemsinif>, Erişim tarihi: 18.06.2022.
- MGM, (2022a). “Türkiye 2021 Yılı İklim Değerlendirmesi”, <https://www.mgm.gov.tr/FILES/iklim/yillikiklim/2021-iklim-raporu.pdf>, Erişim tarihi: 02.10.2022.
- MGM, (2022b). “Türkiye 2020 Yılı Yağış Değerlendirmesi”, <https://www.mgm.gov.tr/FILES/arastirma/yagis-degerlendirme/2021yagisdegerlendirmesi.pdf>, Erişim tarihi: 03.10.2021.
- MODÉER, U. (2019). “Why Does the UN Focus on Climate-Related Security Risks?”, <https://www.undp.org/content/undp/en/home/blog/2019/why-does-the-un-focus-on-climate-related-security-risks-.html>, Erişim tarihi: 04.12.2020.
- Mongio, S, (2019). “The Social Cost of Climate Change in Japan, Climate Scorecard”, <https://www.climatescorecard.org/2019/10/the-social-cost-of-climate-change-in-japan/>, Erişim tarihi: 07.12.2021.
- NASA, (Mayıs 2021). “Global Climate Change - Climate Change: How Do We Know?”, <https://climate.nasa.gov/evidence/>, Erişim tarihi: 13.05.2021.
- NCDC, (2021). “Global Climate Change Indicators-The Global Surface Temperature is Rising”, <https://www.ncdc.noaa.gov/monitoring-references/faq/indicators.php#warming-climate>, Erişim tarihi: 13.05.2021.
- NASA, (Aralık, 2022). “Global Warming vs. Climate Change”, <https://climate.nasa.gov/global-warming-vs-climate-change/>, Erişim tarihi: 28.12.2022.
- NOAA(a), (2021). “USE OF NOAA GML DATA”, https://www.esrl.noaa.gov/gmd/webdata/ccgg/trends/co2/co2_weekly_mlo.txt, Erişim tarihi: 10.05.2021.
- NOAA(b), (2021). “Trends in Atmospheric Carbon Dioxide- Monthly Average Mauna Loa CO₂”, <https://www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/mlo.html>, Erişim tarihi: 10.05.2021.

- NOAA(c), (2021). “Trends in Atmospheric Carbon Dioxide-Annual Mean Growth Rate for Mauna Loa, Hawaii”, <https://www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/gr.html>, Erişim tarihi: 10.05.2021.
- NOAA(d), (2021). “Trends in Atmospheric Methane- Global CH₄ Monthly Means, Hawaii”, https://www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends_ch4/, Erişim tarihi: 10.05.2021.
- NOAA(e), (2021). “Trends in Atmospheric Nitrous Oxide- Global N₂O Monthly Means, Hawaii”, https://www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends_n2o/, Erişim tarihi: 10.05.2021.
- NOAA, (Haziran 2022). “Carbon dioxide now more than 50% higher than pre-industrial levels”, <https://www.noaa.gov/news-release/carbon-dioxide-now-more-than-50-higher-than-pre-industrial-levels#:~:text=Carbon%20dioxide%20measured%20at%20NOAA's,of%20California%20San%20Diego%20announced>, Erişim tarihi: 29.12.2022.
- NWS, (2020). “Weather Related Fatality and Injury Statistics”, <https://www.weather.gov/hazstat/>, Erişim tarihi: 08.12.2021.
- OECD, (2003). “Environmental Indicators-Development, Measurement and Use, Reference Paper, s. 1-37”, <https://www.oecd.org/env/indicators-modelling-outlooks/24993546.pdf>, Erişim tarihi: 01.05.2021.
- OECD, (2021). “Tackling the climate crisis together, Featured data”, <https://www.oecd.org/climate-change/>, Erişim tarihi: 29.11.2021.
- OECDa, (2021). “Tackling the climate crisis together”, <https://www.oecd.org/climate-change/>, Erişim tarihi: 06.10.2021.
- OECDb, (2021). “Health and Environment Chapter of the OECD Environmental Outlook to 2050: The Consequences of Inaction”, <https://www.oecd.org/env/indicators-modelling-outlooks/healthenvchapter-environmentaloutlookto2050.htm>, Erişim tarihi: 06.10.2021.
- OECDiLibrary, (2021). “Climate change, CO₂ emissions from energy use”, https://www.oecd-ilibrary.org/sites/5584ad47-en/index.html?itemId=/content/component/5584ad47-en&_ga=2.123333320.2145203457.1638177596-1244928236.1633511033#section-d1e625, Erişim tarihi: 29.11.2021.
- OnbirinciKalkınmaPlanı, (2019). “On Birinci Kalkınma Planı (2019-2023)”, T.C. Cumhurbaşkanlığı- Strateji ve Bütçe Başkanlığı, s.1-198., https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2021/12/On_Birinci_Kalkinma_Planı-2019-2023.pdf, Erişim tarihi: 24.03.2022.

- OnuncuKalkınmaPlanı, (2013). “Onuncu Kalkınma Planının (2014-2018)”, T.C. Kalkınma Bakanlığı, s.1-212., https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2021/12/Onuncu_Kalkinma_Planı-2014-2018.pdf, Erişim tarihi: 24.03.2022.
- Orhan, G. (2018). “Türkiye Çevre Politikaları – Türkiye’de Kentsel Alan ve Çevre Politikaları Analizleri”, (Editörler) Sekman, Elvettin ve Babaoğlu, Cenay., *Ekin Basım Yayın Dağıtım*, Bursa, s. 1-404.
- Özdemir, V. (2014). “TÜRKİYE’DE PLANLI KALKINMA DENEYİMLERİ”, Marmara Üniversitesi, s.1-27, https://dumludag.files.wordpress.com/2013/09/ozdemir_planlama.pdf, Erişim tarihi: 22.12.2022.
- Özmehmet, E. (2008). “Dünyada ve Türkiye Sürdürülebilir Kalkınma Yaklaşımları”, *Yaşar Üniversitesi*, s.1-23, <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/179214>, Erişim tarihi: 03.05.2021.
- Pachauri, R. ve Reisinger, A. (2007). “Summary for Policymakers, Climate Change 2007 Synthesis Report Edited by The Core Writing Team Synthesis Report Chairman Head”, *Technical Support Unit IPCC IPCC Synthesis Report*.
- Pallemerts, M. (1997). “Stockholm’den Rio’ya Uluslararası Çevre Hukuku: Geleceğe Doğru Geri Adım mı?”, *Çev. Bülent Duru, A.Ü.Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi*, C.52, Ocak-Aralık 1997, s.613-632.
- Panasonic, (2020). “Panasonic HIT history”, <https://eu-solar.panasonic.net/en/panasonic-hit-sanyo-history.htm>, Erişim tarihi: 18.05.2021.
- Pinterest, (2021a). “Greenhouse Gas Effect”, <https://in.pinterest.com/pin/707980003901187614/visual-search/?x=16&y=10&w=530&h=257&cropSource=6&imageSignature=5c7cceed4ecee96520a07b276ac4f6a93>, Erişim tarihi: 21.12.2021.
- Ragan, Alicia., (2021). “2021 World Water Day Q&A with IDM’s Michelle Ritchie”, <https://idm.publichealth.uga.edu/2021-world-water-day-qa-with-idms-michelle-ritchie/>, Erişim tarihi: 07.12.2021.
- REC, (2015), “A’dan Z’ye İklim Değişikliği Başucu Rehberi”, *Bölgesel Çevre Merkezi - REC Türkiye*, Mustafa Kemal Mahallesi 2142 Sokak No.18 D.11 06510 Söğütözü, Çankaya, Ankara / Türkiye ISBN: 978-975-6180-43-3, <https://rec.org.tr/2017/02/27/adan-zye-iklim-degisikligi-rehberi/>, Erişim tarihi: 27.09.2021.
- ResmiGazete, (19 Temmuz 1961). “Halkoyuna Sunulacak Türkiye Cumhuriyeti Anayasası”, <https://www.resmigazete.gov.tr/arsiv/10816.pdf>, Erişim tarihi: 22.12.2022.

- ResmiGazete, (1978). “Başbakanlık Çevre Örgütü Örgütlenme Biçimi ve Görevlerine İlişkin Karar”, <https://www.resmigazete.gov.tr/arsiv/16375.pdf>, Erişim tarihi: 18.05.2021.
- ResmiGazete, (1984).” Çevre Genel Müdürlüğünün Kuruluş ve Görevleri Hakkında Kanun Hükümünde Kararname”, https://www.resmigazete.gov.tr/arsiv/18435_1.pdf, Erişim tarihi: 18.05.2021.
- ResmiGazete, (Haziran 2022). “İklim Değişikliği Başkanlığı Hizmet Birimleri ile Çalışma Usul ve Esasları Hakkında Yönetmelik”, Sayı : 31873, 21 Haziran 2022 Salı, <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2022/06/20220621-1.htm>, Erişim tarihi: 02.10.2022.
- Rutgers, M.R. (1987). “Theory and Scope of Public Administration: An Introduction to the Study’s Epistemology”, *Public Administration Review*, Vol.47, no.4, ss.1-45.
- Saçı, C. (Kasım 2021). “Yetersiz Beslenmeden Çevre Felaketine: Sanayi Devrimi’nin 7 Olumsuz Etkisi”, <https://listelist.com/sanayi-devrimi-olumsuz-etkileri/>, Erişim tarihi: 02.10.2022
- SağlıkBakanlığı, (2017). “İklim Değişikliği, İklim Değişikliği ve Sağlık”, <https://hsgm.saglik.gov.tr/tr/cevresagligi-ced/ced-birimi/iklim->, Erişim tarihi: 22.05.2022.
- SağlıkBakanlığı, (2017a). “İklim Değişikliği ve Çevresel Etkileri İzleme Birimi”, <https://hsgm.saglik.gov.tr/tr/cevresagligi-birimler/ced-birimi.html>, Erişim tarihi: 22.05.2022.
- Sakai, K. (2011). “GHG emissions, statistics and mitigation for transport sector in Japan”, *Power Point Sunum*, <https://www.yumpu.com/en/document/view/29159392/ghg-emissions-statistics-and-mitigation-for-transport-sector-in-japan>, Erişim tarihi: 20.12.2021.
- Satake, A. ve Kurai, T. (Nisan 2021). “Agriculture and Climate Change in Japan”, *Voluntary - Public Distribution, Climate Change/Global Warming/Food Security, Report Number: JA2021-0068*, https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/Report/DownloadReportByFileName?fileName=Agriculture%20and%20Climate%20Change%20in%20Japan_Tokyo_Japan_04-16-2021.pdf, Erişim tarihi: 02.12.2021.
- Schnuer, C. (2020). “Luxembourg’s rich biggest polluters in Europe, Delano-Luxembourg in English” https://delano.lu/article/delano_luxembourgs-rich-biggest-polluters-europe, Erişim tarihi: 19.07.2022.
- Scott, D. ve Gössling, S. (Mart 2018). “TOURISM AND CLIMATE CHANGE MITIGATION EMBRACING THE PARIS AGREEMENT: PATHWAYS TO DECARBONISATION, ETC”, *European Travel Comission*, ISBN: 978-92-95107-12-0, s.1-40., https://etc-corporate.org/uploads/2018/03/ETC-Climate-Change-Report_FINAL.pdf, Erişim tarihi: 06.12.2021.

- Scott, D. Gössling, S. and Hall, C.M. (2012). “International tourism and climate change”. *WIREs Climate Change*, 3:213–232.
- Sekizinci Kalkınma Planı, (2000). “Uzun Vadeli Strateji ve Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı 2001-2005”, s. 1-273, <https://www.goc.gov.tr/kurumlar/goc.gov.tr/files/8kalk%C4%B1nmaplan%C4%B1.pdf>, Erişim tarihi: 22.03.2022.
- Simpson C. M., Gössling, S., Scott D., Hall C.M. and Gladin E. (2008) “Climate Change Adaptation and Mitigation in the Tourism Sector: Frameworks, Tools and Practices”, *UNEP, University of Oxford, UNWTO, WMO: Paris, France*.
- skdTürkiye, (Aralık 2021). “COP26 Sonuçlarının Değerlendirilmesi”, <http://www.skdturkiye.org/ebulten/cop26-sonuclarinin-degerlendirilmesi>, Erişim tarihi: 23.12.2021.
- Slideshare, (Aralık 2014). “Milankovitch Cycles”, <https://www.slideshare.net/syadur/milankovitch-theory>, Erişim tarihi: 21.12.2021.
- Smith, K.B. ve Larimer, C. W. (2009). “The Public Policy Theory Primer”, *Westview Press A Member of the Perseus Books Group*, s. 1-277.
- Smookers, R., Wilkins, S., Kok, R., van Zyl, S. ve Spreen, J. (2017). “Decarbonising Commercial Road Transport”, September 2017 - *TNO 2017 R10951*, https://www.researchgate.net/publication/326160666_Decarbonising_Commercial_Road_Transport, Erişim tarihi: 10.12.2021.
- Sobacı, H. Z. (2015). “Politika Ağları – Aktörler Arası İlişkiler Üzerinden Kamu Politikasını Anlamak”, (Editör) Yıldız, M. ve Sobacı, H.Z., *Kamu Politikası: Kuram ve Uygulama* (s.131-147), *Liberte Yayın Grubu*, Tarcan Matbaası, Ankara, 2015, s.1-698.
- Steffen, G., Steffen, W. and Stock, P. (2018). “WAITING FOR THE GREEN LIGHT: TRANSPORT SOLUTIONS TO CLIMATE CHANGE”, *Climate Council*, <https://www.climatecouncil.org.au/resources/transport-climate-change/>, Erişim tarihi: 03.12.2021.
- Şen, H., Alpaslan, B. ve Kaya, A. (2018). “Sürdürülebilirlik Üzerine Tarihsel ve Güncel Bir Perspektif”, *Ekonomik Yaklaşım 2018*, 29 (107): 1-47, https://www.researchgate.net/publication/328254578_Surdurulebilirlik_Uzerine_Tarihsel_ve_Guncel_Bir_Perspektif, Erişim tarihi: 26.10.2020.
- Şen, Z. (2009). “İklim Değişikliği, Yerel Yönetimler ve Sektörler”, *Su Vakfı Yayınları*, İstanbul, s. 1-212.
- Talu, N. (2015). “Türkiye’de İklim Değişikliği Siyaseti”, *Phoenix Yayınevi*, 2015 Ankara, s. 1-696.

- Talu, N. (2019). “YEREL İKLİM EYLEM PLANLAMASI VE TÜRKİYE PRATİKLERİ”, *İklim Değişikliği Eğitim Modülleri Serisi 10*, Ankara, 2019, s.1-87, https://www.iklimin.org/wp-content/uploads/egitimler/seri_10.pdf, Erişim tarihi: 21.05.2022.
- Tarhan, K. (2018). “Küresel Çevre Sorunlarının Politikleşmesi ve Uluslararası İlişkiler Teorileri Kapsamında Analiz”, *International Journal of Social And Humanities Sciences*, Cilt 2, Sayı 1, s.152-170, <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ijshs/issue/39160/460862>, Erişim tarihi: 11.05.2021.
- TarımOrman, (2021). “İklim Değişikliği ve Tarım Değerlendirme Raporu”, T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı-Tarım Reformu Genel Müdürlüğü, Ankara, 2021, s. 1-114., <https://www.tarimorman.gov.tr/TRGM/Belgeler/IKLIM%20DEGISIKLIGI%20VE%20TARIM%20DEGERLENDIRME%20RAPORU.pdf>, Erişim tarihi: 22.05.2022.
- TaslakİklimKanunu, (2020). “İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ KANUNU”, s.1-27, <https://pmturkiye.csb.gov.tr/wp-content/uploads/2020/12/Taslak-Iklim-Kanunu-1.pdf>, Erişim tarihi: 06.04.2022.
- TBMMİklimKomisyonu, (2021). “Küresel İklim Değişikliğinin Etkilerinin En Aza İndirilmesi, Kuraklıkla Mücadele ve Su Kaynaklarının Verimli Kullanılması İçin Alınması Gereken Tedbirlerin Belirlenmesi Amacıyla Kurulan Meclis Araştırması Komisyonu Raporu”, Ankara-2021, s.1-860, <https://www5.tbmm.gov.tr/sirasayi/donem27/yil01/ss300.pdf>, Erişim tarihi: 03.04.2022.
- TCDD, (2014). “Demiryollarının Dünü Bugünü Yarını”, *Power Point Sunumu*, <https://www.sesric.org/imgs/news/image/908-TCDD.pdf>, Erişim tarihi: 12.11.2020.
- TÇV, (1991). “Ortak Geleceğimiz”, *Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu*, çev. B.Çorakçı, Ankara, Türkiye Çevre Sorunları Vakfı Yayını, 1991.
- TEİAŞ, (2020). “Türkiye Elektrik Üretim-İletim 2019 Yılı İstatistikleri”, <https://www.teias.gov.tr/tr-TR/turkiye-elektrik-uretim-iletim-istatistikleri>, Erişim tarihi: 09.11.2020.
- THL, (2021). “Climate change, Environmental Health, The Finnish Institute for Health and Welfare (THL)”, <https://thl.fi/en/web/environmental-health/climate-and-weather/climate-change>, Erişim tarihi: 07.12.2021.
- Ticaret, (2021). “Yeşil Mutabakat Eylem Planı 2021”, <https://ticaret.gov.tr/data/60f1200013b876eb28421b23/MUTABAKAT%20YE%20C5%9E%C4%B0L.pdf>, Erişim tarihi: 21.05.2022.
- TOGG, (2020). “Türkiye’nin Otomobili- Yeni Lige Yolculuk”, <https://www.togg.com.tr/content/otomobil>, Erişim tarihi: 13.11.2020.

- ToPDAd, (2015). “HOW WILL CLIMATE CHANGE AFFECT TOURISM FLOWS IN EUROPE? Adaptation options for beach and ski tourists assessed by ToPDAd models”, s.1-8., <http://www.topdad.eu/news/brief-of-topdads-results>, Erişim tarihi: 06.12.2021.
- TurkishGHGInventory, (Nisan 2022). “Turkish Greenhouse Gas Inventory 1990-2020”, *TÜİK, April 2022*, Ankara, s.1-585, <https://unfccc.int/documents/271544>, Erişim tarihi: 30.06.2022.
- Turoğlu, H. (2014). “Buzullar ve Buzul Jeomorfolojisi”, *Türk Coğrafya Dergisi*, 0 (56), 79-80. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/tcd/issue/21225/227792> Erişim tarihi: 24.10.2022
- Turton, S.M., (2014). “Climate change and rainforest tourism in Australia”. Pp. 70-86 In: *Rainforest Tourism, Conservation and Management: challenges for sustainable development (Prideaux B ed)* Routledge, New York, NY, USA, ISBN 9780203087183.
- TÜİK, (Mart 2020). “Sera Gazı Emisyon İstatistikleri 1990-2018”, <https://tuikweb.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=33624>, Erişim tarihi: 09.11.2020.
- TÜİK, (Mart 2022). “Sera Gazı Emisyon İstatistikleri 1990-2020”, <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Sera-Gazi-Emisyon-Istatistikleri-1990-2020>, Erişim tarihi: 02.06.2022.
- TÜİK, (Nisan 2017). “Sera Gazı Emisyon İstatistikleri 1990-2015”, <https://tuikweb.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=2458>, Erişim tarihi: 09.11.2020.
- Türk, S. M. (2018). “Ekolojik Düşünce Bağlamında Uygarlık Eleştirisini Yeniden Tahayyül Etmek”, *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi* 20/1 (2018) 117-130.
- Türk, S. M. (2018). “Eko-Muhafazakârlığın Doğası”, *Muhafazakar Düşünce Dergisi* Arşiv Cilt 14, Sayı 53, s. 243 – 257.
- UNEP, (2008). “Climate Change Adaptation and Mitigation in the Tourism Sector: Frameworks, Tools and Practices”, *United Nations Environment Programme*, 2008, s.1-152, https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/9681/Climate_Change_adaptation_mitigation.pdf?sequence=3&isAllowed=1, Erişim tarihi: 04.12.2021.
- UNFCCC, (2004), “İklim özen göstermek, İklim değişikliği çerçeve sözleşmesi ve Kyoto Protokolü için kılavuz”, *İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ SEKRETERYASI (UNFCCC)*, Martin-Luther-King-Strasse 8, 53175 Bonn, Almanya, s. 1.-30, https://unfccc.int/resource/docs/publications/caring_trk.pdf, Erişim tarihi: 27.09.2021

- UNFCCC, (2021). “The Paris Agreement, What is the Paris Agreement?”, <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-paris-agreement>, Erişim tarihi: 30.09.2021.
- UNFCCC-INDC, (2020). “INDCs as communicated by Parties”, <https://www4.unfccc.int/sites/submissions/INDC/Submission%20Pages/submissions.aspx>, Erişim tarihi: 09.11.2020.
- United Nations, (2020). “United Nations Conference on Environment and Development, Background- A new blueprint for international action on the environment”, <https://www.un.org/en/conferences/environment/rio1992>, Erişim tarihi: 10.05.2021.
- UN-OurCommonFuture, (1987). “Report of the World Commission on Environment and Development-Our Common Future, s. 1-300”, <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf>, Erişim tarihi: 03.05.2021.
- UNWTO and UNEP and WMO (2008), “Climate Change and Tourism: Responding to Global Challenges”, (*prepared by Scott, D., Amelung, B., Becken, S., Ceron, J.P., Dubois, G., Gössling, S., Peeters, P. and Simpson, M.C.*), UNWTO, Madrid, and UNEP, Paris, <https://portal.research.lu.se/en/publications/climate-change-and-tourism-responding-to-global-challenges-2>, Erişim tarihi: 04.12.2021.
- USDA, (2020). “Climate Solutions, Climate Change Affects U.S. Agriculture and Rural Communities”, <https://www.usda.gov/topics/climate-solutions>, Erişim tarihi: 30.11.2021.
- USDA, (Aralık 2015). “Climate Change, Global Food Security, and the U.S. Food System, Climate Change, Global Food Security, and the U.S. Food System”, DOI: 10.7930/J0862DC7, <https://www.usda.gov/sites/default/files/documents/FullAssessment.pdf>, Erişim tarihi: 30.11.2021.
- Vikipedi, (2021). “İzlanda”, <https://tr.wikipedia.org/wiki/%C4%B0zlanda>, Erişim tarihi: 30.12.2021
- WHOa, (2021). “Climate change”, https://www.who.int/health-topics/climate-change#tab=tab_1, Erişim tarihi: 03.10.2021.
- WHOb, (2021). “Monitoring science and evidence on climate change and health”, <https://www.who.int/activities/monitoring-science-and-evidence-on-climate-change-and-health>, Erişim tarihi: 03.10.2021.
- WHOc, (2021). “Supporting countries to protect human health from climate change”, <https://www.who.int/activities/supporting-countries-to-protect-human-health-from-climate-change>, Erişim tarihi: 03.10.2021.
- WHOd, (2021). “Advocacy and Partnerships to protect human health from climate change”, <https://www.who.int/activities/awareness-raising-to-protect-human-health-from-climate-change>, Erişim tarihi: 03.10.2021.

- WHOe, (2021). “Building capacity on climate change and human health”, <https://www.who.int/activities/building-capacity-on-climate-change-human-health>, Erişim tarihi: 03.10.2021.
- Wikipedia, (Kasım 2021). “Maunder Minimum”, https://en.wikipedia.org/wiki/Maunder_Minimum, Erişim tarihi: 21.12.2021.
- Wilwith, D.A., (Ağustos 2014). “Changing the Drought Management Paradigm: Adapting to a Changing Climate, Nebraska-Lincoln Üniversitesi, Power Point Sunum”, https://unfccc.int/files/adaptation/application/pdf/nap_expo_session_viii_wilhit_e.pdf, Erişim tarihi: 18.06.2022.
- WindDenmark, (2021). “Policy”, <https://en.winddenmark.dk/policy>, Erişim tarihi: 18.05.2021.
- WMO Report, (2018) “WMO Statement on the State of the Global Climate in 2017” WMO-No. 1212,2018, Key climate indicators, s.1-40, https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=4453, 18.12.2020.
- WMO, (2021). “The State of the Global Climate 2020, The Big 3”, <https://public.wmo.int/en/our-mandate/climate/wmo-statement-state-of-global-climate>, Erişim tarihi: 13.05.2021.
- WMO, (Aralık 2019). “2019 Concludes A Decade Of Exceptional Global Heat And High-Impact Weather”, <https://public.wmo.int/en/media/press-release/2019-concludes-decade-of-exceptional-global-heat-and-high-impact-weather>, Erişim tarihi: 18.12.2020.
- WMO, (Eylül 2019). “Global Climate in 2015-2019: Climate change accelerates”, <https://public.wmo.int/en/media/press-release/global-climate-2015-2019-climate-change-accelerates>, Erişim tarihi: 18.12.2020.
- WMOa, (2020), “United in Science 2020”, https://public.wmo.int/en/resources/united_in_science, Erişim tarihi: 17.12.2020.
- WMO, (2022). “Greenhouse gases”, <https://public.wmo.int/en/our-mandate/focus-areas/environment/greenhouse-gases>, Erişim tarihi: 18.12.2022.
- WWA, (Eylül 2017). “Euro-Mediterranean heat, summer 2017”, <https://www.worldweatherattribution.org/euro-mediterranean-heat-summer-2017/>, Erişim tarihi: 08.12.2021.
- WWFtr, (2021). “10 Soruda Türkiye ve Paris İklim Anlaşması”, s.1-7. https://wwftr.awsassets.panda.org/downloads/10_soruda_paris_anlamasi_web.pdf?10741/10-Soruda-Paris-Anlamasi, Erişim tarihi: 29.09.2021.

- Yaman, K. ve Gül, M. (2018). “Kuruluşundan Günümüze Avrupa Birliği’nin Çevre Politikası”, *Ekonomi, İşletme ve Yönetim Dergisi Cilt/Vol:2, Sayı/Issue:2*, 2018 Sayfa: 198-217, <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/628794>, Erişim tarihi: 26.10.2020.
- Yang, L. (Haziran 2021). “The rising costs of climate change”, <https://www.wartsila.com/insights/article/the-rising-costs-of-climate-change>, Erişim tarihi: 23.12.2021.
- YedinciKalkınmaPlanı, (1995). “Yedinci Beş Yıllık Kalkınma Planı 1996 – 2000”, s.1-319., https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2021/12/Yedinci_Bes_Yillik_Kalkinma_Plani-1996-2000.pdf, Erişim tarihi: 22.03.2022.
- YedinciUlusalBildirim, (2018). “Türkiye’nin Yedinci Ulusal Bildirimi”, s.1-266., *Türkiye Cumhuriyeti Çevre ve Şehircilik Bakanlığı*, <https://webdosya.csb.gov.tr/db/cygm/icerikler/yed-nc--ulusal-b-ld-r-m-20190909092640.pdf>, Erişim tarihi: 22.03.2022.
- YedinciUlusalBildirim, (2018). “Türkiye’nin Yedinci Ulusal Bildirimi”, <https://webdosya.csb.gov.tr/db/cygm/icerikler/yed-nc--ulusal-b-ld-r-m-20190909092640.pdf>, Erişim tarihi: 06.08.2022
- YeniŞafak, (Şubat 2020). “Bursa 2023 yılında hızlı trenle buluşacak”, <https://www.yenisafak.com/ekonomi/bursa-2023-yilinda-hizli-trenle-bulusacak-3525447>, Erişim tarihi: 12.11.2020.
- Yıldız, M. ve Sobacı, H. Z. (2015). “Kamu Politikası ve Kamu Politikası Analizi”, (Editör) Yıldız, M. ve Sobacı, H.Z., *Kamu Politikası: Kuram ve Uygulama* (s.16-42), *Liberte Yayın Grubu, Tarcan Matbaası*, Ankara, 2015, s.1-698.
- Yılmaz, E. A. ve Öziç, H.C. (2018). “Türkiye’nin Yenilenebilir Enerji Potansiyeli ve Gelecek Hedefleri”, *Ordu Üniversitesi Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 8(3), 525-535, Kasım 2018.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Mithat EKİCİ

Uyruk : T.C.

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet tarihi
Yüksek lisans	TODAİE Kamu Yönetimi Yüksek Lisansı	2011
Lisans	Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi-Tarla Bit.	1998
Lise	Anadolu Meteoroloji Meslek Lisesi	1990

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
1990-Halen	Meteoroloji Genel Müdürlüğü	Şube Müdürü (Mühendis)

Yabancı Dil

İngilizce (YDS: 62.5, ÜDS: 65)

Yayınlar

- Acar, Y., Özünlü, M. ve **Ekici, M.** (2004). The Importance of Ozone and The Ozone Layer, Turkish State Meteorological Service, Research Department Publications, Ankara, Turkey (in Turkish).
- Aksoy, B., Acar, Y., Özünlü, M., **Ekici, M.**, (2002), The Vienna Convention for the Protection of the Ozone Layer, Montreal Protocol on Substances that Deplete the Ozone Layer” and Turkey, Technical Report. Turkish State Meteorological Service, Research Department Publications, Ankara, Turkey.
- Kahya C., Aksoy B., Bari D.D., Topcu S., Incecik S., Acar Y., **Ekici M.**, Ozunlu M., (2007), Ozone variability over Ankara, Turkey, Geophysical Research ,Vol. 9, European Geosciences Union 2007.
- Demirhan Bari D., Kahya C., Topcu S., Incecik S., Aksoy B., Acar Y., Ozunlu M., **Ekici M.**, (2008), Estimating of Daily Erythemal UV Irradiation in Ankara, Turkey with an Empirical Model, Quadrennial Ozone Symposium 2008 Tromso-Norveç.
- Ekici, M.**, Acar, Y., (May 2008), Comparison of Ozonsonde, TOMS and Brewer Spectrophotometer Measurements in Ankara, 7th Ozone Manager Meeting, (May 2008), Geneva/Switzerland.

- Bari D.D., Topcu S., Aksoy B., Kahya C., Incecik S., Acar Y., Ozunlu M., **Ekici M.** (2009), A Study Of Daily Total Column Ozone Forecasting Based On Toms Data And Meteorology. International Journal of Remote Sensing, Volume 30, Issue 17, 2009.
- **Ekici, M.**, Acar, Y., (September 2009). Comparison of the Brewer (#188) and OMI Ozone Data over Ankara between 2006- 2009 (Turkey), 12th Brewer Users Meeting, Aosta – Italy, 20-26 September 2009.
- Açar, Y., **Ekici, M.**, Yağan, S., (2012), Brewer Spektrofotometresi Verilerine Göre 2007-2011, Periyodunda Ankara'nın Dikey Ozon Dağılımı, Air Quality Management At Urban, Regional and Global Scales, 4th International Symposium And IUAPPA Regional Conference 10-13, September 2012, İstanbul– Turkey.
- Açar, Y., **Ekici, M.**, Yağan, S., Demircan, M., (2012), Total Ozon Variability In Ankara, Turkey For 1994-2011 Periot By Ozonesonde, Quadrennial Ozone Symposium 2012, Toronto, Canada.
- Demircan, M., Arabacı, H., Bölük, E., Akçakaya, A., Şensoy, S., **Ekici, M.**, (2013), İklim Normalleri Ve 1981-2010 Sıcaklık Normallerinin Coğrafi Bilgi Sistemleri İle Topografya Kullanarak Yüksek Çözünürlüklü Grid Veri Setinin Üretilmesi, 5th Atmospheric Science Symposium, İstanbul- Türkiye.
- Sensoy, S., Türkoğlu, N., Akçakaya, A., Ulupınar, Y., **Ekici, M.**, Atay, H., Tüvan, A., Demirbaş, H., (2013), Trends In Turkey Climate Indices From 1960 To 2010, 5th Atmospheric Science Symposium, İstanbul- Türkiye.
- **Ekici, M.**, Eskioğlu, O., Açar, Y., Demircan, M., Akçakaya, A., (2013), TOMS - OMI Uydu Türkiye Ozon Verilerinin CBS Ürünleriyle Analizi (1979-2012), 2013, III. Türkiye İklim Değişikliği Kongresi - Tikdek 2013, İstanbul- Türkiye. (Kabul aşamasında).
- Açar, Y., Yağan, S., **Ekici, M.**, Ersoy, S., Akçakaya, A., (2013), Türkiye Üzerine Gelen Hava Kütlelerinin Ankara'nın Toplam Ozon Kalınlığı Üzerine Etkisi, III. Türkiye İklim Değişikliği Kongresi - Tikdek 2013, İstanbul- Türkiye.
- **Ekici, M.**, (2014), “Brewer Ozone Variability Over Ankara and Comparison Between OMI And Brewer Ozone Measurements for Ankara (2007-2013)”, COST ACTION ES1207 Eubrewnet Open Congress 14th WMO-GAW Brewer Users Group Meeting Eubrewnet & WMO GAW Brewer Operator Course State Meteorological Agency of Spain, Santa Cruz de Tenerife, 26 -28 Mart 2014, İspanya.
- **Ekici, M.**, Acar, Y., Yağan, S., (2015), Ankara'da Farklı Yöntemlerle Yapılan Ozon Profil Ölçümlerinin Karşılaştırılması, VII. Atmosfer Bilimleri Sempozyumu, İTÜ, 28-30 Nisan 2015, İstanbul.
- **Ekici, M.**, Eskioğlu, O., Acar, Y., (2015), TOMS ve OMI Uydu Türkiye Ozon Verileri Analizi (1979-2015) ve Ankara Brewer Spektrofotometre Ozon Verileri (2006-2015) İle Karşılaştırması, II. Meteorolojik Uzaktan Algılama Sempozyumu, 3-5 Kasım 2015, Antalya.

- **Ekici, M.,** (2016), Brewer 188 Ankara ''Zenith Sky'' Adjustment, COST Action ES1207 European Brewer Network (EUBREWNET) EMRP Traceability For Atmospheric Total Column Ozone (ATMOZ) 15th BIENNIAL WMO-GAW Brewer Users Group Meeting, 17 - 20 Mayıs 2016, Ponta Delgada, Sao Miguel, Azores, Portekiz.
- **Ekici, M.,** (2016), Meteorological Services In Turkey, WMO- (CCL)- Inter-programme Expert Team on the Climate Data Modernization Programme (IPET-CDMP) Second Meeting, 31 Ağustos – 2 Eylül 2016, Cenevre/İsviçre.
- **Ekici, M.,** (2017), Turkey Ozon and UV Radiation Report, Ozon Tabakasının Korunması için Viyana Konferansına Taraf Ülkeler 10. Toplantısı, 28- 30 Mart 2017, Cenevre/İsviçre.
- **Ekici, M.,** Eskioğlu, O., Yağan, S., Acar, Y., Kömüşçü, A.Ü., Coşkun, M. ve Çalık, Y., (2017), "2007-2016 Periyodunda OMI ve GOME2/Metop-A Uyduları Türkiye Ozon Verileri ve Ankara Brewer Spektrofotometre Ozon Verilerinin Karşılaştırılması" III. Meteorolojik Uzaktan Algılama Sempozyumu, 2017, Antalya.
- Açar, Y., Yağan, S., **Ekici, M.,** Eskioğlu, O., (2017), CMIP5 Projesi Ozon Veri Tabanı Kullanılarak Türkiye'nin RCP Senaryolarına (2.6, 4.5) Göre Toplam Ozon Projeksiyonları, 8th Atmospheric Sciences Symposium (ATMOS 2017), 18-21 Ekim 2017, İstanbul/Türkiye.
- **Ekici, M.,** (2018), İklim Değişikliği Sektörel Etkileri ve Uyum Politikaları, Küresel İklim Değişikliği ve Farklı Sektörlere Olası Etkileri Paneli, 5 Mart 2018, Anadolu Üniversitesi- Eskişehir.
- **Ekici, M.,** Gürkan, H., (2018), Geçmişten Geleceğe Türkiye'nin İklim Yolculuğu, ISUEP 2018 Uluslararası Kentleşme ve Çevre Sorunları Sempozyumu: Değişim/Dönüşüm/Özgünlük, 28-30 Haziran 2018, Anadolu Üniversitesi – Eskişehir.
- **Ekici, M.,** (2019), "Resilience To The Climate Change:Carbon Detox For The Earth", Resilience Dergi, Cilt 3, Sayı 1, 2019, Kocaeli, Türkiye.
- **Ekici, M.,** (2022), "Akıllı Kentler ve İklim Değişikliği", Çağdaş Yerel Yönetimler Dergisi, Cilt 31, Sayı:2, Nisan 2022.
- Gürkan, H., Eskioğlu, O., Çalık, Y., **Ekici, M.,** Yağan, S. Eroğlu, H. ve Doğan, H. (2022) Assessment of Growing Degree Days (Gddgrown) Index with Climate Projections, 10th International Hybrid Symposium on Atmospheric Sciences 18-21 October 2022, İstanbul – Türkiye.
- Yağan, S., Bölük, E., Açar, Y., Gürkan, H., Eskioğlu, O., Çalık, Y., **Ekici, M.,** (2022). Heating Cooling Degree Days Assesment, 10th International Hybrid Symposium on Atmospheric Sciences 18-21 October 2022, İstanbul – Türkiye.

- **Ekici, M.,** Gürkan, H., Eskioğlu, O., Çalık, Y., Yağan, S. Eroğlu, H. ve Doğan, H. (2022) Evaluation of Highest One Day Precipitation Amount (Rx1day) Index with Climate Projections, 10th International Hybrid Symposium on Atmospheric Sciences 18-21 October 2022, Istanbul – Türkiye.
- Oğuz, K., **Ekici, M.** ve Açar, Y. (2022). Spatial and Temporal Variation of Total Column Ozone over Turkey with MERRA-2, International Journal of Environment and Geoinformatics 9(3):154-164, DOI: 10.30897/ijegeo.1039383.
- Gürkan, H., **Ekici, M.,** Eskioğlu, O., Çalık, Y., Eroğlu, H. ve Doğan, H. (2022). Trends and Projections Of R100mm Indices Over Turkey, 6-8 September 2022, Instituto Dom Luiz, Lisbon, Portugal Perspectives and ways forward in Compound Event research,





