

KÜLTÜR VE TURİZM BAKANLIĞI
(Yatırım ve İşletmeler Genel Müdürlüğü)

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE TURİZM İLİŞKİLERİNİN
ULUSAL ÖLÇEKTE KAVRAMSAL
ÇERÇEVESİNİN BELİRLENMESİ

ARAŞTIRMA RAPORU

NİSAN 2022

**İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE TURİZM
İLİŞKİLERİNİN ULUSAL ÖLÇEKTE
KAVRAMSAL ÇERÇEVESİNİN
BELİRLENMESİ
ARAŞTIRMA RAPORU**

Dr. Pervin ŞENOL
Dr. Aysun AYGÜN OĞUR
Elif ERTEKİN

NİSAN 2022

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER	i
TABLolar	iii
ŞEKİLLER.....	iv
KISALTMALAR	vi
1. GİRİŞ	1
1.2. İklim Değişikliği Tarihsel Süreç ve Bulgular.....	3
1.3. İklim Değişikliği Senaryoları ve Küresel – Ulusal – Bölgesel Öngörüler	8
1.3.1. İklim Değişikliği Küresel Senaryoları.....	11
1.3.2. Ulusal-Bölgesel İklim Değişikliği Senaryoları	18
1.4. Uluslararası Sözleşmeler ve Konferanslarda İklim Değişikliği	41
1.4.1. İklim Değişikliği Konusunda Uluslararası Sözleşmeler ve Yükümlülükler	44
Türkiye'nin İklim Belgeleri ve yükümlülükleri	48
2. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE TURİZM FAALİYETLERİ ETKİLEŞİMİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR VE BULGULAR	51
2.1. İklim ve Turizm İlişkisi.....	51
2.1.1. İtici ve Çekici Güç olarak İklimin Turizme Etkisi	54
2.1.2. İklimle Bağlı ve Duyarlı Turizm Faaliyetleri	54
2.2. İklim Değişikliği ve Turizm Etkileşimi İncelenmesi	55
2.3. Dünya Literatüründe İklim Değişikliğinin Turizme Etkileri Üzerine	56
2.3.1. Araştırma Yöntemleri.....	60
2.3.2. Bulgular ve Öngörüler.....	63
2.3.3. İstatistik Veriler ve Göstergeler	70
2.4. Dünya Literatüründe Turizmin İklim Değişikliği Üzerine Etkileri.....	84
2.5. Türkiye Turizm Sektörünün İklim Değişikliğinden Etkilenebilirliği ve İklim Değişikliğine Etkileri Üzerine Gerçekleştirilen Çalışmalar	93
3. DÜNYADA VE TÜRKİYE'DE TURİZM SEKTÖRÜNDE AZALTIM VE UYUM POLİTİKA-STRATEJİ-UYGULAMA ÖRNEKLERİ.....	109
3.1. İklim Değişikliğinin Turizme Etkilerine Yönelik Ulusal – Bölgesel- Yerel Düzlemde Politikalar- Stratejiler ve Uygulamalar -Dünya Örnekleri	113
3.2. Ulusal- Bölgesel Yerel – Kentsel Azaltım Politika- Strateji ve Uygulamaları	120
3.2.1. Kış Turizmi	120
3.2.2. Kıyı Turizmi	124
3.3. Türkiye'de İklim Değişikliğinin Turizme Etkilerine Yönelik Ulusal – Bölgesel- Yerel Düzlemde Politikalar- Stratejiler ve Uygulamalar	126
4. SONUÇ VE ÖNERİLER	127
KAYNAKLAR	129
EKLER.....	147

EK 1. Uluslararası İklim Müzakereleri ve Karbondioksit Yoğunluğu Kronolojisi.....	148
EK 2. İklim Yönelik Bilimsel Araştırma Dönemi ve İklimin Küresel Tartışmalarda Yer Aldığı Dönem.....	149
EK 3. İklim ve Küresel Sözleşmeler Dönemi	151
EK 4. Acil Önlemlere Yönelme Dönemi	156
EK 5. Tarihsel Süreçte İklim Değişikliği, İklim Sözleşmeleri ve Turizm: Dünya ve Türkiye Kronolojisi.....	163
EK 6. Bölgesel Turizm Adaptasyon Modeli (Regional Tourism Adaptation Framework – RTAF)	164

TABLolar

Tablo 1.1. Sera Gazlarının atmosferdeki miktarları, yaşam süreleri ve küresel ısınma faktörleri	5
Tablo 1.2: İklimsel Etki Faktörleri.....	6
Tablo 1.3: Çok sayıda kanıta dayalı olarak küresel yüzey sıcaklığındaki 20 yıllık ortalama değişimin değerlendirme sonuçları	13
Tablo 1.4: IPCC AR3, AR4 ve AR5 değerlendirme raporlarındaki canlı topluluğu değişimi tahminleri ve mevcut durumda ekosistemlerde gözlemlenen değişikliklerle karşılaştırması	17
Tablo 1.5: İklim Değişikliğinin Türkiye Üzerinde Beklenen Etkileri.....	28
Tablo 1.6: İklim değişikliği kaynaklı stress faktörlerinin insan sağlığına etkileri	35
Tablo 1.7: Küresel Isınmanın 1.5 ve 2 Derece Arasındaki Artışının Sektörler / Sistemler Üzerinde Kaçınılmaz Etkileri	41
Tablo 1.8: Paris Anlaşması Çerçevesi ve Maddeler	46
Tablo 2.1: İklim değişikliğinin kış turizmine etkilerini ölçmek için kullanılan gösterge/değişkenler ..	71
Tablo 2.2: TCI alt indeksler ve göstergeler	72
Tablo 2.3: İndeksin sayısal değeri ve iklimin turizm faaliyetlerine uygunluk kategorileri.....	73
Tablo 2.4: HCI bileşenleri.....	73
Tablo 2.5: HCI puanlama tablosu	73
Tablo 2.6: CIT puanları.....	74
Tablo 2.7: CIT derecelendirme ölçeği ve yorumu	75
Tablo 2.8: Turizmin iklim değişikliğinden etkilenebilirliğini değerlendiren çalışmalar ve kullanılan göstergeler.....	75
Tablo 2.9: İstatistik modelleri ve kullanılan göstergeler	77
Tablo 2.10: İklim değişimi etkisi için göstergeler ve açıklamaları	79
Tablo 2.11: Turizmin destinasyon enerjisi ve sera gazı emisyonları üzerindeki etkileri	85
Tablo 2.12: Turizm sektörünün doğrudan ve dolaylı karbon salınım kaynakları	86
Tablo 2.13: Turizm karbon envanteri tanımları (Sun vd., 2020)	91
Tablo 2.14: Türkiye’de iklim değişikliği ve turizm konusunda yapılmış yüksek lisans çalışmaları	94
Tablo 2.15: Türkiye’deki başlıca kayak merkezlerinin kar güvenirliliği	100
Tablo 2.16: Turizm ile iklim konfor arasındaki ilişkiyi değerlendiren çalışmalar	102
Tablo 3.1: Uyum ve azaltım arasındaki farklar.....	109
Tablo 3.2: Turizmde Uyum / Uyarlanabilir Tepkiler	111
Tablo 3.3: Uyum Türleri	113
Tablo 3.4: İyi bağlantılı politika hedeflerine, eylemlere ve seçilmiş politikalardan göstergelere örnekler	114
Tablo 3.5: Turizm alanında İklim Politika Entegrasyonu için kritik bulgular ve iyi uygulama örnekleri	115
Tablo 3.6 : Turizmde iklim değişikliğine yönelik azaltım-uyum stratejilerine genel bakış.....	116
Tablo 3.7 : Turizmde iklim değişikliğine yönelik azaltım-uyum stratejilerine genel bakış.....	117
Tablo 3.8 : Turizmde iklim değişikliğine yönelik azaltım-uyum stratejilerine genel bakış.....	118
Tablo 3.9 : Turizmde iklim değişikliğine yönelik azaltım-uyum stratejilerine genel bakış.....	119
Tablo 3.10: Kayak tesisleri için olası iklim değişikliği azaltım önlemleri (CLimAlpTour, 2020)	123
Tablo 3.11: Surf Coast bölgesindeki turizm için olası iklim değişikliği etkileri.....	125
Tablo 4.1: Turizm alt alanları ve azaltım – uyum eylem alanları	128

ŞEKİLLER

Şekil 1.1: Küresel Emisyon Açıklığı.....	8
Şekil 1.2: Temsili Konsantrasyon Rotası (RCP) Nedir?	10
Şekil 1.3: 1850-1900'e göre küresel yüzey sıcaklığındaki değişiklikler	11
Şekil 1.4: Yıllık ortalama yüzey sıcaklığında değişiklikler	12
Şekil 1.5: Yıllık ortalama yüzey sıcaklığı, yağış ve toprak nemindeki değişiklikler	14
Şekil 1.6: Küresel Deniz Seviyesi ve Küresel ortalama deniz seviyesi yükselme nedenleri	15
Şekil 1.7: Deniz seviyesinin 0.5 metrelik yükselmesi sonucunda risk altında olan kentler (2050)	16
Şekil 1.8: Avrupa'da ana bölgeler için iklim değişikliğinden kaynaklı gözlemlenen ve öngörülen etkiler.....	19
Şekil 1.9: Yıllık ortalama sıcaklıkta (solda) ve yıllık yağışta (sağda) öngörülen değişiklikler.....	20
Şekil 1.10: Türkiye Günlük Yağışlarının Bölgesel İklim Modeli ile Alansal ve Zamansal Benzeştirmelerine Göre Öngörülen Değişiklikler.....	26
Şekil 1.11: Sektörel Etkilenebilirlik Analizi Şematik Gösterimi	29
Şekil 1.12: İklim Değişikliğinin Sektörler Üzerinde / Sistemlerde Beklenen Etkileri (1980- 1999 yıllarına referansla global ortalama yıllık sıcaklık değişimi (°C)) (IPCC AR4; 2007)	31
Şekil 1.13: Azaltım olmayan senaryolar için 1980-1999 yıllarına göre 2090-2099'a kadar ısınma	31
Şekil 1.14: İklim değişikliğinin deniz ve kıyı ekosistemleri, sektörleri ve insan sağlığı üzerindeki modellenen ve gözlemlenen etkilerinin coğrafyası	39
Şekil 1.15: Akdeniz Havzasında Çevresel Değişimin Riskleri ve Etkileri	40
Şekil 1.16: Paris Anlaşmasının amacı, hedefi ve genel işleyiş düzenekleri.....	45
Şekil 1.17: Türkiye'nin BMİDÇS kapsamında ulusal raporlama geçmişi	48
Şekil 2.1: Turizm karar ve faaliyetlerinde iklimin rolü.....	51
Şekil 2.2: İklim – turizm ilişkisi(Yazarlar tarafından üretilmiştir).....	53
Şekil 2.3: İklim değişikliğinin turizm faaliyetlerine etkileri	57
Şekil 2.4: İklim değişikliğinin turizme etkileri	60
Şekil 2.5: İklim değişikliği etkileri, riskleri, azaltım ve uyum önerileri	69
Şekil 2.6: SkiSİM Modeli: İklim değişikliği etki değerlendirmesi için metodolojik çerçeve.....	72
Şekil 2.7: Turizm ikliminin çeşitli yönleri, önemi ve etkisi	74
Şekil 2.8: Kış turizmi etkilenebilirlik analizi için temel alınan çerçeve.....	77
Şekil 2.9: İklim değişikliği etkilerini gösteren turizm talep modeli.....	78
Şekil 2.10: İklim değişikliği, oluşturduğu riskler ve göstergeler Pathak vd.	79
Şekil 2.11: İklim değişikliği – enerji ve altyapı sektörüne etkileri ve turizm ilişkisi.....	80
Şekil 2.12: İklim değişikliği – su sektörüne etkileri ve turizm ilişkisi	81
Şekil 2.13: İklim değişikliği – tarım ve gıda sektörüne etkileri ve turizm ilişkisi	82
Şekil 2.14: İklim değişikliği – sağlık sektörüne etkileri ve turizm ilişkisi.....	83
Şekil 2.15: Turizm sektörü enerji tüketim dağılımı	84
Şekil 2.16: Turizm sektörünün karbon ayak izine katkıda bulunan faaliyetleri ve katkı payları	85
Şekil 2.17: Alt sektörlerin CO ₂ emisyonlarına katkıları.....	85
Şekil 2.18: Ulaşım türüne göre CO ₂ salınımları.....	86
Şekil 2.19: Ulaşım türüne göre uluslararası turist varışları 2016 ve 2030 (milyon, pay%)	87
Şekil 2.20: Ulaşım türüne göre bölge içi uluslararası turist varışları, 2016 ve 2030 (%).....	87
Şekil 2.21: Uluslararası turist varışlarından ulaşım türüne göre bölgesel emisyonlar, 2016 ve 2030 (CO ₂ Mt eşdeğeri)	88
Şekil 2.22: Ulaştırma türüne göre yerli/domestik turist varışlarından kaynaklanan bölgesel emisyonlar, 2016 ve 2030 (CO ₂ Mt eşdeğeri).....	88
Şekil 2.23: Turizmden kaynaklanan domestik ve uluslararası taşımacılıkla ilgili emisyonlar, 2016 ve 2030 (pay, %).....	89
Şekil 2.24: Yurtiçi ve uluslararası turist varışlarından kaynaklanan ulaşım ile ilgili emisyonlara genel bakış: 2016 ve 2030 (CO ₂ Mt eşdeğeri)	89
Şekil 2.25: Barbados otellerinde enerji kullanımının faaliyetler içindeki dağılımı.....	90

Şekil 2.26: 1983-2006 yılları arasındaki aylık ortalama TCI değerleri	96
Şekil 2.27: Antalya’da ilkbahar (solda) ve yaz (sağda) termal konfor dağılımı.....	96
Şekil 2.28: TCI değerlerinin alansal dağılımı	97
Şekil 2.29: Turizm konfor seviyelerindeki değişim	98
Şekil 2.30: Türkiye uluslararası turizm talebi değişikliği (%) (2050/2080).....	99
Şekil 2.31: 2100 yılı senaryolarına göre deniz seviyesi yükselmesinin kıyılara etkisi	103
Şekil 2.32: Alanya’nın 0-10 metrelik alçak rakım kıyı bölgesi	104
Şekil 2.33: Alanya kıyısı yüksek yoğunluklu bölge	104
Şekil 2.34: 2500 yılında deniz seviyesi yükselmesinden etkilenmesi beklenen bölge.....	105
Şekil 2.35: HCI sonbahar indeks puanlamasına göre Akdeniz v Antalya.....	106
Şekil 2.36: 1971-2000 periyodu için SCI uygulaması sonuçları (Demiroğlu v.d., 2021).....	107
Şekil 2.37: 2021-2050 periyodu için SCI uygulaması sonuçları (Demiroğlu v.d., 2021	108
Şekil 3.1: Uyum yoluyla risk azaltma seçenekleri	110
Şekil 3.2: Uyum Stratejileri ve Olası Sınırları	122

KISALTMALAR

AKAKDO	Arazi Kullanımı, Arazi Kullanım Değişikliği ve Ormancılık Atmosphere-Ocean Global Circulation Model
AOGCM	[Atmosfer-Okyanus Küresel Sirkülasyon Modeli]
AR	Assesment Report [Değerlendirme Raporu]
BAU	Business-As-Usual [Mevcut Durum]
BM CBIT	Capacity Building Initiative for Transparency [Birleşmiş Milletler Şeffaflık İçin Kapasite Geliştirme Girişimi]
CBS	Coğrafi Bilgi Sistemleri
CCS	Carbon Capture and Storage [Karbon Tutma ve Depolama]
CDM	Clean Development Mechanism [Temiz Kalkınma Mekanizması]
CH ₄	Metan
CID	Climatic Impact Drivers [İklimsel Etki Faktörleri/Sürücüler]
CIP	Climate Initiatives Platform [İklim Girişimleri Platformu]
CIT	Climate Index for Tourism [Turizm için İklim İndeksi]
CMA	Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Paris Agreement [Paris Anlaşması Taraflar Buluşması]
CMIP5	Coupled Model Intercomparison Project Phase 5 [Birleştirilmiş Model Projesi Faz:5]
COP	Conference of the Parties [Taraflar Konferansı]
CORDEX	Coordinated Regional Climate Downscaling Experiment [Koordineli Bölgesel İklim Ölçek Küçültme Deneyi]
CORSIA	Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation Uluslararası [Havacılık Karbon Denkleştirme ve Azaltım Şeması]
CVIT	Climate Change Vulnerability Index for Tourism [Turizm için İklim Değişikliği Etkilenebilirlik İndeksi]
DSİ	Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü
ESP	Earth System Physics [Yer Sistem Fiziği]
GCAS	Global Climate Action Summit [Küresel İklim Eylemi Zirvesi]
GCM	Global Climate Model & General Circulation Model [Küresel İklim Modeli/ Genel Sirkülasyon Modeli]
GFDL	Geophysical Fluid Dynamics Laboratory [Yer Fiziği Akışkanlar Dinamiği Laboratuvarı]
GMBM	Global Market-Based Measure [Küresel Piyasa Tabanlı Önlem]
GMST	Global Mean Surface Temperature [Yıllık Küresel Ortalama Yüzey Sıcaklığı]
GST	Global Stocktake [Küresel Durum Değerlendirmesi]
GSYİH	Gayri Safi Yurtiçi Hasıla
HadGEM	İngiltere Meteoroloji Servisi'ne (Met Office) bağlı Hadley Center tarafından geliştirilen küresel iklim modeli
HCI	Holiday Climate Index [Tatil İklim İndeksi]
HFC	Hidroflorokarbonlar
HTM	Hamburg Tourism Model
ICAO	International Civil Aviation Organization [Uluslararası Sivil Havacılık Örgütü]
ICLEI	International Council for Local Environmental Initiatives [Uluslararası Yerel Çevre Girişim Konseyi]
INDC	Intended Nationally Determined Contribution [Ulusal Katkı Niyet Beyanları]
IMO	International Maritime Organization [Uluslararası Denizcilik Örgütü]
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change [Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli]
IPCC-AR5	Intergovernmental Panel on Climate Change Assesment Report 5 [IPCC 5. Değerlendirme Raporu]

IPCC-AR6	Intergovernmental Panel on Climate Change Assesment Report 6 [IPCC 6. Değerlendirme Raporu]
IPCC-WG1	Intergovernmental Panel on Climate Change Work Group 1 [IPCC 1. Çalışma Grubu]
ITMOs	Internationally Transferred Mitigation Outcomes [Uluslararası Düzeyde Transfer Edilen Azaltım Çıktıları]
LDN	Land Degration Neutrality
LPAA	Lima-Paris Action Agenda [Lima-Paris Eylem Gündemi]
LSAT	Land Surface Annual Temperature [Kara Yüzeyi Hava Sıcaklığı]
MCIT	Modified Climate Index for Tourism [Modifiye Turizm için İklim İndeksi]
MGM	Meteoroloji Genel Müdürlüğü
MoCA	Ministerial on Climate Action [İklim Eylemi Bakanlar Toplantısı]
MPI	Max Planck Institutes [Max Planck Enstitüsü]
MRV	Monitoring, Reporting, and Verification [İzleme, Raporlama ve Doğrulama]
NAP	National Adaptation Plans [Ulusal Uyum Planları]
NAZCA	Non-State Actor Zone for Climate Action [İklim Eylemi için Devlet-Dışı Aktörler Platformu]
NDCP	Nationally Determined Contribution Partnership [Ulusal Katkı Ortaklığı]
NOx	Azot oksitler
O ₂	Oksijen
OECD	Organisation for Economic Co-Operation and Development [Ekonomik Kalkınma İşbirliği Örgütü]
OPEC	Organisation of the Petroleum Exporting Countries [Petrol İhraç Eden Ülkeler Örgütü]
PET	Physiologically Equivalent Temperature Index [Fizyolojik Eşdeğer Sıcaklık Endeksi]
RCM	Regional Climate Model [Bölgesel İklim Modeli]
RCP	Representative Concentration Pathways [Temsili Konsantrasyon Rotası]
RegCM	Bölgesel İklim Modeli [The Regional Climate Model]
RegCM4	Regional Climate Model 4 [Bölgesel İklim Modeli RF: Referans Periyot]
SDM	Sustainable Development Mechanism [Sürdürülebilir Kalkınma Mekanizması]
SRES	Special Report For Emissions Scenarios [Emisyon Senaryoları Özel Raporları]
SST	Sea Surface Temperature [Deniz Yüzeyi Sıcaklığı]
SYGM	Su Yönetimi Genel Müdürlüğü
TCI	Tourism Climate Index [Turizm iklim İndeksi]
TER	Technical Expert Review [Teknik Uzman Değerlendirmesi]
TOC	Toplam Organik Karbon
TR2013-CC	2013 Türkiye İklim Değişikliği Projeksiyonları Raporu
TUİK	Türkiye İstatistik Kurumu
UNEP	United Nations Environment Programme [Birleşmiş Milletler Çevre Programı]
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change [Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi]
WMO	World Meteorology Organization [Dünya Meteoroloji Örgütü]
WWF	World Wild Foundation [Doğal Hayatı Koruma Vakfı]

1. GİRİŞ

2000’li yıllarla birlikte, dünyanın ve Türkiye’nin karşı karşıya kaldığı en önemli küresel çevre sorunlarının başında iklim değişikliği /iklim krizi gelmektedir. Sanayi Devrimi’nden günümüze kadar geçen 200 yıllık zaman diliminde, özellikle fosil yakıtların kullanımı sonucu karbondioksit salımlarının atmosferdeki yoğunluğunun yüzde 30’dan fazla arttığı ve her geçen gün artmakta olduğu saptanmıştır. Buna bağlı olarak, aynı dönemde küresel ortalama sıcaklık 0,74 – 1,4 santigrat derece (0C) arasında değişen değerlerde yükselmiştir. İklim değişikliği, fırtınaların, kuraklıkların, taşkınların ve orman yangınlarının daha sık yaşanmasına neden olmakta, artan bu olaylarla birlikte dünya gıda üretiminin azalması, başta ormanlar ile sulak alanlar olmak üzere ekosistemlerin bozulması, türlerin yok olması gibi sonuçlar gözlemlenmekte ve olumsuz yönlü artışların hızlanacağı ön görülmektedir. Bu gelişmeler ekonomik açıdan tarım, turizm, sanayi, inşaat vb. sektörleri tehdit etmekte ve sektörlerin sürdürülebilirliklerini azaltmakta, ekonomik büyüme, refah dağılımı ve derinleşen yoksulluk sorunlarını gündeme taşımaktadır. Ekonomik bağlamının yanı sıra, modern çağın ve modern yaşamın temel gereksinimlerini oluşturan su ve enerji kaynaklarının yönetimi, hava kalitesinin denetimi de giderek daha da önem kazanmaktadır.

Sanayileşmeyle birlikte artan sera gazı emisyonlarının ortalama sıcaklığın artmasına neden olduğu, 1850-2020 arasında sıcaklığın yaklaşık 1,3 o C yükseldiği belirtilmektedir. Emisyonlar 1980’den bu yana çok daha hızlı bir şekilde artmaktadır (IPCC, AR6, Summary For Policymakers, 2021).

Küresel ölçekte beklenen iklim değişiklikleri tüm dünyada homojen bir dağılım göstermemekte, bölgesel farklılıklar yaşanmaktadır. Küresel ortalama sıcaklıkların dağılımı, yağış deseninin değişimi, deniz seviyesindeki yükselme küresel coğrafi dağılımında ve küresel etkilerinde farklılık göstermektedir. Ada devletlerinin (Pasifik, Atlantik ve Hint Okyanusunda yer alan) ve kıyı yerleşimlerinin deniz seviyesi yükselmesinden etkilenme düzeyleri üzerine yapılan araştırmalar bu farklılıklara işaret eden önemli bulgular taşımaktadır. Türkiye, küresel iklim değişikliğinden en çok etkilenecek bölgelerden birisi olan Akdeniz Havzası’nda yer almaktadır. Akdeniz Havzası iklim değişikliğinin boyutu, etkilediği ve etkilemesi beklenen sistemler (ekosistemler, biyolojik çeşitlilik vd) açısından “sıcak nokta” olarak tanımlanmaktadır (NASA, 2016). İnsan kaynaklı (antropojenik) iklim değişikliği nedeniyle küresel ortalama sıcaklıklardaki artış 0,85°C düzeyindeyken, Akdeniz Havzası’ndaki ortalama sıcaklıklardaki artış 1,3°C seviyesindedir (Guiot ve Cramer, 2015). Gelecek öngörülerinde de havzada iklim değişikliği kaynaklı sıcaklık artışının küresel ortalamanın üzerinde olması beklenmektedir. Nüfus artışı ve kentleşme baskısı ile iklim değişikliğinin etkilerinin, özellikle Akdeniz havzasında yer alan ülkelerde su stresinin artmasına neden olacağı öngörülmektedir.

Küresel iklim değişikliğinin önemli bir diğer boyutu küresel ekonomik eşitsizliğin artmasında yarattığı etkidir. Dünyanın en yoksul ülkelerinin büyük çoğunluğunun küresel iklim değişikliğinin yaşanmaması durumunda şu an olduklarından daha zengin durumda olacakları tespit edilmiştir. İklim değişikliğinin görece serin ve zengin ülkeleri daha da zenginleştirirken, daha sıcak ve fakir ülkelerdeki büyümeyi aşağı çektiği, iklim değişikliğinin ülkeler arasındaki zenginlik makasını açtığı saptanmıştır (Kaçmaz ve Özyayın; 2019).

Moody’s Analytics tarafından Haziran 2019’da yayınlamış olan İklim Değişikliğinin Ekonomik Etkileri raporu, iklim krizinin 2017 yılında neden olduğu kasırgaların, küresel sera gazı emisyonlarının yaklaşık %14’ünden sorumlu olan Amerika Birleşik Devletleri ekonomisine maliyetinin, 300 milyar Amerikan Doları olduğunu belirtmektedir. İklim krizi sonucunda gözlenen en şiddetli kasırgaların ABD ekonomisine maliyetine ek olarak, 1980 yılından bu yana küresel ölçekte giderek artan bir biçimde iklim krizinin neden olduğu aşırı iklim olaylarının maliyeti ise 1.6 trilyon Amerikan Doları olarak açıklanmaktadır. Farklı araştırmalarda iklim değişikliğinden kaynaklı aşırı hava olaylarına

yönelik ekonomik etkilere dair bazı bulgular ise; Kaliforniya’da orman yangınlarının ekonomik bilançosu 24 milyar Amerikan Doları olduğu; Paris Anlaşması’na uyulmaması senaryosunda, uzun vadede küresel ekonomik maliyetin 23 trilyon Amerikan Dolar olabileceği bulgularına yer verilmektedir (ÇŞB- ÇYGM, 2019; 19).

Aşırı hava olayları, artan sigorta masrafları ve güvenlik kaygıları, su kıtlığı, biyolojik çeşitlilik kaybı ve kültürel ve doğal miraslarda gözlenen hasarlar gibi doğrudan ve dolaylı etkiler, iklim krizinin turizm sektöründe sebep olduğu ekonomik bilançonun önemli kanıtları olarak ele alınmaktadır. Orta Avrupa’da kış turizmi örneğinde, kış sporlarının yapıldığı bölgenin, artan küresel sıcaklıklardan ve yeterli miktarda kar yağmamasına bağlı olarak, ekonomik sıkıntılar yaşanabilecek turizm sektörlerinden birisi olarak değerlendirilmektedir. Güney Avrupa, Kuzey Amerika ve Avustralya, kuraklıklara ve orman yangınlarına; Sahra Altı Afrikası ise doğal parklarında endemik türlerinin yok olması tehlikesine bağlı olarak turizm sektöründe önemli ekonomik sıkıntılar yaşamaya başlamıştır. Bu bağlamda, turizm sektörü iklim değişikliği /krizinin ekonomik etkilerinden kısa vadede en fazla etkilenecek sektörlerden biri olarak kabul edilmektedir. Dünya Turizm Örgütü (WTO) tarafından 2016’da yapılan araştırmalar, ülkelerin Ulusal Olarak Belirlenmiş Katkıların (NDC’ler) yaklaşık %40’ının, turizm sektörünü ülke önceliği olarak, azaltım (mitigation) ve uyum (adaptation) stratejilerinin bir parçası olarak veya iklim değişikliğine karşı hassas bir sektör olarak kabul ettiğini göstermiştir (ÇŞB- ÇYGM, 2019; 19).

IPCC’nin 5. Değerlendirme Raporu’nda deniz seviyesinde 1 metrelik artışın sonucunda Türkiye’de 3 milyon kişi ve 12 milyar dolar tutarında sermaye değerinin risk altına gireceği, uyum maliyetinin ise 20 milyar dolar civarında olacağı belirtilmektedir (IPCC, 2017). Türkiye turizm sektörü, son 30 yılda gösterdiği gelişme ile, 1990’da yaklaşık 5.4 milyon olan yıllık turist sayısı 2016’da 31.4 milyona yükselerek turizm sektöründen 22.1 milyar dolar gelir elde edilmiştir. Dünya Turizm Örgütü’nün verilerine göre Türkiye, 2013 yılında da en çok yabancı turist çeken ülkeler sıralamasında 6. sırada yer almıştır (ÇŞB- ÇYGM, 2018). İklim değişikliği ve etkileri karşısında turizm sektörün hangi alanlarda ve ne düzeyde etkilenebileceğine ve azaltım ve uyum stratejilerinin neler olabileceğini yönelik çalışmalar turizm faaliyetlerinde salınan sera gazı emisyonlarının iklim değişikliğine neden olduğu, iklim değişikliğinin de turizm faaliyetlerini etkilediğini göstermektedir. Turizm sektörünün, tüm dünyada, insan kaynaklı CO₂ emisyonlarının %5’i ile %8’inden sorumlu olduğuktan, (Nature Climate Change, 2018) sektörün yapısının sera gazı emisyonlarını azaltacak şekilde değiştirmemesi durumunda bu miktarın gelecek 25 yıl içerisinde iki katına ulaşacağı öngörülmektedir. Dünya Bankası’nın iklim değişikliği raporuna göre turizm (2012), lokasyonların turistik aktivitelere uygunluğu, turizm sezonunun süresi ve dönemi, sektör maliyetleri gibi birçok konuda iklime duyarlılığı oldukça yüksek olan bir sektördür. Sıcaklık artışı, deniz seviyesindeki yükselme ve aşırı hava olayları kitle turizmini doğrudan etkilemekte ve etkilemeye devam edeceği öngörülmektedir. Kuraklık ve çölleşme, orman yangınları, su kıtlığı, biyoçeşitlilik kayıpları, kıyı erozyonu, aşırı hava olaylarına bağlı gözlenen hastalıklar ve vektör kaynaklı bulaşıcı hastalıkların gözlenmesi gibi olayların da turizm faaliyetlerini etkilemesi, iklim değişikliğinin turizme dolaylı etkileridir ([WTO-UNEP, 2008] ÇŞB- ÇYGM, 2018, 156).

Türkiye’nin Yedinci Ulusal Bilirirminde yer verilen bilgiler, Türkiye’nin iklim değişikliğinin doğrudan etkilerinden en çok etkilenecek ülke olduğu, turizm sektörünün temelde doğaya dayalı turizme bağlı olması nedeniyle risk altında olduğu, kış turizmi, özellikle kıyı turizmi gibi turizm türlerinin iklim değişikliğinden etkileneceği ve etkilerin gelecekte artması beklendiğine yer verilmektedir (ÇŞB- ÇYGM, 2018, 156).

İklim değişikliği ve turizm faaliyetleri arasındaki karşılıklı etkileşimin düzeyini incelemek amacıyla hazırlanmakta olan bu rapor kavramsal çerçeve ve literatür incelemesi kapsamında;

- İklim değişikliği ve turizm ilişkisini, turizm türleri üzerinde etkilerini de gözeterek literatür araştırması,
- İklim değişikliği turizm arasındaki karşılıklı etkileri ve etkilenme düzeylerini uluslararası sözleşmeler, stratejiler, konferanslar ve eylem planları araştırması,
- Türkiye’de İklim değişikliği ve turizm odaklı araştırmalar kapsamında elde edilmiş bulguları sunumu,
- İklim Değişikliği ve turizm ilişkisinde azaltım ve uyum süreçlerine yönelik politika - stratejiler, uygulama örneklerinin sunumu,

doğrultusunda üç bölüm olarak geliştirilmiştir.

Üç bölümden oluşan kavramsal ve literatür incelemesinde şu açılımlar yer almaktadır:

Birinci bölüm iklim değişikliğinin tarihsel gelişimini, göstergeler, uluslararası kuruluşların etkinlikleri ve bilimsel çalışmaların gelişimi, Türkiye’nin iklim değişikliği sürecine katılımı değerlendirilmektedir. Turizm iklim ilişkisi ve bu yönde yapılmış olan araştırmaların temelini oluşturan çerçevenin kurulması, bu çerçeve kapsamında kullanılan terminolojinin açıklık kazanması hedeflenerek kurgulanmış olan bu bölüm iklim değişikliği temel gösterge ve kavramlarına ve bu kavramların turizm ile olan bağlantısına dair bilgi niteliğindedir. İklim değişikliği incelemelerinde / araştırmalarında yer alan kavramsal çerçeve ve terminolojinin turizm ile ilişkisi kurularak iklim değişikliğinin dünya, bölge, ülke düzeyindeki bulgularına yer verilmektedir. Bu kapsamda; öncelikle iklim değişikliğine yönelik uluslararası çalışmalar çerçevesinde iklim değişikliği / krizi üzerine yapılan küresel değerlendirmelere yer verilmektedir. Küresel çalışmalarda yapılan saptamalar ve bu saptamalarda kullanılan “iklim terminolojisi”nin aktarılması amacıyla ilk bölüm oluşturulmuştur. İklim değişikliği üzerine küresel çalışmalar küresel düzeyde organizasyonlar ve bilimsel ortaklıklarla gelişirken bir yandan da iklim terminolojisi gelişmektedir. Bu terminolojinin kısa bir aktarımı turizm bağlamında ilerleyen bölümlerde kullanılmakta olan terminoloji için bir zemin oluşturacak ve küresel -ulusal-yerel bağlam arasında sürekliliği sağlayacaktır. Bu bölüm küresel – bölgesel (Akdeniz) – ulusal (Türkiye) ölçeklerde iklim etki faktörleri /göstergelerine (Climatic Impact Drivers -CIDs) yönelik öngörülerini ve senaryolarını aktarmakta ve iklim değişikliğinin turizm sektörüne olan etkilerine yönelik sözleşmeler ve konferanslara yer vermektedir.

İkinci bölüm iklim değişikliği ve turizm sektörünün karşılıklı etkilerinin dünya literatüründe ele alınışını değerlendirmektedir. Dünya ve Türkiye literatüründe iklim değişikliği ve turizm ilişkisi ortaya konulmaktadır. Turizmin iklim değişikliğine ve iklim değişikliğinin turizme etkisi kış turizmi, kıyı turizmi ve diğer turizm türleri esas alınarak değerlendirilmektedir. Aynı zamanda Türkiye örneğinde turizm sektörü / faaliyetlerinin iklim değişiminden etkilenme- etkileme konusu üzerinde yapılmış araştırmalar değerlendirmeye alınmaktadır.

Üçüncü bölüm iklim değişikliği karşısında turizm sektörü temelinde geliştirilmekte olan uyum (adaptasyon) ve azaltım (mitigasyon) çalışmalarına yönelik literatürel bir değerlendirmeyi içermektedir.

1.2. İklim Değişikliği Tarihsel Süreç ve Bulgular

İklim, geniş bölgelerde çok uzun zaman içinde gerçekleşen ortalama hava koşulları, “belirli bir alandaki hava koşullarının, atmosfer öğelerinin değişkenlikleri ve ortalama değerleri gibi uzun süreli (geleneksel olarak 30 yıl ve daha fazla) istatistikleri ile tanımlanan birleşimi” olarak tanımlanmaktadır (Türkeş, 2020). Ekstrem hava olaylarını da içermekte olan iklim, bir bölgenin hava olayları bakımından karakterini ve bitki örtüsünü de belirlemektedir. Bölgelerin iklim analizinde dikkate alınan yağış, sıcaklık oranı, buharlaşma oranı, bitki örtüsü gibi kriterlerdeki farklılıklar iklim sınıflandırmalarındaki farklılıkları ortaya çıkarmaktadır. İklim sınıflandırmaları, iklim analizleri ve

senaryolar olabildiğince uzun yıllık ortalamalar ve güvenilir-homojen verinin kullanılması ile elde edilmektedir (Sensoy vd, 2008; Türkeş, 2020; mgm.gov.tr).

Gıdanın üretimi, su kaynakları ve kalitesi, barınma ve yaşama ortamı açısından olduğu kadar, ekstrem hava olayları ile kendini gösteren potansiyel tehlikelere ait bilgileri içerdiği için iklim bilgisi yaşamsal önem taşımaktadır. Bugünün iklim durumunu ve yakın geçmişle olan farkının ortaya konulabilmesi, gelecek için planlar yapmaya zemin oluşturmaktadır. İklim bilimi (Klimatoloji), iklimi meydana getiren elemanların analizi ile farklı iklimlerin oluşum nedenlerini ve iklimde meydana gelen değişimleri inceleyerek, iklimin etkisini açıklamaya ve keşfetmeye çalışmaktadır. Bu çalışmalarda elde edilen bulgular; toplumsal etkinliklerin, ekonomik faaliyetlerin (tarım-sanayi-turizm gibi sektörel gelişmelerin) ve yaşam alanlarının düzenlenmesine temel oluşturmaktadır. Günümüzün en önemli küresel sorunu olarak iklim değişikliğine yönelik senaryolar, analizler bu bilim alanında üretilmekte olan verilere dayanmaktadır.

İklim değişikliği; “iklimin ortalama durumunda ya da değişkenliğinde onlarca yıl ya da daha uzun yıllar boyunca süren istatistiksel olarak anlamlı değişimler”; Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi’nde (BMİDÇS) “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” olarak tanımlanmaktadır. İklim değişikliği, iklim sistemi içerisindeki doğal iç süreçler ya da insan (antropojenik) ve doğal kaynaklı dış zorlama etmenlerindeki değişimlere bağlı olarak oluşmaktadır (Türkeş; 2012; [UNEP/WMO 1995’e göre Türkeş, 2008] Turp, Öztürk, Türkeş, Kurnaz, 2014).

Küresel iklim değişikliği; üretim süreçlerinin (sanayi-tarım vd sektörlerde) fosil yakıtlara dayalı enerji kullanımından, ekosistem dengesini bozucu arazi kullanım kararlarından, hızlanan ormansızlaşma süreçlerinden kaynaklanmaktadır. Bu süreçlerde, atmosfere salınan sera gazı birikimlerindeki artışın doğal sera etkisini kuvvetlendirmesi sonucunda, yerkürenin ortalama yüzey sıcaklıklarındaki artışı iklimde oluşan değişiklikleri ifade etmektedir.

Sera Gazı Emisyonları ve Değişimi

Kyoto protokolü sera gazlarını; Karbon dioksit (CO₂), Metan (CH₄), Azot Oksit (N₂O), Hidroflorokarbonlar (HFC), Perflorokarbonlar (PFC), Azot Triflorür (NF₃) ve Kükürt Heksaflorür (SF₆) olarak tanımlamaktadır. Sera gazı emisyonları bu bileşenlerin emisyonlarının tamamına verilen isimdir. IPCC’ye (Intergovernmental Panel on Climate Change -IPCC) göre iklim değişikliği üzerinde en fazla etki karbondioksit ve metan emisyonlarına aittir. IPCC iklim değişikliğinin başlangıcını insan faaliyetlerinden kaynaklı sera gazı emisyonlarının yükselmeye başladığı Sanayi Devrimi ile ilişkilendirmekte ve yaklaşık 1750 yılı olarak belirtmektedir.

“18. yüzyılda endüstrileşmenin başlangıcından bu yana, başta karbondioksit olmak üzere atmosferdeki sera gazlarının yoğunluğundaki olağan dışı yükseliş, dünyadaki iklim dengeleri bakımından iki önemli eşiğin aşılmasına neden olmuştur. Bunlardan ilki, iklim dengeleri için atmosferdeki karbondioksitin yoğunluğu açısından güvenli sınır olan 350 ppm’in 1988 yılında aşılmış olmasıdır. İkincisi ise, 2014 yılı Nisan ayı ortalamasının ilk defa 400 ppm seviyesini aşmış olmasıdır. Dünyanın 400 ppm seviyesini 4,5 milyon yıl önce yaşadığı bilinmektedir. 5-3,6 milyon yıl önceki Pliyosen döneminde küresel düzeydeki sıcaklığın, bugünkünün 3°C ya da 4°C üstünde seyrettiği, kutupların 10°C daha sıcak olduğu, deniz seviyesinin ise bugünkü seviyeden 5-40 metre

daha yüksek olduğu ortaya konulmaktadır ([Alagedik vd., 2016:5] Somuncu, 2018). Karbondioksit yoğunluğu 2020 yılında 413.2 ppm seviyesine ulaşmıştır.¹

19.yüzyılın ilk yarısında Jean-Baptiste Fourier tarafından ortaya konulan sera etkisi kavramı, aynı yüzyılın sonlarında Svante Arrhenius'un atmosferdeki karbondioksit (CO₂) tutarı ile sıcaklık arasındaki anlamlı ilişkiyi açıklayan çalışmasıyla güçlenmiştir. Sanayi Devrimi ile küresel ölçekte kömür, petrol ve doğalgaz gibi fosil yakıtların kullanımındaki artışın sonucunda, atmosferdeki CO₂ miktarındaki oluşan artış eğilimi, Yerküre'nin ortalama yüzey sıcaklığında yükselmeye ve buna bağlı olarak dünyanın farklı yerlerinde farklı biçimde gözlemlenen iklim değişikliğine neden olmaktadır. 1979 yılında dünyanın en önemli çevre sorunu olarak görülen fosil yakıt kullanımına bağlı karbondioksit salımı, günümüze artarak önemini korumaya devam etmektedir (Turp, Öztürk, Türkeş, Kurnaz, 2014).

Karbondioksit (CO₂) en yaygın olarak ele alınan sera gazıdır ve atmosferik konsantrasyonu milyonda parça (ppm) ile, metan (CH₄) ve azot oksit (N₂O) ise milyarda parça (ppb) ile ölçülmektedir. 2019' yılında sera gazı konsantrasyonları ulaştığı nokta;

- Karbondioksit: 410.5±0.2 ppm = endüstri öncesi seviyelerin %148'i
- Metan: 1877±2 ppb = sanayi öncesi seviyelerin %260'ı
- Azot oksit: 332.0±0.1 ppb = sanayi öncesi seviyenin %123'ü
- Metan: 1877±2 ppb = sanayi öncesi seviyelerin %260'ı
- Azot oksit: 332.0±0.1 ppb = sanayi öncesi seviyelerin %123'ü (WTCC, 2021)

Sera gazı konsantrasyonlarının artışı, yıllık küresel ortalama yüzey sıcaklığının (Global Mean Surface Temperature -GMST) artmasına neden olmaktadır. GMST, karada iki metre hava sıcaklığı ve çeşitli veri tabanlarından okyanus alanlarındaki deniz yüzey sıcaklığının bir kombinasyonu kullanılarak ölçülür ve tipik olarak bir temel döneme ait bir anormallik olarak ifade edilir. 2020'de GMST, sanayi öncesi değerlerinden (1850-1900) 1,2 ± 0,1 °C daha sıcak olduğu ve son on yılın (2011-2020), kaydedilen en sıcak dönem olduğu saptanmıştır (WTCC,2021). Antropojenik karbondioksit salımının artışının devam etmesi atmosferde biriken sera gazlarının etkisini arttırmakta bu etki iklim değişikliğini hızlandırmaktadır. Atmosferde biriken sera gazlarının atmosferde kalış süreleri uzun yıllar alabilmekte ve küresel ısınma faktörleri de değişmektedir (Tablo 1.1)

Tablo 1.1. Sera Gazlarının atmosferdeki miktarları, yaşam süreleri ve küresel ısınma faktörleri (Kaynak: IPCC,2013; REC, 2015,6)

Sera Gazı	1765	2000	Atmosferde Kalış Süresi	Küresel Isınma Faktörü	Salım Kaynağına Örnek
Karbondioksit, CO ₂ (ppm-milyonda parçacık)	278	369	Yüzyıllar boyu atmosferde kalabilir	1	Fosil yakıt kullanımı, elektrik üretimi, ulaşım, ısınma ve ormansızlaştırma
Metan, CH ₄ (ppm-milyonda parçacık)	0,722	1,751	12,4 yıl	28	Tarım, atıklar ve fosil yakıt kullanımı

¹ Karbondioksit Yoğunluğu Kronolojisi için Algedik, 2016; WMO, 2017; WMO,2018; WMO, 2019; WMO, 2020; WMO, 2021'den yararlanılarak geliştirilmiş olan tablo için EK 1'e bakılabilir.

Tablo 1.1. (devamı): Sera Gazlarının atmosferdeki miktarları, yaşam süreleri ve küresel ısınma faktörleri (Kaynak: IPCC,2013; REC, 2015,6)

Sera Gazı	1765	2000	Atmosferde Kalış Süresi	Küresel Isınma Faktörü	Salım Kaynağına Örnek
Ozon tabakasını tahrip edici parçacıklar (ppt-trilyonda parçacık)	0	999	CFC'ler: 45 ila 1.020 yıl arası	CFC'ler: 4.660 ila 13.900 arası	Soğutma
Azot Dioksit, N ₂ O (ppm-milyonda parçacık)	0,273	0,316	121 yıl	265	Gübre Kullanımı
HFC'ler, PFC'ler, SF ₆ , (ppt-trilyonda parçacık)	0	81	HFC'ler: 2 gün ila 242 yıl arası PFC'ler: 1 gün ila 50.000 yıl arası SF ₆ : 3200 yıl	HFC'ler: 1 ila 12.400 arası PFC'ler: 2 ila 11.100 arası SF ₆ : 23.500	Soğutma

Atmosferdeki karbondioksit (CO₂), metan (CH₄) ve diazotmonoksit (N₂O) gazlarının oranları en az son 800,000 yılda hiç görülmemiş biçimde yüksek seviyelere ulaşmıştır. Sera gazları 1951 – 2010 yılları arasında küresel ortalama yüzey sıcaklıklarının artışına 0.5 °C ila 1.3 °C arasında bir katkıda bulunmuştur. Birincil olarak fosil yakıt kullanımından ve ikincil olarak da net arazi kullanımı değişikliğinden kaynaklanan karbondioksit salımları, sanayi öncesi döneme göre %40 oranında artmıştır. Bunun yanı sıra, insan kaynaklı karbondioksit salımının %30'u okyanuslar tarafından emilerek okyanuslarda asitleşmeye neden olmuştur (IPCC, 2013; Türkeş, 2013a; Turp, Öztürk, Türkeş, Kurnaz, 2014).

Sera gazı salımlarının artışı ile iklim değişikliğinde birbirini artarak etkileyen iklimsel etki faktörleri /bileşenlerinde (CIDs) değişimler arasında; yıllık küresel yüzey sıcaklıklarında değişim, aşırı hava olaylarında değişim, yağış deseninde değişim, deniz seviyesinde yükselme ve kıyı fırtınalarında değişim, ekosistem döngüleri ve sistem bütünlerinde değişimler ana başlıkları altında genellenebilmektedir. Her bir iklimsel değişiklik faktör başlığı altında alt göstergeler ve bu göstergelerin turizm sektörüne yansımaları Tablo: İklimsel Etki Faktörleri yer almaktadır.

Tablo 1.1: İklimsel Etki Faktörleri (Climatic Impact Drivers- CID) (IPCC, 2014; IPCC,2021, WGI; Somuncu, 2016; Becken; 2010 yararlanılarak yazarlar tarafından geliştirilmiştir.)

	İklimsel Etki Faktörleri (CIDs)	Alt Faktörler / Göstergeler	Turizm Sektörüne Etkileri
1	Sıcaklık	Küresel sıcaklıklarında artış ; Karasal yüzey sıcaklıklarında artış; Denizel yüzey sıcaklıklarında artış, Sıcak Gün Ortalamasında Artış; Aşırı sıcaklıkların artışı, Soğuk hava dalgası; Ardışık Sıcak /Soğuk Gün Sayısında Artış / Azalış	Kıyı ve Kış turizmde; turizm alanlarında maliyetlerde artış; su ve enerji tüketiminde artış; konfor düzeyinde azalma; destinasyon tercihlerinde değişim; Kayak sezonunun kısılması, Kış turizm merkezlerinde kar yetersizliği, Kar yapma maliyetlerinin artması Sıcaklık değişimleri: Mevsimselliğin değişmesi, turistler için ısı stresi, soğutma maliyetlerinde artış, flora-fauna tür ve dağılımında değişim, bulaş hastalıklarda artış; Görsel peyzaj değerlerin kaybı, Su ve gıda krizi Deniz yüzey sıcaklıklarında artış; mercan beyazlamasında artış, dalış destinasyonlarında, deniz kaynaklarında bozulma

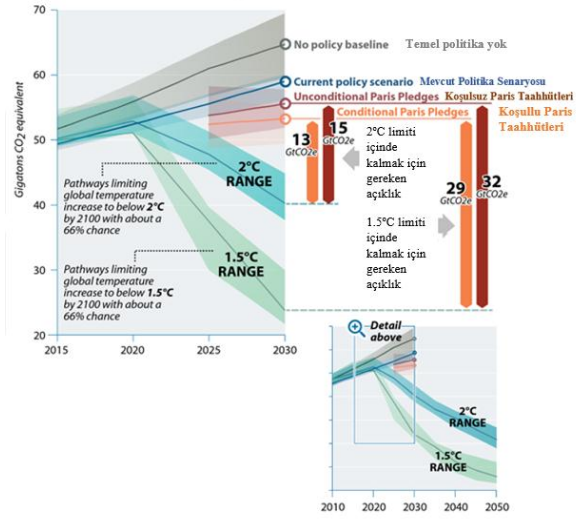
Tablo 1.2 (devamı): İklimsel Etki Faktörleri (Climatic Impact Drivers- CID) (IPCC, 2014; IPCC,2021, WGI; Somuncu, 2016; Becken; 2010 yararlanılarak yazarlar tarafından geliştirilmiştir.)

	İklimsel Etki Faktörleri (CIDs)	Alt Faktörler / Göstergeler	Turizm Sektörüne Etkileri
2	Aşırı Hava Olayları	Seller; Fırtına ve Kasırga; Şiddetli rüzgar; Kum ve toz fırtınası	Kıyı ve Kış turizminde; turizm alanlarında maliyetlerde artış; su ve enerji tüketiminde artış; konfor düzeyinde azalma; destinasyon tercihlerinde değişim Turizm tesislerinde risk, sigorta maliyetlerinde artış, iş kesintisi kayıpları ve maliyet artışı; Güvenlik kaygısının artması; Görsel peyzaj değerlerin kaybı; Mevsimselliğin değişmesi
3	Yağış Deseni	Yağış gün sayısında azalma; Gök gürültülü fırtınalar/yıldırım; Şiddetli kar yağışı ve buz fırtınası; Dolu, kar yağışı; Sağanak (yağış/saat); Yağışlı günlerde azalma ; Ardişık gün sayısı Ortalama yağış miktarında değişim; Şiddetli yağış ve sel	Kıyı ve Kış turizminde; turizm alanlarında maliyetlerde artış; su ve enerji tüketiminde artış; konfor düzeyinde azalma; destinasyon tercihlerinde değişim Azalan kar ve buzullar: Kış turizminde destinasyonlarda kar yeersizliği, kar yapma maliyetlerinin artışı, kış sporlarında mevsimsel kısalma, doğal peyzaj estetiğinde azalma Yağış azalması ve buharlaşma artışı: su kıtlığı, turizm ve diğer sektörler arasında su rekabeti, çölleşme, talebi etkileyen ve altyapıyı tehdit eden yangınlarda artış Yoğun yağış sıklığı: turizm alanları ve tarihi- kültürel alanlarda sel hasarı, turizm altyapısına hasar, değişen mevsimsellik
4	Deniz Seviyesinde Yükselme ve kıyı fırtınaları	Deniz seviyesinde yükselme; Deniz dalgalanmaları; Saatlik su seviyesi yükselmeleri; Kıyı fırtınaları, kıyı baskınları; Kıyı erozyonu; Deniz ısı dalgası; Okyanus asiditesi	Kıyı ve Kış turizminde; turizm alanlarında maliyetlerde artış; su ve enerji tüketiminde artış; konfor düzeyinde azalma; destinasyon tercihlerinde değişim Kıyı turizmi; kıyı erozyonu, plaj alanlarının kaybı, liman bölgelerinin korunması için yüksek maliyetler turizm alanları ve tarihi- kültürel alanların hasar görmesi, turizm altyapısına hasar, Güvenlik kaygısının artması
	Ekosistem döngüleri ve sistem bütünlerinde değişim	Türlerin yok olması, döngülerde bozulma,	Karasal ve denizel biyo çeşitlilikte değişiklik; destinasyonlarda türler ve doğal çekiciliklerin kaybı, tropikal ve subtropikal bölgelerde yüksek hastalık riski Daha sık ve büyük orman yangınları; doğal çekicilik azalması /kaybı, sel riskinde artış, turizm altyapısında zarar Su ve gıda krizi
5	Sera Gazları	Sera gazı salımında artış; Hava kirliliğinde artış; Yüzeyde Atmosferik CO ₂ oranında artış; Yüzeydeki radyasyon artışı	İklim değişikliği /krizine neden olan sera gazları salımında artış

İnsan kaynaklı (antropojenik) sera gazı salımları ve bu salımların yarattığı küresel düzeydeki değişimler ekosistem bütünlüğünü, insan faaliyetlerinin nitelik ve düzeyini, ekonomik olarak sektörlerin üretkenlik düzeylerini, insani temel ihtiyaçların karşılanmasına kadar oldukça önemli, yoğun ve yaygın bir etkiye sahip olduğu bilimsel çalışmalar, politika üreticileri tarafından kabul edilmektedir. Bu kabul uluslararası organizasyonların ve dünya devletlerinin karbon salımında azaltım politikalarına doğru kararlar alması ve uygulamaların yaygınlaşmasına da yol açmıştır. Ancak bu gelişmelere karşın ülkelerin sera gazı emisyonlarını azaltmak için verdikleri taahhütler ile küresel sıcaklıkların 1,5 °C hatta 2 °C yükselmesini önlemek için gereken kesintiler arasında büyük bir fark vardır. BM Çevre Programı 2018 Emisyon Açığı Raporu, Paris Anlaşması gereğince ne kadar ülkenin 2030 yılına kadar emisyonları azaltacağını, koşullu taahhütlerinin emisyonları ne kadar azaltabileceğini ve her iki rakamın da anlaşmanın hedeflerinden ne kadar uzak olduğunu göstermektedir (UNEP, Emisyon Gap Report 2018).

2100'e kadar küresel sıcaklık artışını yaklaşık %66 gerçekleşme olasılığıyla 2°C'nin altına sınırlayan rotalar

2100'e kadar küresel sıcaklık artışını yaklaşık %66 gerçekleşme olasılığıyla 2°C'nin altına sınırlayan rotalar



Şekil 1.1: Küresel Emisyon Açıklığı (RCP'ler ve Sera Gazı Emisyon Açığı - UNEP, 2018)

1.3. İklim Değişikliği Senaryoları ve Küresel – Ulusal – Bölgesel Öngörüler

İklim değişikliğinin küresel düzeyde ele alınmasıyla birlikte, küresel iklim değişikliklerinin incelenmesi, modellenmesi ve senaryolar doğrultusunda öngörülere dayanarak geleceği yönlendirme ve olası risklere karşı önlemlerin geliştirilmesi politikalar sürecinden bilimsel araştırmaların da önem ve öncelik kazanmasını sağlamıştır.

Yerkürede doğal etkenler ve insan kaynaklı ortaya çıkan iklim değişikliklerinin modelleme çalışmaları küresel ve bölgesel olarak iki ölçekte gerçekleştirilmektedir. İklim modelleri çalışmaları:

1. Küresel iklim modelleri (Global Climate Models-GCMs)
2. Bölgesel iklim modelleri (Regional Climate Models-RCMs)

Senaryo, dünyanın gelecekteki durumunun hayali olarak canlandırılması veya alternatif gelecek durumların tasvir edilmesidir. Temsili Konsantrasyon Yolları (RCPs) adı, esas amaçları Atmosferik Sera Gazları (GHGs) konsantrasyonlarının zaman bağımlı projeksiyonları sağladığını vurgulayan rotalar olmasını temsil etmektedir.

Işınimsal (Radyatif) zorlama ve bu zorlamalara iklim sisteminin tepkisi ile ilgili seçeneklerin temel olarak yer aldığı insan kaynaklı (antropojenik) iklim değişikliği senaryoları, Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) çalışmalarının en önemli bileşenlerinden biridir.² İklim değişikliği çalışmaları için yapılan emisyon senaryoları, entegre değerlendirme modellerinde gösterilen sosyo-ekonomik, çevresel ve teknolojik eğilimler üzerinde yapılan bilimsel çalışmalara dayandırılan gelecekteki emisyonlara ilişkin uzman görüş ve değerlendirmelerini yansıtmaktadır (Akçakaya vd., 2013a; Akçakaya vd., 2013b).

IPCC 3. Değerlendirme Raporu (AR3) ve 4. Değerlendirme Raporu (AR4) Emisyon Senaryoları Özel Raporu (Special Report For Emissions Scenarios (SRES)) senaryoları kullanılarak iklim değişikliği konusunda 4 temel senaryo geliştirilmiştir. IPCC 5.Değerlendirme Raporu (AR5) ise Temsili Konsantrasyon Yolları /Rotaları (Representative Concentration Pathways -RCPs) olarak adlandırılmış

² Daha detaylı bilgi için <https://www.mgm.gov.tr/iklim/iklim-degisikligi.aspx?s=senaryolar> adresine bakılabilir.

olan, ışınımsal (radyoaktif) zorlama seviyelerine dayanarak senaryolar geliştirilmiştir. Bu senaryolarda, 2100 yılında (uzun dönem) sera gazı salım miktarı gözetilerek, ışınımsal (radyoaktif) zorlamanın olası değerleri üzerinden (2.6, 4.5, 6.0, 8.5 W/m²) RCP2.6, RCP4.5, RCP6.0 ve RCP8.5 senaryoları geliştirilmiştir. Bu senaryolar aynı zamanda, IPCC AR5 için uyarılan iyimserden (düşük emisyon salımı öngörüsü) kötümser (yüksek emisyon salımı öngörüsü) doğru sıralanmakta olan dört adet sera gazı konsantrasyon rotasıdır.

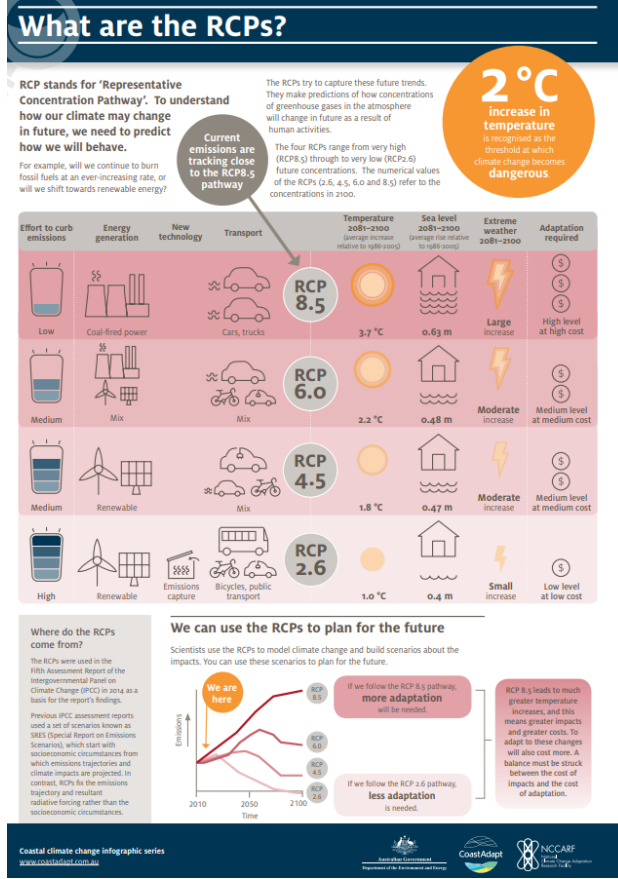
IPCC'nin geliştirdiği senaryolardan, küresel ölçekte en çok tercih edilen senaryolar RCP4.5 ve RCP8.5 senaryolarıdır. Muhtemel en yüksek ışınımsal zorlama ve konsantrasyon rotası olan RCP8.5 diğer senaryolara göre daha yüksek sera gazı emisyonları ifade etmekte, dolayısıyla da RCP'lerin üst sınırını belirtmektedir. RCP8.5 senaryosuna göre 2100 yılında radyatif zorlamanın 8.5 W/m²'ye, eşdeğer CO₂ konsantrasyonlarının ise 1370 ppm dolayına ulaşması varsayılmaktadır. RCP4.5 senaryosu ise orta bir dengede tutma rotası olarak kabul edilmekte, radyatif zorlama değerinin 2100 yılında 4.5 W/m²'ye, eşdeğer CO₂ konsantrasyonlarının ise 650 ppm dolayına ulaşması varsayılmaktadır. Küresel ölçekte mevcut eğilimlerin azaltım yönünde hızlı bir değişim gösterme gerçekliğinin de olmaması, mevcut CO₂ konsantrasyonlarının ulaşılmış olduğu nokta RCP4.5 ve RCP8.5 senaryolarının kullanım tercihini belirlemiştir (IPCC, 2013).

Küresel iklim modelleri (GCMs), küresel ortalama yüzey sıcaklığı gibi küresel iklim istatistiklerinin tanımlanmasında, atmosferdeki, okyanuslardaki, kriyosferdeki ve arazi yüzeyindeki fiziksel süreçleri temsil etmektedirler. Bu modeller, yükselen sera gazları emisyonlarına iklim sisteminin tepkisini göstermede en gelişmiş araçlardır. Karbondioksit konsantrasyonundaki artışlar (ya da karbon eşdeğerine sahip diğer sera gazlarının konsantrasyon artışları) belli kriterler çerçevesinde GCM içerisinde yer almaktadır. (EEA, 2020; Akçakaya vd., 2013b). Küresel iklim modelleri oldukça çeşitlidir. Türkiye'de de kullanılan bu modeller arasında; Birleşik Krallık Meteoroloji Ofisinin Hadley Merkezinin Dünya Sistemi Modeli (ESM) (HadGEM2-ES) modeli; Max Plank Enstitüsünün (MPI-ESM-MR) modeli; Amerika Ulusal Okyanus ve Atmosfer İdaresi (NOAA)'ne bağlı Jeofizik Akışkanlar Dinamiği Laboratuvarı (GFDLGeophysical Fluid Dynamics Laboratory) tarafından geliştirilen GFDL-ESM2M küresel dolaşım modelleri yer almaktadır (Demircan vd., 2017).

Temsili Konsantrasyon Rotaları (RCPs), sera gazlarının toplam emisyon ve konsantrasyonu, arazi kullanımı ve arazi örtüsü, kimyasal olarak aktif gazlar ve aerosoller için oluşturulan veri setleridir ([Moss vd., 2008] MGM, 2017).

RCP2.6 (düşük ışınımsal zorlama ve konsantrasyon rotası); yüzyıl sonlanmadan emisyonların ya da ışınımsal zorlamanın zirve yaparak düşüşe geçiği varsayımı,
RCP4.5 (orta bir dengede tutma rotası); 2100-2150 yılları arasında ışınımsal zorlamanın 4.5w/m²'de sabitleneceğini varsayımı,
RCP6 (ikinci orta rota); 2100'den sonra yaklaşık 6w/m² civarında ışınımsal zorlamanın sabitleneceği varsayımı,
RCP8.5 (muhtemel en yüksek ışınımsal zorlama ve konsantrasyon rotası); Diğer senaryolara göre daha yüksek sera gazı emisyonları ifade etmekte, RCP'lerin üst sınırını belirtmektedir (mgm.gov.tr).

RCP senaryoları insan faaliyetleri sonucunda atmosferde sera gazı emisyonlarının gelecekte nasıl değişeceğine dair öngörülerini geliştirirken gelecek tasarımına yönelik alınacak azaltım önlemlerinin düzeylerini yakın, orta ve uzun dönemler için geliştirilmektedir. Bu senaryolar gelecek öngörülerini geliştirirken bir yandan da gelecek için yapılması gerekenler (azaltım ve uyum) için önemli bir şema ortaya koymaktadırlar. İçinde bulunduğumuz yıllarda sera gazı emisyon değerlerinin ulaştığı nokta RCP senaryolarından RCP4.5 ve RCP 8.5 senaryolarının bilimsel çalışmalarda ve politikaların geliştirilmesinde yaygın kullanımına ve kabul görmesine neden olmaktadır (Şekil 1.2).



Şekil 1.2: Temsili Konsantrasyon Rotası (RCP) Nedir? (CoastAdapt, 2019)

IPCC 6. Değerlendirme Raporun (AR6), AR5'te kullanılmış olan RCPs lerden farklı olarak Paylaşılan Sosyoekonomik Yollar (Socioeconomic Pathways -SSPs) olarak adlandırılan küresel karbondioksit (CO₂) salımlarına yönelik kabuller doğrultusunda 5 senaryo tanımlamaktadır: (IPCC AR6, WGI; 2021).

SSP1. (1.9) Sürdürülebilirlik – Yeşil Yol Tercihi: Çevresel sınırlara saygı duyan bir kalkınma yaklaşımı doğrultusunda bir ilerleme ile 2050' ye kadar CO₂ salımı net sıfıra ulaşması sonucunda 2100 yılına kadar 1.5 °C küresel ısınma öngörüsü.

SSP2. (2.6) Orta Yol Tercihi: Mevcut kalkınma ve ilerleme yolunun belirgin olarak değişmediği bir ilerleme ile 2050 sonrasında CO₂ salımı net sıfıra ulaşması sonucunda 2100 yılına kadar 1.8°C küresel ısınma öngörüsü.

SSP3. (4.5) Bölgesel Rekabet- Kayalık Yolda İlerleme; güvenlik sorunlarının arttığı, rekabetçiliğin yükseldiği, bölgesel konularda odaklanan güvenlik ve çevresel kaygıların öncelikli olmadığı, hızlı çevresel bozulmaların yaşanacağı bir ilerleme ile 2050 ye kadar bugünkü seviyede kalacak ve 2100 yılında net sıfıra ulaşmaması sonucunda 2100 yılına kadar 2.7 °C küresel ısınma öngörüsü

SSP4. (7.0) Eşitsizlik – Bölünmüş Bir Yol: Beşeri sermayeye yapılan eşitiz yatırımlar, ekonomik fırsatlar ve siyasi güçte artan eşitsizlikler ülkelerarası ve ülke içinde artan eşitsizliklerle ilerlenen bir yol ile 2100 yılına kadar günümüz CO₂ salımının iki katına yükselmesi sonucunda 2100 yılına kadar 3.6°C küresel ısınma öngörüsü

SSP5 (8.5) Fosil Yakıtlı Kalkınma – Otoyolu Kullanmak: Teknolojik ilerleme ve insan sermayesinin geliştirilmesinde rekabetçi piyasaların sürdürülebilir kalkınmanın yolu kabul edilerek ilerlenen bir yol ile 2050 yılına kadar CO₂ salımı katlanarak artması sonucunda 2100 yılına kadar 4.4°C küresel ısınma öngörüsü (IPCC AR6, WGI; 2021).

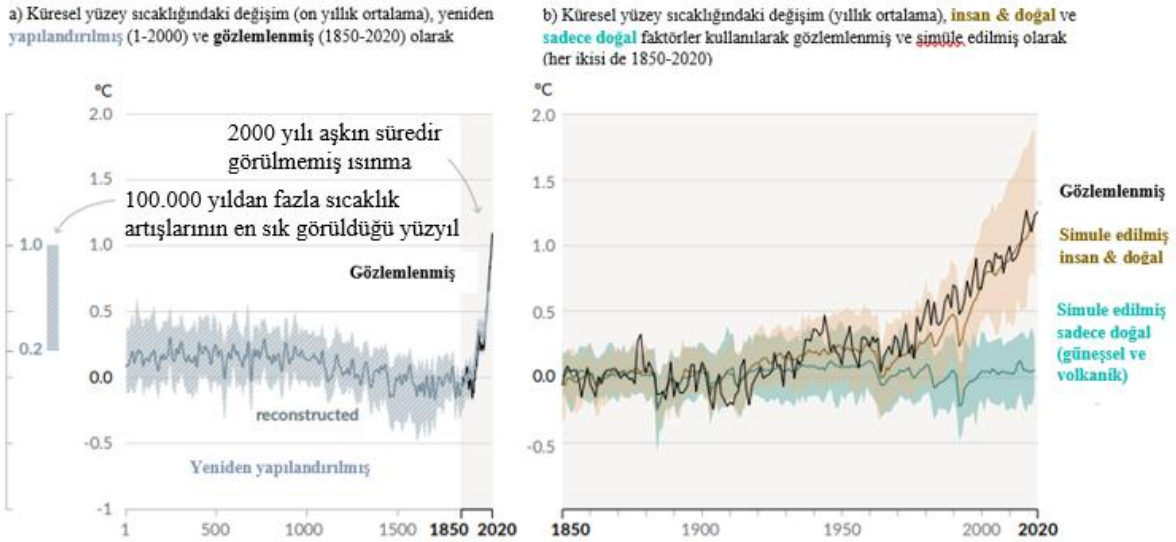
1.3.1. İklim Değişikliği Küresel Senaryoları

İklimsel etki faktörleri /bileşenlerinde (CIDs) değişimlere yönelik olarak küresel ve bölgesel modelleme, simülasyon çalışmaları küresel yüzey sıcaklıklarında (karasal ve denizel sistemlerde) değişim, aşırı hava olaylarında değişim, yağış deseninde değişim, deniz seviyesinde yükselme ve kıyı fırtınalarında değişim, ekosistem döngüleri ve sistem bütünlerinde değişimler konularında küresel, bölgesel ve ulusal çalışmalar yapılmaktadır. IPCC AR3, AR4, AR5 ve 2021- 2022 yıllarında açıklanan AR6 raporlarında bu çalışmalarda yer alan bulgular ve küresel değişimler değerlendirilmektedir.

Küresel Sıcaklıklarda Değişim

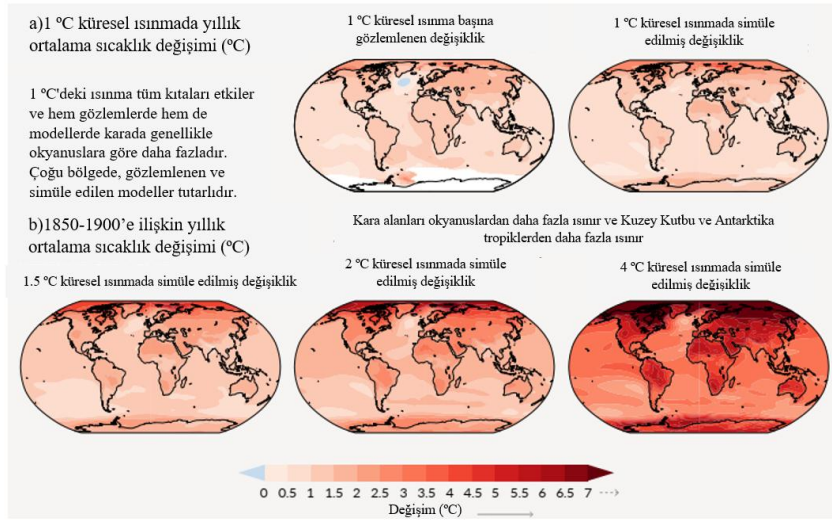
IPCC- AR6 raporunda; 1800'lü yıllar öncesindeki geçmiş sıcak dönemler, doğal nedenlere dayalı, yavaş yörünge değişimlerinden kaynaklanmakta iken, 1850-2020 zaman dilimindeki hızlı sıcaklık tahminlerinde insan faaliyetlerinin iklim değişikliğindeki etkisinin son 2000 yılda görülmemiş oranda olduğu belirtilmektedir.

Aşağıda yer alan Şekil 1.3'de; a panelinde, küresel yüzey sıcaklığındaki değişiklikler, b panelinde ise gözlemlenen ve simüle edilen insan ve doğal faktörlere bağlı yüzey sıcaklıkları değişimi temsil edilmektedir (IPCC AR6-WGI; 2021).



Şekil 1.3: 1850-1900'e göre küresel yüzey sıcaklığındaki değişiklikler (IPCC AR6- WGI; 2021)

Küresel sıcaklıkların 1°C'deki artışı küresel bir etki göstermekte, bu artış karasal alanlarda denizel yüzeylere /okyanuslara göre daha yüksek değerlere sahip olduğu görülmektedir. 1.5°C, 2°C ve 4°C lik artışların simülasyonları ve küresel coğrafi mekansal farklılıkları Şekil 1.4'de yer almaktadır.



Şekil 1.4: Yıllık ortalama yüzey sıcaklığında değişiklikler (IPCC, 2021: Summary for Policymakers).

Panel a) Gözlenen ve simüle edilen yıllık ortalama yüzey sıcaklığı değişiminin karşılaştırılması. Soldaki harita, her bir °C küresel ısınma (°C) için 1850–2020 döneminde yıllık ortalama yüzey sıcaklığında gözlemlenen değişiklikleri göstermektedir. Beyaz göstergeler zaman kapsamının 100 yıl veya daha az olduğu ve dolayısıyla güvenilir bir doğrusal regresyon hesaplamak için çok kısa olduğu alanlardır. Sağdaki harita, model simülasyonlarına dayanmaktadır ve 1°C'lik bir küresel ısınma seviyesinde (20 yıllık ortalama küresel yüzey sıcaklığı değişimi 1850–1900'a göre) yıllık ortalama simülasyon sıcaklıklarındaki değişimi göstermektedir. Renk çubuğunun her iki ucundaki üçgenler, sınır dışı değerleri, yani verilen sınırların üstündeki veya altındaki değerleri göstermektedir (IPCC, 2021: Summary for Policymakers).

Çok sayıda kanıta dayalı olarak küresel yüzey sıcaklığındaki 20 yıllık ortalama değişimin değerlendirme sonuçları tablosunda (Tablo 1.3), değişiklik, seçilen zaman periyotları için 1850-1900 referans dönemine göre °C olarak ve ortalama küresel yüzey sıcaklığı değişiminin, 1850-1900 dönemine göre belirtilen seviyeyi aştığı ilk 20 yıllık dönem olarak belirtilmektedir. Tablo 1.3, hem merkezi tahmini hem de parantez içinde olası (%5-95) aralığı vermektedir. n.c. ifadesi 2021-2100 dönemi boyunca küresel ısınma seviyesinin geçilmediği anlamına gelmektedir (IPCC, AR6, 2021 WGII Report, Technical Summary).

SSP1-1.9 en iyimser ve sürdürülebilirlik tercihi ile geliştirilen senaryoda yakın dönem (2021-2040 yılları) için ortalama sıcaklığı 1.5°C olacağı ve 1.2 ila 1.7°C ile aralığında değişeceği; orta dönem (2041-2060) 1.6°C ortalama ve 1.2 ila 2.0°C aralığında değişeceği, uzun dönem (2081-2100) 1.4°C ortalama, 1.0 ila 1.8°C aralığında değişeceği öngörülmektedir. En kötümser senaryo olarak fosil yakıtla kalkınma seçeneğinin devamını tercih eden gelişme senaryosunda, SSP5-8.5, ise yakın dönem (2021-2040) ortalaması 1.5°C; orta dönem ortalaması 2.4°C, uzun dönem ise 4.4°C olarak öngörülmektedir.

Tablo 1.3: Çok sayıda kanıtı dayalı olarak küresel yüzey sıcaklığındaki 20 yıllık ortalama değişimin değerlendirme sonuçları (IPCC, AR6, 2021 WGII Report, Technical Summary)

	SSP1-1.9	SSP2-2.6	SSP3-4.5	SSP4-7.0	SSP5-8.5
Yakın Dönem, 2021-2040	1.5 (1.2, 1.7)	1.5 (1.2, 1.8)	1.5 (1.1, 1.8)	1.5 (1.2, 1.8)	1.5 (1.3, 1.9)
Orta Dönem, 2041-2060	1.6 (1.2, 2.0)	1.7 (1.3, 2.2)	2.0 (1.6, 2.5)	2.1 (1.7, 2.6)	2.4 (1.9, 3.0)
Uzun Dönem, 2081-2100	1.4 (1.0, 1.8)	1.8 (1.3, 2.4)	2.7 (2.1, 3.5)	3.6 (2.8, 4.6)	4.4 (3.3, 5.7)
1.5 °C	2025-2044 (2013-2032, n.c.)	2023-2042 (2012-2031, n.c.)	2021-2040 (2012-2031, 2037-2056)	2021-2040 (2013-2032, 2033-2052)	2018-2037 (2011-2030, 2029-2048)
2 °C	n.c. (n.c., n.c.)	n.c. (2031-2050, n.c.)	2043-2062 (2028-2047, 2075-2094)	2037-2056 (2026-2045, 2053-2072)	2032-2051 (2023-2042, 2044-2063)
3 °C	n.c. (n.c., n.c.)	n.c. (n.c., n.c.)	n.c. (2061-2080, n.c.)	2066-2085 (2050-2069, n.c.)	2055-2074 (2042-2061, 2074-2093)
4 °C	n.c. (n.c., n.c.)	n.c. (n.c., n.c.)	n.c. (n.c., n.c.)	n.c. (2070-2089, n.c.)	2075-2094 (2058-2077, n.c.)

Aşırı Hava Olayları

Bir diğer iklimsel etki faktörü (CID) aşırı hava olayları ve bu tür olayların sıklık ve büyüklüğündeki artış yönlü değişimdir. Artan küresel sıcaklıklar, soğuk ve sıcak dalgaları, seller, kuraklıklar, orman yangınları ve fırtınalar dahil olmak üzere dünya çapında daha sık ve şiddetli aşırı hava olaylarının yaşanmasına neden olmaktadır (WTTTC; 2021).

21. yüzyılın ortalarında 2°C'lik küresel ısınmayla, özellikle su döngüsü ve fırtınalarla ilgili çeşitli iklim faktörlerinde, yakın geçmişe göre (yüksek veya orta güvenle) bölgeye özgü risk taşıyan önemli değişiklikler göstermesi beklenmektedir. Bazı bölgelerde (Güney Afrika, Akdeniz, Kuzey Orta Amerika, Batı Kuzey Amerika, Amazon bölgeleri, Güney Batı Güney Amerika ve Avustralya), kuraklık, kuraklık ve yangın havasındaki artışlar (yüksek güvenilirlik) tarım, ormancılık, sağlık ve ekosistemler dahil olmak üzere çok çeşitli sektörleri etkileyecektir. Diğer bir grup bölgede (Kuzeybatı, Orta ve Doğu Kuzey Amerika, Kuzey Kutup bölgeleri, Kuzeybatı Güney Amerika, Kuzey ve Orta Batı Avrupa, Sibirya, Orta, Güney ve Doğu Asya, Güney Avustralya ve Yeni Zelanda), kar ve buzda azalma veya artışlar sellerde artışlar (yüksek güven) yaşanması, kış turizmi, enerji üretimi, nehir taşımacılığı ve altyapı gibi sektörleri etkileyecektir (IPCC, AR6 WGI, TS 89; 2021).

Küresel ekonomik zarar ve kayıplara ilişkin tahminler genellikle ısınmayla doğrusal olmayan bir şekilde artar ve önceden tahmin edilenden daha büyük olacaktır. Rapor, küresel finansal varlıkların yaklaşık %17'sinin aşırı hava olayları gibi iklim risklerine doğrudan maruz kaldığını ve bu durumun finansal kurumlar için acil bir yatırım konusu olduğunu tahmin etmektedir. Halihazırda gerçekleşmiş olan ölçülen ekonomik kayıplara ilişkin birkaç örnek: (Molnar, 2022).

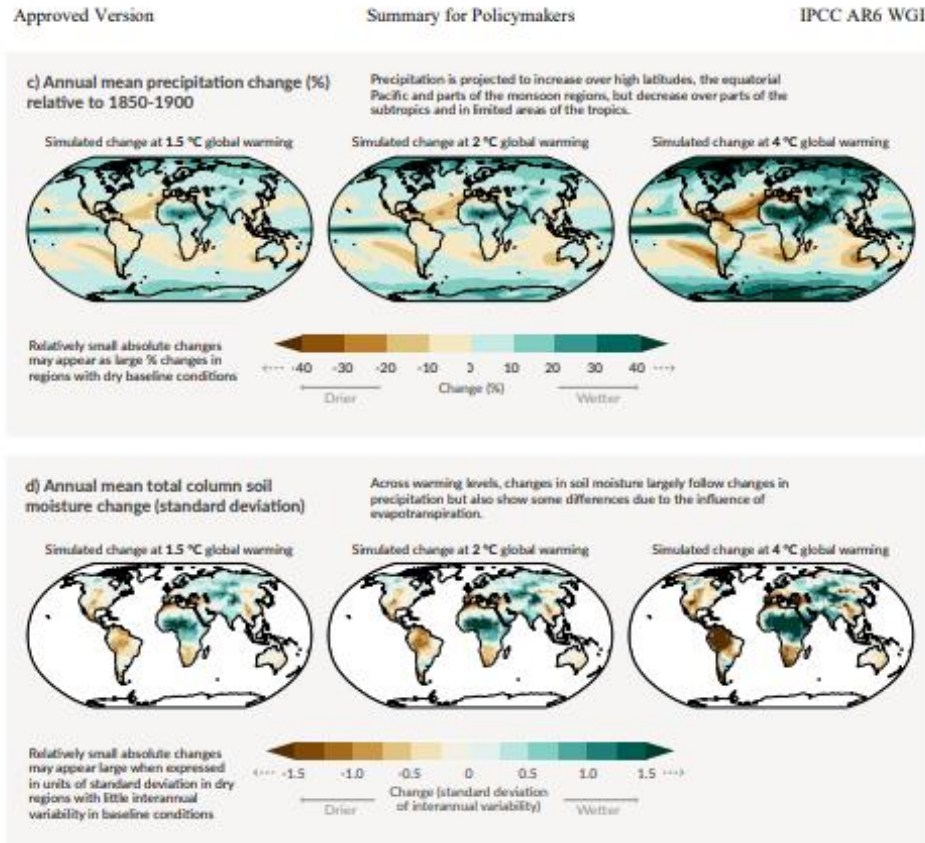
- Aşırı hava olayları doğrudan GSYİH hasarına neden olmaktadır (örneğin, Maria Kasırgası 2016'da Dominika'nın GSYİH'sinin toplam %225'i kadar hasara neden olmuştur). GSYİH üzerindeki etkileri, bazen aşırı olaylardan 10-15 yıl sonrasına kadar devam etmektedir.

- Yalnızca 1960 ve 2000 yılları arasında azalan yağışlardan etkilenen Afrika ülkelerinde, dünyanın geri kalanına kıyasla %15 ila %40 arasında bir GSYİH açığına neden oldu;
- Aşırı sıcak günlerin (32°C'nin üzerinde) olması nedeniyle işgücü verimliliğinde yaklaşık %10'luk bir düşüş olmuştur (Molnar, 2022).

Yağış

Yağış deseni değişikliği üzerinde gerçekleştirilen küresel simülasyonlar genel değerlendirmeleri yağış miktarlarında azalma, yağış türünde değişimlere işaret etmektedir. 2020 yılında olağandışı yüksek yağış miktarına sahip bölgeler arasında Doğu ve Kuzey-Doğu Afrika, Güney ve Doğu Asya, güneydoğu Kuzey Amerika ve Karayipler ve Kuzey-Doğu Avrupa yer aldı. Güney ve Kuzey-Batı Afrika, Güney Amerika, Kuzey-Doğu ve Batı Asya, güney-batı ve kuzey-doğu Kuzey Amerika ve Yeni Zelanda'da alışılmadık derecede düşük yağış miktarları gözlemlendi. Yağış desenindeki değişimler Türkiye'nin de içinde olduğu Akdeniz havzası için RCP4.5 VE RCP8.5 1981-2010 aralığı esas alınarak 2071-2100 yılları için yapılan simülasyonlarda yağış deseninde azalma ve kuraklık sıklığında artış saptanmaktadır (Spinoni vd, 2020).

IPCC AR6 raporunun bulguları küresel ısınmanın her artışıyla, bölgesel ortalama sıcaklık, yağış ve toprak neminde büyük değişiklikler ortaya çıkacağını vurgulamaktadır (Şekil 1.5).



Şekil 1.5: Yıllık ortalama yüzey sıcaklığı, yağış ve toprak nemindeki değişiklikler (IPCC, AR6- WGI, 2021: Summary for Policymakers).

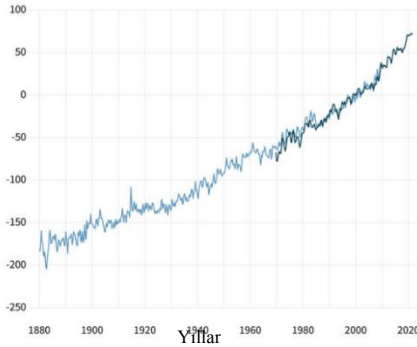
Panel c) Simüle edilmiş yıllık ortalama yağış değişimi (%) ve panel d) 1.5°C, 2°C küresel ısınma seviyelerinde toprak nemi değişimi (yıllar arası değişkenliğin standart sapması) ve 4°C (1850–1900'a göre 20 yıllık ortalama küresel yüzey sıcaklığı değişimi). Simüle edilmiş değişiklikler, karşılık gelen küresel ısınma seviyesinde değişikliğine (toprak nemi için medyan değişiklik) karşılık gelir. (1.5°C küresel ısınma; 2°C küresel ısınma; 4°C küresel ısınma gösterilmektedir) (IPCC, AR6. WGI, Summary for Policymaker, 2021b).

Deniz Seviyesinde Yükselme

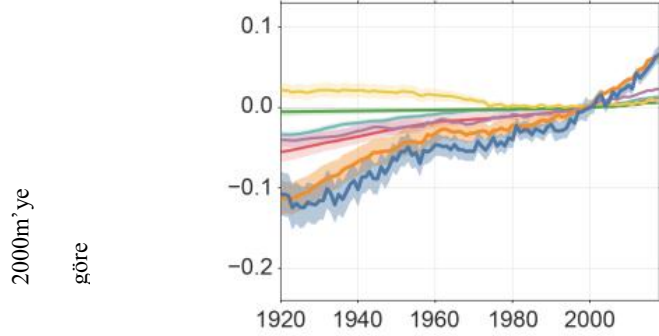
Deniz seviyesindeki değişim gözlemlerinde, 2020 yılında küresel deniz seviyesinin, 1993 seviyelerinin 91.3 mm (3,6 inç) üzerinde olduğu saptanmaktadır. Çalışmalar deniz seviyesinin yükselme hızında artış olduğunu, 2006-2015 yılları arasında yılda 3,6 milimetre artış gözlemlendiğine işaret etmektedir. ABD kıyı şeridinde yapılan gözlemlerde, yüksek gelgit taşkınlarının 50 yıl öncesine göre %300 ile %900'den daha fazla sıklıkta yaşanmakta olduğu belirtilmektedir.

Dünya düşük bir sera gazı yolunu izlese bile, küresel deniz seviyesi muhtemelen 2100 yılına kadar 2000 seviyesinin en az 33 cm (0,3 metre) üzerine çıkacağı öngörülmektedir. Yüksek emisyonlu bir yol izlendiğinde ise, 2100 yılına kadar 2000 seviyelerinin 2,5 metrenin üzerinde en kötü durum senaryosu ile karşılaşacağı belirtilmektedir (Lindsey, 2022).

Küresel Deniz Seviyesi



Küresel ortalama deniz seviyesi yükselme nedenleri



- Buzul
- Grönland Buz Tabakası
- Güney Kutbu Buz Tabakası
- Karasal Su Depolama
- Termosterik Genleşme

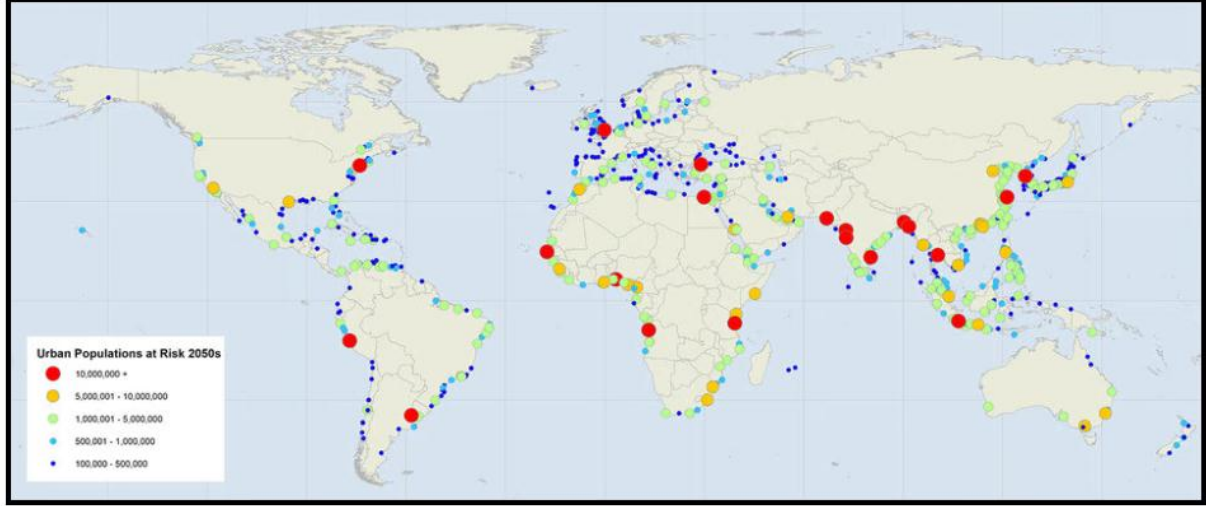
Church and White (2011) (açık mavi çizgi) ve Hawaii Üniversitesi deniz seviyesi verilerinden (koyu mavi) mevsimlik (3 aylık) deniz seviyesi tahminleridir. Değerler, 1993-2008 ortalamasına göre milimetre cinsinden deniz seviyesindeki değişim olarak gösterilmektedir. (NOAA Climate.gov, 2022)

Küresel gelgit göstergelerinden (mavi çizgi) gözlemlenen yıllık küresel ortalama deniz seviyesi (GMSL) değişimi, termal genleşmeden (termosterik) katkıların toplamı (turuncu çizgi) ve GMSL'de su kütlesine dayalı dört farklı artış. (Sweet vd. 2022).

Şekil 1.6: Küresel Deniz Seviyesi ve Küresel ortalama deniz seviyesi yükselme nedenleri

Deniz seviyesindeki yükselme özellikle kıyı yerleşimlerinde yerleşim alanlarını, yaşayan nüfusu, tür çeşitliliklerini etkileyecek düzeydedir. Kıyı yerleşimlerinin üstlendikleri ekonomik rollerin büyüme ve sektörel gelişme açısından risk taşımaktadır. RCP8.5 senaryosu temel alınarak 2050 yılında deniz seviyesinde 0.5 metrelik bir yükselme sonucunda risk altında olan kentler ve nüfuslarına ait gerçekleştirilen projeksiyon, kıyı alanlarının ve kentsel yerleşimlerin risk altında olduğuna işaret

etmektedir. On milyonun üzerinde nüfusa sahip ve içlerinde İstanbul'un da yer aldığı 20 kent ve Akdeniz havzasının kıyı kentlerinin niceliksel dağılımı dikkat çekici düzeydedir. (Şema 1.7) (UCCRN, 2018).



Şekil 1.7: Deniz seviyesinin 0.5 metrelik yükselmesi sonucunda risk altında olan kentler (2050) (UCCRN, 2018).

Ekosistem döngüleri ve sistem bütünlerinde değişim

İklim faktörlerinden Okyanus asitlenmesi; artan CO₂ konsantrasyonunun bir etkisi olarak ortaya çıkmaktadır. Okyanus, atmosfere verilen yıllık antropojenik CO₂ emisyonlarının yaklaşık %23'ünü emer ve iklim değişikliğinin etkilerini hafifletmeye yardımcı olur, ancak okyanusa yüksek bir ekolojik maliyet getirir. (wtcc, 2021). Okyanusların CO₂ emisyonlarının yükselmesi denizsel ekolojik sistemlerde bozulmalara, iklim değişikliğinin etkilerinin hızlanmasına neden olurken bir yandan da insan faaliyetlerinin (balıkçılık vb) risklerinin artmasına neden olmaktadır.

İklim değişikliğinin ekosistemler üzerinde etkileri AR3, AR4, A5 raporlarında öngörüler olarak yer almıştır. AR6 raporu bu raporlardaki öngörülerini ve mevcut durum gözlemlerini içeren çalışmaları karşılaştırmaktadır. Bu karşılaştırmalı değerlendirme iklim değişikliğinin neden olduğu bitki tiplerinin dağılımında gözlenen değişiklikler veya arazi kullanımı ve iklim değişikliği kombinasyonunu içermektedir. Bitki tiplerindeki değişimler, canlı topluluğu fonksiyonu ve yapısındaki değişimin göstergesi olarak kabul edilmektedir. Yapılan çalışma bitki tiplerinde çeşitlilik azalması, türlerin hakimiyetinde değişim ve yaygınlaşma açısından küresel ölçekte değişime işaret etmektedir (Tablo 1.4).

Tablo 1.4: IPCC AR3, AR4 ve AR5 değerlendirme raporlarındaki canlı topluluğu değişikliği tahminleri ve mevcut durumda ekosistemlerde gözlemlenen değişikliklerle karşılaştırması (IPCC, AR6, 2021 WGII Report, Chapter 2)

Canlı Topluluğu	AR3	AR4	AR5	Gözlemlenen Eğilimler 1990-2021
Akdeniz Tipi Ekosistemler	Yangın ve ısınma nedeniyle artan dengesizlik, benzersiz yaşam alanlarının kaybına neden olur	Isınma nedeniyle alanın %65'inin kaybı. Artan yangın frekansları, yeniden filizlenen bitkileri destekleyecektir. Çim hakimiyetinde bir artış. Yüksek CO ₂ nedeniyle ATE sistemlerinde orman genişlemesi.	Tüm türlerin çeşitlilik azalması	Su açığının artması ve yangın faaliyeti çeşitliliğin azalmasına neden olmaktadır. Otlakların hakimiyetinin artması (genellikle yabancı). Yaprak döken türlerin yaprak dökmeyen türler üzerindeki hakimiyetinin artması.
Tundra	Tundraya yapılan ağaç ve çalı istilası	Daha uzun ve daha sıcak büyüme mevsimleri ve bodur tundranın çalı tundra ile değiştirilmesi nedeniyle artan odunsu bitki büyümesi. Tundranın kutup yönünde kutup çölüne doğru genişlemesi ve iğne yapraklı ağaçların tundrayı istilası	Azaltılmış yüzey albedolu tundra bölgelerinde daha az kar ve daha fazla odunsu örtü nedeniyle devam eden odunsu genişleme	Tundrada odunsu bodur ağaçların artması ve kutupaltı ormanın tundraya doğru genişlemesi.
Kutupaltı Orman	Hava koşullarına bağlı rahatsızlık nedeniyle azalan üretkenlik (örn. yangın riskinin artması), Yaprak döken geniş yapraklı ağaçların kutupaltı ormanını istilası	Tundraya yayılmış geniş kutupaltı ağaçlar Kuzey bölgesi içinde kutupaltı ormanı kuruması ve kıta otlaklarıyla kaplı güney ekotonunda kutupaltı ormanının daralması		Tundraya doğru genişleme ve yukarı eğim ağaç hattı ilerlemesi. Kuraklık, yangın, böcek istilası nedeniyle artan ölüm oranı.
Tropik Orman	Artan CO ₂ konsantrasyonu net birincil üretkenliği artıracaktır	Amazon'da yerleştirilmiş düşüşlerle artan CO ₂ yoluyla orman verimliliğinde ve biyokütlerde artış.	Nemli tropik ormanların iklim örtüsündeki değişim, ancak ormanların büyük geri çekilmelere uğrama olasılığı daha düşüktür.	Tropikal ormanların Afrika, Asya ve Güney Amerika'daki savanlara genişlemesi. Orman biyokütlesi artar

Küresel bulgulara yönelik genel bir değerlendirmeyle; IPCC AR6 raporu küresel ortalama sıcaklık artışının, diğer raporlara göre daha kesin ve yüksek olasılıkla, tahmin edilen düzeylerden daha hızlı artmakta olduğunu vurgulamaktadır. Sıcaklık artışının temel kaynağının insan faaliyetlerinden kaynaklı sera gazı salımları olduğu artık tartışmasız olarak kabul edilmektedir. Mevcut sıcaklık artışlarına yönelik saptamalarda da dünya ortalamasının 1⁰C'nin üzerinde olduğu ve coğrafi dağılımının homojen olmadığı da saptamalar arasında yer almaktadır.

IPCC AR6 raporlarının farklı senaryolar üzerinden yaptığı değerlendirmelerde olası iklim değişikliği saptamalarında şunlar yer almaktadır: (1,5°C, 2°C, 3°C ve 4°C)

- Ortalama sıcaklığın 1,5 ° C artması halinde 2070'e dek yaklaşık 3 milyar insanın yüksek hava sıcaklıkları altında yaşamak zorunda kalacağı, iklim değişikliğinin başladığı dönemden bu yana gıda üretkenliğinin % 20 gerilediği, bu gerilemenin hızlanacağı ve gıda üretiminin ciddi zarar göreceği; kentsel alanlarda yaşayan 350 milyondan fazla insanın artan kuraklıklar nedeniyle su kıtlığı ile karşı karşıya gelebileceği, yükselen deniz seviyelerinden kıyı kentlerinin etkileneceği, küresel ekonominin 2050 yılına kadar % 10 oranında değer kaybedeceği,
- Ortalama sıcaklığın 2°C artması halinde dünya nüfusunun yaklaşık % 37'sinin en az beş yılda bir şiddetli sıcaklık dalgalarına maruz kalacağı, mevcut duruma ek yaklaşık 180 milyon kişinin daha açlıkla karşı karşıya geleceği, kentsel alanlarda yaşayan 410 milyondan fazla insanın şiddetli kuraklıklar nedeniyle su kıtlığı yaşayacağı, yükselen deniz seviyesi nedeniyle her yıl 300 milyondan fazla insanın sel baskınlarına maruz kalacağı, küresel gayrisafi yurt içi hasılanın (GSYH) yılda % 11 oranında azalacağı,
- Ortalama sıcaklığın 3°C artması halinde yalnızca Avrupa'da şiddetli sıcaklık ve nem nedeniyle her yıl yaklaşık 96 bin kişinin yaşamını yitireceği, küresel tarım alanlarının % 5-20 arasında küçüleceği, su stresine maruz kalan insanların yaklaşık iki kat artacağı, Barselona ve Kaliforniya gibi kentlerde deniz kıyılarının % 35-50 oranında kaybedileceği, küresel GSYH'nin yılda % 18 küçüleceği,
- Ortalama sıcaklığın 4°C artması halinde ise dünya genelinde aşırı sıcaklık ve nem nedeniyle hayatını kaybeden insan sayısının 1,5 milyara ulaşacağı, tarım alanlarının yaklaşık % 10-30 oranında azalacağı, su kıtlığının daha da şiddetli yaşanacağı, deniz seviyesine yakın bulunan çok sayıda mega kentin ve adanın sular altında kalacağı ve küresel gelir ortalamasının yalnızca artan sıcaklıklar nedeniyle % 23 oranında azalacağı (IPCC, AR6, 2021; Özdemir Başçioğlu, 2021).

1.3.2. Ulusal-Bölgesel İklim Değişikliği Senaryoları

Senaryolar ve Geliştirilen Modeller

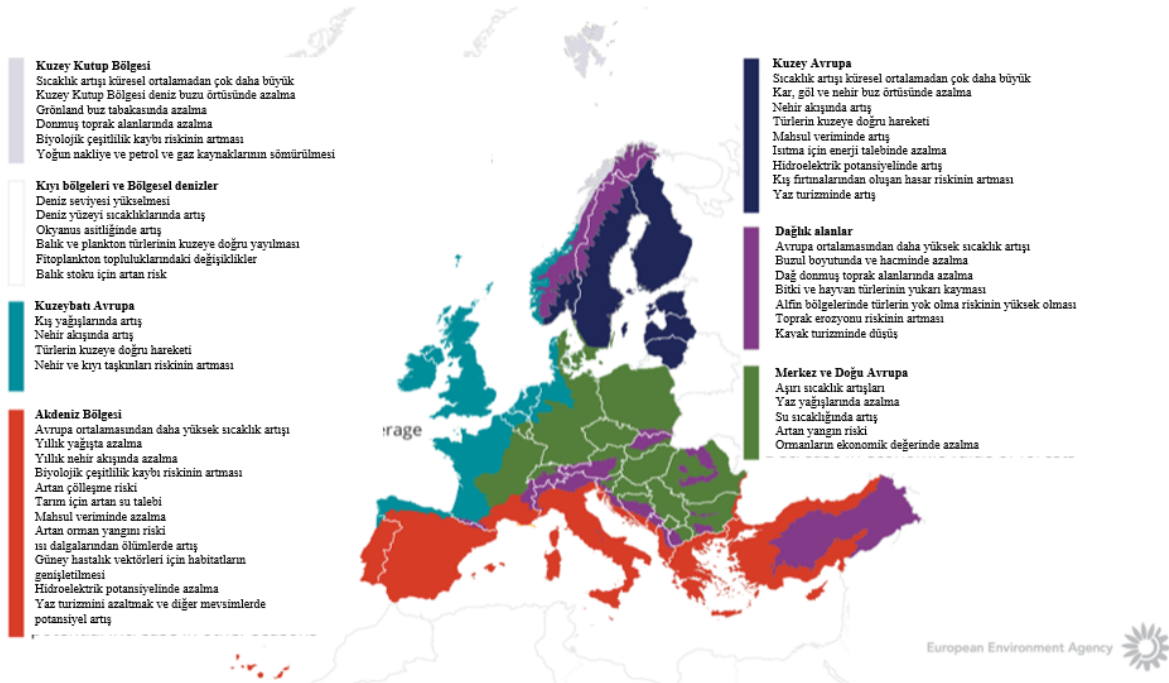
Küresel iklim modellerinin bölgesel ve yerel ölçekte etkilerinin, etkilenebilirliklerinin ve adaptasyonlarının analizlerinin yapılmasındaki zorluk nedeniyle bölgesel iklim modelleri (Regional Climate Model- RCMs) geliştirilmiştir. Bu modellerde, belirli bir bölgede sıcaklık, yağış, rüzgar gibi iklim elemanlarını daha fazla göz önünde bulundurulmaktadır. Küresel İklim Modellerinin (Global Climate Model's -GCM) çıktuları Bölgesel İklim Modellerinde (Regional Climate Model – RCM) girdi olarak kullanılarak daha detaylı projeksiyonlar elde edilebilmektedir.

İklim değişikliğinin küresel ölçekte gerçekleşmekte olmasına karşın dünyanın her yerinde aynı özelliklerde ve aynı ölçeklerde ortaya çıkmadığı bu nedenle farklılaşmaların saptanabilmesi için dünya genelini kapsayan simülasyon ve projeksiyonların yanı sıra bölgesel ve ulusal çalışmalarda gerçekleştirilmektedir. Bölgesel ve ulusal çalışmalar ölçekleri, yöntemleri ve veri altyapıları açısından bölgesel ve yerel değişimlere daha net sonuçlara ulaşabilmektedir.

Küresel modeller ve öngörülere göre, dünyanın her bölgesinde, yüzyılın ortalarına kadar eş zamanlı değişiklikler yaşanacak ve bu da bölgelerin dayanıklılık ve adaptasyon kapasitesine büyük oranda zorluk yaratacaktır. Sıcak, soğuk, kar ve buz, kıyı okyanusu ve yüzeydeki CO₂ gibi İklimsel Etki Faktörlerindeki (Climatic Impact Drivers- CID) değişiklikler dünya çapında zorluklar yaşanmasına neden olacaktır. Güney Afrika, Akdeniz, Kuzey Orta Amerika, Batı Kuzey Amerika, Amazon bölgelerinde, örneğin tarım, ormancılık, su sistemleri, sağlık ve ekosistemler, kuraklık ve yangın, hava durumu gibi iklimsel etki faktörlerinde -CID'lerinde- artışlar olacaktır. Kar, buz ve yağmur suyu veya nehir taşkınlarındaki değişiklikler, örneğin Kuzey Amerika, Kuzey Kutbu bölgeleri, Andes bölgeleri, Avrupa, Sibirya, Orta, Güney'de enerji üretimi, nehir taşımacılığı, ekosistemler, altyapı ve kış turizmi için zorluklar yaratacaktır. Aşırı sıcak hava ve şiddetli yağışlarda artışının etkisiyle küresel düzeyde tarımsal kuraklık alanlarında da artış görülecektir (IPCC AR6, WGI 2021).

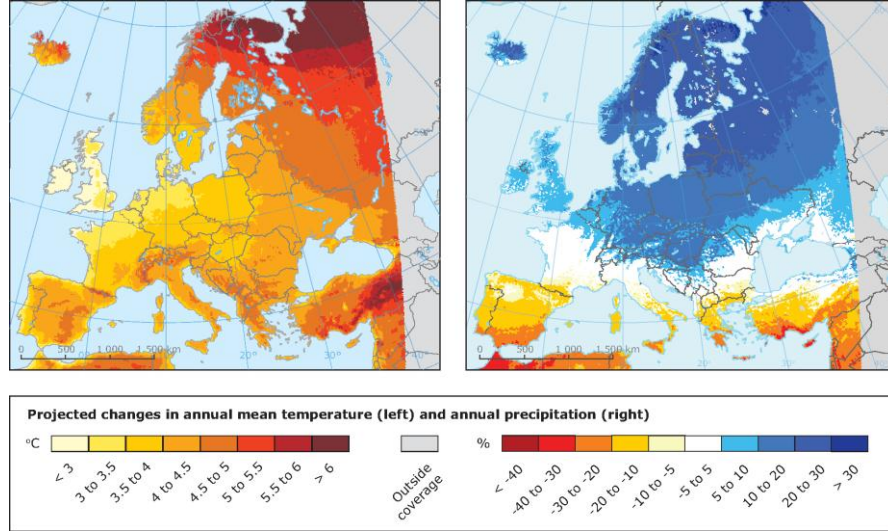
Bölgesel modeller kullanılarak yapılan çalışmalar bölge içinde ve bölgeler arasındaki değişikliklerin gözlenmesinde ve projeksiyonunda daha detaylı verileri kullanmakta ve bölge temelli öngörüler geliştirilmektedir. Türkiye’inde yer aldığı Avrupa bölgesi için 7 alt bölge için yapılan çalışmalar iklim değişikliğinin bölge içindeki değişim farklılıklarına işaret etmektedir. Avrupanın Akdeniz alt bölgesinde Avrupa ortalamasından daha yüksek sıcaklık artışı, yıllık yağışta azalma, yıllık nehir akışında azalma, biyolojik çeşitlilik kaybında artış, çölleşme riskinde artış, tarımsal su talebinin artışı, mahsul verimliliğinde düşüş, orman yangını riskinde artış, ısı dalgaları ve hastalık vektörlerinin neden olacağı ölümlerde artış, hidroelektrik potansiyelinde azalma, yaz turizminde azalma gözlem ve öngörülere yer almaktadır (Şekil 1.8).

Uzun vadede, iklim değişikliğinin büyüklüğü ve hızı, gelecekteki küresel sera gazı emisyonlarına bağlıdır. Avrupa Birliği, küresel sıcaklık artışını, UNFCCC kapsamında küresel olarak kabul edildiği gibi, sanayi öncesi seviyenin 2°C'nin altında sınırlandırmaya kararlıdır. Bununla birlikte, 21. yüzyılda küresel ortalama sıcaklıklarda öngörülen artış, en düşük emisyon senaryosu için 0,3°C–1,7°C ve en yüksek emisyon senaryosu için 2,6 °C–4,8 °C'dir.



Şekil 1.8: Avrupa'da ana bölgeler için iklim değişikliğinden kaynaklı gözlemlenen ve öngörülen etkiler (Kaynak: EEA, 2012; EEA, 2015).

Avrupa'daki yıllık ortalama kara sıcaklıklarının, küresel ortalama sıcaklıktan daha fazla artmaya devam etmesi bekleniyor. En büyük sıcaklık artışlarının kışın doğu ve kuzey Avrupa'da, yazın ise güney Avrupa'da olacağı tahmin ediliyor. Yıllık yağışların genellikle kuzey Avrupa'da artacağı ve güney Avrupa'da azalacağı ve dolayısıyla şu anda ıslak olan bölgeler ile şu anda kuru olan bölgeler arasındaki farkları artıracacağı tahmin edilmektedir (Şekil 1.9). Aşırı hava olaylarının yoğunluğunun ve sıklığının da birçok bölgede artacağı ve deniz seviyesindeki yükselmenin önemli ölçüde hızlanacağı tahmin ediliyor (EEA, 2015) (Şekil 1.9).



(Climate change projections for Europe based on an ensemble of regional climate model simulations provided by the EURO-CORDEX initiative.)

(Öngörülen değişiklikler, Temsili Konsantrasyon Yolları (RCP) 8.5 yüksek emisyon senaryosu ile çok modelli bir grubun ortalamasına dayalı olarak, 1971-2000'e kıyasla 2071-2100 içindir. Bir renkle (yani beyaz olmayan) işaretlenen tüm değişiklikler istatistiksel olarak önemlidir. EURO-CORDEX grubundan bağımsız modeller veya daha küçük bölgeler için yüksek çözünürlüklü modeller farklı sonuçlar gösterebilir.)

Şekil 1.9: Yıllık ortalama sıcaklıkta (solda) ve yıllık yağışta (sağda) öngörülen değişiklikler (EEA, 2015)

İklim değişikliğinin, Avrupa'da mevcut kırılganlıkları artırabileceği, sosyo-ekonomik dengesizlikleri derinleştirebileceği öngörülmektedir. Avrupa için başlıca iklim riskleri arasında artan kıyı ve nehir taşkınları, su mevcudiyetinde önemli azalma ve aşırı sıcaklık olayları yer almaktadır. Climate Impacts in Europe, The JRC PESETA II araştırmasına göre; yüksek emisyon senaryosu altında ve uyum önlemlerinin yokluğunda, bazı iklim etkileri bu yüzyılın sonuna kadar genel bir tahminle iki katına çıkacağı; sıcaklık artışına bağlı ölümlerin yılda yaklaşık 200.000'e ulaşacağı; nehir sellerinden kaynaklanan zararlarının maliyeti yılda 10 milyar Euro'yu aşacağı ve her yıl orman yangınları yaklaşık 800 000 hektarlık bir alanın etkileneceği vurgulanmaktadır. Bu senaryoda, kuraklıktan etkilenen nüfus artacak ve deniz seviyesinin yükselmesinden kaynaklanan refah kaybı üç kattan fazla artarak 42 milyar Euro'ya ulaşacaktır (EEA, 2015, Ciscar vd, 2014).

Akdeniz Havzası

Akdeniz havzasının Avrupa, Afrika, Akdeniz ve Orta Doğu/Kuzey Afrika'yı kapsayan bir alanda Koordineli Bölgesel Ölçek Küçülme Deneyi (CORDEX), farklı CORDEX etki alanları üzerinde 50 km uzamsal çözünürlükte gerçekleştirilen bölgesel iklim modeli simülasyonlarından elde edilen aylık sıcaklık ve yağış analizleri ve simülasyonları; yüzyılın sonuna kadar genel bir ısınmaya işaret etmektedir (1986–2005 referans dönemine göre 1 ile 5 °C arasında. Bu artışın yaz aylarında en güçlü olması (7 °C'ye kadar) beklenmekte, Akdeniz için de genel bir kuraklaşma (%10 ile %40 arasında) öngörülmektedir. CORDEX bulguları, Akdeniz'in halihazırda 1.5 °C'lik iklim ısınma dönemine girmekte olduğu gerçeğini desteklemektedir. Güçlü sera gazı konsantrasyonu azaltımları uygulanmadıkça, Akdenizin yirmi yıl içinde 2 °C'lik ısınmaya ulaşması beklenmektedir. (Zittis etc., 2019).

Akdenizin tuzluluk, asitlik, sıcaklık ve deniz seviyesi gibi özelliklerinin atmosferik ısınma, azalan yağış ve havzadaki nehir akışının sonucu olarak artması beklenmektedir. Akdeniz'deki ortalama iklim koşullarındaki değişikliklerin yanı sıra, sıcak hava dalgaları ve uzun süreli kuraklıklar gibi aşırı

olayların daha sık ve şiddetli hale gelmesi beklenirken, bazı bölgelerde, muhtemelen daha yoğun şiddetli yağış olayları yaşanacaktır (Zittis vd, 2016; Zittis vd, 2019).

Farklı simülasyonlar tüm dünyada aşamalı bir ısınma konusunda görüş birliği içindedir. Yapılan çalışmalarda, 21. yüzyılın sonunda, ortalama sıcaklığın 1981–2010'a göre 2,6°C (RCP4.5 senaryosunun altında) ile 4,8°C (RCP8.5 senaryosu) arasında artacağı, böyle bir artışın buharlaşma talebinde dikkate değer bir artışa yol açmasının yüksek bir olasılık olduğu ve bu değişimin yağıştaki azalma ile birleştiğinde daha kurak iklimlere doğru bir kayma ile sonuçlanacak bir değişime işaret ettiği bulguları yer almaktadır. Bu gelişmelerin ve öngörülen iklim değişikliğinin daha sık ve şiddetli ekstrem hava olaylarına yol açmasının muhtemel olduğu düşünülmektedir. Bu ekstrem olayların hangi bölgelerde olduğunun araştırılması büyük önem taşımaktadır (IPCC, 2014; Spinoni vd; 2020).

CORDEX - GCM'ler ve RCM'lerin bir kombinasyonuna dayanan simülasyon çalışmaları ile 1981–2010 ve 2071–2100 dönemleri arasında kuraklık sıklığı ve şiddetindeki değişiklikleri ve aşırı olayların oluşumunu araştırması kuraklık değişkenlerinin artacağı tahmin edilen alanların daha büyük olduğunu göstermektedir. Buna karşılık, özellikle RCP8.5 iklim senaryosu altında, güney Güney Amerika, Akdeniz bölgesi, Güney Afrika, güneydoğu Çin, Japonya ve güney Avustralya üzerinde daha sık ve şiddetli kuraklık öngörülmektedir. Meteorolojik kuraklıkların dünyada yaygınlaşması, sıklık ve şiddet açısından artışların görülmesi de beklenen sonuçlar arasındadır. Kuraklık bölgelerinin çoğu mevcut koşullarda su kıtlığı içinde olan bölgelerdir. Buradaki kilit faktörler, yağıştaki azalma veya artan sıcaklıklar nedeniyle artan buharlaşma veya her ikisinin birleşimidir (Spinoni vd, 2020).

Orta Asya sıcaklık ve yağış klimatolojisinde öngörülen değişikliklere dair araştırmalarda da; gelecekteki klimatolojisinin, hemen hemen tüm bölümlerinde yağışta bir azalma, ılık mevsimde nispeten yüksek ısınma, soğuk mevsimde bölgenin kuzey kısmı için bir ısınma eğilimi öngörülmektedir. Çalışma bulguları, 1971–2000 dönemine referansla, 2071–2100 dönemi emisyon senaryolarına göre bölgedeki yüzey hava sıcaklıklarının ortalama 3 °C ile 7 °C arasında artacağını göstermektedir. Bu nedenle, öngörülen ısınma ve yağışta azalma, halihazırda çoğunlukla kurak ve yarı kurak bir ortam olan bu bölgenin ekolojik ve sosyo-ekonomik sistemlerini olumsuz etkileyebileceği düşünülmektedir (Oztürk, Turp, Türkeş, Kurnaz; 2017).

Bölgesel iklim modellerinden Med-CORDEX kullanılarak Akdeniz için gerçekleştirilen üç farklı emisyon senaryosu (RCP8.5, RCP4.5 ve RCP2.6) üzerinden yapılan simülasyonların ortak sonuçları; deniz yüzeyi yoluyla atmosfere verilen ısı kayıplarının azalması ve Cebelitarık Boğazı'ndan net ısı girdisinin artması sonucunda yüzyılın sonuna kadar tüm Akdeniz havzasında ısınma öngörülmektedir. Isınma, üst katmanda daha yüksek anomaliler ile tüm su kitlesini etkileyecektir. Yüzyılın sonunda öngörülen sıcaklık değişimi, üst katmanda (0-150 m) 0.81 ile 3.71 °C arasında, ara katmanda (150–600 m) 0.82 ile 2.97 °C arasında ve 0.15 ile 0.18 °C arasında değişmektedir. Tuzluluk, tatlı su açığındaki artıştan (yağış ve nehir akışından fazla buharlaşma) ve Cebelitarık Boğazı'ndaki net tuz taşımındaki ilgili artıştan dolayı artış gösterebilecektir. Sıcaklık ve tuzlulukta bu değişiklikler, yirmi birinci yüzyıl boyunca yeni sular daha tuzlu, daha sıcak ve daha az yoğun hale geldikçe, ana su kütlelerinin özelliklerini değiştirecektir (Soto-Navarro1, 2020).

IPCC'nin değerlendirme raporlarında, küresel modellerin yanı sıra bölgesel modeller ve farklı senaryolara dayanarak Akdeniz Havzasını içeren bulgular yer almaktadır. Akdeniz Havzası'nda yüzyılın sonlarına doğru sıcaklıkların artışıyla beraber yağışlarda önemli azalmaların meydana geleceği ve Akdeniz Havzasının küresel iklim değişikliğine karşı en kırılgan ve küresel ısınmanın etkileri açısından dünyadaki en savunmasız bölgelerden biri olarak vurgulanmaktadır (Akçakaya vd., 2013a; IPCC, AR6 2021).

Küresel iklim modelleri farklılık gösterse de, Akdeniz bölgesinin önümüzdeki on yıllarda önemli ölçüde daha kuru olacağı ve yağışlı kış mevsiminde potansiyel olarak yüzde 40 daha az yağış göreceği konusunda aynı fikri paylaşmaktalar. Modeller, karasal ısınmanın 3 ila 4 santigrat derece, denizin

yaklaşık 2 derece kadar ısınacağını göstermekte. Ayrıca projeksiyonlar, kuraklık eğiliminden en çok etkilenen iki bölgenin kuzeybatı Afrika (Fas dahil), Türkiye ve doğu Akdeniz bölgesi olacağını göstermektedir. Araştırmacılar, bu eğilimin sadece bir projeksiyon olmadığını, Orta Doğu ve Batı Kuzey Afrika'daki son iklim trendlerinde zaten belirgin hale geldiğini söylüyor. Bölgede yağış azalması ve sıcaklık artışlarının yanı sıra öngörülmekte olan kuraklık ve çölleşme düzeyi sorunun boyutunu derinleştirmektedir (Tuel, Eltahir, 2020).

Mevcut iklim koşullarında Akdeniz havzası dünya üzerindeki en çekici turizm destinasyonlarından biridir (Tol ve Walsh, 2012). Ancak yaz döneminde, Akdeniz bölgesinde iklim değişikliğinin etkisi ile sezon kayması yaşayacağı, bahar dönemlerinde ziyaretçilerin artacağı öngörülmektedir (Amelung vd., 2007). Buna karşılık Akdeniz bölgesinin en çok turist çektiği Kuzey Avrupa bölgesinde iklim şartlarının iyileşmesi o bölgedeki turistlerin iç turizmi tercih etmesine sebep olabilir (Giles ve Perry, 1998). Avrupa'da güneye doğru turizm akışlarını engelleyen yüksek sıcaklıkların bir sonucu olarak kıyı turizmde "kazananlar" ve "kaybedenler" olabileceğini düşündürmektedir (DiSegni ve Shechter, 2014).

Akdeniz bölgesinin muhtemelen deniz suyu kirliliği ve tatlı su kaynaklarının kıtlığı gibi iklimle ilgili diğer sorunlarla karşı karşıya kalması beklenmektedir. Su temini önemli bir kısıtlama haline gelebilir ve mevcut suyun miktarı ve kalitesi gelecekteki turist taleplerini karşılamak için yeterli olmayabilir. (Perry., 2000). İspanya'nın kıyı turizminin su sıkıntısı, farklı turizm türleri için fırsatların azalması ve buna bağlı olarak turizm endüstrisinde daha az iş fırsatı ile karşı karşıya kalması beklenmektedir (Saurí vd., 2013).

Akdeniz bölgesi turizm faaliyetleri / sektörü; 1) turizmin birçok Akdeniz kenti için önemli bir ekonomik sektör olması 2) sıcaklıkların artması ile konfor seviyesinin düşmesi ve bu alanların "çok sıcak" kabul edilmesi 3) Akdeniz bölgesine en çok turist gelen ülkelerin iklim koşullarının iyileşmesi ile buradaki turistlerin uluslararası turizmi tercih etmemesi nedenleri ile iklim değişikliğine karşı kırılgan yapıdadır; (Berrittella vd., 2006). Bazı çalışmalarda Akdeniz kış yağışlarının azalmasındaki büyüklük (%40 oranında düşüş) nedeniyle iklim değişikliği açısından "sıcak nokta" olarak ele alınmaktadır. Modellerin güçlü düşüşler öngördüğü birkaç belirli bölge dışında, iklim değişikliği altında Akdeniz'de yaşanacak bu azalma bölgede gıda yetiştirme olanaklarının kısıtlamaya, su sıkıntısı nedeniyle milyonlarca insanın etkilenmesine neden olacaktır (Tuel, Eltahir, 2020).

İklimsel değişimler kıyı yerleşimleri ve turizm sektörünün ön planda olduğu (özellikle yaz turizmi – deniz-güneş-kum gibi) Akdeniz sahilleri boyunca işgücü, üretim düzeyi ve yaşam alanlarında önemli sorunlara işaret etmektedir. Turizm faaliyetleri su kaynaklarına bağımlıdır ve aynı zamanda mevcut kaynakların aşırı kullanımına ve tatlı su ekosistemlerinin bozulmasına neden olabilecek su kullanımında önemli bir aktördür (de Stefano 2004). 2017 yılında Akdeniz, 289 milyon ziyaretçi sayısı (Türkiye ve havzanın kuzeyindeki ülkeler dahil olmak üzere) ile bu bölgenin dünyanın en büyük turistik destinasyonu konumuna ulaştırdı (UNTWO 2018). Akdeniz'de, su mevcudiyetiyle ilgili gerilimler yaratabilecek, iklim değişikliği nedeniyle gelecekte daha da şiddetlenmesi muhtemel olan, sulu tarımın en yoğun talepleriyle aynı zamana denk gelen turizm faaliyeti yaz aylarında en yüksek seviyededir (Toth vd. 2018; MedECC, 2020).

İklim değişikliğiyle şiddetlenmesi beklenen su varlığı geriliminin, sulu tarımın su talebiyle turizm faaliyetlerinin su talebinin yaz aylarında aynı zamansal periyotta gerçekleşmesi nedeniyle Akdenizde su varlığı ile ilgili gerilimleri daha da arttıracaktır. Turizm kaynaklı su tüketimi genellikle sürekli sakinlerin tüketiminden daha yüksektir. Gössling ve diğ. (2012) İspanya'daki kamp alanları için 84 litre / 1kişi/1 gün ile Tayland'daki otellerde 2.000 litre'den fazla /1 kişi-/1 gün arasında değişen geniş tüketim varyasyonları tahmin etmiştir. Otel kategorisi ile su tüketimi arasında, üst kategorideki işletmelerin alt kategorilerdeki işletmelere göre daha fazla su tükettiği tespit edilmiştir (Gössling vd 2015; Rico vd. 2020), ancak otel temelli turizmde konut kiralamaya dayalı turizme göre daha az kişi başına tüketim göstermektedir (Rico-Amoros vd, 2009; MedECC, 2020).

Yüksek su kullanımı, çimenler, yüzme havuzları veya golf sahaları gibi açık hava tesisleri yüksek su kullanımı gerektirir (Gössling vd. 2015). Turizm sektöründe su tüketimi, su verimliliğini arttıran yöntemler ve geri dönüştürülmüş su kullanımı gibi uygulamalar ile iklim değişikliğine bağlı artan su stresini yönetmek için alternatif çözümler olarak geliştirilmektedir (MedECC, 2020).

Isı stresinin artışı, Akdeniz çevresindeki şehirlerin planlanması ve yönetiminin insan sağlığına ve çevresel değişime karşı dayanıklılığa daha fazla odaklanmasını gerektirmektedir. Turizm, azalan termal konfor, tatlı su mevcudiyetinin ve doğal kaynakların bozulması, deniz seviyesinin yükselmesi ve kentsel gelişme nedeniyle kıyı erozyonu yoluyla iklim değişikliğinden etkilenecektir. Turizm üzerindeki net ekonomik etki, ülkeye ve mevsime bağlı olarak değişiklik gösterecektir. İklim değişikliği büyük olasılıkla ana sezon boyunca turistlerin termal konforunu etkileyecektir. Deniz seviyesinin yükselmesi muhtemelen plajları ve kültürel miras alanlarını etkileyecektir (MedECC, 2020).

Farklı örneklerde deniz seviyesinin yükselmesinin etkilerine benzer şekilde, Akdeniz bölgesinin farklı alanlarını etkileyen büyük bir sualtı ve erozyon riskine giderek daha fazla maruz kalacaktır. (en uç örnekler Venedik, Tunus'taki Kerkennah takımadaları, İskenderiye ve Nil deltasıdır) (UNEP/MAP/PAP 2015; UNEP/MAP 2016). Deniz seviyesinin yükselmesiyle kıyı ekosistemleri üzerindeki ana sonuçlar, özellikle delta alanları, lagün kıyıları, gelgit alanı ve bazı adalarda olmak üzere alçak kıyıları boyunca daha sık ve/veya yoğun su baskınlarını içerir. Ortalama deniz seviyesindeki küçük miktarlı artışlar, sulak alanların ve bitki örtüsünün bozulmasına ve yer değiştirmesine yol açacaktır. Akdeniz'de kıyı sulak alanlarında ciddi kayıplar beklenmektedir (McFadden vd. 2007). Arazi kaybının yanı sıra, bu sulak alanların kaybı, ana göç yolları boyunca göçmen kuş popülasyonlarını etkileyecek ve uzmanlaşmış organizmalar içeren nadir ve yerel yaşam alanlarının da bozulmasına neden olabilecektir. Akdeniz su kuşu toplulukları, sıcaklıktaki son değişikliklere ve koruma statüsüne sahip olup olmadıklarına bağlı olarak topluluk bileşiminde değişiklikler göstermektedir.

Zakynthos-Yunanistan adasında Caretta caretta deniz kaplumbağası için yapılan bir modelleme çalışması, 0,2 m gibi oldukça az miktarda deniz seviyesindeki yükselme senaryosunda bile, mevcut yuvalama kumsal alanının ortalama %13'ü (aralık: %7 ila %17) kaybedilecek; deniz seviyesinde 1,2 m'lik bir yükselme ile deniz kaplumbağası yuvaları için %67,3 ve yeşil kaplumbağa yuvaları için %59,1'lik bir kayıp tahmin edilmektedir (Varela vd. .2019); ayrıca sahil erozyonu, habitat ve tür kayıplarına neden olacaktır; Batı Akdeniz'de deniz yosunu, ısınma senaryoları altında yok olma noktasına gelebilir; bitki çeşitliliğindeki mevcut azalmada artma eğilimindedir; Haliçlerde artan tuzlanma, tür değişiklikleri/yapısı, işlevi ve ötrofikasyonun ortaya çıkmasına neden olacaktır.

Son 20 yılda, Akdeniz ülkelerinde turizm sektörünün GSYİH'ya katkısı %60 oranında artmıştır. Çoğu Akdeniz ülkesi sektörde önemli bir ekonomik büyüme yaşarken, ekonomik büyümenin büyük çoğunluğu İspanya, Fransa ve İtalya gibi kuzeybatı Akdeniz ülkelerine gerçekleşmiştir. Turizm sektörünün ulusal GSYİH'ya en yüksek oranda katkıda bulunduğu ülkeler Malta, Karadağ, Yunanistan ve Fas'tır (UNEP/MAP 2016). Fransa, İspanya ve İtalya, ziyaretçi sayısı bakımından Akdeniz'in en çekici ülkeleri olmaya devam ettikleri için, yalnızca bu üç ülke için 234 milyon kişi ile dünya çapında gelen turizmin %17'sini oluşturmaktadır (UNWTO, 2019). Yakın geçmişte, Akdeniz kıyı bölgeleri, özellikle Haziran-Ağustos döneminde açık hava etkinlikleri için iklim konforu açısından ideal olarak nitelendirilmiştir (Amelung vd 2007; Grillakis vd 2016b).

- İklimdeki değişiklikler, açık hava rekreasyon aktiviteleri için termal konforu doğrudan etkileyerek veya deniz seviyesinin yükselmesi nedeniyle kıyı erozyonu veya tatlı su mevcudiyetinin azaltılması gibi destinasyonun doğal kaynaklarını etkileyerek dolaylı olarak turizm akışlarını etkileyebilir;

- Akdeniz turizminin çoğunun "güneş, deniz ve kum" modeline dayandığı ve pazarlandığı göz önüne alındığında, iklim değişikliğinin etkileri nedeniyle turist sayılarındaki düşüşün sosyo-ekonomik sonuçları ciddi olabilir.
- Deniz seviyesinin yükselmesi kıyıların geri çekilmesine yol açtığından, deniz seviyesindeki yükselişin turizm ve etkilenen bölgelerde yaşayan nüfus üzerindeki ekonomik etkilerini azaltmak ve bunlara uyum sağlamak için öngörü gereklidir.

İklim değişikliği ve insan baskısının neden olduğu çevresel bozulma, Akdeniz turizmi üzerinde ciddi etkilere sahip olabilmekte ve sektörel ekonomik faydaları azaltabilmektedir. Genel olarak, ekonomik, sosyal ve politik koşullar açısından uyum kapasitesi daha düşük olan ülkelerde turizmin kırılganlığı daha yüksektir. Turizm ayrıca doğrudan veya dolaylı olarak çevresel ve iklim değişikliği etkilerinin bir itici gücü olabilir. Örneğin, enerji ve su verimliliği önlemlerinin eksikliği yerel ekosistemler üzerinde daha fazla baskı oluşturduğunda ve altyapı bakım maliyetlerini artırdığında durum böyledir. Ancak, Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerinin (SDG) kapsamlı bir şekilde başarılması için doğru politikaların benimsendiği ve iyi uygulandığı varsayıldığında, turizm Akdeniz'de hem istihdam yaratmada hem de sürdürülebilir kalkınmayı teşvik etmede potansiyel olarak önemli bir rol oynayabilir (One planet, (2022).

Deniz seviyesinin yükselmesi ve kıyı erozyonu ile ilişkili ekonomik kırılganlıklar, bazı ekonomiler için toplam GSYİH'nın %30'undan fazlasını temsil eden turizmin ekonomik etkileri de göz önüne alındığında, Akdeniz bölgesinde önem kazanmıştır (Koutroulis vd 2018a). Akdeniz ülkelerinde plaj tatillerine dayanan yaz turizmi, daha sıcak ve kurak yazlar tarafından tehdit edilebilmekte ve bu da turistlerin konfor düzeylerini etkileyebilmektedir (Koutroulis vd. 2018b). Ancak, Akdeniz ülkelerinin turizm sektörlerinin iklim değişikliğinden ne ölçüde etkilenebileceği genellikle gelir düzeylerinin bir fonksiyonudur ve en yüksek kırılganlık düzeyleri en düşük gelirlili ve en az dirençli ülkelerden gelmektedir (Doğru vd. 2019). Deniz seviyesinin yükselmesinin etkisi, fırtına özelliklerindeki değişikliklerle birlikte liman operasyonlarını ciddi şekilde etkileyebilir, ticaret operasyonlarını ve üretkenlik seviyelerini yavaşlatabilir (Sánchez-Arcilla vd. 2016). İklim değişikliğinin Akdeniz'de turizm üzerindeki belirsizliğe olumsuz yönlü etkilerinin artması bekleniyor. Gelecekteki emisyon ve sosyo-ekonomik yörüngeler altındaki turizm talebinin değerlendirilmesindeki belirsizlikler, ziyaretçilerin termal konfora duyarlılığını etkileyen faktörlere (yaş, turizm türü, menşe ülke) tabidir (Dubois ve Ceron 2006; Dubois vd. 2016). Ek belirsizlikler, iklim değişikliğine uyum ve azaltım etkinlikleri (Koutroulis vd. 2018a) ve iklim değişikliğine sektörler arası etkileşimleri dikkate alan entegre değerlendirme eksikliğinden kaynaklanmaktadır (Scott vd. 2016b). Akdenizin yaz aylarındaki termal konforunun, genel olarak Haziran-Ağustos arasındaki çekirdek yaz turizmi aylarında, turizm akışlarını olumsuz etkilemesi beklenmektedir (Amelung vd., 2007; Grillakis vd 2016a). 1.5°C'lik küresel ısınmanın Temmuz-Ağustos döneminde Avrupa Akdeniz yaz turizmi konforunu etkileyeceği, Mayıs-Ekim dönemi için, Avrupa bölgesinin çoğunluğu üzerinde marjinal olumlu değişikliklerin oluşacağı, Haziran-Ağustos dönemi için güney İspanya ve Kıbrıs üzerinde ve Akdeniz'in çoğu kıyı bölgesi için olumsuz bir etki ortaya çıkacağı öngörülmektedir. Bu konfor değişiklikleri, Kıbrıs ve Yunanistan'ın sırasıyla %8 ve %2'lik potansiyel bir düşüşle karşı karşıya kalmasıyla geceme sayısı üzerinde doğrudan bir etkiye sahip olabilecektir (MedECC, 2020).

İspanya ve İtalya'da, ülkelerin güney bölgelerindeki konfordaki düşüş, kuzeydeki bir artışla ve turizm faaliyetinin kuzeye doğru kaymasıyla sonuçlanabilir. 2°C'lik küresel ısınmada, bu değişim modelinin daha da artması bekleniyor. Ekonomik açıdan bakıldığında, kuzey Akdeniz bölgeleri, 2100 yılına kadar GSYİH'lerinin yıllık %-0,45'ine kadar iklim kaynaklı turizm gelirlerinde düşüşler sergileyebilir (Barrios ve Ibañez 2015). Sardinya ve Tunus'un seçilmiş bölgelerinde (Cap Bon) 2,2°C'lik bölgesel sıcaklık artışının ilkbahar - sonbahar sezonunda iyileşmesi beklenirken, artan sıcaklık stresi yaz aylarında turizm talebinde düşüşe neden olabilir (Köberl vd. 2016). Yıllık net etkinin gecemeler açısından marjinal olarak olumlu olması beklenir, ancak su maliyetindeki potansiyel artış nedeniyle net kar mevcuttan daha az olabilecektir (MedECC, 2020).

Akdeniz bölgesinde ortalama hava sıcaklıkları, yağış deseni ve yıllık ve mevsimsel değişim ortalamaları 1970- 2000 periyotları esas alınarak yapılan çalışmalar; Akdeniz havzasında hidrolojik yapı ve su kaynaklarının iklim değişikliğinden en çok etkilenecek alanlar olduğunu, 2070- 2100 aralığında IPCC SRES A2, A1B senaryoları kullanılarak yapılan projeksiyonlar /simülasyonlarda Türkiye'yi kapsayan çalışma bulgularında, Türkiye ve Kafkasya, Doğu Akdeniz üzerindeki etkilerini vurgulamaktadır. Mevsimsel iklim anomalilerinde de gelecekteki değişimlere odaklanan çalışma sonuçları; Kuzey Afrika ve Ortadoğu bölgeleri de dahil olmak üzere Akdeniz ülkelerinde hidrolojik sistemler, su kaynakları, içme suyu, ormancılık ve orman yangınları ile toprak nemi, toprak organik madde içeriği ve tarımsal üretim açısından büyük önem taşıdığını göstermektedir. Türkiye ve bu bölgelerde gözlemlenen ve tahmin edilen iklim değişikliklerinin küresel ve bölgesel ölçekteki olası / beklenen etkileri arasında şunat yer almaktadır (Ozturk, Ceber, Türkeş, Kurnaz, 2015):

- Artan meteorolojik kuraklıklar ve buna bağlı tarımsal ve hidrolojik kuraklıkların bir sonucu olarak, su kaynaklarında kıtlık ve mahsul veriminde kayıplar,
- Yağış toplamlarındaki azalma,
- Çölleşme, özellikle kurak, yarı kurak ve kuru-nemli bölgelerdeki kötü arazi kullanım uygulamalarına, arazi bozulmasına ve iklim değişikliklerine bağlansa da, daha sıcak ve daha kuru koşullar, çölleşmeye eğilimli alanların kuzeye doğru genişlemesi,
- Erozyon, tuzlanma ve orman yangını tehlikesindeki artışlar ve toprak kalitesindeki düşüşler nedeniyle çölleşme oranının artışı,
- Akdeniz hidrolojisinde ve su kaynakları sistemlerinde, su kıtlığının ve kuraklığın artması ve su kalitesinde düşüş.

IPCC'nin beşinci bilimsel değerlendirme raporu (Stocker vd., 2013) ayrıca, Akdeniz'in kıyı bölgeleri gibi, yüksek atmosferik nem mevcudiyetine ve yüksek günümüz sıcaklıklarına sahip bölgelerin, en büyük ısı stresi değişikliklerini yaşamasının beklendiğini belirtmektedir. (Ozturk, Ceber, Türkeş, Kurnaz, 2015).

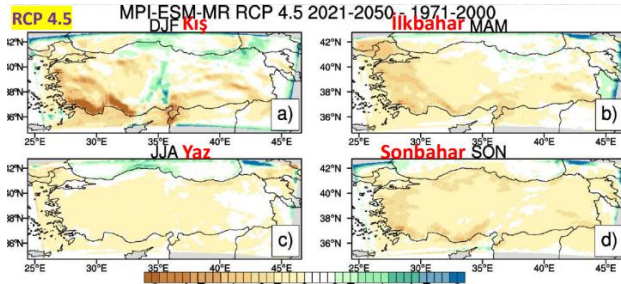
Türkiye

Demircan vd., “Türkiye İçin İklim Değişikliği Projeksiyonları” çalışmasında Küresel Dolaşım Modellerinin iyimser ve kötümser senaryolarını kullanılarak iklim değişikliğinin olası sonuçları değerlendirilmiştir. Model sonuçlarına göre Türkiye'nin ortalama sıcaklıklarında 1°C ilâ 6°C arasında artış olacağı, kış mevsimi haricinde yağış miktarlarında azalma görüleceği, düzensiz yağış rejiminin oluşacağı öngörülmektedir. RCP4.5 ve RCP8.5 senaryolarından elde edilen sonuçlara göre Türkiye'de yıllık ortalama sıcaklık artışının; 2016-2040 dönemi için 1°C - 2°C arasında; 2041–2070 dönemi için 1.5°C - 4°C arasında ve son dönem olan 2071-2099 dönemi 1.5°C - 5°C arasında olması öngörülmektedir. Bazı senaryolarda 21 yy. son otuz yılında (2071–2100) sıcaklık artışının kış mevsiminde 3°C ve yaz mevsiminde 8°C'ye ulaşması da öngörülmektedir. Yağışlarda genel olarak yağış miktarında bir azalma öngörülmektedir. İklim değişikliği ile yeni iklim koşullarının Türkiye nehir havzalarında ciddi risklerin oluşacağı öngörülmektedir: Anadolu'nun iç kesimleri ve güneyindeki havzalarda yağış miktarındaki azalıştır; artan sıcaklıkların yağış cinsi değişikliklerine neden olması ve kış mevsimindeki yağın karın yağmura dönüşmesi; özellikle yaz mevsiminde ve özellikle Anadolu'nun batı ve kuzey sahil kesimlerinde sellere neden olabilecek aşırı yağışların oluşma riski. Artan sıcaklıklar; fırtına, dolu ve hortum gibi aşırı hava olaylarının sayısında ve şiddetinde artışa yol açabilecektir.

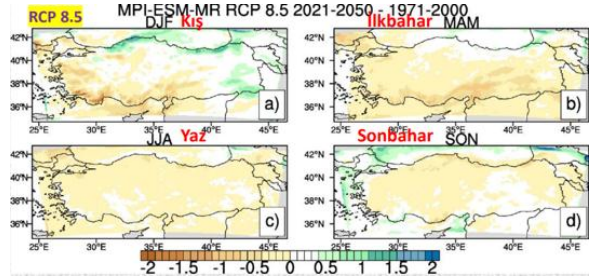
1970 – 2000 referans dönemi iklimine göre 2020 – 2050 dönemi için Türkiye'nin ortalama hava sıcaklığı ve yağış klimatolojilerinde öngörülen değişiklikler, bölgesel iklim modeli simülasyonları RCP4.5 ve RCP8.5 salım senaryolarına göre yapılan çalışma bulguları (Turp, Öztürk, Türkeş, Kurnaz, 2014):

- Türkiye’de 21’nci yüzyılın ilk yarısında ortalama hava sıcaklıklarının 0.5 °C ile 4 °C arasında artacağı; sıcak mevsimlerde daha fazla olması beklenen hava sıcaklıklarındaki artış oranının ülkenin genel olarak yazı kurak ve sıcak subtropikal Akdeniz ikliminin egemen olduğu batısından karasal iklimin egemen olduğu doğusuna gidildikçe kuvvetleneceği, sıcaklıklarda beklenen bu artışın Türkiye’nin yanı sıra Balkanlar, Kafkaslar, Kıbrıs ve Kuzey Mezopotamya bölgelerinde de hakim olacağı , Türkiye ve çevresinin gelecekte sıcaklık artışından ciddi biçimde etkileneceğini,
- Türkiye’deki yağış tutarlarında beklenen azalmanın, genel olarak -0.4 mm/gün ile -1.2 mm/gün arasında olabileceği, yağış tutarlarının coğrafi desenleri incelendiğinde, genel olarak yazı kurak Akdeniz yağış rejiminin egemen olduğu güney ve - kış mevsimi dışında- batı bölgelerinin yıl boyunca daha az yağış alacağı, yağışın mevsimlik ve yıllararası değişkenliğinin yüksek ve kuraklık olasılıklarının da görece yüksek olduğu bu bölgelerin, gelecekte kuraklığa daha fazla eğilimli olacağı, ayrıca her mevsim yağışlı nemli ılıman bir iklimle nitelenen Karadeniz Bölgesi’nin en nemli ılıman hatta okyanusal bir ikliminin görüldüğü Doğu Karadeniz bölümünün, günümüz iklimine göre gelecekte daha çok yağış alacağı öngörülmektedir.
- Farklı model çıktılarına göre elde edilen bulgular değişiklik göstermesine karşın, bütün model çıktılarının sonuçları, Türkiye’nin büyük bir bölümünün yakın gelecekte günümüz klimatolojisine göre daha sıcak ve daha kurak bir iklim ile karşı karşıya kalacağını ve Türkiye’nin gelecek iklim değişikliği sonuçlarından çok etkilenecek bölgeler arasında bulunduğunu gösterir.
- Türkiye’de gelecekte bazı mevsimlerde günümüze göre daha yağışlı ve yağışların özellikle topografyanın da etkisiyle çoğunlukla sağanak ve gökgürültülü sağanak yağışlar şeklinde gerçekleşebileceği; ülkenin güneybatı Anadolu, Doğu Karadeniz ve Kuzeydoğu Anadolu bölümlerinin de, sel ve taşkınlar ile bunlara bağlı olarak etki ve sıklıkları artabilecek olan kütle hareketlerinden ve arazi bozulumundan daha fazla etkilenebileceği beklenmelidir.

RCP4.5 ve RCP8.5 Emisyon senaryosu ile Küresel İklim Modeli (MPI-ESM-MR) ve Bölgesel İklim Modeli (REgCM) kullanılarak Türkiye’de yağışta öngörülen değişikliklere yönelik diğer bir çalışmada da yağış deseninde mevsimsel değişim öngörülerini aktarmaktadır (Şekil 1.10) (Türkeş vd., 2020 aktaran Türkeş 2022).



1971-2000 Referans Dönemine göre 2021-2050 Dönemi için RCP4.5 Emisyon Senaryosu ile Yağışta Öngörülen Değişiklikler (mm/gün) (a) Kış, (b) İlkbahar, (c) Yaz ve (d) Sonbahar Sezonu



1971-2000 Referans Dönemine göre 2021-2050 Dönemi için RCP8.5 Emisyon Senaryosu ile Yağışta Öngörülen Değişiklikler (mm/gün) (a) Kış, (b) İlkbahar, (c) Yaz ve (d) Sonbahar Sezonu

Şekil 1.10: Türkiye Günlük Yağışlarının Bölgesel İklim Modeli ile Alansal ve Zamansal Benzeştirmelerine Göre Öngörülen Değişiklikler (Türkeş ve ar, 2020; Türkeş, 2022)

Aşırı Hava Olayları

Yapılan çalışmalar, iklim değişikliğinin yıkıcı meteorolojik olayların gücünü arttırdığını ve yıkıcı meteorolojik olayların daha da güçleneceğini göstermektedir (Şen vd., 2018). İklim değişikliği ekstrem hava olaylarına neden olmakta ve ekstrem hava olayları da sosyoekonomik koşulların olumsuz olduğu yerlerde felaketlere neden olmaktadır. IPCC AR4'e göre, 21. yüzyılda Türkiye de dahil olmak üzere Güney Avrupa'da daha sık, şiddetli ve uzun süreli kuraklıkların, sıcak hava dalgalarının ve orman yangınlarının görüleceği tahmin edilmektedir. Kısa süreli ancak yoğun sağanak yağışlı gün sayısındaki artışın yanı sıra, sel baskınlarında da artışlar olacağı tahmin edilmektedir. Bu hava olaylarının sıklığı ve ciddiyetindeki beklenen artışın, tarım ve su kaynakları üzerinde olumsuz etki yapması ve can ve mal kaybına neden olması beklenmektedir (Kadıoğlu, 2012). Akdeniz Havzasında yer alan Türkiye'nin ikliminde, küresel değişime benzeyen değişiklikler de gözlenmektedir. Özellikle, kış mevsiminde yağışların azalması, sıcaklıkların artması ve yakın zamanda maruz kaldığımız kuraklık, sel ve taşkınlar bunların arasında düşünülebilir. Türkiye için yapılan bölgesel iklim modeli çalışmalarının sonuçları, bu değişikliklerin gelecekte de devam edeceğini göstermektedir. Dünya Bankası tarafından yayınlanan araştırmada, Türkiye'nin Avrupa ve Orta Asya bölgesindeki ekstrem iklim olaylarına 21. yüzyılın sonlarına doğru en fazla maruz kalacak 3. ülke olacağı belirtilmektedir (Kadıoğlu, 2012). Türkiye'de 2015 yılı içerisinde toplam 731, 2016 yılı içerisinde toplam 654 ve 2017 yılı içerisinde toplam 598 meteorolojik afet rapor edilmiştir. 2020 yılı 984 ekstrem olay sayısı ile son seksen yılın en fazla ekstrem olaylarının yaşandığı yıl olmuştur. 2020'de kaydedilen ekstrem olaylarının dağılımı; % 30 ile şiddetli yağış/sel, %27 ile fırtına ve %23 ile dolu olmuştur. Diğer olaylar ise %7 ile yıldırım, %5 ile kar % 2 ile heyelan, don ve %1 ve daha az oranlarda çığ, orman yangını, kum fırtınası, yüksek sıcaklık ve sis olarak gerçekleşmiştir. Bursa'da, Giresun'da meydana gelen seller can kayıplarına neden olmuştur (Meteoroloji Genel Müdürlüğü,, 2018; Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2021).

Kuleli ve diğ. (2009) tarafından yapılan çalışma, deniz seviyesindeki yükselmenin dünyanın diğer pek çok bölgesinde olduğu gibi Türkiye kıyılarında da etkilerinin olduğunu bulgulamaktadır. Kuleli ve diğ. (2010) tarafından yapılan bir diğer çalışmada ise Türkiye'nin Akdeniz kıyılarının deniz seviyesinin yükselmesinde en fazla toprak kaybı yaşayacak alan olduğu belirlenmiştir. Akdeniz'in doğal kaynakları ve biyolojik çeşitlilik zenginliği açısından değerlendirildiğinde, özellikle kıyıyı kullanan yaban hayatı ve bitkilerin bu değişimden önemli derecede etkileneceği görülmektedir. Akdeniz kıyılarında koruma altındaki kaplumbağa türlerinin yumurtlama alanlarının da yer aldığı bu bölgede kayıplar, "kritik olarak tehlike altında" olarak koruma altına alınmış olan Akdeniz Foku'nun kıyı yaşam alanlarının yok olma tehlikesi yaşanacaktır. Deniz suyu seviyesinin yükselmesinin diğer önemli bir etkisi de kıyı alanlarında artacak tuzlulukla yaşanacak kaynak ve biyolojik çeşitlilik kayıplarıdır (ÇŞB- ÇYGM, 2018).

Deniz seviyesi yükselmesi ve afetler karşısında kıyı bölgelerinin genel risk durumunu belirlemek için, tüm kıyı alanlarına CVI (Coastal Vulnerability Index -CVI- Kıyı Etkilenebilirlik İndeksi) analizi uygulanmıştır. Değerlendirmede kıyı nüfus yoğunluğu, bitki örtüsü yüzdesi, topografyası, insan gelişmişlik durumu göstergeleri kullanılarak basit bir modelle etkilenebilirlik indeksleri hesaplanmıştır. Bu çalışma sonucunda delta alanlarına sahip Adana, Çanakkale, Samsun, Balıkesir ve Aydın illeri en riskli bölgeler olarak belirlenmiştir. Deniz seviyesi yükselme senaryolarına göre Türkiye'de beklenebilecek arazi kayıpları konusunda çalışmalar bulunmaktadır. Çalışma sonuçları Türkiye kıyılarında iklim değişikliğinden en çok etkilenecek yerlerin, tarım üretiminin en yüksek olduğu kıyı deltaları, sulak alanlar ve alçak rakımlı turizm bölgeleri olduğunu göstermektedir (Demirkesen vd., 2008; Alpar, 2009; Kuleli vd., 2009; Kuleli, 2010a; 2010b; 2010c; Simav vd., 2013, ÇŞB- ÇYGM, 2018). Kuleli'nin (2010a; 2010b; 2010c) araştırmalarına göre, risk bakımından bölgeler en çoktan en aza doğru; Akdeniz, Ege, Marmara ve Karadeniz bölgeleri şeklinde sıralanmıştır. İller bakımından ilk dört il İzmir, Antalya, Muğla ve İstanbul olarak listelenmiştir. Sulak alanları, alçak taşkın bölgeleri ve deniz seviyesinde inşaa edilmiş turizm gibi sektörel yatırımlar açısından kısa orta

ve uzun vadede, deniz seviyesi yükselmesi ile ilgili ulusal ve bölgesel politikaların geliştirilmesi önem taşımaktadır (ÇŞB- ÇYGM, 2018).

Tablo 1.5: İklim Değişikliğinin Türkiye Üzerinde Beklenen Etkileri (ÇŞB, 2011)

Etkiler	Etkilenebilir Bölgeler	Etkilenebilir Sektörler/Temalar
Nehir/havza rejimlerinin değişmesi	Tüm bölgeler	Ekosistem hizmetleri ve biyolojik çeşitlilik
Azalan yüzey suları	Batı Anadolu Bölgesi	Tarım, su dağıtım şebeke altyapısı
Artan kullanma suyu kıtlığı	İstanbul, Ankara, Aydın, Nevşehir, Bursa	Kentsel alanlar
Artan kullanma suyu kıtlığı	Afyonkarahisar, İzmir, Kayseri, Muğla, Manisa	Tarım, sanayi, enerji
Sel	Karadeniz, ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri	Tarım çiftçisinin ayakta kalması, insan sağlığı
Toprak kaybı/Tuzluluk	Akdeniz, Karadeniz ve Ege Bölgeleri, Güneydoğu Anadolu Bölgesi	Turizm, ekosistem hizmetleri, biyolojik çeşitlilik, deniz ürünleri
Topraksızlaşma/toprağın niteliğini kaybetmesi	Güney Batı Anadolu	Tarım çiftçisinin ayakta kalması, gıda güvenesi, derin olmayan göller ve sulak alanlar
Kıyı erozyonu	Karadeniz Bölgesi	Balıkçılık, işsizlik
Denizel ekosistemin bozulması	Akdeniz, Ege, Karadeniz Bölgeleri	Ekosistem hizmetleri ve biyolojik çeşitlilik
Orman yangınları	Batı Anadolu	Turizm, tarım
Türlerin yaşamak için başka alanlara göç etmesi	Akdeniz Bölgesi	Turizm, tarım, gıda güvenesi
Azalan tarımsal üretkenlik	Akdeniz ve Ege Kıyıları	Tarım (istihdam), gıda güvenesi
Azalan hidroenerji potansiyeli	Akdeniz Bölgesi	Enerji, sanayi
Azalan deniz ürünleri üretimi	Akdeniz Bölgesi	Tarım, gıda güvenesi, su dağıtım şebekesi

Türkiye'nin içinde bulunduğu Akdeniz kuşağı iklim değişikliğinden en fazla etkilenen ve giderek daha fazla etkileneceği düşünülen bölgeler arasında yer almaktadır. IPCC başta Türkiye olmak üzere Balkanlar, İber Yarımadası ve Kuzey Afrika'nın ısınma oranlarının küresel yıllık sıcaklık oranlarına kıyasla yüzde 40-50 daha yüksek değerlere ulaşacağını tahmin etmektedir. Türkiye özelinde değerlendirildiğinde IPCC'nin belirlediği dört farklı senaryonun her birinde (dünya genelini olduğu gibi) Türkiye'yi de daha zorlu koşulların beklediği anlaşılmaktadır.

Ortalama sıcaklık artışının 1,5°C olması halinde, Türkiye'de özellikle Güneydoğu Anadolu bölgesinde yıllık ortalama sıcaklık değişiminin küresel ortalama sıcaklık değişiminin üzerinde bir artış kaydedeceği, ortalama sıcaklık artışının 4°C'ye yaklaşması ile yıllık ortalama sıcaklık değerlerinin daha sert artış kaydedeceği,

Küresel sıcaklık değişikliğinden yıllık ortalama yağış miktarlarının da etkilenmesi beklenmektedir. Dünya genelinde yağışların yüksek enlemler ve Muson bölgelerinin bazı kesimlerinde artması beklenmekte iken, Türkiye'nin yer aldığı Akdeniz kuşağında ise azalması beklenmektedir. Ortalama sıcaklığın 1,5 ° C artması halinde Türkiye genelinde yağışların yüzde 1-10 azalacağı, ortalama sıcaklığın 4 ° C artması halindeyse yağışların Güney Ege ve Akdeniz'in batı ve orta kesimlerinde yüzde 20-30, Orta ve Kuzey Ege, Güney Marmara, İç Anadolu'nun güney kesimleri ve Güneydoğu

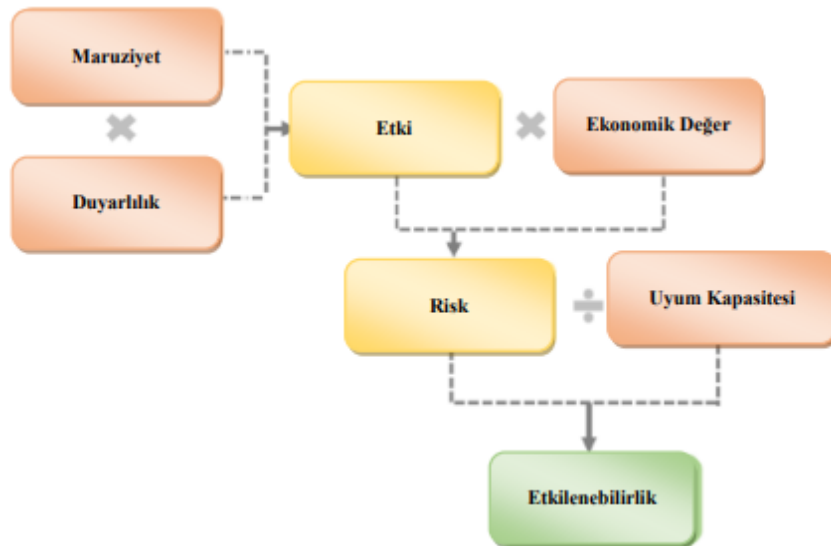
Anadolu'nun büyük bir kısmında yüzde 10-20 azalacağı tahmin edilmektedir. Karadeniz ise yağış azalışından en az etkileneceği düşünülen bölgedir. Ortalama sıcaklık artışından toprak üzerindeki öngörüler; Türkiye genelinde Güney Ege ve Batı Akdeniz'de daha sert olacak şekilde toprakların giderek daha fazla nem kaybetmesi ve kuraklığın artması; ortalama sıcaklığın 4 ° C arttığı senaryoda Türkiye'nin tamamında toprakların en yüksek düzeyde nem kaybına uğrayacağı (IPCC AR6, WGI, Summery for Policimakers,2021 s. 22; Özdemir Başçioğlu, 2021).

1.3.2.1. İklim Değişikliğinin Sektörel Etkileri

İnsan kaynaklı sera gazı salımlarının artışının neden olduğu iklim değişikliği yine insan etkinliklerine yansımakta ve insan yaşam alanlarını, ekonomik ve sosyal boyutları ile toplumsal yaşamın tüm alanlarını etkilemektedir. İnsan faaliyetlerinin / sektörlerinin insan kaynaklı (antropojenik) iklim değişikliğinden etkilenme düzeyi, etkilenebilirliği; faaliyetin / sektörün maruz kalma hassasiyeti / duyarlılığı, maruz kalma türü ve boyutu, başa çıkma ve uyum sağlama kapasitesinin bir fonksiyonu olarak tanımlanmaktadır (IPCC, 2014).

Etkilenebilirlik; gıda güvenliği, doğal afetler, doğal afetlere karşı risk yönetimi, halk sağlığı ve iklim değişikliği gibi alanlarda kullanılmaktadır. Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli'ne göre etkilenebilirlik, "herhangi bir sistem üzerinde birçok dış etkenle oluşturulan bir seri stres unsurunun oluşturduğu olumsuz etkilerin beklenen olası etki düzeyinin bütünlüklü bir ölçüsüdür". Etkilenebilirlik; bir sistemin maruz kaldığı ve başa çıkamadığı olumsuz yönde iklim değişikliği etkilerinin gözlenme düzeyidir ki; buna iklim değişkenliği ve ekstrem hava koşulları da dahil edilmektedir. Etkilenebilirlik; sistemin karakteri, büyüklüğü, iklim değişikliği hızı ve değişimi ile sistemin maruz kaldığı duruma karşı duyarlılığı ve uyum kapasitesinin bir fonksiyonudur (IPPC, 2007; IPCC, 2013; T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, 2020).

Maruz kalma; aşırı hava olayları dâhil olmak üzere iklim değişkenliğindeki değişiklikler veya ortalama iklim şartlarındaki değişiklik hızları gibi incelenen sistemin dışındaki unsurları belirtir. (Bazı durumlarda yüksek düzeyde maruz kalma durumları gözlemlenir. Ancak bunların etkisi, yüksek uyum sağlama kapasitesi ile ortadan kaldırılabilir ve düşük etkilenebilirlik değerleri elde edilir) (kaynak).



Şekil 1.11: Sektörel Etkilenebilirlik Analizi Şematik Gösterimi

Uyum Kapasitesi; sistemin iklim değışikliği (iklim değışimi ve ekstrem hava koşuları da dahil olmak üzere) ile karşılaşabileceği tüm olası zararlarını yatıştırmak ve azaltmak ile olası sonuçların etkileri ile başa çıkma kapasitesidir (IPPC, 2007; IPCC, 2013). İklim etkisi doğal ve insan eliyle oluşturulmuş her türlü yapay sistemler üzerindeki iklim değışikliği etkileridir. Uyum bağlamında olası etkiler ve kalıcı etkiler ayırt edilebilir (IPPC, 2007; IPCC, 2013).

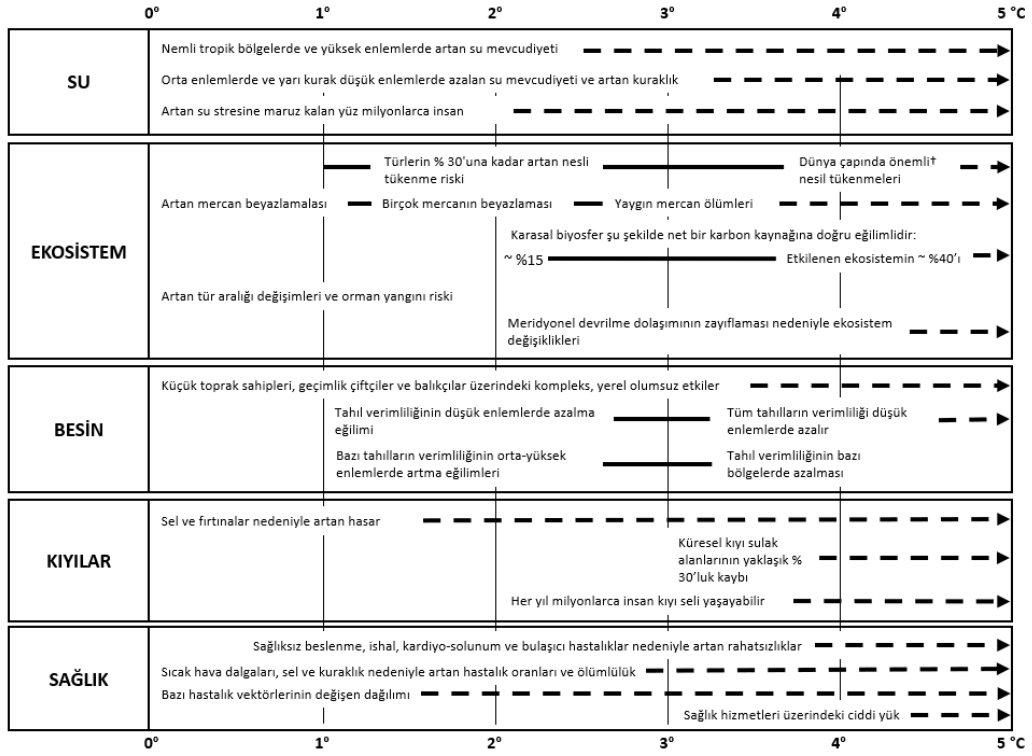
Duyarlılık; bir sistemin iklim değışikliği veya değışimi ile maruz kaldığı durum karşısında olumlu veya olumsuz etkilenmesinin derecesini ifade eder. Etkilenme direk (örneğin, sıcaklıktaki ortalama, aralık değeri veya değışkenlik karşısında ürün verimindeki değışim) olabileceği gibi dolaylı da (örneğin, deniz suyu seviye yükselmesiyle kıyısız taşkınlardaki sıklığın artmasının yola açtığı zararlar) olabilir (IPPC, 2007; IPCC, 2013). İklim değışikliği yatay bir sektör olup, tüm sektörlerle etkileşim halindedir.

İklim değışikliği sürecinden sektörlerin etkilenebilirlikleri

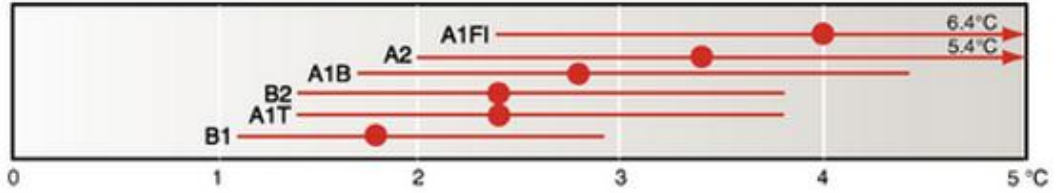
IPCC - Hükümetler Arası İklim Değışikliği Paneli'nin (2007) Dördüncü Değerlendirme Raporu (AR4) iklim değışikliğinin beklenen bazı etkilerini özetlemekte ve gözden geçirmektedir. Rapor, hafifletilmeyen iklim değışikliğinin, belirtilen tüm sonuçlar üzerinde olağanüstü olumsuz insani etkilere sahip olacağını öne sürmüştür; açlık, su stresi, sel, aşırı hava olayları, sağlık, biyolojik çeşitlilik ve ekonomi. Bu olumsuz etkilerin azaltılması, çok büyük insani faydalar sağlayacaktır.

Raporda özetlenen olası gelecekler aralığına bakıldığında, (insani terimlerle) varyasyonun büyük kısmı, iklim değışikliği miktarındaki varyasyondan ziyade varsayılan ekonomik büyüme ve adaptasyon seviyesindeki varyasyondan kaynaklanmaktadır. İncelediğimiz sonuçlardan yalnızca biyoçeşitliliğin hem iklim değışikliği hem de ekonomik büyüme nedeniyle gelecekte daha kötü olması beklenmektedir.

Su, Ekosistem, Gıda/Besin, Kıyıları ve Sağlık sektöründe 1°C ile 5°C arasında küresel sıcaklık artışlarının olası etkilerine yönelik öngörüler belirlenmiştir. Su kaynaklarının nemli tropik bölgelerde artışını dışında orta ve yarı kurak bölgelerde su mevcudiyetinde azalma ve kuraklıkta artışla birlikte bu süreçte su stresine maruz kalan milyonlarca insan olacağı vurgulanmaktadır. Ekosistem bütününde, beklenen daha düşük sıcaklık artışlarında daha az oranda türlerin azalması beklenmekte iken artan sıcaklıklarla dünya çapında önemli ölçüde nesil tükenmeleri ve yaygın mercan ölümleri, ekosistem değışiklikleri beklenmektedir. Gıda / Besin sisteminde verimliliklerde azalma, küçük ve geçimlik üreticilerin karşı karşıya kalacağı olumsuz yerel etkiler beklenmektedir. Dünya nüfusunun önemli bir kısmının yaşamakta olduğu kıyı alanlarında bu nüfusun karşılaşacağı kıyı delleri, seller ve fırtınalar nedeniyle artan hasarlar ve sulak alanlarda %30 oranında kayıplar beklenmektedir. Sağlık sektörü iklim değışikliği sürecinde, sıcak hava dalgaları, sel ve kuraklık kaynaklı artan ölüm sayılarını, sağlıksız beslenme, bulaşıcı hastalıklar gibi alanlarda artan rahatsızlıklar ve sağlık hizmetleri sisteminde aşırı yük oluşması beklenmektedir (Şekil 1.12).



Şekil 1.12: İklim Değişikliğinin Sektörler Üzerinde / Sistemlerde Beklenen Etkileri (1980- 1999 yıllarına referansla global ortalama yıllık sıcaklık değişimi (°C)) (IPCC AR4; 2007)



Şekil 1.13: Azaltım olmayan senaryolar için 1980-1999 yıllarına göre 2090-2099'a kadar ısınma

IPCC AR4 (2007) raporunun öngörülleri 2021 yılında açıklanan AR6 raporunda beklenen küresel sıcaklık artışlarının tahmin edilenin üzerinde ve daha hızlı bir şekilde ilerlemekte olduğunu ve sektörler / sistemler üzerinde etkilerinin halihazırda görülmekte olduğunu saptamaktadır (IPCC, AR 6; 2021).

Enerji

Küresel sera salımlarında en büyük paylardan birine sahip enerji sektörü, iklim krizinin artmasına neden olurken sektörel olarak da bu artıştan olumsuz etkilenen bir sektördür. İklim değişikliğinin oluşturacağı ekonomik etkilerden de en fazla etkileenecek sektörlerden biridir. 2012 yılında yayınlanmış Enerji Sektörünün İklim Değişikliğine Karşı Hassaslığı başlıklı araştırma, iklim krizinin enerji sektöründeki etkilerini; enerji kaynakları, enerji arzı, enerji iletimi, dağıtımı ve transferi ve enerji altyapısı bileşenlerinde gözlemlenmektedir. İklim krizi hem yenilenebilir enerji kaynakları (hidro, rüzgar, biyo, güneş ve dalga ve diğer) hem de fosil enerji kaynakları (petrol, doğal gaz ve kömür) üzerinde stres oluşturmaktadır. Enerji kaynakları üzerinde görülen bu etkiler enerji arzının verimini de doğrudan etkilemektedir. Hidroelektrik enerji üretimi doğrudan su kaynaklarının

kullanılabilirliğine ve dolayısıyla hidrolojik döngüye bağlıdır. İklim değişikliği kaynaklı yağış desenindeki değişim, kuraklıkların artışı, yüzeyel su sistemlerini kaybına, hacimsel azalmalara neden olmakta ve enerji üretim sistemlerine ekonomik ve ekolojik zararlar vermektedir. (Energy Sector Vulnerability to Climate Change, 2012; Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü; 2019). Emisyonların en fazla enerji sektöründen kaynaklı olduğu göz önünde bulundurulduğunda başta kömür olmak üzere fosil enerji kullanımının azaltılması zorunluluğu vurgulanmaktadır (IPCC AR6 WGI-Summary for Policymakers”, 2021; Climate Watch, 2022).

Türkiye’de antropojenik sera gazı emisyonlarının başlıca kaynağı enerji sektörüdür. 2016 yılında, enerji sektörü %72.8 ile sera gazı emisyonlarının en büyük bölümünü oluşturmuştur (AKAKDO hariç olmak üzere). Çevrim ve enerji sektörü,% 41 ile yanma kaynaklı sera gazı emisyonları içinde en büyük payı oluştururken, bunu % 23 ile ulaştırma sektörü,% 17 ile imalat sanayi, % 16 ile konut, ticari ve kurumsal sektörler, % 3 ile tarım, ormancılık ve balıkçılık sektörleri izlemektedir.

Su sektörü

Doğal bir kaynak ve ekosistemin temel yapı taşlarından biri olan su, insan faaliyetlerinde; içme ve kullanma suyu, tarımsal sulama suyu, sanayi su ihtiyacı ve ekosistem hizmetleri için kullanılmaktadır. Hidrolojik sınırlarla belirlenen havzalar su döngüsünün doğal sınırlarını oluşturmaktadır. İnsan gereksinimleri için erişilebilir su kaynaklarının dağılımı havzanın özgün karakteristiğine göre değişiklik göstermektedir. İklim değişikliği sürecinde su döngüleri ve hidrolojik sistemleri etkileyen sıcaklık artışı, yağış deseninde değişim gibi koşullar doğal su döngüsünü ve suya erişilebilirliği ve ayrıca su sistemlerinin doğrudan ve dolaylı olarak beslediği ekosistem dengelerinin değişimine neden olmaktadır. Nüfusun artışı ve kentleşmenin büyüklüğü ve niteliği su gereksiniminin boyutunu ve su kaynaklarının niteliklerini doğrudan etkilemektedir.

İklim değişikliği, su kaynaklarını ve doğal sistemlerini etkileyecek ve su kaynaklarının kalitesinde olduğu kadar, erişilebilir suyun niteliğinde, suyun miktarında değişikliklere neden olacaktır. Hidrometeorolojik afetler (seller, taşkınlar, olası kuraklıklar vd) su kaynaklarını etkileyecek, artan sıcaklıklar su talebinin artışına ve su yönetiminin yeniden değerlendirilmesinin gerekliliğini ortaya çıkaracaktır.

Türkiye’nin sürdürülebilir olarak kullanılabilen su potansiyelinin 94 milyar m³’ü yerüstü ve 18 milyar m³’ü yeraltı suyu ile toplam 112 milyar m³tür ve bu potansiyelin yaklaşık %50’si kullanılmaktadır. 2016 yılında 54 milyar m³ olan toplam su tüketimi, Türkiye’nin net su potansiyelinin %48’ine karşılık gelmektedir. Tarımsal sulamada kullanılan su %74 ile en yüksek paya sahipken, %13’ü evsel, % 13’ü sanayide kullanılmaktadır (Türkiye Su Enstitüsü, 2017). Türkiye’de 112 milyar m³’lük mevcut suyun tamamının 2023’te kullanılacağı tahmin edilmektedir. 2023 için su tüketim miktarlarının, sulama için 72 milyar m³, içme ve kullanma suyu için 18 milyar m³ ve sanayi için 22 milyar m³ olmak üzere toplam 112 milyar m³ olması öngörülmektedir (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı-a, 2012; Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü (DSİ), 2009; Türkiye Su Enstitüsü, 2017). Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) projeksiyonlarına göre, 2030 yılında Türkiye nüfusunun 93 milyona ulaşacağı kabul edildiğinde, 1.302 m³ /yıl olan kişi başı su miktarı projeksiyon yılında 1.204 m³ /yıl’a düşecektir. 2018 yılında güncellenen nüfus projeksiyonlarına göre, nüfusun 2050’de yaklaşık 104 milyon, 2075’te ise 107 milyon olacağı kabul edildiğinde kişi başına düşen su miktarı 2050’de 982 m³ /yıl, 2075’te 957 m³ /yıl olacaktır. Ülkeleri kişi başına düşen su potansiyeli açısından sınıflandıran Falkenmark endeksine göre, Türkiye kişi başına düşen yıllık 1.000- 1.500 m³ su potansiyeline sahip olduğu için “su stresi” olan bir ülkedir ve kişi başına düşen su miktarı dünya ortalamasının altındadır. Türkiye’nin yakın bir gelecekte su kıtlığı altında olacağıda bir başka öngörüdür (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü, 2019).

İklim değişikliğinin su kaynakları ve su döngüsü üzerindeki etkileri gözlemlenmeden yapılan bu öngörüye iklim değişikliği kaynaklı etkilere (yağış deseninde azalma, kuraklık, su döngüsündeki ve su kaynaklarındaki büyük oranda azalma) yönelik çalışmaların bulguları kabul edildiğinde (Şen, 2013; Su Yönetimi Genel Müdürlüğü, 2016; Kadioğlu ve diğ., 2017) su kıtlığının değişimi oldukça çarpıcı bir değeri temsil edecektir.

Yapılan çalışmalar, su kaynakları açısından, nehir havzalarında yağışlarda azalma, sıcaklıkta önemli bir artış ve dolayısıyla akışlarda azalma eğiliminin olduğu belirtilmektedir. Örneğin, Gediz ve Büyük Menderes Havzalarındaki yerüstü sularının %50'sinin bu yüzyılda kaybolacağı ve dolayısıyla tarımda, evde ve sanayide su kullanıcıları için aşırı su kıtlığının yaşanacağı tahmin edilmektedir. Bu değişiklikler, gıda üretimi ve tarımsal faaliyetler de dahil olmak üzere diğer sektörleri de etkileyecektir (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2012; Su Yönetimi Genel Müdürlüğü, 2016; Kadioğlu vd., 2017).

İklimin turizm sektörü üzerindeki olası etkilerinden biri su kaynaklarının düzeyi ve suya erişim düzeylerindeki değişimdir. Tarım, Gıda, Sanayi, enerji gibi suya erişim ve kullanım konusunda oluşacak rekabet sektörel büyümeler üzerinde etki yaratacak, turizm sektörünün gelişimini ve sürdürülebilirliğini sorgulatabilecektir (Gössling vd, 2012). Su kaynakları sorunu Akdeniz havzası için yapılan öngörüler ve alternatif senaryolar ele alındığında, su kaynakları yönetimi konusunun önemli bir gündem oluşturması beklenmektedir (Roson ve Sartori 2012).

Bölgedeki su kaynakları üzerindeki talep baskısının yanı sıra turizm sektörünün değişen rekabet gücünün tetiklediği yapısal ekonomik uyumun sonuçlarını araştırmak amacıyla sekiz Akdeniz ülkesinde yapılan araştırma (İspanya, Fransa, İtalya, Malta, Slovenya, Hırvatistan, Yunanistan ve Kıbrıs) su talebi yönetimi çıkarımları arasında şunlar yer almaktadır:

Bir ülkedeki turist sayısındaki herhangi bir artış, ek su talebini beraberinde getirir. Kıbrıs'ta bir turistin bir gecelik konaklamasının 0,465 m³ su tükettiği, farklı bölgelerde turistlerin su tüketimini tahmin eden 39 çalışma (Gössling 2012) ortalama değer 0,423 m³tür (423 litre) olduğunu bulgulamaktadır. Turistlerin doğrudan su tüketiminin gece/konaklama başına 137-710 litre aralığında olduğu varsayılmaktadır.

Turizmdeki büyümenin diğer ekonomik faaliyetlerdeki değişikliklerle ilişkili olduğu, tarımsal üretimdeki azalmanın, Akdeniz'deki toplam su tüketiminin yaklaşık üçte ikisini tarımsal üretimin kullanması nedeniyle, tarımsal alandaki su tüketiminin azaltımı turizm alanına yönlendirilebilse de tarımda elde edilen tüm su tasarrufları turistlere su sağlamak için yönlendirilemez. Tarımda kullanılan suyun çoğu, tipik olarak yağmurla beslenen tarımla ilgili, toprak nemine gömülü su olan “yeşil su”dur. Turizm de dahil olmak üzere diğer kullanımlara potansiyel olarak aktarılacak olan sulama için kullanılan suya “mavi su” denir. Hırvatistan'da kullanılan suyun neredeyse tamamı yeşil su olduğundan, tarımdaki azaltım, bu ülkedeki su kaynaklarını turizme önemli ölçüde etkilememektedir. Tarımda tüm su kullanımının yaklaşık yüzde 71'inin mavi su olduğu Kıbrıs'ta ise bunun tersi görülmektedir (Roson ve Sartori 2012).

Tarım ve Gıda

Suyun en fazla kullanıldığı alan olarak suyun miktarı ve kalitesindeki her değişim tarımsal üretimi de etkilemektedir. Sıcaklık ve yağış desenindeki değişimler tarımsal ürün desenini, tarımsal verimliliği, tarımsal üretimde maliyetleri doğrudan etkilemektedir. İklim değişikliği ile tarımsal üretimin en önemli girdisi / bileşeni olan meteorolojik parametreler ve su döngüleri etkileneceği için tarım ve gıda sektörü ve tarıma dayalı sanayi sektörü bu değişimlerden doğrudan olumsuz yönlü etkilere maruz kalacaktır.

İklim değışikliği ile istilacı yabancı türler, doğal yaşam alanlarının (karasal, sucul), tarım sistemlerinin ve kentsel alanların iklim değışikliğine karşı direncini azaltarak habitatları biyolojik istilalara savunmasız hale getirmekte, yerel türlerin iklim değışimine olan direncini azaltmaktadır. Aşırı iklim olayları da, kasırga, sel ve kuraklık gibi istilacı yabancı türleri yayılımını arttırarak yerel habitatların direncini azaltmaktadır. İklim değışikliği ve istilacı tür baskısı birbirlerini besleyen iki unsur haline geldiği için tarım sektörü ve tarımsal üretim deseninde de değışimlerin, verimlilik düşüşlerinin yaşanması beklenmektedir (Karahana, 2021).

Sanayi sektörü

İklim değışikliğine neden olan sera gazı salımlarının büyük bir kısmından sorumlu olan sanayi sektörü fosil enerji kullanımı nedeniyle bir yandan salım artışına neden olmakta artan salım miktarları sanayi sektörüne temel girdi teşkil eden hammadelerdedi hasar, bozulma, yok olma sonuçlarından da sektörü etkilemektedir. Bu çift yönlü etkileme- etkilenme boyutu sanayi sektörünün fosil kaynaklı enerji kullanımını değıştirmesi, enerji tüketim düzeylerinde azaltım gibi alternatiflerin gelişmesine yol açmaktadır.

Ekosistem bütünüdeki gözlemlenen etkileri nedeniyle iklim değışikliği uluslararası anlaşmalarda sürdürülebilir ve temiz üretim uygulamalarına yönelinen en önemli sektör sanayi sektörüdür. Sera gazı salımlarının önemli bir miktarının nedeni olan sanayi sektöründe salım azaltım stratejileri olarak temiz enerji, yeşil büyüme, karbonsuz ekonomi özellikle Avrupa Birliği politikalarında önemli bir araç olarak geliştirilmekte ve yaygın olarak kullanılmaktadır. Türkiye’de sanayi sektöründe dönüşüm amaçlı yasal düzenleme olan Sera Gazı Emisyonlarının Takibi Hakkında Yönetmelik, AB’ye uyum kapsamında hazırlanmış mevzuat ile ulusal düzeyde havaya karışan emisyonların raporlanmasını, izlenmesini ve denetlenmesine başlanmıştır. Sanayi tesislerinin izlenmesinin ulusal boyuttaki emisyon azaltımında yüzde 20’ye yakın bir etki bırakabilmesi beklenmektedir. Türkiye’nin BMİDÇS (UNFCCC- Birleşmiş Milletler İklim Değışikliği Çerçeve Sözleşmesi) Sekretaryasına sunduğu INDC’sinde (Niyet Edilen Ulusal Katkı Beyanları) sanayi temel alınan sektörlerin başında gösterilmektedir. Türkiye’deki sanayi sektörünü ve iklim değışikliğini birlikte ele alan strateji belgelerinden biri olan “Türkiye Sanayi Strateji Belgesi” nde yeşil ve rekabetçi bir sanayi yapısına vurgu yapılmaktadır (TC Strateji ve Bütçe Başkanlığı, Türkiye Sanayi Strateji Belgesi 2015-2018; 33).

Sağlık sektörü

İklim değışikliği 21. Yüzyılın en büyük sağlık sorunu olarak görülmekte ve insan sağlığı üzerinde doğrudan ve dolaylı etkileri belirtilmektedir. Sağlık üzerinde doğrudan etkileri arasında “yüksek sıcaklıklara maruz kalmanın yarattığı psikolojik etkiler, solunum yolu ve kardiyovasküler hastalıklar ve yaralanmalar gibi bulaşıcı olmayan hastalıklar ile ölümlere yol açan kuraklık, sel, sıcaklık dalgaları, fırtına ve orman yangınları gibi aşırı hava olayları” yer almaktadır. İklim değışikliğinin gıda ve su sistemleri üzerindeki etkileri nedeniyle oluşan ekolojik değışiklikler, iklime duyarlı enfeksiyon hastalıklarının yayılması ve aynı zamanda, yerinden edilmiş nüfus, sağlık hizmetlerine erişimin azalması gibi iklim değışikliğine karşı toplumsal boyutlar gibi dolaylı etkilerin ortaya çıkmasına neden olmaktadır.

Hastalık vektörlerinin enfeksiyon hastalıklarını yayma kapasitesi, iklimsel değışiklikler sonucunda artmaktadır. Örneğin; dang hummasının yayılmasının başlıca nedeni olan sivrisineklerin vektörel kapasitesi 1950’lerden itibaren %10 artmıştır. İklim değışikliği sebebiyle oluşan ekolojik değışiklikler su ve sanitasyonu etkileyerek gıda güvensizliği ve beslenme yetersizliği gibi sağlık üzerinde daha da olumsuz etkilere yol açabilir. Beslenme yetersizliği iklim değışikliğinin en büyük tehditlerinden biri olarak kabul edilmekte ve gençler ile yaşlılar beslenme yetersizliğinde en çok etkilenecek gruplardır. İklim değışikliği ve aşırı hava olayları gıda krizlerinin de öncelikli sebeplerinden biridir. Yükselen sıcaklıklar, seller ve kuraklıkların gıda güvenliği üzerindeki etkileri; örneğin yükselen sıcaklıklar gıda kaynaklarındaki (balıklardaki ciguatera gibi) patojen seviyesinin yükselmesi ve seller nedeniyle

patojenlerin besi hayvanlarından yayılımını artmasına neden olabilmektedir. Beslenme üzerindeki etkiler aynı zamanda ekinlerin kalitesini, üretilen ve tüketilen ürünlerin çeşitliliğini, su ve sanitasyon üzerindeki etkileri, risklerin biçimini, anne bakımı, çocuk bakımı ve emzirmeyi de kapsamaktadır (Türkiye Sağlık Kentler Birliği, 2005).

İklim değişikliğinin insan sağlığına etkileri üzerine yapılan çalışmalar sonucu ortaya çıkan bulguların iklim değişikliğinin;

- Bazı bulaşıcı hastalık vektörlerinin dağılımının değişmesine,
- Su kaynaklarının azalması ile tarım alanlarının daralmasına,
- Bazı allerjik polen türlerinin mevsimsel dağılımının değişmesine,
- Sıcaklık dalgalarından kaynaklı ölümlerin artmasına, neden olacağını ve bu değişikliklere maruz kalmanın ise insan sağlığına;
- Sıcaklık dalgaları, sel, fırtına, yangın ve kuraklık gibi hava olaylarından kaynaklı yaralanma, hastalık ve ölüm sayısının artması, Bazı bulaşıcı hastalıkların vektörlerindeki değişikliklerin devam etmesi, sıcak iklim kuşaklarının kuzeye doğru kayması,
- Sıtma hastalığının coğrafi dağılımının değişmesi, hastalığın meydana gelme olasılığı olan bölgelerin artması ve yayılma mevsiminin değişmesi, göçlerin artması,
- İshalli hastalıklarının artması,
- Özellikle yer seviyesinde Ozon düzeyinin yükselmesi nedeniyle kalp ve solunum hastalıklarının ve bu hastalıklardan kaynaklı ölüm oranlarının artması,
- Dengue ateşi hastalığından etkilenen insan sayısının artması,
- Çocukların büyümesi ve gelişmesi üzerinde yetersiz beslenmenin etkisinin artması, gibi olumsuz etkilere neden olacağını öngörmektedir.

Ayrıca araştırmalar iklim değişikliğinin soğuktan kaynaklı ateşli hastalıklardan meydana gelen ölümlerde azalma veya raşitizm gibi sağlığa olumlu etkileri olacağını ancak özellikle az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler başta olmak üzere olumsuz etkilerinin çok daha yoğun hissedileceğini göstermektedir (Türkiye Sağlık Kentler Birliği, 2005).

Tablo 1.6: İklim değişikliği kaynaklı stress faktörlerinin insan sağlığına etkileri
(Kaynak: Sümen, 2021, 240)

Stres kaynakları	Sağlık etkileri
Küresel ısınma	Küresel ısınmaya bağlı hastalıklar, ölümler
Hava kirliliği	Alerji, solunum sistemi hastalıkları
Gıda ve su kaynaklı hastalıklar	Salmonella ve Kamfilobakter vb. bakteri, parazit kaynaklı ishaller
Vektör kaynaklı hastalıklar	Sıtma, Deng ateşi, Lime hastalığı
Doğal afetler	Ölümler, yaralanmalar, depresyon, salgın hastalıklar (sıtma, salmonella, E.coli vs)
Beslenme yetersizliği	Gıda temin edilmesiyle yetersizlik ve ilgili hastalıklar

İklim değişikliği karşısında dünyada ve Türkiye’de sağlık alanında; aşırı iklim olaylarına bağlı ölüm ve yaralanmalarda artış, suyla ve besinlerle bulaşan hastalıklarda artış, hava kalitesinin bozulmasına bağlı solunum hastalıklarında artış, mevsim kaymasına ve hava kalitesinin bozulmasına bağlı allerjik hastalıklarda artış, vektörle ve kemirgenlerle bulaşan hastalıklarda artış, ozon tabakasının incelmeye

bağlı cilt kanserlerinde artış; iklim değişikliğinin etkilerinden insan sağlığını doğrudan ve dolaylı yollarla etkileyerek yol açması beklenen sorunlar arasındadır.

İklim değişikliğinin insan sağlığı üzerine etkilerinden, taşkın, aşırı sıcak hava dalgaları, fırtına gibi olağanüstü iklim olayları insan sağlığını doğrudan etkilerken iklim değişikliğinin uzun dönemli etkileri su, yiyecek ve barınma sorunlarına neden olarak insan sağlığı üzerine dolaylı etki gösterir. İklim değişikliği, ekosistemleri bozarak bulaşıcı hastalık taşıyan vektörlerin dağılımında ve nüfus yoğunluğunda değişimlere ve böylelikle vektörle bulaşan hastalıkların sıklığında da artışa neden olabilmektedir.

İklim değişikliğinin insan sağlığı üzerindeki doğrudan veya dolaylı etkileri arasında; aşırı iklim olaylarına bağlı ölüm ve yaralanmalar; suyla ve besinlerle bulaşan hastalıklarda artış; hava kalitesinin bozulmasına bağlı solunum hastalıklarında artış; mevsim kaymasına ve hava kalitesinin bozulmasına bağlı alerjik hastalıklarda artış; vektörle ve kemirgenlerle bulaşan hastalıklarda artış; ozon tabakasının incelmeye bağlı cilt kanserlerinde artış yer almaktadır.

Turizm sektörü

Hem doğal çevreyi etkileyen hem de kaynak olarak kullandığı çevreden etkilenen bir sektör olarak iklim değişikliği faktörlerinden sıcaklık artışı, deniz seviyesindeki yükselme, aşırı hava olayları ve yağış desenindeki değişiklikler kitle turizmini doğrudan etkileyecektir. Kuraklık ve çölleşme, orman yangınları, su kıtlığı, biyoçeşitlilik kayıpları, kıyı erozyonu, aşırı hava olaylarına bağlı gözlenen hastalıklar ve vektör kaynaklı bulaşıcı hastalıkların gözlenmesi gibi olayların da turizm faaliyetlerini etkilemesi, iklim değişikliğinin turizme dolaylı etkileridir. Türkiye’de daha çok “deniz-kum-güneş” eksenli olan kıyı turizm hareketleri, Akdeniz ve Ege Denizi kıyılarında yoğunlaşmaktadır. Literatürdeki tüm çalışmalarda Akdeniz havzasının iklim değişikliğinden olumsuz etkileneceği bulguları bir önceki bölümde aktarılmıştır. Deniz-kum-güneş eksenli kitle turizminin yanı sıra kar yağışlarına bağlı kış turizmi de iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinden zarar görecektir. Türkiye’de sürdürülebilir turizm kapsamında, iklim değişikliğini de kısmen gözettiği kabul edilebilecek olan Çevreye Duyarlı Konaklama Tesisi Belgesi ve Yeşil Yıldız belgesi uygulamaları başlatılmıştır. Sektörün iklim değişikliği ilişkisi ilerleyen bölümlerde de yer almaktadır.

Ekosistem, Doğal Afet ve Kıyı alanları

Ekosistem Bütünü

Ekosistemlerin türünü belirleyen en önemli faktörler sıcaklık ve yağış rejimidir. Bu nedenle iklim değişiklikleri ekosistemlerin yapısında ve fonksiyonlarında değişime neden olacaktır. Kısıtlı yaşam alanlarına sahip türler ile hassas ekosistemlerin iklim değişikliğinden daha fazla etkileneceği düşünülmektedir. İklim değişikliği ile su ekosistemlerinde değişim; kara içi su kütlelerinin alan ve hacim kayıpları, tatlı su kaynaklarında azalma, akım ve debi azalmalar gibi etkilerin ortaya çıkması ile çölleşme, su kaynaklarının kıtlığı ve yetersizliği, tarımda verim düşüşleri ve gıda yetersizliği gibi sorunlarda artış beklenmektedir. Türkiye, sınırları içerisinde bulunan ekolojik bölgelerin taşıdıkları koruma değerleri açısından dünyanın en önemli ekolojik bölgeleri içerisinde gösterilmektedir. İklim değişikliği ekolojik bölgelerin önemli ölçüde zarar görmesine, bozulmasına ve yok olmasına neden olacaktır (Kalkan Tezcan, 2021; Özgür Özbek 2021).

AR5'te belgelendiği gibi, mercan kayalığı örtüsünün kalitesindeki ve bolluğundaki değişikliklerin, gelişmekte olan küçük ada devletleri ve özellikle tropik bölgelerle ilgili olarak gelişmekte olan ülkeler için sosyo-ekonomik ve çevresel kaygılara neden olması beklenmektedir (Wong vd., 2014b). Mercan resifleri, dalış ve şnorkelli yüzme gibi rekreasyonel aktiviteleri destekleyerek ve kıyı topluluklarını ve yardımcı sektörleri destekleyerek her yıl önemli bir turizm çekmektedir. Tropikal kıyı bölgelerinin etkilenen tek alanlar olması muhtemel değildir. Avrupa'da, İspanya'nın kıyı turizminin su sıkıntısı,

farklı turizm modaliteleri için fırsatların azalması ve buna bağlı olarak turizm endüstrisinde daha az iş fırsatı ile karşı karşıya kalması bekleniyor (Sauri vd., 2013). Yeni bulgular, kuzeye doğru akışları güçlendirirken Avrupa'da güneye doğru turizm akışlarını engelleyen yüksek sıcaklıkların bir sonucu olarak kıyı turizmde 'kazananlar' ve 'kaybedenler' olabileceğini düşündürmektedir (DiSegni ve Shechter, 2014; Weatherdon vd; 2016).

Son çalışmalar, türlerin dağılımındaki değişimlerin turizm akışlarını değiştirmesinin muhtemel olduğuna dair ek kanıtlar sunmaktadır. Yakın tarihli bir araştırma, okyanus asitlenmesi ve ısınmanın birleşik etkilerine karşı dirençli olan türlerin iklim değişikliği altında yeni alanları kolonileştirebileceğini ve böylece sosyoekonomik kayıpları ve sağlık sorunlarına neden olabileceğini düşündürmektedir (Weatherdon vd; 2016).

Doğal Afetler

İklim değişikliği senaryolarına göre ortalama hava sıcaklığında görülebilecek 1-2 °C artış, aşırı hava sıcaklıkları ve şiddetli yağışlarda artış anlamına gelmektedir. Son yıllarda dünya ve Türkiye şiddeti, etki düzeyi, süresi ve oluştuğu yer bakımından çok sayıda meteorolojik afete sahne olmaktadır. Türkiye'de gerçekleşen hortum, taşkın, yıldırım düşmesi, aşırı sıcak hava ve dolu gibi doğal afetlerin sayısında belirgin bir artış gözlenmektedir.

Dünya'da küresel iklim değişimi nedeniyle büyük ölçekli doğal afetlerden hidro-meteorolojik karakterli afet sayısında 1980 yılından itibaren önemli artışlar görülmektedir. Dünya genelinde oluşan büyük doğal afetlerin %91'ine atmosferik koşullar neden olmuştur. Hidro-meteorolojik afetler her yıl dünya genelinde 300 binden fazla insanın ölümüne, 325 milyon insanın ciddi bir şekilde etkilenmesine ve 125 milyar ABD Doları tutarında ekonomik kayba neden olmaktadır. Avrupa'da da 1980 yılından itibaren afetlerin %64'ünden doğrudan seller, fırtınalar, kuraklık ve sıcak hava dalgaları gibi şiddetli hava ve iklim koşulları sorumludur. Avrupa'da hava ve iklim koşullarından kaynaklanan ve afete neden olan olayların yıllık ortalama sayısı, 1990'lı yıllarda, bir önceki on yılla karşılaştırıldığında ikiye katlanmıştır. Türkiye'nin etkilenebilirlik açısından gelecekteki durumu değerlendirildiğinde, 21. yüzyılın sonlarına doğru Avrupa ve Orta Asya Bölgesinde aşırı iklim olaylarına en çok maruz kalacak 3. ülke olacağı ifade edilmektedir (T.C. Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı, 2014).

Kıyı Alanları

Deniz seviyesinde yükselme tahminleri, adalar ve düşük yükseltili ülkeler (İngiltere, Hollanda, Belçika, Bangladeş, Maldiv Adaları) olmak üzere kıyı alanlarını tehdit edeceği değerlendirilmektedir. Deniz seviyesi yükselmelerinin sonucunda ortaya çıkan toprak kaybı, kıyı çizgisi değişimi, sahil erozyonu, yer altı su seviyesinin yükselmesi, yer altı su kaynaklarında tuzluluk artışı gibi etkiler özellikle deniz seviyesinde olan kıyı yerleşimleri tehdit etmektedir. Deniz seviyesi yükselmeleri sonucunda meteorolojik ve hidrolojik kaynaklı doğal afetlerin (şiddetli hava olayları, fırtınalar, kuvvetli yağışlar, taşkınlar, seller vb.) şiddetinde, sıklığında ve etkinlik alanlarında önemli artışların olabileceği de beklenmektedir (Simav, Şeker, 2013).

İklim değişimi ile birlikte denizlerde meydana gelen küresel deniz seviyesindeki yükselme, yüzey sularının sıcaklığının artması, CO₂ konsantrasyonunun artması, akıntı/rüzgar/dalga rejimlerinin değişmesi gibi etkiler kıyısız alanlarda fiziksel ve ekolojik olarak çok geniş bir yelpazede zararlı sonuçlar doğurmaktadır; su taşkınları, sulak alanların kaybedilmesi, kıyı bölgelerinin erozyona uğraması ve tuzlu girişi gibi doğrudan etkilerin yanı sıra su sıcaklığının artması, yağış rejiminin değişmesi, fırtınaların yoğunluğunun ve sıklığının artması gibi iklim değişiminin neden olduğu diğer etkiler de kıyısız alanları tehdit etmektedir. Sel ve su taşkınları can kayıplarına yol açmakta, arazi ve taşınmazları kullanılamaz hale getirebilmekte, kıyı boyunca yapılmış parklar gibi alanların ve kıyıya yakın yol, kanalizasyon gibi önemli altyapıların zarar görmesine neden olmaktadır. Kıyı turizmi,

kıyasal tarım gibi ekonomik faaliyetlerde iklim değişiminden doğrudan etkilenme potansiyeline sahiptir (Tezcan, 2021).

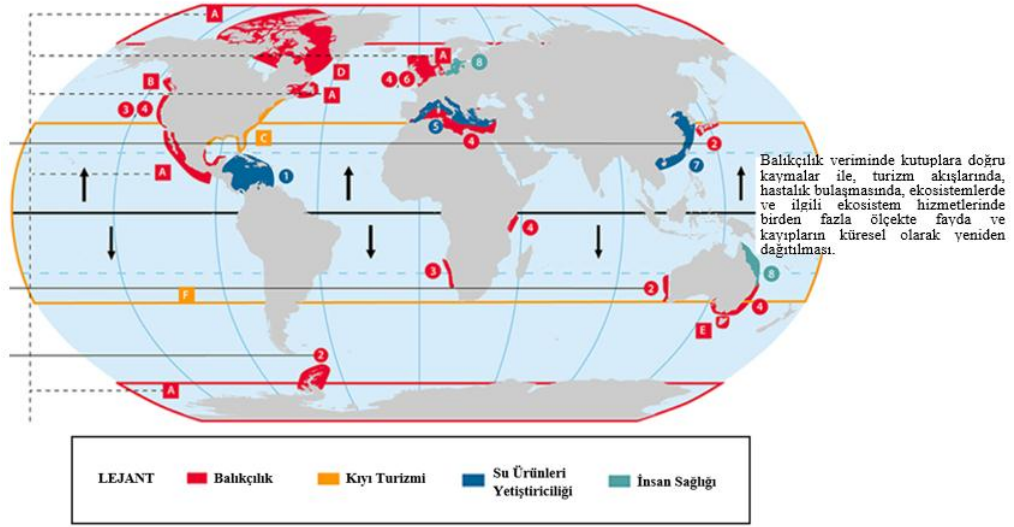
Türkiye’de 28 kıyı kenti nüfus ve turizm sektörünün yoğunlaştığı alanlardır. Arazi kullanımı değişimi, kıyı erozyonu ve taşkınlar, tuzlu su girişleri, deniz seviyesi yükselmesi, tarım, turizm ve ekosistem etkileşimi, hassas alan ve sıcak noktalar kıyı alanları, kıyı alanlarındaki su potansiyeli ve su sıcaklıkları Türkiye’de iklim değişikliğinin en önemli etkileri arasındadır. Deniz seviyesi yükselmesi ve afetler karşısında kıyı bölgelerinin genel risk durumu belirlenmiş, Türkiye kıyılarında iklim değişikliğinden en çok etkilenecek yerlerin, tarım üretiminin en yüksek olduğu kıyı deltaları, sulak alanlar ve alçak rakımlı turizm bölgeleri olduğu görülmüştür (Özgür Özbek, 2021).

Kıyı ve deniz sistemleri, istihdama, gıda güvenliğine ve ekonomik gelişmeye önemli ölçüde katkıda bulunan balıkçılığın desteklenmesinde kritik bir rol oynamaktadır. İklim değişikliği eğilimlerinin bölgesel farklılıklarla birlikte, küresel olarak balık stoklarının mevcudiyetini etkilemesi beklenmektedir. Çalışmalar ayrıca aşırı hava olaylarının sıklığındaki değişikliklerin balıkçılık faaliyetlerinde ve karada bulunan balıkçılıkla ilgili altyapıda sorunların oluşmasına neden olabileceğini kaydetmektedir (Weatherdon vd; 2016).

Turizm sektöründen elde edilen küresel gelirin önemli bir bölümünü oluşturan kıyı turizmi ile turizm, küresel ekonomideki en büyük sektörlerden biridir. Turizm üzerindeki iklim kaynaklı etkilerin, ulaşım, balıkçılık ve tarım sektörleri dahil olmak üzere yerel, ulusal ve bölgesel ekonomiler için önemli sonuçları vardır. Okyanus ısınması ve asitlenme gibi etkenlerin, deniz biyoçeşitliliğinin ve bolluğunda değişikliklere; fırtınalar ve siklonlar gibi aşırı ve ani iklim olaylarının kıyı ortamlarını ve toplulukları üzerinde etkilere neden olması beklenmektedir. Bu etkenler, iklim parametreleri (hava sıcaklığı, yağışlar, rüzgâr hızı vb.), su altı parametreleri (denizanası gibi istilacı türler vb.) ve kıyı tehlikeleri dahil olmak üzere kıyı turizmi için temel koşullarda değişikliklere yol açacaktır (erozyon, deniz taşkınları vb.). Bu tür değişiklikler, turist tercihleri, turizm operatörlerinin stratejileri ve ulaşım pazarı gibi turizm endüstrisinin ana bileşenlerini ve dolayısıyla küresel ölçekte turizm arz ve talep dengesini etkileyecektir (Weatherdon vd.; 2016).

Isınma ve deniz seviyesinde yükselmeden kaynaklanan etkilerin, kıyı erozyonu, deniz taşkınları, şiddetli rüzgarlar ve/veya nehirlerin taşması yoluyla kıyı altyapısının bozulmasının yanı sıra hava ve deniz sıcaklıklarındaki değişiklikler nedeniyle destinasyonların çekiciliğinde meydana gelen değişiklikleri içermesi muhtemeldir. 2050 yılına kadar kıyı nüfusunun %25 oranında artmasının beklendiği kıyı taşkınları hem gelişmiş hem de gelişmekte olan şehirler için giderek artan bir endişe kaynağıdır. Bu nedenle okyanus ısınması ve asitlenmesinin yalnızca gelişmekte olan ülkelerdeki turizmi değil, aynı zamanda Avrupa ve Amerika Birleşik Devletleri gibi gelişmiş bölgelerde de turizmi etkilemesi beklenmektedir.

Sonuç olarak, kıyı turizminin ekonomik etkilerinin dünyadaki birçok destinasyon için ve özellikle yerel ölçekte önemli olması beklenmektedir. Amerika Birleşik Devletleri’nde, 7,52 milyon iş ve 1,11 trilyon dolarlık satış turizm tarafından desteklenmektedir ve turizmin çoğunluğu, hava koşullarında ve tayfunlar ve kasırgalar gibi aşırı olaylarda değişiklik yaşanması beklenen kıyı bölgelerinde meydana gelmektedir (Himes-Cornell vd., 2013; Weatherdon vd., 2016).



1 Karayipler ve Latin Amerika bölgelerindeki su ürünleri yetiştiriciliği muhtemelen okyanus asitlenmesine, aşırı olaylara ve sele karşı savunmasızdır.

1

3 Düşük oksijen koşulları, avcı-av dinamiklerini değiştirebilir ve ısınma yerine aralık kaymalarında daha büyük bir itici güç olarak hareket ederek balıkçılık veriminde değişikliklere yol açabilir.

3

5 Daha yüksek trafik seviyeli türlerin su kültürünün, ısınma altında daha yüksek ölüm oranı ve daha düşük üretkenlik oranları sergilemesi muhtemeldir.

5

7 Su ürünleri yetiştiriciliği ani, aşırı hava olaylarına ve hastalıklara karşı hassastır, ancak daha uzun büyüme mevsimleri ve daha hızlı büyüme oranları orta ve yüksek enlemlerde olumlu etkiler sağlayabilir. Gözlemlenen ve tahmin edilen iklim kaynaklı etkiler, tatlı su kültür balıkçılığının doğada avlanan balıkçılığa göre daha uygulanabilir olabileceğini göstermektedir.

7

2 Ekosistem faz kaymaları küresel olarak gözlemlendi ve iklim değişikliği altında meydana gelmeye devam etmesi bekleniyor.

2

4 İklimin neden olduğu yerel (örneğin karaya doğru) ve küresel (kutup yönünde, daha derin sulara doğru veya bir sıcaklık gradyanını takiben) aralık kaymalarına tanık olunmuştur ve sığ tropikal su sistemleri, ticari türler ve mangrovlar için gerçekleşmesi muhtemeldir.

4

6 Balıkçılığın hedeflediği avların ortalama vücut boyutlarında ve biyokütlesinde azalmalara Kuzey ve Akdeniz Denizlerinde tanık olunmuştur ve düşük-orta enlemlerde meydana geleceği tahmin edilmektedir.

6

8 Vibrio gibi hastalıklarda ve irukandjil gibi tehlikeli türlerde ısınmaya bağlı kutuplara doğru kaymalar, hem mevsimsel hem de coğrafi genişleme yoluyla insana maruz kalma riskini artırdı.

8

A Balıkçılık veriminin 2050 yılına kadar tropikal ve ılıman (Kuzey Pasifik, Kuzeydoğu Atlantik ve Kuzeybatı Atlantik) bölgelerde düşeceği ve kutup bölgelerinde artacağı tahmin edilmektedir.

A

C

C Deniz seviyesinin yükselmesinin, emlak değerinin düşmesi ve daha hızlı terk edilmesinin nedeni olduğu tespit edilmiştir.

E

E Stok biyokütlesi, daha yüksek büyüme oranlarıyla kutuplara doğru arttığından, balıkçılar, mümkün olduğunda, balıkçılık faaliyetinin mekansal olarak yeniden dağıtılmasıyla elde edilen karma simizasyonu stratejilerini kullanabilirler.

B Okyanus asitlenmesinden kaynaklanan yırtıcı-av dinamikleri ile ilgili modellenen değişiklikler, önemli ticari balıkçılık stoklarının mevcudiyetini azalttığını göstermektedir.

B

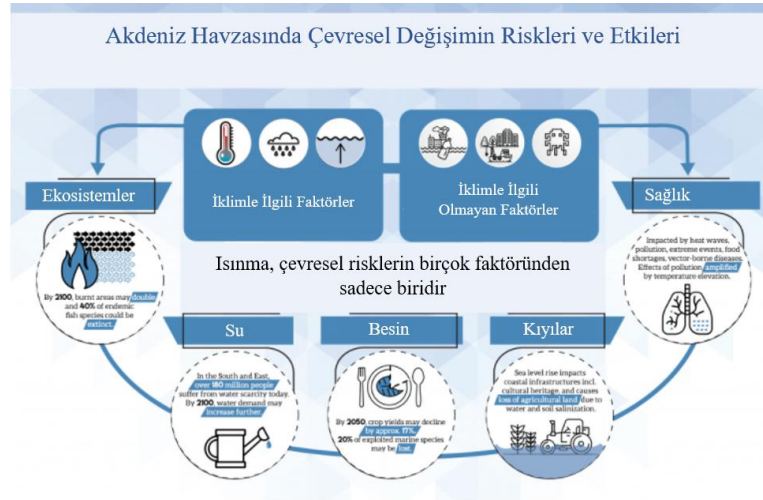
D

D 2100 yılına kadar 41 kadar türün asifik'e girmesi ve 44 kadar türün Atlantik'e girmesiyle bir Atlantik-Pasifik tür değişimi öngörülmektedir.

F

F Erozyon ve deniz seviyesinin yükselmesi nedeniyle sahillerin kaybının subtropikal ve tropikal bölgelerdeki ekonomileri etkilemesi ve kıyı koruma ve altyapı onarımlarıyla ilgili ek maliyetlere sebep olmas bekleniyor

Şekil 1.14: İklim değişikliğinin deniz ve kıyı ekosistemleri, sektörleri ve insan sağlığı üzerindeki modellenen ve gözlemlenen etkilerinin coğrafyası (Weatherdon vd; 2016)



Ekosistemler	Su	Besin	Kıyılar	Sağlık
2100 yılına kadar, yanmış alanlar ikiye katlanabilir ve endemik balık türlerinin %40'ı yok olabilir.	Güney ve Doğu'da bugün 180 milyondan fazla insan su kıtlığı çekiyor. 2100 yılına kadar su talebi daha da artabilir.	2050 yılına kadar mahsul verimi yaklaşık olarak %17 azalabilir, deniz türlerinin %20'si kaybolabilir.	Deniz seviyesinin yükselmesi, kültürel miras dahil olmak üzere kıyı altyapılarını etkiler ve su ve toprak tuzlanması nedeniyle tarım arazilerinin kaybına neden olur.	Isı dalgalarından, kirlilikten, şiddetli olaylardan, gıda kıtlığından, vektör kaynaklı hastalıklardan etkilenir. Sıcaklık yükselmesiyle artan kirliliğin etkisi.

Şekil 1.15: Akdeniz Havzasında Çevresel Değişimin Riskleri ve Etkileri (MedECC, 2020).

Akdeniz havzasında iklim ve çevresel değişimde mevcut durum ve gelecek riskleri üzerine yapılan araştırmada, ekosistem bütünlüğünde endemik balık türlerinde azalma (%40), yangınlarda iki katına çıkan kayıplar; Su sektöründe, 180 milyondan fazla nüfusun su kıtlığı çekmekte olduğu ve 2100 yılına kadar su talebinin ve su kıtlığı çeken nüfusun ciddi oranda artacağı; Gıda / besin üretiminde ürün veriminin 2050 yılına kadar %17 azalacağı, deniz türlerinde %20 kayıp gerçekleşeceği; Kıyı alanlarında deniz seviyesi yükselmesi nedeniyle kültürel miras kaybına neden olacağı, kıyı altyapı sistemlerinde bozulmalar, kayıpların yanı sıra tarım arazilerinin de kaybına neden olacağı; sağlık sisteminde ısı dalgaları, kirlilik, aşırı hava olayları, gıda kıtlığı, vektör kaynaklı hastalıklarda artış yaşanacağı öngörülmektedir (MedECC. 2020).

İklim değişikliğinin sektörler / sistemler üzerinde etkilerine bir bütün olarak bakıldığında; sektörlerin etkileyen ve etkilenen niteliklerinin sektörlerin birbirlerini ve iklim değişikliğini doğrudan ve dolaylı olarak etkilemekte olduğu görülmektedir. Küresel ısınmanın 1.5⁰C ve 2⁰C artışı için sektörlerin /sistemlerin etkilenme düzeylerine ilişkin öngörüler Tablo 1.7'de yer almaktadır.

Tablo 1.7: Küresel Isınmanın 1.5 ve 2 Derece Arasındaki Artışının Sektörler / Sistemler Üzerinde Kaçınılmaz Etkileri (Kaynak: IPCC, 2018: 453; Kaçmaz vd, 2019)

Etkiler	1.5 °C	2 °C
Su Kıtlığı	Su stresine maruz kalan %4 daha fazla insan	Su stresine maruz kalan %8 daha fazla insan ve daha fazla maruz kalmış 184-270 milyon insan
	Su stresine maruz kalmış ve savunmasız 496 milyon insan (103-1159 aralığında)	Su stresine maruz kalmış ve savunmasız 586 milyon insan (115-1347 aralığında)
Ekosistemler	Arazi alanının yaklaşık %7'si biyom kayması yaşar	Arazi alanının yaklaşık %13'ü (%8-20) biyom kayması yaşar
	Mercan resiflerinin %70-90'ı ağarma riski altındadır	Mercan resiflerinin %99'u ağarma riski altındadır
Kıyı Kentleri	Kıyı taşkınlarına maruz kalan 31-69 milyon insan	Kıyı taşkınlarına maruz kalan 32-79 milyon insan
	Deniz seviyesinin yükselmesine ve aşırı olaylara maruz kalan az sayıda şehir ve kıyı	Taşkınlara maruz kalan daha fazla insan ve şehir
Yiyecek Sistemleri	Mahsul verimlerinde önemli düşüşler önlenir, bazı verimler artabilir	Ortalama mahsul verimi azalır
	Daha düşük verime maruz kalmış 32-36 milyon insan	Daha düşük verime maruz kalmış 330-396 milyon insan
Sağlık	Sıcaklığa bağlı morbidite riski ve daha küçük oranda sivrisinek miktarı	Sıcaklığa bağlı morbidite ve mortalitenin yüksek riskleri ve sivrisineklerin daha büyük coğrafi alanlara yayılımı riski ve daha küçük oranda sivrisinek miktarı
	Isı dalgalarına maruz kalmış 3546-4508 milyon insan	Isı dalgalarına maruz kalmış 3546-4508 milyon insan

1.4. Uluslararası Sözleşmeler ve Konferanslarda İklim Değişikliği

İklim değişikliğine yönelik öncü bilimsel çalışmalardan günümüze kadar bilimsel, küresel politik ve turizm merkezli gelişmeler iklim mücadelelerinin gelişme yön ve ivmesini görmek, politika ve stratejileri anlamak amacıyla 3 temel gelişme ekseninde ele alınmaktadır: (1) Dünya'da Bilimsel ve Siyasi Süreç, (2) Turizm Merkezli Uluslararası Çalışmalar, Raporlar ve Belgeler, (3) Türkiye'de Bilimsel ve Siyasi Süreç. Bu eksenlerdeki gelişmeler bilimsel ve siyasi gelişmelerin yoğunlaşması, konunun ele alınma düzleminin küresel boyuta ulaşması ve yaygınlaşması gözetilerek üç dönem içinde değerlendirilmektedir.

1. İklim Yönelik Bilimsel Araştırma Dönemi ve İklimin Küresel Tartışmalarda Yer Aldığı Dönem (1680- 1987) (EK 2)
 2. İklim ve Küresel Sözleşmeler Dönemi (1988-2005) (EK 3)
 3. Acil Önlemlere Yönelme Dönemi (2006-2022) (EK 4)
- Üç temel başlık ve 3 dönem içinde yaşanan gelişmelerin sistematik bir listesi EK 2-3-4’de yer almaktadır.

İklim Yönelik Bilimsel Araştırma Dönemi ve İklimin Küresel Tartışmalarda Yer Aldığı Dönem (1680- 1987)

İlk dönem; “İklim Yönelik Bilimsel Araştırma Dönemi ve İklimin Küresel Tartışmalarda Yer Aldığı Dönem (1680- 1987)” bilimsel araştırmalarda iklim ve iklim değişikliğinin yer aldığı dönemdir. 1680-1970 yıllarında güneş ışınlarının geçirgenliği, sera etkisine yönelik ilk çalışmalar, atmosfer yapısı ve yerkürenin sıcaklığının değişebileceği üzerine erken dönem çalışmalar (1824), doğa üzerine çalışmalar ve ekoloji’nin kavramsal olarak gelişmesi ve kullanımı, sera etkisi ve CO₂ (Karbon dioksit), CH₄ (Metan), NH₂, CFC’ların sera etkisini artırması yönündeki araştırmalar ile iklim değişikliğine yönelik bilimsel kavramsal temellerin atıldığı bir dönemdir. Bu dönem ayrıca, kitle turizminin gelişiminde önemli bir adım olan “paket turlar”, ulaşım sistemlerinin ve erişilebilirliği arttıran yolcu uçaklarının gelişimi, uluslararası turizmin gelişme adımlarının atıldığı dönemdir.

Bu dönemin ikinci yarısında; uluslararası küresel organizasyonların “çevresel” sorunlara yönelmesi ve çevre konularını merkeze alan küresel, uluslararası etkinliklerin başladığı ve yaygınlaştığı görülmektedir. 1972 yılında BM Çevre Programının (United Nations Environmental Program – UNEP) kurulması ve Stockholm’de İnsan Çevre Konferansının düzenlenmesi ile iklim değişikliği uluslararası platformlarda gündeme taşınmıştır. 1979 yılında 1.Dünya İklim Konferansı sonrasında iklim konferansları düzenlenmeye başlanmış, sera gazları, iklim değişikliği ve iklim değişikliğinin etkileri üzerine ortak çalışmalar gerçekleştirilmeye başlanmıştır. Turizm sektöründe gelişmelere paralel olarak 1975 yılında turizmde küresel organizasyonlarından biri olan Dünya Turizm Örgütü kurulmuştur. 1980’li yıllar iklim değişikliğinde insan kaynaklı (antropojenik) etkenlerin, sera gazı salımının, öneminin küresel düzleme taşındığı bir dönemdir. (EK 2. İklim Yönelik Bilimsel Araştırma Dönemi ve İklimin Küresel Tartışmalarda Yer Aldığı Dönem 1680-1987)

İklim ve Küresel Sözleşmeler Dönemi (1988-2005);

IPCC (Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli The Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) 1988 yılında iklim değişikliği ile ilgili bilimsel verilerin değerlendirilmesi amacıyla, Dünya Meteoroloji Örgütü (World Meteorological Organization, WMO) ve Birleşmiş Milletler Çevre Programı (United Nations Environment Programme, UNEP) tarafından kuruldu. IPCC, iklim değişikliği konusunda mevcut bilimsel, teknik ve sosyoekonomik bilgi ve çalışmalarını değerlendirme; bilimsel çıktılar ışığında iklim değişikliğiyle mücadele ve iklim değişikliğine uyum konularında karar vericilere yol gösterme; Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS)’ne iklim değişikliği ve politikalarıyla ilgili konularda bilgi verme, özel rapor - teknik değerlendirmeler hazırlama amaçlarıyla çalışmaya başlamıştır.

Montreal Protokolü olarak bilinen “ Ozon Tabakasını İncelten Maddelere İlişkin Montreal Protokolü” 1989 yılında yürürlüğe girmesi ile evrensel olarak onaylanan ve hükümetlerin ortak kararlar çerçevesinde politikalar ve stratejiler geliştirmesini sağlayan ilk anlaşma olması açısından önem taşır. Türkiye bu anlaşmaya 1991 yılında taraf olmuş ve ulusal ölçekte yasal düzenlemeleri gerçekleştirmiştir.

1994 yılında yürürlüğe giren Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi’ne (UNFCCC (Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi- BMİDÇS) Türkiye 2004 yılında 189. taraf olarak katılmıştır. Sözleşme kapsamında sera gazı emisyon azaltımı yapmakla ve diğer ülkelere mali

destek sağlamakla yükümlü ülkelerin EK1 ve EK2 ülkeler listesi oluşturulmuştur. Türkiye sözleşme yürürlüğe girdiğinde her iki ekte de yer almış, 2001’de gerçekleştirilen 7. Taraflar Konferansı’nda (COP 7) EK-II listesinden çıkarılmış fakat özel şartları kabul edilerek EK-I listesinde kalmıştır (ÇŞB, 2022).

1992 Rio Konferansı’nda; insanoğlunun karşı karşıya olduğu çevresel sorunların (iklim değişikliği, ozon tabakasının incilmesi, hava, su ve deniz kirliliği) ancak tüm ülkelerin katılımı ve uygulayacağı ortak eylem planları ile çözüme ulaşacağı üzerinde durulmuştur. İklim değişikliğine yönelik küresel düzeyde bilimsel çalışmaların gelişmesinin yanı sıra küresel ortak politikalara yönelik toplantıların, sözleşmelerin başlaması önemli bir adım olmakla birlikte uygulamada bağlayıcı nitelikte bir zeminin gelişmesi için yeterli uzlaşmalar oluşmamıştır. 1997 yılında 3. Taraflar Konferansı’nda şekillenen ve ancak 2005 yılında yürürlüğe girebilen Kyoto Protokolü’nde EK-1 3 listesinde yer alan ülkelerin 2008-2012 döneminde sera gazı emisyonlarını 1990 seviyelerinin yaklaşık %5,3 altına çekmeleri kararı alınmıştır (Karakaya ve Özçağ, 2003).

Bu dönem ayrıca, küresel CO₂ salımlarının 2005 yılına kadar azaltılması ve “çerçeve sözleşme” hazırlanması önerisi doğrultusunda IPCC 2nin (Intergovernmental Panel on Climate Change - Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli) oluşturulması sonrasında; 1991 yılında Birinci Araştırma Raporu (First Assesment Report - FAR), İkinci Araştırma Raporu (Second Assesment Report -SAR-1995), Üçüncü Değerlendirme Raporu (Third Assesment Report – SAR- 2001) yayımlanmıştır. 195 ülkenin üye olduğu IPCC, FARİ TAR ve SAR gibi değerlendirme raporlarını 5 ila 7 yılda bir, dünya iklim sisteminin ulaştığı duruma ilişkin kapsamlı araştırmaları içeren raporlar yayımlamaya devam etmiştir. Raporlar politika yapıcılar ve karar vericiler yönelik olarak, 900 bilim insanının değerlendirmesiyle hazırlanmıştır.

Bu dönemde aynı zamanda 2. Dünya İklim Konferansının yapılması, Hükümetlerarası Müzakere Komitesinin (INC) kurulması ile “çevre” sorunlarına yönelik küresel ortaklıkların artışında adımları atılmıştır. Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC -1994) iklim değişikliğine karşı hükümetlerarası ilk çerçeve sözleşmesi yürürlüğe girmiştir. Bu kapsamda 1995 yılında ilk kez toplanan Taraflar Konferansında (Conferences of the Parties-COP1) karbon salımı azaltım sözü verilmiştir (EK 3. İklim ve Küresel Sözleşmeler Dönemi 1988- 2005).

Acil Önlemlere Yönelme Dönemi (2006-2022);

Acil Önlemlere Yönelme Dönemi (2006-2022); IPCC 4. Değerlendirme Raporu (Fourth Assesment Report – AR4 -2007), 5. Değerlendirme Raporu (Fifth Assesment Report – AR5- 2013), 6. Değerlendirme Raporu (Sixth Assesment Report -AR6- 2021-2022) karbon salımlarının azaltılmasında yol haritalarının geliştirilmesi, azaltım ve uyum stratejilerinin ve eylemlerinin küresel düzeyde ve hükümetler nezdinde geliştirilmesi bu dönemin en önemli konularını oluşturmuştur. AR5 ve AR6 raporlarında yer alan senaryolar ile küresel ısınmanın etkileri, mevcut iklim değişikliği göstergeleri, mevcut gelişmelerin insan ve doğa merkezli değişimler gözetilerek yapılan simülasyonlar ile olası ısınma düzeylerine yönelik öngörüler acil önlemler ve küresel -uluslararası ortaklığın zorunluluğuna vurgu yapmaktadır (EK 4. Acil Önlemlere Yönelme Dönemi 2006-2022).

2012 yılı sonrasında, sürdürülebilir bir gelecek için öngörülen maksimum 2°C’lik yerküre ısısı anlaşmaya gelişmekte olan ülkelerinde dahil edilmesi zorunluluğunu doğurmuştur. IPCC 4. Raporuna göre, 2°C seviyesi sınırı altında kalmak için gelişmiş ülkelerin sera gazı emisyonlarını 1990 yılı seviyelerinin %25 ila %40 altına indirmeleri ve gelişmekte olan ülkelerin ise Mevcut Durumun Devamı (Business as Usual-BAU) seviyelerinin %15-30 altına indirmeleri gerektiğini belirtmiştir (IPCC, 2007).

IPCC'nin Nisan 2016 yılında gerçekleştirilen 43. oturumunda ortalama küresel sıcaklık artışının 2 santigrat derecenin altında (1.5 santigrat dereceyle sınırlandırılması) tutulmasını hedefleyen Paris Anlaşması küresel uzlaşma ortamına taşınmıştır (Tarihsel süreç ve sistematik değerlendirme için Bknz EK 5).

İklim Değişikliği Sözleşmesinin Taraflar Konferansı'nın (COP 21) 21. toplantısında tüm katılımcılar Paris Anlaşması'nı kabul etmiştir. Bu anlaşma, 5. Maddede "Tarafların, uygun olduğu şekilde, karbon stok sistemlerini ve rezervuarlarını korumak ve geliştirmek için harekete geçmesi gerektiğini" belirtmektedir (FCCC 2015). Bu konferansta daha öncekilerden farklı olarak okyanuslar da dahil edilerek tüm ekosistemin ele alınması gerekliliği vurgulanmıştır (Akçalı, Karayalı, 2021).

1.4.1. İklim Değişikliği Konusunda Uluslararası Sözleşmeler ve Yükümlülükler

1997 yılında kabul edilen Kyoto Protokolüne Türkiye 2009 yılında taraf olmuştur. Ancak Türkiye'nin de yer aldığı Ek1 ülkelerinin vermesi beklenen emisyon azaltım taahhüdü bulunmamaktadır. 2015 yılında yürürlüğe giren Paris anlaşması ise Türkiye 2021 yılında resmen taraf olmuştur. Paris anlaşmasına yönelik olarak ulusal katkı niyetini 30 Eylül 2015 tarihinde Sözleşme Sekreteryasına sunmuştur. Türkiye'nin ulusal katkı niyetinde, sera gazı emisyonlarının referans senaryoya (Business as Usual-BAU) göre 2030 yılında %21 oranına kadar artıştan azaltılması öngörülmüştür (Çevre Şehircilik İklim Değişikliği Bakanlığı, 2021)

COP21 Paris Taraflar Konferansı, IPCC bilimsel raporlarına göre sürdürülebilir bir dünya için 2°C'lik yerküre ısı ve 2300 Gt'lik bir CO2 emisyon eşiği bulunmaktadır. Bu eşiğin aşılması durumunda gelecek nesillere yaşanabilir bir dünya sunmak daha da zorlaşacaktır. Uluslararası Enerji Ajansı (IEA)'nın 2014 sonunda yapmış olduğu projeksiyonlar ele alındığında dünya 2100 yılına kadar ulaşılması öngörülen 2300 Gt CO2 emisyon salınımına 2040 yılında ulaşması beklenmektedir. COP21'den önceki müzakerelerin hedeflerine ulaşamamış olmasının temel nedeni sera gazı emisyonlarının azaltılması için gerekli olan finansal maliyetler ve fosil yakıtlardan temiz enerji kaynaklarına doğru dönüşümün girdisi olan teknolojik dönüşümün gerektirdiği ekonomik maliyetler olduğu düşünülmektedir. Yenilenebilir enerji kaynaklarına göre daha ucuz olan fosil yakıtlardan vazgeçilmemiş olmasıdır (Karakaya, Sofuoğlu, 2015).

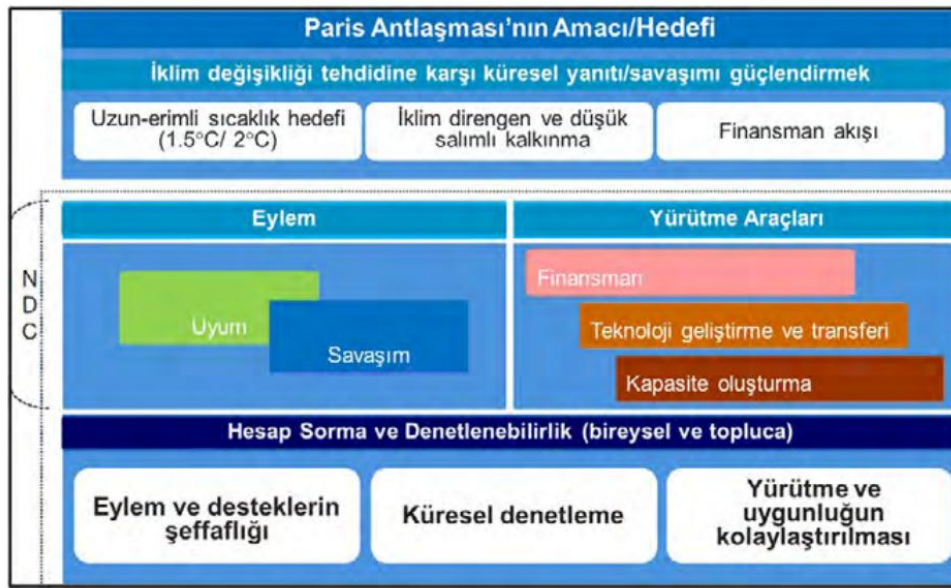
Türkiyenin imzalayarak taraf olduğu Paris İklim Anlaşması, küresel mutabakatla alınmış uyum ve azaltım stratejilerini, finansman, teknoloji ve kapasite geliştirme, kayıp ve zararlar, şeffaflık çerçevelerini kapsamaktadır. İklim değişikliğinde uluslararası bu anlaşma ile ulusal yükümlülükler ve süreçler anlaşmanın farklı maddelerinde belirlenmiştir.

Paris anlaşması kapsamı

COP21 Paris Taraflar Konferansı, IPCC bilimsel raporlarına göre sürdürülebilir bir dünya için 2°C'lik yerküre ısı ve 2300 Gt'lik bir CO2 emisyon eşiği bulunmaktadır (World Energy Outlook, 2014). Bu eşiğin aşılması durumunda gelecek nesillere yaşanabilir bir dünya sunmak daha da zorlaşacaktır. Uluslararası Enerji Ajansı (IEA)'nın 2014 sonunda yapmış olduğu projeksiyonlar ele alındığında dünya 2100 yılına kadar ulaşılması öngörülen 2300 Gt CO2 emisyon salınımına 2040 yılında ulaşması beklenmektedir.

IPCC raporlarının yüksek kesinlikle insan kaynaklı iklim değişikliği bulguları ve gelecek öngörülerini uluslararası platformlarda konunun önemine dikkat çekmiş ve Paris anlaşması üzerinde ortak görüş birliğinin bilimsel zeminini oluşturmuştur. 2015 yılında imzalanan Paris anlaşması uluslararası ve ulusal düzlemde iklim değişikliği konusunda uzun erimli sıcaklık hedefleri, düşük salımlı kalkınma ve finansman akışı konularında bir çerçeve oluşturmaktadır (Şekil 1.16).

Anlaşmanın başlangıç hükümleri, BMİDÇS taraflarının, Durban Güçlendirilmiş Eylem Platformuna uygun olarak; hakkaniyet ilkesi, ortak fakat farklılaştırılmış sorumlulukları ve tarafların görece kabiliyetleri dahilinde sözleşme ilkeleri rehberliğinde hedefine ulaşmak istenen noktalarda; bilimsel bilgiye dayanmak, hassas konumdaki Gelişmekte Olan Ülkelerin özel ihtiyaç ve koşullarını ve onlara teknolojik fon sağlanması koşullarını kabul ederek, iklim değişikliği ve etkilerinde etkilenebilirliği kabul ederek, iklim değişikliği sürdürülebilir kalkınmaya adil erişim ve yoksulluğun ortadan kaldırılması arasında yapısal ilişkiyi kabul ederek, işgücünün adil geçişi, iklim değişikliğinin ortak endişe konusu olduğu ve eylemlerin insan hakları, sağlık hakkı, yerli haklar, yerel topluluklar, göçmenler, çocuklar, engelli bireyler, toplumsal cinsiyet eşitliği, kadınların güçlendirilmesi, kuşaklararası adalet dikkate alınarak, sera gazı yutak alan korunmasını kabul ederek, ekosistem bütünlüğü ve biyolojik çeşitliliği korunmasının önemi ve iklim adaleti önemine dikkat ederek, aşağıdakiler üzerinde anlaşmaya varıldığına yönelik genel ilkeleri tanımlamaktadır. (Resmi Gazete, 2021)



Şekil 1.16: Paris Anlaşmasının amacı, hedefi ve genel işleyiş düzenekleri (Türkeş, 2021)

Anlaşmanın ikinci maddesinde; iklim değişikliğine yönelik küresel müdahaleyi güçlendirmeyi amaçlayan üç madde yer almaktadır:

- Küresel ortalama sıcaklık artışını 2C0 nin altında tutmak 1.5 C0 üzeri ile sınırlandırmak
- Gıda üretimini tehdit etmeyecek şekilde, iklim değişikliği etkilerine uyum sağlayabilme kapasitesini arttırma, düşük emisyonlu kalkınmayı teşvik etmek
- Finans akışlarını iklim değişikliğine dirençli kalkınma eğilimiyle tutarlı kılmak

Bu madde ayrıca, anlaşmanın farklı ulusal koşullar ışığında, hakkaniyet, ortak fakat farklılaştırılmış sorumluluklar ilkesince uygulanacağına vurgu yapmaktadır.

Madde 3. Küresel mücadeleye yönelik ulusal katkılar doğrultusunda çabalar üstlenmesi ve üstlenilen çabaların tebliğini (4,7,9,10,11,13. Maddeler) karara bağlamaktadır.

Paris anlaşmasının azaltım çalışmalarına yönelik ulusal katkıları belirleyen 4. Maddesi; tarafların ulaşmayı amaçladığı ulusal katkıları hazırlayarak tebliğ ve muhafaza etmesini, azaltım tedbirlerini uygulamasını, uzun erimli düşük emisyonlu kalkınma stratejileri geliştirmeye ve tebliğ etmeye çalışmasının altını çizmektedir. Sera gazı emisyonlarının azaltımlarında veya sınırlandırılmalarında, Ulusal Düzeyde Belirlenmiş Katkılarının (NDC) hazırlanması, bildirilmesi, güncellenmesi, ulusal hukuk

çerçevesinde ulusal katkının hedeflerine ulaşılmasının amaçlanması yükümlülükler olarak yer almaktadır. Ulusal katkıların 5 ila 10 yıl kapsamı, katkının açık, saydam ve anlaşılır olması, tüm tarafların ulusal katkı uygulamalarını raporlaması istenmektedir (Türkeş, 2021, Glasgow).

Türkiye, Meksika, Güney Kore ve Endoneya NDC lerini BAU referansına göre belirlediğini ve 2030 hedef yılı için sırasıyla %21, %25, %37, %29 azaltım hedefi belirlemiştir. Avrupa Birliği 1990 baz/referans yılı ve 2030 %40; Kanada ve Yeni Zelanda 2005 baz / referans yılı %30; Norveç, 1990 baz /referasn yılı en az %40 azaltım taahütlerini belirlemiştir (Cerit Mazlum S., 2019).

Sera gazı yutak ve rezervlerini korumak ve güçlendirmek için eylemi belirleyen 5. Maddede iklim değişikliği uyum (adaptasyon) politikası yer almaktadır. Ormansızlaşma ve orman bozulmalarından kaynaklanan emisyonların azaltılmasına yönelik çerçeve belirlenmektedir. Anlaşma; uyum çalışmalarında toplumsal cinsiyeti gözeten, katılımcı -saydam bir yaklaşımla, kırılgan grupları, toplulukları ve ekosistemleri dikkate alarak, bilimsel bilgiye dayanarak, halkların bilgisine ve yerel bilgi sistemlerine dayanarak geliştirilmesini vurgulamaktadır (Cerit Mazlum, 2019; Türkeş, 2021).

İklim Değişikliği Finansmanına yönelik düzenlenen 9. Madde; gelişmiş ülkeler (Ek1) geliştirmekte olan ülkelere (Ek2) iklim eylemleri için sağlayacağı mali destek; sağlanan mali desteklerin iki yıllık aralarla raporlanması ve sunulması yükümlülüğü, yer almaktadır.

İklim değişikliğiyle bağlantılı kayıp ve zararlar madde 8’de belirlenerek bu zararların azaltımında işbirlikleri ve uygulamaların genel çerçevesini belirlemektedir. Teknoloji ve Kapasite gelişmeye yönelik düzenlemeler Madde 10 ve 11’de yer almaktadır (Tablo 1.8).

Tablo 1.8: Paris Anlaşması Çerçevesi ve Maddeler (Cerit Mazlum S., 2019)

Başlangıç Hükümleri						
Amaç (Madde 2)						
Ulusal Katkılar (Madde 3)						
	Azaltım (Madde 4)	Uyum (Madde 7)	Finansman (Madde 9)	Teknoloji (Madde 10)	Kapasite Geliştirme (Madde 11)	Kayıp ve Zararlar (Madde 8)
Kapasite	Ulusal Katkılar (NDC)	Uyum Amacı, Uyum Çerçevesi, Uyum Planlama, Uyum Bildirimi	Uzun Dönemli Finansman, Yeşil İklim Fonu, İklim Finansmanı, Raporlama	Uzun Dönemli Teknoloji Vizyonu, Teknoloji Mekanizması, Teknoloji Çerçevesi	Paris Kapasite Geliştirme Çerçevesi	Kayıp ve Zararlar Mekanizması
	Güçlendirilmiş Şeffaflık Çerçevesi (Madde 13)					
	Uygulama ve Uygunluk (Madde 15)					
	Küresel Durum Değerlendirme (Madde 14)					

Küresel iklim politikalarında Paris anlaşması küresel siyaset açısından iklimin korunması konusunu devletler, hükümetler arası ve hükümetler işbirliği ile gündeme taşınması ve politikaların merkezinde yer almasına katkı sağlamaktadır. Küresel ekonomi açısından yol gösterme niteliğinde de olsa düşük karbon ekonomileri, karbonsuzlaşma, yeşil ekonomi, yeşil istihdam gibi fosil yakıt bağımlı kalkınma paradigmasından uzaklaşılmasını yönlendirici bir çerçeve oluşturmakta ve bu çerçevenin destekleneceği yönünde taahütler içermektedir. İklimin ulusal boyutta ele alınmasını sağlayan sözleşmeler desteği ile ulusal iklim yasalarının gelişmesi, uyum ve azaltım strateji ve belgelerinin oluşturulması ve ulusal düzeyde gerçekleştirilen iklim eylemlerinin ve mevcut durumun sistemli olarak raporlaştırılmasını yönlendirici bir nitelik taşımaktadır. Paris anlaşmasının önemli bir diğer konusu engelli, kadın, çocuk, hassas bireyler, toplumsal cinsiyet gibi toplumsal kesimleri kapsayıcı bir

çerçeveyi giriş maddesinden itibaren yeni değerler olarak küresel kabul zeminine taşımıştır (Karakaya, Sofuoğlu, 2015; IPCC AR6- WGI, 2021).

Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS)'nin tüm tarafları iklim krizinin çözülmesi konusunda Paris Anlaşması ile tarihte ilk kez ortak karar almışlar, 2015 yılında kabul edilen anlaşma 2016 yılında yürürlüğe girmiştir. Ülkeler gerçekleştirmesi öngörülen “Niyet Edilen Ulusal Olarak Belirlenmiş Katkı Beyanı”ni (Intended Nationally Determined Contribution/INDC) hazırlamış ve anlaşma çerçevesinde küresel olarak niyetler iletilmiştir. Türkiye INDC beyanında “artışta azaltım - %21” olarak açıklamış bu açıklama çerçevesinde kullanılabilir sera gazı salımı azaltım tedbirleri / tedbirleri karbon fiyatlandırması - zorunlu karbon piyasasının kurulması, uygulanmakta olan gönüllü karbon piyasalarının geliştirilmesi gibi uygulamalar gündeme gelmiştir (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü, 2019).

Paris İklim Anlaşması, taraflara iklim değişikliği taahhütlerini sağlamak için makroekonomik bir araç kullanmalarını gerekli kılmamakta, taraf ülkelere emisyon tahsisatları satma hakkını tanımaktadır. Paris Anlaşması, tarafları uluslararası karbon fiyatlandırma uygulamaları ve piyasaları kurmaya teşvik eden iki politik mekanizma içermektedir. Bunlardan ilki Anlaşma'nın 6. maddesi 2. bendinde uluslararası olarak aktarılmış azaltım sonuçları (ITMO) olarak tanımlanmış ve taraf ülkelerin emisyonlarının gönüllü bir uluslararası karbon piyasası dahilinde alınıp satılabilmesini öngörmüştür. Sistem, ülkelerin/bölgelerin yaptıkları fazla emisyon azaltımlarının satılması temeline dayanmaktadır. Paris İklim Anlaşması, taraflara iklim değişikliği taahhütlerini sağlamak için makroekonomik bir araç kullanmalarını gerekli kılmamakta ama emisyon tahsisatları satma hakkını bütün taraf ülkelere tanımaktadır. Paris İklim Anlaşması'nı neredeyse ulusal ve uluslararası karbon piyasaları üzerine kurulu ve emisyon tahsisatı satma hakkını sadece gelişmekte olan ülkelere tanıyan Kyoto Protokolü'nden ayıran temel faktörlerden biri budur. Paris Anlaşması, tarafları uluslararası karbon fiyatlandırma uygulamaları ve piyasaları kurmaya teşvik eden iki politik mekanizma içermektedir. Bunlardan ilki Anlaşma'nın 6. maddesi 2. bendinde uluslararası olarak aktarılmış azaltım sonuçları (ITMO) olarak tanımlanmıştır. Karbon Piyasaları Takibi tarafından 2019 yılında yayınlanmış Karbon Piyasalarına Giriş raporunda belirtildiği üzere; ITMO, taraf ülkelerin emisyonlarının gönüllü bir uluslararası karbon piyasası dahilinde alınıp satılabilmesini öngörür. ITMO'nun kullanımı ülkelerin/bölgelerin iklim değişikliği taahhütlerine - (niyet edilen) ulusal olarak belirlenmiş katkılarına- ulaşmalarını kolaylaştırma potansiyeline sahiptir. Sistem, ülkelerin/bölgelerin yaptıkları fazla emisyon azaltımlarının satılması temeline dayanmaktadır. Sürdürülebilir Kalkınma Mekanizması kapsamında, taraf ülkelerde/bölgelerde emisyon azaltımı projesi gerçekleştiren proje sahipleri, emisyon azaltım kredilerini ülkelerin gelişmişlik düzeylerine bakmaksızın başka taraf ülkelere veya taraf ülkelerdeki kurum/kişilere satabilmektedirler. Tanımlanan Sürdürülebilir Kalkınma Mekanizması uzun vadede bir küresel karbon fiyatı uygulamasını teşvik etmektedir. Paris Anlaşması karbon piyasalarının kurulması ve yürütülmesine dair bağlayıcı maddeler içermese de gelecekte küresel bir karbon fiyatı uygulamasının işlerlik kazanması beklenmektedir (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü, 2019).

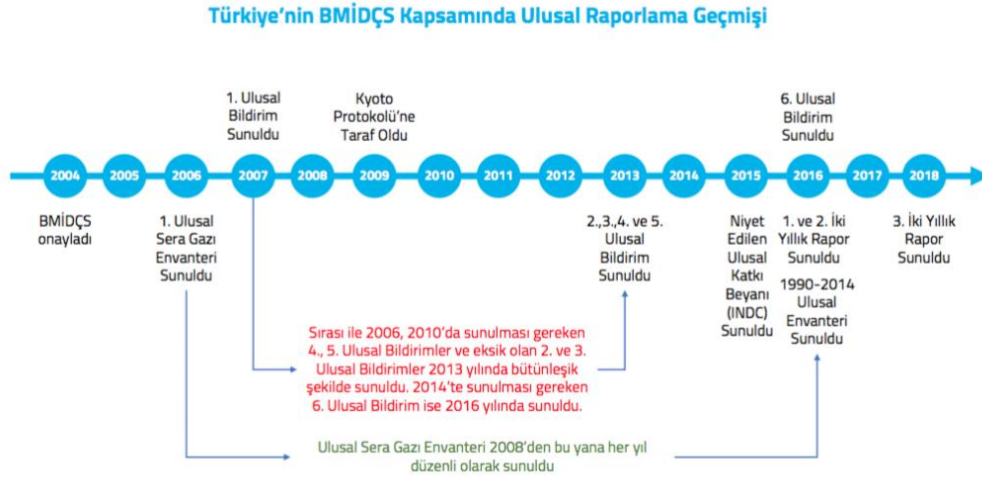
Küresel iklim krizi ile mücadeleyi etkin ve sürdürülebilir kılmak için Birleşmiş Milletler, kamu ve özel sektör düzeyinde kurulan finansal programlar; Küresel Çevre Fonu, Yeşil İklim Fonu, Özel İklim Değişikliği Fonu, En Az Gelişmiş Ülkeler Fonu, Uyum Fonu, İklim Yatırımları Fonu, Yeşil Tahviller'dir. Küresel Çevre Fonu Küresel Çevre Fonu (GEF), 1992 Rio Zirvesi arifesinde kurulmuş, 170 ülkede 4500'den fazla projeye eş finansman sağlayarak da 94.2 milyar Amerikan doları finansal destek sağlamıştır; 940 adet iklim azaltımı projesi finansal destek sağlayarak 8.4 milyon ton CO₂ eşd'lik sera gazı salımı azaltımının yapılmasını olanak sunmuştur.

Yeşil İklim Fonu Yeşil İklim Fonu (GCF), BMİDÇS'nin mali mekanizmasının bir parçası olarak, 2010 yılında, Cancun'da 16. Taraflar Konferansında 194 taraf ülkenin onayıyla kurulmuştur. Fon, BMİDÇS'nin ilkeleri ve hükümleri tarafından yönlendirilirken, azaltıma ve uyuma eşit miktarda finansman sağlamayı amaçlamaktadır (S. Cerit Mazlum, 2019).

Türkiye'nin İklim Belgeleri ve yükümlülükleri

Türkiye'nin 1972 yılında düzenlenen İnsan ve Çevre Konferansına katılmasından sonra küresel süreçlerde takipçi olarak yer almış, iklim değişikliğinde ilk küresel girişimlere dahil olmuştur. İklim değişikliğinde acil önlemler döneminde, Paris Anlaşmasına COP26 toplantısı öncesinde 2021 yılında resmen taraf olmuştur (EK 2, EK 3, EK 4 ve EK 5'de Türkiye'nin iklim değişikliği sürecinde adımları kronolojik olarak yer almaktadır).

Katılan ve taraf olunan anlaşmalar çerçevesinde Türkiye, 1992 yılından günümüze kadar yürürlükte olan BMİDÇS'yi 2004 yılında onaylayan Türkiye, sözleşme kapsamındaki taahhütleri uyarınca Birinci Ulusal Sera Gazı Emisyon Envanterini 2006 yılında, Birinci Ulusal Bildirimi'ni BMİDÇS'ye 2007 yılında sunmuştur. 2006 ve 2010 yılında sunulması gereken Dördüncü ve Beşinci, eksik olan İkinci ve Üçüncü bildirimlerle birlikte 2013 yılında sunmuştur. 2015 yılında Paris zirvesi öncesinde, BMİDÇS'nin 2. Maddesinde ve açıklayıcı bilgilerde yer alan nihai hedefe ulaşmaya yönelik Niyet Edilen Ulusal Katkı (INDC) beyanını sekreteryaya iletmıştır. Altıncı Ulusal Bildirim 2016 yılında, Birinci ve İkinci İki Yıllık Raporu ise tek doküman olarak 2016'da; Üçüncü İki Yıllık Raporunu ise 2018' yılında sunmuştur (Şekil 1.17).



Şekil 1.17: Türkiye'nin BMİDÇS kapsamında ulusal raporlama geçmişi (Gündoğan, 2018)

Türkiye'nin 3. İki Yıllık Raporu daha önceki raporlarda olduğu gibi Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP) Türkiye ile ortak yürütülen proje kapsamında hazırlanmıştır. Projenin ana amacı Türkiye devletinin BMİDÇS kapsamındaki yükümlülükleri çerçevesinde sunacağı 7. Ulusal Bildirim ve 3. İki Yıllık Rapor hazırlama sürecine destek vermek. Projenin ana çıktıları ulusal sera gazı envanter sisteminin güçlendirilmesi ve Ulusal Bildirim ile İki Yıllık Raporun gereklilikleri paralelinde ulusal sera gazı envanterinin 1990-2015/2016 arasındaki yıllar için güncellenmesi; ulusal koşulların gözden geçirilmesi ve güncellenmesi, ulusal bildirimlerin ve iki yıllık raporların hazırlanmasına yönelik kurumsal düzenlemelerin düzenli surette aktif hale getirilmesi ve tanımlanması; finans, teknoloji transferi ve kapasite oluşturma ihtiyaçlarının, kısıtların ve boşlukların tespit edilmesi ve ihtiyaçların karşılanmasına yönelik tavsiyelerin sunulması; araştırma ve sistematik gözlemle ilgili bilgilerin gözden geçirilmesi ve güncellenmesi; eğitim, öğretim ve kamu farkındalığı hakkındaki 6. Madde faaliyetlerine ilişkin bilgilerin yansıtılması; iyi uygulamaların ve en güncel verilerin kullanılarak sera gazı emisyon azaltımına ulusal düzeyde katkı veren sektörlerin ve müdahalelerin değerlendirilmesinin yapılması ve açıklanması; öncelikli sektörler için tavsiye edilen uyum tedbirleri dahil olmak üzere iklim değişikliği hassasiyet değerlendirmesinin gözden geçirilmesi ve güncellenmesi; ulusal ölçüm, raporlama ve doğrulama sisteminin güçlendirilmesine yönelik destek

verilmesi; ulusal üniversiteler tarafından yapılan iklim değişikliği çalışmalarını içeren web tabanlı veritabanının geliştirilmesi; 7. Ulusal Bildirim ve 3. İki Yıllık Raporun hazırlanması, hükümet tarafından onaylanması ve Sözleşmenin raporlama ilkeleri uyarınca BMİDÇS'ye sunulması; kalite güvence için Uygun İzleme ve Değerlendirme Çerçevesinin oluşturulması olarak belirtilmektedir (Gündoğan, 2018).

Türkiye 2004 yılında (24 Mayıs 2004 tarihinde) Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesine (BMİDÇS) taraf olmuş ve bu kapsamda her 4 yılda bir İklim Değişikliği Ulusal Bildirimlerini (İDUB) BMİDÇS sekreteryasına sunma yükümlülüğü doğrultusunda Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ve Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı Türkiye ofisi ile 7. Ulusal Bildirimi hazırlanarak sunulmuştur (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2018).

Türkiye, İklim Değişikliği Birinci Ulusal Bildirimi'ni 2007 yılında; ikinci, üçüncü, dördüncü ve beşinci bildirimlerin birlikte sunulduğu İklim Değişikliği Beşinci Ulusal Bildirimi'ni ise 2013 yılında Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Sekreteryasına sunmuştur.

30 Eylül 2015 tarihinde, Türkiye Cumhuriyeti, Sözleşme'nin 2. maddesinde belirtilen nihai amacına ulaşmak ve 1/CP.19 ve 1/CP.20 kararları uyarınca bilgileri netleştirmek amacıyla Ulusal Katkı Niyetini (INDC) BMİDÇS'ye sunmuştur. Bu bölümde, 2030 yılına kadar sera gazı emisyonu projeksiyonları iki senaryoya dayanmaktadır: Referans Senaryo ve Azaltım Senaryosu. Türkiye'nin Yeşil İklim Fonu'ndan uluslararası finansal, teknolojik, teknik ve kapasite geliştirme destek finansmanını kullanabilmesi şartıyla, ilgili COP Kararlarını1 anımsatan, Azaltım (Önlemler Gözetilen) Senaryosu, 2030 yılına kadar olan Referans (Önlemler Gözetilmeyen) Senaryoya kıyasla yaklaşık 246 Mton CO₂-e emisyon azaltımı önermektedir.

Türkiye'nin İklim Değişikliği politikalarını içeren politika belgeleri Ulusal İklim Değişikliği Stratejisi (İDES) ve İDES'e dayanan Ulusal İklim Değişikliği Eylem Planı'dır.

2010-2020 dönemini kapsayan Ulusal İklim Değişikliği Stratejisi (2010-2020) (İDES), çeşitli paydaş gruplarının katkılarıyla hazırlanmış ve Yüksek Planlama Konseyi tarafından 2010 yılında onaylanmıştır. İDES, Türkiye'nin vizyonunu "iklim değişikliğiyle ilgili hedeflerini kalkınma politikalarına tam olarak entegre eden, enerji verimliliğini yaygınlaştıran, temiz ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını artıran, "özel koşulları" içinde iklim değişikliğini ele alma çabalarına aktif olarak katılan ve vatandaşlarına düşük karbon yoğunluğu ile yüksek bir yaşam kalitesi ve refahı sağlayan bir ülke olmak" olarak tanımlamaktadır. İDES, kısa -orta ve uzun vadede (1 yıl ,1-3 yıl, 10 yıl) uygulanacak hedefleri içermektedir. Ayrıca, 2010-2020 döneminde iklim değişikliği ile mücadele etmek için enerji, ulaştırma, sanayi, atık, arazi kullanımı, tarım ve ormancılık sektörlerinde sera gazı emisyonlarının azaltılmasına yönelik eylemlere (enerji verimliliği önlemleri, yenilenebilir kaynakların kullanımı, ulaştırma tipi gibi) rehberlik etmektedir.

Ulusal İklim Değişikliği Eylem Planı (2011-2023) (UİDEP), iklim değişikliğine karşı mücadele etmek ve Ulusal Katkı Niyeti hedeflerini karşılamak için sektörel iklim eylemlerini tanımlayan ana politika belgesidir. UİDEP 2011 yılında, İDES, 9. Kalkınma Planı ve diğer ulusal politika ve strateji belgeleri çerçevesinde hazırlanmıştır. UİDEP, 2011-2023 dönemi için sera gazı emisyonlarının azaltılması ve iklim değişikliğine uyum konusunda stratejik ilkeleri ve hedefleri içermektedir. UİDEP, iklim değişikliğinin azaltılması ve uyuma yönelik olarak Kyoto Protokolü Ek A'da ve BMİDÇS Ulusal Bildirim ve Sera Gazı Envanteri raporlama formatlarında belirtilen sektörler temelinde; enerji, binalar, ulaşım, sanayi, atık, tarım, arazi kullanımı ve ormancılık, iklim değişikliğine uyum ve kesişen konulardaki hedefleri ve eylemleri içeren bir kapsamda hazırlanmıştır. Plan, "enerji verimliliğini yaygınlaştırma, temiz ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını artırma, Türkiye'nin özel koşulları içerisinde iklim değişikliği ile mücadele çabalarına aktif olarak katılma ve vatandaşlarına düşük karbon yoğunluğu ile yüksek yaşam kalitesi ve refah sağlama" konularını vurgulamaktadır.

UİDEP, sekiz başlık altında kısa, orta ve uzun vadeli hedefler (enerji, sanayi, ormancılık, tarım, binalar, ulaştırma ve atık, iklim değişikliğine uyum) tanımlamaktadır.

UİDEP'nin bazı kilit unsurları aşağıda belirtilmektedir:

Strateji ve Eylem Planı'nın hedeflerine ilişkin önemli bir nokta, özellikle Akdeniz kıyı şeridinde iklim değişikliğinden kaynaklanan risklerin, yeni turizm türlerinin ve yeni destinasyonların ortaya çıkmasıyla azaltılacağıdır. Eko-Etiketler ve Çevreye Duyarlı Sertifika Sistemleri Türkiye'de sürdürülebilir turizm kapsamında, çevrenin korunması ve turistik tesislerin çevreye olumlu katkısının teşvik edilmesi amacıyla çevreye duyarlı konaklama işletmelerine yönelik sınıflandırmanın yapıldığı Turizm İşletmesi Belgeli Konaklama Tesislerine Çevreye Duyarlı Konaklama Tesisi Belgesi Verilmesine Dair Tebliğ 2008 yılında yürürlüğe girmiştir. Tebliğe göre, tür ve sınıfa ilişkin olarak belirlenen asgari puanı aşan tesislerden, simgesi yıldız olan konaklama tesislerinin plaketlerinde sınıflarını gösteren yıldızlar yeşil renkli düzenlenecek ve plaket üzerinde "Çevreye Duyarlı Tesis" ibaresi yer alacaktır. 2014 yılında 126 olan Yeşil Yıldız belgesine sahip Kültür ve Turizm Bakanlığı turizm işletme belgeli tesisi sayısı 2018 yılı itibarıyla 460'a ve bu tesislerin yatak kapasitesi 293.625'e yükselmiştir.

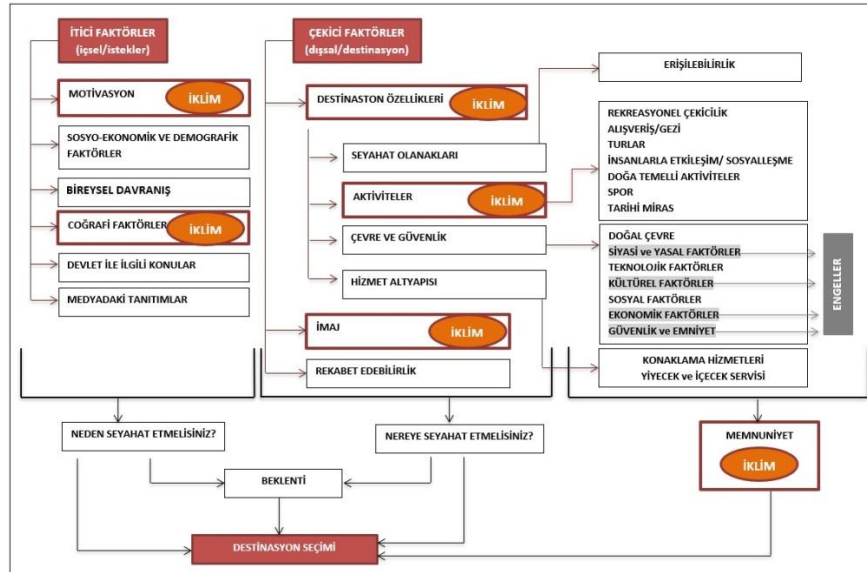
İklim değişikliğine yönelik politika üretilmesinde ana doküman 2010-2020 yılları arasında kapsayan ve 2010 yılında onaylanmış olan "Ulusal İklim Değişikliği Strateji Belgesidir". Ulusal İklim Değişikliği Strateji Belgesi (UDES) iklim değişikliği ile ilgili yapılacak çalışmalara yol gösterici olmak ve bu konudaki temel politikaları belirlemek amacıyla oluşturulmuştur. Belge, "ortak fakat farklılaştırılmış sorumluluklar" ilkesi temel alınarak Türkiye'nin ulusal ve uluslararası kaynaklar yardımıyla gerçekleştirebileceği azaltım, uyum, finansman ve teknoloji politikalarını içermektedir. İklim Değişikliği Ulusal Eylem Planı (2011-2023) Dokuzuncu Kalkınma Planı ve Ulusal İklim Değişikliği Strateji Belgesi uyarınca İklim Değişikliği Ulusal Eylem Planı, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın koordinasyonu ile İDKK üyeleri ve ilgili diğer paydaşların yer aldığı geniş bir grup ile birlikte hazırlanarak 2011 yılında yayınlanmıştır. Plan, Ulusal İklim Değişikliği Strateji Belgesi hedefleri doğrultusunda sera gazları emisyonlarının kontrolü ve uyum çalışmaları için eylemler sunarak bu eylemlerin hayata geçirilmesi doğrultusunda sorumluları ve zamanlamayı tanımlamaktadır (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2018).

2. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE TURİZM FAALİYETLERİ ETKİLEŞİMİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR VE BULGULAR

İklim değışikliği ve turizm faaliyetlerine ilişkin literatür taraması, araştırma ve bulgular bölümü öncelikle iklim ve turizm ilişkisinin sunulması ile başlamaktadır. Bu bölümde turizm-iklim ilişkisi ve turizm tercihlerini etkileyen iklim faktörleri anlatılmakta, sonrasında itici ve çekici güç olarak iklim faktörünün etkileri sunulmakta ve son olarak turizm faaliyetlerinin iklim ile ilişkisi aktarılmaktadır. Devamında sırası ile Dünya’da ve Türkiye’de iklim değışikliği ve turizm etkileşimine dair literatür taraması derlenmektedir. Bu derlemede ulaşılan çalışmalarda kullanılan yöntemler, bulgular, öngörüler, kullanılan istatistikî veri ve göstergeler ve sektörel etkiler sunulmaktadır. İklim değışikliği ve turizm etkileşimi iki yönüyle ele alınmaktadır; iklim değışikliğinin turizm sektörü ve faaliyetlerini nasıl etkilediğinin incelenmesi ve turizm sektörü ve faaliyetlerinin iklim değışikliğine sebep olan sera gazı salınımlarına katkılarının belirlenmesi. Son olarak literatür taraması ile ulaşılan bilgiler değerlendirilerek bir sentez oluşturulmuştur.

2.1. İklim ve Turizm İlişkisi

Bu bölümde iklimin turizm faaliyetleri üzerindeki etkisinin ve bu doğrultuda iklim değışikliğinin olası etkilerinin temelini daha iyi anlaşılması amaçlanmaktadır. Bu yaklaşımla iklimin akademik çalışmalarda nasıl ele alındığı derlenmiştir. Yapılan literatür araştırmasına göre iklim turizm tercihlerinde önemli bir rol oynamaktadır. Bir yandan iklim turizm faaliyetlerine katılmak için bir motivasyon kaynağı iken diğer taraftan hem ikamet edilen yer hem de destinasyon için coğrafi bir faktör ve karakterdir. Bu da bazı bölgelerde çekici iklim koşulları bazı bölgelerde itici iklim koşulları sunarak turizm hareketinin yönünü belirlemektedir. İklim aynı zamanda hangi aktivitelerin gerçekleştirilebileceğini de belirleyen bir faktördür. İklim koşullarına (sıcaklık, nem, sis, rüzgar) bağılı olarak destinasyonlar bazı faaliyetlere daha elverişli veya elverişsiz olabilirler. İmaj iklimin destinasyonlar üzerindeki bir diğer etkisidir. Turistlerin destinasyonu nasıl algıladıkları onun imajına dolaylı olarak da iklimine göre değışebilmektedir. Son olarak iklim bir turistin dahil olduğu bir turizm faaliyetinin sonundaki memnuniyet seviyesini etkilemektedir. Memnuniyet seviyesi ise turistin tekrar gelme ve çevresine önerme kararlarında etkili bir faktördür (Şekil 2.1; itici ve çekici faktörler ile ilgili açıklama Bölüm 2.1.1’de yapılmaktadır).



Şekil 2.1: Turizm karar ve faaliyetlerinde iklimin rolü (Aygün 2021’den faydalanarak yazarlar tarafından üretilmiştir).

Uluslararası Sürdürülebilir Kalkınma Enstitüsü (IISD, 1997) iklim ve hava koşullarının seyahat sürelerini belirleyen önemli etkenlerden olduğunu açıklamıştır (aktaran Amelung vd. 2007). Turistler, sektör uzmanları ve meteoroloji örgütleri iklimin çekiciliği konusunda farklı çalışmalarda benzer görüşler ortaya koymuş olsalar da (Gearing vd., 1974; Wall ve Badke, 1994; Lohmann ve Kaim, 1999; Kozak, 2002; Grant 2015; Hoan ve Hein, 2022) turizm arzı perspektifinden iklim çok uzun bir süre doğal kaynak olarak kabul edilmiştir (Hu ve Ritchie, 1993). Başka bir ifade ile iklim, destinasyonların değişmez bir özelliği olarak kabul edilmiştir. Bir yandan iklim, karar verme sürecinde kritik bir rol oynarken diğer yandan iklim değişikliğinin etkilerinin görülmeye başlaması iklimin artık sabit bir faktör değil destinasyonun çekiciliği ve imajı üzerinde etkisi olan bir değişken olarak kabul edilmesinin yolunu açmıştır (Crouch, 1995; Witt ve Witt, 1995; Berritella vd., 2006; Hoan ve Hein, 2022).

İklim; coğrafya, doğal yapı gibi destinasyonların sahip olduğu çekici unsurlardan biridir (Hu ve Ritchie, 1993; Lohmann ve Kaim, 1999; Mushawemhuka vd., 2018; Hoan ve Hein, 2022) ve iklim koşulları *destinasyon seçimini, turizm faaliyetlerini, turistlerin aktivitelere katılma oranını ve memnuniyetlerini* doğrudan etkilemektedir. Örneğin yağmurlu, sisli, rüzgarlı ve kapalı iklim koşulları dış mekan aktivitelerini kısıtlayacağı için turistlerin memnuniyet seviyelerinin düşmesine, aktivitelere katılımın azalmasına sebep olabilmektedir (Yu vd., 2009; de Freitas vd., 2004; Mushawemhuka vd., 2018). Sıcaklık temel iklim faktörü gibi görünse de nem, rüzgar hızı ve yönü, bulutluluk oranı, güneşlenme süresi, yağış gibi farklı iklim koşullarının bir arada olması turizm faaliyetlerini, turistlerin konfor ve güvenlik hislerini etkilemektedir (Smith, 1993; Matzarakis, 2001; Hamilton ve Lau, 2005; Scott vd., 2006; Matthews vd., 2021).

Day vd. (2013) iklim ile turizm ilişkisini 4 kategoriye ayırmıştır; “*motivasyon unsuru olarak iklim*”, “*imaj unsuru olarak iklim*”, “*destinasyon varlığı olarak iklim*” ve “*aktivite belirleyici unsur olarak iklim*”. İklimin destinasyonların imajını oluşturan bir çekicilik unsuru olduğunu ve turist memnuniyeti üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu söylemektedir. Kastedilen bu iklimsel etkiler uzun süreli hava durumunu da (güneşli günler veya sürekli yağışlı, bulutlu kapalı hava gibi) kısa süreli ani hava olaylarını da (kasırga, ani yoğun yağış gibi) kapsamaktadır. Her iki durumda da turizm aktivitelerini olumlu/olumsuz etkileyerek turistlerin deneyimi üzerinde şekillendirici bir rol oynamaktadır. Aynı zamanda bu durum farklı destinasyonlar için de bir rekabet unsuru olmaktadır (Ritchie ve Crouch, 2003; Thapa, 2012).

İklim turistlerin *destinasyon seçimini* de etkilemektedir (Wall ve Badke, 1994; Becken ve Hay, 2007; Ngxongo, 2021). İyi iklim koşulları doğrudan bir tercih olmasa bile turistlerin nereye ne zaman gideceği kararını etkileyen bir faktördür (Giles ve Perry, 1998). İklim özellikle güneş, deniz ve kum eksenindeki kitle turizmi için destinasyonların imajını oluşturmaktadır (Lohmann ve Kaim, 1999; Aguilo vd., 2005). Ngxongo, (2021) çalışmasında turistlerin bölgedeki çevre ve iklim koşulları uygun olduğunda bir destinasyonu seçmeye, tekrar ziyaret etmeye, diğer potansiyel ziyaretçilere tavsiye etmeye, önemli miktarda para harcamaya ve etik davranmaya daha yatkın oldukları sonucuna varmıştır. Tol ve Walsh (2012) tarafından yapılan çalışmaya göre turizm için tercih edilen ideal sıcaklık turistlerin yaşadıkları yerlerden bağımsız olarak 15,49⁰C (+- 0,20) olarak belirtilirken sıcak iklim bölgelerinden gelen turistler aşırı sıcak iklime soğuk bölgelerden gelenlere göre daha az toleranslı olduğu sonucu çıkmaktadır. Eugenio-Martin ve Campos-Soria (2010) tarafından da görece daha soğuk/kötü iklim koşullarından gelen turistlerin destinasyon seçiminde iklim şartlarına karşı daha esnek oldukları belirtilmiştir. Diğer bir deyişle iklim koşullarının turizme elverişli olmadığı bölgelerde yaşayan turistlerin benzer iklimdeki yerleri dahi tercih edebildiklerini ancak daha iyi iklim koşullarına sahip bölgelerdeki turistlerin soğuk iklimleri tercih etmediklerini tespit etmişlerdir. Scott vd. (2008) ise Kanada, Yeni Zelanda ve İsveç’i kapsayan çalışmalarında farklı ülke vatandaşlarının tercih ettiği iklim koşullarının da farklılaştığını ortaya koymuşlardır. Dolayısıyla bu çalışmanın sonuçlarına dayanarak yaşanan ülkenin iklim koşullarının turizm destinasyonu seçiminde hatta yurtiçi veya yurt dışı seyahat kararlarında etkili olduğu söylenebilmektedir.

Amerika Birleşik Devletleri'nde yapılan çalışmada iklim, manzara ve fiyat faktörlerinin *destinasyon seçiminde* en etkili üç faktör olduğu (Mayo, 1973), Kanada 'da yapılan başka bir çalışmada ise iklimin rekreasyonel turizm için en önemli dört faktörden biri olduğu (Hu ve Ritchie, 1993) belirlenmiştir. Gössling vd. (2006) Zanzibar'da bulunan turistlerle yaptığı anket çalışmasında turistler için destinasyonun sıcaklığının çok önemli olduğu ortaya çıkmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre olumlu ve hedeflenen aktiviteye uygun hava koşulları turist talebini arttırırken olumsuz iklim koşulları gelen uluslararası turist sayısını negatif yönde etkilemektedir. Karayip adalarını 1989-2007 periyodunda iklim ve gelen yolcu ilişkisi çerçevesinde inceleyen Sookram (2009) ise sıcaklık ve yağış ile turist sayısı arasında negatif bir ilişki tespit etmiştir. İklim faktörlerinden hangisinin ne kadar etkili olduğu *da turizm faaliyetlerine, aktivitelere ve beklentiye* göre değişmektedir. Sıcaklık, güneşlenme, yağmur ve rüzgar faktörlerinin kıyı, şehir ve dağ turizmi için önceliklerini inceleyen çalışmanın sonuçlarına göre (Scott vd., 2008) kıyı turizmi için en önemli faktör güneşlenme, dağ turizmi için yağmurun olmamasıdır. Şehir turizmi ise yapılaşmış çevrenin baskın oluşu ve iç mekan aktivite çeşitliliği sebebiyle iklim parametrelerinden daha az etkilenmektedir.

De Freitas (2003) iklimin turizme etkilerini 3 grupta ele almıştır; Termal (sıcaklık, nem, rüzgar, güneş ışınımı), Fiziksel (yağış ve rüzgar) ve Estetik (güneşlenme, bulutluluk). Termal özellikler turistin konforunu, fiziksel özellikler yapılacak aktiviteye uygunluğunu, estetik özellikler ise destinasyonun imajını belirlemektedir (Tang, 2013). Bu gruplama sonrasında birçok çalışmanın temeli olmuş ve iklim konfor endekslerinin kurgulanmasında önemli bir rol oynamıştır (örn: Scott vd., 2015; Scott vd., 2016). Şekil 2.2 İklim ile turizmin ilişkisini özetlemektedir.



Şekil 2.2: İklim – turizm ilişkisi(Yazarlar tarafından üretilmiştir).

2.1.1. İtici ve Çekici Güç olarak İklimin Turizme Etkisi

Dann (1977) turizm motivasyonunu “itici” ve “çekici” faktörler üzerinden tariflemektedir. Bir destinasyonun iklim, konaklama, tarihi ve kültürel kaynakları gibi çekiciliğini oluşturan somut değerler “çekici” faktörler olarak tanımlanmaktadır. Diğer taraftan “itici” faktörler turistlerin kendisi ve yaşam çevresi ile ilişkili olan içsel unsurlardır (Bkz: Şekil 2.1).

İklim ise hem itici hem çekici bir etki oluşturmaktadır. Yaşanılan yerdeki olumsuz hava koşulları turistleri turizm faaliyetlerine katılma yönünde motive ederek itici etki yaratmaktadır. Destinasyon seçiminde ise ılıman ve turizme elverişli koşulların tercih edilmesi bu yerlerin “çekici” iklim faktörü ile açıklanmaktadır (Kozak, 2002; Lise ve Tol, 2002; Hamilton vd., 2005b; Abernethy, 2021). Soğuk iklim bölgelerinde yaşayanların daha ılıman ve sıcak bölgeleri tercih etmeleri veya sıcak iklim bölgelerinde yaşayanların kış aktivitelerini veya domestik turizmi tercih etmeleri yaşadıkları iklimin itici unsuru olarak değerlendirilmektedir (Li vd., 2018). Bu perspektiften Akdeniz, iklimi turizm faaliyetlerine elverişli bir ortam oluşturduğundan küresel ölçekte çekici bir destinasyon olarak öne çıkmaktadır. Turistlerle yapılan anket çalışmasında 14 faktör içerisinde %61 oranla iklim, Akdeniz’i çekici yapan en önemli etken olarak belirlenmiştir (Moreno, 2010). Akdeniz’i ziyaret eden turistlerin yüksek oranda Kuzey Avrupa ülkelerinden geldiği göz önüne alındığında itici ve çekici faktörlerin etkisi net bir şekilde gözlemlenebilmektedir. Buradan yola çıkarak turistin yaşadığı coğrafyadaki iklim koşullarının bir itici güç oluşturduğu, hedeflenen destinasyonun ikliminin ise çekici bir güç oluşturduğu söylenebilir (Lohmann ve Kaim, 1999; Lise ve Tol, 2002; Scott vd., 2004; Eugenio-Martin ve Campos-Soria, 2010). Bu söylemi destekler nitelikte Matthews vd. (2021) çalışmalarında Kanada’dan Karayipler’e yapılan aylık yolculukların %83’ünün iklime bağlı itici faktörlerle açıklanabildiği sonucuna ulaşmışlardır.

2.1.2. İklimle Bağlı ve Duyarlı Turizm Faaliyetleri

İklimin turizm faaliyetlerini nasıl etkilediği her turizm türü ve aktivitesine göre değişmektedir. Bazı turizm aktivitelerinin iklim olaylarına karşı hassasiyeti daha yüksektir (Wall, 1998). Örneğin yürüyüş, tırmanış gibi turizm aktiviteleri vücut ısısını yükselteceği için dış mekan ısı konforundan etkilenmektedir (Scott vd., 2008). Yağışlar ile suyun varlığı doğrudan veya dolaylı olarak rekreasyonel turizmi etkilemektedir. Yüzme, balıkçılık gibi aktiviteler doğrudan suyun varlığı ile ilişkili iken hiking, kampçılık gibi aktiviteler dolaylı yoldan ilişkilenebilmektedir (Wall, 1998).

Smith (1993) turizm faaliyetlerinin iklim ile olan ilişkisini 2’ye ayırmaktadır. “İklimle Bağlı Turizm Faaliyetleri/Destinasyonları”, “İklimle Duyarlı Turizm Faaliyetleri/Destinasyonları”. İklimle bağlı turizm destinasyonları çekici iklim şartları sunan ve bunu bir imaj olarak öne çıkaran destinasyonlardır. Tropik adalar veya Akdeniz bölgesi bu destinasyonlara örnek teşkil etmektedir. Bu gruptaki turizm faaliyetleri ise cazip iklim koşulları ile bağdaştırılan deniz-kum-güneş (kıyı) turizmidir. İklim faktörünün turizm türü ve destinasyon çekiciliği üzerindeki baskınlığı bu alanları iklimle bağlı (bağımlı) duruma getirmektedir. Diğer taraftan dünyada önde gelen turizm merkezlerinin popülerliği sundukları bu cazip iklim ile yakından ilişkilidir (Amelung vd., 2007). Kıyı turizminde cazip iklim şeklinde ifade edilen iklim koşulları uygun sıcaklık (destinasyona ve turiste göre değişmekle birlikte belirli bir konfor seviyesi sunan değerler), uzun süren yağışların olmaması, sert rüzgarların olmaması ve sıcaklık olarak sıralanmaktadır (Morgan vd., 2000; Scott vd., 2008; Moreno, 2010).

İklimle duyarlı turizm ise bazı turizm faaliyetlerinin gerçekleşebilmesi için belirli iklim şartlarının sağlanması ile ilişkilidir. Kış-kayak turizmi gerçekleşebilmesi için belirli bir kar kütlesine ihtiyaç duyması bakımından bu grupta değerlendirilmektedir. İklimle duyarlı destinasyon türünde en öne çıkan örnek olarak ise Alpler gösterilmektedir (Amelung vd., 2007). Yeterli kar yağışının olmadığı koşullarda kayak faaliyetlerinin gerçekleşmesi mümkün olmadığından hava ve yağış koşullarına karşı oldukça hassastır (Gössling ve Hall, 2006; Becken ve Hay, 2007; Steiger vd., 2019). Yapay kar

üretimi bir önlem olarak gözüke de uygulanabilmesi için yine uygun iklim koşullarına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu yöntem doğal kar yağışı bağımlılığını azaltsa bile sıcaklık artışları uygulanabilirliğini tehdit etmektedir (Steiger ve Stötter, 2013).

Farklı turizm türlerine göre sıcaklık tercihleri de değişmektedir. Scott vd. (2008) çalışmasında kıyı, şehir ve dağ turizmi için turistlerin tercih ettikleri sıcaklıkları karşılaştırmıştır. Bu çalışmanın sonuçları optimal sıcaklıkların kıyı turizmi için 25-28°C, şehir turizmi için 19-26°C ve dağ turizmi için 15-26°C olduğunu göstermektedir. Çalışma turizm için tüm aktiviteleri kapsayan tek bir optimum konfor tanımlaması yapılmasının doğru bir yaklaşım olmayacağını ifade etmektedir. Maddison (2001) İngiliz turistlerin optimum sıcaklık görüşlerini incelemiş, maksimum ortalama sıcaklıkların 30,7°C'yi aşmadığı destinasyonları daha çekici bulduklarını tespit etmiştir. Lise ve Tol (2002) ise OECD ülkelerinden turizm faaliyetlerine katılan uluslararası turistlerin en sıcak ayda ortalama sıcaklığı 21°C olan destinasyonları tercih ettiğini söylemektedir. Bigano vd. (2006a) aynı zaman diliminde 45 ülkeden yapılan yolculukları inceleyerek turistlerin hareketlere başladıkları ülkenin ikliminden bağımsız olarak yıllık ortalama 16,2-20,5°C sıcaklığı optimal gördüklerini belirlemiştir.

Sonuç olarak iklimin hem turistler hem destinasyonlar hem de faaliyetler üzerinde önemli etkilerinin olduğu turizm literatüründe geniş kapsamlı bir şekilde ele alınmaktadır. İklim değişikliği ile süregelen trendlerin değişeceği öngörüsü turizm tercihlerinin ve faaliyetlerinin gerçekleşebilme koşullarının da bundan etkileneceğini göstermektedir. İklim turizm arasındaki ilişkiyi anlamak iklim değişikliğinin oluşturduğu risk ve fırsatları öngörebilmek adına önem taşımaktadır.

2.2. İklim Değişikliği ve Turizm Etkileşimi İncelenmesi

İklimi sabit bir değer kabul eden turizm literatürü iklim değişikliğinin etkilerinin gözlemlenmeye başlaması ile bakış açısını değiştirmeye başlamıştır. Artık iklimin sabit bir faktör olmadığı kabul edilmiş ve bu noktadan sonra iklim değişikliği ile turizm ilişkisi alan yazınının en önemli konularından biri olmuştur. İklim değişikliği ile turizm arasında **çift yönlü bir ilişki** tanımlanmaktadır. Bir yandan turizm faaliyetleri iklim değişikliğine sebep olan sera gazı salınımlarına katkıda bulunurken diğer yandan iklim değişikliğinden de etkilenmektedir (Peeters, 2007).

İklim değişikliği turizm etkileşimi ilk olarak turizm sektörünün iklim değişikliğinden etkilenebilirliği üzerinden ele alınmaktadır. Küresel ölçekte en hızlı büyüyen sektörlerden biri olan turizmin sürdürülebilirliği iklim değişikliği etkilerinin tehdidi altındadır (Sofronov, 2018; Dube ve Nhamo, 2018). İklim değişikliğinin bir turizm destinasyonunu nasıl etkileyeceği maruz kalacağı etkilerin şiddetinin yanında turizm faaliyetlerinin bölge ekonomisinde ne kadar önemli olup mekanda nasıl dağıldığına göre de değişmektedir (Wall, 1998). Aynı iklim değişikliği faktörü karşısında ekonomisi turizme bağlı olan bölgelerin daha çok etkilenebileceği söylenmektedir (Tranos ve Davoudi, 2014). Ayrıca uluslararası turizm faaliyetlerinin domestik faaliyetlere göre daha çok etkilenebileceği ortaya konmuştur (Hamilton vd., 2005a). Bu kapsamda uluslararası turizm potansiyeli yüksek olan uzak destinasyonlar daha büyük riskler taşımaktadır. Potansiyeli doğal mirasa bağlı olan turizm destinasyonları da kültürel ve tarihi özellikleri ile ön plana çıkan destinasyonlara göre daha kırılgandır (Wall, 1998). İklim değişikliği etkilerinin her destinasyon için farklı olacağı, bazı bölgelerde avantaj sağlarken bazı bölgelerde dezavantaj yaratacağı öngörülmektedir. Sonuç olarak, iklim değişikliğinin kazanan ve kaybeden destinasyonlar ortaya çıkarması beklenmektedir (Pang vd., 2013). Dolayısıyla her iki durumda da açık hava aktivitelerinin ve turizm sektörünün yeni gelişen dinamiklere adapte olmaları büyük önem taşımaktadır (Nicholls, 2006; Scott, 2021). İklim değişikliğinin turizm sektörüne etkileri Bölüm 2.3'te detaylıca aktarılmaktadır.

İklim değişikliği turizm ilişkisinin diğer yönü turizm faaliyetlerinin sera gazı salınımı ve çevre tahribatı yoluyla iklim değişikliğine katkıda bulunmasına odaklanmaktadır. Turizm sektörünün çevresel etkileri ve emisyon salınımına katkısı ulaşım, enerji tüketimi, su kullanımı, arazi kullanımı, atık yönetimi alanlarında görülmektedir (Zolfani vd., 2015). Turizm küresel emisyonların %5'inden

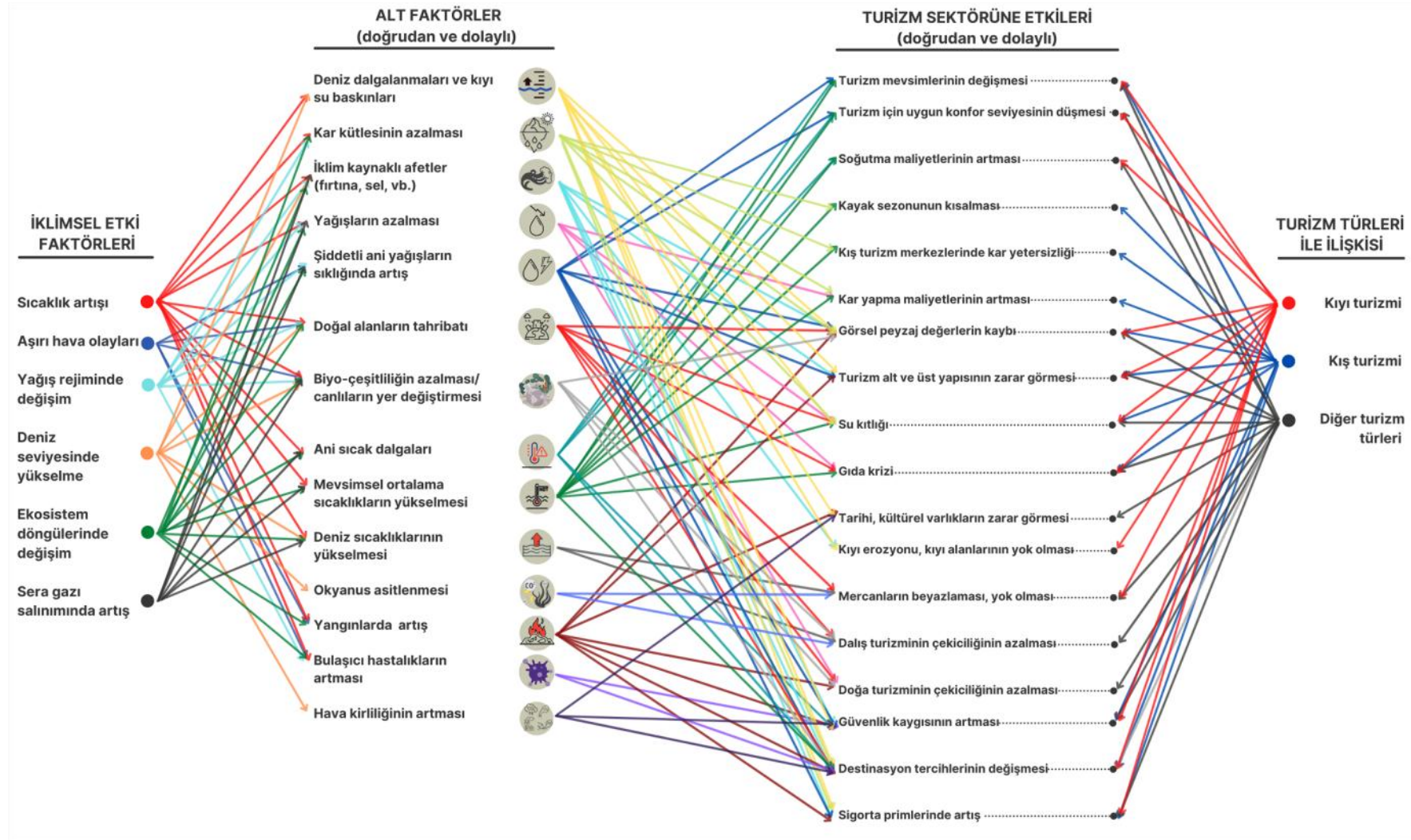
sorumludur ve bu oranın 2035 yılına kadar %130 artması beklenmektedir (UNWTO ve UNEP, 2008). 2018 yılında yapılan çalışma turizmin küresel sera gazı salınımlarına katkısının %8'e ulaştığını göstermektedir (Lenzen, 2018). Turizm sektöründe sera gazı salınım kaynaklarında ulaşım, özellikle hava ulaşımı başı çekmektedir (Peeters, 2007). Turizm sektörünün karbon ayak izi ve çevre etkileri Bölüm 2.4'te detaylıca ele alınmaktadır.

2.3. Dünya Literatüründe İklim Değişikliğinin Turizme Etkileri Üzerine

İklim değişikliğinin turizm üzerindeki etkileri kaçınılmaz olduğu gibi bazı etkiler bir süredir gözlemlenebilmektedir. Bu etkilerin her destinasyonda farklı sonuçlar doğuracağı, bazı destinasyonlarda olumlu bazılarında olumsuz durumlara sebep olacağı öngörülmektedir (Lise ve Tol, 2002). Dolayısıyla iklim değişikliği sebebiyle turizm gelirleri ve harcamalarında bir değişim olmayacağı, hatta artacağı; ancak turizm akışının ve turizm deseninin küresel çapta değişeceği tahmin edilmektedir (Berrittella vd., 2006).

İklim değişikliğinin doğrudan ve dolaylı etkileri turizm sektöründe farklı sonuçlar doğurmaktadır (Rosello Nadal, 2014). Şekil 2.3'te IPCC (2021) tarafından hazırlanan iklimsel etki faktörleri (CID), alt faktörler ve literatür taramasından elde edilen bulgulara göre (UNWTO ve UNEP, 2008; Gössling vd., 2012; IPCC, 2014; Rosello Nadal, 2014; Jarratt ve Davies, 2020, vd.) turizm sektörüne etkileri bir araya getirilerek bu etkilerin hangi turizm türleri ile ilişkili olduğu gösterilmektedir. Şekil 2.3'ten yola çıkarak iklim değişikliğinin turizm üzerindeki etkileri iklimsel etki faktörlerine göre gruplanarak *sıcaklık artışı, aşırı hava olayları, yağış rejiminde değişim, deniz seviyesinde yükselme, ekosistem döngülerinde değişim* şeklinde incelenmektedir.

Sıcaklık artışı en önemli iklimsel etki faktörü olarak öne çıkmaktadır. Sıcaklık artışının etkileri dikkate alındığında yüksek rakımların bazı avantajlar elde edebileceği, ılık ve dış mekan aktivitelerine elverişli iklim koşullarının artması ile ortaya çıkan bu durumun turizm merkezlerinin yüksek rakımlara kaymasına sebep olabileceği öngörülmektedir (Daneshvar, 2013; Bafaluy, 2014). Buna karşılık sıcak bölgelerde ani ısı dalgalarının artması ve sıcaklığın konfor seviyesinin üstüne çıkması bu alanlarda bir kayıp meydana gelebileceğini göstermektedir. Bu bağlamda, Bigano vd. (2006b) yaptıkları çalışmada iç turizmin, iklim değişikliği öncesine göre daha soğuk ülkelerde iki katına çıkabileceği ve daha sıcak ülkelerde %20 oranında düşebileceği; uluslararası turizmin bazı ülkelerde üç katına çıkarken bazılarında yarı yarıya düşebileceği sonucuna varmaktadırlar. Sıcaklık artışına ilişkin iyimser senaryoların sonuçları halihazırdaki popüler turizm destinasyonlarında turist sayısının artabileceğini ancak "aşırı sıcak dalga" senaryolarının sonuçları turist sayısının azalacağını göstermektedir (Richardson, 2004). Sıcaklık artışı ile turizme elverişli periyodların da değişmesi beklenmektedir. Miszuk vd. (2016) tarafından Polonya-Almanya sınırı için 2100 projeksiyonu ile yapılan çalışma A1B ve RCP8.5 senaryosunda sıklığı artan sıcak dalgaları sebebiyle yazın turist sayısında ciddi bir düşüş, ancak Kasım-Nisan arası bugünün soğuk periyodunda ise turizm aktivitelerine uygun koşullarda artış öngörülmektedir. Bunların dışında, sıcaklıkların artması ile oluşan okyanus ısınması ve asitlenme gibi etkenlerin deniz yüzey sıcaklıklarında, deniz biyoçeşitliliğinde ve deniz seviyelerinde değişikliklere yol açması muhtemeldir (Pörtner vd., 2014; Howes vd., 2015)



Sekil 2.3: İklim değişikliğinin turizm faaliyetlerine etkileri (Yazarlar tarafından üretilmiştir).

Sıcaklık artışı, yağış rejimlerinde değişim ve ekosistem döngülerinin değişimi iklim değişikliğine karşı hassas olan *kış turizmini* de olumsuz etkilemektedir. Daha sıcak ve kurak mevsimler gibi iklim kaynaklı faktörlerin, bugünün popüler kış turizm merkezi olan Alpler'in artık yaz turizm destinasyonu olmasına, kış turizmi için daha az çekici hale gelmesine sebep olması beklenmektedir. Kış sezonunun kısalması, kayak sporu yapılabılır zaman diliminin daha geç başlayıp daha erken bitmesi anlamına gelmekte ve bu da endüstrinin canlılığını azaltmaktadır (McBoyle ve Wall 1992; Abbegg vd., 2007; Tranos ve Davoudi, 2014). Dawson ve Scott (2010), iklim değişikliğinin kayak endüstrisi üzerindeki bazı spesifik iklim etkilerini kayak sezonlarının kısalması, kar güvenilirliğinin azalması (ve dolayısıyla yapay kar yapma gereksiniminin artması), operasyonel maliyetlerin artması şeklinde özetlemektedirler. Kruse vd. (2011), iklimsel etki faktörlerinin kış turizmi ile ilişkisini kış yağışları ve donlu gün sayısındaki değişiklikler nedeniyle kar güvenilirliğinin azalması, karla kaplı günlerin miktarının ve sayısının değişmesi, buzulların geri çekilmesi, su akışında ve peyzaj manzarasında bir değişiklik meydana gelmesi, permafrostun (donmuş toprak) çözülmesi ile bu bölgelerde altyapının güvensizliğinin artması, toprak kayması ve kaya düşmesi riskinin artması şeklinde betimlemektedir.

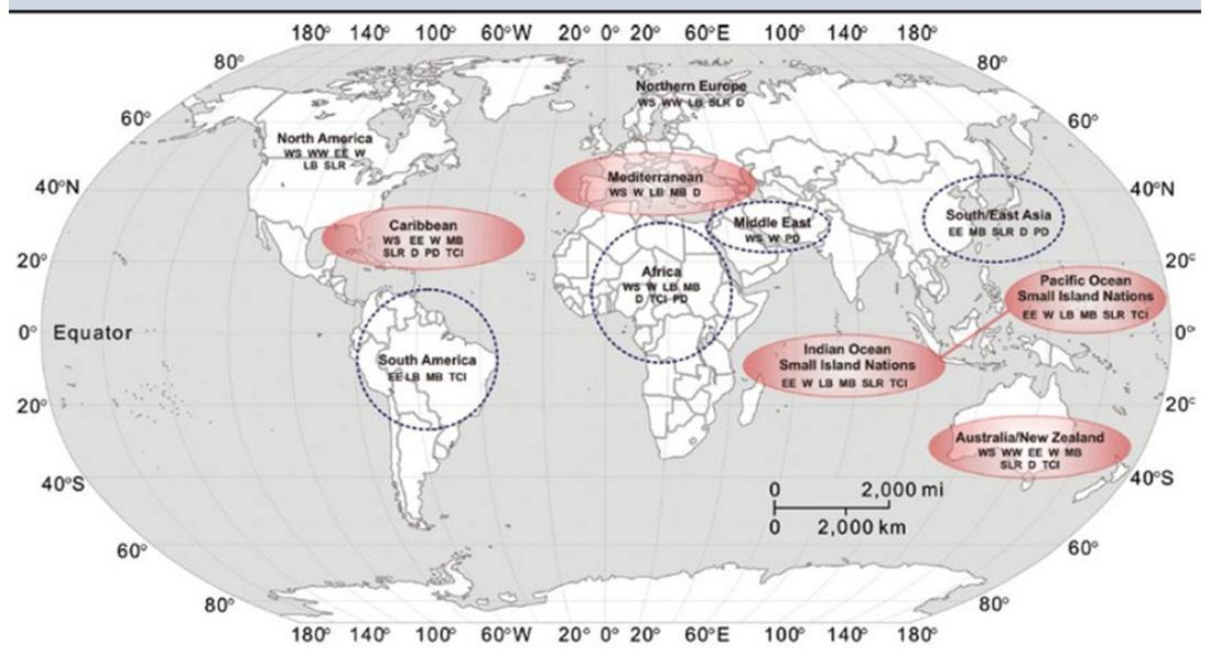
Fırtına, tayfun gibi **aşırı ve ani hava olayları** da turizmi olumsuz etkileyebilecek diğer iklimsel etki faktörleridir. Sel, ani ısı dalgaları, fırtına gibi aşırı hava olayları insan yaşamı ve doğal çevreyi ve bunlarla ilişkili olarak turizm faaliyetlerini artan ortalama sıcaklıklardan daha fazla ve tehlikeli biçimde etkilemektedir (Greenough vd., 2001). Bu tür olayların, turist tercihlerini, turizm operatörlerinin stratejileri ve ulaşım pazarı gibi turizm endüstrisinin ana bileşenlerini ve dolayısıyla küresel ölçekte turizm arz ve talep dengesini etkilemesi beklenmektedir (Weatherdon vd., 2016). Ani hava olaylarında en önemli konular turistlerin güvenliğinin sağlanması, turizme konu olan kültürel ve doğal değerlerin korunması olarak sıralanabilir. Bu etki faktörü aynı zamanda turizm altyapısını da riske atmaktadır. Özellikle *kıyı turizminin* yağış, rüzgar, dalgalar ve fırtına gibi şiddetli hava olayları karşısında ulaşım, enerji ve su altyapılarında problemler yaşaması beklenmektedir. Bunun yanında, daha sık ve büyük hava olayları karşısında sigorta primlerinin artacağı, turizm işletmelerini önemli ölçüde etkileceği tahmin edilmektedir (IPCC, 2014). Sıcak hava dalgaları, kuraklık ve sel gibi aşırı hava olayları *kış turizmi* altyapısını da risk altında bırakmakta, dolayısı ile kış turizminin ekonomik canlılığını etkilemektedir (Kruse vd., 2011).

Deniz seviyesinin yükselmesinden kaynaklanan temel etkilerin kıyı erozyonu, deniz taşkınları, şiddetli rüzgarlar ve/veya nehirlerin taşması yoluyla kıyı altyapısının bozulmasını içermesi muhtemeldir. Bir yandan kıyı yerleşimlerinde nüfusun artması beklenirken kıyı taşkınları hem gelişmiş hem de gelişmekte olan şehirler için giderek artan bir endişe kaynağıdır (Aerts vd., 2014). Küresel turizm ekonomisinde önemli bir yere sahip olan *kıyı turizmi* başlıca varlıkları olan plajların kaybı tehdidi ile karşı karşıyadır. Bu durumun özellikle subtropikal ve tropikal bölgelerdeki yerel ekonomileri önemli ölçüde etkilemesi, kıyı koruma ve altyapı onarımlarıyla ilgili ek maliyetlere neden olması beklenmektedir (DiSegni ve Shechter, 2014). Deniz seviyesi yükselmesi sebebiyle risk altında olan bir diğer sistem tatlı su kaynaklarıdır. Yükselen su seviyeleri, kıyı nehir ağzlarının tuzlanması, deniz suyunun yeraltı su tablalarına sızması içilebilir tatlı su kaynaklarını yok olma tehlikesiyle karşı karşıya bırakmaktadır. Deniz seviyesinin yükselmesinin sulak alanları bozabileceği üç ana yol su baskını, erozyon ve tuzlu su girişi olarak sıralanmaktadır. Kıyı alanlarının sular altında kalması, erozyon ve "kıyı sıkışması" (kıyı kenarının karaya doğru göçün önlenmesi) yoluyla kıyı habitatının ve plaj alanının kaybı, nehir taşkın riskinin artması, kıyı altyapısının temellerinin stabilitesini olumsuz yönde etkileyebilecek yüksek su seviyelerinin oluşması kıyıların karşı karşıya kaldığı tehditler arasında sayılmaktadır. Altyapı hasarı, kıyı turizmi için en büyük deniz seviyesi yükselme risklerinden biri olsa da plaj kaynaklarının kaybı, halihazırda başlamış olan diğer büyük risk olarak görülmektedir (Wall, 1998; Scott, Simpson vd., 2012). Yapılan araştırmalar kıyı turizminin deniz seviyesinin 50 cm ile 2 metre arasında yükselmesi tehdidi ile karşı karşıya olduğunu göstermektedir (Jarratt ve Davies, 2020).

Doğal çevre turistlerin destinasyon seçiminde önemli bir rol oynamaktadır. Ancak **ekosistem döngüleri** ve doğal çevre iklim değişikliğine karşı oldukça kırılğan bir yapıdadır (Saarinen ve Tervo, 2006; Scott, 2006; Scott vd., 2007). Özellikle yüksek rakımlı destinasyonlarda, sulak alanlar, buzullar,

bitki örtüsü ve yaban hayatı gibi doğal çevre unsurlarının çoğu iklim değişikliğine oldukça duyarlıdır. Dolayısıyla bu unsurlarda meydana gelecek değişimlerin ziyaret sayısı üzerinde olumlu veya olumsuz etkilerinin olması beklenmektedir (Wang vd., 2017). Doğa turizmi de iklim değişikliği etkilerinden etkilenmesi beklenen en hassas turizm türlerinden biridir. Sıcaklıkların artması, kuraklık, biyo-çeşitliliğin azalması temel turizm varlıklarının yok olması, bölgenin cazibesinin azalması ile sonuçlanmaktadır (Dube ve Nhamo, 2020a). Tür çeşitliliğindeki değişimin turizmi önemli ölçüde etkilemesi beklenmektedir. Bir yandan su sıcaklıklarının artışı balıkçılık faaliyetlerine izin verilen bazı türlerin artmasına sebep olurken diğer yandan bazı türlerin kutuplara doğru kaymasına ve ekosistem dengesinin bozulmasına yol açabilmekte, özellikle tropikal bölgelerde okyanusların asitlenmesine yol açan deniz anası gibi zararlı türlerin artmasına, bu sebeple turistlerde yaralanma oranlarının da yükselmesine sebep olabilmektedir. Bu durumun özellikle kıyı turizmini olumsuz etkileyebileceği tahmin edilmektedir (Weatherdon vd., 2016; Nelson vd., 2013; Burge vd., 2014; DiSegni ve Shechter, 2014). Mercan kayalığı örtüsünün kalitesindeki ve miktarındaki değişikliklerin, gelişmekte olan küçük ada devletleri ve ülkeler için sosyo-ekonomik ve çevresel kaygılara neden olması beklenmektedir (Wong vd., 2014). Yangınların sıklığının artması da iklim değişikliğinin farklı faktörlerinin bir araya gelerek oluşturduğu doğal varlıkları, yaşamı, canlıları ve turizm yatırımlarını tehdit eden bir risk unsurudur (Jones vd., 2020).

Şekil 2.4 iklim değişikliğinin turizme etkilerinin küresel ölçekte mekansal dağılımını göstermektedir. Kuzey Amerika bölgesi sıcaklıkların artması ile daha sıcak yaz ve kış mevsimlerine sahip olurken aşırı hava olaylarında artış, su kıtlığı, biyo-çeşitliliğinin azalması, deniz seviyesi yükselmesi; Kuzey Avrupa bölgesi yaz ve kış mevsimlerinde sıcaklığın artması, biyo-çeşitliliğinin azalması, deniz seviyesi yükselmesi ve salgınların artması ile karşı karşıya kalmaktadır. Karayip, Akdeniz, Okyanus ada ülkeleri, Avustralya ve Yeni Zelanda iklim değişikliğinden en olumsuz etkilenecek “kritik noktalar” olarak gösterilmektedir. Bu bölgelerde beklenen etkiler daha sıcak yazlar, su kıtlığı, aşırı hava olaylarında artış, biyo-çeşitlilikte azalış, salgınlar, deniz seviyesi yükselmesi şeklinde sıralanabilmektedir. Akdeniz dışındaki kritik bölgelerde iklim değişikliği azaltım politikaları sebebiyle ulaşım maliyetlerinin artacağı belirtilmektedir (UNWTO ve UNEP, 2008).



WS = warmer summers (daha sıcak yazlar)	LB=land biodiversity loss (arazi biyoçeşitlilik kaybı)	D=increase in disease outbreaks (hastalık salgınlarında artış)	
WW= warmer winters (daha sıcak kışlar)	MB=marine biodiversity loss (deniz biyoçeşitlilik kaybı)	TCl= travel cost increase from mitigation policy (azaltma politikasından kaynaklanan seyahat maliyeti artışı)	
EE= increase in extreme events (aşırı olaylarda artış)	W= water scarcity (su kıtlığı)		
SLR= sea level rise (deniz seviyesinin yükselmesi)	PD=political destabilization (siyasi istikrarsızlık)		

Şekil 2.4: İklim değişikliğinin turizme etkileri (UNWTO ve UNEP, 2008)

Literatürde iklim değişikliğinin turizme etkilerini farklı yaklaşımlarla ve farklı yönleriyle ele alan çalışmalar da bulunmaktadır. Bu çalışmalara örnek olarak Gössling vd., (2012)'e göre iklim değişikliğinin turizm talebi üzerindeki dört ana etkisi; (1) *değişen iklim koşullarının ve hava durumunun doğrudan etkisi*; (2) *iklim kaynaklı çevresel değişikliklerin dolaylı etkisi*; (3) *azaltma politikası ve turist hareketliliği*; (4) *azalan ekonomik büyüme, tüketim kültürü ve sosyopolitik istikrarla ilgili toplumsal değişim* şeklinde sıralanmaktadır.

2.3.1. Araştırma Yöntemleri

İklim değişikliğinin turizm üzerindeki etkilerini araştıran çalışmalar incelendiğinde bu çalışmaların farklı ölçeklerden ve farklı perspektiflerden olaya yaklaştığı görülmektedir. İncelenen literatür kapsamında kullanılan yöntemleri 7 kategoride gruplamak mümkündür;

- 1) Niceliksel yöntemler
- 2) Fiziksel değişimi ölçen yöntemler – indeksler
- 3) Etkilenebilirlik analizleri
- 4) İstatistiksel yöntemler

- 5) Ekonometrik modeller
- 6) Talep modelleri
- 7) Mekansal analizler

Niceliksel yöntemler (1) anketler yoluyla kurgulanmış iklim değişikliği senaryoları karşısında turistlerin ve turizm sektörünün nasıl tepki vereceğini tespit etmeyi amaçlamaktadır (Scott vd., 2007; Hamilton ve Tol, 2007; Mushawemhuka vd., 2018). İklim değişikliğinin etkilerinden ziyade bu etkilerin nasıl algılandığı ile ilgilenmektedir. Örneğin Avrupa'da, Braun vd. (1999), Almanya'nın Baltık ve Kuzey Denizi kıyılarına turistlerin seyahat etme olasılığı üzerindeki etkiyi incelemek için deniz seviyesi yükselmesi ve sahil kaybı ile sıcaklık ve yağış değişikliklerinin birleşik senaryolarını kullanmıştır. Scott vd. (2007) iklim değişikliğinin doğa turizmine etkisini ölçmek için turistlere çeşitli iklim değişikliği senaryoları ile doğada oluşabilecek hasarlardan oluşan öngörüler sunmuş ve seyahat tercihlerinin nasıl değişebileceğini değerlendirmişlerdir.

Fiziksel değişimi ölçen yöntemler (2) yoğunlukla turizm destinasyonlarının sunduğu fiziksel unsurların iklim değişikliği karşısında yaşadığı değişimi ve sonucunda turizm faaliyetlerine uygun olup olmadığını ölçmektedir. Bu yöntem genelde turizm aktivitelerinin gerçekleştirilebilmesi için belli iklim koşullarını gerektiren iklime bağlı ve/ya iklime duyarlı kış, kıyı, doğa, şehir gibi turizm türleri için kullanılmaktadır (Rosello Nadal, 2014). Bu gruptaki araştırma yöntemleri literatürde en çok kullanılan yöntemleri oluşturmaktadır. Yöntemlerde kullanılan veriler ve göstergeler Bölüm 2.3.3'te ele alınmaktadır.

Kış turizmi için kullanılan yöntemler doğal kar örtüsünün derinliği ve karla kaplı günler üzerinden kar güvenilirliğini hesaplamaktadır. '*100 gün kuralı*' kayak turizminin finansal sürdürülebilirliğinin göstergesi olarak birçok çalışmada temel alınmıştır (König ve Abegg, 1997; Elsasser ve Bürki, 2002; Tranos ve Davoudi, 2014; Steiger vd, 2019). Bazı çalışmalar hidrolojik göstergeleri kullanarak kayak sezonundaki değişimleri öngörmeye odaklanırken bazı çalışmalar sıcaklık ve yağış verilerini kullanarak veya kar yağışlı gün sayısı verilerine dayanarak sezon uzunluğunu tespit etmeyi hedeflemektedir (Zimmerman vd., 2006; Heo ve Lee, 2008; Moen ve Fredman, 2007). *İrtifa eşikleri* yaklaşımı ise güvenilir kar seviyesinin hangi rakımdan itibaren başladığını tespit etmek için kullanılmaktadır (Abegg vd., 2007; Steiger ve Mayer, 2008).

Kış turizmine iklim değişikliğinin etkilerini sadece doğal kar yağışı ve kar derinliği üzerinden değerlendiren ve yapay kar yapım teknolojisini dikkate almayan çalışmaların bu eksiğini kapatmak için Scott vd. (2003) tarafından *SkiSim modeli* oluşturulmuş sonrasında Steiger (2010) tarafından tüm turizm sezonunu kapsayacak şekilde *SkiSim 2.0 modeline* güncellenmiştir. Bu model doğal kar yağışına kar yapım teknolojisini de dahil ederek kar güvenliğini hesaplamaktadır. Sonrasında SkiSim 2.0 modeli sektörden gelen geri beslemeler ile geliştirilmiş, kar yapım kuralları ve sistem kapasiteleri güncellenerek ve "*terrain days*" diye adlandırılan kayak yapımına uygun gün sayısı göstergesi eklenerek bir üst seviyeye taşınmıştır (Scott vd., 2019b).

İklim değişikliğinin turizme olan etkileri bazı çalışmalarda *biyofiziksel göstergelere* dayalı olarak küresel veya yerel ölçekte değerlendirilmektedir. Bu amaçla çeşitli *iklim indeksleri* üretilmiştir (Amelung vd., 2007). İklim indeksleri, insan konfor tercihlerini tespit edebilmek için matematiksel bir formülle birleştirilen iklim değişkenleri setini ifade etmektedir. Bu indeksler kullanılarak mevcut iklim koşullarının sunduğu biyofiziksel konfor ile gelecek senaryolarında ortaya çıkan iklim koşullarının sunduğu konfor karşılaştırılarak iklimsel koşulların turizm aktivitelerine uygunluğundaki değişim değerlendirilmektedir (Rosello Nadal, 2014).

İklim koşullarının biyofiziksel göstergelere bağlı olarak turizm aktivitelerine uygunluğunu değerlendiren ilk indeks Mieczkowski (1985) tarafından üretilen "*Tourism Climate Index/Turizm iklim İndeksi*" (TCI)'dir. Bu indeks kullanılarak sıcaklık, nem, yağış, güneşlenme süresi, rüzgar değişkenlerinin kombinasyonu ile turizm faaliyetlerine uygunluk nicel bir ifade ile tespit

edilebilmektedir. Daha sonra bu yöntem iklim değişikliği projeksiyonları kullanarak gelecekte oluşabilecek muhtemel konfor değişimlerini hesaplamak için kullanılmıştır (Amelung ve Viner, 2006). Turizm literatüründe en çok kullanılan yöntemlerden biri TCI olmuştur (Scott ve McBoyle 2001, Scott vd. 2004, Amelung ve Viner 2006, Amelung vd. 2007, Hein 2007, Nicholls ve Amelung 2008, Moreno ve Amelung 2009, Farajzadeh ve Matzarakis 2009, Hein vd. 2009, Roshan vd. 2009; Aygün, 2021).

De Freitas vd. (2004) kıyı 3s (güneş, deniz, kum) turizmini iklimin termal, estetik ve fiziksel özelliklerini gözlemlenebilir gerçek verilere dayanarak değerlendiren “*Climate Index for Tourism/Turizm için İklim İndeksi*” (CIT)’ni geliştirmiştir. Sonrasında bu indeks Yu vd. (2009) tarafından saatlik iklim verileri ile modifiye edilerek “*Modified Climate Index for Tourism/Modifiye Turizm için İklim İndeksi*” (MCIT)’ geliştirilmiştir. Bu yöntem iklim değişikliğinin belirli bir yerdeki belirli turizm faaliyeti üzerindeki etkisi hakkında derinlemesine inceleme ve değerlendirme imkânı sağlamaktadır.

Bu kapsamda geliştirilen bir diğer indeks “*Holiday Climate Index/Tatil İklim İndeksi*” (HCI)’dir (Tang, 2013). Bu indeks TCI’nın eleştirilerine odaklanarak bu eksiklikleri tamamlamayı ve daha nesnel bir değerlendirme sunmayı hedefleyerek geliştirilmiştir. Sonrasında farklı turizm türlerinin konfor seviyelerini ölçmek amacıyla HCI: Urban şehir turizmi için geliştirilmiştir (Scott vd., 2016). HCI: Urban yönteminin TCI yöntemine kıyasla turist ziyaretleriyle daha tutarlı bir tablo oluşturduğu gözlemlenmiştir.

“*Physiologically Equivalent Temperature Index/Fizyolojik Eşdeğer Sıcaklık Endeksi*” (PET) iklim ve turizm ilişkisi bağlamında çeşitli çalışmalarda kullanılmıştır (Matzarakis, 2007; Lin ve Matzarakis, 2011). Bu indeks aylık, günlük, saatlik meteorolojik veriler kullanılarak insanların fizyolojik stres seviyelerine göre iklim koşullarını kategorize etmektedir. PET uygulamasını TCI ile entegre ederek turizm için uygun iklim koşullarını hesaplayan çalışmalar da bulunmaktadır (Kovacs ve Unger, 2014).

Etkilenebilirlik modelleri (3) sadece iklimsel verilerin ötesine geçip sosyo-ekonomik göstergeleri de kullanarak iklim değişikliğinin sektöre olan kümülatif etkisini tespit etmeyi hedeflemektedir. Scott vd. (2019a) turizm için iklim kaynakları, aşırı hava koşullarının sosyo-ekonomik etkileri, siyasi istikrar, turizm rekabetçiliği, ülke imajı ve marka bilinci oluşturma, yönetim gibi karmaşık olguları temsil eden çok sayıda değişkenin bir bileşimi olan “*Climate Change Vulnerability Index for Tourism/Turizm için İklim Değişikliği Etkilenebilirlik İndeksi*” (CVIT)’i geliştirmişlerdir. Bir başka etkilenebilirlik analizi kış turizmi için geliştirilmiştir (Tranos ve Davoudi, 2014). Bu analizde iklim değişikliğinin etkilerini ölçerken maruz kalınan etkilerin ötesine geçilerek mekânsal ve sosyo-ekonomik etkilenebilirlik de dahil edilmiştir. Perch-Nielsen (2010) kıyı turizminin etkilenebilirliğini ölçmek için bir indeks geliştirmiştir. Bu indeks maruz kalınan iklim risklerini, kıyı turizm alanlarının hassasiyetini ve adapte olma kapasitesini değerlendirerek etkilenebilirlik düzeyini belirlemektedir. Bu modellerde kullanılan veriler ve göstergeler Bölüm 2.3.3’te ele alınmaktadır.

İstatistiksel yöntemler (4) iklim değişkenleri ile turizm talebi arasında regresyon ve korelasyon tekniklerini kullanarak istatistiksel anlamlı bir ilişki aramaktadır (Hamilton ve Tol, 2007). Day vd. (2013) doğrusal regresyon kullanarak sıcak, soğuk hava, yağış ve turizm ekonomisi arasında bir ilişki olup olmadığını incelemiş, iklim değişkenleri ile turizm sektöründe kazanç, işletme sayısı ve istihdam arasında anlamlı bir ilişki olduğunu tespit etmiştir. Köberl vd., (2016) ise çalışmasında iklim değişikliğinin turizm talebine doğrudan muhtemel etkisini regresyon yöntemi ile ölçmeyi hedeflemiştir. İklim indeksleri ve gecelik konaklama arasındaki doğrusal regresyonu tanımladıktan sonra bölgesel iklim projeksiyonlarını kullanarak gelecek öngörülerini hazırlamıştır. Ancak bu yöntemde mevcut istatistiksel ilişkilere göre gelecek öngörülerini yapılırken iklim ve turizm geceleme sayıları dışında kalan tüm faktörler sabit kabul edilmiştir. Hein vd. (2009) da benzer bir yöntem kullanarak mevcut geceleme sayıları ile mevcut TCI puanları üzerinden log-lineer istatistik modelini kalibre etmiş, gelecek TCI puanlarını kullanarak temel yıl ile projeksiyon yılı arasında oluşacak talep

farkını kayıp-kazanç ekseninde ortaya koymuştur. Bu yöntemler iklim ile turizm talebi arasında sabit ve katı bir ilişki tanımlamakta, diğer faktörleri sabit kabul ederek konu dışı bırakmaktadır. Bu yöntemlerde kullanılan veriler ve göstergeler Bölüm 2.3.3'te ele alınmaktadır.

Ekonometrik modeller (5) iklim değişikliği ve turizm ilişkisini “*Zaman Serisi Analizi*” veya “*Hesaplanabilir Genel Denge*” (CGE) modellerine adapte eden çalışmalardır. Zaman serisi analizleri genelde ortalama iklim koşulları yerine kısa periyotlarda gerçekleşen hava olayları ve turizm talebi arasındaki ilişkiyi ortaya çıkararak gelecek tahminlerinde bulunmaktadır. Bunu yaparken mevsimselliği de göz önüne alarak gerçek ilişkiyi tanımlamaya çalışmaktadır (Rosello Nadal, 2014). İklim değişikliğinin ekonomik etkilerini ölçmek üzere CGE modelleri kullanılmaktadır. Berrittella vd., (2006) çalışmasında iklim şokları, değişen harcama tercihleri ve turist harcamalarına bağlı değişen gelir arasındaki ilişkiyi CGE model ile ortaya koyarak iklim etkisinin sonuçlarını tahmin etmeye çalışmıştır. “*Yerçekimi Modeli*” kullanılan başka bir ekonometrik modeldir (Rossello ve Santana-Gallego, 2014; Priego vd., 2015). Bu modeller ekonomik faktörleri ön plana alan ve iklim değişikliğinin sektöre etkisini ekonomik göstergelerdeki değişim üzerinden açıklamaya çalışan modellerdir.

Turizm talep modelleri (6) toplu verileri, simülasyonları ve iklim senaryolarını kullanarak turistlerin taleplerinin neye göre belirlendiğini ve nasıl değiştiğini anlamayı hedeflemektedirler. Madison (2001) tarafından yapılan çalışma turistlerin destinasyon tercih kriterlerine iklim faktörünü de ekleyerek optimal sıcaklıkları modelleyen öncü araştırmalardan olmuştur. İklim değişikliğinin turizme etkilerini küresel simülasyon modelleri ile ortaya koyan çalışmalar da bulunmaktadır (Hamilton vd., 2005a,b; Bigano vd., 2006b). Hamilton (2005a,b) tarafından geliştirilen “*Hamburg Tourism Model*” (HTM) 207 ülke için çift yönlü turizm talebini tercih edilen destinasyonun demografik, çevresel ve iklim özelliklerini dikkate alarak incelemiş, gelecek iklim değişikliği, ekonomik büyüme ve nüfus artışı senaryolarına göre turizm talebinin simülasyonlarını oluşturmuştur. Bu modelin sadece sıcaklık verisini iklim değişikliği göstergesi olarak ele alması eleştirilmektedir. Bunun üzerine Bigano vd. (2006b) HTM modeline turist harcamaları dahil edilerek genişletilmiş versiyonunu kullanarak turizm talebinin iklim değişikliği karşısında ekonomik boyutunu da içeren simülasyonunu oluşturmuştur. Bu simülasyonu hem domestik hem uluslararası turizm için uygulamıştır. Hamilton ve Tol (2007) modeli Almanya, İngiltere ve İrlanda'da domestik ve uluslararası turizm talebinin değişimini belirlemek için kullanmışlardır.

Mekansal analizler (7) iklim değişikliğinin mekânsal etkilerini genelde *Coğrafi Bilgi Sistemlerinden* (CBS) faydalanarak belirlemeye çalışan araştırmalar tarafından kullanılmaktadır. Pathak vd. (2021) çalışmasında CBS aracılığıyla risk altındaki turizm işletmelerinin jeo-mekansal analizini yaparak iklim değişikliğinin ada destinasyonları üzerindeki doğrudan ve dolaylı etkilerini değerlendirmiştir. Scott, Simpson vd. (2012) deniz seviyesi yükselme senaryolarını kullanarak Karayip kıyı turizminin etkilenebilirliğini CBS araçları ile ölçmeye çalışmıştır. Bu çalışmada deniz seviyesinin yükselmesi (1 metre) ve kıyı erozyon etkileri (50-100 metre) de dahil edilerek iklim değişikliğinin kıyı alanlarındaki mekânsal etkileri ortaya konmuştur. Bu analizlerde kullanılan veriler ve göstergeler Bölüm 2.3.3'te ele alınmaktadır.

2.3.2. Bulgular ve Öngörüler

Uluslararası literatür taramasında bazı çalışmaların turizm türüne odaklandığı, bazı çalışmaların ise genel iklim değişikliği etkilerini turizm türünden bağımsız değerlendirmeye aldığı ortaya çıkmıştır. Bunun yanında iklim değişikliği risklerine odaklanarak bunları ayrı ayrı değerlendiren çalışmalar, farklı riskleri bir arada ele alan çalışmalar veya turizm merkezlerinin sosyo-ekonomik, demografik niteliklerini gözeterek etkilenebilirliklerini ölçen çalışmalar mevcuttur. Ayrıca incelenen çalışmalar başta Avrupa, Amerika ve Ada Ülkeleri olmak üzere tüm dünyadan farklı saha çalışmaları içermektedir. Bu bölümde öncelikle iklim değişikliğinin turizm türünden bağımsız olarak oluşturduğu riskleri değerlendiren çalışmaların, sonrasında *turizm türlerine* (kıyı, kış ve kayak, şehir ve doğa

turizmi) odaklanan çalışmaların ve son olarak da turizm sektörünün *etkilenabilirliğini* ele alan çalışmaların bulguları incelenmektedir.

İklim değişikliği etkilerini inceleyen çalışmaların büyük bir çoğunluğu genel turizme odaklanarak iklim indeksleri üzerinden coğrafi karşılaştırmalar ile öngörü üretmişlerdir. Bu alanda öncü araştırmalardan birini yapan Scott vd. (2004) Kuzey Amerika'da (ABD ve Kanada) konumlanan 143 kenti TCI yöntemi kullanarak değerlendirmiş, iklim değişikliğinin sonucunda 'kazananlar' ve 'kaybedenler' olacağı sonucuna varmıştır. Kuzey ABD ve Kanada şehirlerinin ılımanlaşan iklim sayesinde mevcutta Temmuz-Eylül ayları arasında yoğunlaşan turizm sezonunu daha uzun bir periyoda yayabileceği, bu sayede iç ve dış turizm pazarını geliştirebileceği ortaya çıkmıştır. Daha kısa ve ılıman kışlar sebebiyle de Kanada'nın itici faktörünün azalması, artan konfor seviyesi sayesinde Kanadalıların sıcak yerlere turist olarak ziyaret motivasyonunun azalabileceği, domestik turizme yönlenebilecekleri öngörülmüştür. Kanada iklimindeki bu potansiyelin turizm ekonomisini olumlu etkilemesi ve uluslararası turizm pazarında rekabetçiliğini artırması beklenmektedir. Ancak çalışma Kanada ve Kuzey ABD'de artan sıcaklıklar sebebiyle kış seyahatlerine talebin de düşmesi olasılığına dikkat çekmektedir. Çalışma sonuçlarına göre Güney ABD'nin büyük şehirlerinde konfor seviyesinin düşmesi ve ısı stresinin artması beklenmektedir. Tüm bunların yanında çalışma diğer iklim değişikliği etkilerinin de değerlendirilmesi ve çevresel kaynaklarla ilgili durumun ortaya konması gerekliliğini vurgulamaktadır (Scott ve Mcboyle 2001). Yine Amerika kıtasından kuzey ve güney enlemlerin kıyaslanmasına dayalı çalışmada Yu vd. (2009) Alaska ve Florida bölgesinde MCIT yöntemini kullanarak iklim değişikliğinin turizm kaynakları üzerindeki etkilerinin bölgeden bölgeye ve mevsimden mevsime farklılık gösterdiği sonucuna varmışlardır. Çalışmada sıcaklıkların artması Alaska gibi yüksek enlemlerdeki bölgelerin turizm kaynaklarını olumlu etkilediği, Florida gibi güney enlemlerde konumlanan bölgeleri olumsuz etkilediği ortaya çıkmıştır. Alaska'da Nisan ve Ağustos arasında kalan yaz ve bahar aylarında daha iyi iklim koşulları görülürken Florida'da yaz aylarında sıcaklıkların çok yükselmesi sebebiyle kötüleşen iklim koşullarına karşılık kış aylarında daha ılık ve turizm aktivitelerine uygun koşullar görüleceği sonucuna varılmıştır. Ayrıca yazarlar bu etkilerin turizm faaliyetinin çeşidine göre de farklılaşacağına vurgu yapmakta, Alaska'da artan sıcaklıkların açık hava rekreasyonel turizm için olumlu gibi gözükse de kış ve kayak turizmi için olumsuz etkiler doğurabileceğine dikkat çekmektedir.

Benzer çalışmalar Avrupa kıtası için de yapılmıştır. Nichols ve Amelung (2008) Kuzeybatı Avrupa için TCI kullanarak yaptığı çalışmada önümüzdeki yüzyıl boyunca bu bölgenin iklim koşullarının iyileşeceği, bu iyileşmenin yaz mevsiminin ötesinde bahar mevsimlerine de yayılacağı sonucuna ulaşmışlardır. Bulgular iklim değişikliği ile Kuzeybatı Avrupa'nın Akdeniz'e göre rekabet avantajını önemli ölçüde arttıracaklarını göstermektedir. Avrupa coğrafyasının güneyine odaklanan çalışmalarında Köberl vd. (2016) Sardinya (İtalya) ve Cap Bon'da (Tunus) için iklim değişikliğinin doğrudan etkilerini istatistiksel yöntemlerle tespit etmiştir. İklim koşullarının bahar aylarında iyileştiği, en popüler oldukları yaz aylarında ise kötüleştiği sonucuna varmıştır. Buna dayanarak yaz aylarında turizm kazançlarında azalma, bahar aylarında ise artış görülebileceğini ancak yıllık toplam gelire bakıldığında bu etkilerin olumlu olmasının beklendiğini vurgulamaktadır. Bir diğer çalışma Kovacs ve Unger (2014) tarafından TCI yönteminin modifiye edilmesiyle Orta Avrupa şehirlerine uygulamıştır. Aynı şekilde bu coğrafyanın da yaz aylarında konfor seviyesinin düşmesi ve ısı stresi ile karşı karşıya kalınması; bahar aylarında seyahate daha uygun iklim koşullarına kavuşması beklenmektedir.

Avrupa kıtası için daha geniş kapsamlı bir karşılaştırmalı analiz Tang (2013) tarafından yapılmıştır. Açık hava turizmini değerlendiren Tang (2013) benzer sonuçlara HCI ve TCI yöntemlerini kullanarak ulaşmıştır. Yapılan çalışmada Kuzey, Batı ve Doğu Avrupa şehirlerinin (Londra, Paris, Dublin, Amsterdam, Viyana, Berlin, Stockholm, Varşova, Münih) iklim koşullarının en çok ilkbahar, yaz ve sonbahar aylarında iyileşmesi beklenmektedir. Buna karşılık Güney Avrupa'daki şehirlerde (İstanbul, Roma, Barselona, Atina, Venedik) yaz sezonunda konfor seviyelerinde önemli bir düşüş gözlenirken bahar sezonlarında artış görülmektedir. Bu da yaz aylarından ziyaret için en uygun iklim koşullarını sunan bahar aylarına (omuz mevsimler) sezon kayması olasılığını ortaya çıkarmaktadır.

Farklı metodolojiler kullanılarak ulaşılan sonuçların çoğu iklim değişikliğinin sıcak destinasyonlar için daha olumsuz etkilerinin olduğu yönündedir. Bu durum yaz ayları dışındaki periyotta turistleri çekmek için bir avantaja dönüşebilir (Rosello Nadal, 2014). Diğer taraftan yaz mevsiminin 'çok sıcak' geçmesi sonucuna varan çalışmaların kıyı mikro iklimlerini ve kentsel ısı adası etkisini dikkate almamış olması eleştirilmektedir (Scott vd 2012). Bazı çalışmaların aksine Ruddy ve Scott (2010)'un Akdeniz bölgesinde turistlerle yaptıkları anketlerde öngörülen sıcaklıkların turistler için kabul edilebilir aralıklarda olduğu ortaya çıkmıştır. Turistler şehirlerdeki sıcak dalgalarından kaçarak deniz kenarlarını tercih etmekte olduğundan bu bölgelerdeki sıcaklıkların caydırıcı bir unsur olmayabileceği dikkate alınmalıdır (Scott vd 2012).

Turizm türlerine odaklanarak iklim değişikliği etkilerinin ve risklerinin değerlendirildiği çalışmalar da bulunmaktadır. **Kıyı turizminin** karşı karşıya kaldığı riskler ile ilgili yapılan çalışmalarda bu riskler ayrı ayrı ele alındığı gibi bir arada da değerlendirilmiştir. Deniz seviyesinin yükselmesi kıyıları ve kıyı turizmini tehdit eden en büyük iklim değişikliği etkilerinden biridir. ABD kıyılarında yapılan çalışmada Stanton ve Ackerman (2007), 0,68 m'lik bir deniz seviyesi yükselmesi ile Florida'daki mevcut plajların yarısının, 74 havaalanının, 1362 otel-motelin ve 19.000'den fazla tarihi yapının zarar göreceğini tahmin etmektedir. Taşınmazların gördüğü zarar ile azalan turizm talebinin ekonomik etkisinin 2050 yılına kadar on milyarlarca dolara ulaşması beklenmektedir. Başka bir çalışma deniz seviyesi yükselmesinin Kaliforniya'da kıyı turizm bölgesindeki taşınmazların üzerindeki etkisinin 1,4 milyon doların üzerinde olabileceğini ortaya çıkmıştır (King, McGregor ve Whittett, 2011). ABD'nin güney ve batı kıyıları ciddi deniz seviyesi yükselmesi tehdidi altındadır. 0,3-0,95 m deniz seviyesi yükselmesi ile mücadele 6,5 ile 20,4 milyar dolar arasında maliyete sebep olmaktadır. Buna karşılık Kuzey Karolina'da 0,5 metre deniz seviyesi yükselmesinin 1,2 milyar dolar değerindeki taşınmazı riske atması beklenmektedir (Scott vd., 2012).

Deniz seviyesi yükselmesi ABD dışında küçük ada ülkeleri için de yıkıcı bir faktördür. Karayip kıyı turizminin iklim değişikliğinden etkilenebilirliğini ölçen çalışmada Scott, Simpson vd. (2012) 1 metrelik deniz seviyesi yükselmesi sonucunda 906 kıyı beldesinin 266'sının (%29) kısmen veya tamamen su altında kalacağını belirtmektedir. Çalışmanın bulgularına göre bu bölgelerdeki çok sayıda turizm işletmesi 1 metrelik deniz seviyesi yükselmesi ile oluşacak kıyı erozyonuna karşı savunmasız durumdadır. Bruun kuralına göre kıyıda bulunan turizm tesislerinin ilk 50 metre içerisinde olan %49'unun ve 100 metre içerisinde bulunan %60'ının kıyı erozyonundan zarar görme riskiyle karşı karşıya olduğu ortaya konmuştur.

Önemli bir kıyı turizm destinasyonu olan Tayland için yapılan çalışmada deniz seviyesindeki yükselme sebebiyle toplam kumul plajların %72'sinin zarar görebileceği tespit edilmiştir. Ayrıca Bangkok gibi kıyı kentlerinde yapılaşma ve nüfus artışının kıyı erozyonu riskini arttırdığı, olası iklim değişikliği etkilerini güçlendirdiği sonucuna ulaşılmıştır (Kiguchi vd, 2021).

Farklı riskleri bir arada inceleyen Pathak vd. (2021) Bahamalar için yapılan çalışmada 1 metre deniz seviyesi yükselmesi ve düşük-orta-yüksek seviyelerde fırtına senaryolarını değerlendirilmiştir. Bu üç senaryonun kıyılarıdaki turizm altyapısına etkilerinin sırasıyla 34%, 69%, ve 83%'ünün sular altında kalması şeklinde gerçekleşeceği öngörülmüştür. Bu sonuçların ada ekonomileri için hem kazanç hem istihdam bakımından yıkıcı etkiler oluşturacağı vurgulanmıştır.

Kıyı turizminin iklim değişikliğine karşı etkilenebilirliğine farklı bir açıdan yaklaşan bazı çalışmalarda turistlerin iklim değişikliğine karşı alınacak mücadeleler için finansal destekte bulunmaya istekli olup olmadıkları araştırılmıştır. Bazı kıyı destinasyonlarında istekli olan turistler olmasına karşın İspanya gibi önemli kıyı turizm destinasyonlarındaki turistlerin ekstra ücret veya vergi ödemeye istekli olmayabileceği ortaya çıkmıştır. Bu durum kıyı yönetimi için gerekli finansmanı bulmayı zorlaştırırken iklim kaynaklı afetlerin meydana gelmesi durumunda turistlerin alternatif turizm destinasyonlarına yönelebileceğini göstermektedir (Seekamp vd. 2019).

Kış ve kayak turizmi ile ilgili yapılan çalışmalar bu turizm türünün ciddi bir tehdit ile karşı karşıya olduğunu ortaya koymaktadır. Kış turizminin sürdürülebilirliği büyük oranda kış turizm merkezlerindeki kar örtüsünün güvenilirliğine bağlı olduğu için kar kütesinde meydana gelecek fiziksel değişikliklere dayalı değerlendirmeler doğru sonuçlar vermektedir. Alp dağları gibi ekonominin büyük bir kısmı turizme dayalı olan ve yüksek turizm altyapısı ve yatırımları olan kış turizm merkezleri azalan karla kaplı gün sayısı da hesaba katıldığında en hassas bölgelerden biri olarak ifade edilebilir (Tranos ve Davoudi, 2014). İklim değişikliği ile birlikte güvenilir kar örtüsünün gelecek yıllarda daha yüksek irtifalara yükselmesi beklenmektedir (Elsasser ve Bürki, 2002). Avrupa odaklı yapılan çalışmalar incelendiğinde küresel ortalama hava sıcaklığındaki 1°C'lik bir artışın, kar hattını yaklaşık 150 m yukarı hareket ettireceği sonucuna varılmaktadır. Bu durum Avusturya, Almanya, İtalya, Fransa ve İsviçre'deki Alp kayak merkezlerinin %10'unun kar güvenliğini sağlamayacağı anlamına gelmektedir. Sıcaklık 2°C'ye yükselirse, kar açısından güvenilir olmayan tatil merkezlerinin payının yaklaşık %33'e yükselmesi beklenmektedir (Agrawala, 2007). Avusturya Alplerindeki en hassas yükseltilerde ortalama sıcaklıklarda 1°C'lik bir artışın kayak günlerini kışın dört hafta, ilkbaharda altı hafta azaltacağı öne sürülmektedir (Hantel vd., 2000). Benzer şekilde Beniston vd. (2003), yağış miktarını sabit kabul ederek 2°C'lik bir sıcaklık artışının, İsviçre Alplerindeki mevsimsel kar örtüsünün kalıcılığını yılda 50 gün kısaltacağını tahmin etmektedir. Bu değişiklikler turistlerin tercihlerini de doğrudan etkilemektedir. Avusturya kayak alanları için irtifa eşikleri yaklaşımı ile yapılan çalışmada ortalama sıcaklıkların 2°C artacağı senaryoda güvenilir kar çizgisinin 1500-1600 metre'ye çekileceği, bu rakım altındaki kayak merkezlerinin kar güvenliği problemi yaşayacağı belirtilmiştir (Steiger ve Mayer, 2008). Avusturya, Avustralya, Fransa, Almanya ve İsviçre'de gerçekleştirilen turist anketleri, gelecekte olumsuz kar koşullarının daha sık meydana gelmesi durumunda turistlerin daha az kayak turizmini tercih etme potansiyelinin yüksek olduğunu ortaya koymuştur (König, 1998; Luthe, 2009). Ancak bu kurgusal öngörülerin gerçekte davranışlara nasıl yansıtacağı belirsizdir (Steiger, 2012).

Bazı çalışmalar yağış rejimindeki değişime dayanarak kış turizminin iklim değişikliğinden nasıl etkileneceğini belirlemeye çalışmaktadır. Moen ve Freidman (2007) tarafından İsveç Salen kış turizm bölgesinde yapılan çalışmada RH-B2 modeli (Max-Planck Institute, Almanya) yüksek emisyon senaryosu ve RE-A2 modeli (Hadley Centre, Birleşik Krallık) düşük emisyon senaryosu kullanılarak 2070-2100 dönemi için sezon uzunluğu kayıpları değerlendirilmiştir. Her iki senaryoda da kar yağışlı gün sayısının azaldığı, bu azalmanın RH-B2 senaryosunda %44, RE-A2 senaryosunda %66 olduğu görülmüştür. Çalışmanın sonuçları kar yağışlı günlerin azalacağını ancak kar yağışı olan günlerde yağın miktarının daha fazla olacağını ortaya koymaktadır.

Kış ve kayak turizmin iklim değişikliğinden etkilenebilirliğini sadece doğal kar örtüsü ve yağış miktarı ile ölçmeyi hedefleyen çalışmalar 2050 yılına kadar Kanada ve ABD'de bazı kayak alanlarının tüm kayak sezonunu kaybedeceği sonuçlarına ulaşmışlardır (Steiger vd, 2019). Bu durum iklim değişikliğinin kış turizmi üzerinde oluşturduğu riskleri çok büyük bir kriz olarak gösterdiğinden bankaların ve yatırımcıların kredi kararlarını olumsuz etkilemeye başlamıştır. Ancak kar yapım teknolojilerini değerlendirmeye alınan çalışmalar incelendiğinde aslında riskin ilk çalışmalarda yansıtıldığı kadar büyük olmadığı anlaşılmaktadır (Scott vd., 2012).

Kar yapım teknolojilerini araştırmalarına dahil eden çalışmalar 2000'li yılların başında ortaya çıkmıştır (Scott vd., 2003). Kanada'da yapılan bu çalışma iklim değişikliğinin kayak sezonuna etkisinin kar yapım teknolojisi ile azaltılabildiğini ancak gelecekte artacak sıcaklıklarla birlikte kar yapım ihtiyacının daha da artacağını göstermektedir. Scott vd. (2019b) Ontario (Kanada)'da yaptıkları çalışmada kar yapım teknolojisi de dahil edildiğinde Paris anlaşmasında iklim değişikliğinin belirlenen 2°C ısınma ile sınırlanabilmesi (düşük emisyon senaryosu; RCP 4.5) durumunda yüzyılın sonlarında kayak turizmindeki sistem kayıplarının %10 veya daha altı ile sınırlı olacağını ortaya koymuştur. Ancak mevcut düzenin devam ettiği ve ısınmanın sınırlanmadığı durumda (yüksek emisyon senaryosu; RCP 8.5) sistem kayıplarının %28 ile %73 arasında çok daha yüksek bir oranda olacağı öngörülmektedir. Scott vd. (2020)'nin Kanada ve ABD'yi kapsayan 171 kayak alanında yaptıkları

çalışmaya göre kar yapım teknolojisinin kullanıldığı durumda RCP 4.5 senaryosunda orta vadede %12-13, RCP 8.5 senaryosunda ise %15-22 kayıp beklenmektedir. Ancak uzun vadede düşük emisyon senaryosunda hala kayıplar sınırlı iken yüksek emisyon senaryosunda sadece yüksek rakımlardaki 29 kayak merkezi 100 gün kuralını sağlayabilmekte ve Noel'de de hizmet verebilmektedir. Çalışmanın sonuçları Paris anlaşmasının taahhüdünü yerine getirmenin kayak merkezlerinin sürdürülebilirliğini sağlamak açısından oldukça kritik olduğunun altını çizmektedir.

Steiger ve Stötter (2013) tarafından Tirol (Avusturya ve İtalya) bölgesinde 111 kayak merkezini kapsayan ve SkiSim 2.0 uygulanarak yapılan çalışmada 2040'lı yıllara kadar tüm kayak merkezlerinin 100 günlük kar güvenliğini sağladığı görülmüştür. Ancak en çok turist talebinin olduğu Noel döneminde birçok kayak merkezinin ekonomik işletme eşikleri bakımından risk altında olduğu ortaya çıkmıştır. Ortalama sıcaklıkların 3⁰C artış gösterdiği senaryoda kar yapım teknolojisinin 4 kat daha fazla kullanılmasının gerektiği, bunun da maliyetinin çok yüksek olacağı hesaplanmıştır. Bu maliyetler karşısında kayak alanlarının sürdürülebilirliği sorgulanmaktadır. Ekonomik perspektif dışında kar yapımı için önemli oranda su ve enerji gerektiği ve bu yöntemin ekolojik maliyetlerinin de dikkate alınması gerektiği vurgulanmaktadır. Düşük emisyon senaryosunda yüzyılın sonlarında kayak alanlarının %65 (kuzey) ve %79'unun (güney) kar güvenliğini sağladığı, yüksek emisyon senaryosunda 2070'lere gelindiğinde kayak alanlarının sadece %14'ünün (kuzey) ve %15'inin (güney) güvenilir olmaya devam edebileceği sonucuna varılmıştır. Bu durumun kar güvenliği düşük olan alanlardan kar güvenliğini sağlayan yüksek rakımlı alanlara turistlerin kaymasına neden olması beklenmektedir (Soboll ve Dingeldey, 2012). Dolayısıyla kayak turizminde de kazananlar ve kaybedenler olacağı söylenebilir (Scott vd., 2006).

Kış turizminde iklim değişikliği ile birlikte demografik nitelikleri de değerlendirmeye alan çalışmada Steiger (2012) demografik dinamikler sebebiyle görülecek talep değişiminin öneminden bahsetmektedir. Yaşlanan nüfus, kar yapma teknolojisindeki muhtemel gelişmeler, azaltım politikaları gereği artan enerji ve ulaşım maliyetleri gibi faktörlerin talep değişimini yönlendirmesi beklenmektedir. Bu sebeple turizm faaliyetlerinin çeşitlenmesi, yaşlı nüfus için uygun şartlar ve çekici seçeneklerin sağlanması ve kardan bağımsız faaliyetlerin teşvik edilmesi önerilmektedir. Kışın artan sıcaklıklar kardan bağımsız kış aktivitelerine olanak sağladığı için açık hava rekreasyonel turizm bakımından bir potansiyel olarak görülmektedir (Saarinen ve Tervo, 2006). Bunun yanında alt rakımlarda azalan kar sayesinde üst rakımlara ulaşımın kolaylaşması bu bölgelerdeki işletmeler açısından bir avantaj olarak değerlendirilmektedir (Koenig ve Abegg, 1997).

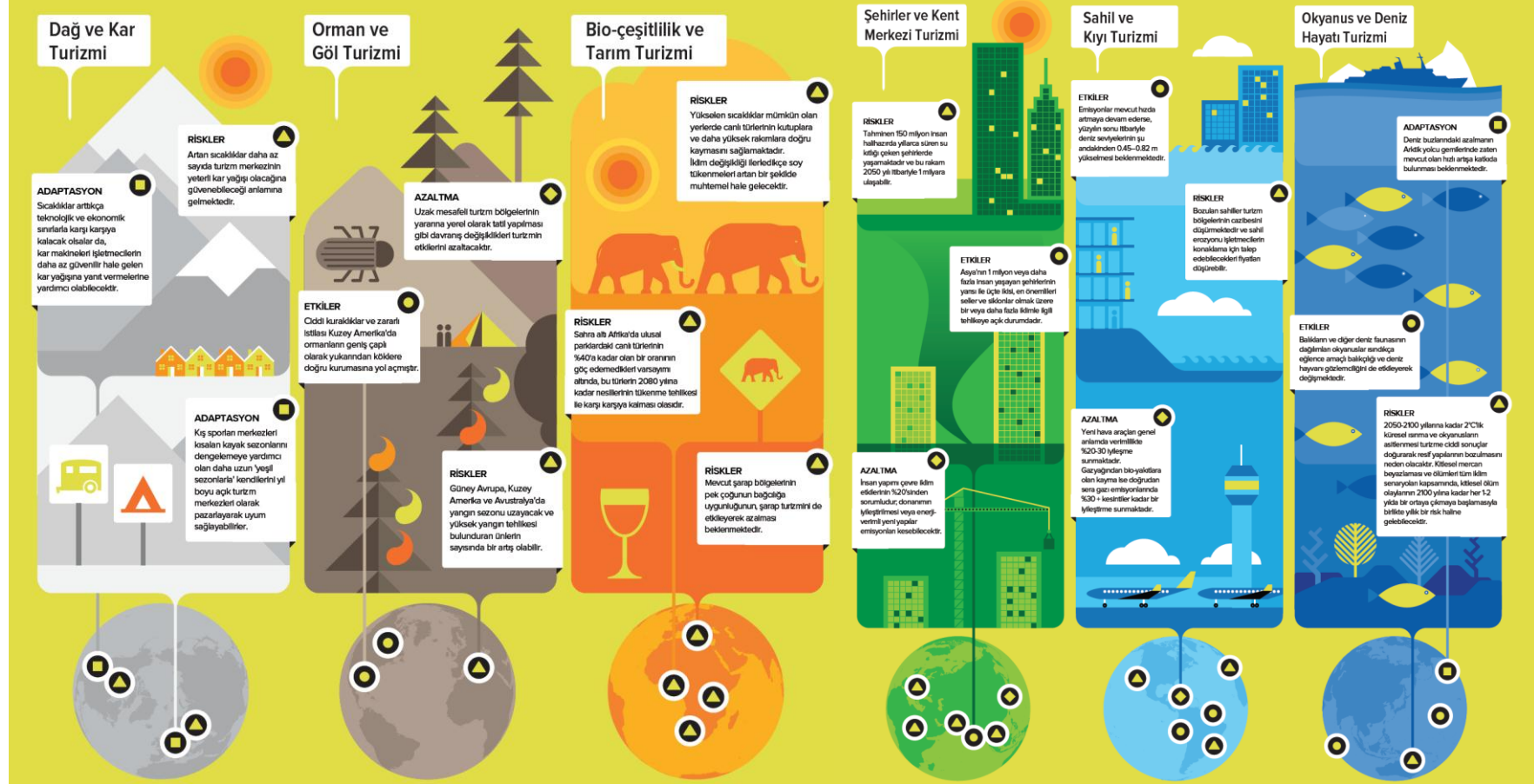
Kent/Şehir turizmine odaklanan araştırmalar arasında öne çıkan Scott vd. (2016) HCI:Urban ve TCI yöntemleri ile dış mekan konfor seviyesinin turizm aktivitelerine uygunluğunu değerlendirmiş ve bu yöntemlerin sonuçlarını karşılaştırmıştır. TCI çalışmalarında Güney Avrupa için yaz aylarında oldukça düşük konfor seviyeleri ortaya çıkarken HCI:Urban yöntemi daha yüksek konfor seviyelerinin olacağı sonucunu vermektedir. Başka bir deyişle HCI:Urban yöntemine göre Akdeniz ve Güney Avrupa bölgesindeki konfor seviyesi düşüşünün TCI yöntemi kullanılarak yapılan çalışmaların belirttiği kadar keskin ve ani olmayacağı görülmüştür. Çalışmanın sonunda her iki yöntemle göre de Kuzey ve Orta Avrupa'da konfor seviyesinin yükseleceği ancak bu yükselmenin Akdeniz bölgesi ile rekabet edebilecek seviyede olup olmayacağının henüz belirlenemediği söylenmektedir. Diğer taraftan kent turizmi özelinde turistlerin alışveriş merkezi ve binaların içine girip çıkmaları sayesinde sıcaklıklardan daha az etkileneceği sonucuna varılmıştır.

Doğal alanlardaki tahribatın özellikle **doğa turizminde** etkili olacağı çalışmalarda ortaya konmuştur. Scott vd. (2007) Kuzey Amerika Rocky Mountain milli parklarında turistlerle yaptığı anket çalışmada iklim değişikliğinin doğrudan ve dolaylı etkilerini ölçmeyi hedeflemiştir. İklim değişikliğinin doğrudan etkileri (sıcaklık artışı) ele alındığında 2050'li yıllarda turist sayısının %10 ile %36 arasında artacağını tespit etmiştir. Ancak iklim değişikliğinin doğal çevre üzerinde yaratacağı dolaylı etkiler dikkate alındığında 2050 yılına kadar oluşturulan senaryoların turist ziyaretlerine çok etkisi olmayacağı, 2080'li yıllar için oluşturulan kötümser senaryoların ise ziyaretçi sayısında olumsuz

etkileri olacağı ortaya çıkmıştır. Kragt vd. (2009) tarafından yapılan çalışmada hipotetik bir mercan ve balık biyoçeşitliliğinde azalma senaryosunda dalış turizminin %80 azalacağı ve bu azalmanın da çok ciddi ekonomik kayıplara sebep olacağı sonucuna ulaşılmıştır. Taylan'da yapılan araştırma turizm odaklı yapılaşmanın hızlı artışının doğal alanlara zarar verdiğini, hızlı kentsel büyüme ve eksik olan teknik altyapı sebebiyle su ve hava kirliliğinin arttığını ve bölgeyi iklim değişikliği etkilerine karşı daha kırılgan hale getirdiğini ortaya koymaktadır (Nitivattananon ve Srinonil, 2019). Buradan yola çıkarak sürdürülebilir turizm gelişiminin başta doğa turizmi olmak üzere turizm sektörünün geleceğini güvenceye almak için oldukça önemli olduğu söylenebilir.

Etkilenebilirliğin değerlendirildiği çalışmalara örnek olarak 181 ülkeyi içeren küresel bir karşılaştırma ortaya koyan Scott vd. (2019a) en az etkilenecek bölgeleri Batı ve Kuzey Avrupa, Orta Asya, Kanada ve Yeni Zelanda, en çok etkilenecek bölgeleri Afrika, Orta Doğu, Güney Asya ve Küçük Ada Devletleri olarak belirtmiştir. Güney Akdeniz orta derece etkilenecek bölgeler arasındadır. Etkilenebilirliğin en yüksek olduğu ülkelerin ekonomisinin turizme bağlı olduğu ve ekonomik kalkınmanın turizm üzerinden beklendiği ortaya çıkmıştır. Bu durum büyümede bir kısır döngü yaratmakta, emisyon oranı arttıkça belirtilen ülkeler daha etkilenebilir konuma gelmektedir. Diğer taraftan emisyonları azaltmaya yönelik uygulamaların özellikle uzak uçuş bölgesinde olanlar için itici güç oluşturması, turizm talebinde azalma görülmesi beklenmektedir.

IPCC (2014) tarafından hazırlanan raporda AR5'te değinilen turizm sektörüne ilişkin önemli bulgular derlenmiştir. İlgili rapor da değişen iklim karşısında turizmin nasıl etkilendiği, riskleri, azaltım ve uyum seçenekleri Şekil 2.5'te görüldüğü gibi özetlenmiştir. Literatür bulgularında da rastlanmış olduğu gibi dağ ve kar turizminin artan sıcaklıklar sebebiyle risk altında olduğu, ormanların kuraklık sebebiyle yangın tehlikesiyle karşı karşıya kaldığı, göl habitatlarının değişme maruz kalabileceği, flora ve faunanın coğrafi dağılımının değişebileceği, birçok türün de uyum sağlayamayıp yok olacağı öngörülmektedir. Bunların dışında kıyı yerleşimlerinin altyapılarının iklim değişikliği etkilerine açık olduğu, yükselen deniz seviyesi sebebiyle kıyıların yok olma tehlikesiyle karşı karşıya kaldığı, adaptasyon önlemlerinin görsel çekiciliği bozabileceği, deniz ekosisteminin ısınan deniz sıcaklıklarından olumsuz etkileneceği tespit edilmiştir.



Şekil 2.5: İklim değişikliği etkileri, riskleri, azaltım ve uyum önerileri (IPCC, 2014).

2.3.3. İstatistiki Veriler ve Göstergeler

İklim değişikliğinin turizm üzerindeki etkilerini ölçen araştırmalarda kullanılan istatistiki veriler ve göstergeler 4 kategoride ele alınmaktadır; 1. *Kış turizmi*; 2. *İklim indeksleri*; 3. *Etkilenebilirlik*; 4. *İstatistik modelleri*, 5. *Mekansal modeller*.

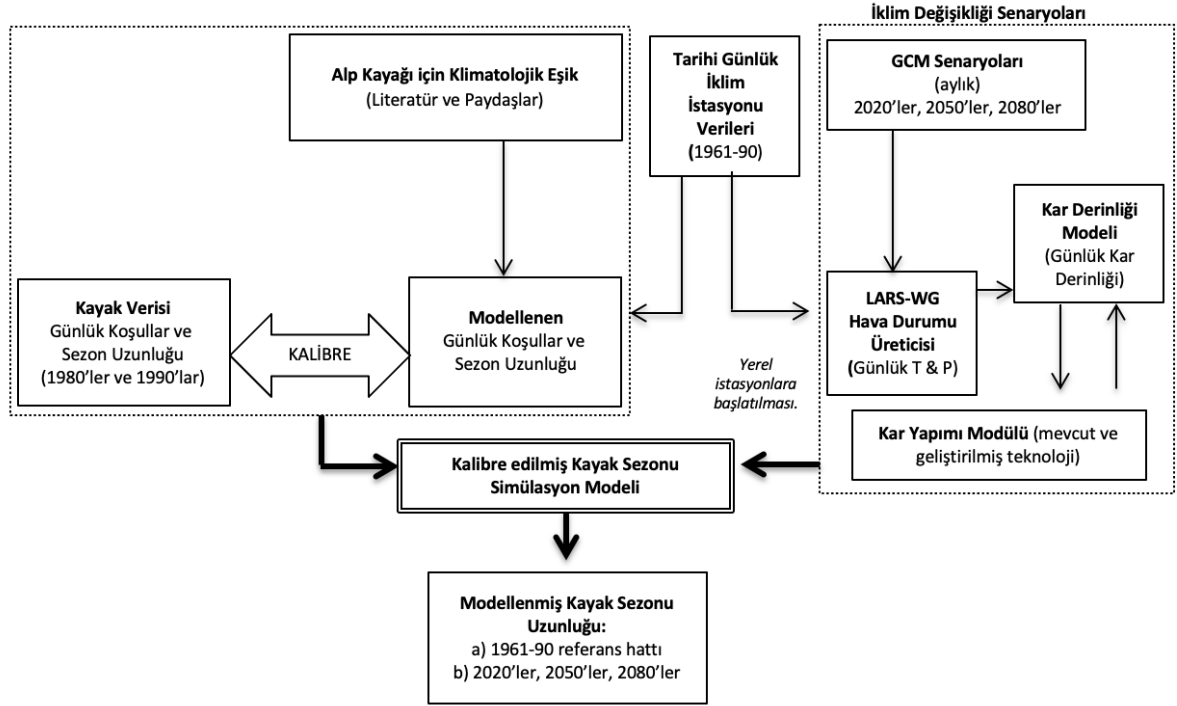
Kış turizminde 100 gün kuralı bir işletmenin ekonomik karlılığı ve sürdürülebilirliği için gerekli olan kriterleri belirlemektedir ve uzun süredir farklı analiz yöntemleri ve modellere entegre edilerek kullanılmaktadır. 100 gün kuralı bir sezonda kesintisiz olarak 100 gün boyunca kar kalınlığının 30 cm ve üzerinde olması durumunu ifade etmektedir. 100 gün kuralı ile birlikte kullanılan bir diğer gösterge *irtifa eşikleridir*. Geçmiş iklim verileri ile ilişkili olarak kar güvenliğinin sağlandığı rakımların belirlenmesi anlamına gelmektedir. Diğer bir söylemle geçmiş veriler ışığında kaç derecelik bir sıcaklık artışının kar güvenliğinde kaç metrelik bir geri çekiliş (irtifa yükselmesi) göstereceğini belirlemektedir. Her iki yöntem için de kullanılan değişkenler kar kalınlığı, kayak pistlerinin rakımı ve teleferiklerin (kayak turizmi altyapısı) rakımı olarak sıralanabilir (Witmer, 1986; König ve Abegg, 1997).

Analizlerde kullanılan *iklim veri seti* sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$) – maksimum, minimum, ortalama – yağış miktarı (yağmur ve kar), kar kalınlığı (gelecek projeksiyonları için kar-su eşdeğeri) – günlük ve yıllık – nispi nem şeklinde listelenebilir (Scott vd., 2003; Zimmerman vd., 2006; Moen ve Fredman, 2007; Heo ve Lee, 2008).

Bazı çalışmalar kayak merkezlerinin ekonomik etkilenebilirliğini de analizlerine dahil ederek iklim veri setinin yanına *ekonomik/yönetimsel veri setini* de eklemişlerdir. Bu veri setinde kullanılan değişkenlerin; kayak merkezlerinin açılış tarihleri, turist sayısı, kar yapım miktarı (saat, miktar ve başlangıç günü), turist harcamaları (destinasyonda, seyahat sırasında, seyahate çıkmadan önce seyahatle ilişkili), kar yapım kapasitesi, kar yapım tarihleri, üretilen kar kalınlığı olduğu görülmüştür (Scott vd., 2003; Moen ve Fredman, 2007; Heo ve Lee, 2008). Tablo 2.1 kış turizminde kullanılan veri setlerini ve göstergeleri özetlemektedir.

Tablo 2.1: İklim değişikliğinin kış turizmine etkilerini ölçmek için kullanılan gösterge/değişkenler (Yazarlar tarafından derlenmiştir).

Referans	Koşul	Açıklama	Göstergeler/Değişkenler
Witmer (1986); König ve Abegg, 1997	Sezonda 100 gün 30cm kar kalınlığı	100 gün kuralı; Karlı bir kış turizm işletmesi için gereklilik	Kar kalınlığı Kayak pistlerinin rakımı Teleferiklerin rakımı
König ve Abegg, 1997	Alpler için; +2 derece sıcaklık artışında 300 m kar güvenliği geri çekilir	İrtifa Eşikleri; Geçmiş kar güvenliğine rakımı	
Zimmerman vd., 2006	-	Geçmiş iklim verileri (1961-1990) ile gelecek projeksiyonlarının (2070-2099) karşılaştırılması; sezon uzunluğunun tahmini	Sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$) Yağış Kar kalınlığı (projeksiyon için: kar-su eşdeğeri)
Heo ve Lee, 2008	-	İklim Veri Seti	Günlük maksimum ve minimum sıcaklıklar Günlük yağış (yağmur ve kar) Günlük kar kalınlığı Nişpi nem
		Kayak Merkezi Yönetimi	Kayak merkezi açılış tarihi Turist sayısı Kar yapımı (saat, miktar ve başlama günü)
Moen ve Fredman, 2007	0°C altındaki yağışlar kar yağışı olarak değerlendirilmekte Olması gereken kar kalınlığı minimum 30cm	Son 30 yılın iklim datası	Günlük yağış, Günlük kar kalınlığı, Günlük maksimum, minimum ve ortalama sıcaklık, Yıllık kar kalınlığı
	Zaman serisi yöntemi ile simülasyon	İklim değişikliği projeksiyonları	Günlük yağış Günlük maksimum ve minimum sıcaklıklar
	Anket çalışması	Ekonomik veri seti	Destinasyonda yapılan harcamalar Seyahat sırasında yapılan harcamalar Seyahate çıkmadan önce (evde) sehayat ile ilişkili yapılan harcamalar
Scott vd. (2003)	SkiSiM Modeli (Şekil 2.6)	Kayak merkezi verileri (1981/1982 ve 1999/2000 sezonu)	Günlük kar kalınlığı Açık olan kayak merkezi sayısı Yapay kar yapım miktarı
		İklim verileri (1961-1996)	Günlük maksimum, minimum ve ortalama sıcaklıklar Günlük yağış (yağmur ve kar) Günlük kar kalınlığı
		İklim projeksiyonları	Sıcaklık Yağış
		Kar yapım modülü (Paydaşlarla görüşme)	Kar yapımı için etkin min sıcaklık (-5) Kar yapım kapasitesi (10cm) Kar yapım tarihleri (Kasım-Mart) Kar kalınlığı (üretilen) (50 cm)



Şekil 2.6: SkiSİM Modeli: İklim değişikliği etki değerlendirmesi için metodolojik çerçeve (Scott vd., 2003)

Literatürde kullanılan *iklim indekslerinden TCI, HCI ve CIT* detaylı bir şekilde incelenerek kullanılan veriler sunulmaktadır.

TCI Mieczkowski (1985) tarafından iklim koşullarının turizm aktiviteleri için uygunluğunu değerlendiren bir yöntem olarak ortaya çıkmış, ileri dönem çalışmalarda iklim değişikliği projeksiyonlarının entegre edilmesi ile gelecek öngörülerini için kullanılmaya başlanmıştır. Konfor seviyelerinin belirlenmesi için ASHRAE ölçeklendirme sistemi kullanılmaktadır. Tablo 2.2'de görüldüğü gibi *TCI* 5 alt indeks içermektedir. Bu alt indekslerden ağırlığı en yüksek olan %40 ile turist dış mekanda en çok vakit geçirdiği zaman dilimini dikkate alan Gündüz Konfor İndeksidir (CID). Günlük maksimum sıcaklık ve minimum bağıl nem verileri kullanılarak hesaplanmaktadır. Yağış ve güneş ışığı indeksi %20 ile bir sonraki en önemli indekslerdir. Bu indekslerin göstergeleri sırası ile aylık yağış ve günlük güneşlenme süresidir. Günlük ortalama sıcaklık ve ortalama bağıl nem ile ifade edilen günlük konfor indeksi ve günlük ortalama rüzgar hızı ile değerlendirilen rüzgar hızı indeksi %10 olarak ağırlıklandırılmıştır. Sonuç olarak turizm konfor indeksi aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmakta ve çıkan sonuç Tablo 2.3'te görüldüğü gibi kategorilendirilmektedir.

Tablo 2.2: *TCI* alt indeksler ve göstergeler (Mieczkowski, 1985).

Alt-İndeks	Değişkenler	Skorlar	Ağırlık
Gündüz Konfor İndeksi (CID)	Günlük maks. sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$) Günlük min. bağıl nem (%)	-3/5	40%
Günlük Konfor İndeksi (CIA)	Günlük ortalama sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$) Günlük ortalama bağıl nem (%)	-3/5	10%
Yağış İndeksi (P)	Aylık yağış (mm)	0/5	20%
Güneş Işığı İndeksi (S)	Günlük güneşlenme süresi (saat)	0/5	20%
Rüzgar Hızı İndeksi (W)	Günlük ortalama rüzgar hızı (km/h)	0/5	10%

$$\text{Formül: } TCI = 2[(4 * CID) + CIA + (2 * P) + (2 * S) + W]$$

Tablo 2.3: İndeksin sayısal değeri ve iklimin turizm faaliyetlerine uygunluk kategorileri (Mieczkowski, 1985).

İndeksin Sayısal Değeri	Konfor Seviyesinin Tanımı	Kategoriler
90-100	İdeal	MÜKEMMEL
80-89	Mükemmel	
70-79	Çok İyi	ÇOK İYİ
60-69	İyi	İYİ
50-59	Kabul Edilebilir	KABUL EDİLEBİLİR
40-49	Marjinal	
30-39	Sakıncalı	SAKINCALI
20-29	Çok Sakıncalı	
10-19	Aşırı Sakıncalı	
9-(-30)	Olanaksız	OLANAKSIZ

HCI kullandığı iklim verileri bakımından TCI ile benzerlik gösterse de daha hassas bir sonuç ortaya koymak için aylık ortalama değil günlük verileri kullanmaktadır. Bir diğer fark ise göstergelerin ağırlıklandırılmasında ve kategorilerin belirlenmesinde görülmektedir. Literatürde tanımlanmış olan turistlerin iklim olaylarına karşı toleransları üzerinden eşik değerler tanımlanarak daha objektif bir yaklaşım geliştirilmiştir. Bu eşik değerler farklı turizm türleri için ayrı ayrı tanımlanabilmektedir (Tang,2013; Scott vd., 2016). Tablo 2.4 *HCI* yönteminin bileşenlerini ve iklim değişkenlerini göstermektedir. İlgili değişkenler aşağıdaki formül kullanılarak *HCI* puanına dönüştürülmekte ve Tablo 2.5'te görülen kategorilere göre değerlendirilmektedir. Değerler iklim koşullarının turizm aktivitesine uygunluğunu ifade etmektedir.

Tablo 2.4: *HCI* bileşenleri (Tang, 2013).

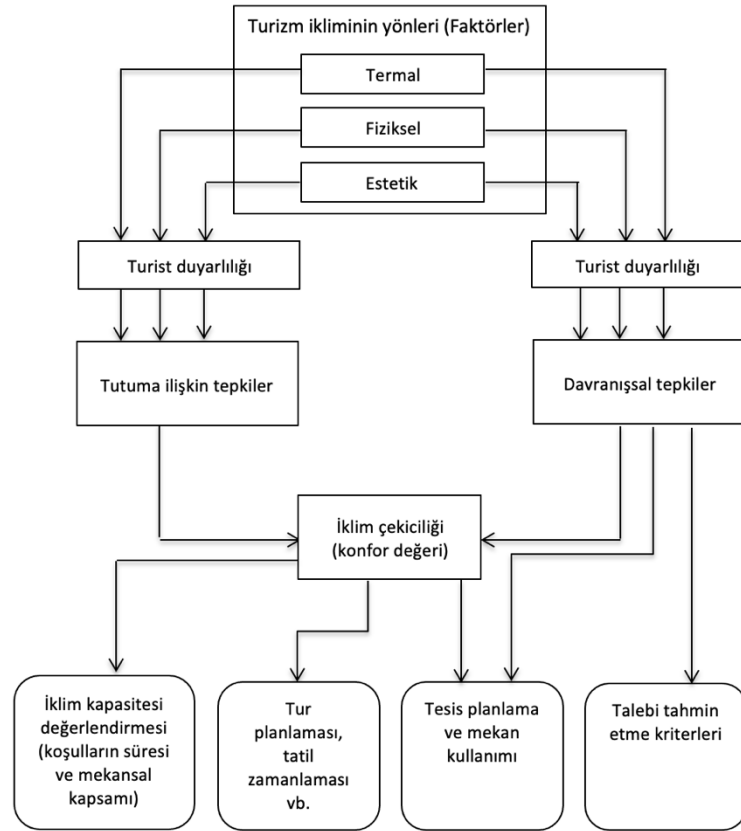
Faktör	İklim Değişkeni	İndeks Ağırlığı
Termal Konfor (T)	Kuru termometre Sıcaklığı (°C): Maksimum Sıcaklık (°C)	40%
	Bağıl Nem (%): Ortalama Bağıl Nem	
Estetik (A)	Bulutluluk (%)	20%
Fiziksel (P)	(R) Yağmur Miktarı (mm)	30%
	(W) Rüzgar Hızı (km/sa)	10%

$$\text{Formül: } HCI = T*4 + A*2 + (R*3 + W*1)$$

Tablo 2.5: *HCI* puanlama tablosu (Tang, 2013).

Derece	Etkili Sıcaklık (T)	Günlük Yağış (mm) (R)	Günlük Bulut Örtüsü (%) (A)	Rüzgar Hızı (km/sa) (W)
10	23 - 25	0	11 - 20	1 - 9
9	20 - 22 26	<3	1 - 10 21 - 30	10 - 19
8	27 - 28	3 - 5	0 31 - 40	0 20 - 29
7	18 - 19 29 - 30		41 - 50	
6	15 - 17 31 - 32		51 - 60	30 - 39
5	11 - 14 33 - 34	6 - 8	61 - 70	
4	7 - 10 35 - 36		71 - 80	
3	0 - 6		81 - 90	40 - 49
2	-5 - -1 37 - 39	9 - 12	>90	
1	<-5			
0	>39	>12		50 - 70
-1		>25		
-10				>70

CIT kıyı turizmi için üretilmiş bir indekstir. Bu indeksin diğerlerinden farkı doğrudan sahadan toplanan verilerle oluşturulmuş olmasıdır. Kıyı turizm destinasyonunda turistlerle yapılan anketler ile iklim koşulları ve turist cevapları arasındaki ilişki kurulmuştur. Bu yöntemle göre turizm konforu Termal, Estetik ve Fiziksel faktörlerin bir fonksiyonu olarak tanımlanmaktadır (Şekil 2.7). Termal konfor seviyesini gösteren konfor puanları estetik (bulutluluk) ve fiziksel (rüzgar ve yağış) veriler üzerinden ASHRAE ölçeklendirme sistemi kullanılarak hesaplanmaktadır (De Freitas vd., 2004). Tablo 2.6 CIT indeksinde vücudun termal hissine göre (TSN) estetik (bulutluluk) ve fiziksel (yağmur ve rüzgar) faktörlerinin nasıl puanlandığını göstermektedir. Koyu renkte yazılan puan değerleri De Freitas tarafından tanımlanan teorik değerleri, parantez içindekiler anket sonucunda ulaşılan değerleri ifade etmektedir. Tablo 2.7 ise puanlamaların memnuniyet seviyesi üzerinden karşılığını ve turizm faaliyetlerine uygunluğunu göstermektedir.



Şekil 2.7: Turizm ikliminin çeşitli yönleri, önemi ve etkisi (De Freitas vd., 2004).

Tablo 2.6: CIT puanları (De Freitas vd., 2004).

ASHRAE TSN [A]	Bulut ≤ 0.4 (n/N ≤ 0.4) [B]	Bulut ≥ 0.5 (n/N ≥ 0.5) [C]	Yağmur (>3 mm, ya da > 1 saat) [D]	Rüzgar ≥ 6 m s ⁻¹ zeminde [E]
Çok sıcak	4 (3.8)	3 (3.1)	2	2
Sıcak	5 (5.4)	3 (4.2)	2	2
Ilık	6 (6.2)	4 (4.6)	2	2
Biraz Sıcak	7 (5.8)	5 (4.0)	2	2
Orta	6 (5.0)	4 (3.2)	2	2
Biraz Soğuk	4 (3.4)	3 (2.2)	2	2
Serin	3	2	1	1
Soğuk	2	1	1	1
Çok soğuk	1	1	1	1

Tablo 2.7: CIT derecelendirme ölçeği ve yorumu (De Freitas vd., 2004).

Memnuniyet Sınıflandırması		
1	Çok kötü	Kabul edilemez
2	Kötü	Kabul edilemez
3	Oldukça kötü	Marjinal
4	Uygun	Uygun
5	Oldukça iyi	İyi
6	İyi	Çok İyi
7	Çok iyi	İdeal

Etkilenebilirlik analizleri turizm türü özelinde yapılabildiği gibi turizm sektörünün iklim değişikliği karşısındaki genel durumunu değerlendirmek için de yapılabilmektedir. Etkilenebilirliğin (vulnerability) tanımından yola çıkan bu çalışmalar 3 temel kategoride toplanan göstergeler üzerinden değerlendirme sunmaktadır. Bu gösterge setleri *Maruz Kalma (Exposure)*; *Hassasiyet (Sensitivity)* ve *Uyum Kapasitesi (Adaptive Capacity)* olarak sıralanabilmektedir (Perch-Nielsen, 2010; Tranos ve Davoudi, 2014). Etkilenebilirliğe farklı bir yaklaşım Scott vd (2019a) tarafından getirilmiş, iklim değişikliğine karşı turizm sisteminin bileşenleri 4 kategoride tanımlanmıştır. Bu kategoriler 1) doğrudan iklim etkileri 2) dolaylı olarak iklim kaynaklı doğal çevrede meydana gelen değişiklikler 3) dolaylı olarak iklim kaynaklı sosyoekonomik çevrede meydana gelen değişiklikler 4) diğer sektörlerdeki azaltım ve uyum politikalarının etkileri şeklinde tanımlanmaktadır. Tablo 2.8 bu çalışmaların içeriğini ve kullanılan göstergeleri özetlemektedir.

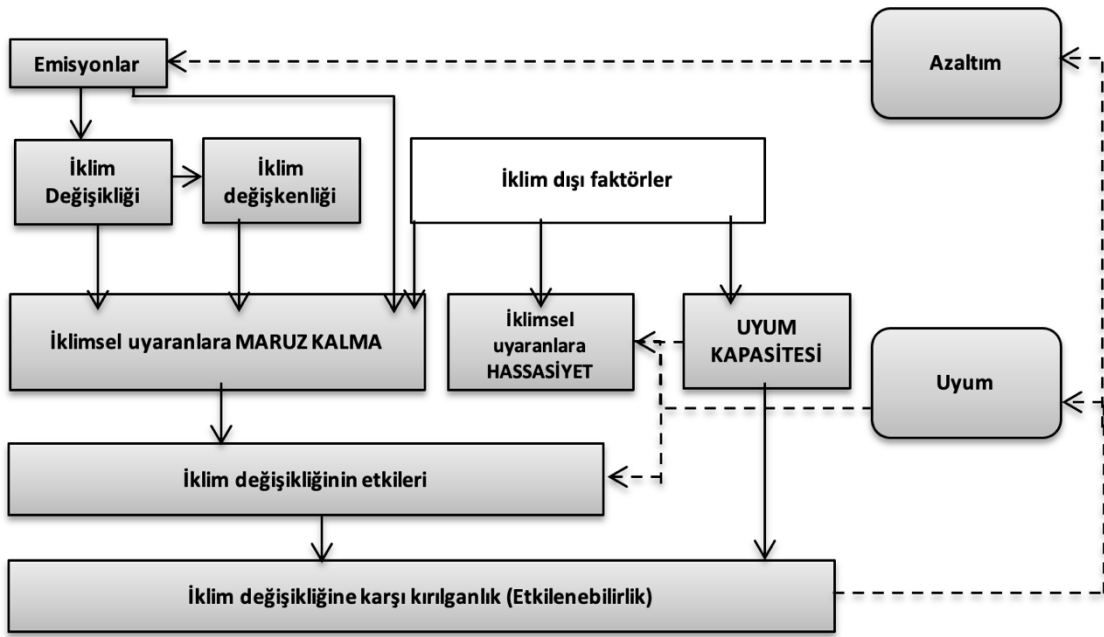
Tablo 2.8: Turizmin iklim değişikliğinden etkilenebilirliğini değerlendiren çalışmalar ve kullanılan göstergeler (Yazarlar tarafından derlenmiştir).

Yaklaşım	Referans	Kategoriler	Alt Kategoriler	Göstergeler
Kıyı Turizmi Etkilenebilirlik Analizi	Perch-Nielsen (2010)	Maruz Kalma	İklimin turizm aktivitelerine uyumluluğu	Turizm iklim indeksindeki değişim
			Turizmi etkileyecek olan aşırı hava olaylarının sıklığı ve şiddeti	Maks 5 gün yağış toplamındaki değişim (mm) Yağışlardaki sapmalar (%)
			Biyoçeşitliliğin değişimi	Mercanların adaptasyonu için gerekli sıcaklık (°C)
		Hassasiyet	Turizmin iklim bağımlılığı	Toplam gelen yolcu içinde boş zaman, rekreasyon, tatil için olanların oranı (%)
			Altyapı ve kaynakların aşırı hava olaylarına dayanıklılığı	Aşırı iklim olaylarından etkilenecek nüfus (%)
			Maks su seviyesindeki altyapı	50 cm deniz seviyesi yükselmesinde su altında kalacak nüfus Deniz seviyesinin altında 10kişi/km2 yoğunluğun üstündeki yerleşim alanı Önemli turizm tesislerinin korunması için iyileştirilmesi gereken kıyı uzunluğu
		Uyum Kapasitesi	Ekonomik kaynaklar	Kişi başı GSYH
			Teknolojinin kullanımı	İnternet kullanan nüfus yüzdesi
			Farkındalık	Eğitim düzeyi – Okula kayıtlı nüfus
			Kurumsal yapılanma	Kurumların uygulama gücü (Dünya Bankası-Regulatory Quality)
			Turizmin önemi	Turizmin GSYH içindeki payı

Tablo 2.8 (devamı): Turizmin iklim değişikliğinden etkilenebilirliğini değerlendiren çalışmalar ve kullanılan göstergeler (Yazarlar tarafından derlenmiştir).

Kış Turizmi Etkilenebilirlik Analizi	Tranos ve Davoudi, 2014 (Şekil 2.8)	Maruz kalma	İklim faktörleri	İklim değişikliği projeksiyonları	
				İklim temelli göstergeler	
				Kar örtüsündeki değişim	
		Hassasiyet	Kış sporları turizmi potansiyeli	Geçmiş karla kaplı gün sayısı (100 gün kuralı)	
				Dağ morfolojisi	
		Uyum Kapasitesi	Ekonomik bağımlılık	Brüt katma değer (öneri)	
				İstihdam	
				Yatak kapasitesi	
		Etki analizi = Maruz kalma X Hassasiyet			
		Etkilenebilirlik analizi = Etki X Adapte olma Kapasitesi			
Turizm için İklim Değişikliği Etkilenebilirlik İndeksi (CVIT)	Scott vd. (2019a)	Turizm Varlıkları (TA)	İklim konfor uygunluğu	TCI	
			Ekoturizm etkisi (karasal)	Biome dağılım puanı (arazide % biome değişimi)	
			Ekoturizm etkisi (denizel)	2050 yılına kadar yok olması beklenen türler	
			Kıyı etkisi	Deniz seviyesinin en fazla 4 metre üzerindeki arazinin %si	
			Kış turizm etkisi	Kayak sezonunda ve yapay kar yapma maliyetinde değişim	
		Turizm Operasyon Maliyeti (TOC)	Su maliyeti	Mevcut su stresi	
			Enerji Maliyeti	Fosil yakıt %si	
			Gıda Maliyeti	İthal gıdaya bağımlılık oranı	
		Turizm Talebi (TD)	Uluslararası gelen turiste etkisi	Uluslararası gelen turist değişimi	
			Ekonomik büyüme	2050 yılında beklenen GSYH değişimi (iklim değişikliği etkileriyle)	
			Markete uzaklık	Turist üreten ülkelere olan uzaklık	
			Boş zaman varışlarının %si	Uluslararası boş zaman (leisure) turizm varış yüzdesi	
			Domestik turizme iklim değişikliğinin etkisi	Domestik kalkışlarda yüzde değişimi	
		Caydırıcı etkiler (HCD)	İklim afetleri	İklim riski endeksi	
			Güvenlik etkisi	Kırılgan durum endeks puanı	
			Sağlık etkisi	Salgın hastalıklardaki (vektörel) değişim	
		Turizm Sektörü Uyum kapasitesi (TSAC)	Rekabetçilik	Rekabet endeks skoru	
			Ülkenin marka değeri	Marka değeri sıralaması	

			Market büyüklüğü	Uluslararası uçak gidiş sayısı
			Varlık dağılımı	GINI endeksi
			Ulaşım altyapı kalitesi	Ticaret ve ulaşım altyapı skoru
	Ev sahibi Ülkenin Uyum Kapasitesi (HCAC)	Sosyo-ekonomik durum	İnsani kalkınmışlık endeks skoru	
		Yönetim kalitesi	6 adet Dünya yönetim göstergelerinin skoru	
		Sürdürülebilir yönetim ve performans	Çevresel performans göstergeleri	
1: CVIT = TA (18.5%) + TOC (18.5%) + TD (22.3%) + HCD (11.1%) + TSAC (18.5%) + HCAC (11.1%) 2: CVIT = TA (12.5%) + TOC (12.5%) + TD (12.5%) + HCD (12.5%) + TSAC (25%) + HCAC (25%)				

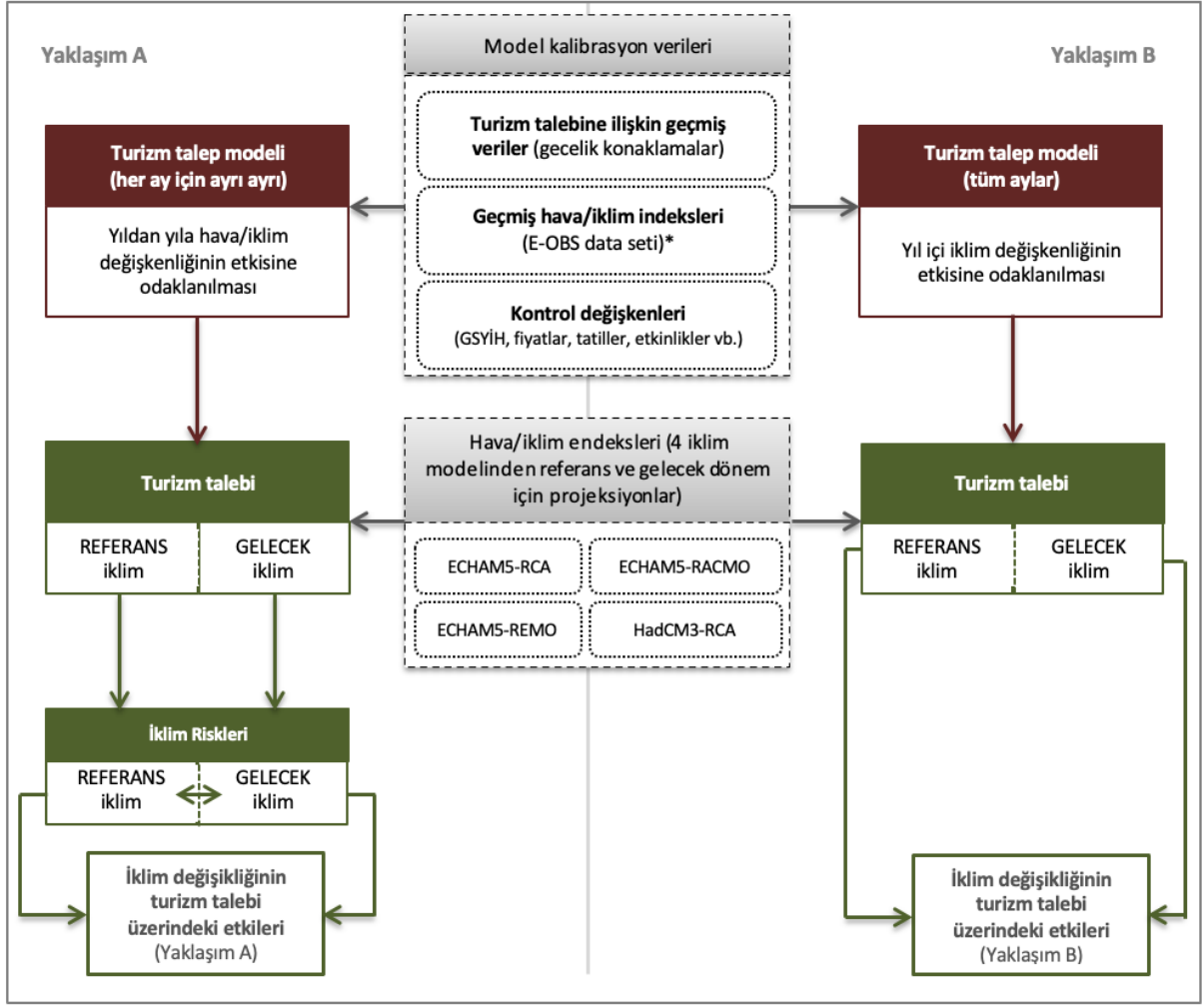


Şekil 2.8: Kış turizmi etkilenebilirlik analizi için temel alınan çerçeve (Tranos ve Davoudi, 2014)

İstatistik modelleri turizm talebi, iklim verileri ve sosyoekonomik veriler arasındaki ilişkiyi tanımlamayı amaçlamaktadır (Day, 2013; Hein vd., 2009). Tablo 2.9 istatistik modellerini ve kullanılan göstergeleri özetlemektedir. Köberl vd., (2016) regresyon yöntemini kullanarak Şekil 2.9’te görülen turizm talep modelini geliştirmiştir. Bu model turizm geçmişi, iklim endeksleri, kontrol değişkenleri ve iklim değişikliği projeksiyonlarını kapsayan geniş çerçevede tanımlanmış bir yaklaşımdır.

Tablo 2.9: İstatistik modelleri ve kullanılan göstergeler

Referans	Yöntem	Göstergeler
Day vd. (2013)	Regresyon	Yağış Sıcak gün sayısı Soğuk gün sayısı Turizm işletmesi sayısı Turizmde çalışanların maaş bordrosu Çalışan sayısı
Hein vd. (2009)	Log-linear regresyon	Turist geceleme sayısı Destinasyon çekicilik katsayısı İklim faktörü (TCI skoru)



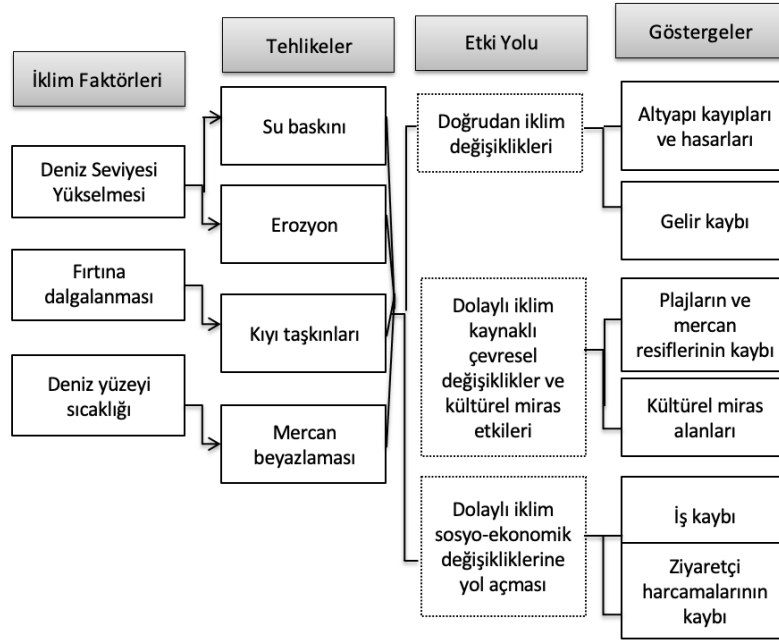
* E-OBS data seti: Maksimum sıcaklık, Ortalama sıcaklık, Minimum sıcaklık, Toplam yağış, Islak gün sayısı, Aşırı yağışlı gün sayısı, Ardışık kuru günler, Ardışık ıslak günler, Çok soğuk gün sayısı (maksimum sıcaklık 20°C altında), Çok sıcak gün sayısı (maksimum sıcaklık 40°C üstünde), Çok sıcak ve ya çok sıcak gün sayısı (maksimum sıcaklık 20°C altında veya 40°C üstünde), Basit sahil indeksi (maksimum sıcaklık 20°C altında veya 40°C üstünde ve en az 1m yağış).

Şekil 2.9: İklim değişikliği etkilerini gösteren turizm talep modeli (Köberl vd., 2016).

Mekansal modeller iklim risklerinin mekanda yarattığı risklere çoğunlukla coğrafi bilgi sistemleri (CBS) kullanarak dikkat çekmektedir. Pathak vd. (2021) Karayipler için yaptıkları çalışmada etkilenebilirlik analizine mekansal boyut ekleyerek çalışmalarını bir adım öteye taşımışlardır. Scott vd (2019a) tarafından tanımlanmış olan "1) doğrudan iklim etkileri 2) dolaylı olarak iklim kaynaklı doğal çevrede meydana gelen değişiklikler 3) dolaylı olarak iklim kaynaklı sosyoekonomik çevrede meydana gelen değişiklikler 4) diğer sektörlerdeki azaltım ve uyum politikalarının etkileri" etki bileşenleri kullanmışlardır. Çalışma, deniz seviyesi yükselmesi, fırtına ve deniz suyu sıcaklık artışı iklim faktörleri olarak tanımlanmış, bunların oluşturacağı riskleri su baskını, erozyon, kıyı taşkını ve mercan beyazlaması olarak belirtmiştir. Risklerin sonuçlarının izleneceği göstergeleri ise altyapı, çevre, ekonomi, istihdam ve turizm talebi olarak listelemek mümkündür. Şekil 2.10 iklim değişikliğinin etkilerini ve değerlendirildiği göstergeleri sunmakta, Tablo 2.10 ise bu göstergelerin açıklamalarını vermektedir.

Tablo 2.10: İklim değışı etkisi için göstergeler ve açıklamaları (Pathak vd., 2021).

Göstergeler	Açıklama
Altyapı kayıpları ve hasarları	Deniz seviyesinden en fazla 1 m yükseklikteki otel ve tesis sayısı
Gelir kaybı	Oda sayısı-iş oranı
Plajların ve mercan resiflerin kaybı	Kıyı genişliği Mercanların kapladığı alan Kıyı erozyonuna konu olan yapılar
Kültürel miras alanları	Deniz seviyesi yükselmesi ve fırtınaya maruz kalan alanlar
İstihdam kayıpları	Yatak kapasitesinin çalışan sayısına oranı
Turist harcamasında meydana gelen kayıplar	Turist sayısındaki değışim/azalma Ortalama bir turistin harcaması



Şekil 2.10: İklim değışikliği, oluşturduğu riskler ve göstergeler Pathak vd. (2021).

2.3.4. Sektörel Etkiler

Bu bölümde iklim değışikliğinin sektörel etkileri incelenmiştir. Aynı zamanda kırılganlık bileşenleri olarak da çeşitli çalışmalarda ele alınan (örn: Doğru vd., 2019) **Enerji ve Altyapı, Su, Tarım ve Gıda ve Sağlık** sektörleri bu incelemenin çerçevesini oluşturmaktadır.

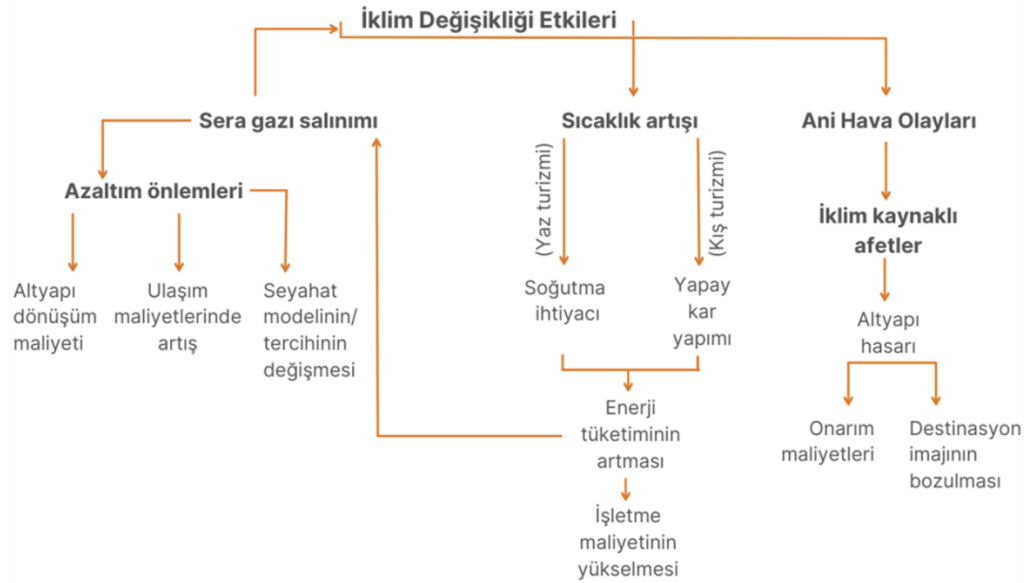
Enerji ve Altyapı sektörüne iklim değışikliğinin doğrudan etkileri sıcaklıklardaki artış ile ısıtma ve soğutma ihtiyacının farklılaşmasıdır. Yaz aylarında yükselen sıcaklıkların soğutma amaçlı enerji kullanımını arttırması beklenmektedir. Özellikle otellerin ve restoranların daha uzun süre klima kullanımına, dolayısıyla emisyonların artışına sebep olacağı öngörülmektedir (Dube ve Nhamo, 2020b). Bununla birlikte mevsimsel işletme maliyetlerinin artma olasılığı ortaya çıkmaktadır. Konaklama tesisinin enerji ihtiyacı ve iklim değışikliğinden ne kadar etkileneceği lokasyonuna ve türüne göre değışiklik göstermektedir. Standart bir konaklama tesisinin enerji gideri toplam giderin %3-4'ünü oluştururken tarihi ve lüks bir tesisin gideri %10'u bulabilmektedir. Enerji maliyetinde meydana gelecek değışim ısıtma ve soğutma ihtiyacı olan gün sayısındaki değışime göre farklılık göstermektedir. Ilımlı bir iklim değışikliği senaryosu altında Kanada'daki iki önemli turizm destinasyonunda ısıtma ve soğutma derece-günlerinde öngörülen değışikler incelendiğinde ısıtma maliyetlerinde azalma, soğutma maliyetlerinde artışla karşılaşmıştır. Daha sıcak iklimlerde, maliyet etkilerinin artan soğutma ihtiyacına doğru tek yönlü olması muhtemeldir. (UNWTO ve UNEP, 2008).

Alternatif turizmin yaygınlaştığı bu dönemde enerji ihtiyacının çadır gibi alternatif konaklamalara olan talebi düşürme ihtimali vardır ve bu da karbon ayak izinin artışı riskini ortaya çıkarmaktadır (Dube ve Nhamo, 2020b).

Kış ve kayak turizm merkezlerinde bir adaptasyon tekniği olarak ön plana çıkan yapay kar yapma teknolojisi iklim değişikliğinin sınırlandırıcı enerji/su maliyetleri ile karşı karşıya kalmaktadır. Yükselen sıcaklıklar ile kar yapma teknolojisine ihtiyacın artması ve bunun enerji maliyetlerine yansımaları muhtemeldir. Aynı zamanda kar yapma teknolojisi karbon salınımına da katkıda bulunabileceği için bir kısır döngü yaratmaktadır (Scott vd., 2020).

Ani hava olayları altyapıyı ve tesisleri de tehdit etmektedir. Ani hava olayları ile oluşan afetlerin en çok küçük-orta ölçekli işletmeleri etkilemesi beklenmektedir. Bu ani olayların sürece yayılan ve zaman içinde ortaya çıkan etkilerden daha yıkıcı olacağı söylenmektedir (Mooren vd., 2010). Aynı zamanda altyapı hasarları destinasyonların imajını zedelemekte, çekiciliğini azaltmaktadır (Pearlman ve Melnik, 2008).

İklim değişikliğinin etkilerini azaltmak için küresel ölçekte fosil yakıt kullanımının azaltılması en öncelikli politikalardan biridir. Bu noktada sera gazı azaltım ve karbonsuzlaşma politikalarının turizm sektörünü ne ölçüde etkileyeceği önem taşımaktadır. Fosil yakıtı dayalı enerji sistemleri kullanan turizm işletmeleri azaltım politikaları kapsamında (ülkelerin karbon azaltım beyannameleri dikkate alınarak) ek altyapı dönüşüm maliyetleri ile karşılaşabilirler (Scott vd., 2019a). Azaltım politikalarının bir başka yansımalarının turist akışlarında görülmesi beklenmektedir. Artan ulaşım maliyetleri turistlerin seyahat modellerini (kullanılan ulaşım türü, destinasyon seçimi gibi) etkileyebilir, daha çevreci tutumları teşvik edebilir dolayısıyla uzak mesafe uçuşlara talebi düşürebilir (Simpson vd., 2008; UNWTO ve UNEP, 2008). Şekil 2.11 enerji – altyapı sektörünün turizm ile ilişkisini göstermektedir.



Şekil 2.11: İklim değişikliği – enerji ve altyapı sektörüne etkileri ve turizm ilişkisi (Yazarlar tarafından üretilmiştir)

Sıcaklıkların artması ve yağışların azalması **kuraklık ve su kıtlığı** problemlerini beraberinde getirmektedir. Su kaynaklarının sürdürülebilirliğinin sağlanması halihazırda her yerleşim için önemli bir eylem alanı iken su kaynakları bakımından kısıtlı turizm destinasyonlarında turizm sezonunda artan su talebi hem yerliler hem de turistler için önemli bir problem oluşturmaktadır. Su kıtlığını belirleyen faktörler yağış ve sıcaklık dışında bitki türü, nüfus büyüklüğü, demografik yapı ve altyapı ile de ilişkilidir (Arabadzhyan vd., 2021).

Ekonomisi turizme endeksli destinasyonlarda turizm sektörü önemli bir su tüketicisidir. Bu durum turistlerin yerel halktan daha fazla (kişi başı/gün) su tüketimi gerçekleştirmesine dayanmaktadır. Cashman vd. (2012) Barbados'ta yaptığı çalışmada turistlerin yerel halkın 3 katı kadar su harcadığını tespit etmiştir. Aynı zamanda uluslararası turistler yerel turistlerden daha büyük su ayak izine sahiptirler (Yang vd., 2011). Su turizm için çok önemli bir kaynak olmakla birlikte yokluğu/kıtlığı durumunda destinasyonun rekabet edebilirliğini ve çekiciliğini ciddi oranda azaltmaktadır (Dube vd., 2020; Arabadzhyan vd., 2021). Su stresi turistlerin kuraklığa meyilli destinasyonlardan kaçınmasına neden olmakta, turizm ürünlerinin dağıtımını kesintiye uğratarak turistlere hizmet sunumunu tehlikeye atmaktadır (Lwoga ve Asubisye, 2018; Dube vd., 2020). Mathivha vd. (2017), Güney Afrika'da kuraklık zamanlarında turist varışlarında %36 azalma tespit etmiştir.

Kuraklık aynı zamanda farklı sektörler arasındaki su rekabetini de arttırmakta bu durum fiyatların yükselmesi veya kullanım kısıtlamaları şeklinde tüketiciye yansiyabilmektedir (Scott vd., 2019a). Hatta bu çatışmaların önemli sosyal, politik ve ekonomik sonuçlar doğurma potansiyeli bulunmaktadır. Bu durum turist algısı üzerinde olumsuz bir etki yaratmakta dolayısı ile bölgenin turizm gelişimini tehlikeye atmaktadır (Pandy ve Rogerson, 2018).

Su krizi işletmelerin sürdürülmesi ve işleyiş biçimlerinde de problemler yaratabilmektedir. Turizm işletmelerinde farklı kullanım biçimleri arasındaki su dağıtım sorunları (örn. odalar, mutfak, temizlik, yüzme havuzları, bahçelerin bakımı, golf sahaları vb.) potansiyel su kıtlığı ile ilgilidir (UNWTO ve UNEP, 2008). Bununla birlikte her turizm türü aynı oranda suya ihtiyaç duymayabilir. Kıyı turizmi en çok su talebi üreten turizm çeşidi olarak öne çıkmaktadır (Arabadzhyan vd., 2021).

Kış turizminde yapay kar yapımı için su kaynaklarından faydalanılmaktadır. Kar yapımında kullanılan su ilk baharda eriyerek tekrar su kaynaklarına karıştığı için tüketim dışı olarak değerlendirilmektedir. Ancak su kıtlığı ile birlikte talepteki artış ve sektörler arası çatışma yapay kar yapımı için ihtiyaç duyulan suya erişimi kısıtlayabilir, dolayısıyla kar yapımı yetersiz kalabilir (Scott vd., 2020). Şekil 2.12 su sektörünün turizm ile ilişkisini göstermektedir.



Şekil 2.12: İklim değişikliği – su sektörüne etkileri ve turizm ilişkisi (Yazarlar tarafından üretilmiştir)

Tarım ve Gıda artan kuraklık ve talep göz önüne alındığında en kritik sektörlerden biri konumundadır. İklim değişikliğinin gıda üzerindeki etkilerinin dolaylı yoldan turizme yansması beklenmektedir. Tarımsal verimlilik sıcaklık değişimlerine karşı oldukça hassas konumdadır. Gıda arzı üzerindeki olumsuz etkilerin beslenme eksikliklerine, mide-bağırsak enfeksiyonlarına ve psikolojik streslerde artışa neden olması, bunun turizm dahil tüm sektörler olumsuz yansması beklenmektedir. Turizme yansiyacak olumsuz etkisi yerel nüfusun sağlık problemleri sebebiyle turizm istihdamında azalma, turizm hizmetlerinde aksama ve destinasyonun çekiciliğini kaybetmesi şeklinde görülebilir (Pandy ve Rogerson, 2018; UNWTO ve UNEP, 2008).

Yerel gıdadan ziyade dış kaynaklara bağımlı bir gıda sistemi iklim değişikliği etkilerine karşı daha kırılgan konumdadır. Gıda temininde fiyatların yükselmesi turizme olumsuz yansiyabilmekte, özellikle gastronomi gibi gıda temelli turizm türleri bu olumsuzluklardan etkilenebilmektedir (Doğru vd., 2019; Scott vd., 2019a).

Gıda krizinden en çok etkilenecek olan turizm türlerine şarap turizmi örnek olarak verilebilir. Şarap üzümleri çevresel duyarlılığa sahiptir ve iklim değişikliğinin bazı bölgelerden gelen şarapların tadını etkilediğine dair göstergeler vardır. Şu anda optimal iklim kuşağının sınırlarında yüksek kaliteli üzüm üreten bölgeler, yetiştirilen üzümlere artık uygun olmayan bir iklime evrilebilirler. Fransa, Avustralya ve Kaliforniya'nın yüksek kaliteli şaraplarıyla ünlü bölgelerinde, yüzyılın ortalarından sonlarına doğru üzüm yetiştirme koşullarında bozulma görülmesi beklenmektedir. Diğer taraftan ise daha kuzeydeki şarap yetiştirme bölgelerinin daha yüksek kaliteli üzüm üretebilecekleri ve zaman içinde şarap turizmindeki bu değişimden faydalanabilecekleri tahmin edilmektedir (UNWTO ve UNEP, 2008). Şekil 2.13 tarım ve gıda sektörünün turizm ile ilişkisini göstermektedir.



Şekil 2.13: İklim değişikliği – tarım ve gıda sektörüne etkileri ve turizm ilişkisi (Yazarlar tarafından üretilmiştir)

Sağlık üzerinde sıcaklıkların artması ile ilişkili ortaya çıkan doğrudan ve dolaylı etkiler görülebilmektedir. Yüksek sıcaklıklar özellikle kırılgan gruplarda, çocuklarda ve 65 yaş üstü yaşlılarda kardiyovasküler, solunum ve serebrovasküler hastalıkların riskini arttırmaktadır (Basu, 2009). Bu durum yaşlı turistlerin daha büyük bir risk altında olduğunu göstermektedir. Diğer taraftan sıcaklık artışı salgınların ortaya çıkması ve yayılmasına da zemin hazırlamaktadır. Bir destinasyonda bir hastalığın yayılması o destinasyonun ekonomisini ve gelen turist sayısını önemli ölçüde etkileyebilir. Görece daha kötü sağlık altyapısına sahip, hijyen koşullarını sağlayamayan ve ekonomisi turizme dayalı olan gelişmekte olan ülkeler sağlık konusunda en kırılgan ülkelerdir (Arabadzhyan vd., 2021).

İklim değişikliğinin milyonlarca insanın sağlık durumunu tehdit ettiği, özellikle uyum kapasitesi düşük bölgelerde riskin yükseldiği söylenmektedir. İklim değişikliği riskleri sıcaklıkların artışı, aşırı hava olayları, yangınlar gibi afetlerin oluşturduğu hayati tehlikelerin ötesinde dolaylı etkiler ile de ele alınmalıdır. Mevcutta var olan bazı salgın hastalıkların gelecekte artarak yayılması beklenmektedir. Belli bölgelerde görülen salgın hastalıkların yer değiştirerek daha önce görülmediği yeni yerlerde ortaya çıkması, bu durumun turizm hizmetlerini de etkilemesi, turizm altyapılarını işlevsiz hale getirmesi, destinasyon imajını zedelemesi beklenmektedir. Ayrıca hastalıkların yayılma hızının da artacağı tahmin edilmektedir. Oluşturduğu risk sebebiyle seyahatlerde azalma görülmesi muhtemeldir (UNWTO ve UNEP, 2008). 2020 yılında ortaya çıkan Covid-19 pandemisinin turizm sektörü üzerindeki olumsuz etkileri gelecekte iklim değişikliği ile ortaya çıkabilecek salgınlar için bir öngörü oluşturmaktadır. Covid-19 pandemisi küresel ölçekte turist hareketlerini ve destinasyonların turizm ekonomisini oldukça derinden etkilemiştir ve toparlanmanın zaman alacağı söylenmektedir (Şkare vd., 2021). Şekil 2.14 sağlık sektörünün turizm ile ilişkisini göstermektedir.

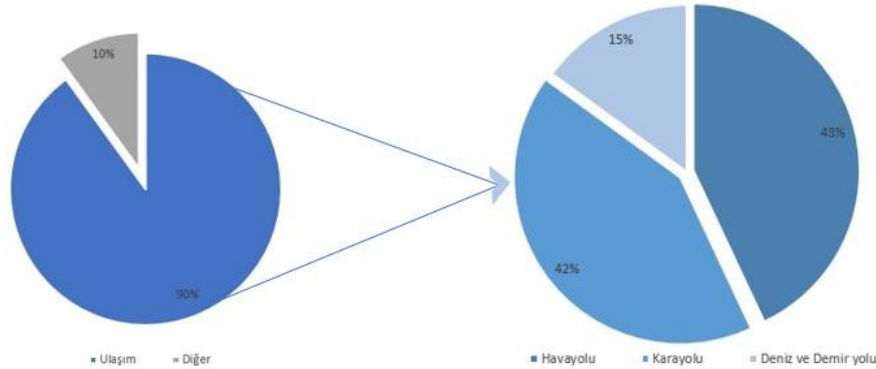


Şekil 2.14: İklim değişikliği – sağlık sektörüne etkileri ve turizm ilişkisi (Yazarlar tarafından üretilmiştir)

2.4. Dünya Literatüründe Turizmin İklim Değişikliği Üzerine Etkileri

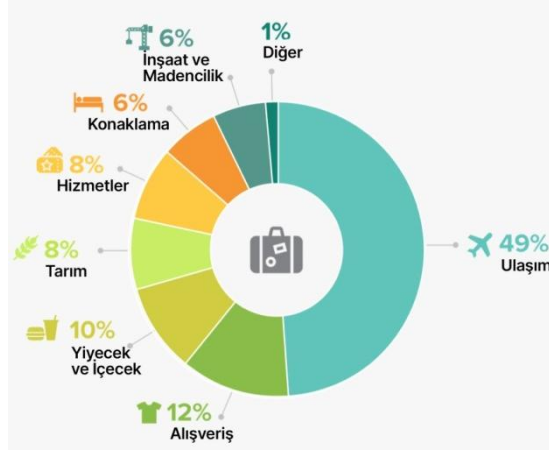
Turizm sektörü sosyoekonomik açıdan birçok olumlu etki yaratsa da arazi kullanımının değişmesi, su döngüsünde değişiklik, gürültü kirliliği, özellikle ulaşım sektöründe daha fazla enerji tüketimi, çevre kirliliği, turist hareketleri ile hastalıkların yayılması gibi önemli çevresel problemlere sebep olmaktadır. Turizmin çevresel ve ekolojik etkileri literatürde oldukça geniş bir çerçeveden tartışılırken son dönemde yapılan çalışmaların bulguları turizm gelişiminin doğadaki CO₂ salınımına önemli ölçüde katkıda bulunduğunu ortaya çıkarmıştır (Gössling, 2002; Solarin, 2014; Zolfani vd., 2015; Sharif, 2017).

Turizm iklim değişikliği karşısında hem kurban hem fail konumundadır. İklim değişikliğinin turizm sektörünü nasıl etkilediği ve ne gibi riskler oluşturduğu bir önceki bölümde detaylıca incelenmiştir. Bu bölüm turizm sektörü ve turizm faaliyetlerinin karbon salınımı yoluyla nasıl iklim değişikliğine katkıda bulunduğuna odaklanmaktadır. Turizmin karbon ayak izini tespit etme hedefiyle yapılan çalışmalar farklı ölçeklerden yaklaşımları (ulusal veya ulus ötesi), belli turist profiline odaklanan araştırmaları, alt sektörleri değerlendiren hesaplamaları ve farklı turizm türlerini ele alan uygulamaları içermektedir. (Gössling vd., 2005; Dwyer vd., 2010; EEA, 2011). Turizm sektörünün toplam küresel emisyon içindeki payının %5 (UNWTO, 2008; Peeters ve Dubois, 2010; Solarin, 2014) ile %12 (Dwyer vd., 2010; Sharif, 2017) arasında değiştiği farklı çalışmalar tarafından ortaya konmuştur. Turizm ile ilişkili en yüksek enerji üreten bileşenin ulaşım sektörü olduğu, turizm ve seyahat sektörünün enerji tüketiminin %90'ının ulaşım kaynaklı olduğu bilinmektedir (Higham vd., 2016; Işık vd., 2017). Dolayısı ile turizm bileşenleri içinde en yüksek emisyon üreten sektör ulaşım olarak öne çıkmaktadır (Eyüboğlu ve Uzar, 2020). Şekil 2.15'de görüldüğü üzere ulaşım sektörünün enerji tüketimi de kendi içinde %43 havayolu, %42 ulaşım, %15 deniz ve demiryolu olarak dağılmaktadır.

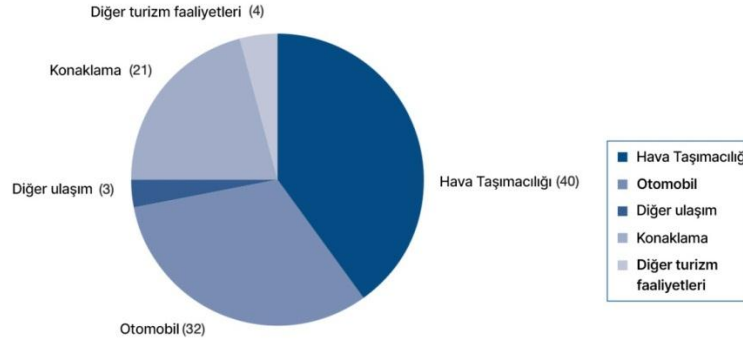


Şekil 2.15: Turizm sektörü enerji tüketim dağılımı (Higham vd., 2016; Işık vd., 2017).

Lenzen vd. (2018) 160 ülkede turizm ile ilişkilenen karbon salınımlarını hesaplamışlar, turizm karbon ayak izinin 2009 yılından 2013 yılına kadar tahmin edilenden 4 kat daha fazla arttığını ve küresel karbon emisyonları içindeki payının %8'e yükseldiğini tespit etmişlerdir. Şekil 2.16'de görüldüğü gibi en yüksek karbon ayak izi ulaşım, alışveriş ve yiyecek-içecek bileşenlerine aittir. Bunu tarım, hizmetler, konaklama ve inşaat izlemektedir. Çalışmanın sonucu büyümeye devam eden turizm sektörünün gelecekte küresel sera gazı emisyonlarındaki payının daha da artacağını göstermektedir. UNWTO ve UNEP (2008) tarafından yapılan çalışmada ise turizm alt sektörlerinin toplam turizm sektörünün CO₂ emisyonları içindeki payları %75 ulaşım (%40 hava ulaşımı, %32 otomobil, %3 diğer ulaşım türleri), %21 konaklama, %4 diğer turizm aktiviteleri şeklinde dağılmaktadır (Şekil 2.17).



Şekil 2.16: Turizm sektörünün karbon ayak izine katkıda bulunan faaliyetleri ve katkı payları (Lenzen vd., 2018; Uluslararası Sürdürülebilir Ulaşım, 2022).



Şekil 2.17: Alt sektörlerin CO₂ emisyonlarına katkıları (UNWTO ve UNEP, 2008).

Tablo 2.10'da çeşitli alt sektörlerin turizm kaynaklı enerji ve sera gazı emisyonlarına katkıda bulunan doğrudan, dolaylı ve kıskırtılmış/uyarılmış faaliyetlerini özetlemektedir (Kelly ve Williams, 2007).

Tablo 2.11: Turizmin destinasyon enerjisi ve sera gazı emisyonları üzerindeki etkileri (Kelly ve Williams, 2007).

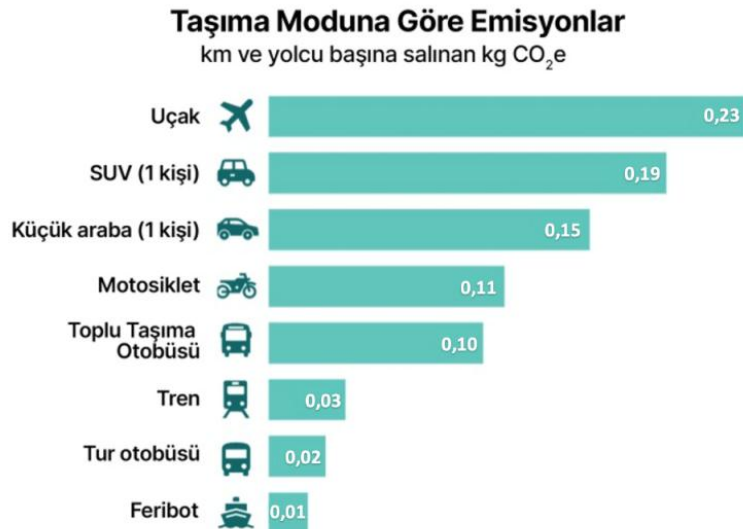
Sektör	Doğrudan etkiler	Dolaylı etkiler	Uyarılmış etkiler
Yerleşim	Konutlarda kalan turistlerin yurt içinde tükettiği enerji	-	Tesis işgücü tarafından yurt içinde tüketilen enerji
Yolcu Taşımacılığı	Özel ulaşımı kullanan turistlerin tükettiği enerji	-	Özel ulaşım kullanan tatil köyü işgücü tarafından tüketilen enerji
Ticari, Endüstriyel ve Kurumsal	Turistlere ürün ve hizmet sağlarken işletmeler tarafından tüketilen enerji (örn. konaklama veya eğlence hizmetleri)	İşletmeler tarafından diğer turizm işletmelerine ürün ve hizmetler sağlarken tüketilen enerji (ör. ofis veya inşaat hizmetleri)	İşletmeler tarafından ürün ve hizmetler (ör. restoran veya perakende hizmetleri) ile tatil yeri işgücü sağlarken tüketilen enerji
Belediye Binaları ve Altyapı	Turistlere belediye hizmetlerinin sağlanmasında tüketilen enerji	Turizm işletmelerine belediye hizmetlerinin sağlanmasında tüketilen enerji	Tesis işgücüne belediye hizmetleri sağlarken tüketilen enerji
Toplu taşıma	Turistlere toplu taşıma sağlarken tüketilen enerji	-	Tesis işgücüne toplu taşıma sağlamak için tüketilen enerji

WEF (2009) raporunda turizmin karbon ayak izi hesaplanırken kullanılan alt sektörleri bu alt sektörlerle ilişkin doğrudan ve dolaylı emisyon kaynakları Tablo 2.12’de gösterilmektedir.

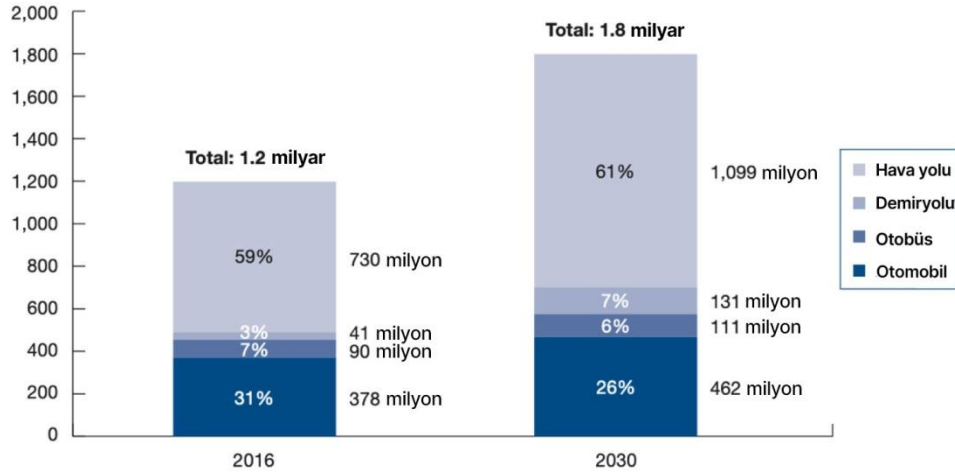
Tablo 2.12: Turizm sektörünün doğrudan ve dolaylı karbon salınım kaynakları

Alt sektör	Doğrudan emisyonlar (dahil edilen)	Dolaylı emisyonlar (dahil dilmeyen)
Kara Ulaşımı	Seyahat amaçlı tren, otobüs, otomobil kullanımı	Ara ulaşım
Hava Ulaşımı	Ticari havayolu işletmelerinin emisyonları	Havaalanları ve havayolu şirketlerinin ofisleri
Su Ulaşımı	Kruvaziyer – Gemi , gezinti botları	Gemilere ihtiyacı getiren araçlar
Konaklama	Turist konaklama tesislerinde (otel, motel, hostel vs.) enerji tüketimi	Konaklama tesislerine ihtiyaçlarını getiren araçlar
Turizm Faaliyetleri	Turistlere yönelik faaliyet sunan alanlarda harcanan enerji	Faaliyet ekipmanlarını getiren araçlar

Turizm sektörünün en önemli bileşenleri ve sera gazı kaynakları olarak **ulaşım ve konaklamanın** alt kategorilerinin incelenerek karbon ayak izlerinin daha iyi anlaşılması önemlidir. Farklı çalışmalarda CO₂ salınım oranları hesaplama yöntemleri, kullanılan data, kabuller ve alt sektör tanımlamalarına göre farklılık gösterse de ulaşım tüm çalışmalarda en yüksek emisyonu sebep olan bileşendir. Özellikle hava ulaşımı diğer tüm ulaşım türlerinden daha fazla enerji harcamakta ve emisyonlara katkıda bulunmaktadır. Uluslararası Sürdürülebilir Ulaşım örgütünün çalışmasında her bir ulaşım türünün yolcu başı her bir kilometrede oluşturduğu kg eşdeğeri CO₂ salınımı incelendiğinde havayolu diğer çalışmalara paralel olarak yine ilk sırada gelmektedir (Şekil 2.18). Düşük kapasiteli lastik tekerli ulaşım modlarından olan otomobil, motosiklet, transit otobüs sırasıyla en yüksek salınım kaynaklarıdır. Tren, tur otobüsü ve deniz ulaşımı sırasıyla daha düşük salınımlı ulaşım araçlarıdır. Çalışma hava ulaşımının yaygınlaşması ve ucuzlamasının talep artışına dolayısıyla enerji tüketimi ve karbon salınımının yükselmesine sebep olduğu vurgusunu yapmaktadır. UNWTO ve ITF (International Travel Forum) (2019) raporunda 2016 yılı uluslararası turistlerin ulaşım tercihleri ile 2030 yılı için yapılan projeksiyonları karşılaştırmış, hava ulaşımının payının artacağı, otomobil ve otobüs tercihlerinin azalacağı sonucuna varmıştır. Aynı çalışma 2016 yılında 1,2 milyar olan toplam seyahatin 2030 yılında 1,8 milyara çıkacağını öngörmektedir (Şekil 2.19). Bulgular literatürde turizm ve seyahat sektörünün gelecekte daha da büyüyerek küresel emisyonlarda önemli bir yer kaplayacağını belirten (Scott vd., 2010; Paramati vd., 2018) diğer çalışmalarla örtüşmektedir.

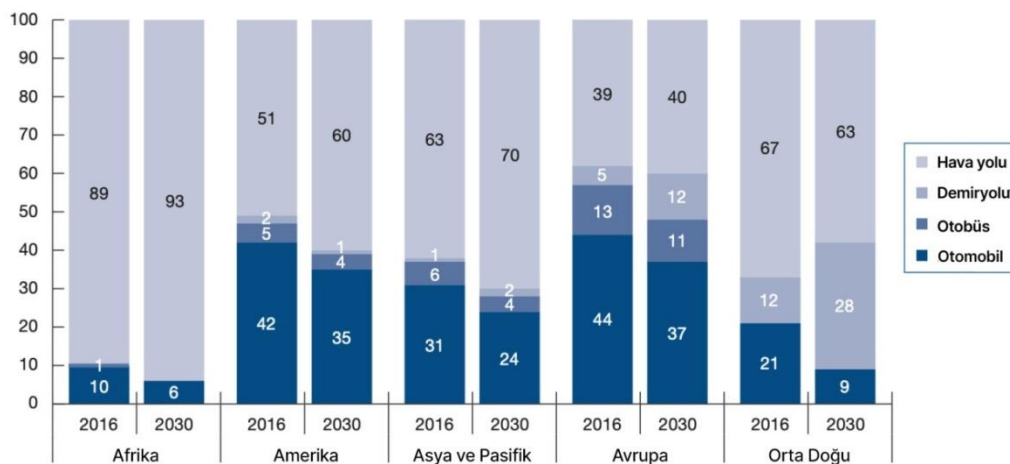


Şekil 2.18: Ulaşım türüne göre CO₂ salınımları (Değerler kat edilen mesafeye, araç modeline, doluluk oranına, uçuş sınıfına ve çeşitli faktörlere göre değişiklik gösterebilir) (Uluslararası Sürdürülebilir Ulaşım, 2022).

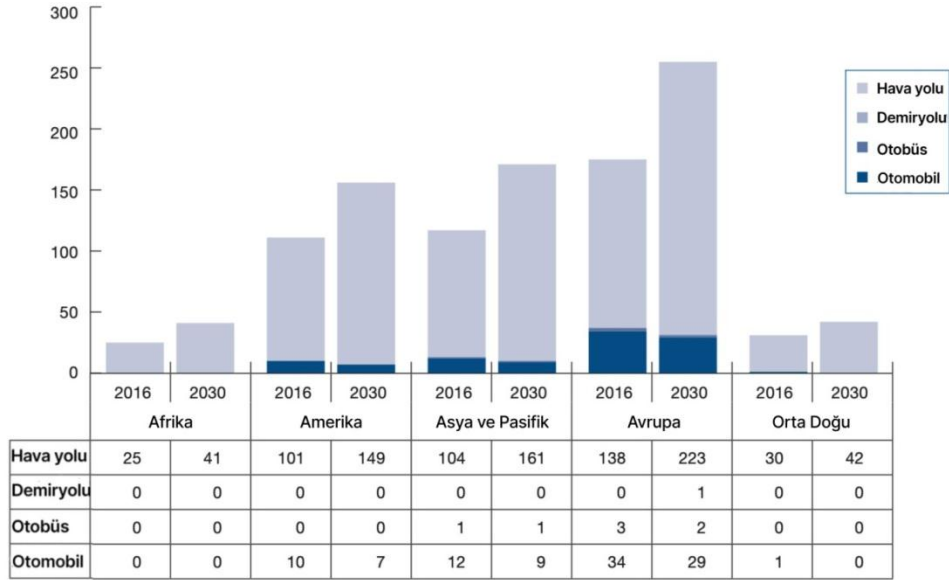


Şekil 2.19: Ulaşım türüne göre uluslararası turist varışları 2016 ve 2030 (milyon, pay%) (UNWTO ve ITF, 2019).

UNWTO ve ITF (2019) tarafından hazırlanan ulaşım kaynaklı uluslararası turizm salımlarının modellendiği raporun devamında 2016 ve 2030 yılları için farklı bölgelerdeki ulaşım modlarının dağılımı ve toplam karbon salınım büyüklükleri karşılaştırılmıştır. Şekil 2.20’de görüldüğü gibi Afrika bölgesindeki ulaşımın büyük bir bölümü hava ulaşımı ile yapılırken Amerika ve Avrupa bölgelerinde otomobil ve hava yolu ulaşımı ön plandadır. Asya, Pasifik ve Orta Doğu bölgelerinde de hava yolu yolculukları diğer modların oldukça önündedir. Projeksiyonlara göre ise 2030 yılında tüm bölgelerde hava yolu taşımacılığının artması beklenirken sadece Orta Doğu’da demir yolu ulaşımının artması, hava yolu ulaşımının azalması beklenmektedir. Şekil 2.21’de uluslararası gelen turist ve ulaşım türüne göre bölgesel emisyonlar milyon ton CO₂ eşdeğeri cinsinden verilmektedir. En düşük emisyonu Afrika ve Orta Doğu üretirken en yüksek emisyon üreten bölgenin Avrupa olduğu görülmektedir. Çalışmanın projeksiyon sonuçları ise tüm bölgelerde CO₂ emisyonlarının artacağını ve bu artışın hava yolu ulaşımındaki artıştan kaynaklanacağını, en çok artışın da Avrupa bölgesinde meydana geleceğini göstermektedir. Hava ulaşımındaki teknolojik gelişmelerle olumsuz etkilerin azaltılması beklense de hava ulaşım hacminin büyümesinin daha hızlı olması muhtemeldir. Bu sebeple sera gazı salımlarının azaltılmasına yönelik politikalarda hava taşımacılığının turizmdeki rolü oldukça önemlidir (Peeters, 2007).

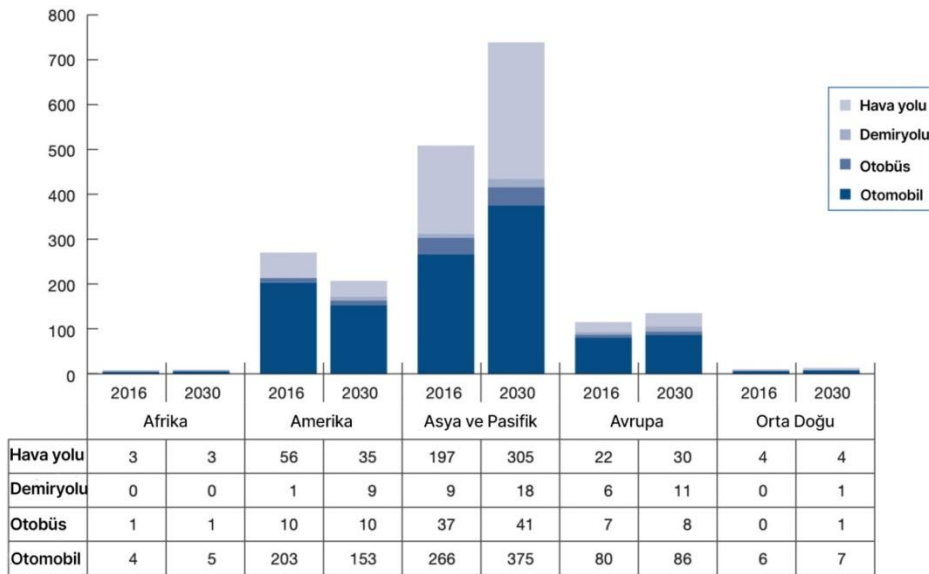


Şekil 2.20: Ulaşım türüne göre bölge içi uluslararası turist varışları, 2016 ve 2030 (%) (UNWTO ve ITF, 2019).

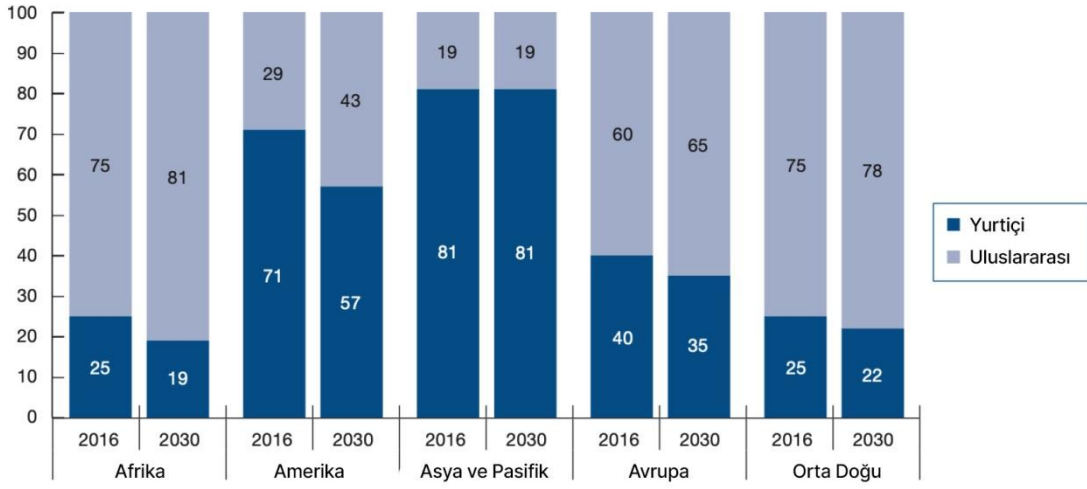


Şekil 2.21: Uluslararası turist varışlarından ulaşım türüne göre bölgesel emisyonlar, 2016 ve 2030 (CO₂ Mt eşdeğeri) (UNWTO ve ITF, 2019).

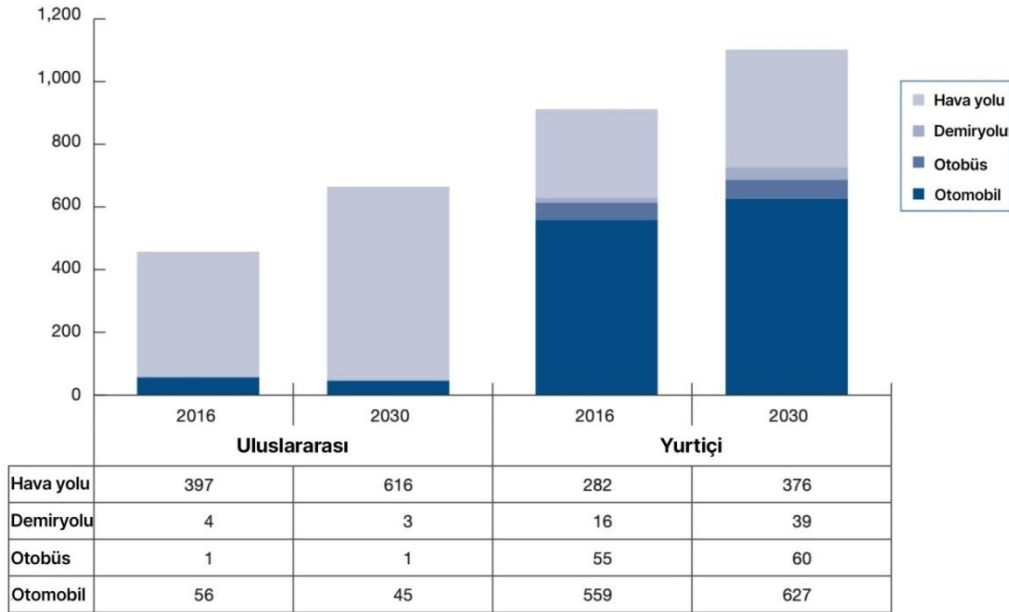
Son olarak raporda yurtiçi/domestik turizmde tercih edilen ulaşım türleri ve CO₂ salınımları modellenmiştir. Şekil 2.22’de domestik turizmde otomobilin daha çok tercih edildiği görülmektedir. Asya ve Pasifik bölgesinde hava ulaşımının diğer bölgelere göre daha çok salınımına sebep olduğu, 2030 yılında ise diğer bölgelerden daha fazla artış göstereceği sonucuna varılmıştır. Amerika bölgesinde domestik turizm varışlarındaki salınımlarda düşüş beklenirken Avrupa bölgesinde küçük bir artış görülmekte, Orta Doğu ve Afrika bölgelerinde önemli bir değişime rastlanmamaktadır. Bölgelerdeki uluslararası ve domestik turizm kaynaklı emisyonlar karşılaştırıldığında Asya, Pasifik ve Amerika’da domestik turizmin daha çok karbon salınımına sebep olduğu, Afrika, Avrupa ve Orta Doğu’da uluslararası turizmin karbon salınımında önemli bir rol oynadığı görülmektedir (Şekil 2.23). Bölgelerden bağımsız uluslararası ve domestik turizmin karbon salınımları incelendiğinde domestik turizmin sebep olduğu emisyon salınımlarının daha fazla olduğu, uluslararası turizm ulaşımında hava yolunun, domestik turizm ulaşımında ise otomobilin baskın olduğu Şekil 2.24’da sunulmaktadır.



Şekil 2.22: Ulaştırma türüne göre yerli/domestik turist varışlarından kaynaklanan bölgesel emisyonlar, 2016 ve 2030 (CO₂ Mt eşdeğeri) (UNWTO ve ITF, 2019).



Şekil 2.23: Turizmde kaynaklanan domestik ve uluslararası taşımacılıkla ilgili emisyonlar, 2016 ve 2030 (pay, %) (UNWTO ve ITF, 2019).

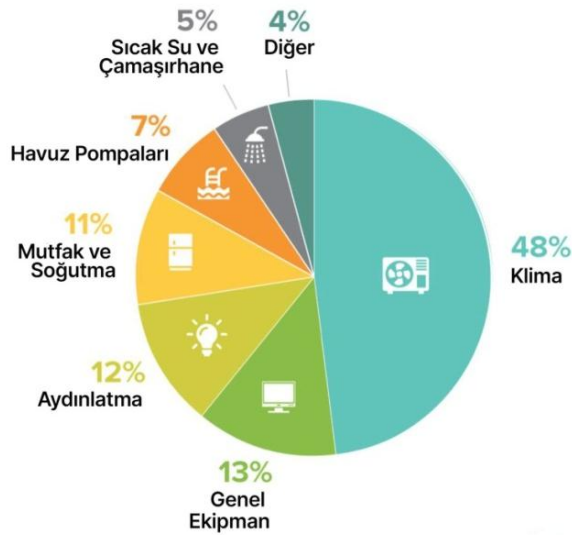


Şekil 2.24: Yurtiçi ve uluslararası turist varışlarından kaynaklanan ulaşım ile ilgili emisyonlara genel bakış: 2016 ve 2030 (CO₂ Mt eşdeğeri) (UNWTO ve ITF, 2019).

Ulaşımın emisyonlar üzerindeki rolünü belirli alanlar ve ulaşım türleri özelinde yapan daha odaklı çalışmaların bulguları da oldukça önemlidir. Örneğin Howitt, vd. (2010)'ın Yeni Zelanda'da kruvaziyer gemilerinin CO₂ emisyonunun turizmle ilişkisini tespit etmeyi hedefledikleri çalışmanın sonuçları, gemi yolculuğunun Yeni Zelanda'da hava yolculuğundan daha ciddi CO₂ emisyonuna yol açtığını ortaya koymuştur. Başka bir çalışmada, karayolu taşıtlarının CO₂ emisyonu oluşturmadaki rolünü incelemek için Lin (2010), beş farklı milli parkın CO₂ emisyonunu araştırmıştır. Çalışmanın sonuçları, özel araç kullanan turistlerden üretilen CO₂'nin olağanüstü olduğunu göstermiştir.

Konaklama hem önemli bir emisyon kaynağı hem de emisyonları düşürme potansiyeli yüksek olan bir alt sektör olması bakımından öne çıkmaktadır. Konaklama tesislerinde soğutma ve ısıtma amaçlı kullanılan enerji birincil karbon salınım kaynağıdır. İklim değişikliği ile sıcaklıkların artması ve daha

çok soğutma enerjisine ihtiyaç duyulması muhtemeldir. Bu durumda konaklama tesislerindeki klima kullanımının artması, dolayısıyla karbon salınımını arttıran bir etki yaratması beklenmektedir. Barbados adası otellerinde yapılan araştırmaya göre soğutma ve ısıtma amaçlı kullanılan klima enerji tüketiminin %48'inden sorumlu olarak en yüksek paya sahipken televizyon, buzdolabı gibi odalardaki genel ekipmanlar %13'ünden, aydınlatma %12'sinden, mutfak %11'inden, havuzlar için kullanılan pompalar %7'sinden ve sıcak su, çamaşır yıkama %5'inden sorumludur (Uluslararası Sürdürülebilir Ulaşım, 2022). Şekil 2.25 otellerde enerji tüketim alt alanlarını ve oranlarını göstermektedir. Konaklama türüne göre de karbon ayak izi değişmektedir. Her şey dahil oteller misafir/gece başı 20,6 CO₂ kg ile en yüksek karbon ayak izine sahipken, bunu 19 CO₂ kg ile daireler, 15,9 CO₂ kg ile tatil evleri, 14,3 CO₂ kg ile misafirhaneler, 7,9 CO₂ kg ile kamplar ve 4 CO₂ kg ile yatak-kahvaltı (B&B) izlemektedir (Pang vd, 2013). Bu bulguyla paralel olarak, Tsai vd., (2014) tarafından turizm konaklama sektöründeki CO₂ emisyonlarının analizine odaklanan çalışmalarının sonucunda Tayvan'da daha yüksek hizmet seviyelerine sahip otellerin kişi/gece başına daha yüksek ortalama CO₂ emisyonu ürettiğini tespit etmişlerdir.



Şekil 2.25: Barbados otellerinde enerji kullanımının faaliyetler içindeki dağılımı (Uluslararası Sürdürülebilir Ulaşım, 2022)

Literatürde bazı çalışmalar alt sektörler dışında turist profillerine ve destinasyonlara odaklanarak farklı destinasyonlarda belirli bir turist profilinin karbon salınımlarındaki değişimleri incelemişlerdir. Örneğin İngiliz turistlerin gece/kişi başı karbon salınımı Mayorka'da 27 CO₂ kg iken Kıbrıs'ta 66 CO₂ kg olduğu belirlenmiştir. Kısa mesafe uçuşla gidilen destinasyonlar uzun mesafelerden daha az emisyon salınımına sebep olmaktadır (Gössling vd., 2005). Farklı büyüklükteki salınımların sebebinin turistlere sunulan hizmet, imkanlar, ulaşım biçimi ve destinasyona olan mesafe olduğu söylenebilir. Turist profilinden bağımsız destinasyonlarda turizm sektörünün toplam emisyon içindeki payının ABD Rocky Mountain Ulusal Parkı'nda yaklaşık %10, Amsterdam'da %4 (Gössling vd., 2005), Seyşeller'de %12 (Gössling ve Schumacher, 2010), Avustralya'da %9 (Dwyer vd., 2010) ve Amerika Birleşik Devletleri'nde %13 (EPA, 2000) şeklinde çeşitlilik gösterdiği görülmektedir.

Turizm kaynaklı karbon emisyonu çeşitli çalışmalarda farklı yöntemler ve yaklaşımlar kullanarak hesaplanmış dolayısı ile farklılaşan sonuçlara ulaşılmıştır. Bu yaklaşımların farklılaşan bakış açıları, turizm envanterini oluşturmak için kullandıkları prensipler ve bunların tanımları Sun vd., (2020) tarafından yapılan çalışmada Tablo 2.12'de görüldüğü şekliyle özetlenmiştir.

Tablo 2.13: Turizm karbon envanteri tanımları (Sun vd., 2020)

Prensip	İsim	Tanım	Kaynak
1. Üretimle ilgili ilkeler	Üretimle ilgili yaklaşım (ÜDY) [Production-based approach (PBA)]	Turizm endüstrileri tarafından doğrudan üretilen emisyonları, ülke bazlı havayollarından (gelen ve giden hizmetler) kaynaklanan emisyonları, ülkenin turizm endüstrisine satılmak üzere mal ve hizmet üretiminde girdi olarak kullanılan ithalattan kaynaklanan emisyonları içerir (ancak turistler tarafından doğrudan satın alınan ithalatları içermez)	Dwyer ve diğerleri (2010)
	Turizm üretici sorumluluğu (TÜS) [Tourism producer responsibility (TPR)]	Turistlerin talep ettiği mal ve hizmetlerin arzıyla bağlantılı bir ülkede üretilen toplam emisyonları açıklar (bu, bir yerel karbon ayak izidir ve talep, domestik turistlerden gelir).	Casarso ve diğerleri (2015)
	Üretim Muhasebesi İlkesi (ÜMİ) [Production Accounting Principle (PAP)]	Bu malın nerede veya kimler tarafından tüketildiğine bakılmaksızın, referans ülkede tescilli turizm hizmetlerinin üretiminden kaynaklanan emisyonlar. Bölgesel emisyonlar için hesaplar.	Sun ve diğerleri (2019)
2. Tüketimle ilgili ilkeler	İkamet bazlı muhasebe (İBM) [Residence-based accounting (RBA)]	Emisyonları turistlerin ikamet ettiği ülkeye tahsis eder ve geleneksel karbon ayak izi kapsam ve tanımla eşleşir	Lenzen ve diğerleri (2018)
	Tüketim Muhasebesi İlkesi (TMİ) [Consumption Accounting Principle (CAP)]	Yurt içinde ve yurt dışında seyahat eden yerleşik turistlerden kaynaklı toplam emisyonlar.	Sun ve diğerleri (2019)
3. Destinasyonla ilgili ilkeler	Harcamaya dayalı yaklaşım (HDY) [Expenditures-based approach (EBA)]	Yerleşik olmayan ve yerli turistlerin ülkedeki turizm harcamalarından kaynaklanan emisyonlar (ulusal ve uluslararası havacılıktan kaynaklanan emisyonlar, doğrudan satın alınan ithalattan kaynaklanan emisyonlar ve giden yerleşik turistler tarafından evde yapılan harcamalar dahil, ancak giden uçak biletleri hariç)	Dwyer ve diğerleri (2010)
	Turizm karbon ayak izi (TKA) [Tourism carbon footprint (TCF)]	Turizm üretici sorumluluğu (TÜS) maddesine ara ve sonuç ithalat ürünlerini de ekler	Casarso ve diğerleri (2015)
	Hedef tabanlı muhasebe (HTM) [Destination-based accounting (DBA)]	Emisyonları turistlerin gideceği ülkeye tahsis eder.	Lenzen ve diğerleri (2018)
	Turizm Uydu Hesap Prensibi (TUHP) [Tourism Satellite Account Principle (TSAP)]	Bir ekonominin coğrafi bölgesi içindeki tüm seyahat faaliyetlerini desteklemek için üretilen yerli ve yabancı emisyonlardan oluşur.	Sun ve diğerleri (2019)

Turizm sektörüne sosyo-ekonomik açıdan yaklaşan çalışmalar alt sektörler ve toplam salınım içindeki paylarından ziyade daha üst ölçekten bölgesel/ulusal salınımların zaman içindeki değişimlerinde turizmin rolünü sorgulamaktadırlar. Bu yaklaşım ile Doğan, Şeker ve Bülbül (2015), 1995-2010 döneminde turizmin GSYİH, enerji tüketimi ve CO₂ emisyonları üzerindeki rolünü incelemiştir. Çalışmanın sonucunda OECD ülkelerinde ulaşım, tesis inşası ve kamu hizmetleri yoluyla turizm sektöründe salınımların oluştuğuna dikkat çekerken CO₂ emisyonları ile turizm gelişimi arasında pozitif bir ilişki tanımlamışlardır. Peeters ve Dubois (2010) 1996 ile 2015 arasındaki dönemde turist varışları ile CO₂ emisyonu arasındaki ilişkiyi incelemiş, turist varışının kısa, orta ve uzun vadede CO₂ emisyonu üzerinde önemli pozitif etkisi olduğu sonucuna varmıştır. Benzer şekilde Solarin (2014) de Malezya'da 1972-2010 dönemi için kişi başına gelir, turizm gelişleri, enerji tüketimi, kentsel nüfus ve CO₂ emisyonlarını araştırdığı çalışmasında turist varışları ile CO₂ emisyonu arasında pozitif bir nedensellik olduğunu göstermiştir. Çalışma, politika yapımcıların turizm geliştirme politikalarında daha temiz enerji programlarına odaklanması gerektiğini tavsiye etmektedir. Durbarry ve Seetana (2014) da Mauritius'un 1978-2011 dönemi için zaman serisi verilerini kullanarak turist varışının CO₂ emisyonu üzerindeki etkisini incelemiştir. Sonuçlar, turist varışlarının hem uzun hem de kısa vadede CO₂ emisyonu üzerinde önemli bir pozitif bir etkiye sahip olduğunu doğrulamıştır. Singapur'da Katırcıoğlu (2014a), uzun vadeli bir ilişkinin varlığını belirlemek için CO₂ emisyonları, GSYİH, enerji ve turist varışları arasındaki ilişkiyi incelemiş, sonucunda değişkenler arasındaki önemli kısa vadeli ve uzun vadeli ilişkiyi doğrulamıştır. Aynı doğrultuda, Katırcıoğlu, Feridun ve Kılınç (2014), uluslararası turist varışının Kıbrıs'ta enerji tüketimi ve CO₂ emisyonlarının artması için bir katalizör olduğunu belirtmişlerdir. Paramati vd, (2018) Avrupa'da nüfus, kişi başı gelir ve turizm yatırımları ile CO₂ emisyonları arasındaki ilişkiyi tanımlamak üzere yaptığı çalışmada turizmin gelişmesinin çevrenin korunması yönünde katkı sunduğunu ortaya koymuştur. Yazar, bu durumu AB ülkelerinin sürdürülebilir turizm politikaları ile ilişkilendirmektedir. Al-Mulali vd (2014) gelen turist sayısı ile CO₂ emisyonları arasındaki ilişkiyi ulaşım sektörü üzerinden değerlendirmektedir. Açıklayıcı değişken olarak gelen turist sayısı, enerji tüketimi, kent nüfusu verilerini kullanarak panel veri analizi yapmıştır. Analiz sonucuna göre CO₂ salınımlarına bu değişkenlerin tümünün pozitif etkisi olduğu ancak Avrupa bölgeleri için, çalışma turizm ve CO₂ emisyonları arasında uzun vadeli bir ilişki bulunmadığı ortaya çıkmıştır.

Sürdürülebilir çevre dostu turizm gelişimi iklim değişikliği ile mücadelede oldukça kritik bir noktadadır. Davies ve Cahill (2000) turizmin çevresel etkilerini 3 kategoride özetlemiştir. 1) *doğrudan etkiler*; bir destinasyona yapılan seyahatler, destinasyonda gerçekleştirilen yürüyüş, tekne gezisi gibi turist faaliyetleri ve turistlere yönelik tesislerin yapımı, işletmesi ve sürdürülmesi ile ilgili süreçler. 2) *“yukarı yönde” etkiler* servis sağlayıcıların tedarik zincirindeki etkilerini ifade etmektedir. Örneğin bir otel geri dönüşümlü malzeme kullanarak tedarikçiler üzerinde *“yukarı yönde”* çevresel etkileri azaltan bir etki yaratabilir. Tedarik ilişkilerinde çevresel etkiyi azaltmak özel sektör ve sivil toplum kuruluşlarının çabaları ile mümkün olabilir. 3) *“aşağı yönde” etkiler* ise hizmet sağlayıcıların davranış ve tüketim kalıpları üzerindeki etkilerini ifade etmektedir. Örneğin oteller odalardaki tekstillerin her gün yıkanmaması gibi bir opsiyon sunarak enerji ve su tüketiminin azaltılmasına katkıda bulunabilirler, ekoturizm çerçevesinde turistlerin çevre duyarlılığı konusunda bilinçlenmesi için eğitimler düzenlenebilir, tur öncesi çevresel rehberler ile farkındalık artırılabilir.

Türkiye'de turizm ile karbon emisyonları arasındaki ilişkiyi tanımlamaya odaklanan çeşitli çalışmalar bulunmaktadır. Ekonomik gelişme, turizm gelişimi, enerji kullanımı ve CO₂ emisyonu arasındaki ilişkiyi açıklama hedefiyle genelde ekonometrik ve istatistiksel yöntemlere geçmişten bugüne değişkenler arasındaki ilişkiyi inceleyen modeller turizm ile ekonomik büyüme arasında (Ballı vd., 2019; Saint Akadiri vd., 2019; Eyuboğlu ve Uzar, 2020), turizm ile CO₂ emisyonları artışı arasında (Katırcıoğlu, 2014b; Yorucu, 2015; Ballı vd., 2019; Doğru vd., 2020; Saint Akadiri vd., 2019; Eyuboğlu ve Uzar, 2020; Karadağ, 2021), turizm ile ekolojik ayak izi/ekolojik bozulma arasında (Godil vd., 2020; Karadağ, 2021; Sun vd., 2021) pozitif ilişki tanımlamışlardır. Ballı vd. (2019)'e göre ekonomik kalkınma ile turizm arasında çift yönlü olumlu bir ilişki vardır. Başka bir söylemle ekonomik büyüme turizm de büyümeyi getirirken turizmdeki büyüme ekonomik büyümeye katkıda

bulunmakta ancak bu her iki denklem de CO₂ seviyesini arttırmaktadır. Katırcıoğlu (2014b)'na göre turizm gelişimi daha fazla enerji tüketime sebep olmakta, enerji tüketimi ise daha fazla CO₂ salınımına dolayısıyla iklim değişikliğine katkıda bulunmaktadır. Doğru vd. (2020) alışma bulgularına göre Avrupa ülkelerini örnek vererek (İtalya, Lüksemburg, Slovakya) sürdürülebilir turizm pratiklerinin emisyonlar karşısında olumlu bir etki oluşturduğunu ancak Türkiye'de hala negatif etkiler görüldüğünü vurgulamaktadır. Sun vd., (2021) belirli bir ekonomik seviyeye gelene kadar ekonomik büyümenin çevreye zarar verdiği, ancak denge noktasına ulaştığında evre dostu yaklaşım geliştirdiğini, Türkiye'nin henüz bu denge noktasına ulaşmadığını ve turizm kalkınmasının çevreye zarar vermeye devam ettiğini belirtmektedir. Eyuboğlu ve Uzar (2020) literatürde tanımlanan emisyon-kalkınma-turizm ilişkisine farklı bir boyut katarak CO₂ emisyonu, ekonomik kalkınma ve enerji tüketiminin de uzun vadede turizm kalkınmasında etkili olduğunu, dolayısıyla turistlerin seyahat edecekleri ülkedeki evre kalitesine önem verdiklerini belirtmektedir.

Türkiye literatüründeki çalışmalarda alt sektörlerdeki karbon salınımı ve ayak izini ölçen sınırlı sayıda kaynağa ulaşılmıştır. Ulaşılan kaynaklar ulaşım ve konaklama alt sektörleri ile ilgili durumu ortaya koymaktadır. Yorucu (2015) uluslararası turizm ve elektrik tüketiminin CO₂ emisyonları ile doğrudan ilişkili olduğunu ve Türkiye'de bu ilişkinin en gcl kurulduğu alt sektörün dünya literatürüne paralel olarak ulaşım olduğunu belirtmektedir. Eşitti ve Duran (2018) Çanakale özelinde yaptıkları karbon ayak izi çalışmasında özel araçla gerçekleştirilen seyahatlerin CO₂ emisyonlarına çarpıcı katkılarının olduğu, ildeki toplu taşım sistemindeki yetersizliğin bunun temel sebebini oluşturduğu sonucuna varmışlardır. Yavuz (2020) ise Antalya ilinde bir örneklem otel tesisi üzerinden karbon ayak izini hesapladığı çalışmada elektrik, su, doğalgaz ve motorin kullanımlarının CO₂ emisyonlarına katkılarını kıyaslamış, en fazla karbon ayak izine sahip bileşenlerin elektrik ve doğal gaz tüketimi olduğu, bu tüketimlerin turizm sezonundan bağımsız olarak çok yüksek seviyede gerçekleştiği sonucuna ulaşmıştır.

Mevcut eğilimler yüksek sera gazı emisyonlu turizmin payında bir artış olduğunu göstermektedir. Turizmde salınımları düşürmeye yardımcı olacak teknolojik gelişmeler konaklama ve ulaşımda enerji verimliliğinin sağlanmasına odaklanmalıdır. Demiryolu hatlarının geliştirilmesi ve karayolunda kullanılan araçlar için alternatif enerjilerin geliştirilmesi önemli adımlardır (Peeters, 2007). Hava ulaşımında etkin politika ve uygulama değişiklikleri ile salınımları düşürmek mümkündür (Scott vd., 2010). Bu noktada turizmin iklim değişikliğine nasıl cevap verdiği turizmin sürdürülebilirliği için oldukça kritiktir (Shakouri ve Khoshnevis., 2017). Turizm endüstrisinin uzun dönem ayakta kalabilmesi için ulaşım, evre gibi turizm ile ilişkili sistemlerin sürdürülebilir bir yol izlenerek ilişkilendirilmesi, yenilenemeyen enerji kaynaklarının kullanımının azaltılması ve ekonomik planlamada radikal değişimleri gidilmesi gerekmektedir (Zolfani vd., 2015).

2.5. Türkiye Turizm Sektörünün İklım Değişikliğinden Etkilenebilirliği ve İklım Değişikliğine Etkileri zerine Gerçekleştirilen alışmalar

Türkiye turizminin iklim değişikliğinden nasıl etkileneceğini gerek ulusal gerek bölgesel gerek işletme ölçeğinde araştıran çeşitli çalışmalar bulunmaktadır. Bu kapsamda ilk olarak Türkiye'de yapılmış yüksek lisans ve doktora tezleri ele alınmaktadır (Tablo 2.13). Sonrasında Türkiye zerine yapılmış makaleler, bildiriler, kitap ve kitap bölümleri incelenmektedir. İncelemede önce derleme şeklinde Türkiye'de iklim değişikliğinin turizme etkilerinin genel çerçevesini sunan çalışmalar, sonra turizm türüne göre gruplanmış saha çalışmaları içeren araştırmalar ve bulguları sunulmaktadır.

Tablo 2.14: Türkiye’de iklim değişikliği ve turizm konusunda yapılmış yüksek lisans çalışmaları

	REFERANS	AMAÇ	ÇALIŞMA ALANI	SONUÇ
Farkındalık ölçümleri	Zengin, 2009	İklim değişikliğinin turizm üzerindeki etkilerini tartışmak ve ilgi gruplarının farkındalığını ve tepki mekanizmalarını değerlendirmek	Antalya	İlgili grupların iklim değişikliği etkileri hakkında farkındalıkları var, ancak etkilerin negatif olacağını düşünmüyorlar Herhangi bir hazırlık yapılmıyor
	Sevim, 2009	İklim değişikliğinin etkilerini araştırmak	Antalya	Konaklama işletmelerinin büyük bir kısmının iklim değişikliğinden etkilenmekte, Elektrik kesintileri ve kuraklığa bağlı su sıkıntılarında öne çıkan etkiler, İşletmelerin yarısının temel tedbirleri aldığı, yarısının hiçbir hazırlık yapmadığı görülmekte, İşletmelerin büyük kısmının henüz bir çevre politikası ve eylem planına sahip değil
	Kolsuz, 2021	Marmara Bölgesi’ndeki mevcut marinaların küresel iklim değişikliğinin etkilerine karşı risk algısı ve hazırlık durumunun incelenmesi	Marmara Bölgesi	Marina yöneticilerinin iklim değişikliğine yönelik algılarının yüksek değerlerde olduğu, Katılımcıların iklim değişikliği hakkında endişeli oldukları
	Özkan, 2021	İstanbul ilinde ikamet eden yerel halkın, iklim değişikliği ve turizme yönelik algılarını tespit etmek	İstanbul	İstanbul yerel halkının çevre ve iklimdeki değişikliklerin farkında olduğu, Bilinç ve turizm etkisi yönünde bilgi eksikliklerinin olduğu,
Turist tercihleri	Çavuşgil, 2010	İklim değişikliğinin turizm talebine etkisinin incelenmesi	Çanakkale	Ziyaret döneminin değişmesi, Konaklama süresinin azalması,
Etki analizi	Şenerol, 2010	İklim değişikliğinin turizm etkilerinin araştırılması	Türkiye	İklim değişikliği günümüzde turizmi etkilemeye başladı, Gelecekte iklim değişikliği turizm sektörünü hem negatif hem de pozitif etkileyecek, İklim değişikliğinin mağdurlarından biri olan turizm aynı zamanda bu sürecin oluşmasına katkıda bulunmakta
	Yozcu, 2011	İklim değişikliğinin Türkiye termal turizm üzerine etkisinin araştırılması	Bursa	Kar yağışının azalması termal kaynakları olumsuz etkilemekte, Talebin Temmuz-Ağustos aylarında azalacağı, kışın artacağı
	Kum, 2011	İklim değişikliğinin ülkemizin Güney ve Güneybatı sahillerinde yer alan kıyı destinasyonlarındaki turizm konfor şartlarına etkisinin araştırılması	Güney ve Güneybatı Kıyıları	Bahar ayları en yüksek konfor seviyesine sahiptir, Yazın konfor seviyeleri düşmekte, Konfor seviyeleri kış aylarında da yüksek Turizmin 12 aya yayılma potansiyeli

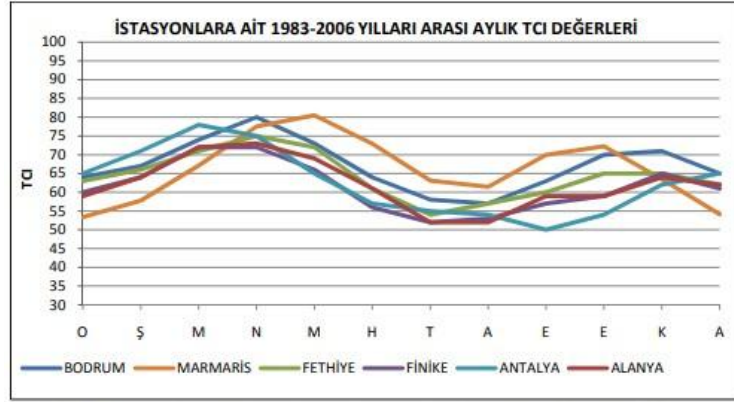
Tablo 2.13 (devamı): Türkiye’de iklim değişikliği ve turizm konusunda yapılmış yüksek lisans çalışmaları

REFERANS	AMAÇ	ÇALIŞMA ALANI	SONUÇ
Demiroğlu, 2013	İklim değişikliğinin kış turizmüne etkisinin araştırılması	Türkiye’deki 12 kayak merkezi	1° C’lık ısınma senaryosunda 12 merkezin de bir kar güvenirliliği sorunu yaşamadığı ve yaşamayacağı, 2° C’lık ısınmada Kartepe, Elmadag, Davraz ve Saklıkent’in sorun yaşayacağı, 4° C’lık ısınmada Bozdağ’ın da ekleneceği
Atalay, 2014	Kıyı yönetimi için deniz seviyesi yükselme riskinin ölçülmesi	Fethiye Körfezi	Karanın su altında kalması, Kıyı erozyonu, Deniz kabarması, Su baskınları riskleri oluşmaktadır
Seyfioğlu, 2020	Olası iklim değişikliği senaryoları ile kıyı çizgisi değişiminin incelenmesi	Güney Ege	1984-2016 yılları arası Kuşadası’nda birikme yoluyla Gökova Körfezi ve Marmaris’te aşınma yoluyla kıyı çizgisi değişmiştir
Şensoy, 2020	Turizm sektörünün geleceği açısından sıcaklık indisleri ile termal biyoklimatik indisler arasındaki ilişkilerin incelenmesi	Antalya	RCP4.5 senaryosuna göre ilkbahar mevsiminin Korkuteli ve Elmalı dışında her dört dönemde de genellikle konforlu olacağı, RCP8.5 senaryosuna göre konforlu yıl sayılarının kıyı kesimlerinde azalıp dağlık kesimlerde artacağı
Çağlak, 2021	İklim değişikliğinin biyoklimatik konfor şartları üzerine etkileri ve olası sonuçlarının incelenmesi	Samsun, Kayseri ve Adana	Yaz mevsiminde akşam ve sabah saatleri konforlu, öğle saatlerinde yüksek sıcaklığın yaşandığı, Geçiş mevsimlerinin konforlu olduğu Adana’da kış mevsiminin konforlu olduğu Turizm sezonlarının değişeceği
Aygün, 2021	İklim değişikliğinin turizm sektörüne sosyo ekonomik etkilerini ölçmek	30 il	Turist talebinin düşeceği, Akdeniz bölgesinin iklim değişikliğinden olumsuz etkileneceği, İç Anadolu bölgesinde fırsata çevrilebilecek iklim potansiyelleri oluşacağı

Türkiye için yapılan çalışmalar ilk yıllarda iklim değişikliğine karşı farkındalığa odaklanmışken (Zengin, 2009; Sevim, 2009), ileriki yıllarda mekânsal analizlere rastlanmaktadır (örn: Demiroğlu, 2013; Şensoy, 2020; Aygün, 2021; Çağlak, 2021). Bu durum 2010’lu yılların başından 2020’lere geçen süreçte farkındalığın yükseldiğini, artık bir adım öteye geçilerek etki ve önlem alanında çalışmalara ağırlık verildiğini göstermektedir. Şenerol (2010) Türkiye geneli için bir değerlendirme yaparak Akdeniz ve Ege kıyılarının sıcaklık artışından olumsuz etkileneceğini, kıyı turizmüne talebin azalacağını, ilkbahar ve sonbahar mevsimlerinde uygun iklim koşulları görüleceğini, olumlu etkilenecek bölgelerin başında Karadeniz’in geldiğini söylemektedir.

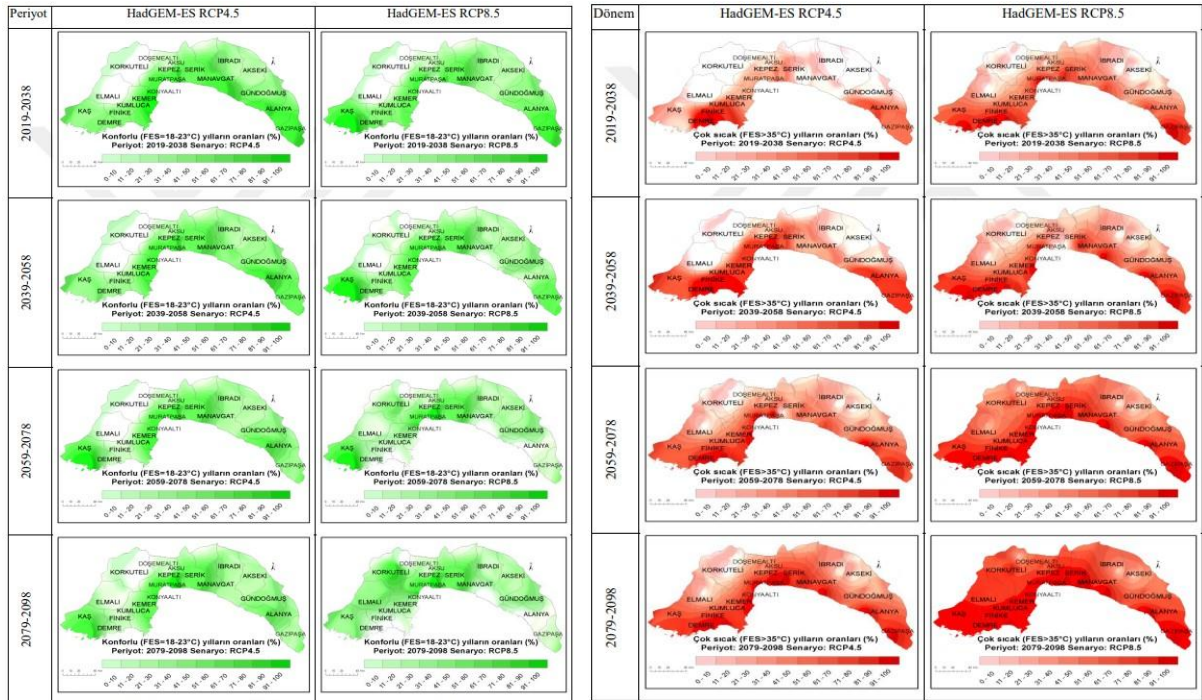
Çalışmaların büyük çoğunluğu *termal konfor indeksleri* üzerinden iklim değişikliği etkilerini ölçmeye ve değerlendirmeye çalışmışlardır. Yapılan çalışmaların sonuçları birbirleri ile tutarlıdır. Kum (2011) tarafından yapılan çalışmada Türkiye’nin Güney ve Güneybatı sahilleri için TCI yöntemi kullanılarak 1983-2006 yılları arasındaki konfor seviyeleri araştırılmış, bahar aylarında en yüksek konfor

seviyelerine ulaşıldığı, yaz aylarında konfor seviyesinin düştüğü ancak kış aylarında da yüksek konfor seviyeleri görüldüğü ortaya çıkmıştır. Bu doğrultuda bu coğrafyada turizmin 12 aya yayılma potansiyeli olduğu vurgulanmıştır (Şekil: 2.26).

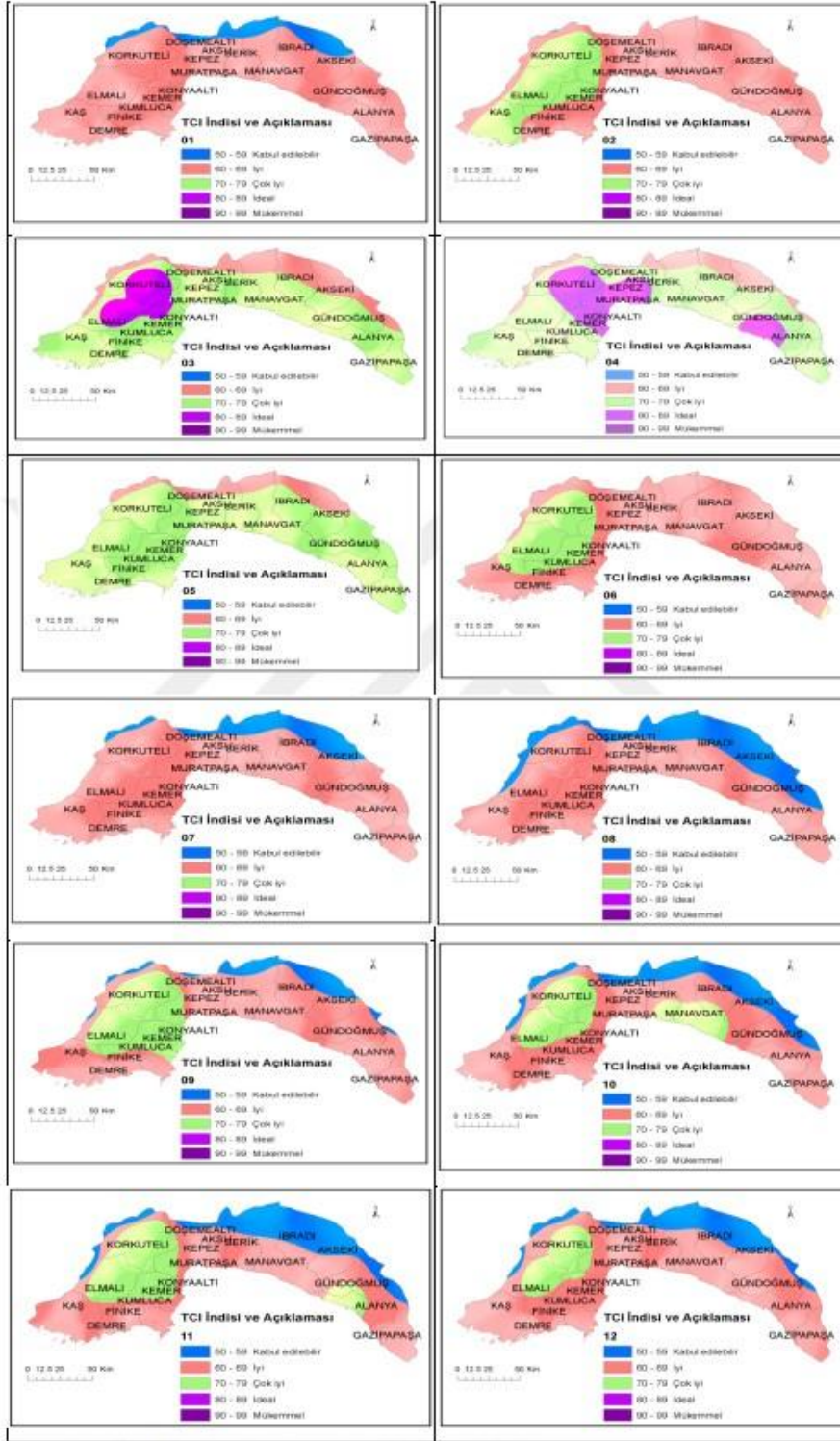


Şekil 2.26: 1983-2006 yılları arasındaki aylık ortalama TCI değerleri (Kum, 2011).

Şensoy (2020), konfor seviyelerini değerlendirdiği çalışmasında Antalya’da yaz sezonunun dağlık yayla bölgeleri dışında kalan alanlarda çok sıcak olacağını, ilkbahar mevsiminde ise dağlık bölgeler hariç yüksek konfor seviyesinde olacağını ortaya koymuştur. İyimser (RCP4.5) senaryodan kötümser (RCP8.5) senaryoya artan sıcaklık sebebiyle konfor seviyesinin düşeceğini vurgulamaktadır (Şekil 2.27). RCP8.5 senaryosunda yaz mevsimi hiçbir istasyonda yüksek konfor düzeyine çıkamamaktadır (Şensoy vd., 2020). Çalışmanın devamında konfor seviyeleri TCI kullanılarak hesaplanmış ve karşılaştırılmıştır (Şekil 2.28). TCI değerlerinin alansal dağılımında görüldüğü gibi kıyı alanları ve dağlık alanlar birbirlerine alternatif oluşturmakta birinin konfor seviyesinin düşüş gösterdiği yerde diğeri yükseliş göstermektedir. 12 aya yayılan bir turizm modeli ile bunun değerlendirilebileceği yazar tarafından ifade edilmektedir.



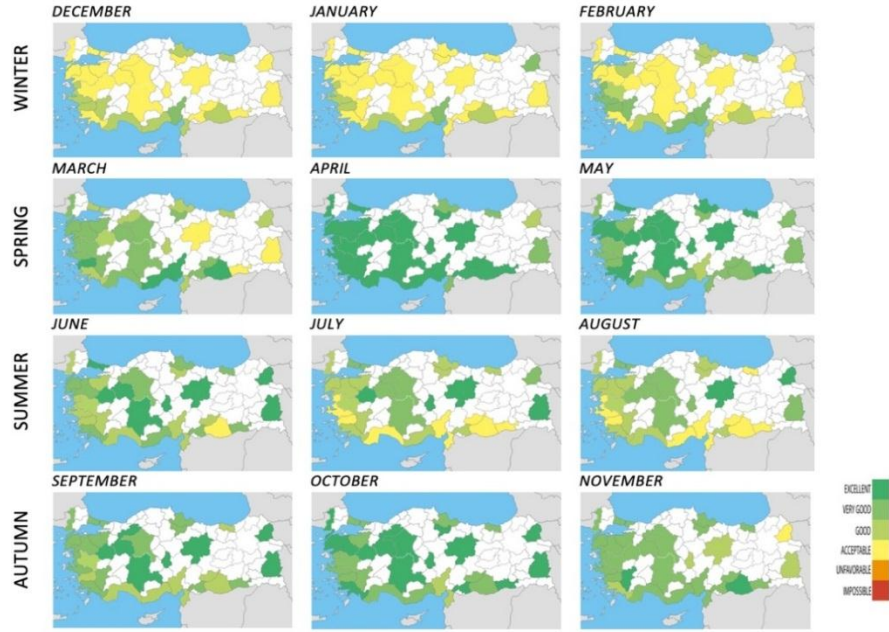
Şekil 2.27: Antalya’da ilkbahar (solda) ve yaz (sağda) termal konfor dağılımı (Şensoy, 2020).



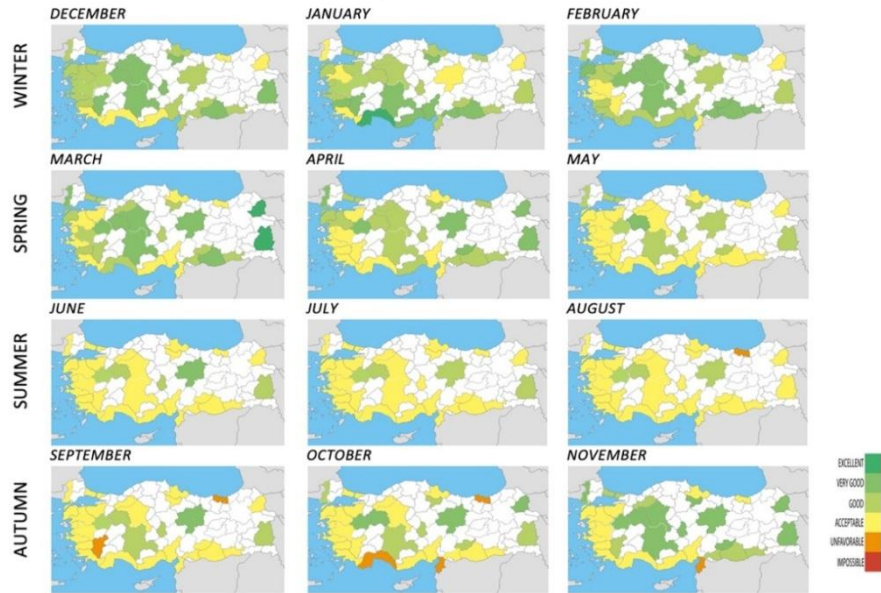
Şekil 2.28: TCI değerlerinin alansal dağılımı (Şensoy, 2020).

Aygün (2021) 3 aşamadan oluşan ve iklim değişikliğinin sosyo-ekonomik etkilerini ölçmeyi amaçlayan çalışmasında Türkiye turizm strateji planı referansında açık hava turizmi için turizm altyapısı gelişmiş ve gelişme potansiyeli bulunan 30 ilin analizini yapmıştır. İlk aşamada iklim değişikliğinin doğrudan etkisini TCI yöntemini kullanarak konfor seviyesindeki değişim üzerinden değerlendirmiştir. Referans yılı (1959-2017) ve projeksiyon yılı (2019-2100) konfor seviyelerindeki

değişim Şekil 2.29’te görülmektedir. Referans yılında kışın düşük olan turizm konfor seviyeleri ilkbaharda en yüksek seviyeye çıkmakta, yazın bazı kıyı kentlerinde düşerken sonbaharda tekrar yükselmektedir. Projeksiyon yılı değerlerine bakıldığında kış mevsimi konfor değerlerinde ciddi bir yükselme, diğer mevsimlerin tümünde ise düşüş gözlenmektedir. Yaz mevsimi en çok düşüşün görüldüğü mevsim olmakla birlikte özellikle Ege ve Akdeniz kıyılarındaki görece konforsuz koşullar dikkat çekmektedir. Sonbaharda da turizme elverişli olmayan iklim koşulları devam etmekte hatta Denizli, Antalya, Hatay illerinde daha da düşmektedir. İklim değişikliğinin doğrudan etkilerine bakıldığında Türkiye turizminin önde gelen illerinde önemli konfor kayıpları yaşandığı, buna karşılık İç Anadolu bölgesinde bulunan ve turizm gelişme potansiyeline sahip bazı illerin ise konfor seviyelerinin korunduğu hatta bazı aylarda yükseldiği görülmektedir.



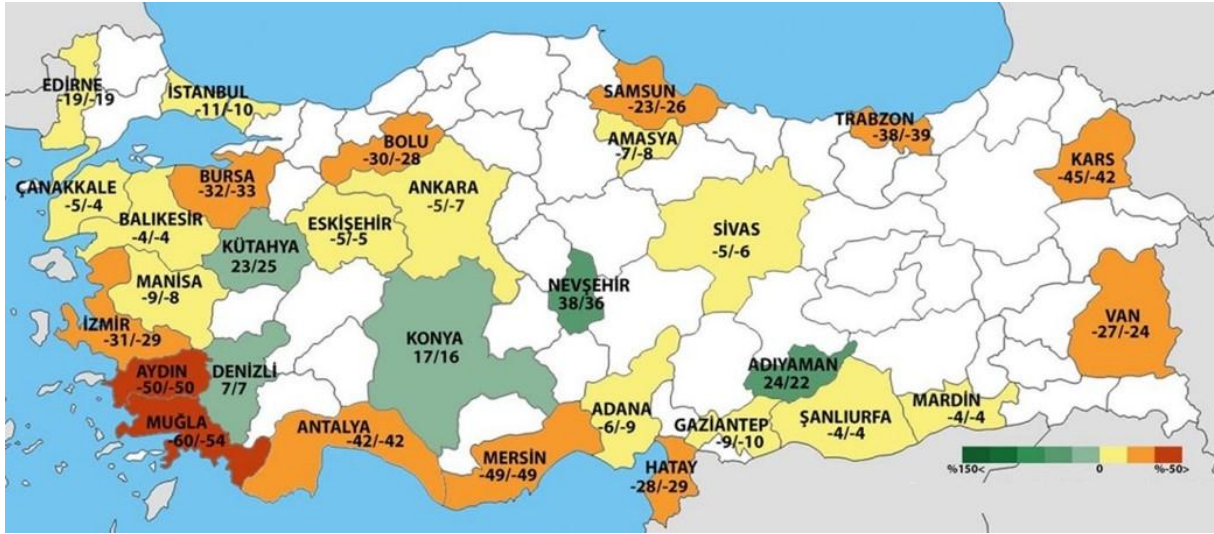
a) Referans Yılı



b) Projeksiyon Yılı

Şekil 2.29: Turizm konfor seviyelerindeki değişim (Aygün, 2021).

Çalışmanın ikinci aşamasında konfor değişimlerine bağlı olarak turizm talebindeki değişim istatistiksel yöntemlerle tahmin edilmeye çalışılmıştır. Bu aşamaya model orta (2050) ve uzun (2080) vadedeki değişimleri değerlendirmek üzere iki aşamalı kurgulanmıştır (Aygün Oğur ve Baycan, 2022). Modelde iklim değişikliğini temsil eden değişken TCI puanları olurken turizm talebi verisini geceleme sayısı oluşturmuştur. İklim değişikliği (TCI) ve turist geceleme sayısı dışındaki tüm faktörler sabit kabul edilerek model referans yılı verilerine göre kalibre edilmiş, projeksiyon yılı tahminleri üretilmiştir. Bu çalışmanın sonuçlarına göre Türkiye iklim değişikliği etkilerini 2050’li yıllarda görmeye başlayacak, 2080’li yıllarda ise bu etkiler küçük bir farkla artacaktır. Turizm talebinde en ciddi düşüş görülen iki il Muğla (%60) ve Aydın (%50) olmuştur. Bunları Mersin (%49), Kars (%45), Antalya (%-42), Trabzon (%38), Bursa (%32) ve İzmir (%31) izlemektedir. Şekil 2.5’te görüldüğü gibi Ege, Akdeniz ve Karadeniz kıyıları en çok turist kaybının beklendiği, iklim değişikliğinin doğrudan olumsuz etkilerinin en çok yansıdığı bölgelerdir. Aynı zamanda bu bölgeler Türkiye’nin en çok turizm yatırımının olduğu, en yüksek turizm işletmesi, ikinci konut ve yatak kapasitesinin görüldüğü, en çok turist ziyaret ettiği turizm merkezlerini kapsamaktadır. Buna karşılık Marmara ve iç bölgelerdeki İstanbul, Edirne, Çanakkale, Balıkesir, Manisa, Eskişehir, Ankara, Adana, Amasya, Sivas, Gaziantep, Şanlıurfa ve Mardin’de görece daha az turizm talebi azalması beklenmektedir. Nevşehir başta olmak üzere iç kesimlerde konumlanan Adıyaman, Kütahya, Konya ve Denizli’nin iyileşen iklim koşulları sayesinde turizm talebinde de artış göstermesi beklenmektedir. Bu iller gelecekte teşvik edilebilecek alternatif turizm destinasyonları ve turizm türleri için birer potansiyeli temsil etmektedir. Çalışma sonucu ilgi çekici bir noktaya daha vurgu yapmaktadır; Ege ve Akdeniz’de görülen bu ciddi düşüşe ve Anadolu’daki yükselişe rağmen kıyı bölgelerinin Türkiye’nin baskın turizm merkezleri olmaya ve en fazla sayıda ziyaretçi çekmeye devam etmesi beklenmektedir. Türkiye’nin 2100 yılına kadar 2008-2017 yıllarına kıyasla %42 uluslararası turizm talebinde azalma görüleceği ortaya çıkmaktadır (Şekil: 2.30).



Şekil 2.30: Türkiye uluslararası turizm talebi değişikliği (%) (2050/2080) (Aygün Oğur ve Baycan, 2022).

Çalışmanın son aşamasında Girdi-Çıktı analizi ve Ryan Short-Cut modeli kullanılarak turizm talebindeki düşüşün ulusal ve yerel ekonomiye doğrudan ve dolaylı etkisi değerlendirilmiştir. Bu aşamada ekonomisi en çok etkilenecek olan iller Antalya, İstanbul ve Muğla olarak tespit edilmiştir. Çıkan sonuçlara göre iklim değişikliğinden sosyo-ekonomik açıdan en çok etkilenen bölgeler ekonomilerini sürdürebilmek için riskleri azaltmaya yönelik çalışmalar yapılmalıdır. Bunun yanında belirlenen risk ve potansiyellere göre turizm stratejisi de güncellenmelidir (Aygün Oğur, 2022). Aygün ve Baycan (2020) tarafından yapılan çalışma mevcut turizm strateji planının iklim değişikliği ile mücadelede olumlu ve eksik yönlerini ortaya koymakta, gelecek planlarda iklim değişikliği etkilerini gözetken bir turizm kalkınması için yol haritasını çizmektedir.

Kış turizmi alanındaki öncü araştırmacılarından biri olan Demiroğlu (2013) iklim değişikliğinin 12 kış turizm merkezine etkisini ölçen çalışmasında her bir kayak merkezi için kar güvenilirliği sınırlarını belirlemiş, 1°C, 2°C ve 4°C sıcaklığın artması senaryolarında hangi destinasyonların risk altında kalacağını ortaya çıkarmıştır (Tablo 2.14).

Tablo 2.15: Türkiye’deki başlıca kayak merkezlerinin kar güvenilirliği (Demiroğlu, 2013).

Kayak Merkezi	Kayak Alanı				Kar Güvenirliği Sınırı*				
	Alt İstasyon (m)	Orta Seviye (m)	Üst İstasyon (m)	Zirve (m)	1971-2000 Normal	2011-2040 +1°C	2041-2070 +2°C	2009-2010 Analog	2071-2100 +4°C
1-İlgaz	1840	1915	1990	2587	1305	1455	1605	1872	1905
2-Zigana	2051	2151	2251	2510	1465	1615	1765	2032	2065
3-Kartepi	1300	1450	1600	1670	1284	1434	1584	1851	1884
4-Kartalkaya	1780	2002	2223	2400	1338	1488	1638	1905	1938
5-Sarıkamış	2098	2365	2632	2909	1432	1582	1732	1999	2032
6-Uludağ	1767	1956	2145	2543	1323	1473	1623	1890	1923
7-Palandöken	2100	2600	3100	3176	1467	1617	1767	2034	2067
8-Elmadağ	1550	1670	1790	1810	1477	1627	1777	2044	2077
9-Erciyes	2215	2495	2774	3917	1650	1800	1950	2217	2250
10-Bozdağ	1746	1951	2156	2159	1627	1777	1927	2194	2227
11-Davraz	1670	1960	2250	2635	1733	1883	2033	2300	2333
12-Saklıkent	1899	2149	2399	2547	1892	2042	2192	2459	2492

* Kayak alanları orta seviyelerinin üstünde kalan kar güvenilirliği sınırları gri renkte yazılmıştır. Bu sınırlara erişmiş kayak merkezi, ilgili dönem için kar güvenilirliğinden yoksun sayılır.

1°C ısınma senaryosunda tüm turizm merkezleri kar güvenilirliğini sağlarken, 2°C ısınma senaryosunda sırasıyla Kartepi, Elmadağ, Davraz ve Saklıkent kar güvenilirliğini kaybetmekte ve 4°C ısınma senaryosunda kar güvenilirliğini kaybeden merkezlere Bozdağ eklenmektedir. En dayanıklı merkezler olarak Zigana, Kartalkaya, Sarıkamış, Uludağ, Palandöken ve Erciyes öne çıkmaktadır.

Literatür taramasının makale, bildiri, kitap ve kitap bölümü kısmında **Türkiye’de iklim değişikliğinin turizm üzerindeki potansiyel etkileri** şu şekilde sıralanmaktadır (Gülbahar, 2008; Yıldız, 2009; Gökbulut vd., 2013; Aydemir ve Şenerol, 2014; Somuncu, 2018).

- Kış aylarında kar yağışının azalması yerine yağmur şeklinde yağışların artması
 - Kış turizm merkezlerinde talebin düşmesi
 - Kış turizm merkezlerinde verimliliğin düşmesi
 - Turizm ekonomisinin olumsuz etkilenmesi
 - Kış turizm sezonunun kısılması
 - Bugünün popüler kış turizm merkezleri (Uludağ, Kartalkaya vb.) yerine Doğu’daki dağların daha elverişli olması ve tercih edilmesi (Palandöken, Ağrı, vb.)
- Deniz seviyesinin yükselmesi (2030 yılına kadar 30 ile 100 cm arasında bir yükselme beklenmektedir)
 - Kıyı şeridinin, plajların sular altında kalması ve bir kısmının yok olması
 - Marina ve hizmet alanının sular altında kalması
 - Turizm hizmet tesisleri ve altyapısının sular altında kalarak zarar görmesi
 - Deniz turizmi, yat turizmi, balıkçılık, dalış gibi turizm türlerinin yapılamaması ve turistlerin başka turizm destinasyonlarına yönelmesi
- Sıcak ve ısı dalgalarının artması

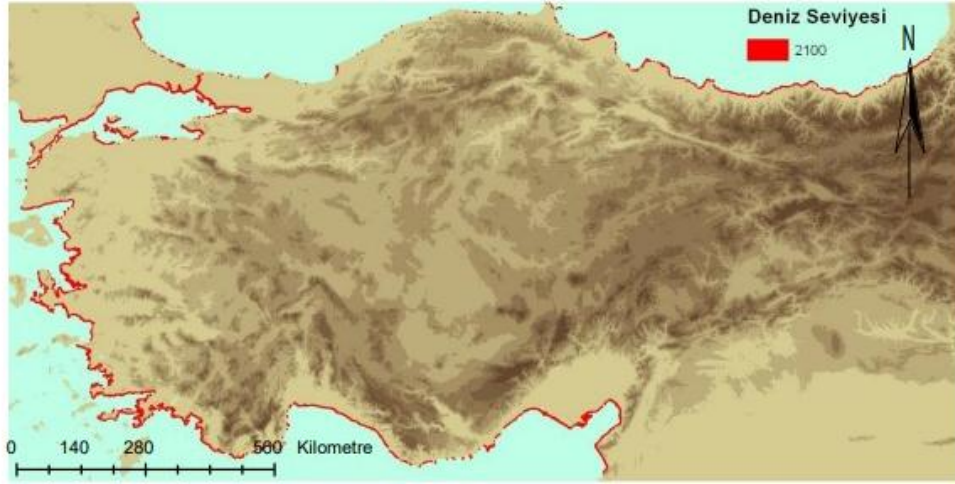
- Konforsuz iklim koşullarının oluşması
- Sağlık problemlerinin ortaya çıkması
- Yaşlı turistlerin sayılarının azalması
- Akdeniz bölgesinin çekiciliğini kaybetmesi
- Akdeniz ve Ege kıyıları yerine Karadeniz kıyılarının ön plana çıkacağı
- Turizm sezonunun kayması
- İşletmelerin soğutma maliyetlerinde artış
- Deniz sıcaklıklarının artması
- Orman yangınlarının artması
 - Ekoturizm alanlarının tehlike altına girmesi
 - Doğal unsurların zarar görmesi/yok olması
- Kuraklığın artması
 - Akarsuların suyunun azalması ile doğa ve yayla turizmine ilginin azalması
 - Su kıtlığı
- Aşırı hava olaylarının şiddetinin ve sıklığının artması
 - Doğal afetlerin artması
 - Her türlü turizm faaliyetinin olumsuz etkilenmesi
- Asit yağmurlarının artması
 - Ekosistemin zarar görmesi
 - Tarihi yapıların zarar görmesi
- Doğal çevre ve bitki örtüsünün zarar görmesi/yok olması
 - Turistik çekiciliğinin yok olması
- Sıcaklıkların artması ile turizm mevsiminin uzaması (Olumlu etkiler)
 - İkincil konut sezonunun uzaması
 - Oltu balıkçılığının olumlu etkilenmesi
 - Alternatif destinasyonların (Karadeniz, İç Anadolu gibi) öne çıkması
 - İlginin kıyı turizmden alternatif turizme (yayla, doğa vb.) kayması
 - Turistik aktivitelerin kıyılardan iç kesimlere yayılması
 - Turizmin 12 aya yayılması
 - Yeni yatırımlar ve istihdam olanaklarının oluşması

Türkiye üzerine yapılmış çalışmalar içinde **klimatik konfor** seviyelerine odaklanan araştırmalarda bir yoğunlaşma görülmektedir. Bu araştırmaların bir kısmı sadece mevcut durumu veya geçmişten bugüne değişen iklim koşullarını değerlendirirken bazıları iklim değişikliği projeksiyonlarını da hesaba katarak değerlendirme yapmaktadır. Tablo 2.15 klimatik konfor araştırmalarını ve sonuçlarını özetlemektedir. Karadeniz'den Ege'ye, Akdeniz'den Güney Doğu'ya geniş bir coğrafyada iklim konforunun araştırılmış olduğu görülmektedir.

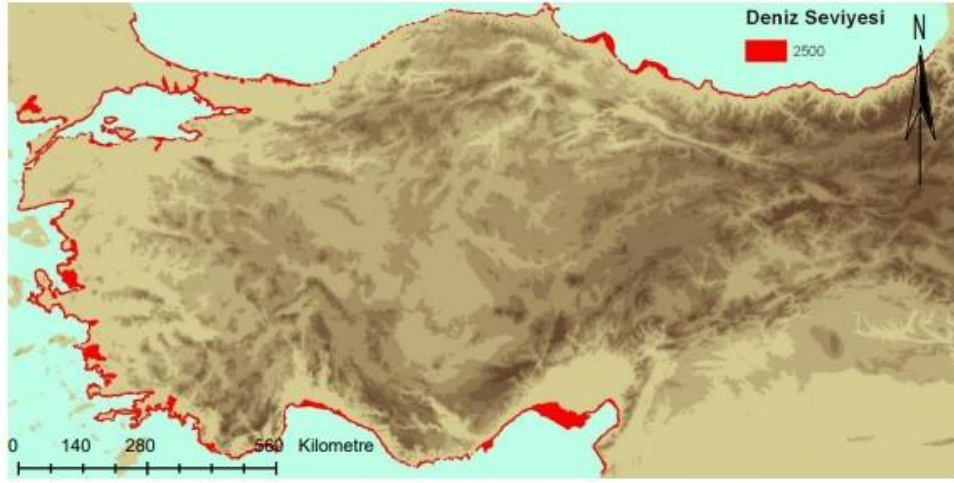
Tablo 2.16: Turizm ile iklimatik konfor arasındaki ilişkiyi değerlendiren çalışmalar

YAZAR	ÇALIŞMA ALANI	SONUÇLAR
Güngör ve Cengiz, 2006	Artvin	İlin büyük bir bölümünde iklim konforu potansiyeli çok yüksek ve yüksektir İl bütünündeki iklim verileri rekreasyon aktiviteleri için uygundur
Güçlü, 2008	Alanya-Samandağ	Efektif sıcaklık değerlerinin insan konforuna uygun olduğu süre 111 gündür Deniz turizmi yönünden en uygun dönem 8 Mayıs–13 Temmuz ve 5 Eylül–24 Ekim İnsan konforu yönünden ey uygun dönem ise 23 Eylül–9 Kasım arasında görülmektedir 14 Temmuz–4 Eylül arasında deniz mevsimi yönünden uygun olmayan bir dönemdir
Güçlü, 2009	Batı Karadeniz	18 Haziran – 6 Eylül arasındaki dönem deniz banyosu için uygundur, Haziran ve Eylül ayları en konforlu aylardır Kısa güneşlenme süresi, yüksek nem olumsuzluk yaratmaktadır
Güçlü, 2010a	Doğu Karadeniz	3 Haziran-25 Haziran ve 6 Eylül-27 Eylül kıyı turizmi için iklim konforunun en uygun olduğu dönemler Deniz banyosu yönünden en uygun dönem 11 Temmuz-13 Eylül Kıyı turizm için iklim şartları genelde istikrarsız, yağış kıyı turizmi için en önemli iklim sorunu
Güçlü, 2010b	Sinop-Ordu Kıyı Kuşağı	13 Haziran-16 Eylül arasındaki dönem deniz banyosuna uygundur iklim ve termal konfor yönünden en elverişli şartlar Haziran ve Eylül aylarında görülür Yüksek ekstrem hava sıcaklığı, kısa güneşlenme süresi, yüksek bağıl nem ve yaz yağışları deniz turizmi ve iklim konforu yönünden en önemli iklimatik sorunlardır
Güçlü, 2010b	Köyceğiz-Fethiye Kıyı Kuşağı	Hava ve su sıcaklığının uygun olduğu süre 120-147 gündür, Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında sıcaklıkların ve nispi nemin çok yüksek olması insan sağlığı ve turizm faaliyetleri için olumsuzdur.
Özşahin vd, 2015	Artvin	2000 m yükselti basamağının altındaki vadiler ile kıyı sahası konforlu, üzerindeki dağlık kesimler (Rize, Kaçkar, Karçal ve Yalnızçam dağları) ise konforsuz özelliklere sahiptir
Çağlak vd., 2017	Amasya	Mayıs ayının ortalarından, Temmuz ayı ortalarına kadar olan dönem ve Ağustos ayı sonu ile Eylül ayı ortalarına kadar olan dönem konforludur
Öztürk ve Kadak, 2018	Kastamonu-Çatalzeytin	Temmuz ve Eylül ayları için %74 “çok iyi” Ocak, Şubat, Mart, Mayıs, Haziran, Ağustos, Kasım ayları %60-%70 arası oranlarla “iyi” Çatalzeytin ve çevresinin iklim konforu açısından kıyı turizmüne alternatif olarak ekoturizm aktiviteleri için iyi derecede kullanılabilir
Karademir, 2019	Mardin	Mayıs ve Ekim ayları turizm faaliyetleri için en konforlu aylar, Haziran, Temmuz ve Ağustos aşırı sıcaklar, Aralık, Ocak ve Şubat ayları da soğuklar sebebiyle elverişsiz
Sevilcan ve Gönençgil, 2021	Ege Bölgesi	Sıcak gece ve günlerde artış, Serin gece ve günler, soğuk devre süresi, günlük sıcaklık aralığı azalış eğilimindedir
Efe ve Gözet, 2021	Samsun	Yaz aylarında en yüksek TCI değeri “mükemmel”, Sonbaharda “çok iyi”, İlkbaharda “iyi”, Kış mevsiminde “kabul edilebilir”

Kıyı alanlarında iklim değişikliğinin etkilerini belirlemeyi amaçlayan çalışmalarında Geymen ve Dirican (2016) deniz seviyesinin yükselmesi sonucu tehlike altında kalan kıyı alanlarına odaklanmaktadır. Şekil 2.31 2100 yılı senaryolarına göre deniz seviyesinin değişimini gösterirken Şekil 2.32 2500 yılı senaryosu için aynı değişimi göstermektedir. Senaryolar IPCC 5. Değerlendirme raporuna referansla belirlenmiştir. Çalışmanın sonuçları gelecek 500 yılda Türkiye kıyılarının doğal afetlere maruz kalabileceğini, En çok etkilenen ilerin ise sırasıyla Adana, Edirne, İzmir ve Samsun olacağını ortaya koymaktadır. Toplamda kıyılarda bulunan 28 ilin deniz seviyesi yükselmesinden etkilenmesi beklenmektedir.



Şekil 2.31: 2100 yılı senaryolarına göre deniz seviyesi yükselmesinin kıyılara etkisi (Geymen ve Dirican, 2016).



Şekil 2.31: 2500 yılı senaryolarına göre deniz seviyesi yükselmesinin kıyılara etkisi (Geymen ve Dirican, 2016).

Gökçe vd. (2018) tarafından yapılan çalışmada Alanya örneği üzerinden deniz seviyesi yükselmeye karşı mekânsal kırılganlık ölçülmektedir. Deniz seviyesinden 0-10 metre yükseklikte olan alanlar risk altındaki alanlar olarak belirlenmiş, bu alanlarda yer alan kentsel yerleşim ve doğal alanlar tespit edilerek riskin büyüklüğü ortaya konmuştur. Bu alan içerisinde kamu alanları, kültürel miras alanları, altyapı tesisleri, turizm tesisleri, konutlar, sanayi alanları tespit edilmiştir. Şekil 2.32 risk altındaki alçak rakımlı bölgeyi gösterirken Şekil 2.33 yüksek yoğunluklu yapıların konumlandığı bölgeyi göstermektedir.

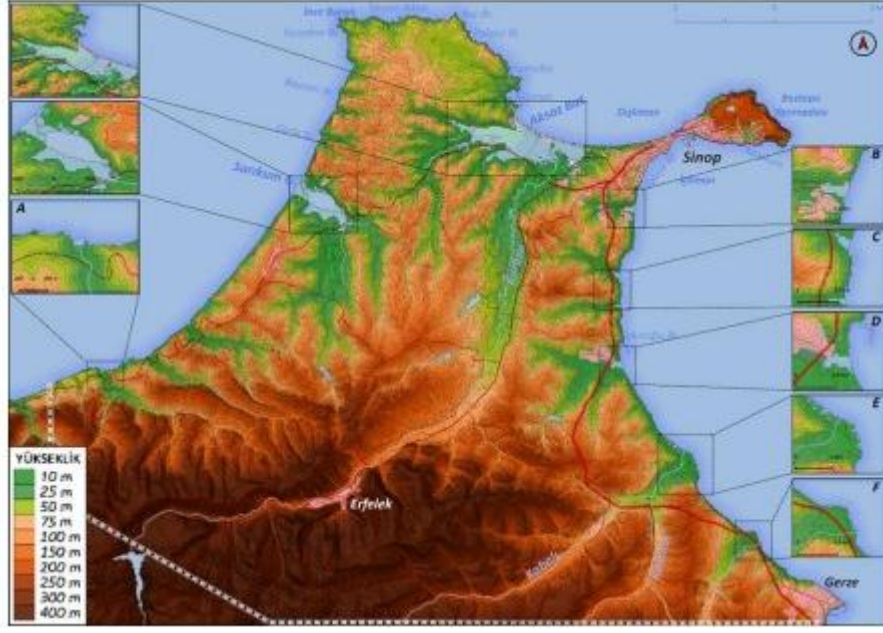


Şekil 2.32: Alanya'nın 0-10 metrelik alçak rakım kıyı bölgesi (Gökçe vd. 2018).



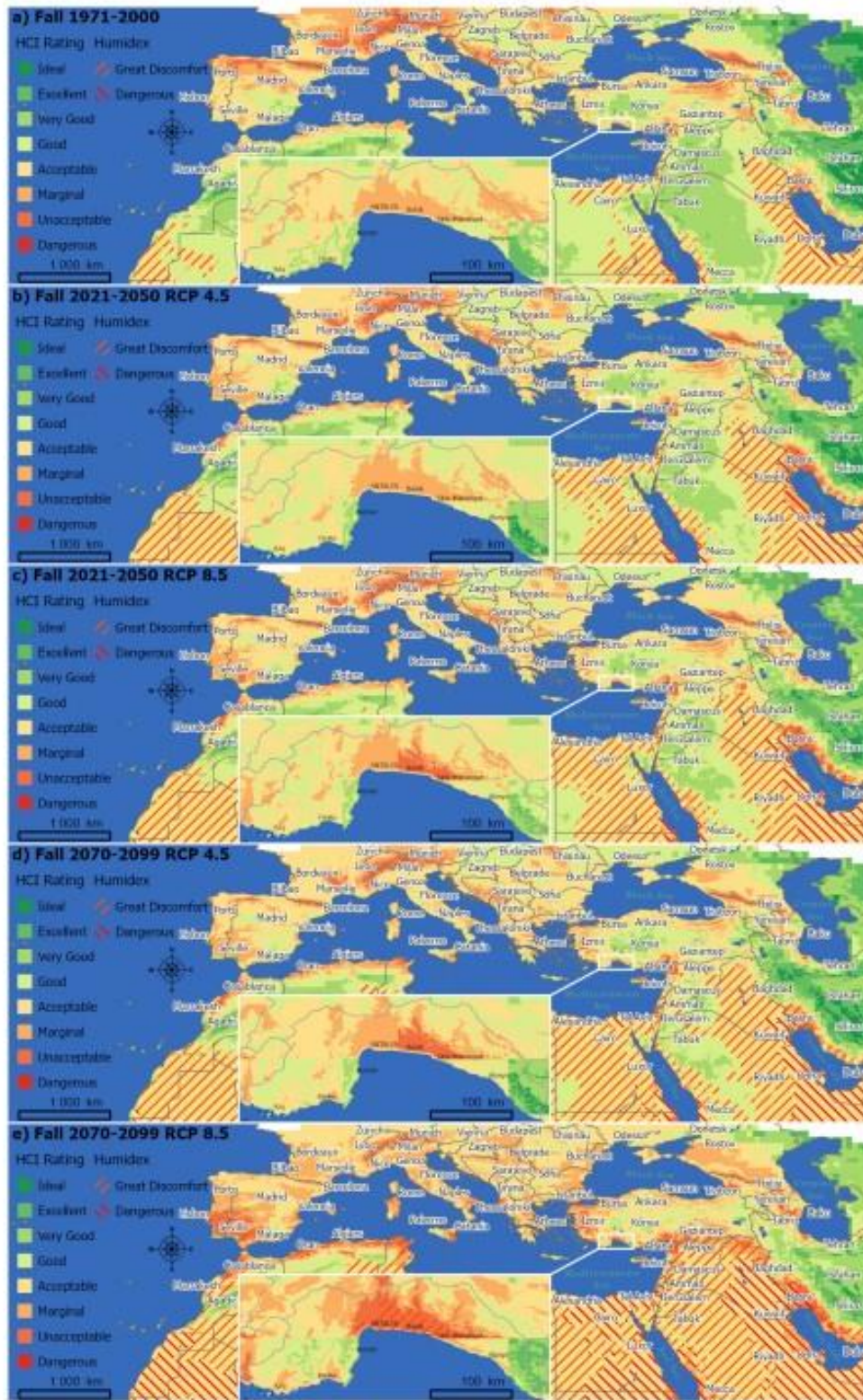
Şekil 2.33: Alanya kıyısı yüksek yoğunluklu bölge (Gökçe vd., 2018).

Üstün (2019) ise Sinop ilinin deniz seviyesinin yükselmesi durumunda karşılaşılabilecek riskleri saptamak amacıyla IPCC 5. değerlendirme raporundaki senaryoları kullanarak CBS analizi yapmıştır. Çalışmanın sonucu Sarıkum gölü ve çevresi gibi alçak irtifadaki alanların doğrudan etkileneceğini, ekosistemin tehdit altında kalacağını göstermektedir Aynı zamanda kentin tarihi sosyal ve kültürel mekanlarının zarar görmesi beklenmektedir. Şekil 2.34'te görülen kırmızı çizgi Sinop şehrinde deniz seviyesinin yükselmesi tehdidi altında olan alanların sınırını ifade etmektedir.



Şekil 2.34: 2500 yılında deniz seviyesi yükselmesinden etkilenmesi beklenen bölge (Üstün, 2019).

Demiroğlu vd. (2020) hem *kıyı* hem de *şehir* destinasyonları için HCI yöntemini kullanarak Akdeniz bölgesinde bir analiz çalışması yapmıştır. RCP 4.5 ve RCP 8.5 senaryolarını kullanarak (1971-2000) temel yılı ile (2021-2050) ve (2070-2099) projeksiyonlarını kıyaslamıştır. Bu çalışma bir web ortamına aktarılmış olup herhangi birinin Akdeniz bölgesindeki herhangi bir nokta ile ilgili analiz sonucuna ulaşmasına imkân vermektedir (iklimBU, 2022). Web sayfasından ulaşılabilen sonuçların sonbahar ayı Antalya ili için olanı örnek olarak Şekil 2.35’te gösterilmektedir. Çalışmanın sonuçları Güney Akdeniz’in çekici iklim koşullarını kaybedeceğini, iç ve kuzey bölgelerin konforlu iklim koşullarına kavuşacağını göstermektedir.

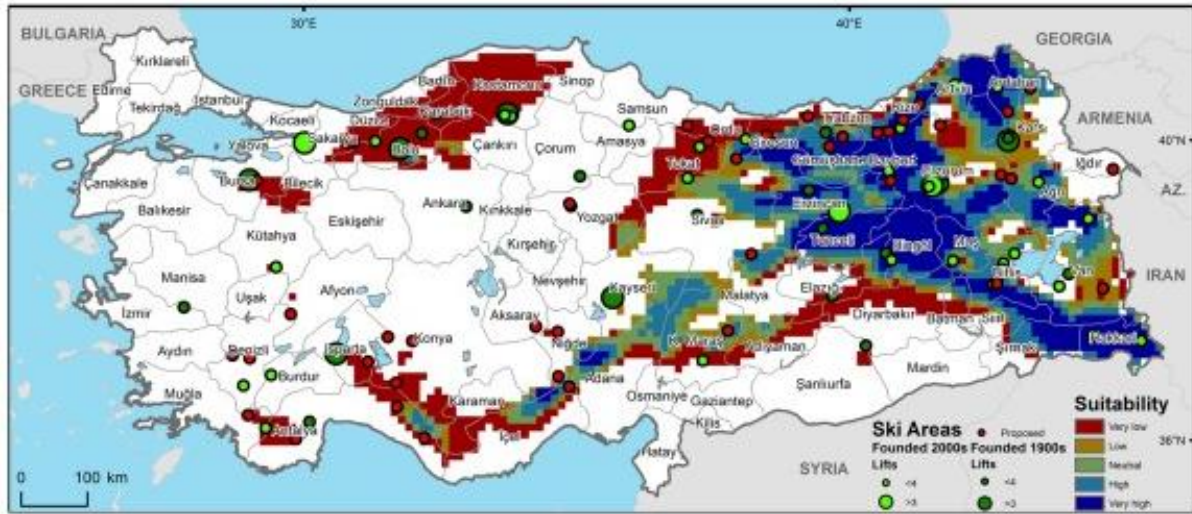


Şekil 2.35: HCI sonbahar indeks puanlamasına göre Akdeniz v Antalya (Demiroğlu vd., 2020)

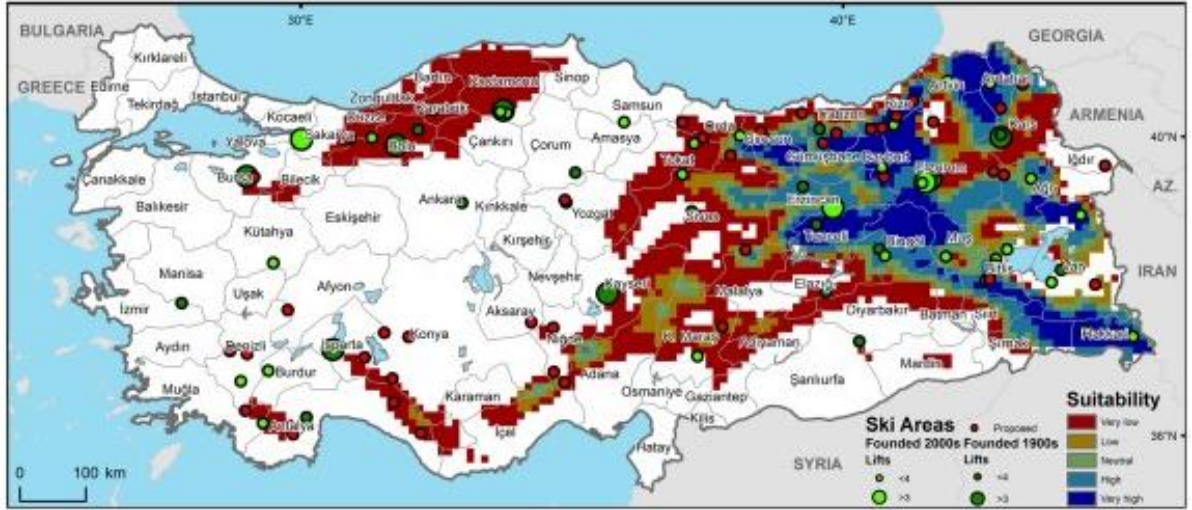
Kış turizm merkezlerinin iklim değişikliğine karşı dirençliliğini ölçen çalışmada Yenice ve Ercöşkun (2019) Kartalkaya ve Palandöken'i incelemişlerdir. Çalışmada kış turizm merkezlerinin coğrafi konumunun, mikroklimatik özelliklerinin, rakımlarının dirençlilik seviyesini belirlemede önemli rol oynadığı, Kartalkaya'nın Palandöken'e kıyasla daha kırılgan olduğu ortaya çıkmıştır. 2050 yılına kadar Palandöken kar güvenilirliğinde herhangi bir problem yaşamazken Kartalkaya'nın yapay karlama yapmak zorunda kalacağı ve işletme maliyetlerinin artacağı sonucuna ulaşılmıştır.

Demiroğlu vd. (2016) Türkiye'nin Kuzeydoğusundaki kayak merkezlerine odaklanarak kar güvenilirliğini test etmişlerdir. Çalışmanın sonuçları 2050 yılına doğru doğal kar güvenilirliğinin ve kar yapım kapasitesinin azalacağını, ancak düşük irtifadaki sadece 1 kayak merkezinde kar güvenilirliğinin tamamen ortadan kalkma riski oluşacağını ortaya koymaktadır. Bu sonuç analiz edilen kayak merkezinin iklim değişikliği etkilerine karşı dirençliliğinin yüksek olduğuna işaret etmektedir.

Demiroğlu vd (2021) kış turizmüne odaklandığı başka bir çalışmada oluşturmuş olduğu Kayak İklim İndeksini (Ski Climate Index (SCI)) Türkiye'deki kayak turizmini değerlendirmek için kullanmaktadır. Bu indeks kar güvenilirliği, estetik ve konfor (güneşlenme, rüzgar, termal konfor) bileşenlerini içermektedir. Çalışmanın sonuçları Doğu Anadolu bölgesinin gelecek turizm gelişimi için en uygun bölge olduğunu göstermektedir. Şekil 2.36'te görüldüğü gibi (1971-2000) periyodunda Türkiye'nin İç Anadolu, Karadeniz ve Doğu Anadolu bölgeleri kış turizmüne oldukça uygun iklim koşulları sergilemektedirler. Şekil 2.37'da ise yakın gelecek için (2021-2050) uygun bölgelerin küçüldüğü, Doğu Karadeniz ve Doğu Anadolu bölgelerinin uygun koşullarını sürdürdüğü görülmektedir.



Şekil 2.36: 1971-2000 periyodu için SCI uygulaması sonuçları (Demiroğlu v.d., 2021)



Şekil 2.37: 2021-2050 periyodu için SCI uygulaması sonuçları (Demiroğlu v.d., 2021)

Sonuç olarak, Türkiye literatürünü oluşturan çalışmalarda en çok ele alınan alanlardan biri Antalya olmuştur. Hem en kırılgan bölge olması hem de ülkenin en çok turist ağırlayan ili olması bu durumu getirmektedir. Kıyı turizmi için Akdeniz ve Ege kıyıları önemli riskler taşımaktadır. Her ne kadar Karadeniz alternatif kıyı turizm alanı olarak görülüyor olsa da detaylı analizler yağışlar sebebiyle bunun mümkün olamayacağını göstermektedir. En çok kullanılan yöntemlerden birisi iklimatik konfor seviyesi, diğeri iklim indeksleridir. Bu çalışmaların sonuçları yaz aylarında kıyı bölgelerde ciddi bir konfor kaybı, bahar ve kış döneminde ise iyileşme beklemektedir. Kış turizmi için Doğu ve İç Anadolu bölgeleri dayanıklı bir duruş sergilemektedir. Kıyı turizmi için öncelikli ele alınarak değerlendirilmesi ve detaylı analiz edilmesi gereken bölge Akdeniz kıyısı iken kış turizmi için dirençliliği düşük Marmara bölgesine yakın kayak merkezleridir.

3. DÜNYADA VE TÜRKİYE'DE TURİZM SEKTÖRÜNDE AZALTIM VE UYUM POLİTİKA-STRATEJİ-UYGULAMA ÖRNEKLERİ

Literatürde, iklim değişikliğinin etkilerini azaltmak ve iklim değişikliğine karşı önlemlerin geliştirilmesinde iki stratejik kavram tanımlanmaktadır: Azaltım (Mitigation) ve Adaptasyon / uyum (Adaptation). Azaltım, iklim değişikliğinin nedenleriyle ilgilenir ve bu nedenle iklim değişikliğinin en önemli nedeni olan insan kaynaklı sera gazı emisyonlarını azaltmayı amaçlar. Turizm sektörü örneğinde turizm sektöründen kaynaklanan emisyonları en aza indirmeyi amaçlar. Uyum iklim değişikliğinin yaratacağı kaçınılmaz sonuçlarla ilgilenir ve iklim değişikliğine karşı kırılganlığı azaltmayı amaçlar, fiili veya beklenen iklimsel uyarılara veya etkilerine yanıt olarak doğal veya beşeri sistemlerde yapılan düzenlemeleri içerir. Turizm sektörü açısından ele alındığında, sektörün bileşenlerinin olası iklim değişikliği etkilerine karşı kırılganlık düzeylerini belirleyerek, dayanıklılığı geliştirmeyi, önlemler almayı amaçlar. Azaltım ve adaptasyon farklı ölçeklerde, çeşitli aktörleri kapsayan, küreselden yerel destinasyon düzlemine kadar uzanan, çok katmanlı bir süreçtir (Aygün, 2021). Uyum, bireylerin, toplulukların ve ülkelerin iklim değişikliğinin sonuçlarıyla başa çıkmaya çalıştıkları, iklim risklerini politika oluşturmaya dahil etmeye yönelik bir süreçtir. (LIM etc., 2004). Uyum; gerçek veya beklenen iklim uyarılarına ve bu uyarıların etkilerine yanıt olarak ekolojik, sosyal, ekonomik sistemlerde ve politika süreçlerinde insan kaynaklı düzenlemeler olarak ele alınmakta, öngörülü ve tepkisel adaptasyon, özel ve kamusal adaptasyon, otonom ve planlı adaptasyon türlerinden söz edilmektedir. Uyum önlemleri iklim değişikliğinde oluşacak hasar / zarar maliyetlerin azaltılmasında önem taşımaktadır (IPCC -AR4, 2007).

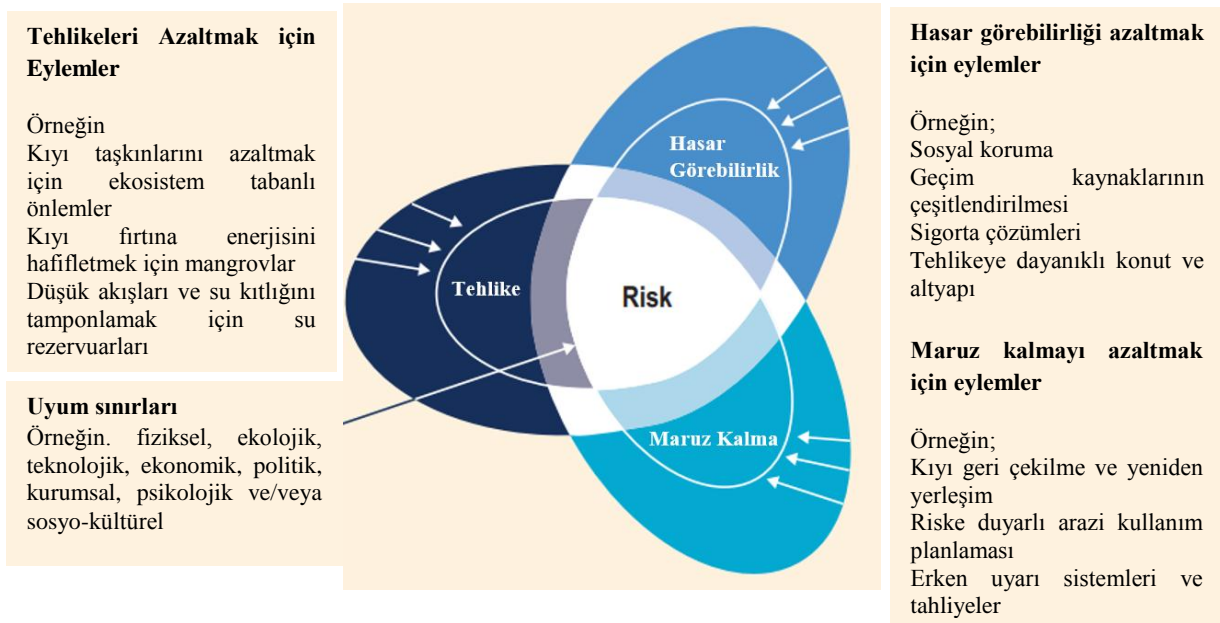
Uyum seçenekleri, artırılmış deniz savunması veya su baskınlarına karşı korumalı yapılar gibi teknolojik seçenekler, kuraklık dönemlerinde su kaynakların tasarruflu kullanım gibi bireysel düzeyde davranış değişikliği, ekstrem olaylar için erken uyarı sistemleri, geliştirilmiş risk yönetimi, iklim risklerine karşı sigorta seçenekleri, iklim değişikliğinin etkilerini azaltmak için biyolojik çeşitliliğin korunması (insanları fırtınalardan korumak için mangrovları korumak ve restore etmek) gibi farklı ölçek ve sektöre yönelik olabilmektedir.

Tablo 3.1: Uyum ve azaltım arasındaki farklar (Locatelli, 2011)

	Azaltım	Uyum
Mekansal Ölçek	Azaltım küresel faydalar sağladığı için öncelikle uluslararası bir konudur	Uyum çoğunlukla yerel ölçekte fayda sağladığı için öncelikle yerel bir sorundur
Zaman Ölçeği	Azaltım, iklim sisteminin ataleti nedeniyle uzun vadeli bir etkiye sahiptir.	Uyum, hasar azaltılmasında kısa vadeli bir etkiye sahip olabilir
Sektörler	Azaltım enerji, ulaşım, sanayi ve atık yönetimi sektörlerinde bir önceliktir	Uyum, su ve sağlık ve sektörlerinde ve kıyı veya alçak bölgelerde bir önceliktir

İklim değişikliğine uyum, “zararları azaltan veya faydalı fırsatlardan yararlanan, gerçek /fiili veya beklenen iklimsel uyaranlara ve etkilerine yanıt olarak doğal veya insan sistemlerindeki düzenlemelerdir. Öngörülü, özerk ve planlı uyum olarak ayırt edilebilmektedir. Öngörülü / proaktif uyum – iklim değişikliğinin etkileri gözlemlenmeden önce gerçekleşen uyum, Otonom / spontan uyum, iklimsel uyaranlara bilinçli bir tepki oluşturmayan, ancak doğal sistemlerdeki ekolojik değişiklikler ve insan sistemlerindeki pazar veya refah değişiklikleri tarafından tetiklenen uyumdur. Planlı uyum, koşulların değiştiği veya değişmek üzere olduğu ve istenen duruma geri dönmek, sürdürmek veya istenen bir duruma ulaşmak için eylemin gerekli olduğu bilincine dayanan bilinçli, farkında bir politika kararının sonucu olan uyumdur (IPCC, 2007).

Uyum yoluyla risk azaltma seçeneklerinde, üç risk faktöründen bir veya daha fazlasını ele alarak risk veya riskler azaltılabilir: hasar görülebilirlik, maruz kalma ve/veya tehlike. Kırılganlık / Hasar görülebilirliğin, maruz kalmanın ve/veya tehlike potansiyelinin azaltılması, uyum sınırlarına ulaşılan kadar zaman içinde uygulanan farklı politika ve eylem seçenekleri aracılığıyla başarılabılır. Şekil, AR5'te kullanılan riskin kavramsal çerçevesine dayanmaktadır (Şekil 3.1).



Şekil 3.1: Uyum yoluyla risk azaltma seçenekleri (IPCC, 2019)

Yoğunlaşan iklim değişikliği etkileri turizm talep kalıplarının kaçınılmaz olarak değiştirecektir. Etik düşünceler, turistleri denizaşırı seyahatlerden evlerine daha yakın tatil yapmaya yönlerebilir. Gelişmiş ekonomiler tarafından dikkate alınan ve hava yolu taşımacılığında kaynaklanan sera gazı emisyonlarının sınırlandırılması konusunda farklı yeşil gruplar tarafından savunulan bazı politikaların, uzun mesafeli hava taşımacılığına dayalı pazarlar üzerinde etkileri olabilir. Bu bağlamda turizm sektörünün, destinasyon bazında esnek bir şekilde uygulanabilecek bir uyum çerçevesine ihtiyacı vardır. Literatürde turizm sektörüne uygun çeşitli uyum türleri tartışılmaktadır (IPCC, 2007b; Scott & Simpson, 2008; Scott vd., 2006, 2008). Scott ve ark. (2006), Tablo 3.2’de özetlenen üç geniş adaptasyon türünü tanımlamaktadır. Scott ve diğerleri tarafından belirtildiği gibi. (2006, s. 18)'. . . turizm-rekreasyon sektöründeki ana aktör gruplarının her biri tarafından yapılan iklim uyarlamaları, tek bir ayrı eylem olarak tecrit edilmemektedir'. Sonuç olarak, uyumu sürdürülebilir kalkınma bağlamına yerleştirmek için uyum konusunda işbirlikçi bir yaklaşım gereklidir. Bu genellikle çeşitli paydaşları ve birden çok uyum stratejisini içerecektir. Turizm sektörü için iklim değişikliğinin potansiyel olumsuzlukları, olumlulardan açıkça ağırlık kazansa da, destinasyon yöneticilerinin iklim değişikliğinin getirdiği fırsatları belirlemesi de önemlidir. İklim değişikliğinin turizm üzerindeki etkilerini anlamak hem iyi hem de kötü olası etkilerin tam bir resmini elde etmek ve buna göre plan

yapmak için gereklidir. Ayrıca, turizm sisteminin bir bölümündeki olumsuz etki, başka bir yerde bir fırsat oluşturabilir. Örneğin, emisyon endişeleri nedeniyle Birleşik Krallık'tan Avustralya'ya uzun mesafeli uçuşlardaki düşüş, Avustralya iç seyahatindeki artışla dengelenebilir. Avustralya'yı ziyaret eden turist türündeki böyle bir değişikliğin döviz kazançlarını ve ülkenin ticaret dengesini olumsuz etkileyebileceği kabul edilmektedir. Ancak, bölgesel destinasyonlar açısından bakıldığında, böyle bir değişikliğin etkileri minimum olacaktır (Jopp vd., 2010).

Proaktif, Tepkisel ve Eylemsizliğe dayalı uyum süreçlerinden her biri uluslararası, ulusal, yerel ve bireysel aktörlerin uyum kapasiteleri doğrultusunda hareket etme yeteneklerine yönelik bir değerlendirme Tablo. 3.2. Turizmde Uyum / Uyarlanabilir Tepkiler'de yer almaktadır. (Scott vd., 2006)

Tablo 3.2: Turizmde Uyum / Uyarlanabilir Tepkiler (Scott vd., 2006)

Karşılık	Proaktif	Tepkisel	Eylemsizliğin Etkileri
Uluslararası	Turistlerin ve işletmecilerin eğitimi; bilinçlendirme; sigorta seçeneklerini artırmak; gelişmiş ülkelerde turizm sektörü tarafından artan uyum maliyetlerinin fonlanması; turizm için uyum politikası çerçeveleri ve araçları	Mahsur kalan yolculara yardım; turizme bağlı ülkeler için kalkınma yardımı; turizmin mevcut iklimdeki değişikliklere nasıl tepki verdiğine dair bilgi; tarihsel benzeşimleri kullanarak tahmine dayalı iklim turizmi modellerinin doğrulanması	Hükümetler arası ve uluslararası turizm örgütleri marjinalleşir; gelecekteki uyum maliyetlerinin tırmanması; turist akışlarında öngörülemeyen ve zararlı değişiklikler; turizm sektörünün uyumsuzluğu
Ulusal	Turizm sektörünün uyumu için elverişli ortamın güçlendirilmesi; turizm ürünlerini çeşitlendirmek, bilgi gerekliliklerini karşılamak; yeni teknolojiler için araştırma ve geliştirmeyi desteklemek; 'iklime dirençli' turizmle ilgili politikalar ve yasalar; afet ve uyum müdahalelerini turizm eğitim müfredatına dahil etmek	Afet yardımı ve turizm faaliyetlerinin iyileştirilmesi için bütçe dışı harcamalar; olumsuz tanıtıma karşı medya kampanyaları; turizmle ilgili politika, plan ve düzenlemelerde plansız değişiklikler; ek maliyetleri karşılamak için seyahat sigortası primlerini artırmak	Turistin gideceği yer olarak rekabet gücünün kaybı ve daha az geliş; hükümet yardımlarının ve turizm faaliyetlerine müdahale olasılığının artması; olası zararlar için artan sorumluluk; seçmen ve yatırımcı güveninin kaybı; turizm destek sistemlerine yapılan masrafların artması
Yerel	Düşük riskli bölgelerde yeni turistik tesisler yerleştirmek; mevcut turizm varlıkları ve faaliyetleri için riskleri azaltmak (örneğin kıyı koruma yoluyla)	Turizm tesislerinin taşınması; kurtarma misyonları ve turizme bağlı topluluklara yardım; artan hizmet maliyetini telafi etmek için ücretlerin arttırılması	Hayal kırıklığına uğramış turistlerle başa çıkmak için acil durum planları; topluluk gelişiminin diğer itici güçlerinin aranması; turizm tesislerinin ve cazibe merkezlerinin bozulmaya uğraması
Bireysel	Geçim için turizme bağımlılığı azaltmak; öncelikli önlemlere yatırım yapmak; 'iklime dirençli' turizm işletmelerini desteklemek	Ek sağlık ve diğer riskleri irdelemek için seyahat sigortası kapsamını iyileştirmek; turizm dışında iş aramak; daha yüksek riskli ve daha maliyetli uyum önlemlerini uygulamak	Alternatif gelir kaynakları geliştirmek; kötü seyahat deneyimlerine tahammül etmeyi öğrenmek; işletmeci ve turist olarak daha yüksek maliyetler ödemeye hazır olmak

Turizm’de kırılganlık / güvenlik açığı genellikle deniz seviyesinin yükselmesi, orman yangınları veya kıyı erozyonu gibi biyofiziksel etkilerle bağlantılı olarak tartışılmaktadır. Ancak, sosyo-ekonomik etkilerin de dikkate alınması önemlidir. Örneğin, iklim değişikliği kaynaklı etkilerin destinasyon çekiciliği, turist sayısı, mevsimsellik, seyahat maliyeti vb. üzerindeki olası etkisi nedir? Etkilerin biyofiziksel ve sosyo-ekonomik olarak ayrıştırılması, belirli etkiler hakkında daha net bir bilgi edinilmesine yardımcı olabilir ve bu da hedeflenen uyum stratejilerinin geliştirilmesine yardımcı olabilir. Destinasyon uyum stratejileri geliştirilmeden önce, hem biyofiziksel hem de sosyo-ekonomik sonuçları araştıran, destinasyonun iklim değişikliği risklerine karşı savunmasızlık değerlendirmesi yapılmalıdır (Jopp, 2010).

İklim değişikliğinin etkilerine yüksek oranda maruz kalan, etkilerine karşı hassas olan ve daha az uyum sağlayabilen sistemler daha savunmasızdır. Mercan resifi dalış deneyimlerine dayanan destinasyonlar örneğinde, sıcaklıktaki küçük artışlar mercanların ağarmasına ve konforda bir azalmaya ve turizm talebinde potansiyel düşüşe neden olduğu için çok savunmasız olduklarını göstermektedir. Destinasyon yöneticilerinin, uyum stratejileri geliştirmeleri için iklim değişikliğinin etkileri hakkında güvenilir bilgiye dayalı bölgesel turizm kırılganlık değerlendirmesine ihtiyaçları vardır. Bölgesel turizm destinasyonunun iklim değişikliğine karşı kırılganlığını azaltmak için iklim değişikliği etkilerine karşı direncini artırmalı ve potansiyel fırsatlardan yararlanmaya hazırlıklı olmalıdır. Direnç, turizmi etkilemesi muhtemel iklim değişikliği etkilerinin (deniz seviyesinin yükselmesi gibi) azaltılması için iklim değişikliği etkilerinin engellenmesini içerir. Esneklik ve hazır olma iklim koşullarındaki değişiklikleri absorbe ederek zararları sınırlamayı ve bölgesel turizm destinasyonlarının iklim değişikliğinin sunacağı fırsatlardan yararlanma becerisini ifade eder. Uyum, kırılganlıkları azaltmayı ve bir destinasyonun iklim değişikliği etkilerine karşı direncini artırmayı amaçlar. İklim değişikliği sorunlarına gecikmiş bir yanıt, gelecekte daha yüksek maliyetlere ve hatta geri dönüşü olmayan hasarlara yol açabilir (Jopp, 2010).

Uyum için bir risk bilimi yaklaşımı gerekmektedir. Risk bilimi yaklaşımı, risk profillerini belirlemek için çeşitli stres faktörlerine maruz kalma olasılığını ve bu maruz kalmanın sonuçlarının büyüklüğünü belirleyerek çeşitli etkilerin riskini tahmin etmeyi içerir. Uyum stratejileri incelenirken bir risk bilimi (veya risk yönetimi) yaklaşımı kullanılmıştır (Becken ve Hay, 2007). Etkili bir risk değerlendirmesi, tolere edilebilecek riskler hakkında net bir bilgi sağlar ve tolere edilemeyen riskleri tanımlayan ve ele alan bir sistem sağlar. İklim değişikliği risklerini uygun şekilde belirleme ve ölçme yeteneği, etkili bir uyum planı için gerekli temeli sağlar. İklim değişikliği riskleri ve özellikle iklim değişikliğinin turizm sektörüne yönelik riskleri için bir risk yönetimi yaklaşımı kullanmanın temel sorunlarından biri, risklerin belirlenmesinde ve ölçülmesinde bilimsel, coğrafi belirsizliktir (Preston ve diğerleri, 2006). Uygulamadan kaynaklanan maliyetler ve faydalar yerel ve bölgesel düzeyde ortaya çıkmakta olduğu için uyum en iyi yerel veya bölgesel düzeyde uygulanmaktadır. Karar vericilere iklim değişikliği etkilerine karşı planlı ve koordineli bir yanıt hazırlama bilgisini sağlamak için bölgesel etkileri tahmin etmeye ve uyum seçenekleri geliştirmeye uygun bir çerçeve gereklidir. Bu planların tasarımı, temel bir bölgesel zorluk olarak ekonomik kalkınma ve kırılganlığı azaltma hedefleriyle birlikte sürdürülebilir kalkınma ideallerini içermelidir (Preston ve diğerleri, 2006). Tüketici davranışı ögesinin veya talep tarafı analizinin dahil edilmesi, dahili arz tarafı perspektifiyle bir dış veya talep perspektifini birleştirerek, uyumun etkilerinin daha bütünsel bir incelemesini mümkün kılacaktır. Uyum stratejilerinin etkin bir şekilde uygulanması, bölgesel turizm destinasyonlarının iklim değişikliği risklerine karşı gelecekteki kırılganlığını azaltmak için esastır. Bu nedenle, bölgesel konulara, pratik uyum önlemlerine, tüketicinin rolüne ve uyum fırsatlarına odaklanmayı artırırken tartışılan modellerin uygun unsurlarını içeren bir kavramsal çerçevenin geliştirilmesi, bölgesel turizm destinasyonlarının sürdürülebilir kalmasına yardımcı olmak için gereklidir (Jopp vd., 2010).

Tablo 3.3: Uyum Türleri (Ryan Jopp, Terry DeLacy ve Judith Mair, 2010)

Uyum Türü	Neyi içerir?	Neyi gerektirir?	Örnekler
Teknik Uyum	İklim değişikliği ve hasar görülebilirlikle başa çıkma yöntemlerini belirlemek için teknolojiyi kullanmayı ve yenilikçi olmayı içerir.	Genellikle özel ekipman ve/veya yeni teknolojilerin ve yeniliklerin kullanılmasını gerektirir. Ayrıca, birçok teknik uyarılma seçeneğinin maliyeti ve karmaşıklığı nedeniyle, bu tür bir uyarılma genellikle devlet desteğini gerektirir.	Tuz giderme tesisleri veya kar yapma makineleri
İşletme Yönetimi Uyum	İklim değişikliğine karşı hasar görülebilirliği azaltmak için turizm işletmecileri, bölgesel hükümetler ve turizm endüstrisi dernekleri tarafından kullanılan teknikleri içerir.	Yöneticilerin belirli zamanlarda seyahati artırmak veya azaltmak için pazarlama yaklaşımlarını değiştirmelerini ve/veya turistleri farklı yerlere yönlendirmelerini veya onları farklı faaliyetlerde bulunmaya teşvik etmelerini gerektirebilir.	Yeni fiyatlandırma stratejileri, ürün/pazar çeşitlendirmesi ve konumlandırma gibi pazarlama tekniklerinin tümünden yararlanılabilir.
Davranışsal Uyum	Bu uyum biçimi normalde turistlerle ilişkilendirilir, çünkü yapacakları turizm faaliyetlerine, nerede ve ne zaman yapacaklarına karar verme yeteneğine sahiptirler. Bu mekansal, zamansal ve etkinlik ikamesi yeteneği, daha sonra turistlere muazzam bir uyum kapasitesi sağlar.	Davranışsal uyum genellikle turist tarafından yapılırsa da, davranışı etkilemek için yöneticilerin kullanabileceği bazı stratejiler vardır. Bu, turistlerin davranışlarını manipüle etmek için önceki iki tür uyum (teknik ve işletme yönetimi) kullanılarak başarılabılır.	Giyilen kıyafetlerin türünü ayarlamak, yapılan aktiviteleri değiştirmek, ziyaret zamanlamasını ayarlamak, gidilecek yeri tamamen değiştirmek

3.1. İklim Değişikliğinin Turizme Etkilerine Yönelik Ulusal – Bölgesel- Yerel Düzlemde Politikalar- Stratejiler ve Uygulamalar -Dünya Örnekleri

İklim Politikası Entegrasyonu (CPI), “iklim değişikliğinin azaltılması, adaptasyonu ve diğer politika alanlarıyla ilgili çoklu politika hedeflerinin, yönetim düzenlemelerinin ve politika süreçlerinin entegrasyonunu” ifade eder (Di Gregorio ve diğerleri, 2017, s. 36). Turizm ve iklim arasındaki politika entegrasyonunu değerlendirmek amacıyla, 17 yılda 61 ülkeyi kapsayan 101 politika belgesinde yapılan araştırma, turizm-iklim ilişkisini önemli ölçüde kapsayan sadece 32 belge olduğunu saptamaktadır. Dünyada iklim değişikliğinin henüz turizm politika yapımcıları için bir öncelik haline gelmediğini gösteren bu araştırma, iyi uygulama örnekleri üzerinde politika entegrasyonu değerlendirmelerini içermektedir (Becken, Whittlesea, Loehr ve Scott, 2020).

Araştırmada iklim değişikliği politikaları ve turizm bağlantısını kurma türlerine göre yapılan sınıflandırmada; CC+t turizm içerikli iklim politika belgelerinin; T+cc turizm belgelerinin iklim değişikliği içeriklerini; T+CC ise turizm ve iklim değişikliğini içeren politika belgelerini ifade etmektedir. 101 politika belgesinde yapılan araştırmada bağlantıları iyi kurulmuş politika belgelerinin amaç, eylem ve önlem çerçeveleri Tablo 3.4’de yer almaktadır. (Becken, Whittlesea, Loehr & Scott , 2020)

Tablo 3.4: İyi bağlantılı politika hedeflerine, eylemlere ve seçilmiş politikalardan göstergelere örnekler (Becken, Whittlesea, Loehr & Scott 2020)

İsim	Hedef	Eylem	Önlem
CC+t Ulusal İklim Değişikliği Tepki Strateji Zambiya	Uluslararası havacılık endüstrisindeki olası azaltım önlemlerinin yayılma etkilerine karşı turizm endüstrisini desteklemek için iç turizm pazarının geliştirilmesi.	1. İç turizm pazarının geliştirilmesi. 2. Mera taşıma kapasitesinin iyileştirilmesi: Kuraklığa hazır yaban hayatı alanlarında sulama noktalarının inşası.	1. Çıktı: 2015 yılına kadar yılda 800.000 yerli turist 2. Çıktı: Sioma Ngwezi, Kafue National Park, and Lower Zambezi gibi 19 eğimli parkın tamamında park başına 10 sondaj deliği
CC+t Sri Lanka'da İklim Değişikliği Etkilerine Yönelik Ulusal Uyum Planı (Sektör Eylem Planı – Turizm ve Rekreasyon)	Destinasyonun değişen koşullarına göre turizm ve rekreasyon endüstrisinin ayarlanması.	İklim değişikliğinin turizm ve rekreasyon üzerindeki etkileri hakkında araştırma çalışmaları yürütmek	İklim değişikliğinin turizm ve rekreasyon üzerindeki etkileri hakkında yürütülen ve yayınlanan araştırma çalışmalarının sayısı İklim değişikliğinin turizm ve rekreasyona etkileri üzerine tahsis edilen/harcanan para miktarı
	Aşırı hava koşullarına karşı turizm ve rekreasyon operasyonlarının hazırlığını artırmak	Hassas bölgelerdeki turizm tesislerini belirlemek ve dayanıklılığı artırmak için düzenlemeler yapmak Tur operasyonlarında acil durumları yönetmek konusunda yönergeler hazırlamak Tur operatörlerini acil durum yönetimi stratejileri konusunda eğitmek Operasyonların güvenlik ihtiyaçlarını karşılamak için turizm altyapısını tasarlamak Alternatif planlara sorunsuz geçiş için sistemin kapasitesini oluşturmak Turistler ve operatörler için acil durum iletişim kanalları oluşturmak	Tur operasyonlarında acil durum yönetimi konusunda kılavuzlar geliştirildi Acil durum yönetimi stratejileri konusunda eğitilen tur operatörlerinin sayısı Operasyonların güvenlik ihtiyaçlarını karşılamak için tasarlanmış turizm altyapısı sayısı Alternatif planlara sorunsuz geçiş için sistemin kapasitesini geliştirmek konusunda tahsis edilen para miktarı Turistler ve operatörler için acil durum iletişim kanallarının kurulmasına ayrılan para miktarı
T&CC Saint Lucia: Turizm sektöründe iklim değişikliğini ele almak için etki değerlendirmesi ve ulusal uyum stratejisi ve eylem planı	İklim izleme, veri alma ve afet riskinin azaltılması için uzay tabanlı araçların uygulanması gibi alanlarda ulusal ve bölgesel kurumsal kapasiteyi geliştirmek	İklim değişikliğini daha etkin bir şekilde ele almak için turizm operatörlerine önerilen yönergeleri geliştirmek	Uygun bakımın yanı sıra daha enerji verimli soğutma sistemleri kullanmak “Yeşil” tasarımın binalara dahil edilmesi– ör. doğal soğutma sistemleri, yeşil çatılar ve doğal aydınlatmayı en üst düzeye çıkaran tasarımlar “Yeşil” tasarımların bina yönetmeliklerine dahil edilmesini sağlamak için Bina Yönetmeliği gerekliliklerinin gözden geçirilmesi, “yeşil” tasarımlar için gerekliliklerin izlenmesi ve uygulanması

Tablo 3.4 (devamı): İyi bağlantılı politika hedeflerine, eylemlere ve seçilmiş politikalardan göstergelere örnekler (Becken, Whittlesea, Loehr & Scott, 2020)

İsim	Hedef	Eylem	Önlem
T+cc Palau Sorumlu Turizm Politikası Çerçevesi	Kabul edilebilir çevresel, kültürel ve toplumsal etki düzeyleri belirlenerek sürdürülebilir taşıma kapasitesi aralıkları oluşturulur.	Ziyaretçi taşıma kapasitesi, Palau'nun biyofiziksel ve sosyal boyutlarını belgeleyen mevcut çalışmaları ve anket sonuçlarını analiz etmek için çeşitli tekniklerden herhangi biri kullanılarak tahmin edilebilir. Böylece, mevcut ve yeni turizm gelişimi, ziyaret ve iklim değişikliğinden kaynaklanan potansiyel etkilerin doğası ve kapsamı belirlenir.	Artan turizm büyümesinin artık sürdürülebilir olmayabileceği eşikler belirlenir.

İklim değişikliğine ilişkin turizm politikasındaki büyük boşlukları ortaya çıkarmakta ve turizm-iklim bağında politika entegrasyonu için bir temel oluşturmada önemli bir katkı sağlıyor. Tablo 3.5 “Turizm alanında İklim Politika Entegrasyonu” için kritik bulgular ve iyi uygulama örnekleri turizm politikasıyla ilgili en kritik bulguları kriterlere göre özetlemekte ve bazı iyi uygulama örneklerini ortaya koymaktadır. (Becken, Whittlesea, Loehr & Scott , 2020)

Tablo 3.5: Turizm alanında İklim Politika Entegrasyonu için kritik bulgular ve iyi uygulama örnekleri (Becken, Whittlesea, Loehr & Scott, 2020)

Kriter	Beklenti	Kritik Bulgular	İyi Uygulama Örnekleri
Kapsam	Turizm politikası iklim değişikliğini ele almalı ve içermelidir.	101 belgeden sadece 27'si turizm odaklıydı - 9'u özel olarak bağ kapsayacak şekilde tasarlandı. Beş T+cc politikası sağlam bir kapsama sahipti.	İngiltere'nin Sürdürülebilir Turizmi: Temel zorlukların üstesinden gelmek için bir eylem çerçevesi)
İklim Değişikliği Kapsamı	Turizm politikası belgeleri hem iklim uyumunu hem de iklim azaltımını ele almalıdır.	Belgelerin %94'ünde uyum dikkate alındı, ancak belgelerin %61'inde azaltım dikkate alındı, T&CC politikalarının %78'i ve T+cc politikalarının %56'sı hem uyumu hem de azaltımı kapsıyordu.	Queensland Turizm İklim Değişikliği Müdahale Planı (2017), Karayipler Sürdürülebilir Turizm Politikası Çerçevesi (2008)
Önemlilik	Açık iklim-turizm hedefleri belirlenmeli	T&CC politikaları, hedeflere, eylemlere ve önlemlere nexus'u dahil etme olasılığının en yüksek olduğunu gösterdi	Zambiya'nın Ulusal iklim değişikliği müdahale stratejisi
	Özel iklim-turizm eylemleri belirlenmeli	Tüm belgelerin %80'i, nexusu kapsayan eylemlere sahiptir, ancak bunlar kapsam ve kalite bakımından farklılık gösterir	Suriname için Nihai Ulusal İklim Değişikliği Politikası, Stratejisi ve Eylem Planı
	Açık ve ölçülebilir iklim-turizm göstergeleri belirlenmeli	Belgelerin %62'si gösterge belirtmiyor ve belirttikleri yerde, yeterli ayrıntıdan yoksun olma eğilimindedirler.	Avrupa Turizm Gösterge Sistemi - sürdürülebilir destinasyon yönetimi için ETIS araç kiti)
Politika Uyumu	Turizm politikaları mevcut iklim değişikliği politikalarına atıfta bulunmalı ve bunlara uyum sağlamalıdır.	%91'i diğer politikalara atıfta bulundu, ancak yalnızca %34'ü özellikle turizm-iklim değişikliğiyle ilgili politikalara atıfta bulundu	Mauritius'un Ulusal İklim Değişikliği Uyum Politikası Çerçevesi

İklim değişikliği ve Turizm Sektöründe Uyum ve Azaltım

Tablo 3.6 : Turizmde iklim değişikliğine yönelik azaltım-uyum stratejilerine genel bakış (Aygün, 2021)

Kaynak	Azaltım		Uyum	
	Odak	Azaltım Stratejileri	Odak	Uyum Stratejileri
Lee, 2000	Davranışsal değişim Enerji tasarrufu stratejileri	Ziyaretçiler ve personel arasında bilgi birikimini artırmak Konaklama tesislerinin enerji yönetiminde belgelendirilmesi Alternatif enerji kaynaklarına geçiş Daha az enerji gerektiren operasyonları değiştirmek Firmaların inovasyon kapasitesini artırmak	-	-
Bode et al., 2003	Davranışsal değişim Enerji tasarrufu stratejileri	Güneş panellerinin kullanımı Enerji tasarruflu ampuller ve aydınlatma Işık sensörleri Turistlere ve çalışanlara eğitim Işıkları çalıştırmak için oda tuşları	-	-
Becken 2005	-	-	Küçük ada turizm destinasyonlarında uyum önlemlerinin olumlu ve olumsuz etkilerinin değerlendirilmesi, Fiji örneği	Ağaç dikimi Su tasarrufu Doğal yapı malzemesi kullanmak Mercan resifi üretimi Kıyı erozyonunu önlemek için deniz duvarları Tuzdan arındırma Sahil iyileştirmesi İklimlendirme Su geçirmez turistik aktiviteler Piyasaların çeşitlendirilmesi Misafirlere ve çalışanlara eğitim Yapıların sahil şeridinde uzakta inşa edilmesi Yağmur suyu toplama
Tompkins et al., 2005	-	-	Uyum stratejisinin temel unsurlarının tanımlanması	Risk yönetimi planları Geliştirme sorumluluğu Eğitim ve iletişim Bilgi ve iyi bilim Finansmanın adaptasyonu Destek ağı Mevzuat ve uygulama Diğer planlama süreciyle bağlantı kurulması
Chapman, 2007	Davranışsal değişim Hava taşımacılığının emisyonlarının sınırlandırılması Teknolojik değişiklikler	Emisyon ticaret sistemlerine hava taşımacılığının dahil edilmesi Özellikle kısa mesafeli uçuşlarda demiryolu ulaşımının tercih edilmesi Turist ve acentelerin davranış değişikliği Teknolojinin operasyonel prosedürlere ve uçak tasarımına dahil edilmesi	-	-

Tablo 3.7 : Turizmde iklim değişikliğine yönelik azaltım-uyum stratejilerine genel bakış (Aygün, 2021)

Kaynak	Azaltım		Uyum	
	Odak	Azaltım Stratejileri	Odak	Uyum Stratejileri
AIACC, 2007	-	-	Uyum sürecinin tanımlanması	Paydaşların dahil edilmesi Problemin tanımlanması Uyum kapasitesinin değerlendirilmesi Uyum seçeneklerinin belirlenmesi Uyum seçeneklerinin değerlendirilmesi ve eylemin seçilmesi Uyum stratejilerinin uygulanması İzleme ve değerlendirme
Wall, 2007	-	-	Kurumsal düzenlemeler	Resmi tatillerin zamanlamasının ayarlanması Okul tatilleri Çekiciliğin açılması ve kapatılması
UNWTO, 2008	Davranışsal değişim Alt sektörlerde sera gazının azaltımı Teknolojik gelişmeler Enerji yönetimi	Daha düşük sera gazı hareketliliğine göre ulaşım modunun değiştirilmesi Tur operatörleri ve raylı sistemler arasında işbirliğinin geliştirilmesi Kalış süresini uzatırken komşu ülkeleri teşvik etmek Firmaların teknolojiyi kullanmaları ve inovasyon kapasitelerini artırmaları Ziyaretçiler ve personel arasında bilgi birikimini artırmak Konaklama tesislerinde enerji tasarrufunun teşvik edilmesi Alternatif enerji kaynaklarının kullanılması Aktivitelerin işleyişinde enerji tüketiminin azaltılması Turistleri eğitmek ve onları kolay davranış değişikliklerine yönlendirmek	-	-
Scott et al., 2009	-	-	<i>Uyum önlemlerinin sınıflandırılması;</i> Teknik uyum İşletme yönetiminin adaptasyonu Davranışsal uyum	<i>Teknik adaptasyon;</i> Teknoloji ve yenilik <i>İşletme yönetiminin adaptasyonu;</i> Pazarlama stratejilerinin ayarlanması Tatillerin zamanlaması Turistlerin farklı yerlere veya farklı etkinliklere yönlendirilmesi <i>Davranışsal uyum;</i> Turist davranışının değiştirilmesi

Tablo 3.8 : Turizmde iklim değişikliğine yönelik azaltım-uyum stratejilerine genel bakış (Aygün, 2021)

Kaynak	Azaltım		Uyum	
	Odak	Azaltım Stratejileri	Odak	Uyum Stratejileri
Jopp et al., 2010	-	-	<i>Kavramsal bir çerçeve geliştirmek;</i> “Bölgesel Turizm Uyum Çerçevesi” İklim değişikliğine uyum süreci aşamalarının tanımlanması	Destinasyonların kırılganlığını ve direncini tanımlamak Riskleri ve fırsatları ortaya çıkarmak Uyum kapasitenin belirlenmesi Direnciliğin artırılması ve kırılganlığın azaltılması Uyum seçeneklerinin uygulanması
Hernandez & Ryan, 2011	Sera gazını azaltmak Farkındalığı artırmak	Eko-vergi hava taşımacılığı Azaltımda öncelikli alan olarak ulaşım	-	-
Scott et. al., 2012	Sera gazı azaltmak	Azaltımda öncelikli alan olarak ulaşım Azaltım stratejilerinin turizm sektörü üzerindeki olumsuz etkilerinin yönetilmesi	-	-
Njoroge, 2014	-	-	Sürdürülebilir uyum ilkelerinin “Bölgesel Turizm Uyum Çerçevesi” ile bütünleştirilmesi	Destinasyonların kırılganlığını ve direncini tanımlamak Riskleri ve fırsatları ortaya çıkarmak Uyum kapasitenin belirlenmesi Uyum seçeneklerinin sürdürülebilirlik perspektifinden incelenmesi Yerel – küresel iletişim
Michailidou et. al., 2016	Davranışsal değişim Enerji tasarrufu stratejileri Farkındalığı artırmak	Turistlerin ve çalışanların davranışlarını değiştirmek için turistlere ve çalışanlara eğitim Turistlerin ve personelin farkındalığının artırılması Konaklama tesislerinde enerji tasarrufunun teşvik edilmesi Alternatif enerji kaynaklarına geçiş Daha az enerji gerektiren işlemler	-	-

Tablo 3.9 : Turizmde iklim değişikliğine yönelik azaltım-uyum stratejilerine genel bakış (Aygün, 2021)

Kaynak	Azaltım		Uyum	
	Odak	Azaltım Stratejileri	Odak	Uyum Stratejileri
Scott & Gössling, 2018	Davranışsal değişim Turizm sektörünün emisyonlarının azaltılması Azalan enerji tüketimi Yapısal değişiklikler	Enerji tüketiminin ve enerjide verimliliğin azaltılması Yenilenebilir enerji kullanmak Seyahat davranışını değiştirme Sürdürülebilir turizm yönetimi Hizmet kalitesini ve ürünlerini düşürmeden bazı faaliyetlerden vazgeçmek Yüksek karbonlu uygulamalar yerine alternatif düşük karbon uygulamaları sağlamak Daha genç teknolojiyle çalışan uçaklar Aynı yöne uçan havayolu işbirliği Uçakta ağırlık azaltma Kesintisiz uçuşları tercih etmek Havacılığın emisyon ticareti planlarına dahil edilmesi Düşük emisyonlu, yeni teknoloji arabaları teşvik etmek Turistleri raylı ulaşımaya yönlendirmek “Çevre Yönetim Sistemleri (ÇYS)”nin Kurulması Azalan enerji tüketimi Yenilenebilir enerji kullanmak Azalan malzeme kullanımı Uzun mesafeli yolculuklardan kaçınmak için turistlere benzer tekliflerle daha yakın destinasyonları teşvik etmek Düşük karbonlu tatil paketleri Daha az sıklıkta ancak daha uzun yolculukları teşvik etmek Tüm paydaşları sürdürülebilirlik hedefine dahil etmek Düşük karbonlu ve yüksek harcama yapan turistleri hedeflemek Destinasyonlarda toplu taşımanın geliştirilmesi	Uyum önlemlerinin sınıflandırılması; Davranışsal uyum Uyum politikaları Yönetimsel uyum Teknolojik/teknik uyum Araştırma ve eğitimde uyum	Davranışsal önlemler; Gerçek zamanlı hava koşullarını gözlemeleme Daha az kaynak tüketimine uyum sağlama Politika önlemleri; Finansman standartlarının oluşturulması Yönetimsel önlemler; Kaynakları korumak Mevsimsel yönetimler Bölgesel çeşitlendirme Pazarlama faaliyetlerinin planlanması Etki yönetimi planları Risk yönetimi Teknik önlemler; Aşırı doğal olaylara dayanıklı tasarımlar Yağmur suyu toplama ve geri dönüşüm Erken uyarı sistemleri İletişim altyapısının geliştirilmesi Araştırma ve eğitim önlemleri; Çalışanların, sivillerin ve turistlerin farkındalığının artırılması

İklim değişikliğinin etkileri, iklim değişikliklerine maruz kalınmasına, coğrafi konumlara ve destinasyonların kırılganlıklarına bağlı olarak değişmektedir. Öte yandan, bu etkiler bazı bölgeler için olumsuz olabilirken, bazı bölgelerde olumlu etkiler gözlemlenebilmektedir. Bir destinasyona yönelik turizm talebinin hem azalmasına hem de artmasına hazırlıklı olabilmek için turizm örüntü tahminleri iklim değişikliğinin etkilerini dikkate almalıdır. Bu açıdan bakıldığında, risk ve kırılganlıkları azaltmak ve fırsatlara değer vermek için uyum ve azaltım stratejileri büyük önem kazanmaktadır. Değişen turizm talebi, destinasyonların, kurumların ve işletmelerin öngörülen etkilere uyum sağlama kapasitelerini geliştirerek yönetilebilir ([Dodds ve Graci, 2009])Aygün, 2021).

İklim değişikliği ile mücadele, sera gazı emisyonlarının azaltılmasını ve doğaya verilen zararın en aza indirilmesini dikkate almaktadır. Turizmin sera gazı emisyonlarına katkısı, enerji veya imalat gibi diğer endüstrilerle karşılaştırıldığında, bu endüstrilerden çok daha azdır. Bununla birlikte, emisyonlara artan katkısı nedeniyle emisyonların azaltılması turizm için hala bir önceliktir. Tahminlere göre,

emisyonları azaltmak için herhangi bir önlem alınmaması durumunda, seyahat endüstrisinin sera gazına katkısı 2050 yılına kadar %169 artacaktır (Scott & Gössling, 2018). Önemli miktarda sera gazı emisyonuna neden olan turizmin iki ana alt sektöründe CO2 emisyonlarının %75'i ulaşım ve %20'si konaklamadan kaynaklanmaktadır. Bir yandan havacılık başta olmak üzere turizm faaliyetlerinden kaynaklanan emisyonların azaltılması gerekirken diğer yandan turizm endüstrisinin sosyo-ekonomik kalkınma üzerindeki rolünü kaybetmeden sürdürülmesi gerekmektedir. Turizm endüstrisindeki azaltım çalışmaları genellikle, sera gazı emisyonlarına birincil katkı sağlayan ulaşım, ana enerji tüketen alt sektör olarak konaklama ve kritik alt sektör olarak tur operatörlerine odaklanmaktadır (Aygün, 2021).

Hava taşımacılığında emisyon azaltımı için daha genç teknolojiye sahip uçaklar, teknoloji kullanılarak yakıt tüketimini azaltma prosedürleri, enerji verimliliği daha yüksek olan aktarmasız uçuşlar gibi öneriler geliştirilmektedir. Hava taşımacılığı emisyonlarını sınırlamak için literatür, emisyon ticaret sistemlerine hava taşımacılığının dahil edilmesini de önermektedir. Eko-vergi, yalnızca sera gazı azaltımına değil, aynı zamanda yolcuların hava taşımacılığının iklim değişikliğine katkısı konusundaki farkındalığını da artıracak bir başka azaltma stratejisidir. Özellikle kısa mesafeli uçuşlarda havayolu taşımacılığı yerine demiryolu taşımacılığı gibi diğer ulaşım türlerini tercih etmek, turist ve acentelerin davranış değişikliğini gerektiren bir diğer hafifletmedir. Turistler için otomobil taşımacılığından kaynaklanan emisyonların azaltılması için araç kiralama yoluyla düşük emisyonlu otomobiller teşvik edilebilir ve eski otomobillerin yerini yeni teknoloji, çevre dostu otomobiller alabilir (Aygün, 2021).

3.2. Ulusal- Bölgesel Yerel – Kentsel Azaltım Politika- Strateji ve Uygulamaları

3.2.1. Kış Turizmi

Kış turizmi iklim değişikliğine karşı hassastır ve iklim değişikliğinin kış turizmi üzerindeki olumsuz etkilerini öngören birçok çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalar, iklim değişikliği nedeniyle popüler kış turizm merkezlerinin kar örtüsünün kış turizmi faaliyetleri için uygun bir ortam sağlayamayacak bir düzeye düşebileceğini ortaya koymaktadır. Daha az doğal kar örtüsü, daha kısa süre, belirsizlikler ve farklılıklar kış turizmi için bir tehdit oluşturmaktadır. König (1998) tarafından Avustralya'daki kayak merkezlerinde, çok az doğal karın olduğu beş kışa yanıtlarını soran turistlere bir anket uygulamış ve bu senaryoya talep yanıtının olumsuz olduğunu ortaya çıkarmıştır. Bu çalışma, turistlerin kış turizmi faaliyetleri açısından iklim değişikliği tepkisi hakkında bir fikir vermesine rağmen, daha az kar yağışı dönemine turistlerin geçmişteki tepkilerini ve kayak merkezlerinin uyum önlemlerini içeren kış turizmüne daha kapsamlı bir yaklaşıma ihtiyaç vardır. Kış turizmi merkezleri yapay kar yapımı ile iklim değişikliğine kendilerini uyarlayabilir ve bu teknik uyum kış turistinin esnekliğini artırabilir ancak işletme ve hizmet maliyetlerinin artmasına neden olarak dolaylı olumsuz etki yaratabilir. Cocolas et al. (2016) kış turizminde turistlerin motivasyonu iklim değişikliği senaryoları altında destinasyon tercihlerini etkiler. Karla ilgili faaliyetler, spor ve niteliklerle ilgilenen rekreasyon, boş zaman odaklı turistlerin zayıf kar koşullarında alternatif kış turizmi merkezlerini tercih ettiklerini, eğlence ve sosyalleşmeyle ilgilenen kendini ifade etme güdüsü olan turistlerin azalmaya karşı daha dayanıklı olduğunu öne sürmektedirler (Aygün, 2021).

Spesifik iklim ve doğal koşullara olan güçlü bağlılığı ile kayak endüstrisi, iklim değişikliğinden doğrudan ve daha hızlı etkilenen turizm pazarı olarak kabul edilmektedir. Interreg ClimAlpTour Projesi'nin raporunda vurguladığı gibi, 1980'lerden itibaren Alpler 'deki ortalama sıcaklık (Aralık-Şubat) 1 °C artmış ve yıllar arası değişkenlik de daha belirgin hale gelmiştir. İklim değişikliğinin kış mevsimi üzerindeki etkileri doğrusal olmaktan uzaktır, ancak yağış-kar sınırının artması ve kar örtüsünün hızlı erimesi ile kar örtüsünde önemli değişiklikler gözlenmektedir. (ClimAlpTour, 2011).

Ekonomik ve piyasa etkileri açısından, 27 ülkede kayak turizmi üzerindeki iklim değişikliği riskini inceleyen 2019 yılında gerçekleştirilen 119 akademik yayının incelemesinde bulgular şöyledir: Doğal kar üzerinde kayak pistlerinin güvenilirliğinin azalması, artan kar yapma gereksinimleri, daha kısa ve daha değişken kayak sezonları, faaliyet gösteren kayak alanlarının sayısında azalma, bölgesel kayak pazarları arasında ve içinde değişen rekabet gücü, kayak turizmi istihdamı üzerindeki etkiler, gayrimenkul değerlerinde değişiklik . Bu sonuçların kapsamı ve zamanlaması, iklim değişikliğinin hızına ve kayakçıların yanı sıra kayak turizmi destinasyonları ve rakiplerinin uyarlanabilir tepki türlerine bağlıdır (Steiger, Scott, Abegg, Pons ve Aall, 2019). Aynı çalışma, son zamanlardaki ılık kışlarda gözlemlenen talep değişikliklerini rapor etmekte ve kardan fakir kış mevsimlerinin etkisinin, yüksek rakımlı kayak alanları ve büyük kayak alanlarının daha az hassas olduğu tespit edilerek, kayak alanları arasında büyük farklılıklar gösterdiği sonucuna varmıştır.

Interreg Alpine Space Project ClimAlpTour Final proje raporunda (Smart Altitude, 2020) atılması gereken adımlar belirtilmektedir:

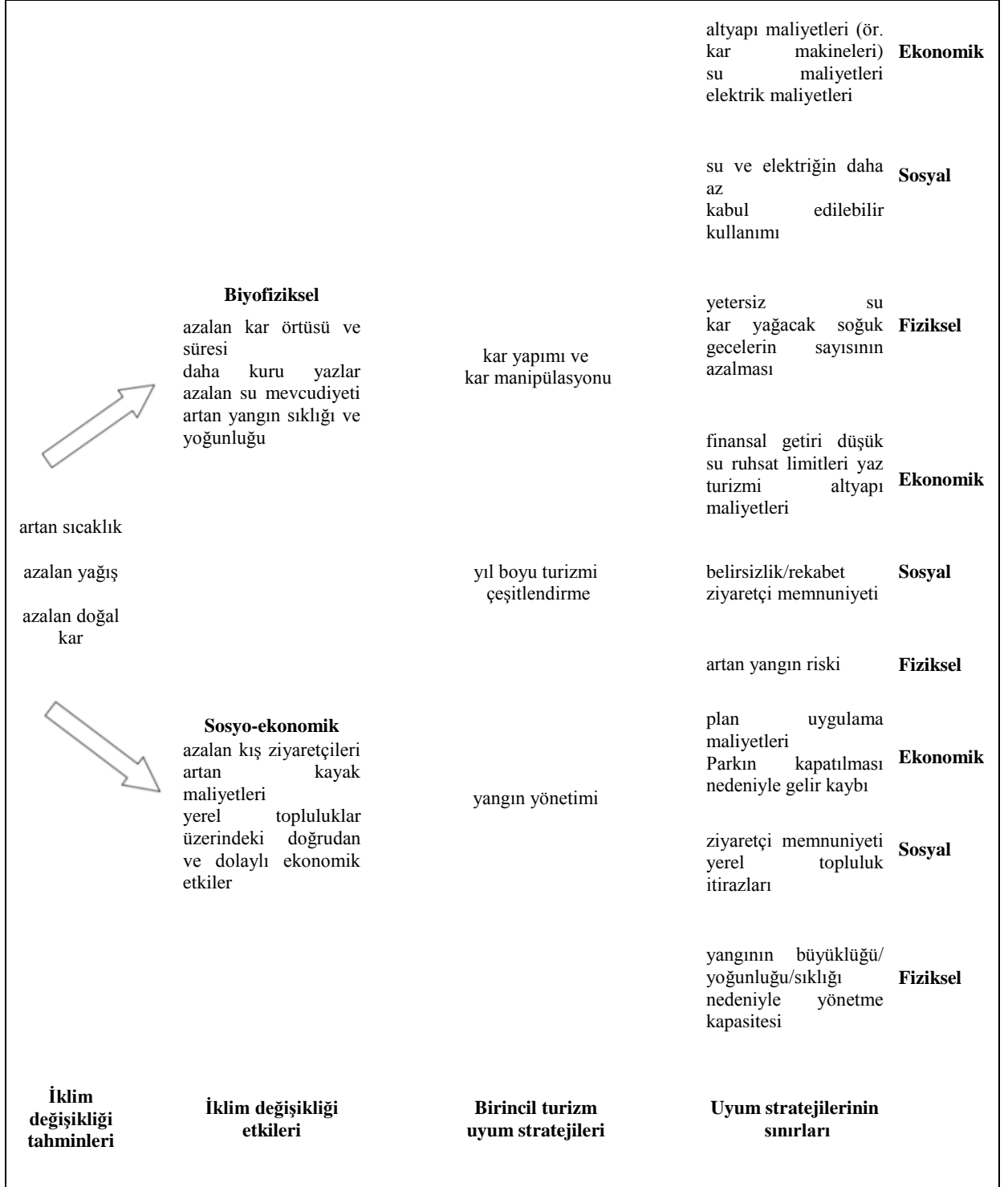
1) Mevsimselliği azaltmak için farklı stratejiler geliştirilmeli; Alp tatil köylerinin geleneksel kış ve yaz deneyimlerinin dışında (mevcutta sadece kayak ve yürüyüşe dayalıdır) şarap ve yemek turizmini geliştirmeye, yerel ürünleri pazarlamaya ve tatma turlarına, sağlıklı yaşam aktivitelerine ve spor ve kültürel etkinliklere ev sahipliği yapmaya yönelik yatırımlar entegre etmelidir.

2) Sürdürülebilir kalkınma ilkeleri doğrultusunda yerel olarak uyarlanmış kalkınma stratejileri koordine edilmelidir. Her destinasyon, yukarıda ana hatları verilen tüm aktiviteleri sunamaz. Belirli ticari markaların geliştirilmesi tavsiye edilmektedir.

3) Hem bölgesel hem de yerel düzeyde uzun vadeli uyum planlarına yönelik ortak çabalar bir öncelik haline gelmeli ve tek bir siyasi yönetim döneminin ötesinde devam etmelidir. Uzun vadeli planlama için kamu yatırımlarından yararlanılmalıdır. Bunlar, çevre koruma ve iklim projeksiyonlarına özellikle dikkat etmelidir. Potansiyel kalkınma seçeneklerini keşfetmek için dinamizm yaratmak için yerel paydaşların iklim değişikliği sorunlarına olan ilgilerini geliştirmek ve kullanmak gereklidir.

Proje sonuçları, kayak merkezleri için olası uyum stratejilerini belirtmektedir. Yapay kar üretiminin yanı sıra, teknolojik stratejiler arasında yamaçları daha yüksek rakımlara kaydırmak, güneye bakan yamaçlardan kaçınmak, kar gölgesini artırmak (yamaç kenarları boyunca ağaç örtüsü aracılığıyla), yapay yamaçlar inşa etmek ve kayak sezonunun programlanmasını desteklemek için hava tahminini geliştirmek yer alıyor.

Gelir çeşitlendirmesi, özellikle en savunmasız kayak alanları için gereklidir, ancak bunlarla sınırlı değildir. Kış turizmini ve/veya tüm yıl boyunca sunulan faaliyetleri çeşitlendirmek artık uyum sağlamak için önemli bir stratejidir. Kültürel ve doğal miras veya sağlıklı yaşam segmenti gibi turizm için potansiyel kaynakların belirlenmesi ve uygulanabilir hale getirilmesi gerekmektedir. Bazı destinasyonlarda hem turistler hem de yerel paydaşlar için değerli yerel kaynaklara (yerel ürünler ve gelenekler, doğal kaynaklar vb.) daha fazla odaklanma talebi bulunmaktadır (ClimAlpTour, 2011).



Şekil 3.2: Uyum Stratejileri ve Olası Sınırları (CLimAlpTour, 2020)

Yapay kar yapımının maliyet ve faydaları, gelecekteki iklim senaryosu, kar paketi senaryosu ve kaynak mevcudiyeti gibi çeşitli faktörlere bağlıdır. Damm ve ark. (2014), elektrik maliyetlerinin kar yapımının ana değişken maliyet faktörü olduğunu bulmuşlardır. Bunu hesaba katarak, yapay kar yapımında enerji verimliliğini değerlendirmek oldukça önem taşımaktadır: enerji verimliliğinin iyileştirilmesi tesisin işletme maliyetlerini düşürecek ve iş modelini uzun vadede daha sürdürülebilir hale getirecektir. Bir kayak merkezinde enerji kullanımını iyileştirmek için uygulanabilecek stratejiler

şunlardır: (i) Spesifik elektrik tüketiminin hesaplanması – Denetim Süreci, (ii) Enerji Yönetim Sisteminin uygulanması yoluyla tüketim verilerinin izlenmesi, (iii) Enerji tasarrufu önlemlerinin uygulanması, (iv) Yenilenebilir enerji kaynaklarının uygulanması (Motiva, 2008).

Bir kayak merkezinde bir EMS, enerji tasarrufu önlemleri ve RES'in uygulanması, (i) Anında maliyet tasarrufu, (ii) Uzun vadeli faydalar ve iklim değişikliğine karşı artan direnç kapasitesi, (iii) Artan gibi çeşitli faydaları beraberinde getirecektir. Bu önlemler, kar yapma ve kar temizleme dahil tüm kayak merkezinde ve ayrıca konaklama ile ilgili binalarda uygulanabilir. Kayak merkezi işletmecileri, emisyonlarını azaltmak için, tüm kayak alanında yenilenebilir bir enerji karışımının uygulanmasına odaklanırken, aynı zamanda enerji tüketimini azaltacak önlemleri de uygulayabilirler.

Tablo 3.10 kayak tesisleri için olası iklim azaltım önlemlerini özetlemektedir.

Tablo 3.10: Kayak tesisleri için olası iklim değişikliği azaltım önlemleri (CLimAlpTour, 2020)

Azaltım Önlemleri	
Genel Kayak Tesisi	İzleme ve Entegre Enerji Yönetim Sistemi
Kayak Teleferiği	Bir Enerji Yönetim Sistemini izlemek ve uygulamak
	Kayak teleferiğinin enerji verimliliğini değerlendirmek
	Isı geri kazanımını uygulamak
	Yenilenebilir enerji kaynakları uygulamak
	Hız kontrol önlemlerini uygulamak (örneğin giriş sayısına göre)
Kar Yapımı	En uygun su yönetimi (debiler, yükseklik farklılıkları, ana ve ikincil rezervuarlar, su imtiyazları)
	Su dağıtımı için pompaların analizi ve çalışma noktaları yoluyla, gereksiz büyük boyutun azaltılması, en uygun aralığın dışında çalışma, verimsiz pompaların değiştirilmesi için ilginç fikirler bulunabilir
	Eski kar yapma sistemlerini modern teknolojiyle değiştirmek
	Otomatik bir kar yapma sistemi uygulamak
	Kayak tesisi için hangi tür kar yapma sisteminin en etkili olduğunu planlamak (Pervane tabancası, Hibrit/kule, Hibrit/yüksek basınç)
	Yenilenebilir enerji kaynaklarını uygulamak
Kar Temizleme	Kar aracı parkının yönetimi ve kar aracı rotalarının yönetimi için mevcut sistemlerin doğrulanması. Avantajları: • bakım maliyetlerinin azaltılması; • rotaların optimizasyonu yoluyla yakıt tüketiminin azaltılması; • yamaçlardaki çalışmanın kontrolü (kar kalınlığı); • makinelerin çevrimiçi izlenmesi (örn. konum, hız, güvenlik ve tüketim için avantajlar)
	Eski kar küreme makinelerini yenileriyle değiştirmek
	Hibrit/elektrikli kar küreme makineleri kullanmak
	Kayak tesisleri binalarının enerji tüketimini değerlendirmek ve ısıtma sistemini ve havalandırmayı iyileştirmek
Binalar	İç ve dış mekan aydınlatmasını enerji tasarruflu ampuller ve otomatik aydınlatma kontrolü ile değiştirmek
	Binaların enerji verimliliğini iyileştirmek
	Isıtma ve elektrik için yenilenebilir enerji kaynakları kullanmak

3.2.2. Kıyı Turizmi

Kıyı turizmini etkileyen en önemli iklimsel faktörlerin başında deniz seviyesi yükselmesi gelmektedir ve bu durum birçok turizm destinasyonu için öncelikli bir uyum stratejisi geliştirilmesini gerektirmektedir. Azaltım sadece deniz seviyesinin yükselme hızını yavaşlatabilecek ancak kıyısız alanlara olan etkileri engelleyemeyecektir (Nicholls ve Lowe 2004). Bu nedenle iklim değişiminin kıyısız alanların doğal ve sosyo-ekonomik yapılarına zarar vermesini önleyecek yöntemlerin geliştirilip uygulanması gerekmektedir. Yukarıda da belirtildiği gibi, uyum / adaptasyon kavramı genel anlamda gerçekleşmiş veya beklenen iklim değişimi ve etkilerine uyum sağlama sürecidir (Bölüm 3.1.). Uyum iklim değişikliği etkilerinin neden olduğu zararları azaltmanın yanı sıra bu etkilerin oluşturacağı olumlu fırsatlardan da faydalanma yollarını içermektedir. Kıyısız alanlarda adaptasyon ise başta deniz seviyesi yükselmesi olmak üzere iklim değişiminin kıyılarda yaratacağı etkilerin azaltılması olarak tanımlanmaktadır. Kıyısız alanlarda uygulanan üç uyum yöntemi vardır (Şekil 1; Nicholls 2015): Koruma (Protection); Geri Çekilme (Retreat); Uyumlanma (Accommodation).

Koruma yöntemlerinin başında duvar, mendirek gibi sert yapılar (hard structures) gelmektedir. Ancak hem maliyetli hem de kıyısız sisteme uzun vadede zarar verme olasılığı olan yöntemlerdir. Diğer yandan kıyısız kumulların ve sulak alanların restore edilmesi ya da yeniden yaratılması gibi daha yumuşak (soft) koruma yöntemleri ile kıyısız sisteme daha uygun bir uyum sağlanabilir. Geri çekilme yöntemi ise kıyı çizgisinde yer alan tüm aktivitelerin arada bir tampon bölge bırakacak şekilde geri çekilmesini içermektedir. Ancak ekonomik ve yasal olarak büyük sorunlara yol açabileceğinden uygulama alanları ekonomik faaliyetlerin en az olduğu yerler ile sınırlı kalmaktadır. Uyumlanma yöntemi ise erken uyarı sistemleri, su ve taşkınlarla karşı yapıların ve altyapı sistemlerinin güçlendirilmesi gibi yerinde önlemleri içermektedir. (Bongarts et al., 2021)

Bölgesel turizm destinasyonları için iklim değişikliğine uyum konusunu Avustralya'nın Victoria eyaletindeki Surf Coast destinasyonunda inceleyen bir araştırma, "Bölgesel Turizm Adaptasyon Çerçevesi" (Regional Tourism Adaptation Framework -RTAF) modelinin ilk iki aşamasını değerlendirmektedir (Model için EK 6'ya bakılabilir). Surf Coast bölgesi, turizme nispeten yüksek bir bağımlılığa sahiptir ve bir dizi farklı iklim değişikliği etkisine karşı savunmasızdır. Bölgenin iklim değişikliği etkilerine karşı savunmasızlığının gözden geçirilmesi; (1) çevresel kırılganlığa bakan biyofiziksel boyut ve doğal çevredeki değişiklikler ve (2) farklı sosyal grupların ve ulaşım ve konaklama gibi ekonomik sektörlerin kırılganlığına bakan sosyo-ekonomik çevre boyutları ile ele alınmıştır. Surf Coast turizminin kırılganlığını etkilemesi muhtemel hem biyofiziksel hem de sosyo-ekonomik temel iklim değişikliği etkilerinin bir özetini sunmaktadır (Jopp et.al., 2013). Bu çerçeve Surf Coast özelinde olmakla birlikte iklim bileşenlerinin kaotik bir şekilde kıyı analizine dahil edilmesi açısından önemli bir temel teşkil etmektedir.

Tablo 3.11: Surf Coast bölgesindeki turizm için olası iklim değişikliği etkileri (Jopp et.al., 2013)

İklim değişikliği etkisi	Surf Coast bölgesindeki turizm için tahmin edilen sonuç
<i>Biyo-fiziksel etkiler</i>	
Yağış	Emisyon oranına bağlı olarak, yıllık ortalama yağış miktarının %4-12 oranında azalması beklenmektedir (Department of Sustainability and Environment [DSE], 2008). Ayrıca, DSE'ye (2008) göre, daha fazla kuraklık ile birlikte daha az yağışlı gün beklenmektedir; bununla birlikte, günlük yoğun yağışların yoğunluğunun artması muhtemeldir, bu da toprak erozyonunu etkilemektedir.
Sıcaklık	Victoria'nın daha sıcak günler ve daha az soğuk gecelerle birlikte daha da ısınması beklenmektedir (Australian Government, 2009). Bu muhtemelen daha aşırı sıcak günlere ve daha az dona yol açacaktır. 2030 yılına kadar, Surf Coast bölgesi için yıllık ortalama sıcaklıklar yaklaşık olarak 0,88 daha sıcak olacaktır (DSE, 2008).
Deniz seviyesi yükselmesi	Küresel deniz seviyelerinin 2095 yılına kadar 0.18-0.59 m yükseleceği tahmin edilmektedir (DSE, 2008). Victoria kıyı şeridinde, plajların ve kum tepelerinin erozyonunda ve tatlı su sistemlerinin taşkınında bir artış görülmesi muhtemeldir (DSE, 2008)
Fırtına dalgası	Fırtınaların ve fırtına dalgalarının sıklığının ve yoğunluğunun artacağı tahmin edilmektedir (DSE, 2008) Artan deniz seviyelerinin, daha sık görülen şiddetli fırtınalarla birleştiğinde, hem çevresel varlıkları hem de kıyı altyapısını etkilemesi muhtemeldir.
Kontrol Edilemeyen Yangın	CSIRO'nun iklim değişikliği tahminleri, Surf Coast bölgesinin daha sıcak ve daha kuru hale geleceğini ve daha sık ve yoğun yangın fırtınaları için mükemmel koşullar yaratacağını belirtmektedir (DSE, 2008)
Su	Daha düşük yağış miktarı ve daha yüksek sıcaklıklar su kalitesini ve erişilebilirliği azaltabilir
Biyo-çeşitlilik	İklim değişikliği, biyoçeşitliliği bireylerden ekosistemlere kadar birçok düzeyde etkileyecektir (DSE, 2008). En kolay etkilenenler, kısıtlı veya özelleşmiş habitat gereksinimleri, zayıf yayılma yetenekleri ve küçük popülasyonları olanlar olacaktır (DSE, 2008)
<i>Sosyo-ekonomik etkiler</i>	
Yerleşim Alanları	Sözü edilen etkilerin, Surf Coast bölgesindeki insan yerleşimlerinde çok sayıda doğrudan ve dolaylı etkisi olacaktır. Etkiler, yollar gibi altyapıya, su ve enerji gibi hayati altyapılara ve sahil kenarındaki konutlara verilen zararı içerebilir. Avustralya Hükümeti (2009), deniz seviyesinin yükselmesi ve fırtına dalgalanması nedeniyle su altında kalan arazi alanının 2030 yılına kadar muhtemelen %4-15 oranında artacağını öne sürmektedir.
Variş Çağrısı	Turistik destinasyonlardaki elverişli iklim koşulları, özellikle hala turizmin baskın formu olan sahil destinasyonlarında çekiciliğin anahtarıdır. İyileşen veya kötüleşen koşullar mevsimsel talebi etkilediğinden, değişen iklim koşulları bir destinasyonun çekiciliğini olumlu veya olumsuz yönde etkileyebilir. Örneğin, artan ortalama sıcaklıklar, Sörf Sahili boyunca plaj konumlarında yaz mevsimlerini uzatarak mevsimsel sorunları azaltabilir. Ancak, kontrol edilemeyen yangınlar gibi aşırı hava olaylarının artan tehdidi talebi olumsuz etkileyebilir.
Tüketici davranışı	Artan kamu bilinci ve turizmin iklim değişikliği ile bağlantısının anlaşılması, özellikle uzun mesafeli uçuşlardan kaynaklanan emisyonlarla ilgili olarak turist motivasyonlarında ve davranışlarında önemli değişikliklere neden olabilir.
Politika yanıtı	Karbon vergisi ve karbon ticareti ile ilgili ulusal ve uluslararası politikada yapılacak değişikliklerin, hava yolculuğunun maliyetini etkilemesi muhtemeldir. Uçak yakıtı üzerindeki bir karbon vergisi, yüksek emisyon seviyeleri nedeniyle özellikle Avustralya'ya yapılan uzun mesafeli uçuşları etkileyecektir.

3.3. Türkiye’de İklim Değişikliğinin Turizme Etkilerine Yönelik Ulusal – Bölgesel- Yerel Düzlemde Politikalar- Stratejiler ve Uygulamalar

İklim değişikliği süreçlerine küresel adımların atıldığı ilk yıllarla birlikte dahil olan Türkiye bu süreçte uluslararası toplantılarda katılımcı olarak yer almış, iklim değişikliği sözleşmeleri çerçevesinde Ulusal Çerçeve Raporlarını hazırlamış ve iklim değişikliğinin etkilerini azaltma yönünde yasal düzenlemelerin ilk adımlarını atmıştır. 2022 yılında düzenlenen İklim Şurası Türkiye’de farklı aktörlerin iklim tartışmaları için bir araya geldikleri önemli bir toplantı gerçekleştirilmiştir. Bu süreçte hazırlanan iklim belgeleri içinde turizm sektörünün iklim değişikliğinden etkilenme düzeyi ve etkileme düzeyi üzerine, turizm sektöründe azaltım ve uyum süreçlerine ilişkin özel bir belgenin olmadığı görülmektedir. Turizm Strateji Planlarında iklim boyutu, iklim değişikliği dokümanlarında turizm boyutunun yeterince yer almadığı görülmektedir.

İklim değişikliğine dayanıklılığın / dirençliliği arttırılmasında sektörel etkilenebilirlik analizleri ve bu analizlere dayalı geliştirilecek uyum politika ve stratejileri sektörel kırılabilirliği azaltacak ve etkilenebilirlik düzeyini pozitif yönde geliştirecektir.

Yapılan literatür incelemesinde, Türkiye’de turizm sektörünün, sektörel olarak iklim değişikliğinden etkilenme düzeyleri için yürütülmüş olan iki projenin dışında kapsamlı projelerin üretimemiş olduğu saptanmıştır. Sağlık sektöründe iklim değişikliği, tarım ve sanayi sektörlerinin iklim değişikliği ilişkisi kamu ve özel kurumlar ve yayınlarda turizm sektöründen daha sık raslanan çalışmalar olarak karşımıza çıkmaktadır.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

İklim turizm sektörü için hem destinasyonun imajı, çekiciliği ve güvenilirliği hem de turistlerin memnuniyeti ve beklentisi açısından önemli bir faktördür. Dünya literatüründe iklim değişikliğinin turizm üzerindeki etkileri 6 temel iklim faktörü -sıcaklık artışı, aşırı hava olayları, yağış rejiminde değişim, deniz seviyesinde yükselme, ekosistem döngülerinde değişim, sera gazı salınımında artış- çerçevesinde tartışılmış ve en kritik etkilerin deniz seviyesinin yükselmesi, turizm trendlerinin değişmesi, yağış rejiminin değişmesi, doğal çevrenin tehdit altında olması, turizm talebinin değişmesi olduğu gösterilmiştir. Türkiye literatüründe de gerek ulusal gerek bölgesel veya yerel iklim değişikliği etkileri incelenmiş dünya literatüründe Akdeniz bölgesi ile ilişkili bulgularla tutarlı sonuçlara ulaşılmıştır. Türkiye’de kıyı kentleri birçok farklı iklim riski ile yüzleşerek en kırılgan turizm merkezleri konumuna geçmektedirler. Kış turizm merkezleri de artan sıcaklıklar sebebiyle kırılgan konumdadır. Ülke içinde kırılganlıklar coğrafi konuma, turizm altyapısının gelişmişliğine, bölge ekonomisinin turizme bağlılığına ve soso-ekonomik duruma göre de değişmektedir.

Bu kadar kırılgan bir konumda olmasına ve iklim değişikliği ile ilişkili farkındalık düzeyi giderek yükselmesine rağmen Türkiye’de turizm sektörünün iklim değişikliği karşısında nasıl bir tavır alması gerektiği hala önemli bir bilinmezdir. Ulusal strateji belgeleri ve dokümanları incelendiği zaman iklim değişikliği ve turizm ilişkisinin, risklerin ve azaltım/uyum stratejilerinin yeterince tartışılmadığı görülmektedir. Bu perspektifle yapılan araştırmada İBBS Düzey-2 bölge planlarında iklim değişikliği ve turizm ilişkisinin sadece TR90 (Trabzon – Ordu – Giresun – Rize – Artvin – Gümüşhane) bölgesinde ele alındığı, diğer planların bazılarında (TR62 Adana – Mersin; TR72 Kayseri – Sivas – Yozgat; TRC3 Mardin – Batman – Şırnak – Siirt) sürdürülebilirlik kapsamında iklim değişikliğine değinildiği ancak turizm ile ilişkisinin dolaylı yoldan kurulduğu görülmüştür. Bölge planları ve turizm planlarının doğal çevreyi korumaya yönelik stratejileri dolaylı yoldan iklim değişikliği ile mücadeleye katkı sunsa da tüm etkileri ve riskleri kapsamadığı için yetersiz kalmaktadır.

Türkiye’de iklim değişikliği ile ilişkili doküman ve belgelerde turizme ilişkin kararların veya incelemelerin varlığı da araştırılmıştır. Bu alanda turizm sektörünün risk altında olduğu ve bu riskin araştırılması gerektiğine dair vurguya daha fazla rastlanmıştır (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2010). Bu belgelerde turizmin iklim değişikliğine en çok maruz kalan sektörlerden biri olduğu, deniz seviyesinin yükselmesinin en büyük tehdidi oluşturduğu belirtilmektedir (Çevre ve Orman Bakanlığı, 2008). Türkiye İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı (2011-2023) turizm sektöründe uyum konusunu su yönetimi, kıyı ekosistemi, deniz seviyesi yükselmesi, tarım ve kıyı yerleşmeleri ekseninde ele almakta ve öneriler geliştirmektedir (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2011). Türkiye 7. Ulusal Bildiriminde de turizm ve iklim değişikliği etkileşimi doğrudan ve dolaylı etkileri ortaya koyacak şekilde değerlendirilmiştir. Dokümanda “Yeşil Yıldız, “Mavi Bayrak” gibi çevre dostu uygulamalar iklim değişikliği ile mücadeleye katkıda bulunacak iyi uygulama örnekleri olarak sunulmaktadır (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2018).

Önemli bir ekonomik sektör olan turizmin iklim değişikliğine kırılganlığı karşısında üretilen strateji belgeleri ve dokümanlar yeterince yönlendirici ve kapsayıcı değildir. Bu sebeple iklim değişikliğinin turizm sektörüne etkilerini azaltmak aynı zamanda turizm sektörünün içerdiği faaliyetler sebebiyle sera gazı salınımına katkısını düşürmek için geç olmadan harekete geçilmelidir. Yapılan literatür taramasının bir özeti olarak Tablo 4.1’de turizmin iklim değişikliğinden etkilenen ve iklim değişikliğini etkileyen alt alanları ve her alt alan ile ilişkili uyum/azaltım eylem alanları verilmektedir.

Eylem alanlarının her biri ile ilişkili olarak plan kararlarına ve uygulamalara yön verecek göstergelerin ve planlama ilkelerinin tanımlanması, iklim değişikliği ile mücadelenin mekan ile ilişkisinin kurulması öncelik arz etmektedir. Bu doğrultuda turizm merkezlerinde risklerin makro ve mikro ölçekte tespit edilmesi, iklim değişikliğine maruziyetin her yönüyle ele alınması ve yere özgü çözümler üretilmesi turizmin sürdürülebilir geleceği için bir gerekliliktir.

Tablo 4.1: Turizm alt alanları ve azaltım – uyum eylem alanları

	Turizm türleri	Alt Alanlar	Uyum/Azaltım Eylem Alanı
Emisyon kaynağı olarak turizm	Kış Kıyı Diğer	Ulaşım	Alternatif ulaşım türlerinin yaygınlaşması Alternatif yakıt türlerinin kullanımı Alternatif turizm pazarına yönelim Mekansal planlama ilkeleri
	Kış Kıyı Diğer	Konaklama/Hizmetler	Alternatif enerji kaynaklarının yaygınlaşması Geri dönüşüm Kaynak kullanımında verimlilik Enerji verimliliği Atık yönetimi Su yönetimi Farkındalık
İklim değişikliğinin etkileri karşısında turizm	Kıyı Diğer	Konfor seviyesi	İç ve dış mekan kullanımlarında çeşitlilik Turizm faaliyetlerinde çeşitlilik Doğal serinletme yöntemleri ile tasarım Mekansal planlama ilkeleri
	Kış Kıyı Diğer	Sezon değişimleri	Kurumsal kapasite Alternatif turizm türlerinde çeşitlilik Alternatif destinasyonlarda güçlendirme
	Kış Kıyı Diğer	Su – Gıda erişimi	Su yönetimi Doğal kaynakların korunması Tarım alanlarının korunması Gıda zinciri Mekansal planlama ilkeleri
	Kış Diğer	Yağışlar (Kar)	Enerji verimliliği Alternatif turizm faaliyetleri Tesis/turizm merkezi yer seçim kriterleri Mekansal planlama ilkeleri
	Kış Kıyı Diğer	Doğal alanlar	Doğal alanların korunması Kıyı yönetimi Mekansal planlama ilkeleri
	Kış Kıyı Diğer	Altyapı ve hizmetler	Tesis/turizm merkezi yer seçim kriterleri Yapısal ve teknik önlemler (afetler/su seviyesinin yükselmesi) Mekansal planlama ilkeleri Afet yönetimi
	Kıyı Diğer	Tarihi ve kültürel değerler	Koruma kararları Risk yönetimi
		Sağlık	Afet yönetimi Risk yönetimi Kirlilik kontrolü

KAYNAKLAR

- Abegg, B., Agrawala, S., Crick, F., ve de Montfalcon, A. (2007). Climate change impacts and adaptation in winter tourism. S. Agrawala (Ed.), *Climate Change in the European Alps. Adapting Winter Tourism and Natural Hazards Management* (s. 25–60) içinde. Paris: OECD. doi: 10.1787/9789264031692-EN
- Abernethy, B. (2021). Mountain Bike Tourism and Destination Attractiveness: an Analysis of the Influence of Push-Pull Motivations and Activity Involvement (Doctoral dissertation, Troy University).
- Aerts, J. C. J. H., Botzen, W. J. W., Emanuel, K., Lin, N., de Moel, H., ve Michel-Kerjan, E. O. (2014). Evaluating flood resilience strategies for coastal megacities. *Science*, 344(6183), 473-475. doi: 10.1126/science.1248222
- Agrawala, S. (Ed.), (2007). *Climate change in the European Alps. Adapting winter tourism and natural hazard management*. Paris: OECD.
- Aguiló, E., J.Alegre, ve M.Sard (2005). The persistence of the sun and sand tourism model, *Tourism Management*, 26, 219-231. doi: 10.1016/j.tourman.2003.11.004
- Akçakaya vd., (2013a), Yeni senaryolarla türkiye için iklim değişikliği projeksiyonları- TR2013CC Erişim adresi: www.mgm.gov.tr
- Akçakaya, A., Atay, H. ve Demir, Ö. (2013b). İklim değişikliği senaryolarında yeni dönem: paralel yaklaşım ve temsili konsantrasyon rotaları (RCPs), 6th Atmospheric Science Symposium-ATMOS 2013, 3 - 5 Haziran 2013, İstanbul.
- Al-Mulali, U., Fereidouni, H. G., ve Lee, J. Y. (2014). Electricity consumption from renewable and non-renewable sources and economic growth: Evidence from Latin American countries. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 30, 290-298.
- Alagedik, Ö., Bayar, H.İ., Biçer, B.E., Çelik, E., Keleş, M., Kocaman, H. ve Talu, N. (2016). TBMM'nin iklim değişikliği politikasındaki rolü. Ankara: Küresel Denge Derneği.
- Amelung, B., Nicholls, S. ve Viner, D. (2007). Implications of global climate change for tourism flows and seasonality. *Journal of Travel Research*, 45(3), 285–296. doi: 10.1177/0047287506295937
- Amelung, B., ve Viner, D. (2006). The sustainability of tourism in the Mediterranean: Exploring the future with the Tourism Comfort Index. *Journal of Sustainable Tourism*, 14(4). doi: 10.2167/jost549.0
- Arabadzhyan, A., Figini, P., García, C., González, M. M., Lam-González, Y. E., ve León, C. J. (2021). Climate change, coastal tourism, and impact chains—a literature review. *Current Issues in Tourism*, 24(16), 2233-2268.
- Arıkan Y. ve Özsoy G. (2008). *A'dan Z'ye iklim değişikliği başucu rehberi*. Ankara: Bölgesel Çevre Merkezi. Erişim adresi: <https://recturkey.files.wordpress.com/2016/11/adanzye iklim degisikligi basucurehberi.pdf> (Erişim tarihi: 14.04.2022)
- Atalay A.D. (2014). Assessment of sea level rise for coastal zone management Vulnerability of Fethiye Bay. Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi.
- Aydemir, B., ve Şenerol, H. (2014). İklim Değişikliği Ve Türkiye Turizmine Etkileri: Delfi Anket Yöntemiyle Yapılan Bir Uygulama Çalışması. *Balikesir University Journal Of Social Sciences Institute*, 17(31).
- Aygün Oğur, A. (2022). İklim değişikliğine duyarlı turizm planlaması: Türkiye için fırsatlar ve tehditler, *Çevre, Şehir ve İklim Dergisi*. Yıl: 1. Sayı: 1. 80-104.
- Aygün Oğur, A. ve Baycan, T. (2022). Assessing climate change impacts on tourism demand in Turkey. *Environment, Development and Sustainability*, 1-31. doi: 10.1007/s10668-022-02135-7
- Aygün, A ve Baycan, T. (2020a). A critical analysis of turkey's tourism strategy plan (2023) based on the key factors in mitigation and adaptation to climate change. *Journal of Tourism Leisure and Hospitality*, 2(2), 48-61. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/toleho/issue/56188/747030>

- Aygün, A. (2021). *Impacts of climate change on tourism sector in Turkey: challenges and future prospects*. (Doktora Tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Bafaluy, D., Amengual, A., Romero, R. ve Homar, V. (2014). Present and future climate resources for various types of tourism in the bay of Palma, Spain. *Regional Environmental Change*, 14, 1995–2006. doi: 10.1007/s10113-013-0450-6
- Balli, E., Sigeze, C., Manga, M., Birdir, S., ve Birdir, K. (2019). The relationship between tourism, CO₂ emissions and economic growth: a case of Mediterranean countries. *Asia Pacific Journal of Tourism Research*, 24(3), 219-232.
- Basu, R. (2009). High ambient temperature and mortality: a review of epidemiologic studies from 2001 to 2008. *Environmental health*, 8(1), 1-13.
- Becken, S. ve Hay, J. E. (2007) *Tourism and climate change. risks and opportunities*. Clevedon: Channel View Publications.
- Beniston, M., F. Keller ve S. Goyette. (2003). Snow pack in the Swiss Alps under changing climatic conditions: An empirical approach for climate impact studies. *Theoretical and Applied Climatology*, 74, 19–31. doi: 10.1007/s00704-002-0709-1
- Berritella, M., Bigano, A., Roson, R., ve Tol, R. S. (2006). A general equilibrium analysis of climate change impacts on tourism. *Tourism Management*, 27(5), 913-924. doi: 10.1016/j.tourman.2005.05.002
- Bigano A., Hamilton J.M., Tol R.S.J. (2006a) The impact of climate on holiday destination choice. *Clim Change* 76, 389–406. Erişim adresi: https://www.academia.edu/9200133/The_Impact_of_Climate_on_Holiday_Destination_Choice
- Braun, O.L., Lohmann, M., Maksimovic, O., Meyer, M., Merkovic, A., Messerschmidt, E.J., Riedel, A., ve Turner, M. (1999). Potential impact of climate change effects on preferences for tourism destinations. A psychological pilot study. *Climate Research*, 11, 247-254. doi: 10.3354/CR011247
- Breiling, M., ve Charamza, P. (1999). The impact of global warming on winter tourism and skiing: A regionalised model for Austrian snow conditions. *Regional Environmental Change*, 1, 4-14. doi: 10.1007/s101130050003
- Burge, C. A., Mark Eakin, C., Friedman, C. S., Froelich, B., Hershberger, P. K., Hofmann, E. E., ... Harvell C.D. (2014). Climate change influences on marine infectious diseases: implications for management and society. *Annual Review of Marine Science*. Sci. 6, 249–277. doi: 10.1146/annurev-marine-010213-135029
- Bongarts Lebbe T, Rey-Valette H, Chaumillon É, Camus G, Almar R, Cazenave A, Claudet J, Rocle N, Meur-Férec C, Viard F, Mercier D, Dupuy C, Ménard F, Rossel BA, Mullineaux L, Sicre M-A, Zivian A, Gaill F and Euzen A (2021) Designing Coastal Adaptation Strategies to Tackle Sea Level Rise. *Front. Mar. Sci.* 8:740602. doi: 10.3389/fmars.2021.740602
- Calderón, F., Stern, N., Bonde, I., Burrow, S., Yuan, C., Clark, H., ... Levin, Z. (2014). *Better Growth, Better Climate: The New Climate Economy Synthesis Report*. Project Report. Washington DC, USA: The New Climate Economy. Erişim adresi: <https://lsecities.net/wp-content/uploads/2014/11/NCE-2014-Better-Growth-Better-Climate-Synthesis-Report.pdf> (Erişim tarihi: 17.04.2022)
- Cashman, A., Cumberbatch, J., ve Moore, W. (2012). The effects of climate change on tourism in small states: Evidence from the Barbados case. *Tourism Review*, 67(3), 17–29. <https://doi.org/10.1108/16605371211259803>
- Climate Watch. (2022). Historical GHG Emissions. <https://www.climatewatchdata.org>
- CoastAdapt. (2019). What are the RCPs? Erişim adresi: <https://coastadapt.com.au> (Erişim tarihi: 13.04.2022)
- Cramer, W., Guiot, J., Fader, M., Garrabou, J., Gattuso, J.B., Iglesias, A., ... Xoplaki, E. (2018). Climate change and interconnected risks to sustainable development in the Mediterranean. *Nature Climate Change*, 8, 972–980. doi: 10.1038/s41558-018-0299-2
- Crouch, G. I. (1995). A meta-analysis of tourism demand. *Annals of Tourism Research*, 22, 103-118. doi: 10.1016/0160-7383(94)00054-V

- Cubasch, U., D. Wuebbles, D. Chen, M.C. Facchini, D. Frame, N. Mahowald and J.-G. Wint-her. (2013). Introduction. T.F. Stocker ve diğ erleri (Ed.), *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contri-bution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (s. 119–158) içinde. Cambridge, New York: Cambridge University Press.
- Çağlak S. (2021). İklim değ işikliğ inin biyoklimatik konfor ş artları üzerine etkileri ve olası sonuçları. Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi.
- Çavuşgil B. (2010) İklim değ işikliğ inin turizm talebine etkisinin incelenmesi Ç anakkale turizm destinasyonlarında bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Ç anakkale On Sekiz Mart Üniversitesi.
- Daneshvar, M.R.M., Bagherzadeh, A., Tavousi, T. (2013). Assessment of bioclimatic comfort conditions based on Physiologically Equivalent Temperature (PET) using the RayMan Model in Iran. *Central European Journal of Geosciences*, 5(1), 53–60. doi: 10.2478/s13533-012-0118-7
- Dann, G. M. (1977). Anomie, Ego-enhancement and Tourism. *Annals of Tourism Research*, 4(4), 184-194. doi: 10.1016/0160-7383(77)90037-8
- Davies, T., ve Cahill, S. (2000). *Environmental implications of the tourism industry* (No. 1318-2016-103101).
- Dawson, J., ve Scott, D. (2010). Systems analysis of climate change vulnerability for the US northeast ski sector. *Tourism and Hospitality Planning & Development*, 7(3), 219–235. doi: 10.1080/1479053X.2010.502383
- Day, J., Chin, N., Sydnor, S., ve Cherkauer, K. (2013). Weather, climate, and tourism performance: A quantitative analysis. *Tourism Management Perspectives*, 5, 51-56. doi: 10.1016/j.tmp.2012.11.001
- de Freitas C.R. (2003). Tourism climatology: Evaluating environmental information for decision making and business planning in the recreation and tourism sector. *Int J Biometeorol*, 48, 45–54. doi: s00484-003-0177-z
- de Freitas C.R., Scott D., McBoyle G. (2004). A new generation climate index for tourism and recreation. *Proceedings of the international society of biometeorology commission on climate, tourism and recreation* içinde. Kolimbari, Creete, Greece, 9–12 June
- Demircan, M., Gürkan H., Arabacı, H. ve Coşkun, M. (2017, Mayıs). *Türkiye için iklim değ işikliğ i projeksiyonları*. 16. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı'nda sunulan bildiri, TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası, Ankara. Eriş im adresi: https://obs.hkmo.org.tr/show-media/resimler/ekler/9f9fb20359739a5_ek.pdf (Eriş im tarihi: 14.04.2022)
- Demiroglu, O. C., Turp, M. T., Kurnaz, M. L., ve Abegg, B. (2021). The Ski Climate Index (SCI): fuzzification and a regional climate modeling application for Turkey. *International journal of biometeorology*, 65(5), 763-777
- Demiroglu, O. C., Turp, M. T., Ozturk, T., ve Kurnaz, M. L. (2016). Impact of climate change on natural snow reliability, snowmaking capacities, and wind conditions of ski resorts in Northeast Turkey: A dynamical downscaling approach. *Atmosphere*, 7(4), 52.
- Demiroğ lu O.C. (2013). İklim değ işikliğ inin kış turizmine etkisi. Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi
- DiSegni, D. M., ve Shechter, M. (2014). Socioeconomic aspects: Human migrations, tourism and fisheries, The Mediterranean Sea: Its History and Present Challenges içinde, eds S. Goffredo and Z. Dubinsky. 571–575. Netherlands: Springer. doi: 10.1007/978-94-007-6704-1_34
- Dogan, E., Seker, F., ve Bulbul, S. (2017). Investigating the impacts of energy consumption, real GDP, tourism and trade on CO₂ emissions by accounting for cross-sectional dependence: a panel study of OECD countries. *Current Issues in Tourism*, 20(16), 1701-1719.
- Dogru, T., Bulut, U., Kocak, E., Isik, C., Suess, C., ve Sirakaya-Turk, E. (2020). The nexus between tourism, economic growth, renewable energy consumption, and carbon dioxide emissions: contemporary evidence from OECD countries. *Environmental Science and Pollution Research*, 27(32), 40930-40948.
- Dogru, T., Marchio, E. A., Bulut, U., ve Suess, C. (2019). Climate change: Vulnerability and resilience of tourism and the entire economy. *Tourism Management*, 72, 292-305.

- Dube, K., Nhamo, G., ve Chikodzi, D. (2020). Climate change-induced droughts and tourism: Impacts and responses of Western Cape province, South Africa. *Journal of Outdoor Recreation and Tourism*, 100319.
- Dube, K., ve Nhamo, G. (2018). Climate variability, change and potential impacts on tourism: Evidence from the Zambian side of the Victoria Falls. *Environmental Science & Policy*, 84, 113-123.
- Dube, K., ve Nhamo, G. (2020a). Vulnerability of nature-based tourism to climate variability and change: Case of Kariba resort town, Zimbabwe. *Journal of Outdoor Recreation and Tourism*, 29, 100281. doi: 10.1016/j.jort.2020.100281
- Dube, K., ve Nhamo, G. (2020b). Evidence and impact of climate change on South African national parks. Potential implications for tourism in the Kruger National Park. *Environmental Development*, 33, 100485.
- Durberry, R., ve Seetana, B. (2014). Assessing the impact of tourism and travel on climate change. *Journal of Hospitality Marketing & Management*, 24(4), 401-410.
- Dün S., ve Gönençgil, B. (2021). Ege Bölgesi kıyılarında sıcaklık indislerinin analizi. *Türk Coğrafya Dergisi*, (77), 77-86.
- Dwyer, L., Forsyth, P., Spurr, R., ve Hoque, S. (2010). Estimating the carbon footprint of Australian tourism. *Journal of Sustainable tourism*, 18(3), 355-376.
- EEA - European Environmental Agency. (2011). Specific air pollutant emissions (TERM 028) – assessment published January 2011. European Environmental Agency. Erişim tarihi Mart 22, 2022, <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/specific-air-pollutant-emissions/specific-air-pollutant-emissions-assessment-3>
- Efe, B., ve Gözet, E. (2021). Samsun ilinin turizm iklim indeksi değerlerinin trend analizi. *Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 11(4), 1164-1176.
- Elsasser, H., ve Bürki, R. (2002). Climate change as a threat to tourism in the Alps. *Climate Research*, 20(3), 253-257. doi: 10.3354/cr020253
- EPA - Environmental Protection Agency. (2000). A method for quantifying environmental indicators of selected leisure activities in the United States. <http://nepis.epa.gov/Exe/ZyPURL.cgi?Dockey=4000006P.txt>
- Erlat, E. ve Türkeş, M. (2013). Observed changes and trends in numbers of summer and tropical days, and the 2010 hot summer in Turkey. *International Journal of Climatology*, 33 (8): 1898–1908.
- Erlat, E. ve Türkeş, M. (2017). Türkiye’de tropikal gece sayılarında gözlenen değişimler ve eğilimler (Observed variations and trends in number of tropical nights in Turkey). *Ege Coğrafya Dergisi*, 26(2), 95- 106. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/391788> (Erişim tarihi: 13.04.2022)
- Erlat, E. ve Türkeş, M. (2019). Temperature responses of Turkey’s climate to the tropical volcanic eruptions over second half of the twentieth century. *Theoretical and Applied Climatology*, 137(3), 2369- 2379. doi: 10.1007/s00704-018-2711-2
- Erlat, E., Türkeş, M. ve Aydın, F. (2021). Observed changes and trends in heatwave characteristics in Turkey since 1950. *Theoretical and Applied Climatology*, 145, 137–157. doi: 10.1007/s00704-021-03620-1
- Eşitti, B., ve Duran, E. (2018). Çanakkale turizminin karbon ayak izi üzerine bir araştırma. *Journal Of Awareness*, 3(5), 597-608.
- Eugenio-Martin, J.L. ve Campos-Soria, J.A. (2010). Climate in the region of origin and destination choice in outbound tourism demand, *Tourism Management*, 31(6), 744-753. doi: 10.1016/j.tourman.2009.07.015
- European Environment Agency (EEA). (2015). *Climate change impacts and adaptation*. Erişim adresi: <https://www.eea.europa.eu/soer/2015/europe/climate-change-impacts-and-adaptation> (Erişim tarihi: 13.04.2022)
- European Environment Agency (EEA). (2020). Erişim adresi: <https://www.eea.europa.eu>, (Erişim tarihi: 28.02.2021)
- Eyuboglu, K., ve Uzar, U. (2020). The impact of tourism on CO₂ emission in Turkey. *Current Issues in Tourism*, 23(13), 1631-1645.

- Farajzadeh, H. ve Matzarakis, A. (2009). Quantification of climate for tourism in the northwest of Iran. *Meteorological Applications*, 16(4), 545-555. doi: 10.1002/met.155
- Fawzy, S., Osman, A. I., Doran, J., & Rooney, D. W. (2020). Strategies for mitigation of climate change: a review. *Environmental Chemistry Letters*, 18(6), 2069–2094. doi:10.1007/s10311-020-01059-w
- Gearing, C.E., Swart, W.W. ve Var, T. (1974). Establishing a measure of touristic attractiveness. *Journal of Travel Research*, 12(4), 1-8. doi: 10.1177/004728757401200401
- Geymen, A., ve Dirican, A. Y. (2016). İklim değişikliğine bağlı deniz seviyesi değişiminin coğrafi bilgi sistemleri kullanılarak analiz edilmesi. *Harita Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 8(1), 65-74.
- Giles A.R. ve Perry A.H. (1998). The use of a temporal analogue to investigate the possible impact of projected global warming on the UK tourist industry. *Tourism Management*, 19(1), 75–80.
- Giordano, A., Capriolo, R., ve Mascolo, R. (2013). *Planning for adaptation to climate change – Guidelines for Municipalities*. LIFE Project ACT – Adapting to Climate change in Time, LIFE08 ENV/IT/000436.
- Godil, D. I., Sharif, A., Rafique, S., ve Jermittiparsert, K. (2020). The asymmetric effect of tourism, financial development, and globalization on ecological footprint in Turkey. *Environmental science and pollution research*, 27(32), 40109-40120.
- Gökbulut, B., Öztürk, T., ve Kurnaz, M. L. (2013). İklim Değişikliğinin Türkiye’de Yaz Turizmine Etkisi. III. *Türkiye İklim Değişikliği Kongresi–TİKDEK 2013*, 3-5.
- Gökce, D., Pancar, Z. B., ve Türk, A. (2018). İklim Değişikliğine Karşı Mekânsal Kırılganlığın ve Uyum Kapasitesinin Belirlenmesi: Alanya Örneği. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 9(2), 119-128.
- Gössling, S. (2002). Global environmental consequences of tourism. *Global environmental change*, 12(4), 283-302.
- Gössling, S. ve Hall, M. (2006). *Tourism and global environmental change: Ecological, social, economic and political interrelationships*, New York: Routledge.
- Gössling, S., Peeters, P., Ceron, J. P., Dubois, G., Patterson, T., ve Richardson, R. B. (2005). The eco-efficiency of tourism. *Ecological economics*, 54(4), 417-434.
- Gössling, S., Scott, D., Hall, C. M., Ceron, J-P., ve Dubois, G. (2012). Consumer behaviour and demand response of tourists to climate change. *Annals of Tourism Research*, 39(1), 36-58. doi: <https://doi.org/10.1016/j.annals.2011.11.002>
- Gössling, S., ve Schumacher, K. P. (2010). Implementing carbon neutral destination policies: issues from the Seychelles. *Journal of Sustainable Tourism*, 18(3), 377-391.
- Grant, B. C. (2015). *Investigating tourism and climate change: the case of St Francis Bay and Cape St Francis* (Doctoral dissertation, University of the Witwatersrand, Faculty of Science, School of Geography, Archaeology & Environmental Studies).
- Greenough, G., McGeehin, M., Bernard, S. M., Trtanj, J., Riad, J., ve Engelberg, D. (2001). The potential impacts of climate variability and change on health impacts of extreme weather events in the United States. *Environmental health perspectives*, 109 Suppl 2(Suppl 2), 191–198. <https://doi.org/10.1289/ehp.109-1240666>
- Guiot, J. ve Cramer, W. (2016). Climate change: The 2015 Paris Agreement thresholds and mediterranean basin ecosystems. *Science*, 354, 465-468. doi: 10.1126/science.aah5015
- Güçlü, Y. (2010a). Doğu karadeniz bölümü kıyı kuşağında iklim konforu şartlarının kıyı turizmi yönünden incelenmesi. *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 8(2), 111-136.
- Güçlü, Y. (2010b). Sinop-Ordu Kıyı Kuşağında İklim Konforu Ve Deniz Turizmi Mevsiminin İklim Koşullarına Göre Belirlenmesi. *Doğu Coğrafya Dergisi*, 15(23), 119-144.
- Güçlü, Y. (2013). Köyceğiz-Fethiye Kıyı Kuşağında İklim Koşullarının Turizm Faaliyetleri Açısından Değerlendirilmesi. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (2), 69-85.
- Gülbahar, O. (2008). Küresel Isınma, Turizme Olası Etkileri ve Türkiye. *Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Sosyal Ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 2008(2), 160-198.
- Güngör, S., ve Cengiz, T. (2006). Artvin ilinin iklim konforuna sahip rekreasyon ve turizm alanları. *Kafkas Üniversitesi, Artvin Orman Fakültesi Dergisi* 7(1), 69-80

- Hamilton J.M. ve Lau M.A. (2005). The role of climate information in tourist destination choice decision making. S. Gössling, C.M. Hall (Ed.), *Tourism and global environmental change* içinde. London: Routledge.
- Hamilton, J. M., Maddison, D. J., ve Tol, R. S. (2005a). Climate change and international tourism: A simulation study. *Global Environmental Change*, 15(3), 253-266. doi: 10.1016/j.gloenvcha.2004.12.009
- Hamilton, J. M., Maddison, D. J., ve Tol, R. S. (2005b). Effects of climate change on international tourism. *Climate Research*, 29(3), 245-254. doi:10.3354/cr029245
- Hamilton, J. M., ve Tol, R. S. (2007). The impact of climate change on tourism in Germany, The UK and Ireland: A simulation study. *Regional Environmental Change*, 7(3), 161-172. doi: 10.1007/s10113-007-0036-2
- Hantel, M., Ehrendorfer, M., ve Haslinger, A. (2000). Climate sensitivity of snow cover duration in Austria. *International Journal of Climatology*, 20(6), 615–640. doi: 10.1002/(SICI)1097-0088(200005)20:6<615::AID-JOC489>3.0.CO;2-0
- Hein, L. (2007). The impacts of climate change on tourism in Spain. *CICERO Working Paper*, 2007(02). Erişim adresi: https://www.researchgate.net/publication/228390433_The_impact_of_climate_change_on_tourism_in_Spain
- Heo, I., ve Lee, S. (2008). The impact of climate changes on ski industries in South Korea – In the case of the Yongpyong ski resort. *Journal of the Korean Geographical Society*, 43(5), 715–727. Erişim adresi: <https://www.kgeography.or.kr/media/11/fixture/data/bbs/publishing/journal/43/05/03.PDF>
- Higham, J., Cohen, S. A., Cavaliere, C. T., Reis, A., ve Finkler, W. (2016). Climate change, tourist air travel and radical emissions reduction. *Journal of Cleaner Production*, 111, 336-347.
- Hoan, P. M., ve Hein, D.T.T (2022). The effect of Spatio-Temporal Factors on Tourism Destination Choice: A Study in Vietnam. *WSEAS Transactions on Business and Economics*, 19, 893-904.
- Howes, E. L., Joos, F., Eakin, C. M., ve Gattuso, J.-P. (2015). An updated synthesis of the observed and projected impacts of climate change on the chemical, physical and biological processes in the oceans. *Frontiers in Marine Science*. 2(36). doi: 10.3389/fmars.2015.00036
- Howitt, O. J., Revol, V. G., Smith, I. J., ve Rodger, C. J. (2010). Carbon emissions from international cruise ship passengers' travel to and from New Zealand. *Energy Policy*, 38(5), 2552-2560.
- Hu, Y. ve Ritchie, J. (1993). Measuring destination attractiveness: A contextual approach. *Journal of Travel Research*, 32(20), 25-34. <https://doi.org/10.1177/004728759303200204>
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2007). *Climate Change 2007: Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. B. Metz ve diğerleri (Ed.). Cambridge, United Kingdom ve New York, NY, USA: Cambridge University Press. Erişim adresi: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/ar4_wg3_full_report-1.pdf (Erişim tarihi: 17.04.2022)
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2013). *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. T.F. Stocker ve diğerleri (Ed.), Cambridge, United Kingdom ve New York, NY, USA: Cambridge University Press. doi:10.1017/CBO9781107415324
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2014). Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli Beşinci Değerlendirme Raporu, Önemli Bulgular; İklim Değişikliği: Turizme İlişkin Sonuçlar. University of Cambridge.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2018). *Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty*. V. Masson-Delmotte ve diğerleri (Ed.), In Press. Erişim adresi: <https://www.ipcc.ch/sr15/> (Erişim tarihi: 14.04.2022)

- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2019). Technical Summary [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, V. Masson-Delmotte, P. Zhai, E. Poloczanska, K. Mintenbeck, M. Tignor, A. Alegría, M. Nicolai, A. Okem, J. Petzold, B. Rama, N.M. Weyer (eds.)]. In: *IPCC Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate* [H.- O. Pörtner, D.C. Roberts, V. Masson-Delmotte, P. Zhai, M. Tignor, E. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Nicolai, A. Okem, J. Petzold, B. Rama, N.M. Weyer (eds.)]. In press. Erişim adresi: <https://www.ipcc.ch/srocc/chapter/technical-summary/> (Erişim tarihi: 19.04.2022)
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2021a). Summary for policymakers. V. Masson-Delmotte ve diğerleri (Ed.), *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* içinde. Cambridge University Press. In Press. Erişim adresi: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_SPM_final.pdf (Erişim tarihi: 05.03.2022)
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2021b). *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. V. Masson-Delmotte ve diğerleri (Ed.), Cambridge University Press. In Press. Erişim adresi: <https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-working-group-i/> (Erişim tarihi: 05.03.2022)
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2022). *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. H.-O. Pörtner ve diğerleri (Ed.), Cambridge University Press. In Press. Erişim adresi: <https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-working-group-ii/> (Erişim tarihi: 14.04.2022)
- Işık, C., Doğan, E., ve Ongan, S. (2017). Analyzing the tourism–energy–growth nexus for the top 10 most-visited countries. *Economies*, 5(4), 40.
- İklimBU. (2022). Holiday Climatology of the Mediterranean 2.0. Erişim adresi: <http://climatechange.boun.edu.tr/holiday-climatology-of-the-mediterranean/> (Erişim tarihi: 19.04.2022)
- Jarratt D. ve Davies N. J. (2020). Planning for climate change impacts: Coastal tourism destination resilience policies, *Tourism Planning & Development*, 17(4), 423-440, doi: 10.1080/21568316.2019.1667861
- Jones, M. W., Smith, A., Betts, R., Canadell, J. G., Prentice, I. C., ve Le Quéré, C. (2020). Climate change increases the risk of wildfires. *ScienceBrief Review*. Erişim adresi: https://sciencebrief.org/uploads/reviews/ScienceBrief_Review_WILDFIRES_Jan2020.pdf (Erişim tarihi: 14.04.2022)
- Jopp, R., DeLacy, T., Mair, J., ve Fluker, M. (2013). Using a regional tourism adaptation framework to determine climate change adaptation options for Victoria’s Surf Coast. *Asia Pacific Journal of Tourism Research*, 18(1-2), 144–164. doi:10.1080/10941665.2012.688515
- Jopp, R., DeLacy, T., ve Mair, J. (2010). Developing a framework for regional destination adaptation to climate change. *Current Issues in Tourism*, 13(6), 591–605. doi:10.1080/13683501003653379
- Karadağ, H. (2021). Türkiye Ekonomisinde 1990-2016 Döneminde Turizm ve Çevre İlişkisinin Ekonometrik Analizi. *Türk Turizm Araştırmaları Dergisi*, 5(1), 164-175.
- Karademir D., (2019). Mardin İlinin İklim Konfor Şartlarının Turizm Açısından İncelenmesi. *The Journal of International Social Research* 12(67) 335-343.
- Karakuş Kaçmaz, F. ve Özaydın, M. (2019). Sosyal politika disiplini bağlamında küresel iklim değişikliği. *Çalışma İlişkileri Dergisi*, 10 (2) , 96-128 . Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/cider/issue/50917/577760> (Erişim tarihi: 12.04.2022)
- Katircioglu, S. T. (2014b). International tourism, energy consumption, and environmental pollution: The case of Turkey. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 36, 180-187.

- Katircioglu, S. T., Feridun, M., ve Kilinc, C. (2014). Estimating tourism-induced energy consumption and CO₂ emissions: The case of Cyprus. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 29, 634-640.
- Katircioğlu, S. T. (2014a). Testing the tourism-induced EKC hypothesis: the case of Singapore. *Economic Modelling*, 41, 383-391.
- Kelly, J., ve Williams, P. W. (2007). Modelling tourism destination energy consumption and greenhouse gas emissions: Whistler, British Columbia, Canada. *Journal of Sustainable Tourism*, 15(1), 67-90.
- Kiguchi, M., Takata, K., Hanasaki, N., Archevarahuprok, B., Champathong, A., Ikoma, E., ... ve Oki, T. (2021). A review of climate-change impact and adaptation studies for the water sector in Thailand. *Environmental Research Letters*, 16(2), 023004. doi: 10.1088/1748-9326/abce80
- King, P., McGregor, A., ve Whittett, J. (2011). *The economic costs of sea level rise to California beach communities*. Fresno: California Department of Boating and Waterways. <http://www.dbw.ca.gov/PDF/Reports/CalifSeaLevelRise.pdf>.
- Kolsuz B. (2021). Marmara Bölgesi'ndeki mevcut marinaların küresel iklim değişikliğinin etkilerine karşı risk algısı ve hazırlık durumu üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Bandırma On Yedi Eylül Üniversitesi.
- Kovács, A., ve Unger, J. (2014). Modification of the tourism climatic index to central european climatic conditions examples. *Időjárás/Quarterly Journal Of The Hungarian Meteorological Service*, 118(2), 147-166. Erişim adresi: https://www.researchgate.net/publication/275020435_Modification_of_the_Tourism_Climatic_Index_to_Central_European_climatic_conditions_-_examples (Erişim tarihi: 14.04.2022)
- Kozak, M. (2002). Comparative analysis of tourist motivations by nationality and destinations. *Tourism Management*. 23(3), 221-232. doi: 10.1016/S0261-5177(01)00090-5
- Köberl, J., Prettenthaler, F., ve Bird, D. N. (2016). Modelling climate change impacts on tourism demand: a comparative study from Sardinia (Italy) and Cap Bon (Tunisia). *Science of the Total Environment*, 543, 1039-1053. doi: 10.1016/j.scitotenv.2015.03.099
- König, U. (1998). *Tourism in a warmer world: Implications of climate change due to enhanced greenhouse effect for the ski industry in the Australian Alps*. Wirtschaftsgeographie und Raumplanung, Vol. 28. Zurich: University of Zurich.
- König, U., ve Abegg, B. (1997). Impacts of climate change on inter tourism in the Swiss Alps. *Journal Of Sustainable Tourism*, 5(1), 46-58. doi: 10.1080/09669589708667275
- Kragt, M., Roebeling, P. C., ve Ruijs, A. (2009). Effects of Great Barrier Reef degradation on recreational reef-trip demand: a contingent behaviour approach. *Australian Journal of Agricultural and Resource Economics*, 53(2), 213-229. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8489.2007.00444.x>
- Kruse, S., Pütz, M., Stiffler, M., ve Baumgartner, D. (2011). ESPON climate final report, Annex 1, Case Study Alpine Space. <https://www.espon.eu/sites/default/files/attachments/Final%20Report%20Case%20Study%20Alpine.pdf>
- Kum G. (2011). İklim değişikliğinin Türkiye'nin güneybatı kıyılarında turizmin konfor şartlarına etkileri. Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi.
- Lenzen, M., Sun, Y. Y., Faturay, F., Ting, Y. P., Geschke, A., ve Malik, A. (2018). The carbon footprint of global tourism. *Nature climate change*, 8(6), 522-528.
- Li, H., Goh, C., Hung, K., ve Chen, J. L. (2018). Relative climate index and its effect on seasonal tourism demand. *Journal Of Travel Research*, 57(2), 178-192. doi: 10.1177/0047287516687409
- Lim, B., Spanger-Siegfried, E., Burton, I., Malone, E. L., ve Huq, S. (2005). *Adaptation policy frameworks for climate change : developing strategies, policies, and measures*. Cambridge, UK ; New York: Cambridge University Press. Erişim adresi: https://www.preventionweb.net/files/7995_APF.pdf (Erişim tarihi: 17.04.2022)
- Lin, T. P. (2010). Carbon dioxide emissions from transport in Taiwan's national parks. *Tourism Management*, 31(2), 285-290.

- Lin, T. P., ve Matzarakis, A. (2011). Tourism climate information based on human thermal perception in Taiwan and Eastern China. *Tourism Management*, 32(3), 492-500. doi: 10.1016/j.tourman.2010.03.017
- Lindsey, R. (2022, 16 Şubat). Climate change: Global sea level. Erişim adresi: <https://www.climate.gov/news-features/understanding-climate/climate-change-global-sea-level#:~:text=In%202020%2C%20global%20sea%20level,per%20year%20from%202006%E2%80%932015>. (Erişim tarihi: 13.04.2022)
- Lise, W. ve Tol, R. (2002). Impact of climate on tourist demand. *Climatic Change*, 55(4), 429-449. doi: 10.1023/A:1020728021446
- Lohmann M ve Kaim E. (1999). Weather and holiday destination preferences, image attitude and experience. *The Tourist Review*, 54, 54–64 doi: 10.1108/EB058303
- Luthe, T. (2009). *Vulnerability to global change and sustainable adaptation of ski tourism*. Outdoor Sports and Environmental Science. 25. Cologne: DSHS Koeln.
- Lwoga, N. B., ve Asubisye, E. (2018). Effects of drought on cultural tourism: selected cases of Maasai tourism groups surrounding Tarangire National Park in Tanzania. *Journal of Tourism and Cultural Change*, 16(3), 248-264.
- Maddison, D.J. (2001). In search of warmer climates? The impact of climate change on flows of British tourists, *Climatic Change*, 49, 193-208. doi: 10.1023/A:1010742511380
- Mathivha, F., Tshipala, N., ve Nkuna, Z. (2017). The relationship between drought and tourist arrivals: A case study of Kruger National Park, South Africa. *Jambá: Journal of Disaster Risk Studies*, 9(1), 1-8.
- Matthews, L., Scott, D., Andrey, J., Mahon, R., Trotman, A., Burrowes, R., ve Charles, A. (2021). Developing climate services for Caribbean tourism: a comparative analysis of climate push and pull influences using climate indices. *Current Issues in Tourism*, 24(11), 1576-1594.
- Matzarakis A. (2001). Climate and bioclimate information for tourism in Greece. A. Matzarakis, C.R. de Freitas (Ed.), *Proceedings of the 1st international workshop on climate, tourism and recreation*. International Society of Biometeorology, Commission on Climate Tourism and Recreation (s. 171-184) içinde. Erişim adresi: <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.569.4135&rep=rep1&type=pdf> (Erişim tarihi: 14.04.2022)
- Matzarakis, A. (2007). Climate, thermal comfort and tourism. B. Amelung, K. Blazejczyk ve A. Matzarakis (Ed.), *Climate Change and Tourism: Assessment and Coping Strategies* (s. 139-154) içinde. Erişim adresi: https://www.researchgate.net/publication/233759132_Climate_thermal_comfort_and_tourism (Erişim tarihi: 14.04.2022)
- Mayo, E.J. (1973). Regional images and regional travel destinations. *Proceedings of the Fourth Annual Conference of TTRA* içinde. Sun Valley, ID: Travel and Tourism Research Association, 211-218.
- McBoyle G. ve Wall G. (1992). Great lakes skiing and climate change. A. Gill, R. Hartmann (Ed.), *Mountain resort development, centre for tourism policy and research* (s. 70–81) içinde. Burnaby, Canada: Simon Fraser University.
- Mediterranean Experts on Climate and Environmental Change (MedECC). (2020). *Climate and environmental change in the Mediterranean basin – current situation and risks for the future*. First Mediterranean Assessment Report. W. Cramer, J. Guiot ve K. Marini (Ed.), Marseille, France: Union for the Mediterranean, Plan Bleu, UNEP/MAP. doi: 10.5281/zenodo.4768833 Erişim adresi: <https://www.medecc.org/first-mediterranean-assessment-report-mar1/> (Erişim tarihi: 13.04.2022)
- Meteoroloji Genel Müdürlüğü (MGM). (2017). <https://www.mgm.gov.tr>
- Mieczkowski, Z. (1985). The tourism climatic index: A method of evaluating world climates for tourism. *Canadian Geographer*, 29(3), 220-233. doi: 10.1111/j.1541-0064.1985.tb00365.x
- Miszuk, B., Otop, I., Stronska, M., Schwarzak, S., Surke, M. (2016). Tourism-climate conditions and their future development in the Polish-Saxon Border Area. *Meteorologische Zeitschrift*, 25, 421–434. doi: 10.1127/metz/2016/0700

- Moen, J., ve Fredman, P. (2007). Effects of climate change on alpine skiing in Sweden. *Journal of Sustainable Tourism*, 15(4), 418–437. doi: 10.2167/jost624.0
- Molnar, E. (07/2022). Climate change is harming the planet faster than we can adapt. Erişim adresi: <https://redington.co.uk/climate-change-is-harming-the-planet-faster-than-we-can-adapt/> (Erişim tarihi: 19.04.2022)
- Moore, W. R., Harewood, L., ve Grosvenor, T. (2010). The supply side effects of climate change on Tourism.
- Moreno, A. (2010). Mediterranean tourism and climate (change): A survey-based study. *Tourism and Hospitality Planning & Development*, 7(3), 253-265. doi: 10.1080/1479053X.2010.502384
- Moreno, A. ve Amelung, B. (2009). Climate change and tourist comfort on Europe's beaches in summer: a reassessment. *Coastal Management*, 37(6), 550-568. doi: 10.1080/08920750903054997
- Morgan, R., Gatell, E., Junyent, R., Micallef, A., Ozhan, E. ve Williams, A. (2000). An improved user-based beach climate index. *Journal of Coastal Conservation*, 6, 41-50. doi: 10.1007/BF02730466
- Mushawemhuka W., Rogerson J.M. ve Saarinen J. (2018). Nature-based tourism operators' perceptions and adaptation to climate change in Hwange National Park, Zimbabwe. *Bulletin of Geography. Socio-economic Series*, 42(42), 115-127. doi: 10.2478/bog-2018-0034
- National Aeronautics and Space Administration (NASA). (2018). Global climate change vital sciences of the planet, sea level. Erişim adresi: <http://climate.nasa.gov/vital-signs/sealevel/>
- Nature Climate Change. (2018). Erişim adresi: <https://sustainabletravel.org/issues/carbon-footprint-tourism/> (Erişim tarihi: 19.04.2022)
- Nelson, E. J., Kareiva, P., Ruckelshaus, M., Arkema, K., Geller, G., Girvetz, E., ... Tallis, H. (2013). Climate change's impact on key ecosystem services and the human well-being they support in the US. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 11(9), 483–893. doi: 10.1890/120312
- Ngxongo, N. A. (2021). The impact of climate change on visitor destination selection: A case study of the Central Drakensberg Region in KwaZulu-Natal. *Jambá: Journal of Disaster Risk Studies*, 13(1).
- Nicholls S. (2006). Climate change, tourism and outdoor recreation in Europe, *Managing Leisure*, 11(3), 151-163, doi: 10.1080/13606710600715226
- Nicholls, S. ve Amelung, B. (2008). Climate change and tourism in northwestern europe: Impacts and adaptation. *Tourism Analysis*, 13(1), 21-31. doi: 10.3727/108354208784548724
- Nicholls, R. J., & Lowe, J. A. (2004). Benefits of mitigation of climate change for coastal areas. *Global Environmental Change*, 14(3), 229–244. doi:10.1016/j.gloenvcha.2004.04.005
- 10.1016/j.gloenvcha.2004.04.005
- Nitivattananon, V., ve Srinonil, S. (2019). Enhancing coastal areas governance for sustainable tourism in the context of urbanization and climate change in eastern Thailand. *Advances in Climate Change Research*, 10(1), 47-58. doi: 10.1016/j.accre.2019.03.003
- One planet. (2022, 31 Mart). Glasgow Declaration: Interview with Tim Fairhurst, Secretary General, Director of Policy, European Tourism Association (ETOA). Erişim adresi: <https://www.oneplanetnetwork.org/news-and-events/news/glasgow-declaration-interview-tim-fairhurst-secretary-general-director-policy> (Erişim tarihi: 19.04.2022)
- Özkan, B. ve Işık, N. (2021). İklim değişikliğinin turizm destinasyonlarına yönelik etkilerinin turizm türlerine göre sınıflandırılması. C. Cobanoğlu ve diğerleri (Ed.), *Daha İyi Bir Dünya İçin Turizm* (s. 814-836) içinde. USA: University of South Florida M3 Center Publishing. doi: 10.5038/9781955833028
- Özşahin, E., Kaymaz, Ç. K., ve Albayrak, L. (2015). Artvin ilinin biyoklimatik konfor şartlarının analizi ve turizm bakımından önemi. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 12(2), 1050-1077.
- Öztürk, S., ve Kadak, M. K. (2018). Kastamonu-Çatalzeytin ve çevresinin iklim konforu şartlarının ekoturizm aktiviteleri yönünden incelenmesi. *Karabük Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(1), 12-21.

- Öztürk, T., Ceber, Z. P., Türkeş, M. ve Kurnaz, M. L. (2015). Projections of climate change in the Mediterranean Basin by using downscaled global climate model outputs. *International Journal of Climatology*, 35(14), 4276–4292. doi: 10.1002/joc.4285 Erişim adresi: https://www.researchgate.net/publication/272360918_Projections_of_climate_change_in_the_Mediterranean_Basin_by_using_downscaled_global_climate_model_outputs
- Öztürk, T., Turp, M. T., Türkeş, M. ve Kurnaz, M. L. (2017). Projected changes in temperature and precipitation climatology of Central Asia CORDEX region 8 by using RegCM4.3.5. *Atmospheric Research*, 183, 296-307. doi:10.1016/j.atmosres.2016.09.008 Erişim adresi: <https://acikerisim.isikun.edu.tr/xmlui/handle/11729/1142>
- Pandy, W. R., ve Rogerson, C. M. (2018). Tourism and climate change: Stakeholder perceptions of at risk tourism segments in South Africa. *Euroeconomica*, 37(2).
- Pang, S. F., McKercher, B., ve Prideaux, B. (2013). Climate change and tourism: An overview. *Asia Pacific Journal of Tourism Research*, 18(1-2), 4-20. doi: 10.1080/10941665.2012.688509
- Paramati, S. R., Alam, M. S., ve Lau, C. K. M. (2018). The effect of tourism investment on tourism development and CO₂ emissions: empirical evidence from the EU nations. *Journal of Sustainable Tourism*, 26(9), 1587-1607.
- Pathak, A., van Beynen, P. E., Akiwumi, F. A., ve Lindeman, K. C. (2021). Impacts of climate change on the tourism sector of a Small Island Developing State: A case study for the Bahamas. *Environmental Development*, 37, 100556.
- Pearlman, D., ve Melnik, O. (2008). Hurricane Katrina's effect on the perception of New Orleans leisure tourists. *Journal of Travel ve Tourism Marketing*, 25(1), 58-67.
- Peeters, P. (2007). *The impact of tourism on climate change*. Policy dialogue on tourism, transport and climate change: Stakeholders meet researchers. Paris: eCLAT.
- Peeters, P. M., van Egmond, T. ve Visser, N. (2004) European tourism, transport and environment. Final Version. Breda: NHTV CSTT. Erişim adresi: https://www.cstt.nl/userdata/documents/appendix_deliverable_1_subject_matter_review_3008_2004.pdf (Erişim tarihi: 14.04.2022)
- Peeters, P., ve Dubois, G. (2010). Tourism travel under climate change mitigation constraints. *Journal of Transport Geography*, 18(3), 447-457.
- Perry, A. H. (2000). Impacts of climate change on tourism in the Mediterranean: Adaptive responses. *SSRN Electronic Journal*. doi:10.2139/ssrn.235082
- Pörtner, H.-O., D.M. Karl, P.W. Boyd, W.W.L. Cheung, S.E. Lluich-Cota, Y. Nojiri, D.N. Schmidt ve P.O. Zavialov. (2014). Ocean systems. C.B. Field ve diğerleri (Ed.), *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (s. 411-484) içinde. Cambridge, United Kingdom ve New York: Cambridge University Press.
- Priego, F. J., Rosselló, J., ve Santana-Gallego, M. (2015). The impact of climate change on domestic tourism: A gravity model for Spain. *Regional Environmental Change*, 15(2), 291-300. doi: 10.1007/s10113-014-0645-5
- Resmi Gazete, 7 ekim 2021, 31621 sayı; <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2021/10/20211007M1-1.pdf>
- Richardson, R.B. ve Loomis, J.B. (2004). Adaptive recreation planning and climate change: A contingent visitation approach. *Ecological Economics*. 50(1-2), 83–99. doi: 10.1016/j.ecolecon.2004.02.010
- Ritchie, J. B., ve Crouch, G. I. (2003). *The competitive destination: A sustainable tourism perspective*. Wallingford: Cabi Publishing. doi: 10.1079/9780851996646.0000
- Roshan, G., Rousta, I. ve Ramesh, M. (2009). Studying the effects of urban sprawl of metropolis on tourism – climate index oscillation: A case study of Tehran City. *Journal of Geography and Regional Planning*, 2(12), 310-321. doi: 10.5897/JGRP09.069
- Roson, R., ve Sartori, M. (2012). *Climate change, tourism and water resources in the Mediterranean*. Working Papers.

- Rosselló-Nadal, J. (2014). How to evaluate the effects of climate change on tourism. *Tourism Management*, 42, 334-340. doi: 10.1016/j.tourman.2013.11.006
- Rosselló, J., ve Santana-Gallego, M. (2014). Recent trends in international tourist climate preferences: A revised picture for climatic change scenarios. *Climatic Change*, 124(1-2), 119-132. doi: 10.1007/s10584-014-1086-3
- Rutty M., Scott D. (2010). Will the Mediterranean become “too hot” for tourism?. A reassessment, tourism and hospitality planning & development, 7(3), 267–281. doi: 10.1080/1479053X.2010.502386
- Saarinen, J., ve Tervo, K. (2006). Perceptions and adaptation strategies of the tourism industry to climate change: The case of Finnish nature-based tourism entrepreneurs. *International Journal of Innovation and Sustainable Development*, 1, 214–228. doi: 10.1504/IJISD.2006.012423
- Saint Akadiri, S., Alola, A. A., ve Akadiri, A. C. (2019). The role of globalization, real income, tourism in environmental sustainability target. Evidence from Turkey. *Science of the total environment*, 687, 423-432.
- Saurí, D., Olcina, J., Fernando Vera, J., Martín-Vide, J., March, H., Serra-Llobet, A. ve diğerleri (2013). Tourism, climate change and water resources: Coastal Mediterranean Spain as an example. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd.
- Schipper L., Liu W., Krawanchid D. ve Chanthay S. (2010). *Review of climate change adaptation methods and tools*. MRC Technical Paper No. 34. Vientiane: Mekong River Commission. Erişim adresi: <https://www.mrcmekong.org/assets/Publications/technical/Tech-No34-Review-of-climate-change.pdf> (Erişim tarihi: 17.04.2022)
- Scott, D. (2006). Global environmental change and mountain tourism. S. Gössling ve C. M. Hall (Ed.), *Tourism and global environmental change* (s. 54–75) içinde. London: Routledge.
- Scott, D. (2021). Sustainable tourism and the grand challenge of climate change. *Sustainability*, 13(4), 1966.
- Scott, D., Gössling, S., ve de Freitas, C. R. (2008). Preferred climates for tourism: case studies from Canada, New Zealand and Sweden. *Climate Research*, 38(1), 61-73. doi: 10.3354/CR00774
- Scott, D., Gössling, S., ve Hall, C. M. (2012). International tourism and climate change. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, 3(3), 213-232. doi: 10.1002/wcc.165
- Scott, D., Hall, C. M., ve Gössling, S. (2019a). Global tourism vulnerability to climate change. *Annals of Tourism Research*, 77, 49-61. doi: 10.1016/j.annals.2019.05.007
- Scott, D., Jones, B., ve Konopek, J. (2007). Implications of climate and environmental change for nature-based tourism in the Canadian Rocky Mountains: A case study of Waterton Lakes National Park. *Tourism Management*, 28, 570–579. doi: 10.1016/J.TOURMAN.2006.04.020
- Scott, D., McBoyle, G., Minogue, A. ve Mills, B. (2006). Climate change and the sustainability of ski-based tourism in Eastern North America: A reassessment, *Journal of Sustainable Tourism*, 14(4), 376-398. doi: 10.2167/jost550.0
- Scott, D., McBoyle, G., ve Mills, B. (2003). Climate change and the skiing industry in southern Ontario (Canada): exploring the importance of snowmaking as a technical adaptation. *Climate Research*, 23, 171–181. doi: 10.3354/CR023171
- Scott, D., McBoyle, G., ve Schwartzentruber, M. (2004). Climate change and the distribution of climatic resources for tourism in North America. *Climate research*, 27(2), 105-117. doi: 10.3354/cr027105
- Scott, D., Peeters, P., ve Gössling, S. (2010). Can tourism deliver its “aspirational” greenhouse gas emission reduction targets?. *Journal of Sustainable Tourism*, 18(3), 393-408.
- Scott, D., Rutty, M., Amelung, B., ve Tang, M. (2016). An inter-comparison of the holiday climate index (HCI) and the tourism climate index (TCI) in Europe. *Atmosphere*, 7(6), 80. doi: 10.3390/atmos7060080
- Scott, D., Simpson, M. C. ve Sim, R. (2012). The vulnerability of Caribbean coastal tourism to scenarios of climate change related sea level rise. *Journal of Sustainable Tourism*, 20(6), 883-898. doi: 10.1080/09669582.2012.699063

- Scott, D., Steiger, R., Knowles, N., ve Fang, Y. (2020). Regional ski tourism risk to climate change: An inter-comparison of Eastern Canada and US Northeast markets. *Journal of Sustainable Tourism*, 28(4), 568-586. doi: 10.1080/09669582.2019.1684932
- Scott, D., Steiger, R., Ruttu, M., Pons, M., ve Johnson, P. (2019b). The differential futures of ski tourism in Ontario (Canada) under climate change: The limits of snowmaking adaptation. *Current Issues in Tourism*, 22(11), 1327-1342. doi: 10.1080/13683500.2017.1401984
- Scott, D., ve McBoyle, G. (2001). Using a 'Tourism Climate Index' to examine the implications of climate change for climate as a tourism resource. *First International Workshop on Climate, Tourism and Recreation* (s. 69-88) içinde. Erişim adresi: https://www.researchgate.net/publication/238102783_Using_a_'tourism_climate_index'_to_examine_the_implications_of_climate_change_for_climate_as_a_tourism_resource (Erişim tarihi: 14.04.2022)
- Seekamp E., Jurjonas M. ve Bitsura-Meszaros K. (2019). Influences on coastal tourism demand and substitution behaviors from climate change impacts and hazard recovery responses. *Journal of Sustainable Tourism*, 27(5), 629-648, doi: 10.1080/09669582.2019.1599005
- Sevim B. (2009). Üniversitesi İklim değişikliğinin turizme etkileri Konaklama işletmelerinde bir uygulama. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi.
- Seyfioğlu E. (2020). Olası iklim değişikliği senaryoları ile kıyı çizgisi değişiminin incelenmesi. Doktora Tezi, Ege Üniversitesi.
- Shakouri, B., Khoshnevis Yazdi, S., ve Ghorchebigi, E. (2017). Does tourism development promote CO₂ emissions?. *Anatolia*, 28(3), 444-452.
- Sharif, A., Afshan, S., ve Nisha, N. (2017). Impact of tourism on CO₂ emission: evidence from Pakistan. *Asia Pacific Journal of Tourism Research*, 22(4), 408-421.
- Simpson, M.C., 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
- Škare, M., Soriano, D. R., ve Porada-Rochoń, M. (2021). Impact of COVID-19 on the travel and tourism industry. *Technological Forecasting and Social Change*, 163, 120469.
- Smart Altitude. (2020). Alpine winter tourism territories demonstrating an integrated framework for a low-carbon, high-impact and resilient future. Erişim adresi: https://smartaltitude.eu/wp-content/uploads/2020/07/2020_07_08_Smart-Altitude_IM_Climate-AdaptationMitigation.pdf (Erişim tarihi: 19.04.2022)
- Smith K. (1993). The Influence of weather and climate on recreation and tourism. *Weather*, 48(12), 398-404. doi: 10.1002/j.1477-8696.1993.tb05828.x
- Soboll A. ve Dingeldej A. (2012). The future impact of climate change on Alpine winter tourism: a high-resolution simulation system in the German and Austrian Alps. *Journal of Sustainable Tourism*, 20(1), 101-120. doi: 10.1080/09669582.2011.610895
- Sofronov, B. (2018). The development of the travel and tourism industry in the world. *Annals of Spiru Haret University. Economic Series*, 18(4), 123-137.
- Solarin S. A. (2014). Tourist arrivals and macroeconomic determinants of CO₂ emissions in Malaysia. *Anatolia*, 25(2), 228-241. doi: 10.1080/13032917.2013.868364
- Somuncu, M. (2016). İklim değişikliğinin dünya ve türkiye turizmine etkileri. M. Somuncu (ed)., *Küresel iklim değişikliği ve etkileri* (s. 157-182) içinde. Yayın No: 191. Ankara: Türkiye Çevre Vakfı
- Somuncu, M. (2018, Ekim). İklim değişikliği Türkiye turizmi için bir tehdit mi, bir fırsat mı? N. Türkoğlu ve diğerleri (Ed.), *TUCAUM 30. Yıl Uluslararası Coğrafya Sempozyumu* (s. 748-771) içinde. Ankara: Ankara Üniversitesi. Erişim adresi: http://tucaum.ankara.edu.tr/wp-content/uploads/sites/280/2018/12/30.Y%C4%B1l.TamMetin56Mehmet_Somuncu.pdf (Erişim tarihi: 14.04.2022)
- Sookram, S. (2009). The impact of climate change on the tourism sector in selected Caribbean countries, *Caribbean Development Report*, 2(30), 204-225.

- Soto-Navarro, J., Jordá, G., Amores, A., Cabos, W., Somot, S., Sevault, F., ... Sein, D. (2020). Evolution of Mediterranean Sea water properties under climate change scenarios in the Med-CORDEX ensemble. *Climate Dynamics*, 54, 2135–2165. doi: 10.1007/s00382-019-05105-4
- Spinoni, J., Barbosa, P., Bucchignani, E., Cassano, J., Cavazos, T., Christensen, J. H., ... Dosio, A. (2019). Future global meteorological drought hotspots: a study based on CORDEX data. *Journal of Climate*. 33(9), 3635-3661. doi:10.1175/jcli-d-19-0084.1
- Stanton, E.A., ve Ackerman, F. (2007). *Florida and climate change: The costs of inaction*. Medford, MA: Global Development and Environment Institute, Tufts University and Stockholm Environment Institute – US Center, Tufts University.
- Steiger R. (2012). Scenarios for skiing tourism in Austria: integrating demographics with an analysis of climate change, *Journal of Sustainable Tourism*, 20(6), 867-882, doi: 10.1080/09669582.2012.680464
- Steiger R. ve Stötter J. (2013). Climate change impact assessment of ski tourism in Tyrol. *Tourism Geographies*, 15(4), 577-600. doi: 10.1080/14616688.2012.762539
- Steiger, R. (2010). The impact of climate change on ski season length and snowmaking requirements in Tyrol, Austria. *Climate Research*, 43(3), 251–262. doi:10.3354/cr00941
- Steiger, R., Scott, D., Abegg, B., Pons, M., ve Aall, C. (2019). A critical review of climate change risk for ski tourism. *Current Issues in Tourism*, 22(11), 1343-1379. doi: 10.1080/13683500.2017.1410110
- Steiger, R., ve Mayer, M. (2008). Snowmaking and climate change. Future options for snow production in Tyrolean ski resorts. *Mountain Research and Development*, 28(3/4), 292–298. doi:10.1659/mrd.0978
- Sun, Y. Y., Cadarso, M. A., ve Driml, S. (2020). Tourism carbon footprint inventories: A review of the environmentally extended input-output approach. *Annals of tourism research*, 82, 102928.
- Sun, Y., Duru, O. A., Razzaq, A., ve Dinca, M. S. (2021). The asymmetric effect eco-innovation and tourism towards carbon neutrality target in Turkey. *Journal of Environmental Management*, 299, 113653.
- Sweet, W.V., B.D. Hamlington, R.E. Kopp, C.P. Weaver, P.L. Barnard, D. Bekaert, ... C. Zuzak. (2022). *Global and Regional Sea Level Rise Scenarios for the United States: Updated Mean Projections and Extreme Water Level Probabilities Along U.S. Coastlines*. NOAA Technical Report NOS 01. National Oceanic and Atmospheric Administration, National Ocean Service, Silver Spring, MD. Erişim adresi: <https://aambpublicoceanservice.blob.core.windows.net/oceanserviceprod/hazards/sealevelrise/noaa-nos-techrpt01-global-regional-SLR-scenarios-US.pdf> (Erişim tarihi: 13.04.2022)
- Şenerol H. (2010). İklim değişikliği ve Türk turizmine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi.
- Şensoy S. (2020). Turizm sektörünün geleceği açısından sıcaklık indisleri ile termal biyoklimatik indisler arasındaki ilişkiler Antalya örneği. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi.
- Şensoy, S., Türkoğlu, N., Çiçek, İ., ve Matzarakis, A. (2020). Antalya'nın Termal Konfor Özellikleri, İklim Model Verileri Kullanılarak Gelecek Projeksiyonları ve Turizme Etkileri. *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 18(2), 124-160.
- T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü, İklim Değişikliği Dairesi Başkanlığı. (2018). *Türkiye'nin Yedinci Ulusal Bildirimi*. Erişim adresi: <https://webdosya.csb.gov.tr/db/cygm/icerikler/yed-nc--ulusal-b-ld-r-m-20190909092640.pdf>
- T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü. (2019). İklim krizi ile mücadelenin makroekonomik yüzü. İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi (iklimİN). İklim Değişikliği Eğitim Modülleri Serisi: 9. Erişim adresi: https://www.iklimin.org/wp-content/uploads/egitimler/seri_09.pdf
- T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. (2022). <https://iklim.csb.gov.tr/bmidcs-ve-turkiye-i-4376>
- T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü, Taşkın ve Kuraklık Yönetimi Daire Başkanlığı. (2020). *İklim Değişikliği ve Uyum*.

- Tang, M. (2013). Comparing the ‘tourism climate index’ and ‘holiday climate index’ in major European urban destinations. (Yüksek Lisans Tezi). University of Waterloo.
- Thapa, B. (2012). Why did they not visit? Examining structural constraints to visit Kafue National Park, Zambia. *Journal of Ecotourism*, 11(1), 74-83. doi: 10.1080/14724049.2011.647918
- Tol, R. S., ve Walsh, S. (2012). The impact of climate on tourist destination choice (No. 423). ESRI Working Paper.
- Tranos E. ve Davoudi S. (2014). The regional impact of climate change on winter tourism in Europe. *Tourism Planning & Development*, 11(2), 163-178. doi: 10.1080/21568316.2013.864992
- Tsai, K. T., Lin, T. P., Hwang, R. L., ve Huang, Y. J. (2014). Carbon dioxide emissions generated by energy consumption of hotels and homestay facilities in Taiwan. *Tourism Management*, 42, 13-21.
- Tuel, A., ve Eltahir, E. A. B. (2020). Why is the Mediterranean a climate change hotspot?. *Journal of Climate*, 33(14), 5829-5843. doi:10.1175/jcli-d-19-0910.1
- Turkes, M. (2020). Climate and drought in Turkey, Chapter 4. N.B. Harmancioglu, D. Altinbilek, (Ed.), *Water Resources of Turkey*. World Water Resources 2 (s. 85-125) içinde. Cham, İsviçre: Springer. doi: 10.1007/978-3-030-11729-0_4
- Turkes, M., Turp, M. T., An, N., Ozturk, T., ve Kurnaz, M. L. (2020). Impacts of climate change on precipitation climatology and variability in Turkey, Chapter 14. N.B. Harmancioglu, D. Altinbilek, (Ed.), *Water Resources of Turkey*. World Water Resources 2 (s. 467-491) içinde. Cham, İsviçre: Springer. doi: 10.1007/978-3-030-11729-0_14
- Turp, M. T., Öztürk, T., Türkeş, M. ve Kurnaz, M. L. (2014). RegCM4.3.5 bölgesel iklim modelini kullanarak Türkiye ve çevresi bölgelerinin yakın gelecekteki hava sıcaklığı ve yağış klimatolojileri için öngörülen değişikliklerin incelenmesi. *Ege Coğrafya Dergisi*, 23(1), 1-24. Erişim adresi: https://dergipark.org.tr/tr/pub/ecd/issue/4865/66873#article_cite (Erişim tarihi: 12.04.2022)
- Türkeş, M. (2010). *Klimatoloji ve meteoroloji*. (1. bs.). İstanbul: Kriter Yayınevi.
- Türkeş, M. (2012). Küresel iklim değişikliği ve çölleşme. N. Özgen. (Ed.), *Günümüz dünya sorunları – Disiplinlerarası bir yaklaşım* (s. 1-42) içinde. Ankara: Eğiten Kitap.
- Türkeş, M. (2013a). İklim verileri kullanılarak Türkiye’nin çölleşme haritası dokümanı hazırlanması raporu. (1. bs.). Ankara: T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü Yayını, ISBN: 978-6054610-51-8
- Türkeş, M. (2013b). İklim değişiklikleri: Kambriyen’den Pleistosen’e, Geç Holosen’den 21. Yüzyıla. *Ege Coğrafya Dergisi*, 22(1), 1-25. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ecd/issue/4867/66879> (Erişim tarihi: 13.04.2022)
- Türkeş, M. (2013c). Türkiye’de gözlenen ve öngörülen iklim değişikliği, kuraklık ve çölleşme. *Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi*, 4(2), 1-32. doi: 10.1501/Csaum_0000000063
- Türkeş, M. (2016). Küresel iklim değişiklikleri ve başlıca nedenleri ile Dünya’da ve Türkiye’de gözlenen ve öngörülen iklim değişiklikleri ve değişkenliği. M. Somuncu (Ed.), *“Küresel İklim Değişikliği ve Etkileri” Engin Ural Anısına* (s. 71-115) içinde. Ankara: Türkiye Çevre Vakfı.
- Türkeş, M. (2017). Türkiye’nin iklimsel değişkenlik ve sosyo-ekolojik göstergeler açısından kuraklıktan etkilenebilirlik ve risk çözümlemesi. *Ege Coğrafya Dergisi*, 26(2), 47-70. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ecd/issue/33350/371157> (Erişim tarihi: 13.04.2022)
- Türkeş, M. (2019). İklim değişikliğinin fiziksel bilim temeli -I: İklim, iklim sistemi ve iklim değişikliği nedir, iklim değişikliğinin başlıca nedenleri nelerdir? *Toplum ve Hekim*, 34(6), 457-475.
- Türkeş, M. (2020a). İklim değişikliğinin tarımsal üretim ve gıda güvenliğine etkileri: Bilimsel bir değerlendirme. *Ege Coğrafya Dergisi*, 29(1), 125-149.
- Türkeş, M. (2020b). İklim değişikliğinin fiziksel bilim temeli -II: Dünyada ve Türkiye’de gözlenen ve öngörülen iklim değişiklikleri ve değişkenliği. *Toplum ve Hekim*, 35(1), 3-31.
- Türkeş, M. (2021a). *Genel klimatoloji: atmosfer, hava ve iklimin temelleri*. (5.bs). Fiziki Coğrafya Serisi No: 4. İstanbul: Kriter. ISBN: 978-605-9336-28-4

- Türkeş, M. (2021b). Sera gazları, kuvvetlenen sera etkisi ve küresel iklim değişikliği. *İktisat ve Toplum*, 129, 4-17.
- Türkeş, M. (2021c). *Biyocoğrafya: Bir paleocoğrafya ve ekoloji yaklaşımı*. (3. bs.). Fiziki Coğrafya Serisi No: 3. Ankara: Kriter. ISBN: 978-605-4613-87-8
- Türkeş, M. (2021). “Glasgowdan ne beklenebilir?”
- Türkeş, M. ve Erlat, E. (2017). Aşırı hava ve iklim olaylarında Dünya ve Türkiye’de gözlenen değişiklik ve eğilimlerin bilimsel bir değerlendirmesi. M. Ucal (Ed.), *İklim değişikliği ve yeşil boyut: yeşil ekonomi, yeşil büyüme* (s. 5-38) içinde. İstanbul: Heinrich Böll Stiftung Derneği Türkiye Temsilciliği.
- Türkeş, M. ve Erlat, E. (2018). Variability and trends in record air temperature events of Turkey and their associations with atmospheric oscillations and anomalous circulation patterns. *International Journal of Climatology*, 38, 5182–5204. doi: 10.1002/joc.5720
- Türkeş, M., Öztaş, T., Tercan, E., Erpul, G., Karagöz, A., Dengiz, O., Doğan, O., Şahin, K. ve Avcıoğlu, B. (2020). Desertification vulnerability and risk assessment for Turkey via an Analytical Hierarchy Process model. *Land Degradation and Development*, 31(2), 205-214. doi: 10.1002/ldr.3441
- Türkiye Sağlıklı Kentler Birliği. (2005). COP24 Özel Raporu- Sağlık ve İklim Değişikliği. Erişim adresi: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/276405/9786057496713-tur.pdf> (Erişim tarihi: 19.04.2022)
- Uluslararası Sürdürülebilir Ulaşım (2022) <https://sustainabletravel.org/issues/carbon-footprint-tourism/#:~:text=Tourism%20is%20responsible%20for%20roughly,the%20top%20of%20the%20list.>
- United Nations Environment Programme (UNEP). (2018). *The Emissions Gap Report 2018*. Nairobi: United Nations Environment Programme. Erişim adresi: https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/26895/EGR2018_FullReport_EN.pdf?isAllowed=y&sequence=1
- United Nations Framework Convention on Climate (UNFCCC). Fact sheet: The need for adaptation. Erişim Adresi: https://unfccc.int/files/press/backgrounders/application/pdf/press_factsh_adaptation.pdf (Erişim tarihi: 17.04.2022)
- UNFCCC. https://unfccc.int/files/press/backgrounders/application/pdf/press_factsh_adaptation.pdf UNFCCC. [https://www4.unfccc.int/sites/NAPC/Pages/glossary.aspx#:~:text=Adaptation%20Human%2Ddriven%20adjustments%20in,impacts%20\(LEG%2C%202011](https://www4.unfccc.int/sites/NAPC/Pages/glossary.aspx#:~:text=Adaptation%20Human%2Ddriven%20adjustments%20in,impacts%20(LEG%2C%202011)
- United Nations Framework Convention on Climate Change - The national adaptation plan Central (UNFCCC Nap Central). (2022). Glossary Of Key Terms. Erişim Adresi: [https://www4.unfccc.int/sites/NAPC/Pages/glossary.aspx#:~:text=Adaptation%20Human%2Ddriven%20adjustments%20in,impacts%20\(LEG%2C%202011](https://www4.unfccc.int/sites/NAPC/Pages/glossary.aspx#:~:text=Adaptation%20Human%2Ddriven%20adjustments%20in,impacts%20(LEG%2C%202011) (Erişim tarihi: 17.04.2022)
- UNWTO ve ITF (2019). Transport-related CO₂ Emissions of the Tourism Sector – Modelling Results. UNWTO, Madrid, DOI: <https://doi.org/10.18111/9789284416660>.
- Urban Climate Change Research Network (UCCRN). (2018). *The Future We Don’t Want: How Climate Change Could Impact the World’s Greatest Cities*. Erişim adresi: https://www.c40.org/wp-content/uploads/2021/08/1789_Future_We_Dont_Want_Report_1.4_hires_120618.original.pdf (Erişim tarihi: 13.04.2022)
- Üstün, Y. M. (2019). Antropojenik İklim Değişikliğine Bağlı Deniz Seviyesi Değişiminin Sinop Yarımadası’na Olası Etkileri. *Afet ve Risk Dergisi*, 2(2), 64-79.
- Wall, G. (1998). Implications of global climate change for tourism and recreation in wetland areas. *Climatic change*, 40(2), 371-389. doi: 10.1023/A:1005493625658
- Wall, G. ve Badke, C. (1994). Tourism and climate change: An international perspective. *Journal of Sustainable Tourism*, 2(4), 193-203. doi: 10.1080/09669589409510696

- Wang, L. E., Zeng, Y., ve Zhong, L. (2017). Impact of climate change on tourism on the Qinghai-Tibetan Plateau: Research based on a literature review. *Sustainability*, 9(9), 1539. doi: 10.3390/su9091539
- Weatherdon L.V., Magnan A.K, Rogers A.D., Sumaila U.R. ve Cheung W.W.L. (2016). Observed and projected impacts of climate change on marine fisheries, aquaculture, coastal tourism, and human health: An update. *Frontiers in Marine Science*. 3(48). doi: 10.3389/fmars.2016.00048
- Weaver D. (2011). Can sustainable tourism survive climate change? *Journal of Sustainable Tourism*, 19(1), 5-15. doi: 10.1080/09669582.2010.536242
- Witt, S. F., ve Witt, C. A. (1995). Forecasting tourism demand: A review of empirical research. *International Journal of Forecasting*, 11(3), 447-475. doi: 10.1016/0169-2070(95)00591-7
- Wong, P. P., Losada, I. J., Gattuso, J. P., Hinkel, J., Khattabi, A., McInnes, K. L., vd. (2014). *Coastal systems and low-lying areas*. C. B. Field ve diğerleri (Ed.), *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (s. 361–409) içinde. Cambridge, United Kingdom ve New York, NY, USA: Cambridge University Press. Erişim adresi: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WGIIAR5-Chap5_FINAL.pdf (Erişim tarihi: 14.04.2022)
- World Economic Forum (WEF) (2009). *Towards a Low Carbon Travel & Tourism Sector*. Davos: World Economic Forum.
- World Meteorological Organization (WMO). (2002). No. 940ISBN 92-63-10940-0
- World Meteorological Organization (WMO). (2017). *Greenhouse Gas Bulletin: The state of greenhouse gases in the atmosphere based on global observations through 2016*. Geneva: World Meteorological Organization. Erişim adresi: https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=4022
- World Meteorological Organization (WMO). (2018). *Greenhouse Gas Bulletin: The state of greenhouse gases in the atmosphere based on global observations through 2017*. Geneva: World Meteorological Organization. Erişim adresi: https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=5455
- World Meteorological Organization (WMO). (2019). *Greenhouse Gas Bulletin: The state of greenhouse gases in the atmosphere based on global observations through 2018*. Geneva: World Meteorological Organization. Erişim adresi: https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=10100
- World Meteorological Organization (WMO). (2020). *Greenhouse Gas Bulletin: The state of greenhouse gases in the atmosphere based on global observations through 2019*. Geneva: World Meteorological Organization. Erişim adresi: https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=10437
- World Meteorological Organization (WMO). (2021). *Greenhouse Gas Bulletin: The state of greenhouse gases in the atmosphere based on global observations through 2020*. Geneva: World Meteorological Organization. Erişim adresi: https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=10904
- World Tourism Organization (UNWTO) ve United Nations Environment Programme (UNEP). (2008). *Climate change and tourism: Responding to global challenges*. Madrid: World Tourism Organization. doi: 10.18111/9789284412341
- World Tourism Organization (UNWTO) ve United Nations Environment Programme (UNEP). (2018). *World Tourism Barometer and Statistical Annex*, Haziran 2018, 16(3). doi: 10.18111/wtobarometereng
- World Tourism Organization (UNWTO). *Tourism in the 2030 agenda*. Erişim adresi: <https://www.unwto.org/tourism-in-2030-agenda> (Erişim tarihi: 17.04.2022)

- Yang, M., Hens, L., De Wulf, R., ve Ou, X. (2011). Measuring tourist's water footprint in a mountain destination of Northwest Yunnan, China. *Journal of Mountain Science*, 8(5), 682-693.
- Yavuz, A. B. (2020). *Turizmde karbon ayak izi Beş yıldızlı otel örneği* (Master's tezi, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi/Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Yenice, Z., ve Ercoşkun, Ö. Y. (2019). Türkiye'de kış turizmi merkezlerinin iklim değişikliğine dirençliliğinin değerlendirilmesi, Bolu Koroğlu Dağı ve Erzurum Palandöken örnekleri. *Resilience*, 3(2), 269-285.
- Yıldız, Z. (2009). Küresel Isınma ve Alternatif Turizme Yönelim Üzerine Etkileri. *Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi*, 1(1), 77-91.
- Yorucu, V. (2016). Growth impact of CO₂ emissions caused by tourist arrivals in Turkey: an econometric approach. *International Journal of Climate Change Strategies and Management*.
- Yozcu S. (2011). İklim değişikliğinin Türkiye termal turizm üzerine etkisi Bursa il merkezine yönelik bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi
- Yu, G., Schwartz, Z., ve Walsh, J. E. (2009). A weather-resolving index for assessing the impact of climate change on tourism related climate resources. *Climatic Change*, 95(3), 551-573. doi: 10.1007/s10584-009-9565-7
- Zengin Ö. (2009). The level of awareness and response mechanisms of the actors about the impacts of climate change on tourism, the case of Antalya. Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi.
- Zimmerman, G., O'Brady, C., ve Hurlbutt, B. (2006). Regional challenges of future climate change: Endless summer or business as usual? The 2006 Colorado college state of the Rockies report card. Colorado Springs: Colorado College.
- Zittis, G., Hadjinicolaou, P., Klangidou, M., Proestos, Y., ve Lelieveld, J. (2019). A multi-model, multi-scenario, and multi-domain analysis of regional climate projections for the Mediterranean. *Regional Environmental Change*, 19, 2621 - 2635. doi:10.1007/s10113-019-01565-w
- Zolfani S. H., Sedaghat M., Maknoon R. ve Zavadskas E. Kç, (2015) Sustainable tourism: a comprehensive literature review on frameworks and applications. *Economic Research Ekonomika Istraživanja*, 28(1), 1-30. doi: 10.1080/1331677X.2014.995895

EKLER

EK 1. Uluslararası İklim Müzakereleri ve Karbondioksit Yoğunluğu Kronolojisi

EK 2. İklim Yönelik Bilimsel Araştırma Dönemi ve İklimin Küresel Tartışmalarda Yer Aldığı Dönem

EK 3. İklim ve Küresel Sözleşmeler Dönemi

EK 4. Acil Önlemlere Yönelme Dönemi

EK 5. Tarihsel Süreçte İklim Değişikliği, İklim Sözleşmeleri ve Turizm: Dünya ve Türkiye Kronolojisi

EK 6. Bölgesel Turizm Adaptasyon Modeli (Regional Tourism Adaptation Framework – RTAF)

EK 1. Uluslararası İklim Müzakereleri ve Karbondioksit Yoğunluğu Kronolojisi

Yıl Gazları	CO ₂ yoğunluğu (ppm)	Olay
1956	315.97	Yıllık ölçümlerin başlaması / Mauna Loa Gözlem İstasyonu (Havai) kuruldu.
1979	336.78	Birinci Dünya İklim Konferansı Yapıldı
1988	351.56	Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) kuruldu (WMO&UNEP)
1990	354.35	İkinci Dünya İklim Konferansı Yapıldı.
1991	355.57	1. Değerlendirme Raporu-IPCC (FAR) / Uluslararası müzakereler başladı.
1992	356.38	BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS) imzaya açıldı.
1994	358.82	BMİDÇS, 21 Mart 1994'te yürürlüğe girdi
1995	360.80	IPCC tarafından 2. Değerlendirme Raporu (SAR) COP1, Berlin'de sunuldu
1997	363.71	Kyoto Protokolü kabul edildi ve imzaya açıldı
2001	371.13	IPCC tarafından 3. Değerlendirme Raporu (TAR) yayınlandı
2005	379.8	Kyoto Protokolü yürürlüğe girdi.
2007	383.76	IPCC tarafından 4. Değerlendirme Raporu (AR4) yayınlandı. COP13'te 2012 sonrası için Bali Eylem Planı onaylandı.
2009	387.37	COP 15'de Kopenhag Uzlaşması çıktı / Türkiye Kyoto Protokolü'ne taraf oldu.
2010	389.85	140 ülke Kopenhag Uzlaşması çerçevesinde taahhütlerini bildirdi.
2011	391.63	COP17 Durban Platformu, 2015'e kadar anlaşmanın sonuçlandırılması kararı alındı.
2012	393.82	COP18 Doha, Kyoto Protokolü II. Yükümlülük Dönemi'nin 2020'ye kadar uzatılması kararı alındı.
2013	396.48	COP19 Varşova Müzakereleri yapıldı
2014	398.55	COP20, Lima - 5. Değerlendirme Raporu (AR5) yayınlandı
2015	400,0±0,1	COP21 Paris – 2020 sonrası için Paris Anlaşması Kabul edildi.
2016	403.3 ± 0.1	Paris Anlaşması 5 Ekim 2016 itibariyle, küresel sera gazı emisyonlarının %55'ini oluşturan en az 55 tarafın anlaşmayı onaylaması koşulunun karşılanması sonucunda, 4 Kasım 2016 itibariyle yürürlüğe girmiştir. Paris Anlaşması, 2020 sonrası süreçte, iklim değişikliği tehlikesine karşı küresel sosyo/ekonomik dayanıklılığın güçlendirilmesini hedeflemektedir. Anlaşmadan sonra 2016 yılında düzenlenen Marakeş İklim Değişikliği Konferansı'nda (COP22) iklim değişikliğine uyum sağlama ve risk azaltımı konuları ön planda tutuldu. Ayrıca Paris Protokolü'nün uygulama altyapısı ortaya konuldu ve ulusal katkıların ilerlemesinin değerlendirilmesi yapıldı. 22 Nisan 2016 Paris Anlaşması imzaya açıldı. 21 Nisan 2017'de sona erdi.
2017	405.5 ± 0.1	21 Nisan 2017'de anlaşmanın imza süresi sona erdi. BM İklim Değişikliği Konferansı (COP23) Bonn'da düzenlendi. Toplantıda kömür ve kömürden elde edilen enerjiden vazgeçme hedefi ön plana çıktı, Paris Anlaşması'nın uygulamaya yönelik kuralları netleştirildi.
2018	407.8±0.1	Polonya'da düzenlenen Katowice İklim Değişikliği Konferansı'nın (COP24) ilk hedefi Paris İklim Anlaşması'nın tam olarak uygulanmasını sağlamak olmuştur. 24. Taraflar Konferansı'nda 2020'de yürürlüğe girecek olan Paris Anlaşması'nın uygulanmasına ilişkin kural kitabı kabul edilmiştir.
2019	410.5±0.2	BM İklim Değişikliği Konferansı (COP25) Madrid'de düzenlendi. "Cinsiyet Eylem Planı" ve "Yerel Topluluklar ve Yerli Halklar Platformu için bir çalışma planı onaylandı.
2020	413.2±0.2	2020 yılı Kasım ayında yapılması planlanan COP26 Covid-19 nedeniyle 2021 tarihine ertelendi.

EK 2. İklimle Yönelik Bilimsel Araştırma Dönemi ve İklimin Küresel Tartışmalarda Yer Aldığı Dönem

EK 1A: İklimle Yönelik Bilimsel Araştırma Dönemi ve İklimin Küresel Tartışmalarda Yer Aldığı Dönem

Yıl	Dünya’da Bilimsel ve Siyasi Süreç	Turizm Üzerine Çalışmalar, Raporlar ve Belgeler	Faaliyetleri Uluslararası	Türkiye’de Siyasi Süreç	Bilimsel ve	
1680-1970	<p>Edme Mariotte, diğer ısı kaynaklarının aksine, cam ve diğer geçirgen yüzeylerin, güneş ışınları ve ısının geçişine izin verdiğini keşfetti (1681).</p> <p>Horace Benedict de Saussure’s, heliometer aracılığıyla, sera etkisini canlandıran ilk deneyi gerçekleştirdi (1760).</p> <p>Joseph Fourier, dünyadaki yansıma sonucunda güneş ışınlarının kimyasal yapısının değiştiğini, dönüşüme uğrayan bu ışınların atmosferden geçişinin azaldığını, bu nedenle atmosferin yapısına bağlı olarak Yerküre’nin sıcaklığının değişebileceğini ortaya koydu (1824).</p> <p>John Tyndall, atmosferdeki su ve CO₂ gibi etken moleküllerin birikimindeki her türlü değişimin tarih boyunca yaşanmış bütün iklimsel değişikliklerin nedeni olabileceğini öne sürdü (1861).</p> <p>Ernst Haeckel-Alman biyolog tarafından Ekoloji terimini kullandı (1869).</p> <p>Svenne Arrhenius, atmosferdeki CO₂ birikiminin %40’a varan oranda değişmesinin buzul çağına başlayış ya da bitişini sağlayabileceğini iddia etti (1896).</p> <p>Frederic Clements (1916), Charles Sutherland Elton (1927) ekoloji tanımını yaptılar.</p> <p>G.S. Callendar, atmosferdeki CO₂ birikiminin 2 katına çıkması halinde, küresel ortalama sıcaklıklarında 2°C’lik bir artışa neden olabileceğini, ayrıca fosil yakıtların tüketilmesi ile atmosferdeki CO₂ birikimleri arasındaki doğrusal ilişkiyi ortaya koydu (1938).</p> <p>Charles David Keeling, Pasifik’teki Hawaii adasında kurulan Mauna Loa istasyonunda atmosferik CO₂ birikimlerinin ilk aletli gözlemlerini yapmaya ve kaydetmeye başladı (1958).</p> <p>CH₄, N₂O ve CFC’lerin de CO₂ gibi atmosferin sera etkisini kuvvetlendireceği anlaşıldı (1970).</p>	<p>James Cook tarafından paket turların tanıtımı yapıldı (1841).</p> <p>Uluslararası Resmi Turist Trafik Teşkilatı Birliği’nin kuruldu (1925).</p> <p>Chicago Konvansiyonu, Uluslararası Sivil Havacılık Örgütü’nün kuruldu.</p> <p>Büyük yolcu uçaklarının tanıtımı yapıldı.</p>				
1972	<p>Gerçek anlamda, uluslararası camiada iklim değişikliğinin ilk kez tartışılması, 1972 yılında Stockholm’de düzenlenen BM’nin “İnsan Çevre Konferansı” ile başladı. Uluslararası çevre konularında iş birliği kapsamında, gelecekteki gelişmeler için 26 adet prensip, İnsan Çevre için Eylem, BM Çevre Programı (UNEP) kuruldu ve Çevre Fonu üzerinde kararlar alındı.</p>					<p>Türkiye ilk olarak 1972 yılında İnsan ve Çevre Konferansına katılarak iklim değişikliği konusunda bir adım attı.</p>

EK 1B: İklim Yönelik Bilimsel Araştırma Dönemi ve İklimin Küresel Tartışmalarda Yer Aldığı Dönem

Yıl	Dünya’da Bilimsel ve Siyasi Süreç	Turizm Faaliyetleri Üzerine Uluslararası Çalışmalar, Raporlar ve Belgeler	Türkiye’de Bilimsel ve Siyasi Süreç
1975		Dünya Turizm Örgütü kuruldu.	
1979	1.Dünya İklim Konferansı, iklim değişikliğini anlama ve iklim değişikliğinin insanlık üzerindeki etkilerinin neler olabileceği konularında yoğunlaştı. Konferans bildirisinde küresel ısınmanın nedeni olarak fosil yakıtların kullanılması nedeniyle atmosferde artan CO ₂ yoğunluğu gösterildi.		
1980-1987	<p>Madden, Ramathan ve Hansen, insan kaynaklı (antropojenik) faaliyetler sonucunda atmosferdeki sera gazı birikimlerinin artması ile beraber yaşanacak küresel ortalama sıcaklık artışının 20 yıl içerisinde net bir şekilde gözlemlenebileceğini belirtti. (1980-1981)</p> <p>Villach şehrinde 1980, 1985 yıllarında olmak üzere iklim değişikliği ile ilgili iki konferans düzenlendi. Konferanslarda, CO₂ ve diğer sera gazlarının, iklim değişikliği ve iklim değişikliğinin etkileri üzerindeki rolü değerlendirildi. Bu konferanslar sonrası, düzenli olarak güncellenen verileri, değerlendirmeleri UNEP, WMO ve ICSU’ya bildirmek üzere Sera Gazları ile ilgili Bir Danışma Grubu oluşturuldu.</p> <p>Sürdürülebilir kalkınma kavramı ilk defa Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Komisyonu’nun “Ortak Geleceğimiz” raporunda kullanıldı (1987).</p>		Türkiye’de “Karbondioksit” ile ilgili ilk lisansüstü tez çalışması, kimya disiplninde, 1980 yılında “Dioksietanon Molekülünün Özellikleri ile Karbondioksit ve Formaldehite Ayırma Potansiyel Enerji Yüzeyinin Hesaplanması” başlıklı doktora tezidir (Kasney, 1980).

EK 3. İklim ve Küresel Sözleşmeler Dönemi

EK 2A: İklim ve Küresel Sözleşmeler Dönemi

Yıl	Dünya’da Bilimsel ve Siyasi Süreç	Turizm Merkezli Uluslararası Çalışmalar, Raporlar ve Belgeler	Türkiye’de Bilimsel ve Siyasi Süreç
1988	Değişen Atmosfer Konferansı’nda, küresel CO ₂ salımlarının 2005 yılına kadar %20 azaltılması ve protokollerle geliştirilecek olan bir “çerçeve iklim sözleşmesinin” hazırlanması önerildi. Birleşmiş Milletler (BM) Genel Kurulu’nun “İnsanoğlunun Bugünkü ve Gelecek Kuşakları için Küresel İklimin Korunması” konulu 43/53 sayılı kararı ve IPCC’nin oluşturulması kabul edildi.		
1989	1989 yılının Şubat ayında Kanada hükümeti, kapsamlı bir atmosfer kongresi üzerine tartışmalar başlatma umuduyla, Ottawa’da, atmosfer yasasıyla ilgili hukuk ve politika uzmanlarından oluşan bir toplantıya ev sahipliği yaptı. Yaklaşık 80 tane uluslararası hukuk ve politika uzmanı bir araya gelerek atmosferi “İnsanlığa hayati önem taşıyan ortak bir kaynak” olarak tanıyacak bir çerçeve sözleşmesi önerdi. İkinci yaklaşım ise, özellikle iklim değişikliği üzerine bir kongre geliştirmektir. Ottawa Toplantısı ile aynı ay içerisinde, Hindistan’ın Yeni Delhi şehrinde gelişmekte olan ülkelerde küresel ısınma perspektifleri üzerine ilk konferans düzenlendi. Montreal Protokolü (Ozon Tabakasını İncelten Maddelere Dair İlişkin Montreal Protokolü), 1987’de kararlaştırıldı ve 1989’da yürürlüğe giren uluslararası bir çevre anlaşmasıdır. 197 ülkenin taraf olduğu Montreal Protokolü Birleşmiş Milletler tarihinin evrensel olarak onaylanan ilk anlaşmasıdır. Yaygın kabulü ve uygulanması ile olağanüstü uluslararası işbirliğinin bir örneği olan Montreal Protokolü bugüne kadarki en başarılı çevre anlaşmalarından biri olarak tarihe geçti.		
1990	WMO II. Dünya İklim Konferansı düzenlendi. Bakanlar Deklarasyonu, aralarında Türkiye’nin de bulunduğu 137 ülke tarafından onaylandı. BM Genel Kurulu’nun 45/212 sayılı kararı ile Hükümetlerarası Müzakere Komitesi (INC) oluşturuldu. 1990’lı yıllarda Sürdürülebilir Planlama yaklaşımı ortaya çıkmaya başladı.		

EK 2B: İklim ve Küresel Sözleşmeler Dönemi

Yıl	Dünya’da Bilimsel ve Siyasi Süreç	Turizm Merkezli Uluslararası Çalışmalar, Raporlar ve Belgeler	Türkiye’de Bilimsel ve Siyasi Süreç
1991	IPCC tarafından 1. Değerlendirme Raporu (FAR) yayımlandı, raporda, insan etkinliklerinin iklim sistemi üzerinde net bir etkisi olduğu ifade edildi. Bu tarihte Hükümetlerarası Görüşme Komitesi toplantıları başladı.		1991-1995 yılları arasında, 12 adet Hükümetlerarası Görüşme Komitesi toplantısı yapıldı. BMİDÇS nihai metninde Türkiye’nin adı Ek-I ve Ek-II Listelerinde yer aldı. Türkiye -BMİDÇS öncesinde- 1985 tarihli Ozon Tabakasının Korunmasına Dair Viyana Sözleşmesi’ne 1991 yılında taraf oldu. 1987 yılında Montreal’de kabul edilen ve 1989 yılında yürürlüğe giren Ozon Tabakasını İnceltten Maddelelere Dair Montreal Protokolü’ne 1991 yılında taraf oldu (T.C. Dış İşleri Bakanlığı, 2020). Çevre Bakanlığı kuruldu.
1992	1992 yılında Rio’da 172 ülkenin katıldığı ve 108 ülkenin Devlet ya da Hükümet Başkanı düzeyinde temsil edildiği Dünya Zirvesi olarak da bilinen Çevre ve Kalkınma Konferansı (UNCED) düzenlendi. BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMÇİDS) imzaya açıldı. Konferansta bir takım sözleşme çıktıları oldu. Zirvede çevresel sorunlar ve sürdürülebilir kalkınma konusunda ilk küresel eylem olan Gündem 21 Ormancılık ve Çölleşme İklim Değişikliği Sözleşmesi, Rio Deklarasyonu gibi beş belge yayımlandı ve Biyoçeşitlilik Sözleşmesi imzalandı (Kıvılcım, 2013).	WTO ve WMO resmi bir kurumlar arası çalışma ilişkisine girdi.	DMİ Sekreteriyasında Ulusal İklim Koordinasyon Grubu (UİKG) “Atmosferin Korunması ve İklim Değişikliği” ve “Enerji ve Teknoloji” Raporları hazırlandı. Türkiye, 1992 yılında BMİDÇS’nin Ek-I ve Ek-II listesinde yer aldı.
1993			İklim değişikliği ile mücadele konusunda 1993 yılında “Ulusal İklim Programı (UİP)” kuruldu. 1996 yılına kadar Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü koordinesinde çalışmalarını sürdürdü.
1994	BMİDÇS, 21 Mart 1994’te yürürlüğe girdi. Metin neredeyse tüm maddeler için zemin oluşturan ve sera gazı emisyonunda en büyük payın gelişmiş ülkelere ait olduğuna değinilen uzun bir girişten sonra yirmi altı maddeden ve iki ekten oluşmaktadır. Gelişmekte Olan Küçük Ada Devletlerinin Sürdürülebilir Kalkınmasına İlişkin Küresel Konferans düzenlendi.		UİKG – Ulusal İklim Programı hazırlandı.

EK 2C: İklim ve Küresel Sözleşmeler Dönemi

Yıl	Dünya’da Bilimsel ve Siyasi Süreç	Turizm Merkezli Uluslararası Çalışmalar, Raporlar ve Belgeler	Türkiye’de Bilimsel ve Siyasi Süreç
1995	<p>IPCC tarafından 2. Değerlendirme Raporu (SAR) yayımlandı. Daha kapsamlı ve yeni verilerin ışığında SAR, iklim sistemi üzerindeki insan etkisinin göz ardı edilemeyeceğini ortaya koydu.</p> <p>Taraflar konferansı (COP1) ilk kez 1995 yılında Berlin’de BMİDÇS kapsamında düzenlendi. 2000 sonrası dönemdeki yükümlülükleri belirlemek için Berlin Buyruğu Geçici Çalışma Grubu oluşturuldu. Konferansta ülkeler karbon salımını 2005 yılına kadar, 1990 yılına göre %20 oranında azaltma sözü verildi. Protokol kabul edilmediği için iki yıllık bir süreç başlatıldı ve COP2’yi de kapsayan iki yıllık süredeki çalışmalar sonucunda Kyoto Protokolü gündeme geldi.</p>	<p>WTTC, WTO ve Dünya Konseyi tarafından başlatılan Seyahat ve Turizm için Gündem 21</p>	<p>COP1 – FCCC/CP/1995/MISC.5 sayılı belge ile Ek-I Listesinden çıkarılma talebi sunuldu.</p>
1996	<p>IPCC Sera Gazı Envanteri Hazırlama Kılavuzunu yayımlandı. COP2’de, salım azaltımında Ek-I ülkeleri arasında farklı politikaların izlenebilmesine olanak tanındı.</p>		
1997	<p>Uluslararası Enerji Ajansı (IEA), Fosil Yakıttan Kaynaklı CO₂ Salımları Raporunu, her yıl güncellenmek üzere, ilk defa yayımlandı. COP3’te Kyoto Protokolü kabul edildi ve imzaya açıldı.</p>		<p>COP3 – FCCC/CP/1997/MISC.3 sayılı belge ile Türkiye Durum Raporu sunuldu. Türkiye’de “iklim değişikliği” ile ilgili ilk lisansüstü tez çalışması, uluslararası ilişkiler disiplini alanında “İklim Değişikliği ve Uluslararası Organizasyonlar: Çevresel İşbirliğinin Etmeleri” başlıklı doktora tezidir (Bayramoğlu, 1997). 1997 yılında Türkiye Kyoto Protokolüne katıldı ancak BMİDÇS’ne taraf olmadığı için sera gazı salımına yönelik herhangi bir yükümlülüğün altına girmedi.</p>
1998-2000	<p>1998 yılına gelindiğinde, COP4’te nihai karara varılmayan bazı sorunların çözümlenmesi hedeflendi ancak protokolün uygulamasındaki zorluklar nedeniyle protokolün uygulanabilirliğini sağlamak amacıyla 2 yıllık bir "Eylem Planı" kabul edildi.</p> <p>Kayıtlara en sıcak yıl olarak geçti (1998)</p> <p>IPCC, Salım Senaryoları Özel Raporu’nu yayımladı. COP6’da Esneklik Düzenlemeleri için ABD’nin önerilerinin kabul görmemesi nedeniyle uzlaşma sağlanamadı ve toplantı tamamlanamadı. Yeni ABD yönetimi Kyoto Protokolü’nü tanımadığını ilan etti (2000)</p>	<p>IPCC Havacılık ve İklim Değişikliği Özel Raporu yayımlandı (1999)</p>	<p>COP4 – İklim Değişikliği Ulusal Raporu dağıtıldı. 1999-DPT VIII. Beş Yıllık Kalkınma Planı İklim Değişikliği Özel İhtisas Komisyonu oluşturdu; hazırlanan Komisyon raporu DPT’ce yayımlandı. Bu rapor, Türkiye’nin geri kalan kalkınma döneminde sektör yatırımlarının tümünde ve hayatın her alanında iklim değişikliği konusunun dikkate alınmasına dair politikaları değerlendirdi. (Arıkan ve Özsoy, 2008). 1. Turizm şurası düzenlendi (20-22 Ekim 1998)</p>

EK 2D: İklim ve Küresel Sözleşmeler Dönemi

Yıl	Dünya’da Bilimsel ve Siyasi Süreç	Turizm Merkezli Uluslararası Çalışmalar, Raporlar ve Belgeler	Türkiye’de Bilimsel ve Siyasi Süreç
2001-2003	<p>IPCC tarafından 3. Değerlendirme Raporu (TAR) yayımlandı. Rapor, son 50 yılda gözlemlenen iklimsel değişikliklerin çoğunlukla insan etkinliklerine bağlanabileceği yönünde yeni ve güçlü verilerin elde edildiği vurgulandı. Rapor, iklim değişikliği ile mücadele kapsamında kullanılabilecek unsurlar olarak uyum sağlama ve risk azaltma yöntemleri tanımlandı (IPCC, 2001).</p> <p>COP6.5’te, sera gazı salım azaltımı için yutak alanlardan daha fazla yararlanılmasına olanak sağlandı. Gelişmekte olan ülkeler için 3 yeni fon oluşturuldu.</p> <p>COP7’de Marakeş Uzlaşmaları kabul edildi. (2001)</p> <p>Gelişmekte olan ülkelerin iklim değişikliğine daha iyi uyum sağlamasını teşvik etmek amacıyla Buenos Aires Eylem Planı kabul edildi. 2005 yılına gelindiğinde COP11 ile 1997’de imzalanan Kyoto Protokolünün yasal bağlayıcılığı nitelik kazanarak taraf olan ülkelere sera gazı azaltımı konusunda zorunluluklar getirildi.</p> <p>Johannesburg’da Üçüncü Dünya Zirvesi düzenlendi. COP8’de iklim değişikliğine uyum konusunun daha etkin ele alınması gündeme geldi (2002).</p> <p>Avrupa’da ölümcül sıcaklık dalgası ölçüldü (2003).</p>	<p>BM Genel Kurulu Turizm için Global Etik Kurallarını resmen tanıdı (2001)</p> <p>2002 Uluslararası Eko turizm yılı ilan edildi (2002)</p> <p>Dünya Turizm Örgütü Birleşmiş Milletler sistemine katılarak, UNWTO Birleşmiş Milletler Turizm İhtisas Ajansı haline geldi. (2003)</p> <p>Çerbe’de 1. Uluslararası İklim Değişikliği ve Turizm Konferansı düzenlendi. (2003)</p> <p>Konferansın önemli bir çıktısı olarak Djerba Turizm ve İklim Değişikliği Bildirgesi yayınlandı. Bu bildirme, Dünya Turizm Örgütü önderliğinde araştırma çalışmalarına devam etmek, turizmde sürdürülebilirliği teşvik etmek, ilgili konulardaki farkındalığı arttırmak ve gelecekteki eylemler için bir çerçeve oluşturmak için herkese çağrı yaptı (UNWTO, 2003).</p> <p>700 milyondan fazla uluslararası turist girişi oldu (2003).</p> <p>WMO, turizm için uzmanlaşmış bir BM ajansı oldu (2003).</p>	<p>2001 yılında Türkiye kendi özel konumundan dolayı, 26/CP7 Kararı ile BMİDÇS’nin EK-II listesinden çıkarıldı ve EK-I listesinde diğer ülkelerden farklı bir konumda yer almayı tercih etti.</p> <p>Tarım Bakanlığı tarafından İklim Değişikliğinin Tarım Üzerine Etkileri Paneli düzenlendi (2001).</p> <p>Çevre Bakanlığı ve UNDP işbirliği içerisinde Ulusal Çevre ve Kalkınma Programı çalışmalarına başladı (2002).</p> <p>Johannesburg Zirvesi Sürdürülebilir Kalkınma Ulusal Raporu kapsamında İklim Değişikliği Çalışma Grubu oluşturuldu, özel bir bölüm yer aldı; İklim Değişikliği raporu ayrıca TTGV’ce yayımlandı.</p> <p>Türkiye Johannesburg Yenilenebilir Enerji Koalisyonu’na katıldı. Dünya Bankası Enerji ve Çevre Raporu kapsamında “Türkiye’de Enerji Sektöründe Sera Gazı Azaltma Senaryolarının Analizi” çalışması tamamlandı (2002).</p> <p>2. Turizm Şûrası düzenlendi (12-14 Nisan 2002)</p> <p>Türkiye’nin BMİDÇS’ye katılmasını öngören 4990 sayılı Yasa 21 Ekim 2003 tarih ve 25266 sayılı Resmi Gazete’de yayımlandı.</p> <p>Türkiye’nin BMİDÇS’ye katılmasını öngören 4990 sayılı Yasa 21 Ekim 2003 tarih ve 25266 sayılı Resmi Gazete’de Yayınlandı. 2003 yılında “Küresel ısınma” ile ilgili ilk lisansüstü tez kamu yönetimi disiplinde ve “Sera gazı” ile ilgili ilk lisansüstü tez çalışması 2005 yılında mühendislik bilimlerinde yapıldı.</p>

EK 2E: İklim ve Küresel Sözleşmeler Dönemi

Yıl	Dünya’da Bilimsel ve Siyasi Süreç	Turizm Merkezli Uluslararası Çalışmalar, Raporlar ve Belgeler	Türkiye’de Bilimsel ve Siyasi Süreç
2004	COP10’da uyum için bir çalışma programı oluşturulması benimsendi (2004).		<p>2004 yılında “İklim Değişikliği Koordinasyon Kurulu’nun Çalışma Usul ve Esasları Hakkındaki Başbakanlık Genelgesi” ile İDKK’nın görev tanımı ve yapısı revize edildi.</p> <p>Türkiye, 24 Mayıs 2004 tarihinde BMİDÇS’ye katıldı.</p> <p>Çevre ve Orman Bakanlığı ve Dışişleri Bakanlığı European Capacity Building Initiative içerisinde yer almak konusunda görüş bildirdiler.</p> <p>1-3 Eylül 2004 tarihinde Ankara İklim Değişikliği Konferansı düzenlendi. Sözleşme metni ve 2 yayın Türkçe basıldı.</p> <p>Birinci Ulusal Bildirim hazırlıklarında hibe desteğinin sağlanması için GEF Kaynaklarına başvuru yapıldı.</p> <p>COP10 – REC Merkez Ofisi’nin kapasite geliştirme yan etkinliği kapsamında Türkiye de yer aldı.</p>
2005	COP11’de Kyoto Protokolü yürürlüğe girdi. COP/MOP1’de 2012 Sonrası müzakerelerinin (AWG) başlaması kararı alındı (2005)	WMO İklim ve Turizm Konusunda Uzman Ekip Kuruldu. (2005) Kyoto Protokolü yürürlüğe girdi (2005)	<p>1. Çevre ve Ormanlık Şurası’nda İklim Değişikliği Alt Komisyonu kuruldu.</p> <p>REC Türkiye BMİDÇS 6. Madde (Eğitim, Öğretim ve Kamuoyu Bilinçlendirilmesi) alanında Ulusal Odak Noktası olarak görevlendirildi.</p> <p>Birinci Ulusal Bildirim GEF desteği ile hazırlanmaya başlandı.</p> <p>DMI-WMO-ECO işbirliğinde Bölgesel İklim Değişikliği Modeli (PRECIS) Eğitimi gerçekleştirildi.</p> <p>Gülhane Askeri Tıp Akademisi (GATA) tarafından Küresel Isınma, İklim Değişikliği ve Sağlık Etkileri Kitabı yayımlandı.</p> <p>Türkiye’nin ilk Türkçe iklim değişikliği bülteni, REC Türkiye tarafından yayımlandı.</p> <p>5346 sayılı Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretiminde Kullanımı Kanunu kabul edildi.</p> <p>COP11 –İlk Ulusal Bildirim hazırlıkları ve 6. Madde çalışmaları REC yan etkinliğinde ve Climate Talk Series Programı’nda tanıtıldı.</p>

EK 4. Acil Önlemlere Yönelme Dönemi

EK 3A: Acil Önlemlere Yönelme Dönemi

Yıl	Dünya’da Bilimsel ve Siyasal Süreç	Turizm Merkezli Uluslararası Çalışmalar, Raporlar ve Belgeler	Türkiye’de Bilimsel ve Siyasal Süreç
2006	<p>IPCC, Sera Gazı Envanterleri Kılavuzunu güncelledi, arazi kullanım değişiklikleri ve ormancılıktan kaynaklanan salımlar için de kılavuzlar yayımladı. COP/MOP2’de Afrika ülkelerinin karbon yatırımlarından daha fazla yararlanması için kararlar alındı. COP12’de Uyum için Nairobi Çalışma Programı kabul edildi.</p>		<p>2006 yılında oluşturulan Dokuzuncu Beş Yıllık Kalkınma Planı kapsamında iklim değişikliği konusu önemli bir yer sahip oldu.</p> <p>Çevre ve Orman Bakanlığı, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Dışişleri Bakanlığı orta düzey yöneticileri ile Avrupa Komisyonu yetkilileri arasında ilk gayri resmi buluşma gerçekleştirildi. Türkiye’nin resmi sera gazı envanteri ilk defa BMİDÇS Sekreteryası’na sunuldu. Birinci Ulusal Bildirim Raporu İDKK tarafından kabul edildi.</p> <p>İstanbul C40-Büyük Kentler İklim Liderlik Grubuna dahil oldu.</p>
2007	<p>IPCC tarafından 4. Değerlendirme Raporu (AR4) yayınlandı. Raporda, son 50 yılda gözlemlenen iklimsel değişikliklerin çok büyük oranda insan etkinliklerine nedeniyle yaşandığı belirtildi. Rapora göre;</p> <ul style="list-style-type: none">• Ülkelere yüklenen sorumlulukların, Bali Yol Haritası ve Kyoto Protokolü’ne uygun ilerlemesi sağlanarak ülkeler arasındaki farklılıklar en aza indirilmeye çalışıldı ve sürecin hızlandırılması sağlandı. Bu bağlamda hem gelişmiş ülkeler hem de gelişmekte olan ülkeler için iklim değişikliğine uyum ve risk azaltma adı altında iki çalışma grubu oluşturuldu• Kyoto Protokolü’nün nasıl işleyeceği konusu da Kopenhag Zirvesine bırakıldı. <p>COP13’te 2012 sonrası için Bali Eylem Planı hazırlandı.</p> <p>BM Güvenlik Konseyi ve Genel Kurulu iklim değişikliği gündemiyle toplandı.</p>	<p>Davos’ta 2. Uluslararası İklim Değişikliği ve Turizm Konferansı düzenlendi. (2007)</p> <p>Turizm sektöründeki iklim değişikliği zorunluluklarına zamanında ve dengeli bir şekilde cevap vermek amacı ile toplandı. Bu Konferansın hazırlanmasında organizatörler mevcut etkilerin kapsamlı bir incelemesini sağlamak ve olası eylemler için seçenekleri analiz etmek için bir rapor hazırladı (UNWTO, 2007).</p> <p>Londra Bakanlar Turizm ve İklim Değişikliği Zirvesi tarafından onaylandı</p> <p>Kolombiya’nın Cartagena de Indias kentinde düzenlenen UNWTO Genel Kurulunun XVII Oturumu, Davos Deklarasyonunu kabul etti</p> <p>Davos Deklarasyonu, iklim değişikliğinin gerçekliğini ve bunun turizmle olan güçlü ilişkisini kabul etti. İklim duyarlılığını göz önünde bulunduran sürdürülebilir turizmi ve seyahat modellerini teşvik etmek için çeşitli politikaların acil olarak benimsenmesi çağrısında bulundu (UNWTO, 2007).</p> <p>COP13’te 2012 Sonrası için Bali Eylem Planı ve Geçici Çalışma Grubu (AWGLCA) oluşturuldu. COP/MOP3’te AWG ve AWGLCA süreçleri ilişkilendirildi.</p>	<p>Her yıl düzenli olarak BM Sekreteryası’na sunulan ulusal emisyon salım bildirimleri, Türkiye tarafından ilk kez 2007 tarihinde sunulmuştur. 5627 sayılı Enerji Verimliliği Kanunu kabul edildi.</p> <p>Sağlık Bakanlığı ve Maliye Bakanlığı İklim Değişikliği Koordinasyon Kurulu (İDKK) çalışmalarına katıldı. Genelkurmay Başkanlığı Stratejik Araştırmalar Merkezi “İklim Değişikliği Çalıştay”ını düzenledi</p> <p>Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu’nda İklim Değişikliği Araştırma Programı’nın oluşturulması kabul edildi</p> <p>SB26 kapsamında Türkiye’nin 1. Ulusal Bildirimi uluslararası kamuoyuna tanıtıldı.</p> <p>5627 sayılı Enerji Verimliliği Kanunu kabul edildi</p> <p>TBMM 22. Dönem Küresel Isınma Araştırma Komisyonu oluşturuldu. Taslak Rapor’da Türkiye’nin Ek-B Dışı konumunu koruyarak Kyoto Protokolü’ne katılması önerildi</p> <p>Tarımsal Kuraklık Yönetimi çalışma esasları kabul edildi. Kuraklık zararlarının karşılanması için Bakanlar Kurulu kararı alındı.</p> <p>TBMM 23. Dönem Küresel Isınma Araştırma Komisyonu oluşturuldu. Türkiye’nin, 2009 yılında IPCC Genel Kurulu’na evsahipliği yapması önerisi kabul edildi.</p> <p>COP13’te Türkiye, Bakanlar Oturumu’nda Avrupa Birliği’nin açıklamasını destekledi.</p>

EK 3B: İklim ve Küresel Sözleşmeler Dönemi

Yıl	Dünya’da Bilimsel ve Siyasi Süreç	Turizm Merkezli Uluslararası Çalışmalar, Raporlar ve Belgeler	Türkiye’de Bilimsel ve Siyasi Süreç
2008-2009	<p>3.Dünya İklim Konferansı, 2000’in üzerinde katılımcıyla Dünya Meteoroloji Örgütü (WMO) tarafından Cenevre’de düzenlendi. Oluşturulacak uluslararası bir kurumla, kapsamlı bir bilgi ağı sistemi ile iklimle ilgili bilgilerin en kısa sürede dünyanın her yerine ulaşması ve bu bilgiye ihtiyaç duyanların, bilgidен fayda sağlaması hedeflendi. Yoğun geçen görüşmeler sonucunda İklim Hizmetleri için Küresel bir Çerçeve oluşturulmasına karar verildi.</p> <p>Kopenhag Mutabakatı (COP 15, Kopenhag, Danimarka) 2012 sonrasını içeren dönemde yeni bir anlaşmaya yönelik bir adım atılmadı; iki müzakere hattına yönelik sonuç çıkmadı; sadece yetersiz hükümleri içeren “Kopenhag Mutabakatı” kabul edildi. İki dereceden fazla sıcaklık artmaması konusundaki amaç ortaya konuldu, ancak bunun nasıl yapılacağı açıklanmadı. Anlaşma taslağı, bir sonraki toplantılara kaldı.</p>	<p>UNWTO ve Dünya Seyahat ve Turizm Konseyi, COP-15 müzakerelerinde turizm endüstrisinin iklim şartlarına bağlılığını gösteren Kopenhag etkinliğine ev sahipliği yaptı (2009).</p>	<p>İklim Değişikliği Koordinasyon Kurulu toplantısında Türkiye’nin Kyoto Protokolü’ne katılması kararı alındı. TBMM Küresel Isınmanın Etkileri ve Su Kaynaklarının Sürdürülebilir Yönetimi Konusunda Kurulan Meclis Araştırması Komisyonu Raporu 13 Mart 2008 tarihinde yayımlandı. 3 Haziran 2008 tarihli Bakanlar Kurulu toplantısında, Türkiye’nin Kyoto Protokolü’ne katılması yönündeki kanun tasarısının TBMM’ye sevk edilmesi kararı alındı. Türkiye Tarımsal Kuraklıkla Mücadele Stratejisi ve Eylem Planı (2008 – 2012) Kuraklık zararlarının karşılanması için Bakanlar Kurulu kararı alındı (2008)</p> <p>5836 sayılı Türkiye’nin Kyoto Protokolüne Katılmasına dair Kanun mecliste kabul edildi, kanun resmi gazetede yayımlandı. Türkiye 26 Ağustos’da Protokol’e resmen taraf oldu. Kopenhag Zirvesi (Aralık,2009) öncesi İklim Değişikliği Strateji Belgesi taslağı hazırlandı ve zirvede sunuldu. Türkiye’nin Birinci Ulusal Bildirimi’nin Derinlemesine Değerlendirilmesi Raporu ve Ulusal Sera Gazı Emisyon Envanter Raporu yayımlandı (2009)</p>
2010	<p>140 ülke Kopenhag Uzlaşması çerçevesinde taahhütlerini bildirdi.</p> <p>IPCC, COP 16, Cancun, Meksika “Yeşil İklim Fonu”, Teknoloji Yürütme Komitesi, İklim Teknoloji Merkezi ve Ağı kurulmasına karar verildi. Yeşil Fon ile gelişmiş ülkeler tarafından gelişmekte olan ülkelere her yıl 100 milyar dolar ayrılması kararı alındı.</p> <p>COP16’da Cancun Anlaşması yapıldı.</p>	<p>İlk T.20 Bakanlar Toplantısı, turizmin küresel ekonomik toparlanma ve uzun vadeli "yeşil" dönüşümüne katkısının altı çizildi.</p>	<p>Ulusal İklim Değişikliği Strateji Belgesi (2010 – 2020) yayımlandı. İklim Platformu kuruldu. TUSİAD İDDK’ya dahil oldu. İDKK hakkında Başbakanlık Genelgesi 17 Ağustos 2010 (2010/18), Enerji Verimliliği Strateji Belgesi (2010-2023), Ulusal Sera Gazı Emisyon Envanter Raporu 2010 yayımlandı. Bütünleşik Kentsel Gelişme Stratejisi ve Eylem Planı (2010-2023) yayımlandı.</p>
2011	<p>COP 17, Kyoto Protokolü’nün ikinci yükümlülük dönemi 1 Ocak 2013 tarihinde başlayacağı kararı alındı, ancak ne kadar süreceği belirtilmedi. 2015 tarihinde imzalanıp 2020 yılında yürürlüğe girmesi beklenen uluslararası bir anlaşma taslağının hazırlanması için Geçici Çalışma Grubu oluşturuldu ve Gayri Resmi Toplantılar (Bonn/Almanya ve Güney Kore) yapılmasına karar verildi.</p>		<p>Çevre ve Şehircilik Bakanlığı kuruldu. Türkiye’nin İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı, Korunan Alanlar ve İklim Değişikliği Türkiye Ulusal Stratejisi Strateji Belgesi, Ulusal Sera Gazı Emisyon Envanter Raporu yayımlandı.</p>

EK 3C: İklim ve Küresel Sözleşmeler Dönemi

Yıl	Dünya’da Bilimsel ve Siyasi Süreç	Turizm Merkezli Uluslararası Çalışmalar, Raporlar ve Belgeler	Türkiye’de Bilimsel ve Siyasi Süreç
2012	<p>COP 18, Kyoto Protokolü, 1 Ocak 2013 ile 31 Aralık 2020 tarihine kadar sekiz yıl uzatıldı. 2014 sonuna kadar anlaşmanın taslak metni için verilerin toplanmasına ve Mayıs 2015 öncesinde taslağın hazır hale getirilmesine karar verildi.</p>		<p>2012 yılında Kyoto protokolünün 2020’ye kadar uzatılması kararı alındı. Türkiye gelişmekte olan ülkeler arasında yer alması sebebiyle 2012-2020 yılları arasında salım azaltım yükümlülüğü almadı.</p> <p>2012 Nisan ayında iklim değişikliği ve uyum çalışmalarını yürütmek ve koordinasyonu sağlamak üzere Etüt, Planlama ve Tahsisler Dairesi Başkanlığı altında “İklim Değişikliğine Uyum Birimi” kuruldu. Yine DSİ’de Bakanlık Olurları ile iklim değişikliği ile mücadele bağlamında çeşitli ihtisas ve çalışma grupları oluşturuldu (DSİ, 2020).</p> <p>İDKK hakkında Başbakanlık Genelgesi, Sera Gazı Emisyonlarının Takibi Hakkında Yönetmelik, Türkiye Sürdürülebilir Kalkınma Raporu Raporu, Ulusal Sera Gazı Emisyon Envanter Raporu yayımlandı.</p> <p>Türkiye Turizm Zirvesi düzenlendi.</p>
2013	<p>IPCC Beşinci Değerlendirme Raporu’nda (AR5), küresel iklim değişikliğinin yüzde 95 oranında insan kaynaklı olduğu kabul edildi. 2013 yılında Varşova’da düzenlenen COP19 kapsamında evrensel bir iklim değişikliği anlaşmasının hazırlanması, sera gazı salımları azaltım hedefinin belirlenmesi, iklim değişikliği üzerine hasar ve kayıpların tespit edilmesine karar verildi. COP19’da öne çıkan konulardan birisi de iklim finansmanı oldu. İklim finansmanı, Adaptasyon Fonu ve Yeşil İklim Fonu başlıkları altında müzakere edildi. Ayrıca finans konusunda bazı metinler yayımlandı (Sarı, 2014).</p>		<p>2013 yılı başında Hava Yönetimi Dairesi’yle birleştirilmesinden sonra İklim Değişikliği Daire Başkanlığı, şube müdürlüğüne düşürüldü, ancak yaklaşık bir yıl sonra Nisan 2014’te Hava Yönetimi ayrılarak tekrar İklim Değişikliği Daire Başkanlığı kuruldu.</p> <p>Onuncu Kalkınma Planı (2014-2018) Gönüllü Karbon Piyasası Proje Kayıt Tebliği Mevzuat 9 Ekim 2013 BMİDÇS Kapsamında Türkiye İklim Değişikliği 5. Ulusal Bildirimi Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Strateji Planı (2013-2017) Ulusal Sera Gazı Envanter Raporu 2013 yayımlandı. 1.Ormancılık ve Su Şurası 2013 Bornova Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı 2013 ve Muğla Büyükşehir Belediyesi Sera Gazı Envanteri ve Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı (2013) yayımlandı.</p>

EK 3E: İklim ve Küresel Sözleşmeler Dönemi

Yıl	Dünya'da Bilimsel ve Siyasi Süreç	Turizm Merkezli Uluslararası Çalışmalar, Raporlar ve Belgeler	Türkiye'de Bilimsel ve Siyasi Süreç
2014	<p>İklim Değişikliğinin etkileri, uyum ve kırılganlık temalı AR5 İkinci Çalışma Grubu raporu (WGII) ve iklim değişikliği ile sera gazı azaltımı yoluyla mücadele temalı AR5 Üçüncü Çalışma Grubu (WGIII) raporları yayımlandı. COP20'de İklim Eylemine Yönelik Lima İklim Değişikliği ile Mücadele Çağrısı yapıldı. Taraflar toplamda 19 karar olarak Paris'e giden yolun ilk adımlarını atma iradesi gösterdiler.</p> <p>BM Genel Sekreteri Ban Ki-moon tarafından iklim değişikliği müzakerelerine olan ilgili arttırmak ve kamuoyu farkındalığı yaratabilmek için üst düzey katılımlı bir BM zirvesi ABD'nin New York şehrinde düzenlendi. COP20, Lima, Peru: Karar 1/CP.20 - İklim Eylemine Yönelik Lima İklim Değişikliği ile Mücadele Çağrısı: Tüm ülkelerin ulusal katkı niyetlerini 2015 yılının ilk çeyreğinde (en geç 1 Ekim 2015'e kadar) sunması kararlaştırıldı. Yeni Anlaşmaya ilişkin çerçeve belirlendi. Yeni Anlaşmada, uyum konusunun da en az azaltım kadar öne çıkacağı kesinleşti. Yeşil İklim Fonu, 10.2 Milyar Dolar mertebesine ulaştı. Taraflar toplamda 19 karar olarak Paris'e giden yolun ilk adımlarını atma iradesi gösterdiler.</p>		<p>Sera Gazı Emisyonlarının Takibi Hakkında Yönetmelik Mevzuat, İklim Değişikliğinin Sağlık Etkilerinin Azaltılması Ulusal Programı ve Eylem Planı, Ulusal Sera Gazı Emisyon Envanter Raporu 2014 yayımlandı. New York'ta yapılan İklim Değişikliği Liderler Zirvesi'ne Cumhurbaşkanlığı düzeyinde katılım sağlandı.</p> <p>Bölge Kalkınma Ajanslarından Ankara Kalkınma Ajansı tarafından hazırlanan Ankara Bölge Planı (2014-2023) iklim değişikliği konusunda, detaylı –kapsamlı olarak bölgesel stratejileri ön plana alan kalkınma ajansı planlarına yansıtılan ilk bölgesel ajanstır.</p> <p>İklim Değişikliği Dairesi Başkanlığı tekrar kuruldu. Tepebaşı Belediyesi Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı (2014) yayımlandı.</p>
2015	<p>IPCC, 21.Taraflar Konferansı düzenledi. Buna göre sera gazı emisyonları azaltılarak küresel sıcaklık artışının 1,5 ila 2 derecede kalması için karar alındı. Paris'te İklim Zirvesi Konferansı'nda (COP21), üzerinde anlaşma sağlanan anlaşma metni konferansa katılan ülkelerin delegeleri tarafından oybirliği ile onaylandı.</p> <p>2015 yılında Paris kentinde gerçekleştirilen COP21'de, Paris İklim Anlaşması kabul edildi. 2020 yılında Kyoto Protokolü'nün sona erecek olması uluslararası bir anlaşma olan Paris İklim Anlaşmasının 2020 sonrası için önemini vurgulandı. Paris İklim Anlaşması 2020 yılından sonra geçerli olacaktır ve temel amacı ortalama küresel sıcaklık artışının 2 °C'nin üzerine çıkmaması hatta mümkün olduğunca 1,5 °C'nin altında tutulmaya çalışılmasıdır.</p>	<p>Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri kabul edildi.</p>	<p>Safranbolu İklim Değişikliği Konferansı" ve "Safranbolu Deklarasyonu" düzenlenmiştir. Ulusal Sera Gazı Emisyon Envanter Raporu 2015 yayımlandı.</p> <p>Paris İklim Zirvesi (COP21) öncesi Eylül 2015'te Niyet Edilen Ulusal Katkı Beyanı sunuldu.</p> <p>Bursa Büyükşehir Belediyesi İklim Değişikliği Eylem Planı (2015), Çankaya Belediyesi Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı (2015-2020) ve Kadıköy Belediyesi Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı (2015) yayımlandı.</p>

EK 3F: İklim ve Küresel Sözleşmeler Dönemi

Yıl	Dünya’da Bilimsel ve Siyasi Süreç	Turizm Merkezli Uluslararası Çalışmalar, Raporlar ve Belgeler	Türkiye’de Bilimsel ve Siyasi Süreç
2016	<p>Paris Anlaşması 5 Ekim 2016 itibariyle, küresel sera gazı emisyonlarının %55’ini oluşturan en az 55 tarafın anlaşmayı onaylaması koşulunun karşılanması sonucunda, 4 Kasım 2016 itibariyle yürürlüğe girmiştir. Paris Anlaşması, 2020 sonrası süreçte, iklim değişikliği tehlikesine karşı küresel sosyo/ekonomik dayanıklılığın güçlendirilmesini hedeflemektedir. Anlaşmadan sonra 2016 yılında düzenlenen Marakeş İklim Değişikliği Konferansı’nda (COP22) iklim değişikliğine uyum sağlama ve risk azaltımı konuları ön planda tutuldu. Ayrıca Paris Protokolü’nün uygulama altyapısı ortaya konuldu ve ulusal katkıların ilerlemesinin değerlendirilmesi yapıldı. 22 Nisan 2016 Paris Anlaşması imzaya açıldı. 21 Nisan 2017’de sona erdi.</p>		<p>UCLG-MEWA Malatya Mutabakatı İstanbul Deklarasyonu yayımlandı.</p> <p>Paris Anlaşması 4 Kasım 2016 tarihi itibariyle yürürlüğe girmiştir. Türkiye, anlaşmayı 22 Nisan 2016 tarihinde imzalamış ve uzunca bir ara meclisten geçirmiştir.</p> <p>Denizli Büyükşehir Belediyesi İklim Değişikliği Eylem Planı (2016-2030), Gaziantep İklim Değişikliği Eylem Planı Yönetici Özeti (2016), Nilüfer Belediyesi Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı (2016) ve İzmir Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı (2016) yayımlandı.</p>
2017	<p>21 Nisan 2017’de anlaşmanın imza süresi sona erdi. BM İklim Değişikliği Konferansı (COP23) Bonn’da düzenlendi. Toplantıda kömür ve kömürden elde edilen enerjiden vazgeçme hedefi ön plana çıktı, Paris Anlaşması’nın uygulamaya yönelik kuralları netleştirildi.</p>	<p>Birleşmiş Milletler Genel Kurulu tarafından 2017 yılı ‘‘Kalkınma İçin Uluslararası Sürdürülebilir Turizm Yılı’’ ilan edildi</p>	<p>Sera Gazı Emisyonlarının Takibi Hakkında Yönetmelikte Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik yürürlüğe girdi.</p> <p>3. Turizm Şurası düzenlendi (1-3 Kasım 2017) Şehircilik Şurası düzenlendi. 2. Ormanlık ve Su Şurası düzenlendi. Bursa Sürdürülebilir Enerji ve İklim Değişikliği Uyum Planı (2017) yayımlandı.</p>

EK 3G: İklim ve Küresel Sözleşmeler Dönemi

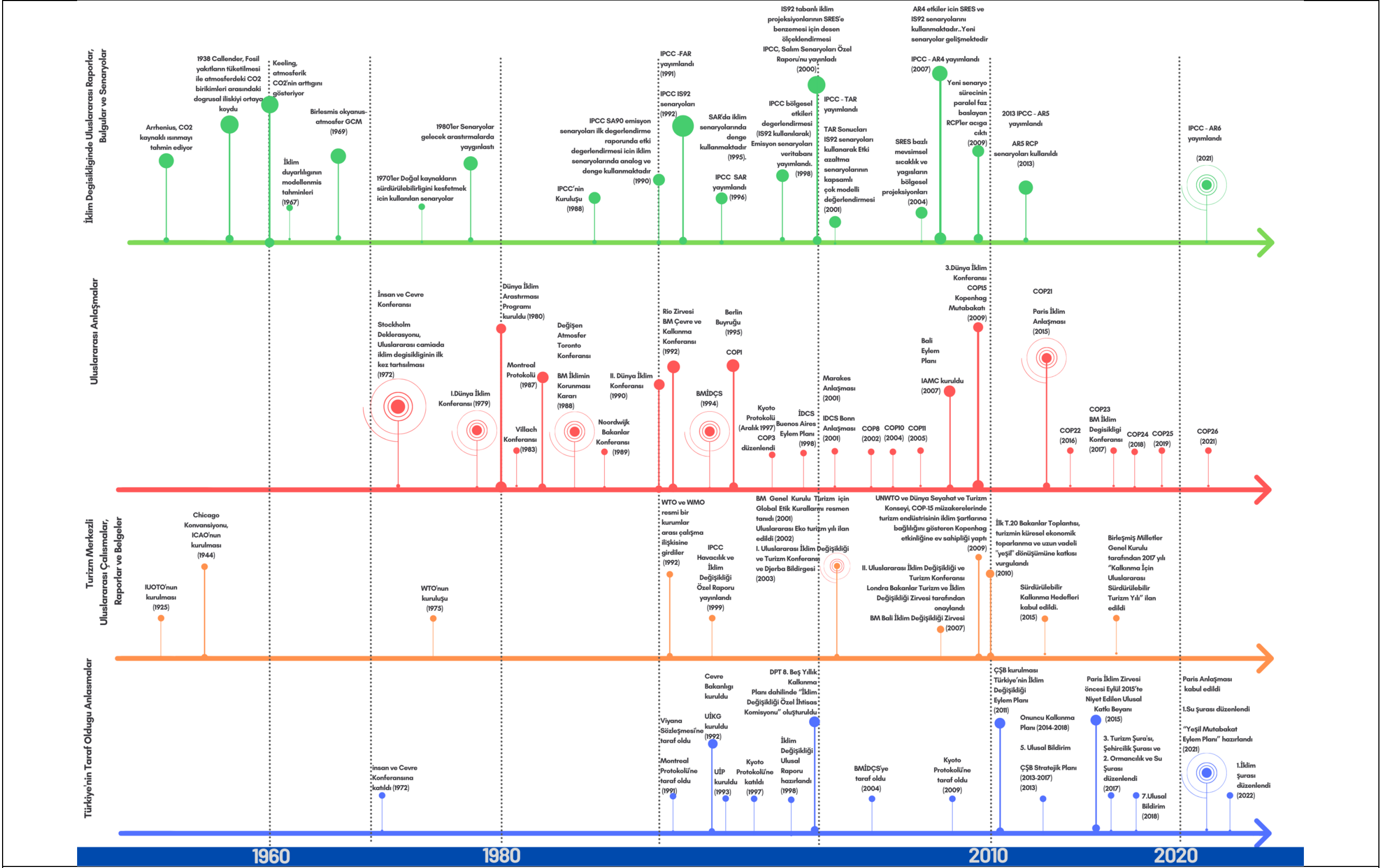
Yıl	Dünya’da Bilimsel ve Siyasi Süreç	Turizm Merkezli Uluslararası Çalışmalar, Raporlar ve Belgeler	Türkiye’de Bilimsel ve Siyasi Süreç
2018	Polonya’da düzenlenen Katowice İklim Değişikliği Konferansı’nın (COP24) ilk hedefi Paris İklim Anlaşması’nın tam olarak uygulanmasını sağlamaktır. 24. Taraflar Konferansı’nda 2020’de yürürlüğe girecek olan Paris Anlaşması’nın uygulanmasına ilişkin kural kitabı kabul edildi.		7. Ulusal Bildirim, “Türkiye’nin 7. Ulusal Bildiriminin ve BMİDÇS’ye Sunulacak 3. İki Yıllık Raporunun Hazırlanmasına Destek Projesi” çerçevesinde hazırlandı. Söz konusu bildirimde Paris Anlaşması çerçevesinde, 2030 yılına kadar Referans Senaryoya kıyasla ulusal sera gazı emisyonları azaltım hedefinin yüzde 21’e kadar belirlendiği ifade edilmektedir. ÇŞB tarafından hazırlanan 2018-2022 Stratejik Planda yer alan amaç ve hedefler doğrultusunda gerekli adımların atılacağı vurgulanmaktadır (ÇŞB, 2018). İzmir Büyükşehir Belediyesi Yeşil Altyapı Stratejisi (2018), Kadıköy Belediyesi İklim Adaptasyon Eylem Planı 2. Rapor (2018), Kadıköy Belediyesi Kentsel Karbon Ayakizi Ölçüm ve İzleme Yöntemleri Rehberi (2018), Kadıköy Belediyesi Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı 1. Rapor (2018), Kocaeli Sera Gazı Envanteri ve İklim Değişikliği Eylem Planı (2018) ve İstanbul İklim Değişikliği Eylem Planı (2018) yayımlandı.
2019	BM İklim Değişikliği Konferansı (COP25) Madrid’de düzenlendi. “Cinsiyet Eylem Planı” ve “Yerel Topluluklar ve Yerli Halklar Platformu için bir çalışma planı onaylandı.		Trabzon Büyükşehir Belediyesi Sürdürülebilir Enerji Eylem ve İklim Uyum Planı (2019), İzmir Büyükşehir Belediyesi İklim Değişikliğine Dirençli Kentler için bir çerçeve, Yeşil Odaklı Uyarılama Kılavuzu (2019) ve İstanbul İklim Değişikliği Eylem Planı İklim Değişikliği Risk, Fırsat Ve Kırılabilirlik Analiz Raporu (2019) yayımlandı.
2020	2020 yılı Kasım ayında yapılması planlanan COP26 Covid-19 nedeniyle 2021 tarihine ertelendi.		İzmir Büyükşehir Belediyesi Sürdürülebilir Enerji ve İklim Eylem Planı (2020) ve İzmir Büyükşehir Belediyesi Yeşil Şehir Eylem Planı (2020) yayımlandı.

EK 3H: İklim ve Küresel Sözleşmeler Dönemi

Yıl	Dünya’da Bilimsel ve Siyasi Süreç	Turizm Merkezli Uluslararası Çalışmalar, Raporlar ve Belgeler	Türkiye’de Bilimsel ve Siyasi Süreç
2021	IPCC tarafından 6. Değerlendirme Raporu (AR6) yayınlandı. COP26’da kömürün aşamalı olarak azaltılması, emisyon azaltma planlarının düzenli olarak gözden geçirilmesi ve gelişmekte olan ülkelere daha fazla finansal destek sağlanması konularına mutabakat sağlandı.		Paris Anlaşması 7 Ekim 2021 tarihinde Mecliste kabul edildi ve aynı tarihli 31621 (Mükerrer) sayılı Resmi Gazetede yayımlandı (Resmi Gazete, Ekim 2021). Ticaret Bakanlığı tarafından 2021 yılında hazırlanan Yeşil Mutabakat Eylem Planı’nın esasında “Avrupa Yeşil Mutabakatı” ve AB politikalarına uyumlu olma amacını taşıdığı ve bu amaç doğrultusunda hazırlandığı söylenebilir. Bu çerçevede Türkiye 2021 yılında “Yeşil Mutabakat Eylem Planı” hazırladı (Ticaret Bakanlığı, 2021).
2022			1. Su şurası düzenlendi 1. İklim şurası düzenlendi 24-26 Mart 2022 Türkiye Turizm Zirvesi düzenlenecek

Kaynak: Şenol ve Kahraman, 2019 geliştirilerek ve; Arıkan, 2006; IPCC,2007; Moss, 2010; IPCC, 2013; Kıvılcım, 2013; Onur, 2014; Arıkan ve Özsoy, 2016; Ersoy, 2016; UNWTO, 2003; UNWTO, 2007; Şenerol, 2010; Kıvılcım, 2013; Sarı, 2014; Şahin, 2014; Arıkan ve Özsoy, 2015; Dereli, 2019; DSİ, 2020; Dış İşleri Bakanlığı, 2020; Ticaret Bakanlığı, 2021; Kaya 2021; Ağralan, 2022; Becken ve Hay, 2007’den yararlanılarak yazarlar tarafından oluşturulmuştur.

EK 5. Tarihsel Süreçte İklim Değişikliği, İklim Sözleşmeleri ve Turizm: Dünya ve Türkiye Kronolojisi



Kaynak: Şenol ve Kahraman, 2019 geliştirilerek ve; Arıkan, 2006; IPCC, 2007; Moss, 2010; IPCC, 2013; Kıvılcım, 2013; Onur, 2014; Arıkan ve Özsoy, 2016; Ersoy, 2016; UNWTO, 2003; UNWTO, 2007; Şenerol, 2010; Kıvılcım, 2013; Sarı, 2014; Şahin, 2014; Arıkan ve Özsoy, 2015; Dereli, 2019; DSİ, 2020; Dış İşleri Bakanlığı, 2020; Ticaret Bakanlığı, 2021; Kaya 2021; Ağıralan, 2022; Becken ve Hay, 2007'den yararlanılarak yazarlar tarafından oluşturulmuştur.

EK 6. Bölgesel Turizm Adaptasyon Modeli (Regional Tourism Adaptation Framework – RTAF) (Jopp et al., 2010)

