

T.C.

İSTANBUL YENİ YÜZYIL ÜNİVERSİTESİ

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

SİYASET BİLİMİ VE ULUSLARARASI İLİŞKİLER ANABİLİM DALI



İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ İLE MÜCADELE ÇERÇEVESİNDE TÜRKİYE’NİN SİVİL
HAVACILIK EMİSYONLARININ: ULUSLARARASI SÖZLEŞMELER VE
UYGULAMALAR AÇISINDAN ANALİZİ

DOKTORA TEZİ

Selçuk GÜRÇAM

171302006

İSTANBUL, TEMMUZ 2021

T.C.

İSTANBUL YENİ YÜZYIL ÜNİVERSİTESİ

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

SİYASET BİLİMİ VE ULUSLARARASI İLİŞKİLER ANABİLİM DALI



İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ İLE MÜCADELE ÇERÇEVESİNDE TÜRKİYE’NİN SİVİL
HAVACILIK EMİSYONLARININ: ULUSLARARASI SÖZLEŞMELER VE
UYGULAMALAR AÇISINDAN ANALİZİ

DOKTORA TEZİ

Selçuk GÜRÇAM

171302006

İSTANBUL, TEMMUZ 2021



T.C.

**İSTANBUL YENİ YÜZYIL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**

SİYASET BİLİMİ VE ULUSLARARASI İLİŞKİLER ANABİLİM DALI

DOKTORA / YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

ETİK BEYAN

İstanbul Yeni Yüzyıl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

.... / / 201....

Selçuk GÜRÇAM

ÖNSÖZ

İklim değışikliğinin iklim krizine evrildiği bir dönemde, uluslararası toplumun gözünü kapatarak bu süreçten kurtulması mümkün değildir. Bu süreçte, tüm toplumlar duyarsızlık yerine gelecek yarınlara daha yaşanabilir bir dünya bırakmak adına işbirliğine ihtiyaçları vardır. Ancak mevcut süreçte, ülkelerin hepsi kendi çıkarlarına göre davranmaktadır. İnsanlar keyfi ve umarsızca davranırken ardında bıraktıklarını ve gelecekte insanlara nasıl bir dünya kalacağını düşünmemektedir. Ancak bir kesim bu kadar rahatken, cılız bir kesim ise, iklim krizini önlemeye yönelik sesini duyurmak, daha fazla insanı kazanmak için çalışmaktadır. Ayrıca bir kısım da (sürekli artan bir topluluk) iklim değışikliğinden olumsuz olarak etkilenmeye devam etmektedir. Bu çalışma, iklim değışikliği ile mücadele de sivil havacılık emisyonlarının etkisini, küresel çalışmalar profilinde Türkiye açısından değerlendirmektedir.

Bu çalışma boyunca tez izleme komitemde bulunan danışmanım Dr. Öğretim Üyesi Pelin YANTUR'a, Dr. Öğretim Üyesi Emrah KONURALP'e ve Dr. Öğretim Üyesi Yasemin KONUKCU'ya teşekkür ederim.

Ailem, canım, can yoldaşım ve biricik hayat arkadaşım Seda'm, gösterdiğin anlayış için teşekkür ediyorum. Biricik oğlum Alp Eren, bu süreçte en çok seninle ilgilenemediğim için üzgünüm. Minik oğlum Mert Efe, en çok sen ağladın çalışma odamın kapısında, sizleri çok seviyorum, iyi ki varsınız.

Kıymetli silah arkadaşım Şehit Muhsin KİREMİTÇİ keşke bu günlerimde yanımda olsaydın. Değerli hocam, arkadaşım Prof. Dr. Ecevit EYDURAN, çok kısa süre önce aramızdan ayrıldın ve bizi çok üzdün, iyi ki vardın.

İÇİNDEKİLER

Sayfa No.

KABUL ONAY	i
ETİK BEYAN	ii
ÖNSÖZ	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
TABLolar LİSTESİ	x
ŞEKİLLER LİSTESİ	xii
GRAFİK LİSTESİ	xiv
KISALTMALAR LİSTESİ	xv
ÖZET	xvii
ABSTRACT	xviii
GİRİŞ.....	1

BİRİNCİ BÖLÜM

1. ARAŞTIRMANIN GENEL ÇERÇEVESİ.....	7
1.1. Araştırmanın Amacı	7
1.2. Araştırmanın Önemi	7
1.3. Araştırmanın Problemi	8
1.4. Araştırmanın Metodolojisi.....	9
1.5. Araştırmanın Hipotezler	10
1.6. Literatür Taraması	11
1.6.1. İklim Değişikliği ile Mücadele Sözleşmeleri Literatür Taraması	11
1.6.2. İklim Değişikliği Literatür Taraması	15
1.6.3. Havacılık Emisyonları Literatür Taraması	19

İKİNCİ BÖLÜM

2. ÇEVREYE İLİŞKİN KURAMSAL ÇERÇEVE.....	23
2.1. Uluslararası İlişkiler Teorileri ve Çevre	23
2.1.1. Realizm ve Çevre	28
2.1.2. Liberalizm ve Çevre	31
2.1.3. Neoliberalizm ve Çevre	34
2.1.4. Marksizm ve Çevre.....	36
2.1.5. Feminizm ve Çevre.....	38
2.1.6. Yeşil Teori ve Çevre.....	40

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. ULUSLARARASI İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ İLE MÜCADELE	
SÖZLEŞMELERİ.....	46
3.1. Çevresel Sorunlarla Küresel Mücadelenin Arka Planı	47
3.2. Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi	51
3.3. Kyoto Protokolü	59
3.4. Paris Anlaşması	68
3.5. Sözleşmelerin Genel Değerlendirilmesi ve Karşılaştırılması.....	76
3.6. Uluslararası İklim Değişikliği İle Mücadele Sözleşmeleri Bakımından	
Türkiye'nin Genel Durumu	79
3.6.1. Türkiye'nin Resmi İklim Değişikliği Politikaları.....	79
3.6.2. BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ve Türkiye	87
3.6.3. Kyoto Protokolü ve Türkiye	91
3.6.4. Paris Anlaşması ve Türkiye	94

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. SİVİL HAVACILIK KAYNAKLI EMİSYONLAR VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ.	99
4.1. Sera Gazı Emisyonları	101
4.1.1. Karbon Dioksit	101
4.1.2. Su Buharı	103
4.1.3. Azot Oksit.....	104
4.1.4. Karbon Monoksit.....	105
4.2. Sivil Havacılık Emisyonlarının Etkileri	105
4.2.1. Sera Etkisi.....	107
4.2.2. Küresel Isınma.....	110
4.2.3. İklim Değişikliği ve Etkileri	113
4.2.3.1. Deniz, Okyanus ve Sahil Bölgeleri Üzerindeki Etkileri.....	116
4.2.3.2. Enerji Üzerindeki Etkileri	117
4.2.3.3. Sağlık Üzerindeki Etkileri	118
4.2.3.4. Tarımsal Üretim ve Hayvancılık Üzerindeki Etkileri	120
4.2.3.5. Doğal Ekosistem Üzerindeki Etkileri.....	121
4.2.3.6. Su Kaynakları Üzerindeki Etkileri	122
4.2.3.7. Orman Alanları Üzrindeki Etkileri.....	123
4.3. Türkiye’de İklim Değişikliği ve Etkileri	125
4.3.1. Çevresel Ekosistem Üzerindeki Etkileri.....	126
4.3.2. Sosyo-Ekonomik Faktörler Üzerindeki Etkileri	130

BEŞİNCİ BÖLÜM

5. SİVİL HAVACILIK KAYNAKLI EMİSYONLARI ÖNLEMeye YÖNELİK	
ÇALIŞMALAR.	138
5.1. Küresel Sivil Havacılık Sektörünün Genel Durumu	138

5.2. Sivil Havacılık Emisyonlarını Önlemeye Yönelik Çalışmalar.....	144
5.2.1. Avrupa Birliği Emisyon Ticaret Sistemi	146
5.2.1.1. AB ETS İçerisindeki Ticari Havacılık Emisyonları	152
5.2.2. Uluslararası Sivil Havacılık Organizasyonu ve Uluslararası Havacılık İçin Karbon Telfi ve Azaltım Planı.....	157
5.2.2.1. Sivil Havacılık Sektörü Karbon Dengeleme Örnekleri	161
5.2.3. Sivil Havacılık Karbon ve Yakıt Vergisi Uygulamaları.....	163
5.2.4. Uluslararası Sivil Havacılık Kuruluşlarının Sivil Havacılık Emisyonlarına Yaklaşımları	166
5.2.4.1. Uluslararası Sivil Havacılık Organizasyonu.....	166
5.2.4.2. Federal Havacılık İdaresi.....	169
5.2.4.3. Uluslararası Hava Taşımacılığı Birliği.....	170
5.2.4.4. Avrupa Birliği Havacılık Güvenliği Ajansı.....	172
5.2.4.5. Hava Taşımacılığı Eylem Grubu	176
5.2.4.6. Havacılık Örgütlerinin Emisyon Azaltımına Yönelik Bakışlarının Değerlendirilmesi	177
5.2.5. Sürdürülebilir Havacılık Yakıtı Çalışmaları.....	179
5.2.6. Teknolojik ve Operasyonel Çalışmalar	184
5.2.7. Uçak Motoru Üreticisi Rolls-Royce Şirketinin Çalışmaları.....	185
5.2.7.1. Sürekli Verimliliğe Odaklanmak.....	186
5.2.7.2. Yeni Nesil Teknolojiler Geliştirmek	187
5.2.7.3. Sürdürülebilir Havacılık Yakıtı Çalışmaları.....	187
5.2.7.4. Sürdürülebilir Elektrik Teknolojisi.....	187

ALTINCI BÖLÜM

6. TÜRKİYE’DE SİVİL HAVACILIK EMİSYONLARI VE ÖNLEME ÇALIŞMALARI.....	189
---	-----

6.1. Türkiye’de Sivil Havacılığın Genel Durumu	189
6.2. Türkiye’de Sivil Havacılık Emisyonlarını Belirlemeye Yönelik Çalışmalar... 200	
6.2.1. Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü Faaliyet Raporlarının İncelenmesi	208
6.2.1.1. Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü 2011 Yılı Faaliyet Raporu.....	208
6.2.1.2. Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü 2012 Yılı Faaliyet Raporu.....	210
6.2.1.3. Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü 2013 Yılı Faaliyet Raporu.....	212
6.2.1.4. Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü 2014 Yılı Faaliyet Raporu.....	214
6.2.1.5. Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü 2015 Yılı Faaliyet Raporu.....	216
6.2.1.6. Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü 2016 Yılı Faaliyet Raporu.....	218
6.2.1.7. Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü 2017 Yılı Faaliyet Raporu.....	220
6.2.1.8. Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü 2018 Yılı Faaliyet Raporu.....	223
6.2.1.9. Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü 2019 Yılı Faaliyet Raporu.....	224
6.2.2. Türk Hava Yolları Faaliyet Raporlarının İncelenmesi	227
6.2.2.1. Türk Hava Yollarının 2011 Yılı Yıllık Raporu	227
6.2.2.2. Türk Hava Yollarının 2012 Yılı Yıllık Raporu	230
6.2.2.3. Türk Hava Yollarının 2013 Yılı Yıllık Raporu	232
6.2.2.4. Türk Hava Yollarının 2014 Yılı Yıllık Raporu	234
6.2.2.5. Türk Hava Yollarının 2015 Yılı Yıllık Raporu	236
6.2.2.6. Türk Hava Yollarının 2016 Yılı Yıllık Raporu	239
6.2.2.7. Türk Hava Yollarının 2017 Yılı Yıllık Raporu	241
6.2.2.8. Türk Hava Yollarının 2018 Yılı Yıllık Raporu	244
6.2.2.9. Türk Hava Yollarının 2019 Yılı Yıllık Raporu	246
6.2.2.10. Türk Hava Yolları 2016 yılı Çevre Performans Raporu.....	248
6.2.2.11. Türk Hava Yolları 2018 Yılı Sürdürülebilirlik Raporu	249
6.2.2.12. Türk Hava Yolları 2019 Yılı Sürdürülebilirlik Raporu	253

SONUÇ VE ÖNERİLER	257
KAYNAKÇA.....	279
EKLER	331
ÖZGEÇMİŞ	346



TABLÖLER LİSTESİ

Sayfa No.

Tablo 3.1. Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi kapsamında ülkelerin sınıflandırılması.....	57
Tablo 3.2. Kyoto Protokolü'nde Ek-A Listesinde Belirtilen Sera Gazları	64
Tablo 3.3. Temiz Kalkınma Mekanizması Projelerinin Aşamaları	79
Tablo 3.4. Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi, Kyoto Protokolü ve Paris Anlaşması farklılıkları.	85
Tablo 4.1. Uçak Kaynaklı Emisyonlar ve Çevresel Etkileri.....	106
Tablo 4.2. Fosil Yakıtların Yakılmasına Bağlı Sağlık Sorunları.....	119
Tablo 4.3. Su Temini Riski Altındaki Nüfus Göstergesi	123
Tablo 5.1. Farklı Emisyon Türlerinin Etki Verilerine Dayalı 2005-2014 ve 2035 Yılları Tahmini Emisyon Göstergelerinin Değişikliği.....	144
Tablo 5.2. Avrupa Birliği İklim Borsası AB Ödeneği (EUA) Vadeli İşlem Sözleşme Örneği	150
Tablo 5.3. AB Emisyon Ticaret Sistemindeki Dönemler ve Uygulamalar	152
Tablo 5.4. Örgütlerin Yakıt Tüketimine Yönelik Görüşlerin Karşılaştırılması.....	178
Tablo 5.5. Havacılık Örgütlerinin Çevresel Hedefleri.....	196
Tablo 5.6. Sürdürülebilir Jet Yakıtı Kullanımı Hedefi	182
Tablo 6.1. Dış Hat Uçuş Gerçekleştirilen Noktalar	191
Tablo 6.2. 2017 Yılı Dünya Yolcu Sıralaması.....	192
Tablo 6.3. 2017 Avrupa Yolcu Sıralaması	193
Tablo 6.4. Türkiye'de 1998-2018 Yılları Arasında Taşınan Yolcu Sayısı Değişimi.....	195
Tablo 6.5. Türkiye İç Hat Uçuş Merkezleri ve Uçuş Noktaları.....	199
Tablo 6.6. Taşıma Türlerinin Karşılaştırılması.....	200

Tablo 6.7. İniş-Kalkış Yapan Uçak Tipleri.....	202
Tablo 6.8. Milas Bodrum havaalanı gelen/giden uçak tiplerine ait emisyon değerleri	203
Tablo 6.9. 2018 Yılı THY Filosundaki Uçak Tipleri.....	205
Tablo 6.10. 2018 Yılı THY Filosunun LTO Döngüsü Çerçevesinde Toplam Emisyon Miktarları.....	205
Tablo 6.11. THY Filosunun 2018 Yılı Uçuş Fazlarında Gerçekleşen Emisyon Maliyet Analizi	206
Tablo 6.12. 2018 Yılı Isparta Süleyman Demirel Havaalanı Uçuş Verileri Hesaplanan Uçak Tipleri ve Kalkış Sayıları.	206
Tablo 6.13. 2018 Yılı Uçuş Kaynaklı Çevresel Etki ve Maliyet Göstergesi	207



ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa No.

Şekil 3.1. Kyoto Protokolü Ülke Pozisyonları.....	83
Şekil 3.2. Türkiye'nin Bazı Yıllara Ait Ton Bazında Kişi Başı Sera Gazı Salımları	83
Şekil 3.3. 1990-2016 Yılları Arası Türkiye'de Sera Gazı Miktarları	84
Şekil 4.1. Uçak İniş - Kalkış Döngüsü.....	100
Şekil 4.2. Geçmişten Günümüze Karbondioksit Döngüsü	102
Şekil 4.3. Sera Etkisi.....	108
Şekil 4.4. Küresel Sıcaklıkların 1880-2004 Yıllarına Ait Değişimi	111
Şekil 4.5. İklim Değişikliğinin Etkileri.....	115
Şekil 4.6. Grönland Adası Buzul Erime Seviyesi 1992-2002 Yılları Arası.....	116
Şekil 4.7. Kuzey Kutbu Buzul Erime Seviyeleri	117
Şekil 4.8. Yüzyılın Sonuna Doğru Avrupa ve Orta Asya Bölgesinde Aşırı İklim Olaylarına Maruz Kalan Ülkeler Sıralaması	126
Şekil 4.9. Tüm Mevsimler İçin 1971-2000 Dönemine Göre 2013-2040, 2041-2070, 2071-2099 Dönemlerinin Sıcaklık Fark Haritası.	130
Şekil 4.10. Türkiye Toprak Nem Seviyeleri	131
Şekil 4.11. Tüm Mevsimler İçin 1971-2000 Dönemine Göre 2013-2040, 2041-2070, 2071-2099 Dönemlerinin Yağış Fark Haritası.....	132
Şekil 4.12. Standart Yağış İndeksi (SPI - Standardized Precipitation Index) Metoduna Göre 2020 Aralık Ayı Meteorolojik Kuraklık Durumu (3 Aylık Değerlendirme)	133
Şekil 4.13. Normalin Yüzdesi Metoduna (PNI - Percent of Normal Index) Metoduna Göre 2020 Aralık Ayı Meteorolojik Kuraklık Durumu (1 Aylık Değerlendirme)	134
Şekil 4.14. Türkiye Yeraltı Su Rezervleri Haritası	136
Şekil 5.1. CORSIA Sisteminin Genel İşleyişi	158

Şekil 6.1. 2003 ve 2019 Yıllarındaki Dış Hat Uçuş Noktaları	190
Şekil 6.2. Türkiye Havayolu Yolcu Trafiği (2011-2020)	194
Şekil 6.3. Türkiye Havayolu Uçak Trafiği (2011-2020)	196
Şekil 6.4. Türkiye Havayolu Yük (kargo, posta, bagaj) Trafiği (2011-2020)	196
Şekil 6.5 Türkiye Havayolu Kargo Trafiği (2011-2020)	197
Şekil 6.6. Türkiye Havayolu Taşımacılığı Koltuk Kapasitesi (2003-2019)	197
Şekil 6.7. 2003 ve 2019 yılları Türkiye’de iç hatlar uçuş merkezi değişimi	198



GRAFİK LİSTESİ

Sayfa No.

Grafik 4.1. 2012 yılında gerçekleşen su tüketim miktarı..... 135

Grafik 4.2. 2023 yılı beklenen su tüketim miktarı 135



KISALTMALAR LİSTESİ

AB	: Avrupa Birliği
ABD	: Amerika birleşik Devletleri
ACI	: Uluslararası Havalimanları Konseyi
AEA	: Avrupa Havayolları Birliği
ASPIRE	: Asya Pasifik Emisyonlarını Azaltma Girişimi
ATAG	: Hava Taşımacılığı Eylem Grubu
BM	: Birleşmiş Milletler
CAEP	: Havacılık Çevre Koruma Komitesi
CORSIA	: Uluslararası Havacılık İçin Karbon Telafi ve Azaltım Planı
CSD	: Sürdürülebilir Kalkınma Komisyonu
DTÖ	: Dünya Ticaret Örgütü
EAA	: Avrupa Çevre Ajansı
EASA	: Avrupa Havacılık Güvenliği Ajansı
ECCP	: Avrupa İklim Değişikliği Programı
ENAC	: Ulusal Sivil Havacılık Okulu
FAA	: Federal Havacılık İdaresi
GIACC	: Uluslararası Havacılık ve İklim Değişikliği Grubu
GSMH	: Gayri Safi Milli Hâsıla
GSYİH	: Gayri Safi Yurtiçi Hâsıla
HEKK	: Hava Emisyonları Koordinasyon Kurulu
IATA	: Uluslararası Hava Taşımacılığı Birliği
ICAO	: Uluslararası Sivil Havacılık Örgütü
İDKK	: İklim Değişikliği Koordinasyon Kurulu

İDEP	: İklim Değişikliği Eylem Planı
IMF	: Uluslararası Para Fonu
INC	: Hükümetlerarası Müzakere Komitesi
IPCC	: Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli
IWC	: Uluslararası Balınacılık Kurulu
IWR	: Dünya Kaynakları Enstitüsü
NASA	: Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi
OECD	: Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü
SESAR	: Avrupa Birliği Tek Avrupa Sky ATM Araştırması
SGK	: Sosyal Güvenlik Kurumu
SHGM	: Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü
SSCB	: Sovyet Sosyalist Cumhuriyetler Birliği
TGDF	: Türkiye Gıda ve İçecek Sanayi Dernekleri Federasyonu
THY	: Türk Hava Yolları
TOBB	: Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
TÜSİAD	: Türk Sanayicileri ve İş İnsanları Derneği
UNCED	: Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı
UNCHE	: Birleşmiş Milletler İnsan ve Çevre Konferansı
UNEP	: Birleşmiş Milletler Çevre Programı
UNCWW	: Birleşmiş Milletler Dünya Su Konseyi
WB	: Dünya Bankası
WCP	: Dünya İklim Programı
WHO	: Dünya Sağlık Örgütü
WMO	: Dünya Meteoroloji Örgütü
WWF	: Dünya Doğayı Koruma Vakfı

ÖZET

İklim Değişikliği İle Mücadele Çerçevesinde Türkiye'nin Sivil Havacılık Emisyonlarının: Uluslararası Sözleşmeler ve Uygulamalar Açısından Analizi

İnsanoğlunun Sanayi Devrimi ile beraber insan gücünden makine gücüne geçtiği bir dönemde, daha fazla enerji ve hammadde ihtiyacıyla fosil yakıtların kullanımına rağbeti artmıştır. 20. yüzyılın ikinci yarısından itibaren, doğanın ve dolayısıyla dünya kaynaklarının aşırı kullanımı, büyümenin sınırlarının nereye kadar gidebileceği sorusunu gündeme getirmiştir. Uluslararası ilişkiler teorilerinde de kendine yer bulan çevresel sorunlar, zamanla bireysellikten çıkarak küresel olarak tartışılan bir nitelik kazanmıştır. Bu araştırma, büyümenin sınır tanımadığı ve ortalama her yıl kendi sektörü içerisinde en fazla büyüme oranlara sahip olan sivil havacılık sektörünün neden olduğu emisyonların önlenmesine yönelik, küresel ve Türkiye bazında yapılan çalışmalara ve bu çalışmalardan elde edilen sonuçların yeterli olup olmadığını değerlendirmiştir. Sonuç olarak, küresel olarak yapılan çalışmaların Türkiye'ye yeterli olarak yansımadağı çünkü Türkiye'nin küresel iklim değişikliğiyle mücadele sözleşmelerine mesafeli yaklaşımının sivil havacılık sektörüne de yansıdığı görülmüştür. Avrupa Birliği Emisyon Ticaret Sistemi gibi kendi alanında ilk ve iklim değişikliği ile mücadele de atılan önemli bir uygulamaya katılım olmamış veya benzeri bir uygulamanın Türkiye'de uygulamasına yönelik adım atılmamıştır. Türkiye'nin tutumu, iklim değişikliğiyle mücadele sözleşmelerine yaklaşımıyla aynı olmuştur: Ekonomik Büyüme. Ancak ekonomik büyümenin çözüm yolu olmadığı ve iklim değişikliğinin daha fazla ekonomik sorunlara neden olacağı düşünülürse, Türkiye'nin iklim değişikliği ile mücadele kapsamında sivil havacılık sektöründeki yaşanan büyüme ve ortaya çıkan emisyonları engellemeye yönelik daha fazla sorumluluk altına girmeli, hedef belirlemeli ve bu hedefler doğrultusunda yatırımlarını güncellemelidir.

Selçuk GÜRÇAM, 2021

Anahtar Kelimeler: Sivil Havacılık, İklim Değişikliği, Uluslararası İlişkiler Teorileri, Avrupa Birliği Emisyon Ticaret Sistemi.

ABSTRACT

Turkey's Civil Aviation Emissions with Climate Change in the Fight Frame: Analysis and Applications in terms of the International Convention

In a period when human beings switched from human power to machine power with the Industrial Revolution, the demand for the use of fossil fuels increased due to the need for more energy and raw materials. Since the second half of the 20th century, the excessive use of nature and therefore the world's resources has brought up the question of how far the limits of growth can go. Environmental problems, which also find a place in the theories of international relations, have gained a quality that is discussed globally, out of individuality over time. This research has evaluated whether the global and Turkey-based studies and the results obtained from these studies are sufficient to prevent emissions caused by the civil aviation sector, where growth knows no limits and has the highest growth rates in its sector every year. As a result, it has been observed that the studies carried out globally are not adequately reflected in Turkey because Turkey's distant approach to the global climate change agreements is also reflected in the civil aviation sector. There has been no participation in an important application in the fight against climate change, such as the European Union Emission Trading System, which is the first in its field, or no steps have been taken to implement a similar application in Turkey. Turkey's stance has been the same as its approach to climate change agreements: Economic Growth. However, considering that economic growth is not the solution and climate change will cause more economic problems, Turkey should take more responsibility to prevent the growth and emerging emissions in the civil aviation sector within the scope of combating climate change, set targets and update its investments in line with these targets.

Selçuk GÜRÇAM, 2021

Anahtar Kelimeler: Civil Aviation, Climate Change, International Relations Theories, European Union Emission Trading System.

GİRİŞ

Fransız Montgolfier kardeşlerin sıcak hava balonunu icat etmesi ilk kabul edildiğinde, havacılığın 237 yıllık bir geçmişe sahip olduğu söylenebilir. Sonraki süreçte bisiklet üretimi ve tamiriyle hayatını devam ettiren Amerikalı Wright kardeşler 1903 yılında havada kalma ve manevra kabiliyetine sahip uçuş makinesini yapmışlardır. 1909 yılına gelindiğinde, Fransız Pilot Lois Bleriot ilk kez hava aracıyla Manş Denizi'ni geçince, havacılığın sınırlarının kara ile sınırlanamayacağını ve zamanla daha uzak mesafelerin aşılabileceğinin ilk sinyalleri verilmiştir. Büyüyen ve gelişen havacılık teknolojisi ile 1927 yılında Charles Lindberg ilk transatlantik uçuşunu yaparken, 1930'lu yıllarda ise Douglas DC-3 tipi tamamen metal aksamaya sahip 21 yolcu taşıma kapasitesine sahip uçaklar hizmet vermeye başlamıştır. Bu atılım sonrası sivil havacılık sektörü yolcu ve kargo taşımacılığı alanında gelişerek büyümeye devam etmiştir (Grant, 2007; Türkmen, 2013, s.8-10; Kansu & Öztuna, 2006; Kurt & Korkmaz, 2018, s.210).

İnsanların ve taşınabilir eşyaların bir noktadan başka bir noktaya götürülmesi ulaştırma veya taşımacılık faaliyeti olarak adlandırılmaktadır. Ulaşım, ülke ekonomisi ve insanların refahı açısından önemli değere sahiptir. Ulaşım sektörü içinde yapılan istatistikler göz önüne alındığında, gelişen kültürel, ekonomik, siyasi gibi faaliyetlerde, havacılığın küreselleşmenin alt yapısının hazırlamasına katkı sağladığı anlaşılmaktadır. Hızlı, konforlu ve güvenli olması açısından diğer ulaşım araçları içerisinde sivil hava taşımacılığı, 20. yüzyılda en yüksek büyüme değerlerine sahip ulaşım türü olmuştur. Sivil havacılık sektörü 20. yüzyılın başlarından itibaren yaşanan teknolojik gelişmelerle hızlı bir büyüme sürecine girmiştir. Özellikle 1970'li yıllarda Amerika Birleşik Devletleri sivil havacılık sektöründe yaşanan serbestleşme ve akabinde yaşanan liberalleşme hareketleri, ABD'nin sınırlarının dışına çıkarak birçok ülkeyi etkilemiştir (Nelson & Reddy, 2018; Whitelegg, 2000; Yüksel, 2014, s.8; Aldemir & Şengür, 2018, s.142; Yalçınkaya, 2019, s.406-442).

Neoliberalizmin tüm dünyada hegemonik bir pozisyona erişmesiyle birlikte sivil havacılık sektöründe yeni bir dönemin başlaması, Türkiye iç pazarına da yansımıştır. 1983 yılında yürürlüğe giren 2920 sayılı Türk Sivil Havacılık Kanunu ile özel havayolu şirketlerinin de sivil havacılık faaliyetlerinde bulunmasına imkân tanınmıştır. Bu dönemde özellikle devletin rolünün azaltılmasına yönelik izlenen liberalleşme politikası etkili olmuştur. Liberalleşme hareketinde özellikle turizm öne çıkarken, turizmin canlandırılmasına yönelik çalışmalarda en önemli rol ise sivil havacılık sektörüne düşmüştür. Bu kapsamda sivil havacılık sektörü de liberalleşme kapsamına dâhil olmuştur. 2920 sayılı Türk Sivil Havacılık Kanunu bu yönde atılan önemli bir adım olurken, iç ve dış hatlarda sektörün önünün açılmasını sağlamıştır (Aldemir & Şengür, 2018, s.142-145; Yalçınkaya, 2019, s.406-442).

Bridger'a (2013) göre sivil havacılık sektörü, gerek yolcu taşımacılığı gerekse kargo taşımacılığı alanında gelecek 20 yılda en hızlı büyüyen sektörlerden biri olacaktır. Uluslararası Sivil Havacılık Örgütü (International Civil Aviation Organisation-ICAO) 2016 verilerine göre, yıllık ortalama 3,8 milyar insan hava ulaşımını kullanmıştır. Ekonomik büyüklük olarak sivil havacılık sektörü, dünya ekonomisine katkı çerçevesinde yaratmış olduğu 600 milyar dolarlık ekonomik girdi ile ilaç sektörünün sağlamış olduğu 451 milyar dolar, tekstil sektörünün 223 milyar dolar, otomotiv sektörünün 555 milyar dolar katkılarını geride bırakarak önemli bir başarı sağlamıştır (UAB, 2018). ICAO'ya göre, 2017 yılında dünya üzerinde 37 milyon tarifeli uçak kalkışı gerçekleştirilirken, bu uçakların toplam taşımış olduğu yolcu sayısı ise 4,1 milyarı bulmuştur. Bu rakam ile 2017 yılına kadar gerçekleşmiş olan en büyük yolcu sayısı ve uçak kalkış sayısı elde edilmiştir. 2017 yılında yaşanan bu gelişme, bir önceki yıla göre yüzde 7'lik büyümeye tekabül etmiştir. Bunun yanı sıra, 2017 yılında uçakla yük taşımacılığı alanında da büyük ilerleme kat edilmiştir. Uçakla yük taşımacılığında yük-ton-km (FTK: freight tonne-kilometres) bazında 2017 yılı 2016 yılına göre yüzde 9,5 oranında büyümüştür. Ayrıca, Uluslararası Hava Taşımacılığı Birliği (International Air Transport Association-IATA) 2017 verilerine göre toplam dünya Gayri Safi Yurt İçi Hâsıla'nın-GSYİH yüzde 7,5'ine değer mal (5,9 trilyon dolar) uçakla taşınmıştır (ICAO, 2018; IATA, 2018). Uluslararası Havalimanları Konseyi'nin (Airports Council International-ACI) yapmış olduğu 2017-2040 yılları arasında yolcu istatistikleri göre, yolcu sayılarının yıllık ortalama

yüzde 4,5 oranında artacağını ve 2040 yılına gelindiğinde ise toplam uçakla seyahat eden yolcu sayının 22,2 milyara ulaşacağını tahmin etmektedir. 2022 yılına gelindiğinde ise gelişmekte olan ülkelerde uçakla seyahat eden yolcu sayısı gelişmiş ülkeleri geçecektir. Sivil havacılık sektöründe ortalama yüzde 3 ile 4 arasında yaşanan yıllık büyüme oranların yanında, sektörün küresel ısınma ve iklim değişikliğine de etkisi her geçen gün artmaktadır. Büyüme oranlarına paralel olarak yıllık ortalama 895 milyon ton karbondioksit (CO₂) miktarı ile sivil havacılık sektörünün küresel sera gazı salınımına etki oranı yüzde 2'dir (IPCC, 1999; Çokorilo, 2016; ACI, 2017). Sivil havacılık sektörüne artan talep devam ettikçe, sektöründe hızlı bir şekilde büyümesi ve doğal olarak havacılık sektörünün toplam emisyon içerisindeki payının artması beklenmektedir. Özellikle karbondioksit, azot oksitler (NO_x), parçacıklar (PM), su buharı ve diğer atmosferik kirleticilerin küresel ısınma ve iklim değişikliğine etkisinin güncel bir konu olmasından dolayı, dinamik bir yapıya sahip olan ticari havacılık emisyonları büyük öneme sahiptir. Sivil havacılık emisyonları küresel ısınma ve iklim değişikliğinin yanında iniş ve kalkış yapılan havalimanları çevresindeki doğal ekosistemi ve insan sağlığını da etkilemektedir. Sivil havacılık sektöründe yaşanan hızlı büyüme ve havalimanlarının sayısı artmaya devam ettikçe, havalimanlarının olduğu bölgelerde hava ve gürültü kirliliğinden kaynaklı olarak tarımsal araziler, canlı ekosistemi ve insan sağlığı zarar göremeye devam edecektir (Bridger, 2013; Budd & Ison, 2017; Gürçam vd., 2021).

Sivil havacılık sektörünün iklim değişikliğine olumsuz etki etmemesi için büyümenin ancak ve ancak alternatif yakıtlar kullanılarak sağlanacağı ileri sürülmektedir (Çokorilo, 2016). Ancak günümüzde hali hazırda kullanılan veya denenilen alternatif yakıtlar mevcut kullanılan jet yakıtlar kadar yaygın hale gelmemiş, kısa vade de gelmesi olası görülmemektedir. Bu durum uzun zaman diliminde değerlendirileceğinden, günümüzde sivil havacılık emisyonlarını önlemeye yönelik kısa vadede ne yapılabileceğinin araştırmasını yapmak daha mantıklı olacaktır. Bu araştırmada, küresel olarak iklim değişikliğiyle mücadelede alınan önlemlerin sivil havacılık nezdindeki karşılığı ve Türkiye'de uygulanan yöntemlerinin araştırılması ve karşılaştırılması amaçlanmaktadır. Başka bir ifadeyle sivil havacılık sektörünün hayatımıza nüfuz ettiği bir dönemde kolaylıklarından faydalanırken ardında dünyaya yaptığı negatif etki göz ardı edilmemelidir.

İnsanoğlunun tarih sahnesine çıktığı süreçten itibaren, doğa üzerinde hâkimiyet kurma çabasının çevreye getirdiği olumsuzluklar artarak devam etmiştir. Özellikle Sanayi Devrimi ile birlikte, insanoğlunun doğayı tahrip etme gücü artmış ve geçmişe nazaran bu tahrip, hiç olmadığı kadar büyük olmuştur. Çevre, insanoğlunun hayatta kalmasını sağlayan temel bir unsur olarak var olmuştur. Çevresel unsurların, yani havanın, suyun ve toprağın olmadığı bir dünya da yaşamın devam etmesi mümkün değildir. Ancak zamanla çevresel sorunların büyümesi insanoğlunun endişelenmesine neden olmuştur. Bu sebeple yaşanan çevresel sorunların anlaşılması ve çözülmesi adına yeşil veya ekolojik temelli fikir akımları ortaya çıkmıştır.

Bu tez çalışması yukarıda belirtilen fikir akımlarından yeşil teorinin öne sürdüğü ve insan için hayati önem taşıyan çevreye karşı, uluslararası ortamın hangi düşünceye sahip olursa olsun doğanın korunması ve gelecek yarınlarında bu dünyadan aynı hak ve çerçevede yararlanması düşünceleri etrafından şekillenmiştir. Diğer bir ifadeyle insan merkezli düşüncenin yerine doğa merkezli bir bakış açısıyla çevresel sorunlara yaklaşmanın, çevresel sorunların çözümünde anahtar rol oynayacaktır. Bu araştırma kapsamında, çevreye zarar veren herhangi bir insan kaynaklı yapının sivil havacılık sektöründe ortaya çıkardığı çevresel zararları önlemek adına yapılan çalışma yöntemleri değerlendirilmiştir.

Araştırma giriş ile sonuç ve öneriler bölümleri haricinde altı bölümden oluşmaktadır. Araştırmanın ilk bölümünü, araştırmanın amacı, önemi, problemi, metodolojisi, hipotezi ve literatür taramasını içeren genel çerçeve oluşturmaktadır. İkinci bölümünü ise çevreye ilişkin kuramsal çerçeve kapsamında, araştırmanın kavramsal alt yapısını oluşturan uluslararası ilişkiler teorileri ve çevre oluşturmaktadır. İlk olarak uluslararası ilişkilerin ortaya çıkması, çevre sorunlarının uluslararası ilişkilere dâhil olması ve küresel olarak çevresel sorunlara devletlerin yaklaşımlarına yer verilirken, sonrasında uluslararası ilişkiler teorilerinden realizmin, liberalizmin, neo-liberalizmin, marksizmin, feminizmin ve yeşil teorinin çevresel sorunlara yaklaşımları ayrı ayrı ele alınmıştır.

Araştırmanın üçüncü bölümünde, iklim değişikliği ile mücadele yolunda küresel müzakerelerin ortaya çıkardığı Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve

Sözleşmesi'nin (UN Framework Convention on Climate Change-UNFCCC) önemli maddelerine vurgular yapılarak konunun genel hatları ortaya konulmuştur. Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi iklim değişikliği ile mücadelede temel anayasa niteliğinde olduğundan, sonrasında atılan adımlarda onun çerçevesinde belirlenmiştir. Bu sebeple Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi temelinde Kyoto Protokolü'ne ve önemli maddeleriyle ortaya çıkardığı yeniliklere yer verilirken, 2020 yılında sona eren Kyoto Protokolü'nün ardından iklim değişikliği ile mücadele de izlenecek yolu belirleyecek Paris Anlaşması'nın önemli maddeleri ve genel hatları açıklanmış, üç temel anlaşmanın karşılaştırılması yapılmıştır. Sonrasında Türkiye'nin iklim politikaları geçmişten günümüze aktarılırken, iklim değişikliğiyle mücadele de vurgulanan Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi, Kyoto Protokolü ve Paris Anlaşması'na Türkiye'nin yaklaşımı ayrı ayrı ele alınmıştır.

Araştırmanın dördüncü bölümünde, sivil havacılık kaynaklı emisyonlar ve bunların neden olduğu küresel etkilere yer verilmiştir. İlk başta sera gazı emisyonları açıklanmış ve sonrasında bunların neden olduğu sera etkisi, küresel ısınma ve iklim değişikliği konuları ayrıntılı olarak anlatılmıştır. Tez konusu Türkiye'yi kapsadığından Türkiye'deki iklim değişikliği ve etkileri sınıflandırılarak açıklanmıştır.

Araştırmanın beşinci bölümünde, tezin ana konusu oluşturan sivil havacılık emisyonları işlenmiştir. İlk başta küresel sivil havacılığın genel durumundan bahsedilirken, sonrasında sivil havacılık emisyonlarını önlemeye yönelik küresel olarak yapılan Avrupa Birliği Emisyon Ticaret Sistemi, Uluslararası Havacılık İçin Karbon Telfi ve Azaltım Planı (Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation-CORSIA), sürdürülebilir alternatif havacılık yakıt çalışmalarına, teknolojik ve operasyonel çalışmalara, karbon ve yakıt vergisi ile karbon dengeleme uygulamalarına yer verilirken, ayrıca küresel sivil havacılık örgütlerinin çalışmalarına ve uçak motoru üreticisi Rolls-Royce'un çalışmalarına yer verilmiştir.

Araştırmanın altıncı bölümünde ise, Türk Sivil Havacılık Sektöründe temel kuruluş olan Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü'nün 2011 ile 2019 yılları dâhil olmak

üzere yıllık faaliyet raporlarına ve Türkiye'nin gerek geniş uçuş ağı gerekse uçak sayısı bakımından en büyük havayolu şirketi olan Türk Hava Yolları'na ait 2011 ile 2019 yılları dâhil olmak üzere yıllık faaliyet raporları ile 2016 yılı Çevresel Performans Raporu ve 2018 ile 2019 yılları Sürdürülebilirlik Raporları incelenmiştir.



BİRİNCİ BÖLÜM

1.ARAŞTIRMANIN GENEL ÇERÇEVESİ

1.1. Araştırmanın Amacı

Sivil havacılık sektörünün Dünyada hızlı gelişmesiyle beraber uçak sayısı ve yolcu sayılarındaki artış dikkate değerdir. Sivil hava taşımacılığındaki artış bilim insanlarının sivil havacılık kaynaklı emisyonların üzerine yoğunlaşmasını sağlamıştır. Özellikle ülkelerin istatistikî verileri iklim değişikliği ve hava kalitesi üzerinde sivil havacılığın olumsuz etkilerini açıkça ortaya koymaktadır. Küreselleşme ve turizm ile beraber insanların yeni yerler keşfetme talebi sivil havacılık sektörünün gelişmesine büyük katkı sağlamaktadır. Bu sebeple araştırma, küresel ısınma ve iklim değişikliği sürecinin tarihsel gelişimini uluslararası ilişkiler teorileri çerçevesinde irdelleyerek, sivil havacılık emisyonlarının özellikle de Türkiye'de sivil havacılık emisyonlarının belirlenmesi ve ortaya çıkardığı etkilere yönelik yapılan çalışmaların küresel olarak yapılan çalışmalarla karşılaştırılarak incelenmesi ve çözüm önerilerinin ortaya konulması amaçlanmıştır.

1.2. Araştırmanın Önemi

Dünyada birçok kurum/kuruluş, çeşitli örgütleri ve projeleri finanse ederek iklim değişikliği ve küresel ısınma üzerine paneller, konferanslar ve sempozyumlar gerçekleştirmektedir. Bunların arasında en ünlülerden bir tanesi de Hükümetlerarası İklim Değişikliği Panelidir (IPCC- Intergovernmental Panel on Climate Change). IPCC tarafından hazırlanan raporlar, yüzlerce bilim insanının hatta Türkiye'den bilim insanlarının da katkıda bulunduğu, bir nevi hükümetler arası fikirdaşlık birliği sağlanan bir panel içeriğine sahiptir. IPCC'nin beşinci değerlendirme raporunda katkıda bulunan herkesin üzerinde anlaştığı temel nokta; küresel iklim değişikliğindeki sıcaklık artışının olağandışı olduğudur. Düzenli olarak gerçekleşen IPCC panellerinde ve raporlarında mihenk taşı olan konular; atmosferin değişiminden kaynaklanan buzulların erimesi, okyanus sıcaklıklarında artış, deniz

seviyelerinde yükselme ve solunabilir havanın sera gazları tarafından bileşiminde yaşanan değişimler. Tüm bunlar bir araya geldiği zaman ortaya çıkan temel sonuç; insanoğlu büyük bir tehlike altındadır.

Küresel iklim değişikliğinin insan kaynaklı olan bölümü, insanoğlunun yaşam mücadelesinde hayatta kalma çizgini belirleyen kısmını oluşturmaktadır. Dolayısıyla insanoğlu çok geçmeden harekete geçmeli ve bu olumsuz dönüşümü yavaşlatarak oluşabilecek yıkıcı etkilerden kendisini kurtarmalıdır.

Yapılması planlanan araştırma, küresel iklim değişikliğinin en önemli nedeni olarak gösterilen sera gazı salınımının sivil havacılık sektörü bağlamında incelenmesini içerecektir. Dünyada bu konuda en hızlı şekilde büyüyen küresel havacılık sektörünün, Türkiye'deki sivil havacılık emisyonlarının azaltılması konusunda siyaset bilimi ve uluslararası ilişkiler çerçevesinde irdelenerek, Türkiye'nin küresel ölçekte yapılan çalışmalarının neresinde olduğunu belirlemek açısından önemlidir. Ek olarak gerçekleştirilecek araştırma, bu alanda bir öncü çalışma sıfatını taşıyarak, yapılacak çalışmalara yol gösterici bir nitelik taşıyacaktır.

1.3. Araştırmanın Problemi

Uluslararası ilişkiler teorileri kapsamında çevre sorunları öncelikle devlet güvenliği ile ilişkili olarak realizm çerçevesinde ele alınmıştır. Büyük felaketlerin ortaya çıkması ve oluşan çevre sorunlarının sınır tanımaması problemlerin uluslararası işbirliği ile ivedilikle çözüme kavuşturulması gerektiğini ortaya çıkarmıştır. Uluslararası ilişkileri disiplini içerisinde birbirinden farklı birçok teori bulunmaktadır. Bunlar içerisinde yeşil teori, küresel politikalar geliştirirken çevresel duyarlılıkların dikkate alınması gerektiğini vurgulamaktadır. Bu nedenle, özellikle küreselleşme ile birlikte çevre konusu uluslararası siyasetin önemli konularından birisi haline gelmiştir. Yeşil teorinin öne sürdüğü kaygılar insanoğlunun en önemli sorunu olarak görülmüştür. Küreselleşme olgusunun gelişmesiyle birlikte uluslararası sistemde politikalar geliştirirken yerel düzeydeki politikaların önemini vurgulamaktadır. Bu noktada yeşil teori, yalnızca ulus devletlere odaklanarak değil yerel dinamikleri harekete geçirerek genel politikaların belirlenmesinin daha etkili sonuçlar doğuracağını savunmaktadır. Bu bakımdan yeşil teori, eleştirel bir bakış ile

Çevresel sorunların siyaseten nasıl özölmesi gerektiği yönündeki düşüncelerden oluşmaktadır. Yeşil teorinin bu konuda atmış olduğu adımlar gerekli ve gelecek için önemli olduğu konusunda ısrarcı bir davranış sergilemektedir. Bu araştırmada, yeşil teoriye odaklanarak çevresel sorunların çözümüne yaklaşımları karşılaştırmalı bir perspektifle ele alınacaktır.

1.4. Araştırmanın Metodolojisi

Araştırmada evrimiçi veritabanları kullanılarak gerek küresel gerekse Türkiye kapsamında yapılan çalışmalardan ikincil kaynaklar olarak faydalanılmıştır. Uluslararası iklim değişikliği ile mücadeleyi içeren sözleşmeler ise birincil kaynaklar olarak değerlendirilmiştir. Bu kapsamda, Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli'nin iklim değişikliğini içeren çalışmalarından ve havacılık alanında güncel gelişmeleri barındıran Greenair internet sitesinden, ICAO, IATA vb. kuruluşların havacılık alanından yayınlanan raporlardan yararlanılmıştır. Bunun yanında, Türkiye'nin sivil havacılık alanında denetleme ve düzenleme yetkisine sahip Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü'nün 2011 ile 2019 dâhil olmak üzere yayınlanan faaliyet raporları, Türkiye'de gerek uçuş ağı, gerek uçak filosu ve gerekse çevresel konulara daha geniş yer ayırması dolayısıyla 2011 ile 2019 yılları dâhil olmak üzere yayınlanan yıllık raporlar ve 2016 yılı evresel Performans Raporu, 2018 ve 2019 yılı Sürdürülebilirlik Raporundan faydalanılmıştır.

Bu araştırmada nitel araştırma yöntemi kapsamında, Boğaziçi Üniversitesi İklim Değişikliği ve Politikaları Uygulama ve Araştırma Merkezi Yönetim Kurulu Üyesi, iklim değişim ve değişkenliği, iklimle ilgili gözlemler dizisi, kuraklık ve ölleşme, orman yangınları, doğal afetler, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği ereve Sözleşmesi ve Kyoto Protokolü, enerji politikaları, evre koruma ve sürdürülebilir kalkınma konularında çeşitli akademik çalışmaları bulunan Prof. Dr. Murat Türkeş ve Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü Havaalanları Daire Başkanlığında hava aracı operatörlerinin çevresel performansları açısından karşılaştırılması, havacılık emisyonları ile ilgili raporların hazırlanması ve hesaplamaların yapılması, hava aracı operatörlerinden aylık ICAO Form A ve Emisyon Veri Sayfası bilgilerinin toplanması, izlenmesi ve doğrulanması, uçuş bazında uçuş emisyon matrisi için veri

tabanı oluşturulması, 2020'den sonra karbon nötr büyüme sağlamak için uluslararası havacılık emisyonlarının düşürülmesinin amaçlandığı CORSIA adlı küresel pazara dayalı önlemlere ilişkin kabul edilen önerinin yönetilmesi, CORSIA için belgeler, yasal düzenlemeler, MRV sistemi hazırlaması, ISO 14001 ve ISO 14064 kapsamında Yeşil Havalimanı Projesi ile ilgili çalışmaların Türk Standartları Enstitüsü ile ISO 14001 ve ISO 14064 kapsamında daha iyi ve çevre dostu havalimanlarına sahip olması için hızlandırılması konularında görev yapan Havacılık Uzmanı Ahmet Berkan Korkmaz ile derinlemesine görüşme tekniği uygulanarak sorunsallara ve bulgulara erişilip çözüm önerileri araştırmada kullanılmıştır.

1.5. Araştırmanın Hipotezleri

Araştırma kapsamında sivil havacılık emisyonlarının etkileri ve önleme çalışmalarında yol gösterici olarak, araştırmanın amacı ve sorunsalları göz önünde bulundurulduğunda 5 (beş) hipotez belirlenmiş ve yol haritası bu doğrultuda oluşturulmuştur.

H_a: *Türk sivil havacılık sektörünün küresel ısınma ve iklim değişikliğine etkisi giderek artacaktır.*

H₀: *Türk sivil havacılık sektörünün küresel ısınma ve iklim değişikliğine etkisi giderek artmayacaktır.*

H_a: *Uluslararası iklim değişikliği sözleşmeleri, iklim değişikliği ile mücadele de istenilen başarıyı sağlamaktadır.*

H₀: *Uluslararası iklim değişikliği sözleşmeleri, iklim değişikliği ile mücadele de istenilen başarıyı sağlayamamaktadır.*

H_a: *Sivil Havacılık emisyonlarının azaltılmasında yalnızca teknolojik gelişmeler yeterlidir.*

H₀: *Sivil Havacılık emisyonlarının azaltılmasında yalnızca teknolojik gelişmeler yeterli değildir.*

H_a: *Uluslararası ilişkiler teorilerinin çevre konusuna yaklaşımları değişmektedir.*

H₀: Uluslararası ilişkiler teorilerinin çevre konusuna yaklaşımları değişmemektedir.

H_a: Alternatif havacılık yakıtları kısa dönemde kullanıma geçecektir.

H₀: Alternatif havacılık yakıtları kısa dönemde kullanıma geçmeyecektir

1.6. Araştırmanın Literatür Taraması

Araştırma yapılan konu ile ilgili olarak literatür incelemesi yapıldığında, araştırmanın geniş kapsamlı olması ve birden fazla disiplini içerisinde barındırmasından dolayı, araştırmada literatür taraması belirli bir sınıflandırmaya tabi tutulmuştur. Bu sınıflandırma son beş yılda uluslararası iklim değişikliği sözleşmeleri, iklim değişikliği ve havacılık emisyonları üzerine yapılan çalışmalardan araştırmaya daha yakın olanları kapsayacak şekilde kronolojik sıralamaya uygun olarak yer verilmiştir.

4.1. İklim Değişikliği İle Mücadele Sözleşmeleri Literatür Taraması

Almer & Winkler (2017), Kyoto Protokolü çerçevesinde gelişmiş ülkelerin, belirlenen sera gazı emisyonları azaltım yükümlülükleri hedeflerine ulaşıp ulaşmadığını değerlendirmiştir. Kyoto Protokolü imzalandığı günden itibaren gerek hakkaniyet gerek maliyet gerekse verimlilik konusunda bilim camiası ve basın tarafından eleştirilmiştir. Bu çalışmada, Ek-B ülkesi 15 ülkenin Kyoto Protokolü kapsamında önemli oranda sera gazı emisyonu azaltımı konusunda önemli bir etkisi olmadığına dair bulgular elde edilmiştir. Bu sebeple elde edilen veriler doğrultusunda, Kyoto sonrasında benzer maddelere dayanan Paris Anlaşması'nın farklı bir etki göstereceği konusunda iyimser tabloya sahip değillerdir. Sonuç olarak, sera gazı emisyon azaltımlarında tüm taraf ülkelere yarar sağlayacak iki veya çok taraflı anlaşmalarla daha etkin sonuçlar elde edileceği düşünülmektedir.

Liobikienė & Butkus (2017) tarafından yapılan çalışma, Avrupa Birliği'nin enerji ve iklim politikalarını kapsayan Avrupa 2020 yılı Stratejisi ve Paris Anlaşması'nın hedeflerine ulaşp ulaşamayacağını incelemektedir. Avrupa Birliği'ne üye devletlerindeki eşit olmayan enerji ve iklim politikası sera gazı emisyonları açısından birincil enerji tüketimi ve yenilenebilir enerji tüketiminde farklı sonuçlar

vermiştir. Ele alınan 1990–2012, 2000–2012 ve 2005–2012 dönemleri arasında sera gazı emisyonları ve sera gazı emisyonlarını etkileyen unsurlar farklılık göstermiştir. 2005-2012 dönemi gerek birincil enerji tüketiminin azaltılması ve yenilenebilir enerji tüketiminin payının artırılmasında en verimli dönem olmuştur. Üye ülkelerden Estonya, Malta, Finlandiya ve Polonya’da birincil enerji tüketiminden kaynaklı sera gazı emisyonları artarken, yenilenebilir enerji tüketimi tüm üye devletlerde artmıştır. Sonuç olarak, Avrupa Birliği tarafından Paris Anlaşması’nda hedeflenen sera gazı azaltım taahhütlerinin yerine getirilmesi için birincil enerji tüketimlerini daha çok azaltarak yenilenebilir enerji kullanımının daha çok artırması gerekmektedir.

Piggot vd. (2018), Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi temelinde fosil yakıt arzı ele alınmıştır. Paris Anlaşması çerçevesinde hedeflenen sıcaklıkların 2°C’ye ulaşılması için fosil yakıt arzının kısıtlanması gerektiğine değinilmiştir. Ayrıca fosil yakıt arzının kademeli olarak azaltılmasının neden önem arz ettiği Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi çerçevesinde açıklanmıştır. Paris Anlaşması’yla küresel siyasi ortam, iklim değişikliği ile mücadelede fosil yakıt kullanımının azaltılmasını Paris Anlaşması çerçevesinde taahhüt ettiği ifade edilmiştir.

Gallo vd. (2018), tarım ve ormancılık üzerinde Kyoto Protokolü’nün etkisi değerlendirilmiştir. Kyoto Protokolü’nün imzalanmasından sonra sera gazı emisyonlarının coğrafi dağılımında değişiklik yaşanmıştır. Bu çalışmada, Kyoto Protokolü çerçevesinde tarım ve ormancılık alanında sunulan metodolojik önerilerden şu sonuç çıkmıştır; Kyoto Protokolü’nü imzalayan ülkelerde tarım ve ormancılık alanında oluşan etkilerin daha derinlemesine incelenmeli, emisyonların azaltılmasına yönelik olumlu sonuç veren değişkenler izole edilmeli ve son olarak Kyoto Protokolü’nün uygulanmasını kolaylaştıracak politika araçlarının bile tarım ve ormancılık sektöründeki emisyon azaltım yükümlülüklerinin olağan bir büyümeyi destekleyecek bir yapıda olmadığına değinilmiştir.

Wang vd. (2019) tarafından yapılan çalışma, Kazakistan’ın 2012 ile 2016 yılları arasında iç pazar ve uluslararası ticaretten kaynaklanan CO₂ emisyon envanterini analiz etmektedir. ABD ve Çin gibi ülkelerle kıyaslandığında emisyon oranı az olan Kazakistan’ın önemli bir enerji ihracat ülkesi olması, emisyon azaltımı

ve yeşil büyüme konusunda büyük bir baskı ile karşılaşmasına neden olmaktadır. Yapılan ayrıntılı emisyon envanter çalışması sonucunda; Kazakistan'da emisyonların çoğunluğu yüksek kömür enerjisinin üretimi, iç tüketimi ve uluslararası ticarete konu olan endüstrilerden kaynaklanmaktadır. 21. yüzyılın başından itibaren Kazakistan tarafından yenilenebilir enerji üretimine yatırımlar olsa da yeterli düzeye gelmemiştir. Bu sebeple Kazakistan'ın, neden olduğu emisyonların azaltılması için izleyebileceği yol, aşamalı olarak kömür enerjisini geri planda bırakarak yenilenebilir enerji kaynaklarına yatırımları teşvik edici girişimlere önem vermesi gerekmektedir.

Harrould-Kolieb (2019), okyanus asitlenmesini Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi kapsamında değerlendirmektedir. Okyanus asitlenmesinin önlenmesi Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi içeriğinde açıkça belirtilmese de iklim değişikliğinin önlenmesine yönelik olduğundan ve iklim değişikliğinin bir sonucu olarak okyanus asitlenmesini de kapsadığı şeklinde yorumlanabileceğine değinmiştir. Bunun yanında, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nin okyanus asitlenmesini yeniden ele alınabileceği konusunda bir değerlendirmede bulunması gerektiği çünkü okyanus asitlenmesinin iklim değişikliğinin yanında ek bir sorun alanı olarak görülmemelidir. Sonuç olarak çalışma, insanlığının geleceği açısından okyanus asitlenmesinin iklim değişikliği çalışmalarına dâhil edilmesi gerektiğine değinmiştir.

Miyamoto & Takeuchi (2019) tarafından yapılan çalışma, Kyoto Protokolü'nün yenilenebilir enerji teknolojilerinin dağılımı üzerindeki etkisini incelemektedir. Özellikle güneş enerjisi alanında Kyoto Protokolü çerçevesinde emisyon yükümlülüğü altına giren ülkelerde yenilenebilir enerji teknolojileri alanında patent başvurusunun artışı gözlemlenmiştir. Bunun yanında sera gazı salımında en büyük paya sahip Çin, Hindistan, Meksika ve Brezilya gibi gelişmekte olan ülkelerde de yenilenebilir enerji teknolojileri alanında uluslararası patent başvurusunun arttığı görülmüştür. Sonuç olarak, Kyoto Protokolü yenilenebilir enerji teknolojilerinin gelişimine dolaylı katkı sağlamanın yanında teknoloji transferine de etki ederek ilerleyen dönemlerde sera gazı salımının azaltılmasına fayda sağlayabilir.

Jernäs & Linnér (2019) tarafından yapılan bu çalışmada, Paris Anlaşması'nın onaylandığı ve uygulanmaya hazırlandığı jeopolitik ortamın analizini, anlaşmaya taraf ülkelerce verilen ulusal olarak belirlenmiş katkı beyanlarının söylemsel analizi üzerinden yapmaktadır. Taraf ülkelerce belirlenen katkı beyanlarında, hangi politikalar üzerinde durulduğu, merkezi devletlerin hangileri olduğu ve Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nin coğrafi konum, gelir ve müzakere koalisyonları ile nasıl karşılaştırıldığını sormaktadır. Elde edilen veriler sonucunda, liberal çevreciliğin Paris Anlaşması sonrası siyasi ortamda hâkim pozisyonda olduğu görülmüştür. Aynı zamanda, derin ayrışmalara neden olacak kırılma noktaların da ortaya çıktığı vurgulanmaktadır.

Sælen vd. (2020), ABD'nin Paris Anlaşması'ndan çekilmesi durumunda, hedeflenen 2°C'lik küresel ısınma hedefine ulaşmada etkisini ajan temelli modelleme kullanarak cevaplandırmaktadır. ABD'nin Paris Anlaşması'ndan çekilmesi durumunda taraf olan ülkelere daha fazla sorumluluk ve katı şartlar getirileceği aşikârdır. Değerlendirme sonucunda çeşitli bulgular elde edilmiştir. Bunlardan ilkinde göre, ABD'nin çekilmesinin en büyük etkisi taraf devletlerin ne kadar duyarlı olup olmamasına göre değişmektedir. Çünkü geri çekilme ülkelerin anlaşmaya katkı da bulunma istekliliklerini etkileyebilir. İkincisi ise, emisyonlar ABD'den bağımsız bir şekilde artmaya devam edecektir ama emisyonlar ABD'nin dâhil olması durumuna göre daha yüksek oranlara ulaşacaktır. Sonuç olarak, ABD'nin yani ABD Başkanı Trump'ın geri çekilmeyi onaylaması durumunda Paris Anlaşması'nın 2°C'lik hedefine ulaşması neredeyse imkânsız görülmekte ve dâhil olması durumunda emisyonlar üzerinde önemli bir etkiye sahip olacaktır.

Bel & Teixidó (2020), Paris Anlaşması çerçevesinde ülkeler arası ve ülke içi gelir eşitsizliğinin iklim politikaları üzerindeki etkisini ampirik olarak ele almıştır. Paris Anlaşması'nda beyan edilen hedeflerin gerçekleşmesinde, iki eşitsizlik türünün etkisi önemli rol oynamaktadır. İlk olarak gelir düzeyi düşük ülkeler eğer dışardan destek almaları durumunda, belirlenen hedeflere ulaşmak konusunda hırslı davranmaktadırlar. Düşük ve orta gelirli ülkelerde emisyon azaltma hırslını ülke içi eşitsizlik etkilerken, yüksek gelirli ülkeler açısından çok önemli rol oynamamaktadır. Sonuç olarak, gelir düzeyi yüksek ülkelerde iklim politikaları önemli bir konumda

görülürken, gelir düzeyi düşük ülkelerde ekonomik faaliyet yürüten insanlar tarafından tartışılan bir konu olarak görülmektedir.

Felver (2020) tarafından yapılan çalışma, Azerbaycan tarafından Paris Anlaşması kapsamında 2030 yılına kadar yüzde 35 oranında emisyon azaltım taahhüdünü yerine getirebilme durumunu, AB politikaları çerçevesinde modelleyerek incelemiştir. Azerbaycan'ın AB politikalarının benimsenmesi halinde yüzde 32,5 oranında enerji verimliliği ve yenilenebilir enerji sektörünün toplam enerji içerisindeki payını yüzde 32 oranında artırması halinde, sera gazı emisyonlarını azaltma taahhüdünü sağlayabileceği belirtilmektedir. Bunlar içinde mevcut yenilenebilir enerji kaynaklarının geliştirilmesi ve enerji sektörüne yönelik daha büyük yatırımların yapılması gerekmektedir. Sonuç olarak, Azerbaycan tarafından Paris Anlaşması taahhütlerinin yerine getirilebilmesi için enerji verimliliği sağlanmalı, yenilenebilir enerji kaynaklarının toplam enerji içerisindeki payı artırılmalı, dış yatırımlar ülkeye getirilmeli ve özel sektör ile devlet işbirliği artırılmalıdır.

4.2. İklim Değişikliği Literatür Taraması

Seidl vd. (2017) yapmış oldukları çalışmada, iklim değişikliğinin orman rahatsızlıklarından abiyotik (kuraklık, rüzgar, kar, buz vb) ile biyotik (böcekler ve patojenler gibi) etmenler üzerindeki etkisini incelemişlerdir. İklim sistemi ormanları üzerinde önemli rol oynar, başka bir ifadeyle ormanlar iklim sistemine duyarlıdır. Araştırmanın sonuçlarına göre, iklim değişikliğinin etkilerinden aşırı sıcak hava, kuraklık ve böcek yayılımında kolaylaştırıcı etkiye sahipken, daha sıcak ve nemli hava ise rüzgâr ve patojenlerin etkilerini kolaylaştırmaktadır. Bu etmenler arasındaki etkileşim sorunların daha da artmasına neden olurken, gelecekte bu etkilerden en fazla etkilenebilecek olanlar iğne yapraklı ormanlar ve boreal biyomlardır. Son olarak, ormanların gelecekteki karşılaşacağı sorunlara karşı en çok insan ve doğal ekosistemlerin hazır olması gerektiğini vurgulamışlardır.

Burke vd. (2018) bu çalışmada, iklim değişikliğinin çocuklar üzerindeki psikolojik etkilerini araştırmışlardır. İklim değişikliğinin çocuklar üzerinde, doğrudan etkisi olduğu gibi dolaylı etkileri de olabilmektedir. İklim değişikliğin,

çocuklar üzerinde Travma sonrası stres bozukluğu (TSSB), depresyon, fobiler, uyku sorunları, bağlanma sorunları, madde bağımlılığı ve anksiyete gibi hastalıklarla beraber zihinsel sağlık sorunlarına da yol açabilmektedir. Bunların yanında, çocuklar üzerinde iklim değişikliğinin yüksek seviyede endişeye yol açtığı da belirtilirken, gelecek dünyada en çok etkilenenler, yine çocuklar olacaktır. Sonuç olarak, ruh sağlığı uzmanları iklim değişikliğinin çocuklar üzerindeki psikolojik etkilerini azaltma konusunda önemli bir pozisyona sahip olduğu belirtilmektedir.

Lou vd. (2019) tarafından yapılan çalışma, iklim değişikliği sonucunda doğrudan veya dolaylı olarak ortaya çıkan sıcaklık ve hava kalitesinin insanlar üzerindeki etkisini incelenmiştir. İncelemeyle iklim değişikliğinin neden olduğu bu etkilerin gelecekte sağlık üzerinde doğuracağı etkileri tahmin ederek bir profil oluşturma amaç edinilmiştir. Yapılan çalışma sonucunda, iklim değişikliğinin ortaya çıkardığı sıcaklık değişimleri ve hava kirliliğinin gerek doğrudan gerekse dolaylı olarak insan ölümleri ve morbiditesi üzerinde önemli oranda etkisi olmasının yanında ilerleyen dönemler de bu etkilerin artacağı belirlenmiştir. Sonuç olarak değerlendirildiğinde iklim değişikliği ve dolayısıyla sera gazı emisyonlarıyla mücadelede uygulanacak politikaların olumlu etkisinin olacağı vurgulanmıştır.

Kuraklık ve sıcaklığın artmasına bağlı olarak yer altı sularında azalma ve su kalitesinde düşüşler gözlenmektedir. İklim değişikliğinin bu etkileri tarımsal üretimin düşmesine de neden olmaktadır. Akbari vd., (2020) tarafından yapılan çalışmada, iklim değişikliğinin İran'da yer altı su seviyesinde düşüş, tuzluluğun artması ve su kalitesinin düşmesi gibi etkileri gözlemlenmiştir. Çalışma özelinde, İran'ın Kazvin bölgesinde meydana gelen sıcaklık, yer altı suyu tuzluluk oranı ve yağış gibi etkenlerin tarımsal üretim yapan çiftçilerin gelir riskine, su gölge fiyatlarına etkilerini sosyal, ekonomik ve çevresel faktörler çerçevesinde ele alınmıştır. Yapılan analizler sonucunda, Kazvin bölgesinde iklim değişikliğinin doğurduğu sonuçların gelir riski ve su gölge fiyatları üzerinde olumsuz etkileri olduğu belirlenmiştir.

Azong & Kelso (2021) tarafından yapılan araştırma, kırsal kesimde yaşayan kadınların iklim değişikliğinden etkilenme seviyesinin kültür farklılıklarına göre değişebileceği incelenmiştir. Bu amaçla, Kamerun'da anasoylu ve babasoylu toplulukları temsilen Bamenda Highlands Bölgesinde yaşayan Kom ve Oku

kabilelerinde çiftçilikle uğraşan kadınları çalışmada model kullanmışlardır. Her iki toplulukta yaşayan bekâr ve evli kadınların ataerkil gelenekten kaynaklı olarak sosyo-ekonomik ve kültürel ayrımcılığa maruz kaldıkları ve kırılgan bir yapıya sahip oldukları görülmüştür. Ayrıca anasoylu sistemlerde yaşayan kadınların babasoylu sistemlerde yaşayan kadınlara kıyasla ekonomik olarak daha fazla yetkiye sahip olmadığı görülmüştür. Sonuç olarak, iklim değişikliği ile mücadelenin kültürel boyutları ile ilgilenilmesine ve kültürel bakış açısının iklim politikalarında daha fazla yer edinmesi gerektiğine değinilmiştir.

Daloz vd. (2021) tarafından yapılan çalışmada, iklim değişikliğinin gelecekte Hint-Gantetik Ovası'nda (IGP- Pencap, Haryana, Uttar Pradesh ve Bihar) buğday verimliliği üzerindeki doğrudan (sıcaklık ve yağış sistemindeki değişiklikler) ve dolaylı (sulamada kullanılan mevcut su oranının azalması) etkisi incelenmiştir. Dünyanın en önemli buğday üretim alanlarından biri olan bölge, iklim değişikliği ile birlikte artacak dolaylı ve doğrudan etkiler gerek bu bölgede gerekse küresel olarak gıda güvenliği açısından sorunlar doğurabilecektir. Sonuç olarak, analizlerde görülen buğday büyüme mevsimi süresince gerek yağış gerekse sıcaklıkta artışlar yaşanmaktadır. İklim değişikliğinin doğrudan etkisinin olduğu bölgelerde yüzde 1 ile yüzde 8 oranında buğday verimliliğinde düşüşler yaşanırken, dolaylı etkisinin olduğu bölgelerde yüzde 4 ile yüzde 36 arasında daha fazla düşüş yaşandığı görülmüştür. Son olarak, iklim değişikliğinin IGP bölgesinde buğday rekoltesi açısından ilerleyen yıllarda sulama mevcudiyetinde azalma gibi dolaylı etkilerinin daha fazla problemlere yol açacağı vurgulanmıştır.

İklim değişikliğinin giderek artan etkileri tarım ürünlerine zarar verirken üreticilerine de büyük oranda kayıplar yaşatmaktadır. Bunun yanında iklim değişikliği, tarım üreticilerini sağlık yönünden de etkilemektedir. Özellikle son yıllarda karbon emisyonlarının azaltılmasına ve iklim değişikliğine uyuma yönelik yoğun çalışmalar yapılmaktadır. Li vd. (2021) tarafından yapılan çalışmada, iklim değişikliğinin tarımsal üretimle uğraşan insanlar üzerindeki sağlık risk yönetimi üzerindeki etkisini ortaya koymaktadır. Örneklem olarak çalışmada Çin'de pirinç üretimi yapan 1499 çiftçi kullanılmıştır. Yapılan analizler sonucunda, gelir düzeyi düşük çiftçilerin iklim değişikliğinin neden olduğu sağlık risklerine karşı gerek

dayanıklılık düzeyi gerekse sağlık ihtiyaçlarını karşılama düzeyleri düşük olduğundan sağlık risklerinden etkilenme olasılığının daha yüksek olduğu görülmüştür.

Yong-Jian vd. (2021) tarafından yapılan çalışma, iklim değişikliğinin Çin toplumu üzerindeki etkisini değerlendirmektedir. Çin'deki sosyo-ekonomik kalkınma ve iklim değişikliği arasındaki etkileşim sonucunda iklim değişikliğinin etkisi mekânsal bir heterojenlik göstermektedir. Çin hükümeti karbon hedefleri doğrultusunda 2030 yılına kadar karbon emisyonları açısından zirve noktasına ulaştıktan sonra, 2060 yılına kadar da karbon nötr olmayı hedeflemektedir. Çin iklim hedefleri doğrultusunda toplumun tüm kesimini (hükümet politikaları, endüstriyel çalışmalar, bireysel eylemler vb.) içerecek şekilde uyum ve azaltım için fikir birliğine ihtiyaç duymaktadır. Sonuç olarak, iklim değişikliği ile uyum, emisyonların azaltılması, yoksulluğun azaltılması ve doğa temelli çözümlerle disiplinlerarası işbirliğinin önemi vurgulanırken, devlet mallarının daha verimli kullanılması, hizmet endüstrisinin iyileştirilmesi, fosil yakıtların kullanımının azaltılması gibi eylemlerin ise iklim değişikliği uyum çalışmaları üzerinde olum etkilere neden olabileceği öngörülmektedir.

Jakučionytė-Skodienė & Liobikienė (2021) tarafından yapılan çalışmada, ekonomik gelişmenin, Hofstede'nin kültürel etkileşiminin iklim değişikliği endişelerine, kişisel sorumluluğuna ve iklim değişikliğiyle mücadelede etkisi, AB ülkeleri esas alınarak incelenmiştir. Aynı zamanda çalışma, iklim değişikliğinin etkilerini azaltma çalışmalarının farklı maliyet ve yararları olduğu düşünüldüğünde, kişisel sorumluluklarının ve iklim değişikliği ile ilgili endişelerin, iklim değişikliği ile mücadeledeki tüm unsurlara aynı oranda etki edip etmediğini araştırmaktadır. Sonuç olarak bakıldığında, iklim değişikliği ile mücadele kapsamında belirlenen hedeflere ulaşmak adına atılan adımlar ülkeden ülkeye göre farklılık göstermiştir. Çalışma kapsamında yapılan anket sonuçlarına göre, ankete katılan büyük çoğunluk atmış oldukları atık oranında azaltma yaptıklarını ve geri dönüşüm için kullanılacakları ayırdıklarını ifade etmişlerdir. Kişisel sorumluluk üstlenilmesi, iklim değişikliği ile mücadele kapsamında atılan tüm adımlara olumlu katkı göstermiştir.

Godde vd. (2021) tarafından yapılan çalışmada, iklim değişikliğinin hayvancılık gıda tedarik zinciri üzerindeki etkisi incelenmiştir. Sınırlı ölçüde olsa da IPCC raporlarında, iklim değişikliğinin hayvancılık üzerindeki etkilerine yer verilmektedir. İklim değişikliği, hayvancılık tedarik zinciri, hayvan kaynaklı gıdaların işlenmesi, nakliyesi, perakendecilik işlemleri, insan tüketimi gibi alanlara etkisinin olacağı düşünülse de etki boyutları ile ilgili belirsizlikler bulunmaktadır. Vurgulanan belirsizlikler, iklim değişikliğinin gelecekteki olası etkilerinin belirsizliği ve olası etkilerine insan ve ekosistemin nasıl tepki vereceği ile alakalıdır. Sonuç olarak, canlı hayvan yemi üretimi ve kalitesi üzerinde iklim değişikliğinin etkileri yeterince çalışılmamıştır. Aynı zamanda geçmişte yaşanan gerek çevresel gerekse sosyoekonomik değişiklikler gelecekte yaşanacakların bir belirtisi olmayabilir. Bundan dolayı alanla ilgili yapılacak araştırmaların çokluğu belirsizlere daha fazla ışık tutacaktır.

4.3. Havacılık Emisyonları Literatür Taraması

Evertse & Visser, (2017) havaalanlarında havacılık taksi operasyonlarından kaynaklı emisyonların azami düzeye çekilmesi için uçak taksi rotalarında güncelleme yaparak, gerçekçi planlamayla emisyon oranlarının azaltılması amaçlamaktadırlar. Bu doğrultuda, büyük problemleri çözmek için kullanılan karışık tam sayılı doğrusal programlama yöntemi (mixed-integer linear programming-MILP) kullanılmıştır. Sonuç olarak, gerçekçi bir havalimanı ortamında yapılan kapsamlı çalışmalar neticesinde, yüzde 1 ile yüzde 53 arasında emisyon ürünlerinde çevresel verimlilik sağlanabileceği görülmüştür. Bu çalışmanın yoğun uçak trafik akışı olan havaalanlarında düzenli bir emisyon azaltımı sağlayan yüzey planlama sistemiyle faydalı olabileceği tahmin edilmektedir.

Uçaklarda yakıt tüketiminde artış uçakların performansına göre değişebiliyor. Düşük performans gösteren uçakların yakıt tüketimi ve dolayısıyla emisyon salımı da artmaktadır. Bu faktör yaşam döngüsü analizleri için önemli bir etkidir. Bu alanla ilgili genel olarak uçakların yaşam döngüsündeki bozunma emisyonlarına yönelik çalışmalar yapılmıştır. Ancak Jakovljević vd. (2018) tarafından yapılan çalışma, uçakların kullanmış olduğu turbofan motorlarından kaynaklı karbondioksit

emisyonlarının yaşam döngüsü çerçevesinde sekiz sekansla modellenmiştir. Bakım ve onarım, emisyonlar ve bozunmalar açısından önemli rol oynamaktadır. Yazarlar tarafından onarım sınırları, motor bozulması, onarım sayısı ve yapı bozulmalarının emisyon azaltımı ile arasındaki ilişkiyi analiz etmişlerdir. Sonuç olarak, şirketler tarafından onarım stratejisi belirlenir ve onarım sayısına göre bozulma ölçülür, kontrol edilir ve belirlenen sınırlar dâhilinde tutulursa emisyonlarda uçak başına 7093 ton CO₂ emisyonunda azalma sağlanabilir.

Turgut vd. (2018) yapılan çalışmada, ICAO uçuş verileri kullanılarak alçalma uçuş yolu verilerinin (1.25 ° ile 4.25 ° arasında) uçak motorlarından salınan karbon monoksit (CO), toplam hidrokarbonlar (HC) ve nitrojen oksitler (NO_x) üzerindeki etkileri incelenmiştir. Çalışmada, Boeing Yakıt Akışı Yöntemi 2 kullanılmış ve tüm emisyon parametreleri basınç, nem ve sıcaklık verilerine göre değerlendirilmiştir. Sonuç olarak elde edilen temel bulgulara göre, CO ve HC emisyonları uçuş yolunun yüksekliğine göre artış sergilerken, yakıt tüketimi ve NO_x emisyonu da onlara kıyasla daha düşüktür. Başka bir bulgu ise ağır tonaja sahip bir uçağın iniş sırasında daha az HC ve CO emisyonu salarken, onlara kıyasla daha fazla NO_x emisyonu salımı gerçekleştirdiği görülmüştür.

İklim değişikliği ile mücadele kapsamında havacılık emisyonlarının azaltılmasına yönelik çeşitli çalışmalar dünyanın çoğu ülkesinde yapılmaktadır. Bu çalışmalardan en önemlilerinden biri de 2012 yılında havacılık sektörünün Avrupa Birliği Emisyon Ticaret Sistemi'ne dâhil olmasıdır. ETS sistemi havacılık emisyonlarının azaltılmasına yönelik olarak sürdürülebilir havacılık yakıtlarına yönelik çalışmalara da aynı zamanda teşvik etmiştir. Chao vd. (2019) tarafından yapılan çalışma ise, AB ETS uygulamasına benzer bir çalışmanın Amerika Birleşik Devletleri'nde yapılması durumunda havacılık emisyonları üzerinde ne gibi etkileri olacağı araştırılmıştır. Sonuç olarak, AB ETS benzeri bir uygulamanın alternatif yakıt türü olan bio yakıtlara yönelik teşviki artıracığı ve bununla birlikte salınan emisyonlarda düşüş sağlanacağı görülmüştür. Bio yakıt kullanmanın ve karbon fiyatlarının yükselmesi yolcu talebinde düşüş sağlayarak, bir ülke veya bölgede sera gazları azaltılabilir.

İklim değışikliği ile m¼cadelede havacılık kaynaklı sera gazı emisyonları önemli bir yer tutmaktadır. Bu sebeple de havacılık sektör¼ havacılık kaynaklı emisyonları azaltmak için yeni çözümler üzerinde çalışmaktadır. Havacılık sektöründe sıfır emisyonu sağlamak adına yapılan çalışmalardan biri ise elektrikli uçak teknolojileridir. Baumeister vd. (2020) tarafından yapılan çalışma, Birinci Nesil Elektrikli Uçak (First Generation Electric Aircraft-FGEA) çalışmalarının yapıldığı Finlandiya’da kısa mesafeli uçuşlarda FGEA’nın emisyon azaltma potansiyelini incelenmiştir. FGEA’la 9 ile 19 yolcu kapasitesine sahip olduklarından kısa mesafeli uçuşlar açısından önemli bir alternatif olabilir. Yapılan çalışma sonuçlarına göre FGEA ile yapılan uçuşların mevcut uçuşlara göre hem gerçek seyahat süreleri hem de emisyon azaltımı konusunda daha verimli olacağı ifade edildiğinden, mevcut kullanılan uçakların FGEA tipi uçaklarla değıştirilmesi gerektiğı önerilmektedir. Bu sebeple de havacılık sektörünün iklim değışikliği ile mücadele kapsamında emisyon azaltımı için FGEA’lar önemli bir rol üstlenebileceğı ileri sür¼lm¼şt¼r.

Hu vd. (2020), Çin Jiangsu eyaletinde bulunan dokuz farklı havalimanının 2007 ile 2016 yılları arasında uçakların iniş kalkış döngülerinden kaynaklı salmış oldukları CO₂ emisyonlarının hem yoğunluk hem de miktar olarak analizi yapılmıştı. Özellikle çalışmada, mekânsal özelliklerin emisyonlara etkisi ele alınmış ve mekânsal sınıflandırma ve otokorelasyon modeli uygulanmıştır. Analiz sonucunda elde edilen verilerden bazıları şunlardır:

- Havaalanları arasında gerek uçak tipleri, gerek havaalanlarının boyutu gerekse de ekonomik gelişme modellerinden kaynaklı olarak ciddi mekânsal farklılıklar ortaya çıkmaktadır.
- Havaalanlarının çoğundan ekonomik gelişmeyi engelleyecek kayıp yaşamaksızın CO₂ emisyonlarını büyük oranda azaltacak potansiyel bulunmaktadır.
- Emisyonlar açısından havaalanların boyutu, yerel ekonomi ile bağlantıları ve havaalanlarının konumları önemli etken olduğu gör¼lm¼şt¼r.

Tokuşlu (2020) tarafından yapılan çalışma, Gürcistan Tiflis Uluslararası Havalimanı’nda 2018 yılı uçakların iniş kalkış döngülerinden kaynaklı NO_x, CO ve

HC emisyonlarının tespit edilmesine yöneliktir. Tahmin edilen emisyonların veri bankası (uçak tipi, motor tipi, yolcu sayısı, uçak sayısı gibi) TAV Havalimanlarından temin edilmiştir. Elde edilen veriler sonucunda, NO_x emisyonu daha çok kalkış ve tırmananda salınırken bu oran yüzde 27 ile yüzde 37 arasında olmuştur. CO ve HC emisyonları ise daha çok taksi modunda salınırken bu oran sırasıyla yüzde 77 ve yüzde 70 olarak hesaplanmıştır. Sonuç olarak, uçak kaynaklı emisyonlarının LTO fazlarından taksi modunda gerçekleşecek 2 dakikalık bir zaman kısalması yaşandığında, emisyonlarda yüzde 5 oranında azalma sağlayacaktır. Ayrıca çalışma, Tiflis Havalimanı üzerine yapılan ilk emisyon çalışması olduğundan Kafkasya bölgesinde yapılacak diğer çalışmalara faydalı olacağı ileri sürülmüştür.

Gürçam vd. (2021) tarafından yapılan çalışmada, Iğdır Şehit Bülent Aydın Havaalanı'nda iniş kalkış yapan ticari uçakların salmış olduğu emisyonların, Türkiye'nin en kirli havasına sahip illerinden biri olan Iğdır'daki hava kirliliğine etkisi değerlendirilmiştir. Bu amaçla, havaalanına iniş kalkış (Landing and Taking Off- LTO) gerçekleştiren uçakların sınıflandırılması, uçak motor tiplerinin belirlenmesi ve LTO döngüsü kapsamında emisyon miktarlarının hesaplanması yapılmıştır. Sonuç olarak, komşu illerde havaalanları bulunmasına rağmen öncelik olarak hava kirliliğinin azaltılmasına yönelik çalışmalar yapılması gerekmektedir, Iğdır iline havaalanı yapılması mevcut hava kirliliğini daha da artırmıştır. Bu sebeple ticari hava taşımacılığına yapılan yatırımların verimli topraklara sahip ve üç tarafı farklı ülkelerle çevrili Iğdır ili tarımsal üretimine yapılmasının daha faydalı olacağı değerlendirilmiştir. Son olarak, havaalanlarının hava kirliliği ve dolayısıyla halk sağlığı üzerindeki etkisine önem verilmesi gerektiği vurgulanmıştır.

İKİNCİ BÖLÜM

2. ÇEVREYE İLİŞKİN KAVRAMSAL ÇERÇEVE

2.1. Uluslararası İlişkiler Teorileri ve Çevre

Dünyayı anlama ve anlamlandırmamıza yardımcı olan uluslararası ilişkiler teorileri aynı zamanda uluslararası alanda yaşanan olayların meydana geliş nedenlerini de bizlere farklı bakış açılarından sunmaktadır. Haritalar gibi uluslararası ilişkiler teorileri de belli amaçlar çerçevesinde, sahip olduğu içeriklerle insanları yönlendirmektedir (McGlinchey, 2017; Puchala, 1971). Uluslararası ilişkiler teorisyenleri, egemen devletlerin birbiriyle ilişkilerini anlamak adına spekülasyonda bulunarak, devletlerarasındaki politika konularında atılan adımlara bir çerçeve belirleyerek bu ilişkileri anlamaya çalışırlar. Bazı uluslararası ilişkiler teorisyenleri de devletlerarasındaki bu ilişkilerle geçmişte yaşanmış olayları açıklamaya ya da gelecekte yaşanacak olayları aydınlatmaya yarayacak genel kanılar oluşturmaya çalışırlar (Waltz, 2010; Puchala, 1971).

1648 yılında yapılan Westphalia Anlaşması, modern anlamda uluslararası ilişkilerin ortaya çıkmasına katkı sağlamıştır. Ancak uluslararası ilişkilerin bir disiplin olarak ortaya çıkıp gelişmesinde, I. Dünya Savaşı'nın gerek öncesinde yaşanan gelişmeler gerekse savaş sonrasında oluşan yenedünya düzenin oldukça etkisi vardır (Little, 1999; Özlük, 2009; Ateş, 2009). Bu sebeple, uluslararası ilişkilerin bir disiplin olarak ortaya çıkmasına I. Dünya Savaşı'nın katkı sağladığı söylenebilir (Dunne, 1996; Dunn, 1948). I. Dünya Savaşı, savaşların çözüm yolu olmadığını, devletlerarasında diyalog olmasının daha faydalı çözümler sunacağını, savaşın sonuçları itibari ile kazanan ve kaybeden demeden büyük yıkıma sebep olduğunu göstermiştir (Hollis & Smith, 1990).

Sosyal bilimlerin diğer disiplinler dallarına oranla yeni bir alan olan uluslararası ilişkiler, hızlı bir gelişme göstererek farklı çalışma alanları yaratmıştır. Savaş mirası üzerine kurulu uluslararası ilişkiler disiplini, I. Dünya Savaşı sonrasında

yaşanan teknolojik, ulaşım ve iletişim sektörlerinde yaşanan gelişmelerin etkisiyle hızlı gelişme gösterse de aslında disiplinin asıl gelişimini, kendi içerisinde yaşadığı teorik tartışmalar sağlamıştır (Spegele, 1982, s.294; Banks, 1985, s.7-27). 1919-1939 yılları arası uluslararası ilişkiler alanında, idealizm ve realizm tartışmasının hâkim olduğu bir dönemdir. Uluslararası ilişkiler disiplini içerisinde uluslararası uyumsuzluklar, barış, güvenlik ve işbirliğine yüksek değer veren idealizm ile uluslararası ortamın sürekli bir anarşi olduğunu ileri süren Hobbes'cu bakış açısıyla hareket ederek güç yönetim mekanizmasıyla düzenin sağlayabileceğini ileri süren realizm arasında yaşanan tartışmalar, yaşanacak tartışmaların da başlangıcı olarak uluslararası ilişkilerde yerini almışlardır. I. Dünya Savaşı ve sonrasında yaşanan teknolojik, toplumsal, ekonomik gibi gelişmeler insanların dünya düzenine ve savaşa bakışını şekillendirerek, idealizm-realizm tartışmasına da temel teşkil etmiştir. Yaşanan tartışma, uluslararası ilişkilere yeni bir boyut ve çerçeve kazandırarak sınırlarının çizilmesini sağlamıştır. Daha doğru bir tabirle, iki savaş arası dönem uluslararası ilişkiler teorilerinin şekillendiği bir dönem olmuştur (Sutch & Juanita, 2007; Çalış & Özlük, 2007; Booth, 1991, s.528).

Günümüz dünyasında serbest piyasa ekonomisi ve insani gelişim indeksi gibi kavramlar çoğu yerde iç içe geçmiştir. Gelişen hızlı sanayileşme ve akabinde üretimde yaşanan büyük artış, insan hayatının her noktasına etki etmiştir. Yaşanan ekonomik büyüme, esas olarak doğal kaynakların daha fazla tüketilmesi anlamına gelirken, kullanılan doğal kaynaklar ise doğada var olan dengeye müdahale etmek anlamı taşımaktadır. Sanayi sektöründe kullanılan devasa makineler ve gübre tarımının bilimsel veriler dışında kullanılması doğadaki dengeye zarar vererek kırılganlığı artırmıştır. Sıcaklık artışı, sera gazlarının etkileri ve ozon tabakasının incelmeye, insanoğlunun dünyadaki yaşamı için bir tehdit boyutuna ulaşan çevresel sorunlar ancak 21. yüzyılın yılın ikinci yarısından itibaren küresel boyutta ele alınmıştır (Lamborn & Lepgold, 2003). Başka bir ifadeyle uluslararası ilişkiler disiplini içerisinde hâkim olan realist teriminin etkisiyle çevre sorunları, uzun bir dönem kendine uluslararası ilişkiler içerisinde yer bulamamıştır (Gözen, 2014, s.498). Uluslararası ilişkiler disiplininin hiçbir zaman temel konusu olmayan çevre ancak II. Dünya Savaşı sonrasında özellikle de 1960'lı yıllarla beraber ekonomik büyüme, nüfus artışı, teknolojik gelişmeler ve enerji kaynaklarının geçmişe oranla

artması, geçmişte daha çok yerel sorunlar olarak görülen çevre sorunlarına karşı duyarlılığı artırırken, çevresel hareketlerin doğmasını sağlamıştır (Smith, 1993; Cox, 1981; Dunne vd., 2013). Çevre sorunları, uluslararası ilişkiler disiplini içerisindeki high-low politic (yüksek-alçak politika) ayrımında uzun bir dönem low politic olarak değerlendirilmiştir (Paterson, 2000). Özellikle neoliberal teorisyenlerce low politic alanı olarak görülmesi bile, uluslararası ilişkiler disiplinine dâhil olma açısından çevre sorunları için önemli bir gelişme olarak görülmektedir (Gözen, 2014, s.493). Kardaş vd., (2013) 1960-1980 yılları arasında soğuk savaşın yumuşama dönemine girmesiyle çevre sorunlarının küresel toplum tarafından dikkate alınması arasında bir paralellik olduğunu ifade etmektedir. Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü'nün (OECD) 1973 yılında "Bir ülke sınırları içinde ortaya çıkan emisyonların başka bir ülkeye doğal yollarla taşınmasıdır." şeklinde çevre sorunlarını sınır aşan sorunlar olarak ifade eden tanımı, özellikle devletler tarafından dikkate alınmasına fayda sağlamıştır (Kaplan, 1997). Çevre sorunlarının uluslararası sistem içerisinde değerlendirilmesi, uluslararası ilişkilerin de içerisine eklenmesini sağlamıştır. Özellikle, 1983 yılında Baryy Buzan'nın *People, States ve Fear* adlı eserinde çevre sorunlarını güvenlik tanımına dâhil etmesi ve aynı tarihte Richard Ullman tarafından güvenlik konularının yalnızca askeri olarak tanımlanmayarak, içerisine çevre sorunlarını da dâhil ettiği *Redefining Security* adlı eseri, çevre sorunlarının uluslararası ilişkilerin içerisine dâhil edilmesinde etkili olmuştur (Buzan, 1983; Ullman, 1983, s.133). Aynı zamanda 1986 yılında yaşanan Çernobil nükleer felaketi çevre sorunlarının high politic olarak değerlendirilmesine katkı sağlarken, Robert Kaplan'ın *The Coming Anachy* adlı 1994 yılında yayınlanan makalesi de küresel iklim değişikliğinin artan nüfusla beraber çevresel yıkımlara, kaynak sıkıntılara ve kaynak sıkıntısının da savaşımlara neden olacağını belirtmiştir (Kardaş vd., 2013; Kaplan, 1994).

Çevre sorunlarının farkına varılması küresel işbirliğinin gelişmesine de katkı sağlamıştır. 1970'li yıllarda artan işbirliği tükenen kaynakların nasıl yönetilmesi gerektiği konusunda uluslararası ilişkiler çalışmalarında çevre, kendine belirgin şekilde yer edinmeye başlamıştır. Özellikle, uluslararası ilişkiler alanında yapılan çalışmalar, ozon tabakasının incelenmesi, küresel iklim değişikliği, ekosistemdeki canlı türlerinin azalması vb. çevresel konular üzerine yoğunlaşmıştır (Cox, 1981; Dunne

vd., 2013). 1990'lı yıllarla beraber iklim değışikliği konusunda ilk başlarda CFC'ler (Kloroflorokarbonlar) üzerine yoğunlaşan çalışmalar, sonrasında iklim değışikliğine etkisi ortaya konulan sera gazlarına yönelik olmuştur. İnsan kaynaklı sera gazlarının iklim değışikliğii üzerinde can alıcı etkileri doğrultusunda küresel çözüm arayışları devam etmiştir. Uluslararası işbirliğinin bir örneği ve iklim değışikliğii konusunda atılan en geniş ve kapsamlı ilk alışma, Birleşmiş Milletler İklim Değışikliğii ereve Sözleşmesi'dir. Sözleşme, 1992 yılında Brezilya'nın Rio de Janeiro kentinde toplanan BM evre ve Kalkınma Konferansında "Dünya Zirvesi - Earth Summit" imzaya açılmış ve 1994 yılında yürürlüğe girmiştir (A.Heywood, 2018, s.516). Birleşmiş Milletler İklim Değışikliğii ereve Sözleşmesi'nin uygulanmasının takibi ve iklim değışikliğinin önlenmesine yönelik çalışmalar yapmak üzere 1988'de Dünya Meteoroloji Örgütü ve Birleşmiş Milletler evre Programı (UNEP) tarafından kurulan Hükümetler Arası İklim Değışikliğii Paneli (IPCC), insan kaynaklı iklim değışikliğinin etkilerini önlemek adına bilimsel veriler çerçevesinde çalışmalar yapmak ve raporlar hazırlamak amacıyla kurulmuştur (A.Heywood, 2018, s.515; İğci & obanoğlu, 2019).

İklim değışikliğii konusunda daha geçerli ve uygulamada sonuç alacak çalışmalar yapmak adına 1997 yılında imzalanan Kyoto Protokolü, devletleri küresel ısınma ve iklim değışikliğine karşı ilk defa emisyon azaltım yükümlülüğü altına sokmuştur. Kyoto Protokolü ile gelişmiş ölkeler 2008-2012 yılları arasında sera gazı emisyonlarını 1990 yılı mevcut emisyon oranından yüzde 5 aşağı çekme taahhüdü vermişlerdir. Aynı zamanda bu protokol, çevresel sorunların yadsınamaz önemine dikkat çekerek küresel bir mesele olarak çevresel sorunların devletlerarasındaki ilişkilerde önemli bir yer tuttuğunu göstermiştir (A.Heywood, 2018, s.516). Aşağıda 20. yüzyılın ilk yarısından itibaren çevreyle ilgili uluslararası işbirliğini yansıtan temel girişimler kronolojik olarak sıralandıktan sonra, uluslararası ilişkiler teorilerinin çevreye yaklaşımı incelenmiştir. Çevreyle ilgili temel uluslararası girişimler şunlardır (A.Heywood, 2018, s.517):

- 1946 yılında Balina Avlanması'nın Düzenlenmesiyle ilgili Uluslararası Sözleşme imzalandı. Bu sözleşmeyle Uluslararası Balınacılık Kurulu (International Whaling Commission-IWC) kurulmuştur. Komite, balina

avlamayla ilgili uluslararası moratoryuma uyulmasını sağlayarak büyük balinaları korumaya çalışmaktadır.

- 1950 yılında BM'nin meteorolojiyle (hava ve iklim) ve diğer jeofizik bilim dallarıyla ilgili ihtisas kurumu olarak Dünya Meteoroloji Örgütü'nün (WMO) kurulması.
- 1959 yılında Dünyanın yerli nüfusunu içermeyen tek kıtası olan Antarktika'yı bilimsel çalışma alanı olarak koruyan Antarktika Anlaşmasının kabulü.
- 1972 yılında Stockholm'de toplanan BM İnsani ve Çevre Konferansı (UNCHE), Uluslararası düzeyde çevreyle ilgili girişimlerde bulunulmasının temelini atmış ve BM'nin Çevre Programı'nın kurulmasının yolunu açmıştır.
- 1973 yılında Nesli Tehlike Altındaki Türlerin Ticaretine İlişkin Sözleşme (Convention on the International Trade in Endangered Species of Wild Flora and Fauna-CITES), vahşi yaşam ve bitkilerle ilgili uluslararası ticaretin ve onların varlığının tehlikeye düşürülmesini engellemeyi amaçlamaktadır.
- 1982 yılında BM Deniz Hukuku Sözleşmesi imzalandı. Devletlerin dünya okyanuslarının kullanımıyla ilgili hakları ve sorumluluklarını tanımlayarak, denizlerdeki doğal kaynakların işletilmesiyle, çevresiyle ve yönetilmesiyle ilgili kurallar oluşturan bu sözleşme 1994 yılında yürürlüğe girmiştir.
- 1985 yılında Ozon Tabakasının Korunmasıyla ilgili Viyana Sözleşmesi imzalandı. Antarktika'daki ozon deliğinin varlığı kabul edilmiş, CFC gazlarının kullanılmasının azaltılması girişimi olarak ortaya çıkmıştır. 1987 yılında yürürlüğe girmiştir.
- 1987 yılında Brundtland Raporu imzalandı ve bu rapor aynı zamanda sürdürülebilir gelişme fikrini ortaya çıkardı.
- 1987 yılında Ozon Tabakasına Zarar Veren Maddelerle İlgili Montreal Protokolü imzalandı. Ozon tabakasının 2050 yılına kadar onarılması amacıyla CFC'nin tedrici olarak ortadan kaldırılmasını öngörmektedir.

- 1988 yılında Uluslararası İklim Değişikliği Paneli'nin kurulması. BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nin uygulanmasıyla ilgili hususları rapor etmektedir.
- 1992 yılında Rio de Janeiro kentinde 'Yeryüzü Zirvesi' olarak adlandırılan BM Çevre ve Kalkınma Konferansı'nın (United Nations Conference on Environment and Development-UNCED) toplanması. İklim değişikliği ve biyo-çeşitlilikle ilgili sözleşmelerin ortaya çıkmasını ve Sürdürülebilir Kalkınma Komisyonu'nun (CSD) kurulmasını sağlamıştır.
- 1997 yılında UNFCCC'yle ilgili Kyoto Protokolü yapıldı. Gelişmiş devletlerin tedrici bir süreç çerçevesinde sera gazları salınımlarını azaltmaları konusunda hukuki açıdan bağlayıcı bir taahhüt belirlenmiştir. (İlk taahhüt dönemi 2008-2012) Protokol 2005 yılında yürürlüğe girmiştir.
- 2009 yılında Kopenhag Zirvesi olarak bilinen BM İklim Değişikliği Konferansı'nın Kyoto Protokolü'nden sonraki protokolü formüle etmek için toplanması.

2.1.1. Realizm ve Çevre

Thomas Hobbes'un (1588-1679) devlete bakışından etkilenen ve uluslararası ilişkileri güç ve çıkar mücadelesi olarak gören realistler, İngiltere'de iç savaşların yaşandığı bir dönemde hayatını sürdüren Hobbes'un doğa durumu ve insan doğası bakışı üzerine teorilerini kurmuşlardır. Yaşadığı dönemin getirdiği karamsar hava Hobbes'un eserlerine de yansımıştır. Leviathan adlı ünlü eserinde devletlerin oluşmadığı zamanlardaki doğa durumunu savaşçıl ve kaotik, insan doğasını ise olumsuz olarak betimlemektedir (Arı, 2018, s.126-127). Hobbes eserinde insanları güç, çıkar, şan şöhrat vb. peşinde koşan canlılar olarak anlatırken aynı zamanda her canlı gibi insanında ölüm korkusuyla hayatta kalma çabasında olduğunu belirtmektedir. Bu sebeple insan güçlü bir otoriteye tüm haklarını teslim ederek hayatta kalmayı istemektedir (Hobbes, 1993).

Uluslararası ilişkileri Hobbes'un doğa durumu ve insan doğası anlatısıyla açıklamaya çalışan realistler, insan doğasının güç ve çıkar peşinde koştuğunu belirten doğa durumundaki gibi uluslararası ilişkilerde de devletlerinde güç ve çıkar peşinde olduklarını belirtmektedirler. Kaotik ve çatışmacı bir forumda olan uluslararası ilişkiler düzeninde devletler, güç ve çıkarlarını koruyarak hayatlarını sürdürebilmektedir. Devletlerin önceliğinin güvenlik olduğunu belirten realizme göre, devletlerin güvenliklerini sağlamak adına güç artırımına gidebileceği ancak devletler, ortak çıkarlar etrafında bulunduğu zaman diğer devletlerle de ittifak kurabilirler (Arı, 2018, s.119-120).

Çevre sorunlarına faydacı bir şekilde yaklaşan realistler, devletlerin güç artırımına hizmet ettiği sürece çevre konusuna ses çıkartmamaktadır (Söker & Özlük, 2018, s.233-234; Oğuz, 2009). Çünkü Realistler, küresel politikayı şekillendiren konuları askeri ve güvenlik bağlamında ele almaktadır. Bu sebeple güvenlik konularını (askeri ve stratejik) "birincil/yüksek politika" (high politics), sosyal ve ekonomik konuları "ikincil/düşük politika" (low politics) olarak değerlendirmektedirler (Viotti & Kauppi, 1999, s.7; Topçu, 2008). Realizmin önde gelen düşünürlerinden Hans Morgenthau, "doğal kaynaklar, endüstriyel üretim ve savaşın finanse edilmesi için önemlidir" diyerek çevreyi, kendi başına bir güç veya değer olmadığını ancak devletlerin güvenliğine, çıkarına ve gücüne katkı sağladığı sürece kullanılabilir bir araç olarak nitelendirmektedir (Eckersley, 2004). Çevresel güvenlik kavramını oluşturan realistler, devlet merkezli, devlet güvenliği için çevre, devletin gücünü artırmak ve devletlerin amaçlarını gerçekleştirmek için çevreyi kendilerine hizmet eden bir yan ürün olarak görmektedirler (Söker ve Özlük, 2018, s.233-234; Homer-Dixon, 1991, s.85; Laferrière & Stoett, 1999, s.85-86).

Realistler, kaynak edinimi konusunda mücadelenin devletlerarasında sorunlara neden olabileceğini vurgularken, savaşların çoğunun kaynak probleminden çıktığını da ileri sürerler (A.Heywood, 2018, s.524). Dünyada ortalama nüfusun yüzde 40'ı nehir sistemlerine bağlı olarak yaşamlarını sürdürdüklerinden, nehirlerin de birden fazla ülkeler tarafından paylaşıldığı düşünüldüğünde, kaynakların önemini ve mücadelesini anlamak zor değildir (Burnett, 1989). Bu sebeple çevresel güvenlik kavramıyla realistler, kıt olan kaynaklardan dolayı çıkabilecek savaşlardan uzak

durmak adına, her zaman savaşa hazır pozisyonda olunması gerektiğine vurgu yapmaktadır (Brauch, 2008; Laferriere & Stoett, 1999). Realistler çevresel güvenlik kavramını, enerji güvenliği, yer altı kaynakları, su kaynakları sorunu, ormanlar, kutup noktalarının ve dünyanın dışındaki uzay alanının kullanımını olarak sınıflamakta ve devletlere direkt etki eden konular olarak sıralamaktadır. Diğer yandan ozon tabakasının incilmesi, küresel iklim değişikliği ve ekosistemdeki çeşitliliğin azalmasını da devletlerin güvenliğine tehlike oluşturabilecek durumlar olarak görmektedirler (Söker & Özlük, 2018, s.232-233).

Realistler, kaynakların paylaşımı konusunda herkesin kendi çıkarı peşinde koşarak kazancını artıma derdine düşeceğini vurgulamaktadır. Bu durumun sonrasında güç mücadelesine dönüşeceğini söyleyen realistler, çevre konusunda atılan adımların başarısız olacağını vurgulayarak işbirliğinden kaçınmaktadır. Başka bir ifadeyle sistemin anarşik yapısının doğurduğu güç ve çıkar mücadelesinin olduğu yerde güvensizlik olacağından istenmeyen risk unsurlarının oluşmasının kaçınılmaz olduğunu belirtmektedirler (Powell, 1991). Realistler iklim değişikliği konusunda, ülkelerin ekonomik ve siyasal çıkarlarının derdine düşmeleri sebebiyle işbirliğine yönelik atılan adımlar da başarısız olduğunu vurgulamaktadır (Kılınç, 2012). Devletler ulusal çıkarlarında iklim değişikliğini arka plana attıklarından, yapılan işbirlikleri de olumsuz sonuçlanmıştır. Çünkü devletler görüşmelerde, küresel çıkarlar yerine kendi çıkarlarını düşünerek, yerkürenin geleceğinin tehlikeye atılmasını umursamadan masaya oturmaktadır (Can, 2019).

İklim değişikliği sorununa yaklaşımda özellikle gelişmiş devletler kendi ekonomik ve siyasi çıkarlarına odaklanarak hareket ettiklerinden, gelişme yolundaki ülkeler ve az gelişmiş ülkelerin bu durumdan etkilenip etkilenmediği konusuyla ilgilenmemektedir (Baltacı, 2019). Bu konunun derinine inerek, günümüz gelişmiş ülkeleri ve gelişmekte olan ülkeleri enerjilerinin ve diğer temel gelir kaynaklarının çoğunu fosil yakıtların kullanımı sayesinde elde etmektedirler. Fosil yakıtların kullanımının azaltılarak yerine yeni kaynakların kullanılması hem ekonomik olarak büyük zararlar doğuracak hem de uzun zaman diliminde gerçekleşebilecektir. Bu sebeple gelişmiş ülkeler, küresel iklim değişikliği sorunun kısa vadede gerçekleşmeyeceğini savunarak ulusal çıkarlarını korumak peşindeyken, gelişmekte

olan ülkeler ise kaynak yetersizliği sebebiyle fosil yakıtların kullanımının azaltılması konusunda topu gelişmiş ülkelere atmaktadırlar (Oğuz, 2009).

Sonuç olarak, çevresel güvenliğin devletleri merkeze alarak sadece ulusları ilgilendiren, yani belirli ülke sınırları içerisinde yaşayan insanların güvenliğine odaklanan dar bir kalıp olarak görüldüğü fikri, özellikle 2000’li yıllarla birlikte sorgulanmaya başlanmış ve çevresel güvenliğe daha geniş açıyla bakılması gerektiği tartışılmaya açılmıştır (Dyer, 2001). Devletler güçlerini artırmanın peşinde olduklarından güvenlik konusuna odaklanmakta ve çevrenin ne kadar tahrip edilip edilmediği önemsenmemektedir. Realistlerin çevrenin tahrip edilmesi sonrasında ortaya çıkacak durumunun devletlere ne şekilde yansıtacağı, aynı zamanda devletlerin oluşumu ve hayatlarını nasıl sürdürdükleri gibi sorularla birlikte varlıklarının ekolojik dengeye ne gibi etkileri olduğuna dikkat etmemeleri eleştirilmelerini sağlamaktadır (Laferrière & Stoett, 1999, s.85-86).

2.1.2. Liberalizm ve Çevre

Liberalizmin savunduğu, birey ve dolayısıyla bireysel özgürlük kavramı, açık toplum, sınırsız piyasa ekonomisi ve özel mülkiyet gibi liberal fikirlerin çoğunluğu çevresel yönetim anlayışıyla çelişkilidir. Liberalizm, insanın doğa ve doğal kaynaklar üzerinde bir hegemonyası olduğu fikrine sahiptir. Bu fikir sınırsız otorite, insan ve doğa arasındaki dengeyi bozmakta, çevre ve kalkınma arasındaki sürdürülebilirliğin de sınırlarını ortadan kaldırmaktadır. İnsan ve çevre arasındaki fark sürekli genişlemekte ve bundan dolayı çevresel zararlar artmaktadır. Doğal kaynaklar üzerinde büyüyen çevresel sorunlara gelişen modern kapitalizmin (laissez-faire ekonomisi) neden olduğu kabul edilir. Kapitalist ekonomik düzenin sahip olduğu kısa vadeli kar eğilimi, çevresel düzeni koruma anlayışıyla çelişkilidir. Devlet mekanizmasının liberal kapitalist ekonomi üzerindeki kontrol eksikliğinden dolayı kapitalist ekonomik sistem, çevresel yasalara bağlı kalma gibi bir kurala gereksinim duymamaktadır. Hızla büyüyen ticari liberalleşme, küreselleşme ile doğal kaynakların hızla tüketilmesinin çevresel ekosistemin korunması ve sürdürülebilirlik üzerinde derin ve yıkıcı sonuçlara yol açmaktadır (Clapp & Dauvergne, 2005).

Liberallere göre, eğer devletin sistem üzerinde bir kontrolü olur veya kurallar koymaya kalkarsa bundan ekonomik olarak zarar görecekler yine bireylerdir. Bu sebepten dolayı, bireyin ekonomik faaliyetlerine müdahale eden her türlü devlete karşı çıkmaktadırlar. Liberallere göre kendi kendini düzenleyen ekonomik sistem, çevresel sorunların çözümünde de en iyi çözüm yoludur (De-Shalit, 2000). Realist teoriden farklı olarak liberaller, devleti değil de bireyleri ve sivil toplum kuruluşlarını merkeze almaktadır. Klasik liberalizmin insan doğasına yaklaşımı olumludur. Klasik liberalizmin bu yaklaşımının temelinde ise kurucusu John Locke'un devlet ve insan doğasına yaklaşımı gelmektedir. Liberaller, klasik realistler gibi devletlerin var olmadan önceki doğa durumunu yalnızca kaotik ve anarşik bakış açısıyla değerlendirmez, aynı zamanda insan doğasının benciliğine oranla daha fazla barışçıl ve dayanışmacı olduğunu da ifade ederler. Devletleri insanlara benzeterek her ne kadar çatışma içinde olsalar da işbirliği ve yardımlaşmaya daha yatkın olduklarını ve işbirliğini savaşmaya tercih ettiklerini belirtirler. Liberal teori, bu yaklaşımıyla uluslararası ilişkilerde iş birliğinin sağlanmasında uluslararası örgütlere ve uluslararası hukuka verdiği önemi vurgulamaktadır (Arı, 2004, s.368-372).

John Locke'un, "insanoğlu doğanın efendisi ve sahibidir" ifadesi ile doğayı değerli kılanın insan emeği olduğunu savunan ve mülkiyet haklarını ortaya çıkaran teorisinde, liberal teorinin çevre konusunda düşüncesini açıklamaktadır. Başka bir ifadeyle liberal teori, çevreye realizm gibi araçsal bir anlam yüklerken, devletlere hizmet ettiği sürece göz ardı edilecek bir araç olarak gören realizmden farklı olarak, insanların ihtiyaçlarını karşılayan bir araç olarak görmektedir (A.Heywood, 2018, s.518). Realizm gibi devlet merkezli bir bakış açısıyla çevresel sorunların çözümüne yaklaşan liberalizm, çevresel sorunların çözümü konusuna geniş bir çerçeveden bakmaktadır. Liberalizme göre, uluslararası barışın sağlanarak uluslararası çatışmaların önlenmesi için çevresel sorunlara çözümler bulunması ve insanların sağlık ve refahına önem verilmesi gereklidir. Liberal düşünce devleti merkeze alsa da çevresel sorunların çözümünde yalnızca güvenlik odaklı bir yaklaşım sergilemez. Kurumsal yapılara, geniş katılımlı anlaşmalara ve teknokratik düzenlemelere kadar geniş bir yelpazeden çevresel sorunların çözümüne yaklaşmaktadır. Çevresel sorunların ortak irade sergilenememesi dolayısıyla çözülemediğine dikkat çeken liberal teori, çevresel sorunların geniş katılım ve ortak iradeyle hareket edilmesi

halinde çözüleceğini düşünmektedir. Daha genel ifadeyle işbirliği, çevresel sorunların çözümünde temel nokta olarak görülmektedir (Elliott, 2004).

Çevresel çözümsüzlüğün temel nedeni, devletlerin çevresel sorunlar karşısında ortak hareket etmeyerek çeşitli politika ve anlaşmalara katılmamasıdır. Devletleri bu yönde hareket etmeye zorlayan ise, çevresel sorunların çözümü konusunda atılacak adımların getireceği ekonomik yükümlülüklerdir. Devletlerin karbon salımlarını kısıtlayan anlaşmaları kabul ederek yükümlülükleri kabul etmesi halinde, karbon salımına neden olan fosil yakıtların kullanımını da azaltmayı kabul etmiş sayılacaktır. Böylece fosil yakıtların (petrol, kömür ve doğalgaz) kullanımının azaltılmasından kaynaklı vergi, enerji ve kaynak yaratma gibi problemler devletlere yüklenecektir (Böhringer & Löschel, 2002). Devletlerin kaygılarını en aza indirmek ve işbirliğini sağlamak için çevresel sorunlardan kaynaklı yükümlülükleri devletlerarasında adil paylaşılması düşüncesi ortaya konmuştur (Ringius vd., 2002). Başvurulan bir başka yöntem ise devletlerin ortaya çıkacak sorumlulukları ekonomik büyüklüklerine göre paylaşmalarıdır. Çevresel sorunların çözümü konusundan atılan bu adımların yanında yapılan çevresel faaliyetler ve inşa edilen uluslararası kurumlar devlet üzerinde baskı kurarak sorunların çözümüne fayda sağlamaktadır. Devletlerin çıkarlarının birbiriyle bağlantılı olması dolayısıyla çevresel sorunların çözümünde de ortak iş birliği ön plana çıkmaktadır (Nillson vd., 2009).

Küresel çevre sorunlarının çözümüne ve yönetimine katkı sağlayan kurumları, politik araçları, iktisadi araçları ve normları içeren uluslararası faaliyetler uluslararası çevresel işbirliği, hükümet-dışı küresel çevre yönetişimi ve küresel ekonomik yönetim olmak üzere üç temel öge üzerine kurulan Küresel Çevre Yönetişimi (Global Environmental Governance-GEG) kavramıyla ifade edilmeye başlamıştır (Najam vd., 2006; O'Neill, 2009, s.3-6) Küresel Çevre Yönetişimi, küresel olarak faaliyet gösteren güçlü yapıya sahip, geniş ölçekli ve çevresel sorunların çözümüne fayda sağlayacak bir uluslararası çevre örgütünün varlığının gerekli olduğuna vurgu yapmıştır (Bierman vd., 2009, s.4).

Sonuç olarak, devletlerin çevresel sorunların çözümünde temel aktör olduğu ancak hükümet-dışı kuruluşlarında gerek yapmış oldukları faaliyetlerle gerekse

kamuoyu oluşturarak devletler üzerinde kurdukları baskıyla çevresel sorunların çözümüne katkı sağladığı vurgulanmaktadır. Liberal yaklaşım devletlerarası işbirliği ve küresel katılımın olduğu anlaşmalarla çevresel sorunların çözümünün sağlanabileceğini ifade etmektedir (Chasek, vd., 2014). 1972 yılında yapılan Stockholm Çevre Konferansı'ndan itibaren, çevre sorunlarına çözüm bulmak adına çeşitli toplantılar yapılmaktadır (Joyner, 2005, s.92). Bu toplantılar içerisinde 1992 yılında Brezilya'nın Rio kentinde yapılan Yeryüzü Zirvesi, en geniş katılımın sağlandığı toplantıdır. Bu toplantı sonucunda BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi kabul edilmiştir (Joyner, 2005, s.93).

2.1.3. Neoliberalizm ve Çevre

Devleti uluslararası ilişkilerin tek aktörü olarak görmeyen neoliberal teori, uluslararası sistemi realistler gibi anarşik olarak görmekte ve bu sistemde var olan devletlerin de çıkarlarını en yüksek seviyede tutmaya çalıştıklarını ifade etmektedir. Refah devleti anlayışı, 1929 Büyük Buhran ve İkinci Dünya Savaşı'nın getirmiş olduğu yıkıcı etkilere karşı çözümler üretirken, 1970'li yıllarla beraber yaşanan işsizlik, petrol krizi, ekonomik darboğaz, bütçe açıkları vb. nedenlere karşı etkisiz olup önemini kaybedince yerini yeni sağ ideolojisi almıştır. Başka bir ifadeyle yaşanan krizden kurtulmak adına kapitalizm, neoliberalizm ve yeni muhafazakârlık ideolojilerini üreterek kendine çıkış yolu aramıştır (Çolak, 2016, s.352).

Reagan ve Thatcher'ın 1970'li yılların sonlarına doğru oluşturduğu politikalarla hayatımızda kendine yer bulan yeni sağ, Uluslararası Para Fonu (International Monetary Fund-IMF), Dünya Bankası (World Bank-WB) ve Dünya Ticaret Örgütü (World Trade Organization-WTO) örgütlerinin dünya geneline yayılmasına katkı sağlamıştır. Temel dayanağı neoliberalizm olan yeni sağ teriminin yerini zamanla küreselleşme terimi almıştır. Küreselleşmeyle yakın ilişkisi olan yeni sağ, bazı yazarlara göre neoliberalizmin küreselleşmiş halidir (Özalp, 2008, s.106).

Neoliberalizm, uluslararası ilişkilerde hakim paradigma realizm karşısında kendine yer bulması, özellikle Soğuk Savaş'ın bittiğinin göstergesi olarak görülen Doğu Blok'u ülkelerinin serbest piyasa ekonomisi uygulamalarına yönelmesiyle olmuştur. Bu aynı zamanda barış ve işbirliğine yönelik çabaları artırırken, devletler

gibi uluslararası örgütleri, baskı gruplarını, bireyleri de uluslararası ilişkilerin aktörü olarak gören neoliberalizmi, realizm ve neorealizmden ayırarak uluslararası ilişkiler sisteminde yer bulmasını sağlamıştır (T.Arı, 2010, s.306).

Liberal demokrasiyi devletler açısından kaçınılmaz bir ilke olarak gören neoliberalizm, rasyonel bir aktör olarak devletlerin liberal demokrasi ile yönetilmeyi seçtikleri zaman ancak savaş yerine barış ve işbirliğini tercih edeceklerini ifade etmektedir. Uluslararası işbirliğinde uluslararası örgütlere ayrı bir yer açan neoliberaler, liberal demokrasi ile aynı düzlemde hareket ettiklerinden dolayı uluslararası örgütleri devletleri işbirliğine teşvik etme özelliğine ve kapasitesine sahip olarak görmektedirler (Serdar, 2015, s.21-22).

Liberalizmde olduğu gibi, neoliberalizm de realizm ve neo-realizmin savunduğu uluslararası sistemde var olan anarşi durumunu kabul etmekle beraber devletlerarasında işbirliğinin de olabileceğini savunmaktadırlar. Yani sistemin anarşik yapısı devletlerin işbirliği içerisine girmesine engel değildir. Özellikle de devletlerarasında doğan ekonomik ilişkiler işbirliğini daha kolay kılmaktadır (Arı, 2018, s.233; Zengin, 2015, s.37).

Klasik liberalizmin çağdaş versiyonu temsil eden neoliberalizm, devletin bireysel özgürlük ve ekonomik kısıtlamalarına karşı çıkmaktadır. Devlet tarafından sınırlandırılmayan bireyin özgürlüğü ve özerkliğini savunmanın yanında, bireyin refahına ve devlet tarafından sınırlandırılmamış ekonomik büyümeye önemsemektedir. Neoliberal okul, toplumdaki her bireyin ekonomik olarak refah ve gelişimine önem vermekle beraber ekonomik büyümenin önüne çevresel kurallar gibi sınırlamaların getirilmemesi gerektiğine inanır. Teori, bireysel özgürlüklerin çevresel düzenin korunması için sınırlandırılmasına karşı çıkar. Aynı zamanda çevresel kuralların bireyin mülkiyet hakkına da aykırı olduğunu ifade eder (<http://ravenshawuniversity.ac.in/>,01.01.2021). Bu sebeple uluslararası ilişkilerde hâkim teoriler güç ve çıkar ilişkilerine odaklanmışken küresel iklim değişikliği konusunda başarılı sonuçlar alınamamaktadır. Uluslararası ilişkilerde güç ve çıkar ilişkilerine odaklanmaktan ziyade atılacak normatif adımlarla ancak küresel iklim değişikliği konusunda başarı sağlanabilecektir. Fakat neoliberal politikaların ve serbest ticaret yaklaşımlarının gerek devletler gerekse uluslararası örgütler tarafından

öncelik olarak görülmesi küresel iklim değişikliğini önlemek adına atılacak adımlara da engel olmaktadır (Zengin, 2015, s.47).

Neoliberallere göre, ekonomik büyüme ve serbest ticaretin artarak devam etmesi, çevre sorunlarını ve yoksulluğu ortadan kaldırmayı sağlayabilecektir. Onlara göre çevrenin korunmasının tek çözümü ekonomik büyümedir. Çünkü ekonomik büyüme ile gerçekleşecek gelir çevrenin korunması için harcanacaktır. Neoliberaller, sürdürülebilir kalkınma ve birey refahı için giderek artan ekonomik büyümenin ve kişi başına düşen gelir oranının artmasının öncelikli koşul olduğunu ifade ederler. Ekonomik kalkınmanın artması çevresel kaynakların korunması ve değerlendirilmesine fayda sağlayacaktır (Clapp & Dauvergne, 2005).

Sonuç olarak, neoeliberel teori iklim değişikliğinden fakir insanların zarar görmesinin temel nedeninin kötü ekonomik koşullar olduğunu ileri sürmektedir. Yani teori, ekonomik kalkınmayı çevresel korumanın ve yönetimin ön koşulu olarak görmektedir. Günümüz çevresel sorunlarının çözümüne yönelik atılacak adımlar için ekonomik büyümenin getireceği finansal desteğe ihtiyaç vardır. Örneğin gelişme yolundaki ülkelerde yaşanan çevresel felaketlerden tsunaminin yıkıcı etkiler göstermesinin sebebi bu ülkelerin zayıf ekonomileridir. Başka bir ifadeyle bu ülkelerde sağlam bir düzen ve sağlıklı bir ortamın önündeki en büyük engel yoksulluktur. Sanayi sektörü ve tarımsal üretimde kullanılan eski teknoloji yüksek emisyonu neden olan teknolojilerin yerine gelişmiş ülkelerdeki gibi yeni teknolojik kaynakların kullanılması çevresel korumaya daha fazla katkı sağlamaktadır. Çevresel koruma için yeterli finansal destek olmamasının sebebi ekonomik kalkınmanın gerçekleşmemesidir. Bundan dolayı çevresel bozulmayı önlemenin tek yolu ekonomik kalkınmanın gerçekleşmesidir (http://ravenshawuniversity.ac.in/,01.01.2021).

2.1.4. Marksizm ve Çevre

Marksist çevre teorisi diğer adıyla Eko-sosyalizm, çevresel bozulmanın kaynağını kapitalist açgözlü arzuların bir sonucu olduğunu vurgular (Heywood, 2000). Karl Marx, kapitalist ekonomik sömürünün çevresel bozulmaya neden olduğunu dile getirmiştir. Marx, insan ve doğa arasındaki ilişkide insanın doğa

üzerinde şekillendirici etkisine değinmektedir. Yani dünyayı düzenleyen insan kaynaklı faaliyetleri şu şekilde sıralamaktadır: sanayileşme, teknolojik gelişme ve ticari etkileşim. Bundan dolayı toplumu (sosyo-ekonomik, kültürel ve politik yapı) anlamadan doğayı anlamak zordur. Marx, kapitalist tüketiciliğin karakteristik olarak doğa karşıtı olduğunu ifade eder (Foster, 2000; <http://ravenshawuniversity.ac.in/>,01.01.2021). Marx, doğal kaynakların insan kaynaklı olarak tüketilmesine sınırsız kapitalist sistemin yol açtığını ifade ederken, proletarya sınıfının ise geçim derdi dolayısıyla doğal kaynaklara bağımlı olduğunu ileri sürmektedir. Marksizm, kapitalist sistemin yalnızca doğal ekosisteme zarar vermediğini aynı zamanda yoksul halkın daha da yoksullaşmasına neden olduğunu savunur (Martinez & Guha, 1997).

Karl Marx ve Friedrich Engels, 19. yüzyılda yaptıkları çalışmada, çevresel bozulma ve yoksulluğun kapitalist sömürüden kaynaklandığını ifade etmişlerdir. Marx, kapitalizmin doğal kaynaklar üzerinde neden olduğu bu yıkıcı etkiyi eleştirmektedir. Bu eleştirisini, 1867 yılında İngiltere'nin İrlanda'ya uyguladığı Ekolojik Emperyalizmine karşı: "Bir buçuk yüzyıldır İngiltere, yetiştiricilerine tükenmiş toprağın bileşenlerini değiştirme araçlarına bile izin vermeden İrlanda toprağını dolaylı olarak ihraç etti" cümlesiyle ifade etmiştir. Marx'ın bu vurgusunu Alman kimyager Justus Von Liebig'in tarım ve fizyoloji uygulamaları adlı eserinden faydalanarak söylemiştir. Yani, İngiltere'nin sistematik olarak büyük topraklar üzerinde hırsızlık yaptığını ifade etmiştir. İrlanda topraklarının yağmalanması veya soyulması ise bunun en büyük örneğidir. Justus Von Liebig'in mevcut toprakların ya da doğanın ürettiğinden daha fazlasını almaya çalışan sisteme "soygun sistemi" başka bir deyişle sanayileşmiş kapitalist tarım ifadesini kullanmıştır. Marx, Justus Von Liebig'in metabolizma kavramını, çevresel sorunların ifadesinde doğa ile kapitalizm arasındaki ekolojik çelişkiyi 'onarılamaz bir yarıklık', iç içe geçmiş ve birbirine bağlı sosyal metabolizma süreci olarak tanımlamıştır. Marx, kapitalist üretimi, toprak, işçi ve doğal kaynakların altının oyulması süreci olarak açıklamaktadır (Foster, 2000; <http://ravenshawuniversity.ac.in/>,01.01.2021). Marx, küresel olarak var olan bir sorunun ancak "birleşik üreticilerden" oluşan bir toplumla çözüme kalıcılık sağlayabileceğini iddia eder. İnsan özgürlüğü ve ekolojinin sürdürülebilirliğinin bir birinden ayrılması mümkün değildir. Bu sebeple ikisinin de

devam etmesi için 21. yüzyılda sosyalizmin inşasının zorunlu olduğu ifade edilmektedir (Foster, 2000). Marx, kapitalist üretim tarzının kısa vadeli hedefler ile anlık verilen kararlara yoğunlaşmasını, doğal ekosistemin bozulmasının nedeni olarak görmektedir (<http://ravenshawuniversity.ac.in/>,01.01.2021).

Marksist teori, küresel ısınmanın gelişmiş ülkelere nazaran gelişmekte olan ülkeler üzerinde daha yıkıcı etkileri olduğunu ileri sürer. Genel olarak tarımsal üretimle geçinen yoksul ülkeler ise iklim değişikliğinden kaynaklı büyük bir sorunla karşı karşıya kalacaktır. Örnek olarak Asya ve Afrika'da tarımla geçinen bir sürü insan yaşamaktadır. Bu insanlar olası iklim değişikliğinden kaynaklı kuraklık vb. etkenlerden en fazla zarar göreceklerdendir. Marx'a göre ilkel komünizmde insan ve doğa ilişkisi uyum içindeydi ve insan doğayı sadece ihtiyaçları için kullandı. Çünkü bu dönemdeki insan hareketi yalnızca ihtiyaçların karşılanmasına yönelikti. Ancak Rönesans ve modernleşmenin gelişmesiyle birlikte insanlar yalnızca ihtiyacı olan gereksinimi bu sefer çıkarlarını karşılamak için kullanmaya başladı. Bu anlayışla da hammadde arayışına düşerek dünyanın dört bir yanına ulaştılar. Giderek zenginleşen ülkeler, yoksul ülkelerin kaynaklarını amansızca ve duyarsızca kullanarak ekolojik dengenin bozulmasına neden oldular. Marx'a göre, toprak verimliliği artırmak için kullanılan kapitalist üretim teknikleri ve gübreleme, toprağın yapısını ve ekolojik dengesi bozmuştur. Bundan dolayı topraktan verim alınması için uzun bir zaman gerekecektir. Marksist sistemin bir başka eleştirisi de çevresel örgütlenmelere ve yeşil siyasi partilere yöneliktir. Onlara göre bu örgütlenmeler ve partiler kapitalist sistemin gerçek yüzünü göremedikleri için çevresel bozulmada pay sahibidirler. Marksist teori ile ilgili eleştirilere bakıldığında, çevreyi bir temel sorun olarak görmemesi eleştirilmektedir. Çünkü kapitalizm gibi marksizm de insanın doğa üzerinde hâkimiyet kurması için çabalamaktadır (Özel, 2020; Özyurt, 2014; <http://ravenshawuniversity.ac.in/>,01.01.2021).

2.1.5. Feminizm ve Çevre

Politik ve sosyal dönüşümleri içeren modern toplumlarda Feminist Teori kadınların rolünün ne olduğuna odaklanmaktadır. Feminist kadın ve doğanın egemenliği arasında bir bağlantı olduğu varsayımına inanmaktadır. Teori, çevresel

korumanın ancak kadınların dâhil olduğu bir mekanizma ile sağlanabileceğini ileri sürmektedir. Bu sebeple de modern çevresel örgütlerin ve ana akım çevresel örgütlerin yüzde 60 ile 80 arasında bir çoğunluğu kadınlar tarafından yönetilmektedir (Seager, 1996). Kadınların doğal ekosistemle ilgili endişelerine Francois d'Eaubonne (1974) tarafından ortaya atılan eko-feminizm kavramında yer vermektedir (Ritzer, 2004). Ekofeminist teoriye göre, toplumda var olan ataerkil yapı ve siyasi otorite varlığı kadın ve çevre üzerindeki sorunların temel nedeni olarak görmektedir. Batıda ortaya çıkan ve büyük oranda batılı olan ekofeminist teori, erkek şoven toplumunun kendi çıkarları için kadınlara ve doğaya egemenlik kurduğunu, sömürdüğünü ve kontrol ettiğini ileri sürmektedir. Hint eko-feministi Vandana Shiva, 1988 yılında yayınlanan Hayatta kalmak: Kadınlar, ekoloji ve kalkınma (*Staying alive: Women, ecology, and development*) adlı eserinde, kapitalist sistemin ve sömürge devletinin uzun bir zaman dilimi boyunca kadınlara ve doğaya boyun eğdirmesini eleştirmiştir. Bu eserinde Shiva, ayrıca kadınların çevresel korumanın ön saflarda yer alarak çaba gösterdiğine değinmiştir. Örnek olarak, çevre aktivistlerinden Lois Gibbs, Amerika'da zehirli atıkların çevreye boşaltılması ve zararlarına karşı mücadele ederken, Medha Patkar'ın ise Hindistan'daki Narmada barajının inşasına ve Meksika'daki yoksul bölgelerinde tehlikeli kimyasallara yönelik mücadelede bulunmuştur. Teori, kadınlar arasında birlik ve beraberliğin ortak hedeflere ulaşma konusunda daha yakın ve tutarlı olduğunu ifade etmektedir (<http://ravenshawuniversity.ac.in/>,01.01.2021).

Feministler kadınların ekonomik ve siyasi alanlardaki rollerinin varlığını kabul etmektedir. Ayrıca, insanları yapıları gereği zalim olarak nitelerken, çevresel korumaya yönelik ilgilerinde az olduğunu ifade etmektedir. Ancak feministler kadınları diğer insanlardan ayırmaktadır. Çünkü kadınlar hem farklı hemde ekolojik canlılardır (Heywood, 2000). Çünkü kadınlar ailelerine bakmak ve onları beslemek için sosyalleştirler. Buda onları daha fazla çevreci yapmaktadır (Norgaard & York, 2005). Doğanın ihtiyaçlarının ne olduğu duyarlı ve sempatik olan kadınlar onları anlayabilir ve hissedebilir. Bundan dolayıdır ki toplumda var olan ataerkil yapının şiddetle ortadan kaldırılması gerekmektedir (<http://ravenshawuniversity.ac.in/>,01.01.2021).

Sonuç olarak, uluslararası ilişkiler teorileri içerisinde yer alan feminist teori, erkek şovenistliğine karşı bir başkaldırıdır. Çağdaş dünya düzeninde kadının sosyo-politik olarak özgürleşmesi taraftarıdır. Çünkü feministler, kadınların sosyo-ekonomik ve politik olarak topluma liderlik etme konusundan yetenekli olduğunu ileri sürmektedirler. Küresel olarak atılan femininst hareketlerin, toplumun her katmanında başarı getireceğini vurgular. Ayrıca feministler, çevresel felaketlerin nedenini toplumda varolan ataerkil yapıya bağlamaktadır. Çünkü erkekler doğaları gereği anti-ekolojizm olarak dünyaya gelirler bundan dolayıdır ki çevresel sorunlara karşı mücadelede yetenekli değildirler (<http://ravenshawuniversity.ac.in/>,01.01.2021).

2.1.6. Yeşil Teori ve Çevre

Endüstriyel topluma karşı her zaman meydan okuyan ve ona tepki gösteren çevrecilik veya çevreci siyaset kavramlarının geçmişi, 19. yüzyılda ortaya çıkan Sanayi Devrimi'ne kadar götürülebilir (Eckersley, 2007; A.Heywood, 2018, s.513). Çevresel sorunlar her ne kadar günümüzde sınır aşan küresel sorunlar olarak görülse de Sanayi Devrimi ve Avrupa'nın sömürgecilikle beraber genişleme sürecinde daha çok yerel sorunlar olarak görülmüştür. Küresel çevre sorunu veya modern ekolojik kriz ancak ölçek olarak geniş ve hızlı bir büyüme ile 20. yüzyılın ikinci yarısından itibaren kendini göstermiştir. Hatta 1960'lı yıllara kadar çevresel sorunlar bir sorun olarak görülmemiştir. Ancak özellikle II. Dünya Savaşı sonrasında uzun bir süre devam eden ekonomik kriz, devamında hızlı ekonomik büyüme, teknolojik gelişme, hızlı nüfus artışı, artan enerji ihtiyacı, üretim ve tüketimin artması vb. unsurların hepsi dünyanın çevresel düzeninde hızlı bir erozyona neden olmuş ve insanlıkla çevre arasında artan ayırımın farkına varan insanlar tarafından çevre kirliliğine dikkat çeken eylemler yapılmıştır (Eckersley, 2007; Dunne vd., 2013; Burchill vd., 2013). Yani 1960 ile 1970'li yıllarda çevresel kaygıların da dikkate alınmasının önemi vurgulanmış, ekonomik büyümenin çevresel sorunları göz ardı ederek olmayacağı dile getirilerek bir sınır çizilmesi gerektiği belirtilmiştir (Steans vd., 2013).

Çevresel sorunlar, onları kimse yaratmak istemese de onlar ısrarcı bir şekilde ortaya çıkıyor ve devam ediyor. Çevresel sorunları askeri bir durumlar kıyaslarsak,

askeri bir durumun yani kasıtlı, spesifik veya acil müdahale gerektiren tehditlerinden ziyade, kasıtsız, sınır aşan, uzun süre devam eden bir ölçeğe ve çok çeşitli bir aktör ağına sahip, üzerinde dikkatlice müzakere edilmesi gereken bir konu ve son olarak üzerinde işbirliği için geniş bir yelpazeye sahiptir diyebiliriz. Çevresel sorunların bu karmaşık durumu bazen politika yapıcılar tarafından “kötü sorunlar” olarak nitelendirilmektedir (Beck 1992, s.40).

1960-1970’li yıllar çevresel çalışmalara ve farkındalık açısından önem taşımaktadır. 1962 yılında Rachel Carson’ın kitabı “*Sessiz Bahar*” çevresel sorunlar açısından bir dönüm noktası olma niteliğini taşımaktadır. İnsan kaynaklı artarak büyüyen çevresel sorunlara ve bunların doğuracağı tehlikelere karşı ilk kez toplumunun dikkatini o yöne çekmesine fayda sağlıyor. Rachel Carson’ın bu çalışması aşırı kullanılan pestisitlerin insan sağlığı ve doğal ekosisteme oluşturabileceği riskleri ele alan bir modern çevre hareketi olarak nitelendirilebilir (Lamborn & Lepgold, 2003). “*Sessiz Bahar*” çalışmasının yanında insanlarda farkındalık ve duyarlılık oluşturmak amaçlı 1970 yılında yapılan “Dünya Günü” kavramsallaştırılması yer kürenin doğal ekosistemi açısından bir dönüm noktası özelliği taşımaktadır (Brulle, 2000). Yine bu dönemde Yeşilbarış (Greenpeace) ve Yeryüzünün Dostları (Friends of the Earth) gibi bir takım hükümet dışı kuruluşların ortaya çıkmasına da tanıklık edilmiştir. Bu dönemde ortaya çıkan çevre eylemlerinin ana çerçevesini kaynak problemleri, ahlaki problemler ve atık problemleri oluşturmaktadır. Kaynak problemlerini, yenilenmeyen enerji kaynakları olan fosil kaynakların (petrol, kömür ve doğalgaz vb.) kullanımının azaltılması yerine rüzgâr, güneş, dalga vb. yenilebilir enerji kaynaklarının kullanılması, aynı zamanda nüfus kontrolü sağlanarak doğal kaynakların tüketilmesinin önüne geçilmesi oluştururken, ahlaki problemleri, organik tarım yöntemlerinin kullanılması ve vahşi hayata saygı gösterilmesinin sağlanması ile doğa ve insanlık arasında dengenin kurulmasını sağlamak oluşturmuştur. Atık problemini ise daha yeşil ve daha az kirletici çevreci teknolojilerin geliştirilmesiyle atıkların verdiği zarar önlenmeli ve geri dönüşüm konusunda gerekli çalışmaların yapılması oluşturmaktadır (A.Heywood, 2018, s.513-514).

Büyüyen ekonomi ve bunların yan etkileri karşısında radikal seslerin yükselmesi çok uzun zaman almamıştır. Yalnız ekonomik büyümenin yan etkileri değil, kendisi ve modernleşme olarak adlandırılan durumda bu eleştirel seslerden nasibini almıştır. Club of Rome's The Limits to Growth report –*Büyümenin Sınırları raporu* (Meadows vd., 1972) ve The Ecologist Magazine's Blueprint for Survival - *Hayatta Kalma Planı* (Manning, 1972) çalışmaları, 1970'lerde gelmekte veya yaklaşmakta olan ekolojik felakete dair tahminler ileri sürmüşlerdir. Bu tartışmalar çevresel sorunu küresel bir boyuta, soruna taşıyan ve resmileştiren Birleşmiş Milletler Stockholm İnsan Konferansı'nın düzenlenmesine denk gelmiştir (Eckersley, 2007). 1973 yılında yaşanan petrol krizi çevre sorunlarında tartışılan kaynak sorununa örnek teşkil ederek kaynakların tükeneceği yönünde güçlü kanaat oluşmasına neden olmuştur. Özellikle de çevresel hareketler tarafından kullanılan “Uzay Gemisi Yeryüzü” sloganı, kaynakların sınırsız olmadığı ve tükeneceğini vurgulayan önemli bir mecaz olmuştur. Çünkü vurgulanan uzay gemisi kavramında insanlar ne kadar akıllıca davranırlar da dış destek almadan hayatta kalmalarının mümkün olmayacağı belirtilmiştir (A.Heywood, 2018, s.514). Çevresel sorunlara karşı artan duyarlılık sonucu yaşanan eylem ve mücadeleler 1980'lerin sonuna doğru çevre, kadın, barış, nükleer karşıtlığı vb. konularıyla iç içe geçerek yeşil politikaların oluşmasına zemin sağlamıştır. Yaşanan bu gelişmeler sonucunda siyasi düzeyde karşılık görmüş ve ekolojik sorumluluk, toplumsal adalet, şiddetsizlik vb. konulara yoğunlaşan yerel, ulusal ve bölgesel düzeyde çeşitli yeşil partilerin kurulmasına yol açmıştır (Dunne vd., 2013). Günümüzde özellikle Alman Yeşiller Partisinin çalışmalarını örnek alarak faaliyet gösteren yeşil partiler, özellikle çevre sorunlarının siyasetin gündeminde kalmasına öncülük etmişlerdir (A.Heywood, 2018, s.513).

Çevresel sorunlara karşı verilen ilk küresel tepkilerden biri olarak görülen BM İnsani Çevre Konferansı, 1972 yılında Stockholm'de toplanarak BM Çevre Programı'nın kurulmasını sağlamıştır. Stockholm konferansı, bölgesel ve uluslararası düzeyde çevresel sorunlara karşı önlemler almak, devletler ve uluslararası örgütlerin çevre konusunda gerçekleştirecekleri faaliyetlerde aralarında koordineyi sağlamak üzere BM Çevre Programı'nın kurulmasını sağladı. 1970'li yıllarda ortaya çıkan ekonomik durağanlık ve 1980'li yıllarda başlayan “İkinci Soğuk Savaş” çevrenin

kısmi de olsa geri plana atılmasına neden olmuştur. İtalya'daki Seveso kimyasal tesisi felaketi (1976), Hindistan'daki Bhopal kimyasal tesis patlaması (1984) ve Sovyet Sosyalist Cumhuriyetler Birliği'deki - SSCB (Union of Soviet Socialist Republics-USSR) Çernobil nükleer enerji patlaması (1986) gibi büyük çevresel felaketler, çevresel endişeleri yoğunlaştırarak çevreyi tekrar küresel gündeme taşımıştır. Özellikle ekonomik büyüme ve çevre konularının birbiri ile bağlantılı olduğu, kalkınma için çevrenin tahrip edildiği ve küreselleşmenin yayılmasında da çevrenin zarar görmesi fikrinin insanlar da yer edinmesi çevrenin gittikçe önemi artırmıştır. Bu itibarla 1987 yılında çevre ve kalkınmanın birlikteliğini vurgulayan Brundtland Komisyon Raporu-Ortak Geleceğimiz (Our Common Future) yayınlanmıştır. Bu rapor, hem 1992 yılında Rio'da gerçekleştirilecek zirvenin (BM Çevre ve Kalkınma Konferansı, UNCED) oluşmasına ışık tutmuş hem de çevreyle ilgili yapılacak çalışmalarda temel çerçevenin oluşmasına katkı sağlamıştır (Harrison & Boyd, 2018; Heywood, 2013, s.516; Steans vd., 2013).

Sosyal bir düşünce olarak ortaya çıkan, çevresel sorunlara normatif değerleri ön planda tutan ekolojik bir çerçeveden geniş kapsamlı olarak eleştirel bir bakış açısıyla çözüm bulmayı amaçlayan yeşil teori, 1981 yılında Robert Cox'un yapmış olduğu teoriler ayırımında eleştirel teoriler içerisinde kendine yer bulmuştur. 1980'li yıllarla beraber süregelen asit yağmurları, ozon tabakasının delinmesi, ormanların yok olması, ekosistemdeki türlerin azalması ve iklim değişikliğinin ciddi sorunlar yaratması, çatışma ve güvenlik konularına odaklanmış uluslararası ilişkilerin kendini sorgulamasına yol açarken aynı zamanda yeşil teorinin uluslararası ilişkiler teorileri içinde yer almasını sağlamıştır. Yeşil teorisyenlerin ortaya çıktıkları ilk zamanlarda, modernleşme sürecinin çevresel, toplumsal ve psikolojik olarak yarattığı maliyet üzerine odaklanırken, aynı zamanda Batı Kapitalizmi ve Sovyet tarzı Komünizmi eleştirerek, aydınlanma döneminin yarattığı modernleşme ve ilerleme düşüncesine karşı eleştirel fikirler geliştirmişlerdir (Gözen, 2014, s.493; Burchill, 2013). 1992 yılında yazılmış olan Robert E. Goodin'in Green Political Theory (Yeşil Politika Teorisi) adlı eseri, Peter Dickens'in Society and Nature Towards A Green Social Theory adlı eseri ve Alan Carter'in A Radical Green Political Theory adlı eseri, 1993 yılında Ted Benton'un Natural Relations adlı eseri, 1995 yılında Andrew Dobson'un Green Political Thought (Yeşil Politika Düşüncesi) adlı makalesi uluslararası

ilişkilerde yeşil teorinin oluşmasına Soğuk Savaş'ın sonra erdiği ve özgür düşüncenin ortaya çıktığı bu yıllarda katkı sağlamışlardır (Gözen, 2014, s.494).

1990'lı yılların sonlarına doğru ilk dalgasını derinleşen demokrasi ve sürdürülebilir toplumlar üzerine kuran yeşil teori, ikinci dalgasını ulus-aşırılışma üzerine kurarak çevresel adalet, çevresel demokrasi, çevresel eylemler, çevresel vatandaşlık ve yeşil devletler gibi kavramlar üzerine odaklanmıştır (Dunne vd., 2013). Burchill, (2013) Yeşil teorinin amacı “çevre sorunlarının dar anlayışının ötesine geçmektir.” görüşüyle, yeşil teorinin ikinci dalga olarak öne sürdüğü fikirleri ve ulus-aşırılışma konusunu desteklemektedir. Çünkü çevresel sorunlar yalnızca ulusları bağlayan bir sorun değil aynı zamanda komşu ülkeleri de etkileyebilme kapasitesine sahiptir. Daha doğru ifadeyle çevresel sorunları, sınır-aşan sorunlar olarak niteleyebiliriz (Dunne vd., 2013).

Yeşil teori, iklim değişikliği vakasını insan topluluklarının kendi tercihleri sonucunda ortaya çıkan bir durum olarak değerlendirmektedir. Çünkü tarihsel olarak devletler kendi çıkarları uğruna doğayı sömürerek insan merkezli bir ekonomik model belirlemişlerdir. Ancak insan topluluklarının neden olduğu iklim değişikliği, herhangi bir ayırım gözetmeksizin tüm insanlar etki etmektedir. Başka bir ifadeyle iklim değişikliğinin neden olacağı etki hem günümüzdeki hem de gelecekteki insanları etkileyecek ve iklim değişikliğine neden olan, olmayan ayrımı gözetmeyecektir. Yeşil teori bu sebeple, ortaya çıkacak duruma etik açıdan yaklaşmanın daha doğru bir yaklaşım olacağını belirtmektedir. Ayrıca yeşil teori, iklim değişikliği konusuna yaklaşımımızı uzun dönemli ve ekolojik değerlere önem verecek şekilde değiştirmemize yardımcı olmaktadır. Yeşil teoriye göre, iklim değişikliği ile mücadele de küresel olarak atılan adımlar, 1992 yılında imzalanan Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'den beridir devam etmektedir. Ancak yeşil teori, iklim değişikliği ile mücadele de atılan küresel adımları gerçekten uzak ve yersiz olarak verilen ödünler olarak görmektedir. Çünkü dünya ekosisteminin korunmasının küresel olarak yönetim grupları ve toplulukların ortak çabalarıyla (devletleri bu ortak zeminden uzak tutarak) olabileceğini ifade etmektedir. Yeşil teori için her ne kadar maliyetli gibi görünse de ekolojik mücadele yolunda adımlar atılmalı ve ekonomik çıkarların sağlamış olduğu siyasi iklim yerine

iklim değişikliğiyle m¼cadele de ekolojik değerlerin g¼zetildięi sınırlara y¼nelik yapılan se¼imleri vurgulanmaktadır. Ancak hi¼bir ulusal ve uluslararası akt¼r iklim değişikliği ile m¼cadele de ortaya ¼ıkabilecek ekonomik maliyetlerin altına girmeye g¼n¼ll¼ değildir. Son olarak, yeşil teori bizlere ekolojik perspektiften insani ortak ¼ıkarlarımız i¼in daha geniş bir bakış a¼ısı sunarak, iklim değişikliğinin ekolojik ¼erçevesini ekonomik ¼ıkarların siyasi ¼erçevesine tercih edilmesini vurgulamaktadır (McGlinchey, 2017; Dyer, 2018, s.1-5).



ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. ULUSLARARASI İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ İLE MÜCADELE SÖZLEŞMELERİ

Küreselleşen dünya düzeninde devletlerarasında yapılan anlaşmaların önemi giderek artmaktadır. Uluslararası sistem, ulus ötesi sorunları, ticaret, finansal akışın serbestliği, göç, teknolojik işbirliği, kalkınma, yardım ve çevre gibi konuların tartışılabilceği geniş bir alana sahiptir. Bu çerçevedeki belirtilen konulara BM, AB veya G-7 gibi uluslararası örgütler, çözüm yolları arayarak uluslararası sözleşmelere imza atmaktadırlar. Yukarıda belirtilen konuların tartışılması konuların tüm ülkeler açısından bağlayıcılığının yani ülkeler açısından karşılıklı bağlılığın olmasıdır. Bu bağımlılık bir ülkede refahın başka bir ülke tarafından etkilenmesi veya faydasız kılınmasına neden olabilir. Bu sebeple ülkeler arasında politik işbirliğine gerek duyulmaktadır. Çevrenin korunması ulus ötesi konular arasında farklı ve sınırlayıcı bir konumdur. Küresel ısınma, ozon tabakasının incilmesi ve biyolojik çeşitlilik gibi alanlarda açık egemenlik veya mülkiyet hakkının yokluğu işbirliğini zayıflatan serbest davranmayı mümkün kıldığından, uluslararası bir anlaşma sağlamak zor olmaktadır. Bu sebeple anlaşmanın zorluğu göz önüne alındığında, ortak bir fikir çevresinde buluşarak çevresel konularda atılan adımlar bir mihenk taşı olma özelliğine sahiptir (Carraro & Siniscalco, 1998, s.562).

Küresel iklim değışikliği sınır aşan bir etkiye sahip olduğundan, etkilerini en aza indirmek adına özellikle 20. yüzyılın ikinci yarısından itibaren uluslararası görüşmeler yapılmıştır. Toplumların iklim değışikliğine karşı bilinçlenmesiyle birlikte de çözüm arayışları artmıştır. Yapılan görüşmeler neticesinde ortaya çıkan çeşitli sözleşmeler taraf devletleri bu konuda adım atmaya davet etmiştir. İklim değışikliği ile mücadele kapsamında 70'li yıllardan itibaren çeşitli kurumlar kurulmuş, çeşitli anlaşmalar ve sözleşmeler yapılmıştır. Aşağıda iklim değışikliği ile mücadele yaklaşımının arka planına değindikten sonra, iklim değışikliği ile mücadele çerçevesinde yapılan uluslararası sözleşmelerden Birleşmiş Milletler İklim Değişikli

Çerçeve Sözleşmesi, Kyoto Protokolü ve Paris Anlaşması'nın önemli maddeleri dikkate alınarak ayrıntılı olarak yer verilmiştir.

3.1. Çevresel Sorunlarla Küresel Mücadelenin Arka Planı

J. B. J. Fourier tarafından 1827 yılında sera gazlarının küresel sıcaklık ile ilişkisi olduğuna dair ilk çalışma yapılmıştır. 1863 yılında J. Tyndall ise CO₂ emisyonlarının küresel sıcaklıkları artırabileceğini ileri sürmüştür. 1896 yılında S. Arrhenius tarafından küresel ısınma adına yapılan ilk hesaplama da ise CO₂ emisyonlarının iki katına çıkması durumunda küresel sıcaklıkların 5°C ile 6°C arasında artabileceğini çalışmasında belirtmiştir. S. Arrhenius tarafından 1908 yılında yapılan bir başka çalışmada ise, iklim değişimi üzerinde fosil yakıt kullanımı ve endüstriyel faaliyetlerin önemli derece de etkili olduğunu ileri sürmüştür. S. Arrhenius'un çalışmasından 30 yıl sonra 1938 tarihinde G. S. Callendar tarafından 200 meteoroloji istasyonu verilerinden faydalanarak yaptığı çalışmada, küresel sıcaklıklar ve CO₂ emisyonları arasındaki bağlantıyı doğrulayarak S. Arrhenius'un 30 yıl önce ileri sürdüğü tezi doğruluğunu onaylamıştır. S. Arrhenius ve G. S. Callendar tarafından CO₂ emisyonların sıcaklık ile arasındaki ilişki doğrularken ortaya çıkan küresel ısınma durumunu olumlu bir olay olarak görmüşlerdir. Çünkü onlara göre sıcaklıkların artması ile birlikte kutup bölgeleri daha yaşanabilir bir alana kavuşacak ve böylelikle tarımsal üretimle birlikte tekrardan buzul çağına dönüş yolu kapatılacaktır (Arrhenius, 1896; Arrhenius, 1908; Callendar, 1938; Forier, 1827; Tyndall, 1863).

Küresel ısınmaya sebep olan CO₂ emisyonlarını belirlemek için 1957 yılında Hawaii'de kurulan sürekli gözlem istasyonu, veri elde etmek adına önemli bir gelişme sayılmaktadır. R. Revelle ve H. Suess tarafından 1957 yılında yapılan bir başka çalışmada, sistematik veriler çerçevesinde artan CO₂ emisyonlarının atmosferde birikmesi dolayısıyla gelecek yıllarda CO₂ emisyonlarının konsantrasyonda yüzde 20 ile yüzde 40 arasında bir artışın olabileceğini ileri sürmüştür. Bununla birlikte bu dönemde meteorolojik çalışmalarda radyo dalgaları ve havacılık imkânları kullanılmaya başlanması önemli bir gelişme olarak görülmektedir. Ancak bu dönemde salınan CO₂ emisyonlarının okyanuslar tarafından

emilerek muhafaza edildiği fikri genel olarak kabul edildiğinden fosil yakıtların kullanımına bağlı olarak artan CO₂ konusunda herhangi bir endişe duyulmamıştır (Revelle & Suess, 1957; Engin, 2010).

İklim değişikliği, günümüz uluslararası toplumun poster çocuğu ve aynı zamanda gündemden düşmeyen kanayan yarasıdır. Bu sebeple de iklim değişikliği, karmaşık uluslararası politik bir sorun olarak algılanmaktadır. İklim değişikliğinde temel problem sera gazlarının atmosfere yayılmasıdır. Bu konudaki temel sorumlular, tarihsel sorumluluğa sahip sanayileşmiş ülkeler ve ekonomik kalkınma kaygılarından dolayı hızla emisyon salımına devam eden gelişmekte olan ülkelerdir. Yakın gelecekte etkileri dahada belirginleşecek iklim değişikliğinin, gelecek nesillere pek iç acıcı bir ortam sunmayacağı öngörülmektedir. Bu bağlamda, özellikle son yıllarda artan iklim felaketlerinin sıklığı, büyüklüğü ve şiddetini bilim insanları iklim değişikliğine bağlamaktadırlar. Soruna neden olan ülkeler (zengin sanayileşmiş ülkeler), fakir ülkelere nazaran en az zararlı bu işten sıyrılacak gibi görünmektedir. İklim değişikliği ortaya çıkış sebebi ve sonuçları göz önüne alındığında, küresel bir sorundur. Bundan dolayı, küresel iklim değişikliği sorununu çözmek için küresel bir çaba gösterilmesi gerekmektedir (Khan, 2016).

Küresel ısınma ve iklim değişikliği konusunda 1970 yılında Massachusettes’de yapılan Kritik Çevre Sorunları Üzerine Bir Çalışma (Study of Critical Environmental Problems-SCEP) ile 1971 yılında İsveç Wijk’ta toplanarak uzun vadede iklim değişikliğinin etkilerinin tartışıldığı İnsanoğlunun İklim Etkisi Üzerine Bir Çalışma (Study on Man’s Impact on Climate-SMIC) konferansları, bu alanda bir dönüm noktası sayılmaktadır. Massachusettes’te yapılan ilk konferans, Sanayi Devrimi sonrasında artan fosil yakıt kullanımıyla ortaya çıkan CO₂ salımlarının durumu hakkında görüşülmüş ve gelecek dönemlerde ortaya ciddi sorunlara neden olabileceğine vurgu yapılmıştır. Wijk kentinde yapılan ikinci toplantı da ise, akademik çalışmaların toplantıda üzerinde anlaşma sağlanamayan küresel ısınma ve küresel soğumadan hangisinin daha etkin olduğunu tespit etmek adına sıklaştırılması kararı çıkmıştır (Cain, 1983; Desombre, 2002).

1972 yılında "bir tek dünyamız var" sloganı ve küresel bir katılımı BM tarafından organize edilerek gerçekleşen “İnsan Çevre Konferansı”, iklim değişikliği

adına o zamana kadar yapılan geniş katılımlı konferans olmuştur. Aynı zamanda konfrans, iklim değışikliği ile mücadeleyi içeren temel taşlardan biri olarak yer almıştır. Eşit hak ve sorumluluklar çerçevesinde, dünyadan yararlanma ve çevresel koruma ile ekonomik kalkınmanın aynı anda gerçekleşmesinde bir aykırılık olmadığı fikrinde buluşarak, bağlayıcı olmayan kararlar alan konferans sonucunda, Birleşmiş Milletler Çevre Programı kurulmuştur. UNEP kuruluş olarak, uluslararası çevre sorunlarıyla mücadele konusunda koordine sağlanmasını amaçlamıştır. Kurulduktan sonra çeşitli konferanslar düzenleyen UNEP, küresel boyutta çevre sorunlarına dikkat çekerek, çevrenin önemli bir konu haline gelmesini sağlamıştır. UNEP öncülüğünde 1979 yılında yapılan Birinci Dünya İklim Konferansı, fosil yakıtların kullanılmasından kaynaklanan CO₂ emisyonlarının iklim değışikliğine etkisine dikkat çekmiştir. 1985 yılında Avusturya'nın Villach kentinde düzenlenen Dünya İklim Programı (World Climate Programme-WCP), küresel ısınmanın önemini anlama bakımından fikir birliği sağlanması açısından önemlidir. Konferans, CO₂ dışındaki sera gazlarının da küresel ısınma ve iklim değışikliğine neden olan etkileriyle ilgili bilgilendirme ve sınıflandırma yaparak, fikir birliği çerçevesinde küresel ısınmanın sınırlarını belirlemek amacıyla toplanmıştır. Toplantı sonucunda sera gazlarının mevcut yoğunluğunun iki katına çıkması durumunda, küresel sıcaklıkların 1,5°C ile 4,5°C arasında artacağını belirtilmiştir (Heynen vd., 2007; Smil, 1993; WMO, 1986; Kıvılcım, 2013; Mısır, 2016; Dikmen & Yörüköğlu, 2003, s.536; Pallemarts, 1992, s.164). Villach Konferansı'nda küresel ısınma ve iklim değışikliğine karşı yalnızca doğa bilimleriyle çözümler üretilmesinin yanında, sosyal bilimlerden de faydalanılması gerektiğini kararından dolayı, Villach Konferansı'nın küresel ısınma ve iklim değışikliğinin politik yanını da öne çıkaran bir konferans olduğu ileri sürülebilir (Paterson, 1996).

Küresel sorunları bağlamında, 80'li yılların ikinci yarısından itibaren ozon tabakasının zarar görmesi, gündeme alınan ve çevresel bilinirliği artıran bir başka konudur. Ozon tabakasının incilmesiyle ilgili olarak, 1985 yılında Viyana Sözleşmesi ve 1987 yılında Montreal Protokolü, küresel bazda yapılan önemli toplantılardandır. “Ortak Geleceğimiz” veya Komisyon başkanı olarak görev yapan Norveç Başbakanı G. H. Brundtland'e ithafen “Brundtland Raporu” olarak adlandırılan rapor, 1987 yılında Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu (World

Comission on Environment and Development) tarafından çevreyle ilgili yayınlanan küresel çalışmalardan biridir. Rapor, Villach Konferansının yayınlamış olduğu çözüm önerilerinin dışında, küresel ısınma ve iklim değişikliği konularında enerjinin doğru kullanılması ve fosil kaynaklardan ziyade yenilebilir enerji kaynaklarının kullanımının artırılmasına dikkat çekmiştir (Devetak vd., 2007; Engin, 2010).

Küresel katılımın yoğun olduğu başka bir konferans ise, 1988 yılında 48 ülke ve 300'ü aşkın bilim insanı, politika yapımcıları, Sivil Toplum ve BM temsilcilerinin katıldığı, küresel ısınmanın temel konu olarak üzerinde durulduğu Toronto Konferansı'dır. Toronto konferansı ile beraber, CO₂ emisyonlarının 2005 yılına kadar 1988 yılındaki oranın yüzde 20 altına düşürülmesi şeklinde alınan karar o güne dek yapılan toplantılar içinde en net olanıdır (Paterson, 1996). Konferansta ayrıca, küresel ısınma ve iklim değişikliğiyle mücadele çerçevesinde CO₂ emisyonlarının azaltılması konusunda yapılan çalışmalara ekonomik yardımların yapılması, çevreye daha az CO₂ emisyonun salımı yapan yakıtların kullanılması, rüzgâr enerjisi, güneş enerjisi gibi yenilebilir enerji kaynaklarının kullanımına önem verilmesi, konferansta üstünde durulan maddelerden olmuştur (Toronto Conference, 1988).

Küresel anlamda 80'li yılların sonuna doğru iklim değişikliği konusunda daha önemli adımlar atılmaya başlanmıştır. Bu adımlardan biri de 1988 yılında kurulan Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli'dir. UNEP ve Dünya Meteoroloji Örgütü çalışmaları neticesinde kurulan IPCC, insan faaliyetlerinden kaynaklı iklim değişikliğinin önleminde ne gibi çalışmalar yapılabileceğini değerlendirirken, aynı zamanda Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nin uygulanması konusunda çeşitli raporlar hazırlamaktadır (Engin, 2010).

İklim değişikliğiyle ilgili IPCC tarafından tespit edilen hususları bildiren birinci değerlendirme raporu, 29 Ekim ile 7 Kasım tarihleri arasında İkinci Dünya İklim Konferansı'nda ele alınmıştır. Bu değerlendirme raporu neticesinde yapılan çağrı üzerine, BM organizasyonu ile 1992 yılında Rio De Janeiro kentinde iklim değişikliği adına önemli bir adım atılmıştır. Zirve sonucunda iklim değişikliğinde büyük bir adım olarak görülen ve iklim değişikliği ile ilgili yapılacak diğer sözleşmelere yol gösteren Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi 1992 yılında imzaya açılmış, 1994 yılında yürürlüğe girmiştir (Şanlı vd., 2017;

Zillman, 2009). Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'ne taraf olan ülkeler, insan kaynaklı iklim değişikliğine karşı önlemler almak çerçevesinde fikir birliğine varmışlardır. Bu çerçevede, IPCC tarafından 2°C olarak belirlenen küresel sıcaklık sınır değerini korumak adına taraf ülkeler harekete geçmiştir (Savaresi, 2016). 1997 yılında Kyoto'da Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nin sera gazı kaynaklı emisyonların azaltımı konusunda attığı adımı ileriye taşıyan Kyoto Protokolü imzaya açılmıştır. Kyoto Protokolü, 2008-2012 yılları arasında iklim değişikliğine neden olan sera gazlarını 1990 yıllardaki emisyon oranının yüzde 5 altına çekeceklerini taahhüt ederek, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nde belirtilen hedeflerin uygulamaya geçmesi açısından önemli bir adım olmuştur (Finus, 2008). Taraf devletler Kyoto Protokolü'yle sera gazı salımlarını azaltım taahhüdünde bulunulduysa da protokole küresel sera gazları salımının yüzde 55'ini gerçekleştiren ülkelerin imza atması şart konulduğundan yürürlüğe girmesi uzun zaman almıştır. Protokol küresel anlamda sera gazı azaltımı konusunda atılan büyük bir adım olsa da ABD gibi salınan sera gazlarının yüzde 25'ine sahip bir ülkenin 2001 yılında protokolden çekilmesi büyük bir hayal kırıklığı olmuştur (Şanlı & Özekicioğlu, 2007).

İklim değişikliğinin geleceğini ele alarak sera gazlarını azaltmak üzere 1994 tarihinde yürürlüğe giren Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'ne taraf olan 195 ülkenin tam olarak katılımıyla 30 Kasım ile 11 Aralık 2015 tarihleri arasında Paris'te yapılan 21. Taraflar Konferansı İklim Zirvesi'nde (COP 21) Paris Anlaşması imzalanmıştır. Kyoto Protokolü gibi bağlayıcı maddelere sahip bir anlaşma olmamasına rağmen 2030 yılına kadar sera gazı emisyonlarının 56 milyar ton oranında azaltılmasıyla küresel sıcaklık artışlarını 2°C altında tutulması hedeflenmiştir (Ertan, 2016; Artunç, 2017).

3.2. Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi

İnsan kaynaklı sera gazlarının iklim değişikliği üzerindeki etkisi, 1980'li yıllarla beraber yapılan çalışmalarda kanıtlanmış ve ortaya konan bu çalışmalardan sonra küresel olarak endişeler artmıştır. Uluslararası camia, bu duruma karşı önlemler alınması için bir dizi konferans düzenlemiştir. Konferanslar neticesinde,

1990 yılında Hükümetlerarası Müzakere Komitesi (Intergovernmental Negotiating Committee) BM Genel Kurulu'nda alınan kararla İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'ni oluşturmak üzere kurulmuştur. 1992 yılında INC tarafından hazırlanan taslak kabul edilerek 1992 yılında Rio de Janeiro'da yapılan konferansta imzaya açılmıştır. Sözleşme ülkelerin sözleşmeyi imzalaması ve kabul etmesiyle 21 Mart 1994 yılında yürürlüğe giren sözleşmeye karşı taraf olan ülkeler sorumlu olmuşlardır. Sözleşmenin kabul edilmesinden sonra 1995 yılında sözleşmeyle görev verilen en yetkili organ Taraflar Konferansı (COP), ilk oturumunu yaparak sözleşme gereği önemli bir adım atmıştır (BMİDÇS, 2002, s.1).

Küresel iklim değişikliğine karşı büyük çabalar sarf eden BM, bu yöndeki çabalarını İDÇS'nde hayata geçirerek somutlaştırmıştır (Brisk, 2000). Sözleşmeye taraf ülkeler sözleşme hükümlerini aşağıda belirtilen maddeler üzerinde anlaşmaya vardıktan sonra kabul etmişlerdir. İlgili maddelerden bazıları şunlardır:

- İnsan kaynaklı olarak ortaya çıkan sera gazlarının atmosferdeki yoğunluklarının artması sonucunda yaşanan sera etkisi ile birlikte küresel ısınmanın yüzey sıcaklıklarını artırarak doğal ekosisteme ve canlı yaşamına zarar vereceği kabul edip ve iklim değişikliğinin insanlığın ortak sorunu olduğunu bilincine sahip olmak,
- İklim değişikliğine neden olan sera gazlarının gerek geçmişte gerekse günümüzde atmosfere salınmasında en büyük paya gelişmiş ülkelerin sahip olduğu ve geliştirmekte olan ülkelerinse gelişmeleriyle dengeli bir şekilde sera gazının artırması gerektiğinin bilgisine sahip olmak,
- İklim değişikliği üzerine yapılan tahminlerin çeşitli sebepler dolayısıyla belirsizliklere sahip olsa da sera gazı yutak ve haznelerinin canlı ekosistemi üzerindeki etkisinin öneminin bilincinde olmak,
- Ülkelerin içinde bulundukları farklı ama ortak sorumlulukları derecesinde iklim değişikliğinin küresel etkisine karşı işbirliği ve küresel çalışmalara katılmayı kabul etmek,

- Devletlerin egemenlik hakkı çerçevesinde iklim değişikliğine karşı Birleşmiş Milletler Şartı ve uluslararası hukuk kuralları gereği kendi sınırları içerisinde yapmış olduğu faaliyetlerin sınırları dışında başka bölge ve çevreye zarar vermemesi gerektiğinin sorumluluğunun farkında olmak,
- İklim değişikliği ile mücadele çerçevesinde her ülkenin kendi kapasite ve özelliklerine göre çevresel mevzuatı onaylamaları, aksi takdirde genel olan bir mevzuatın sosyo-ekonomik özellikleri farklı olan özelliklerde gelişmekte olan ülkelerde farklı sonuçlanarak haksızlığa neden olabileceğini kabul etmek,
- İklim değişikliğine katkıda bulunan BM ve diğer uluslararası organların koordinasyon ve işbirliği içinde hareketi sonucu ortaya çıkan kazanımların farkında olmak,
- İklim değişikliğinden en fazla zarar görecektir olan etrafına göre alçakta bulunan küçük ada ülkeleri, seller, çölleşmeyle ve kuraklıkla iç içe olan bölgeler ile dağlık bir coğrafya üzerinde bulunan gelişmekte olan ülkelerin zararlı etkilere açık olduğunun bilincinde olmak,
- Sanayi gelişiminde kullanılan ve enerji üretmek için yoğun bir şekilde fosil yakıtlara bağlı olan gelişmekte olan ülkelerin sera gazı salım azaltımında yaşayabilecekleri sorunları kabul etmek,
- Sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmak, fakirliği ortadan kaldırmak ve refah ortamını sağlamak adına gelişmekte olan ülkelerin özel durumları göz önünde bulundurulmalı ve bu hedeflere ulaşmada daha etkin ve verimli olarak sera gazlarının az salınmasının gerekliliği ile,

Yukarıda belirtilen maddelerin kabul edilmesiyle gerek yaşadığımız dönem gerekse gelecek kuşaklara daha iyi bir iklim ortamı sağlamak adına aşağıda belirtilecek maddeler onaylanarak anlaşmaya varmışlardır (BMİDÇS, 2002, s.1-3).

Sözleşme hükümleri gereği taraflar sürdürülebilir kalınmanın sağlanarak, insan için gerekli gıdaların üretiminin zarar görmemesi adına iklim değişikliğine

neden olan insan kaynaklı sera gazlarının salınımını ekosisteme zarar vermeyecek belirli düzeyde durdurmayı ve bunu en makul zaman içerisinde ulaşmayı amaç edinmiştir (UNFCC, 1992, article: 2). Bu amaç çerçevesinde, iklim değişikliğinde insan kaynaklı sera gazlarının azaltılması yönünde uygulamaya konulan sözleşmenin uygulanması ve gereğinin yapılmasında bazı temel ilkeler belirlenmiştir. Belirlenen temel ilkeler şunlardır:

- İklim değişikliğine neden olan sera gazı salınımında en büyük paya sahip olan gelişmiş ülkeler günümüz ve gelecek yarınlar için iklim değişikliğinin doğurabileceği zararlı etkilere karşı iklim sisteminin korunmasında atılan adımlara öncülük etmelidir.
- Sera gazlarının azaltılması konusunda sözleşmeye taraf gelişmekte olan ülkelere iklim değişikliğinden kaynaklı zararlı etkilere uğrayabilecek ve gereğinden fazla yük altına alınan gelişmekte olan ülkelerin özel durumlarına dikkat edilmelidir.
- Taraflarca iklim değişikliğinin zararlı etkilerine karşı alınacak gerekli önleyici tedbirler tüm sosyo-ekonomik alanları, tüm sera gazı yatakları, hazneleri ile yutaklarını kapsayan ve iklim değişikliği üzerinde insan kaynaklı etkiyi zararlı etkiyi önleyebilecek çalışmalar işbirliği içerisinde yerine getirilmelidir.
- Taraflar ulusal kalkınma programlarına entegre edilen iklim değişikliğine karşı alınan önlemler ülkelerin kendi özel şartlarına göre ekonomik kalkınmayı engellemeyecek şekilde olmalıdır. Sürdürülebilir kalkınma taraf ülkelerin bir hakkıdır ve bu hak taraf ülkelerce desteklenmelidir.
- Taraflarca gelişmekte olan ülkelere sürdürülebilir kalkınma ve ekonomik büyüme desteklenerek iklim değişikliğinin zararlı etkilerine karşı daha etkin bir mücadele ortamı oluşturulmalı ve uluslararası ticarete zarar verecek keyfi bir ayırım gözetmeksizin yapılmalıdır (UNFCC, 1992, article: 3).

Ülkelerin gelişmişlik oranlarının birbirinden farklı olması dikkate alındığında, sera gazı salımlarındaki oranlarının da farklı olacağından yola çıkarak, sözleşmeye

taraf ülkelere ülkelerin kalkınma önceliklerini veya özel koşullarını dikkate alarak, sera gazlarının azaltılması konusunda bir takım sorumluluklar yüklemiştir (Türkeş, 2001, s.2-3). Taraf ülkelere yüklenen sorumluluklar Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi madde 4 'te şu şekilde belirtilmiştir:

- Taraflar, Montreal Protokolü ile denetlenmeyen insan kaynaklı tüm sera gazlarının ulusal envanteri hazırlayacak, geliştirecek, yayınlayacak ve iklim değişikliğine uyum sağlayıcı önlemleri düzenli olarak güncelleyerek taraflar konferansına sunulmak üzere bir rapor hazırlayacaklardır.
- Taraflar, Montreal Protokolü ile denetlenmeyen insan kaynaklı tüm sera gazlarının azaltımına yönelik yapılan uygulamalar ile teknolojik çalışmaları enerji, ulaştırma, sanayi, tarım, atık ve ormancılık sektörlerini de kapsayacak şekilde yapılan uygulamalarda işbirliği yapılacaktır.
- Taraflar, Montreal Protokolü ile denetlenmeyen tüm sera gazlarının yutaklarını, haznelerini deniz, kara, orman, okyanus ve ekosistemlerinin tümünü kapsayacak şekilde koruyucu önlemler almak konusunda sürdürülebilir yönetim ilkeleri uyarınca işbirliği yaparak bu yönde uygulamalara teşvik edeceklerdir.
- Taraflar, iklim değişikliğinin zararlı etkilerinden özellikle daha çok etkilenecek bölgelere (kıyı bölgeleri, tarım alanları ve Afrika kıtasındaki alanlar) iklim değişikliğine karşı uyum çabaları kapsamında özellikle bu alanların korunmasına yönelik planlara önem verilerek bu planlar geliştirilecektir.
- Taraf ülkeler kendi sosyal, ekonomik ve çevresel imkânları nezdinde iklim değişikliğine uyum sağlamak ve zararlı etkilerine (ekonomik, sağlık ve çevresel vb.) karşı hazırlanan etki değerlendirmelerini en uygun metotlarla uygulamaya özen göstereceklerdir.
- Taraf ülkeler iklim değişikliğinin zararlı etkilerine karşı iklim değişikliğini ortaya çıkaran nedenler, yapılan önleme çalışmaları ve ortaya çıkan sonuçları bilimsel, teknolojik, sosyal, ekonomik vb. unsurlar nezdinde değerlendirerek

tutulan verilerin iklim değişikliğini anlamak, çözümler sunmak ve etkilerini ortadan kaldırmak için paylaşılması konusunda işbirliği içerisinde hareket edeceklerdir.

- Taraf ülkeler iklim değişikliği konusunda sivil toplum örgütlerinin destekleyerek öğrenciler ve eğitim kurumlarında kamu bilincinin oluşmasını sağlayacak teknik, teknolojik, ekonomik, sosyal, hukuki vb. unsurların ortaya çıkardığı sonuçları açık ve doğru bir şekilde birbirine sunarak işbirliği yapacaklardır (UNFCCC, 1992, article: 4).

Aşağıda 3.1’de belirtilen ülkeler, Birleşmiş Milletler İklim Değişikli Çerçeve Sözleşmesi madde 4 ile gelişmişlik durumlarına göre ülkeleri, EK-I ülkeleri (40+AB ülkeleri) ve EK-II (23+AB) olarak iki sınıfa ayırmıştır. İlk sınıf olan EK-I ülkeleri, içerisinde Sanayisi Gelişmiş Ülkeler (OECD’nin 1992 yılındaki üyeleri-26+AB) ve Pazar Ekonomisine Geçiş Sürecinde Olan Ülkeler olarak ayırmıştır. İkinci sınıfı EK-II ülkeleri ise Sanayileşmiş Ülkeler (23+AB) olarak sınıflandırmıştır.

Ek-I Ülkeleri (40+AB)		Ek-II Ülkeleri (23+AB)
Sanayileşmiş Ülkeler (26+AB)	Pazar Ekonomisine Geçiş Sürecinde Olan Ülkeler	Sanayileşmiş Ülkeler
Almanya, ABD, AB, Avustralya, Avusturya, Belçika, Danimarka, Finlandiya, Fransa, İngiltere, Hollanda, İrlanda, İspanya, İsveç, İsviçre, İtalya, İzlanda, Japonya, Lüksemburg, Kanada,	Beyaz Rusya, Bulgaristan, Estonya, Letonya, Litvanya, Macaristan, Polonya, Romanya, Rusya Federasyonu, Ukrayna, Çek Cumhuriyeti, Slovenya, Slovakya, Hırvatistan.	Almanya, ABD, AB, Avustralya, Avusturya, Belçika, Danimarka, Finlandiya, Fransa, İngiltere, Hollanda, İrlanda, İspanya, İsveç, İsviçre, İtalya, İzlanda, Japonya, Lüksemburg, Kanada,

Norveç, Portekiz, Yeni Zelanda, Yunanistan, Türkiye, Lihtanştayn, Monako.		Norveç, Portekiz, Yeni Zelanda, Yunanistan.
---	--	--

Tablo 3.1. Birleşmiş Milletler İklim Değişikli Çerçeve Sözleşmesi kapsamından ülkelerin sınıflandırılması (Çetintaş & Türköz, 2017).

Ek-I ülkeleri Birleşmiş Milletler İklim Değişikli Çerçeve Sözleşmesi gereği iklim değişikliğinin zararlı etkilerini önlemek adına sera gazı salımlarını sınırlamak, yutakları korumak ve bu yutakları iyileştirmek için yapılan düzenlemeleri, çalışmaları, izlenen politikaları ve mevcut sera gazı oranlarını ilgili organlara bildirmekle beraber ve 2000 yılına kadar salınan toplam sera gazı emisyonlarını 1990 yıllarındaki oranlarla aynı seviyeye çekmekle yükümlüdürler (Selvitop, 2012; İ.Arı, 2010, s.13; Yönten, 2007).

Ek-I ülkelerinin üstlenmiş oldukları sorumluluklara ek olarak Ek-II ülkeleri aynı sorumlulukları almakla beraber iklim değişikliğinin zararlı etkilerini önlemek adına çevreye uyumlu veya çevre dostu teknolojilerin geliştirilmesi, kullanılması ve yaygınlaştırılmasını özellikle gelişmekte olan ülkelere teknoloji aktarımını sağlamak, erişimini kolaylaştırmak ve finansal destek olmak sorumluluklarını yüklenmişlerdir (Dutt & Gaioli, 2007; Selvitop, 2012; Yönten, 2007).

Birleşmiş Milletler İklim Değişikli Çerçeve Sözleşmesi madde 7 uyarınca kabul edilen hukuki belgelerin incelenmesi, uygulanmasını ve sözleşmenin etkin ve verimli şekilde uygulanmasını sağlamak amacıyla aşağıda ayrıca belirtilecek nedenlerden dolayı sözleşmenin en yüksek organı olarak belirtilen Taraflar Konferansını oluşturmuştur. Taraflar konferansı sorumlulukları şunlardır:

- Sözleşme gereği taraf ülkelere yüklenen sorumlulukların takibi, uygulanması ve bu uygulamalardan kazanılan deneyimleri sözleşmenin amaçları doğrultusunda dönemsel olarak incelemek,

- Taraf ülkelere kendi özel şartları doğrultusunda yüklenen sorumlulukların uygulanmasında kazanılan deneyimlerin değişimini sağlamak ve teşvik etmek,
- İklim değişikliğinin zararlı etkilerini önlemek adına birden fazla taraf ülkenin talebi doğrultusunda taraf ülkelerce alınan önlemlerin uyum içinde olmasını ülkelerin özel durumlarını dikkate alarak kolaylaştırmak,
- İklim değişikliğinin zararlı etkilerini önlemek adına salınan sera gazları yataklarını ve bu gazların yutaklarca uzaklaştırılmasına ilişkin gerekli envanterin tutulması, salımların sınırlandırılması ve önlenmesi için sözleşme amaç ve yükümlülükler uygun olarak gerekli çalışmaları etkin metodlar çerçevesinde dönemsel olarak hazırlanması, yürütülmesini ve geliştirilmesini teşvik etmek,
- Taraf ülkelere sözleşme gereği yüklenen sorumluluklar neticesinde elde edilen verilerin taraflar konferansına sunulması sonrasında bu verilerin genel değerlendirilmesi yapılarak çevresel, ekonomik ve sosyal etkileriyle beraber toplam etkisinin ve kaydedilen ilerlemeleri değerlendirmek,
- Sözleşme gereği maddelerin uygulanması sağlamak amacıyla çeşitli öneriler getirmek ve kabul edilen dönemsel raporların incelenmesi ve yayınlanmasını sağlamak,
- Taraflar konferansına alt organlarca sunulan raporları incelemek, yönlendirmek ve gerekli olması halinde kendisine yardımcı organların kurulmasına karar vermek,
- Sözleşme gereği gerekli finansal destekleri harekete geçirmek, kendisine fayda sağlayacak bilgi, belge ve yardımları gerektiğinde uluslararası örgütler, sivil toplum vb. kurum ve kuruluşlardan istemek ve uygulamak,
- Son olarak taraflar konferansı sözleşme gereği kendisine yüklenen görevlerin yanı sıra gerekli olması halinde sözleşmenin hedefine ulaşmasını sağlayacak görevleri yapmakla yükümlü kılınmıştır (UNFCCC, 1992, article: 7).

3.3. Kyoto Protokolü

Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi maddelerinin belirlenen amaçlardan uzak olduğu ve uygulanabilirliğinin düşük olmasından dolayı eleştirilmekteydi. Aynı zamanda 1997 yılında kadar yapılan görüşmelerde iklim değişikliğinin insan kaynaklı etkileri üzerinde yalnızca düşünce birliği üzerinde anlaşma sağlanabilmiştir. Bu sebeple Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nin uygulanması için somut adımlar ve hedefler belirlemek, belirlenen hedeflere ulaşmak adına yapılan görüşmeler neticesinde, ABD ve İngiltere vb. gelişmiş büyük ekonomilerin isteksiz tutumlarına rağmen, 1997 yılında Japonya'nın Kyoto kentinde Kyoto Protokolü kabul edilmiştir. Kyoto Protokolü iklim değişikliğinin zararlı etkilerine karşı o güne dek hazırlanan en kapsamlı anlaşma olarak yaklaşık iki buçuk yıl süren yoğun müzakereler sonucunda kabul edilmiştir (Ayhan, 2010, s.141; Bodansky, 2001a; Samur, 2007, s.145; Fitzroy & Papyrakis, 2010, s.106).

Kyoto Protokolü her ne kadar 1997 yılında kabul edilse protokolün yürürlüğe girmesi o kadar kısa sürmemiştir. Protokolün yürürlüğe girmesi için madde 25'te belirtildiği üzere Ek-I taraf ülkelerinin 1990 yılı toplam karbondioksit salım oranlarının yüzde 55'ine tekabül eden en az 55 taraf ülkenin onay, kabul ve uygun bulmasıyla gerçekleşmesi şart koşulduğundan, protokol ancak 1990 karbon emisyonlarının yüzde 16,4'ünü oluşturan (Bernard vd., 2003; Kyoto Protocol, 1998, article: 25) Rusya'nın anlaşmayı onaylamasıyla protokolde belirtilen oran sağlanmış ve 16 Şubat 2005 tarihinde yürürlüğe girmiştir (Tomanbay, 2008, s.101).

Kyoto Protokolü'ne katılan taraflar Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi tarafları olurken, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi Ek-I tarafları protokolün 3. maddesinde belirtileceği üzere sera gazı sınırlandırma ve azaltım taahhütlerini yerine getirmenin yanında, protokolün 2. maddesi gereğince sürdürülebilir kalkınmayı teşvik etmek amacıyla aşağıda belirtilen maddeleri uygulayacaklardır. Kyoto Protokolü 2. maddesi gereği sürdürülebilir kalkınmayı teşvik edici maddeler şunlardır:

- Enerji verimliliğinin artırılması ve Montreal Protokolü ile denetlenemeyen sera gazları yutak ve haznelerinin korunması ve artırılması ile birlikte, sürdürülebilir orman yönetimi, orman varlığı ve ağaçlandırma çalışmalarının artırılmasına yönelik destek sunulması,
- İklim değişikliği çerçevesinde yenilebilir enerji kaynaklarının, karbondioksit salımını azaltan çevreye zarar vermeyen dost teknolojiler ile sürdürülebilir tarım politikalarının izlenmesi, desteklenmesi, araştırılması ve uygulanması,
- Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi çerçevesinde sözleşme amaçları ulaşmak adına sera gazı salımlarına neden olarak sözleşmenin amaçlarına uygun olmayan tüm sektörlerle tanınan mali teşvik, vergi gibi ekonomik istisnaların orantılı olarak kaldırılması veya aşağıya çekilmesinin yanında aynı şekilde Montreal Protokolünce denetlenmeyen sera gazlarını azaltmak için çalışmalar yapan, politika oluşturan ve teşvik eden ilgili sektörlerle de gerekli kolaylıklar sağlanarak yapılacak reformların desteklenmesi,
- Montreal Protokolü çerçevesinde denetlenmeyen ulaşım sektöründen kaynaklı sera gazlarının azaltılarak sınırlandırılmasına yönelik tedbir alınması,
- Metan gazının sınırlandırılmasına yönelik atıkların geri dönüşüm yoluyla kazanımı, kullanımı ve enerji üretimi, nakli ve dağıtımına yönelik adımlar atılması,
- Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi 4. maddesi 2 (e) (i)'de belirtilen sözleşme amaçlarını gerçekleştirecek ekonomik ve idari araçlarda uyumluluk hususuna uygun olarak, protokolün yukarıda belirtilen maddelerinin uygulanmasında da politika ve önlemler oluşturma bakımından taraflar işbirliği yapacaklardır.
- Montreal Protokolünce denetlenmeyen havacılık ve depo yakıtlarının kullanımından kaynaklı sera gazı salımlarının sınırlandırılarak azaltılmasına yönelik Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi Ek-I tarafları

Uluslararası Sivil Havacılık Örgütü ve Uluslararası Denizcilik Örgütü ile eşgüdüm içerisinde çalışmalar yapacaklardır (Kyoto Protocol, 1998, article: 2).

İklim değişikliğinin zararlı etkilerini önlemek için gerçekleşen uluslararası çabalar sonucunda Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi imzalanması ve bu doğrultu yapılan Taraflar Konferansları neticesinde Montreal Protokolü'nce denetlenmeyen sera gazların azaltılmasına yönelik sınırlayıcı yükümlülükler Taraflar Konferansının üçüncü toplantısında (COP/3) Kyoto'da Kyoto Protokolü'nün imzalanması ile gerçekleşmiştir. Kyoto Protokolü ile getirilen sınırlama yükümlülükleri şunlardır:

- Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi Ek-I tarafları, 2008-2012 yılları arasında iklim değişikliğine sebep olan sera gazı salımlarını 1990 yılındaki mevcut sera gazı oranlarının en az yüzde 5 altına düşüreceğini, Kyoto Protokolü'nün Ek-A kısmında belirtilen insan kaynaklı karbondioksit vb. sera gazlarını Ek-B de belirtilen sınırlama ve azaltım yükümlülüklerine göre belirtilen sınırları aşmayacaklarının teminatını vereceklerdir.
- Bir önceki madde de protokolün belirtmiş olduğu yükümlülükler çerçevesinde 2005 yılına kadar taraflar sera gazı azaltım çalışmalarında kayda değer ilerleme göstermiş olacaktır.
- Tarafların yükümlülükleri çerçevesinde her bildirim döneminde 1990 yılı baz alınarak ormanlaştırma, yeniden ormanlaştırma ve ormansızlaştırma çalışmalarında sera gazı yutaklarında yaşanan değişiklikler doğru ve net bir şekilde sunulacaktır.
- Taraflar buluşması olarak Protokolün imzalanmasında sonra gerçekleşecek ilk toplantıda, Ek-I tarafları 1990 yılı verilerini Bilimsel ve Teknik Danışma Yardımcı Organı'na sera gazı stok seviyelerini tespit ederek ilerleyen dönemlerde stoklarda yaşanacak değişiklikler ile ilgili tahmin yürütmesini sağlamak için sunacaklardır.

- Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi’nde belirtilen Piyasa Ekonomisine Geçiş Sürecinde olan Ek-I ülkeleri, Protokolde belirtilen yükümlülüklerine yerine getirirken Taraflar Konferansının ikinci oturumunda yıl ve dönemi belirlenen çizgiyi temel alacaklardır. İlk bildirimini yapmamış Piyasa Ekonomisine Geçiş Sürecinde olan Ek-I tarafları 1990 yılı dışında bir dönemi temel alarak bildirimde bulunmak istemesi halinde, bu değişikliği Taraflar Buluşması olarak gerçekleşen toplantıda bildirimde bulunabilir. Gerekli kararı Taraflar Konferansı verecektir.
- Kyoto Protokolünün bu maddesi, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi’nde Ek-I devletleri içerisinde belirtilen Piyasa Ekonomisine Geçiş Sürecinde olan taraflara yine bu madde de belirtilen yükümlülüklerin gerçekleştirilmesi konusunda belirli oranda tolerans gösterebilir.
- Ek-I ‘de her bir taraf için belirlenen sayısallaştırılmış sera gazı sınırlama ve azaltım yükümlülüğünün ilk bildirim dönemi olan 2008-2012 dönemi için 1990 yılı ya da belirlenen başka bir dönemde toplam sera gazı oranlarının her taraf için Ek-B de kaydedilen yüzde değerinin beşe çarpılmasına eşit olacaktır.
- Hidrofluorokarbon, perfluorokarbon ve kükürtheksaflorür için Ek-I tarafları 1995 yılını yukarıda belirtilen hesaplama göre baz alabilirler.
- Taraflar Konferansı tarafında yükümlülüklerin bitmesinden önceki 7 yıldan başlamak üzere yükümlülükler konusunda değerlendirmelerini yapacak, sonraki yükümlülük dönemlerine ilişkin olarak protokolün 21. maddesi 7. paragrafında “ Ek-A ve Ek-B’ye ilişkin değişiklik, yalnızca ilgili Tarafın yazılı muvafakati ile kabul edilmiş olması şartıyla” belirtildiği üzere yapılacaktır.
- Yukarıda ilk madde de geçen yükümlülüklerin yerine getirilmesi için Ek-I taraflarında her biri, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi’nin 4. maddesinin 8 ve 9. paragraflarında belirtilen ülkelerin ekonomik, çevresel ve sosyal durumlarını dikkate alarak olumsuz etkilerini

asgari düzeye çekilmesi için çaba sarf edeceklerdir (Kyoto Protocol, 1998, article: 3).

Yukarıda 3. maddede sıralanan yükümlülüklerin müşterek olarak yerine getirilmesi ve izlenecek hususların gerçekleştirilmesi 4 ve 5. maddeler de belirlenmiştir. Bu sebeple yükümlülükleri sağlamak adına ortak hareket etme konusunda anlaşılan Ek-I de belirtilen taraf ülkeler, insan kaynaklı olarak ortaya çıkan Ek-A'da belirtilen sera gazı salımları toplamının Ek-B'de belirtilen salım sınırlama oranları göz önüne alınarak 3. madde de belirtilen hesaplama yöntemi sonucunda ortaya çıkan miktarları aşmadığı takdirde yükümlülüklerini yerine getirmiş sayılacaklardır. Aynı zamanda anlaşmada her bir taraf ülkeye verilen salım oranlarının sınırları belirtilecektir. Bununla birlikte müşterek olarak salım düzeylerini sağlamada taraf ülkelerin başarısız olması durumunda, taraflardan her biri kendi salım oranlarından sorumlu olacaktır (Kyoto Protocol, 1998, article: 4). Protokolün 3. maddesinde belirtilen yükümlülüklerin yerine getirilmesi için Ek-I de belirtilen tarafları, 2008-2012 yılları arasını kapsayan ilk bildirim döneminin başlamasından en geç bir yıl öncesinde insan kaynaklı olarak ortaya çıkan ve Montreal Protokolünce denetlenmeyen sera gazı salımlarının ve yutaklarca uzaklaştırılmasının hesaplanması için ulusal bir sistem kuracaklardır (Kyoto Protocol, 1998, article: 5).

Sembol	İsim	CO ₂ Eşdeğeri	Ana Kaynak
CO ₂	Karbondioksit	1	Fosil yakıtların yanması ve çimento üretimi.
CH ₄	Metan	21	Petrol ve doğalgazın üretimi ve dağıtımı ve çiftlik hayvanlarının sindirim sistemlerindeki fermentasyonu.
N ₂ O	Diazot monoksit	310	N ₂ O fosil yakıtların yanması, gübreler ve naylon üretimi.
HFCs	Hidroflorokarbonlar	140-11.700	Buzdolabı gazları, alüminyum eritme ve yarı iletken üretimi.
PFCs	Perflorokarbonlar	6.500~9.200	Alüminyum üretimi ve yarı iletken üretimi.
SF ₆	Kükürt Heksaflorit	23.900	Elektrik iletim ve dağıtım sistemleri ve magnezyum

			üretimi.
--	--	--	----------

Tablo 3.2. Kyoto Protokolü’nde Ek-A listesinde belirtilen sera gazları (Bekiroğlu, 2011).

Kyoto Protokolü’nün 6. maddesinde ise salımların transferi hakkında bilgiler verilmektedir. Başka bir ifadeyle taraflara yüklenen yükümlülüklerin yerine getirilmesini sağlamak için taraflar arasında şartlara uyulması halinde ekonominin herhangi bir alanında insan kaynaklı sayısallaştırılmış sera gazı salımlarının ve yutaklarca uzaklaştırılmasını sağlayacak projelerden elde edilen verilerin taraflar arasında aktarılması söz konusu olabilecektir. Bu aktarımı sağlayacak projelerin aşağıda belirtilen şartlara uygunluğu gerekmektedir:

- Protokole taraf ülkeler arasında uygun şartların sağlanması halinde yapılacak aktarıma müdahil ülkelerin projeleri onaylaması,
- Protokole uygun olarak yapılacak proje sera gazı azaltımı ve yutaklarca uzaklaştırmasına katkı sağlamalı,
- Protokolün ilgili maddelerine aykırı olması halinde herhangi bir aktarım söz konusu olamaz.

Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi Ek-I tarafları protokolün 6. maddesine göre oluşturulacak sera gazı salım azaltım birimlerinin oluşturulması, bir başkasına verilmesi ve alınmasına kendi sorumlulukları çerçevesinde başka bir kurumu yetkilendirebilir (Kyoto Protocol, 1998, article: 6).

Kyoto Protokolü’nün 10. maddesi ise sürdürülebilir kalkınma doğrultusunda atılması gereken adımlarla ilgili bilgiler vermektedir. Bu doğrultuda iklim değişikliğinin zararlı etkilerine karşı sera gazlarının salımlarını önlemek ve sınırlamak adına protokolün 10. maddesi gereğince sözleşmeye taraf ülkelerin hepsi kendi özel kalkınma durumlarını göz önünde bulundurmak suretiyle ve Ek-I dışı ülkelere herhangi bir artı yükümlülük eklemekten Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi 4. maddesinde belirtilen ilgili yükümlülükleri tekrar hatırlamak

ve dikkat ederek sürdürülebilir kalkınmayı sağlamak adına gerekli yükümlülükleri yerine getirmek ve ilerletmek için aşağıda belirtilen hususları gerçekleştireceklerdir.

- Montreal Protokolünce denetlenmeyen sera gazları salımlarına ve yutaklarca uzaklaştırılmasına ait ulusal envanterin Taraflar Konferansınca kabul edilen bildirim hazırlığı esaslarına ve kabul edilen karşılaştırılabilir yöntemlere uygun şekilde hazırlanması ve güncelleştirilmesini sağlamak için her bir tarafın sosyo-ekonomik durumuna göre bölgesel iyileştirme programları senaryoları hazırlamak,
- Taraflar tarafından iklim değişikliğinin zararlı etkilerini azaltmak ve iklim değişikliğine uyum sağlamak için gerekli ulusal ve müsait olması durumunda bölgesel çalışmalar yapmak, yayınlamak ve yapılan çalışmaları güncellemek,
- İklim değişikliğinin zararlı etkilerini azaltmak ve iklim değişikliğine uyum sağlamak için hazırlanacak programların içerikleri özellikle enerji, ulaşım ve sanayi sektörlerinin yanında tarım, ormancılık ve atık yönetimi alanlarını kapsayacaktır. Ek olarak arazi planlanmalarının iyileştirilmesi, uyumlu teknolojilerin ve yöntemlerin kullanılmasıyla iklim değişikliğine uyum da artacaktır.
- Protokolün 7. maddesine uygun olarak Ek-I tarafları gerekli ulusal bildirimleri yapacak, Ek-I taraflarının dışında kalan taraflar ise iklim değişikliğinin zararlı etkilerini azaltıcı ve sera gazlarını azaltımı ve yutaklarca uzaklaştırılmasına yönelik önemli gördükleri programlarla ilgili ulusal bildirimde bulunabileceklerdir.
- Taraf ülkelerden özellikle gelişmekte olan ülkelere çevre konusunda yarar sağlayacak teknolojik donanımların, bilgi birikimlerinin ve iklim değişikliğinin zararlı etkilerini azaltıcı uygulamaların yaygın kullanımına yönelik çalışmalar ile kamu tarafından çevre konusunda gerek sahip olunan gerekse ülkede mevcut önemli teknolojilerin transferi için uygun politika ve programların oluşturulması aynı zamanda özel sektörle işbirliği yapmak, destekleme ve gerekli finansal desteği sağlayacak adımlar atmak,

- Taraflar, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nin 5. maddesini dikkate alarak iklim sistemi ve iklim değişikliğinin zararlı etkilerine karşı gerçekleştirilen farklı tepki ve stratejilerin sosyal ve ekonomik sonuçlarına yönelik belirsizlikleri ortadan kaldırmak için oluşturulan veri bankası, sistematik gözlem sistemlerinin uluslararası ve hükümetlerarası desteklenmesi, geliştirilmesi ve sürdürülmesine katkı sağlamak,
- Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi 6. maddesi göz önünde bulundurarak sözleşme organları aracılığıyla gelişme yolundaki ülkeler başta olmak üzere iklim değişikliği konusunda gerekli bilgileri halkın erişimine sunarak ulusal düzeyde kamu bilinci oluşumunu sağlamak, taraflar arasında bu alanda uzman personel yetiştirmek, personel değişimi sağlamak ile birlikte ulusal kapasitelerinin güçlendirilmesi, geliştirilmesine yönelik çalışmalar yapılacaktır. Ayrıca 10.madde gereği Taraflar Konferansının ilgili kararlarına istinaden yapılan faaliyetler ve yürütülen programlar ulusal bildirimlere eklenmekle beraber 10. madde de belirtilen yükümlülüklerin yerine getirilmesi konusunda Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi 4.maddesi 8. paragrafı gereği gerekli özenin gösterilmesine dikkat edeceklerdir (Kyoto Protokol, 1998, article: 10).

Kyoto Protokolü'nün 11. maddesinde düzenlenen Temiz Kalkınma Düzenneği, protokolün 3. maddesinde Ek-I taraflarına yüklenen sayısallaştırılmış sera gazı salımlarını sınırlama ve azaltım yükümlülüklerini yerine getirmelerinde destek olurken, Ek-I dışı taraflara da sürdürülebilir kalkınma ve sözleşmenin amaçlarının yerine getirilmesi hususunda katkı da bulunmayı amaçlamaktadır.

Temiz Kalkınma Mekanizması çerçevesinde:

- Ek-I içerisinde yer almayan taraflar, sera gazı azaltım çerçevesinde üretilen proje etkinliklerinden faydalanacaklardır.

- Protokolün 3. maddesinde Taraflar Konferansınca belirlenen şekilde uygun olarak sayısallaştırılmış sera gazı salımlarını sınırlamak ve azaltmaya yönelik onaylı projeleri Ek- I tarafları kullanılabilir.
- Taraflar Konferansınca protokol çerçevesinde yetkilendirilen yetkili kuruluşlar her bir sera gazı salım azaltım projesini aşağıda belirtilecek hususlara göre onaylayacaktır:
 - Gönüllü katılım,
 - Ölçülebilir ve uzun dönemli fayda,
 - Sera gazı salımlarının azaltılması konusunda onaylı proje faaliyetlerinin olmadığı durumlarda ek katkı sağlaması.
- Temiz Kalkınma Mekanizması, onaylı sera gazı salımlarını azaltım faaliyetlerine gerekli durumlarda kaynak sağlanması hususunda yardımcı olacaktır.
- Taraflar Buluşması olarak gerçekleşecek ilk Taraflar Konferansı toplantısında proje faaliyetlerinin özgün denetimi, şeffaflık ve hesap verilebilirlik unsurlarının uygulanmasına uygun bir yol izlenecektir.
- Taraflar Konferansınca onaylı sera gazı salım azaltımı projelerinde elde edilen gelirlerin belirli kısmını idari işlerden doğan giderlerde ve özellikle iklim değişikliğinin zararlı etkilerine açık olan gelişmekte olan ülkelerde yapılan uyum giderlerinde kullanılması sağlanır.
- Temiz Kalkınma Mekanizması, Temiz Kalkınma Mekanizması İcra Kurulunca gösterilen yol çerçevesinde özel ve kamu kuruluşlarının katılımına açıktır.
- 2005-2018 yıllarını kapsayan ilk yükümlülük döneminden 5 yıl önceki döneme (2000 yılına) kadar yapılan sera gazı azaltım çalışmaları yükümlülüklerin yerine getirilmesinde yardımcı olunması için kullanılabilir (Kyoto Protocol, 1998, article: 12).

- Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi sonrasında Taraflar Konferansının üçüncü toplantısında gerçekleştirerek kabul edilen Kyoto Protokolü geçmişte yapılan iklim değişikliği çalışmalarından farklı olarak salım ticareti uygulamasını getirmiştir. Protokolün 17. maddesinde ele alınan salım ticaretinin uygulanabilirliği Taraflar Konferansınca belirlenecek esaslara göre yapılacaktır. Protokolde Ek-B sınıfında belirtilen ülkeler kendi sorumluluklarına düşen azaltım yükümlülüklerini yerine getirmek için salım ticaretine başvurabilirler. Yapılacak salım ticareti, tarafların sayısallaştırılmış sera gazı azaltım yükümlülüklerini sağlamak adına taraf ülkelerde yapılan faaliyetlere katkı sağlayacaktır (Kyoto Protocol, 1998, article.17).

3.4. Paris Anlaşması

Paris Anlaşması, 2015 yılında Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi çerçevesinde 21. Taraflar Konferansının (COP21) Fransa'nın başkenti Paris'te düzenlenmiş olduğu toplantı neticesinde onaylanmış ve 2016 tarihinde yürürlüğe girmiştir. Sera gazı emisyonlarının yüzde 99.76 oranında salınmasında pay sahibi olan 195 ülke tarafından imzalanan Paris Anlaşması, 2020 yılında sona erecek Kyoto Protokolü'nden sonraki iklim sistemi düzeninin nasıl olacağını belirlemek için kabul edilen bir yol haritasıdır. 1997 yılında imzalanan Kyoto Protokolü'nden Paris Anlaşması'na kadar geçen süre zarfında, küresel çapta Kyoto Protokolü sonrasında nasıl bir düzen kurulması yönünde çalışmalar yapılırken, aynı zamanda sera gazı emisyonlarını fazlasıyla salan gelişmiş ülkeler ve gelişme yolundaki ülkeler arasında dengeyi sağlamak kolay değildi. Bu sebeple her bakımdan gelecek nesillere yaşanabilir bir iklim sistemi bırakmak için hem gelişmiş ülkelerin hem de gelişme yolundaki ülkelerin ellerini taşın altına sokmaları gerekmektedir. Paris anlaşması bu konuda hem gelişmiş ülkeleri hem de gelişme yolundaki ülkeleri iklim değişikliğinin zararlı etkilerini azaltmak konusunda sera gazı azaltımı sağlamaları gerektiğini vurgulayan kapsamlı bir anlaşmadır (Sabuncu, 2015; Karakaya, 2015; Çakmak vd., 2017).

Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi tarafları aşağıdaki maddeler ışığında anlaşmanın maddelerini kabul etmeye karar vermişlerdir. Bu maddeler şunlardır:

- Sözleşmenin hakkaniyet ilkesi, ortak ama farklılaştırılmış sorumluluklar ilkesi ve karşılıklılık ilkesi gereğince iklim değişikliğinin zararlı etkilerine karşı en etkin bilimsel veriler ışığında gerekli önlemleri almak ve gittikçe artan bir mücadeleyi kabul ederek,
- İklim değişikliğinin zararlı etkilerinden etkilenecek hassas durumdaki sözleşmeye taraf ülkelerin kendine has özel durumlarının varlığını kabul ederek,
- Hakkaniyete göre sürdürülebilir kalkınmaya erişim, iklim değişikliği faaliyetleri ve yoksulluğun sona erdirilmesi arasındaki ilişkinin varlığını kabul ederek,
- Gıda güvenliği ve açlığın ortadan kaldırılması hususunda iklim değişikliğinin zararlı etkilerine karşı gıda üretiminin hassasiyetlerini kabul ederek,
- İnsanlığın ortak kaygısı olan iklim değişikliğinin zararlı etkilerine karşı sözleşme uyarınca sera gazı yutak ve rezervuarlarının usulüne uygun şekilde korunmasını sağlayarak,
- Okyanusların, Toprak Ana olarak anılan biyoçeşitliliğin, tüm ekosistemlerin ve iklim değişikliği ile mücadele de “İklim Adaleti” kavramının önemini göz önüne alarak,
- Eğitim, öğretim, halk katılımı, açık erişim ve toplum bilincinin anlaşmanın her aşamasında ele alınan konularda önemini vurgulayarak,
- Gelişmiş ülkelerin öncü olarak üstlendiği sürdürülebilir ekonomik yaşam biçimlerinin (üretim, tüketim vb.) iklim değişikliğinin zararlı etkilerini ortadan kaldırmadaki önemi ışığında anlaşma kabul edilmiştir (Paris Agreement, 2015, s.1-2).

Paris Anlaşması 2. maddesi, Kyoto Protokolü'nde olduğu gibi Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nin belirlemiş olduğu hedeflere ulaşmasını desteklemektedir. Bu bağlamda anlaşma, iklim değişikliğinin zararlı etkileriyle mücadeleyi sürdürülebilir kalkınma ve yoksulluğu bitirmeyi aşağıda belirtilen maddeler ışığında küresel olarak güçlendirmeyi amaç edinmiştir:

- İklim değişikliğini zararlı etkilerini azaltmak için küresel sıcaklıkları Sanayi Devrimi öncesinde olduğu gibi 2°C seviyelerinin altında tutmak ve mümkün olabilirse 1,5°C ile sınırlamak için çaba göstermek,
- Gıda üretimine zarar vermeyecek şekilde iklim değişikliğinin zararlı etkilerine karşı uyum becerisi, dirençli ve düşük emisyonlu büyümeyle orantılı güçlendirme çalışmaları yaparak gerekli finansal akışı sağlamak,
- Anlaşma hakkaniyet ilkesi, mütekabiliyet ilkesi ve ortak ama farklılaştırılmış sorumluluklar ilkesi çerçevesinde taraflar tarafından uygulanacaktır (Paris Agreement, 2015, article. 2).

Paris Anlaşması'nın 3. maddesi çerçevesinde taraf ülkelerden aşağıda belirtilen maddeler ışığında hareket etmesini beklemektedir. Bu maddeler şunlardır:

- Küresel sıcaklıkların 2. maddede belirlenen hedeflere ulaşmasını sağlamak için sera gazı emisyonlarının azaltılmasını daha geç gerçekleştirecek gelişme yolundaki ülkelerin özel durumlarını göz önüne alarak,
- İnsan kaynaklı sera gazlarının salımı ve yutaklarca uzaklaştırılması arasında orantı sağlamak, adaletli olmak, sürdürülebilir kalkınmayı ve yoksulluğu ortadan kaldırılması çalışmalarına en verimli bilimsel çalışmalar ışığında en kısa sürede azaltım faaliyetlerine başlamayı amaçlamıştır.
- Taraflar belirledikleri hedeflere ulaşmak için belirli aralıklarla gerekli ulusal katkı çalışmalarını hazırlayacak, iletecek ve devam ettirerek ulusal azaltım çalışmalarını uygulamaya koyacaklardır. Bu katkılar taraf ülkelerden her birinin ortak ama farklılaştırılmış sorumluluklar çerçevesindeki kapasitelerini ifade edecektir.

- Belirlenen emisyon azaltım hedeflerine ulaşmak için gelişmiş taraf ülkeler öncü pozisyonlarını korumalı, gelişme yolundaki taraf ülkeler emisyon azaltım çalışmalarını güçlendirerek devam ettirmeli ve yapmış oldukları emisyon azaltım çalışmalarını ekonominin tüm alanlarına yaymak için çaba göstermelidirler.
- Gelişme yolundaki taraf ülkelere gerekli desteklerin sağlanmasının emisyon azaltım faaliyetlerine yönelik teşviki de artıracak göz önüne alınmalıdır,
- İklim değişikliği zararlı etkilerinden en fazla etkilenecek az gelişmiş ve gelişme yolundaki küçük ada ülkeleri kendi özel koşullarına göre düşük sera gazı emisyonu salımı çerçevesinde büyüme stratejisi, planı ve faaliyetlerini yaparak bildirimde bulunabilirler.
- Gerekli bilgilerin elde edilmesi için taraflar netlik, şeffaflık ve anlaşılabilir bir çerçevede belirlenen ulusal katkılarını sanabilirler.
- Taraflar iş bu anlaşma gereği her beş yılda bir ulusal katkı beyanlarını sunacak ve tutmuş oldukları envanter sonuçlarıyla ilgili gerekli bilgilendirmeleri yapacaklardır. Ayrıca ulusal katkı beyanlarının ortak bir takvime bağlanması Taraflar Konferansı'na görüşülerek karar verilecektir.
- Taraflar Konferansı'nca uygun görülen usullere uygun olarak taraf ülkelerden herhangi biri daha önce belirlenen ulusal katkı düzeyini yükseltebilir.
- Taraf ülkeler, Taraflar Konferansı'nca belirlenecek usullerle beraber çevresel bütünlük, şeffaflık, doğruluk, tamlık ve tutarlılığı insan kaynaklı olarak ortaya çıkan sera gazı emisyonları ve uzaklaştırmalarının hesaplanmasında dikkate alacak ve yapılan hesaplardan kendileri sorumlu olacaklardır.
- Taraf ülkeler ulusal katkı beyanlarına göre insan kaynaklı sera gazı emisyonları ve uzaklaştırmalarını kabul etmektedir.

- İş bu anlaşma gereği uygulanacak ekonomik tedbirlerden etkilenecek taraf ülkelerden özellikle de gelişme yolundaki taraf ülkelerin özel durumları dikkate alacaklardır (Paris Agreement, 2015, article: 3).

Paris Anlaşması'nın 6. maddesinde gönüllük unsuruna yer verilmiştir. Bu amaçlar taraflardan aşağıda belirtilen maddeler temelinde hareket etmesini istemektedir. Bu maddeleri şu şekilde sıralayabiliriz:

- Anlaşma taraf bazı ülkelerde sera gazı emisyonlarının azaltımı ve istekliliğini artıracak şekilde sürdürülebilir kalkınma ve çevresel bütünlüğü sağlayacak gönüllü işbirliği yoluna gidilebilecektir.
- Küresel olarak fayda sağlayacak sera gazı azaltım sonuçlarını tarafların ulusal katkılarına fayda sağlayacak şekilde şeffaf ve mükerrer olmayan Taraflar Konferansı'nca uygun görülen bir hesaplama sistemi kullanılacaktır.
- Taraflar gönüllük esasıyla uluslararası sera gazı azatım sonuçlarının kendi ulusal katkılarına fayda sağlayabileceğini düşünürlerse kullanabileceklerdir.
- Paris Anlaşması çerçevesinde toplanan Taraflar Konferansı'nca uygun görülen sistem üzerinden sera gazlarının azaltılması ve sürdürülebilir kalkınmanın sağlanması için belirlenen hedeflere ulaşılmayı sağlayacak bir mekanizma (organ) oluşturulacaktır. Bu hedefler şunlardır:
 - Güçlü bir sürdürülebilir kalkınmayı sağlayacak işbirliği içerisinde sera gazı emisyonlarının azaltımına destek olmak,
 - Sera gazı emisyonlarını azaltacak teşvik ve kolaylığı taraflarca yetki verilen kamu veya özel tüzel kişilerine sağlamak,
 - Taraflar arasında bir tarafın sera gazı salım azaltımı faaliyetlerinin başarıyla sonuçlanmasını sağlayan uygulamaların başka bir taraf tarafından da sera gazı emisyon azaltımı için kullanılmasına imkân sağlamak,

- Taraflar tarafından sera gazı emisyonlarının küresel bir şekilde azaltımını sağlamak.
- Taraflar Konferansı'nda sera gazı emisyonlarının azaltımını çerçevesinde kurulacak mekanizmanın faaliyetlerinden kaynaklı gelirler kendi idari harcamalarının dışında iklim değişikliğinin zararlı etkilerine karşı özel durumları bulunan gelişme yolundaki ülkelerin uyum giderleri çerçevesinde garanti altına alınacaktır.
- Sürdürülebilir kalkınma ve yoksulluğun ortan kaldırılmasını tarafların ulusal katkılarını göz önüne alarak taraflar arasında sera gazı emisyonlarının azaltımı, uyum, koordine, finans, teknoloji alışverişi ve kapasitelerini geliştirmeleri için gerekli destekleri bütüncül ve dengeli yaklaşımlarla sağlanacağını önemini kabul ederler. Taraflar arasında bu yaklaşımların sağlanmasının amacı şunlardır:
 - Tarafların sera gazı emisyon azaltım ve uyum çabalarını desteklemek,
 - Tarafların ulusal katkıları çerçevesinde sera gazı emisyon azaltımını kamu ve özel tüzel kişileri de dahil ederek güçlendirmek,
 - Tarafların ulusal katkılarını destekleyici belge ve kurumsal düzenleme çalışmaları arasında koordinasyon kurulması için gerekli imkânların sağlanmasıdır (Paris Agreement, 2015, article: 6).

Tarafların ulusal katkılarını destekleyici, iklim değişikliğinin zararlı etkilerine karşı direnç arttırıcı, emisyon azaltımına fayda sağlayıcı, sürdürülebilir kalkınmayı güçlendiren ve anlaşmanın 2. maddesinde belirtilen sıcaklık hedeflerini sağlamayı destekleyecek uyum çalışmaları ve kapasitelerinin artırılması sağlayacak küresel hedefler anlaşmanın 7. maddesinde düzenlenmiştir. Uyum çalışmaları aşağıda sıralanacak maddeler çerçevesinde yapılacaktır:

- Uyum çalışmalarının iklim değişikliğinin zararlı etkilerine karşı özellikle de gelişme yolunda ki ülkelerin özel durumlarını göz önüne alarak yapılan çalışmaların ulusal, bölgesel, uluslararası vb. alanları kapsayan geniş ve

çetrefilli bir durum olduğu ve insanları, geçim kaynaklarını ve tüm ekosistemi korumayı amaçlayan kilit bir role sahip olduğu taraflarca kabul edilmektedir.

- Taraflar Konferansınca kabul edilen usul ve esaslar neticesinde uyum çalışmaları yapılacaktır.
- Taraflarca makul düzeylerde yapılan uyum çalışmalarının önemli olduğu ancak ek uyum çalışmalarının da uyum maliyetlerini artıracak kabul edilmektedir.
- Taraflarca yapılan uyum çalışmalarının insani değeri gözetilerek, şeffaf bir düzeyde, tüm canlı ekosistemini önemseyerek hâlihazırda bulunan en önemli bilimsel verilerin ışığında sosyo-ekonomik ve çevresel politika ve faaliyetlere entegre edilmesini kabul ederler.
- Taraf ülkeler uyum çalışmalarında özellikle kırılgan yapıya sahip gelişmekte olan ülkelerin hassasiyetlerini önemseyerek küresel işbirliğinin önemini kabul ederler.
- Taraflar Konferansı'nın 16. (COP16) görüşmesinde gerçekleştirdiği Cancun Uyum Çerçevesi'nde belirtilen hususlar ile birlikte aşağıda verilecek maddelere göre işbirlikleri güçlendirilecektir:
 - Uyum faaliyetlerini geliştirici bilim, planlama, uygulama ve politika gibi konuları içeren bilgi ve faydalı uygulamaların, tecrübelerin ve elde edilen derslerin alışverişi,
 - Taraflara teknik ve rehberlik desteği sağlayacak şekilde anlaşmayla uyumlu kurumsal düzenleme, bilgi ve belgelerin sentezlenerek güçlendirilmesi,
 - Taraflarca iklime dair bilimsel bilgilerin ışığında iklim sistemi ve erken uyarı sistemlerinin araştırılması ve yapılacak sistematik gözlem neticesinde elde edilen bilgilerin iklim kuruluşlarıyla paylaşarak güçlendirilmesi,

- Uyum çalışmaların da gelişme yolundaki taraf ülkelere etkili uyum uygulamaları, gereksinimleri ve öncelikleri çerçevesinde teşvik edici şekilde destek verilmesi,
- Taraflarca yapılan uyum çalışmalarının etkisinin ve kalıcılığının artırılmasına çaba sarf edilmelidir.
- Taraflardan her biri uyum çalışmaların da planlama, hayata geçirme, politik katkıların sağlanması ve geliştirilmesine uygun şekilde katılım göstereceklerdir. Katılım çalışmalarını kapsayan maddeler şunlardır:
 - Taraflarca uyum faaliyet, taahhüt ve çabaların uygulamaya dönüştürülmesi,
 - Taraflarca hazırlanan ulusal uyum planlarının uygulamaya geçirilmesi,
 - Taraflardan iklim değişikliğinin zararlı etkileri karşısında kırılgan bir yapıya sahip öncelikli insanları, bölgeleri ve ekosistemleri kapsayan eylemleri formüle edilerek değerlendirilmesi,
 - Taraflarca uyum çalışmaları politika, program ve faaliyetlerinin değerlendirilmesi, izlenmesi ve çalışmalardan dersler çıkarılması,
 - Sürdürülebilir yönetim ilkelerinin sosyo-ekonomik ve ekolojik sistemler üzerinde uygulanması,
- Taraflarca gelişme yolundaki ülkelere herhangi bir ek yük getirmeksizin uyum çalışmalarına dair plan, eylem ve öncelikleri içeren uyum bildirimleri oluşturulacak ve belli dönemlerde güncellenecektir (Paris Agreement, 2015, article: 7).

Paris Anlaşması'nın 8. maddesinde iklim değişikliğinin zararlı etkilerinin azaltılması konusunda sürdürülebilir kalkınmanın önemini anlayarak İklim değişikliğine karşı erken uyarı sistemleri, acil durumlar, geri döndürülmesi mümkün olmayan kalıcı kayıp ve zarar veren olaylar, ekonomiyi içermeyen kayıplar, risk

değerlendirmesi vb. alanları içeren unsurlar çerçevesinde işbirliği yapabileceğini, 10. maddesi iklim değişikliğinin zararlı etkilerinin önlenmesi, sera gazı emisyonlarının azaltılması ve uyum çalışmalarına yönelik geliştirilen teknoloji geliştirme ve transferlerinin anlaşma çerçevesinde kurulan Teknoloji Mekanizması aracılığıyla yürütüleceği belirtilirken, 11. maddesinde ise iklim değişikliğinin zararlı etkileri karşısında gelişme yolundaki ülkeler özellikle de az gelişmiş ülkeler ile gelişme yolundaki küçük ada ülkelerinin uyum ve azaltım faaliyetlerini etkin bir şekilde hayata geçirerek kapasite geliştirme çabalarını güçlendirmeleri gerektiği ifade edilmektedir. Anlaşmanın amaçlarına ve hedeflerine ulaşabilmesi için Taraflar Konferansınca belirli aralıklarla ilerleme durumunu görmek açısından envanter kaydının tutulmasına 14. maddede yer verilmiştir.

3.5. Sözleşmelerin Genel Değerlendirilmesi ve Karşılaştırılması

Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nde insan kaynaklı sera gazı emisyonlarını engellemek ve iklim değişikliğinin zararlı etkilerinden dünyayı koruma temel amaç olarak addedilmiştir. Bu amacın gerçekleştirilmesine yönelik hukuksal yaptırım uygulamak ve taraf ülkeler nezdinde sayısal hedefler belirleyerek bunların uygulanmasına yönelik bir zemin düşünülmüştür. Ancak, düşünülen hedefler hem gelişmiş ülkelerin kendi çıkar ve amaçları doğrultusunda hareket etmesi, hem de hukuksal olarak uygun bir zeminin oluşturulması hedeflerin gerçekleşmesini engellemiştir. 1990 yılındaki emisyon oranlarının 2000 yılına gelindiğinde aynı seviyede kalması sözleşmenin ana dayanak noktası olmuştur. Bunun dışında sözleşmede, taraf ülkelerin ortak yükümlülükleri, salım yapılan emisyon miktarlarının azaltılması ve bölgesel kalkınma öncelikleri gibi konular, görüşülen temel konulardandır. Sözleşmeyle, Ek-I ülkeleri (gelişmiş ülkeler) fon, mali kaynaklar ve teknolojik yardımlar konusunda sorumluluk görevini üstlenmiştir (Türkeş & Kılıç, 2004, s.1; Türkeş vd., 2000).

İklim değişikliği hususunda temel metin olarak görev yapan Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi, uygulama açısından bazı hukuksal eksiklikler taşımıştır. Bu eksiklikler, 1997 yılında Taraflar Konferansı'na neticelendirilen Kyoto Protokolü'yle doldurulmaya çalışılmıştır. 2005 yılında

yürürlüğe giren protokol ile Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'yle hayata geçirilmeyen Ek-I ülkelerinin emisyon azaltımı konusundaki sayısal yükümlülüğü, protokol ile daha somut adımlarla karşılanmıştır (Loğoglu, 2017, s.24).

Kyoto Protokolü ile sanayileşmiş ülkeler, sera gazı emisyonlarını azaltmayı ve 2008-2012 yıllarını kapsayan ilk taahhüt döneminde belirlenen hedeflere ulaşmak durumundadırlar. Protokol, emisyon ticareti, temiz teknolojinin geliştirilmesi ve yaygınlaştırılmasına yönelik kredi verilmesini sağlayan esneklik mekanizmalarını ele almıştır (Goulder & Nadreau, 2002, s.116).

Paris Anlaşması'na bakılacak olursa, gelişmiş, gelişme yolundaki ve az gelişmiş toplam 195 ülkeyi, her ülkeye kendi gönüllü katılımıyla belirli maliyet ve bağlayıcılık çerçevesinde BM çatısı altında bir araya getirmeyi başaran ender anlaşmalardandır. Aynı zamanda bugünümüzden farklı bir dünyayı önümüze serme niyetinde olan önemli bir anlaşma olarak yerini almıştır. Diğer iki anlaşmada belirtilen ve kesin çizgilerle ayrılan gelişmiş ve gelişmekte olan ülke ayrımına bu anlaşmada yer verilmemiştir. Gönüllü olarak hedeflenen karbon azaltımı ile ilgili peşinen yaptırımlar ve yükümlülükler belirtilmemiştir. Bilimsel bilgiler ışığında uyarıları dikkate alarak gerçekçi hedefler ileri sürmüştür. Piyasa teşvikine dayalı mekanizmaların uygulanması ile gönüllük esasıyla öngörülen hedeflerin gerçekleştirilmesini amaçlamaktadır. Karbonsuz ekonomiye geçiş için büyük bir fırsat sunan Paris Anlaşması, 2018 yılında IPCC tarafından yayınlanan 1.5°C raporunun hazırlanmasına bir nevi ön ayak olmuştur. Çünkü IPCC, bu raporla küresel sıcaklıkları 1.5°C bandında tutabilmek için hala umut olduğunu ifade etmiş ve 2055 yılına kadar karbonsuz bir ekonomiye doğru ilerlemenin gerekliliğini belirtmiştir (Karacan, 2020; Karakaya, 2016).

Taraflar Konferansı'nı kuran Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ve onun temelinde imzalanan Kyoto Protokolü ile Paris Anlaşması, genel çerçevede iklim değişikliğinin insan kaynaklı zararlı etkisini önlemek adına sera gazlarının azaltılmasına yönelik imzalanan uluslararası çevresel girişimlerdir. Küresel olarak atılan bu adımlarda, her ne kadar iklim değişikliği ile mücadele amacı

ile yola çıkılsa da aralarında farklılıklar bulunmaktadır. Bu farklılıklar Tablo 3.3.'te karşılaştırmalı olarak verilmiştir.

Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi	Kyoto Protokolü	Paris Anlaşması
İklim değişikliği ile mücadele de temel metindir.	1.dönem (2008-2012) için yükümlülükler tanımlıdır. 2005 yılından itibaren 2012 sonrası dönem için (süre, yükümlülük oranları, ülkeler) yeni görüşmeler yapılır.	Kyoto sonrasında iklim değişikliğinin yönünü belirleyecek uluslararası anlaşmadır.
Yürürlüğe girmesi için 50 ülkenin taraf olması yeterlidir.	Yürürlüğe girmesi için 55 ülkenin taraf olması ve bu ülkelerin toplam emisyon salınımlarının, Ek-I ülkelerinin toplam salınımlarının yüzde 55' ini aşması gereklidir.	Yürürlüğe girmesi için 55 ülkenin taraf olması ve bu ülkelerin toplam salınımlarının da Ek-I ülkelerinin toplam salınımlarının yüzde 55' ini aşması gereklidir.
Sera gazları tanımlanmamaktadır.	Protokol kapsamında azaltılması hedeflenen gazlar (CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, PFC, HFC, SF ₆) Ek-A listesinde belirtilmiştir.	Sera gazları tanımlanmamıştır.
Sadece ana sektörler (enerji, sanayi, ulaştırma, tarım, atık, ormancılık) belirlenmiştir.	Salınımların sınırlandırılması kapsamında ele alınacak alt sektörler Ek-A listesinde tanımlanmıştır. Dolayısıyla bazı alt sektörler kapsam dışına alınmıştır. (Örneğin: Uluslararası sivil havacılıktan kaynaklanan salımlar)	Salınımların sınırlandırılması kapsamında sektör tanımlaması yapılmamıştır.
Ek-I ülkelerinin 2000 yılında sera gazı salınımlarını 1990 yılı seviyesine indirmesi hedefi sadece iyi niyet düzeyindedir.	1.dönemde (2008-2012) her bir Ek-I ülkesinin sayısal sera gazı emisyon azaltım hedefi Ek-B listesinde belirtilmiştir.	Taraf her ülke Niyet Edilen Ulusal Olarak Belirlenen Katkı beyanına göre sorumludur.
Listelerin oluşumu için sadece OECD üyeliği ve sanayileşmişlik derecesi esas alınmaktadır.	Müzakereler sonucunda Ek-I listesindeki her Ülke, Ek-B listesinde kendisi için farklı bir yükümlülük belirlenmiştir.	Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler kesin çizgilerle ayrıma tutulmuyor.

Yaptırım gücü zayıftır.	Hedeflerin tutmaması halinde sonraki dönemler için yükümlülükler ağırlaştırılmıştır.	Gönüllük esastır.
Esneklik kuralları sadece belli ülkeler (PEGSÜ) için geçerlidir.	Tüm taraf ülkeler kurallarına uymak şartıyla esneklik mekanizmalarına katılabilir.	Kapasiteleri temelinde esnekliğe ihtiyaç duyan gelişmekte olan ülkelere sunulabilir.
Taraflar konferansında kabul edilen bir değişiklik, 6 ay içerisinde itiraz edilmezse yürürlüğe girer.	Değişikliğin yürürlüğe girebilmesi için taraf ülkelerin 3/4'ünün onay belgeleri gerekmektedir.	Düzenleme yapılmamıştır.
Uyum konusu sınırlı da olsa dile getirilir.	Uyum konusu, Temiz Kalkınma Mekanizması gelirleriyle oluşturulacak bir fon dışında ele alınmaz.	Uyum konusu ayrıntılı olarak dile getirilmiştir.
Ek-I dışı ülkelerin yükümlülükleri tanımlanmıştır.	Ek-I dışı ülkeler için yeni hiçbir yükümlülük getirmez, onlara Temiz Kalkınma Mekanizması projelerine ev sahipliği hakkı tanır.	Ek-I dışı ülke ayrımı yapmamıştır.
Karar alma ve uygulama organları vardır.	Yaptırım gücüne sahip uygunluk komitesi vardır.	Karar alma ve uygulama organları vardır.

Tablo 3.3. Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi, Kyoto Protokolü ve Paris Anlaşması farklılıkları (Çevre ve Orman Bakanlığı, 2008; Dışişleri Bakanlığı, 2020; Paris Agreement, 2015; Kat vd., 2018).

3.6. Uluslararası İklim Değişikliği İle Mücadele Sözleşmeleri Bakımından

Türkiye'nin Genel Durumu

3.6.1. Türkiye'nin Resmi İklim Değişikliği Politikaları

Türkiye, Avrupa, yakın doğu ve batı Asya'yı kapsayan coğrafi konuma sahip bir ülkedir. Sahip olduğu coğrafi konum, ülkenin ılık ve yağışlı bir iklim kuşağında olmasını sağlamıştır. Coğrafi olarak farklı özellik sergileyen ülkenin, kıyı kesimlerinin çoğunluğunda Akdeniz iklimi hâkimken, iç bölgelerde ise step bitki örtüsünün hâkim olduğu kurak bir iklim sergilenmektedir (Ediger & Kentel, 1999). İklimsel sistemi üzerinde uzun dönemleri içeren istatistiksel çalışmalar, iklim

sisteminde var olan düzensiz değişimlerin olduğu göstermiştir. İklim değişikliğinden olumsuz olarak etkilenecek ülkeler açısından yapılan çalışmalarda, elde edilen iklim değişikliği kriterlerin çoğu Türkiye'yi yakından ilgilendirmekte ve iklim değişikliğinden en fazla etkilenecek ülkelerden biri olarak göstermektedir (Akgündüz, 2000; Ediger, 2008; Ertürk vd., 2006).

Türkiye Çevre Sorunları Vakfı tarafından Türkiye'nin ilk çevresel problemleri içeren envanteri, 1980-1981 yılları arasında hazırlanmış ancak Amerika Birleşik Devletleri Balık ve Vahşi Yaşam Servisi'nin (U.S. Fish and Wildlife Service) destekleri sonucunda hava kirliliği, katı atıklar ve pestisitlerini içeren bölümleri elden geçirildikten sonra 1991 yılında yayınlanmıştır. İklim değişikliğini içeren daha kapsamlı çalışmalar, Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü tarafından 1992 yılında düzenlenen Rio Zirvesi'ne ön hazırlık kapsamında 1991-1992 yıllarında hazırlanmıştır (Kurra, 1991; Türkeş vd., 1992).

Ekonomik büyüme, gelişme yolundaki ülkelerin temel politikasıdır. Aynı politika, gelişme yolundaki bir ülke olarak Türkiye tarafından da benimsenmiştir. Bu sebeple, kalkınma önceliği olan ülkeler çevresel sorunları ikincil plan atmaktadırlar. Türkiye açısından da aynı şekilde çevresel sorunlar göz ardı edilmiş ve aynı zamanda yürütülen politikalar ve resmi anlaşmalara da bu durum yansımıştır (Demir, 2018). Örnek verecek olursak, 1963-1967 yılları kapsayan ilk planlı kalkınma dönemi ile 1968-1972 yıllarını kapsayan ikinci planlı kalkınma döneminde çevresel sorunlar ve politikalar göz ardı edilmiştir (DPT, 1963, 1968). Ancak şehirleşme oranının artması, iç göç ve bunların getirdiği kentsel problemler ile küresel çapta gerçekleşen çevresel duyarlılık (1972 yılında gerçekleşen Stockholm'de gerçekleşen İnsan ve Çevre Konferansı) 1973-1977 yıllarını kapsayan üçüncü planlı kalkınma döneminde çevresel sorunlara ayrı bir yer verilmesini katkı sağlamıştır (DPT, 1972; Demir, 2018).

1973 yılındaki kalkınma planıyla resmi olarak çevresel sorunlar kabul edilse de çevresel çözümlerin kalkınmaya zarar vermeyecek şekilde gerçekleşmesi önerilmiştir. Çevresel sorunlara duyarlılık, dolayısıyla küresel çapta gerçekleşen konferans vb. uygulamalar, Türkiye'nin kalkınmasını engelleyen bir durum olarak ele alınmıştır. Benimsenen bu politikadan dolayı, çevresel sorunların çözümüne

yönelik küresel olarak yapılan çalışmalarda, Türkiye sanayileşmesini engelleyecek hiçbir sorumluluğun altına girmeyecekleri bir yol izlemiştir. Bu politik davranış, günümüze kadar yürütülen çevre politikalarında etkisini sürdürmüştür. Her ne kadar yaşanan küresel gelişmeler, uluslararası kuruluşlar ve sivil toplum örgütlerinin baskıları sonucunda çevre politikalarında değişiklik olsa da yaşanan değişiklik iklim değişikliği başta olmak üzere çevresel sorunlarda yetersiz, ekonomik odaklı ve sorumluluk almaktan uzak olmuştur (Demir, 2018).

Türkiye, 1992 yılında imzaya açılan Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nde OECD ülkesi olması dolayısıyla gelişmiş ülke olarak değerlendirilmiş ve sözleşmenin Ek-I ve Ek-II listesine dâhil edilmiştir. Türkiye'nin talepleri dışında ve sosyo-ekonomik özellikleri göz önüne alınmadan gelişmiş ülke olarak değerlendirilmesi, Türkiye'nin yürütmüş olduğu iklim değişikliği politikalarını etkileyen temel unsurdur. Türkiye, temel olarak ekonomik yükümlülükler altına girmeyerek gelişme yolundaki ülkelerle aynı konuma alınma istediğinden dolayı imzadan da kaçınmıştır. Türkiye'nin izlemiş olduğu bu politika, Kyoto Protokolü imza sürecinde de devam ettirmiştir (Şaylan, 2009).

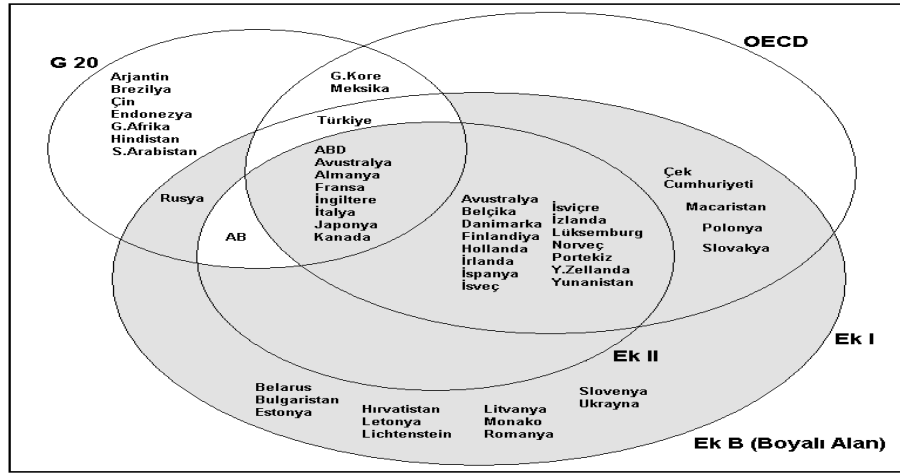
Türkiye'nin iklim değişikliği çerçevesinde yürüttüğü politika da temel dayanak noktası, ortak fakat farklılaştırılmış sorumluluk ilkesidir. Türkiye, sözleşmeye tarihsel bir sorumluluğu olmaması, gelişmekte olan ülke ekonomisine sahip olması, ekonominin fosil yakıtların kullanımına dayanması, kalkınma göstergeleri ve nüfus vb. etkenler doğrultusunda sözleşmede sınıflandırılan Ek-I ve Ek-II dışında bir konumda olmayı istemiştir. Türkiye'nin ısrarcı tutumu ve istekleri 2001 yılında Marakeş'te yapılan Taraflar Konferansı'nın 7. (COP/7) toplantısında sonuç vermiştir. Taraflar Konferansı'nın 7. toplantısında Türkiye'nin Ek-II listesinden çıkarılmasına ancak Ek-I listesinde kendi özel şartları göz önüne alınarak kalmasına karar verilmiştir. Yaşanan bu gelişme sonucunda, Türkiye 2004 yılında Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'ne taraf olmuştur. Türkiye 2009 yılında Avrupa Birliği üyelik müzakereleri ve BM Güvenlik Kuruluna Geçici Üyelik başvurusu doğrultusunda, o dönemde izlemiş olduğu politikaya zıt bir şekilde izlenilen amaçlara ulaşmak için Kyoto Protokolü'ne taraf olmuştur. Ancak ortak fakat farklılaştırılmış politikalar ilkesi doğrultusunda izlemiş olduğu politikada

değişikliğe gitmeyerek Kyoto Protokolü çerçevesinde sera gazı azaltım sorumluluğu altına girmemiştir (Alkan & Alkan, 2012; Demir, 2018).

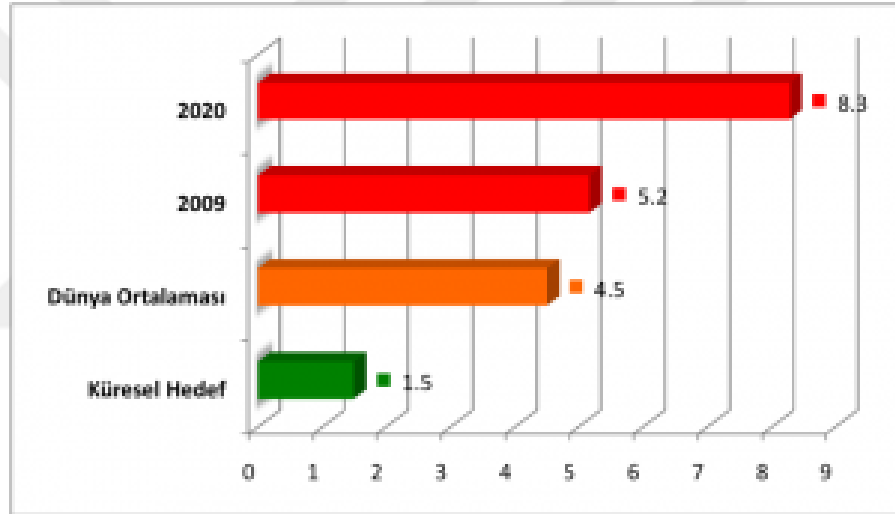
Türkiye'nin yapmış olduğu bu eylemin taktik amaçlı olarak atılan bir adım olduğunu, ortak ve farklılaştırılmış sorumluluk ilkesine çeşitli açıklamalarda yaptığı vurgu ve izlemiş olduğu politikalarda görebiliriz. Türkiye, 2009 yılında Kopenhag'ta düzenlenen 15. Taraflar Konferansı toplantısında sera gazı azaltımı ile ilgili azaltım taahhüdünde bulunmadan etkili bir strateji ile konferans sonucunda imzaya açılan mutabakatı imzalamamıştır. Türkiye'nin takip ettiği ortak ve farklılaştırılmış sorumluluk politikası ve Ek-I ülkeleri arasında özel konumda bulunması dolayısıyla, 2010 yılında yapılan Cancun Zirvesi'nde herhangi bir sorumluluk altına girmemiştir. 2010 ve 2011 yıllarında yayınlanan sırasıyla Ulusal İklim Değişikliği Strateji Belgesi ve İklim Değişikliği Ulusal Eylem Planında görüleceği üzere, Türkiye iklim değişikliği ile küresel mücadele çabalarına ortak fakat farklılaştırılmış sorumluluk ilkesi ve kendi özel şartları çerçevesinde katılacağını vurgulamıştır (Demir, 2018).

İklim değişikliğiyle mücadele kapsamında Türkiye'nin Şekil 3.1.'de belirtilen ülkeler bazında konumuna yer verilirken, sözleşmeler çerçevesinde durumu ise aşağıda özetlenmiştir (DSİ, 2014):

- Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi kapsamında Türkiye Ek-I ve Ek-II ülkesi olarak yerini almıştır. Ancak, 2001 yılında Marakeş'te gerçekleştirilen 7. Taraflar Konferansı'nda (COP/7), alınan 26/CP.7 numaralı karar ile “sözleşmenin Ek-I listesinde yer alan diğer taraflardan farklı bir konumda olan Türkiye'nin özel koşullarının tanınarak, isminin Ek-I'de kalarak Ek-II'den silinmesi” yönünde karar alınmıştır.
- Kyoto Protokolüne taraf olan Türkiye, Ek-B dışında özel pozisyona sahip bir ülkedir (salım sınırlandırma veya azaltım taahhüdü yoktur).
- Türkiye OECD üyesi bir ülkesidir.
- Türkiye G20 üyesidir.
- AB üyeliğine aday bir ülkedir.

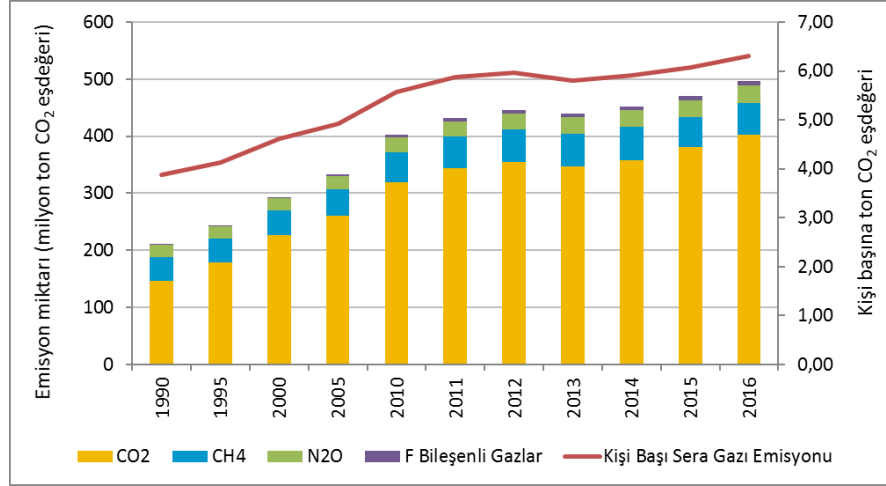


Şekil 3.1. Kyoto Protokolü ülke pozisyonları (DSİ, 2014).



Şekil 3.2. Türkiye'nin bazı yıllara ait ton bazında kişi başı sera gazı salımları (Algedik, 2011).

Yukarıda Şekil 3.2.'de görüleceği üzere Türkiye'nin kişi başına düşen sera gazı salımlarının 2009 yılında 5.2 ton/kişi olduğu ve bu oranın 2020 yılı gibi kısa bir aralıkta 8.3 ton/kişi gibi yüksek bir miktara yükseldiği ve 4.5 ton/kişi olan dünya ortalamasının üzerinde kişi başı emisyon salınımına sahip olduğu görülmüştür.



Şekil 3.3. 1990-2016 yılları arası Türkiye’de sera gazı miktarları (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2021a).

Yukarıda Şekil 3.3.’te TÜİK (2019) tarafından aktarılan verilerde, 1990-2016 yılları baz alınarak sera gazı emisyonları ve kişi başı sera gazı emisyon değerlerinde, belirtilen yıllar arasında büyük artış yaşanmıştır. 2016 yılında 1990 yılına oranla CO₂ emisyonları yüzde 135,4’lük bir artış gösterirken, bir önceki yıla (2015) göre ise yüzde 5,6 oranında artmıştır. Yine 1990 yılında kişi başına düşen CO₂ eşdeğer emisyon oranı 3,8 ton/kişi iken, 2016 yılında bu oran 6,3 ton/kişi olarak kayıtlara geçmiştir.

Küresel bazda büyüyen emisyon oranları ve Türkiye’nin yukarıdaki grafiklerde de görüleceği üzere emisyon oranlarında yaşanan artış, gelecekte hem dünya hem de Türkiye açısından geri döndürülemez şekilde, iklim değişikliğinin olumsuz etkilerine maruz kalmaya yol açabilir. Çünkü Birleşmiş Milletler Afet Risklerinin Azaltılması Ofisi, 2018 yılında yayınladığı raporda bu durumu destekler nitelikte açıklama yapmıştır. Bu rapor, iklim değişikliği ile mücadelenin ne kadar elzem olduğunu bir kez daha ortaya koymuştur. Rapor, 1988-2017 yılları arasında 1,3 milyon insanın iklimsel sisteme bağlı felaketler neticesinde yaşamını yitirdiğini ve aynı zamanda bu felaketlerin, 2.245 milyar ABD doları maddi hasara neden olduğunu belirtmiştir. 2019 yılı Temmuz ayı, AB İklim Değişikliği Gözlemlleme Kurumu tarafından kayıtlara geçen en sıcak ay olarak belirtmiştir. Türkiye açısından bakıldığında ise, ülkenin içinde bulunduğu Akdeniz iklim kuşağı, iklim

değişikliğinden etkilenebilecek en kritik noktalardan biri olarak tanımlanmaktadır. İklim değişikliğinin ortaya çıkardığı çölleşme, su temini sorunları ve ekolojik yapıda yaşanan bozulmalar, Türkiye açısından gün yüzüne çıkan problemlerdendir (Dışişleri Bakanlığı, 2020). Türkiye'nin uluslararası iklim değişikliği müzakerelerindeki süreci maddeler halinde sıralanmıştır (İ.Arı, 2010; Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2021b):

- 1991-1992 yılları arasında Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü'nün koordinesinde Rio hazırlıkları yapılmıştır.
- 1992 yılında Türkiye, OECD üyesi olması nedeniyle Birleşmiş Milletler İklim Değişikli Çerçeve Sözleşmesi'nin Ek-1 ve Ek-2 listesinde (gelişmiş ülkeler grubu) yer almıştır. Ancak Türkiye, adil olmayan bir sınıflandırma ile Birleşmiş Milletler İklim Değişikli Çerçeve Sözleşmesi'de Ek-1 ve Ek-2 listesinde yer alması ve yükümlülüklerini yerine getiremeyeceği gerekçeleriyle Birleşmiş Milletler İklim Değişikli Çerçeve Sözleşmesi'ni imzalamamıştır.
- 1992-1995 yılları arasında Türkiye, katıldığı tüm iklim değişikliği görüşmelerinde Birleşmiş Milletler İklim Değişikli Çerçeve Sözleşmesi'nin eklerinden çıkma talebinde bulunmuştur.
- 1997 yılında yapılan 3. Taraflar Konferansı'nda Türkiye'nin Birleşmiş Milletler İklim Değişikli Çerçeve Sözleşmesi'nin eklerinden çıkarılması için Pakistan ve Azerbaycan tarafından verilen önergeye rağmen Türkiye eklerden çıkarılmamıştır.
- 2001 yılında Türkiye, 7. Taraflar Toplantısında Ek-II listesinden çıkarılmış ve diğer Ek-I ülkelerinden farklı olduğunu ortaya koyan 26.CP/7 kararını aldırılmıştır.
- 2004 yılında Türkiye, Ek-1 ülkelerinden farklı olduğunu ortaya koyan karardan sonra Birleşmiş Milletler İklim Değişikli Çerçeve Sözleşmesi'ne taraf olarak iklim değişikliği ile mücadel yükümlülüklerini kabul etmiştir.

- 2006 yılında Türkiye, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nin Ek-1 listesinde yer almanın getirdiği yükümlülükleri yerine getirmeye başlamıştır.
- 2009 yılında Türkiye, 2012 sonrası iklim rejimine yönelik çalışmalara daha aktif katılım sağlamak ve AB'ye uyum için Kyoto Protokolü'ne taraf olmuştur.
- 2016 yılında Türkiye, Paris Anlaşması'nı imzalamış ancak hala onaylamamıştır.

Sonuç olarak Türkiye'nin temel iklim değişikliği politikası, sorumluk üstlenmekten ziyade, ekonomi temelinde yürütülen politikalar üzerinedir. Bununla ilgili olarak Türkeş,¹ “Bu Türkiye açısından yeni bir durum değil. Türkiye bu konuda uluslararası toplumun ortak çabalarına hiç destek olmadı (evde bazı çabalar olmakla birlikte). Makalelerimde süreci en ayrıntılı olarak ele almış ve tarihe not tutmuş bir bilim insanıyım. Türkiye BMİDÇS ve KP'de yaptığı şekilde, şimdi de Paris Antlaşması kapsamında yükümlülük almadan, hatta sıradan bir gelişmekte olan ülke gibi var olan iklim değişikliği fonlarından pay almak istemekte ve ancak bu koşulda taraf olacağını bildirmektedir. Bu artık iflas etmiş bir düşüncedir. Bu konudaki görüşmeler son iki TK toplantısında artık dikkate alınmamaya başlanmıştır. COVID-19 süreci ve sonrasında Türkiye'yi hiçbir TK'da ya da başka bir ortamda bu konudaki istemini tartışmaya açamaz, açsa bile başarılı olamaz büyük olasılıkla.” şeklinde verilen cevaptan, Türkiye'nin yürütmüş olduğu iklim siyaseti rahat bir şekilde anlaşılmaktadır.

Genel olarak Türkiye'nin iklim politikasından bahsedilen bu başlıktan sonra aşağıda iklim değişikliğiyle mücadele de temel olan ve yukarıda maddeler halinde bahsedilen Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi, Kyoto Protokolü ve Paris Anlaşması'na yönelik Türkiye'nin genel yaklaşımı hakkında bilgi verilmiştir.

¹ Murat Türkeş. Mülakat: Selçuk Gürçam. Iğdır, 31/12/2020.

3.6.2. Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ve Türkiye

3-14 Haziran 1992 tarihinde Brezilya'nın Rio de Janeiro kentinde düzenlenen BM Çevre ve Kalkınma Konferansı sonucunda, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nin imzaya açılmasına karar verilmiştir. Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi, insan kaynaklı iklim değişikliği olgusuna küresel anlamda değinen en önemli adımdır (Başsüllü vd., 2014). Sözleşme kapsamında taraf ülkeler, eşit fakat farklılaştırılmış sorumluluklar ilkesi uyarınca, sera gazı emisyonlarını azaltmak, ulusal sera gazı envanterini hazırlamak, iklim değişikliğinin zararlı etkilerine karşı uyum, strateji, plan ve programlar hazırlamak, sera gazı salımından daha duyarlı teknolojiler kullanmak, transfer etmek ve teşvik etmek, sera gazı yutak ve haznelerinin korunmasına önem göstermek gibi önemli konuları sözleşme kapsamında yapmak sorumluluğuna sahiptirler (UNFCCC, 1992).

Türkiye, 1992 yılında düzenlenen BM Çevre ve Kalkınma Konferansı'na Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü koordinesinde katılmış, imzaya açılan Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'ne kendi içinde bulunduğu özel koşullara (kalkınma, tüketim ve gelişme düzeyleri gibi) dikkat çekerek ülkelerin salım düzeylerine göre sorumlulukların yüklenmesi gerektiğine vurgu yapmıştır (Türkeş vd., 1992). Türkiye ileri sürmüş olduğu gerekçede, kendi özel durumuna ve özellikle mevcut enerji politikasına göre enerji üretiminde kendi yerli linyit kaynaklarını kullanmakta olduğunu ve mevcut durumunun enerji tüketimi konusunda gelişmiş ülkelerle kıyaslandığında, modern yaşam seviyesi açısından yeterli olmadığını ifade etmiştir. Ayrıca belirlenen yükümlülükleri yapması durumunda ekonomik olarak kaldıramayacağı bir yükün altına gireceğini ifade etmiştir. Türkiye tarafından ileri sürülen gerekçelerle beraber konferansta, özellikle karbondioksit salımında daha az salım yapan kaynaklara yönelmesini, teknolojinin kullanımında enerji tasarrufu açısından verim alınabilecek kaynakların kullanılmasını ve alt yapısal olarak ar-ge çalışmalarının yeterince desteklenmesi gerektiği ifade edilmiştir. Türkiye, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'ne yukarıda anlatılan ve ileri sürülen gerekçeler doğrultusunda, gelişmekte olan bir ülke olarak değerlendirilmesinin daha makul bir yaklaşım olacağını anlatmıştır. Ancak ortaya çıkan sonuç hiçte Türkiye'nin beklediği gibi olmamıştır. Türkiye hem OECD

lkeleri hem de orta ve doğu Avrupa lkeleri ile birlikte değerlendirilerek, szleşmesin Ek-I ve Ek-II listesine eklenmiştir (Türkeş, 1995; Eren, 2012).

Birleşmiş Milletler İklım Değişikli Çerçeve Sözleşmesi kapsamında taraf ülkelerden sera gazı salımlarını, özellikle enerji kaynaklı CO₂ salımlarını 2000 yılına kadar 1990 yılı sera gazı salım düzeylerine çekme beklentisi ve gelişmekte olan ülkelere finansal ve teknolojik vb. yardımlar sağlama görevleri Türkiye açısından değerlendirildiğinde yerine getirilemeyeceği düşünülerek Birleşmiş Milletler İklım Değişikli Çerçeve Sözleşmesi'ne taraf olmamıştır (Akyel, 2009). Türkiye'nin takınmış olduğu bu tavır, atmosfere salınan ve özelikle enerji sağlamak için kullanılan yakıtların yanmasını sonucu ortaya çıkan sera gazları ve projeksiyonları açısından değerlendirilmelidir. Çünkü sözleşme gereği iklim değişikliği sorununda temel nokta sera gazı salımlarıdır.

Birleşmiş Milletler İklım Değişikli Çerçeve Sözleşmesi, iklim değişikliğine karşı insan kaynaklı olarak atmosfere yayınlan sera gazlarının yarattığı sera etkisi sebebiyle ortaya çıkan küresel ısınma ve iklim değişikliğine karşı mücadele de ilk ve en önemli küresel müzakere adımı olarak ortaya konmuştur. Başka bir söylemle, Birleşmiş Milletler İklım Değişikli Çerçeve Sözleşmesi'nin nihai amacı "Atmosferdeki sera gazı birikimlerini, insanın iklim sistemi üzerindeki tehlikeli etkilerini önleyecek bir düzeyde durdurmaktır" şeklinde belirtilmiştir (Boisson de Chazournes, 1996).

Birleşmiş Milletler İklım Değişikli Çerçeve Sözleşmesi 1994 yılında yürürlüğe girmiştir. Türkiye, 1992-1995 yılları arasında düzenlenen tüm Görüşme Komitesi toplantılarında, 2000 yılına kadar özellikle enerji kaynaklı sera gazı emisyon oranlarını 1990 yılı seviyelerinde tutamayacağını ancak Türkiye'nin ne sürdüğü şartlar neticesinde kendine özel bir konum tanınması halinde Ek-I ve Ek-II listelerinde kalabileceğini veya her iki listeden çıkarılması koşuluyla sözleşmeye taraf olabileceğini bildirmiştir. Taraflar Konferansı'nın (COP/3) Japonya'nın Kyoto kentinde düzenlenen üçüncü toplantısında, ABD ve AB 'nin olumsuz bakış açılarına sahip olmalarından dolayı, Pakistan ve Azerbaycan tarafından Türkiye'nin sözleşme eklerinden silinmesini içeren değişiklik önergesi teklifi kabul görmemiştir (Türkeş, 2001). Çünkü konferansta Türkiye'den sera gazı salımlarının azaltılmasına dair bir

yükümlülük altına girmesi beklenmiştir. ABD ve AB'nin Türkiye'nin sözleşme eklerinden çıkma isteğine karşı olumsuz tavrı, Taraflar Konferansı'nın 1998 yılında Buenos Aires'de yapılan dördüncü toplantısında (TK-4) ve 1999'da Bonn'da yapılan beşinci toplantılarında aynen devam etmiştir. Türkiye'nin tüm çaba ve beklentileri bu toplantılarda da karşılık bulamamış ve 2000 yılında Lahey'de yapılacak altıncı Taraflar Konferansı'na ertelenmiştir. Türkiye Lahey'de yapılacak toplantıya hazırlıklarını yaparak Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'ne Ek-II listesinden ayrılmayı ve kendi özel koşullarının kabul edilmesi şartıyla Ek-I listesinde olmayı kabul edeceğini içerir teklifte bulunmuştur. Ancak her ne kadar Pakistan ve Kazakistan'da destekleyici görüş ve açıklamalarda bulunsa da Türkiye'nin talepleri bir sonraki yapılacak Taraflar Konferansı'na ertelenmiştir. Türkiye her ne kadar sözleşme eklerinden kendi özel şartlarını koşul olarak koyarak çıkmak istese de sözleşmenin “ortak fakat farklılaştırılmış sorumluluklar” ilkesi gereğince kendi şartları doğrultusunda olsa bile sera gazı azaltımına katkıda bulunmak durumundadır (Akyel, 2009).

2000 yılında Lahey'de ertelenen Türkiye'nin Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'ndeki konumu, 2001 yılında Fas'ın Marakeş kentinde yapılan 7. Taraflar Konferansı'nda alınan karar gereğince Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nin Ek-II listesinden çıkartılmasına ve Ek-I listesinde özel koşulları çerçevesinde kalmasına karar verilmiştir. Türkiye'nin isteği doğrultusunda Taraflar Konferansı'nın almış olduğu karar kısaca şunlara vurgu yapmıştır: Ortak fakat farklılaştırılmış sorumluluklar ilkesi ve buna uygun imkânlarla göre insanoğlunun yarınlarının geleceği için iklim sisteminin koruma zorunluluğunun altını çizerek, Türkiye'nin Lahey konferansında talepleri doğrultusunda isminin Ek-II listesinden çıkarılmasına ve sözleşmeye taraf olduktan sonra ise Ek-I listesi içerisinde özel koşullar tanınarak bulunmasına karar verilmiştir. Bu doğrultu da Fas'ın Marakeş kentinde 2001 yılında gerçekleştirilen Taraflar Konferansı 21 Ekim 2003 tarih ve 25266 sayılı karar ile Resmi Gazete 'de yayınlanarak “BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesine Katılmamızın Uygun Bulunduğuna Dair Kanun” kapsamında iç hukukumuzda dâhil edilmiştir (Türkeş, 2003). Türkiye almış olduğu karar neticesinde gerekli katılım belgelerini 2004 tarihinde BM Genel Sekreterliği'ne

teslim ederek 24 Mayıs 2004 tarihinde BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesine 189. ülke olarak resmen taraf olmuştur (Akyel, 2009; Eren, 2012).

4990 sayılı kanunla “Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesine Katılmamızın Uygun Bulunduğuna Dair Kanun” kapsamında belirtilen konularda dikkate alınarak, İklim Değişikliği Koordinasyon Kurulu’nun (İDKK) 2004/13sayılı “İklim Değişikliği Koordinasyon Kurulu’nun Çalışma Usul ve Esasları Hakkındaki Başbakanlık Genelgesi” ile görev tanımı ve yapısında düzenlemeye gidilmiştir. İklim Değişikliği Koordinasyon Kurulu böylelikle Türkiye’nin iklim değişikliğinin zararlı etkilerine karşı gerekli önlemlerin alınması, yapılan çalışmaların verimli olmasını, iklim değişikliği ile mücadele de kamu ve özel sektör arasında koordineyi sağlanmasını, çalışma grupları oluşturularak ülkenin iç ve dış politika hedefleri belirlenmesini ve ilgili kurum ve kuruluşlarla sözleşme kapsamında Türkiye’nin Birinci Ulusal Bildirimi’nin hazırlanmasını sağlamıştır. Türkiye, sözleşme kapsamında artık taraf sıfatını kazandığı için iklim değişikliği mücadele çabalarına katılım sağlamalıdır. Kendisine tanınan özel şartlar çerçevesinde üzerine düşen görevleri yerine getirme gayreti içerisinde olmalıdır (Türkeş, 2003).

Türkiye’nin iklim değişikliği ile mücadele de zayıf ve güçlü yanları şeklinde iki türlü sınıflandırmaya gidilmiştir: Ekonomik yetersizlik, sermaye azlığı (yerli ve yabancı), Ar-ge çalışmalarının yeterli olmaması, gerekli teşviklerin eksikliği, kamuoyunda yeterince örgütlenme olmaması, teknolojik ve bilimsel yetersizlikler, enerji üretimi ve gelirden büyük pay sahibi petrol ve doğalgaz rezervlerinin noksanlığı ve son olarak da enerji elde etmek için kullanılan araçların ve kullanım şeklinin yeterli olmayışından dolayı Gayri Safi Milli Hâsıla-GSMH oranına göre kişi başı salınan kirleticilerin fazla olması zayıf yönler olarak sıralanmıştır. Bunun yanında yenilenebilir enerji kaynaklarının çokluğu ve bu alanda yapılan çalışmalara dâhil olarak öncü olabilme imkânı, coğrafi konumdan kaynaklı olarak enerji köprüsü görevi ile fosil yakıtlar ve ekonomik olarak gelişen pazarlara yakınlık, gelişen teknolojik imkânların ve araçların çokluğu ve aynı zamanda tercih çeşitliliğinin fazlalığı güçlü yanlar olarak sıralanmıştır. Bunların yanında, Avrupa Birliğine aday ülke olarak Çevre ve Orman Bakanlığı tarafından Türkiye hakkında yapılan değerlendirme şöyledir: Türkiye’nin ekonomik büyüme politikalarında uluslararası

sözleşmelerden kaynaklanan yükümlükleri çerçevesinde, çevresel sorumluluklarını dikkate alan sürdürülebilir kalkınma anlayışına göre hareket etmek zorunluluğunun olduğunu ifade etmiştir (Akyel, 2009).

Akyel (2009) tarafından Çevre ve Orman Bakanlığı'ndan aktardığına göre, Türkiye'nin ihtiyacı olan enerjiyi sağlamak için güvenli, güvenilir ve iktisadi açıdan ekonomik, verimli ve çevresel konulara hassas teknolojilerle elde eden, üreten, ileten ve bunları depolayarak kullanan bir pozisyona sahip olmalıdır. Sayılan faktörlerin gerçekleşmesi için öncelikle yeni ortaya çıkan ve yenilenebilir enerji kaynaklarının yanında, kendi öz kaynaklarının kullanımıyla bunları sağlamalıdır. Bununda yanında temiz üretim yapabilmesi için ekonomik gelişmişlik düzeyinin artırması gerekmektedir. Sözleşme kapsamında sorumluluklarını yerine getirmesi için gelişmiş ülkelerin sahip olduğu teknoloji ve sermaye birikiminden faydalanmalıdır. Çevre ve Orman Bakanlığı tarafından kısa, orta ve uzun iklim politikalarını belirlemek amacıyla ulusal bildirim hazırlık çalışmaları ortaya konmuştur. Ocak 2007 tarihinde Çevre ve Orman Bakanlığı tarafından sözleşme kapsamında Türkiye'nin Birinci Ulusal Bildirimi yayınlanmıştır.

3.6.3. Kyoto Protokolü ve Türkiye

Japonya'nın Kyoto kentinde 1997 yılında (o zamana kadar kayıtlara geçen en sıcak yıl) 154 devletin katılımıyla düzenlenen konferansta küresel ısınma ve iklim değişikliği konularındaki riskli durumlar görüşülmüştür. Konferansa katılan ülkeler, küresel ısınma ve iklim değişikliğine sebep olan sera gazlarının azaltılmasına yönelik ortak bir noktada anlaşmaya çalışmışlardır. Ancak, sera gazı salımlarına en çok sebep olan enerji sektörü içerisindeki otomotiv ve petrokimya endüstrisini kapsayan sera gazı azaltımlarına veya bunlar için sınır değer koyulmasına ilgili sektörlerce şiddetle karşı çıkmıştır (Köse, 2018). Sektörlerin yanında özellikle sanayileşmiş ülkeler, politik çıkarlarından ödün vermeyecek şekilde davranması protokolü çıkılmaz bir yola sokmuştur. Bunlara rağmen Kyoto Protokolü konusunda taraf devletler bir anlaşmaya gitmiştir. Başka bir söylemle, Kyoto Protokolü Taraflar Konferansı'nın düzenlemiş olduğu toplantılar neticesinde ortaya çıkan bir sonuçtur. Protokolle amaçlanan, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ile

gerçekleştirilmesi mümkün olmayan sera gazı azaltım taahhütlerini uluslararası hukuk boyutunda taraflar arasında bağlayıcı kılmaktır (Bodansky, 2001). Kyoto Protokolü ile Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nde sera gazı azaltımı yönünde taraf ülkelere yüklenmeyen sorumluluk belli sınırlarda olsa da Kyoto ile yüklenmiştir. Kyoto Protokolü, iklim değişikliği ile mücadele de somut adımlar atılmasına imkan sağlayan bir önemli bir anlaşmadır (Vrolijk, 2010).

Kyoto Protokolü, iklim değişikliğinin zararlı etkilerini azaltmak için birçok yeniliği de beraberinde getirmiştir (Kyoto Protocol, 1998). Ancak Kyoto Protokolü'nün kabul sürecinde gelişmiş devletler, fosil yakıtlar gibi ucuz enerji kaynaklarına yönelim ve bundan vazgeçmek istememeleri sebebiyle protokolü uzun bir süre onaylanmamışlardır. Bu türde davranış gösteren ülkelerin başını ABD çekmiştir. ABD fosil yakıtların kullanımının azaltılması veya vazgeçilmesi durumunda ekonomik olarak daralma ve istihdam sorunları yaşanacağını ileri sürerek imzadan imtina etmiştir (Vrolijk, 2010). 1997 yılında imzaya açılan protokol 16 Şubat 2005 tarihinde yürürlüğe girmiştir. Sanayileşmiş ülkelerin genel durumlarını izlemekle yetinen Türkiye, protokole taraf olmaktan kaçınmıştır. Kyoto Protokolü'ne taraf AB, protokolün yürürlüğe girmesinden hemen sonra iklim değişikliğine uyum kapsamında enerji alanında bir dizi çalışma yaparak AB'nin yol haritasını belirlemeye çalışmıştır (Bahgat, 2006). Türkiye açısından AB'nin yapmış olduğu uyum çalışması aday ülke olarak önemliydi. Çünkü AB ancak bütünlükçü bir yaklaşımla sürdürülebilir çözümler üretileceğine inanıyordu (Vrolijk, 2010). Kyoto Protokolü imzalanmasına rağmen gelişmiş ülkelerin genel tavırlarından dolayı, her ne kadar AB tarafından ileriye dönük önemli bir adım atılsa da ilerleme istenilen seviyede olmamıştır. Türkiye, AB uyum süreci açısından aday ülke olarak, 5 Şubat 2009 tarihinde 5836 sayılı uygun bulma kanunu ile Kyoto Protokolü'ne taraf olmayı onaylamıştır (Resmi Gazete, 2009; Perform; 2009). Türkiye, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi Ek-II listesinden çıkarak, Ek-I listesinde de özel şartlar çerçevesinde yer aldığı için, protokol açısından da herhangi bir yükümlülük sahibi olmamıştır. Bu sebeple, Kyoto Protokolü'nde belirlenen Ek-B listesinde de yer almamış ve protokolle belirlenen 2008-2012 yıllarını kapsayan sayısallaştırılmış emisyon azaltım taahhüt dönemi içinde herhangi bir emisyon sınırlama yükümlülüğü olmamıştır (Balin ve Zülfikar, 2012; Köse, 2018; Perform; 2009; Eren, 2012).

Türkiye'nin Kyoto Protokolü'ne taraf olması uluslararası alanda Türkiye açısından olumlu imaj sağlamasının yanında, aynı zamanda iklim değişikliği ile mücadele de ulusal menfaatlerini ilgilendiren konularda söz sahibi olma imkânı da kazandırmıştır. Türkiye Kyoto Protokolü'ne taraf olduktan sonra, 2001 yılında Başbakanlık Genelgesi (değişik 2004/13 Genelgesi) ile iklim değişikliğine karşı koruma, etkilerin azaltılması ve uyum politikalarının yürütülmesinden sorumlu olan İDKK kurulmuştur. İDKK'ya Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi kapsamında İklim Değişikliği Ulusal Bildirimlerin hazırlanması sorumluluğu verilmiştir. 2004 yılında yayınlanan Başbakanlık Genelgesi ile İDKK'nın yapısı Çevre ve Orman Bakanlığı idaresinde, Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği (TOBB), Türk Sanayicileri ve İş İnsanları Derneği'de (TÜSİAD) katılarak yenilenmiştir (Apak ve Ubay, 2007; Köse, 2018; Eren, 2012). Türkiye'nin iklim değişikliği sürecinde Kyoto Protokolü'ne taraf olmasıyla beraber ulusal uyum kapsamında koordinasyon sağlanan Bakanlık sayısı 12'ye çıkarılırken, uyum çalışmalarının yürütmesi Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın sorumluluğuna verilmiştir. Yine aynı kapsamda 2012 yılında Hava Emisyonları Koordinasyon Kurulu (HEKK) kurulmuştur. Milli Eğitim Bakanlığı da 2013 yılında yayınlanan Başbakanlık Genelgesi ile İDKK kapsamına dâhil edilmiştir (Köse, 2018). Milli Eğitim Bakanlığı'nın İDKK kapsamına dâhil olmasıyla beraber iklim değişikliği konusunda toplumsal farkındalık ve bilinç oluşturma gibi eksik hususların geçte olsa kapatılması açısından önemli bir gelişme olarak görülmektedir (İDEP, 2012).

Türkiye, Dokuzuncu Kalkınma Planı (2007 – 2013) kapsamında kendi özel şartları çerçevesinde sera gazı azaltım çalışmalarını ortaya koyan ve sözleşmelere taraf olmanın getirdiği yükümlülükleri yerine getirmek amacıyla, 3 Mayıs 2010 tarihinde İklim Değişikliği Eylem Planı'nı yürürlüğe koymuştur (İDEP, 2012; DPT, 2006). İDEP kapsamında, 2015 yılı enerji yoğunluğunun azaltılması, yüzde 87'lik CO₂ payı dolayısıyla enerji sektöründen kaynaklı CO₂ salımına yönelik azaltıcı eylemlerin yapılması, teşvik ve ar-ge çalışmalarına gereken desteklerin verilmesi ve yenilenebilir enerji kaynaklarının elektrik üretimindeki payının artırılması gibi dört yılı kapsayacak kısa vadeli hedefler belirlenmiştir. Teknolojik olarak enerji üretimi sağlayacak imkânlarla 2023 yılına kadar sahip olunması, enerji üretimi ve sera gazı salımında büyük pay sahibi olan termik santrallerin verimlilik düzeylerinin

artırılması ve Türkiye açısından büyük bir sorun olarak gözüken elektrik kaynaklı kayıpların yüzde 8'e indirilmesi, yerleşim yerlerinde sera gazı salım oranının yüzde 10 azaltılması, yenilenebilir enerji kaynaklarının payının enerji temininde oranını yüzde 20 seviyesine çıkarılması, enerji kaybını önlemek adına binalara gerekli ısı yalıtım sistemlerinin yapılması, tüm sektörleri içerecek şekilde özellikle de enerji sektörünün neden olduğu sera gazı salımlarının sınırlandırılması, toplu taşıma hizmetlerinin kullanımının artırılması, su kaynaklarının tasarruflu kullanımıyla beraber atık yönetimin etkin yapılması ve raylı taşıma sistemlerinin ulaştırma içerisindeki payının artırılması gibi uzun vadeli hedeflere ulaşılması İDEP tarafından belirtilmiştir (İDEP, 2012). Türkiye, İDEP kapsamında belirlemiş olduğu kısa ve uzun vadeli hedeflerle bir nevi Paris Anlaşması'na alt yapısal olarak hazırlık yapmıştır (Kıvılcım, 2013).

Türkiye'nin yapmış olduğu çalışmalara rağmen Türkiye İstatistik Kurumu - TÜİK tarafından 1996 yılında, Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli rehberi kullanılarak 1990-2010 yıllarını kapsayan sera gazı envanter raporuna göre, 1990 yılı CO₂ oranı 2000 yılında yüzde 115 artış göstermiş, 1990 yılı kişi başı 3.39 ton/kişi olan CO₂ emisyonu 2010 yılında 5.51 ton/kişi'ye yükselmiştir. 2010 yılında enerji sektörü toplam CO₂'nin yüzde 85'ine, endüstriyel işlemler ise yüzde 15'ine neden olmuştur. Enerji sektörünün neden olduğu toplam CO₂'nin yüzde 41'i çevrim ve enerji sektöründen kaynaklanırken, yüzde 20'si sanayi faaliyetlerinden, yüzde 16'sı ulaştırma sektöründen ve yüzde 23'ü ise diğer sektörlerden kaynaklanmıştır (TÜİK, 2012). 1990 ile 2010 yılları arasında ülkenin ekonomik büyümesi, hızlı nüfus artışı, araç sayılarında artış ve sanayideki gelişmelere paralel olarak sera gazı oranlarında da artış meydana gelmiştir (Köse, 2018). Türkiye'nin yapmış olduğu uyum çalışmalarına rağmen TÜİK tarafından yayınlanan verilere göre sera gazı azaltım çalışmaları istenilen düzeyde olmamıştır.

3.6.4. Paris Anlaşması ve Türkiye

Türkiye, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi taraf ülkeleri arasında kendi özel şartları olduğunu ileri sürerek, 2001 yılında kazanmış olduğu konumu aynen devam ettirmektedir. Yani Türkiye, 1992 yılında imzaya açılan ve

1994 yılında yürürlüğe giren Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nde farklı konum ve şartlarda değerlendirilerek farklı bir sınıflandırma içerisinde bulunmuştur. Türkiye ileri sürdüğü kendi özel şartları ve konumu dolayısıyla, sözleşme kapsamında yüklenen sorumlulukları yerine getiremeyeceğini düşündüğünden sözleşmeye taraf olmaktan kaçınmıştır. Aynı zamanda, küresel olarak yürütülen sera gazı azaltım çalışmalarına da uzak kalmıştır. Sözleşme kapsamında kendi ileri sürdüğü dayanaklar çerçevesinde 2001 yılında Ek-II listesinden çıkarılmış ve Ek-I listesinde de kendi özel durumu gözetilerek kalmaya devam etmiştir. 2009 yılında Kopenhag'da düzenlenen iklim zirvesi ve devamında düzenlenen konferanslarda devamlı olarak tarafsız görüntü sergilemiş ve sorumluluk almaktan kaçınmıştır. Türkiye'nin takındığı tavır dolayısıyla uluslararası camia da uzlaşma taraftarı olmadığına dair bir konum elde etmiş ve kendini zor bir duruma sokmasına neden olmuştur. Türkiye başından beridir ileri sürdüğü temel argüman, OECD ülkesi olmasına rağmen kişi başına düşen karbondioksit oranının da diğer OECD ülkelerinden daha az olduğunu ve geliştirmekte yolundaki bir ülke olduğunu ileri sürerek gelişmiş ülkelerin yüklenebileceği sera gazı azaltım taahhüdünde bulunmasının kendisi açısından haksızlık olduğu düşünmesidir (Karakaya & Sofuoğlu, 2015).

İklim değişikliği ile mücadele için Taraflar Konferansı'nın 12 Aralık 2015 tarihinde Paris'te gerçekleştirdiği konferansta, 195 ülke ortak bir metin üzerinde anlaşmaya varmıştır. Bu anlaşma iklim değişikliğiyle mücadele kapsamında atılan bir önemli adımdır. Sera gazlarının küresel sıcaklıkları Sanayi Devrimi öncesinde olduğu gibi 2°C seviyelerinin altında tutmak ve mümkün olabilirse 1,5°C ile sınırlamak amaç olarak belirtilmiş ve sera gazı emisyon salımında yüzde 55'lik payı oluşturan en az 55 ülkenin kabul etmesi şartıyla yürürlüğe girecek anlaşma 4 Kasım 2016 tarihinde imzaya açılmıştır. Türkiye, 22 Nisan 2016 tarihinde anlaşmaya taraf olmayı kabul eden devletlerden biri olarak yerini alsa da Paris Anlaşması'nı onaylamayan tek G20 ülkesi olmaya devam etmektedir (Okutan, 2018; Dışişleri Bakanlığı, 2020; Paris Agreement, 2015, article: 2; CAT, 2020; Damar, 2016). Uygulanması durumunda dünya ülkeleri açısından çok önemli bir anlaşma olan Paris Anlaşması, iklim değişikliğinde en önemli pay sahibi enerji üretimi alanında önemli kararlar alınmasını sağlayacaktır. Paris Anlaşması 29 maddeden oluşmaktadır.

Anlaşmanın ana çerçevesini Niyet Edilen Ulusal Olarak Belirlenen Katkı (Intended Nationally Determined Contribution-INDC) kapsamında verilen katkı belgeleri oluşturmaktadır. Bir anlamda bu katkı beyanları ülkelerin taahhütlerini içeren rapor niteliğindedir. Fakat esas önemlisi taahhütler anlaşmayı imzalamaktan çok ülkelerin kendi yetkili mercilerince onaylamasından sonra yürürlüğe girerek taahhüt haline gelmesidir. Paris Anlaşması'nın 2°C seviyelerinin altında tutmak ve mümkün olabilirse 1,5°C ile sınırlamak amacı ancak taraf devletlerin INDC belgelerindeki taahhütleri uygulayıp uygulamadığı ile belli olacaktır. Paris Anlaşması'nın uygulanması açısından verilen INDC taahhütlerinin denetim ve uygulanmasının nasıl olacağını da anlaşmada belirlemiştir. Gelecek kuşaklara temiz bir çevre bırakmak adına önemli olan anlaşma, önemli bir rol üstlenmektedir (Damar, 2016).

Paris Anlaşmasıyla birlikte düşük karbonlu iktisadi hayata uluslararası toplum olarak geçilmesi durumunda ortaya çok boyutlu bir durum ortaya çıkacaktır. Yani, insanların hayat tarzlarında, üretim ve imalat şekillerinde değişikliğe neden olacak çok boyutlu bir dönüşüm yaşanacaktır. Bu nedenle iklim değişikliği yalnızca bir çevre sorunu değildir. Aynı zamanda az gelişmiş, gelişmekte olan veya gelişmiş ülkelerin iktisadi kalkınma, enerji, sağlık ve tarımla ilgili politikalarını da etkileyecek ve hedeflenen sürdürülebilir kalkınma uygulamalarında belirleyici rol alacaktır. Bu sebeple sözleşmeye taraf gelişmiş ülkeler, finansal, teknoloji transferi ve kapasite geliştirme taahhütlerini yerine getirmeleri belirlenen hedeflere ulaşılmasında öncü rol oynayacaktır (Dışişleri Bakanlığı, 2020).

Türkiye açısından iklim değişikliğinin etkileri ve enerji üretimi konusunda kamuoyunda endişeli bir düşünce hâkimdir. Çünkü Türkiye Paris anlaşması kapsamında sunduğu INDC'de yüzde 21 emisyon azaltım taahhüdünde bulunmuştur. Aynı zamanda emisyon oranını 1.175 Mt CO₂ seviyesinden 929 Mt CO₂ seviyesine indireceğini de taahhüt etmiştir (Kat vd., 2018). Ancak Okutan (2018), Türkiye'nin Paris Anlaşması çerçevesinde vermiş olduğu taahhütlerin yanında ülkede enerji ve su kıtlığı konusunda artan bir kamuoyu endişesi olduğunu, bu nedenle Paris Anlaşması INDC taahhütlerine ters bir şekilde Türkiye tarafından termik santrallere yatırım yapılmakta ve yıllık 72 Mt CO₂ emisyonu yalnızca termik santrallerden kaynaklı salınmaktadır. Bunların yanında, alt yapı çalışmalarını devam eden toplam 73 termik

santral ünitesinden daha fazlasının yapılmasını planlanmaktadır. Bu durum, termik santrallerin neden olduğu CO₂ emisyonlarının ortalama yüzde 40 oranında artmasına neden olacaktır. Ayrıca Türkiye Dışışleri Bakanlığı (2020) tarafından belirtildiği üzere, Türkiye gelecek nesillere yaşanabilir bir çevre ve dünya bırakmak adına üzerine düşen ancak kalkınma hedeflerine zarar getirmeyecek görevleri, düzenlemeleri, bölgesel ve küresel işbirliği konusunda üzerine düşeni yapacağını belirtir şeklindeki açıklamasının Paris Anlaşması doğrultusunda verilen INDC'nin, ekonomik temellere dayalı politika ve fosil yakıtlar üzerine kurulu enerji politikasıyla gerçekleştirilmesi uzak bir hedef olarak görülmektedir. Boğaziçi Üniversitesi Çevre Bilimleri Enstitüsü'nden Prof. Dr. Ali Kerem Saysel, dünyada yaşanan ve dünyanın ihtiyacı olan sosyo-teknik dönüşüme Türkiye'nin hazırlıklı olması gerektiğini vurgularken aynı zamanda, "Paris Anlaşması bunun sadece bir parçası, ama Türkiye mevcut ekonomik ve politik tercihleriyle, aynı zamanda muhalefetiyle de buna hazır bir görüntü vermiyor" şeklindeki Türkiye'nin çabalarının yeterli olmayacağını belirtir bir açıklama yapmıştır (Karacan, 2020).

İklim değişikliği ve çevresel konular açısından AB üyeliğine aday Türkiye'nin, ulusal mevzuatı AB müktesebatına tam uyumunu sağlamak zorundadır. Bu uyumun sağlanması içinde AB ve Türkiye'nin işbirliği içerisinde çalışması gerekmektedir. AB üyeliğinde 27. Fasıll çevre konusundaki katılım müzakerelerini içermektedir. Türkiye açısından 27. Fasıll Aralık 2009'dan beridir devam etmektedir. Türkiye'nin AB'ye üye olması açısından çevre, AB'ye katılım yolunda en karmaşık ve maliyetli alanların başında gelmektedir. Ortalama 70 Milyar Euro gibi bir yatırımla mevzuatta belirtilen uygulamalar ancak hayata geçebilecektir. Türkiye'ye AB tarafından, katılım süreci içerisinde yer alması dolayısıyla 2002 yılından bu yana 6 Milyar Euro tahsis edilmiştir. Tahsis edilen 6 Milyar Euro'nun 1 Milyar Euro'su çevresel yatırımlara kullanmak üzere ayrılmıştır (Avrupa Birliği Türkiye Delegasyonu, 2020).

Türkiye açısından Keohane ve Oppenheimer tarafından belirtildiği üzere, Türkiye Paris Anlaşması'na katılmayı itibar edinmek açısından yapmıştır. Ancak uluslararası politikalara katılım konusunda geri durmayı benimsemesi, gerek uluslararası toplum ve sivil toplum camiasından baskı ve eleştiriye yol açabilir.

Türkiye'nin takınacağı tutum ve özellikle finansal fonlara erişme yönündeki ısrarcı halinin devam etmesi durumunda, uluslararası müzakerelerde yalnız başına kalabilir. Çünkü küresel sera gazı emisyonları bakımından en büyük paya sahip Çin bile sera gazı emisyonlarını azaltmak adına yeni eylemler içerisine girmiştir (Okutan, 2018).



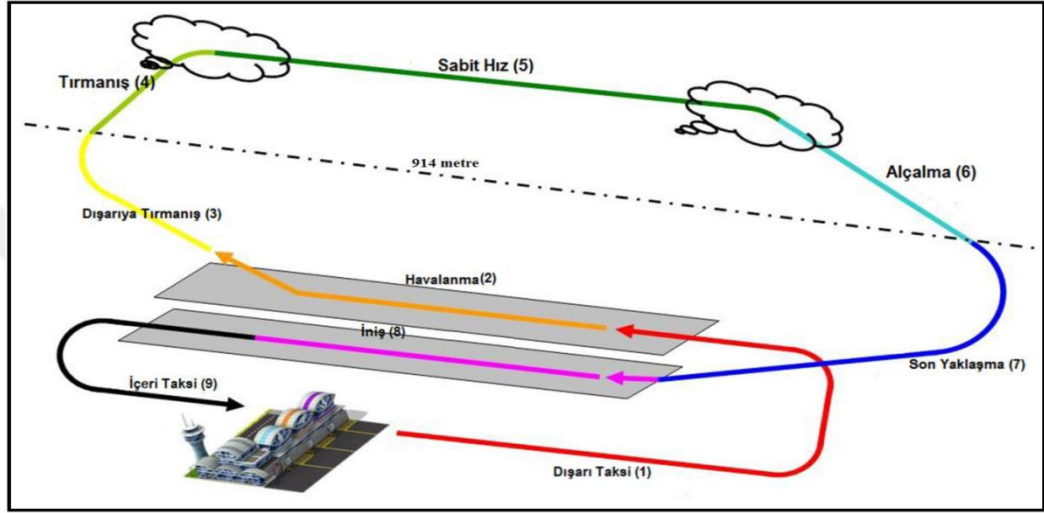
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. SİVİL HAVACILIK KAYNAKLI EMİSYONLAR VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ

Küresel ısınma ve iklim değışikliği, Sanayi Devrimi ile başlayan ekonomik büyüme neticesinde kullanılan fosil yakıtların yanması sonucunda ortaya çıkan sera gazlarının neden olduğu çevresel sorundur. Bir başka ifadeyle, ekonomik büyüme ve çevresel sorun arasında doğru orantılı bir gelişme söz konusudur denilebilir. Bu sebeple, Alper ve Anbar'ın (2008) ifade ettiği gibi “insanları iktisadi faaliyetleri azaltarak refahından ödün mü vermeli, yoksa iklim değışikliğinin doğrudan ve dolaylı etkilerini göze mi almalı” şeklinde sorulan sorular, aslında iklim değışikliği sorunun da çözümüne giden yolu göstermektedir. Ancak Kılıç (2009), ekonomik faaliyetlerin çevresel zarar vermeden devam ettirilmesinin gerektiğini ifade etmiştir. Fakat bu sorunun, fosil yakıtların kullanılması sürecince mümkün olduğunu söylemek çok erken bir yanıt olacaktır.

Pham vd., (2010) uçak faaliyetlerinden kaynaklanan emisyonları etkileyen unsurları faaliyet yoğunluğu, faaliyet hacmi, yakıt tüketimi, enerji verimliliği ve uçak motor teknolojileri vb. unsurlar şeklinde sıralamaktadırlar. Havacılık kaynaklı emisyonları, Uluslararası Sivil Havacılık Teşkilatı tarafından belirtildiği üzere, uçakların yerden 3000 ft (914,4 metre) yükseklikten sonraki tüm hareketlerini kapsayan seyir faaliyetleri ve uçağın havalimanı içerisinde motorun çalışmasından itibaren, uçağın pist tarafına doğru hareketi (taksi), kalkışı, tırmanışı, inişi ve apron tarafına doğru hareketi (taksi) veya diğer bir ifadeyle 3000 ft (914,4 metre) yüksekliğe kadar gerçekleştirmiş olduğu iniş-kalkış (The Landing/Take-Off) LTO (Şekil 4.1.) faaliyetleri sonucunda ortaya çıkmaktadır (Eggleston vd., 1996; Xu vd., 2006). Sivil hava taşımacılığında kullanılan uçakların kullanmış oldukları yakıtların yanması sonucunda karbondioksit (CO₂), su buharı (H₂O), Azot oksit (NO_x), karbon monoksit (CO), sülfür oksitler (SO_x) ve NMVOC emisyonları ile çeşitli partiküller ve hava kirleticileri uçak motorlarından salınmaktadır. Uçakların LTO faaliyetleri çerçevesinde HC ve CO hariç diğer emisyonların yüzde 10'nu gerçekleştirirken,

emisyonların geriye kalan yüzde 90'lık kısmı ise yüksek rakımları kapsayan seyir faaliyetleri olarak belirtilen fazda gerçekleşmektedir (Maurice vd., 2006; FAA, 2015; Ekici vd., 2013; Lee vd., 2010). Uçuş faaliyetlerinin gerçekleştiği troposfer ve stratosfer tabakaları sera gazlarının birikerek küresel ısınmaya sebep olduğu katmandır. Uçak yakıtlarının yanması sonucu bu bölgede gerçekleşen faaliyetler küresel ısınmaya doğrudan etki yapmaktadır (Cleveland, 2004).



Şekil 4.1. Uçak iniş - kalkış döngüsü (EEA, 2019).

Hava yolu taşımacılığı gerek yolcu taşıma kapasitesi gerekse uçakların kullanmış olduğu yakıt miktarı göz önüne alındığında dünyada önemli bir yere sahiptir. Sürekli büyüme potansiyeline sahip olan sivil havacılık sektörü, 1980'lerden bu yana büyümesiyle orantılı olarak yakıt tüketimi de önemli miktarda artmıştır. Artan yakıt miktarı göz önüne alındığında ortaya çıkan emisyonların çevresel etkilerinin de sorumluluğunu almak sivil havacılık sektörüne düşmektedir. 689 milyon CO₂ salımı ile küresel bazda üretilen emisyon içerisinde büyük bir orana sahip olmasa da sivil havacılık sektörünün büyümesine paralel gelecekte salınan emisyon oranının daha yükselere çıkacağı tahmin edilmektedir. Bu sebeple, havacılık emisyonlarını azaltmaya özellikle de CO₂ emisyonunu azaltmaya yönelik motor teknolojileri geliştirilmektedir. Günümüzden ortalama 40 yıl öncesine bakıldığında kullanılan motorların yakıt tüketim miktarı, yolcu başına 100 km 'de 3,5 litreken, günümüzde bu miktar 3 litrele kadar gerilemiştir (Yılmaz & Atmanlı, 2016). Ancak

motor teknolojilerinde yakıt kullanımı azaltmaya yönelik atılan adımlar alternatif yakıt kullanımında çok başarılı sonuçlar vermemiştir. Uçakların jet kerosen yakıtlarla aynı güçte özellik sergileyen alternatif yakıtların karayolu ve diğer ulaştırma araçlarında kullanılanlarla aynı oranda performans gösterecek şekilde kullanılması yakın dönemde pek mümkün gözükmemektedir. Gelecek yıllarda alternatif yakıtların uçaklarda kullanılır hale gelmesine kadar mevcut uçakların kullanımı devam edilecektir. Karayolu ve diğer ulaştırma araçlarında CO₂ azaltımına yönelik alternatif yakıtlar kullanılmaya başlanması, küresel çerçevede CO₂'nin yüzde 2-3'ünün uçaklardan kaynaklandığı ve yılda ortalama yüzde 3-4 oranında arttığı düşünüldüğünde, sivil hava taşımacılığı emisyonlarının küresel bazda salım oranındaki payı ilerleyen yıllarda artacaktır (Canarslanlar, 2015).

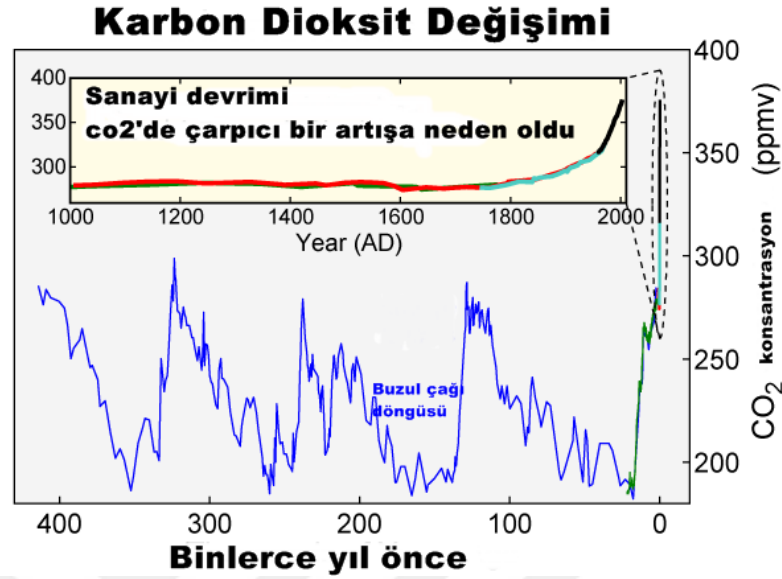
4.1. Sera Gazı Emisyonları

Havacılık kaynaklı sera gazı emisyonlardan CO₂, H₂O, NO_x ve CO gazlarına aşağıda yer verilmiş ve uçak emisyonlarının yarattığı küresel düzeydeki etkiler anlatılmıştır.

4.1.1. Karbon Dioksit (CO₂)

Karbondioksit, atmosferin varlığından beri, atmosferin bir bileşeni olarak varlığını sürdürmekte olan tatsız ve kokusuz bir gaz türüdür. Diğer emisyonlardan farklı olarak hava kirletici sayılmamakla beraber (Cooper & Alley, 2002) uçak motorlarının fazla yakıt tüketimine bağlı olarak en yüksek orana sahip emisyon olan CO₂, kızıl ötesi ışınları içerisinde tutma özelliği sayesinde küresel ısınmaya en fazla sebep olan sera gazlarından (Brasseur vd., 1998; ICAO, 2013). Diğer bir ifadeyle ışınları bünyesinde tutma özelliği sayesinde CO₂ emisyonu, atmosferde 0/00,03 oranında bulunmasına rağmen oluşan sera etkisinin yüzde 50-60'ına neden olmaktadır (Uzmen, 2007). Sanayi Devrimi öncesinde ölçülen karbondioksit oranı milyonda 280 parça (ppm) iken, Sanayi Devrimi ile birlikte artan fosil yakıt kullanımından kaynaklı olarak 2021 yılında yapılan ölçümlerde karbondioksit oranı 416.75'e (ppm) yükselmiştir (NOAA, 2020, 2021). Özellikle 1958 yılından sonra atmosferde bulunan karbondioksit oranı yıllık ortalama 1 (ppm) civarında

artmaktadır. Bu şekilde artmaya devam ederse 2050 yılına gelindiğinde ortalama 450 (ppm) civarında olacağı ileri sürülmektedir (Aksay ve ark., 2005).



Şekil 4.2. Geçmişten günümüze karbondioksit döngüsü (Leckie & Thomas, 2007).

Küresel çapta üretilen CO₂ emisyonlarının 2010 yılında yapılan ölçümde yüzde 2.5'ini uçaklardan kaynaklı olmasına rağmen hızlı gelişen havacılık sektörü dolayısıyla bu oranın 2050 yılında daha fazla artması beklenmektedir (Liu vd., 2020). Sausen & Schumann (2000), IPCC'nin Havacılık ve Küresel Atmosfer Raporunu referans alarak yapmış oldukları çeşitli senaryolarda, uçak kaynaklı CO₂ emisyonlarının 1995 yılına kadar küresel emisyon içerisindeki payının yüzde 1.7 oranından, 2050 ve 2100 yılları arasında yüzde 2.9 ile yüzde 3.2 oranlarına yükselebileceğini tahmin etmişlerdir. IPCC'ye göre uçak kaynaklı karbondioksit emisyonlarında 0.05 ppm'lik bir artışın 0.0025-0.009 °C oranları arasında bir sıcaklık artışına sebep olacağını ileri sürülmektedir (Anderson vd., 1997). Avrupa Komisyonu Ortak Araştırma Merkezi tarafından Avrupa'da 2010 yılı baz alınarak gerçek uçak verilerinden faydalanarak oluşturulan çalışmada, 2030 yılına kadar gerek havacılık sektöründeki büyüme gerekse havacılık sektörünün yakıt talepleri göz önüne alınarak yapılan senaryolarda, CO₂ oranlarının yıllık yüzde 1-4 arasında artacağını ileri sürmüşlerdir (Kousoulidou & Lonza, 2016). Her ne kadar çeşitli çalışmalarla karbondioksit salınımı azaltmaya yönelik adımlar atılsa da bunun o kadar basit bir şekilde çözülmeyeceği açıktır. Çünkü karmaşık bir karbon döngüsü

doğada hala bulunmaktadır. Enerji ihtiyacından dolayı fosil yakıtların kullanımına devam edilmesiyle atmosferde bulunan karbondioksit sürekli artacaktır (Denhez, 2007; Aksay vd., 2005).

3.2. Su Buharı (H₂O)

Atmosferde suyun gaz hali olarak bulunan H₂O, küresel ısınmaya etki eden bir sera gazıdır. Atmosferin daha çok bulutların var olduğu tabakada fazlasıyla bulunan su buharı, dünya yüzeyine yakın bölgelerde yoğunluğu fazla değildir (<http://sahakk.sakarya.edu.tr/>, 26.09.2020). Uçakların havada ardında bıraktıkları beyaz bulutumsu şekilde görünen su buharı, hem güneşten gelen ışınları yansıtma özelliği gösterirken hem de absorbe etme özelliğine göstererek sera gazları içerisinde önemli bir yere sahiptir. Uçakların arkalarında bıraktıkları bulutlara benzeyen ve ısıtmaya etki eden su buharı, yapısı itibarıyla atmosferin alt katmanlarında oluşturduğu bulut tabakasıyla sera etkisine ve dolayısıyla küresel ısınmaya sebep olurken, atmosferin yukarı tabakalarında küresel soğumaya neden olmaktadır (Wahner vd., 1995; Brasseur vd., 1998; Gillenwater, 2002).

Uçaklardan kaynaklanan su buharının tropopoz denilen (troposfer ve stratosfer tabakalarını ayıran tabaka) tabakaya etkisinin ne oranda olduğuna dair bir tespit yapılamasada, salınan su buharı miktarının oranına ve küresel ısınmaya etkisine dair tahminler yürütülmektedir (Miake-Lye, 2005). Sivil hava taşımacılığını ilgilendiren ses hızından yavaş hareket eden uçaklardan kaynaklı su buharının stratosferik su buharına etkisi 0.02 ppm kadardır (Wahner vd., 1995).

Minschwaner & Dessler (2004), atmosferde bulunan sera gazlarının neden olduğu sera etkisinde su buharının önemli bir yere sahip olduğuna vurgu yapmışlardır. NASA'nın yapmış olduğu çalışmalarda su buharının troposferin ortalama 12-14 km yukarısında biriktiğini ve bunu da küresel ısınma kaynaklı olarak gerçekleşen buharlaşmanın neden olduğu nem birikmesi olarak ifade etmişlerdir. Yani gökyüzünün açık olduğu bir günde gerçekleşen atmosferik sera etkisinin yüzde 60-70'ine su buharın etki ettiğini, aynı zamanda sıcaklık ortalamalarını yükselttiğini belirtmişlerdir.

3.3. Azot Oksit (NO_x)

Azot kaynaklı yedi çeşit oksit ortaya çıkmaktadır. Bunların içerisinde konumuzla da bağlantılı ve önemli olan emisyonlardan Azot monoksit (NO) ve Azot dioksit (NO₂) emisyonlarının ortaya çıkardığı $NO+NO_2=NO_x$ emisyonuna yer verilecektir (Müezzinoğlu, 2000). NO_x emisyonunu meydana getiren birçok faktör vardır. Fakat yeterli bir yanma sonucunda sıcaklığın artması ve sıcaklığın 1800 °K üzerine çıkması ve oksijen moleküllerinde yaşanan ayrışma ile oluşum süreci hız kazanmaktadır (Nevers, 2000; J.Heywood, 2018).

Üst troposfer tabakası ile alt stratosfer tabakasında bulunan ozon kimyasında önemli rol oynayan NO_x emisyonları, diğer uçak emisyonları içerisinde kg başına 5 ile 25 gram arasında bir salım oranıyla CO₂ ve H₂O ‘dan sonra en çok salınan emisyon türüdür (Lister vd., 1999). Küresel ısınmaya etkisi bakımından yüzde 5’lik bir pay sahibi olan NO_x’lar, 1750 yılından bu yana ortalama yüzde 17’lik bir artış göstermiştir (Yanık, 2012). Ozon seviyesinde etkisi bulunan NO_x emisyonu ile ilgili endişeler 1977 yılından beridir devam etmektedir. 1995 yılına kadar havacılık kaynaklı NO_x emisyonlarının ozon tabakası üzerindeki etkisine dair Dünya Meteoroloji Örgütü ve Birleşmiş Milletler Çevre Programı tarafından çalışmalar yapılsada, ancak 1995 yılı sonrasında uçak kaynaklı NO_x ‘ların ozon tabakası üzerinde etkileri anlaşılmaya başlanmıştır (Lister vd., 1999). NO_x emisyonun kararlı ve kararsız olan bileşiklerinin oksitleyici maddelerle atmosferde reaksiyon içerisine girmesi ve güneş ışığını engelleyici hidrokarbonlarla kimyasal reaksiyon geçirmesi sonucunda, kentlerde görüş mesafelerine etki eden kırmızı fotokimyasal sislerin oluşmasına neden olurlar (Nevers, 2000).

Hava taşımacılığı kaynaklı ortaya çıkan NO_x emisyonları, troposfer tabakasında gerçekleşen uçuşlardan dolayı, zararlı bir oksidan olan yer ozonu konsantrasyonlarının artmasına etki etmektedir. Özellikle kış aylarında Kuzey Yarımküre’de oluşan NO_x emisyonları hava taşımacılığından kaynaklanmaktadır. Her ne kadar troposfer tabakasında yoğunlukla bulunsada, ses hızını aşan uçuşların gerçekleştiği stratosfer tabasında bulunan NO_x emisyonlarının bu katmanda

birikmesi, ozon tabakasına zarar vererek incelmeye neden olmaktadır (Pham vd., 2010).

3.4. Karbon Monoksit (CO)

Karbonlu bileşiklerin yanması sonucu ortaya çıkan karbon monoksit gazı, atmosferde kalma kapasitesi kısa, renksiz, tatsız, toksik ve kararlı bir gazdır (Adach vd., 2020; Gillenwater vd., 2002; Nasresfahani vd., 2020). İnsan sağlığına çeşitli olumsuz etkileri bulunmaktadır. CO gazı, solunum yoluyla alındığı takdirde kandaki oksijenin hareketini kısıtlayarak kan çeperlerinde, beyin ve kalp gibi insan bedeni için kritik öneme sahip organların sağlıklı olarak çalışmasına engel olmaktadır. Aynı zamanda solunum yoluyla alındığında kandaki alyuvarlar tarafından emildiği takdirde, vücuttaki kan oluşum mekanizmasına da zarar vermektedir. Özellikle CO gazına maruz kalan bir insanda, baş ağrısı, uyku hali, görme bozuklukları vb. etkilerle beraber kişilerde kalıcı beyin hasarlarının oluşmasına neden olduğu görülmektedir (Boubel vd., 1994; Gorman vd., 2003). Sivil havacılıkta nadiren de olsa pilot, mürettebat veya yolcu ölümlerine neden olan CO gazı, yakıtların eksik yanması sonucu ortaya çıkar. Diğer bir ifadeyle uçak motorlarının çalışmaya başlaması esnasında özellikle türbülent motorlarda oksijen eksikliği, tutuşma sıcaklığı, yüksek sıcaklıkta gazın kalıcılık zamanı ve yanma odası türbülansı gibi etkenlerden kaynaklı olarak karbon barındıran materyallerin eksik yanması sonucu oluşur (İncecik, 1994; Masters, 1991).

Havalimanı çevresinde gerçekleşen iniş kalkış döngüsü çerçevesinde veya uçakların alçak irtifa ile uçtukları sırada salınan CO emisyonları, yerel hava kalitesine de olumsuz etki etmektedir (Lister vd., 1999).

4.2. Sivil Havacılık Emisyonlarının Etkileri

Sivil havacılık sektörün sağlamış olduğu sosyo-ekonomik imkanlar neticesinde insan hayatı kolaylaşmaktadır. Sektörün insan hayatına katkılarının yanında, insan ve doğa üzerinde bir takım olumsuz etkileri de olmaktadır. Sivil havacılık sektöründen kaynaklı emisyonlar, gerek küresel bazda küresel ısınma ve iklim değişikliğine, gerekse yerel bazda hava ve gürültü kirliliğine etki etmektedir.

Bu konuyu destekler bir açıklama ise Türkes² tarafından verilmiştir: “Sivil Havacılık sektörünün hızlı büyümesi ve emisyonlarının artması insan kaynaklı iklim değişikliği açısından bundan sonra da önemli bir negatif faktör olmayı sürdürecektir. Havacılık sektörünün bir başka etkisi, uçak egzoz salımlarının yarattığı uçak yoğunlaşma izlerinin yüksek atmosfer cirrus bulutlarını artırması ve bunun da ek bir ısınmaya neden olabilecek olmasıdır.” Bu cevapla sivil havacılık kaynaklı emisyonların küresel ısınma ve iklim değişikliği üzerindeki etkisi alanla ilgili uzman bir bilim insanı tarafından verilen açıklama ile desteklenmiştir. Sivil havacılık kaynaklı emisyonların küresel etkilerinden sera etkisi, küresel ısınma ve iklim değişikliği konularına aşağıda ayrıntılı olarak yer verilecektir.

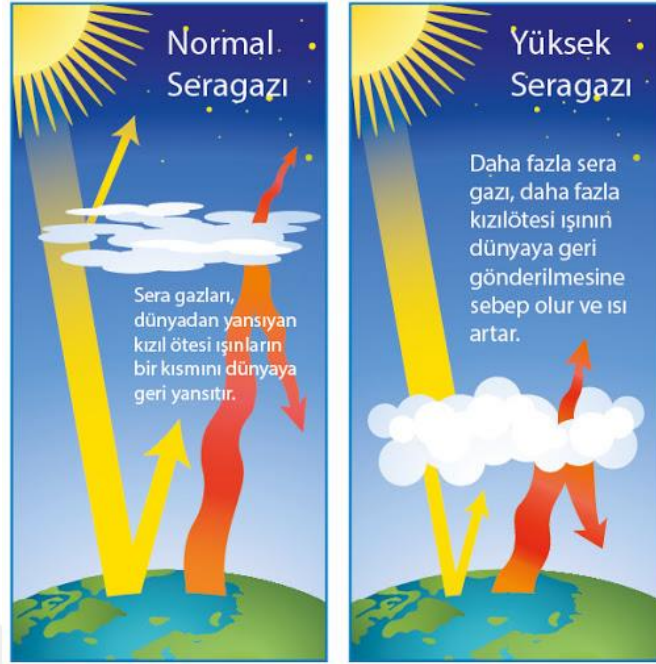
Kirletici Emisyonlar	Çevresel Etkiler
Karbondioksit- CO ₂	Sera gazı, küresel ısınma ve iklim değişikliğinde etkili.
Karbonmonoksit- CO	Toksit gaz, hava kalitesi ve canlılar üzerinde olumsuz etkili.
Azot Oksit- NO _x	Tahriş edici gaz, küresel ısınma ve hava kalitesinde etkili, canlılar üzerinde olumsuz etki, ekosistemde asitlenme ve ötrofikasyonda prosesinde ve troposferik ozon oluşumunda etkili.
Partikül Madde PM10 ve PM2,5	İklim değişikliği ve canlılar üzerinde etkili.
Kükürtdioksit –SO ₂	Canlılar üzerinde etkili, iklim değişiminde etkili, ekosistemde asitlenmeye neden olmaktadır.
Hidrokarbonlar ve Uçucu organik bileşikler –HC ve VOC	Canlı yaşamı üzerinde (solunum hastalıklarında) ve hava kalitesinde etkili.
Aerosoller	İklim değişikliği yönünde negatif etkili.
Su Buharı - (H ₂ O)	Sirrus bulutu oluşumuna neden olabilir. O su buharının pozitif ışımsal zorlama’ya (radiative forcing) yol açtığı düşünülmektedir. Güneşten gelen kısa dalga radyasyonu yansıtılsa da uzaya geri döndüğünde, giden uzun dalgayı hapseder radyasyon ve küresel ısınmaya yol açar.

Tablo 4.1. Uçak kaynaklı emisyonlar ve çevresel etkileri (Whitelegg, 2000; Budd & Ison, 2017; FAA, 2015).

² Murat Türkes. Mülakat: Selçuk Gürçam. Iğdır, 31/12/2020.

4.2.1. Sera Etkisi

Atmosferde doğal ve yapay olarak bulunan gazların sergilemiş olduğu davranışlarının sera etkisine benzetilmesinden dolayı, bu gazlara sera gazları denmektedir. BM tarafından da “Sera gazları; hem doğal, hem de insan kaynaklı olup atmosferdeki kızıl ötesi radyasyonu emen ve tekrar yayan gaz oluşumlarıdır.” şeklinde tanımlanmaktadır (Sunay, 2000). İlk olarak 19. yüzyılda İngiliz Fizikçi John Tyndall ve İsveçli Kimyacı Svante Arrhenius gibi bilim adamları, sera etkisini meydana getiren olayın arkasında yatan temel gerçekleri tartışmışlardır. Güneşten gelen ışınlar gündüz vakti atmosferi geçerek dünyaya ulaşır ve dünya yüzeyinin ısınmasını sağlar. Güneşten gelen uzun dalgalı bu ışınlar, kızıl ötesi radyasyon şeklinde ısı yaymaktadır. Atmosferden geçen bu ışınlar atmosferde bulunan sera gazları tarafından yer yüzeyine çarptıktan sonra atmosferin alt tabakasında hapsedilerek dünyanın ısınmasını sağlamaktadır (Anderson vd., 2016; Crawford, 1997). Dünya için bir koruma kalkanı, canlılar içinse yaşam kaynağı olan atmosfer, çeşitli gazların bileşiminden meydana gelmektedir. Atmosferin yüzde 78'i azot, yüzde 20.95'i oksijen oluştururken geri kalan kısmı ise çeşitli gazlardan oluşmaktadır. Bu gazlardan karbondioksit yüzde 0.93 orana sahip olsa da etki bakımından önemli bir gazdır (Cline, 1992). Sera gazlarını doğal ve yapay olarak yani herhangi bir müdahaleye gerek olmadan var olan gazlar ve endüstriyel faaliyetlere bağlı ortaya çıkan gazlar şeklinde ayırabiliriz. Su buharı (H_2O), Karbondioksit (CO_2), Metan (CH_4), Diazotmonoksit (N_2O) ve Ozon (O_3) hem doğal hem de insan kaynaklı olarak ortaya çıkarken, Hidroflorokarbonlar (HFCs) ve Perflorokarbonlar (PFCs) gibi florlu bileşikler ile Kükürtheksaflorid (SF_6) gazları ise insan kaynaklı olarak ortaya çıkmaktadır (Sunay, 2000).



Şekil 4.3. Sera etkisi (WEglobal, 2021).

Atmosferde doğal olarak bulunan sera gazları, güneşten gelen ışınların atmosferden geçerek yer yüzeyine çarpması sonucunda, yeryüzünden belirli oranda emildikten sonra çoğunluğu gökyüzüne tekrar çıkmaktadır. Yansıyan bu ışınların belirli oranı, atmosferde doğal olarak bulunan sera gazları tarafından tutulmaktadır. Sera gazları tarafından tutulan ışınlar dünyada canlı yaşamının sürdürülmesi için gereken doğal ısıyı sağlamaktadır. Sera gazlarının güneşten gelen ısı ışınlarını dengeleme fonksiyonu olmasaydı, dünya gece-gündüz sıcaklık farklarının fazla olduğu bir gezegen olacaktı. Çünkü sera gazları, güneşten gelen ışınları tutma konusunda geçirgen iken, yeryüzünden yansıyan uzun dalgalı ışınları tutma açısından daha az geçirgen bir konumda olması durumu, sera etkisi olarak adlandırılmaktadır. Sera etkisi hem dünyanın ısı dengesini korurken hem de etkisinin artması durumunda ısı yönünden daha hissedilir etki bırakacağı öngörülmektedir (Cole-Dai, 2010; Kreger, 2010). IPCC'ye (1992) göre, sera etkisi doğal bir olaydır ve doğal olarak var olan bu durum yerkürede canlı yaşamını kılacak sıcaklığı sağlamaktadır. Ancak, milyonlarca yıl içerisinde bitki kalıntılarından oluşan fosil yakıtların insanlar tarafından Sanayi Devrimi sonucu aşırı kullanımı, doğal olarak atmosferde bulunan gaz dengesine zarar vermiştir. Şekil 4.3.'da gösterildiği gibi, güneşten gelen ışınlar atmosferi geçtikten sonra yer yüzeyine çarpmaktadır. Yer yüzeyine çarpan ışınların

çoğunluğu atmosferde var olan sera gazları tarafından tutulmakta ve az bir oranda gökyüzüne çıkmaktadır.

Sera etkisi sonucundan oluşan bu sıcaklık dengesini açıklamak adına şöyle bir örnek verilebilir; sera gazlarının çok az miktarlarda var olduğu Mars gezegeninde ortalama sıcaklıklar -130°C kadar düşebilirken, karbondioksit oranının fazlaca olduğu Venüs gezegeninde ise ortalama sıcaklık 500°C kadar çıkmaktadır. Bunların nedeni Mars gezegeninde atmosferin güneşten gelen zararlı ışınları engelleyecek kadar kalın olmaması, Venüs gezegeninde ise atmosferi oluşturan gaz katmanının çok yoğun olması ve güneşin görülmeyecek durumda olmasından kaynaklanmaktadır. Dünyamızda da aynı Venüs gezegenindeki gibi tüm karbondioksit atmosfere verilmiş olsaydı, Dünya'da Venüs gezegeninden farklı olmazdı. Yani atmosferin içerinden bulunan gazların oranı ve bu gazların güneş ışınlarını tutma oranı gezegenlerin sıcaklık oranına da etki etmektedir (Kandil, 2008).

Atmosferde bulunan sera gazlarının insanlardan kaynaklı yani fosil yakıt kullanımına bağlı olarak daha da artması sonucunda, atmosferin doğal dengesi zarar görmektedir. Sera gazlarındaki meydana gelen değişimleri örneklenirse, CH_4 gazı 1000-1750 yılları arasında 700 ppb (parts per billion) değere sahipken, 2000 yılında bu değer 1750 ppb'e, NO_2 gazının ise 1000-1750 yılları arasında 270 ppb değere sahipken, 2000 yılında bu değer 316 ppb'e değerine yükseldiği ortaya koyulmuştur (IPCC, 2001). 2000 yılından sonra da bu artışlar devam etmiştir. 2005 yılındaki değerler son 650.000 bin yıldaki kayıt altına alınan değerlerin en yükseği olmuştur. Çünkü 2005 yılında CO_2 oranı 2000 yılına kıyasla artarak 370 ppm, CH_4 oranı ise 2000 yılına kıyasla artarak 1774 ppb oranına yükselmiştir. IPCC'ye göre, artışların bu şekilde devam etmesi halinde CO_2 oranlarının 2100 yılına gelindiğinde 540 ile 970 ppm arasında bir artış göstermesi beklenmektedir. Bu artışın yaşanması halinde ise, $1.4-5.8^{\circ}\text{C}$ arasında küresel sıcaklıklarda artışın olacağı öngörülmektedir. Sera gazı oranlarında gerçekleşen bu artışlarda, temel olarak nüfus artışı, ekonomik gelişmeler, enerji kaynaklarının çeşitliliği vb. etkenler etkili olmaktadır (Doğan & Tüzer, 2011).

4.2.2. Küresel Isınma

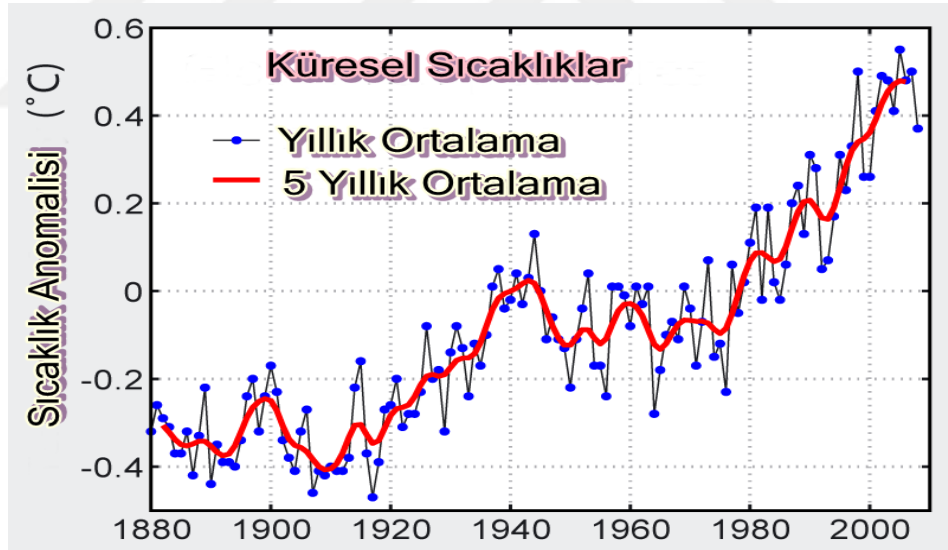
Küresel ısınma, sıcaklıkların küresel çerçevede sistematik olarak artması, Sanayi Devrimi'yle beraber artan fosil yakıt kullanımına bağlı olarak ortaya çıkan emisyonların atmosferin alt troposfer denilen tabakasında yaratmış oldukları sıcaklık artışı veya sera gazlarının yaratmış olduğu doğal sera etkisinin dışında insan kaynaklı sera gazlarının yarattığı sera etkisinin dünya sıcaklığını artırması olarak tanımlanmaktadır. Küresel ısınma, dünya var olduğundan bu yana doğal olarak devam etmekteyken, Sanayi Devrimi ile beraber kullanılan fosil yakıtların salmış olduğu gazlar neticesinde geçmişe nazaran daha fazla artış meydana gelmiştir. NASA tarafından, 1850 yıllarından itibaren başlayan ve fosil yakıtların yakılması sonucu insan kaynaklı olarak atmosferdeki sera gazlarının birikmesi ile gözlemlenen uzun dönemli dünya iklim sisteminin ısınması tanımı ile Şekil 4.4.'te verilen sıcaklık artış grafiği, yukarıdaki ifadeyi desteklemektedir. Başka bir ifadeyle, Sanayi Devrimi ile birlikte doğal süreçlerin dışında insan kaynaklı olarak iklime etki etme dönemi de başlamıştır. Küresel ısınma, canlı türlerinin yok olması, çevre kirliliği, iklim değişikliği, ozon tabakasının incilmesi gibi konuları da kapsayan geniş tabanlı bir kavram niteliğindedir (Kadıoğlu, 2007; Çepel, 2007; DSI, 2020; Akbulut, 2009; Aksay vd., 2005; Türkeş, 2006; Spence, 2007, s.20-25; NASA, 2020).

Küresel ısınma konusunda önemle vurgulanan Sanayi Devrimi nedir? sorusunu cevaplamak küresel ısınmanın geçirdiği evreyi anlamak açısından önemlidir. 18. ve 19. yüz yıllarda Avrupa'da yaşanan insan gücünün yanında makine gücünün de (buharla çalışan makine) kullanılmaya başlandığı ve bu sayede Avrupa'da sermayenin birikmesinin kolaylaştığı dönemi, Sanayi (Endüstri) Devrimi olarak ifade edebiliriz (Bağdigen & Demir, 2010). Sanayi Devrimi ile aşağıda kısaca bir kaçından bahsedilen yenilikçi ürünlerin ortaya çıkması, insan yaşamının refah seviyesi yükseltirken küresel ısınmaya neden olan gazların atmosfere salınımlarının dikkat çeker derecede artmasını sağlamıştır.

- 1763 yılında buharla çalışan makinenin James Watt tarafından bulunması,
- 1807 yılında Robert Fulton tarafından buharlı makinenin gemilere uyarlanması sonucunda uzun mesafeli okyanus seferleri başlamış,

- Yine 1825 yılında bu sefer buharlı makine lokomotif endüstrisinde kullanılmaya başlamıştır.

Makine kullanımından kaynaklı olarak demir ve çelik kullanımına ihtiyaç duyulması üzerine kömür üretimi ve kullanımı da hızlanmıştır. Gerçekleşen buluşlar ve yapılan ekonomik yatırımlar sayesinde ülkelerin ekonomik refah seviyeleri de yükselmeye başlamıştır. Bununla birlikte artan kentleşme ve nüfus artışı gibi etmenlerin ortaya çıkmasıyla, ham madde ihtiyacı ve akabinde sömürgecilik ortaya çıkmıştır (Bağdigen & Demir, 2010). Kadioğlu (2007, s.4-5) göre, Sanayi Devrimi'nden bu yana, doğal kaynakların bilinçsiz ve aşırı kullanımı küresel ısınmaya neden olan sera gazlarının ortaya çıkmasına ve canlı yaşamı etkileyecek olumsuz gelişmelerin baş göstermesine neden olmuştur. Sanayi Devrimi sonrasında Şekil 4.4.'te görüleceği üzere küresel sıcaklıklar 1960'lardan sonra genel olarak düzenli şekilde artmıştır. Özellikle son yıllarda ise geçmiş yıllarda görülmemiş şekilde artmıştır.



Şekil 4.4. Küresel sıcaklıkların 1880-2004 yıllarına ait değişimi (Leckie & Thomas, 2007).

20. Yüzyıl, son bin yıl çerçevesinde yapılan sıcaklık değerlerinin karşılaştırılmasında en sıcak yüzyıl olurken, 1990'lı yıllar ise en sıcak 10 yıl değerlerine sahip olmuştur. 1998 yılı ise, son bin yıldaki en yüksek sıcaklık oranlarına sahip yıl olmuştur (Godrej, 2003, s.22). Sıcaklık artışlarıyla ilgili benzer

bir değerlendirme IPCC tarafından yapılmıştır. IPCC'nin 2007 yılında yayınlamış olduğu 4. değerlendirme raporuna bakıldığında, 1850 yılından bu yana ölçülen en yüksek sıcaklıkların 1995-2006 yılları arasına ait olduğunu ve yine bu raporda yer kürenin yüzey sıcaklıklarının da 1906-2005 yılları arasında ortalama 0,74°C arttığını ortaya koymuştur. IPCC tarafından yayınlanan 3. değerlendirme raporunda ise, küresel ısınmanın son yüzyılda ortalama 0,6°C yükseldiği vurgulanmıştır (Doğan & Tüzer, 2011). Küresel ısınma ve iklim değişikliğinin çeşitli faktörlerle bağlantısı vardır. Bu bağlantılar bazen doğal kaynaklıyken bazen de insan kaynaklı olmaktadır. Güneş, volkanik vb. etkiler doğal faktörleri oluştururken, fosil yakıtların kullanılması gibi etkilerde insan faktörünü oluşturmaktadır. Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nde atmosferde yaşanan çevresel durumların insan faaliyetleriyle doğrudan veya dolaylı olarak bağlantısına dikkat çekilmiştir (Doğan & Tüzer, 2011; UN, 1992, s.3; IPCC, 2001). Küresel ısınmayla ilgili IPCC tarafından 2001 yılında yayımlanan raporda, son 50 yılda yaşanan küresel ısınma artışının insan kaynaklı olduğuna dair kanıtlar ileri sürölmüş ve yaşanan ısınmanın daha önce görölmemiş şekilde hızlı arttığı vurgulanmıştır. Artışa sebep olan asıl faktör ise, sanayi öncesi dönemde yaklaşık 280 ppm olarak ölçölen karbondioksit (CO₂) emisyonlarının insan faktörünün etkili olması sonucu, 1998 yılında 368 ppm olarak ölçölmüş ve mevcut hızla artması durumunda 21. y.y. sonuna kadar da 500 ppm CO₂ emisyonuna ulaşacağı ileri sürölmektedir (IPCC, 1995).

2001 yılında IPCC tarafından yayınlanan 3. değerlendirme raporuna göre, dñyanın ekonomik durumu, artan nüfus ve enerji kullanımı mevcut şekilde devam etmesi halinde yapılan senaryolara göre, 1999-2100 yılları arasında 1.4 °C küresel sıcaklık artışı iyi senaryo, 5.8 °C artış ise kötü senaryo olarak değerlendirilmektedir. Bir başka araştırma ise BM tarafından yapılmıştır. BM'ye göre, atmosfere salınan sera gazlarının yüzde 80'nini ulaşımda, ısınmada ve sanayide kullanılan fosil yakıtların neden olduğu ileri sürmüştür. Araştırmacılar, küresel ısınmaya karşı mücadele de en önemli etkenin, sera gazlarının atmosferde mevcut oranlarının sabit tutulması gerektiğini ifade etmişlerdir. Bu durumu sağlamada en önemli faktörün ise, gelişmiş ölkelerin işbirliği içinde sürece destek olmasıdır. Yani, ABD (Amerika Birleşik Devletleri), Kanada ve Avusturalya gibi ölkelerin sera gazı salımı konusunda sorumluluk alması ve azaltım çalışmalarında öncü davranması

gerekmektedir. Ayrıca sera gazı emisyonlarının yüzde 42'sini ABD, Çin ve Rusya gibi dünya nüfusunun yüzde 27'sine sahip ülkeler oluşturmaktadır (Yamanoğlu, 2006, s.16-17).

Küresel ısınmanın etkilerini araştırmak üzere 1950-1990 yılları arasında 67 buzul üzerinde yapılan incelemede, ortalama 48 cm incelme görülmüştür. Bu incelmanın ilerleyen yıllarda buzul turizmi yapan Alaska'yı hem maddi hem de nüfus bakımından etkileyeceği ifade edilmektedir. Aynı zamanda sıcaklık artışları sonrasında deniz seviyelerinde meydana gelecek yükselmeler sebebiyle taşkınlara ve erozyonlara neden olacakken, bununla beraber evler, yollar, havaalanları, boru hatları da zarar görecektir. Yalnızca insanların değil aynı zamanda buzul bölgelerinde yaşayan canlıların da (su altı diatomları, ayıbalıkları, kutup ayıları ve mors vb.) olumsuz etkileneceği öngörülmektedir. Yapılan bir değer araştırmada ise, aynı şekilde devam edilmesi halinde küresel ısınmadan kaynaklı olarak 2050 yılına gelindiğinde, buzulların kapladığı alanların yüzde 30, hacimlerinin ise ortalama yüzde 40 oranında azalacağı ileri sürülmektedir (Brass 2002; Kerr 2002; Sağlam vd., 2008).

Küresel iklim değişikliği sonucunda meydana gelecek mevsimsel değişimler kuş göçleri, üreme mevsimleri ve günlük beslenme gibi durumlar karışarak sorunlara yol açabilir. Ayrıca küresel ısınmanın yaban hayatına etkisi olumsuz olmakla beraber 2050 yılına kadar bitki ve hayvan türlerinin 4/1'i yok olma tehlikesiyle karşılaşacaktır (Aksay vd., 2005; Sağlam vd., 2008).

4.2.3. İklim Değişikliği ve Etkileri

Güvenlik tehdidi insan hayatını sonlandırmaya neden olacak potansiyel bir unsur olarak ele alındığından, iklim değişikliği konusunda dikkat edilmesi gerek ilk unsur, yol açacağı olası insan kayıplarıdır. İklim değişikliğinin kısa, orta ve uzun (2100'dan sonra) vadedeki tehditler olarak bölünmesi gereklidir. Uzun vadede, tehditler eğer küresel sıcaklık artışına bir çözüm bulunmaz ve artış devam ederse ve bu durum kaçınılmaz olarak iklim değişikliğine yol açarsa, belki şanslı küçük bir azınlık ya da genetik olarak üstün bir konumda olan post-insanlar dışında herkes yok

olacaktır. Yani bir başka ifadeyle uzun vadede iklim değışikliğı tehdidi varoluşsaldır (Lieven, 2020).

İklim değışikliğinin kısa ve orta vade Batı demokrasileri için tehditleri, Kaliforniya, Güney Avrupa ve Avustralya’da ortaya çıkan sıcaklık artışı ve orman yangınları gibi sınırlı olsa da yine de büyük kayıplara neden olacaktır. Ki bu etki, en büyük savaşlar haricinde çok büyük insan kayıplarına neden olacaktır. İklim değışikliğinin gerçek bir şekilde ortaya çıkmasının öncesinde bile, 2003 yılında Avrupa’da yaşanan yüksek sıcaklıklar Fransa’nın Cezayir savaşında kayıp ettiği insan sayısından daha fazladır (35.000 bin) (Bhattacharya, 2003). Rusya’da 2010 yılında yaşanan sıcak hava dalgası büyük orman yangınlarına neden olmuştur. Bu yangınlar ve neden olduğu dumanın insanlar tarafından solunmasıyla beraber toplam da 41.000 insan ölmüştür. Bu sayı, Rusya’nın Afganistan’a müdahalesinde kayıp ettiği insan sayısının iki katına tekabül etmektedir (Lieven, 2020). Özellikle son yirmi yıl göz önüne alındığında, sıcaklık artışlarının çok daha şiddetli sıcak hava dalgalarına neden olacağı ve durumun giderek daha kötüye gideceğinin işaretlerini vermektedir (Coumou & Rahmstorf, 2012).

İnsan ve çevreyi karşı karşıya getiren en önemli ve en zorlu sorunların başında iklim değışikliğı gelmektedir. 1750’li yıllardan itibaren atmosferde bulunan sera gazı konsantrasyonlarında ve özellikle de II. Dünya Savaşı’ndan bu tarafa büyük artış yaşanmıştır. Bilim insanlarına göre, sera gazı konsantrasyonlarındaki artış böyle devam ederse, insanlık su ve gıda kıtlığı, deniz seviyelerinde yükselme, canlı ekosisteminin zarar görmesi vb. nedenlerden dolayı kitlesel bir yok oluşla karşı karşıya kalacaktır. İklim değışikliğinin etkileri coğrafi bölgelere göre farklılık gösterebilecekken bu durumdan en çok etkilenecekler ve zarar görecekler gelişme yolundaki ülkelerin düşük gelir grubundaki insanlarıdır (IPCC, 2001). İklim değışikliğıyle beraber insanların sağlık, yiyecek ve temiz su gibi temel sistemlere erişimi de olumsuz etkilenecektir. Adalar ve kıyı bölgeleri deniz seviyesinde yaşanacak yükselmeden en çok etkilenen kesimler olacaktır. IPCC tarafından 1990 yılında yayınlanan endişe verici rapor neticesinde, 1992’de Rio de Janeiro’daki Dünya Zirvesi’nde uluslararası toplum Birleşmiş Milletler İklim Değışikliğı Çerçeve Sözleşmesi üzerinde anlaşmaya vardılar (Eckersley, 2007).

İklim değişikliğiyle ilgili literatürde farklı tanımlamalara yer verilsede, genel kabul uzun dönemler boyunca iklim durumunda ve değerlerinde yaşanan değişimler olarak ifade edilmektedir. Aynı zamanda iklim değişikliği, doğal iklim değişiminin yanında, insan kaynaklı olarak fosil yakıtların kullanımı, ormansızlaşma, arazi kullanımı ve sanayileşme gibi etkenlere bağlı olarak ortaya çıkan sera gazlarının sera etkisi yaratarak ortaya çıkardığı küresel bozulma olarak da ifade edilmektedir. Geniş kapsamlı bir çerçeveye sahip olan iklim değişikliği, yalnızca çevreyi konu edinen bir olay olmayıp, ekonomi, sanayi, enerji, sosyal hayat ve hukuki alanları da içeren kapsamlı bir durumdur. Başka bir ifadeyle, iklim değişikliği hayatın hemen hemen her alanına dâhil olarak hayatımızı etkilemektedir (Prato, 2008; Kılıçaslan, 2010; Ogbo vd., 2013; Yayar vd., 2014; Demir vd., 2018; IPCC, 2007).

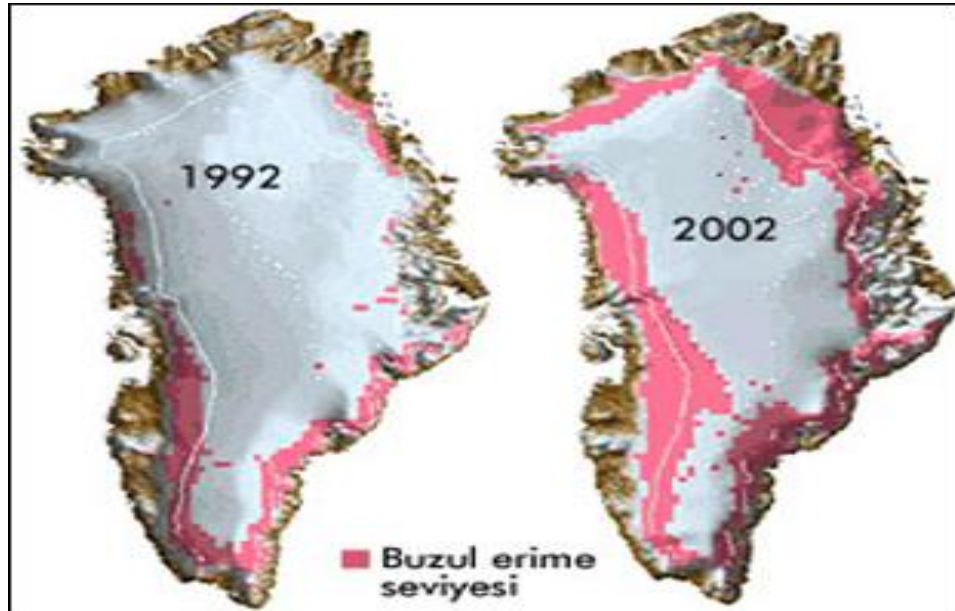
Küresel iklim değişikliği çeşitli sorunları da beraberinde getirmektedir. Yapılan çoğu araştırma, ilerleyene dönemlerde meydana gelecek riskleri ortaya koymaktadır. Şekil 4.5.'te, Dünya Doğayı Koruma Vakfı (World Wide Fund for Nature-WWF) tarafından küresel ısınmanın 1,5°C - 2°C artış yaşaması durumunda orataya çıkacak çeşitli olaylara yer verilmiştir. Aşağıda deniz, okyanus ve sahil bölgeleri üzerindeki etkileri, enerji üzerindeki etkileri, sağlık üzerindeki etkileri, tarımsal üretim üzerindeki etkileri, doğal ekosistem üzerindeki etkileri ve su kaynaklarına etkilerine ayrı ayrı yer verilecektir.



Şekil 4.5. İklim değişikliğinin etkileri (WWF, 2020).

4.2.3.1. Deniz, Okyanus ve Sahil Bölgeleri Üzerindeki Etkileri

Küresel iklim değişikliğinin denizler üzerinde bırakacağı etkilere bakıldığında, yaşanan 20 yüzyıl boyunca ortalama deniz seviyeleri 20 cm yükselirken, 2100 yılına kadar ise, IPCC tarafından yapılan tahminlerde ortalama deniz seviyelerinde 0.09 ile 0.88 metre arasında bir yükselme olacağı beklenmektedir (EC-DGE, 2005, s.8; Perroy, 2004). Deniz seviyelerinin yükselmesinde temel neden küresel ısınma kaynaklı buzul erimesidir (Alper & Anbar, 2007). Örnek olarak Şekil 4.6.'da görüleceği üzere 1992-2002 yılları arasında Grönland adasında gerçekleşen buzul seviyelerinde yaşanan değişim gösterilmektedir. Yapılan çeşitli çalışmalar, küresel sıcaklıklarda yaşanacak 2°C'lik bir artışın Grönland adasında var olan buzul tabakalarının koparak ve eriyerek okyanuslara düşmesine ve deniz seviyelerinde ortalama 20 cm'lik bir yükselmenin gelecek 10 yıl içinde yaşanabileceğine dair tahminler ileri sürmektedirler (UNEP, 2006). Bir başka örnek ise, 1979 yılından günümüze doğru Kuzey Kutbu'nda bulunan buz varlığında yüzde 20 gibi bir oranda yaşanan büyük değişimdir (Şekil 4.7.).



Şekil 4.6. Grönland adası buzul erime seviyesi 1992-2002 yılları arası (<http://muhakeme.net>, 13.01.2021).



Şekil 4.7. Kuzey Kutbu Buzul Erime Seviyeleri (İBB, 2021).

4.2.3.2. Enerji Üzerindeki Etkileri

Sanayi Devrimi sonrası artan makineleşme kullanımı ve ortaya çıkan enerji ihtiyacı fosil yakıtların kullanılmasıyla giderilmeye çalışılmıştır. Günümüzde enerji yine ön plana çıkarken, aynı zamanda o günlerde olgunlaşmayan çevre bilinci de kendini göstermiştir. Dünya günümüzde enerji ihtiyacını karşılarken çoğunlukla petrol, kömür ve doğalgaz gibi fosil yakıtları kullanmaktadır. Yıllara göre nüfus artıkça, ekonomi büyüdükçe, sanayileşme artıkça enerji ihtiyacı da artmıştır. Fosil yakıtların enerji kullanımı içerisindeki payı 2006 yılında Uluslararası Enerji Ajansı'nın yayınlamış olduğu Dünya Enerji Yıllığı'na göre yüzde 80,8 olarak verilmiştir. Fosil yakıtların bu denli enerji elde etmek için kullanılması, sera gazlarının artmasına ve doğal olarak küresel iklim değişikliği ile hava kirliliğine de etkisinin artmasına neden olmaktadır. Uluslararası Enerji Ajansı'nın enerji tüketimine bağlı senaryosuna göre, 2006 yılında 28 milyar karbondioksit oranı, 2030 yıllarına gelindiğinde ortalama yüzde 45 oranında artış göstererek 41 milyar ton'a ulaşacaktır (IEA, 2008).

Küresel iklim değişikliğinin etkilerinin anlaşılması üzerine, küresel toplum tarafından fosil yakıtların kullanımının azaltılması ve daha çevreci enerji kaynaklarının kullanılmasına yönelik adımlar atılmıştır. Sera gazı emisyonlarının azaltılmasına yönünde küresel bir çaba beklenmektedir. Bu çaba aynı zamanda hem

sürdürülebilir kalkınmayı mümkün kılmalı hem de çevreye duyarlı olmalıdır. İklim değişikliği ile mücadelede, enerjinin yenilebilir kaynaklarla sağlanması mücadeleyi de güçlü kılacaktır. Aynı zaman yenilebilir enerji kaynaklarının kullanılması fosil yakıtların ya da yenilenmez enerji kaynakları konusunda ortaya çıkan sorunların da azalmasına yol açacaktır (Prugh vd., 2005, s.140).

Yenilebilir enerji kaynakların kullanımı her ne kadar çevre açısından kolaylık sağlasa da ilk etapta fosil yakıtların kullanımının sona ermesi olası görülmemektedir. Bu sebeple, fosil yakıtların kullanırken daha çevreci teknoloji ile kullanılarak daha az sera gazı üretecek araçlar sağlanmalıdır. Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının sıklaşması bu yönde yeni bir sosyo-ekonomik yapının da ortaya çıkmasını sağlayarak, insanlara yeni geçim alanları açacaktır. Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımıyla ilgili çeşitli çalışmalara vardır. Bu çalışmalardan biri, 2006 Mart ayında Avrupa Birliği tarafından düzenlenen “Avrupa İçin Sürdürülebilir, Rekabetçi ve Güvenli Bir Enerji Politikası” adını taşıyan önemli adımdır (EC, 2006, s.17). Avrupa Birliği tarafından örnek olabilecek şekilde yenilebilir enerji kaynaklarının kullanımının yalnızca çevre açısından sera gazlarının salımlarını azaltmak adına değil, aynı zamanda AB halkları açısından yeni ekonomik kapı olarak AB'ye katkı sağlayacağı öngörülmüştür. AB tarafından yapılan yenilebilir enerji kaynaklarının kullanımıyla ilgili çalışma, küresel manada ortaya çıkacak rekabette AB ülkelerine pozitif olarak yansımaktadır. Sera gazlarının kullanımı sıcaklığı artırarak yaz aylarında enerji kullanımını yoğunlaştırırken, soğuk bölgelerde ise ılıman bir ortam sağladığı içinde kış aylarında enerji tüketiminin azalması beklenmektedir (EC-DGE, 2005, s.8).

4.2.3.3. Sağlık Üzerindeki Etkileri

Küresel ısınma ve iklim değişikliğinin milyonlarca insan üzerinde farklı etkilere yol açmaktadır. Bu etkilerden bir tanesi de sağlıktır. İklim değişikliği bağlamında, susuzluk, kötü beslenme ve açlık gibi unsurlar binlerce insanın ölümüne neden olmaktadır (Dlugolecki & Lafeld, 2005). 2003 yılında Avrupa’da yaşanan sıcak hava dalgası (65°C kadar çıkmıştır) sonucu yalnız Fransa’da ortalama 15.000 bin ve diğer Avrupa ülkelerinde ise ortalama 12.000 bin insanın yaşamını yitirmesine

neden olmuştur. 2020 yılı ve sonrasında, sıcak hava dolayısıyla ölenlerin sayısının artacağı tahmin edilmektedir. Özellikle salgın ve tropikal hastalık vakalarında artış olacağı öngörülmektedir. Bu hastalıklardan en çok az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin etkileneceği ileri sürülmektedir. Nüfus sirkülasyonu sebebiyle salgın hastalıkların (günümüzde COVID-19 salgının hızlı yayılması buna örnektir.) gelişmiş ülkelere de hızlı bir şekilde yayılarak ciddi boyutlarda tehdit oluşturacağı öngörülmektedir. Özellikle de çeşitli hastalıkların (sıtma, sarıhumma ve ensefalit (beyin iltihabı) yayılmasına sebep olan sivrisinekler büyük risk oluşturacaktır. Fosil yakıtların yakılmasının sonucunda ortaya çıkan kirleticiler, hava kirliliğine sebep olacağı bundan dolayı da solunum yetmezliği gibi hastalıklar sık görülecektir. Tablo 4.2.'de fosil yakıtların kullanımı ve hastalıklara neden olma döngüsü gösterilmiştir (Louis, 2006).



Tablo 4.2. Fosil yakıtların yakılmasına bağlı sağlık sorunları (Louis, 2006).

Sıcaklıkların aynı şekilde artması, ölümlerinde aynı doğrultuda artmasına etki etmesi beklenmektedir. Yaşanan can kayıplarında yaş ortalamasına bakıldığında, yaşlı insanların daha fazla hayatını kaybettiği görülmüştür. Yaşanan sıcaklıkların sıcak bölgelerde yaşayan insanlar üzerinde olumsuz etkisi olmasına rağmen, yüksek

enlemlerde ise sıcaklığın soğuk iklimi ılımanlaştırmasından dolayı soğuk iklimin yarattığı ölümleri azaltması beklenmektedir (EC-DGE, 2005, s.8).

Yapılan araştırmalar, küresel sıcaklıkların ilerleyen yıllarda daha fazla can kaybına neden olacağını ileri sürmektedir. Bu yönde yapılan bir varsayıma göre, 2080 yılına kadar küresel sıcaklıkların 2.3°C artması, 270 milyon insanın hayatını kaybetmesine neden olacaktır. 3.3°C'lik bir artışın ise, can kaybını 330 milyona çıkaracağı tahmin edilmektedir. Can kayıplarının yanında sıcaklık artışlarının 2030 yılına kadar ishal vakalarında yüzde 10 oranında artışa neden olacağı tahmin edilmektedir (EC-DGE, 2005, s.8).

4.2.3.4. Tarımsal Üretim ve Hayvancılık Üzerindeki Etkileri

İklim değişikliğinde temel faktörlerden küresel sıcaklık artışları, eğer 1-3 °C arasında bir artışla gerçekleşirse, orta ve yüksek enlemlerde tarımsal üretimin (mahsul veriminin) artmasına ancak sıcaklıkların 1-3 °C üzerinde gerçekleşmesi durumunda ise tarımsal üretimin azalmasına neden olacaktır. Bunun yanında, yükseltisi az olan kurak ve tropikal mevsimsel özelliklere sahip bölgelerde ise, 1-2°C'lik bir artışın bile tarımsal üretimi olumsuz etkileneceği ifade edilmektedir (Parry vd., 2007).

Kuraklık yalnız az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeleri değil, Avrupa gibi gelişmiş bölgelerde de tarımsal üretime olumsuz etki yapacaktır. Avrupa GSMH'nın yüzde 1,7'sini tarımsal üretim oluşturmaktadır. Bunun yanında tarımsal sektörde yüzde 4,2'lik bir toplam istihdam oranına sahiptir. Avrupa'da yaşanacak 2°C'lik bir artışın bazı bölgelerde tarımsal üretime olumlu etki yapması muhtemeldir ancak kuraklığın devam etmesi halinde problemli bölgeler daha fazla olacaktır. Örneğin, 2003 yılında Avrupa'da yaşanan sıcak hava dalgasının tarımsal üretime yüzde 30-40 arasında olumsuz etkisi olmuştur (Dlugolecki & Lafeld, 2005).

İklim değişikliğine bağlı kuraklığın özellikle az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler üzerinde etkisi daha sert olacaktır. Çünkü ekonomilerinin çoğunluğu tarıma dayalı olması, kuraklık ve su kaynaklarının yetersizliği, bu ülkelere daha fazla etki göstermesine neden olacaktır. Örnek verecek olursak, Afrika'nın bazı ülkelerinde

gelirlerinin neredeyse yüzde 70'i tarıma dayalıdır. Aynı zamanda Afrika'nın genel GSMH'nın yüzde 21'ini tarımsal üretim oluşturmaktadır. Bundan dolayı, bu bölgeler iklim değişikliğinin yaratacağı olumsuz etkilere daha açıktır (UNEP, 2006).

İklim değişikliği senaryolarına bakıldığında küresel sıcaklıklarda yaşanacak 2,5°C bir artışın, tarım alanlarında doğuracağı etkilerden dolayı ortalama 50 milyon insanın gıda sıkıntısı çekerek açlıkla baş başa kalmasına neden olabilecektir (EC-DGE, 2005, s.9). Tarım ürünlerinin yetiştirme alanları artan sıcaklıklardan dolayı yüksek enlemlere ve yüksek kesimlere doğru taşınacak, özellikle ihracatının çoğunu tarım ürünlerinin oluşturduğu Afrika ve Orta Amerika ülkelerinde sıcaklıkların olumsuz etkisi daha fazla olacaktır. Pirinç tarımı yapılan Filipinler'de sıcaklık değerlerinde yaşanacak 1°C'lik bir artışın, Pirinç tarımına yüzde 10'luk olumsuz etkiye neden olabileceken, yüksek enlemlerde topraklara sahip olan Kanada, Rusya gibi ülkelerde ise, tarım alanlarının genişlemesine katkı sağlayacaktır. Genel olarak tarım alanlarını azalacak, doğal olarakta gıda üretimi azalacaktır (Doğan & Tüzer, 2011).

3.2.3.5. Doğal Ekosistem Üzerindeki Etkileri

Küresel sıcaklıklar canlı ekositemine de büyük zararlar verecektir. İlk varsayıma göre, sıcaklıklarda yaşanacak 1°C'lik artış canlı türlerinin yüzde 10'nu etkileyebilecektir. Sıcaklıkların artışı, denizlerde su sıcaklıklarına etki ederek mercan resifleri ve burada yaşayan canlıları etkilerken, orman yangınlarıyla da orman ekosistemine zarar verebilecektir. İkinci varsayıma göre, sıcaklıklarda 1°C'nin üstü ve 2°C'ye kadar yaşanacak artış, dünya ekosisteminde yüzde 10 ile yüzde 20 civarında değişikliğe yol açması beklenmektedir. Özellikle de kutup ekosisteminde büyük değişikliklerin olması öngörülmektedir. Sıcaklıkların bir başka senaryoya göre, 2°C 'nin üstüne çıkması durumunda ekosistemin yüzde 20'nin üzerinde etkileneceği tahmin edilmektedir (EC-DGE, 2005, s.11).

Ülkelerin bekalarını sağlamak adına dünyanın kendilerine sunmuş olduğu ancak iklim değişikliği sebebiyle azalan gıda, su ve enerji kaynaklarına tehdit vari bir şekilde sahip olma isteğinin dünya üzerinde ilerleyen dönemlerde bir kaos yaratacağını Pentagon'un 2004 yılında yayınlamış olduğu raporda belirtmiştir.

Ayrıca raporda, küresel iklim değişikliğine karşı yeterli önlemlerin alınmaması durumunda insan yaşamı için gerekli olan ihtiyaçların yeterli olmayacağını ifade etmiştir (Doğan & Tüzer, 2011).

3.5.3.6. Su Kaynakları Üzerindeki Etkileri

İklim değişikliğinin yaratacağı en büyük sorunlardan biri de su kaynaklarında yaşanacak problemlerdir. 21. yüzyılın ortalarında yüksek enlemli ve bazı tropikal bölgelerde akarsulardan temin edilen su miktarında ve akarsu debilerinde yüzde 10 oranında artış beklenirken, orta enlemlerde bulunan bölgelerde ise, yüzde 10 ile 30 arasında bir azalmanın yaşanabileceği öngörülmektedir (Parry vd., 2007).

Dünya su varlıklarının toplamının ancak yüzde 2'si kullanılabilmektedir. Su sıkıntısı çeken bölge sayıları gittikçe artmaktadır. Sıcaklık artıkça suya talep artacağı için, su kaynaklarının azalması büyük problemlere neden olacaktır. Su riskinin yani su teminin sıkıntılı olduğu Afrika ve Batı Avustralya gibi bölgelerde, bugün ortalama 2 milyar insan yaşamaktadır. Buzulların erimesiyle beraber Asya ve Güney Amerika'da ortalama 1 milyardan fazla insan suya ulaşma konusunda büyük sorun yaşayacaktır. 2035 yılına gelindiğinde bugün Himayalar'da var olan buzulların tamamen erimesi öngörülmektedir (UNEP, 2006). Canlı yaşamı için vazgeçilmez öneme sahip temiz su kaynaklarına, ortalama 1,3 milyar insan günümüzde ulaşamamaktadır. Su kaynaklarına ulaşmada temel problemler, sıcaklıkların artması, yağış azalmasına bağlı olarak nehirlerin debisinin azalması, kıyı bölgelerde tuzlu suların tatlı su kaynaklarına karışması ve fırtınaların çoğalması gibi doğal afetler neden olmaktadır. Küresel iklim değişikliği sonucunda, özellikle ortaya çıkacak su kıtlığından en çok etkilenecekler az gelişmiş ülkeler, gelişmekte olan ülkeler ve kurak bölge ülkeleri olacaktır. Orta Doğu, Kuzey ve Güney Afrika bölgelerinde hem su hem de sağlık imkânlarından faydalanmayan ülkeler bulunmaktadır. 2025 yılında mevcut durumun daha da kötüleşeceği ve temiz su kaynaklarına ulaşamayan insanların sayısının artacağı öngörülmektedir (Tablo 4.3). Küresel sıcaklıklarda yaşanacak 2-2.5°C'lik bir artışın 2,4-3,1 milyar arasında insanın temiz su kaynaklarına ulaşamamasına neden olacağı tahmin edilmektedir (IPCC 1997, s.3; EC-DGE, 2005, s.25; EEA, 2004, s.27).

Sıcaklık Artışı	2050'li Yıllarda Su Kıtlığı Riskine Maruz Kişi Sayısı (Milyon Kişi)	2080'li Yıllarda Su Kıtlığı Riskine Maruz Kişi Sayısı (Milyon Kişi)
+1°C	1.250-2.250	-
+2 °C	2.100-3.000	2.750-3.250
+3 °C	-	3.000-3500

Tablo 4.3. Su temini riski altındaki nüfus göstergesi (House Of Lords, 2005).

3.5.3.7. Orman Alanları Üzerindeki Etkileri

İklim değişikliğine neden olan sera gazlarının stoklanması konusunda ormanlar önemli bir konuma sahiptir. Kısa ve orta vadede iklim değişikliğinden bölgelere göre etkilenmeler farklı olacaktır (Pary vd., 2007). Örneğin Kuzey Avrupa'da ticari orman faaliyetlerinde yüzde 10'luk bir artış gerçekleşirken, Güney Avrupa'da yaşanan sıcaklık artışı ve su sıkıntısı sebebiyle kuraklık, orman yangınları, erozyon ve çölleşme gibi sorunlarına neden olacaktır. Bunların yanında Amazon ormanları gibi tropikal ormanlar da kuraklıktan olumsuz etkilenebilecektir (UNEP, 2006).

Dünya yaşamı için hayati bir öneme sahip ormanlar, aynı zamanda sosyo-ekonomik hayat, turizm, sağlık vb. alanlar içinde vazgeçilmezdir. Pek çok alanda hammadde olarak kullanılan ormanların korunması için çeşitli ülkeler ve sivil toplum kuruluşları çabalar göstermektedirler. Orman örtüsünün varlığı hem küresel ısınma ve iklim değişikliğinin ortaya çıkaracağı felaketlerin engellenmesine katkı sağlarken aynı zamanda, ortaya çıkaracağı sonuçlarda da etkilenmektedir. Ağaçlar ve ormanlarda yaşayan canlılar ile özellikle de ormanlarda yaşayan zararlı böceklerle aralarında hassas bir ilişki bulunmaktadır. Zararlı böceklere karşı geliştirmiş oldukları savunma mekanizmasıyla ormanların zarar görmesine engel olmaktadır. Ancak artan sıcaklıklarla beraber ormanlar savunma mekanizmalarını aktif olarak kullanamadıklarından, orman alanları zararlı böcekler nedeniyle yok olmaktadır. Zararlı böceklerin orman alanlarına zarar vermesine örnek verecek olursak, Alaska'da 1993-2000 yılları arasında zararlı böcekler nedeniyle 930.810 hektar

orman bölgesi zarar görmüş ve bu ormanlara ait ortalama 30 milyon ağaç yok olmuştur. Zararlı böceklerin vermiş olduğu zararlar ilgili bir başka örnek yine ABD'nin Utah eyaletinde gerçekleşmiştir. Bu bölgede 49.374 hektar orman alanı zarar görmüş ve buna karşılık ortalama 3 milyon ağaç yok olmuştur (Epstein & Mills, 2005).

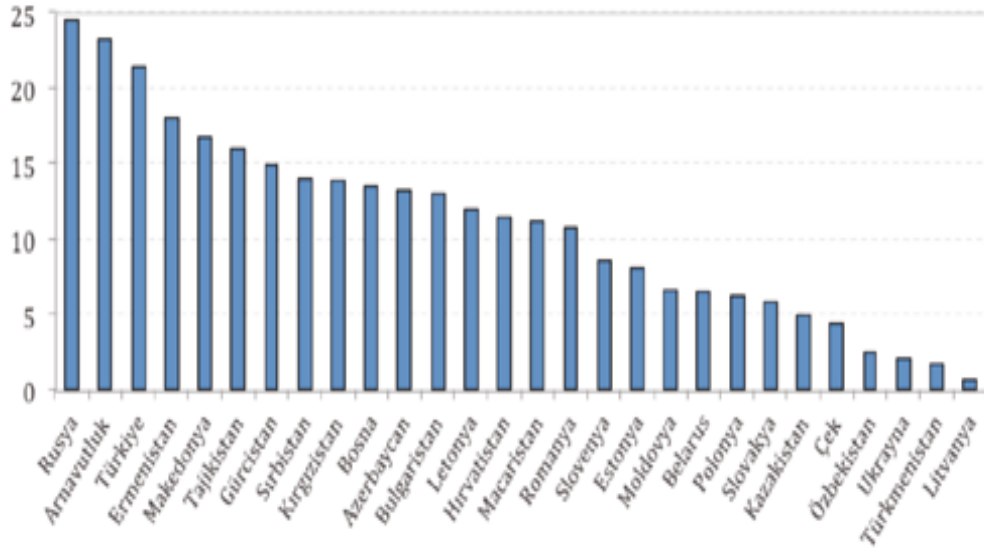
Deniz seviyelerinde yaşanacak yükselmeyle beraber sel ve taşkınların yanı sıra, özellikle sahil bölgelerinde erozyonun artıracığı tahmin edilmektedir. Denizler üzerinde fırtınaların artması, tatlı sulara tuzlu suların kıyılarda karışması ve kıyı bölgelerindeki canlı ekosisteminin bozulması beklenen diğer etkilerdendir. Örnek verecek olursak, AB'nin 89.000 km'lik kıyı ile bu kıyılara yakın yaşayan 68 milyonluk nüfusa sahip bölgeler, deniz seviyelerinde küresel iklim değişikliği sonucu yaşanacak yükselmeden olumsuz olarak etkilenecektir. Aynı zamanda deniz suları üzerinde bulunan çeşitli adalar ile dünya genelinde çeşitli kıyı şeritlerinde etkinin daha büyük olacağı öngörülmektedir. Örneğin, turizm bölgesi olan Maldiv adaları ve alçak bölgelerden olan Bangladeş deltası'nda yaşanacak yükselmenin bölgelerde, sosyo-ekonomik olarak büyük riskler oluşturacağı öngörülmektedir. Bir başka bakış açısıyla değerlendirecek olursak, yükselen deniz seviyelerinin toprak kaybına neden olması sonucu, bu bölgelerde yaşayan nüfusun başka bölgelere göçünü tetiklenecek ve çeşitli krizlerin başlamasına neden olacaktır (EC-DGE, 2005, s.8). Yukarıda alçak bölge olarak belirttiğim Bangladeş'te, küresel ısınma dolayısıyla yaşanacak 45 cm'lik deniz yükselmesi sonucunda 15.668 kilometrelik bir alanın yani Bangladeş topraklarının yüzde 11'nin sular altında kalması öngörülmektedir. Bir başka ihtimal ise, eğer deniz seviyesi 1 metre yükselirse, Bangladeş topraklarının yüzde 21'nin sular altında kalması içten bile değildir. Belirtilen yüzde 21'lik kısım ise Bangladeş'te yaşayan 12.1 milyon nüfusuna yani ülke nüfusunun yüzde 13.5'nin etkilenmesine neden olacaktır. Örnekleri çoğaltırsak, 1 metrelik deniz seviyesinin yükselmesi Nil Havzasında 5.800 kilometrekarelik bir alanı, Vietnam'da 40.000 kilometrekarelik (ülke topraklarının yüzde 12.1'ne tekabül etmekte) bir alanı sular altında bırakacak ve Vietnam'da 26.9 milyon insan (nüfusun yüzde 23.1'ne denk) etkilenecektir (Doğan & Tüzer, 2011). Deniz seviyelerinde yaşanacak yükselmelerin ekonomik etkisi de olacaktır. Örnek verecek olursak, deniz seviyesinde yaşanacak 50 cm'lik bir

yükselme, Mısır'ın Gayri Safi Yurtiçi Hâsılasını yüzde 14 oranında düşürecektir (UNEP, 2006).

4.3. Türkiye’de İklim Değişikliği ve Etkileri

İklim değişikliği konusunda özel bir çalışma ve önlem alanı oluşturulmadığından, IPCC’nin “Emisyon Senaryoları” adlı raporunda da belirtildiği üzere, sera gazları ve özellikle de karbondioksitin atmosferde yoğunluğu gelecek yüzyıllarda daha da artacaktır (Türkeş, 2002, s.4). Türkiye, OECD ülkeleri arasında 2007 yılında 1,24 nüfus artış hızıyla OECD ülkeleri ortalaması olan 0,68 nüfus artış hızının oldukça üzerinde bir artış yaşamıştır. Türkiye, 2007 yılındaki İnsan Kalkınma Endeksi verilerine göre 180 ülke arasında 81’inci sırada yer almıştır (WEglobal, 2021). Atmosferde yoğunluğu artan sera gazlarının iklim değişikliğine etkisi ve iklim değişikliğinin de çevresel ve sosyo-ekonomik alanlar üzerindeki etkisi gelecek yıllarda daha çok hissedilecektir. Türkiye’ de bulunduğu konum ve coğrafi şartlarından dolayı küresel ısınma ve iklim değişikliğinden etkilenecek riskli ülkeler arasında bulunmaktadır (Kılıç, 2009). Ülkenin üç tarafı denizlerle çevrili bir yarım ada konumunda olması ve farklı yüzey şekillerine sahip bir topografyada bulunmasından dolayı iklim değişikliğinden farklı şekil ve derecelerde etkilenecektir. Bir başka ifadeyle, iklim değişikliği dolayısıyla yaşanacak sıcaklık artışı ve akabinde kuraklaşma ve çölleşme gibi unsurlar kurak, yarı kurak ve su kaynakları açısından yeterli olmayan nemli bölgelerde (Güneydoğu Anadolu, İç Anadolu ve Akdeniz bölgeleri) etkisini daha çok hissettirecektir (Öztürk, 2002). Bu sebeple atmosferde birikimi artan sera gazlarının gelecek yıllarda neden olabileceği iklim değişikliğinin Türkiye üzerinde çeşitli etkiler doğurması beklenmektedir (Kılıç, 2009).

Türkiye, iklim değişikliğinin etkilerine açık bir konumda yer almaktadır. Şekil 4.8.’de Türkiye Gıda ve İçecek Sanayi Dernekleri Federasyonu’nun (TGDF) 2017 yılında yayınlamış olduğu raporda görüleceği üzere, Avrupa ve Orta Asya Bölgesi’nde yaşanan şiddetli iklim olaylarına maruz kalan ülkeler sıralamasında Türkiye, ilk 3 ülke arasında bulunmaktadır. Bu sebeple aşağıda, Türkiye’de iklim değişikliğinin neden olabileceği etkiler çevresel ve sosyo-ekonomik başlıkları altında maddeler halinde açıklanmıştır.



Şekil 4.8. Yüzyılın sonuna doğru Avrupa ve Orta Asya Bölgesinde aşırı iklim olaylarına maruz kalan ülkeler sıralaması (TGDF, 2017).

4.3.1. Çevresel Ekosistem Üzerindeki Etkileri

- Yaşanabilecek iklim değişikliği vakasının Türkiye’de gerek çevre dengesi gerekse üretim ve bio-çeşitliliğe olumsuz etkide bulunulması kaçınılmaz görülmektedir (Öztürk, 2002).
- İklim değişikliği ile mücadele de önemli bir unsur olan ormanlar, özellikle orman tahribatının yüksek seviyelerde olduğu Türkiye’de, orman sisteminin olası bir iklim değişikliğinde olumsuz etkileneceği tahmin edilmektedir. Ormanlar iklim değişikliğinde gerek karbon barındırma özellikleri ve yağış rejimlerinde oynadığı etkin rolden dolayı, önemli rol oynamaktadır. Olası bir iklim değişikliğinde orman dağılımı ve türleri de sıcaklık, yağış, yangın ve haşere salgınları gibi etkenlerden dolayı olumsuz olarak etkilenebilecektir (IPCC, 2000; Watson, 2001).
- Türkiye açısından iklim değişikliğinde ekolojik sistemin temel değerlerinde olan orman, çayır, mera ve milli parkların korunmasına gerekli hassasiyetin gösterilmemesi, ilerleyen yıllarda büyük sorunlara yol açabilecektir. Geçmişten günümüze büyük medeniyetlere ev sahipliği yapmış Anadolu’nun

orman mevcudiyeti tahribe uğramıştır. 1961-1996 yılları arasında orman yangınlarından kaynaklı olarak, (15.996 vaka) 2.293.390 hektar orman varlığı yok olmuştur. Bu örnek, konunun ne kadar önemli ve dikkate alınması gerektiren bir vaka olduğunu göz önüne sermektedir. Ayrıca yerleşme, tarım amaçlı orman varlığının tahrip edilmesi gibi etkenlerden dolayı da orman varlığı yok olmaya devam etmektedir (Görmez, 1991).

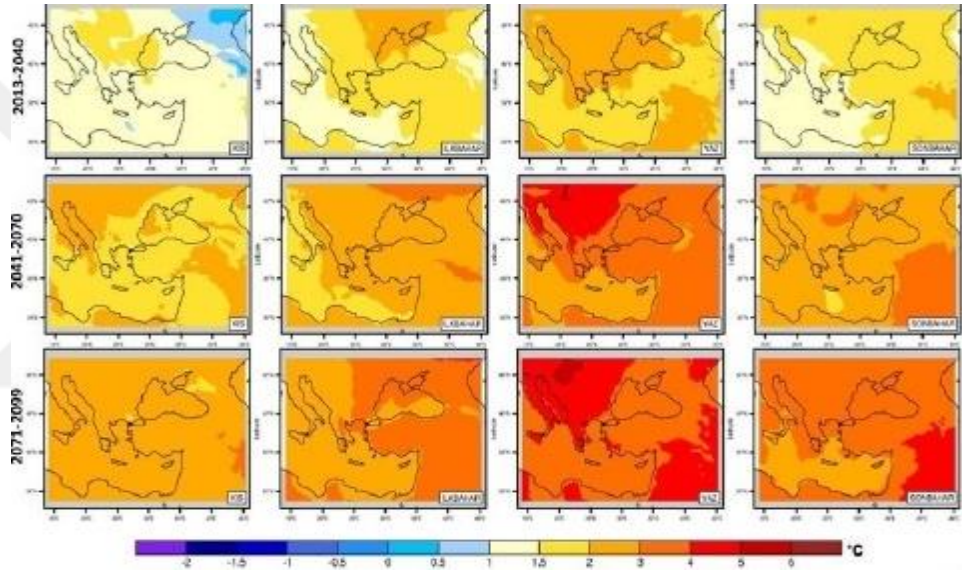
- Sıcak ve kurak iklimsel özelliklerin süresi ve şiddetine göre ormanlar üzerinde yangınların süresi, etki alanı ve sıklığında değişimler olabilecektir.
- Karbondioksit tutma özellikleri dolayısıyla orman ve denizlerin, yutak ve hazne kapasitelerinde iklim değişikliği nedeniyle yaşanacak sorunlardan dolayı, barındırma kapasitelerinde azalma yaşanacaktır (DPT, 2000, s.8–9; Türkeş vd., 2000a, s.20–21).
- İklimsel sistemde meydana gelebilecek yağış azlığından dolayı bitkilerin doğal dengesine zarar görebilecektir. Örneğin, su oranında azalma bitkilerin çiçeklenme, tozlanma, meyve verme ve tane dolumu şeklinde oluşan döngüsünde olumsuz etkiye neden olacak ve bu durum canlı ekosistemine de etki edecektir (Demir, 2009).
- Türkiye'nin bulunduğu coğrafi konumu ve ortalama yükseltisinin 1130 m civarında olması, ülkenin çeşitli bölgelerinde zengin orman türleri ve endemik bitkiler için önemli bir yaşam alanı oluşturmaktadır (Türkeş, 2008). Daha açıklayıcı bir şekilde, Türkiye 3000 binden fazla endemik bitki türüne ev sahipliği yaparken, bu bitkilerin yayılım alanları ise tür çeşitliliğine oranla dar bir alana yayılmıştır. Yalnız göller bölgesinde 900 tür endemik bitki mevcut olup, bunların 48 türü yok olma tehdidiyle baş başadır. Bir başka tehlike altındaki tür ise geofit olarak nitelenen soğanlı bitki türleridir. Türkiye'de bulunan yaklaşık 600 tür soğanlı bitkinin neredeyse yarısı endemik yapıya sahiptir (Öztürk, 2002). Bundan dolayı bu bölgelerde olası iklim değişikliğinin zararı daha fazla olacaktır.

- Türkiye’de özellikle son yıllarda insan kaynaklı yangınların dışında sıcaklık artışına bağlı olarak çıkan orman yangınları bir hayli artmaya başlamıştır. Özellikle, Akdeniz bölgesinde sıcaklık artışından kaynaklı ortaya çıkan orman yangınlarında canlı ekosistemi fazlaca zarar görmektedir. Bu yangınlarda yüz binlerce ağaç, böcek, bitki ve hayvan türleri yok olmakta veya yok olma tehlikesi ile karşı karşıya kalmaktadır. Bunların dışında, sıklıkla görülmeye başlayan bir sorun ise ağaç kurumaları ve zararlı haşere istilalarıdır. Bunlara sebep ise kuraklık, hava kirliliği ve asit yağmurlarıdır. Haşerelerin neden olduğu yıkım yalnız 1993-1994 yılları arasında 2 milyonun üzerinde ağaç varlığının yok olmasına neden olmuştur (Türkeş vd., 2000a; Türkeş & Erhat, 2008).
- Küresel ısınma ve iklim değişikliğinin neden olduğu sıcaklık artışı bağlamında ormanlar yok olurken, bunun bir sonucu olarak, karbon emilimi azalmakta ve iklim değişikliği döngüsünün daha erken bir dönemde gerçekleşmesine olanak tanımaktadır. Bu konuda gerekli önlemler alınmadığı takdirde, dağ habitatı ve dağlık ekosistemleri üzerine kurulu biyo-çeşitlilik geri dönülmez felakete sürüklenecek ve büyük bir göç sorunu ortaya çıkabilecektir (Çetin, 2007).
- Yaşanan ve ileride daha da şiddetli boyutlara çıkabilecek bir başka sorun ise, dağ buzullarının erimesidir. Bu bölgelerde yaşayan canlıların sıcaklık artışına bağlı yaşam alanları daralmakta, canlılar göçe veya yok olmaya zorlanmaktadır. Örnek verecek olursak, Kaçkar Dağlarında mevcut buzullar erimeye başlamıştır. Bundan dolayı bu bölgede yaşayan canlı ekosisteminde değişikliklerin olduğu gözlemlenmiştir. Bir başka örnek ise Kızılcahamam Milli Parkında gözlemlenmiştir. Geçmişte 20 tür ciğerotu parkta yaşamaktayken, bu çeşitlilik günümüzde 4’e kadar düşmüştür (Çetin, 2007).
- Türkeş’e (1996) göre, iklim değişikliği, madde ve besin döngüsüne, atıklara, akarsulara, erozyona, hava kalitesine ve iklim sistemine etkisinden dolayı mal ve hizmet üretimi üzerinde olumsuz etki yaratacaktır.

- Yaz sıcaklarının süresi ve şiddetinde yaşanacak artışlar, kurak ve yarı kurak iklimsel özellikler gösteren alanlarda çölleşme, erozyon ve tuzlanma gibi etkilere neden olabilecektir.
- Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımına, rüzgâr esme sayısı, güneşli gün sayısı ve şiddetlerinde yaşanacak önemli değişiklikler etki ederek, enerji verimliliği üzerinde olumsuz etkilere neden olacaktır.
- İklim değişikliği dolayısıyla, Türkiye'nin kıyı bölgeleri (delta ovaları, turizm alanları ve yoğun yerleşmenin olduğu kıyı kentleri) deniz seviyesi yükselmesine bağlı olarak su altında kalabilir.
- Karla kaplı gün sayısında azalma ve kar örtüsünün kaplandığı alanda meydana gelecek daralmaya bağlı olarak çığ, ani kar erimeleri vb. artışlar, bahar aylarında su sıkıntılarının yaşanmasına neden olabilecektir (DPT, 2000, s.8–9; Türkeş vd., 2000a, s.20–21).
- Güneydoğu Anadolu ve İç Anadolu gibi çölleşmeyle yüz yüze kalabilecek bölgelerde, toprakta meydana gelebilecek su azlığından dolayı bitkiler yok olacaktır (Demir, 2009).
- İklim değişikliğinin etkisi bakımından dünya da olduğu gibi Türkiye'de de etki alanı, karasal ekosistemlerden daha çok su ekosistemlerinde görülecektir. Bundan dolayı denizler, göller, nehirler ve sulak alanlardaki ekosistemler büyük tehlike altına girebilecektir. Çünkü yaşanacak su sıkıntısı su ekosistemindeki canlıların üreme ve büyüme dönemlerine etki ederek, yaşam döngülerinde değişimlere neden olabilecektir. Örnek olarak, Kızıldeniz'de yaşayan canlı türlerinden bazıları Akdeniz'de de görülmeye başlamıştır (Öztürk, 2002). Başka bir örnek olarak Ege Denizinde yaşayan Eunicella cavalloni ve Eunicella singularis türü mercan kolonilerinde sıcaklık yükselmesinden kaynaklı olarak beyazlama (yüzde 25 oranında) ve soyulmalar olduğu tespit edilmiştir. Yine Karadeniz'de, sıcaklık artışına bağlı olarak salpa, kupes ve papaz türü balıkların yaşama alanları dışında

İğneada, Kıyıköy ve Şile’ de görüldüğü tespit edilen başka bir örnektir (Demir, 2009).

Şekil 4.9.’da 1971-2000 referans periyodu baz alınarak yapılan sıcaklık fark değerleri, genel olarak günümüzden yüzyılın sonuna kadar artış eğilimindedir. 2013-2040 yılları arasında özellikle yaz mevsiminde Kuzey-Batı ve Güney Doğu Bölgelerimizde 2-3 °C artış beklenirken, kış mevsiminde bu artış miktarı genel olarak 1-1,5°C’dir. 2041-2070 periyodunda ise sıcaklıkların bir önceki periodya göre, tüm mevsimlerde ortalama 1°C artacağı öngörülmektedir (<http://kadikoyakademi.org>, 01.01.2021).



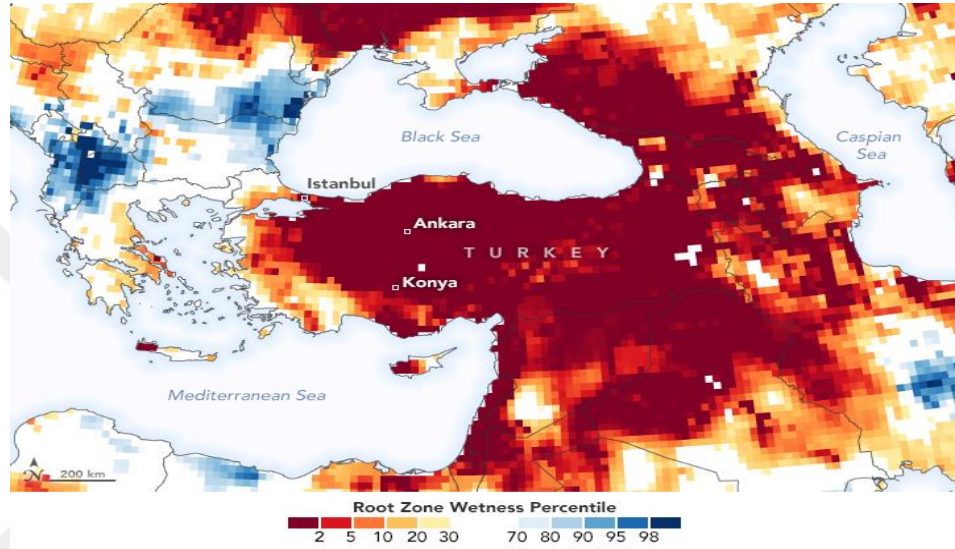
Şekil 4.9. Tüm mevsimler için 1971-2000 dönemine göre 2013-2040, 2041-2070, 2071-2099 dönemlerinin sıcaklık fark haritası (Demircan, 2019).

4.3.2. Sosyo-Ekonomik Faktörler Üzerindeki Etkileri

- Bugün dünyada tarım alanlarının önemi, neredeyse güvenlik kaygısı yaratan bir sorun haline dönüşmüştür. Çünkü tarım alanlarının kötü kullanımı, su baskınları, tuzlanma, çoraklaşma, yüksek oranda pestist ve gübre kullanımından kaynaklanan sorunlar tarım alanlarının azalmasına neden olan başlıca sorunlardır. Tarımsal üretim yapılmamasında su temini en büyük sorunlardan biri olarak gözükmektedir. Örneğin, Türkiye’nin hububat

yetiştiriciliğinde merkez konumda olan bölgelerde su sıkıntısından dolayı yüzde 40-50 oranında ürün kayıpları yaşanmaktadır (Öztürk, 2002).

Şekil 4.10.'da Yerçekimi Kurtarma ve İklim Deneyi İzleme (GRACE-FO) tahminlerine göre, toprağın 99,06 cm üst tabakasında su nemlilik seviyesinin azlığı sebebiyle, tarımsal üretim için önemli olan toprak nemliliği ilerleyen zamanlarda Türkiye'nin tarımsal üretimi konusundan problemler doğuracaktır.

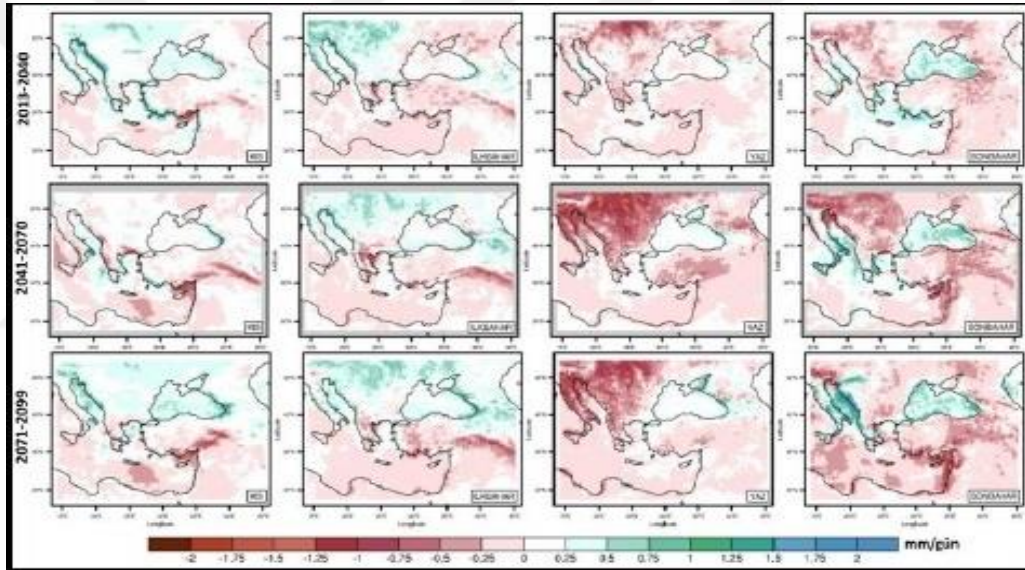


Şekil 4.10. Türkiye toprak nem seviyeleri (NASA, 2021).

- Yaşanabilecek bir iklim değişikliği vakasında, hayvan ve bitki ekosistemi ile tarımsal üretimde değişiklikler ortaya çıkacaktır. Bitki ve hayvan ekosisteminde daralmalar görülebilecekken, büyük oranda göçlerin yaşanması ve mevcut yeni koşullara adapte olamayan birçok bitki ve hayvan türünün de zarar görerek ortadan kalkacağı tahmin edilmektedir. Aynı zamanda insanlar açısından da farklılıklar yaşanacaktır. Tarımsal üretimde yeni iklim şartlarına göre ekim yapılacaktır ve iklime uyum sürecinde tarımsal üretimde kayıplar yaşanacaktır (Öztürk, 2002).
- İç Anadolu, Güneydoğu Anadolu, Ege ve Akdeniz gibi yarı kurak ve yarı nemli özelliklere sahip çölleşme tehdidi altındaki bu bölgelerde tarımsal üretim ve ormancılık ile su temininde sorunlar olabileceği yönünde uyarılar yapılmaktadır. Geçmiş jeolojik dönemlerde olduğu gibi, iklim kuşakları

arasında kaymalar yaşanabileceği, bu sebeple Türkiye'nin bugün Orta Doğu ve Kuzey Afrika iklim kuşaklarının kurak ve sıcak etkisi altına girebileceği öngörülmektedir (Türkeş, 1998).

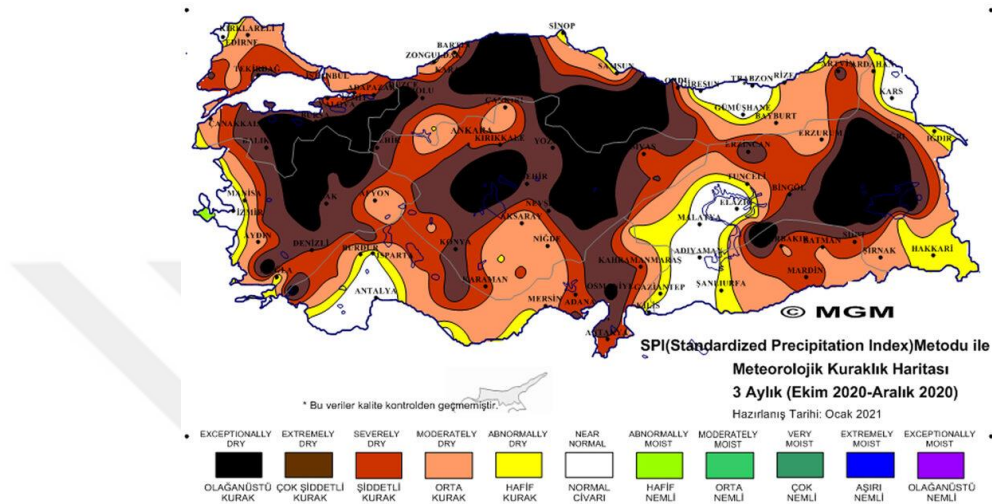
- Türkiye son yıllarda kurak bir iklim sisteminin etkisi altına girmiştir. Kuraklığın artacağı yönünde tahminler ileri sürülmektedir. Özellikle yaşanan yağış miktarı ve iklim sapmasından kaynaklı olarak, yer altı ve yer üstü su varlığında olumsuz gelişmeler olmaktadır. Meteoroloji Genel Müdürlüğü, bu değişikliklerin süreklilik arz ettiği yönünde görüş paylaşmaktadır. Yaşanan bu düzensizliğin süreklilik arz etmesi ve düzen göstermemesi durumunda tarımsal üretimde olumsuz etkiler görülebilecektir (Öztürk, 2002).



Şekil 4.11. Tüm mevsimler için 1971-2000 dönemine göre 2013-2040, 2041-2070, 2071-2099 dönemlerinin yağış fark haritası (Demircan, 2019).

Şekil 4.11.'de 2041-2070 yılları arasında 0.5-1.25 mm yağış azalışları Güney ve Güney Doğu bölgelerimizde görülmekteyken, aynı zamanda tüm mevsimlerde Türkiye'nin kuzeyinde günlük 0.25-1mm yağış artışlarının olabileceği öngörülmektedir. Yüzyılın sonunda, bir önceki döneme paralel olarak, Güney bölgelerimizde yağışlarda günlük 1-1.25 mm civarında azalma gözlemlenirken, ülkenin kuzeyinde aynı dönemde 0.25-1 mm civarında özellikle de Doğu Karadeniz bölgesinde 0.25-1 mm civarında yağış artışları, iç ve doğu bölgelerimizde

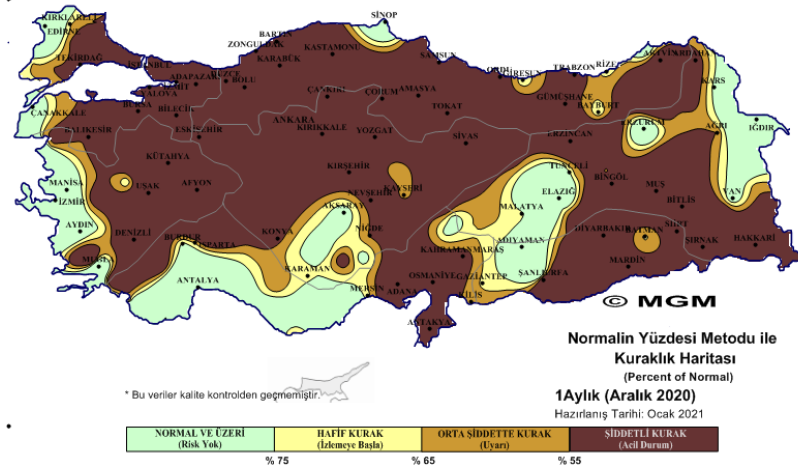
ise, 0.25-1 mm civarında yağış azalışları beklenmektedir. Genel olarak kış ve sonbahar mevsiminde Doğu Akdeniz’de günlük 1.25 mm’ye varan yağış azalışları, kış ve ilkbahar mevsiminde ise Doğu Karadeniz’de günlük 1.25 mm’ye civarında yağış artışlarının olacağı tahmin edilmektedir (<http://kadikoyakademi.org>, 01.01.2021).



Şekil 4.12. Standart Yağış İndeksi (SPI - Standardized Precipitation Index) Metoduna Göre 2020 Aralık Ayı Meteorolojik Kuraklık Durumu (3 Aylık Değerlendirme) (Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2020).

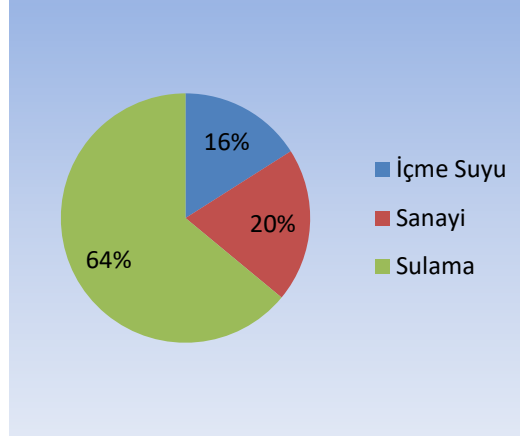
Şekil 4.12.’de SPI metoduna göre son 3 aylık haritada Güney Marmara ve İç Ege, Batı Karadeniz, İç Anadolu, Doğu Anadolu bölgelerinin önemli bir bölümü 'olağanüstü kurak', 'çok şiddetli kurak' ve 'şiddetli kurak' olarak gösterilmiştir.

Şekil 4.13.’te PNI metoduna göre verilen haritada, Aralık ayında Kırklareli, İzmir, Antalya, Adıyaman ve çevresi, Van, Iğdır ve Sinop’un belirli bölgeleri haricindeki yani ülkenin yüzde 80’inde şiddetli kuraklık indeksi hâkim görünmektedir.

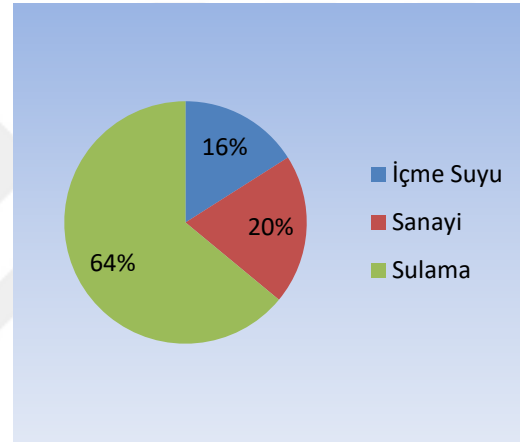


Şekil 4.13. Normalin Yüzdesi Metodu (PNI - Percent of Normal Index) Metoduyla Göre 2020 Aralık Ayı Meteorolojik Kuraklık Durumu (1 Aylık Değerlendirme) (Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2020).

- 1950’li yıllarda yalnızca birkaç ülkenin su sorunu yaşadığını ifade eden Birleşmiş Milletler Dünya Su Konseyi (UNCWW), Dünya Kaynakları Enstitüsü (IWR) ve Dünya Sağlık Örgütü (WHO), 1990 yılında bu sayının 26 ülke ve 300 milyona insana ve 2050 yılında ise 66 ülkeye ve dünya nüfusunun 3/2’ne tekabül ederek yüksek seviyelerde su krizinin yaşanacağını öngörmektedirler (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2021). Türkiye’nin aşağıda belirtilen durumu yukarıda belirtilen rakamlar dikkate alındığında, üzerine önemle eğilmesi gereken bir konu olduğu görülmelidir. Türkiye, yıllık kişi başına düşen 1.519 m³ su miktarı ile sanılanın aksine su zengini bir ülke değil, su kaynakları açısından su problemi yaşayan bir ülke konumundadır. Artan nüfusla beraber bu oranın 2030 yılında 1.120 m³’e kadar ineceği tahmin edilmektedir (WWF, 2021). Küresel ısınma ve iklim değişikliğinin Türkiye’nin kurak ve yarı kurak bölgelerin de su kaynaklarına erişime, özellikle de şehirlerde önlem alınmaması içme su ihtiyacını karşılamasının zorlaşmasına neden olacaktır (Öztürk, 2002). Bu soruna günümüzde, İstanbul ve Ankara illerinde barajların doluluk oranlarında yaşanan azalma örnek olarak verilebilir.

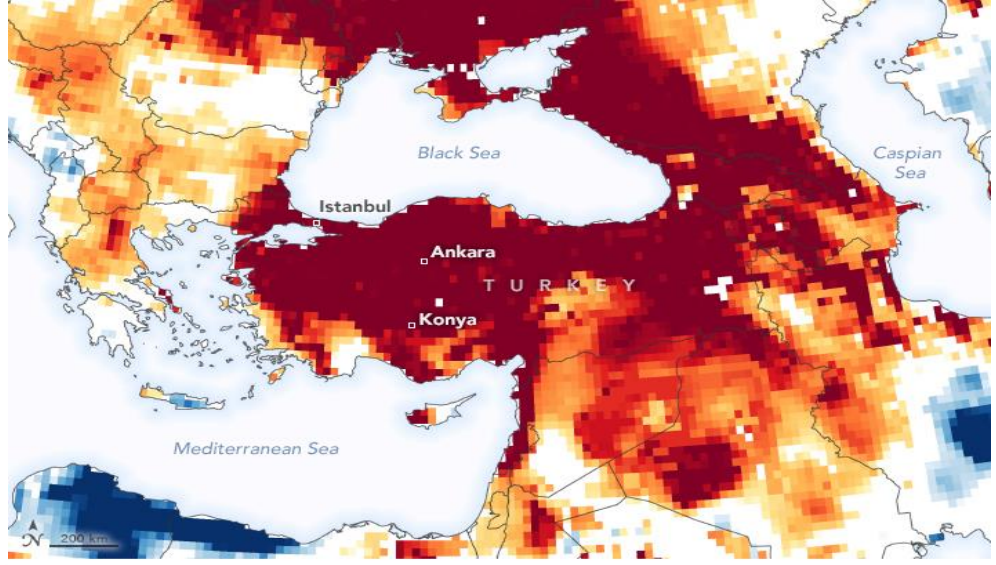


Grafik 4.1. 2012 yılında gerçekleşen su tüketim miktarı (TGDF, 2017).



Grafik 4.2. 2023 yılı beklenen su tüketim miktarı (TGDF, 2017).

Grafik 4.1. ve Grafik 4.2.'de sırasıyla Türkiye'nin 2012 yılı tüketilen su miktarı ile 2023 yılları beklenen su tüketim miktarlarının oransal olarak dağılımı verilmiştir. TDGF (2017) tarafından belirtilen bu oranlara göre, 2012 yılında içme suyu tüketimi yüzde 11 oran ile 5 milyar m³, sanayi suyu tüketimi yüzde 16 oran ile 7 milyar m³ ve sulama suyu ise yüzde 73 oran ile 32 milyar m³ olmak üzere toplamda 44 milyar m³ su tüketilmiştir. Keza 2023 yılında beklenen su tüketim oranları ve miktarları ise, içme suyu tüketimi yüzde 16 oran ile 18 milyar m³, sanayi suyu tüketimi yüzde 20 oran ile 22 milyar m³ ve sulama suyu ise yüzde 64 oran ile 72 milyar m³ olmak üzere toplamda 112 milyar m³ su tüketilmesi beklenmektedir.



Şekil 4.14. Türkiye yeraltı su rezervleri haritası (NASA, 2021).

Şekil 4.14.'te NASA'nın Yerçekimi Kurtarma ve İklim Deneyi İzleme (GRACE-FO) uyduları tarafından 11 Ocak 2021 itibarıyla ölçülen sığ yeraltı suyu depolamasını gösterilmektedir. Şekildeki renkler 1948-2010 yılları arasındaki uzun vadeli kayıtlarla ıslaklık yüzdesini veya yeraltı suyu miktarını göstermektedir. Mavi alanlarda normalden daha fazla su bulunurken ve turuncu ve kırmızı alanlarda daha az su bulunulduğunu göstermektedir. Görüldüğü üzere Türkiye'nin hemen hemen her bölgesinde yeraltı su seviyelerinde azalmanın olduğu görülmektedir.

- Sıcaklık artışına bağlı olarak kurak ve yarı kurak bölgelerde (özellikle kentlerde) gerek tarımsal gerekse içme suyu temini bakımından sorunlar yaşanacaktır.
- Tarımsal üretim yapılan alanlarda zararlı haşereler ve hastalıklardan dolayı ürün rekoltesinde azalmalar olabilecektir.
- Yaşanabilecek mevsimsel ve iklimsel değişikliklerden dolayı (kuraklığın veya yağışın artması) tarımsal üretimde alınan verim oranında bölgelere göre farklılıklar olabilecektir.
- İklimsel değişimlere bağlı olarak hassas bir denge oluşturan doğal eko-sistem üzerinde (vadi-kanyon-dağ), göçlere bağlı olarak insan baskısı artacaktır.

- Sıcaklıkların artması ve sıcak geçen gün sayısında artmalara bağılı olarak, insan sağılığı ve biyolojik dengesinde olumsuz etkiler olabilecektir.
- Sıcak hava artışından kaynaklı olarak kentlerde havalandırma ve soğutma kaynaklı enerji artışı meydana gelebilecektir.
- Su kaynaklarının azalması ve ısı stresinden kaynaklı olarak özellikle büyük kentlerde enfeksiyonsal artışlar yaşanacak ve sağık sisteminde sorunlar oluşacaktır.
- Denizlerde var olan akıntıların değışmesi, balık varlıklarında ve yaşam sahalarında değışikliğe neden olarak, balıkçılık sektörüne olumsuz etkide bulunabilecektir (DPT, 2000, s.8–9; Türkes vd., 2000a, s.20–21).

BEŞİNCİ BÖLÜM

5. SİVİL HAVACILIK KAYNAKLI EMİSYONLARI ÖNLEMeye YÖNELİK ÇALIŞMALAR

5.1. Küresel Sivil Havacılık Sektörünün Genel Durumu

Küresel ölçekte ekonominin büyümesine katkı sağlayan havacılık sektörü, ticaret ve turizme yaptığı katkılarla da yaşam kalitesinin artmasına yadsınamaz fayda sağlamaktadır (Schäfer & Waitz, 2014). Küreselleşen dünyada bir hafta sonu Küba’da kahve içmek, bir hafta sonu ABD’ye gidip Özgürlük Anıtını ziyaret etmek havacılığın getirmiş olduğu kolaylıklardandır. Bunlar havacılığın küreselleşen dünyada hemen hemen her noktayı bir birine bağlamasının getirmiş olduğu kolaylıklardan yalnızca birkaç tanesidir. Havacılık yalnızca mesafeleri kısaltmakla kalmayıp aynı zamanda ucuz tatil imkânı da sağlayarak çeşitli kültürleri tanımamıza yardımcı olmaktadır. Bunun yanında, turizm ve ticaret yapılmasına getirmiş olduğu kolaylık sayesinde milyonlarca insana iş imkânı sağlamaktadır (EEA, 2016). Başka bir ifadeyle, Modern Dünya için vazgeçilmez bir konumda olan hava taşımacılığı sektörü, insanları, şehirleri, ülkeleri, kıtaları ve okyanuslar gibi unsurları birbirine bağlamaktadır. 2018 verilerine göre, havacılık sektörünün ekonomik büyüklüğü 3,5 trilyon ABD dolarına ulaşırken, 87 milyondan fazla insana iş kapısı olmasıyla küresel bir endüstri olmuştur (IATA, 2020). Ancak havacılık sektörünün yaratmış olduğu bu kolaylığın yanında, neden olduğu emisyonlar dolayısıyla insan sağlığı, iklim ve çevresel ekosistem üzerinde etkileri de yadsınamaz derecededir (EEA, 2016). Sivil havacılık emisyonları günümüzde küresel olarak endişe yaratacak şekilde büyümektedir. Avrupa Birliği’nin Emisyon Ticaret Sistemine 2012 yılında havacılık sisteminin dâhil olmasıyla, havacılık emisyonları artık küresel bir konuma taşınmıştır. Avrupa Havacılık Güvenliği Ajansı (European Union Aviation Safety Agency-EASA) gerek teknolojik gelişmeler gerekse operasyonel iyileştirmeler neticesinde havacılık karbon ayak izinin azaltılmasına yönelik büyük çabalar sarf edilmektedir. Küresel hava trafiğinin yıllık yüzde 4 ile yüzde 5 civarında büyüme

gerçekleştirmesi havacılığın çevresel sistem üzerindeki etkisinin daha da önemli kılmaktadır (Johnson & Gonzalez, 2018).

Havacılık sektöründeki uçulan nokta sayısında ve yolcu kapasitelerindeki artış, güvenilirlik, konfor ile ucuz bilet gibi kampanyalar insanların hava yolu ulaşımını daha fazla talep etmesini sağladığından, sektörün büyümesini de kolaylaştırmıştır. Hava yollarının daha fazla seçenek ve uçuş noktası sunması, sivil havacılık sektörünün ilerleyen yıllarda daha fazla büyümesini sağlayacaktır. Sivil havacılık sektörünün küresel boyutta düzenli çalışması sağlayan Uluslararası Sivil Havacılık Örgütü tarafından paylaşılan verilerde, Dünya ticari uçak filosunun 2016 yılındaki sayısı 26.000 binken, 2036 yılında bu sayının ortalama 47.500 bine yükselmesi beklenmektedir (EEA, 2016).

Küresel sivil havacılık sektörünün 2016 yılında salmış olduğu 815 Mt CO₂ emisyonu ile küresel CO₂ emisyonun yüzde 2,5 'ni oluşturmuştur (Larsson vd., 2018; IATA, 2017). Havacılık kaynaklı CO₂ dışındaki etkilerde göz önüne alındığında, sivil havacılığın neden olduğu sera gazı emisyonlarının küresel sera gazı emisyonları içerisindeki oranı yüzde 4 ile yüzde 5 arasındadır. 1990 ile 2010 yılları ele alındığında, havacılık kaynaklı emisyonların iklim değişikliği üzerindeki etkisi yüzde 40 oranında artmış ve bu oranın ilerleyen zamanlarda katlanarak devam etmesi ön görülmektedir (IPCC, 2014; Owen vd., 2010). CO₂ emisyonun dışında küresel ısınmaya etkisi bakımından sivil havacılıktan kaynaklı NO_x emisyonu, oluşturduğu kontrail ve sirüs bulutları ile 100 yıllık küresel ısınma potansiyeli çerçevesinde düşünüldüğünde CO₂ emisyonu kadar etkili olduğu ileri sürülmektedir (Azar & Johansson, 2012; Lee vd., 2009). Avrupa Çevre Ajansı'nın 2014 verilerine göre, 2000 ile 2007 yılları arasında sivil havacılık kaynaklı sera gazlarının yüzde 22,7 oranında arttığını belirtilmiştir. 1990 yılı sivil havacılık kaynaklı emisyonlarla kıyaslama yapıldığında, günümüzdeki sivil havacılık kaynaklı emisyonların yaklaşık iki kat daha fazla olduğu ifade edilmiştir. ICAO, Paris'ten kalkan bir uçağın Newyork'a gerçekleştireceği direkt bir uçuşun üreteceği 381,58 kg CO₂ emisyonunun, bir evin tüm enerji ihtiyaçlarını karşılamak üzere harcayacağı 10 günlük emisyonu eşdeğer olduğu emisyon hesaplama yöntemiyle hesaplamıştır. Kara yollarında yapılan ulaşım kaynaklı yakıt vergilerine oranla, sivil havacılık sektörüne

sağlanan jet yakıtları ulusal vergi muafiyetine sahip olduğundan, uçakla seyahat etmenin maliyetini düşürürken, çevreye verdikleri olumsuz etkiden dolayı da bağlayıcı ödeme yükümlülüğü altına girmemektedirler (EEA, 2016). Artan hızlı büyüme ve akabinde getirmiş olduğu artan emisyon oranı, aynı şekilde devam eder yani sivil havacılık emisyonlarını önlemeye yönelik radikal politikalar ve ileri teknolojiler kullanılmaz ise 2050 yılında sivil havacılık emisyonlarının küresel emisyon içerisindeki payının yüzde 22 seviyelerine çıkacağı tahmin edilmektedir. Çünkü 1990 yılında var olan uçak sayısının ortalama yüzde 80’inden fazlasına 2014 yılında ulaşılmıştır (EEA, 2016; Larsson vd., 2018).

Sivil havacılık sektöründen kaynaklı emisyonların azaltılması için gelişen teknolojinin getirdiği yenilikçi motorlar, uçak tasarımları ile yakıt verimliliğini artırıcı önlemlerle emisyonların azaltılmasına yönelik geçici çözümler üretilmiştir. Sivil havacılık firmaları gelişen teknoloji ile daha tasarruflu ve daha çevreci motorların kullanıldığı uçakları uçak filolarına dâhil etselerde, tüm uçakların değiştirilmesi ilk etapta maliyetli olacağından mümkün görünmemektedir. Her ne kadar tasarruflu teknolojilerin ve verimli yakıtların kullanılması kilometre bazında uçuş emisyonlarında düşüşe neden olsa da havacılık sektörünün giderek artan büyüme oranları ve havacılık sektörüne artan talebin toplam emisyonları artırdığı gerçeğini değiştirmemektedir (EEA, 2016). IPCC tarafından, sivil havacılık emisyonlarının ilk ve geniş kapsamlı araştırması “Havacılık ve Küresel Atmosfer” özel raporuyla sunulmuştur. Raporda, vurgulanan önemli bir nokta sivil havacılıkta yapılan teknolojik ve operasyonel iyileştirmelerin emisyonları azaltmasına karşın, bu azaltmanın sivil havacılıkta yaşanan büyüme ile orantılı olmadığına altı çizilmiştir. Ayrıca rapor, 1990 ile 2015 yılları arasında havayolu taşımacılığının yıllık yüzde 5 oranında büyüme gerçekleştireceğini ileri sürmüştür (IPCC, 1999).

İnsanların gelir düzeylerindeki artış ve seyahat masraflarındaki düşüşler daha farklı yerler görme isteğini de beraberinde getirmiştir. Başka bir ifadeyle, turizm sektörü ulaşım sektörüne bağlıdır. İnsanların turizm faaliyetlerine yönelik talep artışları, ulaşım sektöründeki büyümeyi doğal olarak artırmaktadır. Ulaşım ağında yaşanan genişlik, yeni yerler görme isteği, gidilen her noktanın tatil noktasına evrilmesine olanak sağlamaktadır. Ticari hava taşımacılığının hızlı büyümesinde

artan talebin etkisi büyüktür. Uluslararası Havalimanları Konseyi tarafından 2017 yılı için yapılan istatistiksel çalışmada, 175 ülkede mevcut 2500 havalimanı ile ticari hava taşımacılığının küresel büyüklüğüne değinmiştir. Havayolu ulaşımını kullanan yıllık insan sayısı 8,3 milyarken, havayolu kargo taşımacılığında ise, yıllık 118,6 milyondan fazla yük taşındığını ifade edilmiştir (Xu vd., 2020; EEA, 2016). Küresel olarak önemli bir turizm güzergâhı olan Avrupa, 2007 yılında uçakla seyahat eden 600 milyon insanı ağırlamış, ağırlamış olduğu 600 milyon insanın 400 milyonunu tatil amaçlı gelen turistler oluşturmuştur. Bu sayının 2030 yılında Avrupa nüfusunun neredeyse yüzde 90'na tekabül etmesi beklenmektedir (EEA, 2016).

Havacılık sektörünün hızla büyümesi devam ederken, Paris Anlaşması çerçevesinde küresel sıcaklık seviyelerinin Sanayi Devrimi öncesi dönemdeki sıcaklık seviyesinin 2°C seviyesinde ve mümkün olabilir ise 1,5°C seviyesinde sabit kılınmasına yönelik hedef belirlenmiştir. Belirlenen hedefin yakalanması içinde 2050 yılına kadar mevcut emisyonların yüzde 60 oranında düşürülmesi gerekmektedir. Aynı şekilde sivil havacılık emisyonları bakımından da havacılık sektörü tarafından 2005 yılı temel alındığında 2050 yılına kadar yüzde 50 oranında düşürülmesi hedefi IPCC'nin belirtmiş olduğu iklim hedefleriyle uyumlu olacaktır (IATA, 2009; EEA, 2016; Larsson vd., 2018). Yapılan çeşitli çalışmalarda göstermiştir ki, IPCC'nin 15 ile 20 yıllık bir dönemde sivil havacılık sektörünün büyüme oranlarıyla ilgili öne sürdüğü yüzde 4,5 ile yüzde 5,5 arasında yaşanacak büyüme uyuşmaktadır. İleri sürülen bu tahminler, havayolu taşımacılığının 2030'lu yıllarda ortalama iki kattan daha fazla büyüyeceği için, yakıt tüketimi ve dolayısıyla emisyon salımında da artış yaşanacaktır (González & Hosoda, 2016).

Sivil havacılık kaynaklı çevresel sorunların yarattığı endişe verici gelişmeler, Avrupa'da bazı ülkeler havalimanlarını gürültü ve hava kirliliği ile iklim değişikliği konusunda etkilerini azami seviyelere indirmek için bir dizi önleme başvuruya zorlamıştır. Özellikle Avrupa'da hizmet veren 92 havalimanı, Karbon Akreditasyon Programına dahil olmuş ve bu havalimanlarından 20'si ise karbon nötr olmayı başarmışlardır. Küresel olarak iklim değişikliğine karşı mücadelede, sivil havacılık sektöründen kaynaklı emisyonlarda sorumluluk ICAO'ya aittir. Havacılık emisyonlarının azaltılmasına yönelik ICAO tarafından Küresel Pazar Bazlı

Mekanizma ve Uluslararası Havacılık İçin Karbon Telafi ve Azaltım Planı'nın hayata geçirilmesi için çaba sarf edilmektedir. ICAO tarafından teknolojik olarak daha tasarruflu motor ve verimli yakıtların kullanılmasına yönelik adımlar atılmaktadır. Ancak, ICAO tarafından hayata geçirilmesi düşünülen planlar sivil havacılık emisyonlarında doğrudan bir azalma sağlamayacaktır. Çünkü havacılık firmaları, salmış oldukları emisyonları absorbe etmek için farklı alanlarda emisyonları azaltmaya yönelik girişimlerde bulunacaklardır. Yani bu durum, sivil havacılık kaynaklı emisyonların ilerleyen yıllarda artışına engel olmayacaktır (EEA, 2016).

AB kendi içerisinde gerçekleşen uçuşlardan kaynaklı emisyonları azaltmak için bir dizi önleme başvurmaktadır. Avrupa hava trafiğinin düzenlenmesinden sorumlu Avrupa Hava Seyrüsefer Güvenliği Örgütü (European Air Navigation Safety Organization-EUROCONTROL) ve AB havacılık kaynaklı gürültü ve hava kirliliği ile emisyonları azaltmaya yönelik teknolojinin getirdiği imkânlardan (çevreci motorlar) faydalanmak konusunda işbirliği yapmaktadır. AB Kyoto Protokolü çerçevesinde yüklendiği sera gazı emisyonları azaltım taahhüdü hedeflerini sağlamak için bünyesinde kurduğu AB Emisyon Ticaret Sistemine 2012 yılında Avrupa Ekonomik Alanı içerisindeki uçuşları da dâhil etmiştir. Ancak yoğun tepkilerden dolayı AB, 2016 yılı sonuna kadar ICAO'nun bu konuda küresel bir azaltım anlaşması yapmasına imkan vermek için Avrupa Ekonomik Alanı dışındaki ülkelere ve bu ülkelerden Avrupa Ekonomik Alanı'na yapılan uçuşlar Emisyon Ticaret Sisteminden muaf tutulmuştur (EEA, 2016).

EASA, EUROCONTROL ve EEA tarafından AB havacılık sektörünün değerlendirmesini içeren Avrupa Havacılık Çevre Raporu 2019 (The European Aviation Environmental Report 2019), sivil havacılık kaynaklı olumlu girdilerin (ekonomik vb.) olmasına karşın, sektörün hızlı büyümesinin gürültü, hava ve iklim değişikliği üzerinde büyüyen olumsuz etkisine dikkat çekmiştir. Rapor, AB'nin sivil havacılık sektöründeki durumuna ait yaptığı tespitler şunlardır (EEA, 2019a):

- 2014 ile 2017 yılları arası gerçekleşen uçuş sayılarında (AB ve Avrupa Serbest Ticaret Birliği) yüzde 8 oranında artışın olduğu ve 2017 yılı uçuş

sayısına kıyasla 2040 yılında uçuş sayısında yüzde 42 oranında artış beklenmektedir.

- Sivil havacılık sektöründe yaşanan filo yenilemeleri ve tasarruflu motor teknolojilerinin kullanılmasının emisyon salımına kısmi olumlu etkisi olsada, genel artışı durdurmaya yönelik yeterli fayda sağlayamamaktadır
- AB ülkelerinde gerçekleşen 2016 yılı sivil havacılık emisyon oranı, toplam AB sera gazı emisyonları içerisinde yüzde 3,6 oranına sahipken, ulaştırma emisyonları içerisinde ise, yüzde 13,4 orana sahip olmuştur.
- 2040 yılına gelindiğinde havacılık kaynaklı CO₂ emisyonlarında yüzde 21, NO_x emisyonlarında ise yüzde 16 oranında artış olacağı tahmin edilmektedir.

Yukarıda verilen verilerin dışında Tablo 5.1.'de, EASA, EEA ve EUROCONTROL kuruluşlarının işbirliği ile hazırlanan 2016 Avrupa Havacılık Çevre Raporu'nda, havacılık emisyonlarının 2005-2014 ve 2035 yıllarına ait tahmini göstergelerine yer verilmiştir. Bu göstergeler ışığında, kişi başı yakıt verimliliği dışında, 2035 yılı tahmini verilerinde genel emisyon değerlerinin hepsinde artış olduğu görülmektedir.

Parametre	2005	2014 (2005'den beri)	2035 ileri veya düşük teknoloji için temel tahmin (2005'den beri)
Yolcu başı ortalama yakıt	0,0388	0.0314(-%19)	0,0209-0,0222 (-%43 ile -%46 aralığı)
CO ₂ (Mt)	144	151 (+%15)	207-219 (+%44 ile +%53 aralığı)
NO _x (1000ton)	650	732 (+%13)	920-1049 (+%42 ile +%61 aralığı)
914,4 metre altında NO _x (1000ton)	53.3	58,8 (+%10)	73.3-83.1 (+%37 ile +%56 aralığı)
HC (1000ton)	20.8	17.0 (-%18)	22.9 (+%10)

914,4 metre altında HC (1000ton)	7.8	6.4 (-%18)	11.0 (+%40)
CO (1000ton)	143	133 (-%7)	206 (+%44)
914,4 metre altında CO (1000ton)	52.4	48.2 (-%8)	85.5 (+%63)
Uçucu PM (1000ton)	4.18	4.47 (+%7)	6.93 (+%66)
914,4 metre altında uçucu PM (1000ton)	0.27	0.27(-%0,01)	0.41 (+%50)
Uçucu olmayan PM (1000ton)	2.67	2.38 (-%11)	3.16 (+%18)
914,4 metre altında uçucu olmayan PM (1000ton)	0.15	0.13 (-%14)	0.17 (+%11)

Tablo 5.1. Farklı Emisyon türlerinin etki verilerine dayalı 2005-2014 ve 2035 yılları tahmini emisyon göstergelerinin değişikliği (EASA vd., 2016).

4.2. Sivil Havacılık Emisyonlarını Önlemeye Yönelik Çalışmalar

Sivil havacılık sektöründen kaynaklı emisyonlar, sektörün büyümesine paralel olarak artmaktadır. İklim değişikliğinde önemli bir faktör olan sektörün, iklim değişikliğine etkisi her geçen gün büyümektedir. Sivil havacılık kaynaklı CO₂ emisyonlarının azaltımına yönelik, iki önemli ticaret planı ele alınmaktadır. İlki, 2005 yılında AB tarafından Kyoto Protokolü hedeflerine ulaşmak için kabul edilen AB Emisyon Ticareti Planı (EU ETS), diğeri ise, 2016 yılında Uluslararası Sivil Havacılık Teşkilatı tarafından kabul edilen Uluslararası Havacılık için Karbon Dengeleme ve Azaltma Planı'dır (Scheelhaase vd., 2018).

Ticari hava taşımacılığı alanında emisyonları düzenleyici rolü olan vergilerle beraber AB ETS ve CORSIA uygulamalarının, Dales (1968) ve Siebert & Vogt (1976) tarafından belirtilen ve çevre konusunda yıllardan beri devam eden komuta

kontrol siyaseti ile kıyaslandığında daha fazla yarar göstereceği ileri sürülmektedir. Piyasa temelli araçların komuta kontrol mekanizmasına oranla üreticilere getirdiği avantaj, önceden belirlenen emisyon hedeflerine daha az maliyetle ulaşabilmek için, emisyonlara gerek dolaylı gerekse doğrudan getirilen fiyat etiketi ile garanti sağlamasıdır (Nordhaus, 1982; Scheelhaase, 2018). Piyasa temelli araçlardan 2005 yılında uygulamaya konan ve 2012 yılında içerisine sivil hava taşımacılığını da dâhil ederek faaliyet gösteren AB ETS'nin, faaliyete geçmesi sonucunda fayda sağladığı görülmüştür (Preston vd., 2012; Scheelhaase, 2018). Ancak CORSIA sisteminin 2021 yılından itibaren gönüllü katılım yapacak ülkelere uygulanacak olmasından dolayı, katılımın getireceği çıktılar ilerleyen dönemde belli olacaktır. Aşağıda piyasa bazlı yaklaşımlardan AB ETS ile ilgili, genel kuruluşu, çıktıları ve işleyişi ile ilgili bilgilere yer verildikten sonra, AB ETS içerisindeki sivil hava taşımacılığı emisyonlarıyla ilgili bilgilere yer verilecektir. Ayrıca CORSIA uygulaması ve sivil havacılık emisyonlarını azaltmaya yönelik çalışmalar ele alınacaktır.

5.2.1. Avrupa Birliği Emisyon Ticaret Sistemi- AB ETS (EU Emissions Trading Scheme)

AB tarafından Kyoto Protokolü ile belirlenen emisyon hedeflerine ulaşmak adına ve Kyoto Protokolü'nün uygulanmasına kolaylık sağlamak için, AB Emisyon Ticaret Sistemi ele alınmıştır. Protokol, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi temelinde taraf olan ülkelere emisyon azaltım hedefleri belirlerken, aynı zamanda iklim değişikliği ile mücadelede emisyonların azaltılmasını içeren taraf devletleri bağlayıcı bir uluslararası anlaşmadır. 1997 yılında imzaya açılan protokol, Rusya'nın da katılımıyla gerekli şartları sağlamış ve 2005 yılında faaliyete girmiştir. Protokol Ek-I olarak belirttiği sanayileşmiş ülkelere sera gazlarını azaltım yükümlülüğü getirmiştir (Vespermann & Wald, 2011).

Avrupa Birliği sera gazı emisyonlarını azaltmak ve gerekli çevresel önlemleri almak için, Avrupa Komisyonu tarafından 2000 yılında Avrupa İklim Değişikliği Programı'nı (European Climate Change Programme-ECCP) oluşturulmuştur. Oluşturulan bu programla, Kyoto Protokolü çerçevesinde taahhüt edilen emisyon azaltım oranların gerçekleştirilmesi hedeflenmiştir. İlk ECCP dönemi olan 2000-

2004 yılları arasında, sera gazı emisyonlarını azaltmaya yönelik çok çeşitli politika sektörleri ve araçları incelemiştir (EC, 2021a).

Aşağıda belirtilen Avrupa İklim Değişikliği Programı kapsamında oluşturulan çalışma grupları, maliyete dayalı emisyon azaltım seçenekleri, potansiyellerle birlikte politika alanları, enerji güvenliği ya da hava kalitesi açısından potansiyel yararların belirlenmesine katkı sağladılar. Tüm bu çalışmalar sonucunda, ortaya çıkan en önemli başarı ve yenilikçi girişim, AB Emisyon Ticaret Sistemi'dir (EC, 2021a).

Çalışma Grupları

- Esnek mekanizmalar: Emisyon ticareti,
- Esnek mekanizmalar: Ortak Uygulama ve Temiz Geliştirme Mekanizması,
- Enerji kaynağı,
- Enerji talebi,
- Endüstriyel süreçlerde enerji verimliliği,
- Ulaşım,
- Sanayi (florlu gazlar, yenilenebilir hammaddeler ve gönüllü anlaşmalarla ilgili alt gruplar),
- Araştırma,
- Tarım,
- Tarımsal Topraklarda Laboratuvar,
- Ormanlarla ilgili Laboratuvar.

Avrupa Emisyon Ticaret Sistemi 2003/87/EC sayılı ve 13/10/2003 tarihli direktif sonucunda Kyoto Protokolü'nde üstlenilen emisyon azaltım yükümlülüklerine en az maliyetle ulaşmak için 2005 yılında hayata geçirilen ve AB tarafından onay verilen ilk emisyon ticaret sistemidir. ETS sera gazı emisyonlarını

azaltmak için bu alandaki ilk ve en geniş kapsamlı uygulamadır (Pamukçu, 2007; EC, 2009). AB ETS işletmelere sera gazı salımlarını azaltmak için dağıtılan emisyon kredilerinin ticaretini sağlayan bir sistemdir. AB ETS ile amaçlanan Kyoto Protokolü çerçevesinde belirlenen emisyon azaltım yükümlülüklerinin ek uygulamalarla denetimini ve kontrolü sağlamak aynı zamanda 2012-2020 yıllarında Kyoto Protokolü ile belirtilen emisyon azaltım hedeflerine ulaşmak açısından ETS kilit bir rol oynamaktadır (Özdan, 2014; EC, 2009).

AB Emisyon Ticaret Sistemi, küresel CO₂ emisyonlarının yarısına denk gelen 27 AB üyesini ve İzlanda, Lihtenştayn ve Norveç ülkelerini kapsarken, karbon piyasalarının ise yüzde 70'ne denk gelen bir piyasaya hâkimdir. Başka bir ifadeyle AB ETS, tüm üye ülkeleri içeren 11.500 üzerinde bir kuruluş ve toplam 2.200 milyon oranında CO₂ emisyonunu kapsayan işletmelere sahip geniş bir yapıdır (Nantke, 2011; Uyar & Cengiz, 2011). AB Emisyon Ticaret Sistemi belirlenen hedeflere ulaşırken en az iktisadi kayıp ve istihdamın gerçekleştirilmesini hedeflemektedir. Bu amaçla ilk ve önemli hedef kitlesi de ekonomik ve istihdam olarak geniş ve aynı zamanda yüksek sera gazı emisyon oranına sahip enerji ve imalat gibi sektörlerle yoğunluk vermiştir. AB ETS ile işletmeler, belirlenen emisyon üst limiti aşmamak kaydıyla kendi aralarında alım-satım yapılmasına imkan veren emisyon azaltım kredilerini kullanmaktadırlar (EUR-Lex, 2003).

2005 yılında yürürlüğe giren Kyoto Protokolü ile AB, 2008-2012 yıllarını kapsayan ilk taahhüt döneminde, Ek-A listesinde belirtilen sera gazı emisyon oranlarını 1990 yılı emisyon oranlarına göre yüzde 8 düşürme taahhüdünde bulunmuştur. AB ilk dönem için belirlediği sera gazı azaltım oranları 2012 yılı sonrası için ise yüzde 20 olarak belirlenmiştir. AB tarafından belirlenen bu emisyon azaltım oranlarının gerçekleştirilmesini 2003/87/EC sayılı Direktifi sağlamaktadır. Direktif, emisyon azaltımı konusunda emisyon ticaretine olanak sağlarken, aynı zamanda emisyon ödeneklerinin de dağılımında etkili rol oynamaktadır. AB Ek-B listesinde yer alan ülkeler açısından, Direktif tarafından belirlenen tahsisatlar enerji üretme, metal işleme, metal üretme, cam, seramik, çimento ve kâğıt sanayileri gibi sektörleri kapsamaktadır. İlk olarak belirlenen bu sektörlerle, ilerleyen zamanlarda yeni sektörlerinde eklenmesiyle ETS'nin genişleyeceği ileri sürülmektedir

(Vespermann & Wald, 2011; İ.Arı, 2010). AB Emisyon Ticaret Sistemi geniş bir alana yayılarak AB'nin küresel ısınma ve iklim değişikliği ile mücadeledeki en önemli kozu olarak uygulamaya devam etmektedir. Özellikle geniş bir alana yayıldığı şeklindeki vurgunun sebebi, bu sistemin küresel karbon piyasasının yüzde 84'üne hükmederek ortalama 106 Milyar ABD doları yıllık işlem hacmine sahip olmasıdır (EDF, 2013). Bu doğrultuda AB, 1 Ocak 2012 tarihinde havacılık sektörünü de ETS'ye dâhil etmiştir. Bu kapsamda, AB ülkelerine seyahat eden veya AB ülkelerinden başka ülkelere seyahat eden havacılık şirketlerinin emisyon oranlarının azaltılması hedeflenmiştir (Kıvılcım, 2012).

AB Emisyon Ticaret Sistemi, uygulama açısından şöyle bir yol izlemektedir: AB ETS'ye taraf tüm ülkelere sisteme dahil tüm sektörler yıllık bazda kullanacakları "Emisyon Tahsisleri (Emission Allowances)" çerçevesinde bir sınır (kota) belirlenmektedir. İşletmelere tanımlanan bu kota Avrupa Birliği Ödeneği (EUA-European Union Allowance) tarafından ton başına birim permi sayısına göre belirlenmektedir. İşletmelere verilen AB Ödeneği permi sayısı, işletmelerin geçmiş dönemlerdeki CO₂ emisyonu salım oranları baz alınarak belirlenmektedir. İşletmelerde o yıl kendilerine verilen CO₂ emisyon kotasına göre emisyon salımında bulunmaktadır. AB Ödeneği tarafından verilen permi sayısı yıl sonu geldiğinde toplam gerçekleştirilen CO₂ emisyon salımı ile karşılaştırılır. Şirketlerce gerçekleştirilen CO₂ emisyon salımını kadar AB Ödeneği tarafından verilen permi sayısını, ilgili kurum veya kuruluşlara iade etmek zorunludur. Asıl önemli mesele ise, işletmenin CO₂ emisyon salımı sonrası elinde bulunan AB Ödeneği tarafından verilen permi sayısıdır. İşletmeler bu fazla permileri CO₂ emisyon salımı hedeflerini aşan işletmelere satabilir. Aynı zamanda bir sonraki dönemde kendi kotasını sağlamak üzere elinde bulundurabilmektedir (Karakaya, 2008; EC, 2009). Yukarıda ifade edilen süreçler sonrasında her yılın Şubat ayında belirlenen tahsisatlar dağıtılmaktadır. AB üyesi ülkeler tarafından ülkelerin Ulusal Tahsisat planları (National Allocation Plans- NAPs) kendi yerel hükümet organlarıncı belirlenerek AB Komisyonu'na teslim edilmektedir (Tunahan, 2010).

AB Emisyon Ticaret Sistemi, yukarıda ifade edildiği gibi belirli emisyon salım hakkı (allowance) üzerinden yapılmaktadır. Bu sistemde temel ilke sınırla ve

ticaretini yap (cap and trade) üzerinedir. AB Emisyon Ticaret Sistemi içerisinde AB Ödeneği olarak adlandırılan salım hakları, sertifika olarak işlem görmektedir. Bu sistem içerisinde üye ülkeler içerisindeki işletmeler belirlenen tahsisat haklarını aşmaları durumunda, kendi kotalarını doldurmak ve yükümlülüklerini sağlamak adına aşılın oranda fazladan elinde emisyon sertifikası bulunan işletmelerden sertifika satın alabilmektedirler. Bu kapsamda, AB Emisyon Ticaret Sistemine dâhil ülkelerin tamamı, Temiz Kalkınma Mekanizması (Clean Development Mechanism-CDM) ve Ortak Yürütme (Joint Implementation-JI) kapsamında elde edecekleri Onaylı Salım Azaltımları-CER ve Emisyon Azaltım Birim (Emission Reduction Unit-ERU) sertifikalarını taahhüt ettikleri yükümlülükleri sağlamak adına kullanabilmektedir. Böylelikle, AB Emisyon Ticaret Sistemi'nin likiditesi artmakta, sertifika fiyatlarında düşüş yaşanmakta ve Kyoto Protokolü ile sisteme kazandırılan Temiz Kalkınma Mekanizması ve Ortak Yürütme projeleriyle ülkelerin sürdürülebilir iktisadi kalkınmalarına destek olmaktadır (İ.Arı, 2010). Yukarıda ifade edildiği gibi kendilerine tahsis edilen emisyon kotasını aşmayarak elinde fazladan emisyon sertifikası bulunduran işletmeler, bu sertifikaları satabilmekte ya da dönem bazında kullanabilmektedir. Başka bir ifadeyle işletmeler tarafından 2005 ile 2007 deneme döneminde ellerinde fazladan bulunan emisyon sertifikaları bir sonraki yıla kadar kullanmak mümkünken, 2008 ile 2012 yıllarını içeren dönemden itibaren ise bir sonraki yılında dışında diğer dönemleri de içerecek şekilde kullanılması mümkün kılınmıştır (Karakaya, 2008).

İşlem Gördüğü Borsa	AB Ödeneği (EUA) Vadeli İşlemleri
Minimum İşlem Hacmi	1000 adet EUA (1 Lot)
Kotasyon Şekli	€ Euro/1 ton CO ₂
Minimum Fiyat Adımı	EUA başına 0.01 € = Sözleşme başına 10.000 €
Min/Max Fiyat Dalgalanmaları	€ 0,01/Sınır Yok.

Son İşlem Günü	Sözleşme ayının son Pazartesi günü. Ancak, son Pazartesi bir İş Dışı Gün ise veya son Pazartesi gününü takip eden 4 gün içinde İş Dışı Bir Gün varsa, işlemin son günü teslimat ayının sondan bir önceki Pazartesi günü olacaktır.
İşlem Saatleri	Düşük likidite durumunda Kote Edilen Uzlaşma Fiyatları ile günlük kapanış dönemi İngiltere yerel saati ile 16:50:00 - 16:59:59 saatleri arası.
Teslimat Dönemi	Sözleşmeler fiziksel olarak kapatılır ve EUA'ların satıcının hesabından Birlik Sicilindeki alıcının hesabına aktarılmasıyla teslim edilir. Tüm transferler her zaman takas üye hesabınızdan ve ICE Clear Europe'tan geçer. Teslimat, son işlem gününden 3 gün sonra gerçekleşir.
Takas ve Sözleşme Güvenliği	ICE Clear Europe, tüm işlemlerde merkezi karşı taraf olarak hareket eder ve Üyeleri adına kayıtlı ICE Vadeli İşlem sözleşmelerinin finansal performansını garanti eder.
Marj	Başlangıç ve varyasyon marjı, ICE Clear Europe tarafından her zamanki şekilde ücretlendirilir

Tablo 5.2. Avrupa Birliği İklim Borsası AB Ödeneği (EUA) Vadeli İşlem Sözleşme Örneği (ICE, 2021; Özdan, 2014).

AB Emisyon Ticaret Sistemi uygulama bakımından üç döneme yayılmıştır. İlk dönem 2005-2007 yılları kapsayan pilot dönemidir. Pilot dönemle beraber 1 Ocak 2005 tarihinde ilk Ulusal Taahhüt Planı (National Allocation Plan-NAP 1) faaliyete geçmiştir. Pilot dönem, AB ETS'nin uygulanabilirliğini ve nasıl yürütüldüğünün taraf olan ülke ve işletmelerce anlaşılabilmesi için düşük kotalarla uygulanmıştır. Bu sistemle beraber farklı piyasalarda oluşan finans kurumları, aracı kurumlar ve brokerlar AB ETS ile de oluşmaya başlamıştır. AB ETS ile permi alım satım işlemleri bu kuruluşlarca yapılmıştır. 2008 ile 2012 yıllarını kapsayan dönem Ulusal Taahhüt Planı (NAP/2) olarak adlandırılmaktadır. NAP/2 ile NAP/1 ile yani 2005-2007 yılları arasındaki pilot dönemle beraber işleme konu işletmeler, NAP/1 ile edindikleri tecrübeler sonunda gerçekçi verilere dayanarak NAP/2 dönemi için emisyon hedefi belirlemiştir. 1990 yılı emisyon oranlarına göre AB ülkeleri için

pilot dönemde yüzde 6 olarak belirlenen azaltım oranı NAP/2 döneminde yüzde 8'e çıkarılmıştır (Karakaya, 2008).

AB üyesi ve AB ETS'ye dâhil her ülke tarafından belirlenen Ulusal Taahhüt Planı, daha sonra belirlenen taahhüt oranların onaylanması için Avrupa Komisyonu'na sunulmaktadır. Her ülke kendi kararı doğrultusunda sistem içerisindeki işletmelerin belirlenen emisyon kotası ve emisyon kotası çerçevesinde dağıtılacak sertifikaların açık artırma (auctioning) yoluyla mı yoksa bedava dağıtım (grand fathering) ile dağıtılacağına karar vermektedir. Kararın onaylanması Avrupa Komisyon kararına bağlıdır. Pilot dönem NAP/1 de işletmelere dağıtılan EUA emisyon sertifikalarının yöntem sertifikası olarak dağıtılmasında maksimum yüzde 5'i açık artırma ile yapılmışken yüzde 95'i ise bedava olarak dağıtılmıştır. Bu oranlar NAP/2 döneminde farklı gerçekleştirilmiştir. Bu dönemde açık artırma oranı yüzde 10 olarak gerçekleşirken, bedava dağıtım ise yüzde 90 oranında gerçekleşmiştir (Karakaya, 2008).

AB Emisyon Ticaret Sistemi'nde verilen belirlenen emisyon hedeflerinin aşılması durumunda para cezası uygulanmaktadır. Pilot dönemde emisyon hedeflerini sağlayamayanlara, sağlayamadığı CO₂ emisyonuna karşılık ton başına 40 Euro uygulanırken, NAP/2 döneminde bu ceza miktarı CO₂ ton başına 100 Euro olarak uygulanmıştır. Üyeler sağlayamadığı CO₂ emisyon açığını,, bir sonraki yıl sağlamak zorundadır. Ayrıca fazla salınan CO₂ emisyonunu azaltmak içinde caydırıcı para cezası ödemek zorunda kalmaktadırlar. Verilen bu cezalar 2013 yılı itibari ile kullanılan ortak para Euro dolayısıyla yıllık enflasyon oranına göre artmakta, hesaplanmakta ve uygulanmaktadır (EC, 2007).

Uygulanan Dönemler	Uygulama Faaliyetleri
1. Dönem (2005-2007) (NAP/1)	25 ülkenin katılımı ile 2005 tarihinde başlamıştır. Emisyon azaltımına yönelik taahhüt verilmiş ve uygulanmadığı takdirde CO ₂ ton başına 40 Euro ceza uygulanmıştır. Büyük işletmelerin çoğu emisyon taahhütlerini dışarıdan ek sertifika satın almadan gerçekleştirmişlerdir. AB ödeneği sertifikalarının yüzde 5'i açık artırma ve yüzde 95'i ise bedava dağıtılmıştır. Bu dönem boyunca sisteme dahil olan üye ülkelerin toplam emisyon oranında 1,9'luk artış olmuştur.

2. Dönem (2008-2012) (NAP/2)	Spot karbon ticareti ve vadeli işlemler (futures) karbon ticareti 27 ülkenin katılımı ile 1 Ocak 2008 tarihinde bu dönemde başlamıştır. Ancak Lihtenştayn, Norveç ve İzlanda'nın katılımı ile üye sayısı 30' çıkmıştır. Bir önceki döneme göre emisyon azaltımını yüzde 6,5 olarak belirlemişlerdir. Verilen emisyon taahhütlerinin yerine getirilmemesi durumunda ceza 100 Euro'ya yükselmiştir. Havacılık sektörü bu dönemde sisteme dâhil edilmiştir.
3. Dönem (2013-2020) (NAP/3)	2012 yılından itibaren başlayan bu dönemde diğer dönemlere nazaran 2013 yılında yüzde 20'si, 2020 yılında ise yüzde 70'ine kadar artan oranlarla açık artırma yöntemiyle sertifika dağıtımını artırmak istemektedirler. Özellikle de elektrik sektörünün tamamında açık artırmayı hâkim kılmayı hedeflemektedirler. Sanayi sektöründe yüzde 20'lik bir sertifika dağıtımı hedeflenmiştir. 2020 yılı için bu pay yüzde 70 ve 2027 yılında ise yüzde 100 olarak hedeflenmektedir. 1990 yılındaki emisyon oranlarına göre AB emisyon oranının AB Komisyonunca yüzde 20 oranında azaltılmasına, yenilebilir enerji kaynaklarının yüzde 20 oranında kullanımını artırmayı ve yüzde 20 oranında enerji verimliliği sağlamayı hedef edinmişlerdir.
4. Dönem (2021-2030) (NAP/4)	AB ETS'nin yasal çerçevesi, AB'nin 2030 emisyon azaltma hedeflerine ulaşmasını sağlamak ve AB'nin Paris Anlaşması'na katkısının bir parçası olarak 2018'in başlarında revize edildi. Tahsisatlardaki yıllık azaltma hızını 2021 itibariyle yüzde 2,2'ye çıkararak ve Piyasa İstikrar Rezervini (AB tarafından karbon piyasasında emisyon tahsisat fazlasının azaltılması için 2015 yılında kurulan mekanizma) güçlendirerek bir yatırım faktörü olarak AB ETS'nin güçlendirilmesi ve AB ETS'nin gelecekteki şoklara karşı direncini artırmak için). Serbest tahsisi belirlemeye yönelik kuralların odaklanmış olmasını ve teknolojik ilerlemeyi yansıtmalarını sağlarken, karbon kaçağı riski taşıyan endüstriyel sektörlerin uluslararası rekabet edebilirliği için bir koruma olarak tahsisatların ücretsiz dağıtımına devam etmek.

Tablo 5.3. AB Emisyon Ticaret Sistemindeki dönemler ve uygulamalar (Karakaya, 2008; İ.Arı, 2010; Dokumacı, 2010; Munlafalıoğlu & Canpolat, 2020; Hassan & Molho, 2009; EC, 2009; EC, 2021).

4. 2.1.1. AB ETS İçerisindeki Ticari Havacılık Emisyonları

Ticari hava taşımacılığında gelişen teknolojiler ve yapılan iyileştirmelerle beraber, son yıllarda yakıt tasarrufu konusunda ilerlemeler sağlanmıştır. Örnek verecek olursak, yakıt iyileştirmeleri ile yolcu başına tüketilen yakıt miktarı 2005 ile 2007 yılları arasında yüzde 24 oranında düşmüştür. Bunun yanında ticari hava taşımacılığında 2005 yılına kıyasla 2017 yılında yüzde 60 oranında artan uçuş sayısı

sivil havacılık kaynaklı emisyonları artırmıştır. AB içerisinde toplam CO₂ emisyonun sivil havacılıktan kaynaklı payı 2017 yılında yüzde 3,8 olarak kaydedilmiştir. AB içerisinde ulaştırma emisyonlar bakımından sivil havacılık kaynaklı emisyonlar yüzde 13,9 oranla karayolu taşımacılığı kaynaklı emisyonlardan sonra en yüksek orana sahip ikinci ulaştırma türüdür (EC, 2021b).

İklim değişikliği sorununda sivil havacılık kaynaklı emisyonların önlemesiyle ilgili küresel olarak bağlayıcı bir politik uygulama yoktur. 1997 yılında Kyoto Protokolü'nün belirlemiş olduğu hedefler arasında havacılık kaynaklı emisyonlara yer verilmemiştir. Avrupa Parlamentosu, Kyoto Protokolü ile belirlenen emisyon hedeflerine ulaşmak için havacılık emisyonlarının azaltılmasına yönelik 2008 yılında yaptığı tek taraflı oylama ile 2012 yılından itibaren tüm iç ve dış hat uçuşlarının AB ETS'ye entegre edilmesine onay vermiştir. Başka bir söylemle AB ETS, Kyoto Protokolü ile ele alınmayan sivil havacılık kaynaklı CO₂ emisyonlarının azaltılmasına yönelik büyük bir atıştır. Sivil havacılık kaynaklı emisyonların (CO₂) salımını azaltmada tüm tarafları bağlayıcı bir emisyon ticaret planının (tahsis fiyatının önemli olduğu) olması, iklim değişikliği ile mücadele de ve emisyonların azaltılmasında önemli bir niteliğine sahiptir. Böyle bir durumda, ortaya çıkan fiyat göstergeleri gerek kısa ve orta da vadede sivil havacılık operatörlerinde davranışsal değişikliğe, gerekse şirketleri, uzun vade de teknolojik iyileştirmeye yönelik değişikliğe zorlayabilir (Anger, 2010).

AB tarafından uygulamaya konulan Emisyon Ticaret Sistemi, sera gazı emisyonlarının azaltılmasına yönelik belirlenen hedeflere ulaşmayı sağlayan araçlardan biridir. Emisyon Ticaret Sistemi, hem sınır hem de ticaret sistemi olarak karbondioksit metrik ton (MTCO₂) eşdeğerlerine denk gelen emisyon tahsisatlarını içermektedir (ICAO, 2008). Hava yolu firmaları, AB ETS içerisinde diğer sektörlerden daha büyük bir tahsisat havuzundan yararlanmaktadır. Başka bir ifadeyle hava yolu firmalarına, açık artırma ödeneklerinden yani AB Tahsislerinden (EUA) yüzde 15 oranında yararlanma seçeneği sunulmuştur. Hava yolu firmaları her yılın sonunda salmış oldukları emisyon oranında (yalnız CO₂) tahsisat vermek zorundadır. Hava yolu firmaları bu işlemi gerçekleştirmediği takdirde, para cezası vermek zorundadır (Efthymiou & Papatheodorou, 2019).

2004-2005 ve 2006 yılları sivil havacılık emisyon değerleri, tarihi emisyon değerleri olarak temel alınmıştır. Bu temelde, 2012 yılında faaliyete giren AB ETS sivil havacılık için üst değerin yüzde 97'si olarak belirlenmiştir. Böylelikle, ilerleyen yıllarda ETS içerisinde hem emisyon üst değeri azaltılacak hem de CO₂ emisyonlarının düşürülmesi sağlanacaktır (Leggett vd., 2012, Meleo vd., 2016). ETS tarafından belirlenen 2012 yılı emisyon üst değeri, 2013 ile 2020 yılları arasında yüzde 95'e düşürülmüştür. Bunun yanında kıyaslama usulüyle havacılık tahsisatlarının yüzde 82'si hava yolu firmalarına ücretsiz olarak verilmiştir (EUR-Lex, 2009). AB ETS ile ticari hava taşımacılığı alanında serbest edilen tahsisatlar, 2017 yılında 32 milyona ulaşmıştır (Efthymiou & Papatheodorou, 2019). Kıyaslama usulü, yıllık verilen toplam ücretsiz tahsisat oranlarının Avrupa Komisyonu tarafından uçak firmalarından elde edilen ton/kilometre verilerine bölünmesiyle belirlenmektedir. Böylelikle hava yolu firmaları, yapmış oldukları her 1000 kilometrelik mesafe için 0,6797 miktarında ücretsiz tahsisat elde etmektedir (EUR-Lex, 2009). Hava yolu firmalarına ücretsiz olarak verilen ödeneklerin dışında yüzde 15 oranında ödenek ise firmalara açık artırma yoluyla tahsis edilmekte, kalan yüzde 3'lük kısım ise (Toplam ödenek yüzde 100 – ücretsiz ödenek yüzde 82- açık artırma yüzde 15) piyasaya yeni giren ve hızlı gelişme gösteren hava yolu şirketlerine verilmektedir. 2017 yılında gelişen ve piyasaya giren hava yolu şirketlerine verilen yüzde 3'lük tahsis miktarı 1.1 milyonu bulmuştur (Efthymiou & Papatheodorou, 2019; Anger & Köhler, 2010; EUR-Lex, 2009). Hava yolu şirketleri, tahsis edilen ancak kullanılmayan ödenekleri, isterse bankaya yatırabilir ya da ilerleyen dönemki rezerv ödeneklerden ödünç alınarak genel uyum çerçevesinde maliyetlerini indirebilirler (Kling & Rubin, 1997; Tietenberg & Lewis, 2018).

AB Emisyon Ticaret Sistemi sivil havacılık sistemini kendine dâhil ederken, yalnız ticari hava taşımacılığa yoğunlaşmış, askeri uçuşlar, kamu hizmeti gereğiyle gerçekleşen uçuşlar ve belirlenen bazı uçuşları kapsam dışı tutmuştur (EUR-Lex, 2009). Bunun dışında ETS'nin kapsamına alınmayanlar; toplam kalkış ağırlığı 5700 kg'dan az olan uçuşlar, 3-4 aylık süreçte toplam uçuş sayısı 243'ün altında olan hava yolu firmaları ve yıllık toplam emisyon (CO₂) oranı 10.000 Mt altında olan firmalar olarak belirlenmiştir (Kantareva vd., 2016).

AB ETS'nin firmalara getirmiş olduğu kolaylıklar, uygunluk maliyetlerini asgari düzeye çekmek ve emisyon seviyelerine uyarlanabilir esneklik katmaktır. Bunun yanında, firmalarca kullanılmayan ödenekler bankaya yatırılarak ilerleyen zamanlarda ihtiyaç olması durumunda kullanılması için yedeklenmesine ve Kyoto Protokolü ile hayat bulan Ortak Uygulama ve Temiz Kalkınma Mekanizması aracılığıyla da firmalar arasında ödeneklerin işlem görmesine olanak tanımaktadır (Chevallier, 2012). Başka bir ifadeyle, firmaların elinde kalan fazla tahsisatlar ihtiyacı olan başka bir firmaya satılabilir. Tahsisat fiyatı ise arz ve talebe göre yapılan açık artırma sonucunda belirlenir. Ücretsiz olarak verilen tahsisatlara oranla, açık artırma usulüyle satılan tahsisatlar, ihtiyaç duyan firmalar tarafından satın alınabildiği için tahsisatların daha verimli olarak dağıtılmasını sağlar (Cong & Wei, 2012). Bunun yanında Avrupa Komisyonu tarafından işlem başına 500 Avrupa Birliği Havacılık Ödeneği (European Union Aviation Allowance- EUAA), (= 500 t CO₂eq (eşdeğer)), (Minimum Lot Büyüklüğü) miktar olarak belirlenmiştir (Efthymiou & Papatheodorou, 2019). 2012 yılında sivil havacılık alanında yapılan ilk ihalede, 2,5 milyon EUAA satışa çıkarılırken bu satıştan 17.525 milyon Euro hasılat elde edilmiştir (DEHSt, 2012). 2015 yılına gelindiğinde ise ikincil piyasalarda işlem göre EUAA miktarı 5.8 milyon olurken, birincil piyasalarda toplam 16,4 milyon EUAA ihaleye çıkarılmıştır (Efthymiou & Papatheodorou, 2019). Hava yolu operatörlerine ekonomik teşvik yaratmak amacıyla, 2012 yılından 2020 yılına kadar yaklaşık yüzde 15'e tekabül eden 30 milyon Euro değerindeki EUAA'lar açık artırmaya çıkarılmıştır. Böylelikle, tahsisat fiyatları yüksek olduğu zaman havayolu firmaları gerek teknolojik gerek operasyonel yollarla emisyon azaltımında bulunarak ellerindeki tahsisatları ihtiyaç olan diğer firmalara satarak ekonomik kazanç elde etmişlerdir (EC, 2012; Preston vd., 2012). Bu uygulamanın nedeni ise, AB ETS gibi zorunlu pazarlardaki denkleştirme fiyatlarının gönüllü karbon dengeleme programında bulunan bazı hava yolu operatörlerinin var olduğu göz önüne alınırsa, gönüllü piyasalardaki fiyatlardan yüksek olmasıdır (Kollmuss vd., 2010). ETS tarafından uygulanan sistemde, eğer bir havayolu firması kendisine verilen izin oranlarını aşması durumunda para cezasına çaptırmakta ve eğer uygulamaya en kötü durumda uymak istememesi durumunda, AB içerisinde faaliyetlerinin durdurulmasına karar verilmektedir (Leggett vd, 2012).

Sonuç olarak havacılık kaynaklı emisyonların azaltılmasında daha az maliyetli yollar olduğu düşünen hava yolu firmaları, AB'nin sivil havacılığı ETS içerisine dâhil etmesine hemen hemen çoğu hava yolu firması ve devlet itiraz etmiştir. Özellikle ABD, Çin vb. ülkeler ve hava yolu operatörleri havacılığın ETS'den ayrı tutulması talebinde bulunmuşlardır (Malina vd., 2012). Yapılan itirazlarda, AB tarafından tek taraflı olarak sivil havacılığın ETS'ye dâhil edilmesinin 1944 yılında imzalanan Chicago Sözleşmesine aykırı olduğunu ve konunun ICAO tarafından çözülmesi gerektiğini ileri sürmüşlerdir (Havenl & Sanchez, 2012). Ancak ETS'yi yürürlüğe koyan AB temsilcileri savunmasında, ne sistemin Chicago'ya aykırı olduğunu ne de uygulamanın hayata geçirilmesi için izin alınması gerektiği yönünde savunma yapmışlardır (Crook, 2008). Bu savunmadan sonra, Amerikan Havayolları tarafından ETS'nin sivil havacılık uygulaması ile ilgili Avrupa Birliği Adalet Divanı'na itiraz başvurusu yapılmıştır. Ancak mahkeme heyeti tarafından verilen karar, itiraz eden kesimi sevindirmemiştir. Çünkü mahkeme, AB ETS uygulamasının gerek devletlerin egemenlik haklarını gerek Chicago Sözleşmesini gerek Kyoto Protokolü'nü gerekse ABD-AB Açık Semalar Anlaşmasını ihlal etmediğine yönelik karar vermiştir (EC, 2011). Verilen kararlara rağmen, uluslararası camiadan yükselen itiraz sesleri sonrası, Avrupa Komisyonu tarafından 377/2013/EU sayılı karar (EUR-Lex, 2013) ile ETS'nin sivil havacılığın yalnız AB ve Avrupa Ekonomik Alanı (EEA) üyesi ülkeler içinde gerçekleşecek uçuşlar için uygulanmasına, 'Stop-the-Clock' olarak adlandırılan durdurma kararıyla onay vermiştir. Bu karar sonrasında AB ETS sivil havacılık uygulaması New York'tan Paris'e gerçekleşecek bir uçuşu kapsam dışında tutmuştur (Efthymiou & Papatheodorou, 2019). AB ETS uygulamasına karşı gelemeyip uygulanmasını isteyen Korean Air, Fed Ex ve Nippon Air gibi şirketlerde bulunmaktadır. Bu şirketler AB ETS'nin tam ve tüm prosedürlerinin uygulanmasına uymuşlardır (Elsworth & MacDonald, 2013). Bu hava yolu firmaların AB ETS'ye devam etme kararının altında yatan neden ise ücretsiz verilen tahsisatların mali açıdan kendilerine sağlamış olduğu avantajlardır (Helm, 2005). Örnek olarak, Delta Hava Yolları tarafından her uçuş için yolcu başına 3\$'lık bir ETS ücreti koyduğunu kamuoyuyla paylaşmıştır. Yine Ryanair Hava Yolu ise, her uçuş için yolcu başı 0.25 € olarak fiyat

açıklamıştır. 2012 yılında ETS'nin gerçek maliyeti 0.13 € olduğundan, şirket 8 milyon €'luk bir kazanç elde edilmiştir (Elsworth & MacDonald, 2013).

4.2.2. Uluslararası Sivil Havacılık Organizasyonu ve Uluslararası Havacılık İçin Karbon Telafi ve Azaltım Planı

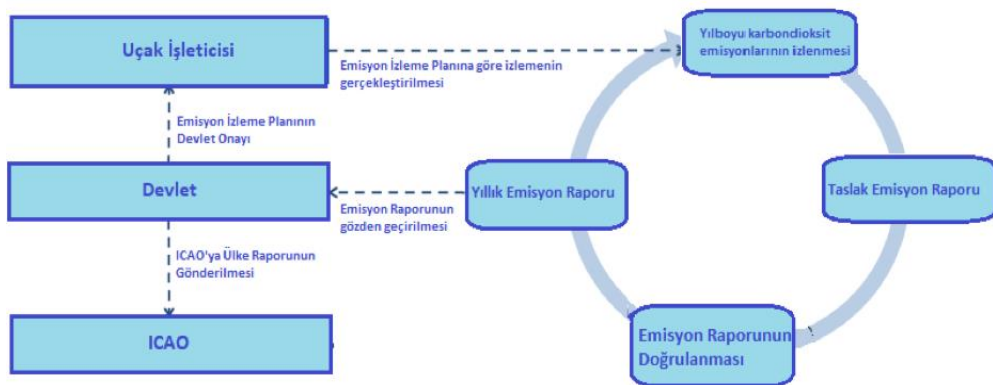
Uluslararası Sivil Havacılık Örgütü, Birleşmiş Milletler nezdinde sivil havacılığın geliştirilmesine yönelik olarak kurulmuş bir yapıdır. Çevresel sorunlar karşısında duyarlı davranan ICAO, 2004 yılında çevresel konular açısından kendine 3 ana hedef belirlemiştir (Johnson & Gonzalez, 2018):

- Uçak gürültüsüne maruz kalan insan sayısını azaltmak ve sınırlamak,
- Havacılık kaynaklı emisyonların (hava kirleticilerin) yerel hava kalitesi üzerindeki etkisini azaltmak ve sınırlamak,
- Havacılık kaynaklı sera gazı emisyonlarının iklim değişikliği üzerindeki etkisini azaltmak ve sınırlamak.

ICAO yukarıda belirtilen hedefler doğrultusunda, birçok önemli karar ICAO 36. meclisinden çıkmıştır. Bu kararlardan ilk ikisi sivil havacılık emisyonları açısından önemlidir. İlk karar, 2050 yılına kadar ortalama her yıl yakıt verimliliğini yüzde 2 oranında artırmak, ikinci karar ise sivil havacılık kaynaklı CO₂ emisyon oranlarını 2020 seviyelerinde stabil kılmaktır. ICAO, bu hedefleri gerçekleştirmek için kendi içinde Uluslararası Havacılık ve İklim Değişikliği Grubu (Group On International Aviation And Climate Change-GIACC) adlı birimi görevlendirmiştir. Bu birim, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ve Kyoto Protokolü'nün çizdiği çerçevede çalışmalar yapmaktadır. ICAO bünyesinde olan bir başka kurum ise Havacılık Çevre Koruma Komitesi (CAEP)'dir. Bu komite uçak kaynaklı gürültü ve uçak motorundan kaynaklı emisyonlara yönelik sertifika standartlarını belirlemek ve havacılığın çevre üzerinde etkilerini azaltıcı çalışmalar yaparak gerekli önlemleri almakla görevli teknik bir birimdir (Hupe, 2010).

Sivil havacılık kaynaklı emisyonlar açısından daha az maliyet içermesine rağmen (diğer olası çevresel düzenlemelerle karşılaştırıldığında), sivil havacılığın 2012 yılında AB ETS'ye dâhil edilmesi, Avrupa dışındaki diğer ülkeler ve genel

olarak tüm hava yolları tarafından kabul görmemiştir. Özellikle Çin ve ABD gibi devletler sivil havacılığının AB ETS'den muaf tutulmasını gerektiğini talep etmiştir (Malina vd., 2012). Çünkü AB ETS'nin tek taraflı olarak uygulanmasıyla 1944 yılında imzalanan Chicago Konvansiyonu ihlal ettiğini öne sürerek, ICAO'nun konuyu çözüme kavuşturması gerektiğini ifade etmişlerdir (Havenl & Sanchez, 2012). Uluslararası Sivil Havacılık Örgütü, Eylül-Ekim 2016 tarihinde 39. Genel Kurul'da sivil havacılık kaynaklı karbon salımlarını görüşmüş, Global Piyasaya Dayalı Tedbirler (Global Market Based Measures-GMBM) mutabakatı kabul edilmiş ve bu mutabakat, Uluslararası Havacılık İçin Karbon Telifi ve Azaltım Planı olarak adlandırılmıştır (IATA, 2020a; Akdemir, 2020; Doğan, 2018, s.63; Soysal, 2019). CORSIA, sivil havacılık kaynaklı karbon emisyonların düşürülmesini amaçlarken aynı zamanda havacılık kaynaklı CO₂ emisyonlarındaki büyümeleri telifi etmek için uçak firmalarına karbon dengeleme satın almalarını sağlayacaktır (Faber & Huigen, 2018; IATA, 2020a). Başka bir ifadeyle, CORSIA sistemi bir ofset programıdır, hava taşımacılığı hizmeti sunan taraflar salmış oldukları emisyonları telifi etmek adına karbon kredisi satın almak veya CO₂ azaltımına yönelik projelere yatırım yapmaları gerekmektedir (Scheelhaase vd., 2018). ICAO'ya üye devletler uluslararası uçuşlardan kaynaklı CO₂ emisyon oranlarını CORSIA sistemine dahil oldukları taktirde izleme, raporlama, doğrulama yapmaları ve her üç yılda bir (2021 yılından itibaren) CORSIA tarafından Offset gerekliliklerine sağlamaları zorunludur (Soysal, 2019). CORSIA sisteminin genel işleyişi Şekil 5.1.'de gösterilmiştir:



Şekil 5.1. CORSIA sisteminin genel işleyişi (Soysal, 2019).

ICAO, havacılık kaynaklı karbon emisyonlarının yani kullanılan yakıtların yanması sonucu uçak motorlarında çıkan gazların çevresel etkilerini azaltmak için çevreye daha az zarar veren yakıtların kullanılması, çevreci teknolojilerin kullanılması ve orman alanlarının artırılmasını hususlarını ele almıştır. Karbon salımlarında artış gerçekleştirmek isteyen bir uçak operatörü, CORSIA tarafından yapılan düzenlemeye göre emisyon birimleri almak suretiyle bu artışı gerçekleştirebilecektir. CORSIA'nın yapmış olduğu bu düzenlemeye, ülkelerin doğrudan değil aşamalı olarak geçeceği ve düzenleme, 2020 sonrası gerçekleşecek karbon salımlarının azaltılmasına yöneliktir. 2021-2026 yılları arasında gönüllü taraf ülkelere uygulanacak CORSIA, taraf az gelişmiş ve küçük ada ülkeleri haricinde 2026 yılı sonrasında gönüllü olan tüm taraf ülkeler açısın zorunlu hale gelecektir. Her gün binlerce uçak bir noktadan bir noktaya uçuş gerçekleştirmektedir. Bu uçuşlar sonrasında uçaklardan kaynaklı karbonlar atmosferin çeşitli noktalarına yayılmaktadır. Bu karbonlarla ilgili uçak firmalarını tek bir kanalda toplayarak hesap vermesine imkan sağlayacağından, CORSIA önem taşımaktadır. Ayrıca CORSIA, karbon salımında her ülkenin uygulayacağı vergi veya fiyatlanmaların farklı olacağından havacılık üzerinde etkili olmayacak uygulamaları engellemek ve havacılık sektöründe tek düzen uygulama ile risklerin azaltılmasını da sağlayacaktır (Doğan, 2018, s.63).

2019 yılı itibari ile CORSIA sistemine uluslararası uçuş gerçekleştiren ve gönüllü olarak katılan 79 Devlet mevcuttur. 3 Eylül 2016 tarihinde Avrupa Sivil Havacılık Konferansı Bratislava Deklarasyonu ile Türkiye'de CORSIA'ya gönüllü olarak katılımını beyan etmiştir (Soysal, 2019). CORSIA uygulama bakımından yalnız taraf olan ülkeler arasında gerçekleşecek, taraf olmayan ülkeler bu uygulamaya konu olmayacaklardır (Schep vd., 2016). Havacılık kaynaklı 2020 yılından oluşacak emisyon oranı 2021-2023 yıllarını arasında yapılacak pilot uygulama, 2024-2026 yılları arasında gönüllü ilk aşama ve 2027-2035 yıllarını kapsayan ikinci aşamadan sonra zorunlu hale gelecek plan sonrası, 2035 yılında yaklaşık yüzde 80 oranında emisyonlarda azalma olacağı ICAO tarafından tahmin edilmektedir. Küresel havacılık kaynaklı emisyonların yüzde 86,5 'ine sahip 66 devlet 2016 yılı itibari ile pilot uygulama ve uygulamanın ilk aşamasını gönüllü olarak gerçekleştirmeyi kabul etmişlerdir. CORSIA uygulaması sonucunda havacılık

şirketlerine ortalama 5,3 ile 23,9 milyar dolar arasında bir maliyet çıkacağı öngörülmektedir. Küresel sera gazı salım oranları içerisinde hızlı bir şekilde büyüyen havacılık kaynaklı yalnız uluslararası uçuşlarını kapsayan CORSIA ile havacılık sektörünün büyümesine bağlı olarak artacak emisyon oranlarına etki edilecek, emisyon oranlarını aşan uçak firmaları emisyon dengelemesi belirtilen uygulamalar dahilinde adım atacaktırlar (Doğan, 2018, s.63-64; ICAO, 2016).

5.2.2.1. Sivil Havacılık Sektörü Karbon Dengeleme Örnekleri

Havayolu operatörleri, yolculara yaptıkları uçuş için adil bir şekilde dengeleme şeffaflığı sağlamalıdır. Yani uçuştan kaynaklı CO₂ emisyonu dolayısıyla yolculara yüklenen fiyatlarda, sunulan programlara göre farklılık olmaktadır. Örnek olarak United Airlines tarafından uçuş yapan yolculara uçuş kaynaklı CO₂ emisyonu dengelemek için Capricorn Ridge Rüzgar Çiftliği'ne ister 12,83\$ ya da 1711 Ödül mili ödeme, ister Alto Mayo Koruma Girişimi'ne 15,40\$ veya 2053 ödül mili ödeme şeklinde tercihler sunmaktadır. Bunun yanında karbon dengelemede karbon fiyatını belirleyen unsurun girişilen programın kalitesine bağlı olduğu ileri sürülmektedir. Örnek olarak, en kaliteli programlarda (Altın Standart veya BM Onaylı olanlar) ton başına CO₂ fiyatının Katma Değer Vergisi-KDV hariç fiyatı 22 € olarak belirlenmiştir. IATA ise girişilen programların veya projelerin kalitesini belirleyen unsurları veya proje seçerken dikkat edilmesi gereken hususları şu şekilde sıralamıştır:

- Yerinde doğrulama ve denetim,
- Fiyat,
- İşletme ile bağlantısı,
- Coğrafi konumu ve son olarak,
- Yolcularla rezonans.

Örnek verilecek olursa, bu doğrultuda yerel topluluklara sosyo-ekonomik fayda sağlayacak projeler, firmanın marka imajına da katkı sağlayacaktır (Efthymiou ve Papatheodorou, 2019).

Havacılık emisyonlarını dengeleme hususunda ABD havayolu operatörü JetBlue, tüm iç hat uçuşlardan kaynaklanan emisyonları dengeleme kararı almıştır. JetBlue havayolu operatörü, ABD’de bu konuda adım atan ilk büyük havayolu şirketidir. JetBlue dengeleme işleminde, emisyonları ormancılık, çöp gazı yakalama, rüzgâr ve güneş enerjisi gibi yenilenebilir enerji kaynakları gibi alanlarda dengeleyerek, yıllık 7-8 milyon ton arası emisyonun dengelenmesi tahmin edilmektedir. Güney Kutbu ve EcoAct şirketleriyle karbon dengeleme konusunda ortak adım atan JetBlue, 2008 yılından bu tarafa 2,6 Milyar Pound (1,18 milyon ton) emisyon dengelemiştir. Şirketin CEO’su Robin Hayes “Karbon dengeleme, daha düşük karbonlu bir gelecek için gümüş kurşun değil, bir köprüdür” ve “Yapabildiğimiz ve yapamayacağımız yerleri dengeliyoruz. Tüm iç hat uçuşlarımızı dengeleyerek, işimizi havacılığın ve tüm sektörlerin planlaması gereken düşük karbonlu ekonomi için hazırlıyoruz.” açıklamasında bulunmuştur (JetBlue, 2020; Greenair, 2020). Bu gelişmenin yanında Air France, British Airways ve EasyJet gibi Avrupalı havayolu operatörleri de karbon dengeleme faaliyetlerine başlayan şirketler arasındadır. Örnek olarak Air France şirketi, ortağı EcoAct ile günlük gerçekleştirdikleri ortalama 450 uçuş ve ortalama 57.000 bin yolcudan kaynaklı karbonları telefî etmek adına Güney Amerika ve Afrika’daki projelere yatırım yapmaktadırlar. Air France şirketi, en savunmasız nüfusların korunması gerektiğine vurgu yaparak emisyon dengeleme projesinde yenilenebilir enerji kaynaklarının yanında ormancılık ve biyoçeşitliliğe de ağırlık vereceğini ifade etmiştir. British Airways ise, karbonsuz bir Birleşik Krallık için iç hat uçuşlardan kaynaklanan emisyonları dengelemeye yönelik proje ve uygulayıcılar seçmek için ihale işlemleri yürütmektedir (Greenair, 2020).

Dengeleme programlarıyla salmış olduğu emisyonları ofsetleyen bir başka havayolu firması ise Delta Air Lines’tir. Delta Air Lines küresel olarak tüm uçuş ve yer operasyonlarından kaynaklanan emisyonlarını düşürmek için gelecek 10 yıl içerisinde 1 milyar dolar harcama yapacağını taahhüt etmektedir. Şirket emisyonlarını azaltmaya yönelik ise, teknolojilerini iyileştirmeye, emisyon ve atıkların azaltılmasına hız vermeye ve karbon dengeleme projelerine yatırım yapacağını ifade etmektedir. Şirket bu itibarla, 2012 hava yolu emisyonlarını dengelemeye yönelik projelere yatırım yapan ilk şirket olmuştur. Bu amaçla da

yenilikçi bir bakış açısıyla ormancılık, sulak alanların ve meraların korunması, deniz veya toprak yoluyla emisyonların yakalanmasına yönelik teknoloji ve projelere yatırım yapacağını bildirmiştir (Greenair, 2020a).

5.2.3. Sivil Havacılık Karbon ve Yakıt Vergisi Uygulamaları

Hava yolu taşımacılığında kaynaklanan emisyonlar iklim değişikliğinde önemli bir rol oynadığından, uçakların kullandıkları jet yakıtlarını azaltmak emisyon salımının düşürülmesinde önemli bir rol oynayacaktır. Bu sebeple, karbon emisyonlarını azaltmaya yönelik jet yakıt tüketimini aşağı çekmek için birçok fiyatlandırma yöntemi yapılmaktadır (Fukui & Miyoshi, 2017; World Bank, 2018). Bunlardan bir tanesi karbon vergisidir. Karbon vergisi havayolu taşımacılığında kullanılan fosil yakıtların azaltılmasına ve dolayısıyla emisyon salımlarının da aşağı çekilmesine fayda sağlayacaktır (González & Hosoda, 2016, Larsson vd., 2019). Karbon vergisiyle beraber fosil yakıtlarda tasarruf, karbon emisyonunda azaltım ve emisyon salımının daha da düşürülmesine yönelik alternatif yakıt teknolojilerine teşvik artabilir (Dray vd., 2014). Bundan dolayı havacılık alanında uygun bir şekilde planlanan karbon vergisi teşvik politikası ile hava yolu taşımacılığında kullanılan fosil yakıtların ve emisyonların azaltılması mümkün olabilecektir (Qiu vd., 2020).

Hava yolu taşımacılığında kullanılabilecek karbon vergisi politikasının fayda göstermesi, katılımcı sayısı ya da başka bir söylemle ülkesel veya o ülkenin hava yolu operatörü seviyesinde uygulanacak bir yöntemle karbon vergisinden verim alınamayacaktır. Bu sebeple küresel bazda atılacak adımlar karbon vergisi uygulamasından daha fazla verim alınmasını sağlayacaktır (Angulo vd., 2014; Qiu vd., 2017). Sivil havacılık emisyonlarının azaltılmasına yönelik uygulanan karbon vergisi uygulamasından birkaçına aşağıda verilecektir:

Finlandiya ulusal hava yolu şirketi Finnair tarafından yapılan araştırmada, hava yolu ulaşımını kullanan yolcuların ortalama yüzde 94'ü sivil havacılık kaynaklı emisyonların azatılmasını istemektedir. Aynı zamanda araştırmaya katılanların dörtte üçü, sivil havacılık kaynaklı emisyonların azaltılmasında, bilet fiyatlarının bu azaltımın bir parçası olmasını ancak elde edilen gelirlerin çevresel amaçlar için

harcanması koşuluyla kabul edilebileceğini savunmaktadırlar. Bunun dışında, havacılık kaynaklı çevresel etkilerin azaltılmasına yönelik olarak, katılımcıların yüzde 55'i biyoyakıtları, yüzde 28'i de karbon saklamayı desteklemektedir. Katılımcıların çoğunun hava yolu taşımacılığı kaynaklı emisyonların önlenmesine yönelik küresel pazarlardan habersiz olduğu görülmüştür. Bununla ilgili Innolink Research ve Spring Advisor şirketleri tarafından ortalama 1200 Finli ile yapılan mülakat çalışmasında, katılımcıların yüzde 60'ının AB ETS'nin havacılık uygulamasından ve ICAO'nun CORSIA uygulamasından haberlerinin olmadığını ortaya konmuştur. Çalışmaya katılan hava yolu taşımacılığından faydalanan yolcuların yaklaşık yüzde 76'sı hava yolu emisyonlarının çevresel etkilerinin azaltılmasına yönelik bilet fiyatlarına ek ödeme yapılmasını desteklerken, yapılacak ödeme miktarının ne olduğu konusunda farklı fikirler öne sürmüşlerdir. Çalışmaya katılanların çoğunluğu, tek yön Avrupa uçuşlarında bilet fiyatına ek olarak 5 ile 20 Avro (6 ile 23 dolar) arasında bir ödemeyi kabul ederken, yüzde 20'lik bir kısım ise bu fiyattan daha fazla bir ödeme yapmaya rıza göstermektedir. Yapılan çalışma sonuçlarını değerlendiren Şirket CEO'su Pekka Vauramo, gerek çalışma gerekse müşterilerden gelen geri bildirimler, yolcularımızda çevre bilincini arttığını göstermiştir. Müşterilerin daha sorumlu bir hava yolu sistemine yönelik yatırım yapmaları muhteşem bir durumken, bunu daha ileriye taşımak ise hepimizin ortak hedefi olmalıdır şeklindeki açıklamasıyla da yolcuların duyarlılıklarından kaynaklı şaşkınlığını bir nevi ifade etmiştir (Greenair, 2018).

Havayolu emisyonlarının azaltılmasına yönelik olarak Nisan 2018 itibari ile İsveç tarafından yeni bir ekolojik vergi sistemi yürürlüğe girmiştir. Bu uygulama ile İsveç'in AB içerisinde yapılan uçuşlarına ek olarak 60 Kron (7 \$) ekleme, AB dışındaki ülkelere yapılan seyahatte ise, 6.000 bin km'ye kadar olan uçuşlarda uçuş başına 250 Kron (29 \$), 6.000 km üzerinde yapılan uzun mesafeli uçuşlarda ise uçuş başına 400 Kron (47 \$) yolcular biletlerine ek ücret ödenmesini kararlaştırmıştır. İsveç Yeşiller Partisi tarafından getirilen ve uygulamaya konulan bu vergiye her ne kadar gerek diğer siyasi partiler tarafından gerekse havayolu operatörleri tarafından karşı çıkılsada, yapılan bir anket çalışmasında ankete katılanların yüzde 53'ü yapılan vergilendirme uygulamasını desteklemiştir. Hükümet tarafından yapılan açıklamada, böyle bir vergiden kaçınmanın çevreye yapılmış bir haksızlık olduğunu ifade edilmiş,

İsveç İklim Bakanı ve Yeşiller sözcüsü Isabella Lövin tarafından vergilendirme konusuyla ilgili “Verginin amacı, hava yolculuğundaki keskin artışın ardından uçuşların karbon ayak izini en aza indirmektir” şeklinde bir değerlendirme yapmıştır (Greenair, 2018a).

2019 yılında Lahey'de AB üye devletlerinden politikacılar, bürokratlar ve bilim insanlarının katıldığı Karbon Fiyatlandırması ve Havacılık Vergileri konulu konferansta söz alan İsveç Maliye Bakanı Magdalena Andersson, iklim değişikliğiyle ilgili alınan kararların vergilerle finanse edilmesi gereken büyük maliyetler içerdiğinden, Maliye Bakanları için önemli bir sorun olduğuna değinmiştir. Ayrıca, sivil havacılık kaynaklı emisyonları azaltmaya yönelik fosil yakıtlara vergi getirilmesinin gerektiği fakat bu konunun önündeki en büyük engelin Chicago Sözleşmesi ve ICAO'nun uygulamış olduğu politikalar olduğu vurgulanmıştır. Bunun yanında söz alan bazı AB üyesi devletlerin bakanlarının hava yolu ulaşımı ile ilgili vergilendirme düşünceleri şöyledir:

Fransa Dışişleri Bakanı Brune Poirson, sivil havacılık alanında yapılması gereken bir vergilendirmenin yalnız çevresel olarak düşünülmemesini ayrıca adalet bakımından da düşünülmesi gerektiğinden bahsetmiştir. Bu konuda, AB içerisinde ilerleyen zaman diliminde bir anlaşma olmaması durumunda Fransa'nın havayolu taşımacılığı vergilendirmesine yönelik bir uygulama sistemine katılma yolunda istekliliğini vurgulamıştır.

Hollanda Dışişleri Bakanı Menno Snel, sivil havacılığın vergilendirilmesine yönelik AB içerisinde bir uygulama ve karbon fiyatlandırma sistemini olması gerektiğini vurgularken, küresel olarak havacılık yakıtlarının da vergilendirilmesi için birlikte hareket edilmesi gerektiğini vurgulamıştır.

AB'nin Ekonomik ve Mali İşler, Vergilendirme ve Gümrükten Sorumlu Komisyon Üyesi Pierre Moscovici, sivil havacılık alanında yapılacak vergilendirmenin gerek çevresel gerekse diğer ulaşım türleri arasındaki rekabet göz önüne alındığında, adalet sağlamak için tüm üye devletlerle fikir alışverişinde bulunarak çalışmaya hazır olduklarını ifade etmiştir. Bunun için de AB Enerji Vergilendirme Direktifi'nde belirtilen havacılık yakıt vergilendirilmesine yönelik

muafiyetin kaldırılmasına ve AB içerisinde gerçekleşen uçuşlarda vergilendirmeye yönelik yönerge çalışmalarına başlanması gerektiğini vurgulamıştır (CPLC, 2019).

Sivil havacılık sektörü, iklim değişikliği üzerindeki etkisinin hızla büyümesinden dolayı hedef haline gelmektedir. Bu sebeple sivil havacılık emisyonlarının azaltılmasına yönelik olarak Japonya’da uygulanan havacılık yakıt vergisi uygulamaları hakkında bilgiler verilecektir.

Sivil havacılık emisyonlarının azaltılmasına yönelik Japonya’da uygulanan yakıt vergisi, helikopter dâhil tüm hava taşıma araçlarını kapsamaktadır. Yakıt vergisi mükelleflerinin yakıt almalarını binaen hem beyanname vermeleri hem de aylık vergi ödemeleri gerekmektedir. Japonya’da uygulanan havacılık yakıt vergisi, Chicago Sözleşmesi gereği uluslararası uçuşların muaf tutulduğu bir uygulamadır. Japonya’nın uygulamış olduğu havacılık yakıt vergisinden elde edilen gelirin 13/1’i devletin kasasından Sosyal Altyapı İyileştirme Özel Hesapları aracılığıyla Havaalanı İnşaat ve İyileştirme Hesabı’na aktarılmaktadır. Vergiden kalan 13/12’si ise, havalimanlarının ihtiyaçlarının karşılanmasına yönelik olarak yerel yönetimlere aktarılmaktadır. Japonya’da alınan havacılık yakıt vergisi, çevresel vergiden ziyade havacılık veya havalimanlarına yapılan iyileştirmelere katkı sağlaması için alınmaktadır. 1970 ve 1980’lerde Japonya’nın uygulamış olduğu havacılık yakıt vergisinin önemli bir adım olduğunu kanıtlanmıştır. Çünkü alınan vergilerle beraber Japonya havacılık alanında gerek alt yapısal gerekse kendi kendine yeterlilik alanında önemli gelişmeler yaşanmıştır. Yani bu sistem ile özerk bir şekilde havacılık ağının kendi ihtiyaçlarına kendisinin yanıt verebildiği düşünülmektedir. Yapılan çalışmalar Japonya’da uygulanan havacılık yakıt vergisinin CO₂ emisyonlarının azalmasında katkısının olduğu göstermektedir. Japonya tarafından uygulanan bu sistem, küresel olarak daha fazla ülkeyi kapsamaması durumunda daha etkili sonuçlar vereceği değerlendirilmektedir. Gerek çevresel çalışmaları gerekse sera gazı emisyonlarının azaltılmasına yönelik çabalarıyla öne çıkan Japonya, yapmış olduğu uygulama ile bölgesindeki ucuz maliyetli uçuş gerçekleştiren ülkeler açısından önemli bir rol modelidir (González & Hosoda, 2016).

5.2.4. Uluslararası Sivil Havacılık Kuruluşlarının Sivil Havacılık Emisyonlarına Yaklaşımları

Havacılık kaynaklı emisyonların azaltılmasına yönelik olarak küresel ve bölgesel havacılık örgütlerinin yaklaşımların neler olduğu aşağıda yer verilecektir.

4.2.4.1. Uluslararası Sivil Havacılık Organizasyonu - International Civil Aviation Organization

BM tarafından uluslararası sivil havacılık sektörünün gelişmesi ve düzenlenmesinden sorumlu olan Uluslararası Sivil Havacılık Örgütü, 2004 yılında havacılık kaynaklı çevresel etkileri azaltmak adına 3 temel hedef belirledi (Johnson & Gonzalez, 2018).

- Uçak kaynaklı gürültü kirliliğinden etkilenen insan sayısını aşağı çekmek,
- Uçak kaynaklı emisyonların yerel hava kalitesi üzerindeki etkilerini azaltmak,
- Uçak kaynaklı sera gazı emisyonlarının küresel iklim değişikliği üzerindeki etkisini azaltmak.

ICAO tarafından havacılık kaynaklı çevresel etkileri azaltmak adına 36. ve 37. Meclislerinden iki önemli unsur konusunda karar çıkmıştır. İlk unsur 2050 yılına kadar yakıt verimliliği yüzde 2 oranında artırmak ve 2020 yılında ise karbondioksit emisyonlarını nötr kılmaktır (ICAO, 2010).

ICAO teknik komitesi olarak görev yapan Havacılık Çevre Koruma Komitesi (Committee on Aviation Environmental Protection-CAEP), havacılık kaynaklı gürültü kirliliği ve uçak motor emisyonlarını en aza indirmek için çeşitli çalışmalar yapmaktadır. 2006 yılında küresel çapta havacılıkta kullanılan yakıt miktarı 187 milyon metrik ton (mt) olarak kayıtlara geçmiştir. Bu yakıtların ortalama yüzde 62'si uluslararası uçuşlardan kaynaklanmaktadır. Uçakların kullanmış olduğu yakıt oranlarında ortalama her yıl yüzde 3 ile yüzde 5 oranında artışın olabileceği tahmin edilmektedir. ICAO, gürültü ve hava kirliliği ile sera gazı emisyonlarını azaltmaya

yönelik teknolojik yatırımlar ve belirli standartlar getirmeye çalışmada, hava yolu taşımacılığına yönelik talebin fazlalığı bunu engellemektedir. ICAO ve IPCC, havacılığın iklim değişikliği üzerindeki etkisini azaltmanın temel anahtarı olarak, bu konuya bilimsel bir anlayışla yaklaşılması gerektiğini ifade etmişlerdir. Bu amaçla, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi insan kaynaklı iklim değişikliği sürecinde sera gazı emisyonlarının sabit kılınarak, dünyanın geri dönüşü olmayan bir yola süreklenmesinin engellenmesi hedeflenmiştir (ICAO, 2010).

IPCC, iklim değişikliğini belirli bir zaman içerisinde iklim sisteminde ister doğal yollarla isterse insan kaynaklı olarak meydana gelen değişiklik olarak ifade etmektedir (Parry vd., 2007). Sera gazları içerisinde karbondioksit, IPCC'ye göre küresel iklim değişikliği hususunda en çok endişe veren gazdır. Uçaklar, seyir faaliyetleri sırasında motorlarından direkt üst atmosfere sera gazlarını salmaktadır. Atmosferin bu bölgesine yayılan gazların (troposfer ve alt stratosfer) yeryüzeyinde salınan sera gazlarına göre daha farklı bir etki bıraktıkları ileri sürülmektedir. Havacılık kaynaklı CO₂ emisyonlarının yıllık ortalama yüzde 3 ile yüzde 4 arasında artması beklenmektedir. ICAO, 2008 yılında geliştirdiği metotla uçakların tür, rota, yolcu yük faktörü ve kargo vb. veriler neticesinde ne kadar emisyon yayacağını gösterir yöntem sayfasında yayınlamıştır. Yine IPCC tarafından ülkelerin havacılık emisyonlarını toplam emisyon oranları içerisindeki oranını bulmalarına yardımcı olması açısından çeşitli klavuzlar yayınlanmıştır (ICAO, 2010).

ICAO tarafından uçakların kullanmış olduğu yakıtları daha verimli kılmak için izlediği temel yol şu şekildedir:

- Uçakların ortalama 1 saat boyunca taşıdığı her kg için yakacağı yakıt 0,03 kg'dır. Bu oran daha kısa uçuşlar ile eski teknoloji uçaklar için daha fazla ve daha uzun ve yeni teknoloji kullanılan uçaklar için daha az olmaktadır.
- Yılda yaklaşık 57 milyon saat uçan uçak filolarının her uçuşta gerçekleştirecekleri 1 kg tasarruf, yıllık ortalama 170.000 ton yakıt ve 540.000 CO₂ emisyonundan tasarruf edilmesini sağlayabilir.

- Uçağın teknik yapısında örnek olarak metal bileşenlerin kompozitlerle değiştirilmesi, yüzde 5 oranında yakıt tasarruf sağlayabilir.
- Uçak dakika başına yaklaşık 49 kg yakıt tüketmektedir.
- Bir uçuşun bir deniz mili (NM) başına ortalama yakıt tüketimi 11 kg'dır (ICAO, 2010).

2010 sonrasında yeni teknoloji uçaklar, eski tasarımlara göre yüzde 15 yakıt tasarrufu sağlarken aynı zamanda benzeri eski tasarım uçaklara oranlara yüzde 40 oranında daha az emisyon salımı gerçekleştirmektedir (ICAO, 2010). Gelişen uçak teknolojisi yakıt tasarrufu konusunda en büyük katkıyı sunmaktadır. 1960 yılına oranla gelişen verimlilik seviyesi ortalama yüzde 80 daha verimlidir. Uçakların daha verimli performans sergilemesi için, uçakların ağırlık oranlarında da azaltmaya gidilmesi gerekmektedir. Sürtünmeyi azaltmak için arodinamik yapısında ve yakıtın daha verimli yanması için motor performansında iyileştirmeye gidilmelidir (Johnson & Gonzalez, 2018). Uçak trafiğinde iyileştirmelerin gerçekleştirilebilmesi için, tüm kullanıcıların uçuşun tüm aşamalarında ortak bir şekilde faydalanacakları Hava Trafik Yönetimi (Air Traffic Management-ATM) sistemini uygulaması gerekmektedir (ICAO, 2010). Örnek olarak uçak emisyonların azaltılması ve uçuş operasyonlarında iyileştirme yapılmasına yönelik hedefleri bulunan ulusal ve bölgesel sistemler arasında Federal Havacılık İdaresi (Federal Aviation Administration-FAA) NextGen, Avrupa Birliği Tek Avrupa Sky ATM Araştırması (Single European Sky ATM Research-SESAR), FAA ve Avrupa Komisyonu ortaklığıyla Emisyonları Azaltmak için Atlantik Birlikte Çalışabilirlik Girişimi (Atlantic Interoperability Initiative to Reduce Emissions-AIRE) ve Airservices Australia, Airways New Zealand, FAA, Japan Civil Aviation Bureau ve Singapur Sivil Havacılık Otoritesi arasında yapılan işbirliği neticesinde Asya Pasifik Emisyonlarını Azaltma Girişimi (Asian Pacific Initiative to Reduce Emissions-ASPIRE) sistem ve kuruluşları sayılabilir. Bu sistemler, uçak emisyonlarının azaltılması ve uçak operasyonlarının iyileştirilmesine yönelik kurulmuştur (Johnson & Gonzalez, 2018).

5.2.4.2. Federal Havacılık İdaresi - Federal Aviation Administration

FAA, ABD ticari havacılık faaliyetlerini düzenleyen ve denetleyen bir kuruluştur. FAA, sürdürülebilir bir havacılık için ekonomik kalkınmaya kısıtlama getirmeden havacılığın çevresel etkilerini düşürerek, havacılık sistemini geliştirmeyi ve işletmeyi hedef olarak belirlemiştir (Johnson & Gonzalez, 2018). ABD hükümeti birden fazla yaklaşımla, sivil havacılıkta karbon nötr büyümeyi sağlamak ve havacılığın iklim değişikliği üzerindeki etkilerini azaltmayı taahhüt etmiştir. FAA, uçak kaynaklı emisyonları azaltmak uçak ve motor teknolojisi, operasyonel, alternatif yakıt geliştirme, politikalar, standartlar, önlemler, bilimsel anlayış ve modelleme analizi gibi bir takım iyileştirme alanları belirlemiştir. Gerçekleştirilen uçak teknolojisi ve operasyonel faaliyetlerle, 2020 yılına kadar 47 MT CO₂ emisyonu azaltımı sağlanarak nötr büyümeye katkı sağlamasına yönelik adım atılmıştır. (USG, 2012).

FAA tarafından 2012 yılında Havacılık Çevre Tasarım Aracı (Aviation Environmental Design Tool-AEDT), uçak teknolojilerindeki gelişen yeni sistemlerin, operasyonların ve kullanılmaya uygun alternatif yakıtları, uçak gürültü kirliliğine, hava kirliliğine, emisyon oranlarına ve yakıt yanmasına ne ölçüde etki edeceğini ölçmek ve derlendirmek için yayınlanmıştır. ABD'nin CO₂ standardı, operasyonel önlemler ve alternatif yakıtlarla ilgili uygulamaları ICAO meclislerince kabul görmüştür. FAA, sivil havacılık emisyon ticaret sistem standardı uygulamak için ICAO aracılığı ile havacılık alanında önemli çeşitli ülkelerle işbirliği yapmaya devam edecektir. FAA, havacılık kaynaklı gürültü kirliliği ve emisyonları azaltmak adına yeni uçak teknolojileri, sürdürülebilir alternatif yakıt çalışmaları ve havacılık alanındaki yenilikleri desteklemeye devam edecektir (Johnson & Gonzalez, 2018).

NASA ve FAA tarafından başlatılan Çevreye Duyarlı Havacılık (Environmentally Responsible Aviation-ERA) ve Sürekli Düşük Enerji, Emisyonlar ve Gürültü (The Continuous Lower Energy, Emissions, and Noise-CLEEN) programları ticari havacılığa kolaylık ve fayda sağlayacak motor ve uçak teknolojilerine yoğunlaşmaktadır. 2015 yılına kadar CLEEN, yüzde 33 oranında yakıt tüketiminde tasarruf sağlayıcı bir teknoloji geliştirmeyi hedeflemiştir. ERA ise,

2020 yılı gelmeden yolcu ve kargo uçakları için yakıt tüketimini yüzde 50 azaltacak sistem geliştirmeyi hedeflemektedir. Uçak operasyonlarında verimliliği artırmak ve uçak motorlarından kaynaklı sera gazlarını azaltmak için CLEEN, Ulusal Hava Sahası Sistemi'nin güncellenmiş tasarımı olan NextGen ile bir bütündür. NextGen, 1.4 Milyar galon jet kayıtlı tasarrufu ile 14 MT CO₂ emisyonun azaltımına katkıda bulunarak FAA'nın havacılıkta nötr büyüme hedeflerine doğru ilerlemeyi hedeflemektedir (USG, 2012).

5.2.4.3. Uluslararası Hava Taşımacılığı Birliği - International Air Transport Association

Uluslararası Hava Taşımacılığı Birliği, havacılık alanında ortalama 290 üzerinde havayolu firması ve hava trafiğinin yüzde 82'sine hizmet veren, temsil eden ve yöneten uluslararası havacılık endüstrisi ticaret birliğidir. Havacılık kaynaklı emisyonları azaltmak, karbon içermeyen bir havacılık endüstrisi ve karbonsuz büyümeye ulaşmak için, IATA'nın belirlediği dört temel sütun şu şekildedir (IATA, 2020; 2021):

- **Teknolojik İlerleme:** Eski teknoloji motorlara oranla daha tasarruflu yeni teknoloji motorlar geliştirilerek yüzde 15-20 arasından yakıt tasarrufu sağlanabilir.
- **Operasyonel Önlemler:** Uçakların daha az yakıt yakmasına yönelik ağırlık üzerinde modernizasyona giderek örnek olarak daha hafif yolcu koltukları kullanılması veya tek motor kullanılarak taksit faaliyeti icra edilmesi, iniş ve kalkışlarda gereksiz trafikten kaçınılması gibi.
- **Altyapısal İyileştirme:** Hava sahasının daha verimli kullanılmasına yönelik seyrüsefer ve uçuş süresinin kısaltılması dolayısıyla daha az yakıt ve emisyon anlamına gelen rota düzeltmeleri.
- **Sürdürülebilir Yakıt Çalışmaları:** Fosil yakıtlarla aynı randımanı verecek sürdürülebilir havacılık yakıtlarının yenilenen motorlarla beraber

kullanılmasının yüzde 80'e varan emisyon azlatımı sağlayabileceği ileri sürülmektedir.

IATA, 2001-2011 yılları arasında yakıt verimliliğinde yüzde 16 oranında iyileşme olduğunu ifade ederken, 2020 yılında bu orana yüzde 17'lik ek bir iyileştirmenin daha eklenebileceğini belirtmektedir. Kullanılan yanlış rotaların yüzde 8 oranında fazla yakıt tüketimine neden olduğu tahmin edilmektedir (Johnson & Gonzalez, 2018).

IATA, sivil havacılık emisyonlarının azaltılmasına yönelik uygulamalar neticesinde, hedeflenen karbon dengelenmesi ile nötr büyüme gerçekleşecektir. Ancak bunun içinde havayolu firmaları, yakıt şirketleri ve havacılık sistemi düzenleyicilerinin işbirliği içerisinde uygulanabilir taahhüt vermeleri gereklidir. Yapılacak uygulamalar iyileştirmeler konusunda yüzde 7 ile yüzde 13, üretim güncellemeleri konusunda yüzde 7 ile yüzde 18 ve yeni uçak tasarımları konusunda ise yüzde 25 ile yüzde 50 arasında emisyon azaltılmasına katkı sağlayacaktır. Alternatif olarak biyoyakıt gibi seçeneklerle, yeni uçak ve motor tasarımlarının daha hafif malzemeden yapılması yüzde 20 ile yüzde 30 oranında emisyon azaltımına katkı sağlayacağı ifade edilmektedir. IATA, havacılık emisyonların da azaltıma gitmek için 2020 yılına kadar havayolları filolalarında yüzde 27'lik yani 5500 uçağa tekabül eden bir yenileme ile (ortalama 1.5 trilyon dolar) yüzde 21 oranında emisyon azaltımı yapılabileceğini ileri sürmektedir. Örnek olarak, uçak kanatlarına yapılacak 2 milyar dolarlık bir yatırım sürtünmeyi azaltılacak ve 2020 yılın kadar yüzde 1 oranında emisyon azaltımını sağlanabilecektir (Johnson & Gonzalez, 2018). IATA, IPCC tarafından havacılıkta yüzde 12 (IATA, 2008) oranında verimsizliğin ortadan kaldırılmasına yönelik, 2005 yılında yardımcı güç ünitelerinin kullanımının aşağı çekilmesi, uçuş prosedürlerinde iyileştirme, yakıt ve emisyon tasarrufları konusunda havayollarına yol gösterici tafsiyelerde buluncak bir ekip oluşturmuştur. Kurulan bu ekibin faaliyetleri sonucunda 2020 yılına kadar emisyonların da yüzde 3 oranında bir azalma olacağı ileri sürülmektedir. Hava sahalarında Performansa Dayalı Navigasyon (Performance-Based Navigation-PBN) ve Sürekli Alçalma Yaklaşımı (Continuous Descent Arrival-CDA) gibi iyileştirme yaklaşımlarının CO₂ emisyonlarının azaltılmasına büyük katkı sağlayacağı tahmin edilmektedir (Johnson

& Gonzalez, 2018). Örnek olarak, geleneksel iniş kalkış prosedürleri yerine, CDA kullanmanın 630 kg'a kadar iniş başına CO₂ emisyon azaltımına katkıda bulunabileceği öngörülmektedir. IATA, 2025 yılında, 2020 seviyelerini korumak için yıllık 90 milyon metrik ton CO₂ azaltılması gerektiğini ve bunun için yılda 7 milyar ABD doları yatırımın gerekeceğini ileri sürmüştür (IATA, 2009).

Günümüz havayolu taşımacılığı emisyonlarının dengelenmesi gelir getirmeyen uçuşlar dışından tamamen yolculara yönelik gönüllü bir sistemdir. Uluslararası Hava Taşımacılığı Birliği üyesi 30'dan fazla havayolu şirketi, yolcular için gönüllü karbon dengeleme programı sunmaktadır. Karbon dengeleme programı, yolcular tarafından rezerve edilen uçuşlardan kaynaklı emisyonları dengelemek için yolculara karbon kredisi satın alma seçeneği sunmaktadır. IATA'nın sunmuş olduğu bu karbon dengeleme programı Kyoto Protokolü Temiz Kalkınma Mekanizması ile BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi çerçevesinde onaylanan Sertifikalı Emisyon Azaltımlarına sahip olan projeler tarafından sunulmaktadır. ICAO tarafından sunul karbon emisyon hesaplayıcısı yolcular tarafından kişi başı paylarına düşen karbon kredilerini hesaplayarak havayolu şirketi tarafından sunulan en fazla üç projeden biri için ödeme yapmaktadır (ICAO, 2010).

5.2.4.4. Avrupa Birliği Havacılık Güvenliği Ajansı - European Union

Aviation Safety Agency

EASA, Avrupa Birliği ticari havacılık güvenliğini sağlayan ve düzenleyen bir AB ajansıdır. Sivil havacılık kaynaklı emisyonlarla ilgili EASA, 2020 yılında Hava Taşımacılığı Eylem Grubu'nun (Air Transport Action Group-ATAG) tarafından benimsenen nötr büyüme ve 2005 ile 2050 yılları arasında havacılık kaynaklı CO₂ emisyonlarını yarıyariya azaltma hedeflerini desteklemektedir. Küresel olarak hükümetlerin çoğu, BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi temelinde ve Uluslararası Sivil Havacılık Örgütü'nün çabalarıyla sivil havacılığın iklim değişikliği üzerindeki etkilerini azaltmaya yönelik çalışmalara katılmaktadır. Kyoto Protokolü her ne kadar uluslararası havacılık emisyonlarını hariç tutsa da sivil havacılık sektörü yıllık ortalama yüzde 4 ile yüzde 5 arasında bir büyüme gerçekleştirmektedir. Sivil havacılık sektörünün diğer sektörlerde yaşanan iyileştirmeler ve elektrikli

otomobiller vb. teknolojileri kullanan sektörlere nazaran, 2050 yılına gelindiğinde küresel iklim değişikliğindeki payının yüksek oranda artması beklenmektedir. Sivil havacılığın karbon nötr büyüme hedeflerine ulaşabilmesi için EASA'ya göre, AB ETS'ye dahil olması havacılık emisyonları açısından önemlidir. EASA, ekonomik kalkınma uğruna çevrenin feda edilmemesi ve bunun içinde sürdürülebilir kalkınmanın enstürümanlarıyla, gelecek nesillerinde sivil havacılık imkânlarından faydalanması gerektiğinin altını çizmiştir (Johnson & Gonzalez, 2018).

EASA'nın havacılık konusunda sırasıyla genel düşüncelerinin yanında teknolojik, sürdürülebilirlik, operasyonel, havaalanları ve pazara dayalı önlemler olmak üzere genel değerlendirmesi aşağıda sıralanmıştır (EASA, 2021):

Genel düşünceler

- 2014 ile 2017 yılları arasında sivil havacılıkta uçuş sayısında yüzde 8 büyüme gerçekleşti. 2017 ile 2040 yılları arasında bu büyümenin yüzde 42 oranında artması beklenmektedir.
- Her ne kadar teknolojik iyileştirmeler, filo yenileme ve operasyonel gelişmeler emisyon ve yakıt oranında azaltım sağlasa da 2014 yılından bu yana genel emisyon oranlarında artış devam etmektedir.
- AB-28 ülkeleri 2016 yılında toplam havacılık emisyonlarının yüzde 3,6 'sından ve ulaşım kaynaklı emisyonların ise yüzde 13,4'ünden sorumluydu.
- Havacılıkta yapılan iyileştirmeler sonucunda 2040 yılına gelindiğinde yüzde 12 oranında yakıt verimliliği beklenmektedir.
- Ayrıca yakıt verimliliğinde artış olsa havacılığın genel büyümesinden kaynaklı olarak 2040 yılında CO₂ emisyonunda yüzde 21 ve NO_x emisyonunda ise yüzde 16 oranında artış beklenmektedir.

Teknolojik ve tasarım değerlendirmesi

- Yeni uçaklarda CO₂ emisyonu ve PM (Partikül Madde) konusunda 1 Ocak 2020 tarihinden geçerli olmak üzere yeni standartlar geçerli olacaktır.
- Çevresel etkileri azaltmak için yeni teknolojilerin havacılık sistemlerine dikkatli bir şekilde uyum sağlamasına özen gösterilmelidir.

Sürdürülebilir havacılık yakıtı değerlendirmesi

- Havacılık alanında sürdürülebilir yakıt oranları minimum düzeydedir ve muhtemel kısa vadede böyle kalacaktır.
- Sürdürülebilir havacılık yakıtlarının kullanılma oranları sivil havacılığın hem geleceğini hemde çevresel etkilerini de belirleyecektir.
- Yüksek üretim maliyetlerden kaynaklı olarak alternatif yakıtların kullanılmasına yönelik çok az sayıda proje ele alınmaktadır.
- 6 adet biyo bazlı alternatif yakıt üretim için onay aldı ve diğer projelerde onay sürecindedir.
- AB tarafından biyo bazlı alternatif yakıtlara kapılar açık olmasına ve üretim artırma kapasitesine destek verilmesine rağmen mevcut kullanılan havacılık yakıtına göre maliyetli olduğu için üretim asgari düzeyde kalmaktadır.

Hava trafik ve operasyonları değerlendirmesi

- Uçakların LTO döngüsünde operasyonel verimlilik son yıllarda verimlilik göstermiştir.
- Sürekli iniş uygulaması CO₂ azaltma potansiyeline sahiptir.
- Hava operasyonlarında istenilen düzeeye güvenlik, evre, ekonomik ve kapasite unsurlarından dolayı her zaman ulamak mümkün olmamaktadır.

Havaalanları değerlendirmesi

- Havalimanı Karbon Akreditasyonu programına katılan 2015 ile 2018 yıllarında havalimanı sayısı 92’de 133’e yükselirken, karbon nötr seviyesine ulaşan havalimanı sayısı da 20’den 37’ye yükselmiştir.
- İşbirliğine Dayalı Çevre Yönetimi hâlihazırda 25 havalimanında uygulanmaktadır. Üyeler arasında işbirliği ve katılım ile dengeli azaltma önlemleri İşbirliğine Dayalı Çevre Yönetimi aracılığıyla yapılabilir.

Pazara dayalı önlemlerin değerlendirmesi

- Yukarda sıralanan düşüncelerden daha öncelikli olarak pazara dayalı düşünceler daha çok sivil havacılığın iklim değişikliği üzerindeki etkisinin ele alınmasına öncelik göstermiştir.
- 2013 ile 2020 yılları arasında Belçika’nın yıllık emisyon oranının iki katı (193.4 CO₂) net emisyon tasarrufu ve diğer sektörlere yapılacak emisyon azaltım yatırımların finansmanı AB ETS ile sivil havacılıktan temin edilecektir.
- ICAO ile 2016 yılında Uluslararası Havacılık için Karbon Dengeleme ve Azaltma Şemasını uygulamak için bir anlaşmaya varıldı. 2021 yılından itibaren uluslararası havacılığın yüzde 76’sına tekabül eden 76 devlet emisyon azaltımı için karbon dengelmesi konusunda gönüllü olmayı planlamaktadır.
- Havacılık emisyonlarının azaltılmasına yönelik olan ETS ve CORSIA gibi sistemlerin işleyiş biçimleri farklıdır. Emisyon Ticaret Sistemleri ekonomik bakımdan emisyon azaltımına yönelirken, CORSIA gibi dengeleme planları ise farklı sektörlerde azaltım ile sivil havacılık alanında yayılan emisyonları telafi ederler.

5.2.4.5. Hava Taşımacılığı Eylem Grubu - Air Transport Action Group

ATAG, sivil havacılık alanında sürdürülebilirliği sağlamak için çalışan ve bu alanda gelişime odaklanmış uzmanlardan oluşan gruptur. Havacılığın iklim değişikliği ile mücadelede uzun vadeli bir programa sahip ilk sektör olmasında önemli paya sahiptir. ICAO tarafından 2016 yılında havacılık emisyonlarının azaltılmasına yönelik olarak bir dizi düzenleyici çerçeve geliştirilmiştir. Bu amaçla ATAG, IATA tarafından da desteklenen kısa, orta ve uzun dönemli hedefler belirlemiştir. Bu hedefler şunlardır:

- 2009 yılından 2020 yılına kadar yakıt verimliliğini yıllık ortalama yüzde 1,5 oranında iyileştirmek,
- Havacılık emisyonlarının dengelenmesi için 2020 yılından itibaren karbon nötr büyüme gerçekleştirmek,
- 2005 yılına kıyasla havacılık kaynaklı emisyonları 2050 yılı yılında yüzde 50 oranında azaltmak (ATAG, 2021).

ATAG tarafından 2020 yılı sonrası iklim değişikliği anlaşmalarına havacılık emisyonlarıyla ilgili 4 temel öneri sunulmaktadır. Bu öneriler şunlardır:

- 2020 yılı sonrasındaki iklim anlaşmaları ICAO koordinesinde sivil havacılık kaynaklı CO₂ emisyonlarını kapsamalıdır.
- ICAO, havacılık sektöründe adil rekabet düzenine etki etmeden, havacılığı ülkelere göre değil tamamen bir sektör olarak değerlendirecek küresel havacılık emisyon politikası benimsemelidir.
- Küresel havacılık emisyon envanteri belirlenen hedeflerler doğrultusunda gerçek emisyon oranlarına göre doğru ve güvenilir olarak takip edilmelidir.
- Hava trafik yönetimi ve operasyon iyileştirmeleri, alternatif yakıt kullanımı ve çok taraflı havacılık emisyon ticaret sistemlerin kullanılması yoluyla 2005

yılı havacılık emisyon değerleri baz alınarak, 2020 yılı karbon nötr büyüme ve 2050 yılında yüzde 50 emisyon azaltımı sağlanması mümkün olabilir.

ATAG tarafından belirlenen diğer öneriler ise, sivil havacılık kaynaklı sera gazı, hava ve gürültü kirliliği etkilerini azaltmak için ICAO tarafından hava taşıyıcılarının hangi önlemlerini alacağı yol haritasının dikkate alınması, sivil havacılık kaynaklı CO₂ emisyonlarının azaltılmasına yönelik yatırım ve uygulamalara hem hükümet hem de sektör nezdinde gerekli önemin verilmesi ve gelişmekte olan ülkelerin özel durumları göz önünde bulundurulmasıdır. Tüm bu önerilerin gerçekleştirilmesi için hükümetler, şirketler ve akademik işbirliği içerisinde hava trafik modernizasyonu, filo ve operasyon iyileştirmeleri, alternatif yakıt (biyoyakıt) kullanılabilirliği ve küresel havacılık emisyonlarına yönelik çok taraflı bir emisyon sisteminin geliştirilmesine çalışılmalıdır. Son olarak ATAG, ICAO tarafından örgütlenen küresel havacılık sektörünün bir bütün olarak hareket etmesinin daha etkili sonuçlar vereceğini ileri sürmektedir (Johnson & Gonzalez, 2018).

5.2.4.6. Havacılık  rg tlerinin Emisyon Azaltımına Yönelik Bakışlarının Değerlendirilmesi

Havacılık emisyonlarının azaltılmasına yönelik yukarıda sivil havacılık örgütlerinin yakıt ve çevresel temelli görüşlerinin karşılaştırmasına Tablo 5.4.'te olarak yer verilmiştir.

ICAO	FAA	EASA	IATA	ATAG
Yeşil Uçak Teknolojisi	Uçak ve Motor Teknolojisi İyileştirmeleri	Teknolojik Gelişmeler	Gelişmiş Teknoloji	Uçak Modifikasyonu
Operasyonel �nlemler	Operasyonel İyileştirmeler	Operasyonel İyileştirmeler	Etkili Operasyonlar	Operasyonel İyileştirmeler
Havacılık Alternatif Yakıtları	Alternatif Yakıtların Geliştirilmesi	Alternatif Yakıtlar	Sürdürülebilir Bio Yakıtlar	Sürdürülebilir Alternatif Yakıtlar

Piyasa Bazlı Tedbirler	Politikalar, Standartlar ve Tedbirler		Olumlu Ekonomik Tedbirler	Karbon Piyasaları ve Ekonomik Tedbirler
	Bilimsel Anlayış/Modelleme/Analiz		Verimli Altyapı	Yeni Teknolojiler
				Gelişmekte Olan Ülkelerin Özel Durumları

Tablo 5.4. Örgütlerin yakıt tüketimine yönelik görüşlerin karşılaştırılması (Johnson & Gonzalez, 2018).

Yukarıda BM, AB ve ABD nezdinde kurulmuş havacılık örgütlerinin emisyonlara yönelik bakış açıları, yakıt tüketimini azaltmaya yönelik düşüncelerinde benzese de farklılıklarda bulunmaktadır. Teknolojik, yakıt ve operasyonel bazlı karşılaştırmalarda 5 örgütün düşünceleri yüksek oranda benzerlik taşımaktadır. Ancak piyasa, ekonomik ve özel durum karşılaştırılmasında 5 örgüt arasında farklılıklar belirgindir.

Örgütler	Kısa Vadeli Hedef	Temel Yıl	Uzun Vadeli Hedef
ICAO	CO ₂ emisyonunu 2020 seviyelerinde stabil kılmak.	2020	2050 yılına yüzde 2 oranında yakıt verimliliği
FAA	CO ₂ emisyonlarını 2020 yılına kadar 2005 yılı seviyelerinde tutmak, 2018 yılında 1 milyar galon alternatif jet yakıtı kullanmak, yıllık yüzde 2 yakıt verimliliği sağlamak.	2005	2026 yılına kadar yıllık yüzde 2 yakıt verimliliği.
EASA	CO ₂ emisyonlarını 2020 yılında stabil kılmak ve 2009 yılından 2020 yılına kadar yıllık yüzde 1,5 oranında yakıt verimliliği sağlamak.	2005 ve 2020	2050 yılına kadar 2005 emisyon oranına göre yüzde 50 daha az emisyon salımı.
IATA	CO ₂ emisyonlarını 2020 yılında stabil kılmak ve 2009 yılından 2020 yılına kadar yıllık yüzde 1,5 oranında yakıt verimliliği sağlamak.	2005 ve 2020	2050 yılına kadar 2005 emisyon oranına göre yüzde 50 daha az emisyon salımı.

ATAG	CO2 emisyonlarını 2020 yılında stabil kılmak ve 2009 yılından 2020 yılına kadar yıllık yüzde 1,5 oranında yakıt verimliliği sağlamak.	2005 ve 2020	2050 yılına kadar 2005 emisyon oranına göre yüzde 50 daha az emisyon salımı.
-------------	---	--------------------	--

Tablo 5.5. Havacılık örgütlerinin çevresel hedefleri (Johnson & Gonzalez, 2018).

Yukarıda Tablo 5.5.'de belirtilen havacılık örgütlerine ait kısa ve uzun vadeli yakıt ve emisyon hedefleri belirtilmiştir. Tabloda IATA, EASA ve ATAG havacılık örgütlerinin gerek kısa vadeli hedefleri gerek temel yıl ve gerekse uzun vadedeli hedefleri aynıdır. ICAO ve FAA'nın ise hem kısa vadeli hedefleri hem temel yılları hem de uzun vadeli hedefleri farklı özellik göstermektedir.

5.2.5. Sürdürülebilir Havacılık Yakıtı Çalışmaları

Dünya da enerji ihtiyacının karşılanması için enerji üretim ve tüketim aşamasında atmosfere bir takım gazlar salınmaktadır. Enerji ihtiyacının karşılanması için çoğunlukla fosil yakıtlar kullanılmaktadır. Atmosferdeki belirli oranlarda bulunan gaz miktarlarında yaşanan değişiklikler iklim değişikliğine neden olabileceğinden, özellikle gelişmekte olan ülkelerde motorlu taşıt sayısına bağlı olarak emisyonlarda artış için tedbirler alınması gerekmektedir (Yılmaz & Davis, 2016; Yılmaz & Atmanli, 2017).

BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi temelinde 1997 yılında imzaya açılan ve 2005 yılında yürürlüğe giren Kyoto Protokolü, karbondioksitin atmosfer üzerinde başka bir söylemle, küresel ısınma ve iklim değişikliği üzerindeki etkisine değinmiştir (EIA, 2012; Yılmaz & Atmanli, 2017). 2009 yılına kıyasla 2010 yılında CO₂ emisyonları yüzde 4,6 oranında artarken, aynı yıl toplam CO₂ emisyonlarının yüzde 36'sına petrol türevleri neden olurken, toplam CO₂ emisyonlarının yüzde 22'si ise ulaşım faaliyetlerinden kaynaklanmıştır. 2030 yılına gelindiğinde, ulaşımdan kaynaklı emisyonlarda yüzde 80 oranında bir artışın gerçekleşeceği tahmin edilmektedir (OPEC, 2012).

Ulaşım sektörünün içinde yer alana sivil havacılık, sektörün önemli bir parçasını oluşturmaktadır. Sivil havacılık sektörüne yapılan yatırımların büyük

oranını gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler yapmaktadır. Diğer ulaşım araçlarında olduğu gibi sivil havacılık sektörü de hareket kabiliyetini sağlamak için fosil yakıtları kullanmaktadır. Bu sebeple, fosil yakıttan kaynaklı emisyonların iklim değişikliğiyle mücadele çerçevesinde azaltılması için sivil havacılık sektörüne bir takım ekonomik ve çevresel tedbirler almasına yönelik önemli sorumluluklar düşmektedir (Yılmaz vd., 2014; Yılmaz & Davis, 2016; EIA, 2012). Bu çerçevede, sivil havacılık sektörünün fosil yakıtlara bağımlılığını kesmek ve sürdürülebilir kolay kaynakların üretimine yönelik yatırımlar yapılması gerekmektedir (Sidibé vd., 2010; Ramadhas vd., 2004; Srivastava & Prasad, 2000). Ancak yapılacak yatırımlar sonucunda elde edilecek yakıtların sivil havacılık sektörüne uyumlu olmasının yanında, yüksek enerji, iyi akış ve termal stabilite gibi özellikleri de karşılaması gerekmektedir (Jenkins vd., 2013). Belirtilen özelliklere sahip sürdürülebilir yakıtlar, aynı zamanda gıda üretimini sekteye uğratmayan, ekosisteme duyarlı bir yapıda olmalıdır. Ayrıca, sivil havacılık sektörünün bu yakıtlardan beklentisi ekonomik olarak da kullanılabilir olmasıdır (Gegg vd., 2014; Hileman vd., 2008). Sürdürülebilir yakıtlarla ilgili belirtilen tüm faktörlerin yanında en önemli özellik ise, sürdürülebilir yakıtların emisyon salımının azaltılmasına katkı sağlamasıdır. Yani yaşam döngüleri süresince sürdürülebilir yakıtlar en alt seviyede emisyon salımı yapmalıdır. Bu amaçla da bugüne kadar jatropa, algler, camelina, halofitler ve yenmeyen yağ türevleri gibi ürünler üzerinde sivil havacılık sektörüne yakıt üretimi için çalışılmıştır (Hamelinck vd., 2013; Hammel, 2015; Yılmaz & Atmanli, 2017).

Termo kimyasal ve biyokimyasal teknikleri kullanılarak üretimi gerçekleştirilen sürdürülebilir yakıtlarla uçuş gerçekleştirmek için bazı uçak motor üreticileri 2011 yılında Uluslararası Amerikan Test ve Materyalleri Topluluğu standartlarında birçok test uçuşu yapmışlardır (Hileman vd., 2008). Uçak üreticisi Boeing tarafından da desteklenen ikinci nesil biyoyakıtların yüzde 6 oranında kullanılması beklenmektedir (IATA, 2015; Yılmaz & Atmanli, 2017). IATA, sürdürülebilir havacılık yakıtı çalışmalarının uluslararası standartlar doğrultusunda ilerleme göstereceğini vurgularken, 2030 yılına gelindiğinde yüzde 30 oranında biyoyakıtın jet motorlarında kullanılacağını ileri sürmektedir (IATA, 2015a; Yılmaz ve Atmanli, 2017). 2030 yılında belirtilen sürdürülebilir havacılık yakıtı kullanım hedeflerine ulaşıldığı takdirde, gelişme yolundaki ülkelere ekonomik olarak katkı

sağlamanın yanında çevresel olarak da olumlu yansımaları olacaktır. Şöyle ki kolay üretilen ve yaygın olarak bulunabilen maddelerden üretilebilecek sürdürülebilir havacılık yakıtları, küresel olarak yaygınlık kazanacak, çeşitliliği artıracak ve böylece sosyo-ekonomik ve ekolojik hayata katkı sağlayarak yaygınlık kazanacaktır (Novelli, 2011).

IATA ve ICAO, sürdürülebilir havacılık yakıtlarının teşviki, yaygınlaştırılması ve belirli standartlar çerçevesinde olması için havacılık alanında öncülük etmektedir (Hamelinck vd., 2013; Hammel, 2015; IATA, 2015; IATA, 2015a; Yılmaz & Atmanli, 2017). ICAO ve IATA bu doğrultuda 2007 ile 2008 yıllarında başlayan, 2015 yılında artış gösteren çalışmalarına, 2013 yılında 'Havacılık Karbon-Nötr Büyüme Stratejisi (CNG2020)' adlı bir raporla, sivil havacılık kaynaklı emisyonların azaltılmasına yönelik iddialı hedefler belirlemiştir. Bu hedefler sürdürülebilir biyoyakıtların çevresel, sosyo-ekonomik açıdan fayda sağlayacak şekilde kullanımını içermektedir (Yim vd., 2015).

Sürdürülebilir biyoyakıtların kullanımı hatta üretiminin önündeki en büyük engel veya havacılık sektörüne cazip gelen en önemli faktör, petrol fiyatlarının düşük olmasıdır. Böylelikle kullanılan jet yakıtlara alternatif yakıtların geliştirilmesi olumsuz etkilenmektedir. Örnek verecek olursak, petrol fiyatlarının varil başına fiyatı 2011-2013 döneminde 100 dolar seviyesindeyken, bu fiyat son yıllarda 40 dolara kadar gerilemiştir. Bundan dolayı sürdürülebilir alternatif yakıtların kullanılmasının maliyeti, hem çevresel açısından hem de ekonomik açıdan karşılaştırılabilir üstünlük sağlamalıdır. ABD’de, Avrupa’da, Brezilya’da, Güney Afrika’da, Çin’de, Endonezya’da ve Japonya’da sürdürülebilir alternatif havacılık yakıtlarıyla ilgili Airbus, Boeing ve Gulfstream şirketlerinin desteğiyle çalışmalar yürütülmektedir. Hatta Japonya, 24 Temmuz ile 9 Ağustos 2020 arasında düzenlenmesi planlanan Tokyo olimpiyatlarında tüm uçuşlar için alternatif sürdürülebilir yakıtların kullanılmasını hedeflemektedir. ABD ile Endonezya sürdürülebilir alternatif havacılık yakıtları geliştirmek için işbirliği yapmaktadır. Keza Avrupa güneş jetleri üzerine çalışmalar hatta projeler yapmaktadır. Yapılan çalışmalara rağmen sürdürülebilir havacılık alternatif yakıtları istenilen ticari seviyeye ulaşamamıştır. Aşağıda Tablo 5.6.’da sürdürülebilir havacılık jet yakıtları için örgütler ve devlet

düzeyinde belirlenen hedefler gösterilmiştir (Yılmaz & Atmanli, 2017). Havacılık sektörünün kullanmış olduğu küresel bazda jet yakıt oranı 1,5 ile 1,7 milyar varil civarındadır. Bu sebeple sürdürülebilir havacılık jet yakıtının fosil yakıt kaynaklı jet yakıtı içerisinde yüzde 1 oranında bile kullanılması çok önemli görülmektedir (Dagaut & Diévar, 2017; Rojo vd., 2015; Melikoglu, 2017; Smith vd., 2017).

Ülke/Bölge	Organizasyon	Hedef	Hedeflenen Zaman
Dünya	Boeing	% 1	2016
ABD	FAA	% 5	2018
AB	EC	%3-%4	2020
Avustralya	AISAF	%50	2050
Almanya	AİREG	%10	2025
Hollanda	Bioport Hollanda	%1	2015
İsrail	FCI	%20	2025
Endonezya	Devlet	%2	2016

Tablo 5.6. Sürdürülebilir jet yakıtı kullanımı hedefi (Yılmaz ve Atmanli, 2017).

Sürdürülebilir Havacılık Yakıtı (Sustainable Aviation Fuel-SAF) üzerine yapılan çalışmalara ait örneklerden bazılarına aşağıda yer verilmiştir.

Amerikan merkezli havacılık operatörü United Airlines, 2018 yılındaki emisyonları baz alınarak 2050 yılına kadar yaymış oldukları sera gazı emisyonlarını yüzde 50 oranında azaltmayı hedeflemiştir. Ancak şirket bu hedefi 2050 yılına kadar 2018 yılında yaymış olduğu sera gazı emisyonları temelinde yüzde 50 oranında taahhüdünü yüzde 100 oranında iddialı bir hedef koyarak artırmıştır. Şirket, belirlenen iddialı hedeflere yönelik sivil havacılık alanında yapılmış en büyük yatırımlardan biri olarak, Sürdürülebilir Alternatif Yakıt üreticisi Fulcrum BioEnergy şirketine 30 milyon dolarlık bir yatırım yapmıştır. Çünkü şirket, fosil kaynaklı uçak yakıtlarına göre SAF'ların hem daha az emisyon salımına neden olması hem de uçak yakıtlarının neden olduğu emisyonları azaltmanın en hızlı ve etkili yolu olarak görmektedir. Şirket bu yönde attığı adımların arkasında durarak havacılık alanında gelecekte üretilecek SAF'ların yüzde 50'sini alım taahhüdü vermiştir. Yine bu yönde World Energy şirketi ile uygun maliyetli 10 milyon galona kadar SAF satın alma sözleşmesi imzalamıştır. Ayrıca şirket tarafından 2016 yılından bu yana Los Angeles merkezli her bir uçuş için SAF karışı yakıtlar kullanmıştır. Yine bu alanda 2019 yılında yapılan SAF ve dekarbonizasyon girişimine 40 milyon dolarlık bir yatırım

yapmayı taahhüt etmiştir. United Arlines şirketi CEO'su Scott Kirby, “Dünyanın en büyük havayollarından birinin lideri olarak, iklim değişikliğine katkıda bulunma sorumluluğumuzun yanı sıra onu çözme sorumluluğumuzun da farkındayım. Artık bir geleceği olduğundan emin olmadan dünyayı birbirine bağlamamız yeterli değil.” açıklamasıyla iklim değişikliğiyle mücadelede şirketin sorumluluklarının bilincinde olduğunu ve bu yönde hareket ettiğini vurgulamıştır. Ayrıca sivil havacılığın geleceğine yönelik olarak ise, 2050 yılına kadar sivil havacılık emisyonlarını yüzde 100 azaltma sözünün boş olmadığını, bu hedeflere uçarak ve emisyonları azaltarak ulaşılacağını, bu sebeple de küresel sivil havacılık camiasının daha cesaretli olması gerektiğinin altını çizmiştir (Greenair, 2020b).

Havacılık kaynaklı sera gazı emisyonlarını azaltım taahhüdünde bulunan bir başka havayolu ise Finlandiya merkezli Finnair şirketidir. Şirket, 2019 yılı havacılık emisyonları baz alınarak 2025 yılına kadar emisyonları yüzde 50 oranında azaltmayı ve 2045 yılına kadar ise karbon nötr olmaya yönelik havacılık sektörü içerisinde en iddialı hedeflerden birini koymuştur. Şirket tarafından belirlenen 2025 hedeflerine ulaşmak için gelecek 5 yıl içerisinde 3,5 ile 4,0 milyar € arasında bir yatırım yapmayı ve sürdürülebilir havacılık alanında ise 60 milyon € yatırım yapmayı planlamaktadır. Şirket tarafından başlatılan Değişim İçin İtin- Push for change kampanyasının bir parçası olarak San Francisco'dan Helsinki'ye gerçekleştirilen uçuşlarda Shell, World Energy ve SkyNRG şirketleriyle yapılan sözleşme neticesinde yemeklik yağdan elde edilen SAF kullanılmıştır (Greenair, 2020c). Kullanılan jet yakıtı ile harmanlanan yüzde 12 oranında SAF ile gerçekleşen uçuşlardan Finnair şirketi toplamda 32 ton daha düşük CO₂ emisyonu salınımı gerçekleştirmiştir (Greenair, 2019).

Finnair havayolu şirketinin CEO'su Topi Manner, “Helsinki merkezimizden operasyonlarımızda SAF kullanımını artırmaktan heyecan duyuyoruz” açıklamasının yanında “Sürdürülebilir havacılık yakıtları, karbon nötrlüğü için uzun vadeli planımızın önemli bir parçası ve 2025'in sonunda SAF'na yılda yaklaşık 10 milyon € harcamayı umuyoruz. Sağlıklı bir SAF pazarı geliştirmek, öncülerin kararlılığını gerektirir ve Neste ile bu yolda öncülük etmekten mutluluk duyuyoruz.” açıklamasında bulunmuştur. Şirketin SAF yatırımında işbirliği yaptığı Neste'nin CEO'su Peter Vanacker ise “Bu zorluk tek başına kimse tarafından

öz lemeyeceğinden, havacılıktan kaynaklanan emisyonların azaltılması işbirliği gerektiriyor. Finnair ile işbirliği yapmaktan ve Finnair'in karbon nötr hedefini desteklemekten memnuniyet duyuyoruz.” açıklamasıyla Finnair havayolu şirketinin CEO'su Topi Manner'in açıklamasını desteklemiştir (Greenair, 2020c).

5.2.6. Teknolojik ve Operasyonel Çalışmalar

Metz vd., 2007 havayolu taşımacılığının öngörülebilir gelecekte fosil yakıtlara bağımlılığının devam edeceğini ve uçak faaliyetlerinden kaynaklı toplam maliyetin yüzde 20'sini oluşturan havacılık yakıtında iyileştirme yapılmasının CO₂ emisyonlarının azatılmasında kilit rolü olduğuna değinmişlerdir. Bu doğrultuda, uçak üreticileri havacılık filoları üzerinde teknolojik iyileştirmeler yapmak suretiyle yakıt verimliliğini sağlamaya çalışmaktadırlar (Holland vd., 2011). Öyle ki 1960 yılında kullanılan uçak teknolojisine göre günümüz uçak teknolojileri yüzde 70 ile yüzde 80 arasında bir oranında yakıt verimliliği sağlamışlardır (Grote vd., 2014). Metz vd., 2007 yakıt verimliliğinde teknolojik temelli belirtilen iyileştirme oranlarının 2050 yılına doğru yüzde 40 ile yüzde 50 oranında daha da iyileşeceğini tahmin etmektedirler.

King vd., 2010 teknolojik temelli yakıt verimliliğini artırarak, sera gazı emisyonlarının azaltılmasına yönelik 3 iyileştirme alanı belirtmektedir:

- **Uçak Ağırlığında İyileştirme:** Uçak tasarımlarında meydana gelen gelişmelerle beraber uçağı oluşturan malzemelerde hafif gelişmiş alaşımlar ve kompozitlerin kullanılmasıyla uçakların ağırlığı da azalmıştır. Örnek verecek olursak, 2011 yılında hizmete giren Boeing 787 yolcu tipi uçağını diğer alüminyum alaşımlı geleneksel uçaklara göre yüzde 20 oranında hafif kılan özellik, gövde kısmının fiber destekli plastik ve kompozitlerden oluşan malzemeden yapılmış olmasıdır (Grote vd., 2014). Böylelikle yenilikçi ve daha hafif malzemeden yapılan uçaklar daha az yakıt harcarken, aynı zamanda daha az emisyon salınımı da yapmaktadır.
- **Sürtünme Yönelik İyileştirme:** Uçakların kalkışına bağılı olarak bir sürtünme direnciyle karşılaşılırlar. Ancak ilerleyen teknolojik gelişmelere bağılı

olarak kullanılan malzemeler ve uçakların aerodinamik yapısındaki gelişmeler kalkmaya bağlı olarak gerçekleşen sürtünme direncinde önemli azalmalar yaşanmasını sağlamıştır (Grote vd., 2014; King vd., 2010). Günümüzde klasik Harmanlanmış Kanat Gövdesi (Blended Wing Body-BWB) tasarımının yerine daha radikal uygulamalar üzerinde çalışmalar yapılmaktadır. BWB uygulamasının tasarladığı penceresiz yolcu uçağı tasarımlarının yolcular tarafından kabul edildiğı takdirde uçağın aerodinamiğine yapacağı katkıdan dolayı yakıt verimliliğine de katkı sağlayacaktır (King vd., 2010).

- **Motor Verimliliğine Yönelik İyileştirme:** Gelişen teknoloji çerçevesinde kullanılan mevcut uçaklar için verimliliğı artırılmış motor tipleri geliştirilebilir. Bu doğrultuda, son 10 yıl göz önüne alınırsa motoru oluşturan malzemeler, kaplamalar, yanma teknikleri, soğutma ve sensörler gibi teknik parçalarda yaşanan teknolojik yenilikler doğrultusunda yenilenen motorlar yüzde 15 oranında yakıt tüketimine katkı sağlayabilir. Teknolojik olarak gürültü ve titreşim sorunlarında yaşanacak iyileştirmeler, açık rotorlu motorların kullanılmasına fırsat verdiği taktirde yakıt verimliliğine önemli katkılar sunabilecektir (Grote vd., 2014; Lee vd., 2009; King vd., 2010).

5.2.7. Uçak Motoru Üreticisi Rolls-Royce Şirketinin Çalışmaları

İngiliz Motor Üreticisi Rolls-Royce günümüzde karbon salımını azaltmak ve bu yönde teknolojiler üretmenin artık daha önemli olduğunu ifade ederken, aynı zamanda sürdürülebilirlik alanında ilerlemeye çalışan ve kendini bu yola adanmış bir şirket olarak öne çıkmaktadır. Şirket Birleşmiş Milletler Taraflar Konferansı'nın 26. toplantısında Sıfıra Doğru Yarış (Race To Zero) kampanyası katılarak, 2030 yılına kadar sıfır emisyona ulaşma konusunda belirli yol haritası belirlemiştir. Ayrıca yalnız uçak motoru alanında değil aynı zamanda farklı faaliyet alanlarında da geliştireceğı teknoloji ve yeni ürünlerle 2050 yılında sıfır karbon hedeflerine ulaşacağını planlamaktadır. Günümüzde Paris Anlaşması sürecinde Rolls-Royce, 1,5°C için İş Tutkusu Kampanyasına (Business Ambition for 1,5 °C campaign) katılmakta ve bu konuda vermiş olduğu taahhüdün bir hedefi olarak şu maddeleri sıralamaktadır:

- Paris Anlaşması ile uyumlu hale gelerek küresel sıcaklıkları 1,5 °C ile sınırlamak,
- Teknolojik yatırımlarla havacılık, demiryolu, nakliye ve elektrik dahil olmak üzere 2050 yılına kadar ekonominin hayati önem taşıyan bölümlerini sıfır karbon seviyesine ulaştırmak,
- Ar-Ge çalışmalarıyla her zamankinden daha öncemli bir konuma yükselen iklim değişikliği konusunda belirlenen hedeflere ulaşmak için çaba göstermek,
- 2050 yılında sıfır karbon aşamasına ulaşmak için net ve ayrıntılı bir yol haritası belirlemek (Mace, 2020; Rolls-Royce, 2020; NBAA, 2020).

Şirket tarafından emisyonları azaltmak ve sıfır karbon aşamasına ulaşmak için hedeflenen çalışmalarına yönelik maddeler aşağıda başlıklar altında açıklanmaktadır:

5.2.7.1. Sürekli Verimliliğe Odaklanmak

İnsan yaşamı için verimli teknolojilerin önemi her geçen gün daha da artmaktadır. Rolls-Royce olarak verimlilik konusunda önemli aşamalar katedildiğini ifade eden şirket yetkilileri, emisyon azaltımı ve yakıt verimliliği konusunda ürettikleri motorların tüm aşamalarını en ince ayrıntısına kadar incelemektedirler. Böylece motorları daha akıllı hale getirilerek çevresel etkinin minimum seviyelerde kalmasına çaba göstermektedirler. Şirket tarafından üretilen Trent XWB motoru yenilenen ve hafifletilen teknolojik malzemelerle Airbus A350 tipi uçağa güç vermektedir. Trent XWB motoru şirket tarafından son 25 yılda Trent motor ailesinde geliştirilen motorların bir bileşimi olarak en verimli geniş gövdeli motor olma özelliğine sahiptir ki Airbus A350 tipi bir uçakla yapılan uçuşun farklı motora sahip uçakla yapılan uçuşa göre yüzde 25 oranında daha az emisyon üretmektedir (<https://haber.aero/>, 02.02.2021; Pace, 2021).

5.2.7.2. Yeni Nesil Teknolojiler Geliştirmek

Rols-Royce ilk Trent motoru Trent 700'den bu yana yüzde 25 daha tasarruf (yakıt ve emisyon) sağlayacak UltraFan motoru üzerindeki çalışmalarına devam ederken, verimli motor teknolojileri ve tasarımları üzerinde çalışmalarına da devam etmektedir. Şirket motor teknolojilerinin yanında Team Tempest Muharip Uçak Programı kapsamında üstlendiği üst düzey rolle yüksek sıcaklıklarda çalışma özelliğine sahip, hafif ve yoğunluk oranı fazla olan güç ve tahrik sistemine gelişmiş kompozit malzemeler, 3D baskı ve katmanlı üretim tekniklerini kullanarak ortaya koymaya çalışmaktadır. Şirket tarafından ortaya konulan çabalar sonucunda üretilen yeni teknolojiler ilerleyen yıllarda uçak teknolojisi alanında verimliliğe katkı sağlayacaktır (<https://haber.aero/>, 02.02.2021; Pace, 2021).

5.2.7.3. Sürdürülebilir Havacılık Yakıtı Çalışmaları

Rolls-Royce tarafından emisyon azatımı ve yakıt tasarrufu açısından sürdürülebilir yakıtlar büyük öneme sahiptir. Özellikle uzun mesafeli uçuşlardan kaynaklanan karbon salımında bu yakıtların kullanılabilir olmasının büyük katkıları olacağını düşünmektedir. Fakat günümüzde yeteri kadar sürdürülebilir yakıtları üretilmediği için bu alanda uygulama da yeteri kadar olmamaktadır. Bu sebeple şirket petrol ve gaz şirketleriyle işbirliği içerisinde çalışarak sürdürülebilir yakıtların hacimlerini artırmak ve geliştirmeye çalışmaktadır. Şirket tarafından sürdürülebilir alternatif yakıtların yanı sıra havacılık alanında hidrojen kullanımına yönelik araştırmalara da devam etmektedir. Uçak tasarım, motor ve altyapısal değişiklikler gerektirse de hidrojenin yakıt olarak kullanımının kısa mesafeli uçuşlardan kaynaklanan emisyon salımına çözüm olarak görülmektedir (<https://haber.aero/>, 02.02.2021; Pace, 2021).

5.2.7.4. Sürdürülebilir Elektrik Teknolojisi

Rolls-Royce elektrik teknolojisiyle havacılıktan kaynaklanan emisyonları en aza indireyerek daha temiz çevre ve seyahat teknolojileri üzerinde çalışmaları devam etmektedir. Şirket, alanında hız rekorunu kırmaya çalışacak ACCEL isimli tamamen

elektrikli bir uçak geliştirmektedir. şirket tarafından geliştirilen MTU Hibrit Güç Paketleri 2020 ile 2021 yılları arasında Birleşik Krallık ve İrlanda'daki Tren operatörlerine teslim edilecek ve bu sistem ile daha temiz ve sessiz bir tren yolculuğu dönemi başlayacaktır. Havacılık alanında da şirket kısa mesafeli uçuşlar için daha temiz ve sessiz bir uçuş sunan hibrit elektrikli uçak teknolojileri üzerinde çalışmaktadır. Team Tempest sistemiyle gaz türübinli motorlarla elektrik teknolojisi kombinasyonu sağlamaya çalışan şirket yalnızca uçakların uçmasına fayda sağlamanın yanında aynı zamanda uçaklardaki tüm elektrik ihtiyacını karşılamaya yönelik elektrik teknolojisini birleştiriyor (<https://haber.aero/>, 02.02.2021; Pace, 2021).



ALTINCI BÖLÜM

6. TÜRKİYE’DE SİVİL HAVACILIK EMİSYONLARI VE ÖNLEME ÇALIŞMALARI

6.1. Türkiye’de Sivil Havacılığın Genel Durumu

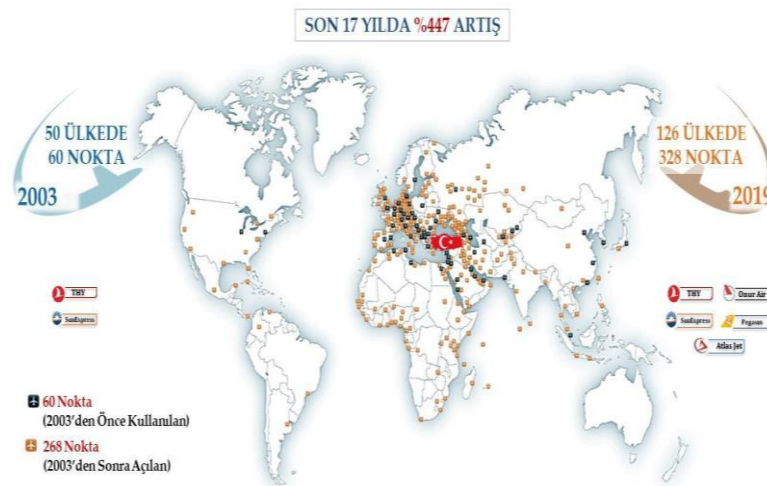
Ulaştırma sektörü içerisinde sağlamış olduğu konfor, hız ve güvenlik sayesinde havayollarının dünya ulaştırma payı içerisindeki yeri her geçen gün artmaktadır. Türkiye’nin gerek ekonomik gerekse toplumsal olarak gelişmesi ve dünya ile entegrasyon çerçevesinde sivil havacılığın gelişmesine özel bir önem gösterilmiştir. Türkiye’nin coğrafi konumunun getirdiği çeşitlilik sivil havacılık sektörünün gelişmesine de yardımcı olmuş ve dünyada hızlı ilerleme gösteren ülkelerden biri konumuna yükselmiştir (SHGM, 2015).

Türk sivil havacılık sektörüne verilen önem sonuçlarını da beraberinde getirmiştir. EUROCONTROL’ün 2014 ile 2021 yıllarını kapsayan uçuş trafiği tahminlerine göre Türkiye sivil havacılık sektörü uçuş trafiğinin en hızlı artacağı ülke olarak tahmin edilmektedir (BEBKA, 2016). Küresel olarak gelişen sivil havacılık sektörüyle kıyaslandığında, Türkiye’nin gösterdiği performans daha fazla olmuştur. 2003 yılından itibaren atılan liberalleşme adımları ve havacılık sektörünü de kapsayan liberalizasyon ve vergi indirimi uygulamalarıyla beraber Türk sivil havacılık sektörü, 2003 yılından itibaren hızlı bir gelişme göstermiştir (UDHB, 2013). Bu gelişme sivil havacılık büyüme rakamlarına da yansımıştır. Havayolu taşımacılığını kapsayan 2005 ile 2014 yılları yolcu trafiği küresel olarak yüzde 54,4 oranında büyürken, Türkiye havayolu yolcu trafiği yüzde 197 oranında büyümüştür. Ayrıca havayolu yolcu trafiğinin yanında taşınan yük miktarında da büyük bir artış yaşanmıştır. Küresel olarak havayolu ile taşınan yük miktarındaki artış yüzde 38,1’ken, Türkiye’de bu rakam yüzde 120 oranına ulaşmıştır. IATA verilerine göre de 2014 yılında havayolu yolcu trafiğinde küresel artış oranı yüzde 5,9 olurken, Avrupa’da yüzde 5,7 ve Türkiye’de ise yüzde 10,9 gibi bir artış göstererek 166

milyon yolcu sayısına ulaşmıştır (SHGM, 2015). Türkiye sivil havacılık sektöründe yaşanan büyüme rakamları da gösteriyor ki gelecek yıllarda Türkiye'nin dünya havayolu taşımacılığında daha fazla pay sahibi olacağıdır.

Türk sivil havacılık sektörü, dünyada sivil havacılık sektöründe en hızlı büyüyen ilk 4 ülkeden biridir. Sektörde ufak tefek kesintiler olsa da büyüme bir doyum noktasına ulaşmamıştır (Yazgan & Yiğit, 2013). Türkiye sivil havacılık sektöründe 2003 ile 2019 yılları arasında yaşanan gelişmeler Şekil 6.1.'de gösterilmiştir. Türkiye sivil havacılık sektörü 2003 yılında 50 ülke ve 60 noktaya uçuş gerçekleştirmekteyken, 2019 yılı sonunda 126 ülke ve 328 noktaya uçuş gerçekleştirerek hızlı bir büyüme gerçekleştirilmiştir. Başka bir ifadeyle Türkiye'nin sivil havacılık sektörünün 2003 ile 2019 yıllarını kapsayan son 17 yılında dış hat uçuşlarında yaşadığı büyüme oranı yüzde 447 olarak kayıtlara geçmiştir. Son 17 yılda yaşanan büyüme gelişmeleri Türkiye'nin hem dünya havayolu yolcu sıralamasında hem Avrupa havayolu yolcu sıralamasında hem de Türkiye'yi kapsayan yolcu sayısında artışı da beraberinde getirmiştir.

Şekil 6.1.'de harita üzerinde Türkiye merkezli havayolu firmalarının gerçekleştirdiği uçuş noktaları, Tablo 6.1.'de ise ülkesel bazda isimlendirmesi yapılmıştır. Türk sivil havacılık sektörünün hızlı büyümesi dünyanın hemen hemen her noktasına uçuş gerçekleştirebilecek bir ağ kurmasını sağlamıştır.



Şekil 6.1. 2003 ve 2019 Yıllarındaki Dış Hat Uçuş Noktaları (SHGM, 2019).

Uçulan Ülke Adı			
ABD	Finlandiya	Kosova	Romanya
Afganistan	Fransa	Kuveyt	Ruanda
Almanya	Gabon	Kuzey Kıbrıs	Rusya
Arjantin	Gambiya	Küba	Senegal
Arnavutluk	Gana	Letonya	Seyşeller
Avusturya	Gine	Libya	Sırbistan
Azerbaycan	Güney Afrika	Litvanya	Sierra Leone
BAE	Güney Kore	Lübnan	Singapur
Bahreyn	Gürcistan	Lüksemburg	Slovakya
Bangladeş	Hırvatistan	Macaristan	Slovenya
Belarus	Hindistan	Madagaskar	Somali
Belçika	Hollanda	Makedonya	Sri Lanka
Benin	Hong Kong	Maldivler	Sudan
Birleşik Krallık	Irak	Malezya	Suriye
Bosna Hersek	İran	Mali	Suudi Arabistan
Brezilya	İrlanda	Malta	Tacikistan
Bulgaristan	İspanya	Mauritius	Tanzanya
Burkina Faso	İsrail	Meksika	Tayland
Cezair	İsviçre	Mısır	Tayvan
Cibuti	İsviçre	Moğolistan	Tunus
Çad	İtalya	Moldova	Türkmenistan
Çekya	Japonya	Moritanya	Uganda
Çin	Kamerun	Mozambik	Ukrayna
Danimarka	Kanada	Nepal	Umman
Demokratik Kongo	Karadağ	Nijer	Ürdün
Endonezya	Katar	Nijerya	Venezuela
Eritre	Kazakistan	Norveç	Vietnam
Estonya	Kenya	Özbekistan	Yemen
Etiyopya	Kırgızistan	Pakistan	Yunanistan
Fas	Kolombiya	Panama	Zambiya
Fil Dişi Sahiller	Komorlar	Polonya	
Filipinler	Kongo	Portekiz	

Tablo 6.1. Dış hat uçuş gerçekleştirilen noktalar (SHGM, 2019).

Türkiye, Dünya havayolu yolcu taşıma rakamlarına göre 2003 yılında 18. sıradayken, 2016 yılında büyük bir artışla 11.sıraya yükselmiştir (UAB, 2018). Tablo 6.2.'de gösterilen 2017 yılında ise, dünya havayolu taşımacılığı yolcu sıralamasında 193.576.844 yolcu ve yüzde 3,1 küresel pay ile Brezilya'nın ardından 10. sırada yer almıştır.

Dünya Yolcu Sıralamaları 2017			
Sıra No	Ülke	Toplam Yolcu	Payı %
1	ABD	1.690.720.000	%26,8
2	Çin	1.147.801.640	%18,2
3	Hindistan	292.623.231	%4,6
4	Japonya	292.405.311	%4,6
5	İngiltere	290.813.128	%4,6

6	İspanya	248.965.852	%3,9
7	Almanya	236.347.510	%3,7
8	Endonezya	205.874.655	%3,3
9	Brezilya	204.443.976	%3,2
10	Türkiye	193.576.844	%3,1
11	Rusya	187.461.986	%3,0
12	Fransa	177.219.926	%2,8
13	İtalya	175.150.984	%2,8
14	Avustralya	157.805.583	%2,5
15	Tayland	155.562.214	%2,5
16	Güney Kore	143.523.071	%2,3
17	Kanada	142.791.333	%2,3
18	Meksika	137.716.464	%2,2
19	BAE	124.093.872	%2,0
20	Malezya	99.593.638	%1,6
	Toplam	6.304.491.218	%100

Tablo 6.2. 2017 yılı Dünya yolcu sıralaması (UAB, 2018).

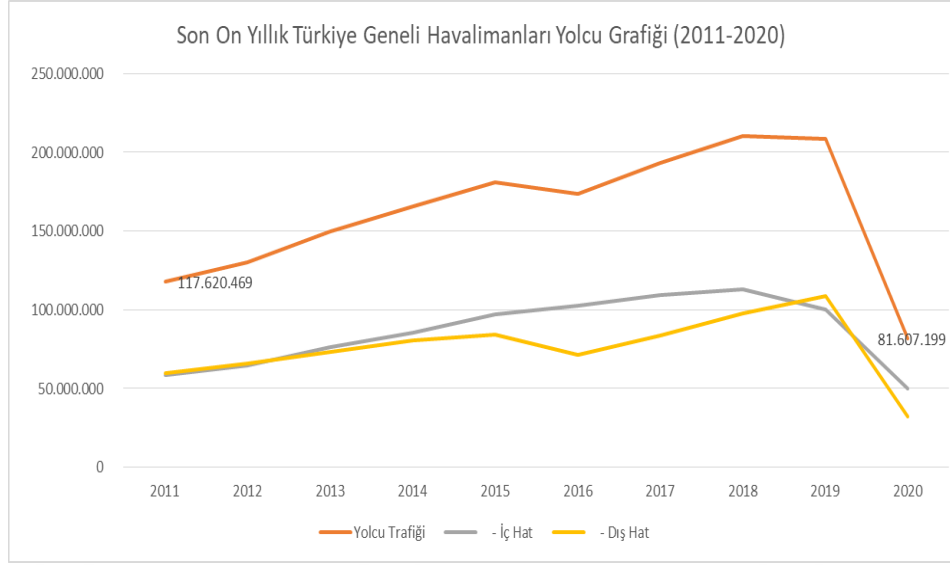
AVRUPA YOLCU SIRALAMALARI 2017			
Sıra No	Ülke	Toplam Yolcu	Payı%
1	İngiltere	290.813.128	%17,1
2	İspanya	248.965.852	%14,7
3	Almanya	236.347.510	%13,9

4	Türkiye	193.576.844	%11,4
5	Rusya	187.461.986	%11,0
6	Fransa	177.219.926	%10,4
7	İtalya	175.150.984	%10,3
8	Hollanda	76.318.667	%4,5
9	Yunanistan	58.130.256	%3,4
10	Norveç	55.298.059	%3,3
	Toplam	1.699.283.212	%100

Tablo 6.3. 2017 Avrupa yolcu sıralaması (UAB, 2018).

Türkiye sivil havacılık sektörünün küresel alanda gösterdiği büyüme Avrupa havayolu yolcu sıralamasında da kendini göstermiştir. 2003 yılında Avrupa havayolu yolcu sıralamasında 7. sıradayken, 2016 yılında 6. sıraya (UAB, 2018) ve 2017 yılında Tablo 6.3.'te gösterildiği üzere 193.576.844 yolcu ve yüzde 11,4 pay ile Almanya'nın ardından 4. sırada yer almıştır.

Havacılık sektörünün küresel olarak büyümesine paralel olarak Türkiye havacılık sektörü de hızlı gelişme göstermiştir. Dünya ve Avrupa hava yolu sıralamalarında üst sıralara tırmanan Türkiye havacılık sektörü, kendi iç piyasasında büyümesini devam ettirmiştir. Şekil 6.2.'de gösterildiği üzere, 2011 ile 2019 yılları kapsayan dönemde (2020 yılından başlayıp halen devam eden Covid-19 dönemi hariç tutulmuştur) Türkiye'nin havayolu ulaşımı kullanan yolcu trafiği büyük bir artış göstermiştir. 2011 yılında 117.620,469 yolcu tarafından kullanılan havayolu taşımacılığı sektörü, 2019 yılına gelindiğinde ortalama yüzde 100'e yakın bir artış göstererek 208.373,696 yolcu sayısına ulaşmıştır.



Şekil 6.2. Türkiye Havayolu Yolcu Trafiği (2011-2020) (DHMI, 2021).

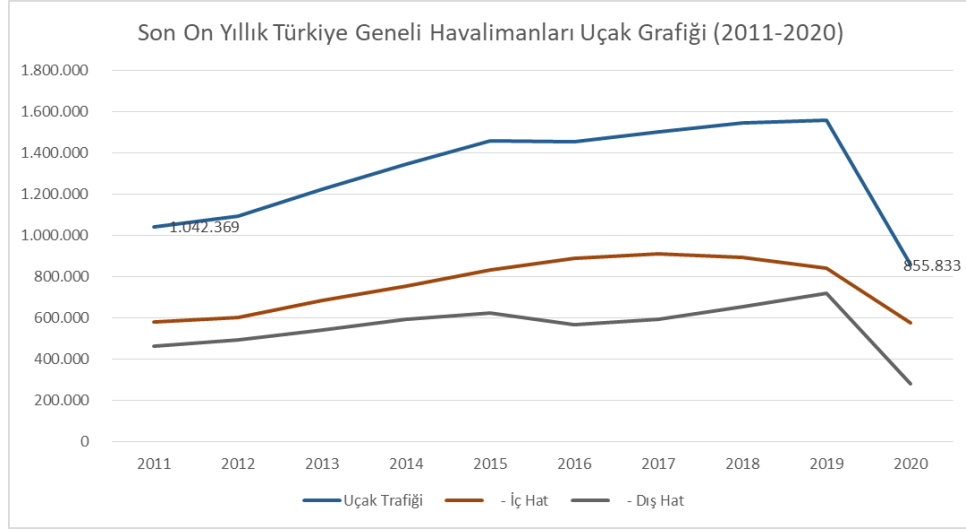
Ekici & Şöhret (2020) tarafından Türkiye'deki havayolu yolcu trafiğini gösteren çalışmada, (Tablo 6.4.), 1998 ile 2018 yılları arasında yaşanan büyük artış dikkat çekicidir. 1998 yılında iç hat uçuşu kullanan yolcu sayısı 13.238,832 iken dış hattı kullanan yolcu sayısı 20.960,847 olmuştur. 1998 yılında toplam havayolu yolcu taşımacılığında yararlanan yolcu sayısı ise 34.199,679 rakamına ulaşmıştır. 2018 yılına gelindiğinde aradan geçen 21 yılda Türk sivil havacılık sektörü büyük bir ivme yakalayarak iç hatlarda 112.911.108 yolcu sayısına dış hatlarda 97.587.056 yolcu sayısına ve toplamda 1998 yılının neredeyse 7 katına yakın 210.498.164 yolcu sayısına ulaşmıştır.

Yıl	Toplam	Yurtiçi	Uluslararası
1998	34.199.679	13.238.832	20.960.847
1999	30.011.658	12.931.771	17.079.887
2000	34.972.534	13.339.039	21.633.495
2001	33.620.448	10.057.808	23.562.640
2002	33.755.452	8.700.839	25.054.613
2003	34.424.340	9.128.124	25.296.216

2004	45.034.589	14.438.292	30.596.297
2005	55.545.473	20.502.516	35.042.957
2006	61.684.203	28.799,878	32.884.325
2007	70.352.867	31.970.874	38.381.993
2008	79.438.289	35.832.776	43.605.513
2009	85.508.508	41.226.959	44.281.549
2010	102.800.392	50.575.426	52.224.966
2011	117.620.469	58.258.324	59.362.145
2012	130.351.620	64.721.316	65.630.304
2013	149.430.421	76.148.526	73.281.895
2014	165.720.234	85.416.166	80.304.068
2015	181.074.531	97.041.210	84.033.321
2016	173.743,537	102.499.358	71.244.179
2017	193.045.343	109.511.390	83.533.953
2018	210.498.164	112.911.108	97.587.056

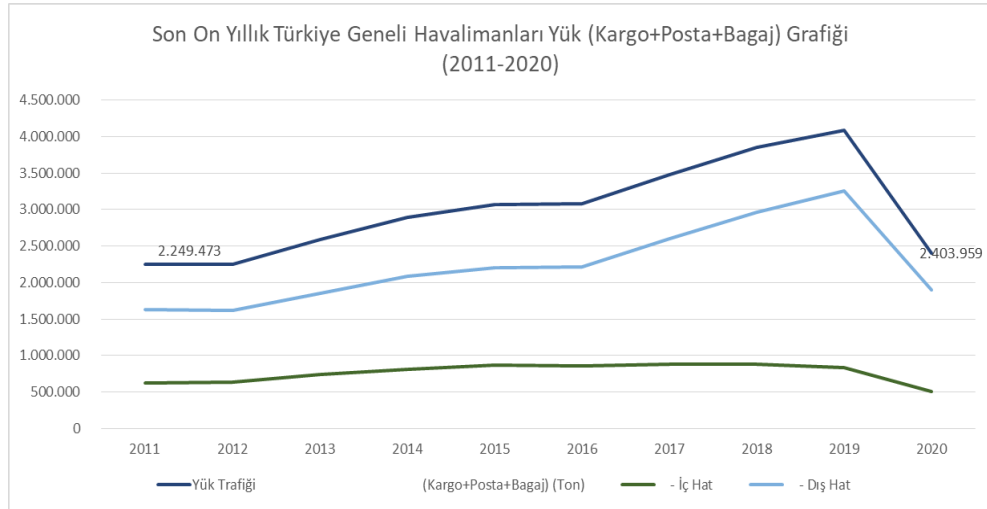
Tablo 6.4. Türkiye’de 1998-2018 yılları arasında taşınan yolcu sayısı değişimi (Ekici & Şöhret, 2020).

Şekil 6.3.’te gösterildiği üzere 2011 ile 2019 yıllarını kapsayan Türkiye uçak trafiğine bakıldığında (2020 yılından başlayıp halen devam eden Covid-19 dönemi hariç tutulmuştur) 2011 yılında Türkiye’de 1.042,369 uçak trafiği yaşanırken 2019 yılına gelindiğinde bu rakam ortalama yüzde 50’nin üzerinde bir artışla 1.556,417 sayısına ulaşmıştır.



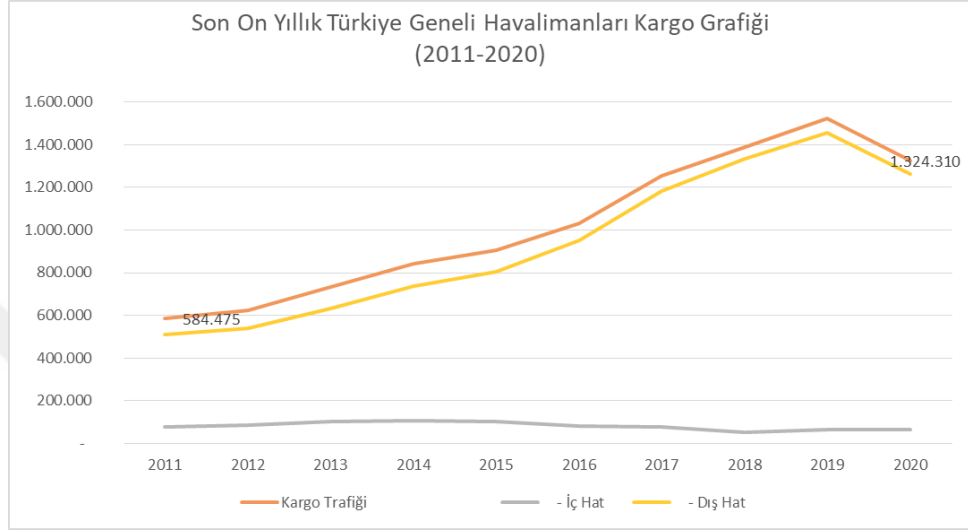
Şekil 6.3. Türkiye Havayolu Uçak Trafikği (2011-2020) (DHMİ, 2021).

Havayolu taşımacılığında Türkiye’de yalnız yolcu ve uçak trafiğinde büyüme yaşanmamış aynı zamanda yük ve kargo taşımacılığında da büyüme devam etmiştir. 2011 ile 2019 yıllarını kapsayan (2020 yılından başlayıp halen devam eden Covid-19 dönemi hariç tutulmuştur) Şekil 6.4.’te Türkiye’ye ait 10 yıllık dönemdeki yük trafiğini göstermektedir. 2011 yılında 2.249,473 ton yük trafiği yaşanırken 2019 yılında bu rakam ortalama yüzde 80’nin üzerinde bir büyüme göstererek 4.090,168 tonluk bir hacim yakalamıştır.



Şekil 6.4. Türkiye Havayolu Yük (kargo, posta, bagaj) Trafikği (2011-2020) (DHMİ, 2021).

Şekil 6.5.'te gösterilen Türkiye havayolu kargo trafiğinde ise, 2011 ile 2019 yıllarını kapsayan dönemde (2020 yılından başlayıp halen devam eden Covid-19 dönemi hariç tutulmuştur) kargo trafiği 2011 yılında 584.475 tonluk bir hacme sahipken 2019 yılında bu rakam yüzde 100'ün üzerinde bir artış göstererek 1.522,404 rakamına ulaşmıştır.



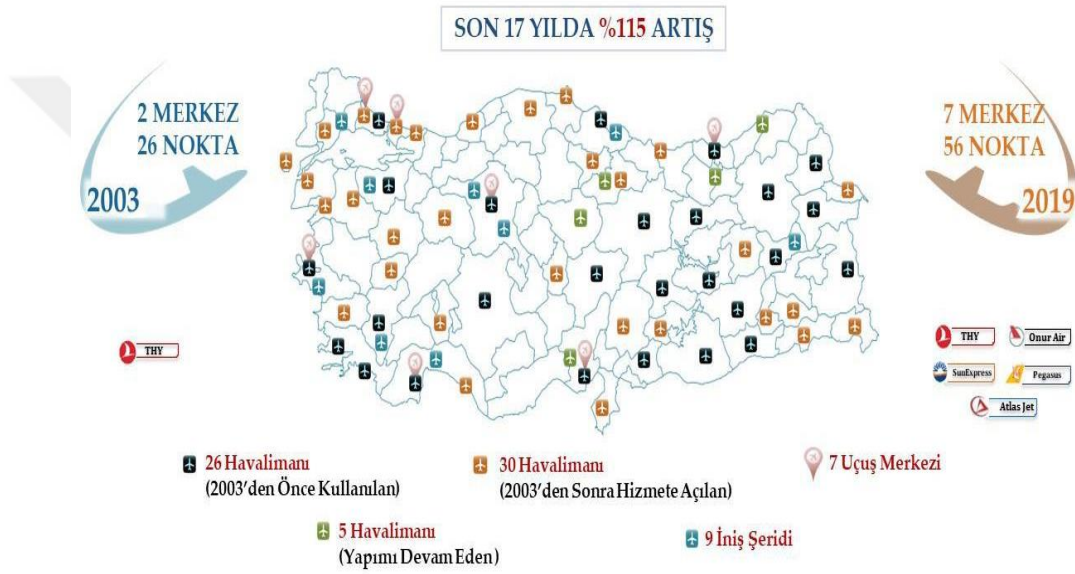
Şekil 6.5. Türkiye Havayolu Kargo Trafiği (2011-2020) (DHMİ, 2021).

Türkiye sivil hava taşımacılığı alanında gerek küresel gerek iç hatlarda yaşanan gelişmeler uçak sayısı ve dolayısıyla koltuk sayısında da artışı getirmiştir. 2003 ile 2019 yıllarını kapsayan Şekil 6.6.'da havayolu koltuk kapasitesi 2003 yılında 27. 599 iken, 2019 yılında büyük bir artışla neredeyse 4 katı bir seviyeye denk gelen 103.763 koltuk sayısına ulaşmıştır.



Şekil 6.6. Türkiye Havayolu Taşımacılığı Koltuk Kapasitesi (2003-2019) (SHGM, 2019).

Sivil Havacılık Genel Müdürlüğünün 2019 verileri çerçevesinde Türkiye'nin genel havayolu trafiğinin yanında iç hat sefer sayısı ve uçuş noktalarında da artış yaşanmıştır. Şekil 6.7.'de görüleceği üzere 2003 ile 2019 yıllarını kapsayan Türkiye'nin iç hat uçuşlarının yapıldığı havalimanı göstergelerindeki değişime yer verilmiştir. 2003 yılında 2003 yılında iç hat kaynaklı uçuşlar 2 merkez üzerinden 26 noktaya gerçekleşmekteyken, 2019 yılında bu sayı 7 merkez ve 56 noktaya çıkmıştır. Devam eden havalimanı inşaatlarıyla beraber Türkiye havayolu taşımacılığında kullanılan havalimanları adeta bir örümcek ağı gibi Türkiye illerine yayılmıştır.



Şekil 6.7. 2003 ve 2019 yılları Türkiye’de iç hatlar uçuş merkezi değişimi (SHGM, 2019).

Yukarıda harita olarak belirtilen iç hat uçuş merkezleri ve uçuş noktalarını içeren Tablo 6.5.’te aşağıda gösterilmiştir. Türkiye sivil havacılık sektöründe yaşanan büyümenin bir göstergesi olarak neredeyse çoğu ile hava ulaşım ağı kurulmuştur.

İç Hat Uçuş Noktaları	
Adana Havalimanı*	İstanbul Sabiha Gökçen Havalimanı*
Adıyaman Havalimanı	İzmir Adnan Menderes Havalimanı*
Ağrı Ahmed-i Hani Havalimanı	Kahramanmaraş Havalimanı
Amasya Merzifon Havalimanı	Kapadokya Havalimanı
Ankara Esenboğa Havalimanı*	Kars Harakani Havalimanı
Antalya Gazipaşa - Alanya Havalimanı	Kastamonu Havalimanı
Antalya Havalimanı*	Kayseri Havalimanı
Aydın Çıldır Havalimanı	Kocaeli Cengiz Topel Havalimanı
Balıkesir Koca Seyit Havalimanı	Konya Havalimanı
Balıkesir Merkez Havalimanı	Malatya Havalimanı
Batman Havalimanı	Mardin Havalimanı
Bingöl Havalimanı	Muğla Dalaman Havalimanı
Bursa Yenişehir Havalimanı	Muğla Milas - Bodrum Havalimanı
Çanakkale Gökçeada Havalimanı	Muş Havalimanı
Çanakkale Havalimanı	Ordu Giresun Havalimanı
Denizli Çardak Havalimanı	Samsun Çarşamba Havalimanı
Diyarbakır Havalimanı	Siirt Havalimanı
Elazığ Havalimanı	Sinop Havalimanı
Erzincan Havalimanı	Sivas Nuri Demirağ Havalimanı
Erzurum Havalimanı	Şanlıurfa GAP Havalimanı
Eskişehir Anadolu Havalimanı	Şırnak Şerafettin Elçi Havalimanı
Gaziantep Havalimanı	Tekirdağ Çorlu Havalimanı
Hakkâri Yüksekova Selahaddin Eyyubi Havalimanı	Tokat Havalimanı
Hatay Havalimanı	Trabzon Havalimanı*
İğdır Havalimanı	Uşak Havalimanı
Isparta Süleyman Demirel Havalimanı	Van Ferit Melen Havalimanı
İstanbul Atatürk Havalimanı	Zafer Havalimanı
İstanbul Havalimanı*	Zonguldak Çaycuma Havalimanı

(*)Uçuş Merkezleri

Tablo 6.5. Türkiye iç hat uçuş merkezleri ve uçuş noktaları (SHGM, 2019).

Türkiye sivil havacılık sektöründe son on yıl yaşanan gelişmelerle beraber Türk hava sahası adeta örümcek ağıyla örülür bir pozisyona ulaşmıştır. 2005 yılında hava sahasında gerçekleşen uçak trafiği 757.983 sayısına ulaşırken bu rakam 2014 yılında ortalama iki katına çıkarak 1.677,350 sayısına ulaşmıştır. Türkiye dış hat uçuşlarında son on yılda neredeyse iki katına varan bir büyüme gerçekleşirken, asıl büyüme iç hat uçuşlarında gerçekleşmiştir. 2005 yılında iç hat uçuşlarında gerçekleşen uçuş sayısı 265.113 iken, 2014 yılında bu rakam 754.387 rakamına ulaşarak Avrupa’da iç hatlar uçuşlarında en çok büyüyen ülke konumuna ulaşmıştır. İç hat pazarında yaşanan bu gelişmeler 2003 yılından itibaren gelişen bölgesel havacılık politikaları ve artan rekabetin sonucunda olmuştur (BEBKA, 2016).

Türkiye’de ve Dünya’da yaşanan ekonomik gelişmeler Türkiye sivil havacılık sektörünün gelişim çizgisine etki etmektedir. Son 15 yılda Dünya’da ve Türkiye’de yaşanan ekonomik gelişmeler beraberinde sivil havacılık sektörünün hem küresel hem de Türkiye açısından büyümesinde büyük fayda sağlamıştır. Yaşanan neoliberal ekonomik büyüme Türkiye’nin sivil havacılık sektöründe dünya ortalamalarının üstünde büyüme oranına sahip olmasını sağlamıştır (Kafalı & Altuntas, 2020). Havacılığın Türkiye’de hızlı gelişini kolaylaştıran etmenlerden biri de demiryolu alt

yapısının yeterince gelişmemiş olmasıdır. Böylelikle havayolunun sunduğu yüksek hızlı ulaşım modeli Tablo 6.6.'da gösterildiği üzere ön plana çıkmaktadır (Özkurt vd., 2014).

Taşıma Türü	Maliyet	Ulaştırma Hızı	Hizmet Ağı
Karayolu	Yüksek	Yavaş	Sınırlı
Demiryolu	Düşük	Yavaş	Sınırlı
Havayolu	Çok Yüksek	Çok Hızlı	Geniş
Denizyolu	Çok Yüksek	Yavaş	Sınırlı

Tablo 6.6. Taşıma türlerinin karşılaştırılması (Nebol, 2016).

Ülkelerin gelişmiş düzeyiyle bağlantılı olan demiryolu taşımacılığı, birim başına düşen araç sayısı bakımından verimi yüksek bir taşıma türüdür. Aynı zamanda düşük kaza oranı ve yüksek taşıma miktarı demiryolu taşımacılığının avantajları arasında görülmekteyken, ilk yatırım da yüksek maliyet ve taşıma hızındaki yavaşlık (son yıllarda gelişen hızlı tren teknolojileri ile bu özellik aşılmıştır diyebiliriz) demiryolunun dezavantajları olarak öne çıkmaktadır. Demiryolu taşımacılığına kıyasla havayolu taşımacılığını yüksek hız oranına sahip olması öne çıkarırken, yüksek taşıma maliyetine sahip olması dezavantaj olarak görülmektedir (Çarıkçı & Öçal, 2020).

6.2. Türkiye’de Sivil Havacılık Emisyonlarını Belirlemeye Yönelik

Çalışmalar

Türkiye’nin toplam sera gazı emisyonlarının 1990-2017 yılı mukayesesinde, 2017 yılı toplam emisyon oranı 1990 yılına göre yüzde 140.1 oranında artış göstererek 526.3 Mt CO₂ (Karbondioksit eşdeğeri) oranına ulaşmıştır (Ekici & Şöhret, 2020). Ulaştırma faaliyetlerinden kaynaklı emisyonlar Türkiye’de toplam emisyonlarının içerisinde önemli bir oranı oluşturmaktadır. 1990 yılında taşıma kaynaklı sera gazı emisyon oranları 2009 yılında yüzde 64,97 oranında (Doğan, 2018), 2014 yılında ise yüzde 172 oranında (Yeldan vd., 2016) bir artış göstermiştir. Yıllık ortalama yüzde 4,03’lük bir artış gösteren taşıma kaynaklı emisyonlar içerisindeki en büyük oranı karayolu oluştururken, karayolunu sırasıyla havayolu, demiryolu ve denizyolu taşıma faaliyetleri izlemektedir. Karayolu taşıma

faaliyetlerden kaynaklı emisyonların 2009 yılındaki ulaştırma emisyonları içerisindeki payı yüzde 84,74 olurken, havayolu kaynaklı emisyonların payı ise yüzde 10,87 olmuştur. Ancak karayolu kaynaklı emisyonların ulaştırma emisyonları içerisindeki payı yüksek olmasına sahip olmasına rağmen 1990 ile 2009 yılları arasında yüzde 65,09 oranında bir artış göstermiştir. Oysa havayolu taşımacılığından kaynaklı emisyonların oranı 1990 yılından 2009 yılına gelindiğinde 5.2 Mt CO₂ emisyonu salımı yaparak toplam ulaştırma emisyonları içerisinde yüzde 463,83'lük oranla en fazla emisyon salım artışı gösteren sektör olmuştur (Doğan, 2018). Karayolları taşımacılığında iyileştirilen teknolojiler ve elektrikli araç kullanımı daha az emisyon salımına katkı sağlarken, havacılık sektöründeki talep artışı ve dolayısıyla yaşanan hızlı büyüme ilerleyen yıllarda havacılık emisyonların ulaştırma emisyonları içerisindeki payının daha fazla yükselmesine neden olacağı tahmin edilmektedir. Türkeş³'e göre de, “ COVID-19 küresel salgını havacılık sektörüne ciddi bir darbe vurdu ve bu olumsuz etki gelecek birkaç yıl (ör. 2-3 yıl) daha etkili olacaktır. Bu dönem geçtikten sonra, dünyada ve Türkiye’de sektörde (yolcu ve mal ya da kargo taşımacılığı vb.) hızla toparlanma beklenebilir. Bunun sonucunda da bu dönemde düşen havacılık salımlarının zamanla 2020 öncesi son 10 yılın ortalama düzeyine ulaşabileceği, gelecek 10 yılda ise bunun üstüne çıkabileceği beklenebilir.” açıklaması yapılmıştır. Yani gelecek yıllarda havacılık sektörünün daha da büyüyeceğini ifade ederken, orantılı olarak kaynaklı emisyonlarda artacaktır. Bu bölümde Türkiye’de ticari havacılık emisyonlarının belirlenmesine yönelik yapılan çalışmalara ve elde edilen bulgulara yer verilecektir.

Ekici & Şöhret (2020) tarafından yağılan çalışmada, Türkiye’nin en büyük ve en yoğun havalimanlarından biri olan Antalya Uluslararası Havalimanı’nda gerçekleşen uçuşlardan kaynaklı emisyonların ekonomik maliyetleri ve çevresel etkisi hesaplanmıştır. 2018 yılı Temmuz ayında Antalya Uluslararası Havalimanı’nın en yoğun olduğu dönemde gerçekleşen uçuşlar baz alınarak hesaplamalar yapılmıştır. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı’ndan alınan gerçek zamanlı verilere göre hesaplama parametreleri belirlenmiştir. İlk etapta uçak tipleri (Tablo 6.7.) belirlenmiş,

³ Murat Türkeş. Mülakat: Selçuk Gürçam. İğdır, 31/12/2020.

sonrasında havayolları kategorize edilerek yapılan çevresel maliyet tablosuna (Ek: 5) ve küresel ısınma etki değerlendirmesine (Ek: 6.) yer verilecektir.

Uçak tipi	Numara
A318	1
A319	11
A320	46
A320neo	2
A321	25
A330	10
A340	3
AN24	1
B737	109
B747	1
B757	10
B767	10
B777	5
B787	5
Diğer	19

Tablo 6.7. İniş-Kalkış Yapan Uçak Tipleri (Ekici & Şöhret, 2020).

2018 yılı Temmuz ayında Antalya Uluslararası Havalimanı'nda gerçekleşen toplam 107 havayolu şirketi numaralandırılarak kategorize edilmiştir. Ek: 5'te kategorize edilen 107 havayolu şirketi ve Tablo 6.7.'de sıralanan 258 uçak tipinin gerçekleştirmiş olduğu toplam 25.860 LTO (iniş ve kalkış) döngüsü verileri ışığında hesaplamalar yapılmıştır. Çevresel maliyet Antalya Uluslararası Havalimanı'nın 2018 yılı Temmuz ayında gerçekleşen uçuşlardan kaynaklı egsoz emisyonlarının sınırlandırma maliyetidir. Vogtlander & Bijma (2000) tarafından geliştirilen emisyon önleme metodolojisi kullanılarak yapılmıştır. Yapılan hesaplama sonucunda egzoz emisyon önleme maliyeti açısından en yüksek çevresel maliyet oranı 6673,25 Euro olarak Airway 96 havayolu şirketi olmuştur.

2018 yılı Temmuz ayında Antalya Uluslararası Havalimanı'na iniş kalkış gerçekleştiren 107 havayolu ve 258 uçak tipinin neden olduğu emisyon indeksi ve küresel ısınma potansiyelleri Ek:6'da gösterilmiştir. 107 hava yolu içerisinde en çok küresel ısınma potansiyeline sahip şirket 118.255.0748 GWP değeriyle Airway 96 olmuştur. Airway 96 operatörünün en fazla etkiye sahip olmasının nedeni; iç ve dış

hat uçuşlarında Antalya Uluslararası Havalimanı'na en fazla iniş kalkış gerçekleştiren şirket olmasından kaynaklanmaktadır.

Kumaş vd., (2019) tarafından turizm dolayısıyla özellikle yaz aylarında yoğun uçak trafiğine sahne olan Muğla Havalimanlarına 2017 yılı iniş kalkış yapan uçaklardan kaynaklı emisyonlar hesaplanmıştır. Muğla Havalimanlarından Milas-Bodrum Havalimanı'nda gerçekleşen uçuşlardan kaynaklı emisyon hesaplaması Tablo 6.8.'de gösterilmiştir. Milas-Bodrum Havalimanı'nda LTO döngüsü çerçevesinde yapılan emisyon hesabında Boeing-737 tipi uçak 8.673,600 kg CO₂ emisyon oranıyla en fazla emisyon salınımı yapan uçak tipi olurken, Ağustos ayı ise 17.546,760 kg CO₂ ile en fazla emisyon salınan ay olarak hesaplanmıştır. Boeing-737 tipi uçağın en fazla emisyon oranına sahip olmasının nedeni en fazla iniş kalkış gerçekleştiren hava aracı olmasından kaynaklanırken, en fazla emisyon salınımı yapılan ayın Ağustos olmasının sebebi ise turizm kaynaklı olarak en fazla iniş kalkış yapıldığı ay olmasıdır.

AYLAR	BOEING-737 tipi CO2 Emisyon (kg)	AIRBUS-A321 tipi CO2 Emisyon (kg)	AIRBUS-A320 tipi CO2 Emisyon (kg)	AIRBUS-A330 tipi CO2 Emisyon (kg)	AIRBUS-A330 tipi CO2 Emisyon (kg)
OCAK	1.645,760	531.520	317.200	831.900	3.326,380
ŞUBAT	1.039,720	335.220	200.080	528.750	2.103,770
MART	1.295,480	419.780	248.880	655.650	2.619,790
NİSAN	2.360,220	764.060	453.840	1.198,500	4.776,620
MAYIS	3.908,680	1.265,380	753.960	1.981,050	7.909,070
HAZİRAN	6.132,680	1.981,120	1.180,960	3.109,050	12.403,810
TEMMUZ	8.601,320	2.781,420	1.656,760	4.363,950	17.403,810
AĞUSTOS	8.673,600	2.802,560	1.671,400	4.399,200	17.546,760
EYLÜL	6.499,640	2.101,920	1.251,720	3.299,400	13.152,680
EKİM	3.438,860	1.111,360	661.240	1.741,350	6.952,810
KASIM	1.312,160	425.820	253.760	662.700	2.654,440
ARALIK	1.264,900	410.720	244.000	641.550	2.561,170
TOPLAM					93.410,750

Tablo 6.8. Milas Bodrum havaalanı gelen/giden uçak tiplerine ait emisyon değerleri (Kumaş vd., 2019).

Kafali & Altuntas (2020), 2016-2017 ve 2018 yılları arasında Dalaman Havalimanı'ndaki ticari uçuşlardan kaynaklı sera gazı emisyonları ve yakıt tüketim miktarlarını hesaplamıştır. Hesaplama sonucunda 2016-2017 ve 2018 yıllarına ait yakıt tüketiminin en fazla olduğu aylar en fazla uçuşun gerçekleştiği dönemlerde (Haziran ve Eylül arası) olurken en az yakıt tüketimi ise en az uçuşun gerçekleştiği aylarda (Kasım, Aralık, Ocak ve Şubat) gerçekleşmiştir. 2016 yılında en fazla yakıt tüketimi 24,32 ton ile Temmuz ayında, 2017 yılında 27,16 ton ile Temmuz ayında ve 2018 yılında 34,49 ile Ağustos ayında gerçekleşmiştir. Emisyon bazlı günlük ortalama değerlerine göre hesaplamada ise, en yüksek CO emisyonu değerleri sırasıyla 2018 yılı Ağustos ayında 1031,71 kg, 2017 yılı Temmuz ayında 803,6 kg ve 2016 yılın Temmuz ayında 720,21 kg olarak hesaplanmıştır. Hesaplama yapılan bir başka emisyon olan HC ise en yüksek değerlere 2018 yılı Ağustos ayında 117,22 kg, 2017 yılı Temmuz ayında 88,22 kg ve 2016 yılı Temmuz ayında 73,81 kg olarak kayıt edilmiştir. Sonuç olarak, yıllık ticari uçuşlar yüzde 14.48 oranında artış gösterirken doğru orantılı bir şekilde yolcu sayısı da yüzde 21.14 oranında artış göstermiştir. Artan uçuş sayısı yani gelişen havayolu ulaşımı aynı zamanda yakıt tüketiminin artmasına, ekonomik gelişmeye ve dolayısıyla daha çok çevresel etkiye neden olacaktır.

Ekici & Sevinç (2019) tarafından 2018 yılı Türk Hava Yolları bünyesinde kayıt uçakların LTO döngüsü çerçevesinde her faz (son yaklaşma, iniş, Taksi-giriş, Taksi-çıkış, kalkış, tırmanma) için uçak tipine göre salınan emisyon miktarı (CO, CO₂, HC ve NO_x) ve bu emisyonların oluşturdukları maliyet analizi yapılmıştır. 6.9.'da THY bünyesinde 2018 yılı itibariyle kayıtlı uçakların dar gövdeli ve geniş gövdeli olarak sınıflandırılması yapılmıştır. THY filosuna kayıtlı uçaklardan geniş gövdeye sahip en fazla uçak tipini 99 adet ile B737-800 oluştururken, geniş gövdeye sahip en fazla uçak tipini ise 37 adet ile A330-300 oluşturmuştur.

Dar Gövdeli Uçaklar		Geniş Gövdeli Uçaklar	
Uçak Tipi	Uçak Sayısı	Uçak Tipi	Uçak Sayısı
A319-100	7	A330-200	18
A320-200	19	A330-300	37
A321-200	68	A340-300	4
A321-NEO	2	B777-300ER	33

B737-700	1	TOPLAM	92
B737-800	99		
B737-8MAX	7		
B737-900ER	15		
TOPLAM	218		

Tablo 6.9. 2018 yılı THY filosundaki uçak tipleri (Ekici & Sevinç, 2019).

2018 yılı uçak verileri ve LTO döngüsü çerçevesinde yapılan emisyon (CO, CO₂, HC ve NO_x) sonuçları Tablo 6.10.'da belirtilmiştir. Hesaplama sonucunda CO emisyonunun 3862.07 ton ile en fazla salınımı Taksi-çıkış fazında, CO₂ emisyonunun 191061.70 ton ile en fazla salınımı Taksi-giriş fazında, HC emisyonunun 308.22 ton ile en fazla salınımı Taksi-çıkış fazında ve NO_x emisyonunun ise 5122.67 ton ile en fazla salınımı tırmanış fazında gerçekleşmiştir. NO_x emisyonu haricinde diğer emisyonların en fazla Taksi-giriş ve Taksi-çıkış fazlarında salınımın sebebi taksi sürelerinin fazla olmasından kaynaklanmaktadır.

Uçuş fazları	CO (ton)	CO ₂ (ton)	HC(ton)	NO _x (ton)
Taksi-çıkış	3862.07	166537.04	308.22	1034.77
Kalkış	19.74	63395.98	5.29	2617.62
Tırmanış	93.75	161779.61	13.16	5122.67
Son yaklaşma	226.65	99047.90	9.25	1439.53
İniş	2133.83	92013.77	170.29	571.71
Taksi-giriş	2360.50	191061.70	179.55	2011.24

Tablo 6.10. 2018 yılı THY filosunun LTO döngüsü çerçevesinde toplam emisyon miktarları (Ekici & Sevinç, 2019).

THY filosuna ait 2018 yılı uçuş verileri ve LTO döngüsü çerçevesinde yapılan emisyon oranlarına ait maliyet Tablo 6.11.'de verilmiştir. Yapılan maliyet hesaplamasında emisyon oranlarının salım fazlarıyla doğru orantılı olarak CO emisyonunun 57931.05 ton eşdeğer \$ ile en fazla çevresel maliyeti Taksi-çıkış fazında, CO₂ emisyonunun 2865925.574 ton eşdeğer \$ ile en fazla çevresel maliyeti Taksi-giriş fazında, HC emisyonunun 369.867 ton eşdeğer \$ ile en fazla çevresel maliyeti Taksi-çıkış fazında ve NO_x emisyonunun ise 76840.046 ton eşdeğer \$ ile en fazla çevresel maliyeti tırmanış fazında gerçekleşmiştir.

Uçuş fazları	CO (ton eşdeğer \$)	CO ₂ (ton eşdeğer \$)	HC (ton eşdeğer \$)	NO _x (ton eşdeğer \$)
Taksi-çıkış	57931.05	2498055.958	369.867	15521.602
Kalkış	296.01	950939.8638	6.353	39264.336
Tırmanış	1406.31	2426694.515	15.795	76840.046
Son yaklaşma	3399.87	1485718.712	11.108	21593.035
İniş	32007.525	1380206.684	204.357	8575.655
Taksi-giriş	35407.56	2865925.574	215.461	30168.692

Tablo 6.11. THY filosunun 2018 yılı uçuş fazlarında gerçekleşen emisyon maliyet analizi (Ekici & Sevinç, 2019).

Sonuç olarak THY filosundaki uçakların emisyon ve çevresel maliyetini belirlemeye yönelik yapılan çalışma doğrultusunda emisyon salınımlarında ve dolayısıyla çevresel maliyette ana etken LTO fazlarından olan taksi sürelerinin uzun olmasıdır.

Ekici & Şöhret (2020a) tarafından Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı'ndan alınan veriler sonucunda, Isparta Süleyman Demirel Havaalanı'nın da gerçekleşen 2018 yılı uçuş kaynaklı emisyonların çevresel etkisi ve ekonomik maliyeti hesaplanmıştır. Tablo 6.12.'de görüleceği üzere 2018 yılı gerçekleşen kalkış sayısı 812 olmuştur. En fazla kalkış gerçekleştiren uçak tipi 241 kalkışla A321 olurken, en az uçuş gerçekleştiren uçak tipi ise 1 kalkış sayısı ile A340-300 olmuştur. Havaalanına gerçekleşen uçuşlar neticesine toplam 149.458 yolcu sayısına ulaşılmıştır.

UÇAK MODELİ	KALKIŞ SAYISI
A330-200	122
A340-300	1
A319	113
A320	241
A321	58
B737-700 pax	10
B737-800	197
B737-900	11
MD82	28
MD83	30
TOPLAM	812

Tablo 6.12. 2018 yılı Isparta Süleyman Demirel Havaalanı uçuş verileri hesaplanan uçak tipleri ve kalkış sayıları (Ekici & Şöhret, 2020a).

2018 yılı Isparta Süleyman Demirel Havaalanı uçuş kaynaklı karbon ayak izi, çevresel etki ve çevresel maliyet hesaplaması Tablo 6.13.'te gösterilmiştir. 2018 yılı aylık bazda yapılan hesaplamada karbon ayak izinin 721519.972 (kg/CO₂ e), çevresel etkinin 19248107.562 (mPts) ve çevresel maliyetin 42395.984 (€) en fazla olduğu ay Mart ayı olmuştur. Karbon ayak izinin 274511.855 (kg/CO₂ e), çevresel etkinin 7278716.844 (mPts) ve çevresel maliyetin 16048.293 (€) en az olduğu ay ise Ocak ayı olmuştur.

Aylar	Karbon Ayakizi (kg CO ₂ e)	Çevresel Etki (mPts)	Çevresel Maliyet (€)
Ocak	274511.855	7278716.844	16048.293
Şubat	292062.446	7639303.558	16830.801
Mart	721519.972	19248107.562	42395.984
Nisan	615529.288	15999679.456	35372.470
Mayıs	560417.386	14393353.248	31838.879
Haziran	590862.564	15350739.364	33901.083
Temmuz	600194.425	15732551.511	34770.613
Ağustos	480196.668	12743253.013	28140.928
Eylül	393776.800	10478462.198	23145.695
Ekim	399401.209	10268514.603	22689.599
Kasım	417601.950	10842572.657	23910.334
Aralık	349066.370	9068277.737	19997.671

Tablo 6.13. 2018 yılı uçuş kaynaklı çevresel etki ve maliyet göstergesi (Ekici & Şöhret, 2020a).

Yukarıda örnek olarak verilen çalışmalar çoğaltılabilir. Çalışmalarda esas olarak yapılan emisyon belirlemenin yanında çevresel etki ve maliyet hesaplamaları da havacılığın olumsuz yönde gelişimin göstergeleridir. Türkiye’de sivil havacılığın gelişimi her yeni yılda kendini bir adım ileriye taşımaktadır. Yapılan çalışmalara sivil havacılığın çevresel etkisinin daha çok hissedilmesi ve bilinmesiyle artmaktadır. Her yeni havalimanı, yeni uçak daha çok emisyon, daha çok yakıt tüketimine neden olurken, çevresel etkileri de orantılı olarak büyümektedir.

6.2.1. Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü Faaliyet Raporlarının İncelenmesi

Bu bölümde Türkiye'nin sivil havacılık sektöründe düzenleme, denetleme ve işleyişini sağlamakla görevli Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü'nün 2011 ile 2019 yılları dahil olmak üzere faaliyet raporları incelenerek; büyüme rakamları, emisyon oranları, uluslararası iklim değişikliği sözleşmeleri, sürdürülebilirlik, karbon dengeleme, emisyon ticareti ve çevresel düzenlemeleri içeren çalışmaların bulunup bulunmadığı incelenecektir.

6.2.1.1. Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü 2011 Yılı Faaliyet Raporu

- Sürdürülebilir havacılık faaliyetlerinin gelişimini sağlayıcı alt yapı çalışmaları yapmak ve uluslararası işbirliğini geliştirmek misyon olarak benimsenmiştir.
- 2002 yılında 532.531 sayısına ulaşan havayolu trafiği yüzde 150,10 büyüyerek 1.331.835 rakamına ulaşmıştır. Havayolu trafiğinin 581.271'ni iç hat uçuşları oluşturmaktadır.
- 2002 yılında iç hat yolcu trafiği toplam havayolu trafiği içerisinde yüzde 25,84'lük bir paya sahipken, 2011 yılında büyük bir artış göstererek 58.329 milyon yolcuyla yüzde 49,71 oranına yükselmiştir. 2011 yılı itibariyle dış hat yolcu trafiği ise 59.018 milyon yolcu ile yüzde 50,29'luk paya sahiptir.
- Günümüzde güvenli ve hızlı bir taşıma sunduğu için büyük bir önem sahip olana havayolu kargo 2002 yılından bu yana yıllık yüzde 16 oranında bir büyüme gerçekleştirerek 2011 yılında toplam 2.229.285 ton taşıma yapmıştır.
- Ticari hava taşımacılığı yapan uçak sayısı 2003 yılında 162 iken, yüzde 115,43 oranında bir artışla 2011 yılında 349'a ulaşmıştır.
- 2002 yılında iç hatlarda tek havayolu operatörü 2 merkezden 25 noktaya uçuş gerçekleştirilmekteyken, 2011 yılında 6 havayolu operatörü tarafından 7 merkezden 47 noktaya iç hat uçuşları gerçekleştirilmiş ve uçuş noktası sayısı iç hatlarda ortalama iki katına çıkmıştır.

- 2003 yılında hava ulaştırma anlaşması bulunan ülke sayısı 81 iken, 2011 yılında 122 ülkeye ulaşmıştır.
- 2002 yılında yurt dışında 60 farklı noktaya uçuş gerçekleştirilmekteyken, 2010 yılında bu sayı 175'e ulaşmıştır.
- Gerçekleştirilen uçak bakım ve eğitim merkezi olma hedefleri gerek ülke ekonomisine gerek ticari havacılığının pazar ağının genişlemesine gerekse yurt dışında Türk ticari havacılığının önünün açılmasına ve yatırımlarının artmasına katkı sağlamıştır.
- Ekonomik Havaalanı Projesi kapsamında havayollarına düşük maliyetli havaalanı sunmak amaçlanmıştır. Bu amaçla; Isparta Süleyman Demirel Havaalanı, Bursa Yenişehir Havaalanı ve Nevşehir Kapadokya Havaalanlarının iç ve dış hat yolcu servis hizmet bedelleri, konma, konaklama ve aydınlatma bedellerine bu kapsamda sıfır ücret uygulanmaktadır. Bunun yanında Türkiye'nin en yoğun havaalanlarından Sabiha Gökçen Havaalanı da Ekonomik Havaalanı Projesi kapsamında iç ve dış hat konma, konaklama ve aydınlatma hizmetlerinde indirimlerden faydalanmaktadır.
- 2011 faaliyet raporunda Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü havayolu trafiğindeki mevcut büyümenin yüzde 20 oranında artırılması ve hizmet veren 39 havaalanını gerekli alt yapısal desteklerle güçlendirerek uluslararası uçuşa müsait havaalanı sayısını 45'e yükseltmek belirlenen amaç ve hedeflerdendir.
- Türk sivil havacılık sektörünün uluslararası standartlar ölçüsünde sürdürülebilir kalkınmasını sağlayacak politika ve tedbirler temel politika ve öncelikler olarak görülmüştür.
- 2011 faaliyet raporunda Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü'nün toplam bütçesi 13.708,000 TL olarak belirlenmiştir. Bütçe dağılımında ise yüzde 39'luk pay oranına sahip personel giderleri 5.379,000 TL, yüzde 5.28'ine tekabül eden 724.000 TL sosyal güvenlik giderlerine, yüzde 43,59'una tekabül eden 5.976,000 TL mal ve hizmet alımlarına, yüzde 7,51'ine tekabül eden

1.029.000 TL cari transferlere ve yüzde 4,38'ine tekabül eden 600.000 TL ise sermaye giderlerine ayrılmıştır.

- Yolcu taşımacılık ağında havayolu ulaşım ağının payının 2012 yılı sonuna kadar yüzde 10'a yükseltilmesine yönelik çalışmalar yapılacaktır.
- Yük taşımacılığında bulunduğu konumunun sağladığı avantajlarla uluslararası havayolu kargo taşımacılığının payının 2012 yılına kadar yüzde 5'e yükseltilmesi için çalışılacaktır.
- Çevreye duyarlı hizmet anlayışı çerçevesinde uluslararası standartlarda emisyon ve gürültü ile ilgili düzenlemelerin 2012 yılına kadar hazır hale getirilmesi sağlanacaktır.

2011 yılı faaliyet raporu havayolundaki gelişmenin kaynağını ekonomik büyüme ve havacılık sektöründe yaşanan serbestleşmeye bağlamıştır. Havacılık alanında serbestleşme ise 2003 yılında başlatılan “Hava Yolu Halkın Yolu Olacaktır.” sloganıyla hayata geçirilmiştir. İç hatta sağlanan rekabet ortamıyla ucuzlayan havayolu taşımacılığı talebi artırırken sektörün büyümesine katkı sağlamıştır (SHGM, 2012).

6.2.1.2. Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü 2012 Yılı Faaliyet Raporu

- Türk Havacılık sektörünün sürdürülebilir gelişimini ve güvenilirliğini sağlamak misyon olarak benimsenmiştir.
- Üçü hava kargo şirketi olmak üzere toplam on beş havayolu şirketi 2011 yılına kıyasla 349 olan uçak sayısı yüzde 6,01 oranında artış göstererek 2012 yılında 370'e yükselmiştir.
- Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı tarafından uygulanan politikalar ticari havayolu işletmelerine olumlu etkiler yapmıştır. Son on yılda uçak sayısı yüzde 129, koltuk kapasitesi yüzde 137, havayolu kargo kapasitesi yüzde 318 oranında artarken, uçulan nokta sayısı (yurt içi ve yurt dışı) 241'e ulaşmıştır.

- 2012 yılında karşılıklı uçuş yapılmasına imkân tanıyan ikili anlaşma sayısı 2003 yılında 81 iken, 2012 yılında yüzde 76,5 oranında artışla 143'e ulaşmıştır.
- 2003 yılında yalnız Türk Hava Yolları tarafından iç hatlarda 2 merkezden 26 noktaya 9,1 milyon yolcu taşınırken, 2012 yılında 6 havayolu operatörü 7 merkezden 49 noktaya 64,5 milyon yolcuya hizmet vermiştir.
- Yurt dışı uçuşlarında ise 2003 yılında 60 noktaya uçuş gerçekleşirken, 2012 yılında uçuş yapılan nokta sayısı 192'ye ulaşmıştır.
- “Gökyüzünde menzili uzattık, insanları, milletleri ve kıtaları bağladık.” sloganı çerçevesinde Türkiye uçuş yapılan nokta sayısı bakımında dünyada ilk on ülke içerisinde yer almıştır.
- Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü'ne ayrılan 2012 yılı bütçesi 17.672,000 TL olurken, bütçenin yüzde 34'ü personel giderlerine, yüzde 4'ü SGK giderlerine, yüzde 35'i mal ve hizmet alımlarına, yüzde 6'sı cari transferlere ve yüzde 21'i ise sermaye giderlerine dağıtılmıştır.
- “Ülkemiz havaalanlarında faaliyet gösteren kuruluşların çevreye ve insan sağlığına verdikleri veya verebilecekleri zararların sistematik bir şekilde azaltılması ve mümkün ise ortadan kaldırılabilmesi” amacıyla 2009 yılında Yeşil Havaalanı Projesi hayata geçirilmiştir.
- Havacılık sektörüyle alakalı olarak yapılan yüksek lisans ve doktora tezlerine gerekli desteği vermek idarenin amaç ve hedefleri olarak belirlenmiştir.

Sonuç olarak, 1980 yıllarla beraber ara ara savaşlar, ekonomik krizler vb. duraksamaya neden olacak olaylara rağmen ülkelerin ekonomik olarak kalkınmasına fayda sağlayan sivil havacılık sektörü, yıllık ortalama yüzde 4 ile yüzde 5 arasında büyüme gerçekleştirmiştir. Türkiye açısından özellikle son on yılda havacılık sektöründeki büyüme oranları dünya ortalamasının çok üstünde seyrederek yüzde 20'lere varan bir büyüme oranlarına ulaşmıştır. Gelişen havayolu teknolojisi ile daha hızlı ve güvenilir seyahat olanağı yaratılırken, ucuzlayan biletlerle de havayoluna

talep artmış ve böylelikle diğer ulaştırma seçeneklerinin içerisinde kendine daha fazla yer edinmiştir. Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü tarafından bilet fiyatlarını da kapsayan bir çalışmaya göre 2003 yılında 100 TL olan bilet fiyatları yaşanan enflasyon dolayısıyla 225 TL civarında olması gerekirken sivil hava taşımacılığında gerçekleşen serbestleşme ve artan rekabet ortamı dolayısıyla 111 TL civarında seyretmiştir. Gerek küresel kuruluşlar gerekse uçak üreticilerinin tahminleri havacılığın büyüme seyrinin devam edeceği yönündedir (SHGM, 2013).

6.2.1.3. Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü 2013 Yılı Faaliyet Raporu

- Türk Havacılık sektörünün sürdürülebilir gelişimini ve güvenilirliğini sağlamak misyon olarak benimsenmiştir.
- 2012 yılında uçak trafiği 1.376,486 olurken, 2013 yılında yüzde 9,33 oranında artarak 1.504,973 olmuştur.
- 2003 yılında 34.443,655 milyon yolcu havayolu ulaşımından faydalanırken, 2013 yılında 149.995,868 yolcu faydalanmıştır.
- 2003 yılında havayolu kargo aracılığıyla taşınan yük 964.080 ton olurken, 2013 yılında 2.595,371 ton olmuştur.
- Hava kargo da dâhil olmak üzere 2012 yılında toplam uçak sayısı 370 iken, 2013 yılında yüzde 4,05 oranında artışla 385'e yükselmiştir.
- Hava taşımacılığında kullanılan 385 uçağın 30 tanesi hava kargo, 350 tanesi yolcu uçağı ve toplam koltuk kapasitesi ise 66.639 iken, toplam kargo kapasitesi 1.639,130 kg'dır.
- 2003 yılında Türk Havacılık sektöründe istihdam sayısı 65.000 civarıyken, 2013 yılında bu sayı 167.000 üzerine çıkmıştır.
- 2003 yılında iç hata uçuşlarda 2 merkez üzerinde 26 noktaya uçuş gerçekleştirirken, 2013 yılında 6 merkezden 52 noktaya uçuş gerçekleştirilmiştir.

- 2003 yılında dış hat uçuşlarda 60 noktaya uçuş gerçekleştirilmekteyken, 2013 yılında 236 noktaya uçuş gerçekleştirilmiştir.
- Havayolu taşımacılığı için yapılan ikili anlaşma sayısı 2013 yılında 157 ülkeye ulaşmıştır.
- Avrupa Havacılık Emniyeti Ajansı'na uyum çerçevesinde TWİNNİNG Projesi başlatılmıştır. Bu proje kapsamında SHGM'nün gerek mevzuat çerçevesinin genişletilmesi gerek kurumsal örgütlenmesinin ve emniyet ve güvenlik yapısının güçlendirilmesi gerekse Emisyon Ticaret Sistemine uyumlu bir yapıya kavuşması olmak üzere dört temel hedef belirlemiştir.
- Bu projenin hayata geçirilmesiyle denetimlerin daha etkin hale gelecek, kurumdaki iş tanımları değişecek, personelin staj ve çalışma ziyaretleri ile Emisyonların azaltılması ve çevrenin korunmasına yönelik yeni birimlerin kurulması amaçlanmaktadır.
- Yapılan bir başka proje ise Yakıt ve Zaman Tasarrufu Projesi'dir. Yakıt tüketimi ve emisyon salımında uçuş rotalarının kısaltılması önemli bir konuma sahiptir. Bu amaçla Türkiye hava sahasında uçuş gerçekleştirilen hava koridorlarının kısaltılmasına yönelik çalışmalar yapılmaktadır.
- Havacılık sektörü kapsamında yapılan yüksek lisans ve doktora çalışmalarına destek vermek belirlenen amaç ve hedefler arasındadır.
- 2013 yılında 21.620,000 TL olarak belirlenen SHGM bütçesinin 9.907,000 TL'si personel giderlerine, 1.017,000 TL'si SGK giderlerine, 6.411,000 TL'si mal ve hizmet alımlarına, 1.285,000 TL'si cari transferlere ve 3.000,000 TL'si ise sermaye giderlerine ayrılmıştır.

Sonuç olarak, gelişen teknoloji ve büyüyen ağıyla havacılık sektörü ilerleyen zamanlarda Türkiye'de önemli bir konuma ulaşacaktır. Sivil havacılık sektörünün Türkiye'de gelişmesinde iç hatlarda hizmet veren aktif havaalanı sayısının 52'ye ulaşması, havayolu firmalarının artması ve rekabet ortamının oluşması, havaalanlarının modern bir görüntüye kavuşması vb. faktörler gelişimde ön ayak

olmuştur. 2013 yılında 2003 yılına kıyasla uçak sayısı yüzde 137 oranında, koltuk sayısı yüzde 141 oranında ve kargo kapasitesi yüzde 441 oranında artış göstermiştir. Toplam (yurtiçi ve yurt dışı) uçuş yapılan nokta sayısı 288'e ulaşmıştır. Gelişen teknolojik yenilikler güvenilir ve hızlı bir uçuş imkânı sunarken, artan havayolu firma sayısı da bilet fiyatlarını ucuzlamasına neden olarak toplam ulaşım içerisinde havayolunun payının artmasını sağlamıştır. Sürdürülebilir kalkınma hedefleri doğrultusunda atılan adımlarda sivil havacılık sektörü önemli bir rol oynamıştır. Sürdürülebilir kalkınma çerçevesinde sivil havacılık sektörünün ilerleyen yıllarda büyümesi durmaksızın devam edecektir. Tüm bu gelişmelerin bir sonucu olarak 2013 yılında sivil havacılık sektörünün ekonomik katkısı 21,4 milyar dolara ulaşmıştır (SHGM, 2014).

6.2.1.4. Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü 2014 Yılı Faaliyet Raporu

- Türk Havacılık sektörünün sürdürülebilir gelişimini ve güvenilirliğini sağlamak misyon olarak benimsenmiştir.
- 2013 yılında toplam uçak sayısı hava kargo da dâhil olmak üzere 385 iken, 2014 yılında bir önceki yıla oranla yüzde 9,61'lik bir artışla 422'ye yükselmiştir.
- Toplam uçak sayısı içerisinde hava kargo yapan uçak sayısı 21, yolcu taşımacılığı yapan uçak sayısı 401 olarak ayrılmıştır. Hava taşımacılığı yolcu koltuk kapasitesi 76.297 iken, hava kargo yük kapasitesi 1.349,875 kg olmuştur.
- Sivil havacılık sektöründe istihdam edilen personel sayısı 2003 yılında 65.000 bin civarındayken, 2014 yılında 180.000 binin üzerinde olmuştur.
- Havacılık sektörünün ekonomik katkısı 2003 yılında 2.2 milyar dolarken, 2014 yılında 23.8 milyar dolara çıkmıştır.
- Türkiye'nin gelişen sivil havacılık sektörü yakalamış olduğu yüzde 10,9'luk yolcu artış oranıyla dünya ortalaması olan yüzde 5,9'u ve Avrupa ortalaması

olan yüzde 5,7'nin ortalama iki katında bir yolcu trafiğinde büyüme kat etmiştir.

- İç hatlarda 2003 yılında 2 merkezden 26 noktaya uçuş gerçekleştirilirken, 2014 yılında 7 merkezden 53 noktaya uçuş gerçekleştirilmektedir.
- Dış hatlarda 2003 yılında 60 noktaya uçuş gerçekleştirilirken, 2014 yılında 237 noktaya uçuş gerçekleştirilmiştir.
- 2014 yılında SHGM tarafından yerli ve yabancı havayolları olmak üzere 35,893 bin uçuşa izin verilmiştir.
- 20 Ekim 2014 tarihinde dâhil olunan “Cape Town Sözleşmesi” ile kazanılan indirim sayesinde düşük maliyetli hava taşıtı alma finansmanına sahip olunmuştur.
- 2003 yılında 81 ülkeyle yapılan ikili veya çoklu anlaşma sayısı, 2014 yılında yüzde 101,2 oranında bir artış göstererek 163 ülkeye ulaşmıştır. Bu anlaşmalar neticesinde yurt dışı uçuş ağı 237 noktaya yükselmiştir.
- Uçuş yollarının kısaltılması ile yakıt tasarrufu, genel maliyet azaltımı ve uçaklardan daha çok yararlanma gibi faydalar ışığında hayata geçirilen Hava Sahasının Esnek Kullanımı Projesinin yıllık 500 milyon dolar tasarruf sağlayacağı tahmin edilmektedir.
- İdarenin amaç ve hedefleri kısmında havacılık sektörüyle ilgili yapılacak yüksek lisans ve doktora tezlerine gerekli desteğin verilmesi belirtilmiştir.
- 2014 yılı SHGM'nün toplam bütçesi 25.174,000 TL olarak belirlenirken, bütçenin 11.954,000 TL'si personel giderlerine, 1.237,000 TL'si SGK giderlerine, 6.603,000 TL'si mal ve hizmet alımlarına, 1.380,000 TL'si cari transferlere ve 4.000,000 TL'si ise sermaye giderlerine ayrılmıştır.

Sonuç olarak, havacılık sektörünü diğer ulaşım sektörleri içerisinde cazip kılan faktörler vardır: hızlı olması, güvenilir olması, emniyetli olması ve ekonomik olması gibi. Uluslararası ortamla uyumluluk sağlamak adına havacılık sektörüne

büyük önem verilmiş ve 2003 yılından başlayarak gelişen Türkiye sivil havacılık sektörü dünya da ve bölgesinde önemli bir konuma yükselmiştir. Alanda yapılan düzenlemelerle sektörün genişlemesinin önü açılmıştır. Böylelikle Türk havacılık sektörü uluslararası kuruluşların beklentilerinin üzerinde bir büyüme sağlamıştır. Yukarıda belirtilen imkanların yanında artan rekabet ortamıyla biletlerin ucuzlaması ve gelişen teknoloji ile birlikte diğer ulaşım araçları içerisinde kendine daha fazla yer bulan sektör, 2003 yılından günümüze gelindiğinde uçak sayısında yüzde 160 oranında, koltuk kapasitesinde yüzde 176 oranında, kargo kapasitesinde yüzde 346 oranında büyüme gösterirken aynı zamanda uçuş yapılan nokta sayısını da 290'a yükseltmiştir. Ülkenin hava trafiği akışı her yıl bir önceki yıla göre ortalama yüzde 10'nun üzerinde bir artış göstermektedir. EUROCONTROL tarafından yapılan tahminlere göre de 2020 yılına kadar ülke hava trafiğinin Avrupa da lider konuma yükseleceği öngörülmektedir (SHGM, 2015).

6.2.1.5. Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü 2015 Yılı Faaliyet Raporu

- Türk Havacılık sektörünün sürdürülebilir gelişimini ve güvenilirliğini sağlamak misyon olarak benimsenmiştir.
- 2014 yılında sivil havacılık sektöründe hizmet veren uçak sayısı (hava kargo dâhil) 422 iken, 2015 yılında yüzde 15,88 oranında bir artışla 489'a yükselmiştir.
- Hizmet veren 489 uçağın 464'ü yolcu uçağıyken, 25'i hava kargo uçağıdır. Yolcu uçaklarının toplam koltuk kapasitesi 2003 yılından 2015 yılına yüzde 227'lik bir artışla 90.259 rakamına ulaşırken, kargo uçaklarının toplam yük kapasitesi 2003 yılından 2015 yılına kadar yüzde 481 oranında bir artışla 1.759,600 kg'a ulaşmıştır.
- Türk sivil havacılık sektörüne yapılan yatırımlar ve gelişen hizmetlerle beraber 2015 yılında gerçekleşen büyüme oranları yüzde 15 oranında gerçekleşerek dünya ortalaması olan yüzde 5'in üç katına çıkmıştır.

- Türk havacılık sektöründe son on iki yılda sektörün toplam cirosu 12 kat artış göstererek 2,2 milyar dolardan 26,6 milyar dolara yükselmiştir.
- Uluslararası Havalimanı Konseyi tarafından 2015 yılı havayolu yolcu istatistiklerini içeren rapora göre Grup-1’de yer alan Atatürk Havalimanı Avrupa’da gerçekleşen yüzde 5,2’lik artışın üzerinde yüzde 9,1 oranında bir büyümeyle yolcu trafiğini en çok artıran ikinci havalimanı olmuştur.
- Raporun Grup-2 kısmında yer alan Sabiha Gökçen Havalimanı ise yüzde 19,7’lik artışla Avrupa birincisi olurken, İzmir Adnan Menderes Havalimanı ise aynı grupta yüzde 12,1 oranında artışla Avrupa’da beşinci olmuştur.
- EUROCONTROL tarafından yapılan tahminlere göre 2014 ile 2021 yılları arasında Türk havacılık sektörünün Avrupa’da en fazla sefer yapacak ülkeler kategorisinde birinci sıraya yükseleceği ve yıllık yüzde 6’nın üzerinde bir büyüme gerçekleştireceği tahmin edilmektedir.
- İç hat uçuşlarında 2014 yılına kıyasla 2015 yılında Türk havacılık sektörü yüzde 14,1 oranında bir artışla 97.486,000 bin yolcuya hizmet vermiştir.
- Dış hat uçuşlarında ise 2014 yılına kıyasla yüzde 4,4 oranında bir artışla 83.870,000 bine ulaşırken, toplam yolcu sayısı da yüzde 9,4 oranında artmıştır.
- 2003 yılında iç hat uçuşlarda 2 merkezden 26 noktaya uçuş gerçekleştirilirken, 2015 yılında 7 merkezden 55 noktaya ulaşmıştır.
- 2003 yılında dış hat uçuşlarda 60 noktaya uçuş gerçekleştirilirken, 2015 yılında 112 ülke ve 261 noktaya gerçekleşmektedir.
- 2003 yılında ikili ve çoklu hava ulaştırma anlaşması yapılan ülke sayısı 81 iken, 2015 yılında yüzde 103,7 oranında bir artışla 165 ülkeye ulaşmıştır.
- 24 Nisan 2014 tarihinde açılışı yapılan AB Eşleştirme Projesi (Twinning Projesi) 6 Nisan 2015 tarihinde askıya alınmış, 6 Şubat 2016 tarihinde tekrar faaliyete geçileceği belirtilmiştir.

- 2015 yılı faaliyet raporunda da idarenin amaç ve hedefleri arasında sektörle alakalı yüksek lisans ve doktora çalışmalarına gerekli desteklerin verilmesi belirtilmiştir.
- 2015 yılı SHGM'ne ayrılan bütçe toplamı 27.506,000 TL olurken, bütçenin 13.338,000 TL personel giderlerine, 1.517,000 TL SGK giderlerine, 6.539,000 TL mal ve hizmet alım giderlerine, 1.562,000 TL cari transferlere ve 4.500,000 TL ise sermaye giderlerine ayrılmıştır.

Sonuç olarak, 2015 yılında 2014 yılına kıyasla küresel ekonomik sorunlar yaşansa da havayolu yolcu talebinde artış ve uygun bilet fiyatları dolayısıyla yolcu sayısında artış olmuştur. 2003 yılından itibaren Türkiye'de sivil havacılık sektöründe alınan tedbirler ve yaşanan serbestleşme düzenli büyüme katkı sağlamıştır. Böylelikle sivil havacılık sektörü ülkenin ekonomik kalkınmasında önemli bir rol oynamıştır. Yani sivil havacılık sektörü ticaretin genişlemesine ve hızlı ve uygun seyahat imkânı sunarak da turizmin gelişmesine önemli katkılar sunmaktadır. Türk sivil havacılık sektörü yakalamış olduğu yüzde 15'lik büyüme rakamları ile dünya ortalamasının (yüzde 5) ortalama üç katına çıkarak son 12 yılda büyük bir ilerleme kaydetmiştir. Ülkelerin geleceğine havacılık sektörünün katkı sağladığı düşüncesiyle Bakanlık tarafından gelişme katkı sağlayacak önemli adımlarla sektöre özel sektörün dâhil olması ve rekabet ortamının oluşması sağlanmıştır. Bakanlık tarafından bölgesel hava taşımacılığı uygulaması ile 2003 yılından itibaren İstanbul, İzmir ve Ankara gibi merkezlerde Doğu Anadolu ve Karadeniz bölgelerindeki noktalara çapraz ve uygun maliyetli uçuşlar yapılması sağlanmıştır. Böylelikle hızlı, güvenilir, konforlu ve uygun fiyatlı biletlerle bölgesel havayolu taşımacılığı cazip konuma gelerek daha çok tercih edilmiştir (SHGM, 2016).

6.2.1.6. Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü 2016 Yılı Faaliyet Raporu

- Türk Havacılık sektörünün sürdürülebilir gelişimini ve güvenilirliğini sağlamak misyon olarak benimsenmiştir.
- Son on üç yılda Türk havayolu firmalarının sahip olduğu uçak sayısı yüzde 233 oranında artış göstererek 540'a ulaşmıştır. 540 uçağın 25'i hava kargo

taşımacılığında kullanılırken 515'i yolcu taşımacılığında kullanılmaktadır. Uçak filosunun sahip olduğu koltuk kapasitesi son on üç yılda yüzde 264 oranında artarak 100.365'e ulaşırken, son on üç yılda kargo taşımacılığında kullanılan uçakların yük kapasitesi ise yüzde 502 oranında artarak 1.821,600 kg'a ulaşmıştır.

- 2015 yılına kıyasla 2016 yılında iç hatlarda gerçekleşen uçuşlarda seyahat eden yolcu sayısı yüzde 6 oranında artarak 102.655,000 bine ulaşmıştır. Dış hatlarda ise 2015 yılına oranla yüzde 4 oranında düşüş yaşayarak 70.969,000 bine inmiştir.
- 2003 yılında iç hatlarda havayolu seyahatine 2 merkezden 26 noktaya olacak şekilde yapılmaktayken, 2016 yılında 7 merkezden 55 noktaya gerçekleşmektedir. Yurt dışı uçuşlarında ise 2003 yılında 60 noktaya uçuş gerçekleşirken, 2016 yılında 286 noktaya uçuş gerçekleşmiştir.
- Gelişen ve değişen havacılık sektörü Türkiye'ye de yansımıştır. Bu bakımdan Türk havacılık sektörü kurmuş olduğu uçuş ağıyla Dünya'da ilk sıralarda yer alırken aynı şekilde yolcu taşıma ve uçak trafiği bakımından da ilk sıralarda yer almaktadır.
- IATA tahminlerine göre 2035 yılına kadar Türk havacılık sektörü Dünyada toplam yolcu sayısı bakımından 10. sıraya, iç hatlarda ise 8. sıraya yükseleceği öngörülmektedir.
- 2003 yılında ikili veya çoklu ulaştırma anlaşması yapılan ülke sayısı 81 iken, 2016 yılında yüzde 107 oranında artarak 168'e ulaşmıştır.
- Uçuş yollarının kısaltılması ile yakıt tasarrufu, genel maliyet azaltımı ve uçaklardan daha çok yararlanma gibi faydalar sağlayacağı dolayısıyla hayata geçirilen Hava Sahasının Esnek Kullanımı Projesinin yıllık 500 milyon dolar tasarruf sağlayacağı tahmin edilmektedir.
- 24 Nisan 2014 tarihinde faaliyete geçen ancak 6 Nisan 2015 tarihinde askıya alınan AB uyumu sağlamayı amaçlayan Eşleştirme (Twinning) Projesi 6

Şubat 2016 tarihinde tekrar başlatılmıştır. 2017 yılı Eylül ayında tamamlanması beklenmektedir.

- 2016 yılı faaliyet raporunda da idarenin amaç ve hedefleri arasında sektörle alakalı yüksek lisans ve doktora çalışmalarına gerekli desteklerin verilmesi belirtilmiştir.
- 2016 yılı bütçesinde SHGM'ne ayrılan ödenek 33.103,000 TL olarak belirlenmiştir. Verilen ödeneğin 17.733,000 TL'si personel giderlerine, 2.036,000 TL'si SGK giderlerine, 6.984,000 TL'si mal ve hizmet alım giderlerine, 1.850,000 TL'si cari transfer giderlerine, 4.500,000 TL'si sermaye giderlerine ayrılmıştır.

Sonuç olarak, havayolu taşımacılığı hızlı, güvenilir, konforlu ve ekonomik ulaşım imkânı sağlamasından dolayı önemli bir pozisyonda bulunmaktadır. Bu şartlardan dolayı Türkiye'nin iktisadi gelişimi, toplumsal ve küresel entegrasyonu için sivil havacılık sektörünün gelişimine özel önem gösterilmiştir. Özellikle 2003 yılından itibaren yapılan düzenlemelerle sivil havacılık sektörünün genişlemesinin ön açılmıştır. Gerek iç hatlarda gerekse dış hatlarda artan uçak sayısı, yolcu sayısı ve uçuş noktaları ile dünya ölçeğinde büyük gelişme kat etmiştir. SHGM sürdürülebilir kalkınma gereği uluslararası mevzuatlar gereği gerekli çalışmaları hayata geçirmiştir (SHGM, 2017).

6.2.1.7.Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü 2017 Yılı Faaliyet Raporu

- Türk Havacılık sektörünün sürdürülebilir gelişimini ve güvenilirliğini sağlamak misyon olarak benimsenmiştir.
- Türk sivil havacılık sektörü 2003 yılıyla başlayan yatırımlar ve serbestleşme sonucunda uçak sayısı son on beş yılda yüzde 219 oranında artış göstermiştir.
- Hava kargo kapasitesi son on beş yılda yüzde 517 oranında artış göstererek 1.866,000 kg'a ulaşmıştır.

- 2017 yılı sonunda iç hat ve dış hat dâhil olmak üzere uçuş yapılan nokta sayısı 351'e ulaşmıştır.
- 2017 yılında İstanbul Atatürk Havalimanı'ndan iç hatlarda 19.450,000 bin yolcu, dış hatlarda 44.277,000 bin yolcu olmak üzere toplamda 63.727,000 bin yolcu seyahat etmiştir.
- Sabiha Gökçen Havalimanı'ndan ise aynı yıl uçuş yapan yolcu sayısı 31.000,000 milyon yolcuyu aşmıştır.
- İstanbul Havalimanı'nın ilk etabının açılmasıyla beraber ilk yılında tahminen 70 milyon yolcuyu ağırlaması beklenmektedir.
- Havayolu taşımacılığında iç hatlarda 2 merkezden 26 noktaya uçuş gerçekleşirken, 2017 yılında 7 merkezden 55 noktaya uçuş gerçekleşmektedir.
- Havayolu taşımacılığında 2003 yılında dış hatlarda 60 noktaya uçuş yapılmaktayken, 2017 yılında 296 noktaya uçuş yapılmaktadır.
- Hava ulaştırma anlaşması yapılan ülke sayısı 2003 yılında 81 iken, 2017 yılında yüzde 109 oranında artarak 169'a ulaşmıştır.
- 2017 yılında genişleyen yurt dışı uçuş ağı ile 119 ülke ve 296 noktaya uçuş gerçekleştirilmektedir.
- 24 Nisan 2014 tarihinde faaliyete başlayan ve devamında sekteye uğrayarak bir yıl sonra tekrar faaliyete geçen Eşleştirme (Twinnig) Projesi, Ankara'da 11 Temmuz 2017 tarihinde yapılan kapanış konferansı ile sona ermiştir. Projeye beraber çeşitli alanlarda ("Mevzuat Kapasitesini Güçlendirme", "Kurumsal Kapasiteyi Güçlendirme", "Gözetim Denetim Kapasitesini Güçlendirme", "ETS ve Çevre Konuları" ve "ENAC (Ulusal Sivil Havacılık Okulu), France Eğitimleri" çalışmaları yapılmıştır.

- IATA verilerine göre 2036 yılına kadar Türk havacılık sektörü Dünyanın ilk onu arasına girecektir. Bunun yanında pazar payını artıran en büyük beşinci havacılık pazarı olacaktır.
- İstanbul Atatürk Havalimanı 20 havalimanı içerisinde merkez bağlantısını yüzde 591’lik artışla en çok geliştiren 7. havalimanı olmuştur.
- 2007 yılında Avrupa’da doğrudan uçuş bağlantısını geliştiren havalimanları içerisinde 20. sırada yer alan Atatürk Havalimanı 2017 yılında göstermiş olduğu yüzde 118’lik büyüme ile 5. sıraya yükselmiştir.
- 2017 yılında SHGM’ne ayrılan bütçe 38.556,000 TL olmuştur. Bütçenin 19.988,00 TL’si personel giderlerine, 2.349,000 TL’si Sosyal Güvenlik Kurumu - SGK giderlerine, 7.610,000 TL’si mal ve hizmet alım giderlerine, 3.785,000 TL’si cari transfer giderlerine ve 4.824,000 TL’si sermaye giderlerine ayrılmıştır.
- EUROCONTROL 2017 verilerine göre hava sahasında en fazla yeni uçuş eklenen ülke günlük 286 ortalama ile Türkiye, 217 ortalama ile ikinci İspanya olmuştur.
- Havacılık sektörü hizmet ihracatında 2016 yılında ABD, Birleşik Arap Emirlikleri’nin ardından Türkiye 3. sırada yer almıştır.
- Dünya hava araçlarına erişilebilirlik konusunda ortalama yüzde 74,41 iken bu oran Türkiye’de yüzde 91,34 olmuştur.
- Son on beş yıl verilerine göre Dünya ortalamalarının üstünde bir büyüme ile Türk havacılık sektörü, toplam yolcu sayısında yüzde 461 oranında artırarak 193 milyona, uçak trafiğini yüzde 261 oranında artırarak 1.912,216 bine ve yük oranını yüzde 251 oranında artırarak 3.385,522 tona ulaşmıştır.

Sonuç olarak, Türk sivil havacılık sektörü özellikle 2003 yılından bu yana yapılan yatırımlar ve serbestleşmeyle beraber gerek dünya havacılığı için gerekse bölgesel havacılık için önemli katkılar sağlamıştır. Sivil havacılık sektöründe dünya

da söz sahibi örgütlerin raporlarında da Türk sivil havacılık sektörünün büyüdüğüne dair oranlar açıklanmaktadır. Sektörün bu alanda yakaladığı ivmenin ilerleyen dönemlerde de devam etmesi beklenmektedir. SHGM tarafından uluslararası yasal mevzuatlara uygunluk adına çeşitli çalışmalar yapılmış ve hayata geçirilmiştir. 20017 ile 2021 dönemini kapsayan stratejik kalkınma planında da belirtildiği üzere; emniyet ve güvenliğe önem vererek, ekonomik, hızlı ve konforu göz önünde bulunduran bir hizmet anlayışına sahip olmak hedef ve stratejiler olarak belirlenmiştir. Bu amaçla da sürdürülebilir gelişimi ileriye taşımak için çalışmaktadır (SHGM, 2018).

6.2.1.8. Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü 2018 Yılı Faaliyet Raporu

- Türk Havacılık sektörünün sürdürülebilir gelişimini ve güvenilirliğini sağlamak misyon olarak benimsenmiştir.
- 2018 yılı ACI “Air Traffic Report” göre 25 milyonun üzerinde havayolu taşımacılığı yapan havalimanları içerisinde yüzde 21 artışla Antalya Havalimanı bir önceki döneme göre Avrupa da en fazla büyüyen havalimanı olmuştur. yüzde 8,8 artış oranıyla da aynı grup içerisinde bulunan Sabiha Gökçen Havalimanı da 4. sırada yer almıştır.
- 2018 yılı ACI bağlantı raporuna göre merkez bağlantısını en fazla geliştiren havalimanları içerisinde bir önceki yıla göre yüzde 4,8 büyüme kaydeden Atatürk Havalimanı 20 havalimanı içerisinde 7. sırada yer almıştır.
- 2008 yılında Avrupa’da doğrudan uçuş bağlantısına göre 20 havalimanı içerisinde 18. sırada yer alan Atatürk Havalimanı, 2018 yılında bir önceki yıla göre yüzde 1,2 oranında büyüme kat ederek 5. sırada yer almıştır.
- Türk sivil havacılık sektöründe son yıllarda önemli ilerlemeler kat edilmiştir. Toplam yolcu sayısı son on altı yılda yüzde 510 oranında artışla 210 milyona, uçak trafiği yüzde 281 oranında artış 2.017.763’e ve toplam yük taşıma oranı ise yüzde 296’lık artışla 3.821.894’e ulaşmıştır.
- Türk sivil havacılık sektöründe 2003 yılından bu yana yaşanan gelişmelerle beraber uçak sayısında yüzde 218 oranında, koltuk kapasitesinde yüzde 253

oranında, kargo kapasitesinde yüzde 625 oranında artış yaşanırken, uçuş yapılan toplam nokta sayısı da 374'e ulaşmıştır.

- İç hat uçuşlarında 2003 yılında 2 merkezden 26 noktaya uçuş gerçekleştirilmekteyken, 2018 yılında 7 merkezden 56 noktaya uçuş gerçekleştirilmektedir.
- Dış hat uçuşlarda 2003 yılında 50 ülke içerisinde 60 noktaya uçuş gerçekleştirilmekteyken, 2018 yılında 124 ülke ve 5 havayolu operatörüyle 318 noktaya uçuş gerçekleştirilmektedir.
- 2003 yılında 81 ülke ile hava ulaştırma anlaşması bulunurken, 2018 yılında yüzde111 oranında artışla 171 ülkeye ulaşmıştır.

Sonuç olarak, uçuş ağı, yolcu sayısı ve uçak trafiği bakımından gelişen teknolojilerin ve artan rekabet ortamının katkılarıyla Türk sivil havacılık sektörü gerek Avrupa gerekse Dünyada üst sıralarda kendine yer bulmaktadır. Bu gelişme Türkiye'nin uluslararası sivil havacılık örgütlerinde önemli görevler üstlenmesini ve söz sahibi olmasını kolaylaştırmıştır. 2003 yılında sivil havacılık alanında atılan serbestleşme gibi önemli adımlarla hızla büyümeye geçen Türk sivil havacılık sektörü, sürdürülebilir gelişimi sağlamak adına uluslararası mevzuatlara göre çeşitli çalışmalar hayata geçirilmiş ve denetleme faaliyetlerinin daha etkin olmasına yönelik adımlar atılmıştır. 2018 yılı SHGM tarafından havacılık sektörünün toplum nezdinde beklentileri karşılanmasına yönelik belirlenen hedeflere ulaşılan ve hızlı, güvenilir, ekonomik ve konforlu bir hizmet sunulan başarılı bir yıl olmuştur. Türk sivil havacılık sektörünün büyümesinin ilerleyen yıllarda devam edeceği beklenmektedir (SHGM, 2019).

6.2.1.9. Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü 2019 Yılı Faaliyet Raporu

- Belirli standartlar çerçevesinde diğer faaliyet raporlarından farklı olarak Türk Sivil Havacılığın emniyetini ve güvenliğini sağlamak misyon olarak benimsenmiştir.

- Türk Sivil Havacılığının sürdürülebilir gelişimini sağlamak adına etkin ve saygın bir konuma sahip olmak ise vizyon olarak benimsenmiştir.
- 2018 yılında faaliyete giren İstanbul Havalimanı ACI'nın 2019 yılı Avrupa Hava Trafik Raporu'na göre 2019 yılında yolcu sayısını 2018'e kıyasla yüzde 0,2 oranında artırarak 68,5 milyon yolcu ile Avrupa'nın beşinci havalimanı olmuştur.
- Türk Sivil Havacılık Sektörü gerek iç hat uçuşlarda gerekse dış hat uçuşlarda uçuş noktalarını artırmasından dolayı havacılık sektöründe doğrudan ve dolaylı olarak bağlantılarını en fazla geliştiren ülkelerin başında gelmektedir.
- Türk Sivil Havacılık Sektörü 2019 yılı itibariyle 126 ülke ve 328 noktaya uçuş gerçekleştirmektedir.
- Türk Sivil Havacılık Sektörü 2019 yılı itibari ile son on yılda doğrudan bağlantılarını yüzde 159,9 oranında, dolaylı bağlantılarını yüzde 144,5 oranında, havalimanı bağlantılarını yüzde 151,5 oranında ve merkez bağlantılarını ise yüzde 386 oranında artırmıştır.
- İstanbul Havalimanı merkez bağlantılarını geliştiren 2019 yılı ilk 20 ülke içerisinde yer alarak 2018 yılına göre 2019 yılında yüzde 16,9 oranında büyümüştür.
- Antalya Havalimanı doğrudan Avrupa'da 2019 yılında bağlantısını en çok geliştiren beş havalimanı içerisinde yüzde 22,7 oranla ilk sırada yer alırken, Sabiha Gökçen Havalimanı ise yüzde 8 oranında büyüme ile 4. sırada yer almıştır.
- Son on yıllık dönem baz alındığında yüzde 523 oranında büyüme ile Avrupa'da en fazla merkez bağlantısını geliştiren havalimanı Sabiha Gökçen Havalimanı olurken onu, yüzde 257 oranında büyüme ile Antalya Havalimanı takip etmiştir. İstanbul Havalimanı ise yüzde 89 oranında büyüme ile dördüncü sırada yer almıştır.

- EUROCONTROL tarafından 2019 yılı için faturalandırılan havayolu yol ücretlerinde Türk Hava Yolları 81 milyon Euro ile ilk sırada yer alırken, Emirates 45 milyon Euro ile ikinci, Katar Havayolları 44,2 milyon Euro ile üçüncü olmuştur.
- Türk Sivil Havacılık Sektöründe son yıllarda önemli büyüme oranları yakalanmıştır. Toplam yolcu sayısı bakımından son on yedi yıl baz alındığında yüzde 507 oranında artışla 209 milyon yolcuya ulaşılmış, uçak trafiği bakımından yüzde 284 oranında artışla 2.030.291'e ulaşılmış ve son olarak hava kargo taşımacılığında yüzde 256 oranında artışla 3.436.423 tona ulaşmıştır.
- 29 Ekim 2018 tarihinde hizmete giren İstanbul Havalimanı'nın tüm etapların tamamlanmasından sonra ortalama 200 milyon yolcuya hizmet vermesi beklenmektedir.
- Türk Sivil Havacılık Sektöründe 2003 yılında 65.000 bin insan istihdam edilirken 2018 yılında 209.049 personelin istihdamı sağlanmıştır.
- Türk Sivil Havacılık Sektörü toplam 11 uçak operatörüyle hizmet vermektedir. 2018 yılında 515 ulan uçak sayısı 2019 yılında 546'ya yükselmiştir.
- 2003 yılında iç hatlarda 2 merkezden 26 noktaya uçuş gerçekleştirilmekteyken, 2019 yılında 7 merkezden 56 noktaya uçuş gerçekleştirilmiştir.
- 2003 yılında dış hatlarda 60 noktaya uçuş gerçekleştirilirken, 2019 yılında 5 havayolu operatörü 126 ülke ve 328 noktaya uçuş gerçekleştirmektedir
- 2019 yılında SHGM' ne ayrılan bütçe toplamı 51.394,000 TL'dir. Bütçenin 27.968,383 TL'si personel giderlerine, 4.488,000 TL'si SGK giderlerine, 5.754,000 TL'si mal ve hizmet alım giderlerine, 5.151,000 TL'si cari transferlere ve 2.548,000 TL'si sermaye giderlerine ayrılmıştır.

- 2019 yılında Devlet Hava Meydanları İşletmesi'nin projeden ayrılmasıyla birlikte Yeşil Havaalanı projesi kapsamında yeşil havaalanı sayısı altıyken sıfıra inmiştir.

Sonuç olarak, gelişmiş teknolojilerin kullanılması, artan rekabet ve talepten dolayı hızlı bir büyüme içerisinde olan sivil havacılık sektörü içerisinde Türk Sivil Havacılık Sektörü, yolcu sayısı, uçak trafiği ve yük taşıma oranları bakımından gerek dünya gerekse Avrupa'da kendine üst sıralarda yer bulmaktadır. 2003 yılından itibaren sivil havacılık sektöründe atılan serbestleşme adımları sektörün hızlı büyümesine katkı sağlamıştır. Sürdürülebilir büyüme çerçevesinde SHGM tarafından uluslararası mevzuatlar kapsamında gerekli çalışmaların yapılmasının yanı sıra denetleme faaliyetlerinin de etkin şekilde işlemesi için çaba göstermektedir (SHGM, 2020).

6.2.2. Türk Hava Yolları Faaliyet Raporlarının İncelenmesi

Türk Hava Yollarının 2011 ile 2019 yılları dâhil olmak üzere yayınlanan yıllık raporlar ve 2016 yılı Çevre Performans Raporu ile 2018 ile 2019 yılı Sürdürülebilirlik Raporları incelenecektir.

6.2.2.1. Türk Hava Yollarının 2011 Yılı Yıllık Raporu

- 2011 yılı THY için 2006 yılında başlayan büyüme atağının devamı olarak gerek uçak sayısının gerekse alt yapı yatırımlarının arttığı verimli bir yıl olmuştur.
- 2003 yılında 10 milyon civarında olan yolcu sayısı 2011 yılında 33 milyona, 65 olan uçak sayısı 179'a ve 103 olan uçuş noktası ise 196'ya ulaşarak büyük bir gelişme kaydedilmiştir.
- 2011 yılında satışlarını yüzde 40 oranında artırarak 11,8 milyar ulaşmıştır. 339 milyon TL esas faaliyetlerinden kar elde etmenin yanı sıra net karı ise 19 milyon TL olarak kaydedilmiştir.
- 2011 yılı 24 yeni hatla beraber en fazla hat açılışının yapıldığı yıl olmuştur.

- 2011 yılında THY, dış hatlarda en fazla yolcu taşıyan havayolları sırlamasında IATA verilerine göre ilk 10 içerisinde yer alarak büyük bir başarı sağlamıştır.
- IATA verilerine göre, 2011 yılında küresel yolcu talebi arzının yüzde 6,3 olduğu bu dönemde THY yüzde 24,7 oranında bir büyüme göstermiştir.
- 2011 yılında THY Avrupa'nın en iyi havayolu olarak seçilmiştir.
- THY tarafından uçuş ağını genişleterek küresel bir havayolu olmak, teknik bakım konularında kendini geliştirerek bölgesel bakım üssü olmak, yurt içindeki hakim havayolu rolünü korumak ve İstanbul'u önemli bir uçuş noktası haline getirmek gibi misyon olarak belirlenmiştir.
- THY tarafından yakalanan havacılık sektörünün üzerinde büyüme trendinin devam ettirilmesi, sıfır oranında kaza ve kırım, küresel olarak örnek gösterilen hizmet anlayışı gibi maddeler ise vizyon olarak belirlenmiştir.
- Son üç yıl içerisinde büyüme kararlılığını devam ettirmeyi göstermek isteyen THY, 87'si yolcu uçağı olmak üzer toplamda 92 uçak siparişı verilmiştir.
- THY akaryakıt kaynaklı maliyetleri düşürmek için filosunu yenileyerek filo yaşını düşürmekte ve çeşitli projeler üzerinde çalışmaktadır.
- THY, yolculara iyi hizmet ve müşteri memnuniyeti sağlamak için sürdürülebilir karlı büyüme vizyonunu benimsemiştir.
- 2011 yılı 78 yıllık tarihinde en fazla uçağı sahip olunan yıl olarak kayıtlara geçmiştir.
- Star Alliance üyeliğı THY'nı Asya ve Avrupa arasında önemli bir bağlantı noktası haline getirmek adına önemli bir adımdır. Bu yolla dünyanın birçok ülkesinden gelen yolcuları çeşitli bağlantı noktalarına ulaştırmaktadır.
- 2010 yılında iç hatlardaki uçuş noktası 42 iken, 2011 yılında 44'e ulaşmıştır. 2010 yılında dış hatlardaki uçuş noktası ise 132'den 152'ye ulaşmıştır.

Böylece 2011 yılında 82 ülke, 189 şehir olmak üzere toplamda 196 uçuş noktasına sefer düzenlenmiştir.

- 2004 yılında 65 olan uçak sayısı 2011 yılına geldiğinde 179'a ulaşarak uçak filosunda yüzde 175 oranında büyüme yaşanmıştır.
- Yolcu taşımanın yanı sıra 6 adet kargo uçağı ile 33 noktaya tarifeli kargo seferleri yapmaktadır. Bu itibarla 2011 yılında hava kargo gelirlerini yüzde 39 oranında artırarak 637 milyon dolara yükseltmiştir.
- 2011 yılında küresel olarak en hızlı büyüyen havayollarında biri olarak AB havayolu firmalarının FTK (km'de taşınan ton miktarı) ortalaması yüzde 2,8 iken THY yüzde 38,7 gibi çok büyük bir büyüme oranına ulaşmıştır.
- 2008 yılında 5 uçak ve Ankara merkezli havayolu hayatına başlayan THY'nin alt markası olan Anadolu Jet 2011 yılı itibariyle 22 uçak ve 56 noktaya uçuş gerçekleştirmektedir.
- 2011 yılında THY bünyesinde istihdam ettiği 15.737 bin personeliyle hizmet vermiş ve uçak başına çalışan sayısı 88'e ulaşmıştır.
- THY gelecek yıllara temiz bir dünya bırakmak adına sera gazı salımlarını azaltmak için uçuş güvenliği ön planda olmak şartıyla çeşitli çalışmalar (pilotaj uygulamaları, ağırlık azaltmaları ve uçaklara yeterince yakıt yüklenmesi gibi) yapmaktadır.
- 2011 yılında THY'nin yakıt tüketiminde 21.400 ton ve CO₂ emisyonunda ise 67.500 ton düşüş yaşanmıştır.
- 2011 faaliyet raporu Karbon Emisyonu Risk Yönetimi başlığında 1 Ocak 2012 tarihinden itibaren AB-ETS'ye dâhil edilen havacılık sektörü çerçevesinde THY, ETS'nin düzenlemelerini yerine getirmekle yükümlü olmuştur.
- AB-ETS uygulaması havacılık emisyonları ile ilgili olarak havayolu operatörlerine verilen üst sınır değeri aşmaları halinde piyasadan karbon

kredisi almaları gerekmektedir. THY’de bu amaçla karbon kredisi lazım olması durumunda finansal açıdan korunmak için çeşitli stratejiler geliştirmiştir (THY, 2011).

6.2.2.2. Türk Hava Yollarının 2012 yılı Yıllık Raporu

- THY’nin serüveni ilk olarak İstanbul, Ankara ve Eskişehir uçuş hatlarıyla başladı. Bu uçuşlar ise 24 çalışan, 5 uçak ve 19 koltuk kapasitesini kapsamaktaydı.
- THY, 96 ülke ve 217 uçuş noktasıyla dünyanın en geniş uçuş ağına sahip havayollarından biri olarak son iki yıldır “Avrupa’nın En Beğenilen Havayolu” olmaktadır.
- THY’nin gerçekleştirmiş olduğu 217 uçuş noktasından 36’sı iç hatlar 181’i ise dış hatlar uçuşlarını kapsamaktadır.
- THY tarifeli olarak 2012 yılında 37.997.786 yolcu taşımıştır. Bir önceki yıla göre ortalama yüzde 20 artış göstermiştir.
- Küresel olarak yaşanan ekonomik kriz tüm dünyayı etkilerken THY büyümesini sürdürmüş ve sektör ortalamasının üstünde büyüme oranına sahip olmuştur.
- THY, 2012 yılında Türkiye’nin büyüme oranının da üzerinde büyümüştür. Yolcu sayısında yüzde 20 ve kargo taşıma miktarında ise yüzde 21 oranında büyümüştür.
- Avrupa’da merkezli havayolları içerisinde 2012 yılında yolcu sayısı bakımında 3. sırada yer alırken, uluslararası yolcu sayısı bakımından ise dünyada 12. sırada yer almıştır.
- 2011 yılına göre THY’nin satışları yüzde 26 oranında artışla 14,9 milyar TL’ye, esas faaliyette kârı ise yüzde 192 oranında artışlar 1.048 milyon

TL'ye ulaştı. 2011 yılında elde edilen net kâr 18,5 milyon iken, 2012 yılında 1.133 milyon TL'ye ulaşmıştır.

- THY tarafından uçuş ağını genişleterek küresel bir havayolu olmak, teknik bakım konularında kendini geliştirerek bölgesel bakım üssü olmak, yurt içindeki hakim havayolu rolünü korumak ve İstanbul'u önemli bir uçuş noktası haline getirmek gibi misyon olarak belirlenmiştir.
- THY tarafından yakalanan havacılık sektörünün üzerinde büyüme trendinin devam ettirilmesi, sıfır oranında kaza ve kırımı, küresel olarak örnek gösterilen hizmet anlayışı gibi maddeler ise vizyon olarak belirlenmiştir.
- 2012 yılında en fazla uluslararası destinasyona uçuş gerçekleştiren 2. Havayolu şirketi olmuştur.
- 2004 yılında 65 uçakla hizmet veren THY, 2012 yılında 202'ye yükselterek hizmet vermeye devam etmiştir.
- 2012 yılında filosuna katılan yeni uçaklarla filo yaşını ortalama 6,6'ye düşürmüştür.
- Küresel havayolu kargo pazarında yüzde 4,9 oranında bir düşüş yaşanırken Turkish Kargo ise yüzde 12,7 oranında bir artış başarısı yaşamıştır.
- Son on yılda THY yolları taşınan kargo miktarını ortalama yıllık yüzde 16 oranında artırmıştır.
- 2012 yılında THY'nin hizmetlerinde görev alan personel sayısı 15.857 kişiye ulaşmıştır.
- THY gelecek yarınlara temiz bir dünya bırakmak adına sera gazı salımlarını azaltmak için uçuş güvenliği ön planda olmak şartıyla çeşitli çalışmalar (pilotaj uygulamaları, ağırlık azaltmaları ve uçaklara yeterince yakıt yüklenmesi gibi) yapmaktadır.

- 2012 yılında THY'nin yakıt tüketiminde 21.800 ton ve CO₂ emisyonunda ise 68.700 ton düşüş yaşanmıştır.
- 2012 faaliyet raporu Karbon Emisyonu Risk Yönetimi başlığında 1 Ocak 2012 tarihinden itibaren AB ETS'ye dâhil edilen havacılık sektörü çerçevesinde THY, ETS'nin düzenlemelerini yerine getirmekle yükümlü olmuştur.
- AB-ETS uygulaması havacılık emisyonları ile ilgili olarak havayolu operatörlerine verilen üst sınır değeri aşmaları halinde piyasadan karbon kredisi almaları gerekmektedir. THY'de bu amaçla karbon kredisi lazım olması durumunda finansal açıdan korunmak için çeşitli stratejiler geliştirmiştir.
- THY EU ETS kapsamında 2012 ile 2013 yıllarında kullanılmak üzere EUA, EUAA, ERU ve CER forward işlemlerini yapan THY kullanımı için 2012 yılına ait sertifikalar alınmıştır (THY, 2012).

6.2.2.3. Türk Hava Yolları 2013 Yılı Yıllık Raporu

- 2013 yılında 2012 yılına göre satışlar yüzde 19,3 oranında artarak 9,8 milyar dolara yükselirken, esas faaliyet kârı 657,5 milyon dolara ve net kârı ise 357 milyon dolar olmuştur.
- 2013 yılında THY iç hatlarda 28,2 milyon ve dış hatlarda ise 20,1 milyon olmak üzere toplamda 48,3 milyon yolcu taşımıştır
- THY tarafında 2013 yılında yapılan yüzde 21,1 oranındaki kapasite artışına rağmen yolcu doluluk oranı 1,6 oranında artışla yüzde 79'a yükselmiştir.
- 2013 yılında 26 yeni uçuş noktası ile 105 ülkede toplam 245 uçuş noktasına sefer düzenlemektedir. 202 dış hat uçuş noktası ile küresel bazda en fazla dış hat noktasına uçuş gerçekleştiren havayolu şirketi olmanın yanında 2020 yılına kadar uçak sayısının 400'ün üzerinde olmasını hedef olarak belirlemiştir.

- THY tarafından gerçekleştirilen toplam 245 uçuş noktasının 43'ü iç hat, kalan 202'si ise dış hat uçuş noktalarına gerçekleşmektedir.
- 2012 yılında 39 milyon olan yolcu sayısı 2013 yılında yüzde 23,6 oranında artışla 48,3 milyona ulaşmıştır.
- Avrupa Havayolları Birliği (Association of European Airlines-AEA) tarafından yayınlanan 2013 verilerine göre Avrupa'nın en fazla yolcu taşıyan 2. havayolu şirketidir.
- 2009 yılında toplam hasılat 4.552 milyara dolar olurken, 2013 yılında 9.826 milyar dolara ulaşmıştır
- 2004 yılında 65 uçak ile hizmet veren THY yüzde 258 oranında büyüme ile 2013 yılında hizmet veren uçak sayısına 31 yeni uçağın katılımı ile toplam uçak sayısını 233'e yükseltmiştir.
- THY'nin toplam uçak sayısının 233 ulaşmasıyla yaklaşık filo yaşı 6,7 olmuştur.
- 2012 yılında toplam 470.863 tonluk hacme sahip olan Turkish Kargo, 2013 yılında yükünü 565.391 tona çıkarmıştır.
- THY tarafından uçuş ağını genişleterek küresel bir havayolu olmak, teknik bakım konularında kendini geliştirerek bölgesel bakım üssü olmak, yurt içindeki hakim havayolu rolünü korumak ve İstanbul'u önemli bir uçuş noktası haline getirmek gibi misyon olarak belirlenmiştir
- THY tarafından yakalanan havacılık sektörünün üzerinde büyüme trendinin devam ettirilmesi, sıfır oranında kaza ve kırım, küresel olarak örnek gösterilen hizmet anlayışı gibi maddeler ise vizyon olarak belirlenmiştir.
- 2013 faaliyet raporu Karbon Emisyonu Risk Yönetimi başlığında 1 Ocak 2012 tarihinden itibaren AB ETS'ye dâhil edilen havacılık sektörü çerçevesinde THY, ETS'nin düzenlemelerini yerine getirmekle yükümlü olmuştur.

- AB-ETS uygulaması havacılık emisyonları ile ilgili olarak havayolu operatörlerine verilen üst sınır değeri aşmaları halinde piyasadan karbon kredisi almaları gerekmektedir. THY’de bu amaçla karbon kredisi lazım olması durumunda finansal açıdan korunmak için çeşitli stratejiler geliştirmiştir (THY, 2013).

6.2.2.4. Türk Hava Yolları 2014 Yılı Yıllık Raporu

- 2014 yılında THY toplam satışlarını yüzde 29 oranında artırarak 24,2 milyar TL’ye yükselmiştir. Esas faaliyetlerden kârı 1 milyar 359 milyon TL olurken net kârı ise 1 milyar 819 milyon TL olmuştur.
- 2014 yılında bir önceki yıla göre yüzde 13,3 oranında artışla taşınan 54,7 milyon yolcunun 32 milyonu dış hat, 22,7 milyonu iç hat olarak gerçekleşmiştir.
- THY gerçekleştirmiş olduğu 108 ülke ve 264 noktaya uçuşla dünyanın en fazla ülkesine uçan havayolu operatörü olma unvanına sahiptir. Bu uçuşların 45’i iç hat noktalarına, 219’u ise dış hat noktalarına gerçekleşmiştir.
- THY, 2023 yılında 450 adet filosuyla büyümesini daha da güçlendireceğini belirtmektedir.
- 2014 yılında Avrupa Havayolları Birliği (AEA) tarafından yayınlanan verilere göre pazar payını yüzde 14,6 oranına çıkararak Avrupa’nın en fazla yolcu taşıyan 2. havayolu operatörüdür.
- Hava kargo taşımacılığında da Turkish Kargo payını yüzde 18,1 oranında artırarak 667.743 tona çıkarmıştır.
- THY 1933 yılında 5 uçak, 24 personel ve 28 koltuk kapasitesiyle başladığı havayolu hayatına 81 yılı geride bırakarak 2014 yılında 20.000 bini aşan personel, 261 uçak ve 54,7 milyon yolcuyla devam etmektedir.

- İlk dış hat uçuşunu 1947 yılında Atina'ya düzenleyen THY, bugün 108 ülke ve 219 dış hat uçuş noktasına uçuş gerçekleştirmektedir.
- 2014 yılında THY'nin yolcu doluluk oranı yüzde 78,9 olarak gerçekleşirken 2013 yılına göre yüzde 20 oranında artmıştır.
- 2014 yılında THY 261 uçakla filo yaşı 7,2 olarak kayıtlara geçmiştir.
- THY tarafından uçuş ağını genişleterek küresel bir havayolu olmak, teknik bakım konularında kendini geliştirerek bölgesel bakım üssü olmak, yurt içindeki hakim havayolu rolünü korumak ve İstanbul'u önemli bir uçuş noktası haline getirmek gibi misyon olarak belirlenmiştir.
- THY tarafından yakalanan havacılık sektörünün üzerinde büyüme trendinin devam ettirilmesi, sıfır oranında kaza ve kırımı, küresel olarak örnek gösterilen hizmet anlayışı gibi maddeler ise vizyon olarak belirlenmiştir.
- 2004 yılında 65 uçaktan oluşan THY uçak filosu 2014 yılında yüzde 302 oranında büyüme ile 261 uçak sayısına ulaşmıştır.
- THY büyüme oranlarını artırırken çevresel konuları ve insanları da düşünerek adım atmaktadır. Bu amaçla uçak filosunu genişletirken aynı zamanda çevresel etkileri en aza indirilmiş teknolojilerin kullanılmasını tercih etmektedir.
- İnsan sağlığına önem vererek uçaklardan kaynaklı sera gazı emisyonları en aza indirmek için çeşitli faaliyetler yürütülmektedir.
- 2014 faaliyet raporu Karbon Emisyonu Risk Yönetimi başlığında 1 Ocak 2012 tarihinden itibaren AB ETS'ye dâhil edilen havacılık sektörü çerçevesinde THY, ETS'nin düzenlemelerini yerine getirmekle yükümlü olmuştur.
- AB-ETS uygulaması havacılık emisyonları ile ilgili olarak havayolu operatörlerine verilen üst sınır değeri aşmaları halinde piyasadan karbon kredisi almaları gerekmektedir. THY'de bu amaçla karbon kredisi lazım

olması durumunda finansal açıdan korunmak için çeşitli stratejiler geliştirmiştir.

- THY EU ETS kapsamında 2012 ile 2013 yıllarında kullanılmak üzere EUA, EUAA, ERU ve CER forward işlemlerini yapan THY kullanımı için 2012 ve 2013 yılına ait sertifikalar alınmıştır (THY, 2014).

6.2.2.5. Türk Hava Yolları 2015 Yılı Yıllık Raporu

- THY, 2015 yılında da dünyanın en fazla ülkesine ve dış hat noktasına sahip havayolu şirketidir. Aynı şekilde dış hat yolcu sıralamasın Avrupa’da 7. ciro da ise 13. sırada yer almaktadır.
- 2014 yılında mevcut uçak sayısı 261 iken, 2015 yılında 299’a ulaşmıştır. Bu uçaklardan 73’ü geniş gövdeliyken 216’sı dar gövdeli ve 10 tanesi ise kargo uçağıdır.
- 2015 yılında toplam 287 noktaya uçuş gerçekleştirilirken bu noktaların 51’i iç hatlarda, 236’sı ise dış hatlarda gerçekleşmektedir.
- 2015 yılında yolcu sayısı 2014 yılına göre yüzde 12 oranında artarak 61,2 milyona ulaşmıştır. İç hatlarda yolcu sayısı yüzde 15,8 oranında artarken dış hatlarda ise 59,3 oranında artmıştır.
- 2015 yılında bir önceki yıla oranla THY tarafından taşınan kargo ve posta oranı yüzde 7,9 oranında artarak 720.400 tona yükselmiştir.
- 2015 yılında IATA verilerine göre sektörün ortalama net kârı yüzde 5 civarındayken, THY net kârını yüzde 10,2 seviyelerine çıkararak sektör ortalamasının üzerinde kâr elde etmiştir.
- THY, 2015 yılında iştirakleri ile beraber 50.000 bini aşan personelle hizmetlerini sürdürmektedir.

- 2023 yılında dünya havacılık sektöründeki payını 120 milyon yolcu, 30 milyar gelir ve 500 adedin üzerinde uçakla yüzde 2,1 oranında 2030 yılında yüzde 5 oranına çıkarmayı hedeflemektedir.
- THY tarafından belirlenen 2023 hedeflerinde en büyük payı İstanbul'da yeni yapılacak olan havalimanının sağlaması beklenmektedir.
- 2015 yılında taşınan toplam 61,2 milyon yolcunun 26,3 milyonu iç hat uçuşlarıyla, 34,9 milyonu ise dış hat uçuşlarıyla seyahat etmiştir.
- 2015 yılında net kârını 2014 yılına göre yüzde 65'in üzerinde artırarak 2 milyar 993 milyon TL'ye çıkarmıştır. Esas faaliyet kârını ise 2014 yılına göre yüzde 72 oranında artırarak 2 milyar 486 milyon TL seviyesine çıkarmıştır. Böylece THY ilk defa net kâr olarak 1 milyar dolar seviyesini aşarak 2015 yılını 1 milyar 69 milyon dolar ile kapatmıştır.
- 2015 yılında filosuna katılan yeni uçaklarla beraber filo yaşı 6,8 olarak dünyanın en genç filolarından biri olmuştur.
- THY 2015 yılında sahip olduğu 299 adetlik uçak filosunun 216'sını dar gövdeli uçak tipi, 73'ünü geniş gövdeli uçak tipi ve 10 adedini de kargo uçağı oluşturmuştur.
- 2015 yılı itibariyle THY, 49'u iç hat ve 235'i dış hat noktasına uçuş gerçekleştirmektedir. 113 ülkeye gerçekleştirilen uçuşlarla beraber dünyanın en fazla ülkesine ve 236 havalimanı ile de dünyanın en fazla dış hat noktasına uçuş gerçekleştiren havayolu firmasıdır.
- THY tarafından uçuş ağını genişleterek küresel bir havayolu olmak, teknik bakım konularında kendini geliştirerek bölgesel bakım üssü olmak, yurt içindeki hakim havayolu rolünü korumak ve İstanbul'u önemli bir uçuş noktası haline getirmek gibi misyon olarak belirlenmiştir.

- THY tarafından yakalanan havacılık sektörünün üzerinde büyüme trendinin devam ettirilmesi, sıfır oranında kaza ve kırım, küresel olarak örnek gösterilen hizmet anlayışı gibi maddeler ise vizyon olarak belirlenmiştir.
- 2015 faaliyet raporunda Sürdürülebilir Büyüme ve Karlılık başlığı altında; uçuş ağını “Dünya Daha Büyük. Keşfet.” sloganıyla büyümeye devam etmektedir. 2015 yılında toplam uçuş noktası sayısını 287’ye yükseltmiştir. Dünyanın en fazla dış hat noktasına ve en büyük uçuş ağına sahip dördüncü havayolu şirketidir. 299 adet uçakla filo yaşını bir önceki yıla kıyasla (7,2) 7,0 oranına indirmiştir. Büyümesini devam ettirmeyi düşünen THY 2023 yılına kadar uçak sayısını 500’e ulaşmasını hedeflemektedir.
- 2004 yılında 65 uçaktan oluşan filosu 2015 yılında yüzde 360 oranında büyüyerek 299’a ulaşmıştır. Böylelikle alanında en büyük 13. havayolu şirketi olmuştur.
- 2014 yılında 667 ton olan hava kargo yük taşıma miktarını 2015 yılında 720 bin tona yükseltmiştir.
- 2015 yılında ölçülebilir toplam yakıt tasarrufu 27.187 bin ton olurken toplam emisyon azaltımı ise 85.639 ton olmuştur.
- THY büyüme oranlarını artırırken çevresel konuları ve insanları da düşünerek adım atmaktadır. Bu amaçla uçak filosunu genişletirken aynı zamanda çevresel etkileri en aza indirilmiş teknolojilerin kullanılmasını tercih etmektedir.
- İnsan sağlığına önem vererek uçaklardan kaynaklı sera gazı emisyonları en aza indirmek için çeşitli faaliyetler yürütülmektedir.
- 2015 faaliyet raporu Karbon Emisyonu Risk Yönetimi başlığında 1 Ocak 2012 tarihinden itibaren AB-ETS’ye dâhil edilen havacılık sektörü çerçevesinde THY, ETS’nin düzenlemelerini yerine getirmekle yükümlü olmuştur.

- AB-ETS uygulaması havacılık emisyonları ile ilgili olarak havayolu operatörlerine verilen üst sınır değeri aşmaları halinde piyasadan karbon kredisi almaları gerekmektedir. THY’de bu amaçla karbon kredisi lazım olması durumunda finansal açıdan korunmak için çeşitli stratejiler geliştirmiştir (THY, 2015).

6.2.2.6. Türk Hava Yolları 2016 Yılı Faaliyet Raporu

- 2015 yılında 299 adetlik uçak filosuna sahip olan THY, 2016 yılında uçak sayısını 334’e yükseltmiştir. 334 adet uçağın 84 adedi geniş gövdeliyken 235 adedi dar gövdeli ve 13 adedi ise kargo tipi uçaktır.
- 2016 yılında 51 iç hat uçuş noktası, 247 dış hat uçuş noktası olmak üzere toplamda 298 noktaya uçuş gerçekleştirilmektedir.
- 2016 yılında toplam yolcu sayısı 2015 yılına göre yüzde 2,5 oranında artışla 62,8 milyona yükselmiştir. Yolcu sayısı iç hatlarda yüzde 3,8 oranında dış hatlarda ise yüzde 1,5 oranında artmıştır.
- 2015 yılına kıyasla 2016 yılında toplam kargo-posta taşıma oranı da yüzde 23,1 oranında artarak 887.164 tona ulaşmıştır.
- Küresel olumsuzluklardan kaynaklı olarak 2015 yılına oranlar toplam gelirlerde yüzde 6,9 oranında gerileme yaşanmıştır. IATA verilerine göre küresel yolcu gelirleri yüzde 2,7 oranında, kargo gelirleri ise yüzde 9,5 oranında düşüş gösterirken, THY yolcu gelirleri yüzde 8,3 oranında sektör ortalamasının üzerinde gerileme gösterirken, kargo gelirleri ise sektör ortalamasının tersine yüzde 6,5 oranında büyüme göstermiştir.
- THY filo büyüklüğü bakımından dünyanın en büyük filoları arasında 13. sırada yer alırken, filo yaşı ortalaması 7,1 ile de Avrupa’nın en genç filolarından biri olma hedefine doğru ilerlemektedir.
- THY filodaki uçak sayını genişletirken öncelikli olarak yeni teknoloji ve çevresel hassasiyeti yüksek uçaklar seçmektedir. Bu amaçla 2020 yılı sonuna

kadar uçak sayısını 400'e, 2023 yılında ise 500 adetlik bir uçak filosuna sahip olmayı hedef olarak belirlemiştir.

- THY tarafından uçuş ağını genişleterek küresel bir havayolu olmak, teknik bakım konularında kendini geliştirerek bölgesel bakım üssü olmak, yurt içindeki hakim havayolu rolünü korumak ve İstanbul'u önemli bir uçuş noktası haline getirmek gibi misyon olarak belirlenmiştir.
- THY tarafından yakalanan havacılık sektörünün üzerinde büyüme trendinin devam ettirilmesi, sıfır oranında kaza ve kırımı, küresel olarak örnek gösterilen hizmet anlayışı gibi maddeler ise vizyon olarak belirlenmiştir.
- Sahip olduğu geniş filo ile 2016 yılında dünyanın en fazla dış hat noktasına uçuş gerçekleştiren havayolu firması unvanına sahip olurken aynı zamanda dünyanın en büyük uçuş ağına sahip 4. havayolu şirkettir.
- 2016 faaliyet raporunda Sürdürülebilir Büyüme ve Karlılık başlığı altında; uçuş ağını "Dünya Daha Büyük. Keşfet." sloganıyla büyötmeye devam etmektedir. 2016 yılında toplam uçuş noktası sayısını 298'e yükseltmiştir. Dünyanın en fazla dış hat noktasına uçan ve en büyük uçuş ağına sahip dördüncü havayolu şirkettir. 334 adet uçakla filo yaşı 7,1 oranına sahiptir.
- 1933 yılında 5 uçakla kurulan THY bugün dünyanın en büyük 13. filosuna sahip havayolu şirkettir. 2004 yılında 65 adet uçağına sahipken bugün yüzde 410 oranında büyüme kaydederek uçak sayısını 334'e yükseltmiştir.
- Küresel sivil havacılık sektöründe yaşanan değişimleri takip ederek gerekli teknolojiye sahip çevreye duyarlı uçakları tercih etmektedir.
- 2015 yılında hava kargo taşımacılığından elde edilen gelir 935 milyon USD iken 2016 yılında yüzde 6,5 oranında büyüme ile 996 milyon USD'ye yükselmiştir.

- İnsan sağlığına ve iklim değışikliğı ile mücadeleye önem vererek uçaklardan kaynaklı sera gazı emisyonları en aza indirmek için çeşitli faaliyetler yürütölmektedir.
- THY tarafından sera gazı emisyonlarını azaltmak ve iklim değışikliğı ile mücadele etmek adına yakıt verimliliğı konusunda 3 temel başlıkta mücadele yapmaktadır:
 - Faaliyetlerin optimize edilmesi
 - Yeni teknolojilere yatırım
 - Alt yapının iyileştirilmesi.
- THY tarafından 2016 yılında uygulanan yukarıdaki çalışmalar neticesinde 43.975 ton yakıt tasarrufu sağlanırken dolayısıyla 138.522 ton da sera gazı salınımı engellenmiştir.
- 2016 faaliyet raporu Karbon Emisyonu Risk Yönetimi başlığında 1 Ocak 2012 tarihinden itibaren AB ETS'ye dâhil edilen havacılık sektörü çerçevesinde THY, ETS'nin düzenlemelerini yerine getirmekle yükümlü olmuştur.
- AB-ETS uygulaması havacılık emisyonları ile ilgili olarak havayolu operatörlerine verilen üst sınır değeri aşmaları halinde piyasadan karbon kredisi almaları gerekmektedir. THY'de bu amaçla karbon kredisi lazım olması durumunda finansal açıdan korunmak için çeşitli stratejiler geliştirmiştir (THY, 2016).

6.2.2.7. Türk Hava Yolları 2017 Yılı Faaliyet Raporu

- 2017 yılı itibariyle uçak sayısını son beş yılda yüzde 63 oranında artırarak 329 uçak sayısına ulaşmıştır.
- Faaliyette bulunan 329 uçağın 90 adedi geniş gövdeli, 223 adedi dar gövdeli ve 16 adedi de kargo tipi uçaktır.

- 2017 yılı itibariyle 303 noktaya gerçekleştirilen uçuşun 51'i iç hat, 252'si ise dış hat uçuş noktasıdır.
- 2016 yılına göre yolcu sayısı yüzde 9,3 oranında artarak 68,6 milyona ulaşmıştır.
- 2017 yılında toplam taşınan hava kargo miktarı ise bir önceki yıl oranla yüzde 26,5 oranında artışla 1.122,697 tona yükselmiştir.
- 2017 yılı sonu itibariyle THY bünyesinde çalışan personel sayısı 24.075 olmuştur.
- 2017 yılında esas faaliyet kârını 1 milyar 22 milyon USD'ye çıkarmıştır. IATA verilerine göre 2017 yılında sektörde esas faaliyet kârı ortalaması yüzde 8 civarındayken THY'nin esas faaliyet kârı yüzde 9,3 ile sektör ortalamasının üzerinde seyretmiştir.
- 2017 yılında 329 adet uçağı barındıran filo ile yaş ortalaması 7,7 olurken, dünyada filo yaşı ortalamasına göre 11. sırada yer alınmıştır.
- 2023 yılında tüm fazlarının faaliyete girmesi planlanan İstanbul'un yeni havalimanının da katkısıyla 120 milyon yolcu, 30 milyar gelir ve dünya havacılığı içerisinde yüzde 4 oranında pay sahibi olacak 500 adetlik bir filoya sahip olunması hedeflenmektedir.
- 2017 faaliyet raporunda Avrupa'nın önde gelen havayolu şirketlerinde biri olunması misyon olarak belirlenmiştir.
- THY tarafından yakalanan havacılık sektörünün üzerinde büyüme trendinin devam ettirilmesi, sıfır oranında kaza ve kırım, küresel olarak örnek gösterilen hizmet anlayışı gibi maddeler ise vizyon olarak belirlenmiştir.
- 2017 faaliyet raporunda Sürdürülebilir Büyüme ve Kârlılık başlığı altında; uçuş ağını "Dünya Daha Büyük. Keşfet." sloganıyla büyötmeye devam etmektedir. 2017 yılında toplam uçuş noktası sayısını 303'e yükseltmiştir.

Dünyanın en fazla dış hat noktasına uçan ve en büyük uçuş ağına sahip dördüncü havayolu şirketidir.

- 2017 yılında 2016 yılına kıyasla kargo taşımacılığından elde edilen gelir yüzde 32 oranında artarak 1,3 milyar USD'nin üzerine çıkmıştır. Gelirle orantılı olarak taşınan yük miktarı da yüzde 26,5 oranında büyümeye ile 1,13 milyon tona ulaşmıştır.
- 2016 yılında ICAO tarafından kabul edilen “Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation” 2021 yılından itibaren faaliyete geçecektir.
- THY, IATA koordinesinde 2019 yılına ait yakıt tüketimi ve emisyon salınımına dair verileri kayıt altına alınarak ilgili mercilere bildirilecektir.
- THY tarafından sera gazı emisyonlarını azaltmak ve iklim değişikliği ile mücadele etmek adına yakıt verimliliği konusunda 3 temel başlıkta mücadele yapmaktadır:
 - Faaliyetlerin optimize edilmesi
 - Yeni teknolojilere yatırım
 - Alt yapının iyileştirilmesi.
- THY tarafından 2017 yılında uygulanan yukarıdaki çalışmalar neticesinde 46.757 ton yakıt tasarrufu sağlanırken dolayısıyla 147.283 ton da sera gazı salınımı engellenmiştir.
- 2016 faaliyet raporu Karbon Emisyonu Risk Yönetimi başlığında 1 Ocak 2012 tarihinden itibaren AB ETS'ye dâhil edilen havacılık sektörü çerçevesinde THY, ETS'nin düzenlemelerini yerine getirmekle yükümlü olmuştur.
- AB ETS uygulaması havacılık emisyonları ile ilgili olarak havayolu operatörlerine verilen üst sınır değeri aşmaları halinde piyasadan karbon kredisi almaları gerekmektedir. THY'de bu amaçla karbon kredisi lazım

olması durumunda finansal açıdan korunmak için çeşitli stratejiler geliştirmiştir (THY, 2017).

6.2.2.8. Türk Hava Yolları 2018 Yılı Faaliyet Raporu

- 2018 yılında toplam yolcu sayısı bir önceki yıla oranla yüzde 9,5 oranında artarak 75,2 milyona yükselmiştir.
- 2018 yılında esas faaliyet kârı 1 milyar 191 milyon USD olurken, net kâr ise 753 milyon USD olmuştur
- 2018 yılında hem dünyanın en çok ülkesine uçan havayolu olurken hem de uçuş ağı genişliği ile dünya da dördüncü sırada yer almaktadır.
- 2018 yılındaki uçak sayısı 332 olurken filo bakımından ise dünyanın en büyük 11. havayolu şirketi olmuştur.
- 2018 yılı IATA verilerine göre havacılık sektörünün esas faaliyet kâr ortalaması yüzde 7 civarında seyrederken THY yüzde 9,3 kâr oranıyla sektör ortalamasının üstünde kazanç elde etmiştir.
- 2018 faaliyet raporunda Sürdürülebilir Büyüme ve Kârlılık başlığı altında; uçuş ağını “Dünya Daha Büyük. Keşfet.” sloganıyla büyötmeye devam etmektedir. 2018 yılında toplam uçuş noktası sayısını 309’a yükseltmiştir.
- 2018 yılında toplam 332 adetlik uçak filosuna sahip THY’nin filo yaşı 8,2 olmuştur. Filo yaşı dikkate alındığında en genç filolardan biri olmanın yanı sıra gelecekte alınan uçaklarla beraber filo yaşının düşmesi beklenmektedir
- 2023 yılında 120 milyon yolcu ve 500 üzerinde ekonomik olarak verimli ve çevreye duyarlı uçaklarla en modern uçuk filosuna sahip olmayı hedeflemektedir.
- 2018 yılında bir önceki yıla kıyasla kargo ve posta taşıma miktarı yüzde 25,8 oranında artarak 1.412.423 tona yükselmiştir.

- 1933 yılında 5 uçaklık filosuyla uçuş hayatına başlayan THY, 2004 yılından itibaren gerçekleştirilen yatırımlarla hem filosunu zenginleştirmiş hem de gençleştirmiştir.
- 2004 yılında 65 uçağa sahip olan filosunu 2018 yılına kadar yüzde 410 oranında büyütürerek 332 adetlik uçak filosuna sahip olmuştur.
- 2018 yılında bir önceki yıla oranla hava kargo gelirleri yüzde 25,1 oranında büyüyerek 1,65 milyar USD seviyesine çıkmıştır.
- THY bünyesinde hizmet veren personel sayısı 2018 yılı itibariyle 26.739 olmuştur.
- THY gerçekleştirmiş olduğu gerek yurt içi gerekse yurt dışı uçuşlarından kaynaklı sera gazı emisyonlarını hesaplayarak izlemektedir.
- 2018 faaliyet raporunda Avrupa'nın önde gelen havayolu şirketlerinde biri olunması misyon olarak belirlenmiştir.
- 2016 yılında ICAO tarafından kabul edilen "Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation" 2021 yılından itibaren faaliyete geçecektir.
- THY tarafından yakalanan havacılık sektörünün üzerinde büyüme trendinin devam ettirilmesi, sıfır oranında kaza ve kırım, küresel olarak örnek gösterilen hizmet anlayışı gibi maddeler ise vizyon olarak belirlenmiştir.
- SHGM tarafından başlatılan Yeşil Havaalanı/Yeşil Kuruluş Projesi'ne 2017 yılında dâhil olmuştur. 2018 yılında Ankara Esenboğa Havalimanı ve İstanbul Atatürk Havalimanı Yeşil Kuruluş Sertifikasının devamlılığını sağlamışken İzmir Adnan Menderes Havalimanı ise Yeşil Kuruluş Sertifikasını almaya hak kazanmıştır.
- THY tarafından sera gazı emisyonlarını azaltmak ve iklim değişikliği ile mücadele etmek adına yakıt verimliliği konusunda 3 temel başlıkta mücadele yapmaktadır:

- Faaliyetlerin optimize edilmesi
 - Yeni teknolojilere yatırım
 - Alt yapının iyileştirilmesi.
- THY tarafından 2018 yılında uygulanan yukarıdaki çalışmalar neticesinde 29.609 ton yakıt tasarrufu sağlanırken dolayısıyla 93.268 ton da sera gazı salınımı engellenmiştir.
 - 2018 yılında 2011 yılından itibaren Finansal Risk Yönetimi Uygulamaları başlığı altında değinilen Karbon Emisyonu Risk Yönetimi'ne ve AB ETS uygulamasına bu faaliyet raporunda yer verilmemiştir (THY, 2018).

6.2.2.9. Türk Hava Yolları 2019 Yılı Faaliyet Raporu

- 2019 yılında bir önceki yıla oranlar gelirlerini yüzde 2,9 oranında artırarak 13 milyar 229 milyon USD'ye yükseltmiştir.
- 2019 yılında toplam yolcu sayısı bir önceki yıla göre düşerek 74,3 milyon olmuştur.
- Son beş yılda filosundaki uçak sayısını yüzde 17,1 oranında artırarak 2019 yılında toplam 350 uçak ve 8,3 yaş ortalaması ile Avrupa'nın en genç filolarından biri olmuştur.
- 1933 yılında uçuş hayatına başlayan THY, 2019 yılında 52'si iç hat ve 269'u da dış hat olmak üzere toplamda 321 noktaya uçuş gerçekleştirmektedir.
- 2019 yılında toplam taşınan hava kargo yük miktarı bir önceki yıla oranla yüzde 9,2 artarak 1.543,028 ton olmuştur.
- 2019 faaliyet raporunda Avrupa'nın önde gelen havayolu şirketlerinde biri olunması misyon olarak belirlenmiştir.

- THY tarafından yakalanan havacılık sektörünün üzerinde büyüme trendinin devam ettirilmesi, sıfır oranında kaza ve kırım, küresel olarak örnek gösterilen hizmet anlayışı gibi maddeler ise vizyon olarak belirlenmiştir.
- 2023 yılı hedefleri doğrultusunda 500 adetlik modern ve çevresel duyarlılığa sahip teknoloji ile donatılmış uçak filosuna sahip olmayı hedeflemektedir.
- 2004 yılında toplam 65 adet uçak barındıran bir filoya sahipken 2019 yılında yüzde 430 oranında büyüme ile 350 uçaklık filoyla dünyanın en geniş uçuş ağına sahip 10. havayolu firmasıdır.
- 2016 yılında ICAO tarafından kabul edilen “Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation” 2021 yılından itibaren faaliyete geçecektir.
- 2019 yılında THY bünyesinde hizmet veren toplam personel sayısı 29.491 olmuştur.
- THY tarafından sera gazı emisyonlarını azaltmak ve iklim değişikliği ile mücadele etmek adına yakıt verimliliği konusunda 3 temel başlıkta mücadele yapmaktadır:
 - Faaliyetlerin optimize edilmesi
 - Yeni teknolojilere yatırım
 - Alt yapının iyileştirilmesi.
- THY tarafından 2019 yılında uygulanan yukarıdaki çalışmalar neticesinde 55.492 ton yakıt tasarrufu sağlarken dolayısıyla 174.800 ton da sera gazı salınımı engellenmiştir.
- Dünyanın en genç filolarından biri olarak 2023 yılına kadar filosuna katacağı yüksek yakıt verimliliğine sahip yeni uçaklarla sera gazı emisyonlarını azaltmayı hedeflemektedir.

- THY gerçekleştirmiş olduğu gerek yurt içi gerekse yurt dışı uçuşlarından kaynaklı sera gazı emisyonlarını hesaplayarak izlemektedir. Ayrıca Avrupa içinde gerçekleşen uçuşlarından kaynaklı emisyonlarını da European Union Emission Trading System kapsamında izleme, raporlama ve doğrulamaktadır. Aynı zamandan ortaya çıkan emisyonları offset etmek için gerekli çalışmaları yerine getirmektedir (THY, 2019).

6.2.2.10. Türk Hava Yolları 2016 yılı Çevre Performans Raporu

- THY tarafından yukarıdaki raporlarda belirtildiği üzere sera gazı emisyonlarını azaltmak ve iklim değişikliği ile mücadele etmek adına yakıt verimliliği konusunda 3 temel başlıkta mücadele yapmaktadır: Faaliyetlerin optimize edilmesi, yeni teknolojilere yatırım ve alt yapının iyileştirilmesi alanlarında çalışmalar yapmaktadır.
- Sera gazı emisyonlarının azaltılmasına yönelik THY tarafından yeni teknoloji uçaklarda kullanılabilecek yakıtlarla ilgili çalışmalar yapılmaktadır.
- 2016 yılında uygulamaya konulan çevreci çalışmalar sonucunda 43.975 ton yakıt tasarrufu sağlarken aynı zamanda 138.522 ton karbon emisyon salımı önlenmiştir. Elde edilen tasarrufların yüzde 87'si uçuş işletme uygulamaları, yüzde 5'i dispeç uygulamaları, yüzde 6'sı teknik bakım uygulamaları ve yüzde 2'si ise yer işletme uygulamalarından sağlanmıştır.
- Dünya da kuraklık, deniz seviyelerinde yükselme ve fırtınalar gibi felaketler, atmosfere insan etkisi sonucunda salınan sera gazlarının sera etkisi oluşturması sebebiyle yaşanan iklim değişikliğinin sonuçlarıdır.
- Kyoto Protokolü'nde de belirtildiği üzere mevcut uygulamalara devam edildiği takdirde küresel sıcaklık artacaktır. İklim değişikliğinin yıkıcı etkisinden korunmak ve çözüm bulmak için kalıcı küresel düzenlemelerin uygulanması sera gazı salımları önlenabilir.

- 2016 yılında SHGM öncülüğünde başlatılan Yeşil Kuruluş Projesiyle havaalanlarında oluşan çevresel etkileri azaltmak hedeflenmiştir. 2016 yılında gönüllü olarak THY bu projeye dâhil olmuştur.
- Yeşil Kuruluş Projesi'nin tam gerekliliklerinin yerine getirilmesi durumunda SHGM tarafından Yeşil Kuruluş Sertifikası verilecektir. Yeşil Kuruluş Projesi kapsamında her yıl sera gazı emisyonlarının izlenmesi ve izlenen üç yılın sonunda emisyon miktarlarında düşüşün sağlanması zorunludur.
- 2016 yılında sera gazı etkileri, küresel ısınma, yeşil kuruluş ve genel çevresel farkındalık konularında eğitimler verilmiştir.
- İklim değişikliğinde ana etken sera gazı emisyonlarının azaltılması veya karbonsuz büyüme hedeflerine ulaşmada teknolojik ve operasyonel gelişmeler yalnız başına yeterli değildir. Aynı zamanda emisyonların daha etkin azaltılmasında sürdürülebilir yakıtların geliştirilmesi gerekmektedir.
- 2016 yılında CORSIA kabul edilmiştir. THY Gönüllü olarak dâhil olmuştur. CORSIA kapsamında üye olan ülkelerin 2020 itibari ile karbonsuz büyüme prensibine sahip olmaları gerekmektedir (THY, 2016a).

6.2.2.11. Türk Hava Yolları 2018 Yılı Sürdürülebilirlik Raporu

- 2018 itibariyle dünyanın tek merkezden en fazla dış hat noktasına uçan havayolu, en fazla havalimanına uçan dördüncü havayolu ve en fazla ülkeye uçuş gerçekleştiren havayolu unvanlarına sahip olmuştur.
- 2018 yılında önemli bir gelişme gösteren turizmde katkısıyla 332 adetlik uçak filosuyla 75,2 milyon yolcu taşımıştır.
- 2023 yılında 120 milyon yolcu ve 500 adedin uçak sayısı ile dünyanın önde gelen modern ve en büyük filolarından birine sahip olmayı hedeflemektedir.

- 2018 yılı itibariyle son on yılda iklim değışikliğı ile mücadele adına yüzde 20 daha tasarruflu uçuşlar gerçekleştirerek emisyon salımının azaltılmasına katkı sağlanmaktadır.
- THY, sürdürülebilir büyüme kapsamında topluma, ekonomiye ve çevreye duyarlı çalışmalara gönülden bağlılığını ifade etmektedir.
- 2018 yılı itibariyle 124 ülke ve 310 uçuş noktası ile ekonomik ve sosyal kalkınmaya fayda sunmaktadır.
- 2008 yılından 2018 yılına kadar yapılan çalışmalar sonucunda 498.518 ton yakıt tasarrufu ve 1.570.768 ton sera gazının salımı önlendi.
- 2018 yılı Sürdürülebilir Faaliyet Raporu'nda İklim Değişikliği ile Mücadele Kapsamında Aksiyonlarımız başlığı altında; sera gazı emisyonlarının hesaplaması yapılarak bağımsız uluslararası bir kuruluşça doğrulamasının yapıldığı, EU-ETS çerçevesinde uçuşlardan kaynaklı sera gazı emisyonlarını karbon kredi kuruluşlarından alınan krediler aracılığı ile offset edildiğı, iklim değışikliğı ilgili uluslararası çalışmaların yakından izleyerek çeşitli çalışmalara katıldığı, bu kapsamda IATA tarafından havacılık emisyonlarının hesaplanması, doğrulanması ve karbon kredileriyle offset edilmesine yönelik gündeme getirilen CORSIA programı ile THY yakından ilgilenmekte ve uyum çerçevesinde çeşitli çalışmalara yapıldığı, Yeşil Havaalanı Projesi gibi projelere gönüllü katılım sağlandığı, operasyonel ve teknolojik iyileştirmelerle sera gazı emisyonlarının en azami seviyede tutmaya özen göstererek yakıt verimliliğinin artırıldığı, sürdürülebilir biyo-yakıt alanında çalışmalar yapıldığı, iklim değışikliğı farkındalığını artırmak için kurum içi eğitimler düzenlendiğı ve fidan dikimi gerçekleştirildiğı ifade edilmiştir.
- 2018 yılı Sürdürülebilir Faaliyet Raporu çerçevesinde 2018 yılında yaşanan gelişmeler şu şekilde anlatılmıştır:
 - Sera gazı emisyonlarını azaltmaya yönelik hedefler doğrultusunda emisyonla neden olan çalışmalar Sera Gazı Kurulu tarafından incelenmiştir.

- THY bünyesinde 20.792 personele sera gazı emisyonlarının azaltımına yönelik hedefler doğrultusunda farkındalık eğitimi verilmiştir.
- Sera gazı emisyonların azaltımına yönelik İstanbul ve Ankara lokasyonları dahil olmak üzere şeffaflık ve gönüllük çerçevesinde sera gazı emisyon envanteri çıkarılmıştır.
- 2016 yılında SHGM tarafından başlatılan Yeşil Havaalanı Projesine gönüllü katılım başvurusu yapılmıştır. 2017 yılında İstanbul Atatürk Havalimanı ve Ankara Esenboğa Havalimanı Yeşil Kuruluş Sertifikası almaya hak kazanmıştır. 2018 yılında ise İzmir Adnan Menderes Havalimanı bu unvana uygun görülmüştür.
- Modern ve Çevre dostu uçakların filo ya katılıma yönelik yatırımlara devam edilmiştir.
- 2018 yılı Sürdürülebilir Faaliyet Raporu Taahhütler ve Hedefler başlığı altında şunlara yer verilmiştir:
 - İklim değişikliğine neden olan sera gazlarını azaltmaya yönelik küresel bazda çalışma yapan ve hedefler belirleyen ilk sektör havacılık sektörüdür.
 - THY tarafından IATA'nın belirlemiş olduğu hedeflerin benimsenmesi ve uygulanması konusunda çalışmalar devam etmektedir.
 - AB ETS, 2016 yılına kadar yalnız Avrupa Ekonomik Alanı ülkeleri içerisinde iniş kalkış yapan ülkeleri bağlamaktadır.
 - THY, EU-ETS kapsamına giren doğrudan emisyon verilerini hesaplanmakta ve gerekli yerlere bildirimde bulunarak takibini yapmaktadır.

- Ayrıca havacılık emisyonlarının önlenmesine yönelik CORSIA sistemi Türkiye'nin de içerisinde olduğu 65 gönüllü devlet tarafından kabul edilmiştir.
- CORSIA havacılık sektörünün tamamını kapsayan küresel boyuttaki ilk tasarıdır ve 2021 itibariyle ilk ayağı uygulanmaya başlayacaktır.
- THY tarafından yakıt verimliliği sağlamak adına Yakıt Yürütme Kurulu kurulmuştur.
- THY 2008 yılından bu tarafa karbon ayak izinin azaltılmasına yönelik çeşitli operasyonel optimizasyon çalışmaları yapmaktadır. Örnek verecek olursak, yardımcı güç ünitesinin kullanımının optimize edilmesi, yeni uçuş planlama sisteminin uygulanması, uçak hızlarının optimize edilmesi, uçak ağırlıkların optimize edilmesi, winglet ve sharklet gibi uçak modifikasyonları sayılabilir.
- Yapılan optimizasyon çalışmaları sonucunda 2018 yılında 29.608 ton yakıt tasarrufu yapılırken aynı zamanda 93.267 ton CO₂ emisyonun salımı engellenmiştir.
- THY tarafından yakıt tasarrufu ve dolayısıyla sera gazı emisyonu salımını azaltmaya yönelik filo modernizasyon çalışmaları da yapılmaktadır. Örnek olarak;
 - THY, 2018 yılı 332 uçak ve 8,2 ortalama filo yaşıyla Avrupa'nın en genç filolarından birine sahiptir.
 - Uçak filosu içerisinde bulunan ve yakıt verimliliğine olumsuz etki yapan 16 adet dar gövdeye sahip uçak filodan çıkarılmıştır.
 - THY filosuna muadillerine göre yüzde 15 oranında yakıt tasarrufu sağlayan A321 NEO ve B737 MAX uçaklarının katılmıştır.
 - 2017 yılında başlayan ve 2018 yılında teslimatları devam eden Turkish Kargo bünyesinde faaliyet gösteren Boeing 777F tipi uçaklarla yüzde 20 oranında daha az emisyon salımı yaparken, yüzde

15 ile yüzde 20 arasında yakıt tasarrufu sağlamış ve yüzde 20 oranında çevresel gürültü engellenmiştir.

- THY, üyesi olduğu IATA'nın 2050 yılına kadar CO₂ salınımını yüzde 50 oranında azaltım hedeflerini benimsemiştir. Benimsenen hedeflere ulaşmak adına jet yakıtlara alternatif olarak biyo-yakıtların üretilmesi için çeşitli kurumlarla işbirliği yapmaktadır. Bu çerçevede Boğaziçi Üniversitesi tarafından mikroalglerden biyo-yakıt (biyohidrojen ve biyodizel) üretilmesine yönelik çalışmaya dâhil olunmuştur. Çalışmalar neticesinde üretilmesi hedeflenen biyo-yakıtların Turkish Teknik A.Ş bünyesinde test edilmesi planlanmaktadır (THY, 2018a).

6.2.2.12. Türk Hava Yolları 2019 yılı Sürdürülebilirlik Raporu

- THY 2019 Sürdürülebilir Raporu'nda IATA tarafından belirlenen kısa ve uzun vadeli sera gaz emisyonlarının önlenmesine yönelik hedefleri benimsemiştir.
- Türkiye, ICAO tarafından tasarlanan CORSIA sistemine gönüllü olarak başvurmuştur. CORSIA kapsamında oluşturulan Emisyon İzleme Planı Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü'ne iletilmiştir. Bu doğrultuda 2019 yılı uçuşlardan kaynaklı CO₂ emisyonları takip edilmeye başlanmış ve ilerleyen dönemlerde tasarının gerekliliği için çalışmalar devam edecektir
- CORSIA kapsamında 2050 yılına kadar karbon nötr ve karbon emisyonlarını ne olarak 2005 yılı emisyon seviyesinin yarısına düşürmek için çalışmaktadır. Bu doğrultuda yeni teknolojilere yatırım yaparak uçak filosunu gençleştirmeye, yakıt verimliliğini artırmaya ve çevreye daha az zarar verecek uçaklara yatırım yapılmaktadır. THY, 2019 yılında 8,3 filo yaşı ile dünyanın en genç filolarından birine sahiptir.
- 2023 yılına kadar filoya eklenen yeni teknolojiye sahip 500 üzerinde modern uçakla dünyanın en büyük filolarından birine sahip olmayı amaçlamaktadır.

- 2018 yılında faaliyete geçen İstanbul Havalimanı'nın da katkılarıyla uçuş ağının daha da genişleyeceği ve dünyanın en fazla noktasına uçan havayolu unvanının devam ettirileceği belirtilmektedir.
- THY tarafından küresel iklim değişikliği ile mücadele kapsamında havacılık emisyonlarının yüzde 99,8'ini oluşturan yakıt kaynaklı emisyonlardan dolayı yakıt verimliliğini artırmak için çalışmalar yapılmaktadır.
- Yakıt verimliliği kapsamında yeni teknolojilere sahip, yakıt verimliliği yüksek ve emisyon salımı düşük uçaklar tercih edilmektedir. Bunun yanında uçaklarda kullanılan jet yakıtlara alternatif olarak üniversitelerle işbirliği yaparak biyo-yakıt araştırma ve geliştirme çalışmaları yapılmaktadır.
- Türkiye sivil havacılık iç pazarında yolcu toplamının yüzde 47'sini taşıyan THY, Türkiye pazarının lideri konumundadır.
- 2019 yılı itibariyle 126 ülke, 318 şehir ve 321 uçuş noktasıyla büyük uçuş ağıyla dünyanın en fazla ülkeye sefer düzenleyen havayolu firmasıdır.
- THY 2019 yılında 55.492 ton yakıt tasarrufu sağlarken 174.800 ton sera gazı emisyonunun salımını engellemiştir. 2008 yılından bu tarafa toplam 554.010 ton yakıt tasarrufu sağlanırken toplamda 1.744.969 ton da sera gazı salımının önüne geçilmiştir.
- 2018 yılı Sürdürülebilir Faaliyet Raporu Taahhütler ve Hedefler başlığı altında şunlara yer verilmiştir:
 - İklim değişikliğine neden olan sera gazlarını azaltmaya yönelik küresel bazda çalışma yapan ve hedefler belirleyen ilk sektör havacılık sektörüdür.
 - THY tarafından IATA'nın belirlemiş olduğu hedeflerin benimsenmesi ve uygulanması konusunda çalışmalar devam etmektedir.
 - AB ETS, 2016 yılına kadar yalnız Avrupa Ekonomik Alanı ülkeleri içerisinde iniş kalkış yapan ülkeleri bağlamaktadır.

- THY, EU-ETS kapsamına giren doğrudan emisyon verilerini hesaplanmakta ve gerekli yerlere bildirimde bulunarak takibini yapmaktadır.
- Ayrıca havacılık emisyonlarının önlenmesine yönelik CORSIA sistemi Türkiye'nin de içerisinde olduğu 85 gönüllü devlet tarafından kabul edilmiştir.
- CORSIA havacılık sektörünün tamamını kapsayan küresel boyuttaki ilk tasarıdır ve 2021 itibariyle ilk ayağı uygulanmaya başlayacaktır.
- THY tarafından yakıt verimliliği sağlamak adına Yakıt Yürütme Kurulu kurulmuştur.
- 2019 yılı Sürdürülebilir Faaliyet Raporu'nda İklim Değişikliği ile Mücadele Kapsamında Aksiyonlarımız başlığı altında; sera gazı emisyonlarının hesaplaması yapılarak bağımsız uluslararası bir kuruluşça doğrulamasının yapıldığı, EU-ETS çerçevesinde uçuşlardan kaynaklı sera gazı emisyonlarını karbon kredi kuruluşlarından alınan krediler aracılığı ile offset edildiği, iklim değişikliği ilgili uluslararası çalışmaların yakından izleyerek çeşitli çalışmalara katıldığı, bu kapsamda IATA tarafından havacılık emisyonlarının hesaplanması, doğrulanması ve karbon kredileriyle offset edilmesine yönelik gündeme getirilen CORSIA programı ile THY yakından ilgilenmekte ve uyum çerçevesinde çeşitli çalışmalar yapıldığı, operasyonel ve teknolojik iyileştirmelerle sera gazı emisyonlarının en azami seviyede tutmaya özen göstererek yakıt verimliliğinin artırıldığı, iklim değişikliği farkındalığını artırmak için kurum içi eğitimler düzenlendiği ve fidan dikimi gerçekleştirildiği ifade edilmiştir.
- THY, üyesi olduğu IATA'nın 2050 yılına kadar CO₂ salınımını yüzde 50 oranında azaltım hedeflerini benimsemiştir. Benimsenen hedeflere ulaşmak adına jet yakıtlara alternatif olarak biyo-yakıtların üretilmesi için çeşitli kurumlarla işbirliği yapmaktadır. Bu çerçevede Boğaziçi Üniversitesi tarafından mikroalglerden biyo-yakıt (biyohidrojen ve biyodizel) üretilmesine

yönelik çalışmaya dâhil olunmuştur. Çalışmalar neticesinde üretilmesi hedeflenen biyo-yakıtların Turkish Teknik A.Ş bünyesinde test edilmesi planlanmaktadır. 2020 itibariyle test sonucunda elde edilen biyo-yakıtlar harmanlanarak uçuşlarda kullanılacaktır. Böylelikle IATA tarafından kabul edilen temiz biyo-yakıt üreten ve kullanana havayolu firmalardan biri olacaktır.

- 2019 yılı Sürdürülebilir Faaliyet Raporu çerçevesinde 2019 yılında yaşanan gelişmeler şu şekilde anlatılmıştır:
 - Sera gazı emisyonlarını azaltmaya yönelik hedefler doğrultusunda emisyonu neden olan çalışmalar Sera Gazı Kurulu tarafından incelenmiştir.
 - THY bünyesinde 25.825 personele sera gazı emisyonlarının azaltımına yönelik hedefler doğrultusunda farkındalık eğitimi verilmiştir.
 - Sera gazı emisyonların azaltımına yönelik İstanbul ve Ankara lokasyonları dahil olmak üzere şeffaflık ve gönüllük çerçevesinde sera gazı emisyon envanteri çıkarılmıştır.
 - Modern ve Çevre dostu uçakların filoya katılımına yönelik yatırımlara devam edilmiştir (THY, 2019a).

SONUÇ VE ÖNERİLER

18. ve 19. yüzyıllarda Avrupa’da başlayan Sanayi Devrimi, o zamana kadar yaşanmamış farklı değişiklikleri de beraberinde getirmiştir. Çünkü insanlar geçmiş dönemde yalnız kendi ihtiyaçları doğrultusunda üretim yapmış ve doğaya müdahale de bulunmuştur. Ancak devrimle beraber daha fazla üretim, üretimi sağlamak içinde daha fazla enerjiye ihtiyaç duyulmuştur. Böylelikle enerji ihtiyacını karşılamak için yoğun miktarda fosil yakıtlar kullanılırken, çevresel hassasiyet gözetilmemiştir. Ülkeler tamamen ekonomik büyümeye odaklandıklarından göz ardı edilen, hatta daha çok yerel problemler olarak görülen çevresel sorunlar, 1960’lı yıllarla beraber sorgulanmaya ve eleştirilmeye başlanmıştır. Hatta The Limits to Growth ismiyle yayınlanan ve Türkçe’ye de Büyümenin Sınırları olarak çevrilen raporda: “Dünya nüfusu bugünkü hızla artmaya devam ederse, sanayileşme ve ekonomik büyüme hızı temposunu korursa, insanlığı besleyecek yeni gıda kaynakları ve üretim mekanizmasını sürdürmeye olanak sağlayacak yeni doğal kaynaklar (madenler, enerji kaynakları gibi.) bulunmazsa ve çevrenin kirlenme ve bozulmasına çare bulunmazsa, insanlığın yeryüzündeki ömrü yalnızca yüzyıldan ibaret olacaktır.” (Meadows vd., 1972) şeklindeki açıklama, büyüme hırsıyla kavru lan sermayenin gelecekte yaşatacakları, o zamandan vurgulanmıştır. Ancak uluslararası sistemde daha fazla sorgulanan ve üzerinde durulmaya başlanan çevre sorunları, ülkeleri daha çevreci teknolojiler üretmeye ve kullanmaya yöneltmiştir. Ancak her ne kadar çevreci teknolojiler kullanılmaya başlansa da uzun dönemde gelişmekte olan ülkelerin bu teknolojilere ulaşması daha fazla enerji tüketmesi, dolayısıyla daha fazla fosil yakıt kullanılmasına ve sera gazı salımlarına neden olmuştur. Gelişmekte olan ülkelerde böyle bir sonuç doğmasının nedeni; kısa dönemde tarımsal üretimle ekonomik döngülerini sağlamaları ve dolayısıyla çevresel sorunlarla karşılaşmamalarıydı. Ancak zamanla artan nüfustan dolayı daha fazla enerji kullanımı, daha fazla üretim ve ekonomik büyümeyi ihtiyacı, daha fazla fosil yakıt kullanımına, dolayısıyla tarımsal üretimle ortaya çıkmayan çevresel sorunlara neden olmuştur.

Uluslararası ilişkilerde hâkim ve yol gösterici teoriler olan realizm ve neo-liberalizm çerçevesinde küresel dünya şekillendiği için, ülkeler kendi çıkarlarını ön plana çıkarmaktadırlar. Bu durum çevresel sorunlara yaklaşımı etkilerken, iklim değişikliğine karşı yürütülen mücadelelerde istenilen sonuçların alınamamasına neden olmaktadır. Çünkü realistler, devletlerin gücünü ön plana çıkarırken, neo-liberaller ise ekonomik büyümeyi ön plana çıkarmakta, böylelikle iklim değişikliği ile mücadeleye yönelik adımlar yetersiz kalmaktadır. II. Dünya Savaşı'nın bitiminden Soğuk Savaşın sona erdiği döneme kadar uluslararası sistem, realist teorinin savunduğu güvenlik politikaları çerçevesinde şekillenmiştir. Ancak Soğuk Savaş sonrası küresel sistem içerisinde işbirliği ön plana çıksa da 11 Eylül 2001 saldırısı sonrası tekrardan güvenlik odaklı realist yaklaşım önem kazanmıştır. Bu durum, realist mantalitesi ile hareket eden devletlerin iklim değişikliği vb. çevresel sorunlar üzerinde anlaşmalarını ve çözüm bulmalarını mümkün kılmamaktadır.

İnsan doğasının güç ve çıkar peşinde olduğunu öne süren realistler, liberallerin ve idealistlerin insan doğasının iyi olduğu yönünde öne sürdükleri görüşe karşı çıkmaktadır. Çünkü onlara göre sistemin temelinde insan vardır ve devletler bir nevi insanların yansımasıdır. Devletlerin önceliğinin güvenlik olduğunu savunan realistler ancak devletlerin kendi çıkarları etrafında diğer devletlerle işbirliğine gidebileceklerini öne sürerler. Çünkü devletler ancak güç ve çıkarlarını koruyarak bekalarını sağlayabilmektedir. Realistler, uluslararası politikayı iki kısımda yorumlamaktadır. İlk kısım, güvenlik (askeri ve stratejik) konularını kapsarken, ikinci kısım, ekonomik ve sosyal konuları kapsamaktadır. Realisteler, çevresel sorunları ikinci kısım içerisinde ele alarak, devletlere hizmet ettikleri sürece çevresel konulara yönelik sessizliklerini sürdürmektedirler. Çünkü onlar için doğal kaynaklar endüstrinin, ekonominin ve savaşların finanse edilmesi için lazımdır. Çevresel konuları yalnız başına bir değer olarak görmezler, daha doğrusu çevresel konulara karşı faydacı bir yaklaşım sergilerler. Realistler faydacı olarak çevreye yaklaştıklarından çevresel konuları ellerinin tersiyle kenara itmezler çünkü devletlerin bekasına etki ettiklerini düşünürler. Çevresel sorunlara çözüm arayışları konusunda realist bakış açısı, devletlerin kaynakların paylaşımı konusunda öncelikle kendi çıkarlarına göre davranacakları ve bunun devletlerarasında güç mücadelesine döneceğini ileri sürmektedir. Bundan dolayı da çevresel sorunlara yönelik atılacak

küresel işbirliklerini başarısız girişimler olarak görmektedirler. 1992 yılında imzalanan Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi, 1997 yılında imzalanan Kyoto Protokolü vb. iklim değişikliği ile mücadele girişimlerinde sera gazı azaltımı konusunda istenilen başarı oranların sağlanamaması, realistleri ileri sürdüğü bakış açısını doğrulamaktadır.

Realistlere göre, uluslararası sistemin anarşik yapısı devletleri güç ve çıkar mücadelesine ittiğinden, sistemdeki risk unsurları güvensizliği doğurmaktadır. Bu unsurlar devletler tarafından benimsendiği için iklim değişikliği ile mücadele de atılan adımlar başarısız olmaktadır. Çünkü devletler işbirliği için masa başına oturduğunda küresel çıkarlara göre değil kendi çıkarlarına göre davranmaktadırlar. Ya da daha doğrusu, iklim değişikliği devlerin güvenlik yaklaşımının arka planında olduğu için işbirlikleri istenilen amaca hizmet edememekte ve başarısızlıkla sonuçlanmaktadır. Realistler tarafından unutulmuş gerçek şu ki; ulusal güvenliğin sağlanması küresel güvenlikten geçmektedir. Olası iklim değişikliği etkileri elbette tüm ülkelerde aynı oranda kendini göstermeyecektir fakat zamanla tüm ülkeleri etkileyecek boyutlara ulaşacaktır. Böylelikle küresel güvenliğin tehlikeye düşmesi doğal olarak ulusal güvenliği de tehlikeye düşürecektir. Yani ulusal güvenliği düşünerek atılmayan adımlar, küresel bir tehdit boyutuna ulaştığı zaman ister istemez realistlerin savunduğu görüşün aksine devletleri ortak bir zeminde işbirliğine yöneltcektir.

Realistlere göre, gelişmiş devletler kendi çıkarları peşine düştüğünden az gelişmiş ülkelerin yaşadığı problemlerle ilgilenmemektedirler. Aynı şekilde gelişmekte olan ülkelerin ise enerji üretim kaynaklarının neredeyse tamamını fosil yakıtlar oluşturduğundan, iklim değişikliğine tamamen ekonomik odaklı bakmaktadırlar. Bu sebeple de iklim değişikliğiyle mücadele müzakereleri sonrasında ortaya çıkacak durumdan ekonomik olarak büyük zarar göceklerini düşünmektedirler. Doğal olarak realistlerin öne sürdüğü herkesin kendi çıkarının peşine düştüğü savı, gösterilen yaklaşımlar neticesinde realistleri haklı çıkarmaktadır. Bu durum iklim değişikliği sözleşmelerinde de kendini göstermektedir. Topyekün bir mücadele olması gerekirken ortak fakat farklılaştırılmış sorumluluklar temelinde gelişmekte olan ülkelere kayrılırken,

gelişmiş ülkeler tarihsel olarak sorumlu tutulurken ve az gelişmiş ülkeler ise iklim değişikliğinden en çok etkilenecekler olarak korunması gerekliliğine vurgu yapılmaktayken, sözleşmelerin uygulama aşamasına gelindiğinde, sera gazı emisyonları son hız salınmakta, gelişmiş ülkeler başta ABD olmak üzere emisyon azaltımından uzak durmakta ve son olarak az gelişmiş ülkeler doğal olarak sözleşmenin ilkelerinden uzaklaşıldığı için korunmamaktadır. Aslında çıkar temelli olarak yaklaşılın iklim değişikliği çözüm stratejisinde, istenilen başarının sağlanmaması her ülke tipinin (gelişmiş, gelişmekte olan ve az gelişmiş) sorumluluklarını bir başka ülke üzerine atmasından kaynaklanmaktadır. Bundan dolayı da iklim değişikliği ile mücadele kâğıt üzerinde kalmaktadır.

Realistlerin savunduğu görüşlerin aksine liberaller, ekonomik büyümenin ve devletlerarasındaki karşılıklı bağımlılık ilişkisinin, küresel sistemi daha barışçıl ve istikrarlı bir noktaya taşıyacağını öne sürmektedirler. Aynı zamanda güç odaklı yaklaşmanın devletleri saldırgan bir tutum sergilemeye iteceğinden, ortaya çıkan durum ekonomik olarak herkese zarar verecektir. Ancak liberalizmin savunduğu açık toplum, sınırsız piyasa ekonomisi ve özel mülkiyet kavramları insanların ve doğal olarak da devletlerin doğa üzerindeki hâkimiyetine yol açmaktadır. Sınırsız serbest ticaret ekolojik dengenin bozulmasına ve daha fazla enerji ihtiyacının ortaya çıkmasına yol açacağından, iklim değişikliği ile mücadelenin anlamı kalmayacaktır. Liberalizm tarafından savunulan bu durum, insan ve doğa arasındaki dengenin bozulmasına neden olmaktadır. Daha fazla ekonomik büyüme, çevre ve insan arasındaki doğal denge farkının açılmasına, çevrenin yani iklim değişikliği sorununun geri döndürülemez seviyelere ulaşmasına ve çevresel sorunların kaybeden duruma düşmesine yol açabilmektedir.

Kapitalist ekonomik gelişimin, kısa dönemli kazanımlar elde etme uğruna atmış olduğu ekonomik adımlar çevresel sistem üzerindeki etkisi yıkıcı olmaktadır. Liberallerin ticari eğilimi ve küreselleşmenin sonuçları, doğal kaynakların hızla yok olmasına ve doğal ekosistem üzerinde kalıcı, derin ve yıkıcı etkiler bırakmasına neden olmaktadır. Bundan dolayı, liberallerin kendi kendini düzenleyen bir sistemin çevresel sorunların da çözümüne çare olacağı savı eğer doğru olsaydı, çevresel sorunların çözümsüzlüğü devam etmiyor olacaktı. Ama gelinen nokta, liberallerin

savını çürütmekteyken, çevresel çözümsüzlük devam etmekte, konuşulmakta, çözümler aranmakta ve başarısızlıklar girişimler sürmektedir. Liberallerin savunduğu bir başka görüş, devletlerin çatışma halinde olsa bile işbirliğini savunacağı üzeredir ki bu durumda devletleri insanlara benzetmektedirler. İşbirliğinde ise uluslararası örgütlerin ve hukukun önemine vurgu yaparlar. Ancak günümüz şartlarında ve gelinen noktada iklim değişikliği sorununa ne devletler ne uluslararası örgütler ne de uluslararası sözleşmeler çözüm bulmuş değildir. İstenilen ve uygulanan amaçlar uyuşmamaktadır. İşbirliği, yalnız kâğıt üzerinde yazanları kabul etmekle olmamaktadır. Önemli olan kâğıt üzerine yazılı olanların uygulanabilmiş olmasıdır. Oysa Kyoto Protokolü, 1990 yılındaki mevcut sera gazı oranlarının en az yüzde 5 altına düşürmesi gerektiğini belirtmiştir. Fakat gelinen noktada istenilen hedeflere ulaşılmamış ve istenilen başarı sağlanamamıştır. Liberaller, insanın doğa üzerinde hâkimiyet kurması gerektiğini savunmuştur. Hatta realistlerin doğanın devletlere hizmet etmesi gerektiği bakış açısından farklı olarak insanlara hizmet etmesi fikrini savunan liberalistler, doğayı bir araç olarak görmektedirler. Özellikle kapitalist ekonomik sistemin büyümesi ve teknolojik gelişmelerin hızlanması, liberallerin ileri sürdüğü insanın doğa üzerinde efendi olduğu fikrini desteklemektedir. Devletleri uluslararası sorunların çözümünde önemli bir aktör olarak gören liberaller, uluslararası örgütlerinde çözüme katkı sağladığını vurgulamaktadır. Oysa günümüze kadar yapılan işbirliği çalışmaları, çevresel sorunların çözümüne katkı sağlamaktan ziyade daha fazla çözümsüzlüğe neden olmuştur.

Uluslararası sistemi realistler gibi anarşik bir yapıda gören neoliberaller ise, devletleri sistemin ana aktörü olarak görürler. Serbest piyasa ekonomisini savunurken devletlerin yanında uluslararası örgütleri de sistemin bir aktörü olarak görmektedirler. Bu yaklaşımı ile realistler ve neo-realistlerden ayrılan neoliberaller, liberal demokrasiyi savunurken, uluslararası örgütlerin devletleri işbirliğine teşvik ettiğini de vurgulamaktadırlar. Onlara göre, çevresel sorunların çözümsüzlüğünün temel nedeni, ortak iradenin gösterilmemesidir. Çünkü onlara göre, geniş katılım ve ortak irade gösterilmesi durumunda çevresel sorunlar çözülebilecektir. Ancak devletlerarasında fikir birliğinin olmaması ve ekonomik yaklaşımlar çevresel sorunların çözümünü zorlaştırmaktadır. Neoliberallere göre, çevresel sorunların çözümüne yönelik atılan adımlarda ortaya çıkan maliyetler ya ülkeler arasında eşit

paylaştırılmalı ya da devletlerin ekonomik büyüklüklerine göre paylaştırılmalıdır. Ancak uluslararası iklim değişikliğiyle mücadele sözleşmelerinde devletler, neoliberallerin ortaya koyduğu eşit paylaşımdan ziyade, realistlerin ortaya koyduğu çıkar yaklaşımına göre davrandıkları için ve yine neoliberallerin öne sürdüğü ortak çıkar yaklaşımından ziyade bireysel çıkarlarına göre davrandıkları için çözümsüzlük devam etmektedir.

Neoliberaler, çevresel sorunların çözümüne iktisadi bakış açısıyla yaklaşmaktadırlar. Daha doğrusu çevresel sorunların çözümünü ekonomik büyüme sonucunda elde edilecek gelire bağlamaktadırlar. Ayrıca ekonomik kaynakların artmasının çevresel kaynakların korunup değerlendirilmesine fayda sağlayacağını da ileri sürmektedirler. Neoliberaler, iklim değişikliğinden etkilenilmesini de ekonomik koşullara bağlamaktadırlar. Ancak hem ekonomik büyümenin olağan hızıyla devam etmesi hem de çevresel korunmanın gerçekleştirilmesi sağlanmış olsaydı, günümüzde bu konuda büyük bir başarı sağlanmış olurdu. Oysa ekonomik büyüme doğal olarak mevcut kaynakların kullanılmasına olanak sağlayarak, doğal dengenin bozulmasına neden olmaktadır. Refah daha fazla doğal kaynak tüketimine, daha fazla nüfusa ve sonuç olarak daha fazla sera gazı salınımına neden olarak, iklim değişikliği sürecini hızlandırmaktadır. Ayrıca neoliberallerin savunduğu ekonomik büyüme, iklim değişikliğine ve etkilenen insanların azaltılmasına yönelik çözüm sağlamış olsaydı, Sanayi Devrimi dönemiyle kıyaslandığında, günümüzde ekonomik olarak gelişen ve büyüyen ülke sayısı daha fazla ve sera gazı salımları daha az olacaktı. Oysa Sanayi Devrimi dönemine göre ekonomik büyümenin ve gelişmiş ülke sayısının daha fazla olduğu günümüzde, sera gazı salımları veya çevresel sorunlar azalmamış, aksine aksine sera gazı salımları ekonomik büyümeyle paralel olarak daha fazla artmış ve artmaktadır.

Neoliberaler çevresel sorunları sebep göstererek ekonomik büyümeye engel getirilemeyeceği savunurlar. Keza bireysel özgürlüklerinde çevresel sistem uğruna sınırlanamayacağını çünkü böyle bir durumda bireyin özgürlüğü ve mülkiyet hakkının engelleneceğini savunurlar. Ancak bu görüş bile çelişkilerle doludur. Eğer bireysel özgürlük uğruna çevresel sınırlamanın yapılamayacağı savunuluyorsa, iklim değişikliğinden ilk olarak etkilenecek küçük ada ülkeleri ve gelişmekte olan

lkelerde yaşayan yoksul halkların özgürlükleri o zaman ekonomik büyüme uğruna tehlikeye atılmayacak mı? Ya da ekonomik büyümenin devam etmesi, iklim değişikliğinin sonucunda tarımsal üretim, gıda temini ve dolayısıyla bunların sonucu olarak insanların hayatını sürdürme imkânını engellemeyecek mi? Bu sorular çoğaltılabilir ancak çevresel sistemin korunması ve ekonomik büyümenin çevresel sorunları görmezden gelerek devam ettirilmesi arasında zarar görecek olan dünyamız ve dolayısıyla canlı yaşamıdır. Neoliberallerin bu yaklaşımı, realistlerin savunduğu devletlerin g ve çıkar yaklaşımıyla bir nevi örtüşmektedir. Çünkü ekonomik olarak kazanım elde etmek ve onu çevresel sorunları ikinci plana atarak sürdürülmesini sağlamaya çalışmak, kendi çıkarının devam ettirilmesini sağlamaktan başka bir şey değildir. Yine Türkiye, kendi ekonomik çıkarları uğruna ne Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği ereve Sözleşmesi'ne ne de Kyoto Protokolü'ne diğer taraf ülkeler gibi yaklaşmamış ve aynı ortaklık çerçevesinde sözleşmelere taraf olmamıştır.

Marksist teori ise, çevresel bozulmaları kapitalizmin a gzllğne bağlamaktadır. Çünkü kapitalist ekonomik sömürü çevresel bozulmayı tetiklemektedir. Yine Marksistler, sınırsız kapitalist sistemin kısa ve kar amaçlı yaklaşımlarının doğanın tüketilmesine neden olduğunu vurgularlar. Marksistler, kapitalist sistemin yalnız ekosistem üzerinde değil, aynı zamanda insanlar üzerinde de yoksullaştırıcı etkisinin olduğunu da ileri sürmektedirler. Marksistlerin aksine neoliberaller, zenginleşmenin çevresel sorunları çözeceğini ileri sürerek Marksist düşünceyle ayrışmaktadır. Marksistler kapitalist üretimi, toprağın, işçinin ve doğal kaynaklarının altının oyulması olarak tanımlarken, insan özgürlüğü ile ekolojiyi ayrılmaz bir bütün olarak görmektedirler. Marx, insan ve doğanın ilkel komünizm zamanında uyum içerisinde olduğunu çünkü insanların yalnız ihtiyaçları doğrultusunda hareket ettiklerini vurgulamaktadır. Ancak modernleşme ve Rönesans'la birlikte, insanların ihtiyaçlarının dışında çıkarları için doğayı kullanmasıyla aradaki uyum bozulmuştur. Çünkü lkeler, hammadde arayışına girerek dünyanın çeşitli bölgelerine yayılmıştır. Yayıldıkları bölgeleri sömüren ülkeler zenginleşmiş ve kapitalist üretim tarzı ile gübreleme doğanın ve toprağın dengesini bozmuştur. Marksistler, yeşil teorisyenlere yönelik yaptıkları eleştiride, onları örgütlenme ve parti işleriyle ilgilenmekten kapitalist sistemin gerçek yüzünü göremediklerini, aynı zamanda çevresel bozulmada pay sahibi oldukları çıkarımında

bulunmaktadırlar. Ancak Marksistlerde realistler gibi doğayı temel bir sorun olarak görmezler. Çünkü eleştirdiği kapitalistler gibi Marksistler de doğa üzerinde hâkimiyet kurmak için çaba sarf etmektedirler. Bu Marksistlerin temel argümanı olarak kapitalistler üzerinden yürüttüğü çevresel bozulmaya neden olma eleştirisini çürütmektedir. Hatta Marksistler doğaya çıkar amaçlı yaklaştıkları için realistlerle aynı yönde adım attıkları da ileri sürülebilir.

Feminist teori ise, doğa ve kadın arasında bir bağlantı kurmakta ve kadınların dâhil olduğu bir sistemde çevresel sorunların çözülebileceğini ileri sürmektedir. Ancak çoğunluğunu kadınların oluşturduğu küresel bir örgüt olsa bile çözüm bulmakta yeterli olmayacaktır. Çünkü çevresel sorunların çözümünde realistlerin merkeze yerleştirdiği devlet yatmaktadır. Devletin temel olmadığı herhangi bir örgütün, çevresel sorunlara çözüm olabileceği şimdilik mümkün görünmemektedir. Eğer öyle olsaydı, BM, AB, IPCC gibi kuruluşlar çoktan iklim değişikliği vb. çevresel sorunlara çözüm bulabilmiş olurlardı. Ancak örgütleri oluşturanlar devletler olduğundan, doğal olarak devletin iradesi de örgütlere yansımaktadır. Greenpeace gibi çevresel sorunlarla mücadele eden hükümet dışı bir kuruluş olsanız bile, talep ettikleri çözüm yolları yine devletlerden geçtiği için, devletlerin taraf olmadığı bir çözüm yolu mümkün görünmemektedir.

Toplumlarda var olan ataerkil ve siyasal yapıyı çevresel sorunların temel nedeni olarak gören feministler, Marksistler gibi kapitalist sistemin kadını ve doğayı sömürmesini eleştirmektedirler. Kadınları doğaları gereği ekolojik varlıklar olarak görmektedirler. Çünkü kadınlar sosyal varlıklar olarak ailelerine bakarak onların beslenmesine yardımcı olurlar. Bu yaklaşım aslında erkekler içinde tanımlanabilecek bir unsurdur. Aynı şekilde erkeklerde ailelerine bakarak beslenmesine yardımcı olmaktadır. O zaman erkeklerde doğal olarak ekolojik varlıklardır dememiz mümkün olabilir. Erkek şovenistliğine karşı çıkan feministler, erkekleri doğaları gereği ekoloji karşıtı olarak görmenin yanında, çevresel sorunların çözümünde yetenekli olmadığını ileri sürmektedirler. Feminist yaklaşım çevresel sorunları kendi çerçevesine sığdırdığından ve kadınları tek çözüm olarak gördüklerinden, realistler gibi devlet temelinde veya liberaller gibi ekonomik gelişme temelinde çevresel sorunları yorumladıklarından, çevresel sorunlar bir çözüme kavuşmamaktadır.

20. yüzyılın ikinci yarısından itibaren çevresel sorunlar üzerine çalışmalar artarken kamuoyunda duyarlılıkta artmıştır. Özellikle II. Dünya Savaşı sonrasında yaşanan hızlı ekonomik büyüme, teknolojik gelişmeler, nüfus artışı vb. gelişmeler çevresel sorunlar üzerinde rol oynamıştır. Artan bilinç seviyesi çevresel hareketler ve düşüncelerin doğmasını sağlamış ve ekonomik büyümenin çevresel sorunları göz ardı ederek gerçekleştirilmesi fikri eleştirilmiştir. İnsan kaynaklı çevresel bozulmalara özellikle dikkat çekilen bu fikirlerde, modernleşme ve aydınlanma fikrine karşı çıkmışlardır. Yeşil teori olarak adlandırılan ve kendine uluslararası ilişkiler içerisinde yer bulan düşünce akımı, çevresel sorunları sınır aşan sorunlar olarak görmüşlerdir. Yani çevresel sorunları, yalnız ulusları değil, aynı zamanda bölgeleri ve uluslararası toplumları da etkileyecek bir sorun olarak ele almaktadırlar. Yeşil teorisyenler, Marksistlerin karşı çıktığı kapitalizmin yanında Sovyet Sosyalizmi'ne de karşı çıkmaktadırlar. Ekonomik ve ekolojik refah arasında bir ayrım yapmanın zorluğuna değinirken, kısa vadeli ekonomik çıkarları yerine (Marksistlerin kapitalistleri eleştirdiği gibi) uzun vadeli ekolojik değerlere önem verilmesi gerektiğini vurgulamaktadırlar. Yeşil teori, iklim değişikliğini insanların tercihlerinin sonucuna bağlarken, Marksistlerin ve realistlerin doğayı kendi çıkarları uğruna kullanma ve hâkim olma fikri ile devletlerin tarihsel olarak ekonomik çıkarları uğruna doğayı sömürerek bir ekonomik model oluşturduğu görüşüyle de eleştirmektedir. İklim değişikliği sorunun tüm insanları bağladığından, çıkar temelli yaklaşmak yerine etik olarak yaklaşılması gerektiğine değinen yeşil teori, hiçbir ulusal ve uluslararası aktörün, iklim değişikliği ile mücadele de ekonomik gerekçelerle elini taşın altına koymamasını eleştirmektedir. Bunun yanın da ekonomik çıkarlar yerine ekolojik değerlere odaklanılmasını ve doğaya insani değerlere gözeterek yaklaşılmasını önermektedir.

İklim değişikliği ile mücadele çerçevesinde atılan en büyük ve geniş kapsamlı mücadele adımları olan Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi, Kyoto Protokolü istenilen başarı düzeyini yakalayamamıştır. Bu sebeple 2020 yılında Kyoto Protokolü'nü son bulduğundan devamı için 2015 yılında Paris Anlaşması imzalanmıştır. Paris Anlaşması'nın ise, ne kadar fayda sağlayacağı ilerleyen dönemlerde belli olacaktır. Ancak devletlerin istenilen düzeyde sera gazı emisyonu azaltımı için ulusal katkı beyanı vermediğinden, başarı düzeyinin veya anlaşmada

belirlenen sıcaklık seviyelerinin yakalanması olası gözükmemektedir. Yeşil teori bu süreçte devletlerin ekonomik temelli pazarlıkların yerine insani değerlerin gözetildiği adımların atılmasının önemine dikkat çekmektedir. Çünkü yeşil teori, devletlerin çıkar hesaplarından ziyade insani değerler üzerine yapacakları tercihlere önem vermektedir. İklim değişikliğine çok boyutlu bir çerçeveden bakan yeşil teori, iklim değişikliğini yalnız sera gazlarını sınırlamak gözüyle değil aynı zamanda iklim sistemi ve ekosistemi korumak olarak bakmaktadır. Bundan dolayı, küresel işbirliği yoluyla iklim değişikliği ile mücadele edilmesini ve devletlerin bu mücadelede zemininden uzak tutulması gerektiğini vurgulamaktadır. Fakat devletler olmadan örgütlerin günümüz dünyasında karar alması ve alınan kararların işleme koyulması olası değildir. Devletler, uluslararası arenada örgütleri yönlendirerek hatta onların arkasındaki güç olarak yer almaktadır. Bu sebeple, yeşil teorinin ileri sürdüğü devletsiz çözüm fikrinin iklim değişikliği ile mücadele de fayda sağlaması mümkün görülmemektedir. En basit örnekle, iklim değişikliği ile mücadele de BM organizasyonu ile toplanılan tüm konferanslar ve imzalanan anlaşmaların hepsinde karar mekanizması ve emisyonlarla ilgili taahhüt vermeye yetkili organlar devletlerdir. Belki de yeşil teori, devletlerin fikirlerinin işbirliği masasına yansıtılmamasını istemiş olabilir. Bu sebeple de yapılan toplantılarda ekonomik ve siyasi çıkarların ön planda olmasına karşı çıkmış, yerine ekolojik dengenin ve etik değerlerin gözetilmesini istemiştir. Yukarıda ayrı ayrı ele alınan uluslararası ilişkiler teorilerinden örneğin realizm, çevrenin devletlere hizmet etmesini savunurken, liberaller insanlara hizmet etmesi gerektiğini savunmuştur. Realistler çevreye güç ve çıkar açısından yaklaşırken, neoliberaler ekonomik amaçlı yaklaşmışlardır. Feministler çevresel yaklaşımda kadınları ön plana çıkarırken, Marksistler, çevresel bozulmaları kapitalizmin aç gözlüğüne bağlamıştır. Yeşil teori ise hepsinden farklı olarak ekolojik değerlerin ön plana çıktığı bir yaklaşımla çevreye yaklaşmıştır. Tüm bunlar doğrultusundan uluslararası ilişkiler teorilerinin genel olarak farklı yaklaşımlar sergilemiştir.

20. yüzyılın ikinci yarısından itibaren yaşanan ekonomik büyüme, aşırı üretim ve tüketim, artan nüfus, artan enerji ihtiyacı fosil yakıtlara bağımlılığı artmaya başlayınca çevresel sorunlar da artış göstermiştir. Artan sera gazları sonucunda uluslararası örgütler ve bilim insanları tarafından yapılan çalışmalar neticesinde iklim

değişikliği gerçeği gözler önüne serilince, devletlerin bu konuda adım atması gerekliliği ortaya çıkmıştır. İklim değişikliği ile mücadelede temel yapı taşı olan ve sonraki atılacak adımlarda öncülük eden Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi kabul edilmiştir. Sözleşmeyle birlikte sera gazlarının ekosistem üzerindeki olumsuz etkisine, gelişmiş ülkelerin sera gaz salımlarında en büyük paya sahip olduğuna, gelişmekte olan ülkelerin dengeli bir şekilde artırımda bulunmalarına, ülkelerin içinde bulundukları duruma göre işbirliğine katkı sağlamasına, gelişmekte olan ülkelerin sera gazı salımlarını azaltmada sorunlar yaşayabileceğine, yoksulluk ortadan kaldırılması ve refah ortamının sağlanmasına, gıda temininde sorunların yaşanmaması için en makul zamanda sera gazı salımlarının azaltılmasına, gelişmiş ülkelerin iklim değişikliği ile mücadelede öncü rol oynaması gerektiğine, yapılan mücadelelerin ekonomik gelişmeyi engellememesine, uluslararası ticarete zarar verilmemesine, iklim değişikliğinden en fazla zarar görecekt ada ülkeleri, kıyı bölgeleri vb. alanların korunmasına öncelik verilmesine, ülkelerin kendi sosyal ve ekonomik imkanları neticesinde iklim değişikliğine uyum sağlamalarına ve en son olarak Ek-I ülkelerinin 2000 yılı emisyon seviyeleri 1990 yılı emisyon seviyesiyle aynı düzeyde olması ve bu seviyenin aşılmamasına değinilmiştir. Ancak atılan adımdan kısa bir zaman sonra sözleşmenin daha etkili bir şekilde uygulanmasına yönelik onun maddeleri çerçevesinde ve taraf ülkelerin sera gazı emisyonlarını düşürecekleri miktarların belirlendiği Kyoto Protokolü, 1997 yılında imzalanmıştır. Fakat Kyoto Protokolü 1997 yılında imzalanmasına rağmen, onay tarihi 2005 yılını bulmuştur. Bu gecikme, gerek gelişmiş ülkelerin gerekse gelişmekte olan ülkelerin realistlerin öne sürdüğü çıkar yaklaşımlarından kaynaklanmıştır. Rusya'nın protokolü onaylamasıyla birlikte toplam sera gazı salımlarının yüzde 55'ini gerçekleştiren 55 ülkenin onaylaması şartı sağlanmış ve protokol yürürlüğe girmiştir. Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nde belirlenen hedefler sağlanamayınca, protokolle 2008-2012 döneminde 1990 yılı emisyon seviyesinin yüzde 5 altına düşürülmesi hedeflenmiştir. Ancak gerek protokolün geç onaylanması ve ülkelerin protokolü imzalama tarihinden itibaren değil de onaylanması tarihi itibarıyla hazırlı yapmaları, belirlenen hedeflerin belirli ülkeler nezdinde ve kendi azaltım oranları seviyesinde kalmıştır. Kyoto Protokolü iklim değişikliği ile mücadele de yeni mekanizmaları da getirmiştir.

Bunların başında emisyon ticaret mekanizması gelmektedir. Avrupa Birliği, Kyoto hedeflerine ulaşmak adına 2005 yılında AB Emisyon Ticaret Sistemini hayata geçirmiş ve bu alanda öncü olmuştur. Sera gazlarının azaltılmasına yönelik çeşitli sektörleri kapsayan bu uygulama, belirlenen emisyon hedeflerinin aşılması halinde kredi sistemiyle emisyon ticaretine imkan tanıyan bir mekanizmadır. Kyoto Protokolü gerek getirmiş olduğu yenilikler gerekse o zamana kadar atılan adımlar içerisinde uygulama zorunluluğu tanıyan bir anlaşma olmasına rağmen, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler ayrımına giderek hedeflenen amaçtan uzaklaşan bir metin olmuştur. Çünkü iklim değişikliği ile mücadele de küresel olarak atılacak adımların daha belirgin sonuçlar verebileceği göz önüne alındığında Çin, Hindistan gibi büyük sera gazı salım oranlarına sahip ülkeler, protokol çerçevesinde herhangi bir sera gazı azaltım yükümlülüğü altına girmemiştir. Günümüzde, sera gazı salımlarının 4/1'ni Çin'in neden olduğu düşünülürse, atılan adımlarda gelişmiş veya gelişmekte olan ayrımından ziyade salım oranına göre azaltım taahhüdünün verilmesi daha makul olacaktı. Bu sebeple 2020 yılında sona eren ve Kyoto Protokolü'nün yerine gelen Paris Anlaşması, beklentileri yükseltmiş ancak Paris Anlaşması'nın içeriği Kyoto Protokolü'nden de uygulama bakımından zayıf kalmıştır. Paris Anlaşması, gelişmiş ve gelişmekte olan ülke ayrımından kurtulurken, emisyon azaltımında ülkelerin belirleyeceği oranlara göre yapılmasına karar verilmiştir. Başka bir ifadeyle, taraf ülkelerin emisyon azaltımına yönelik sunacakları katkı beyanları, emisyon azaltımına yönelik hedefler olarak belirlenmiş ancak bir zorunluluk getirilmemiştir. Anlaşma, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ve Kyoto Protokolü'nde öne sürülen emisyon azaltım çerçevesi yerine, küresel sıcaklıkların artmasının engellemesine yönelik (yani emisyonların artmasına bağlı olarak ortaya çıkan durum) küresel sıcaklığın 2°C altında, mümkünse de 1,5°C seviyesinde sınırlandırılması gerektiği hedeflenmiştir. İklim değişikliği büyük bir sorun olarak görülmesine rağmen, ülkelerin keyfiyetine göre belirlenecek ortalama oranlar ve ülkelerin keyfiyetine göre kabul edilme yöntemi, anlaşmanın güvenilirliğine gölge düşürmektedir. Ayrıca Paris Anlaması, gittikçe büyüyen havacılık emisyonlarını anlaşma metninde açıkça belirtmemesi, anlaşmanın çok geniş kapsamlı ve sonuca yönelik olmadığını da göstermektedir. Kabul aşamasında devletlerin etkin rol almasından dolayı, kabul edilen maddelerde devletlerin çıkarlarına zarar

getirmeyecek usullerde yapılmaktadır. Yeşil teorinin öne sürmüş olduğu etik ve ekolojik değerlerin gözetilmesi, göz ardı edilerek veya yalnızca metin üzerinde kalınması bize şunu göstermektedir: devletler tarafından atılan adımlar, realistlerin ifade ettiği gibi devletlerin masa başında küresel çıkalar yerine, kendi çıkarlarının derdine düştüğü ve neoliberallerin ifade ettiği gibi ekonomik çıkarların veya ekonomik büyümenin çevresel değerler dolayısıyla engellenmemesi gerektiği fikriyle uyusmaktadır. Yukarıda ifade edilen iklim değişikliği ile mücadele sözleşmeleri neticesinde gerek emisyon seviyeleri gerekse küresel sıcaklık seviyelerinde artış devam ettiği, bu sebeple de yapılan sözleşmeler iklim değişikliği ile mücadele de istenilen başarı düzeyini sağlayamamıştır.

20. yüzyılın ikinci döneminden itibaren küreselleşmenin etkisiyle beraber uluslararası ticaret ve turizmde artış olmuştur. Ulaşım sektörü, yaşanan bu etkileşimde büyük rol oynamıştır. Özellikle de ulusal sınırlarla beraber uluslararası alanda hızlı, güvenilir ve konforlu taşımacılık sunan sivil havacılık sektörü, gelişen teknolojik imkânlarla birlikte küreselleşmeye katkı sağlamıştır. Sivil havacılık sektöründe yaşanan büyüme ve artan hava trafiği beraberinde gürültü kirliliği, sera gazı emisyonları ve hava kirliliği gibi çevresel sorunları beraberinde getirirken, aynı zamanda ortaya çıkan çevresel etkiler zamanla endişe verici boyutlara ulaşmıştır. Sivil havacılık sektörünü emisyonlar açısından önemli kılan ve dikkat edilmesi gereken nokta: sektörün hızlı büyümesi ve salınan sera gazı emisyonlarının çoğunun direkt atmosferin sera etkisine neden olan stratosfer ve troposfer tabakasına bırakmasıdır. Bu konuda Türkeş⁴ 'in "uçak egzoz salımlarının yarattığı uçak yoğunlaşma izlerinin yüksek atmosfer cirrus bulutlarını artırması ve bunun da ek bir ısınmaya neden olabilecek olmasıdır." açıklaması konuyu desteklemektedir. Bu nedenle, sektördeki emisyonların önlenmesine yönelik gerek teknolojik gerek yakıt verimliliğinin sağlanması gerek alternatif yakıtlar gerekse operasyonel uygulamalarla emisyonların azaltılmasına yönelik çalışmalar olmuştur. Ancak sektörde daha kesin sonuçlar almak için uluslararası kabul edilebilir uygulamaların da hayata geçirilmesi gerekmektedir. Ancak bu konuda, iklim değişikliği ile mücadele sözleşmeleri, havacılık emisyonları konusunda herhangi bir belirleyici adıma yer vermemiştir. Ancak AB, havacılık emisyonlarını diğer emisyonlardan ayrı tutmayarak, bu konuda

⁴ Murat Türkeş. Mülakat: Selçuk Gürçam. Iğdır, 31/12/2020.

önemli bir adım atmıştır. AB, 2012 yılında havacılık sektörünü ETS bünyesine dâhil ederek, Kyoto Protokolü çerçevesinde belirlediği hedefleri geniş katılımlı bir şekilde sağlamayı amaçlamıştır. ETS, şirketlere verilen emisyon kredilerinin ticaretini sunan bir mekanizmadır. Ancak AB tarafından belirlenen bu sistem gerek ülkelerin gerek havacılık sektörüne yön veren örgütlerin gerekse de havayolu işletmelerinin realist teorinin öne sürdüğü çıkar temelli yaklaşımlarından dolayısıyla büyük tepki çekmiştir. Bundan dolayı, 2016 yılı sonrasında AB ETS'nin yalnızca Avrupa Ekonomik Alanını kapsaması yönünde karar alınmıştır. AB ETS'nin yerine uluslararası uçuşları kapsayan ve ICAO tarafından geliştirilen CORSIA uygulaması kabul edilmiştir. 2021 yılında faaliyete geçen CORSIA, havacılık kaynaklı emisyonların azaltılmasına yönelik karbon dengeleme sistemi sunmaktadır. Yani havayolu şirketleri, salım yaptıkları emisyonları telafi etmek adına çeşitli projelere yatırım yapacaklardır.

Türkiye’de 1980 yıllarla başlayan ekonomik liberalleşme hareketleri özellikle haberleşme, turizm ve ulaşım üzerinde yoğunlaşırken, bu gelişmeler havayolu taşımacılığı üzerinde olumlu etki yaratmıştır. Bu etki, 2003 yılından itibaren sektörün serbestleşmesi ile güç kazanarak devam etmiştir. Yaşanan serbestleşme ile birlikte yeni firmaların sektöre dâhil olması, rekabet ortamının doğması, yeni havalimanlarının açılması, eskilerinin modernize edilmesi ve yeni uçakların alınması ile sektörün büyümesi hızlanmıştır. Sektörde yaşanan gelişmelerle artan rekabet bilet fiyatlarının aşağıya çekilmesine, havalimanlarına ulaşımın kolaylaşmasına ve bunların sonucunda da sektöre rağbet artmıştır. Tüm bunlar insan hayatının kolaylaşmasına, ekonomik ve sosyal gelişimine fayda sağlarken, aynı zamanda sera gazı emisyonlarının artmasına neden olarak da iklim değişikliği üzerinde olumsuz etki yapmaktadır.

Türk sivil havacılık sektörünün gelişimini ve çalışmaları değerlendirmek adına SHGM’nin 2011 ile 2019 yılları da dâhil olmak üzere raporlarının incelenmesi sonucunda elde edilen verilere göre, 2003 yılından itibaren sektörde büyüme atakları başlamıştır. Serbestleşme, sektörün büyümesine olum etki yapmış ve 2003 yılında mevcut olan uçak trafiğini yüzde 284 oranında artırarak 2019 yılında 2.030.291’e ulaştırmıştır. Taşımacılıkta kullanılan uçak sayısı 2003 yılında 162’den 2019 yılında

549'a ulaşmıştır. 2003 yılında 2 merkez üzerinden iç hatlarda 26 noktaya uçuş gerçekleştirilirken, 2019 yılında 7 merkezden 56 noktaya iç hatlarda uçuş gerçekleştirilmiştir. Türkiye'nin tüm bölgelerine hatta 81 ilin ortalama 3'te 2'sine "uçulmayan yer kalmayacak" ve "havayolu halkın yolu" sloganıyla yolcu taşınmıştır. Yurt içi olduğu gibi yurt dışında da büyüme devam etmiştir. 2003 yılında 50 ülkede 60 noktaya uçuş gerçekleştirilirken, 2019 yılında 126 ülkede 328 noktaya uçuş gerçekleştirmiştir. SHGM'nin bütçesi 2011 yılında 13.708,000 TL'iken, 2019 yılında ortalama 4 kat artarak 51.394,000 TL'ye ulaşmıştır. Türk sivil havacılık sektörünün gerek iç hatlarda gerekse dış hatlara genişleyen uçuş noktası yolcu sayısına da yansımıştır. 2003 yılında toplam yolcu sayısı 34.443.655 olurken, 2019 yılında bu rakam yüzde 507 oranında artarak 209 milyona ulaşmıştır. Türk sivil havacılık sektörü gerek ülkenin bulunduğu konum gerek artan talep gerekse turizm gibi faktörlerin etkisiyle büyümeye devam etmektedir. Sektöre genel olarak bakıldığında serbestleşme ile birlikte artan talep genişlemeye, hava aracı sayısında, yolcu sayısında ve uçulan nokta sayısında artış olurken, birçok alana da ekonomik olarak katkı sağlamıştır. Bu raporlarda iklim değişikliği ile mücadele kapsamında sivil havacılık sektörünün neden olduğu emisyonları azaltmak adına yapılan çalışmaların, küresel olarak yapılan çalışmalarla (AB ETS, karbon vergisi, sürdürülebilir havacılık yakıtı vb.) karşılaştırıldığında yeterli olmadığı görülmüştür. En basit örnekle, raporlarda özellikle vurgulanan yeni teknoloji yolcu uçaklarının alınması, emisyon azaltımında çözüm değildir. Hatta bu durum, ek ekonomik maliyet ve ek olarak uçağın üretim sürecinde ortaya çıkan emisyonu da ortak olunması anlamına gelmektedir. Havayolları tarafından alınan her yeni teknolojiye sahip uçak, genel emisyon ortalamasına bakıldığında, emisyon azaltımına çok büyük bir katkı sağlamamaktadır. Çünkü her yeni uçak daha fazla emisyon salınmasına neden olmaktadır. Bunun yanında, sürdürülebilir alternatif yakıt çalışmaları ile ilgili bir bilgi SHGM raporlarında kendine yer bulmamıştır. Ayrıca, AB tarafından uygulanan ETS'ye dâhil olunması ya da benzer bir sistemin uygulanmasına veya planlanmasına yönelik bir bilgi de raporlarda yer almamaktadır. Fakat Korkmaz⁵, AB tarafından SHGM'ye ETS uygulaması teklifi geldiğini fakat SHGM'nin CORSIA'ya odaklanmış olduğundan bu teklifi kabul etmediğini belirtmiştir. Aynı zamanda

⁵ Ahmet Berkan Korkmaz. Mülakat: Selçuk Gürçam. Iğdır, 15/04/2021.

karbon vergisi gibi bir uygulamayı da büyüyen Türk sivil havacılık sektörün önünü kesmemek adına düşünülmediğini de ifade etmiştir. SHGM'nin ETS'ye dâhil olmaya yönelik takınmış olduğu bu tavrı, Türkeş⁶ “Evet, ancak bu günkü yaklaşımla hibeler almak ve suya sabuna dokunmayacak bir katılım şeklinde.” cevaplamıştır. Yani Türkiye'nin iklim değişikliği ile mücadele çerçevesinde takınmış olduğu genel tavrı, SHGM'nin de sivil havacılık alanında AB ETS'ye yönelik göstereceğini vurgulamıştır. Hatta Korkmaz⁷, Türkiye'nin Paris Anlaşması çerçevesinde sunduğu ulusal katkı beyanlarına iç hat uçuşlarında dâhil edilebilecekken, Türkiye'nin sivil havacılık emisyonlarının dâhil edilmemesi yönünde karar aldığını ifade etmiştir.

Türk havacılık sektörüne gerek uçuş yapılan nokta sayısı gerek uçak sayısı gerek toplam taşınan yolcu sayısı gerekse geniş alt yapısı ile sektöre yön veren Türk Hava Yolları'na ait 2011 ile 2019 yıllarını içeren faaliyet raporları ve 2016 yılı Çevresel Performans Raporu, 2018 yılı Sürdürülebilirlik Raporu ve 2019 yılı Sürdürülebilirlik Raporu'nun incelenmesi sonucunda elde edilen verilere göre; 2003 yılında başlayan havacılık sektöründeki serbestleşme, THY'nin yeni hatlar açmasına, yeni uçaklar almasına ve geniş uçuş ağına sahip olmasına olanak tanımıştır. Sektöre dahil olan özel havayolu firmalarıyla birlikte rekabet ortamı ve sunulan cazip uçuş imkânları havayolu taşımacılığına talebi artırmıştır. 2011 yılı faaliyet raporunda belirtilen IATA verilerinde, THY en fazla noktaya havayoluyla yolcu taşıyan ilk 10 havayolu firması içinde yer alarak, küresel büyüme yolunda önemli başarı sağladığı ifade edilmiştir. Raporda 2003 yılında toplam yolcu sayısının 10 milyon olduğu belirtilirken, 2012 yılında sivil havacılık sektörünün AB ETS içerisine dâhil olacağı, THY olarak ETS'nin içerisinde yer alınacağı ve gerekli yükümlülüklerin yerine getireceği belirtilmiştir. 2012 yılı faaliyet raporunda, Avrupa'da havayolu yolcu sayısı bakımından en fazla yolcu taşıyan 3. havayolu firması olmuştur. Dünya da ise, THY kendine 12. sırada yer bulmuştur. 2012 yılı faaliyet raporunda, 6,6 filo yaş ortalaması ile genç bir filoya sahip olduğu belirtilmiştir. Ayrıca, AB ETS içerisine dâhil olarak yükümlülük altına girildiği ve emisyonlar açısından EUA, EUAA vb. kredi sertifikaların alındığı da belirtilmiştir. 2013 yılı faaliyet raporunda, AB ETS içerisinde gerekli yükümlülüklerin yerine getirileceği tekrardan belirtilirken,

⁶ Murat Türkeş. Mülakat: Selçuk Gürçam. Iğdır, 31/12/2020.

⁷ Ahmet Berkan Korkmaz. Mülakat: Selçuk Gürçam. Iğdır, 15/04/2021.

THY'nin Avrupa'nın en fazla yolcu taşıma 2. havayolu firması olduğu vurgulanmıştır. 2014 yılı faaliyet raporunda, AB ETS içerisinde gerekli yükümlülüklerin yerine getirileceği yinelenmiş ve filo yaşının ise 7,2 'ye çıktığı görülmüştür. Yine bu raporda 2023 hedefleri doğrultusunda filodaki uçak sayının 450'ye çıkartılması hedeflenmiştir. 2015 yılı faaliyet raporunda, filo yaşının hem 6,8 hem de 7,0 olarak belirtildiği bir çelişki görülmüştür. Ayrıca, AB ETS içerisinde gerekli yükümlülüklerin yerine getirileceği tekrardan ifade edilmiştir. 2016 yılı faaliyet raporunda filo yaşı 7,1 olarak belirtilerek Avrupa'nın en genç filolarından birine sahip olduğu vurgulanmıştır. 2014 yılı faaliyet raporunda hedeflenen 450 adet uçak sayısı, 2016 yılı faaliyet raporunda 50 adet daha artırılarak 500 adetlik bir uçak filosuna sahip olunması şeklinde hedef yükseltilmiştir. Bu raporda, AB ETS içerisinde gerekli yükümlülüklerin yerine getirileceği tekrardan ifade edilmiştir. 2017 yılı faaliyet raporunda, filo yaş ortalaması bir önceki yıla göre artış göstererek 7,7 olurken, dünya filo yaşı sıralamasında 11. sırada yer alınmıştır. ICAO tarafından planlanan ve uygulamaya konulacak olan CORSIA'nın, 2021'de faaliyete geçeceği belirtilmiştir. Raporda ayrıca AB ETS tarafından belirtilen karbon üst sınırının aşılması durumunda karbon kredisi teminine yönelik finansal riskten korunmak adına stratejilerin geliştirilerek, gerekli planlamaların yapılması gerektiği belirtilmiştir. 2018 yılı faaliyet raporunda, filo yaşı önceki raporlara göre artarak 8,2'ye yükselmiştir. Ayrıca, diğer raporlarda belirtilen ve ısrarla yükümlülüklerinin yerine getirildiği vurgulanan AB ETS uygulaması, bu raporda anlaşılmayan bir şekilde ele alınmamıştır. 2019 yılı faaliyet raporunda, diğer raporlarla kıyaslandığında filo yaşı 8,3'e yükselirken, 2021 yılında faaliyete geçecek olan CORSIA sistemine göre hareket edileceği ifade edilmiştir. Yine bu raporda, yeni teknolojiye sahip uçakların alınması ile emisyonların azaltılması hedeflenirken, 2018 faaliyet raporunda yer verilmeyen AB ETS uygulamasına yine anlaşılmayan bir şekilde bu raporda yer verilmiştir. Aynı raporda, THY'nin AB Ekonomik Alanı içerisinde yaptığı uçuşların ETS kapsamında izlendiği, raporlandığı ve doğrulandığı belirtilirken, ortaya çıkan emisyonların offset edildiğinden bahsedilmiştir. THY'nin 2016 yılı çevre performans raporu, iklim değişikliği ile mücadelenin 3 aşamada yürütüldüğünü belirtmiştir: ilk aşama faaliyetlerin optimize edilmesi, ikinci aşama yeni teknolojilere yatırım ve üçüncü aşama ise alt yapının iyileştirilmesi olarak belirlenmiştir. Raporda, THY'nin

yakıt verimliliği çalışmaları ile teknolojik ve operasyonel çalışmaların emisyonları önlemede yeterli olmadığını, bu sebeple sürdürülebilir yakıt çalışmalarının geliştirilmesi gerektiğine değinilmiştir. CORSIA kapsamında üye olan ülkelerin 2020 itibari ile karbonsuz büyüme prensibine sahip olmaları gerektiği vurgulanmıştır. Ayrıca, Kyoto Protokolü kapsamında belirtilen uygulamalara uyulmadığı takdirde küresel sıcaklıkların artacağı ve bu sebeple iklim değişikliğinin zararlı etkilerinden korunmak adına küresel düzenlemelere uyulması gerektiğine değinilmiştir. Yine diğer raporlarda belirtilen ancak 2018 faaliyet raporunda yer verilmeyen AB ETS uygulamasına bu raporda da yer verilmemiştir. 2018 yılı sürdürülebilirlik raporunda, AB ETS kapsamında salınan emisyonların offset edilmesi adına kredi alındığına değinilmiştir. Ayrıca, AB ETS'nin Avrupa Ekonomik Alanı sınırları içerisinde iniş kalkış yapan uçuşları kapsadığı da ifade edilmiştir. Yine bu raporda, sera gazı salımlarının azaltılmasına yönelik eğitimlerin verildiği belirtilirken, Boğaziçi Üniversitesi ile biyo-yakıt üzerine çalışmalar yapıldığı belirtilmiştir. 2019 yılı sürdürülebilirlik raporunda, Boğaziçi Üniversitesi ile biyo-yakıt üzerine çalışmalar yapıldığı, bu doğrultuda hedeflenen yakıtların 2020 yılında Turkish Teknik bünyesinde test edileceği vurgulanmıştır. Raporda ayrıca, AB ETS'nin 2016 yılında Avrupa Ekonomik Alanı içerisinde iniş kalkış yapan uçuşlarla sınırlandırıldığı belirtilirken, AB ETS kapsamında ortaya çıkan emisyonların da kredilerle offset edildiği ifade edilmiştir.

THY tarafından yayınlanan ve incelemelerden geçirilen raporların sonucunda 2003 yılında yıllık yolcu sayısı 10 milyonken, 2019 yılında 74,3 milyona, toplam uçak sayısı 2003'te 65'iken, 2019 yılında 350'ye ve toplam uçuş noktası 2003 yılında 103'iken, 2019 yılında 321'e, filo yaşı ise 2012 yılı faaliyet raporunda 6,6 iken, 2019 yılı faaliyet raporunda ise 8,3 yükseldiği görülmüştür. Filo yaş ortalamasının her geçen yıl artması ve yeni teknolojiye sahip yolcu uçakları olmasına rağmen genel emisyon salımının artması, teknolojinin emisyonların azaltılmasında yeterli olmadığını göstermektedir. 2023 yılında belirlenen hedefler doğrultusunda uçak sayısının 500'ü aşması beklenmektedir. Böylelikle uçak sayısının, uçuş noktasının, filo yaş ortalamasının artması ve dolayısıyla sektöre talebin artması uçaklardan kaynaklanan emisyonların artmasına neden olmaktadır. Yukarıda THY'nin ve SHGM'nin büyüme hedefleri doğrultusunda artacak uçuş sayısı, uçuş

noktası ve yolcu sayısına bağılı olarak sivil havacılık kaynaklı emisyonlar gelecekte daha da artacaktır. Bundan dolayı, THY'nin salım yapacağı emisyonları azaltmak adına, operasyonel ve teknolojik olarak yeni uçakların alınmasından daha kalıcı çözümlere bularak emisyonların azaltılmasına yönelik ek çalışma yapması gerekmektedir. Çünkü operasyonel faaliyetler emisyonların azaltılması açısından büyük bir etki gücüne sahip değildir. Keza, teknolojik gelişmelerde yeterli değildir. Çünkü havayolu taşımacılığında kullandığınız uçakların üretimi kendinize ait değilse bu da ek bir ekonomik maliyete ve emisyonu neden lmaktadır. Yeni uçak, daha az emisyon salımına katkı sağlayabilir ancak yeni uçak, salınan emisyonların nötrlenmesi demek değildir. Bu sebeple, yeni uçak yatırımlarından ziyade yeni uçaklarda kullanılabilecek sürdürülebilir havacılık yakıtlarına yönelik çalışmalara hız verilmesi ilerde artacak emisyonlara yönelik daha verimli sonuçlar doğurabilir. THY'nin 2019 yılı sürdürülebilirlik raporunda Boğaziçi Üniversitesi ile uçaklarda kullanılmak üzere biyo-yakıt üretimi için işbirliği yapıldığı belirtmektedir. Hatta TÜBİTAK tarafından kabul edilen bu projenin, 2020 yılında deneme faaliyetlerine geçeceği raporda vurgulanmıştır. Ancak 2020 yılı faaliyet raporunda deneme yapılması beklenen biyo-yakıt çalışmasının hala devam edildiği görülmüştür. Ancak, 2019 faaliyet raporunda 2020 yılında kullanılacağını belirtilmesine rağmen, 2020 yılı raporunda devam edildiği gibi muğlak yaklaşım, çalışmaların uzun bir zaman dilimini kapsayacağını göstermektedir. Hatta şunu bile diyebilir; sonuçların ne kadar olumlu olacağı da belli değildir. Bu konuda yaşamış olduğum çelişkiyi Korkmaz⁸'a sorduğumda; THY'nin Boğaziçi Üniversitesi ile sürdürülebilir biyo-yakıt konusunda çalışmasından haberdar olduğunu ancak bu yakıtların hemen kullanılmasının mümkün olmadığını ve tüm uçuşları kapsamasının belli kriterler dâhilinde olduğunu belirtmiştir. Ayrıca ICAO tarafından 2007 yılından bu yana sürdürülebilir havacılık yakıtları üzerine yapılan çalışmalar olduğunu ancak bu çalışmalarında 2030'lu yıllardan sonra sisteme dâhil edilebileceğini ifade etmiştir. Bu sebeple bu alanda yapılan çalışmalar değerlendirildiğinde, gerek küresel gerekse ulusal olarak yeterli düzeyde olunmadığı görülmektedir. THY bu alanda örnek olarak, Shell, World Energy ve SkyNRG şirketleriyle yaptığı anlaşma neticesinde, yemeklik yağdan üretilen havacılık yakıtını yüzde 12 oranında jet yakıtla harmanlayarak kullanan

⁸ Ahmet Berkan Korkmaz. Mülakat: Selçuk Gürçam. Iğdır, 15/04/2021.

Finlandiya merkezli Finnair havayolu şirketiyle işbirliği içerisine girebilir ya da küresel olarak bu alanda atılan adımları takip edebilirse daha verimli sonuçların ortaya çıkması olası görülmektedir. Yukarda belirtilen gerek THY'nin çalışmaları gerekse küresel olarak vurgulanan çalışmalarda görünen, alternatif havacılık yakıt çalışmalarının yeterli düzeyde olmadığıdır. Bu sebeple, uzun dönemde ele alınması gereken bir konu olarak durmakta ve yakıtların üretim maliyeti de göz önüne alındığında kısa vade de uygulanması zor bir ihtimal olduğu görülmektedir.

THY 2018 yılı faaliyet raporu ve 2016 yılı çevre performans raporu hariç tüm raporlarında yer verilen AB ETS hususunda tespit edilen muğlak noktaların açıklanmasının faydalı olacağı kanaatindeyim. AB, Kyoto Protokolü nezdinde belirlemiş olduğu emisyon azaltım hedeflerine ulaşmak adına sivil havacılık kaynaklı emisyonları 2012 yılında ETS sistemine dahil etmiştir. Ancak çeşitli itirazlar sonrasında ICAO tarafından CORSIA sisteminin hayata geçirileceğinin planlanması neticesinde, 2016 yılı itibariyle uluslararası uçuşlar ETS dışında tutulmuştur. Yalnız Avrupa Ekonomik Alanı içerisinde bulunan havaalanları arasında yapılacak uçuşları kapsayacağı belirtilmiştir. Şöyleki, AB ETS sistemine EAA içerisinde bulunmayan Türkiye, dolayısıyla Türk Havacılık Sektörü, yalnızca EAA içerisinde gerçekleştireceği uçuşlar bakımından sorumlu tutulmuş ve bu uçuşlar dolayısıyla ücret ödemek zorundalığı doğmuştur. Bu sebeple, Türkiye EAA alanı dışında bir yükümlülük altında olmadığından ve belirlediği büyüme hedefleri doğrultusunda emisyon salımında bir kısıtlama olmadan büyümeye ve iklim değişikliğiyle beraber çevresel sorunlara neden olmaya son hız devam edecektir. Çünkü bir sınırlayıcı mekanizmaya dahil olmamıştır ve kendisi tarafından da böyle bir uygulama hayata geçirilmemiştir. Ayrıca raporlarda AB ETS uygulamasıyla emisyonların offset edilmesi şeklinde CORSIA uygulamasına ait bir özellik AB ETS gibi aksedilmiştir. Çünkü AB ETS uygulaması bir emisyon üst sınır sistemidir. Şirketler tarafından belirlenen emisyon değerlerinin aşılması halinde belirlenen hedeflerin sağlanmasına yönelik kredi alınmasına imkan tanıyan ticaret uygulamasıdır. Bu sebeple THY'nin raporlarında belirttiği offset ibaresi ETS uygulamasını tanımlayan bir özellik değildir. Ayrıca 2016 faaliyet raporunda Kyoto Protokolü kapsamında belirtilen uygulamalara uyulmadığı takdirde küresel sıcaklıkların artacağı ve bu sebeple iklim değişikliğinin zararlı etkilerinde korunmak adına küresel düzenlemelerin

uygulanması gerektiği vurgulansa da raporda belirtilen hususların gerçekleştirilmesine yönelik Türkiye'nin şartlı olarak dâhil olmasından dolayı, bu konuda yapılan çalışmalara katkı sağlanması şeklinde belirtilen vurgunun çok gerçekçi bir beyan olmadığı açıktır.

Sonuç olarak, büyük bir zaman diliminde gerçekleşecek küresel sıcaklık oranları insan kaynaklı olarak Sanayi Devrimi'nden bu yana hızla gerçekleşmiştir. Bu sebeple, iklim değişikliği ile mücadelede temel nokta, hedef belirlemek ve bu hedef doğrultusunda adımlar atmaktır. Türkiye bu konuda 1992 yılında imzalanan BMİDÇS'den buyana hemen hemen aynı tavırları sergilemiştir. Hatta Türkeş⁹'in de belirttiği üzere Türkiye'nin iklim değişikliği mücadelesi yeterli değildir. Çünkü Türkiye anlaşmayı onaylamayam 6 ülke arasındadır. Bundan dolayı ilk etapta Türkiye'nin Paris Anlaşması'nı onaylaması gerekmektedir. Bu anlaşmayı onaylaması ve verilen ulusal katkı beyanlarını geniş kapsamlı bir şekilde yani, iç hat kaynaklı emisyonların da dâhil edilmesiyle güncellemesi, ülkenin hem güvenilirliğine hem de gerçekten bu konuda çaba gösterdiğine dünya kamuoyunu ikna olabilecektir. Yeşil teorinin ifade ettiği gibi, Türkiye, kısa vadeli çıkar hesapları yerine uzun vadeli ekolojik değerleri gözetten bir yaklaşım sergilemelidir. Çünkü sivil havacılık emisyonları gerek küresel gerekse Türkiye özelinde artan talebe ve uçak sayısında yaşanan artışa bağlı olarak artmaya devam edecektir. Emisyonların azaltılmasına yönelik hangi çalışma yapılırsa yapılsın, uçak sayısı ve talebi artmaya devam ederse emisyonlarda artacaktır. Sivil havacılık emisyonlarının sıfırlandığı bir sistem olmadığı müddetçe, emisyonlar artmaya devam edecek ve iklim değişikliğine etkisi de aynı oranda artacaktır. Sivil havacılık emisyonlarının azaltılmasına yönelik Türkiye'nin CORSIA haricinde bir sistem üzerinde çalışması, gelecek açısından daha yararlı olacaktır. Çünkü CORSIA uygulaması bir offset sistemi olduğundan sivil havacılık kaynaklı emisyonların azaltılmasına fayda sağlamayacak, yalnızca farklı projelerle bir nevi bu emisyonların üstü örtülecektir. Bundan dolayı ilerleyen zamanlarda, CORSIA uygulamasının sivil havacılık emisyonlarının azaltılmasına katkı sağlamadığının görülmesi üzerine, AB ETS benzeri bir sistemin gündeme tekrar gelmesi olası görülmektedir. Hatta AB tarafından imzalanan Avrupa Yeşil Mutabakatı buna örnek verilebilir. İlk etapta belirli sektörleri kapsayacak bu

⁹ Murat Türkeş. Mülakat: Selçuk Gürçam. Iğdır, 31/12/2020.

uygulama ile sera gazı emisyonlarından arındırılmış bir Avrupa Birliği bölgesi hedeflenmektedir. Bundan dolayı Avrupa Yeşil Mutabakatı'nın uygulanması ilerleyen zamanlarda daha geniş bir alana yayılacaktır. Bu sebeple, uluslararası uçuşlardan kaynaklanan sivil havacılık emisyonlarının ETS'ye dail edilmesi tekrardan gündeme gelebilecektir. Türkiye, AB ETS sistemine benzer bir uygulamayı veya karbon vergisi şeklindeki bir sistemi sivil havacılık emisyonlarında kapsayacak şekilde hayata geçirmek için adım atmalıdır. Çünkü uzun bir zaman dilimini kapsamayacak şekilde sivil havacılık emisyonları Türkiye'nin sektördeki büyümesine paralel olarak artacaktır. Bu sistem, havacılık emisyonların azaltılmasına katkı sağlarken, elde edilecek gelir ile de sürdürülebilir havacılık yakıtlarına veya yenilenebilir enerji kaynaklarına yatırım yapılabilecektir. Emisyonların azaltılmasında ana faktör yakıt olduğundan Türkiye ve Türk sivil havacılık sektörü sürdürülebilir havacılık yakıt çalışmalarına özellikle önem vermeli ve yatırım yapmalıdır. Ayrıca Türkiye'de politika yapıcılarının gerek maliyeti yüksek gerekse çevresel etkileri fazla olan sivil havacılık sektörüne olan yatırımın yerine, daha az maliyete sahip, daha çevreci ve yenilenebilir enerji sistemleriyle desteklenebilen hızlı tren sistemlerine yatırım yapması iklim değişikliği ile mücadele de daha etkili olacaktır. İlk etapta bu zor görünse de uzun vadeli planlamalara dâhil edilmelidir. Tren yolu ulaşımının ülke içinde yaygın bir konum kazanması, kısa mesafeli yolculuklarda hava ulaşımını tercihi azaltabilecektir. Böylelikle daha az emisyon ve daha temiz bir çevre yolunda önemli bir adım atılacaktır.

Son olarak, hava yolu ulaşımı sıradan bir ulaşım aracı olmaktan çıkarılmalı, acil ve lüks bir ulaşım aracı olarak insan hayatında yer almalı ve iklim krizinin bir değişime neden olmasından ziyade insanlar ve sistemler değişmelidir. Çünkü hava yolu ulaşımının çevresel zararları insanların kısa ve sıradan zevklerinden daha kıymetlidir.

KAYNAKÇA

ACI, Airport Council International. (2017). Annual World Airport Traffic Forecasts 2017– 2040, Erişim adresi (11/06/2020): https://aci.aero/wp-content/uploads/2019/10/WATF_2017.pdf.

Adach, W., Błaszczuk, M., & Olas, B. (2020). *Carbon monoxide and its donors-chemical and biological properties*. Chemico-biological interactions, 318, 108973.

Akbari, M., Alamdarlo, H. N., & Mosavi, S. H. (2020). *The effects of climate change and groundwater salinity on farmers' income risk*. Ecological Indicators, 110, 105893.

Akbulut, F.E. (2009). *İklim değişikliğinde alternatif politikaları etkinliği*. Yüksek lisans tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara.

Akdemir, T. (2020), *Avrupa Birliği'nde İklim Değişikliği İle Mücadelede Havacılık Vergileri*. Ankara Avrupa Çalışmaları Dergisi, 19(1), 1-24.

Akgündüz, S. (2000). *Türkiye'de Yağış, Sıcaklık ve Nem Verilerinin Klimatolojik Analizi*. Ankara, DMİ Yayınları.

Aksay, C. S., Ketenoğlu, O., & Kurt, Latif., (2005). *Küresel Isınma ve İklim Değişikliği*. Selçuk Üniversitesi Fen Fakültesi Fen Dergisi, 1(25), 29-42.

Akyel, Ö. Y. (2009). *İklim değişikliği çerçeve sözleşmesi ve Türkiye'deki uygulamaları* (Doctoral dissertation, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Çevre Bilimleri Anabilim Dalı).

Aldemir, H. Ö., & Şengür, F. K. (2018). *Türkiye'de Havayolu Rekabeti Üzerine Yazılmış Lisansüstü Tezlerin İncelenmesi*. Journal of Aviation, 2(2), 141-155.

Algedik, Ö. (Mayıs 21, 2011), *Türkiye'nin 2009 Seragazı Envanteri Değerlendirmesi: İklim Karnesi Zayıf!*, Erişim adresi (22/01/2021): <https://www.onderalgedik.com/2011/05/21/envanter2009/>.

Alkan-Olsson, J. & Alkan-Olsson, I. (2012). *Turkey's Signature Of The Kyoto Protocol*. Journal of Faculty of Political Science, 47.

Almer, C. & Winkler, R. (2017). *Analyzing the effectiveness of international environmental policies: The case of the Kyoto Protocol*. Journal of Environmental Economics and Management, 82, 125-151.

Alper, D. & Anbar, A. (2007). *Küresel Isınmanın Dünya Ekonomisine ve Türkiye Ekonomisine Etkileri*, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi Cilt 9, Sayı: 4.

Alper, D. & Anbar, A. (2008). İklim Değişikliğinin Finansal Hizmet Sektörüne Etkileri, *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(23), 223-253.

Anderson, B, E., Rind, D, H., Singh, H, B., Wuebbles, D, J., Baughcum, S, L., Hallet, J., Rasch, P, J., Sassen, K. & Williams, L, R. (1997) *Atmospheric Effects of Subsonic Aircraft: Interim Assessment Report of the Advanced Subsonic Technology Program*, Friedly R R (Ed.), Goddard Space Flight Center, Greenbelt, 168 pp.

Anderson, T. R., Hawkins, E. & Jones, P. D. (2016). *CO₂, the greenhouse effect and global warming: from the pioneering work of Arrhenius and Callendar to today's Earth System Models*. Endeavour, 40(3), 178-187.

Anger, A. (2010). *Including aviation in the European emissions trading scheme: Impacts on the industry, CO₂ emissions and macroeconomic activity in the EU*. Journal of Air Transport Management, 16(2), 100-105.

Anger, A. & Köhler, J. (2010). *Including aviation emissions in the EU ETS: Much ado about nothing? A review*. Transport Policy, 17(1), 38-46

Angulo, E., Castillo, E., García-Ródenas, R., & Sánchez-Vizcaíno, J. (2014). *A continuous bi-level model for the expansion of highway networks*. Computers & operations research, 41, 262-276.

Apak, G. & Ubay, B. (2007). *Türkiye İklim Değişikliği Birinci Ulusal Bildirimi*, Erişim adresi (21/12/2020): <https://webdosya.csb.gov.tr/db/iklim/editordosya/bildirim1.pdf>.

Arı, T. (2004), *Uluslararası İlişkiler Teorileri*, Alfa Yayınları, İstanbul.

Arı, İ. (2010). *İklim Değişikliği ile Mücadelede Emisyon Ticareti ve Türkiye Uygulaması*. DPT Uzmanlık Tezleri. Ankara. Erişim adresi (30/12/2020): http://www.surdurulebilirlikalkinma.gov.tr/wpcontent/uploads/2016/06/Iklim_Degisikligi_ile_Mucadelede_Emisyon_Ticareti_ve_Turkiye_Uygulamasi.pdf.

Arı, T. (2010). *Uluslararası ilişkiler teorileri: çatışma, hegemonya, işbirliği*. Marmara Kitap Merkezi.

Arı, T. (2018). *Uluslararası İlişkiler Teorileri*, Aktüel Yayınları, Bursa.

Arıkan, Y. ve Özsoy G. (2008) “A’dan Z’ye İklim Değişikliği Başucu Rehberi”, REC TÜRKİYE, Aralık, 27.

Arrhenius, S. (1896), “*On the Influence of Carbonic Acid in the Air on the Temperature of the Ground*”, Philosophical Magazine, 41, ss. 236- 276.

Arrhenius, S. (1908), *Worlds in the Making: The Evolution of the Universe*, Harper: New York.

Artunç, Ö., (2017). *Deutsche Welle*, “*Paris İklim Anlaşması Neden Önemli?*”, Erişim adresi (07/08/2020): <https://www.dw.com/tr/paris-iklim-anla%C5%9Fmas%C4%B1-neden-5C3%B6nemli/a-39091216>.

ATAG, Air Transport Action Group, Climate change. Retrieved from Erişim adresi (01/02/2021): <https://www.atag.org/our-activities/climate-change.html>.

Ateş, D. (2009), *Uluslararası İlişkiler Disiplininin Oluşumu: İdealizm/Realizm Tartışması ve Disiplinin Özerkliği*”, Doğu Üniversitesi Dergisi, C. 10, S. 1, s. 11- 25.

Avrupa Birliği Türkiye Delegasyonu, Erişim adresi (26/12/2020): <https://www.avrupa.info.tr/tr/cevre-ve-iklim-degisikligi-abnin-en-onemli-ve-zorlu-politika-alanlari-259>.

Ayhan, D. (2010). *Enerji, Çevre ve Sürdürülebilir Kalkınma Bağlamında Küresel İklim Değişikliği Sorunsalı ve Kyoto Protokolü: Türkiye Analizi*. İstanbul.

Azar, C., & Johansson, D. J. (2012). *Valuing the non-CO 2 climate impacts of aviation*. Climatic Change, 111(3), 559-579.

Azong, M. N., & Kelso, C. J. (2021). *Gender, ethnicity and vulnerability to climate change: The case of matrilineal and patrilineal societies in Bamenda Highlands Region, Cameroon*. Global Environmental Change, 67, 102241.

Bağdigen, M., & Demir, E. (2010). *Küresel Isınmayla Mücadelede Türk Vergi Mevzuatı*, Zonguldak Karaelmas University Journal of Social Sciences, 6(12).

Bahgat, G. (2006). *Europe's energy security: challenges and opportunities*. International affairs, 82(5), 961-975.

Balin, B. E., & Zulfikar, H. (2012). *Avrupa Birliği Emisyon Ticareti Programı: Birinci Ve İkinci Uygulama Döneminde CO₂ Fiyatı Göstergeleri*. İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Mecmuası, 62(1), 47.

Baltacı, G. (2019). *Küresel İklim Değişikliği ve İklim Değişikliği Politikalarını Etkileyen Argümanlar*, Selçuk Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, Konya.

Banks, M. (1985). *“The Inter-Paradigm Debate”*, International Relations: A Handbook of Current Theory, (ed), M. Light, A. J. R. Groom, London: Pinter Publishers.

Başsüllü, Ç., Özdemir, E., Semerci, A., İpek, A., & Tolunay, A. (2014), *İklim Değişikliği Müzakerelerinde Ormancılık*. II. Ulusal Akdeniz Orman ve Çevre Sorunları Sempozyumu. "Akdeniz Ormanlarının Geleceği: Sürdürülebilir Toplum ve Çevre, 22-24.

Baumeister, S., Leung, A., & Ryley, T. (2020). *The emission reduction potentials of First Generation Electric Aircraft (FGEA) in Finland*. Journal of Transport Geography, 85, 102730.

Bebka, (2016) Bursa Eskişehir Bilecik Kalkınma Ajansı, *TR41 Bölgesi Havacılık Sektörü Raporu*, Dünyü, Bugünü ve Geleceği, Hazırlayanlar: Yasin Dalgıç, Elif Boz Ulutaş, Serhat Karasungur.

Beck, U. (1992). *From industrial society to the risk society: Questions of survival, social structure and ecological enlightenment*. Theory, culture & society, 9(1), 97-123.

Bekiroğlu, O. (2011). *Sürdürülebilir Kalkınmanın Yeni Kuralı: Karbon Ayak İzi*, II. Elektrik Tesisat Ulusal Kongresi.

Bel, G., & Teixidó, J. J. (2020). *The political economy of the Paris Agreement: Income inequality and climate policy*. Journal of Cleaner Production, 258, 121002.

Bernard, A., Paltsev, S., Reilly, J. L., Vielle, M., & Viguier, L. (2003). *Russia's role in the Kyoto Protocol*.

Bhattacharya, S. (2003). European heatwave caused 35,000 deaths. *New Scientist*, 10(10), 03. Erişim adresi (12/01/2021): <https://www.newscientist.com/article/dn4259-the-2003-european-heatwave-caused-35000-deaths/>.

Bierman, F., Olwes, D. ve Nicolien, Van Der Grijp. (2009). *"Environmental Policy Integration and the Architecture of Global Environmental Governance."* International Environmental Agreements: Politics, Law and Economics 9, sy. 4.

Boubel, R. W., Vallero, D., Fox, D. L., Turner, B., & Stern, A. C. (2013). *Fundamentals of air pollution*. Elsevier.

Booth, K. (1991). *Security in anarchy: Utopian realism in theory and practice*. International Affairs (Royal Institute of International Affairs 1944-), 527-545.

Bodansky, D. (2001). *International law and the design of a climate change regime*. International relations and global climate change, 201-220.

Bodansky, D. (2001a). *Bonn voyage: Kyoto's uncertain revival*. The National Interest, (65), 45-55.

Boisson de Chazournes, L. (1996). *The United Nations Framework Convention on climate change: on the road towards sustainable development* (pp. 285-300). Springer.

Böhringer, C. & Löschel, Andreas. (2002). "Assessing the Costs of Compliance: The Kyoto Protocol," *Environmental Policy and Governance* 12, sy. 1: 15.

BMİDÇS, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi, (2002), Erişim adresi (27/08/2020): https://webdosya.csb.gov.tr/db/iklim/webmenu/webmenu12421_1.pdf.

Brasseur, G P., COX, R, A., Hauglustaine, D., Isaksen, I., Lelieveld, J., Lister D, H., Sausen, R., Schumann, U., Wahner, A. & Wiesen, P. (1998). *European Scientific Assessment of the Atmospheric Effects of Aircraft Emissions*. Atmosphere Environment, 13:2329- 2418.

Brass, G.W. (2002). *Arctic Ocean Climate Change. US Arctic Research Commission Special Publication No. 02-1*, Arlington, VA, 14p.

Brauch, H. G. (2008). *Güvenliğin yeniden kavramsallaştırılması: Barış, güvenlik, kalkınma ve çevre kavramsal dörtlüsü*. Uluslararası İlişkiler/International Relations, 1-47.

Bridger, R. (2013). *Plane truth: Aviation's real impact on people and the environment*.

Brisk, M. A. (2000). *Çevre dostu 1001 proje, öğrenciler için uygulamalı çevrecilik eğitimi*. İstanbul Beyaz Yayınları Öğretmen Adaylarının Çevre Sorunlarına Yönelik Tutumları: Türkiye, 419.

Brulle, R. J. (2000). *Agency, democracy, and nature: The US environmental movement from a critical theory perspective*. MIT press.

Budd, L. & Ison, S. (2017). *Air transport management*. An international perspective. New York: Routledge.

Burchill, S., Linklater, A., Devetak, R., Donnelly, J., Nardin, T., Paterson, M. & True, J. (2013). *Theories of international relations*. Macmillan International Higher Education.

Burke, S. E., Sanson, A. V. & Van Hoorn, J. (2018). *The psychological effects of climate change on children*. Current psychiatry reports, 20(5), 1-8.

Burnett, A. (1989). "Defence of the Environment: The New Issue in International Relations," The Australian Quarterly 61, sy. 4 (1989): 435.

Buzan, B. (1983). *People, states, and fear: The national security problem in international relations*. Wheatsheaf Books.

Cain, M. L. (1983). *Carbon dioxide and climate: Monitoring and the Search for Understanding*. D. Kay and K. Jacobson Environmental Protection: The International Dimension, Osmun: Allanheld.

Callendar, G.D.; (1938), "The Artificial Production of Carbon Dioxide and its Influence on Temperature", Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society, 64, ss. 223-240.

Can, C. (2019). *Küresel İklim Değişikliği Ve Uluslararası Çabalar*, Süleyman Demirel Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Uluslararası İlişkiler Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Isparta.

Canarslanlar, A, O. (2015). *Hava Trafik Yönetiminin Uçaklarda Yakıt Tüketimi Ve Emisyona Olan Etkilerinin Gerçek Uçuş Verilerine Dayalı Analizi Ve Bir Model Önerisi*, Anadolu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Hava Trafik Kontrol Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Mart-2015.

Carraro, C., & Siniscalco, D. (1998). International institutions and environmental policy: international environmental agreements: incentives and political economy. *European economic review*, 42(3-5), 561-572.

Chao, H., Agusdinata, D. B. & DeLaurentis, D. A. (2019). *The potential impacts of Emissions Trading Scheme and biofuel options to carbon emissions of US airlines*. *Energy Policy*, 134, 110993.

Coumou, D. & Rahmstorf, S. (2012). *A decade of weather extremes*. *Nature climate change*, 2(7), 491-496.

Cox, R. W. (1981). *Social forces, states and world orders: beyond international relations theory*. *Millennium*, 10(2), 126-155.

Chasek, P, S., David L. Downie ve Janet Welsh Brown. (2014). *Global Environmental Politics: Dilemmas in World Politics*. Colorado: Westview Press.

Chevallier, J. (2012). *Link with the Macroeconomy. In Econometric Analysis of Carbon Markets* (pp. 55-104). Springer, Dordrecht.

Clapp, J. & Dauvergne, P. (2005). *Paths to a green world: The political economy of the environment*.

Cleveland, CJ. (2004). *“Encyclopedia of energy”* Elsevier Academic Press.

CAT, Climate Action Tracker, “Turkey,” Erişim adresi (26/12/2020): <https://climateactiontracker.org/countries/turkey>.

Cline, W. C. (1992). *The Economics of Global Warming*, Institute for International Economics, Washington, p. 17-30

Cole-Dai, J. (2010). *Volcanoes and climate*. Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change, 1(6), 824-839.

Cooper, David C. & Alley, F. C. (2002). *Air pollution control: A design approach*. Waveland Press.

Cong, R. G. & Wei, Y. M. (2012). *Experimental comparison of impact of auction format on carbon allowance market*. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 16(6), 4148-4156.

Čokorilo, O. (2016). *Environmental issues for aircraft operations at airports*. Transportation Research Procedia, 14, 3713-3720.

CPLC, Carbon Pricing Leadership Coalition, (2019), Conference on Carbon Pricing and Aviation Taxes, Erişim adresi (02/02/2021):<https://www.carbonpricingleadership.org/news/2019/7/1/conference-on-carbon-pricing-and-aviation-taxes>,

Crawford, E. (1997). *Arrhenius' 1896 model of the greenhouse effect in context*. AMBIO-STOCKHOLM-, 26, 6-11.

Crook, J. R. (2008). *Possible Looming Conflict with EU Regulation of Greenhouse Gas Emissions from Civil Aviation; United States Prefers ICAO Action*. American Journal of International Law, 102(1), 171-173.

Çakmak, E. G., Doğan, T. & Hilmioğlu, B. (2017). *İklim Değişikliği Süresinde Paris Anlaşması'nın Rolü ve Türkiye'nin Konumu*. Akdeniz Üniversitesi Hava Kirlenmesi Araştırmaları ve Denetimi Türk Milli Komitesi, VII. Ulusal Hava Kirliliği ve Kontrolü Sempozyumu, 1-3.

Çalış, Ş. & Özlük, E. (2007). *Uluslararası İlişkiler Tarihinin Yapı sökümü: İdealizm-Realizm Tartışması*. Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, (18), 225-243.

Çarıkçı, O. & Öçal, Bora., (2020). *İç Hat Seferi Yapan Bir Kargo Uçağının Emisyon Maliyetlerinin Çevre Muhasebesi Açısından Değerlendirilmesi*. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Dergisi, 3(2), 324-337.

Çepel, N. (2007). *Küresel Isınma ve İklim Değişikliği*. Sivil Toplum: Dusunce & Aastırma Dergisi, 5(20).

Çetin, B. (2007). *Küresel ısınma ve Türkiye'deki yansımaları*, VII. Ulusal Ekoloji ve Çevre Kongresi, Program ve Bildiri Özetleri Kitabı, 10-13.

Çetintaş, H. & Türköz, K. (2017). *İklim değişikliği ile mücadelede karbon piyasalarının rolü*.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. (2021). Su, Erişim adresi (07/01/2021): <https://webdosya.csb.gov.tr/db/bolu/icerikler/su-20180222083149.pdf>.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. (2021a). *Sera gazı Emisyonları*, Erişim adresi (22/01/2021): <https://cevreselgostergeler.csb.gov.tr/seragazi-emisyonlari-i-85722>.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. (2021b). *Paris Anlaşması*, Erişim adresi (22/01/2021): <https://iklim.csb.gov.tr/paris-anlasmasi-i-98587>.

Çevre ve Orman Bakanlığı. (2008). *Kyoto Protokolü Esneklik Mekanizmalar ve Diğer Uluslararası Emisyon Ticareti Sistemleri*. Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü, Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Ankara.

Çolak, Ç., D. (2016). “Yeni Sağ’ı Oluşturan Bileşenleri Birbiri ile Çelişen Kavramları Üzerine Bir Değerlendirme”, The Journal of Academic Social Science Studies, C. 2, S. 44, s. 351-361.

Dagaut, P. & Diévert, P. (2017). *Combustion of synthetic jet fuels: Naphthenic cut and blend with a gas-to-liquid (GtL) jet fuel*. Proceedings of the Combustion Institute, 36(1), 433-440.

Dales, J. H. (1968). *Pollution Property and Prices University of Toronto Press*.

Daloz, A. S., Rydsaa, J., Hodnebrog, Ø., Sillmann, J., van Oort, B., Mohr, C. W. & Zhang, T. (2021). *Direct and indirect impacts of climate change on wheat yield in the Indo-Gangetic plain in India*. Journal of Agriculture and Food Research, 100132.

Damar, N. B. (2016). *Paris İklim Değişikliği Anlaşması COP 21 ve Türkiye*. Elektrik Mühendisliği Dergisi, 456, 69-72.

DEHSt, German Emissions Trading Authority, (2012), Auctioning of Emission Allowances in Germany Periodical Report: Early Auctions and Auctioning in Aviation 2012, Erişim adresi (02/02/2021): https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/ets/auctioning/docs/ger_report_2012_en.pdf.

Demir, A. (2009). *Küresel iklim değişikliğinin biyolojik çeşitlilik ve ekosistem kaynakları üzerine etkisi*. Ankara Üniversitesi Çevrebilimleri Dergisi, 1(2), 37-54.

Demir, M., Caner, A. M., & Canatan, E. (2018). *Atatürk Üniversitesi Öğrencilerinin Küresel Isınmaya Yönelik Bilgi Ve Farkındalık Düzeylerinin Araştırılması*. Geleceğin Dünyasında Bilimsel Ve Mesleki Çalışmalar Doğa Bilimleri Ve Ziraat.

Demir, E. (2018). *Türkiye'nin iklim değişikliği ile mücadelede kullanabileceği iktisadi araçların değerlendirilmesi: Karbon vergileri ve emisyon ticaret sistemleri* (Doctoral dissertation, Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, İstanbul).

Demircan, M. (2019). *İklim Değişikliği: Sektörel İklim Ürünleri ve Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS)*. TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası, 17. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, 25-27 Nisan 2019, Ankara.

Denhez, F. (2007). *Küresel Isınma Atlası*. Ntv Yayınları, İstanbul. Çeviri: Özgür Adadağ.

De-Shalit, A. (2000). *The environment: Between theory and practice*. Oxford University Press.

Desombre, E., R. (2002). *The Global Environment&World Politics*, Continuum, London, Newyork.

Devetak, R., Burke, A. & George, J. (Eds.). (2007). *An introduction to international relations: Australian perspectives*. Cambridge University Press.

DHMI, Devlet Hava Meydanları İşletmesi Genel Müdürlüğü. (2021), Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, *İstatistikler*, Erişim adresi (17/02/2021): <https://www.dhmi.gov.tr/Sayfalar/Istatistikler.aspx>.

Dışişleri Bakanlığı, *Paris Anlaşması*, Erişim adresi (26/12/2020): <http://www.mfa.gov.tr/paris-anlasmasi.tr.mfa>.

Dikmen, Ç. & Yörükoğlu, M. (2003). “*Uluslararası Çevre Hukuku Düzenlemelerinin Kömür Özelinde Enerji Sektörüne Etkileri*”, TMMOB Elektrik Mühendisleri Odası, TMMOB Türkiye IV. Enerji Sempozyumu Bildirimleri, s.535-549.

Dlugolecki, A. & Lafeld, S. (2005). *Climate change and the financial sector an agenda for action*.

Doğan, S. & Tüzer, M. (2011). *Küresel iklim değişikliği ve potansiyel etkileri*. CÜ İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 12(1), 21-34.

Doğan, M., E. (2018). *Küresel Kamusal Bir Mal Olarak Hava Kirliliğinde Havacılık Sektörünün Etkisi Ve Hava Kirliliği Azaltımı İçin Çözüm Yolları*, Gazi Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İktisat Anabilim Dalı, İktisat Politikası Bilim Dalı, MART 2018.

Dokumacı, M. (2010). *Emisyon Ticaretinin Muhasebeleştirilmesi Ve Raporlanması*, İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, Muhasebe Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

DPT, Devlet Planlama Teşkilatı. (1963). *Birinci beş yıllık kalkınma planı, 1963-1967.*, Ankara, Ocak, Erişim adresi (06/12/2020): <https://www.sbb.gov.tr/kalkinma-planlari/>.

DPT, Devlet Planlama Teşkilatı. (1968). *İkinci beş yıllık kalkınma planı 1968-1972*. Kalkınma Planları - T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı - SBB, Erişim adresi (06/12/2020), <https://www.sbb.gov.tr/kalkinma-planlari/>.

DPT, Devlet Planlama Teşkilatı. (1972). *Üçüncü beş yıllık kalkınma planı (1973-1977)*. Ankara: DPT Yayın, (1272). Kalkınma Planları - T.C.

Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı - SBB, Erişim adresi (06/12/2020): <https://www.sbb.gov.tr/kalkinma-planlari/>.

DPT, Devlet Planlama Teşkilatı. (2000). *İklim Değişikliği Özel İhtisas Komisyon Raporu*. Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, 2352.

DPT, Devlet Planlama Teşkilatı. (2006). *Dokuzuncu kalkınma planı 2007-2013*. T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı - SBB, Kalkınma Planları, Erişim adresi (06/12/2020): <https://www.sbb.gov.tr/kalkinma-planlari/>.

Dray, L., Evans, A., Reynolds, T., Schäfer, A. W., Vera-Morales, M., & Bosbach, W. (2014). *Airline fleet replacement funded by a carbon tax: an integrated assessment*. Transport Policy, 34, 75-84.

DSİ, Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü. (2014). Etüd ve Plan Dairesi Başkanlığı, İklim Değişikliği Birimi, İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi, Kyoto Protokolü ve Türkiye.

DSİ, Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, Etüd Ve Plan Dairesi Başkanlığı, İklim Değişikliği Birimi Küresel Isınma Ve İklim Değişikliği, Erişim adresi (21/04/2020): http://www.dsi.gov.tr/docs/iklimdegisikligi/kuresel_isinma_ve_iklim_degisikligi.pdf?sfvrsn=0,

Dunn, F. S. (1948). “*The Scope of International Affairs*”, World Politics, Vol. 1, No. 1.

Dunne, A. P. (1996). *International theory: To the brink and beyond* (No. 378). Greenwood Publishing Group.

Dunne, T., Kurki, M. & Smith, S. (Eds.). (2013). *International relations theories*. Oxford University Press.

Dutt, G. & Gaioli, F. (2007). *Coping with Climate Change*, 42(42), 4239-4250.

Dyer, H. (2001). "Environmental Security and International Relations: The Case for Enclosure," *Review of International Studies*, 27, sy. 3: 449.

Dyer, H. (7 Ocak 2018). *Introducing Green Theory in International Relations*. Erişim adresi (02/01/2021), <https://www.e-ir.info/pdf/72249>.

EASA, EEA & EUROCONTROL, (2016), European Aviation Environmental Report 2016 Erişim adresi (02/02/2021): <http://ec.europa.eu/transport/modes/air/aviation-strategy/documents/european-aviation-environmental-report-2016-72dpi.pdf>.

EASA, European Union Aviation Safety Agency, Climate Change, Erişim adresi. (30.01.2021): <https://www.easa.europa.eu/eaer/climate-change>.

EC, European Commission. (2006). "Green Paper, A European Strategy for Sustainable, Competitive and Secure Energy" Erişim adresi (24/05/2020):https://europa.eu/documents/comm/green_papers/pdf/com2006_105_en.pdf,

EC, European Commission. (2007). *EU action against climate change: EU emissions trading: an open system promoting global innovation*.

EC, European Commission. (2009). *EU action against climate change. Leading global action to 2020 and beyond. The EU Emissions*. Belgium: European Communities. Erişim adresi (02/01/2021): https://www.ab.gov.tr/files/ardb/evt/1_avrupa_birligi/1_6_raporlar/1_3_diger/enviro nment/climate_change_global_action_post_2012_en.pdf.

EC, European Commision. (2011). Court of Justice of the European Union, Press Release No 139/11, Luxembourg, 21 December 2011, Judgment in Case C-366/10, Air Transport Association of America and Others v Secretary of State for Energy and Climate Change, The directive including aviation activities in the EU's emissions trading scheme is valid.

EC, European Commission. (2012). Guidance Document: the Accreditation and Verification Regulation Verification Guidance for EU ETS Aviation, Brussels,

EC. Available from Erişim adresi (02/02/2021): http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/monitoring/docs/gd_iii_aviation_verification_guidance_en.pdf.

EC, European Commission. (2021). Energy, Climate change, EnvironmentClimate ActionEU Action, EU Emissions Trading System (EU ETS), Erişim adresi (12/04/2021): https://ec.europa.eu/clima/policies/ets_en.

EC, European Commission. (2021a). European Climate Change Programme, Erişim adresi (02/01/2021): https://ec.europa.eu/clima/policies/eccp_en.

EC, European Commission. (2021b). Climate Action, Reducing emissions from aviation, Erişim adresi (02/02/2021): https://ec.europa.eu/clima/policies/transport/aviation_en.

EC-DGE (European Commission-Directorate General Environment) (2005), “The Impacts and Costs of Climate Change, Erişim adresi (24/05/2020):https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/strategies/2020/docs/final_report2_en.pdf,

Eckersley, R. (2007). Green theory.

Eckersley, R. (2004). *The Green State: Rethinking Democracy and Sovereignty* (Cambridge, MIT Press, 2004), 249-250.

EDF, Environmental Defense Fund, European Union The World’s Carbon Markets: A Case Study Guide To Emissions Trading Last Updated: May 2013. Erişim adresi (31/12/2020): https://www.edf.org/sites/default/files/EDF_IETA_EU%20ETS_Case_Study_May_2013.pdf.

Ediger, V. ř. & Kentel, E. (1999). *Renewable energy potential as an alternative to fossil fuels in Turkey*. Energy conversion and management, 40(7), 743-755.

Ediger, V. ř. (2008). *Küresel iklim değişikliğinin uluslararası ilişkiler boyutu ve Türkiye’nin politikaları*. Mülkiye, 17(259), 133-158.

EEA, European Environment Agency. (2004). “Impacts of Europe’s Changing Climate: An Indicator-Based Assessment”, *EEA Report*, No.2/2004, Erişim adresi (24/05/2020): https://www.eea.europa.eu/publications/climate_report_2_2004/impacts_of_europes_changing_climate.pdf/view.

EEA, European Environment Agency. (06.12.2016), Aviation and shipping in the spotlight, Erişim adresi (25/01/2021): <https://www.eea.europa.eu/signals/signals-2016/articles/aviation-and-shipping-in-the-spotlight>.

EEA, European Environment Agency. (10/12/2019). Environment and climate impacts of aviation continue growing, Erişim adresi (25/01/2021) <https://www.eea.europa.eu/highlights/environment-and-climate-impacts-of>.

EEA, European Environment Agency. (2019a). air pollutant emission inventory guidebook Erişim adresi (07.01.2021): <https://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2019/part-b-sectoral-guidance-chapters/1-energy/1-a-combustion/1-a-3-a-aviation/>.

Efthymiou, M., & Papatheodorou, A. (2019). *EU Emissions Trading scheme in aviation: Policy analysis and suggestions*. Journal of Cleaner Production, 237, 117734.

Eggleston, S, Garnier J Y, Mobley D, Mareckova K, Fontelle J P, Joerss K E, Simmons T, Treanton K, Kilde N A and Olivier J (1996) Energy (Volume 2). Treanton K (Ed.) Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Workbook, , International Energy Agency, Paris, 73 pp.

EIA, US Energy Information Administration (2012), *Key world energy statistics*, pp. 6-11

Ekici, S., Yalin, G., Altuntas, O., & Karakoc, T. H. (2013). *Calculation of HC, CO and NOx from civil aviation in Turkey in 2012*. International Journal of Environment and Pollution, 53(3-4), 232-244.

Ekici, S., & Sevinç, H. (2019). *Türk Sivil Havacılığının Küresel Isınma Ve İklim Değişikliği Üzerine Etkisi*. In International Congress Of Energy Economy And Security (P. 105).

Ekici, S., & Şöhret, Y. (2020). *A study on the environmental and economic aspects of aircraft emissions at the Antalya International Airport*. Environmental Science and Pollution Research, 1-13.

Ekici, S., & Şöhret, Y. (2020a). *Environmental Impact And Cost Assessment Of Commercial Flight Induced Exhaust Emissions At Isparta Süleyman Demirel Airport*. Mühendislik Bilimleri Ve Tasarım Dergisi, 8(2), 597-604.

Elliott, L. (2004). *The Global Politics of the Environment*. New York: Palgrave MacMillan.

Elsworth, R., & MacDonald, P. (2013). *Aviation and the EU ETS. What happened in 2012 during 'Stop the Clock'?*. Sandbag Climate Campaign, UK, 8.

Engin, B. (2010). *İklim Değişikliği İle Mücadelede Uluslararası İşbirliğinin Önemi*. Sosyal Bilimler Dergisi, (2), 71-82.

Epstein, P. R., & Mills, E. (2005). *Climate change futures: health, ecological and economic dimensions*. The Center for Health and the Global Environment, Harvard Medical School.

Erçandırılı, Y. (2014). *Yeşil Teori. Uluslararası İlişkiler Teorileri, İletişim Yayınları, İstanbul, 493-515*.

Eren, İ. (2012). *Küresel iklimin korunması çalışmaları kapsamında Kyoto Protokolü ve yerel yönetimlerin rolü*. Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.

TSE, Türk Standartları Enstitüsü, Corsia, Erişim adresi (08/08/2020): <https://www.tse.org.tr/IcerikDetay?ID=2987>.

Ertan, M. S. (2016). *Paris Anlaşması: Pamuk Eller Cebe*. Elektrik Mühendisleri Odası İzmir Şubesi Bülteni, 308, 16-17. Erişim adresi (07/08/2020): http://www.emo.org.tr/ekler/dcaa142b757baad_ek.pdf?dergi=1012.

Ertürk, F., Akkoyunlu, A. & Varınca, K. B. (Eds.). (2006). *Enerji üretimi ve çevresel etkileri: fosil, hidrolik, yenilenebilir nükleer*. Tasam Yayınları.

Evertse, C. & Visser, H. G. (2017). *Real-time airport surface movement planning: Minimizing aircraft emissions*. Transportation Research Part C: Emerging Technologies, 79, 224-241.

EUR-Lex, European Union law, Directive 2003/87/Ec Of The European Parliament And Of The Council Of 13 October 2003 Establishing A Scheme For Greenhouse Gas Emission Allowance Trading Within The Community And Amending Council Directive 96/61/Ec (Text With Eea Relevance), Erişim adresi (30/12/2020): <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32003L0087&from=EN>.

EUR-Lex, European Union law. (13.1.2009). Official Journal of the European Union, Directive 2008/101/EC on Amending Directive 2003/87/EC So as to Include Aviation Activities in the Scheme for Greenhouse Gas Emission Allowance Trading within the Community.

EUR-Lex, European Union law. (2013). Decision No 377/2013/Eu Of The European Parliament And Of The Council, of 24 April 2013, derogating temporarily from Directive 2003/87/EC establishing a scheme for greenhouse gas emission allowance trading within the Community.

FAA, Federal Aviation Administration. (2015). *Aviation emissions, impacts and mitigation: A primer*. Office of Environment and Energy.

Faber, J. & Huigen, T. (2018). *“A Study on Aviation Ticket Taxes”*, CE Delft, 1-36.

Felver, T. B. (2020). *How can Azerbaijan meet its Paris Agreement commitments: assessing the effectiveness of climate change-related energy policy options using LEAP modeling*. Heliyon, 6(8), e04697.

Finus, M. (2008). *The enforcement mechanisms of the Kyoto protocol: flawed or promising concepts?*. Letters in Spatial and Resource Sciences, 1(1), 13-25.

Fitzroy, F. & Papyrakis, E. (2010). *An introduction to climate change economics and policy*. Earthscan.

Forier, J. (1827). “*Memorie sur Les Temperatures du Globe Terrestre et des Espace Planetaires*”, Memories de l’academie Royal des Sciences de l’Institut de France, VII, ss. 659-704.

Foster, J. B. (2000). *Marx’s ecology: Materialism and nature*. NYU Press.

Fukui, H. & Miyoshi, C. (2017). *The impact of aviation fuel tax on fuel consumption and carbon emissions: The case of the US airline industry*. Transportation Research Part D: Transport and Environment, 50, 234-253.

Gallo, C., Faccilongo, N. & La Sala, P. (2018). *Clustering analysis of environmental emissions: A study on Kyoto Protocol's impact on member countries*. Journal of cleaner production, 172, 3685-3703.

Gegg, P., Budd, L., & Ison, S. (2014). *The market development of aviation biofuel: Drivers and constraints*. Journal of Air Transport Management, 39, 34-40.

Gillenwater, M. (2002). *Greenhouse Gases And Global Warming Potential Values, Exerpt From The Inventory of US Greenhouse Emissions And Sinks: 1990-2000*. US Environmental Protection Agency, USA, pp 16.

Godde, C. M., Mason-D’Croz, D., Mayberry, D. E., Thornton, P. K., & Herrero, M. (2021). *Impacts of climate change on the livestock food supply chain; a review of the evidence*. Global food security, 28, 100488.

Godrej, D. (2003), *Küresel İklim Değişimi*, Çev.: Ohannes Kılıçdağı, 1. Baskı, Metis Yayınları, İstanbul.

González, R., & Hosoda, E. B. (2016). *Environmental impact of aircraft emissions and aviation fuel tax in Japan*. Journal of Air Transport Management, 57, 234-240.

Gorman, D., Drewry A, Huang YL. (2003). *The clinical toxicology of carbon monoxide*. Toxicology.

Goulder, L. H., & Nadreau, B. M. (2002). *International approaches to reducing greenhouse gas emissions*. Climate Change Policy, 115-150.

Görmez, K. (1991). *Türkiye’de Çevre Politikaları*, Ankara.

Gözen, R. (2014). *Uluslararası İlişkiler Teorileri*. İstanbul, İletişim Yayınları, 2019.

Grant, R. G. (2007). *Flight: The Complete History*, New York: DK Publishing.

Greenair. (2018). *Finnair study finds travelling public would pay extra to reduce environmental impact of flights*, Erişim adresi (02/02/2021):<https://www.greenaironline.com/news.php?viewStory=2508>.

Greenair. (2018a). *Swedish airline passengers to pay up to \$47 more as a result of new green tax on flights*, Erişim adresi (02/02/2021):<https://www.greenaironline.com/news.php?viewStory=2476>.

Greenair. (2019). *Finnair's passenger biofuel purchase initiative takes off with first SAF flights from San Francisco*, Erişim adresi (17/02/2021):<https://www.greenaironline.com/news.php?viewStory=2625>

Greenair. (2020). *JetBlue follows European lead and becomes first US airline to offset CO2 emissions from its domestic flights*, Erişim adresi (02/02/2021):<https://www.greenaironline.com/news.php?viewStory=2657>.

Greenair. (2020a). *Delta to spend \$1 billion over next 10 years towards goal of becoming first major carbon neutral airline*, Erişim adresi (02/02/2021):<https://www.greenaironline.com/news.php?viewStory=2669>.

Greenair. (2020b). *United Airlines commits to reaching net-zero emissions by 2050 through carbon capture technology investment*, Erişim adresi (17/02/2021):<https://www.greenaironline.com/news.php?viewStory=2759>.

Greenair. (2020c). *Finnair signs SAF agreement with Neste as it targets a 50 per cent reduction of net emissions by 2025*, Erişim adresi (17/02/2021):<https://www.greenaironline.com/news.php?viewStory=2678>.

Grote, M., Williams, I. & Preston, J. (2014). *Direct carbon dioxide emissions from civil aircraft*. *Atmospheric Environment*, 95, 214-224.

Gupta, J. (2010). *A history of international climate change policy*. Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change, 1(5), 636-653.

Gürçam, S., Konuralp, E. & Ekici, S. (2021). *Determining the effect of air transportation on air pollution in the most polluted city in Turkey*. *Aircraft Engineering and Aerospace Technology*.

HTS İletişim A.Ş. (27-10-2020). *Sıfır karbon hedefine ulaşmanın 10 yolu* Erişim adresi (02/02/2021): <https://haber.aero/sivil-havacilik/sifir-karbon-hedefine-ulasmanin-10-yolu/>.

Hamelinck, C., Cuijpers, M., Spoettle, M., & van den Bos, A. (2013). *Biofuels for aviation*. Utrecht, NL: Ecofys.

Hammel, D. (2015). *Aviation biofuel sustainability scorecards*. NRDC Issue Brief, 2-12.

Harrison, K. & Boyd, T. (2018). *Environmentalism and ecologism. In Understanding political ideas and movements*. Manchester University Press.

Harrould-Kolieb, E. R. (2019). (Re) *Framing ocean acidification in the context of the United Nations Framework Convention on climate change (UNFCCC) and Paris Agreement*. *Climate Policy*, 19(10), 1225-1238.

Hassan, M. & Molho, N. (2009). *Phase III of the EU emissions trading scheme: Your Q&A guide*. London: CMS Cameron McKenna LLP Publications.

Havenl, B. F. & Sanchez, G. S. (2012). *Toward an international aviation emissions agreement*. Harv. Envtl. L. Rev., 36, 351.

Helm, D. (2005). *Economic instruments and environmental policy*. Economic and social review, 36(3).

Heynen, N., McCarthy, J., Prudham, S., & Robbins, P. (Eds.). (2007). *Neoliberal environments: false promises and unnatural consequences*. Routledge.

Heywood, A. (2000). *Key concepts in politics* (pp. 33-5). Basingstoke: Palgrave Macmillan.

Heywood, J. B. (2018). *Internal combustion engine fundamentals*. McGraw-Hill Education.

Heywood, A. (2018). *Küresel Siyaset* (çev. Nasuh Uslu ve Haluk Özdemir). Ankara:BB101 Yayınları:20.

Hileman, J. I., Wong, H. M., Ortiz, D., Brown, N., Maurice, L., & Rumizen, M. (2008, September). *The feasibility and potential environmental benefits of alternative fuels for commercial aviation*. In Proceedings of the 26th International Congress of the Aeronautical Sciences (pp. 5-8).

Hobbes, T. (1993). *Leviathan: Bir din ve dünya devletinin içeriği, biçimi ve kudreti*. Yapı Kredi Yayınları, İstanbul.

Holland, M., Mann, M., Ralph, M., Owen, B., Lee, D., Horton, G. & Kollamthodi, S. (2011). *A marginal abatement cost curve model for the UK aviation sector*. DfT aviation MACC study: Technical report: Final. Londres: Department for Transport.

Hollis, M. & Smith, S. (1990). *Explaining and Understanding International Relations*, New York: Clarendon Press.

Homer-Dixon, T. F. (1991). *On the threshold: environmental changes as causes of acute conflict*. International security, 16(2), 76-116.

House Of Lords, (2005), “*The Economics of Climate Change*”, Select Committee on Economic Affairs, 2nd Report of Session 2005-06.

Hu, R., Zhu, J., Zhang, Y., Zhang, J. & Witlox, F. (2020). *Spatial characteristics of aircraft CO2 emissions at different airports: Some evidence from China*. Transportation Research Part D: Transport and Environment, 85, 102435.

Hupe, J. (2010). “Assembly resolution on international aviation and climate change (A37-19)”. Introduction to ICAO environmental activities. *ICAO environmental report 2010*. Erişim adresi (12/12/2020): <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.400.9517&rep=rep1&type=pdf>.

İBB, İstanbul Büyükşehir Belediyesi, Çevre Koruma ve Kontrol Daire Başkanlığı, Çevre Koruma Müdürlüğü, *Küresel Isınma ve Sera Etkisi*, Erişim adresi (13.01.2021): <https://havakalitesi.ibb.gov.tr/Icerik/bilgi/kuresel-isinma-sera-etkisi>.

İDEP, İklim Değişikliği Eylem Planı 2011-2023. (2012). Türkiye Cumhuriyeti, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Ankara, Erişim adresi (21/12/2020): https://webdosya.csb.gov.tr/db/iklim/editordosya/file/eylemyüzde20planlari/Iklim%20Degisikligi%20Eylem%20Plani_TR.pdf.

İğci, T. & Çobanoğlu, N. (2019). *İklim değişikliğinin ve iklim değişikliğiyle ilgili küresel Anlaşmaların çevre etiği bakımından değerlendirilmesi*, Ankara Üniversitesi Çevrebilimleri Dergisi 7(2), 130-146.

İncecik, S. (1994). *Hava Kirliliği*, TD883 .İ53 1994, İ.T.Ü. Yayınları.

IATA, International Air Transport Association. (2008). *Remarks of Giovanni Bisignani at the ICAO NextGen/SESAR Coordination Meeting in Montreal*, 2008, Erişim adresi (28/01/2021): <https://www.iata.org/en/pressroom/speeches/2008-09-09-01/>.

IATA, International Air Transport Association. (2009). *Halving Emissions by 2050 - Aviation Brings its Targets to Copenhagen*, [Press release]. Retrieved from,

Erişim adresi (06.03.2021):<http://www.iata.org/pressroom/pr/Pages/2009-12-08-01.aspx>.

IATA, International Air Transport Association. (2015). Guidance material for sustainable aviation fuel management (2 th edition), pp. 7-27 Montreal, Geneva. Erişim adresi (17/02/2021):
<https://www.iata.org/contentassets/d13875e9ed784f75bac90f000760e998/iata20guidance20material20for20saf.pdf>.

IATA, International Air Transport Association. (2015a). Sustainable alternative fuel-advocacy, (1 th edition),pp. 2-21,Montreal, Geneva Erişim adresi (17/02/2021):<https://www.iata.org/contentassets/d13875e9ed784f75bac90f000760e998/safa-1st-edition-2015.pdf>.

IATA, International Air Transport Association. (2017). Fact Sheet Climate Change & CORSIA, Retrieved from, Erişim adresi (05/03/2021):<https://www.iata.org/en/iata-repository/pressroom/fact-sheets/fact-sheet---corsia/>.

IATA, International Air Transport Association. (2018). Annual review 2018, Erişim adresi (14/06/2020):
<https://www.iata.org/contentassets/c81222d96c9a4e0bb4ff6ced0126f0bb/iata-annual-review-2018.pdf>.

IATA, International Air Transport Association. (2020). *Aviation & Climate Change Fact Sheet*.

IATA, International Air Transport Association. (2020a). What is Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation?, Erişim adresi (19.09.2020):https://www.iata.org/en/about/worldwide/asia_pacific/What-is-CORSIA/.

IATA, International Air Transport Association. (27 Ocak 2021). (IATA). Sustainable Aviation Fuel Offsetting Technologies, Erişim adresi (28/01/2021):
<https://www.iata.org/en/programs/environment/sustainable-flying-blog/waypoint-2050/>.

ICAO, International Civil Aviation Organization. (2008). *Guidance on the Use of Emissions Trading for Aviation*, Doc 9885, Approved by the Secretary General and published under his authority Guidance on the Use of Emissions Trading for Aviation First Edition – 2008.

ICAO, International Civil Aviation Organization. (2010). Erişim adresi (20/01/2021):https://www.icao.int/environmental-protection/Documents/Publications/ENV_Report_2010.pdf.

ICAO, International Civil Aviation Organization. (2013). Environmental Report 2013 Aviation and Climate Change, Erişim adresi (05/01/2021): https://cfapp.icao.int/environmental-report-2013/files/assets/common/downloads/ICAO_2013_Environmental_Report.pdf.

ICAO, International Civil Aviation Organization. (2016). High Level Meeting on a Global Market Based Measure Scheme. Working paper available from: Erişim adresi (04/01/2021): https://www.icao.int/Meetings/HLM-MBM/Documents/HLM-GMBM.WP2-Developments_Final.pdf.

ICAO, International Civil Aviation Organization. (2018). Annual reports of the council. Erişim adresi (14/06/2020): https://www.icao.int/annual-report-2017/Documents/Annual_Report.2017_Air%20Transport%20Statistics.pdf.

ICE, Intercontinental Exchange, Energy, Emissions, Ice Futures Europe, EUA Futures Contract (EUA Vadeli İşlemleri), Erişim adresi (02.01.2021):<https://www.theice.com/products/197>.

IEA, International Energy Agency. (2008). *World Energy Outlook 2008*, OECD/IEA, Paris.

IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), *Climate Change 1992: The Supplementary Report to the IPCC Scientific Assessment*, New York, Cambridge University Pres, 1992.

IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change Climate Change. (1995). *The Science of Climate Change*, New York, Cambridge University Pres, 1996, s. 58-

71,Erişim adresi (28/09/2020):
https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ipcc_sar_wg_I_full_report.pdf.

IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change Climate Change. (1997),
“*IPCC Special Report The Regional Impacts of Climate Change: An Assessment of Vulnerability*”, Erişim adresi
(24/05/2020):<https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/region-en-2.pdf>.

IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change Climate Change. (1999).
IPCC Special Report: Aviation and the Global Atmosphere, Intergovernmental Panel
on Climate Change. Erişim adresi (06.03.2021):
<https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/av-en-1.pdf>.

IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change., Nakicenovic, N. &
Swart, R. (2000). *Emissions scenarios: a special report of Working Group III of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge university press.

IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change. (2001). *TAR Climate Change 2001: The Scientific Basis*, Published By The Press Syndicate Of The University Of Cambridge, The Pitt Building, Trumpington Street, Cambridge, United Kingdom, Erişim adresi (13.01.2021):
https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/WGI_TAR_full_report.pdf.

IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change. (2007). *Climate change 2007: synthesis report*. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, 104, Erişim adresi (28/09/2020):
https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ar4_syr_full_report.pdf.

IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change Climate Change. (2014).
Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change: Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA (2014).

Jakovljević, I., Mijailović, R. & Miroslavljević, P. (2018). *Carbon dioxide emission during the life cycle of turbofan aircraft*. Energy, 148, 866-875.

Jakučionytė-Skodienė, M. & Liobikienė, G. (2021). *Climate change concern, personal responsibility and actions related to climate change mitigation in EU countries: Cross-cultural analysis*. Journal of Cleaner Production, 281, 125189.

Jenkins, R. W., Munro, M., Nash, S. & Chuck, C. J. (2013). *Potential renewable oxygenated biofuels for the aviation and road transport sectors*. Fuel, 103, 593-599.

Jernnäs, M. & Linnér, B. O. (2019). *A discursive cartography of nationally determined contributions to the Paris climate agreement*. Global Environmental Change, 55, 73-83.

JetBlue. (2020). JetBlue is the First U.S. Airline to Commit to and Achieve Carbon Neutrality for All Domestic Flying, Erişim adresi (02/02/2021): <http://mediaroom.jetblue.com/investor-relations/press-releases/2020/08-13-2020-152953291>.

Johnson, M. E. & Gonzalez, A. (2018). *Estimating cost savings for aviation fuel and CO2 emission reductions strategies*. The Collegiate Aviation Review International, 31(2).

Joyner, C. J. (2005). *“Rethinking International Environmental Regimes: What Role for Partnership Coalitions?”* Journal of International Law and International Relations 1, sy. 1-2 (2005).

Kadıköy Akademi, Erişim adresi (01.01.2021): <http://www.kadikoyakademi.org/turkiye-iklim-senaryolari-korkutuyor/>.

Kadioğlu, M. (2007). *Küresel İklim Değişimi*, İş bankası Kültür Yayınları, Söyleşi: Serhan Yedig, İstanbul.

Kafali, H. & Altuntas, O. (2020). *The analysis of emission values from commercial flights at Dalaman international airport Turkey*. Aircraft Engineering and Aerospace Technology.

Kandil, E. (2008). *Küresel ısınmadan kaynaklanan dış hava sıcaklık değişimlerinin incelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi.

Kansu, Y. Ş. & Öztuna, Y. Sermet.(2006). *Havacılık Tarihinde Türkler 1*, 2'nci Baskı, Hv. K. Bsm., Ankara.

Kantareva, M., Angelova, A., Iliev, L. & Efthymiou, M. (2016). *Action plan of Bulgaria for CO2 emissions reduction from civil aviation* (Implementation of ICAO resolution A-38/18 on climate change).

Kaplan, R. D. (1994). *The coming anarchy*. Atlantic monthly, 273(2), 44-76.

Kaplan, A. (1997). *Küresel çevre sorunları ve politikaları*. Mülkiyeliler Birliği Vakfı Yayınları, Ankara.

Karacan, D. (2020). *Türkiye'nin Paris Anlaşması Çıkmazı: Ne Bekleniyor? Ne Kaybedildi? Neler Yapılmalı?*, Erişim adresi (29/12/2020): <https://www.iklimhaber.org/turkiyenin-paris-anlasmasi-cikmazi-ne-bekleniyor-ne-kaybedildi-neler-yapilmali/>.

Karakaya, E. (2008). *Küresel ısınma ve Kyoto Protokolü: iklim değişikliğinin bilimsel, ekonomik ve politik analizi*. Bağlam Yayıncılık.

Karakaya, E. & Sofuoğlu, E. (2015). *İklim değişikliği müzakerelerine bir bakış: 2015 Paris iklim zirvesi*. Uluslararası Avrasya Enerji Sorunları Sempozyumu, 28-30.

Karakaya, E. (2016). *Paris iklim anlaşması: içeriği ve Türkiye üzerine bir değerlendirme*. Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 3(1), 1-12.

Kardaş, Ş., Balcı, A. & Tenekeci, N. (Eds.). (2013). *Uluslararası ilişkilere giriş: tarih, teori, kavram ve konular*. Küre Yayınları.

Kat, B., Paltsev, S. & Yuan, M. (2018). *Turkish energy sector development and the Paris Agreement goals: A CGE model assessment*. Energy policy, 122, 84-96.

Kerr, R.A. (2002). *A warmer Arctic means change for all*. Polar Science 297 : 1490-1492.

Khan, M. R. (2016). *Climate change, adaptation and international relations theory*. Environment, climate change and international relations, 14-28.

King, D., Inderwildi, O., Carey, C., Santos, G., Yan, X., Behrendt, H. & Teytelboym, A. (2010). *Future of Mobility Roadmap: Ways to Reduce Emissions While Keeping Mobile*. Smith School of Enterprise and the Environment, University of Oxford, England.

Kılıç, C. (2009). *Küresel İklim Değişikliği Çerçevesinde Sürdürülebilir Kalkınma Çabaları Ve Türkiye*, C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, Cilt 10, Sayı 2.

Kılıçaslan, M. (2010). *Ortaöğretim Öğrencilerinin Küresel İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisine İlişkin Görüşleri*, Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi 3 (1): 25-29.

Kılınç, A. (2012). *“Neo-liberalizm Bağlamında Sürdürülebilir Kalkınma Merkez ve Çevre Ülkeler Açısından Değerlendirilmesi”*, Afyon Kocatepe Üniversitesi İİBF Dergisi, C. XIV, S. 1, s.147-161.

Kıvılcım, İ. (2012). *Avrupa Birliği Emisyon Ticaret Sisteminde Son Durum–Havacılık Sektörü*. İktisadi Kalkınma Vakfı. Erişim adresi (03/01/2021): https://www.ikv.org.tr/images/upload/data/files/degerlendirme_notu_-_53.pdf.

Kıvılcım, İ. (2013). *2020'ye Doğru Kyoto- Tipi İklim Değişikliği Müzakereleri, Avrupa Birliğinin Yeterliliği ve Türkiye'nin Konumu*, İktisadi Kalkınma Vakfı Yayınları, Yayın No:268.

Kling, C. & Rubin, J. (1997). *Bankable permits for the control of environmental pollution*. Journal of Public Economics, 64(1), 101-115.

Kollmuss, A., Lazarus, M., Lee, C., LeFranc, M. & Polycarp, C. (2010). *Handbook of carbon offset programs: trading systems, funds, protocols and standards*. Routledge.

Korkmaz, A. B. Mülakat: Selçuk Gürçam. Iğdır, 15/04/2021.

Kousoulidou, M. & Lonza, L. (2016) *Biofuels in aviation: Fuel demand and CO2 emissions evolution in Europe toward 2030*. Transportation Research Part D, 46: 166-181.

Köse, İ. (2018). *İklim Değişikliği Müzakereleri: Türkiye'nin Paris Anlaşması'nı İmza Süreci*. Ege Stratejik Araştırmalar Dergisi, 9(1), 55-81.

Kreger, C. (2010). Volcanoes & Climate, Erişim adresi (26/09/2020):<http://www.cotf.edu/ete/modules/volcanoes/vclimate.html>.

Kumaş, K., İnan, Onur., Akyüz, A. & Güngör, A. (2019). *Muğla Dalaman Havalimanı Uçaklardan Kaynaklanan Karbon Ayak İzinin Belirlenmesi*. Akademik Platform Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi, 7(2), 291-297.

Kurra, S. (1991). *Gürültü, Türkiye'nin Çevre Sorunları*. Türkiye Çevre Vakfı Yayını, Ankara, Türkiye, 447-484.

Kurt, D. & Korkmaz, E. (2018). Yeni Arşiv Belgeleri Işığında Türk Askerî Havacılığının Doğuşu (1911-1912). Savunma Bilimleri Dergisi, 17(2), 207-251.

Kyoto Protocol. (1998). Kyoto Protocol To The United Nations Framework Convention On Climate Change, United Nations, Erişim adresi (21/12/2020): <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpeng.pdf>.

Laferriere, E. & Stoett, Peter J. (1999). *International Relations Theory and Ecological Thought* (New York: Routledge, 1999), 104

Lamborn, A. C. & Lepgold, J. (2003). *World politics into the twenty-first century: Unique contexts, enduring patterns*. Recording for the Blind & Dyslexic.

Larsson, J., Kamb, A., Nässén, J. & Åkerman, J. (2018). *Measuring greenhouse gas emissions from international air travel of a country's residents methodological development and application for Sweden*. Environmental Impact Assessment Review, 72, 137-144.

Larsson, J., Elofsson, A., Sterner, T. & Åkerman, J. (2019). *International and national climate policies for aviation: a review*. *Climate Policy*, 19(6), 787-799.

Leckie, M. & Thomas, D. (2007). *Global Change Today and Lessons from the PETM*, Erişim adresi (04/01/2021): https://joidesresolution.org/wp-content/uploads/2018/03/12_PETM_Lessons-for-today.pdf.

Lee, D. S., Fahey, D. W., Forster, P. M., Newton, P. J., Wit, R. C., Lim, L. L., ... & Sausen, R. (2009). *Aviation and global climate change in the 21st century*. *Atmospheric Environment*, 43(22-23), 3520-3537.

Lee, D. S., Pitari, G., Grewe, V., Gierens, K., Penner, J. E., Petzold, A., ... & Sausen, R. (2010). *Transport impacts on atmosphere and climate: Aviation*. *Atmospheric environment*, 44(37), 4678-4734.

Leggett, J. A., Elias, B., & Shedd, D. T. (2012, June). *Aviation and the European Union's emission trading scheme*. Congressional Research Service, the Library of Congress.

Li, W., Yuan, K., Yue, M., Zhang, L., & Huang, F. (2021). *Climate change risk perceptions, facilitating conditions and health risk management intentions: Evidence from farmers in rural China*. *Climate Risk Management*, 32, 100283.

Lieven, A. (2020). *Climate Change and the State: A Case for Environmental Realism*. *Survival*, 62(2), 7-26.

Liobikienė, G., & Butkus, M. (2017). *The European Union possibilities to achieve targets of Europe 2020 and Paris agreement climate policy*. *Renewable Energy*, 106, 298-309.

Lister, D., Griggs, D. J., McFarland, M., & Dokken, D. J. (1999). *Aviation and the Global Atmosphere: A Special Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press.

Little, R. (1999). *"Historiography and International Relations"*, Review of International Studies, Vol. 25.

Liu, X., Hang, Y., Wang, Q., & Zhou, D. (2020). *Drivers of civil aviation carbon emission change: A two-stage efficiency-oriented decomposition approach*. Transportation Research Part D: Transport and Environment, 89, 102612.

Loğoğlu, S. (2017). *Karbon Emisyonu Ve Uluslararası Ticaret İlişkisi: Türkiye Örneği*, Türkiye Cumhuriyeti Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi Adana.

Lou, J., Wu, Y., Liu, P., Kota, S. H., & Huang, L. (2019). *Health effects of climate change through temperature and air pollution*. Current Pollution Reports, 5(3), 144-158.

Louis, P. (2006). *Capital, C. C. Impacts of Climate Change on Institutional Investors Assets and Liabilities*. Environmental Research Group of the Institute of Actuaries & Climate Change Capital.

Mace, M. (2020), Rolls-Royce commits to net-zero carbon operations by 2030 Erişim adres (02/02/2021): <https://www.edie.net/news/6/Rolls-Royce-commits-to-net-zero-carbon-operations-by-2030/>.

Malina, R., McConnachie, D., Winchester, N., Wollersheim, C., Paltsev, S., & Waitz, I. A. (2012). *The impact of the European Union emissions trading scheme on US aviation*. Journal of Air Transport Management, 19, 36-41.

Manning, A. (1972). *Blueprint for survival*. Nature, 235(5334), 179-179.

Martinez-Alier, J. & Guha, R. (1997). *Varieties of Environmentalism: Essays North and South*. London: Earthscan, 109-127.

Masters, G.M. (1991). *Introduction to Environmental and Science*, Prentice Hall International Editions.

Maurice L. Q., Hockstad L, Höhne N, Hupe J, Lee D S and Rypdal K. (2006). *Mobile Combustion. 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*, Eggleston S, Buendia L, Miwa K, Ngara T, Tanabe K (Ed.), 3rd, ISBN 4-88788-032- 4, IGES, Japan, 78 pp.

McGlinchey, S. (2017). *International relations theory*. E-International Relations.

Meadows, D. H., Meadows, D. L., Randers, J. & Behrens, W. W. (1972). *The limits to growth*. New York, 102(1972), 27.

Meleo, L., Nava, C. R. & Pozzi, C. (2016). *Aviation and the costs of the European Emission Trading Scheme: The case of Italy*. Energy Policy, 88, 138-147.

Melikoglu, M. (2017). *Modelling and forecasting the demand for jet fuel and bio-based jet fuel in Turkey till 2023*. Sustainable Energy Technologies and Assessments, 19, 17-23.

Meteoroloji Genel Müdürlüğü. (12.01.2020). Kuraklık Analizi, Standart Yağış İndeksi Metodu ve Normalin Yüzdesi Metodu, Erişim adresi (13.01.2021): <https://mgm.gov.tr/veridegerlendirme/kuraklik-analizi.aspx>.

Metz, B., Davidson, O. R., Bosch, P. R., Dave, R., & Meyer, L. A. (2007). *Climate change 2007: Mitigation*. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Summary for Policymakers.

Miake-Lye, R. C. (2005). *Advancing the Understanding of Aviation's Global Impact*. The National Aeronautics and Space Administration and Transport Canada, 12 pp.

Minschwaner, K. & Dessler, A. E. (2004). *Water vapor feedback in the tropical upper troposphere: Model results and observations*. Journal of Climate, 17(6), 1272-1282.

Miyamoto, M. & Takeuchi, K. (2019). *Climate agreement and technology diffusion: Impact of the Kyoto Protocol on international patent applications for renewable energy technologies*. Energy Policy, 129, 1331-1338.

Mısır, M. (2016). “*Uluslararası Ormancılık*” Erişim adresi (08/08/2020):http://www.ktu.edu.tr/dosyalar/ormanamenajmani_49c63.pdf.

Muhakeme.net, Grönland'da Küresel ısınma ve Etkileri, Erişim adresi (13.01.2021): <http://www.muhakeme.net/forum/cografya-bolumu/9105-lise-4-konulari-gronland-da-kuresel-isinma-ve-etkileri.html>.

Munlafalıoğlu, İ. & Canpolat, R. B. (2020) Avrupa Birliği Emisyon Ticareti Sistemi (AB ETS) Revizyonu. Erişim adresi (02/01/2021): <http://enofis.com.tr/avrupa-birligi-emisyon-ticareti-sistemi-ab-ets-revizyonu-2/#page-content>.

Müezzinoğlu, A. (2000). *Hava kirliliğinin ve kontrolünün esasları*, Dokuz Eylül Üniversitesi Yayınları, İzmir.

Najam, A., Papa M. & Taiyab N. (2006) *Global Environmental Governance: A Reform Agenda*.

Nantke, H. J. (2011). *Emissions trading in aviation*. Carbon Management, 2(2), 127-134.

Narin M. (2013). “*Kyoto Protokolü Esneklik Mekanizması: Emisyon Ticareti Flexible Mechanisms of the Kyoto Protocol: Emissions Trading*”. SESSION 4D: Çevre, 941-952.

NASA, National Aeronautics and Space Administration, Overview: Weather, Global Warming and Climate Change, Erişim adresi (21/04/2020): <https://climate.nasa.gov/resources/global-warming-vs-climate-change/>.

NASA, National Aeronautics and Space Administration, Turkey Experiences Intense Drought, Erişim adresi (19.01.2021): <https://earthobservatory.nasa.gov/images/147811/turkey-experiences-intense-drought>.

Nasresfahani, S., Zargarpour, Z., Sheikhi, M. H. & Ana, S. N. (2020). *Improvement of the carbon monoxide gas sensing properties of polyaniline in the presence of gold nanoparticles at room temperature*. Synthetic Metals, 265, 116404.

NBAA, National Business Aviation Association. (2020). *Sustainable Aviation Fuels Part of Rolls-Royce Net Zero Carbon Emissions Commitment*, Erişim adresi

(02/02/2021): <https://nbaa.org/aircraft-operations/environment/sustainable-aviation-fuels-part-of-rolls-royce-net-zero-carbon-emissions-commitment/>.

Nebol, E. (2016). *Tedarik Zinciri ve Lojistik Yönetimi*, Nobel Akademik Yayıncılık Eğitim Danışmanlık Tic. Ltd. Şti.

Nelson, E. S. & Reddy, D. R. (Eds.). (2018). *Green Aviation: Reduction of Environmental Impact Through Aircraft Technology and Alternative Fuels*. CRC Press.

Nevers, N. (2000). *Air Pollution Control Engineering*, Second Edition, McGraw Hill, International Editions, Boston, USA.

Nilsson, M., Marc Pallemarts ve Ingmar Homeyer. (2009). “*International Regimes and Environmental Policy Integration: Introducing the Special Issue.*” *International Environmental Agreements: Politics, Law and Economics* 9, sy. 4.

NOAA, National Oceanic and Atmospheric Administration. (2020). Climate.gov., Climate Change: Atmospheric Carbon Dioxide, Erişim adresi (06.04.2021):<https://www.climate.gov/news-features/understanding-climate/climate-change-atmospheric-carbon-dioxide>.

NOAA, National Oceanic and Atmospheric Administration. (2021). Earth System Research Laboratories, Trends in Atmospheric Carbon Dioxide, Erişim adresi (06.04.2021): <https://www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/mlo.html>.

Nordhaus, W. (1982). *How fast should we graze the global commons?*. The American Economic Review, 72(2), 242-246.

Norgaard, K. & York, R. (2005). *Gender equality and state environmentalism*. *Gender & Society*, 19(4), 506-522.

Novelli, P. (2011). *Sustainable Way for Alternative Fuels and Energy in Aviation (SWAFE) Final Report*. Palaiseau, France: European Commission (EC).

Ogbo, A. L., N.E., Ukpere, W. (2013). *Risk Management and Challenges of Climate Change in Nigeria*. *J Hum Ecol*, 41(3): 221-235.

Oğuz, C. U. (2009), *İklim Değişikliğinin Ekolojik Bir Süreç Olarak Küresel Ölçekte İrdelenmesi*, Akdeniz Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, Antalya.

Okutan, E. (2018). *Climate Change Policies Of Germany, China, The United States And Turkey: A Comparative Analysis* (Doctoral Dissertation, Middle East Technical University).

O'Neill, K. (2009). *The Environment and International Relations*. New York: Cambridge University Press.

OPEC, Organization of the Petroleum Exporting Countries, World oil Outlook (2012), Erişim adresi (02/02/2021): https://www.opec.org/opec_web/static_files_project/media/downloads/publications/WOO2012.pdf.

Owen, B., Lee, D. S. & Lim, L. (2010). *Flying into the future: aviation emissions scenarios to 2050*.

Özalp, A. (2008). “*Diyalektik Düzlemde Refah Devleti ile Yeni Sağ İlişkisi*”, Gazi Üniversitesi Endüstriyel Sanatlar Eğitim Fakültesi Dergisi, S. 23, s. 106-119.

Özdan, S. (2014). *Kyoto protokolü kapsamında emisyon ticareti, karbon borsaları ve Türkiye'ye yansımaları*, Marmara Üniversitesi, Bankacılık Ve Sigortacılık Enstitüsü, Sermaye Piyasası Ve Borsa Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

Özel, H. (2020). *Marx ve Hümanizm, Bilim Ve Ütopya*, Aylık Bilim, Kültür Ve Politika Dergisi, Sayı: 263, <https://bilimveutopya.com.tr/marx-ve-humanizm>, Erişim: 01/01/2021.

Özlük, E. (2009). “*Uluslararası İlişkiler Disiplininin Soy Kütüğü*”, Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi, C. 11, S. 17, s. 239-260.

Özkurt, N., Sari, D., Akdag, A., Kutukoglu, M., & Gurarslan, A. (2014). *Modeling of noise pollution and estimated human exposure around İstanbul Atatürk Airport in Turkey*. Science of the total environment, 482, 486-492.

Öztürk, K. (2002). *Küresel İklim Değişikliği ve Türkiye'ye Olası Etkileri*. Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 22(1).

Öztürk, M. & Öztürk, A. (2019). *Bmidçs'den Paris Anlaşması'na: Birleşmiş Milletler'in İklim Değişikliğiyle Mücadele Çabaları*. Academic Review of Economics & Administrative Sciences, 12(4).

Özyurt, C. (2014). *Marx'ta Yanılsama ve İdeoloji Olarak Din*. Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 7(2), 207-240.

Pace, S. G., Rolls-Royce: Top 10 ways to net zero, Erişim adresi (02/02/2021): <https://www.manufacturingglobal.com/top10/rolls-royce-top-10-ways-net-zero/focus-efficiency>.

Pallemarts, M. (1992). *International environmental law from Stockholm to Rio: back to the future*. Rev. Eur. Comp. & Int'l Envtl. L., 1, 254.

Pamukçu, K. (2007). *Küresel Emisyon Ticaret Sistemi İçin Bir Model: Avrupa Birliği Emisyon Ticareti Programı*. İstanbul Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi, (37), 17-42.

Paris Agreement, United Nations. (2015). Erişim adresi (19.09.2020): https://unfccc.int/sites/default/files/english_paris_agreement.pdf.

Parry, M., Parry, M. L., Canziani, O., Palutikof, J., Van der Linden, P., & Hanson, C. (Eds.). (2007). *Climate change 2007-impacts, adaptation and vulnerability: Working group II contribution to the fourth assessment report of the IPCC* (Vol. 4). Cambridge University Press., Erişim adresi: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/ar4_wg2_full_report.pdf.

Paterson, M. (1996). *Global Warming and Global Politics*, Routledge: London.

Paterson, M. (2000). *Introduction: Understanding Global Environmental Politics*. In *Understanding Global Environmental Politics* (pp. 1-10). Palgrave Macmillan, London.

Perroy, L. (2004). *Impacts of climate change on financial institutions' medium to long term assets and liabilities* (Doctoral dissertation, Department of Environmental Science and Technology, Imperial College London).

Petform, Yayınlar, Özel Raporlar. (14.09.2009). Possible Effects Of Kyoto Protocol On Turkish Energy Sector Erişim adresi (22/12/2020): http://docs.petform.org.tr/docs/kyoto_protokolu_bilgi_notu_5_09092009_eng.pdf.

Pham V. V., Tang J, Alam S, Lokan C and Abbass H. A. (2010). *Aviation emission inventory development and analysis*. Environmental Modelling & Software, 25(12): 1738-1753.

Piggot, G., Erickson, P., van Asselt, H., & Lazarus, M. (2018). *Swimming upstream: addressing fossil fuel supply under the UNFCCC*. Climate Policy, 18(9), 1189-1202.

Powell, R. (1991). "Absolute and Relative Gains in International Relations Theory," The American Political Science Review 85, sy. 4.

Prato, T. (2008). *Conceptual framework for assessment and management of ecosystem impacts of climate change*. Ecological Complexity, (5); 329-338.

Preston, H., Lee, D. S., & Hooper, P. D. (2012). *The inclusion of the aviation sector within the European Union's Emissions Trading Scheme: What are the prospects for a more sustainable aviation industry?*. Environmental Development, 2, 48-56.

Prugh, T., Flavin, C. & Sawin, J. L. (2005). *Changing the oil economy*. Institute, W.(Hrsg.): State of the World, 100-120.

Puchala, D. J. (1971). *International politics today*. Dodd, Mead.

Qiu, R., Xu, J., & Zeng, Z. (2017). *Carbon emission allowance allocation with a mixed mechanism in air passenger transport*. Journal of environmental management, 200, 204-216.

Qiu, R., Xu, J., Xie, H., Zeng, Z., & Lv, C. (2020). *Carbon tax incentive policy towards air passenger transport carbon emissions reduction*. Transportation Research Part D: Transport and Environment, 85, 102441.

Ramadhas, A. S., Jayaraj, S. & Muraleedharan, C. J. R. E. (2004). *Use of vegetable oils as IC engine fuels—a review*. Renewable energy, 29(5), 727-742.

Ravenshaw University, CHAPTER-2, Environment in International Relations Theory: A Theoretical and Conceptual, Aspect, Erişim adresi (01/01/2021): https://www.ravenshawuniversity.ac.in/Study_Materials/Political_Science_PG_chapter2.pdf.

Resmi Gazete, 17 Şubat 2009 Tarihli ve 27144 Sayılı, 5836 Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesine Yönelik Kyoto Protokolüne Katılmamızın Uygun Bulunduğuna Dair Kanun, Erişim adresi (21/12/2020): <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2009/02/20090217.htm>.

Revelle, R. & H. Suess. (1957). “*Carbon Dioxide Exchange between Atmosphere and Ocean and the Question of an Increase of Atmospheric CO₂ during the Past Decades*”, Tellus, 9, ss. 18-27.

Ringius, L., Torvanger, A., & Underdal, A. (2002). *Burden sharing and fairness principles in international climate policy*. International Environmental Agreements, 2(1), 1-22.

Ritzer, G. (2004). *Encyclopedia of social theory*. Sage publications.

Rojo, C., Vancassel, X., Mirabel, P., Ponche, J. L., & Garnier, F. (2015). *Impact of alternative jet fuels on aircraft-induced aerosols*. Fuel, 144, 335-341.

Rolls-Royce. (2020). Rolls-Royce puts net zero carbon by 2050 at the heart of future innovation and growth, Erişim adresi (02/02/2021): <https://www.rolls-royce.com/media/press-releases/2020/05-06-2020-rr-puts-net-zero-carbon-by-2050-at-the-heart-of-future-innovation-and-growth.aspx>.

Sabuncu, T. B. (2015). *COP21 ve Paris Anlaşması’nın Sonuçları*, TÜSİAD.

Sælen, H., Hovi, J., Sprinz, D., & Underdal, A. (2020). *How US withdrawal might influence cooperation under the Paris climate agreement*. Environmental Science & Policy, 108, 121-132.

Samur, H. (2007). *Küresel İklim Değişikliği: Fırsatlar & Tehditler*. 1. Türkiye İklim Değişikliği Kongresi-TİKDEK, 141-148, İstanbul.

Sahakk-I, *Hava Kirliliği ve Kirleticiler*, Erişim adresi (26/09/2020): http://www.sahakk.sakarya.edu.tr/documents/hava_kirliligi_ve_kirleticiler_rapor1.pdf.

Sağlam, N. E., Düzgüneş, E. & Balık, İ. (2008). *Küresel Isınma ve İklim Değişikliği*. Su Ürünleri Dergisi, 25(1), 89-94.

Sausen, R. & Schumann, U. (2000). *Estimates of the climate response to aircraft CO₂ and NO_x emissions scenarios*. Climatic Change, 44(1-2), 27-58.

Savaresi, A. (2016). *“The Paris Agreement: A New Beginning?”*, Journal of Energy & Natural Resources Law, Vol. 34, No. 1, s. 16-26.

Schäfer, A. W. & Waitz, I. A. (2014). *Air transportation and the environment*. Transport policy, 34, 1-4.

Scheelhaase, J., Maertens, S., Grimme, W., & Jung, M. (2018). *EU ETS versus CORSIA—A critical assessment of two approaches to limit air transport's CO₂ emissions by market-based measures*. Journal of Air Transport Management, 67, 55-62.

Schep, N., Velzen, A., & Faber, J. F. (2016). *A Comparison between CORSIA and the EU ETS for Aviation*. CE Delft.

Seager, J. (1996). *Earth follies: Coming to feminist terms with the global environmental crisis*.

Seidl, R., Thom, D., Kautz, M., Martin-Benito, D., Peltoniemi, M., Vacchiano, G., ... & Reyer, C. P. (2017). *Forest disturbances under climate change*. Nature climate change, 7(6), 395-402.

Selvitop, Ö. (2012). *Türkiye'nin Sera Gazı Salımlarının Kyoto Protokolü Çerçevesinde Risk Yönetimi*, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi.

Serdar, İ. (2015). “*Neorealizm, Neo-liberalizm, Konstraktivizm ve İngiliz Okulu Modellerinde Uluslararası Sistemsel Değişikliklere Bakış*”, The Journal of Europe- Middle East Social Science Studies, C. 1, S. 1, s. 14-38.

SHGM, Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü. (2012). Faaliyet Raporu 2011, Erişim adresi (01/03/2021): <http://web.shgm.gov.tr/tr/kurumsal/4006-faaliyet-raporlarimiz>.

SHGM, Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü. (2013). Faaliyet Raporu 2012, Erişim adresi (01/03/2021): <http://web.shgm.gov.tr/tr/kurumsal/4006-faaliyet-raporlarimiz>.

SHGM, Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü. (2014). Faaliyet Raporu 2013, Erişim adresi (01/03/2021): <http://web.shgm.gov.tr/tr/kurumsal/4006-faaliyet-raporlarimiz>.

SHGM, Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü. (2015). Faaliyet Raporu 2014, Erişim adresi (01/03/2021): <http://web.shgm.gov.tr/tr/kurumsal/4006-faaliyet-raporlarimiz>.

SHGM, Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü. (2016). Faaliyet Raporu 2015, Erişim adresi (01/03/2021): <http://web.shgm.gov.tr/tr/kurumsal/4006-faaliyet-raporlarimiz>.

SHGM, Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü. (2017). Faaliyet Raporu 2016, Erişim adresi (01/03/2021): <http://web.shgm.gov.tr/tr/kurumsal/4006-faaliyet-raporlarimiz>.

SHGM, Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü. (2018). Faaliyet Raporu 2017, Erişim adresi (01/03/2021): <http://web.shgm.gov.tr/tr/kurumsal/4006-faaliyet-raporlarimiz>.

SHGM, Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü. (2019). Faaliyet Raporu 2018, Erişim adresi (01/03/2021): <http://web.shgm.gov.tr/tr/kurumsal/4006-faaliyet-raporlarimiz>.

SHGM, Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü. (2020). Faaliyet Raporu 2019, Erişim adresi (01/03/2021): <http://web.shgm.gov.tr/tr/kurumsal/4006-faaliyet-raporlarimiz>.

Sidibé, S. S., Blin, J., Vaitilingom, G., & Azoumah, Y. (2010). *Use of crude filtered vegetable oil as a fuel in diesel engines state of the art: Literature review*. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 14(9), 2748-2759.

Siebert, H. & Vogt, W. (1976). *Analyse der Instrumente der Umweltpolitik*. Schwartz.

Smil, V. (1993). *China's environmental crisis: an inquiry into the limits of national development*. ME Sharpe.

Smith, S. (1993). *Environment on the periphery of international relations: an explanation*. Environmental Politics, 2(4), 28-45.

Smith, P. M., Gaffney, M. J., Shi, W., Hoard, S., Armendariz, I. I., & Mueller, D. W. (2017). *Drivers and barriers to the adoption and diffusion of Sustainable Jet Fuel (SJF) in the US Pacific Northwest*. Journal of Air Transport Management, 58, 113-124.

Soysal, M. S. (2019). ICAO CORSIA, Erişim adresi (04/01/202): <https://yesilekonomi.com/icao-corsia/>.

Söker, Ç. & Özlük, E. (2018). *Uluslararası İlişkilerde Çevreyi Merkeze Taşımak: Temel Yaklaşımlar Ve Tartışmalar*. Akademik İncelemeler Dergisi (AID), 13(1), 227-262.

Spence, C. (2007). *Küresel Isınma*, Pegasus Yayınları, İstanbul.

Spegele, R. D. (1982). *“Rediscovering Debates in the International Studies: Morton Kaplan’s System Epistemology Revisited”*, Theory and Decision, Vol. 14, No. 3.

Srivastava, A., & Prasad, R. (2000). *Triglycerides-based diesel fuels. Renewable and sustainable energy reviews*, 4(2), 111-133.

Steans, J., Pettiford, L., Diez, T., & El-Anis, I. (2013). *An introduction to international relations theory: Perspectives and themes*. Routledge.

Sunay, Ç. (2000). *Küresel Isınma*. TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi, Temmuz 2000, 42 - 49, Ankara.

Sutch, P. & Elias, J. (2007). *International relations: the basics*. Routledge.

Şanlı, B. & Özekicioğlu, H. (2007). *“Küresel Isınmayı Önlemeye Yönelik Çabalar ve Türkiye”*, Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi, C. 2007, S. 2, s. 456-482.

Şanlı, B., Bayraktar, S., İncekara B. (2017), *“Küresel İklim Değişikliğinin Etkileri ve Bu Etkileri Önlemeye Yönelik Uluslararası Girişimler”*, Süleyman Demirel Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, C. 22, S. 1, s. 201-212.

Şaylan, İ. B. (2009). *Climate change regime within the context of international environmental politics*, A Thesis Submitted To The Graduate School Of Social Sciences Of Middle East Technical University (Master's thesis).

TGDF, Türkiye Gıda ve İçecek Sanayi Dernekleri Federasyonu. (2017). Erişim adresi (01.01.2021): <https://www.tgdf.org.tr/wp-content/uploads/2017/10/iklim-degisikligi-rapor-elma.compressed.pdf>.

THY, Türk Hava Yolları. (2011). Yıllık Rapor, 2011, Erişim adresi (05/03/2021): <https://investor.turkishairlines.com/tr/mali-ve-operasyonel-veriler/yillik-raporlar>.

THY, Türk Hava Yolları. (2012). Yıllık Rapor, 2012, Erişim adresi (05/03/2021): <https://investor.turkishairlines.com/tr/mali-ve-operasyonel-veriler/yillik-raporlar>.

THY, Türk Hava Yolları. (2013). Yıllık Rapor, 2013, Erişim adresi (05/03/2021): <https://investor.turkishairlines.com/tr/mali-ve-operasyonel-veriler/yillik-raporlar>.

THY, Türk Hava Yolları. (2014). Yıllık Rapor, 2014, Erişim adresi (05/03/2021): <https://investor.turkishairlines.com/tr/mali-ve-operasyonel-veriler/yillik-raporlar>.

THY, Türk Hava Yolları. (2015). Yıllık Rapor, 2015, Erişim adresi (05/03/2021): <https://investor.turkishairlines.com/tr/mali-ve-operasyonel-veriler/yillik-raporlar>.

THY, Türk Hava Yolları. (2016). Faaliyet Raporu, 2016, Erişim adresi (05/03/2021): <https://investor.turkishairlines.com/tr/mali-ve-operasyonel-veriler/yillik-raporlar>.

THY, Türk Hava Yolları. (2016a). Çevre Performans Raporu, 2016, Erişim adresi (05/03/2021): <https://investor.turkishairlines.com/tr/kurumsal-yonetim/surdurulebilirlik>.

THY, Türk Hava Yolları. (2017). Faaliyet Raporu 2017, Erişim adresi (05/03/2021): <https://investor.turkishairlines.com/tr/mali-ve-operasyonel-veriler/yillik-raporlar>.

THY, Türk Hava Yolları. (2018). Faaliyet Raporu, 2018, Erişim adresi (05/03/2021): <https://investor.turkishairlines.com/tr/mali-ve-operasyonel-veriler/yillik-raporlar>.

THY, Türk Hava Yolları. (2018a). Sürdürülebilirlik Raporu, 2018, Erişim adresi (05/03/2021): <https://investor.turkishairlines.com/tr/kurumsal-yonetim/surdurulebilirlik>.

THY, Türk Hava Yolları. (2019). Faaliyet Raporu, 2019, Erişim adresi (05/03/2021): <https://investor.turkishairlines.com/tr/mali-ve-operasyonel-veriler/yillik-raporlar>.

THY, Türk Hava Yolları. (2019a). Sürdürülebilirlik Raporu, 2019, Erişim adresi (05/03/2021): <https://investor.turkishairlines.com/tr/kurumsal-yonetim/surdurulebilirlik>.

Tietenberg, T. H., & Lewis, L. (2018). *Environmental and natural resource economics*. Routledge.

Tokuşlu, A. (2020). *Estimation of aircraft emissions at Georgian international airport*. *Energy*, 206, 118219.

Tomanbay, M. (2008). *Dünyada Su ve Küresel Isınma Sorunu*. Ankara: Phoenix Yayınevi.

Topçu, F. (2008). *İklim Değişikliği: Ortak Beklentiler ve Farklılaşan Çıkarlar*. *Mülkiye Dergisi*, 32(259), 159-190.

Toronto Conference. (1988). *“The Changing Atmosphere: Implication for Global Security”*, D. E. ABRAHAMSON (ed.) (1989) *The Challenge of Global Warming* içinde, Island Press: Washington.

TÜİK, Türkiye İstatistik Kurumu. (2012). Haber Bülteni, 10829 sayı, Seragazı Emisyon Envanteri, 1990-2010. Erişim adresi (21/12/2020): <https://tuikweb.tuik.gov.tr/>.

TÜİK, Türkiye İstatistik Kurumu, aktaran euronews. (24/09/2019). Türkiye, Paris İklim Anlaşması’nı onaylamayan dünyadaki 10 ülkeden biri, Erişim adresi (27/12/2020): <https://tr.euronews.com/2019/09/24/turkiye-paris-iklim-anlasmasini-onaylamayan-dunyadaki-10-ulkeden-biri>.

TÜSİAD, Türk Sanayici ve İş Adamları Derneği. (2012). *Düşük Karbon Ekonomisine Geçiş: İklim Değişikliği Müzakereleri ve Özel Sektörün Rolü*. İklim Platformu.

Türkeş, M., Sümer, U. M., & Kılıç, G. (1992). *Atmosferin Korunması ve iklim Değişikliği. UKG/AKD Çalışma Grubu Raporu*, Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, 110.

Türkeş, M. (1995). *Türkiye'de yıllık ortalama hava sıcaklıklarındaki değişimlerin ve eğilimlerin iklim değişikliği açısından analizi*. TMMOB Çevre Mühendisleri Odası Yayın Organı: Ankara, s. 9-15.

Türkeş, M. (1996). *İklim Değişiklikleri ve Ekosistemler Üzerindeki Olası Etkileri* (Climate change and its probable effects on ecosystems). TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi, 321.

Türkeş, M. (1998). *Influence of geopotential heights, cyclone frequency and southern oscillation on rainfall variations in Turkey*. International Journal of Climatology: A Journal of the Royal Meteorological Society, 18(6), 649-680.

Türkeş, M., Sümer, U. M., & Ner, G. Ç. (2000). *Kyoto Protokolü Esneklik Mekanizmaları*.

Türkeş, M., Sümer, U. M., & Çetiner, G. (2000a). *Küresel İklim Değişikliği Ve Olası Etkileri*.

Türkeş, M. (2001). *Küresel İklimin Korunması. İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ve Türkiye*. Tesisat Mühendisliği. TMMOB Makina Mühendisleri Odası. Süreli Teknik Yayın, 61, 14-29.

Türkeş, M. (2002). *İklim Değişikliği: Türkiye-iklim değişikliği çerçeve sözleşmesi ilişkileri ve iklim değişikliği politikaları*. Çevre ve Sürdürülebilir Kalkınma Paneli Vizyon ve Öngörü Raporu.

Türkeş, M. (2003). *Spatial and temporal variations in precipitation and aridity index series of Turkey*. In Mediterranean Climate (pp. 181-213). Springer, Berlin, Heidelberg.

Türkeş, M. & Kılıç, G. (2004). *Avrupa Birliği'nin İklim Değişikliği Politikaları Ve Önlemleri*.

Türkeş, M. (2006). *Küresel iklimin geleceği ve Kyoto Protokolü*. Jeopolitik, 29, 99-107.

Türkeş, M. (2008). *İklim Değişikliği ve Küresel Isınma Olgusu: Bilimsel Değerlendirme*. E. Karakaya (der.), Küresel Isınma ve Kyoto Protokolü: İklim Değişikliğinin Bilimsel, Ekonomik ve Politik Analizi içinde, İstanbul: Bağlam.

Türkeş, M. & Erhat, E. (2008). *Influence of the Arctic Oscillation on the variability of winter mean temperatures in Turkey*. Theoretical and Applied Climatology, 92(1-2), 75-85.

Türkeş, M. Mülakat: Selçuk Gürçam. Iğdır, 31/12/2020.

Türkmen, Z. (2013). *Türkiye’de Havacılık Teşkilatının Kuruluşunda Harbiye Nazırı Mahmut Şevket Paşa ve Döneminde Gerçekleştirilen Faaliyetlere Bir Bakış*. Türk Hava Kuvvetlerinin, 100, 8-10.

Tunahan, H. (2010). *Küresel iklim değişikliğini azaltmanın bir yolu olarak karbon Finansmanı*. Muhasebe ve Finansman Dergisi, (46), 199-215.

Turgut, E. T., Usanmaz, O., & Rosen, M. A. (2018). *Empirical analysis of the effect of descent flight path angle on primary gaseous emissions of commercial aircraft*. Environmental Pollution, 236, 226-235.

Tyndall, J. (1863). “*On Radiation Through the Earth’s Atmosphere*”, Philosophical Magazine, 4, ss. 200-207.

UAB, Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, (2018) Havacılık Ve Uzay Teknolojileri, Erişim adresi (11/06/2020): <https://www.uab.gov.tr/uploads/pages/havacilik/havacilik.pdf>.

UDHB, Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı (2013) *Ulaştırma, Denizcilik Ve Haberleşme Şurası Havacılık Ve Uzay Teknolojileri Çalışma Grubu Raporu*, Ulaştırma Denizcilik Ve Haberleşme Bakanlığı.

Ullman, R. H. (1983). *Redefining security*. International security, 8(1), 129-153.

UN (United Nations) (1992), “United Nations Framework Convention on Climate Change”, Erişim adresi (28/09/2020): <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/conveng.pdf>.

UNEP, UN Environment Programme, FI (Finance Initiative),(November 2006) Innovative financing for sustainability) Climate Change Working Group, “Adaptation and Vulnerability to Climate Change: The Role of the Finance Sector, Erişim adresi (04/01/2021): https://www.unepfi.org/fileadmin/documents/CEO_briefing_adaptation_vulnerability_2006.pdf.

UNFCCC, United Nations Framework Convention On Climate Change. (1992). Erişim adresi (19.09.2020): <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/conveng.pdf>.

UNFCCC, United Nations Climate Change, Conference of the Parties (COP), Erişim adresi (02/09/2020): <https://unfccc.int/process/bodies/supreme-bodies/conference-of-the-parties-cop>,

USG, United States Government, (2012), Aviation Greenhouse Gas Emissions Reduction Plan Submitted to the International Civil Aviation Organization, June 2012, Erişim adresi (20/01/2021): https://www.faa.gov/about/office_org/headquarters_offices/apl/environ_policy_guidance/policy/media/aviation_greenhouse_gas_emissions_reduction_plan.pdf.

Uyar, S. & Cengiz, E. (2011). *Karbon (Sera Gazı) Muhasebesi*. Mali Çözüm Dergisi/Financial Analysis, (106).

Uzmen, R. (2007). *Küresel ısınma ve iklim değişikliği: insanlığı bekleyen büyük felaket mi?*. Bilge Kültür Sanat.

Vespermann, J. & Wald, A. (2011). *Much Ado about Nothing?—An analysis of economic impacts and ecologic effects of the EU-emission trading scheme in the aviation industry*. Transportation Research Part A: Policy and Practice, 45(10), 1066-1076.

Viotti, P.R. & Kauppi, M.V. (1999). *International Relations Theory: Realism, Pluralism, Globalism and Beyond* (3. baskı), Allyn and Bacon, Boston.

Vogtlander, J. G. & Bijma, A. (2000). The 'Virtual Pollution Prevention Costs '99'. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 5(2), 113-120.

Vrolijk, C. (Ed.). (2010). *Climate change and power: economic instruments for European electricity*. Routledge.

Wahner A, Geller M A, Arnold F, Brune W H, Cariolle D A, Douglass A S, Johnson C, Lister D H, Pyle J A, Ramaroson R, Rind D, Rohrer F, Schumann U and Thompson A M (1995) *Chapter 11 in Scientific Assessment of Ozone Depletion: 1994. Subsonic and Supersonic Aircraft Emissions*, 11(1): 11-32.

Waltz, K. N. (2010). *Theory of international politics*. Waveland Press.

Wang, X., Zheng, H., Wang, Z., Shan, Y., Meng, J., Liang, X., ... & Guan, D. (2019). *Kazakhstan's CO2 emissions in the post-Kyoto Protocol era: Production-and consumption-based analysis*. *Journal of environmental management*, 249, 109393.

Watson, R. T. (2001). *Chair, Intergovernmental Panel on Climate Change at the resumed Sixth Conference of Parties to the United Nations Framework Convention on Climate Change*, July 19, 2001.

WBG, World Bank Group. (2016). *State and Trends of Carbon Pricing*. Washington.

WB, World Bank, Ecofys, 2018. *State and Trends of Carbon Pricing 2018*, World Bank, Washington, DC. Erişim adresi (02/02/2021): <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/29687/9781464812927.pdf?sequence=5&isAllowed=y>.

WEglobal, Seniniklimin. Erişim adresi (14.01.2021): Sera Gazı, <http://seniniklimin.org/iklim-degisikligi/>.

Whitelegg, J. (2000). *Aviation: the social, economic and environmental impact of flying*. Ashden Trust, London.

WMO, World Meteorological Organization. (1986), “*Report of the International Conference on the Assessment of the Role of Carbon Dioxide and of the Other Greenhouse Gases in Climate Variations and Associated Impacts*, Villach Austria”, 9-15 October 1985, WMO Publication No: 661, Geneva.

WWF, Dünya Doğayı Koruma Vakfı (Türkiye), Yeni IPCC raporu: Küresel Isınmayı 1,5°C’de Tutmak İçin Acilen Harekete Geçilmeli, Erişim adresi (24/05/2020): https://www.wwf.org.tr/basin_bultenleri/basin_bultenleri/?8100/yeni-ipcc-raporu-kuresel-isininmayi-birbucuk-derecede-tutmak-icin-acilen-harekete-gecilmeli#.

WWF, Dünya Doğayı Koruma Vakfı (Türkiye), Türkiye’de Su Kaynaklarının Güncel Durumu, Erişim adresi (07/01/2021): https://www.wwf.org.tr/calismalarimiz/tatli_su/.

Xu, Y., Baik, H., Trani, A. (2006). *Preliminary Assessment of Airport Noise and Emission Impacts Induced by Small Aircraft Transportation System Operations*, 6th AIAA Aviation Technology, Integration and Operations Conference (ATIO) Wichita, Kansas 25 - 27 September, 2006.

Xu, H., Fu, Q., Yu, Y., Liu, Q., Pan, J., Cheng, J., ... & Liu, L. (2020). *Quantifying aircraft emissions of Shanghai Pudong International Airport with aircraft ground operational data*. Environmental Pollution, 261, 114115.

Yalçinkaya, A. (2019). *Türk Havayolu Taşımacılığı Sektörünün Tarihsel Gelişimi ve Devlet Müdahaleleri (1933-2006)*, 406-442.

Yamanoğlu, G. Ç. (2006). *Türkiye’de Küresel Isınmaya Yol Açan Sera Gazı Emisyonlarındaki Artış ile Mücadelede İktisadi Araçların Rolü*. Danışman: Prof. Dr. Çelik ARUOBA), Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.

Yanık, M. (2012). *Küresel Isınmanın Güvenlik Boyutu*, Yüksek Lisans Tezi, Haliç Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, İşletme Yüksek Lisans Programı, İstanbul.

Yayar, R., Kaplan, Ç. & Şimşek, Ü. (2014). *Küresel Isınmanın Ekonomik, Sosyal ve Çevresel Etkilerinin Farkındalığı: Türkiye'den (TR 83 Bölgesi) Deneyisel Bulgular*. Business and Economics Research Journal, 5(3); 81-95.

Yazgan, A. E. & Yiğit, S. (2013). *Türk Sivil Havacılık Sektörünün Uluslararası Rekabetçilik Düzeyinin Analizi*. Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi, 13(25), 421-445.

Yeldan, E., Aşıcı, A., Yılmaz, A., Özenç, B., Kat, B., Ünüvar, B., ... & Kulaçoğlu, V. (2016). *Ekonomi Politikaları Perspektifinden İklim Değişikliğiyle Mücadele*. TÜSİAD Araştırma Raporu, Yayın No: TÜSİAD.

Yilmaz, N., Vigil, F. M., Donaldson, A. B., & Darabseh, T. (2014). *Investigation of CI engine emissions in biodiesel–ethanol–diesel blends as a function of ethanol concentration*. Fuel, 115, 790-793.

Yilmaz, N. & Atmanli, A.,(2016), *Havacılıkta Alternatif Yakıt Kullanılmasının İncelenmesi*. Sürdürülebilir Havacılık Araştırmaları Dergisi, 1(1), 3-10.

Yilmaz, N., & Davis, S. M. (2016). *Polycyclic aromatic hydrocarbon (PAH) formation in a diesel engine fueled with diesel, biodiesel and biodiesel/n-butanol blends*. Fuel, 181, 729-740.

Yilmaz, N. & Atmanli, A. (2017). *Sustainable alternative fuels in aviation*. Energy, 140, 1378-1386.

Yim, S. H., Lee, G. L., Lee, I. H., Allroggen, F., Ashok, A., Caiazzo, F., ... & Barrett, S. R. (2015). *Global, regional and local health impacts of civil aviation emissions*. Environmental research letters, 10(3), 034001.

Yong-Jian, D. Chen-Yu, L., Wang, X., Yan, W., Sheng-Xia, W., Ya-Ping, C., ... & Zeng-Ru, W. (2021). *An overview of climate change impacts on the society in China*. Advances in Climate Change Research.

Yönten, A. (2007). *Küresel Isınmanın Azaltılması Politikaları ve Stratejileri-Türkiye için Bir Yaklaşım*, Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kamu Yönetimi Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi.

Yüksel, H. (2014). *Sivil Havacılığın Gelişimi Ve Küreselleşme Sürecine Katkıları: Türkiye Örneği*. Visionary E-Journal/Vizyoner Dergisi, 5(11).

Zengin, I. (2015). *Küresel İklim Değişikliği Rejiminin Oluşturulmasında Hegemonik Güçlerin Önemi*, Yüksek Lisans Tezi, Beykent Üniversitesi Uluslararası İlişkiler Bölümü, İstanbul.

Zillman, J. W. (2009). *A history of climate activities*. World Meteorological Organization (WMO) Bulletin, 58(3), 141.

Ek 1: İklim değışikliği ile küresel mücadele süreci.

Yıl	Olay	Önemi
1979	Birinci Dünya İklim Konferansı Dünya Meteoroloji Örgütü (WMO)	Fosil yakıtlara bağımlılık sonucu CO2 gazının tehlikeli olacağı belirtildi.
1988	Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC)' nin kurulması BM Küresel İklimin Korunması Kararı	İklim değışikliği alanında uluslararası bir komitenin oluşturulması. İklim değışikliği konusu ilk defa BM'lerde görüldü.
1990	İkinci Dünya İklim Konferansı	Rio' da bir çerçeve sözleşmenin gereği için Bakanlar Deklarasyonu'nun onaylanması
1992	Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi imzaya açıldı.	Sera gazı emisyonlarının azaltılmasını amaçlayan uluslararası antlaşma imzalanması
1994	Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı (Rio) BMİDÇS' nin yürürlüğe girmesi	Çevre ve kalkınma konuları birlikte ele alındı. BMİDÇS' nin uygulanmaya başlanması
1997	Kyoto Protokolü (KP) (3. Taraflar Konferansı, COP3)	2008-2012 yılları arası BMİDÇS anlaşmasına taraf olan Ek-1 ülkelerine emisyon azaltım hedefi verilmiştir.
2001	Marakeş Uzlaşmaları (7. Taraflar Konferansı, COP7)	Türkiye'nin özel konumunun belirlenmesi- Kyoto Protokol esneklik mekanizmalarının işlevleri belirlendi.
2005	Kyoto Protokolü'nün yürürlüğe girmesi	Türkiye'nin BMİDÇS' ne taraf olması - 2005 yılından itibaren ülkelerin Kyoto Protokolü kapsamında sorumlulukları başlamıştır.
2007	Bali Eylem Planı (13. Taraflar Konferansı, COP13)	2012 yılı sonrasına yönelik iklim değışikliğine ait yol haritasının çizilmesi.
2009	Kopenhag Mutabakatı (15. Taraflar Konferansı, COP15 ve MOP5)	Türkiye'nin Kyoto Protokolünü imzalaması- 2012 yılı sonrasına ilişkin yeni iklim rejimine yönelik

		bir anlaşma görüşülmeye açıldı.
2010	Cancun Mutabakatı, Meksika (16. Taraflar Konferansı, COP16)	Yeni Anlaşma metninin oluşturulması- “Yeşil Fon” oluşturulmuştur.
2011	Durban, Güney Afrika (17. Taraflar Konferansı, COP17)	İlk yükümlülük dönemi 2012’de bitecek olan Kyoto Protokolü sonrası iklim değişikliği konusundaki kararlar paketi üzerinde mutabakat sağlandı.
2012	Doha, Katar (18. Taraflar Konferansı, COP18)	Kyoto Protokolü’nün 2013-2020 yılları arası uygulanacak olan 2. Aşaması için kararlar alınmıştır.
2015	Paris İklim Değişikliği Anlaşması COP 21	196 katılımcı eşliğinde yapılan anlaşmada sera gazlarını azaltmaya yönelik mutabakat sağlanmıştır.
2016	Uluslararası Havacılık için Karbon Dengeleme ve İndirgeme Programı – CORSIA- (Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation)	2020 yılından itibaren uluslararası havacılık faaliyetlerinden kaynaklanan karbondioksit (CO2) emisyonlarını azaltmayı hedefler.

Kaynak: (İ.Arı, 2010; TÜSİAD, 2012; Narin, 2013; TSE, 2020; WBG, 2016; Arıkan & Özsoy, 2008).

Ek 2: Taraflar Konferansı Toplantıları (Conference of the Parties - COP)

Yapılan Yer	Konferans	Konferans Tarihi
Berlin, Almanya	COP 1	Nisan 1995

Cenevre, İsviçre	COP 2	Temmuz 1996
Kyoto, Japonya	COP 3	Aralık 1997
Buenos Aires, Arjantin	COP 4	Kasım 1998
Bonn, Almanya	COP 5	Ekim 1999
Lahey, Hollanda	COP 6	Kasım 2000
Bonn, Almanya	COP 6-2	Temmuz 2001
Marakeş, Fas	COP 7	Ekim 2001
Yeni Delhi, Hindistan	COP 8	Ekim 2002
Milan, İtalya	COP 9	Aralık 2003
Buenos Aires, Arjantin	COP 10	Aralık 2004
Montreal, Kanada	COP 11	Aralık 2005
Nairobi, Kenya	COP 12	Kasım 2006
Bali, Endonezya	COP 13	Aralık 2007
Poznan, Polonya	COP 14	Aralık 2008
Kopenhag, Danimarka	COP 15	Aralık 2009
Cancun, Meksika	COP 16	Kasım 2010
Durban, Güney Afrika	COP 17	Kasım 2011
Doha, Katar	COP 18	Kasım 2012
Varşova, Polonya	COP 19	Kasım 2013
Lima, Peru	COP 20	Aralık 2014
Paris, Fransa	COP 21	Kasım 2015
Marakeş, Fas	COP 22	Kasım 2016
Bonn, Almanya	COP 23	Kasım 2017
Katowice, Polonya	COP 24	Aralık 2018
Madrid, İspanya	COP 25	Aralık 2019

Kaynak: (Gupta, 2010; Öztürk & Öztürk, 2019; UNFCCC, 2020).

Ek 3: Kyoto Protokolü Ek-B Listesinde Yer Alan Ülkeler ve 2008-2012 Dönemi Emisyon Hedefleri.

Taraf Ülke (OECD)	Yükümlülük %	Taraf Ülke (Piyasa Ekonomisine Geçiş Sürecinde olan Ülkeler)	Yükümlülük %
Avustralya	+8	Bulgaristan	-8
Avusturya	-8	Hırvatistan	-5
Belçika	-8	Çek Cumhuriyeti	-8
Kanada	-6	Estonya	-8
Danimarka	-8	Macaristan	-6
Avrupa Birliği	-8	Letonya	-8
Finlandiya	-8	Litvanya	-8
Fransa	-8	Polonya	-6
Almanya	-8	Romanya	
Yunanistan	-8	Rusya Federasyonu	0
İzlanda	+10	Slovakya	-8
İrlanda	-8	Slovenya	-8
İtalya	-8	Ukrayna	0
Japonya	-6		
Lihtenştayn	-8		
Lüksemburg	-8		
Monako	-8		
Hollanda	-8		
Yeni Zelanda	0		
Norveç	+1		
Portekiz	-8		
İspanya	-8		
İsveç	-8		
İsviçre	-8		
B.Britanya Birleşik Krallığı ve Kuzey İrlanda	-8		
ABD	-7		

Kaynak: (Özdan, 2014).

Ek 4: Kuraklığın etkileri

Ekonomik Etkiler	Çevresel Etkiler	Sosyal Etkiler
-------------------------	-------------------------	-----------------------

Ürün kayıpları	Toprakta ki su ve rüzgâr erozyonu	Sosyal huzursuzluk
Böcek istilâsı	Bitki alanlarının zarara uğraması	Göç olaylarında artış
Bitki hastalıkları	Su kalitesinin bozulması	Yoksullukta artış
Ürün kalitesinde düşüklük	Hayvan kalitesindeki bozulmalar	Yiyecek kıtlığı
Hayvancılıkta kayıp	Hayvanların doğal yaşam alanlarının daralması	
Otlakların verimliliğinin azalması		
Hayvanlar için su ve besin temin edilememesi		
Orman ürünlerinde kayıplar		
Orman yangınları		
Ağaç hastalıkları		
Orman alanlarının verimliliğinin azalması		
Su ürünlerinde kayıp		
Ulusal büyümede kayıp, ekonomik gelişmede gecikme		
Yiyecek üretiminde düşüş, yiyecek stoklarında azalma		
Finansal kaynak bulmada zorluk kredi riski		
Yeni ve ilâve su kaynaklarının geliştirilmesindeki pahalılık		
Çiftçi gelirlerinde kayıplar		
Turizmde kayıplar		
Enerji üretiminde azalma		
Tarımsal üretimin doğrudan bağlı olduğu endüstriler de kayıplar		
Üretimdeki düşüşe bağlı işsizlik		
Hükümetlerin vergi gelirlerinde kayıplar		

Kaynak: (Öztürk, 2002).

Ek 5: Ekonomik değerlendirme sonuçları

Çevresel maliyet (Euro)					
Sera Gazı Emisyonları	CO	HC	NO _x	CO ₂	Toplam
Havayolları					
Havayolu 1	2.1622	5.8535	48.3895	233.6942	290.0994
Havayolu 2	6.3397	9.8594	332.7028	1211.0266	1559.9285
Havayolu 3	5,3955	7.7251	196.1772	825.1260	1034.4238
Havayolu 4	1.8821	4.9008	73.4658	278.3155	358.5642
Havayolu 5	11.5596	23.2492	496.5326	1759.9749	2291.3163
Havayolu 6	2.9648	2.4747	46.2682	264.4391	316.1468
Havayolu 7	3.4892	7.0598	153.3915	578.6339	742.5744
Havayolu 8	5.1270	8.3282	94.6576	498.1333	606.2462
Havayolu 9	0.9331	0.1126	31.0879	171.0996	203,2332
Havayolu 10	5.6714	4.9015	186.9035	952.7555	1150.2318
Havayolu 11	14.0428	35.9577	482.3644	1583.5777	2115.9426
Havayolu 12	1.8198	2.5741	66.8184	280.4582	351.6706
Havayolu 13	11.4878	19.3279	544.7560	1904.7822	2480.3538
Havayolu 14	1.0306	0.2255	112.4929	351.9345	465.6835
Havayolu 15	1.8821	4.9008	73.4658	278.3155	358.5642
Havayolu 16	1.8821	4.9008	73.4658	278.3155	358.5642
Havayolu 17	22.5719	40.9808	592.4303	2597.5664	3253.5493
Havayolu 18	38.4695	88.9447	1317.8577	4199.0484	5644.3203
Havayolu 19	9.9228	26.6177	334.5188	1193.3123	1564.3717
Havayolu 20	4.5719	4.6337	126.1938	564.7575	700.1569

Havayolu 21	1.8821	4.9008	73.4658	278.3155	358.5642
Havayolu 22	15.3587	57.7068	236.9105	1223.6639	1533.6400
Havayolu 23	11.6009	9.8509	279.4399	1481.6337	1782.5254
Havayolu 24	1.8821	4.9008	73.4658	278.3155	358.5642
Hava yolu 25	6.7996	14.1176	163.5000	733.2730	917.6902
Havayolu 26	9.6214	27.4261	360.6262	1222.9254	1620.5992
Havayolu 27	7.8580	11.3372	282.3309	1163.0967	1464.6229
Havayolu 28	5.9759	6.4364	208.8651	884.7813	1106.0586
Havayolu 29	1.8821	4.9008	73.4658	278.3155	358.5642
Havayolu 30	2.9127	5.1263	185.9587	630.2500	824.2477
Havayolu 31	1.8821	4.9008	73.4658	278.3155	358.5642
Havayolu 32	1.6071	2.1589	79.9257	300.3184	384.0101
Havayolu 33	3.4892	7.0598	153.3915	578.6339	742.5744
Havayolu 34	4.0444	10.7543	121.8553	512.0097	648.6636
Havayolu 35	2.9127	5.1263	185.9587	630.2500	824.2477
Havayolu 36	2.9648	2.4747	46.2682	264.4391	316.1468
Havayolu 37	8.6162	15.3879	248.0491	1076.7673	1348.8206
Havayolu 38	3.4892	7.0598	153.3915	578.6339	742.5744
Hava yolu 39	2.0955	0.8082	37.8906	229.0727	269.8670
Havayolu 40	5.0127	8.6531	227.7008	866.0869	1107.4535
Hava yolu 41	3.4269	4.7331	146.7441	580.7766	735.6807
Hava yolu 42	2.7925	1.3403	400.9510	822.6280	1227.7118
Havayolu 43	4.4372	7.1682	181.6564	741.7547	935.0165

Hava yolu 44	14.5635	18.7301	606.2330	2178.1637	2817.6903
Havayolu 45	6.7296	5.0492	167.2328	878.6762	1057.6878
Havayolu 46	10.2744	10.2583	409.0318	1658.4379	2088.0025
Havayolu 47	2.9648	2.4747	46.2682	264.4391	316.1468
Hava yolu 48	4.1561	3.8622	142.0467	604.3231	754.3881
Hava yolu 49	1.0306	0.2255	112.4929	351.9345	465.6835
Havayolu 50	1.6071	2.1589	79.9257	300.3184	384.0101
Hava yolu 51	1.6071	2.1589	79.9257	300.3184	384.0101
Havayolu 52	4.5719	4.6337	126.1938	564.7575	700.1569
Hava yolu 53	18.7644	34,7879	1065.3377	3088.5341	4207.4240
Hava yolu 54	1.6071	2.1589	79.9257	300.3184	384.0101
Hava yolu 55	2.9127	5.1263	185.9587	630.2500	824.2477
Hava yolu 56	8.3157	24.4587	254.5932	892.9939	1180.3615
Hava yolu 57	5.0242	7.1919	194.5040	792.8456	999.5657
Hava yolu 58	0.9480	0.1084	28.2650	163.1208	192.4421
Havayolu 59	11.1056	24.9571	351.4725	1356.4243	1743.9594
Havayolu 60	1.6071	2.1589	79.9257	300.3184	384.0101
Havayolu 61	3.4269	4.7331	146.7441	580.7766	735.6807
Havayolu 62	11.1332	12.0098	836.7575	2515.1754	3375.0759
Havayolu 63	5.1121	10.0161	288.5049	1028.6844	1332.3175
Havayolu 64	25.1951	29.4840	972.2907	3262.3119	4289.2817
Havayolu 65	11.1056	24.9571	351.4725	1356.4243	1743.9594
Havayolu 66	9,9213	10.1886	367.2162	1558.9700	1946.2961

Havayolu 67	1.8821	4.9008	73.4658	278.3155	358.5642
Havayolu 68	1.6071	2.1589	79.9257	300.3184	384.0101
Havayolu 69	3.1928	6.0790	160.8823	585.6287	755.7829
Havayolu 70	6.8441	9,7660	261.3224	1073.3038	1351.2363
Havayolu 71	1.6071	2.1589	79.9257	300.3184	384.0101
Havayolu 72	7.3438	11.7304	321.5455	1212.5701	1553.1899
Havayolu 73	4.8577	5.1267	240.1049	964.0290	1214.1182
Havayolu 74	1.8821	4.9008	73.4658	278.3155	358.5642
Havayolu 75	1.8821	4.9008	73.4658	278.3155	358.5642
Havayolu 76	9.1901	10.7543	368.7164	1485.4181	1874.0789
Havayolu 77	1.6071	2.1589	79.9257	300.3184	384.0101
Havayolu 78	1.6071	2.1589	79.9257	300.3184	384.0101
Havayolu 79	1.6071	2.1589	79.9257	300.3184	384.0101
Havayolu 80	3.2142	4.3179	159.8513	600.6369	768.0203
Havayolu 81	5.8363	6.4147	342.9750	1092.4540	1447.6801
Havayolu 82	3.4892	7.0598	153.3915	578.6339	742.5744
Havayolu 83	1.6071	2.1589	79.9257	300.3184	384.0101
Havayolu 84	2.9648	2.4747	46.2682	264.4391	316.1468
Havayolu 85	4.4311	6.6041	135.5868	582.3201	728.9421
Havayolu 86	6.9297	10.7400	169.7327	797.0573	984.4598
Havayolu 87	1.6071	2.1589	79.9257	300.3184	384.0101
Havayolu 88	21.8813	40.1387	937.2896	3202.4002	4201.7099
Havayolu 89	3.4269	4.7331	146.7441	580.7766	735.6807

Havayolu 90	1.6071	2.1589	79.9257	300.3184	384.0101
Havayolu 91	8.3431	8.4824	337,7850	1424.8435	1779.4540
Havayolu 92	15.9673	26.6575	687.6547	2485.7156	3215.9952
Havayolu 93	3.4269	4.7331	146.7441	580.7766	735.6807
Havayolu 94	8.3157	24.4587	254.5932	892.9939	1180.3615
Havayolu 95	1.8821	4.9008	73.4658	278.3155	358.5642
Havayolu 96	36.1798	56.8193	1606.9523	4973.2985	6673.2500
Havayolu 97	12.6781	29.9810	376.1635	1414.5756	1833.3982
Havayolu 98	2.9127	5.1263	185.9587	630.2500	824.2477
Havayolu 99	11.3806	27.6989	345.0126	1334.4213	1718.5135
Havayolu 100	1.8821	4.9008	73.4658	278.3155	358.5642
Havayolu 101	2.9127	5.1263	185.9587	630.2500	824.2477
Havayolu 102	1.6071	2.1589	79.9257	300.3184	384.0101
Havayolu 103	5.5104	6.7266	83.2894	442.5266	538.0531
Havayolu 104	7.7494	7.5236	159.3548	809.3364	983.9642
Havayolu 105	1.6071	2.1589	79.9257	300.3184	384.0101
Havayolu 106	2.9127	5.1263	185.9587	630.2500	824.2477
Havayolu 107	5.5137	4.1780	108.3892	568.4437	686.5247

Kaynak: (Ekici & Şöhret, 2020).

Ek 6: Çevresel değerlendirme sonuçları

Hava yolu	Emisyon indeksi				GWP-Küresel Isınma potansiyeli				
	CO	HC	NO _x	CO ₂	CO	HC	NO _x	CO ₂	Toplam
Havayolu 1	0,0125	0.0026	0,0114	3.1500	8.0083	34.7436	2255.7495	2014.6054	4313.1067
Havayolu 2	0.0071	0.0008	0,0151	3.1500	23.4802	58.5212	15.509.4524	10.439.8846	26.031.3384
Havayolu 3	0.0088	0.0010	0,0131	3.1500	19.9833	45.8526	9145.1045	7113.1548	16.324.0953
Havayolu 4	0.0092	0.0018	0,0145	3.1500	6.9709	29.0890	3424.7223	2399.2713	5860.0534
Havayolu 5	0.0089	0.0014	0,0155	3.1500	42.8135	137.9969	23.146.6315	15.172.1973	38.499.6392
Havayolu 6	0,0152	0.0010	0.0096	3.1500	10.9806	14.6889	2156.8627	2279.6473	4462.1795
Havayolu 7	0.0082	0.0013	0,0146	3.1500	12.9231	41.9036	7150.5799	4988.2233	12.193.6299
Havayolu 8	0,0139	0.0017	0,0104	3.1500	18.9889	49.4324	4412.6122	4294.2527	8775.2862
Havayolu 9	0.0074	0.0001	0.0100	3.1500	3.4560	0.6683	1449.2101	1474.9966	2928.3310
Havayolu 10	0.0081	0.0005	0,0108	3.1500	21.0051	29.0929	8712.7965	8213.4093	16.976.3038
Havayolu 11	0.0120	0.0023	0,0167	3.1500	52.0102	213.4290	22.486.1615	13.651.5321	36.403.1328
Havayolu 12	0.0088	0.0009	0,0131	3.1500	6.7401	15.2790	3114.8433	2417.7431	5554.6055
Havayolu 13	0.0082	0.0010	0,0157	3.1500	42.5473	114.7220	25.394.6387	16.4205360	41.972.4440
Havayolu 14	0.0040	0.0001	0,0176	3.1500	3.8170	1.3387	5244.0292	3033.9183	8283.1031
Havayolu 15	0.0092	0.0018	0,0145	3.1500	6.9709	29.0890	3424.7223	2399.2713	5860.0534
Havayolu 16	0.0092	0.0018	0,0145	3.1500	6.9709	29.0890	3424.7223	2399.2713	5860.0534
Havayolu 17	0,0118	0.0016	0,0125	3.1500	83.5996	243.2437	27.617.0496	22.392.8138	50.336.7067
Havayolu 18	0,0124	0.0022	0,0172	3.1500	142.4795	527.9366	61.433.9695	36.198.6928	98.303.0784
Havayolu 19	0,0113	0.0023	0,0154	3.1500	36.7513	157.9907	15,594.1117	10.287.1751	26.076.0288
Havayolu 20	0.0110	0.0008	0,0123	3.1500	16.9329	27.5034	5882.7203	4868.5993	10.795.7559

Havayolu 21	0.0092	0.0018	0,0145	3.1500	6.9709	29.0890	3424.7223	2399.2713	5860.0534
Havayolu 22	0,0170	0.0049	0,0106	3.1500	56.8841	342.5222	11.043.9503	10.548.8267	21.992.1833
Havayolu 23	0,0106	0.0007	0,0104	3.1500	42.9663	58.4706	13.026.5219	12.772.7043	25.900.6632
Havayolu 24	0.0092	0.0018	0,0145	3.1500	6.9709	29.0890	3424.7223	2399.2713	5860.0534
Havayolu 25	0,0125	0.0020	0,0123	3.1500	25.1836	83.7958	7621.8037	6321.3191	14.052.1022
Havayolu 26	0,0106	0.0023	0,0162	3.1500	35.6347	162.7894	16,811.1479	10.542.4606	27.552.0325
Havayolu 27	0.0091	0.0010	0,0133	3.1500	29.1038	67.2925	13.161.2904	10.026.6960	23.284.3828
Havayolu 28	0.0091	0.0008	0,0130	3.1500	22.1330	38.2035	9736.5682	7627.4247	17.424.3293
Havayolu 29	0.0092	0.0018	0,0145	3.1500	6.9709	29.0890	3424.7223	2399.2713	5860.0534
Havayolu 30	0.0063	0.0008	0,0162	3.1500	10.7878	30.4277	8668.7515	5433.1895	14.143.1565
Havayolu 31	0.0092	0.0018	0,0145	3.1500	6.9709	29.0890	3424.7223	2399.2713	5860.0534
Havayolu 32	0.0072	0.0007	0,0146	3.1500	5.9522	12.8145	3725.8576	2588.9520	6333.5764
Havayolu 33	0.0082	0.0013	0,0146	3.1500	12.9231	41.9036	7150.5799	4988.2233	12.193.6299
Havayolu 34	0.0107	0.0022	0,0131	3.1500	14.9792	63.8326	5680.4717	4413.8767	10.173.1602
Havayolu 35	0.0063	0.0008	0,0162	3.1500	10.7878	30.4277	8668.7515	5433.1895	14.143.1565
Havayolu 36	0,0152	0.0010	0.0096	3.1500	10.9806	14.6889	2156.8627	2279.6473	4462.1795
Havayolu 37	0,0108	0.0015	0,0127	3.1500	31.9120	91.3360	11,563.1921	9282.4765	20.968.9166
Havayolu 38	0.0082	0.0013	0,0146	3.1500	12.9231	41.9036	7150.5799	4988.2233	12.193.6299
Havayolu 39	0,0124	0.0004	0.0091	3.1500	7.7612	4.7972	1766.3279	1974.7645	3753.6507
Havayolu 40	0.0078	0.0010	0,0144	3.1500	18.5654	51.3612	10.614.6220	7466.2668	18.150.8153
Havayolu 41	0.0080	0.0008	0,0139	3.1500	12.6924	28.0935	6840.7009	5006.6951	11.888.1819
Havayolu 42	0.0046	0.0002	0,0268	3.1500	10.3426	7.9554	18.690.9503	7091.6206	25.800.8689
Havayolu 43	0.0081	0.0010	0,0135	3.1500	16.4341	42.5470	8468.1947	6394.4369	14.921.6128

Havayolu 44	0.0090	0.0009	0,0153	3.1500	53.9389	111.1738	28.260.4864	18.777,2732	47.202.8723
Havayolu 45	0,0104	0.0006	0,0105	3.1500	24.9244	29.9698	7795.8129	7574.7952	15,425.5023
Havayolu 46	0.0084	0.0006	0,0136	3.1500	38.0534	60.8890	19.067.6485	14.296.8786	33.463.4695
Havayolu 47	0,0152	0.0010	0.0096	3.1500	10.9806	14.6889	2156.8627	2279.6473	4462.1795
Havayolu 48	0.0093	0.0007	0,0129	3.1500	15.3929	22.9245	6621.7249	5209.6816	11.869.7239
Havayolu 49	0.0040	0.0001	0,0176	3.1500	3.8170	1.3387	5244.0292	3033.9183	8283.1031
Havayolu 50	0.0072	0.0007	0,0146	3.1500	5.9522	12.8145	3725.8576	2588.9520	6333.5764
Havayolu 51	0.0072	0.0007	0,0146	3.1500	5.9522	12.8145	3725.8576	2588.9520	6333.5764
Havayolu 52	0.0110	0.0008	0,0123	3.1500	16.9329	27.5034	5882.7203	4868.5993	10.795.7559
Havayolu 53	0.0082	0.0012	0,0190	3.1500	69.4977	206.4854	49.662.3569	26.625.2941	76.563.6341
Havayolu 54	0.0072	0.0007	0,0146	3.1500	5.9522	12.8145	3725.8576	2588.9520	6333.5764
Havayolu 55	0.0063	0.0008	0,0162	3.1500	10.7878	30.4277	8668.7515	5433.1895	14.143.1565
Havayolu 56	0,0126	0.0028	0,0157	3.1500	30.7990	145.1762	11.868.2540	7698.2231	19.742.4524
Havayolu 57	0.0086	0.0009	0,0135	3.1500	18.6083	42.6877	9067.1043	6834.8760	15.963.2762
Havayolu 58	0.0079	0.0001	0.0095	3.1500	3.5110	0.6435	1317.6148	1406.2136	2727.9829
Havayolu 59	0,0111	0.0019	0,0142	3.1500	41.1318	148.1341	16.384.4307	11.693.3128	28.267.0094
Havayolu 60	0.0072	0.0007	0,0146	3.1500	5.9522	12.8145	3725.8576	2588.9520	6333.5764
Havayolu 61	0.0080	0.0008	0,0139	3.1500	12.6924	28.0935	6840.7009	5006.6951	11.888.1819
Havayolu 62	0.0060	0.0005	0,0183	3.1500	41.2342	71.2849	39.006.7403	21.682.5462	60,801.8055
Havayolu 63	0.0067	0.0010	0,0154	3.1500	18.9338	59.4509	13.449.0999	8867.9692	22.395.4538
Havayolu 64	0,0105	0.0009	0,0164	3.1500	93.3153	175.0042	45.324.8288	28.123,3780	73.716.5264
Havayolu 65	0,0111	0.0019	0,0142	3.1500	41.1318	148.1341	16.384.4307	11.693.3128	28.267.0094
Havayolu 66	0.0086	0.0007	0,0129	3.1500	36.7454	60.4749	17.118.3514	13.439.3969	30.654.9686

Havayolu 67	0.0092	0.0018	0,0145	3.1500	6.9709	29.0890	3424.7223	2399.2713	5860.0534
Havayolu 68	0.0072	0.0007	0,0146	3.1500	5.9522	12.8145	3725.8576	2588.9520	6333.5764
Havayolu 69	0.0074	0.0011	0,0151	3.1500	11.8253	36.0822	7499.7787	5048.5237	12.596.2099
Havayolu 70	0.0086	0.0009	0,0134	3.1500	25.3484	57.9667	12.181.9476	9252.6190	21.517.8817
Havayolu 71	0.0072	0.0007	0,0146	3.1500	5.9522	12.8145	3725.8576	2588.9520	6333.5764
Havayolu 72	0.0082	0.0010	0,0146	3.1500	27.1993	69.6267	14.989,3410	10.453.1904	25.539.3574
Havayolu 73	0.0068	0.0005	0,0137	3.1500	17.9915	30.4296	11.192.8584	8310.5944	19.551.8740
Havayolu 74	0.0092	0.0018	0,0145	3.1500	6.9709	29.0890	3424.7223	2399.2713	5860.0534
Havayolu 75	0.0092	0.0018	0,0145	3.1500	6.9709	29.0890	3424.7223	2399.2713	5860.0534
Havayolu 76	0.0084	0.0007	0,0136	3.1500	34.0375	63.8325	17.188.2834	12.805.3288	30.091.4822
Havayolu 77	0.0072	0.0007	0,0146	3.1500	5.9522	12.8145	3725.8576	2588.9520	6333.5764
Havayolu 78	0.0072	0.0007	0,0146	3.1500	5.9522	12.8145	3725.8576	2588.9520	6333.5764
Havayolu 79	0.0072	0.0007	0,0146	3.1500	5.9522	12.8145	3725.8576	2588.9520	6333.5764
Havayolu 80	0.0072	0.0007	0,0146	3.1500	11.9045	25.6290	7451.7153	5177.9041	12.667.1529
Havayolu 81	0.0072	0.0006	0,0173	3.1500	21.6159	38.0749	15.988.3093	9417.7073	25.465.7074
Havayolu 82	0.0082	0.0013	0,0146	3.1500	12.9231	41.9036	7150.5799	4988.2233	12.193.6299
Havayolu 83	0.0072	0.0007	0,0146	3.1500	5.9522	12.8145	3725.8576	2588.9520	6333.5764
Havayolu 84	0,0152	0.0010	0.0096	3.1500	10.9806	14.6889	2156.8627	2279.6473	4462.1795
Havayolu 85	0,0103	0.0012	0,0128	3.1500	16.4115	39.1990	6320.5895	5020.0009	11.396.2009
Havayolu 86	0,0118	0.0014	0,0117	3.1500	25.6656	63.7480	7912.3528	6871.1840	14.872.9505
Havayolu 87	0.0072	0.0007	0,0146	3.1500	5.9522	12.8145	3725.8576	2588.9520	6333.5764
Havayolu 88	0.0092	0.0013	0,0161	3.1500	81.0419	238.2456	43.693.1994	27.606.8986	71.619.3855
Havayolu 89	0.0080	0.0008	0,0139	3.1500	12.6924	28.0935	6840.7009	5006.6951	11.888.1819

Havayolu 90	0.0072	0.0007	0,0146	3.1500	5.9522	12.8145	3725.8576	2588.9520	6333.5764
Havayolu 91	0.0079	0.0006	0,0130	3.1500	30.9004	50.3476	15.746.3687	12.283.1334	28.110.7500
Havayolu 92	0.0087	0.0011	0,0152	3.1500	59.1381	158.2274	32.056.0842	21.428.5830	53.702.0327
Havayolu 93	0.0080	0.0008	0,0139	3.1500	12.6924	28.0935	6840.7009	5006.6951	11.888.1819
Havayolu 94	0,0126	0.0028	0,0157	3.1500	30.7990	145.1762	11.868.2540	7698.2231	19.742.4524
Havayolu 95	0.0092	0.0018	0,0145	3.1500	6.9709	29.0890	3424.7223	2399.2713	5860.0534
Havayolu 96	0.0098	0.0012	0,0178	3.1500	133.9994	337.2544	74.910.5578	42.873.2631	118.255.0748
Havayolu 97	0,0121	0.0022	0,0146	3.1500	46.9558	177.9539	17.535.4436	12.194.6175	29.954.9708
Havayolu 98	0.0063	0.0008	0,0162	3.1500	10.7878	30.4277	8668.7515	5433.1895	14.143.1565
Havayolu 99	0.0115	0.0021	0,0142	3.1500	42.1504	164.4086	16.083.2954	11.503.6320	27.793.4864
Havayolu 100	0.0092	0.0018	0,0145	3.1500	6.9709	29.0890	3424.7223	2399.2713	5860.0534
Havayolu 101	0.0063	0.0008	0,0162	3.1500	10.7878	30.4277	8668.7515	5433.1895	14.143.1565
Havayolu 102	0.0072	0.0007	0,0146	3.1500	5.9522	12.8145	3725.8576	2588.9520	6333.5764
Havayolu 103	0.0169	0.0016	0,0103	3.1500	20.4090	39.9263	3882.6639	3814.8848	7757.8840
Havayolu 104	0.0130	0.0010	0,0108	3.1500	28.7014	44.6567	7428.5687	6977.0381	14.478.9649
Havayolu 105	0.0072	0.0007	0,0146	3.1500	5.9522	12.8145	3725.8576	2588.9520	6333.5764
Havayolu 106	0.0063	0.0008	0,0162	3.1500	10.7878	30.4277	8668.7515	5433.1895	14.143.1565
Havayolu 107	0,0131	0.0008	0,0105	3.1500	20.4212	24.7988	5052.7299	4900.3769	9998.3269

Kaynak: (Ekici & Şöhret, 2020).