

ÇEVRESEL VE TOPLUMSAL DEĞİŞİMLERİN
EKONOMİK DEĞERLEMESİ PROJESİ
AKTİF YAŞAM DERNEĞİ



İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ
BAĞLAMINDA
HAREKETLİLİK ve
AKTİF YAŞAM



istanbulON
URBAN MOBILITY LAB

Bu araştırma, Aktif Yaşam Derneği'nin "Çevresel ve Toplumsal Değişimlerin Ekonomik Değerlemesi Araştırması" kapsamında ITUNOVA tarafından Mart-Nisan 2020 tarihlerinde İstanbul Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi İstanbulON Kentsel Hareketlilik Laboratuvarı'na yaptırılmıştır.

YAZARLAR

Eda BEYAZIT İNCE

İpek ŞEN

İpek YARGIÇ

Mazdak SADEGHPOUR

Yelin BARAN

Nisan, 2020 İstanbul

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER	i
TABLO LİSTESİ	ii
ŞEKİL LİSTESİ	ii
KISALTMALAR	iii
GİRİŞ	1
1. KÜRESEL İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ POLİTİKALARI VE YASAL ÇERÇEVE	3
1.1. İklim Değişikliğinin Son On Yılı	5
1.1.1. Cancun Anlaşması	6
1.1.2. Durban Platformu	7
1.1.3. Doha Değişikliği	7
1.1.4. 19. Taraflar Konferansı (COP19) ve Uluslararası Varşova Mekanizması	8
1.1.5. Paris Anlaşması	8
1.2. Türkiye'nin İklim Değişikliği Politikaları ve Taahhütleri	9
2. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN NEDENLERİ	13
2.1. Enerji.....	17
2.2. Tarım.....	19
2.3. Ormansızlaşma	20
2.4. Atıklar	22
3. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN TOPLUMSAL ETKİLERİ	24
3.1. İklim Değişikliğinin Ekonomik Etkileri	24
3.2. İklim Değişikliğinin Sağlık Üzerindeki Etkileri	27
3.2.1. Olağandışı Sıcaklıklar.....	28
3.2.2. Şiddetli Hava Olaylarının Etkileri	29
3.2.3. Bulaşıcı Hastalıklar.....	31
3.2.4. Artan hava kirliliğine bağlı sorunlar.....	32
3.2.5. Psikolojik Sorunlar	32
4. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE BİREY	35
4.1. Ulaşım alışkanlıkları ve ulaşım araçları	36
4.2. Tüketim alışkanlıkları.....	41
4.3. Gıda Atıkları ve Atık yönetimi	45
4.4. Diğer davranışsal değişiklikler	46
5. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME	49
6. KAYNAKÇA	51

TABLO LİSTESİ

Tablo 1.1: Kyoto Protokolü kapsamında azaltılması hedeflenen sera gazları	3
Tablo 1.2: İklim Değişikliği ile Mücadelede Önemli Tarihler (2010 - 2020)	6
Tablo 2.1: Literatürdeki farklı karbon ayak izi tanımları	15
Tablo 2.2: Birincil ve ikincil karbon ayak izi	15
Tablo 2.3: Sera Gazı Protokolü ve Emisyonlar	17
Tablo 3.1: İklim Değişikliğinin Sağlık Üzerinde Etkileri.....	28
Tablo 4.1: Ulaşım türüne göre karbon salımları.....	37

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 2.1: Türkiye’de Ekolojik Ayak İzinin Bileşenleri.....	14
--	----

KISALTMALAR

BM (UN)	: Birleşmiş Milletler (United Nations)
BMİDÇS (UNFCCC)	: Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçevesi Sözleşmesi (United Nations Framework Convention on Climate Change)
CO ₂	: Karbondioksit
COP	: Conference of Parties
EEA	: European Environment Agency
EPA	: United States Environmental Protection Agency (Amerika Birleşik Devletleri Çevre Koruma Ajansı)
IPCC	: Intergovernmental Panel on Climate Change
NH ₄	: Amonyum
BMÇP (UNEP)	: Birleşmiş Milletler Çevre Programı (United Nations Environment Programme)
WHO	: World Health Organisation (Dünya Sağlık Örgütü)
WRI	: World Resources Institute (Dünya Kaynakları Enstitüsü)
WWF	: World Wildlife Fund (Doğal Hayatı Koruma Vakfı)



GİRİŞ

İklim değışikliği yapısı gereği algılanması ve anlaşılması zor bir kavram. Gerek iklimin sürekli değışiklik gösteren yapısı gerekse “değışiklik” kelimesinin yeterince olumsuz olmayan karşılıkları sebebiyle iklim değışikliği ve küresel ısınma kavramlarına gündeme gelmeye başladıkları 1970’lerden bugüne hala yeterince ciddiyetle yaklaşılmamakta ve alınan önlemler küresel ısınmayı yavaşlatmaya yetmemektedir. İklim, su ya da hava kirliliği ya da salgın hastalıklar gibi aciliyetini hissettirmediğinden, toplumların, bireylerin ve hatta yönetimlerin içinde bulunulan durumu tam olarak kavraması zaman almaktadır. Ancak ne yazık ki bugün içinde bulunduğumuz durumda artık bir “iklim değışikliği”nden bahsetmek mümkün değildir. Bugün artık gündemimizde olan durum bir “iklim krizi”dir. İklim değışikliğinin yerküreye ve gündelik hayatımıza olan etkileri artık göz ardı edilebilir, uzak ölkelerde, başka toplumların başına gelen geçici olaylar olmaktan çıkmış, artık hepimizi ve bugünümüzü ilgilendiren bir konu haline gelmiştir.

Krizler kelime anlamıyla hayatın normal akışını sekteye uğratan, ivedilikle ilgilenilmesi gereken, yoğun güçlükler ve tehlikeler içeren ve önemli kararların alınmasını gerektiren dönemleri işaret eder. Bugün de yirmi birinci yüzyılın ilk çeyreğinin sonlarına yaklaşıırken iklim artık bir kriz haline gelmiştir ve yönetsel, toplumsal ve bireysel düzlemde önemli kararlar, planlar ve eylemlere ihtiyaç duymaktadır.

Bu çalışma iklim krizini doğru konumlandırabilmek, bu krizin bireyler ve toplumlar olarak sağlığımıza, gündelik hayatımıza, ekonomik yapı ve toplumsal yaşıantımıza etkilerini anlayabilmek ve gerekli önlem ve politikalara geniş bir bakış açısı geliştirebilmek amacıyla hazırlanmıştır. Bu bağlamda öncelikle gündeme geldiği tarihten bugüne dünyada iklim değışikliğini irdeleyen belgeler, planlar ve politikalara değinilmekte, sonrasında ise meselenin toplumsal ve bireysel boyutları ele alınmaktadır.

İklim değışikliğinin, ya da yukarıda belirtmiş olduğumuz gibi iklim krizinin toplumsal ve bireysel boyutları yalnızca büyük ölçekte yaşıanan kayıplar ve göçlerden ibaret değil, aynı zamanda kişisel hareketliliğimizi, gündelik yolculuklarımızı, pek çok şeyi yapma biçimimizi ve sağlığımızı da ilgilendirmekte olduğundan bu çalışma ikili bir yapı izlemektedir. Buna göre araştırmada öncelikle bizim iklim değışikliği üzerindeki etkilerimiz sonrasında ise iklim değışikliğinin bizim üzerimizdeki etkileri ele alınmış, kısa ve uzun vadede geliştirilebilecek çeşıitli çözüm önerileri ve eylem planları sunmak amaçlanmıştır.



BÖLÜM 1. KÜRESEL İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ POLİTİKALARI VE YASAL ÇERÇEVE

1. KÜRESEL İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ POLİTİKALARI VE YASAL ÇERÇEVE

Canlılığın devamı için atmosferdeki sera gazı konsantrasyonunun belirli oranların üzerine çıkmaması gerekmektedir. Sera gazları atmosferden yayılan kızılötesi ışınların bir kısmını emerek aksi takdirde -18 °C olacak olan yeryüzü sıcaklığının, ortalama 14 °C civarında sabitlenmesine ve canlıların yaşamların sürdürmesine olanak tanımaktadır (EEA, 2019) Ancak bu gazların yoğunluğunun artması yeryüzü sıcaklığının da artmasına neden olmakta; biyoçeşitliliği ve canlılığın devamını tehdit etmektedir. Özellikle on dokuzuncu yüzyılın ilk yarısından itibaren sanayi devrimi ve benzer gelişmelerle artan insan faaliyetleri atmosferdeki sera gazı miktarının artışına sebep olmuş; bu da küresel ısınma kavramının gündeme gelmesine yol açmıştır (NASA, 2020).

Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçevesi Sözleşmesi'ne göre emisyon, sera gazlarının belirli bir alan ve süre zarfında atmosfere salınması olarak tanımlanmaktadır (UN, 1992b). Bu bağlamda, anlaşma metinlerinde geçen emisyon kelimesi sera gazı emisyonlarını ifade etmektedir. Öte yandan, sera gazları 1997 tarihli Kyoto Protokolü'nde Karbondioksit (CO₂), Metan (CH₄), Kloroflorokarbon (CHC), Nitroz Oksit (N₂O) olarak tanımlanmış ve söz konusu gazlar ana kaynaklarına göre Tablo 1.1'deki gibi kategorize edilmiştir (UNFCCC, 1998).

Tablo 1.1: Kyoto Protokolü kapsamında azaltılması hedeflenen sera gazları (UNFCCC, 1998)

Sembol	İsim	CO ₂ Eşdeğeri	Ana Kaynak
CO ₂	Karbondioksit	1	Çimento üretimi, orman yangınları fosil yakıtların yanması
CH ₄	Metan	21	Düzenli depolama sahaları, petrol ve doğalgazın üretim ve dağıtımı
N ₂ O	Nitroksit	298	N ₂ O fosil yakıtların yanması, gübreler, naylon üretimi
HFCs	Hidroflorokarbonlar	1.100 - 1.900	Yarı iletken üretimi, soğutucu ekipman gazları, alüminyum ergitme
PFCs	Perflorokarbonlar	560 - 11.700	Yarı iletken üretimi, yarı iletken üretimi ve alüminyum üretimi
SF ₆	Sülfür Heksaflorit	23.900	Magnezyum üretimi, elektrik iletim ve dağıtım sistemleri

Bugün ana akım medyada ve internette küresel ısınma ve iklim değişikliği terimleri birbiri yerine kullanılmakta ve bu da kavramsal bazı karışıklıklara yol açmaktadır. Küresel ısınma sera gazları

emisyonlarının artması sebebiyle yerküredeki sıcaklıkların artış göstermesi anlamına gelirken (Schuldt vd., 2011), iklim değişikliği gezegenimizde meydana gelen pek çok değişikliği işaret etmektedir. Bunların arasında artan deniz seviyesi yüksekliği, dağ buzullarının erimesi, Grönland, Antarktika ve Kuzey Yarımküredeki buzların erimesinin hızlanması ve çiçek ve bitkilerin yeşerme zamanlarının değişmesi gibi hava sıcaklığına bağlı değişen pek çok durum bulunmaktadır (NASA, 2020). İklim değişikliği hava olaylarının yaşanma/hissedilme sıklık ve şiddetlerinin artışı olarak bilinse de, önlem alınmadığı takdirde gıda kıtlığı, biyolojik çeşitlilikte azalma, toprak kaybı ve su kıtlığı gibi sorunları beraberinde getirecek küresel bir olaydır (Türkeş, 2006).

Son on yılda gündeme gelen küresel ısınma ve iklim değişikliğinin Sanayi Devrimi ile birlikte başladığı günümüzde en çok kabul gören teorilerden biridir. Buna göre sanayi devrimi ile artan insan faaliyetleri sonucunda yerkürenin 0,5°C'den 0,9°C'ye ısındığı tespit edilmiştir (Victor, 2004). Ancak bazı çalışmalar küresel ısınmanın bu tarihten önce başlamış olduğuna işaret etmektedir (Abram vd., 2016).

Kyoto Protokolü'nde de ele alındığı gibi insanın değişen üretim ve tüketim alışkanlıklarının küresel ısınma üzerindeki etkisi büyüktür. Dünya üzerindeki nüfusun artışı ve buna bağlı ihtiyaçların ve taleplerin de artış göstermesi, insanın içinde bulunduğu çevreye verdiği zararın boyutunu artırmaktadır. Bu zararlar yerkürenin kendini yenileme hızının üzerine çıktığında iklim değişikliği gibi geri dönülmez boyutta hasarlara neden olabilmekte ve nihayetinde insan hayatını da tehdit etmektedir.

Küresel ısınma her ne kadar yirminci yüzyılın son çeyreğinde gündeme gelmiş olsa da özellikle geçtiğimiz on yılda bu konudaki farkındalık artmış; ancak diğer taraftan insanın iklim üzerindeki etkileri geri dönülmesi zor bir noktaya kadar ilerlemiştir. Bu alanda yapılan çalışmaların ilki Birleşmiş Milletler İnsan Çevresi Konferansı olarak da bilinen 1972 yılında gerçekleştirilen Stockholm Konferansı'dır. Bu konferansta çevrenin evrensel olduğu düşüncesi ve "Tek Bir Dünya" yaklaşımı kabul edilmiştir (UN, 1973). Sürdürülebilir kalkınma için küresel ölçekte işbirliği ihtiyacı üzerinde durulmuş, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasındaki farklar dile getirilmiştir. Bunlara ek olarak, ülkelerin kaygılarını rahatça dile getirebilmeleri ve çevre politikaları konusunda gerekli desteğin sağlanabilmesi amacıyla Stockholm Konferansı'nda Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) kurulmuştur (UN, 1973). Ardından 1988 yılında Hükümetler Arası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) kurulmuş ve böylece devletlerin sera gazı emisyonlarını kısıtlama çalışmaları başlamıştır (IPCC, 1990).

1987 yılında yayınlanan Brundtland Raporu çevre politikaları konusundaki dönüm noktalarından bir diğeri olarak kabul edilmektedir. Rapor, iklim değişikliği sebebiyle oluşan çevresel zararların oluşturduğu ekonomik maliyetlere değinmesi açısından önemlidir. Bu bağlamda raporda iklim değişikliğinin küresel ekonomide yaklaşık 55 milyar dolarlık bir zarara neden olduğu belirtilmiştir (Keeble, 1988). Ulusal ve

uluslararası kurumların çevreyle ilgili kararlar alırken insan faktörünü ve ekonomik kalkınmayı da değerlendirmeleri gerektiğinin vurgusu yapılmıştır.

1992 yılında Stockholm Konferansı'ndan bu yana yapılanları irdelemek ve çevre sorunları hakkında daha detaylı bir tartışma yürütmek için Rio Zirvesi gerçekleştirilmiştir. Görüşmelerde amaç ülkeler, sektörler ve insanlar arası işbirliklerini artırmak ve küresel kalkınmayı sağlamaktır (Brishman, 2011). Bu doğrultuda, Rio Deklarasyonu'nda temel ilkeler entegrasyon, kirleten öder prensibi, sürdürülebilir tüketim ve nüfus, kuşaklar arası eşitlik, paydaş katılımı, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler için ortak fakat farklılaştırılmış sorumluluklar olarak belirlenmiştir (UN, 1992a). Sürdürülebilir Kalkınma kavramı Rio Zirvesi ile literatüre yerleşmiştir.

1992 Rio Dünya Zirvesi Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı'nda Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (UNFCCC) imzaya açılmış ve 1994 yılında yürürlüğe girmiştir (UN, 2002). Bu sözleşmede ülkelerin iklim değişikliğine sebebiyet verme oranları gelişmişlik düzeyleri doğrultusunda gruplandırılmıştır (UN, 1992b). Bu gruplandırma gelişmiş ülkelerin gelişmekte olan ülkelerin emisyonlarını azaltma faaliyetlerine maddi destek ve teknoloji desteği sağlaması ve böylece ülkesel gelişimlerine yardımcı olunması esasına dayanmaktadır.

İklim değişikliği alanındaki en önemli uluslararası belgelerden biri olan Kyoto Protokolü, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nin eki olarak 1997 yılında hazırlanmıştır. Protokolün temel amacı; atmosferdeki sera gazı emisyonunu azaltmaktır. İnsan eliyle müdahale şeklinde yapılan azaltma işlemi “azaltım ve mücadele” (*mitigation*) olarak tanımlanmaktadır (IPCC, 2014). Azaltım veya emisyon azaltımı, iklim değişikliğinin ilerleme hızının yavaşlatılabilmesi için adaptasyon politikalarının yanında benimsenmesi gereken yaklaşımdır. Bu bağlamda Kyoto Protokolü, 1990 yılı temel alınarak 2012 yılına kadar en az %5 oranında emisyon azaltma taahhütleri üzerine kurulmuştur (UNFCCC, 1998).

Sera gazı emisyonunun azaltımının gelişmiş ülkelerle başlaması ve sonrasında gelişmekte olan ülkelere yayılması öngörülmüştür. 2005 yılında yürürlüğe giren anlaşmanın birinci dönemi 2008-2012 yıllarını kapsamaktadır (UNFCCC, 1998). Protokole göre her ülke sera gazı emisyonlarının azaltılması için kendi ulusal politikalarını geliştirmelidir. Buna ek olarak, süreci hızlandırmak maksadıyla ülkelere kolaylık sağlayacak bazı mekanizmalar da kurulmuştur. Kyoto Protokolü son halini sonraki yıllarda gerçekleştirilen Taraflar Toplantılarında (*Conference of the Parties – COP*) almıştır.

1.1. İklim Değişikliğinin Son On Yılı

İklim değişikliği çalışmalarında geçtiğimiz on yıl büyük önem taşımaktadır. Gerek farkındalığın artması gerekse yapılan çalışmaların hız kazanması ve kapsamlarının genişlemesi bu süre içerisinde gerçekleşmiştir. Tablo 1.2'de son 10 yılda uluslararası ölçekte gerçekleştirilen önemli çalışmalara yer

verilmiştir. Koyu harfle yazılan tarihler iklim değişikliği ile mücadelede önemli tarihler olup detayları ilerleyen kısımlarda yer almaktadır.

Tablo 1.2: İklim Değişikliği ile Mücadelede Önemli Tarihler (2010 - 2020)

TARİH	ETKİNLİK
2010	COP16, Cancun Anlaşması
2011	COP17, Durban Platformu
2012	COP18, Kyoto Protokolü Doha Değişikliği
2013	COP19, Uluslararası Varşova Mekanizması
2014	COP20, Lima
2015	COP21, Paris Anlaşması
2016	COP22, Marakeş
2017	COP23, Bonn
2018	COP24, Katowice
2019	COP25, Madrid
Kasım 2020	COP26, Glasgow

1.1.1. Cancun Anlaşması

Cancun Anlaşması 2010 yılında gerçekleştirilen 16. Taraflar Toplantısı'nın (COP16) sonunda imzalanmıştır. Bu anlaşma kapsamında sera gazı emisyonunun azaltım ve adaptasyonun yanı sıra uygulamaya geçilecek eylemlerin şeffaflığı, temiz teknoloji ve kullanımı, küresel ölçekte yeşil iklim fonu oluşturulması, ormanlar ve yerel halklara yönelik kapasitelerin geliştirilmesi üzerinde durulmuştur (UNFCCC, 2011). Bu anlaşmada ayrıca küresel ısınmanın 2°C'nin altında tutulmasının önemi üzerinde durulmuş ve bu hedefe ulaşmak için emisyonların azaltılmasının tek başına yeterli olmadığı ve başka ek önlemlerin alınmasının da gerektiğini tartışılmıştır (UNFCCC, 2010).

Meksika'nın tarım ve ormancılık öncelikli alanlarında ulusal REDD+ vizyonunu öne sürmesi ve İngiltere'nin sera gazı emisyonunu 2030 yılına kadar %60 azaltma önerisinde bulunması toplantının küresel önemini artırmıştır (UNFCCC, 2011). Ayrıca yerel yönetimlerin uluslararası iklim krizi ile mücadeledeki yeri ve önemi kabul edilmiştir.

Öte yandan, taraflar Kyoto Protokolü için ikinci bir taahhüt dönemi talep ettiği halde bu toplantıda bu konuya yönelik anlaşmaya gidilememiştir. Fakat, Kyoto Protokolü ışığında önemli adımlar atılmıştır. 2020

yılına kadar tarafların sera gazı emisyonlarını, 1990 yılını temel alarak, %25-40 arasında azaltması gerekliliği bu adımlardan en önemli olandır (UNFCCC, 2011). Buna ek olarak, toplantıda iklim değişikliğinden etkilenmede kırılgan gruplar ve hassaslık düzeyleri belirlenememiş olup bu eksikliklerin bir an önce tamamlanması ve böylece iki taahhüt dönemi arasında bir boşluk oluşmaması kararı alınmıştır.

1.1.2. Durban Platformu

Durban'da gerçekleştirilen 17. Taraflar Toplantısı (COP17), iklim değişikliği ile mücadele yolunda dönüm noktalarından birisidir. Bunun sebebi diğer toplantılardan farklı olarak yasal bağlayıcılığı olan bir belge üretilmesi ve bu belgenin net bir yürürlüğe giriş tarihi olmasıdır. 2011 yılında yapılan bu toplantıda 2015 yılına kadar söz konusu yasal belgenin oluşturulması ve 2020 yılından itibaren de bu belgenin uygulanmaya başlaması kararı alınmıştır (UNFCCC, 2012)¹. Bu belgenin tüm tarafların uygulayabileceği, yasal bir araç veya sözleşmenin altında kabul edilmiş bir yasal dayanak olması kararlaştırılmıştır. Gelişmiş Eylem için Durban Platformu'nun (The Durban Platform for Enhanced Action) oluşturulması için geçici çalışma grubu Ad Hoc kurulmuştur (Roberts, 2016). Öte yandan, iklim değişikliği ile mücadeleyi daha etkin hale getirmek ve yaygınlaştırmak için bilimin önemi vurgulanmıştır.

1.1.3. Doha Değişikliği

Doha Değişikliği, 2012 yılında COP18'de alınmış bir karardır ve Kyoto Protokolü'ne getirilmiş bir değişikliktir. O döneme kadar Kyoto Protokolü mevcuttaki tek bağlayıcı ve nicel taahhütler içeren anlaşmadır. Bu bağlamda 2020 yılında yeni yasal araç yürürlüğe girene kadar Kyoto Protokolü'nün kesintisiz bir şekilde devam edebilmesi maksadıyla Doha Değişikliği kararı alınmıştır. Bu karar ile Kyoto Protokolü uzatılmış ve ikinci taahhüt dönemi olarak 2013 - 2020 yılları belirlenmiştir. Amerika Birleşik Devletleri, Japonya, Yeni Zelanda ve Rusya ikinci dönemde Protokol'ün tarafları olarak yer almamıştır ve iklim değişikliği ile mücadele büyük ölçüde Avrupa Birliği ülkelerinin sorumluluğuna kalmıştır.

Doha Değişikliği ile Kyoto Protokolü'nde tarafların 1990 yılına göre 2012 yılına kadar azaltması gereken sera gazı emisyonu miktarı %5 iken, ikinci taahhüt dönemi itibarıyla %18'e çıkarılması kararlaştırılmıştır (UNFCCC, 2013). Kararın yürürlüğe girebilmesi için 144 taraf ülke tarafından kabul edilmesi gerekmektedir. Ancak karar 126 ülke tarafından kabul edildiği için henüz yürürlüğe girememiştir (Türkiye Cumhuriyeti Dış İşleri Bakanlığı, tarih yok (a)). Buna ek olarak, Türkiye Kyoto Protokolü'nün ilk döneminde olduğu gibi ikinci taahhüt döneminde de herhangi bir hedef ortaya sunmamıştır.

¹ 2020 Mart ayı itibarıyla COP17'nin yürürlüğe girip girmediği ile ilgili bir bilgiye ulaşılamamıştır.

1.1.4. 19. Taraflar Konferansı (COP19) ve Uluslararası Varşova Mekanizması

On dokuzuncu Taraflar Konferansı 2013 yılında gerçekleştirilmiştir. Bu konferansın amacı bir yandan sera gazı emisyonunda azaltıma gidilirken bir yandan da adaptasyon kapasitesi oluşturmak ve alınan kararları eyleme dönüştürmeyi hızlandırmak ve teşvik ekmektir. Bu bağlamda konferansta adaptasyon sürecinin kolaylaştırılabilmesi için Adaptasyon Fonu ve Yeşil İklim Fonu konuları görüşülmüştür.

Adaptasyon Fonu altında iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinin neden olduğu kayıp ve zararlar için Uluslararası Varşova Mekanizması kurulmuştur. Mekanizma ana hatlarıyla gelişmekte olan ülkelerde yaşayan ve özellikle kırılgan grupların uzun vadeli olumsuzluklarla mücadelesine destek amacı taşımaktadır. Mekanizmanın uygulamalarının bir yönetici kurul tarafından takip edilmesi ve Yirmi ikinci Taraflar Konferansı'nda (2016) tartışılması hedeflenmiştir. Bu mekanizma, iklim değişikliğine bağlı zararlarla mücadele edebilmek için gereken bilgiye erişimi kolaylaştırma ve kaynakların doğru bir şekilde dağıtılabilmesi için gereken eylem ve desteği güçlendirme amacıyla yürürlüğe konmuştur (UNFCCC, 2014a).

Yeşil İklim Fonu'na yönelik ise, mücadele için ayrılmış olan ekonomik kaynakların yönlendirilmesi konusunda iklim değişikliğine adaptasyon, olumsuz etkilerini azaltmaya odaklanma ve kırılgan grupların acil ihtiyaçlarına öncelik tanıma kararları alınmıştır.

Toplantıda sera gazı emisyonunun net sıfır seviyesine indirilebilmesi için ulusal, uluslararası, işletmelerin de eyleme geçmesi gerektiği vurgulanmış ve sera gazı emisyonlarının ortalama %20'sini oluşturan küresel ormansızlaşmanın önüne geçilebilmesi için ormanların ve çevresindeki yaşam alanlarının korunması gerekliliği üzerinde durulmuştur (UNFCCC, 2014b). Bu doğrultuda, iklime yönelik eylemler üzerine etkinlikler organize edilmiştir, hükümetlerin yerel ölçeğe yoğunlaşmaları ve yerelde de aksiyon almaları kararı alınmıştır.

1.1.5. Paris Anlaşması

Yirmi birinci Taraflar Konferansı kapsamında 2012 yılında On sekizinci Taraflar Konferansı'nda başlatılan görüşmeler son halini almış ve 2020 yılından itibaren yürürlüğe girmek üzere Paris Anlaşması kabul edilmiştir. Paris Anlaşması 4 Kasım 2016'da, tarafların en az 55 tanesinin onay vermesinden otuz gün sonra yürürlüğe girmiştir (UNFCCC, 2016). Paris Anlaşması'nın amacı doğal kaynakların kullanılabilirliğini artırmak ve çevreyi sanayi devriminden önceki haline döndürmektir (Köse, 2018).

Paris Anlaşması ile küresel ortalama sıcaklığın sanayi devrimi öncesi sıcaklığın en fazla 1,5°C üzerinde olacak şekilde sabitlenmesi için mücadele edilmesi gerektiği vurgulanmıştır (UNFCCC, 2016). Kyoto Protokolü'nün bağlayıcılarına Paris Anlaşması'nda yer verilmemiştir, bu sebeple anlaşmanın herhangi bir

yaptırımı yoktur. Bu durum anlaşmanın devamlılık sağlayabilmesi konusunda tartışmalara sebep olmaktadır. Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin “Ulusal Katkı Beyanı” olarak sunacakları hedefleri ve bunların uygulanmasını kapsamaktadır. Bu beyan tamamen gönüllülük esasına dayanmakta olup ülkeler tarafından beş yılda bir güncellenmesi beklenmektedir. Beşer yıllık dönemlerdeki güncellemelerden yararlanılarak Paris Anlaşması’nın uzun vadede başarıya ulaşp ulaşmadığının tespit edilmesi kararı alınmıştır.

Paris Anlaşması küresel ölçekte yeni bir politik rota oluşturmuştur. Bu rotada gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasındaki ayrım ortadan kaldırılmış ve küresel bir bütün olunması gerektiği belirtilmiştir (Roberts, 2016).

Paris Anlaşması’nda sıcaklık ve birlik olmanın yanında adaptasyon kapasitelerinin arttırılması, sera gazı emisyonunun asgari düzeye indirilmesi, güvenli gıda erişimi, kırılganlık, şeffaflık ve istikrarlı finansal akış üzerinde durulmuştur. Bu çerçevede “ortak fakat farklılaştırılmış sorumluluklar ve göreceli kabiliyetler” ilkesi kabul edilmiştir (UNFCCC, 2016).

1.2. Türkiye’nin İklim Değişikliği Politikaları ve Taahhütleri

Türkiye’nin son 50 yıllık iklim verileri üzerine yapılan bir araştırmada güneydoğu bölgelerde önemli sıcaklık artışları gözlenmekte iken kuzeybatı bölgelerde bazı azalmaların söz konusu olduğu bilgisine erişilmiştir. Güneydeki bu artışın özellikle Orta Doğu ve Afrika’da artan çölleşme ve sıcak hava dalgaları sebebiyle gerçekleştiği, bunun da özellikle bölgedeki su kaynaklarını tehdit ettiği göz ardı edilemez bir gerçek haline gelmiştir. Aynı çalışma Türkiye’de ülke genelinde kentlerin kırsal alanlardan daha büyük ölçekli ve ciddi kuraklık dönemleri ve sellere maruz kaldığını ifade etmektedir (Tayanç vd., 2009). Bu da Türkiye’nin ve özellikle de nüfusun çoğunluğunun yaşadığı kentlerin içinde bulunduğumuz zaman diliminde iklim değişikliğinden etkilenmekte olduğunun önemli bir işaretidir.

Her ne kadar Türkiye iklim değişikliği konusunda çalışmalara 1963-67 yıllarını kapsayan Birinci Beş Yıllık Kalkınma Planı ile başlamış olsa da bu konuda gerek bilinçlendirme çalışmaları gerekse hem yönetsel hem de toplumsal düzeyde alınan önlemler yetersizdir. Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi’ni (BMİDÇÇ) imzalamayı 12 yıl boyunca ertelemesinin ve dolayısıyla alınması gereken önlemleri almamış olmasının da bir sonucu olarak Türkiye 1990-2013 yılları arasında %110,4 ile Ek 1’deki ülkeler arasında sera gazı emisyonları en çok artan ülke durumuna gelmiştir (Turhan vd., 2016; bkz. Kyoto Protokolü).

Türkiye’nin Kyoto Protokolü ve Paris Anlaşması süreçlerinde olduğu gibi bağlayıcı sözler vermekten ve mevcut üretim ve ekonomik gelişme biçimlerinin karbon kaynaklı işleyişlerini değiştirmekten kaçınması

sebebiyle bu süreçte “karbon kilitlenmesi” yaşaması muhtemel görünmektedir (Turhan vd., 2016). Patika bağımlılığı olarak da adlandırılan ve karbona bağımlı endüstrilerde yenilenmeye gitmeme/gitmek için gecikme anlamına gelen karbon kilitlenmesinin, ilerleyen dönemlerde sera gazı salımı azaltımında alınması gereken önlemleri ağırlaştırabileceği ve ekonomik olarak daha güç bir hale getireceği dile getirilmektedir (Seto vd., 2016). Bu sebeple karbon azaltımı süreçleri yerkürenin geleceğinin yanı sıra ekonomik ve toplumsal açıdan da zamanlama konusunda oldukça hassas süreçlerdir.

Türkiye’nin iklim değişikliği konusunda politika geliştirmeye başladığı Birinci Beş Yıllık Kalkınma Planı’nda yer alan politikalarda konunun sosyal ve ekonomik maliyetleri temel alınmaktadır (Devlet Planlama Teşkilatı, 1963). 1982 Anayasası’nda ise çevre politikalarındaki çalışmalar artmış ve Çevre Kanunu yürürlüğe girmiştir.

Yukarıda da değinildiği üzere 1992 yılında Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçevesi Sözleşmesi’nde (BMİDÇŞ - UNFCCC) Ek-I’de yer alan ülkeler, Kyoto Protokolü’nde Ek-B listesinde tanımlanmıştır. Türkiye UNFCCC kapsamında sera gazı emisyonu azaltma konusunda gelişmiş ülkelerin bulunduğu Ek-I listesine konulduğu halde Kyoto Protokolü’nde Ek-B listesine alınmadığı için BMİDÇŞ’ni onaylamamıştır (Türkiye Cumhuriyeti Dış İşleri Bakanlığı, tarih yok (b)). Daha sonra Türkiye 2004’te UNFCCC’yi ve 2009’da da Kyoto Protokolü’nü imzalamıştır (Türkiye Cumhuriyeti Dış İşleri Bakanlığı, tarih yok (b)). Ancak Ek-B listesinde yer almadığı için herhangi bir taahhütte bulunmamıştır.

Paris Anlaşması öncesinde sekizinci ve dokuzuncu kalkınma planları ile Türkiye küresel iklim değişikliği politikalarına katılmaya başlamıştır. Fakat bu planlarda sera gazı emisyonunu azaltma ile ilgili herhangi bir hedef tanımlanmamıştır (Devlet Planlama Teşkilatı, 2000; Devlet Planlama Teşkilatı, 2006). Buna ek olarak, Türkiye Cancun Anlaşmalarına bir taahhütte bulunmamıştır.

İklim değişikliği, 2012 yılından itibaren politika belgelerine kapasite geliştirme, adaptasyon ve finans başlıklarında girmiş olsa da yine herhangi bir nicel, somut ve zaman kısıtlaması bulunan bir hedef ortaya konmamıştır (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2012).

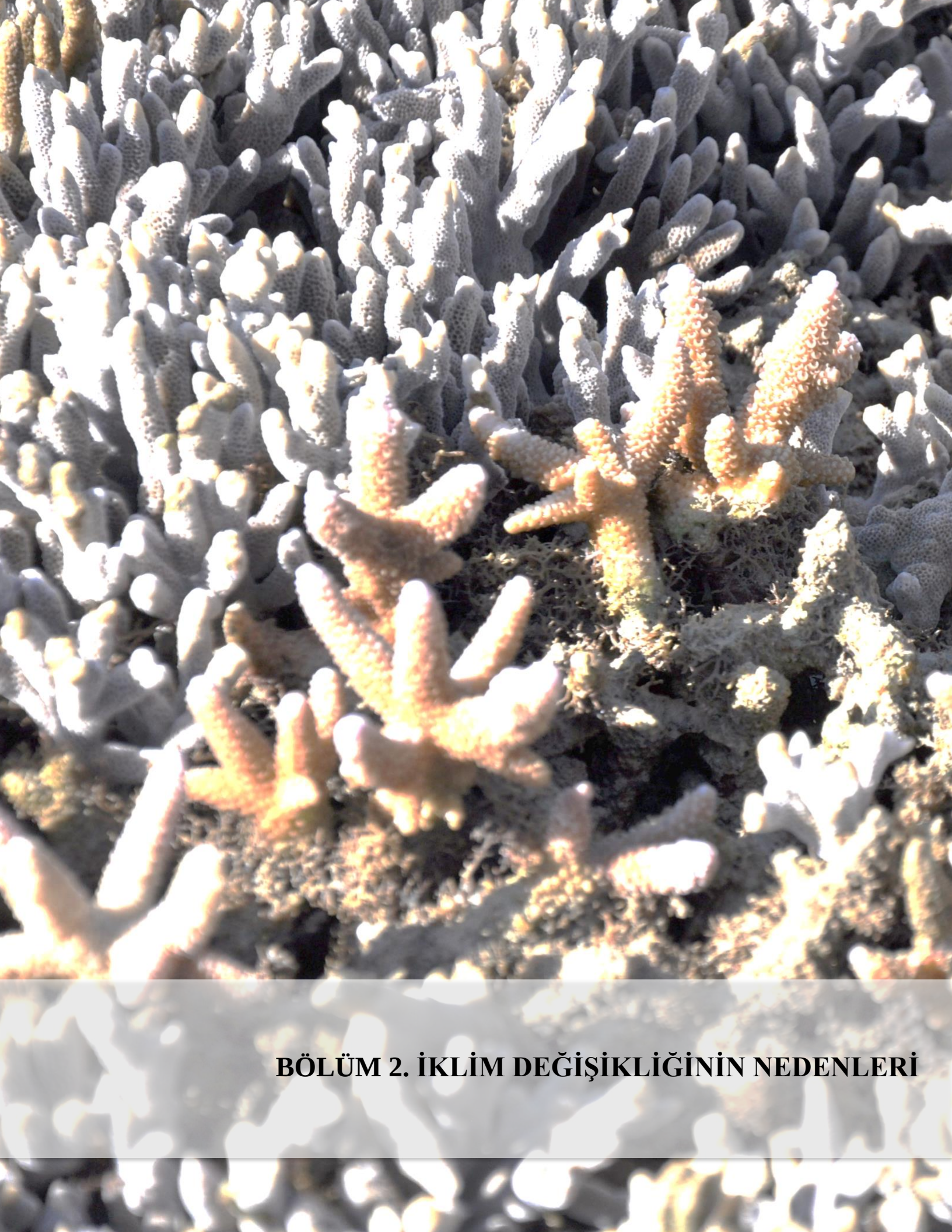
2017 yılı itibarıyla kamu kurumlarında 2023 yılına kadar enerji tüketimini %20 azaltma, yıllık enerji ihtiyacının %20’sini yenilenebilir enerji kaynaklarından karşılama gibi bazı muğlak hedefler konmuş olsa da bu hedeflerin nasıl yerine getirileceği ile ilgili bir eylem planı ya da program bulunmamaktadır. Bunun yanı sıra İklim Değişikliği Eylem Planı ve Onuncu Kalkınma Planı farklı aktörler, farklı amaç ve hedefler ve farklı zaman planları içermektedir (Turhan vd., 2016).

Türkiye İklim Değişikliği Ulusal Stratejisi de benzer şekilde muğlak ifadelerden oluşmaktadır. Enerji ve Atık/Geri dönüşüm sektörlerinde yer alan birkaç sayısal ifade dışında zaman ve miktar belirten ifadeler bulunmamaktadır (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2010). Örneğin söz konusu belgede enerji sektörü

için yer alan “2020 yılına kadar enerji yoğunluğu 2004 yılında göre daha düşük seviyelere indirilecektir” ifadesi enerji yoğunluğu verilerini ve bu sürecin hangi adımlarla ve nasıl yapılacağına dair bir bilgi içermemektedir (a.g.e. sf.20).

Türkiye Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği birimine sunduğu Dördüncü İki Yıllık Raporunda 2021-2030 yılları için sera gazı emisyonunu %21 azaltma hedefi sunmuştur. Ayrıca bu taahhütte güneş ve rüzgâr enerjisinden üretim kapasitesinin artırılması, elektrik kullanımının %15 azaltılması, geri dönüşümün optimizasyonu, 2030 yılına kadar nükleer santral inşa edilmesi gibi diğer hedeflere de yer verilmiştir (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2019).

Söz konusu rapor Türkiye’nin şimdiye kadar görece net ifadelere yer vermiş olduğu ilk rapordur. Bu zamana kadar yapılan çalışmaların ülkenin iklim değişikliği ve karbon salımı azaltımı konularında bir ilerlemeye neden olmaması üç ana başlıkta toplanabilir. Bunlardan ilki uygulanan yanlış adaptasyon politikaları, ikincisi kurumlar arası iş birliği eksiği üçüncüsü ise kurumsal ve teknolojik kapasite yetersizliği olarak tanımlanmıştır (Turhan vd., 2016). Ancak tüm bunların yanında Türkiye’nin özellikle geçtiğimiz yirmi yıl içerisinde ekonomik büyümeyi sürdürülebilir büyümenin önüne koyması, gerekli araştırmaları yapmaması, sayısal ve ölçülebilir hedefler koymaktan çekinmesi ve muğlak ifadelere yer vermesi bugün iklim krizinde ülkenin aldığı önlemlerin çok geriye düşmesine neden olmaktadır (Chan, 2013). Geline nokta, Türkiye’nin iklim konusundaki performansını değerlendiren OECD (2019) raporuna göre, son on yıldaki nüfus artışı ve gelire bağlı olarak yükselen karbon-yoğun yakıt kullanımları ve artan sera gazı emisyonları değerlendirildiğinde, Türkiye’nin iklim azaltım ve mücadele konusunda 2020 taahhüdü olmayan tek OECD ülkesi olduğu değerlendirilmiştir (OECD, 2019).



BÖLÜM 2. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN NEDENLERİ

2. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN NEDENLERİ

Bugün içinde bulunduğumuz iklim krizi büyük ölçüde insan kaynaklı bir krizdir. Bir önceki bölümde özetlendiği üzere özellikle Sanayi Devrimi sonrası görülen üretim, ulaşım ve tüketimdeki artışlar geçtiğimiz yüz yıllık süre boyunca sera gazı emisyonlarında artışa sebep olmuştur. Bunun başlıca sebepleri arasında; enerji üretiminde kullanılan kömür ve fosil yakıtlar, artan ulaşım talepleri ve farklılaşan ulaşım biçimleri (uçak, dizel yakıtlı araçlar vb.), artan nüfusa bağlı ormanların tarım arazisi açma amacıyla yok edilmesi, biyoçeşitlilikte azalma, artan hayvansal gıda tüketimi sebebiyle hayvansal gıda sektörünün yol açtığı yüksek karbon salımı, geri dönüştürülemeyen ve atık alanlarında biriken atıklar gelmektedir. IPCC, karbon salımı kaynaklarını 1996 yılında enerji, endüstriyel üretim, çözücüler ve diğer ürünler, tarım, arazi kullanımı değişiklikleri ve ormancılık, atık ve diğer olarak gruplamışken 2006 yılında bunu enerji, endüstriyel süreçler ve ürün kullanımı, tarım, ormancılık ve diğer arazi kullanımları, atık ve diğer olarak gruplamıştır (FAO, 2015). Bu çalışmada da IPCC'nin 2006 yılı gruplandırması baz alınmış, ancak endüstriyel üretim kaynaklı salımların detaylarına yer verilmemiştir.

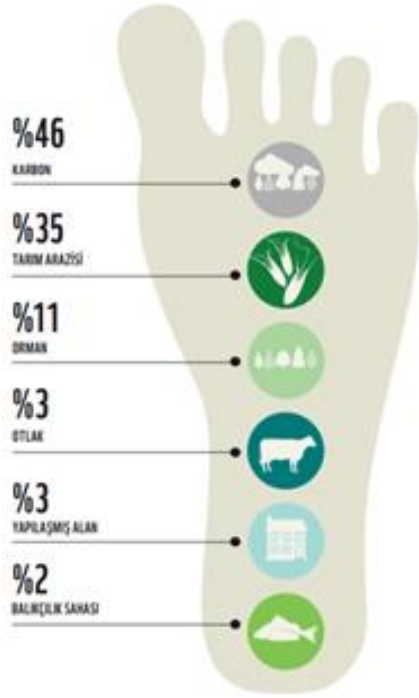
2019 verilerine göre ortalama 12 milyar metrik ton gelişmiş ülkelere, 22 milyar metrik ton gelişmekte olan ülkelere olmak üzere toplam karbon salımı 34 milyar metrik ton civarındadır (IEA, 2019a). 2018 verilerine göre %1,3'lük bir düşüş gözlenmiştir. Bu salıma tarım ve arazi kullanımı rakamları eklendiğinde ortalama 41 milyar metrik tonluk bir salımdan bahsetmek mümkündür (Harvey, 2019). Bugün atmosferdeki toplam karbondioksit yoğunluğu 400 ppm'in oldukça üzerinde seyretmektedir ve bu 800.000 yıllık bir dönemin en yüksek değeridir (Our World in Data, 2020).

Karbon Ayak İzi ve İklim Ayak İzi

Yukarıda sayılan faaliyetler ve bunların iklime olan etkileri “karbon ayak izi” adı verilen ölçü birimi ile ölçülmektedir (Wiedmann ve Minx, 2007) Bu kavram ana hatlarıyla “her türlü faaliyetin doğa üzerinde oluşturduğu etki” olarak tanımlanmıştır. Aynı zamanda tüketimlerin/faaliyetlerin küresel ısınma içindeki payı anlamına da gelmektedir (Kitzes ve Wackernagel, 2009). Başka bir deyişle **karbon ayak izi**, “küresel ısınmaya neden olan sera gazları arasında yer alan karbondioksit gazının emisyonunun absorbe edilmesi için gerekli biyolojik üretken alan miktarıdır” (WWF, 2018).

İklim değişikliği ile mücadele etmek, etkilerini minimize etmek ve karbon salımını azaltma amacıyla, Dr. Mathis Wackernagel ekolojik ayak izi kavramını ortaya atarken karbon ayak izinin bu sistemin büyük bir parçası olduğunu ve çevrenin yapılan tahribatlara olan kapasitesini belirlemek ve çevresel etkileri minimize

etmek için karbon ayak izini hesaplamanın öneminin altını çizmiştir (Örn. Şekil 2.1, Türkiye’de karbon ayak izi bileşenleri WWF, 2018). Karbon ayak izi kavramı ve yapılan hesaplamalar zaman içerisinde toplumsal bir bilinç geliştirilmesine faydalı olmuştur (Salo vd., 2018).



Şekil 2.1: Türkiye’de Ekolojik Ayak İzinin Bileşenleri

Ancak karbon ayak izinin nasıl tanımlanması gerektiği ve ölçüm biçimlerine dair bir fikir birliği yoktur ve ölçüm birimleri net tanımlanmamıştır (WWF, 2018). Tablo 2.1’de 2006 – 2007 yıllarındaki çalışmaların bazılarında yer alan karbon ayak izi tanımları yer almaktadır.

Karbon ayak izi bireysel ve kurumsal olarak ayrı ayrı ele alınabilmektedir. Tablo 2.1’de yer alan tanımlarda da görüldüğü üzere bireylerin gündelik faaliyetlerinin tamamının bir karbon ayak izi vardır. Aynı şekilde her tür işletmenin ve kamu kurumlarının da “kurumsal” karbon ayak izleri bulunmaktadır. Elbette gerek sağlanan veri gerekse tahmin edilebilir faaliyetler sebebiyle kurumsal veriye ulaşmak ve bu veriyi analiz etmek bireyselden daha kolaydır ve daha tutarlı sonuçlar ortaya koymaktadır.

Bu ayrıma ek, karbon ayak izi birincil ve ikincil olarak da gruplandırılmaktadır. Birincil karbon ayak izi insanların evlerinde ya da araçlarında kullandığı fosil yakıtların sebep olduğu karbondioksit miktarıdır. İkincil karbon ayak izi ise bireylerin kullandığı tüm ürünlerin üretimden yok olana kadarki sürecinde ortaya çıkan dolaylı karbondioksit miktarıdır.

Tablo 2.2’de birincil ve ikincil karbon ayak izine örnekler gösterilmektedir (Kitzes ve Wackernagel, 2009).

Tablo 2.1: Literatürdeki farklı karbon ayak izi tanımları

Kaynakça	Tanım
BP (2007)	Karbon ayak izi, günlük hayattaki çamaşır yıkamaktan araçla çocukları okula götürme aktivitelerinden yayılan karbondioksit toplam miktarıdır
British Sky Broadcasting (Sky) (Patel 2006)	Karbon ayak izi yerleşkelerin, şirket araçlarının, iş seyahatlerinin ve atık gömülerinin yarattığı eşdeğer karbondioksit ile hesaplanır
Carbon Trust (2007)	Sera gazlarının emisyonunu hesaplama yöntemlerinden biri de bir ürünün hammaddeden en son haline gelene kadar ki yaşam döngüsündeki karbon eşdeğerlerinin tahmin edilmesidir. (Kullanımdaki emisyon değerleri hariç)
Energetics (2007)	Direkt ve indirekt tüm karbondioksit emisyonları iş aktivitelerinden dolayı oluşmaktadır
ETAP (2007)	Karbon ayak izi, insan faaliyetlerinin tonlarca karbondioksit cinsinden ölçülen sera gazı miktarı açısından çevre üzerindeki etkisinin bir ölçüsüdür
Global Footprint Network (GFN, 2007)	Karbon ayak izi, fosil yakıt yanmasından kaynaklanan karbondioksit emisyonlarını ayırmak için gerekli biyolojik kapasite talebidir
Grub ve Ellis (2007)	Karbon, fosil yakıtların yanması sonucu yayılan karbondioksit miktarının bir ölçüsüdür
Parliamentary Office of Science and Technology (POST 2006)	Karbon ayak izi, bir ürünün tüm yaşam döngüsü boyunca yayılan toplam CO ₂ ve diğer sera gazlarının miktarıdır

Tablo 2.2: Birincil ve ikincil karbon ayak izi (Jones ve Kammen, 2011)

Parametre	Birincil Karbon Ayak İzi	İkincil Karbon Ayak İzi
Ulaşım	Yakıt	Toplu taşıma, hava ulaşımı, otomobil
Barınma	Doğal gaz	Elektrik, ısınma, su ve atık
Gıda		Tahıl, sebze, meyve, et
Ürün		Giyim, ev ürünleri, kişisel bakım
Hizmet		Sağlık, eğlence, eğitim

Ancak karbon ayak izi ile yapılan ölçümlerin bazı kısıtları bulunmaktadır. Kısıtlardan bir tanesi, farklı ölçüm birimlerinden kaynaklanmaktadır. Karbon ayak izine ait net bir yaklaşım olmadığı için her karbon

ayak izi hesaplama sistemi farklı bir birim kullanılarak gerçekleştirilmektedir ve bu da emisyon oranlarının karşılaştırılmasında ve azaltıma gidilip gidilmemesi ihtiyacının tespitinde bazı sorunlara neden olmaktadır.

Buna ek olarak, kullanılan bireysel karbon ayak izi ölçüm sistemleri kişisel beyana dayandığından ve kişilerin enerji tüketim miktarlarını bilmesi ve tespit etmesi pek mümkün olmadığından çıkan sonuçlar her zaman gerçeği yansıtmamaktadır (Salo vd., 2018). Faturalar üzerinden konutlardaki tüketimler tespit edilebilse bile konut dışında geçen zaman diliminde salınan karbondioksit miktarını bilmek mümkün değildir.

Öte yandan, karbon ayak izi hesaplanırken sadece direkt karbon emisyonları kullanılmaktadır. Oysa metan gazı gibi pek çok gazın yaşam döngüsünde de karbon yer almaktadır ve bunlar da indirekt etkenler olarak değerlendirilmelidir (Wiedmann ve Minx, 2007). Bunun yanında maddelerin/ürünlerin yaşam döngüleri detaylı bir şekilde incelenmediklerinden kimi aşamalarda çifte hesaplama gibi problemlerle de karşılaşmaktadır.

Bu hesaplama problemlerinin aşılabilmesi için daha bütüncül bir yaklaşıma sahip olan “İklim Ayak İzi” kavramı öne sürülmüştür (Pandey vd., 2011). İklim ayak izi karbon ayak izinden farklı olarak karbondioksit dışındaki diğer sera gazlarının da ele alınması gerektiğini savunmaktadır (Wiedmann ve Minx, 2007). İklim ayak izi, bireylerin ya da kurumların atmosferdeki etki alanları içerisinde gerçekleştirdikleri davranışlar sonucu olarak geride bıraktığı ve Dünya iklimine negatif etki eden sera gazlarının oluşturduğu ölçüm şeklinde tanımlanmaktadır. Ayrıca iklim ayak izi, ekolojik ayak izi gibi, üretilen karbondioksit emisyonlarını emmek için gereken orman alanını hektar cinsinden gösterebilmektedir. Bu gösterim şekli bireyler açısından algılanabilirliği arttırdığı için daha çok tercih edilmektedir (Janse ve Wiers, 2007).

Sera gazı etkisi yaratan bütün bu gazlar, WRI ve Dünya Sürdürülebilir Kalkınma İş Konseyi’nin işbirliği ile hazırlanan Sera Gazı Protokolü doğrultusunda CO₂ eşdeğeri olarak ifade edilebilmektedir (WBCSD ve WRI, 2012). İklim ayak izi de karbon ayak izi gibi karbondioksit cinsinden ifade edilmektedir. Ayrıca, Protokol, karbon ayak izinden farklı olarak karbondioksit gazının doğrudan ve dolaylı etkilerini de ele almakta ve diğer sera gazlarını da karbon cinsinden hesaplayarak sisteme katmaktadır (Pandey vd., 2011). Bu doğrultuda, Sera Gazı Protokolü’nün iklim ayak izi çalışmalarında iklim ayak izini hesaplamak için kullanılması önerilmiştir. Bu protokolde farklı emisyon tipleri gruplandırılarak ve bu gruplar doğrultusunda standart dönüşüm faktörleri kullanılarak CO₂ eşdeğerleri belirlenmektedir (Bkz. Tablo 2.3). Ancak, yenilenebilir kaynakların ürettiği karbondioksit gazları atmosferin doğal karbon döngüsünün bir parçası olduğu için hesaba katılmamaktadır.

Tablo 2.3: Sera Gazı Protokolü ve Emisyonlar (Janse ve Wiers, 2007)

Emisyon Türü	Açıklama	Birim
Direkt Emisyon	Doğal gaz yakımı Bireysel araç kullanımı Süreçler (CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O)	m ₃ 10 ₃ litre Ton
Elektrik	Elektrik alımı	Mega-watt Saat (MWh)
İndirekt Emisyon	Toplu taşıma Bir yere gidip gelme Ürün alım satımı Biogaz satımı	Yolcu kilometresi Yolcu kilometresi Ton m ₃

2.1. Enerji

IPCC verilerine göre küresel ölçekteki sera gazı emisyonlarının %80'i fosil yakıtlardan (kömür, petrol ve doğal gaz) kaynaklanmaktadır (IPCC, 2018a). WRI (2017) verilerine göre ise sadece enerji üretimi bunun %72'sini oluşturmaktadır. Kömür en kirli fosil yakıt olarak bilinmekte ve küresel toplam emisyonların %44'ünü oluşturmaktadır. Onu %30 ile petrol ve %20 ile doğal gaz takip etmektedir (National Geographic, 2019a). Fosil yakıtların kullanım alanlarının başında elektrik üretimi, ısınma, endüstriyel üretim, ulaşım ve taşımacılık gelmektedir. Sektörlere göre bakıldığında elektrik ve ısı üretimi %25, tarım, ormancılık ve diğer arazi kullanımı %24, Endüstri %21, ulaşım %14, diğer enerji üretimleri %10 ve binalar %6 oranlarında karbon salımına yol açmaktadır (IPCC, 2014). WRI verileri biraz değişiklik göstermekle birlikte benzer bir tablo çizmektedir. WRI'ye göre toplam emisyonların %72'sini oluşturan enerji üretimi içinde elektrik ve ısı üretimi %31, ulaşım %15, imalat ve inşaat sanayisi %12, diğer petrol kullanımları %8 ve kaçak emisyonlar %5'in üzerinde bir emisyonu açmaktadır. Ancak 2018 verilerine bakıldığında ulaşımın toplam emisyonlar içindeki oranı %23'e çıkmıştır (IPCC, 2018b).

Bu sıralamada fosil yakıtlarla doğrudan ilişkili olmayan iki sektör ormancılık ve tarımdır. Ancak bu iki sektörde de çeşitli şekillerde fosil yakıt kullanımı söz konusudur. IPCC'nin 2010 verilerine dayanarak hazırlanmış olduğu bu rapor bu yıl içerisinde güncellenecektir. Kuruluşun bir ön çalışmalarında ise yukarıda da belirtildiği üzere bu oranların artış gösterdiği tespit edilmiştir (IPCC, 2018a). Global Carbon Atlas'ın hazırladığı veri tabanına göre 1990-2017 yılları arasında emisyonlar toplam %2 artış göstermişken 2017-2018 yılları arasında %2,1'lik bir artış gerçekleşmiştir. Kömür küresel ölçekte karbon salımında hala başı çekmektedir (GCP, 2019a). Yakın zamana kadar kömür dünyanın büyük kısmında enerji üretimi için kullanılan ana kaynak görevi görmüş ancak karbon salımını çok büyük ölçüde artırdığından özellikle gelişmiş ülkelerde yerini çoğunlukla doğal gaz, nükleer enerji ve yenilenebilir enerji kaynaklarına bırakmıştır. Gelişmekte olan ülkeler gerek erişim kolaylığı gerekse ucuzluğu dolayısıyla enerji üretiminde

kömür kullanmaya devam etmektedir ve gelişmekte olan ülkelerin endüstriyel üretimleri arttıkça bu oranın da giderek artacağı öngörülmektedir. Karbon salımı oranlarında kömürü petrol ve doğal gaz takip etmektedir. OECD ülkelerinde petrol birincisi sırada yer almaktadır. Her ne kadar doğal gaz salım oranlarına bakıldığında daha temiz bir enerji kaynağı olarak görülse de, özellikle doğal gaz santrallerinde yaşanan kaçakların hesaplanması güç olmakla birlikte önemli bir salım yarattığı ve metan gazının da iklim değişikliği açısından karbondioksit kadar olumsuz sonuçlara yol açabileceği düşünülmektedir (Hmiel vd., 2020). 2015 yılı verilerine göre metan gazının toplam sera gazları arasındaki oranı %16'dır (EPA, 2018a).

2018 yılı itibarıyla küresel ölçekte fosil yakıtlardan salınan toplam karbondioksit miktarı 36573 metrik ton olarak hesaplanmıştır (GCP, 2019a). Bu toplama doğal gaz, petrol, kömür, çimento üretimi ve gaz parlaması salımları dahil edilmiştir. Bu tabloda üst sıralarda yer alan ilk beş ülke 9839 metrik ton ile Çin, 5271 metrik ton ile ABD, 2457 metrik ton ile Hindistan, 1647 metrik ton ile Rusya ve 1188 metrik ton ile Japonya'dır. Türkiye 425 metrik ton salım ile 15. sırada yer almaktadır. EPA verilerine göre ise Çin %24,3 ile birinci sırada yer almakta ABD %13,4 ile ikinci, Ab-28 %9,1 ile üçüncü, Hindistan %6,3 ile dördüncü ve Rusya %4,9 ile beşinci sıradadır (IEA, 2019b).

Global Carbon Project (GCP, 2019b) tarafından yapılan Carbon Budget (Karbon Bütçesi) çalışmasına göre ise geçtiğimiz on yıl içerisinde fosil yakıtlardan kaynaklanan karbon emisyonu artışı bir önceki on yıla göre yavaşlamıştır. 2000-2010 yılları arası %3'lük bir artış söz konusuysa bu oran 2010-2018 periyodunda %0,9'a gerilemiştir. Bunun sebebi OECD ülkelerinde kömür kullanımındaki azalma olarak görülmektedir. 2019 projeksiyonlarının %0,6 gibi bir oranda olması beklenmektedir.

Elektrik üretimi ve ısınmada doğalgaz kullanımında 2019 yılı için %2,6'lık bir artış öngörülmektedir. En çok kara yolu ulaşımı, hava ve deniz taşımacılığında kullanılan petrolde ise

%0,9'luk bir artışın söz konusu olacağı düşünülmektedir. Petrol kaynaklı emisyonlarda son on yıl içerisinde hava ve denizyolu taşımacılığı kaynaklı bir artış söz konusudur. Kömür kullanımı ise gelişmiş ülkelerde azalırken Hindistan başta olmak üzere gelişmekte olan ülkelerde artmaktadır. Endüstriyel üretimde giderek daha az kullanılmasına rağmen 2010'lardan itibaren özellikle elektrik üretimi ve ısınmada kömür kaynaklı salımlarda artış yaşanmıştır. Ancak genel oranlarda 2019 itibarıyla %0,9 düşüş yaşanacağı öngörülmektedir. Sektörlere göre bakıldığında enerji sektörü ve endüstriyel üretim emisyonları özellikle yirminci yüzyılın ikinci yarısından itibaren önemli artışlar göstermiştir. Kuzey Amerika kıtası ve AB ülkelerinin toplam emisyonlarında düşüş gözlenirken en az gelişmiş ülkeler ve BRICS'te 2015 sonrasında büyük artışlar gerçekleşmiştir (Climate Watch, 2020).

Ulaşım sektörü, yolcu ve yük taşımacılığında kullanılan fosil yakıtlar sebebiyle önemli bir emisyon kaynağı haline gelmiştir. IPCC (2014) 2050 yılına kadar ulaşım kaynaklı emisyonların yıllık 12 milyar tona

çıkacağını öngörmektedir. Henüz 2010 yılında ulaşım sektörü enerji kaynaklı emisyonların %23'ünden sorumluyken (UNFCCC, 2014a) arada geçen on yıl içerisinde artan bireysel hareketlilik ve özellikle uluslararası taşımacılık ve hava taşımacılığı gibi sektörler de düşünüldüğünde emisyonların bu oranların çok üzerinde seyrettiğini söylemek mümkündür. Bugün ulaşım sektöründeki emisyonların başlıca sebebi kişisel araç kullanımlarıdır. Binek araçlar, kamyonlar, otobüsler, iki ve üç tekerli araçlar ulaşım kaynaklı karbon emisyonlarının 3/4'ünden sorumludur. Kalanı ise hava ve deniz taşımacılığından kaynaklanmaktadır. Ancak dünyada artan tüketim talebi sebebiyle özellikle havacılık ve yük taşımacılığı kaynaklı emisyonlarda hızlı bir artış gözlenmektedir (IEA, 2019c). Türkiye'nin de içinde bulunduğu Avrupa için de benzer oranlar söz konusudur. Karayolu sistemleri emisyonların %73'üne sebep olurken raylı sistemler ise bunun neredeyse yalnızca %1 ile %3 arası bir orana karşılık gelmektedir (European Commission, 2016). Raylı sistemler ve otobüsleri kapsayan toplu taşımanın yarattığı emisyonlar ulaşım kaynaklı emisyonların %7'si kadardır (SLoCaT, 2018). Bu durum özellikle bireysel araç kullanımının küresel karbon salımı üzerindeki etkisini açıkça ortaya koymaktadır.

Her ne kadar bu tarihe kadar emisyon azaltımı ile ilgili uluslararası pek çok anlaşma yapılmış olsa da 2000-2016 tarihleri arasında ulaşım kaynaklı emisyonlar %29 oranında artış göstermiş ve 5,8 milyar tondan 7,5 milyar tona yükselmiştir. Emisyonlardaki en yüksek artış %92 ile Asya'ya gerçeklemiştir. Afrika %84 ile ikinci, Latin Amerika %49 ile üçüncü sırada gelmektedir. Her ne kadar bu oranlar yüksek görünse de bu ülkelerdeki baz emisyon değerleri 2000 yılında gelişmiş ülkelerin çok gerisinde olduğundan son değerler dramatik rakamlara işaret etmemektedir (SLoCaT, 2018). Karbon salımında ulaşım kaynaklı artışlar Avrupa ve Kuzey Amerika'da ise düşüş trendine girmiştir. Burada yönetimlerce alınan azaltım önlemlerinin sonuçlarının alınmakta olduğundan söz etmek mümkündür.

2000-2015 yılları arasında havayolu ulaşımında toplam km %145 oranında artış göstermiştir. Uluslararası havacılık 2000 ile 2016 yılları arasında %47 artış göstermiş ve toplamda 523 milyon tona ulaşmıştır. Deniz taşımacılığı ise aynı dönemde %33 artış göstermiştir. Havacılık ve deniz taşımacılığı kaynaklı yıllık emisyonlar toplamı ABD dışındaki tüm ülkelerin yıllık emisyonlarından fazladır (SLoCat, 2018).

2.2. Tarım

Tarım hem iklim değişikliğine neden olan karbon salımlarının bir nedeni durumundayken diğer taraftan iklim değişikliği kaynaklı etkilerden en çok etkilenen sektörlerin başında gelmektedir. WRI verilerine göre tarım, ormancılık ve diğer arazi kullanımları toplam karbon salımlarının %24'üne neden olmaktadır (Ritchie, 2019). Diğer başka kurumlar ise yalnızca tarımın küresel karbon salımlarına etkisinin %15-20 arasında olduğunu söylemektedir (Forbes, 2019). Ancak tarım kaynaklı emisyonların hesaplanması oldukça güçtür. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde hesaplamalar eksik bilgi akışı nedeniyle daha da güçleşmektedir

(FAO, 2015). Bu kategoride dünya üzerindeki alanların kullanım biçimlerine göre (arazi kullanım) bir gruplandırma yapılmakta ve bu alanların karbon emisyonları bu gruplandırma bazında hesaplanmaktadır. Bu alanlar orman alanları, ekin alanları, otlaklar, sulak alanlar, yerleşimler ve diğer olarak gruplandırılmaktadır (FAO, 2015).

Tarım kaynaklı emisyonların toprak karbonu, tarımsal alan olarak tanımlanmamış alanlardaki karbon salımları, girdi ayak izi (tarımda kullanılan ürünlerin karbon ayak izi) ve tarım kaynaklı metan salımını hesaba katmadığı için gerçek oranların bundan çok daha yüksek olabileceği düşünülmektedir (Forbes, 2019). WWI ise 2009 yılında yayımladığı raporda hayvancılık da dahil olduğunda emisyonların %51 gibi bir orana çıktığını iddia etmiştir (WWI, 2009).

2.3. Ormansızlaşma

Worldbank'in 2016 yılı verilerine göre ormanlar yerkürenin %30'unun oluşturmaktadır (The World Bank, 2016). Ancak 1990 yılında itibaren bu oranın giderek düştüğü gözlenmektedir. Bugün ormansızlaşma kaynaklı emisyonlar küresel toplam sera gazı emisyonlarının %10'una karşılık gelmektedir (Rainforest Alliance, 2018).

Dünyada ormansızlaşmanın en ciddi oranda yaşandığı ülkeler Brezilya, Kongo Demokratik Cumhuriyeti ve Endonezya'dır (Climate Council, 2018). Türkiye her ne kadar tropik orman örtüsüne sahip olmasa da ormansızlaşma riski ile karşı karşıya olan ülkelerden birisidir. Dünyada ticari tarım alanlarının açılması nedeniyle büyük ölçekli ormansızlaşma yaşayan ülkelerin aksine Türkiye'de orman alanı kaybı madencilik, ruhsatsız yapılaşma, yangın ve doğal afetlere bağlı gerçekleşmektedir (Tolunay, 2015). 2018 yılı itibarıyla Türkiye 35 bin 700 hektarlık orman alanı kaybı yaşamıştır. Bugün Türkiye'nin yalnızca %11'i ormanlık arazi olarak sayılmaktadır (Global Forest Watch, 2019).

Dünyada meydana gelebilecek bir topyekûn ormansızlaşma 1850 yılından beri fosil yakıtların sebep olduğu tüm karbon salımının neden olduğu küresel ısınmanın bir defada meydana gelmesi anlamına gelmektedir (Lawrence ve Vandecar, 2015).

Latin Amerika ve Güneydoğu Asya'da orman alanlarının kaybının temel sebebi ticari tarımdır ve bu toplam sadece Latin Amerika'daki orman alanı tahribatının üçte ikisine karşılık gelmektedir (Kissinger vd., 2012). Ancak orman kaybı yalnızca sistematik ormansızlaşma değil aynı zamanda daha küçük ölçekli ancak süregiden orman alanı tahribatı sebebiyle de meydana gelmektedir. Bu tahribata sebep olan faaliyetler ahşap için ağaç kesimi, tomrukçuluk, hayvancılık, yakacak ihtiyacı ve insan kaynaklı kontrolsüz yangınlardır (Rainforest Alliance, 2018).

2018 yılı itibarıyla dünyada tarımsal faaliyetlerin ormansızlaşmadaki payı %80 oranındadır (Kissinger vd. 2012). Tarımsal üretim için yakılan orman örtüsü sıklıkla palm ve soya gibi “mega ekin” denen ve bugün dünyadaki pek çok yiyecek maddesinin hammaddesi olan ürünlerin yetiştirilmesi için kullanılmaktadır. Ancak özellikle subtropikal bölgelerdeki orman toprakları oldukça düşük verime sahip olduğundan bu topraklardan verim alabilmek için çok yoğun gübreleme ve ilaçlama yapılmaktadır. Gübrelerden kaynaklanan nitrous dioxide ise atmosferin ısınmasına sebep olan sera gazlarından bir diğeridir (Rainforest Alliance, 2018). Bu sebeple özellikle tarımsal üretim için yok edilen orman alanlarının küresel ısınmaya pek çok farklı açıdan etkisi olmaktadır.

Ağaçlar atmosferdeki karbondioksit gazını emip bunu kendi kök, yaprak, gövde ve dallarında depolamakta, atmosfere ise oksijen salmaktadır. Ancak ağaçlar kesildiğinde depoladıkları bu karbondioksit atmosfere salınmaktadır. Bunun yanı sıra orman örtüsünün tahribatı nedeniyle azalan ağaç miktarı atmosferde halihazırda başka sebeplerden oluşan sera gazlarını absorbe etmek için yetersiz hale gelmektedir (Weisse ve Goldman, 2019). Buna ek olarak tahrip edilen ormanlık arazi üzerinde yapılan tarımsal üretim yukarıda da ifade edildiği gibi yoğun gübreleme ve ilaçlama faaliyetlerini beraberinde getirmekte hem biyoçeşitliliğe zarar vermekte hem de karbon salımını artırmaktadır.

Toplam verilere bakıldığında bugün tropikal ormansızlaşma eğer bir ülke olsaydı karbon salımı sıralamasında Amerika ve Çin’den sonra üçüncü sırada gelecekti (Gibbs vd., 2018).

WRI’a göre sadece 2015-2017 yılları arasındaki ormansızlaşma atmosfere 4,8 milyar ton karbondioksit salımıyla sonuçlanmıştır. Bu 8,5 milyon adet arabanın tüm kullanım süreleri boyunca salacağı karbon miktarına eşdeğerdir (Gibbs vd., 2018).

2016-2018 yılları arasında dünya yağmur ormanlarında çok büyük kayıplar yaşanmıştır. 2016 yılı 168.754 km² ile en çok orman kaybının yaşandığı yıldır. Onu 157.827km² ile 2017 yılındaki kayıplar izlemektedir. (Gibbs vd. 2018). 2018 yılında ise 12 milyon km² orman alanı kaybedilmiştir. Sadece 2018 yılındaki kayıp Belçika’nın toplam yüzölçümü kadardır (Weisse ve Goldman 2019).

1990-2016 yılları arasında ise toplam 1,3 milyon km² orman alanı yok olmuştur. Bu geçtiğimiz ortalama 50 yıllık bir süre içerisinde sadece Amazon yağmur ormanlarının %17’sini kaybettiğimizi göstermekte ve Güney Amerika’nın yüzölçümünden büyük bir alana karşılık gelmektedir (WWF, 2016).

Ormanlar toprak ve okyanuslar ile birlikte en önemli karbon yutakları arasındadır ve hızlı karbon döngüsü denen döngünün parçasıdır (Climate Council, 2018). Ayrıca orman alanları aynı zamanda hava sıcaklığını düzenlemekle de görevlidir. Orman örtüsü gün ışığını bloke etmektedir. Bugün her bir ağacın iki dereceye denk gelecek şekilde soğutma sağladığı bilinmektedir. Bu durum da hesaba katıldığında ormansızlaşmanın iklim değişikliği üzerindeki etkilerinin ciddiyeti daha da iyi anlaşılmaktadır. Çalışmalar

göre ormansızlaşma bölgesel olarak ısıda 1 derecelik bir artışa, günlük ısı değişimlerinde ise 2 derecelik bir farka sebep olabilmektedir (Climate Council, 2018).

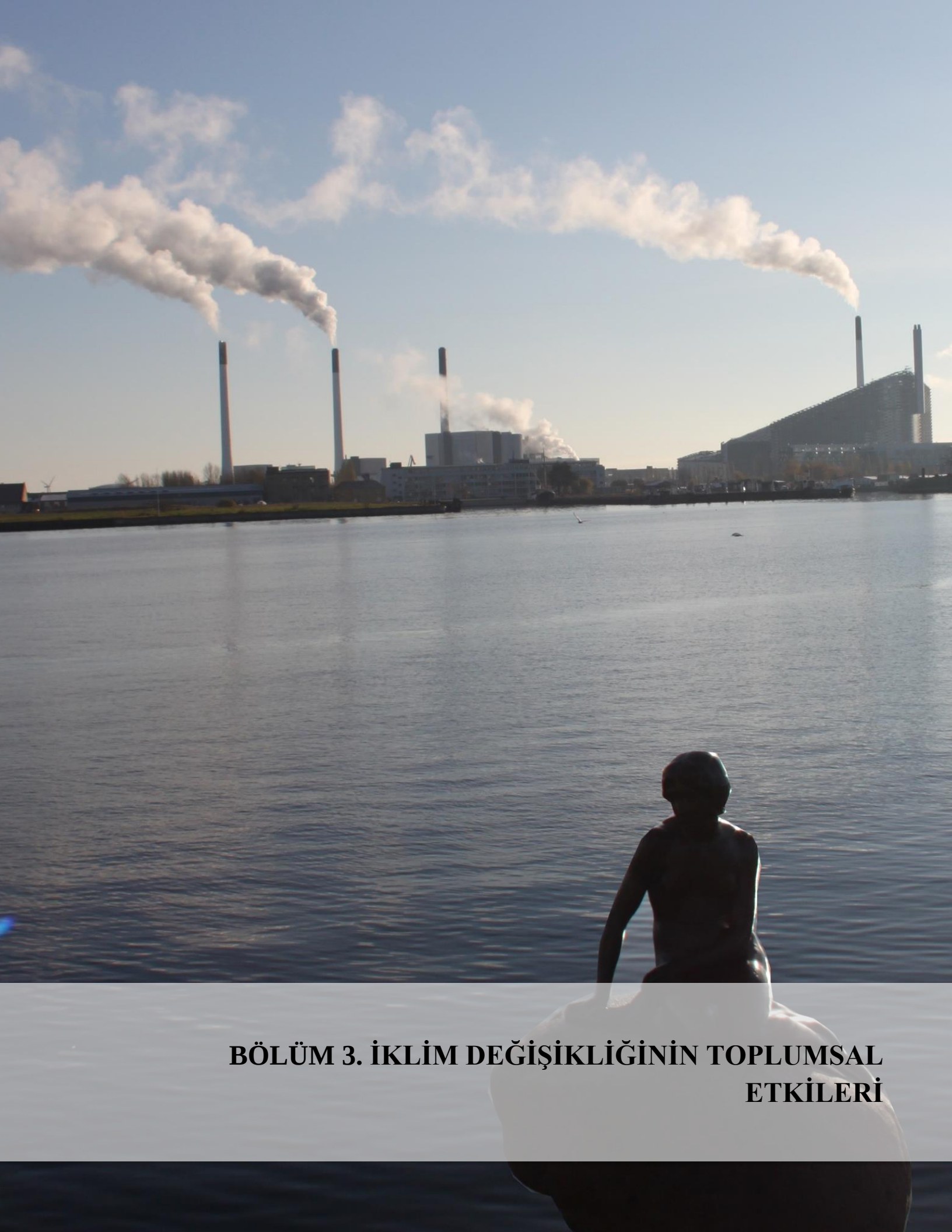
Ormanlar aynı zamanda su döngüsünden de sorumludurlar ve özellikle Küresel Güney’de kırsal yoksullukla mücadele eden pek çok topluluk için su, yiyecek ve tıbbi bitki kaynağıdır (Nunez, 2019). Güney Amerika yağmur ormanları hem bölgesel hem de küresel su döngüsünün en büyük parçalarından birisidir. Terleme ve buharlaşma olarak gerçekleşen su döngüsünün bozulması durumunda küresel ısınmayı etkilediği bilimsel araştırmalar tarafından desteklenmiştir (Driga vd., 2019). Buharlaşma gerçekleşirken buharlaşan su atmosferin soğumasını sağlamaktadır. Su döngüsünün bozulması durumunda yeterince su buharlaşmamakta ve bu durum atmosferin daha fazla ısınmasına sebep olmaktadır (Driga vd., 2019).

Ormansızlaşma ve buna bağlı bozulan döngülerin restorasyonu için yapılan pek çok çalışma ve bu alanda çalışan pek çok kurum ve kuruluş bulunmaktadır. Rainforest Alliance, World Wildlife Fund, Forest Stewardship Council bunlardan sadece bazılarıdır. Bu kurumların yaptıkları çalışmalara göre tropikal orman örtüsü korunduğunda ve restore edilmeye devam edildiğinde on yıl içerisinde iklim değişikliğinin etkilerini azaltmada %23 oranında katkıda bulunabilmektedir (Gibbs vd., 2018).

2.4. Atıklar

Atıklar küresel sera gazı emisyonlarının %3’ünü oluşturmaktadır (WRI, 2017). Organik ve inorganik olarak ayrılan atıkların iklim üzerindeki etkileri de farklıdır. Organik atıklar mutfak, bahçe atıkları ve kağıt gibi atıklardan oluşmaktadır. Toplam atıkların %58’ini oluşturan bu atıklar yüksek yoğunluklu kimi şehirlerde %70’e kadar çıkabilmektedir. Organik atıklar karbondioksit ve metan gazı salımına neden olmaktadır. İnorganik atıklar ise yanmadığı sürece gaz salımına sebep olmamakla birlikte özellikle üretim süreçlerinde ortaya çıkan salımlar sebebiyle iklim değişikliği açısından problem yaratmaktadır (SPREP, 2009).

Atıklar yalnızca türlerine göre değil dolaylı birtakım süreçler sebebiyle de emisyon artışlarına sebep olmaktadır. Bunların başında atık biriktirme alanlarının salımları gelmektedir. Ayrıca geri dönüşüm de karbon ayak izi olan bir endüstriyel süreçtir. Ülkelerin atıklarını atık toplayan diğer ülkelere göndermek amacıyla yük taşımacılığını kullanması da yine atıklar sebebiyle emisyonların artışına sebep olmaktadır (Ackerman, 2000).



BÖLÜM 3. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN TOPLUMSAL ETKİLERİ

3. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN TOPLUMSAL ETKİLERİ

İklim değışikliğinin çevresel ve toplumsal etkileri birbiriyle doğrudan bağlantılıdır. Toplumlar ve bireyler belirli bir gündelik hayat rutini içerisinde var olmaktadır. Bu rutinin çeşitli şekillerde sekteye uğraması toplumsal işleyiş ve toplum sağlığı üzerinde olumsuz etkilere neden olmaktadır. Özellikle olağandışı hava olaylarının etkileri hem yaşam koşulları hem de ekonomik sistemler üzerinde onarılması güç ve uzun vadeli sorunlara neden olabilmektedir (EPA, 2017).

İklim değışikliğinin çevresel etkileri ikinci bölümde detaylı bir şekilde incelenmiştir. Özetlemek gerekirse; hava sıcaklıklarında değışim, olağandışı seller ve kıyı çizgisi değışimleri, topraktaki nem ve organik karbon miktarında değışim, hayvan ve bitkilerin göç ve üreme kalıplarında ve üreme başarılarında değışiklikler, sıcak hava sebebiyle artan kontrolsüz yangınlar, dünyadaki su miktarının azalması ve su kalitesinin düşmesi, kuraklık ve kıtlık olarak sıralanabilir (UNPRI, 2014). Tüm bunlar insan dışı türlere zarar veriyor gibi görüldüğünden çoğunlukla gözardı edilmekte iklim değışikliği “başkasının” problemi olarak görülmektedir (Wolf ve Moser, 2011). Ancak tüm bu değışiklikler insan sağlığının yanı sıra kentsel sistemler ve yapılaşmış çevre, enerji, endüstriyel üretim, tarım ve hayvancılık ve hatta finans sektörü üzerinde büyük etkilere neden olmaktadır (EPA, 2017). Bütün bu sistemler birbirine bağlı olduğundan insan sağlığı ve insan aktiviteleri birbirinden etkilenerek problemlerin de katlanarak artmasına neden olmaktadır.

Dünyadaki toplumlar ve ekonomiler iklim değışikliğinden farklı ölçeklerde etkilenmektedir. Coğrafya bunun en önemli belirleyicilerindendir. Kıyı kesimlerde ve adalarda yaşayan topluluklar özellikle yükselen deniz seviyesi, artan kasırga ve sellerden iç kesimlerde yaşayanlara göre daha fazla etkilenmektedir. İkinci olarak geçimini tarımdan sağlayan toplumlar da iklim değışikliğinden daha fazla etkilenenler arasındadır. Zarar görebilir/dezavantajlı nüfusu daha yüksek olan gelişmekte olan ülkelerin nüfusları da yine aynı şekilde risk altındadır. Çocuklar, yaşlılar, göçmenler ve evsizler de küresel ölçekte risk grupları arasında yerini almaktadır. Bu grupların tamamı iklim değışikliği kaynaklı çevresel etkilere en çok maruz kalan gruplar olmanın yanı sıra halihazırda sağlık problemlerinin de en yüksek oranlarda görüldüğü topluluklar olmaları nedeniyle sağlık açısından daha büyük risk altındadırlar (EPA, 2017).

3.1. İklim Değışikliğinin Ekonomik Etkileri

İklim değışikliği yalnızca sağlık üzerinde değil ulusal ve küresel ekonomiler üzerinde de büyük etkilere sahip küresel ölçekli bir kriz haline gelmiştir. Eğer önlem alınmazsa iklim değışikliğinin 2030 yılında küresel ekonomide 2,4 milyar dolarlık bir kayıp ve 6 milyon mevcut iş kaybına yol açacağı öngörülmektedir. İklim değışikliğine bağlı 2000-2015 yılları arasında küresel ölçekte 23 milyon çalışma

hayatı yılı kaybedilmiştir (ILO, 2019). Paris Anlaşması'nda mutabık kalınan ısınmayı 2 derecede sabitlemede küresel ölçekte bir başarı sağlanabilirse bunun uzun vadede küresel ekonomiye olacak katkısı yıllık ortalama 17,489 Milyar ABD doları olarak hesaplanmıştır (Kompas vd., 2018).

İklim değişikliğinin ABD'de ekonomi alanında 22 farklı sektörü etkilediği tespit edilmiştir (Martinich ve Crimmins 2019). İklim değişikliği tarım başta olmak üzere altyapı sistemleri, barınma, iletişim altyapısı, insan sağlığı ve verimliliği, turizm, finans ve endüstriyel üretim başta olmak üzere pek çok sektörü etkilemektedir. Bu etkilere "karbon sosyal maliyeti" (social cost of carbon – SCC) adı verilmektedir. Bu etkiler çok farklı ve kademeli şekilde gerçekleşmektedir. Özellikle küresel ısınma kaynaklı sıcaklık artışları sebebiyle buzulların erimesi sonucu yükselen deniz seviyesi sahil yerleşmelerini tehdit etmektedir. Bu yerleşmelerin sular altında kalma riski bir yana henüz seller ve deniz seviyesi yükselmeleri gerçekleşmeden bile söz konusu yerleşmelerdeki risk algısı yükseldiğinden bölgeleri boşaltma ve yer değiştirme gibi talepler artabildiği gibi aynı zamanda bölgedeki yapılar da sürekli değer kaybetmektedir.

İklim değişikliğinin ekonomik etkilerinin tam olarak hesaplanması güç olsa da ülkelerin gayri safi yurt içi hasıllarında gerçekleşecek değişimler küresel ölçekte yaşanması muhtemel kayıplara dair bir fikir vermesi açısından yararlı rakamlar sunmaktadır. Buna göre eğer şu an içinde bulunduğumuz koşullar değişmez ve hedeflenen 2 derece aşılır ve küresel ısınma 2100 yılına kadar 3 dereceyi aşarsa özellikle Ekvator'a komşu ülkelerde önemli GSYH kayıplarının yaşanacağı öngörülmektedir. Buna göre Doğu Asya'da ortalama %10, Malezya'da %12, Filipinler'de %14, Orta Amerika'da ortalama %12, Gana'da %17, Nijerya'da %16 ve Togo'da %20'lik bir kayıptan söz edilmektedir. Bu ülkeler bugünkü durumda da kişi başına düşen geliri oldukça düşük ve çoğunlukla tarıma dayalı ekonomilere sahip olduğundan iklim değişikliğinin etkilediği her alanda büyük kayıplar yaşayacağı öngörülmektedir. Buna karşılık aynı senaryoda Kuzey Amerika'nın yaşayacağı kayıp %1, İsviçre'nin ise %0,3 civarındadır. Türkiye'nin ise kişi başına düşen gelirde %1,5 gibi bir azalmayla karşılaşacağı düşünülmektedir (Kompas vd., 2018).

Tüm bunların yanı sıra bu kayıplar yönetilebilir ve yönetilemez kayıplar olarak da ikiye ayrılmaktadır. Her ne kadar ekonomik açıdan ülkelere zarar verecek olsa da endüstriyel kayıplar gibi yönetilebilir kayıplar görece karşılanabilecekken kitlesel göçler ve kıtlık gibi kayıpların yönetilemez büyüklükte sorunlara yol açacağı düşünülmektedir. Bu sebeple tarım sektörünün karşılaşacağı zorlukların, yönetilemez kayıpların artmasıyla sonuçlanması ihtimal dahilinde görünmektedir (Irwin, 2019).

Tarım sektörü iklim değişikliği etkilerinden en çok etkilenecek sektörlerde birisidir ve tarımın etkilenmesi insan sağlığı üzerinde de önemli olumsuz etkilere neden olmaktadır. Tarım ve hayvancılık dolaylı ve doğrudan olmak üzere farklı biçimlerde etkilenmektedir. Olağandışı hava olayları doğrudan etkilerin başında gelmektedir. Fırtına ve kasırgalar, seller ve yangınlar ekili arazilerin yok olmasına, hayvanların yangınlarda ya da sellerde ölmesine neden olmaktadır. 2018 yılı içerisinde Nebraska'da 440 milyon dolar,

Iowa’da 1,6 milyar dolarlık kayıp yaşanmıştır. Ayrıca yine aynı sebeplerle hayvancılık için yetiştirilen tarım ürünlerinde de önemli kayıplar yaşanmakta, hayvancılık sektöründe verim azalmaktadır. İklim değişikliğinden en çok etkilenecek ürünlerin mısır, soya fasulyesi, pirinç, pamuk, buğday ve yulaf gibi hem kitlesel gıda üretiminde hem de hayvancılıkta kullanılan ticari ürünler olacağı öngörülmektedir. 2010’lardan sonra özellikle Amerika kıtasında mısır üretiminde seneler arasında %30’a varan kayıplardan söz edilmektedir. Amerika’da 2050’ye kadar verimin %25 düşmesi beklenmektedir.

Topraktaki değişimler de tarım sektöründeki verimliliği azaltmaktadır. Yükselen ısı sebebiyle topraktaki nem kaybı ekinlerin yetiştirme biçimini ve hızını ve ayrıca ürünlerdeki besin miktarını etkilemekte, bunun yanı sıra yer altı su kaynakları ve suyun kalitesini azaltmakta, nemini kaybeden toprak kontrolsüz yangınlara açık hale gelmektedir. Ayrıca bitki ve hayvanların habitatlarında da değişime sebep olduğundan hem mevcut bitki örtüsü ve fauna hem de tarımsal ürünler hastalıklara ve zararlı organizmalara açık hale gelmektedir. Suyun azalması yukarıdaki problemlerle sonuçlanırken seller de toprağın erozyonuna ve tarım ve doğal bitki örtüsü için gerekli minerallerin kaybına yol açmaktadır.

Bölgesel habitatların değişmesi aynı zamanda bölgenin endemik bitki ve hayvan türlerini kaybetmesine, bazı yayılcı türlerin hem karada hem de denizlerde okyanuslarda yayılmasına neden olmaktadır. Bu biyoçeşitliliğin azalmasıyla sonuçlanmakta ve pek çok tür yok olma tehlikesiyle karşı karşıya kalmaktadır. Ayrıca habitatları değişen türler başka bir bölgede hayatta kalmayı başarsa bile üreme ve türlerini devam ettirme başarıları düşmektedir (UNPRI, 2014).

Etkilenecek diğer bir sektör olan fiziksel altyapı özellikle yüksek yoğunluklu kentlerde önemli sorunlar yaratmaktadır. Sahillere yakın yerlerde yer alan yerleşmelerin sular altında kalma risklerinin yanı sıra aynı şekilde bu bölgelerde bulunan kara yolları, limanlar, hava alanları ve daha da önemlisi iletişim hatları da büyük risk altındadır (Durairajan vd., 2018). Sürekli su baskınlarına maruz kalacağı düşünülen bölgelerde bu altyapı sistemlerinin değiştirilmesi, yenilenmesi ya da taşınmasının maliyetleri ülke ekonomileri için oldukça büyük olacağı öngörülmektedir. 2018 yılında Porto Rico’da yaşanan Maria Kasırgası sonucu oluşan hasardan sonra bölgede elektrik sistemlerinin onarılması 11 ay gibi bir süre almıştır (Campbell, 2018). Özellikle düşük gelir grubundaki ülkeler ve zarar görebilir nüfusun fazla olduğu bölgelerde bu gibi enerji kayıplarının yalnızca ekonomik değil hem fiziksel hem de zihinsel sağlık üzerinde de olumsuz etkileri olmaktadır (The National Academy of Sciences, 2011).

Endüstriyel üretim de yine ekonomik açıdan pek çok zorlukla karşı karşıyadır. Tarım ürünlerinin işlenmesi ile ilgili olan endüstriler tarımsal üretimde yaşanan kayıplar sebebiyle önemli sorunlar yaşarken üretim tesisleri de seller ve fırtınalar sebebiyle büyük kayıplar vermektedir. Büyük teknoloji firmalarından Western Digital Technologies 2011 yılında Tayland’da yaşanan sel sonucu büyük zarara uğrayan firmalara bir örnektir (The Guardian, 2011). Ayrıca yapılan çalışmalar önümüzdeki beş yıl içerisinde dünyanın en büyük

500 şirketinin 215 tanesinin iklim değişikliği etkileri sebebiyle en az 1 trilyon dolar zarar edeceğini göstermektedir.

İklim değişikliğine bağlı maliyetlerin bir diğeri ise fosil yakıtların kullanımının artırdığı hava kirliliği ile ilgilidir. Hava kirliliği hastalık oranlarını artırmakta ve kirlilik sebebiyle trafik kazaları da aynı şekilde artış göstermektedir. 2015 yılı verilerine göre OECD ülkeleri 1,9 trilyon dolar, BRICS ülkeleri ise 3,2 trilyon dolar hava kirliliği sebepli maliyet ile karşı karşıya kalmıştır. 2016 yılında hava kirliliği sebebiyle karşı karşıya kalınacak sağlık maliyetlerinin 176 milyar dolar civarında olacağı düşünülmektedir (OECD, 2016).

3.2. İklim Değişikliğinin Sağlık Üzerindeki Etkileri

Küresel ısınma ve iklim değişikliği ile birlikte Dünya daha sıcak ve daha az soğuk günler yaşamaktadır (European Commission, 2018). İklim değişikliğinin sağlık üzerinde oluşturabileceği etkiler bedensel, psikolojik ve toplumsal rahatsızlıklar olarak sınıflandırılabilir (Pihkala, 2018). Bu sağlık problemleri iklim değişikliğinin doğrudan ve dolaylı sonuçları olarak görülebilmektedir (Kompas vd., 2018). İklim değişikliğinin doğrudan etkileri arasında değişen hava koşulları ve yağışlara bağlı yaşanan sağlık sorunları yer almaktadır. Dolaylı etkileri ise ekosistemsel değişiklikler, gıdaya erişim ve gıda kalitesindeki değişiklikler ve altyapı sorunları olarak sıralanabilir. İklim değişikliği sebebiyle 2030-2050 yılları arasında dünyada halihazırda gerçekleşen ölümlere sadece yetersiz beslenme, malarya, ishal ve sıcak çarpması kaynaklı yıllık ortalama 250.000 kişi eklenebileceği düşünülmektedir. İklim değişikliğinin 2030 yılında sağlık üzerindeki etkisinin ekonomik karşılığının yıllık 2-4 milyar dolar arasında olması beklenmektedir (WHO, 2018a). Bugün küresel düzeyde hava değişikliklerine bağlı hastalıklar gelişmekte olan ülkeler başta olmak üzere yıllık 60.000 kişinin üzerinde ölümlere sebep olmaktadır (WHO, tarihi yok (a)).

İklim değişikliğinin doğrudan etkileri arasında yer alan ani hava değişimlerine ve yükselen sıcaklıklara bağlı olan hastalıklar vücutta artan bedensel stres sebebiyle ortaya çıkmaktadır. Bu stres çeşitli hastalıklara sebep olmakla beraber sıcaklığın derecesine göre aşırı tuz ve su kaybı ile ölüme kadar gidebilmektedir (Türkiye Halk Sağlığı Kurumu, 2015). Buna ek olarak, iklim değişikliği sonucunda su kaynaklarında yaşanan sorunlar ve ekosistemlerde oluşan bozukluklar bazı bulaşıcı hastalıkların ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Sıcaklıkların değişmesi ve ekstrem doğa olayları da sıtma, tifo, dizanteri, kolera bulaşıcı hastalıkların yayılma riskini artırmaktadır. Ayrıca su kaynaklarının kirlenmesi de bu hastalıkların yayılım hızında önemli etki sahibidir.

Dolaylı etkiler arasında ise gıdaya erişim ve gıda güvenliği ilk sırada yer almaktadır. İklim değişikliğinin gıda üretim biçimlerini ve miktarlarını ve bunun yanı sıra dağıtım ağlarını da etkilemesi beklenmektedir. Kuraklık ya da sel kaynaklı tarımsal üretim kaybında hem üreticiler hem de tüketicilerin büyük ekonomik

kayıplarla karşılaşacağı da bilinmektedir. Ayrıca artan gıda fiyatlarının özellikle dezavantajlı topluluklar ve düşük gelir grubundaki ülkelerde önemli sağlık sorunlarına yol açacağı da düşünülmektedir. Hayvancılık ve balıkçılık gibi alanlarda da önemli gerilemeler olacağı düşünülmektedir. Özellikle gıda kalitesindeki düşüşün doyurucu olması adına yüksek kalorili ucuz gıdaya yönelinmesiyle sonuçlanacağı bunun da obezite, kalp-damar hastalıkları ve diyabet gibi sorunlara yol açacağı düşünülmektedir (CDC, 2019).

Tüm bunların yanında gündelik hayatı etkileyen enerji kesintileri, işgücü kaybı ya da afet ve afet sonrası durumlarda yaşanan aşırı uzun çalışma saatleri gibi çevresel etkiler de toplum sağlığını etkileyen faktörler olarak karşımıza çıkmaktadır (National Geographic, tarih yok).

Yukarıda da bahsedildiği şekilde iklim değişikliği toplum sağlığını iki temel şekilde etkilemektedir. Bunlardan ilki hava koşullarının şiddetinin değişmesi ikincisi ise çeşitli hava olaylarının ve bunlara bağlı değişikliklerin bu zamana kadar görülmeyen coğrafyalarda meydana gelmesi ve toplumun alışlagelmiş yaşam biçimlerini etkileyerek sağlığını tehdit etmesi şeklinde gerçekleşmektedir (Global Change, 2016). Bu bölümde iklim değişikliğinin sağlık üzerinde yukarıda bahsedilen etkileri iklim değişikliğinin doğrudan etkileri sonucu yaşanan rahatsızlıklar, bulaşıcı hastalıklar, kalp-damar ve solunum yolu hastalıkları, beslenme kaynaklı rahatsızlıklar ve psikolojik rahatsızlıklar olarak ele alınmaktadır.

Tablo 3.1: İklim Değişikliğinin Sağlık Üzerinde Etkileri (NIEHLS, 2019)

Sağlığa Doğrudan Etkiler	Sıcak ve soğuk hava dalgaları Ekstrem hava koşulları
Sağlığa Dolaylı Etkiler	Sıcaklığa bağlı hastalık ve ölümler Kanser Kalp-damar hastalıkları Kanla bulaşan hastalıklar Beslenme bozukluğu Akıl sağlığı ve strese bağlı hastalıklar Astım, alerji ve hava ile bulaşan hastalıklar Bedensel gelişim etkileri Nörolojik hastalıklar Hayvansal hastalıklar Su ile bulaşan hastalıklar

3.2.1. Olağandışı Sıcaklıklar

Sıcaklığın halk sağlığı üzerindeki etkisi bulunulan coğrafyaya bağlıdır. Sıcaklık, her yaş grubunda etkiler oluşturabileceği gibi özellikle solunum yolu hastalıkları, kardiyovasküler hastalıklar, astım, diyabet ve hipertansiyon gibi kronik rahatsızlığı olan kesimleri daha çok etkilemektedir (CDC, 2019). Avrupa’da 2003 yılında meydana gelen sıcak hava dalgası sebebiyle 70 bin kişinin öldüğü kaydedilmiştir (WHO, tarihi yok).

(a)). Ayrıca sıcak havanın hava kirliliğın artırdığı da bilinmektedir. Hava kirliliğı özellikle üst solunum yolu hastalıklarında artışa yol açmaktadır. Aynı zamanda polen ve alerjenlerin sebep olduğu astım gibi hastalıkların da artışı söz konusu olabilmektedir. Özellikle yüksek yoğunluklu kentsel alanlarda kentsel ısı adalarının oluşması önlenabilir bir sorun olan sıcak çarpmasından ölümleri artırmaktadır (CDC, 2019). Bu da kentleri ve kentlerde yaşayanları küresel ısınmaya karşı daha dayanıksız hale getirmektedir. Geçtiğimiz yıllarda dünyada hem ortalama sıcaklıkların hem de gözlenen en yüksek ve en düşük sıcak değerlerinin değişmesi sebebiyle artış gösteren hastalıklar ısı krampları, hipertermi, sıcak çarpmasının yanı sıra kardiyovasküler hastalıklar, solunum yolu hastalıkları, serebrovasküler (beyin damarları ile ilgili) hastalıklar ve şekere bağılı hastalıklar gibi kronik hastalıklarda artışlara sebep olmaktadır (Global Change, 2016).

Türkiye’de iklim değişikliğinin sağık üzerindeki etkilerinin tespitine yönelik yeterli sayısal veri bulunmamakla birlikte özellikle Akdeniz Bölgesi’nde sıcaklığın yüksek olduğu aylarda kardiyovasküler şikayetlerle hastanelere olan başvuruların yüksek olduğu tespit edilmiştir (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2018). Buna ek olarak, Sağık Bakanlığı ülkemizde sıcaklık artışına bağılı kardiyovasküler hastalıklar, böbrek hastalıkları ve solunum yolu hastalıklarına dayalı ölüm oranlarında artış olduğunu ifade etmektedir (Türkiye Halk Sağılığı Kurumu, 2015). Bu doğrultuda Sağık Bakanlığı tarafından halkı bilinçlendirme çalışmaları gerçekleştirilmektedir. Türkiye Kalp ve Damar Hastalıklarını Önleme ve Kontrol Programı (2010- 2014), Türkiye Kronik Hava Yolu Hastalıklarını Önleme ve Kontrol Programı (2009- 2013) Eylem Planı ve Türkiye Diyabet Kontrol Programı Stratejik Plan ve Eylem Planı (2010-2014) halkı bilinçlendirme ve farkındalık yaratma kapsamında yürütölen projelerdir.

Öte yandan, yüksek sıcaklıklar özellikle açık havada çalışan işçiler için deri kanseri riski oluşturmaktadır. Bu kapsamda, bakanlık tarafından Kanser Erken Teşhis ve Tarama Merkezleri aracılığı ile çalışmalar gerçekleştirilmekte ve halk bilinçlendirilmektedir (Türkiye Halk Sağılığı Kurumu, 2015). Ek olarak, sıcak hava dalgalarının tarımı ve böylece gıda güvenliğini etkilemesi sebebi ile beslenme de halk sağılığı açısından tehlike arz etmektedir.

3.2.2. Şiddetli Hava Olaylarının Etkileri

Şiddetli hava olayları arasında seller, kasırgalar ve toprak kaymaları gibi doğal afetler sayılmaktadır. Bu etkiler çoğunlukla fiziksel yaralanma veya ölümle sonuçlanmaktadır (Türkiye Halk Sağılığı Kurumu, 2015). Yalnızca 2004-2013 yılları arasında ABD’de 58 şiddetli hava olayı gerçekleşmiş ve bunlardan yalnızca kasırgalarda 392 milyar ABD doları kayıp yaşanmıştır (Global Change, 2016). Bu olayların etkileri olaylar meydana geldikten sonra da sürmeye devam etmekte ve toplumların özellikle dezavantajlı kesimlerini mutlak yoksulluğa doğru itmektedir. Son on yıl içerisinde küresel ölçekte 20 milyon kişinin iklim

değişikliği kaynaklı afetler sebebiyle evini kaybettiği ya da göç etmek zorunda kaldığı tahmin edilmektedir. Bu kayıplar %80 oranında Asya'da yaşanmış, aynı şekilde Sahraaltı Afrika da benzer risklerle karşı karşıya kalmıştır. 2019'da Bangladeş ve Hindistan'da yaklaşık 3,5 milyon, 2018'de Filipinler'de aşırı hava koşullarından dolayı 3,8 milyon ve Çin'de ise 3,8 milyon kişi yer değiştirmiştir (Oxfam, 2019).

Oxfam'ın çalışmasına göre dünya genelinde en büyük risk altında olan ülkeler arasında Küba, Dominik Cumhuriyeti, Filipinler, Fiji, Sri Lanka ve Somali bulunmaktadır. Küçük ada cumhuriyetleri de büyük risk altında olan diğer ülkelerdir.

Seller en çok karşılaşılan aşırı hava olayları arasındadır. Seller yalnızca su baskınları değil başka birtakım olaylar sebebiyle de ölüm ve hastalıklara yol açabilmektedir. Sellerden sonra su baskınına uğramış yerleşimlerde nem ve küf gibi oluşumlar sebebiyle buralarda yaşamına devam etmekte olan kişiler astım ve zatürre gibi solunum yolu hastalıklarına karşı savunmasız kalabilmektedir (CDC, 2019). Ev ve iş kaybı, aile bireylerinin kaybı, kamu hizmetlerinin kaybı ve/veya aksaması, çevresel bozulma gibi artçı etkiler toplumların toparlanma sürelerini uzatmakta ve toplumsal huzursuzluklar ya da anksiyete ve depresyon gibi dolaylı problemleri beraberinde getirmektedir (Global Change, 2016).

Skalanın diğer ucunda yer alan kuraklık da benzer şekilde toplum sağlığı için çeşitli tehditler ortaya koymaktadır. Bunların başında kontrolsüz orman yangınları, toz fırtınaları, aşırı sıcaklık artışları, su kaynaklarının sayısında ve kalitesinde düşüşler gelmektedir (CDC, 2019). Kuraklık ve temiz suya erişim problemleri bulaşıcı hastalıkların artışına yol açmakta ve tarımsal üretimde de azalmalar yaşanması sebebiyle özellikle 0-5 yaş arası çocuklarda yetersiz beslenme ve gelişim problemlerine yol açmaktadır.

Önlem alınmadığı takdirde 2050 yılına kadar 200 milyon kişinin iklim değişikliği sebebiyle göç etmek durumunda kalacağı düşünülmektedir (IOM, 2018). Dünya Bankası'nın (2018) araştırmasına göre sadece Sahraaltı Afrika, Güney Asya ve Latin Amerika'da 140 milyon kişi göçle karşı karşıya kalacaktır (The World Bank, 2018).

Uluslararası Afet Veri Tabanına (EM-DAT) göre Türkiye'de 1970 ile 2014 yılları arasında gerçekleşen sellerde 1350 kişi hayatını kaybetmiştir ve yaklaşık 2 milyon kişi sellerden olumsuz etkilenmiştir (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2018). Bu doğrultuda, afetler ve olağan dışı durumlara müdahale edebilmek adına Sağlık Bakanlığı tarafından Ulusal Medikal Kurtarma Ekipleri kurulmuştur. Bu ekipler beşer kişiden oluşmakta olup bakanlık tarafından sertifikalandırılmıştır ve 81 ilde hizmet vermektedir. Buna ek olarak, Sağlık Afet Koordinasyon Merkezi bulunmaktadır. Bu merkezde acil müdahale gerektiren alanlar dijital ortamdan tespit edilerek yönlendirmeler sağlanmaktadır.

“İklim Değişikliğinin Sağlık Üzerine Olumsuz Etkilerinin Azaltılması Ulusal Programı ve Eylem Planı”na göre, Türkiye’de acil sağlık hizmetleri yeterli düzeydedir (Türkiye Halk Sağlığı Kurumu, 2015). Ancak diğer kurumlar ile koordinasyon eksikliği mevcuttur. Buna yönelik çalışmalar gerçekleştirilmektedir.

3.2.3. Bulaşıcı Hastalıklar

İklim değişikliği sonucu yaşanan sıcaklık ve nemdeki değişiklikler, azalan temiz su kaynakları çeşitli enfeksiyon hastalıklarının yayılmasına neden olmaktadır. Bazı durumlarda hayvanların göç kalıplarının değişmesi ile taşıyıcı konumunda olan bazı hayvanlar insan yerleşimlerine yakın yeni yaşam alanları kurmakta, bu yeni karşılaşmalar hayvan kaynaklı bulaşıcı hastalıkların insanlar arasında yayılmasıyla sonuçlanmaktadır (Türkiye Halk Sağlığı Kurumu, 2015).

Özellikle su kaynaklı hastalıklarda artışlar meydana gelmekte bu hastalıklar böcekler, salyangozlar ya da diğer soğukkanlı hayvanlarla taşınmaktadır. Türkiye özelinde incelenecek olursa sıtma, kırım kongo kanamalı ateşi ve tularemi tehdit oluşturacak hastalıklar sınıfında yer almaktadır. Küresel ölçekte sıtma ve zika virüsü bunlara örnektir. Anofel cinsi sivrisinekler yoluyla yayılan sıtma her yıl yaklaşık 400000’den fazla insanı öldürmektedir (WHO, 2020). Aedes türü sivrisinekler ise dang humması denen hastalığın yayılmasına neden olmaktadır (WHO Factsheet, 2014). Bu gibi hastalıkların iklim değişikliği ile yayılma alanlarının ve yayılma hızlarının artacağı düşünülmektedir.

Türkiye’de ise sıtma ya da deng humması gibi hastalıklara pek rastlanmamaktadır. Ancak yapılan çalışmalar doğrultusunda son 10 yılda Türkiye’de sıtma vaka sayısında düşüş gözlemlendiği tespit edilmiştir (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2018). Kırım kongo kanamalı ateşi Orta Doğu, Asya, Afrika ve Doğu Avrupa’da yaygın olan bir hastalıktır. Türkiye’de ilk kez 2002 yılında ortaya çıkmıştır ve 2008 - 2017 yılları arasında 8742 kişi bu hastalığa yakalanmış olup 409 kişi hayatını kaybetmiştir. Daha çok İç Anadolu’nun kuzeyinde ve Karadeniz Bölgesinde görülmüştür. İklim değişikliği sonucunda kemirgenlerin ve kenelerin sayısının artması ve ormansızlaşma kırım kongo kanamalı ateşinin yayılmasında sebep olarak gösterilmektedir (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2018). Tularemi, kemirgenlerde oluşan bir virüstür. Temiz olmayan su ve besinlerin tüketimi ile insanlara bulaşmaktadır. Yüksek ateş ve lenf bezlerinin şişmesi oluşturduğu semptomlar arasında yer almaktadır (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2018). Çevre ve Şehircilik Bakanlığı’nın 2018 yılında yayımladığı 7. Ulusal Bildirim’e göre 1936 yılından 2011 yılına kadar olan süreçte Türkiye’de 1441 kişiye tularemi teşhisi konmuştur ve bu sayının %60’ı 2000 - 2010 yıllarında ortaya çıkmıştır. Bu hastalık çoğunlukla Güneydoğu Marmara ve Kuzey İç Anadolu’da gözlenmiştir. İklim değişikliği sebepli enfeksiyon hastalıklarıyla mücadele etmek için Sağlık Bakanlığı tarafından 2010 yılından itibaren tüm Türkiye’de uygulanmak üzere, düzenli veri toplayan Akut Bağırsak Enfeksiyonları

sistemi geliştirilmiştir. Buna ek olarak Sıtma Eliminasyon Programı ve kırım kongo ile ilgili bilgilendirme çalışmaları gerçekleştirilmektedir (Türkiye Halk Sağlığı Kurumu, 2015).

3.2.4. Artan hava kirliliğine bağlı sorunlar

Hava kirliliği iklim değişikliği ilişkisi dolaylı ve çift yönlü bir ilişkidir. Fosil yakıtların kullanımı atmosferdeki sera gazı miktarını artırdığı gibi aynı zamanda hava kirliliğini de artırmaktadır. Avrupa kentlerinde yapılan bir araştırmaya göre hava kirliliğinin üçte biri araç kullanımı kaynaklıdır (Zhang ve Batterman, 2013). Bu oranın OECD kentlerinde %50'ye kadar çıktığı bilinmektedir. Dünya geneline bakıldığında araç kullanımı kaynaklı hava kirliliğinin %12-%70 arasında değiştiği gözlenmektedir (WHO, tarihi yok (b)).

Isınan hava da kirliliğin insan sağlığı üzerindeki etkisinin yükselmesine, özellikle alerjenlerin artmasına ve duman, karbonmonoksit, karbondioksit, uçucu organik bileşikler, hidrokarbonlar, azot oksitler ve partikül madde ve diğer toksinler de sokaklara yayılarak insanların ciğerlerine kirli hava solumasına sebep olmaktadır (National Geographic, 2019a).

Dünyada 2017 yılında hava kirliliğinden 4,9 milyon kişi hayatını kaybetmiştir (Our World in Data, 2020). Türkiye'de ise 2018 itibarıyla 51.574 kişinin öldüğü verisi paylaşılmıştır (Temiz Hava Hakkı Platformu, 2019). WHO (2018) verilerine göre 2016 yılında 36 bin civarında olan sayıların iki yıl içinde 15 bin kişilik bir artış göstermesi dikkate değerdir (WHO, 2018b). Bu verilere göre ulaşımın toplam hava kirliliği üzerinde etkisinin %25 olduğu da göz önünde bulundurulduğunda sadece ulaşımına bağlı hava kirliliğinin yılda 10 bin kişiden fazla ölüme yol açtığı görülmektedir.

Hava kirliliği sebebiyle yaşanan sağlık sorunlarının başında alerjenlere bağlı ortaya çıkan astım ve havadaki karbondioksit oranı sebebiyle artış gösteren solunum yolu hastalıklarıdır. Bunların başında enfeksiyonlar, soluk borusu, bronş ya da akciğer gibi solunum organlarını etkileyen kanser türleri, inme riski, KOAH gibi hastalıklar gelmektedir. Hava kirliliği mevcut viral ve bakteriyel enfeksiyonların etkisini de artırmaktadır.

Hava kirliliğinin diğer bir etkisi de tarımsal üretimdeki verimin azalmasıdır. Yani hava kirliliği yalnızca hastalıkların artmasına değil aynı zamanda tükettiğimiz besinlerin verim ve kalitesinin azalmasına da neden olmaktadır.

3.2.5. Psikolojik Sorunlar

Şiddetli hava olayları ve bu olaylar sonucu yaşanan yıkımlar ruh sağlığını önemli ölçüde etkilemektedir. Ampirik çalışmalar ve rastgele seçilen örneklerle de bu teori desteklenmektedir (Obradovich vd., 2018). Bu felaketler sonrası daha önce bilinen bir ruh sağlığı problemi olmayan kişiler bile strese bağlı çeşitli rahatsızlıkların semptomlarını gösterebilmektedir. Bu gibi durumlarda yüksek kaygı bozukluğu ya da

travma sonrası stres bozukluğu gibi durumlar ortaya çıkabilmektedir. Stres yükünün arttığı bu durumlar aynı zamanda erken doğum, düşük kiloda doğan bebekler ya da annede ortaya çıkan bazı komplikasyonlarla sonuçlanabilmektedir (CDC, 2019). Diğer tüm risklerde olduğu gibi toplumun bazı kesimleri bu gibi durumlardan daha yoğun etkilenmektedir. Çocuklar, hamile ve yeni doğum yapmış kadınlar, halihazırda başka psikolojik hastalıklara sahip kişiler, ekonomik açıdan dezavantajlı gruplar, evsizler ve felaketlerde ön saflarda yer alan çalışanlar bu risk gruplarının başında gelmektedir (Weir, 2016). Ayrıca depresyon ve demans gibi bazı hastalıkların sıcaklık artışından etkilendiği de bilinmektedir (CDC, 2019).

Ancak bunların yanı sıra iklim değişikliği ile doğrudan ilgili olan başka bir anksiyete çeşidi daha gelişmiştir. Eko anksiyete adı verilen bu kaygı bozukluğu kişilerin iklim krizi ile ilgili giderek artan miktarda bilgiye maruz kalması sonucu yaşadıkları moral bozukluğu ve çaresizlik ile ortaya çıkmaktadır (Pihkala, 2018). Eko-anksiyete üzerine yeterli çalışma olmamakla birlikte farklı ülkelerde yapılan araştırmalar, birçok gencin ve yetişkinlerin iklim değişikliği konusunda endişeli olduğunu ve iklim değişikliğini toplumsal bir sorun olarak ele aldığını göstermektedir. 2018 yılında 15 yaşındaki İsveçli Greta Thunberg'in gerçekleştirdiği eylem sonucunda eko-anksiyete kavramının mevcudiyeti kabul edilmiş ve küresel ölçekte önem kazanmıştır (Ojala, 2018). Eko-anksiyete halindeki bireylerin çoğunlukla eyleme geçmek için çok hevesli olduğu ancak yaşadıkları ruhsal bozukluk sebebi ile harekete geçmede güçlük yaşadıkları görülmektedir. Ayrıca eko anksiyete diğer kaygı bozuklukları gibi bu bozukluğa sahip kişilerde şiddete başvurma ya da madde bağımlılığı gibi sonuçlara da sebep olabilmektedir (Pihkala, 2018).



BÖLÜM 4. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE BİREY

4. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE BİREY

İklim değişikliğinin yol açtığı sosyal, ekonomik ve çevresel etkilerin en az seviyeye indirilmesi yolunda en az kurumlar, devletler, bölgeler kadar bireylere de rol düşmektedir. Bireysel davranışların kapsamı bireylerin pozisyonları ve yaptırım gücü seviyelerine göre değişebilmekte ve farklı boyutlarda etkileri olabilmektedir. Örneğin yönetimlerde önemli pozisyonlardaki görevliler, kanaat önderleri ya da büyük işletme sahiplerinin “bireysel” olarak aldıkları kararların kitlesel etkileri olmakta ve böylelikle bu kişiler toplumsal değişimlere ön ayak olabilmektedir (Wolf ve Moser, 2011).

Davranış değişiklikleri belli bir zincirin sonucunda gerçekleşmektedir. Davranışların değişebilmesi için öncelikle problemin anlaşılması, sonra etkilerinin algılanması ve son olarak da problemin çözümü için harekete geçilmesi aşamaları söz konusudur. Harekete geçme aşamasında bireylerin çevreye duyarlı davranışlar geliştirmeleri beklenmektedir (Pruneau vd., 2006). Çevreye duyarlı davranış ya da başka bir deyişle çevresel davranış, doğal ve yapılaşmış çevreye karşı oluşan olumsuz etkileri bilinçli bir şekilde en aza indirmeye çalışan bireylerin benimsediği davranıştır (Kollmuss ve Agyeman, 2002).

Ancak bu gibi davranışların gelişme biçimleri, aciliyeti ve uygulanması problemlerin nasıl algılandığı ile yakından ilişkilidir. Örneğin, insanlar arasında hava ve su kirliliği acil bir durum olarak görülürken iklim değişikliği “geleceği ilgilendiren”, “başkalarının problemi”, “diğer türlerin problemi” şeklinde algılanabilmekte bu sebeple yeterli çabayı görmemektedir (Wolf ve Moser, 2011).

Bunun yanı sıra insan davranışları uzun yıllar boyunca tekrarlanarak alışkanlık halini almakta ve özellikle değiştirilmesi büyük çaba gerektiren gündelik alışkanlık ve davranışlar bütünüünün değiştirilmesi ve iklim değişikliği açısından fark yaratılabilmesi için zaman gerekmektedir (Pruneau vd., 2006). Bunun yanı sıra iklim değişikliği hakkında salt bilgi sahibi olmak da bireylerin davranışlarını değiştirmelerine yetmemektedir. Örneğin Amerika’da iklim değişikliği ve cinsiyet üzerine yapılan bir çalışmada erkeklerin iklim değişikliği hakkında çok şey bildiklerini iddia etmelerine rağmen gündelik hayatlarına buna karşı çok az davranış değişikliği geliştirdiği gözlemlenmiş, buna karşılık kadınların yeterli bilgi sahibi olmamalarına rağmen daha çok davranış değişikliği sergilediği tespit edilmiştir (McCright, 2010). Diğer taraftan, her ne kadar bu gibi kalıpların değişimi zor olsa da imkânsız değildir ve anlayış, algı ve farkındalık gibi aşamalarda özellikle yöneticiler ve sivil toplum örgütlerinin katkılarıyla aşama kaydetmek mümkün olabilmektedir. Özellikle iklim değişikliği “yalnızca geleceği ilgilendiren bir çevresel sorun” olarak değil toplumsal değerler setiyle ilişki kurularak ortaya konursa toplumun ve bireylerin tepkileri de değişmekte ve kişilerin kendi toplumsal değer yargılarıyla örtüşen davranışsal değişikliklerin yapılması kolaylaşmaktadır (Weber, 2006).

Gündelik hayatımızda vereceğimiz birkaç küçük kararla iklim değişikliği ve küresel ısınma konusunda bireysel boyutta yapabileceklerimizin kapsamını genişletmek mümkün olabilmektedir. Her ne kadar iklim değişikliğini önleme amaçlı bireysel boyutta yapılabilecekler listesi oldukça uzun olsa da bu kararların bazıları diğerlerinden daha önemlidir. Tahmin edilebileceği gibi fosil yakıtlı araç kullanımı bunların başında gelmektedir. Onu et ve süt endüstrisi ve enerji kullanımı izlemektedir. Bunlar ve pek çok küçük alışkanlık değişimi ilerleyen yıllarda emisyonların azaltımında fark yaratabilecek kümülatif bir etki yapabileceği için “geleceğin problemi” olarak algılanan iklim değişikliğini “bugünün problemi” olarak görmeye başlamak atılması gereken ilk adımdır.

4.1. Ulaşım alışkanlıkları ve ulaşım araçları

Hareketlilik, insanların hayatlarını sürdürebilmeleri için gidermeleri gereken ihtiyaçları doğrultusunda oluşan, türetilmiş bir talep olarak tanımlanmaktadır (Banister, 2008). Bunun yanında, bazı hareketlilik biçimleri yüksek karbon (**iklim**) ayak izi olmasının önde gelen nedenlerinden biridir (Henriksson vd., 2011). Bunların başında kişisel araç kullanımı gelmektedir. 2013 yılında Nature’da yayınlanan bir makaleye göre dünyada 2013 yılı itibarıyla bulunan tüm araçlar art arda dizildiğinde dünyanın çevresini 100 defadan fazla çevreleyebilmektedir (Burns, 2013). Hane halklarında kişi başına düşen araç sayısının yüksek olduğu toplumlarda yine kişi başına düşen senelik emisyon miktarları oldukça yüksektir. Barr (2018), hareketlilikte yalnızca araç kullanımının azaltılması ya da elektrikli araçlara geçiş yapılmasıyla istenen 2 derece hedefine erişilemeyeceğini, bunun için bireysel hareketlilikte “akıllı seyahat”, “aktif seyahat” gibi yaklaşımlar ile bazı davranış kalıplarının ve anlayış biçimlerinin değiştirilmesi gerektiğini iddia etmektedir. Buna göre kişilerin *binge fly* (*aşırı uçma*) alışkanlıklarını gözden geçirmeleri, bunun yerine bir yerden bir yere yavaş gitme alışkanlığı geliştirmelerinin önemini vurgulamaktadır. IPCC’nin yayımladığı rapora göre 2000-2010 arası dünyadaki emisyon artışının %11’i ulaşım sektörü kaynaklıdır (IPCC, 2014). 2015 yılında ise bu oran %23’e çıkmıştır (Creutzig vd., 2015). Bu sebeple ulaşım ve hareketlilik biçimlerinin gözden geçirilmesi azaltım hedeflerine ulaşılması için önemli adımlardan birisidir.

Havayolu ulaşımı en yüksek sera gazı emisyonuna sahip ulaşım biçimlerinden birisidir. 2018 yılında tüm ticari uçuşların karbon salımı ortalama 920 milyon tondur. Bu fosil yakıtlardan kaynaklanan emisyonların %2,4’üne karşılık gelmektedir; ayrıca geçtiğimiz beş yıl içerisinde havayolu ulaşımı emisyonlarında %32’lik bir artış meydana gelmiştir (Graver vd., 2019). Havayolu ulaşımı yıllık toplam emisyonların da %5’ine neden olmaktadır (Murphy, 2019). Her ne kadar bu rakamlar çok büyük görünmese de Londra – San Francisco arası çift yön uçuş ortalama 5,5 milyon ton karbon salımına neden olmaktadır. Bu rakam bir ailenin sahip olduğu arabanın bir yıl içindeki karbon salımının iki katından fazladır (BBC, 2020a). Barr’ın (2018) yavaş turizm ve yavaş seyahat kavramları bu anlamda önem kazanmaktadır. Demiryolu ulaşımı ayrıca havayolu ulaşımına göre daha çok yaya hareketi içerdiğinden aktif bir ulaşım biçimi olarak da

görülmektedir (Barr, 2018). Örneğin Deutsche Bahn'ın internet sitesinden görülebileceği üzere Berlin-Münih şehirleri arasını kişisel otomobil ile gitmek 5 saat 7 dakika sürmekte ve 87 kg karbondioksit salımına yol açmaktadır buna karşılık aynı mesafe tren ile 4 saat 29 dakikada gidilmekte ve kişi başı yalnızca 0,1 kg karbon salımına neden olmaktadır (Deutsche Bahn, 2020). Aynı şekilde İstanbul-Ankara arasını da bireysel araç yerine hızlı trenle gidildiğinde kişi başı karbon salımı 1000'de 5 azalmaktadır.

Bugün dünyada deniz aşırı yolculuklar için deniz yolu kullanımı oldukça azalmış olsa da karayolu ile yapılan hava yolu yolculuklarının bir kısmının demiryolu ile yapılması karbon salımının azalmasına katkıda bulunacaktır. Bunun yanında giderek dijitalleşen iş dünyasında kişilerin dünyanın bir yerinden bir yerine sürekli seyahat etmesini gerektirmeyecek uzaktan çalışma ya da telekonferans gibi yöntemlerle de bireylerin karbon salımını azaltması mümkündür.

Bu konuda bireysel olarak yapılabilecek şeyler gündelik ulaşım alışkanlıklarının değiştirilmesi ile başlamaktadır. Henriksson'a göre üç farklı ulaşım alışkanlığı/seyahat tipi vardır. Bunlar, otomobil kullanıcıları, toplu taşıma kullanıcıları ve sabit bir ulaşım alışkanlığı olmayanlar (Henriksson vd., 2011) olarak sıralanmaktadır. Otomobil kullanıcıları çoğunlukla özel araçlarıyla ulaşımını sağlamayı tercih edip nadiren toplu taşıma kullananlardır. Toplu taşıma kullanıcıları ise otomobil kullanıcılarının tam tersi olarak çoğunlukla toplu taşıma ile seyahat ederler ve bunu alışkanlık haline getirmişlerdir. Sabit bir ulaşım alışkanlığı olmayanlar da karma kullanıcılar olarak tanımlanmaktadır. Duruma göre özel araç veya toplu taşıma ile ulaşımını sağlarlar (Henriksson vd., 2011).

Karbon salımını azaltma hedefi söz konusu olduğunda yerel yönetimler çoğunlukla birinci gruptaki kişilerin sayısını azaltıp ikinci gruptakileri artırma çabaları içine girerler. Ancak bunun yalnızca bireysel bir girişim olarak sunulmaması, bunun için daha kolektif ve yapısal bazı önlemlerin alınması gerektiği de açıktır. Johansson ve diğerlerinin 2019 yılında yaptıkları bir çalışma bu alanda iyi bir örnek teşkil etmektedir. Küçük bir topluluk üzerinde yapılan çalışmada çevrede daha az park yeri ve daha çok bisiklet yolu ve toplu taşıma alternatifi bulunduğu kişilerin motorlu araç kullanımını daha az tercih ettikleri gözlemlenmiştir (Johansson vd., 2019). Buna göre bireysel davranış değişikliklerinin çevre tarafından tetiklendiği açıktır. Aynı şekilde Barr (2018) da bireysel hareketliliğin mekânın tasarımıyla yakından ilgili olduğunu ortaya koymaktadır. Burada bireysel olarak yapılması gereken şey ise bir yerden bir yere giderken kişilerin bulundukları bölgede farklı ulaşım türlerinin olup olmadığını kontrol etmeleri ve mümkünse daha kolektif ulaşım biçimlerini tercih etmeleridir. Farklı ulaşım türlerinin yarattığı kişi başına salınan karbondioksit gazı miktarı incelendiği zaman ulaşım alışkanlıklarının değiştirilmesinin önemi daha net bir şekilde görülmektedir (Tablo 4.1).

Tablo 4.1: Ulaşım türüne göre karbon salımları (EEA, 2014)

Ulaşım Türü	Kişi Başına Salınan Karbondioksit Miktarı (g/km)
İç Hat Uçuş	254
Dış Hat Uçuş	195
Otomobil (1 kişi)	171
Otobüs	104
Motosiklet	93
Otomobil (4 kişi)	43
Şehir İçi Tren	41
Şehirler Arası Otobüs	27
Şehirler Arası Tren	6
Yürüyüş	0
Bisiklet	0

Ulaşım ile ilgili ikinci bir konu trafik sıkışıklığının yarattığı karbon salımlarıdır. Araç sahipliği ve kişisel araç kullanımı alışkanlıklarının yaygın olduğu, önemli hizmetler, ev ve iş arası mesafelerin uzak olduğu bölgelerde araç kullanımı daha da artırmaktadır. Ancak karayolu ulaşımında araç sahipliğinin artması ile mevcut altyapı sistemleri de zaman içerisinde talebi karşılayamayacak konuma gelmektedir ve bu durum beraberinde trafik sıkışıklığı artışını getirmektedir. Bireylerin kişisel tercihleri sonucunda oluşan trafik sıkışıklığının artışı ise kişilerin trafikte daha uzun süre vakit harcaması, hava kirliliğinin ve atmosferdeki karbondioksit miktarının artmasına sebep olmaktadır (Solaymani vd., 2015).

Trafik sıkışıklığı aynı zamanda ekonomik karşılığı olan bir durumdur. Amerika’da 2018 yılı için trafik sıkışıklığının toplam maliyeti 87 milyar dolar hesaplanmıştır (Fleming, 2019). İstanbul’da ise 3,12 milyar dolar civarı olduğu tahmin edilmektedir (Kilavuz & Kışla, 2016). INRIX’in trafik sıkışıklığı maliyeti çalışmasına göre İstanbul trafikte en çok zaman kaybedilen kentlerden birisidir. Yıllık 153 saat olarak hesaplanan bu süre yıllık 6 gün gibi bir süreye karşılık gelmektedir ancak yine İstanbul’da trafiğin en yoğun olduğu 18:00-19:00 saatleri arasında yola çıkıldığı takdirde kaybedilen zaman yıllık 9 gün 9 saate kadar (225 saat) çıkabilmektedir (TOMTOM, 2019).

Bu doğrultuda düşük karbonlu hareketliliğe geçişin teşvik edilmesi ve yerel politikaların uygulanması önem kazanmaktadır (Waterson vd., 2003). Stockholm ve başka pek çok şehirde ulaşım alışkanlıklarını değiştirmeye yönelik benzer uygulamalar gerçekleştirilmiştir. Sıkışıklık ücretlendirmesi adı altında

gerçekleştirilen bu uygulamalarda ilk adım olarak sefer sayıları arttırılmış ve yeni rotalar eklenerek toplu taşıma sistemleri geliştirilmiştir. Daha sonra şehre kişisel otomobil ile erişim ücretlendirilmiştir. Bu durumun halk tarafından nasıl değerlendirildiği, ne gibi sonuçlar doğurduğu ve memnuniyet düzeyini anlamak üzere anket çalışması gerçekleştirilmiştir. Bu anket çalışması sonucunda toplu taşıma imkanlarının artması ile araç bağımlı kesimin büyük oranda ulaşım alışkanlığını değiştirdiği ve halkın sistemin devam etmesi talebinin olduğu görülmüştür. Özetle, halkı araç kullanımından caydırmak için konulan ücret, toplu taşımanın da güçlendirilmesi ile birlikte bireylerin ulaşım türlerini değiştirmesinde motivasyon oluşturmuştur (Henriksson vd., 2011).

Elektrikli araçların, günümüzde fosil yakıt kullanan motorlu araçların yerini alması beklenmektedir. Ancak bireysel ulaşım, araç kullanımı konusunda bir farkındalık yaratmadığı için bu araçların trafik sıklığı ya da hareketlilik davranışı gibi konularda bir fayda sağlayacağına şüphe ile yaklaşan çalışmalar bulunmaktadır. Özellikle bu araçların kullanımı teşvik edilirken araçların yalnızca “hareket halindeyken” saldıkları karbon miktarına göre değerlendirme yapılmasının yetersiz olduğu söylenmektedir (Rajaeifar vd., 2016). Bu sebeple kişisel olarak motorlu araçların elektrikli araçlarla değiştirilmesi yerine diğer ulaşım türlerinin teşvik, uzun vadede iklim değişikliği ve kent içi hareketliliğin yanı sıra kişilerin kendi sağlıkları açısından da daha sürdürülebilir bir gelişme olarak görülmektedir. Ayrıca paylaşımlı ulaşım sistemleri de hem trafikteki araç sayısını azaltmak hem de böylelikle emisyonları azaltmak açısından önemli gelişmeler arasında yer almaktadır (Riggs vd. 2019).

Barr (2018), “yavaş” hareketliliğin yanı sıra “aktif” hareketliliğin de bu bağlamda desteklenmesi gerektiğini öne sürmektedir. Dan Buettner “The Blue Zones: Lessons for Living Longer From the People Who’ve Lived the Longest” adlı kitabında dünyadaki bazı bölgeleri, insan ömrünün ortalamasının çok üzerinde olması ve sağlıklı yaşamlara ev sahipliği yapması sebebi ile “Blue Zones” olarak tanımlamaktadır. Bu bölgeler Barbaglia (Sardunya), Nicoya (Costa Rica), Okinawa (Japonya), Ikaria (Yunanistan) and Loma Linda (ABD) olarak tanımlanmaktadır. Bölgelerde 100 yaşını gören insan sayısının dünyanın pek çok yerine göre yüksek olmasının bu bölgeleri farklı kılan özellikleri arasında sayılmaktadır. Yapılan çalışmada diğer pek çok farklı alışkanlıklarının yanı sıra 100 yaşın üzerinde ve sağlıklı bu kişilerin hayat biçimi olarak “bedenini kullanarak ihtiyaçlarını giderme” yaklaşımını benimsediği de ortaya çıkmıştır. Bu doğrultuda, yaş ortalamalarının ve sağlık düzeylerinin yüksek olması, zorunluluk olarak hareket etmekten (egzersiz) ziyade bütün hayatlarını fiziksel aktivite üzerine kurmuş olmaları ile açıklanmaktadır (Buettner, 2008). Başka bir deyişle, bu topluluklar hareketliliğin insan sağlığı üzerindeki pozitif etkilerini somut olarak göstermektedir.

Ulaşım alışkanlıklarında sağlık ve hareketliliği bir araya getiren diğer bir değişiklik mikro-hareketlilik çözümleri olarak görülen elektrikli bisiklet, scooter, moped, elektrikli scooter gibi yeni nesil ulaşım araçlarıdır. Örneğin enerji kaynakları ile şarj edilen elektrikli bisikletler özellikle karbon salımı açısından öne çıkmaktadır (Moss ve Scheer, 2018; Rose, 2017).

2009 yılı itibarıyla yalnızca Çin’de toplam 65 milyon elektronik bisiklet ve scooter olduğu tahmin edilmektedir. (Hickman ve Banister, 2014). Yüksek benzin fiyatları ve trafik sıkışıklığının giderek artması sebebiyle Çin’de pek çok kişinin araba almak yerine bu elektrikli iki tekerlekli ulaşım türlerini tercih ettiği görülmektedir. EBWR (Electric Bikes Worldwide Reports) 2015 yılında 35 milyon elektrikli bisiklet satışı yapıldığını tahmin ettiğini söylemektedir. 2019 yılı itibarıyla elektronik bisiklet endüstrisi 15 milyar dolarlık büyük bir endüstri haline gelmiştir (Mordor Intelligence, 2019). Bununla birlikte Melbourne’de 2012 yılında yapılan bir araştırma iki tekerlekli araç sahibi olmanın kişileri aynı zamanda otomobil sahibi olmaktan alıkoymadığını ve kişilerin çoğunlukla park yeri parası ödememek ve trafikten kaçmak gibi motivasyonlarla bu araçları kullandığını ortaya koymuştur (Rose ve Delbosc, 2013). Bu durum küresel ısınmanın ulaşım türü değişikliklerinde henüz bir sebep olarak görülmediğini işaret etmektedir.

Ayrıca bireysel araç kullanımındaki artışın neden olduğu fiziksel hareketsizlik Dünya Sağlık Örgütü’ne göre sadece Avrupa’da yılda 1 milyon kişinin ölümüne yol açmaktadır. Bu Avrupa’daki toplam ölümlerin %10’una karşılık gelmektedir (WHO Europe, tarih yok). Ayrıca hareketsizlik sağlık maliyetlerini önemli ölçüde artırmaktadır. Örneğin, hareketsizliğin Türkiye’de yıllık toplumsal sağlık maliyeti de 7 milyar olarak hesaplanmıştır.

Kısa mesafelerde araç kullanmak yerine yürümek ya da bisiklete binmenin hem küresel ısınmaya karşı önlem olması açısından hem de bireysel sağlığa katkıları açısından önemli olduğu bilinmektedir. Haftalık bireysel fiziksel aktivitenin 10 saat ve üzeri olması ölüm riskini %10 oranında azaltmaktadır. Yürümek ve bisiklete binmek bu fiziksel aktiviteler arasında en verimli olanlar olarak görülmektedir (VCD, 2010). Kadınlar arasında yapılan bir çalışmaya göre ise ulaşım için bisiklet kullanan ve egzersiz yapmak dışında da aktif bir hayat süren kişilerde erken ölüm riski %20-50 oranlarında azalmaktadır (Kelly vd., 2014). Amerika’da araç kullanımının artması ve obezite arasında %98 oranında bir korelasyon olduğu söylenmektedir. Ayrıca hareketsizlik benzer şekilde depresyon başta olmak üzere psikolojik hastalıkların da artışına yol açmaktadır (Harris, 2018). Fiziksel egzersizin depresyonun yanı sıra anksiyete, duygusal yeme bozuklukları, madde kullanımına bağlı psikolojik sorunlar, şizofreni ve demans üzerinde olumlu etkisi olduğu yapılan çalışmalarda bulgular arasındadır (Zschucke vd., 2013).

Bisiklet, elektrikli bisiklet ya da yürüme gibi ulaşım türlerini kullanmanın aynı zamanda ülke ekonomilerine katkısı da söz konusudur. Avrupa’da bisiklet kullanımının ekonomiye katkısı yaklaşık 513 milyar Euro olarak hesaplanmıştır. Bu miktarın 63 milyar Euro kadarı ekonomiye doğrudan etki ederken 15 milyar çevre

ve iklim, 3 milyar enerji, 191 milyar sağlık, 20 milyar teknoloji ve tasarım, 131 milyar ise zaman ve mekan başlıklarında katkı sağlamaktadır (ECF, 2016).

Bazı çalışmalar bu türlerin karbon salımlarının ve ekonomik faydalarının sanıldığı kadar olmadığını söylemektedir. Örneğin, Tablo 4.1’de de görüldüğü üzere bisiklet ve yürümenin kişisel karbon salımı karşılıkları 0 olarak değerlendirilmektedir. Söz konusu bu çalışmalar elektrikli araçta olduğu gibi burada da bu ulaşım türlerinin yalnızca “kullanıldıkları esnada” saldıkları karbon miktarına odaklandığından her zaman doğru sonuçlara varmak mümkün olmamaktadır. Bununla ilgili yapılan bir hesaplamada bisikletin elektrikli bisikletlerle neredeyse eşdeğer karbon salımına neden olduğu iddia edilmektedir. Hesaplama da bisiklet kullanıcılarının daha çok kaloriye ihtiyaç duyması sebebiyle yiyeceklerinin ve dolayısıyla yedikleri ekstra ortalama kaloringin hesabı yapılmış ve bunun toplam karbon salımına eklenmesiyle bisikletin karbon salımı hesaplanmıştır. Ortalama 40 kilometrelik bir bisiklet sürüşünün 800 ekstra kaloriye bunun da günlük 2 kg karbon salımına yol açtığı söylenmektedir (ECF, 2013).

Ancak her ne kadar mikro ölçekteki bu çalışmalar yiyeceklerin karbon ayak izini hesaba kattıklarında eşdeğer bazı oranlara erişiyor olsa da, 1 litre benzinle ortalama 13 km yol yaptığımızda kişi başı yaklaşık 3,5 kg karbon salımına yol açtığımız düşünöldüğünde, özellikle kısa mesafeler için araç kullanımı hem maliyet hem de iklim değışikliği açısından iyi bir seçenek olmaktan çıkmaktadır (EPA,2018b). Ayrıca bir ağacın yılda en fazla 25 kg karbon absorbe edebildiğı düşünöürse biz araç kullanarak yalnızca 1,5 saatte, bir ağacın yılda absorbe edebileceğı toplam karbondioksitten fazlasını salmakta ve önemli miktarda karbon ayak izine neden olmaktadır (Co2meter, 2018). Bu sebeple özellikle ulaşım alanında bireysel alışkanlıklarımızı değıştirmek hem kısa hem de uzun vadede karbon salımlarının azalması, karbonun toplumsal maliyetlerinin azaltılması ve kişisel sağlığımızın olumlu yönde gelişme göstermesi için atılabilecek en önemli adımlardan birisidir.

4.2. Tüketim alışkanlıkları

Bireylerin tüketim alışkanlıkları birkaç farklı başlıkta toplanabilir. Bunların başında gıda, tekstil ve enerji tüketimi gelmektedir. Tüm bu alanlardaki aşırı tüketimin dünyanın kaynaklarına önemli ölçüde zarar verdiği bilinmektedir (Friends of Earth, 2009, Mathur, 2018). Aşırı tüketimin sonuçları doğaı çevrenin bozulması, atıklara bağıı çevre kirliliğı ve zamanla kıtlık, küresel ısınma ve iklim değışikliği olarak karşımıza çıkmaktadır (Mathur, 2018). Doğanın bozulması başlı başına bir sorunken aşırı tüketimin hızlandırdığı küresel ısınma sahil kentlerinde suların yükselmesi ve seller, bitki ve hayvanların soylarının tükenmesi ya da üremelerinin durması gibi sonuçlara neden olmaktadır.

Hayvansal Gıdaların Tüketimi

Tıpkı ulaşım tercihlerinde olduğu gibi tüketim alışkanlıklarında yapılacak bir dizi değişiklik karbon salımı azaltımı ve dolayısıyla küresel ısınma hedeflerinin tutturulmasında kümülatif bir etki yaratabilmektedir. Bunların başında beslenme biçimleri gelmektedir. Bugün et ve süt endüstrisinin karbon salım oranları fosil yakıtların hemen ardından gelmektedir. Ayrıca hayvan yetiştiriciliği sebebiyle oluşan ormansızlaştırma ek olarak sera gazları emisyonlarının artışına yol açmaktadır. 2016 itibarıyla hayvan üretimi 7,14 milyar ton iken bu miktar toplam karbon salımının %14'ünü oluşturmaktadır (Grain.org, 2018). Bailey, Froggatt ve Wellesley (2014) yaptıkları çalışmada bu oranların giderek arttığını, pek çok sebepten dolayı hükümetlerin üretim tarafında hayvancılık sektörüne yaptırım uygulamadığını ve kişilerin bireysel gıda tüketimlerinde iklim değişikliği ve küresel ısınmanın henüz bir endişe sebebi olmadığını ortaya koymuşlardır. Günümüzde dünyada gelişmiş ülkeler başta olmak üzere protein tüketiminin günlük olması gereken ortalamanın üzerinde olduğu tespit edilmiştir. Dünyada büyükbaş hayvan üretiminde ABD, AB, Brezilya, Arjantin, Avustralya ve Çin başı çekmekte ve bu ülkelerdeki üretim dünyadaki üretimin %68'ine karşılık gelmektedir (Grain.org, 2018). Bu konuda devletlerin ve büyük global üreticilerin önlem almakta yetersiz kaldığı düşünüldüğünde bireysel önlemlerin ne kadar acil ve değerli olduğu anlaşılmaktadır. Buna göre diyetimizden hayvansal proteinleri %50 oranında azalttığımızda bu sektörün sera gazı emisyonlarında %40 azalma sağlamamız söz konusu olabilmektedir (Hedenus, 2014; National Geographic, 2019b). Hatta hayvansal protein ihtiyacının kırmızı et dışındaki alternatiflerden karşılandığı durumda emisyonların yıllık 4,9 milyar ton, bakliyat ve tahıllardan karşılandığı durumda ise yıllık ortalama 3,1 milyar ton azalması öngörülmektedir (Hedenus, 2014).

Yerel Tüketim

Gıda sektöründeki diğer önemli bir konu “yerel tüketim”dir. Bugün pek çoğumuz yediğimiz ürünlerin nereden geldiğini ve kaç kilometre yol gittiğini bilmeyiz ve markette bize sunulan ürünleri alırken bu soruları aklımıza getirmeyiz. Ancak iklim değişikliği literatürüne “gıda mili” olarak geçen bu kavram tükettiğimiz tüm gıdaların bir karbon salımı karşılığı olduğunu göstermektedir (Resilience.org, 2019; BBC, tarih yok). Bu konudaki çalışmalar oldukça farklılık gösterse de gıdaların tazeliğini kaybetmemesi için çoğunlukla deniz yerine havayolu kullanılarak taşınması 1 ton gıda için 70 kat fazla karbon salımına neden olmaktadır. Buradaki kritik nokta aynı miktarda ürünün Chicago’dan Boston’a uçakla gelmesinin Asya’dan California’ya gelmesinden daha çok karbon salımına neden olduğudur (Harvard, 2017). Bu sebeple özellikle çabuk bozulan gıdaların yerel olarak tüketilmesinin önemi ortaya konmaktadır. Ancak diğer taraftan Asya ya da Afrika ülkelerinden ithal edilen ürünlerin pazar payı büyüdükçe bu ürünlerin

yetiştirilmesi için açılan tarım alanlarının sebep olduğu ormansızlaştırma daha büyük sorunlara yol açmaktadır. 2011 yılında Endonezya ve Malezya'nın sahip olduğu ormanların 9 milyon hektarlık alanındaki plantasyonlarda yetiştirilen palm yağı bunun en önemli örneklerinden birisidir. 2022 yılında palm endüstrisi sebebiyle bu alandaki ormanların %98 oranında zarar göreceği tahmin edilmektedir (Rainfores-rescue.org). Bu sebeple hangi gıdaları tükettiğimizin yanı sıra tükettiğimiz gıdaların nereden geldiği de iklim ayak izimizi azaltmanın başlıca yollarından birisidir.

Aşırı Tüketim

Tüketim alışkanlıklarında üzerinde düşünülmesi gereken diğer bir konu ise “aşırı tüketim”dir. Tıpkı hayvansal gıda sektöründe olduğu gibi diğer pek çok alanda da günümüzde aşırı tüketim söz konusudur. Aşırı tüketim tatlı rezervlerinin, ormanların ve balık türlerinin azalmasına, verimi toprakların ve dolayısıyla çeşitli türlerin tükenmesine yol açmaktadır (Friends of Earth, 2009).

Bugün insanlar dünyadaki kaynakları 30 yıl öncesine göre %50 daha fazla oranda çıkarmakta ve kullanmaktadır. Friends of Earth'in (2009) raporuna göre bu oran yıllık 41000 Empire State binası büyüklüğünde doğal kaynağa karşılık gelmektedir. Ayrıca kaynakların bu şekilde kullanımı yalnızca çevresel değil toplumsal ve insan hakları açısından da problemlere yol açmakta ve gelir eşitsizliği, sağlıksız çalışma koşulları ve yoksulluk ile sonuçlanmaktadır. Gelişmiş ülkelerde kişi başına düşen kaynak kullanımı günde 45-90 kg arasında değişirken gelişmekte olan ülkelerde bu miktar 10kg civarında seyretmektedir (Friends of Earth, 2009). Kaynakların dengeli kullanımı ve aşırı tüketimin azaltılmasında yapılması gereken en önemli şeyin bireylerin sahip oldukları değerler setinin değiştirilmesi olduğu göz ardı edilemez bir gerçektir (Brown ve Cameron, 2000).

Hazır Giyim

Dünyadaki kaynakların eşitsiz kullanımının en önde olduğu sektörlerden birisi hazır giyim sektörüdür. Gerek üretim biçimleri, çalışma koşulları gerekse bu ürünlerin dünya pazarlarına gönderilmesi için yoğun kullanılan ambalaj ve lojistik sektörlerinin küresel ısınma üzerinde etkileri ve ucuz ve dolayısıyla dayanıksız malzeme kullanımı sebebiyle sürekli kullanım döngüsünden çıkıp atık olarak çöp sahalarında birikmeleri bu sektörü iklim değişikliği ve onun doğrudan ve dolaylı etkileriyle ilgili önemli bir konuma taşımaktadır. Moda ve hazır giyim endüstrisi bugün toplam sera gazı emisyonlarının %10'una ve atık suyun %20'sine neden olmakta; bu havacılık ve deniz taşımacılığının emisyonlarının toplamına karşılık gelmektedir (BBC, 2020a). Ayrıca bu sektör petrolden sonra dünyada ikinci kirletici sektör olarak karşımıza çıkmaktadır; yalnızca polyester üretimi için yılda 70 milyon varil petrol kullanılmaktadır (Alternet, 2015).

Bu şekilde bakıldığında sahip olduğumuz kıyafetlerin neredeyse kullandığımız araçlar kadar ve hatta çok daha fazla karbon salımına yol açtığı ortadadır. Her ne kadar moda endüstrisi 2018 yılı itibarıyla Fashion Industry for Climate Action isimli bir beyanname yayımlamış olsa da bu alanda bireysel olarak yapılabilecek pek çok şey bulunmaktadır.

Bu alanda alınması gereken önlemler ise kullandığımız ulaşım türünü ya da beslenme biçimimizi değiştirmekten daha kolaydır. Bunların başında sahip olduğumuz kıyafetlerin ömrünü uzatmak gelmektedir. Kullanma ve yıkama talimatlarına uyulması ve küçük tamiratlarla kıyafetlerin giyimeye devam edilmesi gibi gündelik hayatta alınabilecek önlemler kıyafetlerin atık toplama alanlarında birikmesinin önüne geçmenin ilk adımıdır. 2013 yılı itibarıyla atık sahalarında biriken giyim atıkları 15,1 milyon tondur (NPR, 2016).

Kıyafet tüketim alışkanlıklarımızı değiştirmenin diğer bir yolu ikinci el kıyafetlere yönelmek olabileceken hazır giyim sektörünün mikro trendler yaratarak sıklıkla yeni koleksiyonlar çıkarmasına olanak sağlayan ucuz ve dayanıksız kumaşlar söz konusu kıyafetlerin ikinci el olarak hayatlarına devam etmesinin de önüne geçmektedir (NPR, 2016). Bu sebeple bu alandaki aşırı tüketimin önüne geçmek, kullan-at yaklaşım yerine uzun süre kullanılabilir ürünleri tercih etmek ve ürünlerin kullanım sürelerini uzatmak bireysel olarak yapılabileceklerin başında gelmektedir.

Kargo ve Kurye Hizmetleri

Denizyolu taşımacılığı sektörü yıllık 940 milyon ton karbon salımına neden olmaktadır. Bu toplam sera gazı emisyonlarının %2,5'ine karşılık gelmektedir (IMO, 2014). Yerel tüketim başlığında da belirtildiği üzere bunun önemli bir kısmını gıda taşımacılığı oluşturmaktadır. Küresel ticaretin %90'ı deniz taşımacılığı yoluyla yapılmaktadır (Vox, 2015). Deniz yoluyla gelen ürünlerin daha sonra tırlar ve en son da dağıtım araçları ile kullanıcıya ulaştırılmasının iklim yükü oldukça büyük olmaktadır. Örneğin, New York'tan İstanbul'a gelen 6m x 2m boyunda bir kargonun karbon salımı 1,12 kg olarak hesaplanmaktadır (OOCL, 2020). Amazon 2019 yılı itibarıyla yıllık ortalama 45 milyon ton karbon salımına yol açtığını açıklamıştır (Globalnews, 2019).

Buna gündelik anlık servis hizmetlerinin karbon salımları da eklendiğinde kişisel karbon salımı toplamımızın giderek artmakta olduğu da ortaya çıkmaktadır. Dünya genelinde yeni bir trend oluşturan anlık servis hizmetleri son yıllarda birçok ülkede kullanılmaya başlanmıştır (Masciarelli ve Lascio , 2017). Anlık servis hizmetleri, insanların gün içerisindeki market veya yemek ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik hizmetlerdir. İnsanların evlerinden bir uygulama üzerinden online sipariş vererek yararlandıkları bu

hizmetlerin, günümüz teknolojileri ile entegre hale gelerek ve hızlı kentleşmenin de etkisi ile birlikte sayıları gün geçtikçe artmaktadır.

1996 yılında online perakende meyve ve sebze alım-satımı amacı ile “WebVan’ın” Amerika Birleşik Devletleri’nde kurulması ve ardından yine Amerika’da 1997 yılında online süpermarket olan “Homegrocer’ın” kurulması ile küresel ölçekte anlık servis hizmetleri sistemine geçiş başlamıştır (Masciarelli ve Lascio, 2017). Teknolojinin hızla ilerlemesi ile birlikte özellikle 2000 yılından sonra sayıları oldukça artmış olup, anlık servis hizmetleri Türkiye ekonomisinde de yerini almıştır. Türkiye’de 2000 yılında kurulan “yemeksepeti” ile online yemek siparişi üzerine ilerleyen sistem 2015 yılından itibaren sektöre yeni eklenen firmalarla gelişmeye devam etmektedir.

Anlık servis hizmetlerinden verilen siparişlerin alıcıya ulaşması motorlu kuryeler aracılığı ile sağlanmaktadır. Bu bağlamda bakıldığında teknolojinin artması ile sayıları artan bu hizmetler ile birlikte motorlu araç kullanımlarının sayısında da artış gözlemlenmektedir. Tedarik zincirinde “Son mil teslimatı” ya da “son kilometre teslimatı” denen eve teslimat hizmetinin karbon salımı konusunda farklı yaklaşımlar mevcuttur. Ayrıca motorlu kuryelerin alıcıyı evde bulamamaları durumunda yaptıkları ekstra yolculukların son mil teslimatların karbon salımını artırdığına dair çalışmalar da mevcuttur (Edwards vd., 2010; Brown ve Guiffida, 2014). Çok fazla değişkenin olduğu bu konuda toplam karbon emisyonunu hesaplamak oldukça zor olsa da evlere servisin yarattığı diğer bir problem hareketsizlik ve sosyal izolasyon olmaktadır.

4.3. Gıda Atıkları ve Atık yönetimi

Karbondioksit emisyonları iklim değişikliğinde en yüksek paya sahip olmakla beraber gıda ve tarım sektörünün etkisi de oldukça yüksektir (Driga vd., 2019). Türkiye özelinde karbon ayak izi tüm emisyonların yaklaşık %45’ini oluştururken tarım ve gıda sektöründen salınan emisyonlar yaklaşık %35’i temsil etmektedir (WWF, 2018).

Gıdalar; üretim, paketlenme, dağıtım, depolama ve gıdaların bozulmaları aşamalarında çeşitli oranlarda sera gazı salımına sebep olmaktadır. Yapılan araştırmalara göre sadece Amerika Birleşik Devletleri’ndeki gıda atıkları 43 milyon otomobilin aynı anda çıkardığı emisyon miktarı ile eşdeğerdir (Driga vd., 2019). Her sene üretilen gıda miktarının üçte biri gıda atığı olurken yine her sene Çin’in yüzölçümünden daha büyük bir alanda üretilen tüm gıdalar atık olmaktadır (FAO, 2013).

Atık yönetimi bireysel olmaktan çok toplumsal ve hatta ulusal olarak değerlendirilmesi gereken bir konudur. Geri dönüştürülebilir atıklar, evsel atıklar ve organik atıkların her birinin farklı atık politikaları ve imha/dönüşüm prosedürleri bulunmaktadır. Türkiye’de enformel (kayıtdışı) ağırlıklı atıkların enformel olarak toplanması ayrışmanın etkinliğinin azalması ve toplanan atıkların çoğunun geri dönüştürülemeyip çöp depolarına gönderilmesi ile sonuçlanmaktadır (OECD, 2019). Atıkların depolarda ayrışmadan

toplanması metan gazı birikmesine sebep olmaktadır. Metan, uzun ömürlü bir sera gazı olmamasına rağmen, etkisi çok yüksektir. Her ton metan atmosferde yaklaşık 84 ton karbondioksit eşdeğer ısı tutmaktadır. Bununla beraber, metan gazı emisyonlarının %40'ını ortadan kaldırarak iklim değişikliğinin ilerlemesinin 15 yıl ertelenebileceği öngörülmektedir (Driga vd., 2019).

İngiltere’de gıda atığının önüne geçmek için “Olio” isimli bir aplikasyon kurulmuştur. Olio, marketlerdeki son kullanma tarihi yaklaşmakta olan ürünler, evlerde fazla olan/yenmeyen yiyecekler gibi gıdaları toplayan bir platformdur. Uygulama, yerel işletmeler ile bireyler arasında köprü kurarak ihtiyacı olanların bu gıdalara erişimini sağlamaktadır (OLIO, tarih yok). Yine gıda atığının önüne geçmek için sıfır atık odaklı organik marketler mevcuttur. Bu marketlerde paketli ürünler satılmamaktadır. Alıcılara kendi kapları ile gelip ihtiyaçları kadar ürün almaları teşvik edilmektedir (GRAM, tarih yok). Bu gibi yerel ölçekli uygulamalar ile gıda atığının önüne geçerek iklim değişikliği ile mücadelede katkı sağlamak amaçlanmaktadır.

Ancak atık eliminasyonuna evimizde bulunan çöp kutuları ile başlamak karbon ayak izimizi düşürmenin yollarından bir diğeridir. Sadece gıda israfının engellenmesi ile küresel ölçekte karbon salımının %8 azaltılabileceği öngörülmektedir (BBC, 2020b). Buna yiyeceklerin daha marketlere gelmeden hallerde ve depolarda ayıklanıp atılması da eklenince gıda sektörünün karbon ayak izi daha net anlaşılmaktadır. Gıda atıkları söz konusu olduğunda bireysel olarak yapılabileceklerin en başında alışveriş alışkanlıklarının değiştirilmesi gelmektedir (BBC, 2020b). Alışverişe çıkmadan önce evde bulunan gıdaları kontrol etmek, ihtiyaç kadar alışveriş yapmak, saklama koşullarına uymak ve evde daha sık yemek yapmak gıda atıklarını azaltmak için alınabilecek önlemlerden bazılarıdır (Farr-Wharton vd., 2014). Diğer bir yöntem ise kompost yapmaktır (EU, 2015). Kompost tarım üreticileri tarafından yapılabileceği gibi bireysel olarak evlerde de yapılabilmektedir.

Türkiye’de 2019 yılında taslak olarak yürürlüğe giren Sıfır Atık Yönetmeliği de atık yönetimi girişimlerinden birisidir. (Sıfır Atık Yönetmeliği, 2019). Ancak bu gibi çalışmaların sonuç verebilmesi için bireylerin özellikle plastik poşet, plastik ambalaj, kargo poşeti kullanımı gibi konularda bilinçli davranması gerekmektedir. 2015 yılında yapılan bir çalışmaya göre yıllık okyanuslarda biriken plastiğin 5,3 milyon ile 12 milyon ton arasında değiştiği düşünülmektedir (Jambeck vd., 2015). Alışverişlerde tekrar kullanılabilir poşetlerin kullanımı, ambalajlı meyve sebze yerine ambalajsız olanların tercih edilmesi, ambalajların mümkün olduğunca semtlerde bulunan geri dönüşüm kutularına atılması da bireysel karbon ayak izimizin azalmasını sağlayan etmenler arasında yer almaktadır.

4.4. Diğer davranışsal değişiklikler

Yukarıda sayıların yanı sıra küçük bazı değişikliklerle karbon salımını daha da azaltmamız mümkündür. Evde ya da iş yerinde kullandığımız ampullerin uzun ömürlü led ampullerle değiştirilmesi, klima ya da

buzdolabı gibi soğutma sistemlerimizin kullandığı kimyasalları kontrol etmek ve doğaya daha az zarar veren kimyasalları kullanan modellere geçmek, evlerde ısı kontrolü ve gerektiğinden fazla enerji harcanmasının önüne geçilmesi için termostat kullanımı bunların arasında yer almaktadır (Wynes ve Nicholas, 2017). Bunların yanı sıra daha radikal bir önlem olarak daha az çocuk sahibi olmanın da karbon ayak izimizi azalttığı da bilinmektedir. Bir çocuk sahibi olmanın her yıl 58 ton daha fazla karbon salımına yol açtığı bulunmuştur (Wynes ve Nicholas, 2017).



BÖLÜM 5. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

5. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

İklim değışikliğı artık yalnızca tropikal bölgelerde ya da kutuplarda yaşayan topluluklar ya da bitki ve hayvan türlerinin değil hepimizin gündelik hayatına dair bir problem haline gelmiş ve hatta bir iklim krizi halini almıştır. İklim değışikliğı, buzulların erimesi kutup ayılarının ya da penguenlerin habitatlarının yok olmasına neden olmanın yanı sıra deniz seviyesinin yükselmesi ve içme suyu kaynaklarının azalması sebebiyle dünya üzerinde yaşayan tüm türleri ilgilendirmektedir.

Ne yazık ki deniz seviyelerinin yükselmesi ya da hava sıcaklıklarının artması gibi değışiklikler yeterince dramatik boyutlarda görünmediğinden bir kişinin kendi hayat süresi boyunca iklim değışikliğinin etkilerine maruz kalmayacağını düşünmesi olağan bir durumdur. Ancak, yalnızca hava sıcaklıklarının 0,5 derece artışı kuraklık, verimsizlik, gıda yetersizliğı gibi pek çok problemi beraberinde getirmektedir. Sıcaklıklar sebebiyle doğrudan ya da dolaylı, pek çok hastalığın görülme sıklığında ve yoğunluğundaki artış yine dünyadaki tüm coğrafyaları etkisi altına almaktadır. Sıcaklık artışına bağılı yaşanan aşırı hava olayları sebebiyle 2050 yılına kadar 200 milyon kişinin göç etmek zorunda kalacağı düşünülmektedir. Göçün küresel etkileri özellikle geçtiğimiz on yıl içerisinde savaş ve terör benzeri sebeplerle göç etmek zorunda kalan milyonlarca kişi göz önüne alındığında daha iyi anlaşılacaktır.

Aşırı hava olaylarından en sık karşılaşılan kasırgalar ve seller aynı zamanda tarım alanlarının zarar görmesine, bulaşıcı hastalıkların yayılmasına, kentsel sistemlerin tahrip olmasına neden olmaktadır. Örneğin Porto Rico’da yaşanan kasırga bölgede 11 ay boyunca enerji kesintisi yaşanmasına sebep olmuştur. Ayrıca bu olaylar, vektör denilen taşıyıcı hayvanlarla yayılan (sivrisinek, kene vb.) bulaşıcı hastalıkların da artışına sebep olmakta, iklim değışikliğıne bağılı ölüm oranlarını artırmaktadır.

İklim değışikliğinin hem sebebi hem de sonucu olan ormansızlaşma ve okyanusların ısınması yerkürenin kendini yenileme süreçlerini sekteye uğratmakta, pek çok türün yok olmasına neden olmakta, geçimini ormandan ve okyanustan sağlayan toplulukların önemli sağlık problemleri ve ekonomik güçlüklerle karşı karşıya kalmasına neden olmaktadır. Tarım arazisi elde etmek için yapılan orman tahribatı ve küresel ısı artışı sebebiyle artan kontrolsüz yangınlar sebebiyle kaybolan orman alanları dünyadaki insan kaynaklı karbon salımını okyanuslarla birlikte en büyük oranda absorbe eden iki kaynaktan birinin yitirilmesi anlamına gelmektedir. Ayrıca doğada yaşanan biyoçeşitlilik kaybının tarımsal verimde düşüş, tarım ürünlerin çeşitliklerinde azalma dolayısıyla bizim ihtiyacımız olan gerekli besinleri almamız konusunda da sorunlara yol açmaktadır.

Kömür başta olmak üzere endüstride, ulaşımda, enerji üretiminde ve evlerimizde fosil yakıtların kullanımı küresel iklim krizinin birincil sebebidir. Bugün fosil yakıtlar küresel karbon emisyonlarının %80’ine neden

olmaktadır. Bu emisyonların %23'ünden ise ulaşım sektörü sorumludur. Bireysel araç kullanımının artması, küresel üretim biçimleri sebebiyle uluslararası yük taşımacılığında artış, turizm ya da iş gezilerinde giderek daha fazla havayolu taşımacılığına başvurulması ulaşım sektörü emisyonlarının kaynakları arasındadır.

Bireysel araç kullanımındaki bu artış yalnızca iklim değişikliği ve ona bağlı hastalıklara değil fiziksel aktivite eksikliğine bağlı hastalıklara da yol açmaktadır. Obezitenin en büyük sağlık problemlerinden birisi olduğu Amerika'da araç kullanımı ile obezite arasındaki korelasyon %90'ının üzerindedir. Ayrıca hareketsizlik fiziksel hastalıkların yanı sıra psikolojik hastalıkların da artışına da neden olmaktadır. Online alışveriş, kısa mesafeler için bile araç kullanımı, azalan hareket miktarı iklim değişikliğine neden olma ve ülke ekonomisine karbon maliyetleri ve sosyal maliyetler açısından yük bindirmenin yanı sıra sağlığımızı da büyük oranda tehdit etmektedir.

Kişisel araçlarımız yerine toplu taşıma kullanmak, uzun mesafelerde uçak ya da otomobil yerine raylı sistemleri tercih etmek, kısa mesafeleri yürümek ya da bisiklete binmenin yanı sıra evlerimizde yapacağımız bir dizi değişiklik bizi hem hareketsizlikten kurtarabilir hem de kişisel karbon ayak izimizi büyük ölçüde azaltmamıza yardımcı olabilir. Bunların başında gıda tercihlerimizi daha sebze ağırlıklı hale getirmek, hayvansal proteinlere bağımlılığımızı azaltmak, çiftlik ürünü yerine organik ya da serbest hayvancılık yoluyla üretilmiş ürünleri tercih etmek, mümkün olduğunca yerel besinlere yönelmek, daha az alışveriş yapmak ve hazır giyim tüketimimizi azaltmak, daha az plastik kullanmak, evdeki elektrikli eşyaları kullanmadığımızda prize takılı bırakmamak, beyaz eşya ve klima gibi cihazlarımızda kullanılan kimyasallara dikkat etmek ve bu cihazları enerji verimli sınıftan seçmek, kurutma makinesi kullanmak yerine çamaşırlarımızı asarak kurutmak ve ampüllerimizi led ampüllerle değiştirmek iklim krizi karşısında ulusal ve küresel ölçekte alınması gereken önlemler yanında bireysel olarak yapabileceklerimiz arasında en önemlileridir.

Bugün bireysel konforumuzu artırmak amacıyla yaptığımız pek çok şey önümüzdeki 10-20 yıl içerisinde önemli problemler olarak karşımıza çıkacaktır. Hayatımızda yapacağımız küçük değişikliklerle bireyler ve toplumlar olarak kendi sağlığımızı olumlu yönde etkileyebilmenin yanı sıra hem ekonomik açıdan fayda sağlayabilme hem de küresel iklim krizine karşı adım atabilme şansına sahip olmamız mümkündür.

6. KAYNAKÇA

- Abram, N. J., McGregor, H. V., Tierney, J. E., Evans, M. N., McKay, N. P., Kaufman, D. S., ... Von Gunten, L. (2016). Early onset of industrial-era warming across the oceans and continents. *Nature*, 536(7617), 411–418. <https://doi.org/10.1038/nature19082>
- Ackerman, F. (2000). Waste Management and Climate Change, Local Environment, The International Journal of Justice and Sustainability, 5:2, 223-229, DOI: 10.1080/13549830050009373
- Alternet. (2015). *It's the Second Dirtiest Thing in the World – And You're Wearing It*. Alternet: <https://www.alternet.org/2015/08/its-second-dirtiest-thing-world-and-youre-wearing-it/>
- Bailey, R., Froggatt, A. ve Wellesley, L. (2014). *Livestock – Climate Change 's Forgotten Sector Global Public Opinion on Meat and Dairy Consumption*. (December).
- Banister, D. (2008). The sustainable mobility paradigm. *Transport Policy*, 15(2), 73–80. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2007.10.005>
- Barr, S. (2018). Personal mobility and climate change. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, 9(5), 1–19. <https://doi.org/10.1002/wcc.542>
- BBC. (2020a). *Can fashion ever be sustainable?* BBC: <https://www.bbc.com/future/article/20200310-sustainable-fashion-how-to-buy-clothes-good-for-the-climate>
- BBC. (2020b). *How cutting your food waste can help the climate*. BBC: <https://www.bbc.com/future/article/20200224-how-cutting-your-food-waste-can-help-the-climate>
- BBC. (tarih yok). *Sustainable food production*. BBC: <https://www.bbc.co.uk/bitesize/guides/zf6fr82/revision/1>
- BP (2007), What is a Carbon Footprint?, Internet site: http://www.bp.com/liveassets/bp_internet/globalbp/STAGING/global_assets/downloads/A/ABP_ADV_what_on_earth_is_a_carbon_footprint.pdf
- Brishman, A. (2011). Encyclopedia of Global Justice. In Encyclopedia of Global Justice. <https://doi.org/10.1007/978-1-4020-9160-5>
- Brown, J.R., Guiffrida, A.I. (2014) Carbon emissions comparison of last mile delivery versus customer pickup. *International Journal of Logistics* 17(6)
- Brown, P. ve Cameron, L. (2000). What Can Be Done to Reduce Overconsumption?. *Ecological Economics*. 32. 27-41. 10.1016/S0921-8009(99)00093-2.
- Buettner, D. (2008). The Blue Zones: Lessons for Living Longer From the People Who've Lived the Longest. National Geographic.
- Burns, L. (2013). A vision of our transport future. *Nature* 497, 181–182. <https://doi.org/10.1038/497181a>
- Campbell, A. F. (2018). It took 11 months to restore power to Puerto Rico after Hurricane Maria. A similar crisis could happen again. Vox: <https://www.vox.com/identities/2018/8/15/17692414/puerto-rico-power-electricity-restored-hurricane-maria>
- Carbon Trust (2007) "Carbon Footprint Measurement Methodology, Version 1.1". 27 February 2007, The Carbon Trust, London, UK. <http://www.carbontrust.co.uk>.
- CDC, (2019). Temperature Extremes, Centers for Disease Control and Prevention.

- https://www.cdc.gov/climateandhealth/effects/temperature_extremes.htm
- Chan, C. (2013). Property rights and climate change vulnerability in Turkish forest communities: A case study from Seyhan River Basin, Turkey. *Climate and Development*, 5(1), 1–13.
<https://doi.org/10.1080/17565529.2012.762335>
- Climate Council (2018). Deforestation and Climate Change.
<https://www.climatecouncil.org.au/deforestation/>
- Climate Watch. (2020). Historical GHG Emissions. <https://www.climatewatchdata.org/ghg-emissions?breakBy=sector&gases=247§ors=860%2C858%2C859%2C870%2C857%2C862&source=72>
- Co2meter (2018). Could Global CO2 Levels be Reduced by Planting Trees?, Co2 Measurement Specialists. <https://www.co2meter.com/blogs/news/could-global-co2-levels-be-reduced-by-planting-trees>
- Creutzig, F., Jochem, P., Edelenbosch, O. Y., Mattauch, L., Van Vuuren, D. P., McCollum, D., & Minx, J. (2015). Transport: A roadblock to climate change mitigation? *Science*, 350(6263), 911–912.
<https://doi.org/10.1126/science.aac8033>
- Deutsche Bahn. (2020). The DB Environmental Mobility Check. Deutsche Bahn:
<https://reiseauskunft.bahn.de/bin/query.exe/en?ld=3715&protocol=https:&seqnr=1&ident=5p.01940815.1585386821&rt=1&displayMode=p&OK#focus>
- Devlet Planlama Teşkilatı. (1963). Birinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (1963-1967). *Elektronik*, 535.
<http://www.kalkinma.gov.tr/Lists/Kalkinma Planlar/Attachments/9/plan1.pdf>
- Devlet Planlama Teşkilatı. (2000). Sekizinci beş yıllık kalkınma planı (2001 - 2005).
- Devlet Planlama Teşkilatı. (2006). Dokuzuncu Beş Yıllık Kalkınma Planı (2007 - 2013).
- Driga, A. M., ve Drigas, A. S. (2019). Climate Change 101: How Everyday Activities Contribute to the Ever-Growing Issue. *International Journal of Recent Contributions from Engineering, Science & IT (IJES)*, 7(1), 22. <https://doi.org/10.3991/ijes.v7i1.10031>
- Durairajan, R., Barford, C. ve Barford, P. (2018) Lights Out: Climate Change Risk to Internet Infrastructure. ANRW '18, Montreal, QC, Canada http://pages.cs.wisc.edu/~pb/anrw18_final.pdf
- ECF. (2013). *How much CO2 does Cycling really Save?* ECF: <https://ecf.com/news-and-events/news/how-much-co2-does-cycling-really-save>
- ECF. (2016). The EU Cycling Economy. 1–16. [https://ecf.com/sites/ecf.com/files/FINAL THE EU CYCLING ECONOMY_low res.pdf](https://ecf.com/sites/ecf.com/files/FINAL%20THE%20EU%20CYCLING%20ECONOMY_low%20res.pdf) adresinden alındı
- Edwards, J. McKinnon, A.C., Cullinane, S.L. (2010) Comparative analysis of the carbon footprints of conventional and online retailing: A “last mile” perspective. *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*. 40 (1-2) pp. 103-123
- EEA. (2014). Focusing on environmental pressures from long-distance transport. In TERM 2014: transport indicators tracking progress towards environmental targets in Europe.
<https://doi.org/10.2800/857401>
- EEA. (2019). Atmospheric Greenhouse Gas Concentrations. European Environment Agency.
<https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/atmospheric-greenhouse-gas-concentrations-6/assessment-1>
- Energetics (2007). *The Reality of Carbon Neutrality*, London.
www.energetics.com.au/file?node_id=21228

- EPA. (2017). Climate Impacts on Society, EPA, United States Environmental Protection Agency. https://19january2017snapshot.epa.gov/climate-impacts/climate-impacts-society_.html
- EPA. (2018a). Inventory of U.S. Greenhouse Gas Emissions and Sinks. <https://www.epa.gov/ghgemissions/inventory-us-greenhouse-gas-emissions-and-sinks>
- EPA. (2018b). Greenhouse Gas Emissions from a Typical Passenger Vehicle, Green Vehicle Guide, United States Environmental Protection Agency. <https://www.epa.gov/greenvehicles/greenhouse-gas-emissions-typical-passenger-vehicle>
- ETAP (2007). The Carbon Trust Helps UK Businesses Reduce their Environmental Impact, Press Release, http://ec.europa.eu/environment/etap/pdfs/jan07_carbon_trust_initiative.pdf
- EU. (2015). *Compost and climate change : a novel mitigation strategy ? Compost and climate change : a novel mitigation strategy ?* (422), 1–2. <https://doi.org/10.1111/gcb.12974>
- European Commission. (2018). Our planet, our future. Fighting climate change together. <https://doi.org/10.2834/04721>
- European Commissions. (2016). A European Strategy for low-emission mobility. https://ec.europa.eu/clima/policies/transport_en
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). (2013). Food Wastage Footprints. Sustainability Pathways. http://www.fao.org/fileadmin/templates/nr/sustainability_pathways/docs/Factsheet_FOOD-WASTAGE.pdf adresinden alındı
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). (2015). *Estimating Greenhouse Gas Emissions in Agriculture*. <http://www.fao.org/3/a-i4260e.pdf> adresinden alındı
- Farr-wharton, G., Foth, M. ve Choi, J. A. Z. H. (2014). *Identifying factors that promote consumer behaviours causing expired domestic food waste*. 402(July), 393–402. <https://doi.org/10.1002/cb>
- Fleming, S. (2019). Traffic congestion cost the US economy nearly \$87 billion in 2018. World Economic Forum: <https://www.weforum.org/agenda/2019/03/traffic-congestion-cost-the-us-economy-nearly-87-billion-in-2018/> adresinden alındı
- Forbes. (2019). Why Agriculture's Greenhouse Gas Emissions Are Almost Always Underestimated. Forbes: <https://www.forbes.com/sites/jeffmcmahon/2019/12/02/5-reasons-agricultures-greenhouse-gas-emissions-are-usually-underestimated/#400f366e6ac8> adresinden alındı
- Friends of Earth. (2009). *Overconsumption? Our use of the world's natural resources*. <https://cdn.friendsoftheearth.uk/sites/default/files/downloads/overconsumption.pdf> adresinden alındı
- GCP. (2019a). CO2 Emissions. Global Carbon Atlas: <http://www.globalcarbonatlas.org/en/CO2-emissions> adresinden alındı
- GCP. (2019b). Global Carbon Budget. From Global Carbon Project: https://www.globalcarbonproject.org/global/images/carbonbudget/Infographic_Emissions2019.jpg
- GFN (2007). "Ecological Footprint Glossary". Global Footprint Network, Oakland, CA, USA. http://www.footprintnetwork.org/gfn_sub.php?content=glossary adresinden alındı
- Gibbs, D., Harris, N ve Seymour, F. (2018). By the Numbers: The Value of Tropical Forests in the Climate Change Equation, World Resources Institute. <https://www.wri.org/blog/2018/10/numbers-value-tropical-forests-climate-change-equation>
- Global Change, (2016). The Impacts of Climate Change on Human Health in the United States: A Scientific Assessment, Climate and Health Assessment, Global Change. <https://health2016.globalchange.gov>

- Global Forest Watch. (2019). Global Forest Watch Turkey. Global Forest Watch: <https://www.globalforestwatch.org/map/country/TUR?analysis=eyJzaG93RHJhdjI6dHJ1ZX0%3D&mainMap=eyJzaG93QW5hbHlzaXMiOnRydWUsImhpZGVMZWdlbmQiOmZhbHNlfQ%3D%3D&map=eyJjZW50ZXIiOnsibGF0IjozMjI4NDU0MjIzMjUxNDg5NywiG5nIjoyNC45NDU2NDcxMTQ0MzMTd9LCJiZWYyaW5nIjow> adresinden alındı
- Globalnews. (2019). *Amazon vows greener practices after revealing huge carbon footprint*. Globalnews: <https://globalnews.ca/news/5927485/amazon-climate-change/> adresinden alındı
- GRAM. (tarih yok). About Gram. GRAM: https://grammalmo.se/about_gram/ adresinden alındı
- Graver, B., Zhang, K. ve Rutherford, D. (2019). CO2 emissions from commercial aviation, 2018, International Council on Clean Transportation. <https://theicct.org/publications/co2-emissions-commercial-aviation-2018>
- Grub ve Ellis (2007). *Meeting the Carbon Challenge: The Role of Commercial Real Estate Owners, Users & Managers*, Chicago.
- Harris, M. A. (2018). The relationship between physical inactivity and mental wellbeing: Findings from a gamification-based community-wide physical activity intervention, *Health Psychology Open*, v5(1): 2055102917753853. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5774736/>
- Harvard. (2017). *Do food miles really matter?* Harvard University - Sustainability: <https://green.harvard.edu/news/do-food-miles-really-matter> adresinden alındı
- Harvey, C. (2019). Greenhouse gas emissions to set new record this year, but rate of growth shrinks. Nathaniel Gronewold, E&E News. <https://www.sciencemag.org/news/2019/12/greenhouse-gas-emissions-year-set-new-record-rate-growth-shrinks#>
- Hedenus, F., Wirsén, S. ve Johansson, D. J. A. (2014). The importance of reduced meat and dairy consumption for meeting stringent climate change targets. *Climatic Change*, 124(1–2), 79–91. <https://doi.org/10.1007/s10584-014-1104-5>
- Henriksson, G., Hagman, O. ve Andréasson, H. (2011). Environmentally reformed travel habits during the 2006 congestion charge trial in Stockholm-A qualitative study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 8(8), 3202–3215. <https://doi.org/10.3390/ijerph8083202>
- Hickman, R. ve Banister, D. (2014). *Transport, Climate Change and the City*. 10.4324/9780203074435.
- Hmiel, B., Petrenko, V.V., Dyonisius, M.N. vd. (2020). Preindustrial 14CH4 indicates greater anthropogenic fossil CH4 emissions. *Nature* 578, 409–412. <https://doi.org/10.1038/s41586-020-1991-8>
- IEA. (2019a). *Global CO2 emissions in 2019*. <https://www.iea.org/articles/global-co2-emissions-in-2019>
- IEA. (2019b). *CO2 Emissions From Fuel Combustion Highlights*. IEA: <https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/co2-emissions-from-fuel-combustion-highlights-2016.html> adresinden alındı
- IEA. (2019c). *Improving the sustainability of passenger and freight transport*. <https://www.iea.org/topics/transport>
- ILO. (2019). *Working on a Warmer planet The impact of heat stress on labour productivity and decent work*. https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/---publ/documents/publication/wcms_711919.pdf

- IMO. (2014). *Third IMO GHG Study 2014*. IMO:
<http://www.imo.org/en/OurWork/Environment/PollutionPrevention/AirPollution/Pages/Greenhouse-Gas-Studies-2014.aspx> adresinden alındı
- IOM (2008) Migration and Climate Change. International Organization for Migration No.31
- IPCC. (1990). Climate Change: The IPCC Scientific Assessment. Climate Change.
- IPCC. (2014). Climate Change 2014 Synthesis Report Summary Chapter for Policymakers. Ipcc, 31.
<https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324>
- IPCC. (2018a). Drivers, Trends and Mitigation. *Climate Change 2014 Mitigation of Climate Change*, 351–412. <https://doi.org/10.1017/cbo9781107415416.011>
- IPCC. (2018b). Transport. In *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change* (pp. 279–300).
https://doi.org/10.1007/978-3-319-12457-5_15
- Irwin, N. (2019). Climate Change’s Giant Impact on the Economy: 4 Key Issues, The New York Times.
<https://www.nytimes.com/2019/01/17/upshot/how-to-think-about-the-costs-of-climate-change.html>
- Jambeck, J.R., Andrady, A., Geyer, R., Narayan, R., Perryman, M., Siegler, T., Wilcox, C., Lavender Law, K. , (2015). Plastic waste inputs from land into the ocean, *Science*, 347, p. 768-771.
- Janse, T., ve Wiers, P. (2007). The climate footprint: A practical tool to address climate change. *Water Science and Technology*, 56(4), 157–163. <https://doi.org/10.2166/wst.2007.547>
- Johansson, F., Henriksson, G. ve Envall, P. (2019). Moving to private-car-restricted and mobility-served neighborhoods: The unspectacular workings of a progressive mobility plan. *Sustainability (Switzerland)*, 11(22). <https://doi.org/10.3390/su11226208>
- Jones, C., ve Kammen, D. (2011). Quantifying Carbon Footprint Reduction Opportunities For U.S. Households and Communities. *Environmental Science and Technology*, s. 4088 - 4095.
- Keeble, B. R. (1988). The Brundtland Report: “Our Common Future.” *Medicine and War*.
<https://doi.org/10.1080/07488008808408783>
- Kelly, P. vd. (2014). Systematic review and meta-analysis of reduction in all-cause mortality from walking and cycling and shape of dose response relationship. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*. 11(1): p. 132.
- Kilavuz T. & Kislal R, 2016. Demand Management Methods for the Environment Oriented Hybrid Traffic System to be Implemented in Istanbul, *Transportation Research Procedia* 14, pp. 3380-3389.
- Kissinger, G., Herold, M. ve De Sy. V. (2012). Drivers of Deforestation and Forest Degradation: A Synthesis Report for REDD+ Policymakers. Lexeme Consulting, Vancouver Canada.
https://www.forestcarbonpartnership.org/sites/fcp/files/DriversOfDeforestation.pdf_N_S.pdf
- Kitzes, J., ve Wackernagel, M. (2009). Answers to Common Questions in Ecological Footprint Accounting. *Ecological Indicators*, s. 812 - 817.
- Kollmuss, A. ve Agyeman, J. (2002). Mind the Gap: why do people act environmentally and what are the barriers to pro-environmental behavior? *Environmental Education Research*, 8(3), 239–260.
<https://doi.org/10.1080/1350462022014540>
- Kompas, T., Pham, V. H., ve Che, T. N. (2018). The effects of climate change on GDP by country and the global economic gains from complying with the Paris Climate Accord. *Earth’s Future*, 6, 1153–1173. <https://doi.org/10.1029/2018EF000922>
- Köse, İ. (2018). İklim Değişikliği Müzakereleri: Türkiye’nin Paris Anlaşması’nı İmza Süreci. *Ege Stratejik Araştırmalar Dergisi*, 9(1), 55–81. <https://doi.org/10.18354/esam.329348>

- Lawrence, D. ve Vandecar, K. (2015). Effects of tropical deforestation on climate and agriculture. *Nature Clim Change* 5, 27–36. <https://doi.org/10.1038/nclimate2430>
- Martinich, J. ve Crimmins, A. (2019). Climate damages and adaptation potential across diverse sectors of the United States. *Nat. Clim. Chang.* 9, 397–404. <https://doi.org/10.1038/s41558-019-0444-6>
- Masciarelli, F., ve Lascio, V. Di. (2017). Faculty of Economics Bachelor Degree in Economics & Business Food and Anything Delivery Startups in a Changing World SUPERVISOR. 1–42.
- Mathur, A. (2018). Consumer Overconsumption: A Conceptual Model of its Antecedents and Consequences: An Abstract. In N. Krey & P. Rossi (Eds.), *Boundary Blurred: A Seamless Customer Experience in Virtual and Real Spaces* (p. 359). Cham: Springer International Publishing.
- McCright A. (2010). The effects of gender on climate change knowledge and concern in the American public. *Popul Environ*, 31:66–87.
- Mordor Intelligence (2019) E-Bike Market - Growth, Trends, And Forecast (2020 - 2025) <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/e-bike-market>
- Moss, D. ve Scheer, R. (2018). E-Bikes: Better For Your Carbon Footprint Than Regular Bikes? Earthtalk Questions & Answers About Our Environment: <https://earthtalk.org/e-bikes-better-carbon-footprint/> adresinden alındı
- Murphy, A. (2019). Flying and climate change, Transport and Environment. <https://www.transportenvironment.org/what-we-do/flying-and-climate-change>
- NASA. (2020). Global Climate Change Vital Signs of the Planet. The Causes of Climate Change: <https://climate.nasa.gov/causes/> adresinden alındı
- National Geographic. (2019a). The environmental impacts of cars, explained. National Geographic: <https://www.nationalgeographic.com/environment/green-guide/buying-guides/car/environmental-impact/> adresinden alındı
- National Geographic. (2019b). *Eating meat has ‘dire’ consequences for the planet, says report*. National Geographic: <https://www.nationalgeographic.com/environment/2019/01/commission-report-great-food-transformation-plant-diet-climate-change/> adresinden alındı
- National Geographic. (tarih yok). 5 Ways Climate Change Will Affect You. <https://www.nationalgeographic.com/climate-change/how-to-live-with-it/index.html>
- NIEHLS. (2019). Health Impacts. National Institute of Environmental Health Science: https://www.niehs.nih.gov/research/programs/geh/climatechange/health_impacts/index.cfm adresinden alındı
- NPR. (2016). *What Happens When Fashion Becomes Fast, Disposable And Cheap?* NPR: <https://www.npr.org/2016/04/08/473513620/what-happens-when-fashion-becomes-fast-disposable-and-cheap> adresinden alındı
- Nunez, C. (2019). Climate 101: Deforestation, National Geographic. <https://www.nationalgeographic.com/environment/global-warming/deforestation/>
- Obradovich, N., Migliorini, R., Paulus, M. P., ve Rahwan, I., (2018). Empirical evidence of mental health risks posed by climate change, *Proceedings of the National Academy of Sciences* Oct 2018, 115 (43) 10953-10958; DOI: 10.1073/pnas.1801528115. <https://www.pnas.org/content/115/43/10953>
- OECD. (2016). The economic consequences of air pollution. *Environmental Pollution*, 15(4), 313. [https://doi.org/10.1016/0013-9327\(78\)90018-6](https://doi.org/10.1016/0013-9327(78)90018-6)
- OECD. (2019). OECD Environmental Performance Reviews: Turkey 2019.

- <https://doi.org/10.1787/9789264309753-en>
- Ojala, M. (2018). Eco-Anxiety. Royal Society for the Encouragement of Arts, Manufactures and Commerce, 164, 10–15. <https://www.jstor.org/stable/10.2307/26798430> adresinden alındı
- OLIO. (tarih yok). What is OLIO? OLIO: <https://olioex.com/about/> adresinden alındı
- OOCL. (2020). *Environmental Care*. OOCL: <https://www.oocl.com/eng/aboutoocl/Environmentalcare/ooclcarboncalculator/Pages/default.aspx> adresinden alındı
- Our World in Data. (2020). Air Pollution. Our World in Data: <https://ourworldindata.org/air-pollution#air-pollution-is-one-of-the-world-s-leading-risk-factors-for-death> adresinden alındı
- Oxfam. (2019). Forced From Home: Climate-fuelled displacement. (December), 1–72.
- Pandey, D., Agrawal, M., ve Pandey, J. S. (2011). Carbon footprint: Current methods of estimation. *Environmental Monitoring and Assessment*, 178(1–4), 135–160. <https://doi.org/10.1007/s10661-010-1678-y>
- Patel, J. (2006). "Green sky thinking". *Environment Business*(122): 32.
- Pihkala, P. (2018). Eco-Anxiety, Tragedy, and Hope: Psychological and Spiritual Dimensions of Climate Change. *Zygon*, 53(2). <https://doi.org/10.1111/zygo.12400>
- POST (2006) "Carbon footprint of electricity generation". POSTnote 268, October 2006, Parliamentary Office of Science and Technology, London, UK. <http://www.parliament.uk/documents/upload/postpn268.pdf>.
- Pruneau, D., Doyon, A., Langis, J., Vasseur, L., Ouellet, E., McLaughlin, E., ... Martin, G. (2006). When teachers adopt environmental behaviors in the aim of protecting the climate. *Journal of Environmental Education*, 37(3), 3–12. <https://doi.org/10.3200/JOEE.37.3.3-12>
- Rainforest Alliance, (2018). What is the Relationship Between Deforestation and Climate Change? <https://www.rainforest-alliance.org/articles/relationship-between-deforestation-climate-change>
- Resilience.org. (2019). *Eating the Earth – Food Miles*. Resilience - Insight and inspiration in turbulent times: <https://www.resilience.org/stories/2019-09-25/eating-the-earth-food-miles/> adresinden alındı
- Riggs, W., Bosweel, M. R., Yudowits, L. ve Kawashima, M. (2019). Climate change and automation. Disruptive Transport, Driverless Cars, Transport Innovation and the Sustainable City of Tomorrow, ISBN 9781138613164. https://books.google.com.tr/books?hl=en&lr=&id=rQB-DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT253&dq=bikes+scooters+and+climate+change&ots=oyWb6BikGz&sig=542-DlmdyaGe9yOSQ9E65yfb6G8&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
- Ritchie, H. (2019). Food production is responsible for one-quarter of the world's greenhouse gas emissions. Our World in Data. <https://ourworldindata.org/food-ghg-emissions>
- Roberts, D. (2016). A global roadmap for climate change action: From COP17 in Durban to COP21 in Paris. *South African Journal of Science*, 112(5–6), 5–7. <https://doi.org/10.17159/sajs.2016/a0158>
- Rose, B. E. (2017). 1000 miles of e-biking and carbon emissions. Brian E. J. Rose: <http://www.atmos.albany.edu/facstaff/brose/personal/2017/10/31/ebike-1000-miles.html> adresinden alındı
- Rose, G. ve Delbosc, A. (2013). *The use of motorcycles and scooters for commuting to the Melbourne CBD*. (October).

- Salo, M., Mattinen-Yuryev, M., ve Nissinen, A. (2018). Opportunities and limitations of carbon footprint calculators to steer sustainable household consumption e Analysis of Nordic calculator features. *Journal of Cleaner Product*, s. 658 - 666.
- Schuldt, J. P., Konrath, S. H., & Schwarz, N. (2011). "Global warming" or "climate change"? Public Opinion Quarterly, 75(1), 115–124. <https://doi.org/10.1093/poq/nfq073>
- Seto, K. C., Davis, S. J., Mitchell, R. B., Stokes, E. C., Unruh, G. ve Urge-Vorsatz, D. (2016). Annual Review of Environment and Resources 41(1). https://www.researchgate.net/publication/308036498_Carbon_Lock-In_Types_Causes_and_Policy_Implications
- Sıfır Atık Yönetmeliği. (2019). Çevre ve Şehircilik Bakanlığı.
- SLoCaT (2018). Transport and Climate Change Global Status Report 2018. Available at: <http://slocat.net/tcc-gsr>
- Solaymani, S., Kardooni, R., Yusoff, S. B. ve Kari, F. (2015). The impacts of climate change policies on the transportation sector. *Energy*, 81, 719–728. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2015.01.017>
- SPREP (2009). Factsheet, Waste & Climate Change. https://www.sprep.org/climate_change/PYCC/documents/ccwaste.pdf
- T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. (2010). Türkiye İklim Değişikliği Stratejisi 2010-2023. T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. Retrieved from https://webdosya.csb.gov.tr/db/iklim/editordosya/file/strateji_belgesi/Turkiye_Iklim_Degisikligi_Strateji_Belgesi_TR.pdf
- T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. (2012). İklim Değişikliği Eylem Planı 2011 - 2023.
- T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. (2018). Türkiye'nin Yedinci Ulusal Bildirimi. 266. www.csb.gov.tr adresinden alındı
- T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. (2019). Turkey's Fourth Biennial Report. (December). Retrieved from https://www4.unfccc.int/sites/SubmissionsStaging/NationalReports/Documents/9645137_Turkey-BR4-1-FOURTH_BIENNIAL_REPORT_OF_TURKEY.pdf
- Tayanç, M., İm, U., Doğruel, M. ve Karaca, M. (2009). Climate change in Turkey for the last half century. *Climatic Change*, 94(3–4), 483–502. <https://doi.org/10.1007/s10584-008-9511-0>
- Temiz Hava Hakkı Platformu. (2019). Hava Kirliliği ve Sağlık Etkileri - Kara Rapor. 1–70. Retrieved from <https://www.ttb.org.tr/userfiles/files/Hava-Kirliligi-ve-Saglik-Etkileri-Kara-Rapor-2019.pdf>
- The Guardian. (2011). Thailand's devastating floods are hitting PC hard drive supplies, warn analysts. The Guardian: <https://www.theguardian.com/technology/2011/oct/25/thailand-floods-hard-drive-shortage> adresinden alındı
- The National Academy of Sciences. (2011). *Warming World Impacts by Degree*. Retrieved from http://dels.nas.edu/resources/static-assets/materials-based-on-reports/booklets/warming_world_final.pdf
- The World Bank. (2016). Forest area (% of land area). The World Bank: <https://data.worldbank.org/indicator/AG.LND.FRST.ZS> adresinden alındı
- The World Bank. (2018). Climate Change Could Force Over 140 Million to Migrate Within Countries by 2050: World Bank Report, The World Bank. <https://www.worldbank.org/en/news/press-release/2018/03/19/climate-change-could-force-over-140-million-to-migrate-within-countries-by-2050-world-bank-report>
- Tolunay, D. (2015). Türkiye'de Ormansızlaşma İle Kaybedilen Karbon Miktarları, 6. Ulusal Hava Kirliliği ve Kontrolü Sempozyumu, İzmir, Türkiye, ss.441-452.

https://www.researchgate.net/publication/334226203_TURKIYE'DE_ORMANSIZLASMA_ILE_KAYBEDILEN_KARBON_MIKTARLARI

- TOMTOM. (2019). Istanbul traffic. TOMTOM: https://www.tomtom.com/en_gb/traffic-index/istanbul-traffic adresinden alındı
- Turhan, E., Cerit Mazlum, S., Şahin, Ü., Şorman, A. H. ve Cem Gündoğan, A. (2016). Beyond special circumstances: Climate change policy in Turkey 1992-2015. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, 7(3), 448–460. <https://doi.org/10.1002/wcc.390>
- Türkeş, M. (2006, 01). Future of Global Climate and Kyoto Protocol. *Geopolitics*, pp. 99 - 107.
- Türkiye Cumhuriyeti Dış İşleri Bakanlığı. (tarih yok (a)). Kyoto Protokolü. Türkiye Cumhuriyeti Dış İşleri Bakanlığı: <http://www.mfa.gov.tr/kyoto-protokolu.tr.mfa> adresinden alındı
- Türkiye Cumhuriyeti Dış İşleri Bakanlığı. (tarih yok (b)). United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) and the Kyoto Protocol. Türkiye Cumhuriyeti Dış İşleri Bakanlığı: http://www.mfa.gov.tr/united-nations-framework-convention-on-climate-change-_unfccc_-and-the-kyoto-protocol.en.mfa adresinden alındı
- Türkiye Halk Sağlığı Kurumu. (2015). T.C. Sağlık Bakanlığı İklim Değişikliğinin Sağlık Üzerine Olumsuz Etkilerinin Azaltılması Ulusal Programı ve Eylem Planı. https://hsqm.saglik.gov.tr/depo/birimler/cevre-sagligi/2-ced/iklim-degisikligi/Iklim_Degisikligi_Eylem_Plani.pdf adresinden alındı
- UN. (1973). United Nations Conference on Human Environment. *Journal of the Community Development Society*. <https://doi.org/10.1080/00103829.1973.10877486>
- UN. (2002). Outcomes on Sustainable Development, Johannesburg, South Africa. <https://www.un.org/en/development/devagenda/sustainable.shtml>
- UNFCCC. (1998). United Nations Kyoto Protocol.
- UNFCCC. (2010). Intro to Cancun Agreements. United Nations Climate Change: <https://unfccc.int/process/conferences/the-big-picture/milestones/the-cancun-agreements> adresinden alındı
- UNFCCC. (2011). Framework Convention on Climate Change of the Parties to the Kyoto Protocol Report of the Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Kyoto Protocol on its sixth session , held in Cancun from 29 November Part Two : Action taken, 1–32.
- UNFCCC. (2012). Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Kyoto Protocol. Conference of the Parties Serving as the Meeting of the Parties to the Kyoto Protocol, (March), 11.
- UNFCCC. (2013). Doha Amendment to the Kyoto Protocol. UNFCCC, 41. https://unfccc.int/kyoto_protocol/doha_amendment/items/7362.php%5Cnhttps://treaties.un.org/doc/Publication/CN/2012/CN.718.2012-Eng.pdf adresinden alındı
- UNFCCC. (2014a). In Detail: Role of Transport Sector in Fighting Climate Change. <https://unfccc.int/news/in-detail-role-of-transport-sector-in-fighting-climate-change>
- UNFCCC. (2014b). Warsaw Outcomes. United Nations Climate Change: <https://unfccc.int/process/conferences/the-big-picture/milestones/outcomes-of-the-warsaw-conference> adresinden alındı
- UNFCCC. (2016). The Paris Agreement. <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-paris-agreement> adresinden alındı
- UNPRI. (2014). Environmental and social consequences of climate change, Principles for Responsible Investments, RI Quarterly Vol. 3: Long-termism in financial markets.

- <https://www.unpri.org/academic-research/environmental-and-social-consequences-of-climate-change/3028.article>
- VCD (2010). Gewinnfaktor Fahrrad (DE) [Win-factor bicycle] VCD position, February 2010
http://www.vcd.org/fileadmin/user_upload/redakteure_2010/themen/rad_und_fussverkehr/1002_vcd-position_gewinnfaktor_fahrrad.pdf
- Victor, D. (2004.) Climate Change: Debating America's Policy Options. New York: Brookings Institutions Press.
- Vox. (2015). *The environmental cost of shipping stuff is huge. Can we fix that?* Vox:
<https://www.vox.com/2015/12/23/10647768/shipping-environmental-cost> adresinden alındı
- Waterson, B. J., Rajbhandari, B. ve Hounsell, N. B. (2003). Simulating the impacts of strong bus priority measures. *Journal of Transportation Engineering*, 129(6), 642–647.
[https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)0733-947X\(2003\)129:6\(642\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)0733-947X(2003)129:6(642))
- WBCSD ve WRI. (2012). A Corporate Accounting and Reporting Standard. Greenhouse Gas Protocol, 116.
- Weber, EU. (2006). Experience-based and description-based long term learning: why global warming doesn't scare us (yet). *Clim Change*, 77:103–120.
- Weir, K. (2016). Climate Change is Threatening Mental Health. American Psychological Association.
<https://www.apa.org/monitor/2016/07-08/climate-change>
- Weisse, M., ve Goldman E. D. (2019). The World Lost a Belgium-sized Area of Primary Rainforests Last Year. World Resources Institute. <https://www.wri.org/blog/2019/04/world-lost-belgium-sized-area-primary-rainforests-last-year>
- WHO Europe (tarih yok). 10 key facts on physical activity in the WHO European Region. World Health Organization - Health Topics: <http://www.euro.who.int/en/health-topics/disease-prevention/physical-activity/data-and-statistics/10-key-facts-on-physical-activity-in-the-who-european-region> adresinden alındı
- WHO Factsheet. (2014). Vector-borne diseases.
https://extranet.who.int/kobe_centre/sites/default/files/pdf/vbdfactsheet.pdf
- WHO. (2018a). Climate change and health. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/climate-change-and-health>
- WHO. (2018b). Mortality and global health estimates. World Health Organization - Global Health Observatory data repository: <https://apps.who.int/gho/data/view.main.1360?lang=en> adresinden alındı
- WHO. (2020). Malaria, World Health Organization <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/malaria>
- WHO. (tarih yok (a)). Information and public health advice: heat and health. World Health Organization - Climate change and human health: <https://www.who.int/globalchange/publications/heat-and-health/en/> adresinden alındı
- WHO. (tarih yok (b)). Air pollution. World Health Organization - Health, environment, and sustainable development: <https://www.who.int/sustainable-development/transport/health-risks/air-pollution/en/> adresinden alındı
- Wiedmann, T., ve Minx, J. (2007). A Definition of ' Carbon Footprint. *Science*, 1(01), 1–11.
<https://doi.org/10.1088/978-0-750-31040-6>

- Wolf, J. ve Moser, S. C. (2011). Individual understandings, perceptions, and engagement with climate change: Insights from in-depth studies across the world. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, 2(4), 547–569. <https://doi.org/10.1002/wcc.120>
- WRI. (2017). CAIT Climate Data Explorer, World Resources Institute. <http://cait.wri.org>
- WWF. (2016). *Deforestation and Forest Degradation*. WWF.
<https://www.worldwildlife.org/threats/deforestation-and-forest-degradation> adresinden alındı
- WWF. (2018). Living Planet Report - 2018: Aiming Higher. Switzerland: WWF.
- WWI. (2009). Livestock and Climate Change. Healthy School Food:
<https://www.healthyschoolfood.org/docs/51-percent-of-global-warming-from-animals-Worldwatch-and-World.pdf>
- Wynes, S. ve Nicholas, K.A. (2017) The climate mitigation gap: education and government recommendations miss the most effective individual actions. *Environ. Res. Lett.* 12 (2017) 074024. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/aa7541>
- Zhang, K., & Batterman, S. (2013). Air pollution and health risks due to vehicle traffic. *Science of the Total Environment*, 450–451, 307–316. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2013.01.074>
- Zschucke, E., Gaudlitz, K., ve Ströhle, A. (2013). Exercise and Physical Activity in Mental Disorders: Clinical and Experimental Evidence, *Journal of Preventive Medicine & Public Health*, 46(Suppl 1): S12–S21. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3567313/>