

## KÜRESEL İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN ETKİLERİ VE BU ETKİLERİ ÖNLEMENE YÖNELİK ULUSLARARASI GİRİŞİMLER

### EFFECTS OF THE GLOBAL CLIMATE CHANGE AND INTERNATIONAL INITIATIVES AIMED AT PREVENTING SUCH EFFECTS

Bahar ŞANLI\*, Seda BAYRAKDAR\*\*, Beyhan İNCEKARA\*\*\*

\* Prof. Dr., İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi İktisat Bölümü, bshanli@istanbul.edu.tr

\*\* Dr., Kırkkale Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi İktisat Bölümü, sedabayrakdar@hotmail.com

\*\*\* Yrd. Doç. Dr., Nişantaşı Üniversitesi İktisadi İdari ve Sosyal Bilimler Fakültesi, Ekonomi ve Finans Bölümü, beyhanincekr@hotmail.com

#### ÖZ

*Yeryüzünde yaşanan iklim değişikliğinin tarihçesi çok eski olmakla birlikte, iklim üzerinde insan etkilerinin Sanayi Devrimi ile başladığı görülmektedir. Hızlı sanayileşme hamlesi ve yüksek enerji talebi, beraberinde atmosfere bırakılan zararlı gazlarda da artış yaratmıştır. Atmosferde biriken gazlar ise sıcaklık artışı yaratarak, iklim değişikliğini küresel bir tehdit olarak ülkelerin karşısına çıkarmıştır.*

*Küresel iklim değişikliğini önlemeye yönelik uluslararası çabalar 40 yıllık bir geçmişe dayanmaktadır. Hem gelişmiş ülkeler hem de gelişmekte olan ülkelerin katılımıyla düzenlenen toplantılarda, küresel ısınma ve iklim değişikliğinin olumsuz etkilerini ortadan kaldırmak için kararlar alınmakta ve protokoller imzalanmaktadır. Türkiye de uluslararası toplantılara katılıp protokollere imza atarak bu çabalardaki yerini almaktadır.*

*Küresel iklim değişikliğini önlemeye yönelik çabaların başarısı ülkelerin belirlenen uluslararası ilkelere tam uyumuyla sağlanabilecektir.*

**Anahtar Kelimeler:** Küresel İklim Değişikliği; Sera Gazı; Kyoto Protokolü; Türkiye

**Jel Kodları:** Q54, Q51, Q48, Q57

#### ABSTRACT

*The climate change encountered on earth goes back a long way and it is understood that the influence of mankind on climate started with the Industrial Revolution. Rapid industrialization thrust and high demand for energy brought about an increase in the pollutant gas emissions into the atmosphere. Gasses accumulating in the atmosphere have led to temperate increase and brought climate change as a threat before the countries.*

*International efforts aimed at preventing the global climate change started 40 years ago. Meetings organized with the participation of both developed countries and developing countries in order to make decisions for eliminating the adverse impacts of the global warming and climate changes, during which, protocols were signed. Turkey, too, attended the international meetings and signed protocols in order to play its role in the course of these efforts.*

*Success of the efforts aimed at preventing the global climate change can be achieved only when countries fully comply with the international principles established for this purpose.*

**Keywords:** Global Climate Change; Greenhouse Gas; Kyoto Protocol; Turkey

**Jel Codes:** Q54, Q51, Q48, Q57

#### 1. GİRİŞ

Bugün dünyanın karşı karşıya kaldığı küresel iklim değişikliği problemi yıllardan beri bilim adamlarının dikkat çektiği ve çözüm getirmeye çalıştığı bir sorundur. Sanayi devrimi ile birlikte ülkelerin başlattığı sanayileşme hamlesi, atmosfere bıraktıkları sera gazı salınımlarını arttırarak yeryüzünde zaten doğal denge içinde varolan sıcaklık artışının bozulmasına sebep olmuştur.

Sıcaklıkların yükselmesi, buzulların erimesine neden olurken; atmosfer içinde de daha fazla güneş ışığının

kalmasına ve iklimlerin değişmesine, ekosistemin bozulmasına da sebep olmaktadır.

Bilim adamlarının gelecek için çizdikleri karamsar tablo, ülkeleri ortak hareket ederek küresel iklim sisteminin korunmasına yönelik uluslararası tedbirler almaya yöneltmiştir. 1970’li yılların ikinci yarısından itibaren başlayan bu girişimler, 2000’li yıllarda iyice hız kazanmıştır.

Küresel iklim değişikliğine Avrupa kıtasındaki gelişmiş ülkelerin daha hazırlıklı olduğu görülürken; Afrika kıtasının fakir ve az gelişmiş ülkeleri bu duruma

karşı hazırlıksız görünmektedirler. Ortaya çıkabilecek olumsuz etkilerden korunmak için çözüm arayışlarını hızlandıran Afrika ülkeleri, kendi aralarında ayrı bir örgütlenmeye giderek değişen iklim koşullarına karşı hem tedbir alma hem de kendilerini koruma yönünde girişimleri başlatmışlardır.

Türkiye ise 1980’li yıllarda başlattığı dışa açık sanayileşme hamlesi ile enerji tüketim ihtiyacını ve sera gazı salınımlarını yükseltmiştir. Henüz ülke için bir risk teşkil etmese de, Türkiye uluslararası alandaki anlaşmalara da taraf olarak küresel ısınma ve iklim değişikliğinin çözümüne yönelik olarak çevreci faaliyetlerini sürdürmektedir.

Çalışma küresel ısınmanın yarattığı iklim değişikliklerinden dolayı dünyanın karşı karşıya kaldığı ekosisteme yönelik tehditlerden ve sosyo ekonomik alandaki tehlikelerden bahsettikten sonra ülkelerin bunu önlemek için gerçekleştirdikleri girişimleri ve aldıkları tedbirleri incelemektedir.

## 2. KÜRESEL ISINMANIN TARİHSEL GELİŞİMİ VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİ ÖNLEMENE YÖNELİK ÇABALAR

Son zamanlarda küresel anlamda tartışılan konulardan birisi de küresel iklim değişikliğidir. Küresel ısınmaya yol açan en önemli faktör, atmosferdeki sera gazlarıdır. Sera etkisi yaratan gazların başında petrol, kömür, doğalgaz kullanımı ile atmosferde artan karbondioksit gazı gelmektedir (Birkan, 2013). Atmosferdeki bu gazların küresel ısınmayı artırarak iklim değişikliğine sebep olması, bir yandan ekolojik sistemin bozulmasına neden olurken bir yandan da ekonomik sosyal ve siyasal problemler yaratmaktadır. Söz konusu problemler arasında bölgesel yağış sistemlerinin kaymasıyla tarımsal alanların değişmesi ve tarım ve orman ürünlerinde üretim düşüşleri, su kaynaklarındaki azalmaya bağlı olarak başgösteren enerji sıkıntıları, buzulların erimesiyle deniz suyu seviyelerinin yükselerek alçak kıyı şeritleri ve küçük adaları tehdit etmesi gibi sorunların yanısıra (Rec, 2007; Atıcı, 2007) özellikle Afrika kıtasında kıtlıkların başgöstermesi, bulaşıcı salgın hastalıkların kitlesel ölümleri beraberinde getirmesi (Uzunoğlu, 2006:17) göçlerin artması, etnik sorunların şiddetlenmesi ve dünyada su havzalarının kullanımına yönelik uluslararası anlaşmazlıkların ortaya çıkması (Kadioğlu, 2007:345) gibi muhtemel problemler sayılabilmektedir.

Küresel ısınmayı önlemeye yönelik çalışmalar 19. yy’ın ortalarına kadar uzanmakla birlikte (Atıcı, 2007); söz konusu sorunu gündeme getiren ve uluslararası alanda küresel iklim değişikliğine dikkati çeken girişimlerden ilki, 1975 yılında Dünya Meteoroloji Örgütüncü desteklenen Amerikalı bilim adamları tarafından hazırlanan “Birleşmiş Milletler Çevre Programı” çalışmasıdır. Bu çalışmada ozon tabakasındaki incelenin büyük ölçüde karbon salınımindan kaynaklandığının tespiti yapılmıştır.

Sonraki dönemlerde ise çalışmaya katılan ülkeler, ozon tabakasındaki inceme ve küresel iklim değişikliği sorununu tartışmak için çeşitli toplantı ve etkinliklerde bir araya gelmişlerdir (Duru, 2001:6) .

Bilimsel çevreler tarafından bu konudaki bir başka uluslararası girişim ise, 1979 yılında “Birinci Dünya İklim Konferansı”nda gerçekleştirilmiştir. Konferansta küresel ısınma sorununun önemi bütün dünya ülkeleri ile paylaşılmıştır.

Bunu takip eden dönemde, küresel iklim değişikliği ile ilgili 1985 ve 1987 yıllarında Avusturya/ Villach’da düzenlenen toplantılarda, ilk kez iklim değişikliğinin siyasal tarafına dikkat çekilmiştir. 1988 yılında ise, Kanada’da düzenlenen Toronto Konferansında bazı hedef ve kısıtlar ortaya konularak 2005 yılına kadar küresel karbon salınımlarının %20 ölçüsünde azaltılması ve bir Çerçeve İklim Sözleşmesinin hazırlanması teklif edilmiştir.

1988 yılında Dünya Meteoroloji Örgütü ve Birleşmiş Milletler Çevre Programı tarafından kurulan Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) ise, iklim değişikliği konusundaki bilimsel, teknik ve sosyoekonomik çalışmalardan elde edilen bilgilerin değerlendirilerek iklim değişikliğiyle mücadele ve iklim değişikliğine uyum konularında karar vericilere yol göstermek amacıyla faaliyet göstermeye başlamıştır (TEMA, 2016).

Küresel ısınma kaynaklı iklim değişikliği nedeniyle atılan diğer bir önemli adım ise, İsviçre’nin Cenevre şehrinde 1990 yılında yapılan “Dünya İkinci İklim Konferansıdır”. Konferansın bu denli önemli olmasının sebebi, küresel ısınmanın zararlarının biran önce önlenmesi için “İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi” toplantılarına acil olarak başlanmasının öncü adımı olmasıdır.

1992 yılında Brezilya’nın Rio de Janeiro şehrinde imzalanan “Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi” ise, sera gazı emisyonlarının salınımına bir kısıt getirdiği ve belirli bir yıla kadar salınımları istenilen düzeyde azaltma konusunda düzenlemeler içerdiği için ayrı bir öneme sahiptir. İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ile gerçekleştirilmek istenen, iklim sistemi üzerinde tehlike içeren atmosferdeki sera gazı birikimlerini sınırlamak olduğu ifade edilmiş ve “gelişmiş ülkelerin insan kaynaklı sera gazı salınımlarının 2000 yılına kadar 1990 yılı seviyelerine indirilmesi” hedefi, net şekilde “Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı”nda belirlenmiştir. Avrupa Topluluğu üyelerinin de arasında bulunduğu yaklaşık 180 ülkenin imzaladığı bu sözleşme, yaklaşık iki sene sonra 1994 yılında yürürlüğe girmiştir. İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi, küresel iklim sisteminin korunması amacıyla gerçekleştirilen ilk yasal adım olarak kabul edilmektedir (Kovancılar, 2001:10,11)

Küresel iklim değişikliğinde önemli bir diğer adım ise, 1997 yılında Japonya’da imzalanan Kyoto

Protokolüdür. Yürürlüğe ancak 2005 yılında Rusya'nın da taraf olmasıyla giren Kyoto Protokolünü imzalayan üye ülkeler, sera gazı salınımlarını düşürmeyi taahhüt etmektedirler. Protokolde, gelişmiş ülkelerin sera gazı salınımı hedeflerini 2008-2012 yılları arasında %5 oranında azaltması kararına varılmıştır. Dünya çapında sera gazı salınımlarında önemli paya sahip olan ABD, protokole taraf olmamış ama protokolü imzalamıştır. Kyoto Protokolünde ilk dönem 31 Aralık 2012 itibarıyla son bulmuştur (TOBB, 2007:62).

2005-2009 yılları arasında yapılan Uzun Dönemli Müzakerelerde ise; 2005 yılında Kyoto Protokolü 1. Taraflar toplantısında, protokolü imzalayan gelişmiş ülkelerin 2012 yılı sonrasında yükümlülüklerinin ne olacağı tartışılmış ve ileriki dönemlerde yapılacaklar üzerinde fikir alışverişinde bulunulması için geçici bir Çalışma Grubu oluşturulmuştur. Bunu takiben Bali'de 2007 yılında uzun vadede izlenecek süreç hakkında bir strateji belirlenerek "Bali Eylem Planı" kabul edilmiştir. 2012 yılında Katar/Doha'da gerçekleştirilecek olan 18. Taraflar Konferansına kadar oluşturulan geçici Çalışma Grubunun faaliyetlerine devam etmesi kararı alınmıştır. Ayrıca uzun vadeli işbirliği ile, sera gazı salınımlarının azaltılması ve uyum konularında dahil olmak üzere teknoloji, finans gibi alanlarda koordinasyon sağlanmaya çalışılmıştır. Bu dönem aralığında 2009 yılında Danimarka'nın başkenti Kopenhag'da yapılan 15. Taraflar Konferansında "Kopenhag Mutabakatı" adı altında 140 ülkenin desteklediği fakat yasal bir sorumluluk getirmeyen; küresel sıcaklık artışının 2 °C'den daha az olması amacını taşıyan bir metin imzalanmıştır. 2010 yılında Meksika'nın Cancun şehrinde gerçekleştirilen 16. Taraflar Konferansında, gelişmiş ülkelerin büyüme hamlelerinin düşük karbon emisyonu doğrultusunda olması ve bu stratejilerin nasıl gerçekleştirilebileceğinin belirlenebilmesi için yıllık olarak bir döküm hazırlanması kararına varılmıştır. Ayrıca ülkelere sağlanan mali, teknolojik desteklerin de kayıt altına alınması ve gelişmiş ülkelerin her iki senede bir ilerleme raporları oluşturması istenmiştir. Anlaşma çerçevesinde zararlı gaz salınımlarının azaltılmasına yönelik faaliyetlerin düzenlenmesi ve sağlıklı şekilde yürütülebilmesi için birçok yeni yapı ve organ oluşturulmuştur. 2011 yılında yapılan Güney Afrika/Durban 17. Taraflar Konferansında ise, uzun vadeli işbirlikleri için yapılması gerekenler ve yeşil iklim fonundan yararlanma koşulları yoğun olarak tartışılan konular arasında yer almıştır. Bu konferansta "Genişletilmiş Eylem için Durban Platformu" kurularak yeni bir taahhüt rejimi oluşturulmasına karar verilmiştir. Durban Platformu, piyasa sistemi çerçevesince minimum maliyetle emisyonların azaltılmasını hedeflemektedir. Platformun çalışmalarını 2015 yılında sonuçlandırıp 2020 yılı sonrası için yeni rejim çalışmalarına başlanması planlanmıştır. 2012 yılı 18. Taraflar Konferansı "Doha İklim Geçiş Kapısı" olarak isimlendirilmektedir. Bu konferansta öne çıkan konu, 2020 yılı sonrası oluşturulacak emisyon rejimi ile ilgili 2015 yılına kadar

bir anlaşma yapılması fikrinin tüm taraflar arasında kabul edilmesidir. Konferansta görüş birliğine varılan konuların yanısıra, fikir ayrılığı yaşanan bazı konular da bulunmaktadır. Bunlardan en önemlisi 2012-2020 yılları arasında küresel ısınmada maksimum 2 °C artış sınırının nasıl tutturulacağına ilişkin net görüşün olmamasıdır. 2013 yılında Polonya'nın başkenti Varşova'da düzenlenen 19. Taraflar Konferansında ise, ormansızlaşma nedeniyle oluşan emisyonların düşürülmesi konusunda yaşanan sıkıntılar, kayıp-zararlar gibi konularda üye ülkeler arasında ortak bir tutum gösterilmiş olmasına rağmen tarafların kendi durumlarını saptamada açık olmamaları gibi nedenler, 2015 yılında nihai bir anlaşmaya varılmasının mümkün olmadığını göstermiştir. Yine bu konferansta 2014-2020 yılları arasındaki dönem için, gelişmekte olan ülkelerin gaz emisyon maliyetlerinden doğan finansman sıkıntılarının nasıl giderileceği ve gelişmiş ülkelerin konu hakkında uygulaması gerekenler deklare edilmiştir. 19. Taraflar Konferansında iklim teknoloji merkezleri ağının kurulması ve gelişmekte olan ülkelerin bu ağa olan gereksiniminin hızlı bir şekilde karşılanması hususuna da yer verilmiştir. 2014 yılı Peru/ Lima 20. Taraflar Konferansı ile ise, ülkelerin 2020 yılı öncesi ve sonrasında yapacakları eylemler netleştirilmiştir. 2020 yılı öncesinde ek azaltım çabaları ve 2015 yılında da anlaşmaya dahil olan ülkelerin azaltım yönünde yaptıkları katkıların sunulması planlanmıştır. 2020 yılı sonrası için ise azaltım, uyum, finans, teknoloji geliştirme ve transferi, kapasite geliştirme, eylem ve desteğin şeffaflığı gibi konular 2015 yılında Fransa'nın başkenti Paris'te yapılacak olan 21. Taraflar Konferansı'nda "Durban Güçlendirilmiş Eylem Platformu Oturumu" çerçevesinde görüşülmesi kararlaştırılan başlıklar olmuştur. (Akçakaya vd. 2015:119-123). Küresel ısınmayı önlemeye yönelik uluslararası çabalar kronolojik olarak Tablo 1'de gösterilmektedir.

2013 yılında Hükümetler Arası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) tarafından hazırlanan Küresel Isınma 5. Değerlendirme Raporunda bazı önemli gözlemler şu şekilde belirtilmiştir; eğer yerel ısınma 4 °C'yi aşarsa gıda güvenliğine yönelik risklerin artacağı; tarımsal üretimin devam ettirilse bile artan nüfusun ihtiyaçlarını karşılamada yeterli olamayacağı ve sıcaklık artışının balıkçılık açısından da olumsuz etkiler yaratacağı; deniz seviyesindeki yükselmenin bir yandan okyanus sularının giderek daha asidik hale getirmesinden kaynaklanan mercan kayalıklarını ve ekosistemi tehdit etmesinin yanısıra küçük adaların ve alçak bölgelerin sular altında kalmasına ve bu bölgelerde yaşayanların evlerini kaybetmesine neden olacağıdır.

Raporda, bu olumsuzlukları önleme ve iklim değişikliği ile baş etmede başvurulabilecek çözüm yollarından biri sera gazı salınımlarını azaltmak, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını teşvik etmek diğeri ise gelecekteki değişimi önlemeye yönelik planlama yapmak olarak görülmektedir (Silkin, 2014:158). Ancak tüm çabalara rağmen küresel ısınma

ile ortaya çıkan iklim değişikliğinin tamamen önlenemeyeceği yönünde fikir birliği bulunmaktadır.

Tablo 1: Kronolojik Olarak Küresel Isınma Sorununa Çözüm Girişimleri

<b>Bilgilendirme çalışmaları, bilimsel ve teknik değerlendirme çalışmaları</b>	1979 Dünya Birinci İklim Konferansı 1985-1987 Villach İklim Değişikliği Konferansları 1988 Toronto Değişen Atmosfer Konferansı 1988 Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli IPCC'nin kuruluşu
<b>Yasal hükümetler arası çerçeve iklim değişikliği için hazırlık</b>	1988 (New-York) Birleşmiş Milletler Küresel İklimin Korunması Kararı 1989 (Nordwijk) Bakanlar Konferansı 1990 (Cenevre) Dünya İkinci İklim Konferansı 1991-1992 BM Hükümetlerarası İklim değişikliği görüşmeleri
<b>İklim anlaşmalarına temel oluşturacak eylem stratejileri</b>	1992 (Rio de Janeiro) BM Çevre ve Kalkınma Konferansı 1992 (Rio de Janeiro) BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi 1995 (Berlin) DÇS Berlin Buyruğu
<b>Yasal sorumluluk hedefleri</b>	1997 (Kyoto) İDÇS Kyoto Protokolü 1998 (Buenos Aires) İDÇS Buenos Aires Eylem Planı
<b>Yasal sorumlulukları yerine getirme etkinlikleri</b>	2001 (Bonn) İDÇS Bonn Siyasi Uzlaşması 2001 (Marakeş) İDÇS Marakeş Uzlaşmaları 2005 (Montreal) İDÇS Montreal Konferansı Kararları
<b>Yasal sera gazı yükümlülüklerinin uygulanması</b>	İDÇS Kyoto Protokolü'nün yürürlüğe girişi (Şubat 2005, New York)
<b>Kyoto sonrası sera gazı yükümlülüklerinin belirlenmesi</b>	2007 (Bali) İDÇS Bali Eylem Planı/Yol Haritası 2008 (Bangkok) İDÇS Bangkok İklim Değişikliği Görüşmeleri 2009 (Kopenhag) İDÇS Kopenhag Uzlaşması 2010 (Cancun) İDÇS Cancun Uzlaşmaları 2011 (Durban) İDÇS Durban Uzlaşmaları
<b>COP 18 Doha, Kyoto Protokolü II. Yükümlülük döneminin 2020'ye kadar uzatılması.</b>	2012 Kuzey Kutbu Yaz sonu buzullarında aşırı küçülme, Grönland Buzul yüzey tabakasında aşırı erime, Türkiye'de en sıcak üçüncü yıl.
<b>Varşova 19. Taraflar Konferansı</b>	2013
<b>Lima, 20. Taraflar Konferansı</b>	2014

**Kaynak:** Türkeş, 2015

2014 yılında ise, küresel ısınma sorununu ülkeler bazında inceleyen Notre Dame in İndiana Üniversitesi, iklim değişikliği sorununu çözme açısından en güçlü ve en zayıf ülkeleri tespit etmeye çalışmıştır. Bu çalışmaya göre sıralamanın başında; İskandinav ülkeleri, Yeni Zelanda, Avustralya ve İngiltere yer alırken; Almanya, Fransa, Polonya ve İrlanda ise bu ülkeleri takip etmiştir. Yapılan çalışmada Türkiye, Rusya, İtalya, İspanya ve Çin gibi ülkeler ile birlikte orta sıralarda yer alabilmiştir (Ülkelerin İklim Değişikliği Karnesi, 2016).

Küresel ısınma ile ilgili yapılan çalışmalar, genellikle Avrupa kıtasında yer alan ülkelerin değişen iklim koşulları karşısında hazırlıklı olduğunu göstermektedir. Küresel ısınmanın beraberinde getirdiği sosyo-ekonomik sorunları çözmeye zorlanacak ülkelerin ise Afrika kıtasında yer aldığı araştırmaların sonuçları arasında yer almaktadır. Afrika kıtasında bulunan en riskli ülke ise, bünyesinde çöller barındıran Çad olarak göze çarpmaktadır. Demokratik Kongo Cumhuriyeti ve Orta Afrika Cumhuriyeti, Hindistan, Nijerya ve Libya gibi ülkeler de riskli bölgeler statüsünde görülmektedir (Ülkelerin İklim Değişikliği Karnesi, 2016).

Küresel İklim Risk Endeksine göre ise, dünyada küresel ısınmadan ve doğal felaketlerden en çok etkilenecek ülkeler ve bu ülkelerin iklim risk endeksi Tablo 2'de gösterilmektedir (Kreft vd., 2016:6).

Tablo 2: Ülkeler ve İklim Risk Endeksi (1995-2014)

Ülkeler	İklim Risk Endeksi
Honduras	11.33
Myanmar	14.17
Haiti	17.83
Filipinler	19.00
Nikaragua	19.00
Bangladeş	22.67
Vietnam	27.17
Pakistan	31.17
Tayland	32.33
Guatemala	32.70

**Kaynak:** Kreft vd., 2016:6

Küresel ısınma ve iklim değişikliğinden etkilenen 20 ülke, çözüm arayışlarını hızlandırmak için V 20 (Savunmasız 20) ismi altında bir örgütlenme gitmişlerdir. İklim değişikliğine karşı V 20 grubu, Afganistan, Bangladeş, Barbados, Bhutan, Kosta Rika, Etiyopya, Gana, Kenya, Kiribati, Madagaskar, Maldivler, Nepal, Filipinler, Ruanda, Saint Lucia, Tanzanya, Doğu Timor, Tuvalu, Vanuatu ve Vietnam'dan oluşmaktadır. Bu oluşum içerisinde, nüfus yapısının büyük bir kısmı alt ya da orta gelir düzeyine sahip ülkelerden, dağlık, kurak iklimi olanlar ya da deniz seviyesinin yükselmesine karşı savunmasız olanlar bulunmaktadır. V 20 grubunun hedefi, "ekonomik ve finansal işbirliğini güçlendirmek, iklim değişikliğinin risk ve fırsatlarına yönelik ortak hareket etmek" şeklinde belirlenmiştir. V 20 grubu, küresel

ekonominin daha az karbon salımına imkan tanıyacak bir yapılanmaya doğru geçişini de desteklemeyi hedeflemektedir (Euronews, 2016).

### 3. KÜRESEL İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN POTANSİYEL ETKİLERİ

Dünyanın yaşının yaklaşık 4,5 milyar yıl olduğu tahmin edilmektedir. Bu süreçte, yeryüzü coğrafyasının ve kurulu doğal dengenin defalarca değişime uğradığı görülmektedir. Söz konusu değişimlerden biri olan iklim değişikliği üzerinde ise, Sanayi Devrimine kadar olan süreçte, doğal faktörler etkili olurken; Sanayi Devrimi sonrasında insan kaynaklı faktörlerin etkili olmaya başladığı görülmektedir. (Öztürk, 2002:48).

Yeryüzünde, özellikle Kuzey Yarım Kürede, son bin yıl içerisinde yaşanan iklim değişikliği ve sonuçları incelendiğinde;

- 1200’lü yıllarda değişken olmakla beraber ılıman olarak ifade edilebilecek bir iklim yapısı hakim olduğu, ancak şiddetli yağış, fırtına, sel ve kuraklık gibi çeşitli doğal afetlerin de yaşandığı görülmektedir.
- 1400-1550 yılları arasında kararlı iklim koşulları yeryüzünde hakimiyetini sürdürürken 1500’lü

yılların ortasından 1850’li yıllara kadar neredeyse 300 yıl “Küçük Buz Çağı” olarak adlandırılan bir dönem yaşanmıştır. Bu süreçte; 1816 yılında iklim koşullarındaki anomalilerden dolayı Avrupa’da kıtlıklar baş göstermiş ve bir çok canlı (insan, hayvan) yaşamını kaybetmiştir. Yine bu dönemde Amerika ve Kanada’da 1800 kişi donarak ölmüştür. Söz konusu afetlerin yaz döneminde gerçekleşmesi nedeniyle sözü geçen döneme “yazsız yıl” denilmiştir.

- 19. yy sonu 20. yy başında 1900-1940 yılları arasında ise, dünyada yaşanan ortalama 0,5 derecelik sıcaklık artışı 25 yıllık bir soğuma dönemi takip etmiştir.
- 1970’li yıllardan itibaren ise, ortalama sıcaklıklar yeryüzü genelinde artış trendine girmiştir (Öztürk, 2002:51).

Küresel ısınmanın yarattığı iklim değişikliğiyle birlikte, ekolojik sistem bozulurken sosyo-ekonomik problemlerin de ortaya çıkması beklenmektedir. Günümüzde deniz seviyesinde, su kaynaklarında, bio çeşitlilik, orman ve bitki örtüsü üzerinde birtakım etkiler gözlenmeye başlanmıştır (Atıcı, 2007). Bu etkiler Tablo 3’te gösterilmektedir.

Tablo 3: Küresel Isınmanın Potansiyel Etkileri

Deniz Seviyesinde Yükselme ve Sahil Bölgeleri	Enerji	İnsan Sağlığı	Turizm	Tarım	Doğal Çevre ve Türler	Su Kaynakları	Ormanlar
Sahillerde Erozyon	Enerji Politikalarında Değişim	İklim Bağlantılı Ölümler	Destinasyon ve Konseptlerde Değişim	Ürün Kayıpları	Doğal Yaşam Alanlarında Kayıplar	Su Arzında Azalma	Orman Kompozisyonu
Sel ve Taşkınlar	Enerji Tüketiminde Değişim	Salgın Hastalıklar	Turizm Türlerinin Yer Değiştirmesi	Sulama Problemleri	Tür Çeşitliliğinde Azalma	Su Kalitesinde Düşüş	Ormanların Coğrafi Dağılımında Değişme
Kıyılarda Yerleşik Toplulukları Koruma Maliyetleri	Enerji Maliyetlerinde Değişim	Hava Kalitesinde Düşüş	Destinasyonların Sular Altında Kalması	Tarım Alanlarında Değişim		Su Kaynakları İçin Rekabet	Orman Sağlığı ve Verimliliğinde Düşüş

**Kaynak:** Doğan ve Tüzer, 2011:25; Gülbahar, 2008:178,179

Küresel ısınmanın potansiyel etkilerinden biri olan deniz seviyesindeki yükselmenin sel ve taşkınlar, sahil kesimindeki toprak kaybı artışlarına sebep olacağı düşünülmektedir. Diğer yandan tatlı ve tuzlu suyun karışması, kıyı bölgelerindeki ekosistemin zarar görmesi ise olası etkiler arasında sıralandırılabilir (Doğan ve Tüzer, 2011:25)

Özellikle buzulların erimesi ve deniz seviyelerindeki yükselme alçak kıyı şeritleri ve küçük adalar için tehdit oluştururken, bölgesel yağış sistemlerinin kaymasıyla tarımsal alanların da dağılımının değişmesi sosyo-ekonomik sorunları beraberinde getireceği beklenmektedir (Rec, 2007).

Küresel ısınmanın ortaya çıkardığı problemlerden biri de ekonomik açıdandır. Küresel ısınma ile birlikte azalan su kaynakları enerji sıkıntısı yaratırken; kış aylarındaki ortalama sıcaklık artışları ve yaz aylarında

yükselen sıcaklıklarda serinleme ihtiyacı enerji tüketimini arttıracaktır (Atıcı, 2007).

Küresel ısınma ile birlikte kendini gösteren sıcaklık artışları, sosyal açıdan da pek çok sorunu beraberinde getirmektedir. Başta Afrika ülkeleri olmak üzere pek çok ülkede kıtlıkların baş göstermesi ve sıtma gibi bulaşıcı hastalıkların dünya genelinde artarak kitlesel ölümlere neden olması bu sorunlardan biri olarak görülmektedir (Uzunoğlu, 2006).

Küresel ısınma diğer yandan tarım ve orman ürünlerinde de bir takım üretim ve çeşitlilik sorunlarını beraberinde getirmesi beklenmektedir. Sıcaklık artışları ve atmosferde yükselen karbondioksit seviyesi, belirli bölgelerde yetişen ürünlerin coğrafi konumunu değiştirmesi beklenmektedir. Tropik bölgelerde yer alan ülkelerin çoğunda ise, yaşanacak tarımsal üretim kayıplarının ekonomik sorunlarına sebep olabileceği düşünülmektedir.

Diğer yandan küresel ısınma ile denizlerde mercan kayalıklarının bozulmasının yanısıra, karada ise, bazı bölgelerde orman yangınlarının artabileceği ve böcek istilalarının da ortaya çıkabileceği düşünülmektedir (Doğan ve Tüzer, 2011:25-30).

Küresel ısınmanın en fazla etkileneceği alanlardan biri de turizm sektörüdür. İklim değişikliği ile destinasyonların ve konseptlerin de değişmeye başlaması, günümüz turizm merkezlerini, cazibelerini kaybetmeleri riskiyle karşı karşıya bırakacaktır. Uygun iklimsel ve doğal şartlara ihtiyaç duyan birçok turizm çeşidinin küresel ısınmanın etkisiyle bazı yerlerde yok olup, yer yer ortaya çıkması da mümkün olacaktır. Diğer yandan, turistik açıdan önem taşıyan bazı adaların sular altında kalacak olma ihtimali ve deniz seviyesine yakın olan devletlerin okyanusların yükselmesi sonucu yıkıma uğrayabilecekleri tahminleri de yapılmaktadır (Gülbahar, 2008:178-179).

Küresel ısınmanın yarattığı iklim değişikliği ile ortaya çıkabilecek olumsuz etkilerin yanısıra bazı bölgeler açısından da olumlu etkilerinin olabileceği yönündeki tahminler ise şu şekildedir; Norveç, Finlandiya gibi soğuk iklim kuşağında yer alan ülkelerde küresel ısınma sebebiyle tarım sezonunun uzamasının yanısıra, turizm sektörü açısından da sezonun tüm yıla yayılmasının ülkelerin lehine bir gelişme olabileceği düşünülmektedir. Kanada, Rusya, İskandinavya gibi soğuk iklimdeki ülkelerde ise, soğğun azalmasıyla tarımsal üretimin artacağı, ölümlerin azalacağı ve ısınma maliyelerinin de düşerek ekonomik açıdan bu ülkelere avantaj sağlayacağı beklenmektedir. Diğer yandan Grönland'ın tarih öncesi dönemde olduğu gibi yeşillenmesi ve Sibirya'nın donmuş bazı alanlarının tarım ve hayvancılık yapılabilecek hale gelmesi de olumlu etki tahminleri arasında yer almaktadır (Şanlı ve Özekicioğlu, 2007:462).

Ayrıca eriyen buzullar nedeniyle Batı Avrupa, Doğu Asya ve Kuzey Amerika Limanlarının 5000-15.000 km kadar birbirlerine yakınlaşmasının da deniz lojistiği açısından bir kazanç olacağı muhtemel görülmektedir (İSU, 2016).

Küresel ısınmanın hayvancılık üzerinde ise, hem olumlu hem de olumsuz yönleri olabileceği düşünülmektedir. Çayır ve otlakların artmasının hayvancılıkta olumlu etkiler yaratacağı beklenirken; yüksek sıcaklıkların hakim olduğu bölgelerde yem bitkilerinde meydana gelebilecek bir azalmanın hayvanlarda verim kaybı, hastalık ve parazitlerde artış ortaya çıkarabileceği olası olumsuz etkiler arasında yer almaktadır (Demir ve Yavuz, 2007:14)

Diğer yandan, özellikle Kanada ve Rusya ile ABD ve Danimarka'da aşırı soğuklar nedeniyle kullanılmayan, ancak altın, gümüş, petrol, doğal gaz, kurşun, elmas ve çinko madeni açısından Dünya rezervlerinin üçte birine sahip olan bölgenin iklim değişikliği ile birlikte kullanıma açılması da bu bölgeye yakın olan ülkeler açısından önemli bir gelir kaynağı olabileceği düşünülmektedir (İSU, 2016).

#### 4. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN TÜRKİYE ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ VE KÜRESEL ISINMAYI ÖNLEMENE YÖNELİK ÇABALAR

Küresel iklim değişikliğinin Türkiye'ye yansımalarına bakıldığında; 1990'ların sonunda genel sıcaklık düzeylerinde bir yükselme eğilimi olduğu söylenebilir. Küresel iklim modeli öngörülerinde Kuzey Yarımkürenin orta ve yüksek enlemlerinde Türkiye'ye oranla daha yüksek bir ısınma beklenmektedir. Ayrıca 2050 yılına kadar sadece sera gazındaki artış unsuru hesaba katıldığında Türkiye'de sıcaklıkların 1-3 °C artması tahminleri yapılmaktadır. Diğer yandan sera gazı ve sülfat parçacıklarındaki değişim hesaplamaya dahil edildiğinde ise, Türkiye'de sıcaklığın 1-2 °C artış göstereceği ileri sürülmektedir. Yağış rejimi beklentilerinde Akdeniz sahasında ufak bir oranda yağış azalması, Karadeniz ve Marmara bölgelerinde de kuvvetli bir azalma görülme ihtimali yer almaktadır (Özdemir ve Bahadır, 2010:353) .

2013 yılındaki Devletler Arası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) Raporu ışığında Türkiye için İstanbul Politikalar Merkezi'nin hazırladığı iklim değişikliği raporunda şu bulgulara yer verilmiştir (Türkeş vd., 2014:19):

- Son 42 yıllık süre içinde yurt çapında sıcaklıklar genel olarak artmıştır. Yaz sıcaklıklarındaki artış ise daha fazla olarak sıcak dönem genişlemiştir.
- Son 50 yıllık süre içinde de dağ buzlarında 10 metrelik bir azalma gözlemlenmiştir.
- Son 40 yıllık dönemde karla beslenen nehirlerde tepe akımları bir hafta öne kaymıştır
- Türkiye'nin etrafındaki deniz seviyesinde artış görülmektedir.

Söz konusu raporda Türkiye için üretilmiş gelecek projeksiyonlarına bakıldığında: sıcaklıkların genel olarak yükseleceği fakat yazın daha fazla bir yükseliş görüleceği yönündedir. Yağış rejiminin güney kısımlarda azalmakla birlikte kuzey ve kuzeydoğu kısımlarda az da olsa bir artış gösterebileceği; kuzeydoğuda rüzgar potansiyelinde bir artış; doğuda ise azalma gözlemlenebileceği belirtilmektedir. Deniz seviyesinde gerçekleşecek artışın Çarşamba, Bafra, Çukurova gibi deltaları etkileyebileceği; genel olarak artan sıcaklıkların ise yağışlardaki azalmaları da beraberinde getireceği için su sıkıntısı yaratabileceği; bölgesel olarak Doğu Karadeniz'deki artan yağış miktarının heyelan riskini arttırabileceği ifade edilmiştir. Kar örtüsündeki azalmanın çığ riskini tetiklemesi gibi olası etkiler de Türkiye için üretilen öngörülerdendir. Mevcut iklim değişikliğinin Türkiye'de çoraklaşmayı arttırması ve su kaynaklarında düşüşler ortaya çıkarması beklenmektedir. Raporda genç nüfusun fazlalığı ve nüfustaki artış hızı sebebiyle Türkiye'nin ileride "su stresi" olan ülkeler kategorisinde değerlendirilebileceği ifade edilmektedir. Diğer yandan; yağmurdan faydalanan tarımsal arazilerin devamlılığında sorun

yaşanabileceği, verimliliği düşen tahıl üretiminin de tarım sektörünü olumsuz etkileyeceği, gıda fiyatlarındaki artışı tetikleyeceği ve ülkenin “gıda güvenliği” sorunu ile karşı karşıya kalabileceğine dikkat çekilmektedir (Türkeş vd., 2014:19-22).

T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından 2016 yılında hazırlanan Türkiye İklim Değişikliği 6. Bildirim Raporunda ise, sıcak gün sayısının tüm Türkiye genelinde arttığı, yıllık toplam yağış eğilimlerinin ise ülkenin kuzeyinde artış, Güneydoğu Anadolu, Akdeniz ve Ege Bölgesinde ise azalışa geçtiği vurgulanmaktadır. Raporda, sıcaklıkların özellikle 1990’lı yıllardan itibaren daha fazla artış gösterdiği Türkiye için en sıcak yılın 2010 olduğu belirtilmektedir. 1986-2005 dönemi baz alındığında ise, 2016-2035 yılları arasında küresel ortalama sıcaklık değişiminin 0.3°C ile 0.7°C aralığında olması beklenmektedir (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2016: 154,155,158).

İklim değişikliğinin Türkiye için ortaya çıkaracağı potansiyel etkilerin yanında, sosyo-ekonomik etkileri ise şu şekilde özetlenebilir; Sıcaklığın artmasının ve sıcak dönemin uzamasının orman yangınlarında bir artışı tetikleyebileceği; ayrıca küresel ısınmanın iklim kuşağında kayma yaratarak Türkiye’nin daha sıcak ve kurak bir iklim kuşağının etkisinde kalabileceği belirtilmektedir. Ekosistemin karasal alanda zarar görmesi tarımsal üretim sisteminin bozulmasına ve tarımsal üretimde sorunlara yol açan zararlılarda artışa yol açacağı düşünülmektedir. Böyle bir durumda, Türkiye’nin kurak ve yarı kurak yerlerindeki su sıkıntılarını artarak devam edecektir. Su kaynaklarının mevcut durumundaki azalmalar ve ısı stresi, enfeksiyon ve salgın gibi sağlık tehditlerini de beraberinde getirecektir. Deniz seviyesindeki yükselmeler nedeniyle tarım alanı ya da yerleşim alanı olarak kullanılan bazı kıyı bölgelerin sular altında kalma ihtimali bulunmaktadır. İklim değişikliğinin yenilenebilir enerji kaynaklarından olan rüzgar ve güneş enerjisi üzerinde de rüzgar şiddetinde değişim, rüzgar esme sayısı, güneşlenme süresi gibi değişimleri beraberinde getireceği düşünülmektedir (DPT, 2000:8,9).

Türkiye iklim değişikliğinin zararlı etkilerinden korunmak için nüfusun belirli kısımlarda yoğunlaşmasının önüne geçmelidir. Su kaynakları açısından kırılganlığın az olduğu bölgelere yerleşim desteklenmelidir. Bununla beraber su kaynaklarının mümkün olduğunca gerektiği kadar kullanılması, israfın önüne geçilmesi sağlanmalıdır. Tarımsal su talebinde ise uygun sulama tekniklerinin kullanılması yoluna gidilmelidir. Bununla birlikte bu tekniklere uygun arazi alanları artırılmalıdır. Orman yangınlarının önüne geçilmesi için de, sıcaklığa dayanıklı ağaç sayısının artırılması hedeflenmelidir. İklim değişikliğinin bir diğer etkisi tarımsal ürün çeşitliliğinde görülecektir. Bu nedenle tarımsal ürünlerin bölgeselliği azaltılarak her ürünün ülke

genelinde yetiştirilebilir hale getirilmesi amaçlanmalıdır (Şen, 2013:6).

Türkiye’nin özellikle 1980’li yıllarda başlayan sanayileşme hamlesiyle artan enerji talebi, atmosfere bıraktığı sera gazı salınımları da artmıştır. Devlet Meteoroloji İşlerinin 1951-2004 yıllarını kapsayan sıcaklık analizlerinde küresel ısınmanın henüz Türkiye için ciddi bir düzeyde olmadığı tespit edilmiştir (Karaca, 2007:3). Yine de Türkiye 1995 yılından itibaren küresel ısınmaya yönelik çalışmalarını aralıksız sürdürmektedir (DPT, 2005:55).

2003 yılında AB’ye uyum süreci kapsamında hazırladığı “Ulusal Programda” Türkiye, tüm uluslararası sözleşmelere taraf olacağı ve küresel iklim sisteminin korunmasına yönelik üzerine düşen sorumlulukları artan nüfus ihtiyaçlarını da dikkate alarak gerçekleştireceği taahhütünü vermiştir (Deltur, 2007).

Türkiye’nin küresel ısınma ve iklim değişikliğini önlemeye yönelik resmi bir devlet politikası belirlemesi ise 2007 yılında düzenlediği “Birinci Türkiye İklim Değişikliği Kongresi”nde görüşülmüştür. Kongrenin sonuç bildirgesinde; ülkedeki sera gazı salınımlarının kısıtlanması amacına yönelik olarak sanayi kuruluşlarında arıtma sistemlerinin kullanımının zorunlu hale getirilmesi, otomotiv sektöründe zararlı gaz üretimini azaltmaya yönelik tedbirler alınması; yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik yatırımlara ağırlık verilmesi ve fosil yakıtların ısınma aracı olarak kullanımının sınırlandırılması konusunda görüş birliğine varılmıştır. Türkiye sözkonusu hedeflere ulaşabilmek için gerekli kanun ve düzenlemeleri 2023 yılına kadar bitirmeyi planlamaktadır (CNN Turk, 2007).

2004 yılı itibarıyla Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve sözleşmesine taraf olan Türkiye; 2009 yılı itibarıyla da Kyoto Protokolünü imzalamıştır. Ulusal Sera Gazı Envanteri çalışmaları kapsamında Hükümetlerarası İklim Değişikliği Panel (IPCC) rehberinde tavsiye edilen yöntemler ile enerji, endüstriyel işlemler, çözücü ve diğer ürünlerin kullanımı, tarımsal faaliyet ve atıklar sebebiyle oluşan salınım ve yutak alanlarda karbon salınımları Türkiye için yıllık olarak ölçülmektedir. Sera gazı envanterinin çıkarılabilmesi için Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Ulaştırma Bakanlığı, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Çevre ve Orman Bakanlıklarından veri toplanmaktadır. Bunlara ek olarak, TÜİK yakıt yanması, kömür madenciliği, endüstriyel işlemler ve tarımsal faaliyetler nedeniyle oluşan emisyonları da hesaplamaktadır. Bu hesaplama ve toplulaştırma işleminden sonra genel rakamlar Birleşmiş Milletler Sekretaryasına gönderilmektedir (TÜİK, 2011:1).

Sözkonusu rakamlar, Türkiye’nin uluslararası yükümlülükleri yerine getirmekte pek de başarılı olmadığını göstermektedir. Birleşmiş Milletler’in 2005 yılı raporunda dünyada sera etkisi yaratan gazların emisyonundaki artış hızının en yüksek olduğu ülke

Türkiye olarak belirtilmiştir. 1990-2004 yılları arasında 40 ülkenin incelendiği araştırmada, karbondioksit salınımları araştırılmış ve %74,4'lük artış oranı ile Türkiye'nin ilk sırada yer aldığı tespit edilmiştir (Şanlı ve Özekicioğlu, 2007:474). Kyoto Protokolü uyarınca 2008-2012 yılları arasında Türkiye'nin sera gazı konusunda herhangi bir taahhüdü yoktur. Ancak söz konusu sera gazı emisyon artışı Türkiye'deki mevcut enerji tüketiminde fosil yakıtların ağırlıklı olması ve dönüşüm maliyelerinin yüksekliği nedeniyle sınırlandırılmamıştır (Kaya, 2011:455).

2010-2015 yılları arasını kapsayan ve Türkiye için hazırlanan CDP (Carbon Discovery Protocol) raporunda küresel iklim değişikliğini önlemeye yönelik olarak Türkiye'de faaliyet gösteren kuruluşların bu programa yanıt vermelerinin 5 yılda % 250 oranında arttığı belirtilmiştir. Rapora göre, salınım azaltma çalışmaları açısından da sözkonusu süreçte % 300 oranında iyileşme gözlenmiştir. Ancak dünya salınım verileri ve salınım azaltma hedefleri dikkate alındığında Türkiye hala dünya ortalamasının altında kalmaktadır. Yine 2010-2015 yılları arası dikkate alındığında Türk kuruluşlarının küresel iklim değişikliği nedeniyle oluşan fiziksel risklere karşı daha duyarlı olduğu gözlemlenmiştir. Fiziksel iklim riskleri raporlama oranı, 2015 yılında 2010 yılına göre %79 artmıştır. Sözkonusu oran, küresel ortalamanın % 59 üzerinde bulunmaktadır (EKOPENGEA, 2016).

Küresel İklim Değişikliği sorununa yönelik olarak uluslararası alanda sayısal ölçülebilen değerlendirme endeksleri oluşturulmuştur. Bunlardan biri Çevresel Performans Endeksi bir diğeri ise Ekolojik Ayak İzi Endeksidir. Bu endekslerde Türkiye'nin yeri incelendiğinde;

Tablo 4. 2016 Çevresel Performans Endeksi Değerlendirmesi

Sıralama	Ülke	Skor
1	Finlandiya	90.68
2	İzlanda	90.51
3	İsveç	90.43
4	Danimarka	89.21
5	Slovenya	88.98
6	İspanya	88.91
7	Portekiz	88.63
8	Estonya	88.59
9	Malta	88.48
10	Fransa	88.20
99	Türkiye	67.88

**Kaynak:** Hsu et al., 2016:18,19

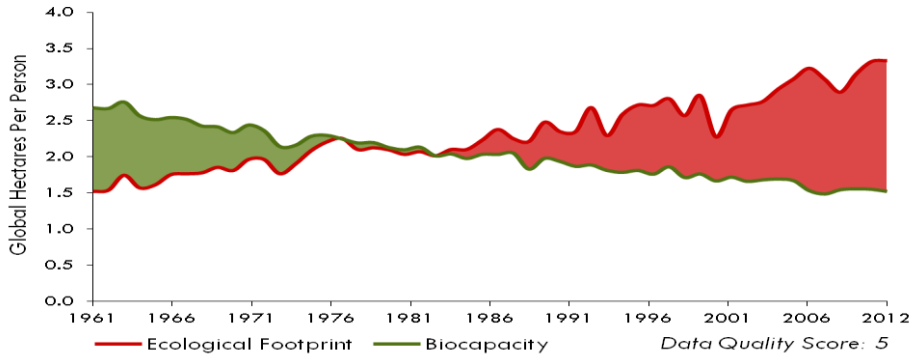
Çevresel Performans Endeksi (EPI); 2002 yılında geliştirilen bir endekstir. Aynı yıl, 142 ülkenin çevresel sürdürülebilirlik alanındaki durumunu tespit amacıyla hazırlanmıştır. Her yıl yeniden ölçülen bu endekste insan sağlığının korunması ve ekosistemin devam ettirilebilirliği gibi iki temel kıstas dikkate alınmaktadır (Gürlük, 2010:91). 2016 yılında 180 ülkenin değerlendirilmeye tabi tutulduğu Çevresel Performans Endeksi sıralandırılmasında (Tablo 4) Türkiye 99.sırada yer almaktadır. Çevreye duyarlı ilk on ülke ise sırasıyla Finlandiya, İzlanda, İsveç, Danimarka, Slovenya, İspanya, Portekiz, Estonya, Malta, Fransa'dır (Hsu et al. 2016:18,19).

Bir yandan insan faaliyetleri sonucunda tüketilen kaynaklar ve ortaya çıkan atık, diğer yandan sürekli artan dünya nüfusu ve tüketim talebi, yeryüzündeki kaynakların tam kapasite ile kullanılmasına neden olmaktadır. Günümüzde artan ihtiyaçların karşılanması ise en önemli amaç haline gelmiştir. Ekolojik Ayak İzi Endeksi ise, doğa üzerindeki insan talebini ölçmede önde gelen hesaplama yöntemlerinden birisidir. Ekolojik Ayak İzi Raporuna göre, yeryüzündeki herkes ortalama bir Amerikalı gibi yaşarsa beş dünyaya ihtiyaç vardır. Ekolojik ayak izi hesaplaması, dünyanın insanoğlunun taleplerine ayak uydurmak için yeterince büyük olup olmadığını göstermektedir. Ekolojik ayak izi hesaplaması, ülkelerin ekolojik kaynak kapasitelerinin ve ekolojik kaynak kullanımlarını ölçmektedir. Bu amaç doğrultusunda her bir ülke için yıllık 6.000 veri işlenmektedir. Toplam 232 ülkenin ekolojik ayak izi 1961 yılından bu yana hesaplanmaktadır. Ekolojik ayak izi bileşenleri; karbon tutma ayak izi, tarım arazisi ayak izi, orman ayak izi, otlak ayak izi, yapılaşmış ayak izi ve balıkçılık sahası ayak izinden oluşmaktadır (Global Footprint Network, 2016a).

Grafik 1'de 1961 yılından bu yana Türkiye'nin ekolojik ayak izi ve biyo kapasite ölçümü gösterilmektedir.



Grafik 1: Türkiye'nin Ekolojik Ayak İzi &amp; Biyo Kapasitesi 1961-2012



**Kaynak:** Global Footprint Network, 2016b

Türkiye'nin 1961 yılından 2012 yılına kadar geçen süreç içerisinde biyo kapasitesinde azalış ekolojik ayak izinde ise artış görülmektedir. Toplam ekolojik ayak izine bakıldığında, küresel ısınmada da önemli bir yeri olan karbon tutma ayak izinin yüksekliği dikkati çekmektedir. Bütün ülkelerde ve Türkiye'de toplam ekolojik ayak izinin çok önemli bir kısmını (yaklaşık % 39) karbon tutma ayak izi oluşturmaktadır. Karbon Ayak İzi, ülkede kullanılan fosil yakıtların emisyonları, ithal edilen ürünlerin üretim süreci içerisinde yarattığı emisyon, fosil yakıt dışı emisyonlar ve ülkeler arası ticaretten kaynaklanan emisyonları içermektedir (WWF, 2012b:30).

Tablo 5'te toplam ekolojik ayak izi sıralamasındaki ilk on ülke ve Türkiye'nin derecelerine yer verilmektedir. Lüksemburg'un ilk sırada yer aldığı hesaplamada Avustralya ikinci sırada, A.B.D üçüncü sırada yer alırken Türkiye ise 53. Sıradadır.

Tablo 5: Ekolojik Ayak İzi Sıralamasında Türkiye'nin Yeri

Ülke	Toplam Ekolojik Ayak İzi
1. Lüksemburg	15,8
2. Avustralya	9,3
3. A.B.D.	8,2
4. Kanada	8,2
5. Singapur.	8,0
6. Trinidad and Tobago	7,9
7. Umman	7,5
8. Belçika	7,4
9. İsveç	7,3
10. Estonya	6,9
53. Türkiye	3,3

**Kaynak:** Global Footprint Network, 2016c

2012 yılında hazırlanan Türkiye'nin Ekolojik Ayak İzi Raporu'na göre, sürekli büyüyen ayak izi ve yapılan öngörüler uyarınca mevcut durumun gelecekte Türkiye için önemli sorunlar yaratabileceği yönündedir. Verimli teknoloji ve biyolojik kapasite artışları, en iyi şartlar altında Türkiye'nin ekolojik borcunu kapamaya başlamasıyla sonuçlanacaktır. Sürdürülebilir üretim ve tüketim modellerine geçişin ise birçok sorun gibi küresel ısınma sorununa da çözüm sağlayacağı düşünülmektedir (WWF, 2012b:64)

TÜİK tarafından hazırlanan sektörlere göre Türkiye'nin sera gazı envanter raporu incelendiğinde (Tablo 6) ise; enerji sektöründeki sera gazı salınımları 1990'lı yıllardan itibaren sürekli olarak artış eğilimini sürdürdüğü görülmektedir. Sanayi sektöründe, endüstriyel işlemler ve ürün kullanımı açısından dalgalı bir artış eğilimi yaşanırken; tarım sektöründe yaratılan emisyonların 1900'li yıllardan itibaren genel olarak düşüş eğilimine girdiği, 2010'dan sonra ise hızla arttığı görülmektedir.

Tablo 6: Türkiye'nin Sektörlere Göre Toplam Seragazi Emisyonları (CO<sub>2</sub> eşdeğeri)\*  
(1990-2013) (Milyon Ton)

Yıl	Enerji	Endüstriyel işlemler ve ürün kullanımı	Tarımsal faaliyetler	Atık	Toplam	1990 yılına göre değişim (%)
1990	131,6	31,1	41,6	13,9	<b>218,2</b>	--
1991	135,6	32,5	42,3	14,5	<b>224,9</b>	3,1
1992	141,3	31,9	42,5	15,1	<b>230,8</b>	5,8
1993	149,1	32,3	43,4	15,7	<b>240,5</b>	10,2
1994	145,6	32,0	40,7	16,3	<b>234,6</b>	7,5
1995	158,8	33,7	40,2	16,9	<b>249,5</b>	14,4
1996	173,9	35,4	41,2	17,5	<b>268,0</b>	22,9
1997	187,0	37,3	39,5	18,3	<b>282,1</b>	29,3
1998	186,6	37,1	41,3	18,9	<b>283,8</b>	30,1
1999	186,3	35,8	41,7	19,8	<b>283,7</b>	30,0
2000	213,8	36,2	40,1	20,7	<b>310,8</b>	42,5
2001	197,2	36,6	37,4	21,5	<b>292,7</b>	34,1
2002	205,2	37,8	36,2	22,2	<b>301,3</b>	38,1
2003	218,2	41,0	37,6	22,8	<b>319,7</b>	46,5
2004	228,5	43,4	37,5	23,7	<b>333,1</b>	52,7
2005	251,8	46,9	38,5	24,6	<b>361,7</b>	65,8
2006	275,1	48,4	39,5	25,6	<b>388,6</b>	78,1
2007	306,4	50,2	39,0	26,2	<b>421,8</b>	93,4
2008	294,2	52,6	36,9	26,6	<b>410,4</b>	88,1
2009	280,5	54,9	38,5	26,9	<b>400,7</b>	83,7
2010	284,8	60,0	39,8	27,2	<b>411,7</b>	88,7
2011	297,6	65,6	41,6	27,7	<b>432,5</b>	98,2
2012	320,8	69,6	46,3	27,6	<b>464,2</b>	112,8
2013	311,2	72,0	49,8	26,0	<b>459,1</b>	110,4

\*Ormancılık ve diğer arazi kullanımından kaynaklanan emisyonlar ve yutaklar dahil edilmemiştir.

Tablodaki rakamlar, yuvarlamadan dolayı toplamı vermeyebilir.

**Kaynak:** TÜİK, 2013

## 5. SONUÇ

Son yarım asırda yapılan araştırmalar, küresel ısınmanın temel nedeninin artan enerji talebi ve atmosfere bırakılan sera gazı salınımlarından kaynaklandığını göstermektedir. Zararlı gazların salınımindaki artış ekosistemde bozulmalara sebep olmaktadır. Doğal dengenin bozulması birçok bitki ve hayvan türünü yok olma tehlikesiyle karşı karşıya bırakırken, sıcaklık artışları su sıkıntılarının doğmasına, tarım ve hayvancılık faaliyetlerinin sektöre uğramasına sebep olmaktadır. Diğer yandan eriyen buzulların okyanuslardaki su asidiği düzeylerini bozması ve deniz seviyesinde yükselmelere neden olması, deniz kıyısındaki düşük rakımlı bölgelerin sular altında kalması riskini de beraberinde getirmektedir.

Küresel iklim değişikliğinin yeryüzünde yaratması beklenen tehlikelerini önlemek adına uluslararası alandaki çalışmalar hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerin katılımıyla sürdürülmekte, ekosistemin sağlıklı bir şekilde devamına yönelik çeşitli karar ve protokoller imzalanmaktadır.

Sera gazı salınımlarının kısıtlanması, buna sebep olan fosil yakıt kullanımının bırakılması, sanayi sektöründe zararlı gaz üretimini azaltıcı tedbirlerin alınması ve

doğa dostu teknolojilerin kullanımının artırılması ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının teşvik edilmesi bu alandaki atılımlar olarak sayılabilir. Diğer yandan ülkelerin gaz emisyon maliyetlerinden doğan finansman sıkıntılarına kaynak bulunması, düzenlenen uluslararası konferanslarda görüşülen meseleler arasında önemli bir yer tutmaktadır.

Türkiye küresel iklim değişikliğini önlemeye yönelik politikalarını belirlemede oldukça gecikmiştir. Özellikle hızlı sanayileşme hamlesinin yaşandığı 1980'li yıllarda sera gazı salınımlarının oldukça yüksek seviyelere ulaşmasının ardından ülkemiz, uluslararası alanda gerçekleştirilen çabalara katılıp, protokollere imza atarak, karbon salınımlarını azaltma yönünde önemli adımlar atmış; bir yandan da küresel iklim değişikliğini önlemeye yönelik bireysel düzenleme ve çalışmalara yönelmiştir.

Eğer uluslararası çalışmalara katılan Türkiye'nin de dahil olduğu ülkeler taahüt ettikleri şekilde karbon salınımlarını azaltıcı düzenlemeleri gerçekleştirir ve sanayileşme, çevreci teknolojilerin kullanımı vb. konularda belirlenen ortak kurallara uyarlarsa dünyayı gelecekte bekleyen tehlikenin önüne kısmen geçilebileceği düşünülmektedir.

**KAYNAKÇA**

1. AKÇAKAYA, A., EKŞİOĞLU, O., ATAY, H. ve DEMİR, Ö. (2013). Yeni Senaryolarla Türkiye için İklim Değişikliği Projeksiyonları, TR 2013-CC, Araştırma Dairesi Başkanlığı Klimatoloji Şube Müdürlüğü, Meteoroloji Genel Müdürlüğü Matbaası, Ankara.
2. ATICI, M. (2007). “İklim Değişikliği”, ([www.gantep.edu.tr/...](http://www.gantep.edu.tr/)), (06.12.2007).
3. BİRKAN, İ. (2013) “Küresel Isınma ve Karbon Ayak İzimiz”, <http://acikarsiv.atilim.edu.tr/browse/734/19.07.2013.pdf>, (13.05.2016).
4. CNN TURK. (2007). “İklim Değişikliğine Karşı Ne Yapmalı?”, ([www.cnnurk.com/BILIM TEKNOLOJI/...](http://www.cnnurk.com/BILIM_TEKNOLOJI/)), (06.05.2007).
5. DELTUR (2007). ([www.deltur.cec.eu.int/...](http://www.deltur.cec.eu.int/)) (05.12.2007).
6. DEMİR, P. ve YAVUZ, C. (2007). “Küresel Isınma ve Hayvancılık Sektörü”, Veteriner Hekimler Derneği Dergisi, C.78, S.1, Ankara, (13-16).
7. DOĞAN, S. ve TÜZER, M. (2011). “Küresel İklim Değişikliği ve Potansiyel Etkileri”, C.Ü. İktisadi Ve İdari Bilimler Dergisi, C.12, S.1, Sivas, (21-34).
8. DPT (2000). İklim Değişikliği Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, Ankara.
9. DPT (2005). Bin Yıl Kalkınma Hedefi Raporu Türkiye 2005, DPT Yayınları, Ankara.
10. DURU, B. (2001), “Viyana’dan Kyoto’ya İklim Değişikliği Serüveni”, Mülkiye Dergisi, C.25, S.230, Ankara, (1-32).
11. EKOPANGEA (2016). “CDP Türkiye 2015 İklim Değişikliği Raporu Açıklandı”, ([www.ekopangea.com/cdp-turkiye..](http://www.ekopangea.com/cdp-turkiye..) /), (15.06.2016).
12. EURONEWS (2016). “Küresel Isınmadan En Çok Etkilenen Yirmi Ülke V20 Adı Altında Örgütlendi”, ([http://tr.euronews.com/2015/10/09/...](http://tr.euronews.com/2015/10/09/)), (15.06.2016).
13. GLOBAL FOOTPRINT NETWORK (2016a). “Footprint Basics”, ([www.footprintnetwork.org/en/index.php/...](http://www.footprintnetwork.org/en/index.php/)), (20.05.2016).
14. GLOBAL FOOTPRINT NETWORK (2016b). “Data and Results”, ([www.footprintnetwork.org/en/index.php/...](http://www.footprintnetwork.org/en/index.php/)), (20.05.2016).
15. GLOBAL FOOTPRINT NETWORK (2016c). “Countries Ranked by Ecological Footprint Per Capita”, ([www.footprintnetwork.org/en/index.php/...](http://www.footprintnetwork.org/en/index.php/)), (20.05.2016).
16. GÜLBAHAR, O. (2008). “Küresel Isınma, Turizme Olası Etkileri ve Türkiye”, Karamanoğlu Mehmet Bey Üniversitesi İİBF Dergisi, Aralık, 10(15), Karaman, (160-198).
17. GÜRLÜK, S. (2010). “Sürdürülebilir Kalkınma Gelişmekte Olan Ülkelerde Uygulanabilir mi?”, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi, Ekim, 5(2), Eskişehir, (85-89).
18. HSU, A. et al. (2016). Global Metrics for the Environment, Environmental Performance Index, 2016 Report, Yale University. ([www.epi.yale.edu](http://www.epi.yale.edu)), (10.05.2016).
19. İSU- SU VE KANALİZASYON İŞLERİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ (2016). “Küresel Isınma - İklim Değişikliği ve Türkiye’ye Etkileri”, ([www.isu.gov.tr/...](http://www.isu.gov.tr/)), (14.06.2016).
20. KADIOĞLU, M. (2007). Küresel İklim Değişikliği ve Türkiye, 2. Baskı, Güncel Yayıncılık, İstanbul.
21. KARACA, M. ve ŞEN, Ö. L. (2007). “Küresel Isınma Gerçekler ve Belirsizlikler”, ([www.yerbilimleri.com/...](http://www.yerbilimleri.com/)), (06.05.2007).
22. KAYA, Y. (2011). “Çok Taraflı Çevre Anlaşmalarına Uyum Sorunu ve Türkiye Üzerine Bir Değerlendirme”, Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi Y.2011, C.16, S.2, Isparta, (439-462).
23. KOVANCILAR, B. (2001). “Küresel Isınma Sorununun Çözümünde Karbon Vergisi ve Etkinliği”, Yönetim ve Ekonomi Dergisi, C.8,S.1, (7-19).
24. KREFT, S., ECKSTEIN, D., DORSCH, L. & FISCHER, L. (2016). Global Climate Risk: Who Suffers Most From Extreme Weather Events? Weather-related Loss Events in 2014 and 1995 to 2014, Germanwatch.
25. ÖZDEMİR, M. A.ve BAHADIR, M. (2010). “Denizlide Box-Jenkins Tekniği İle Küresel İklim Değişikliği Öngörülleri”, Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi, C..3,S.12, (352-362).
26. ÖZTÜRK, K. (2002). “Küresel İklim Değişikliği ve Türkiye’ye Olası Etkileri”, G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, C.22, S1, Ankara, (47-65).
27. REC (2007). “Küresel Isınma ve İklim Değişikliği”, ([www.rec.org.tr/...](http://www.rec.org.tr/)), (06.05.2007).
28. SİLKİN, H. (2014). İklim Değişikliğine Uyum Özelinde Bazı Uygulamaların Türkiye Açısından Değerlendirilmesi, T.C. Orman Ve Su İşleri Bakanlığı Su Yönetimi Genel Müdürlüğü, Orman Ve Su İşleri Uzmanlık Tezi, Ankara.

29. ŞANLI, B. ve ÖZKECİOĞLU, H. (2007). “Küresel Isınmayı Önlemeye Yönelik Çabalar ve Türkiye”, Karamanoğlu Mehmet Bey Üniversitesi, Karaman İİBF Dergisi, Karaman, (456-482).
30. ŞEN, Ö. L. (2013). “Türkiye’de İklim Değişikliğinin Bütünsel Resmi”, III. Türkiye İklim Değişikliği Kongresi, TİKDEK 2013, Haziran 2013, İstanbul.
31. T.C. ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK BAKANLIĞI (2016). Türkiye İklim Değişikliği 6. Ulusal Bildirimi (<https://www.csb.gov.tr/db/...>), (10.10.2016)
32. TEMA (2016). Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli’nin (IPCC) 5. Değerlendirme Raporu- İklim Değişikliği 2014: Etkiler, Uyum ve Kırılabilirlik Raporu- Açıklandı, (<http://www.tema.org.tr/web...>), ( 06.06.2016).
33. TOBB. (2007). “21. Yüzyılın Kabusu Küresel Isınma ve Kuraklık”, Ekonomik Forum, İstanbul, Ekim.
34. TÜİK. “Seragazi Emisyon Envanteri 2013”, ([www.tuik.gov.tr](http://www.tuik.gov.tr)), (10.03.2016).
35. TÜRKEŞ, M. vd. (2014). “İklim Değişikliğinde Son Gelişmeler: IPCC 2013 Raporu”, (<http://ipc.sabanciuniv.edu/wp...>), (20.03.2016).
36. TÜRKEŞ, M. (2015). “Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi, Kyoto Protokolü, Aralık 2015 Paris Öncesi ve Sonrası Gelişmeler ve Türkiye’nin Durumu/Tutumu”,(<http://climatechange.boun.edu.tr/wp...>), (17.03.2016).
37. UZUNOĞLU, H. (2006). “Küresel Isınmaya Dikkat”, AR-GE Bülteni, Ankara, Kasım.
38. ÜLKELERİN İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ KARNESİ (2016). ([www.milliyet.com.tr/ulkelerin-iklim degisikligi...](http://www.milliyet.com.tr/ulkelerin-iklim-degisikligi...)), (14.06.2016).
39. WWF (2012a). “Ecological Footprint Report”, (<http://wwf.panda.org/...>), (10.05.2016).
40. WWF (2012b). Türkiye’nin Ekolojik Ayak İzi Raporu, ([www.footprintnetwork.org/images/article...](http://www.footprintnetwork.org/images/article...)), (05.05.2016).