Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

İklim Değişikliği Eğitim Modülleri Serisi 15

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN NEDEN OLDUĞU AFETLERİN ETKİLERİ

Modüller
Elektronik versiyonu için QR kodu

Afet Modülü
Elektronik versiyonu için QR kodu

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN NEDEN OLDUĞU AFETLERİN ETKİLERİ

Hazırlayan:
Prof. Dr. Aslı AKAY

2019, Ankara

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN NEDEN OLDUĞU AFETLERİN ETKİLERİ

İÇİNDEKİLER

KISALTMALAR.....2
YÖNETİCİ ÖZETİ.....4
GİRİŞ.....6
1. TARİHSEL SÜREÇTE DOĞAL AFETLER VE İLGİLİ KAVRAMLAR.....8
1.1. Afetlerin Tarihsel Geçmişi.....8
1.2. Doğal Afetlerle İlgili Tanımlar.....11
1.3. Doğal Afet Türleri ve Sınıflandırması.....13
1.4. İklim Değişikliğinin Neden Olduğu Doğal Afetler.....19
1.4.1. Kütle Hareketleri (Kaya düşmesi, Toprak kayması, Çığ, Çökme) Afetleri ve Sonuçları....20
1.4.2. Kuraklık Afeti ve Sonuçları.....21
1.4.3. Çölleşme Afeti ve Sonuçları.....21
1.4.4. Taşkın/Sel Afeti ve Sonuçları.....22
1.4.5. Fırtına Afeti ve Sonuçları.....23
1.4.6. Sıcak-Soğuk Hava Dalgaları ve Sonuçları.....24
1.4.7. Yangın Afeti ve Sonuçları.....25
2. DÜNYADA İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN NEDEN OLDUĞU AFETLERİN ETKİLERİ.....28
2.1. Dünyada Doğal Afetlerin Durumu.....28
2.2. Dünyada İklim Değişikliği Riskleri ve Sonuçları.....31
2.3. İklim Değişikliğinin Neden Olduğu Afetler ve Afet Risk Yönetimi.....34
2.4. Uluslararası Politika ve Strateji Belgelerinde İkim Değişikliğinin Neden Olduğu Afetler.....36
2.4.1. Birleşmiş Milletler – Avrupa Afet Risklerinin Azaltılması Forumu (EFDRR).....36
2.4.2. Hyogo Afet Risklerinin Azaltılması Çerçeve Eylem Planı (2005-2015).....36
2.4.3. Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Konferansı (2012).....37
2.4.4. Sendai Afet Risklerinin Azaltılması Çerçeve Belgesi (2015-2030).....39
3. TÜRKİYE'DE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN NEDEN OLDUĞU AFETLERİN ETKİLERİ.....42
3.1. Türkiye'de İklim Değişikliğinin Neden Olduğu Doğal Afetlerin Durumu.....42
3.2. Türkiye'de Politika ve Strateji Belgelerinde İklim Değişikliğinin Neden Olduğu Doğal Afetler.....53
3.2.1. Kentleşme Şûrası ve İklim Değişikliği.....53
3.2.2. Dünya İnsani Zirvesinde Doğal Afetler ve İklim Değişikliği.....54
3.2.3. Türkiye İklim Değişikliği Eylem Planı ve Ulusal Bildirimleri.....54
3.2.4. Kalkınma Planlarında İklim Değişikliğinin Neden Olduğu Afetlerle İlgili Unsurlar.....56
3.3. İklim Değişikliğinin Neden Olduğu Afetlerin Toplumsal ve Ekonomik Etkileri.....60
3.4. Türkiye'de İklim Değişikliğinin Neden Olduğu Afetlerde Risk Azaltma Yaklaşımı ve Paydaşlara Düşen Roller.....63
SONUÇ.....68
KAYNAKÇA.....70

KISALTMALAR

AB	Avrupa Birliği
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
ADPC	Asian Disaster Preparedness Center *Asya Afet Hazırlık Merkezi*
AFAD	Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı
BM	Birleşmiş Milletler
BMİDÇS	Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi
CDERA	Caribbean Disaster Emergency Response Agency *Karayipler Afet Acil Durum Müdahale Kurumu*
CEPREDANAC	Central American Integration System for Natural Disaster Prevention, Mitigation and Response *Orta Amerika Doğal Afet Önleme, Afet Risk Azaltımı ve Afete Müdahale için Entegrasyon Sistemi*
COP	Conference of Parties *Taraflar Konferansı*
ECHO	European Civil Protection and Humanitarian Aid Operations *Avrupa Sivil Koruma ve İnsani Yardım Operasyonları*
EFDRR	European Forum for Disaster Risk Reduction *Avrupa Afet Risklerinin Azaltılması Forumu*
EM-DAT	Emergency Events Database *Acil Durumlar Veritabanı*
GSMH	Gayri Safi Milli Hasıla
HFA	Hyogo Framework for Action *Hyogo Çerçeve Eylem Planı*
IOM	International Organisation for Migration *Uluslararası Göç Örgütü*
IPA	Instrument for Pre-Accession Assistance *Katılım Öncesi Mali Yardım Aracı*
IPCC	Intergovernmetal Panel on Climate Change *Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli*
MGM	Meteoroloji Genel Müdürlüğü
PREDECAN	Andean Community Disaster Prevention Project *Andean Topluluğu Afet Önleme Projesi*
SAARC	South Asian Association for Regional Cooperation *Güney Asya Bölgesel Ortaklık Kuruluşu*
SKH	Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri
SOPAC	Secretary of the Pacific Islands Applied Geoscience Commission *Pasifik Adaları Uygulamalı Yerbilim Komisyonu Sekretaryası*
STK	Sivil Toplum Kuruluşu
TAMP	Türkiye Afet Müdahale Planı

UNDP	United Nations Development Programme *Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı*
UNESCAP	United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific *Birleşmiş Milletler Asya ve Pasifik Ekonomik ve Sosyal Komisyonu*
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change *Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi*
UNFPA	United Nations Population Fund *Birleşmiş Milletler Nüfus Fonu*
UNHCR	United Nations High Commissioner for Refugees *Birleşmiş Milletler Mülteciler Yüksek Komiserliği*
UNICEF	United Nations International Children's Emergency Fund *Birleşmiş Milletler Çocuklara Yardım Fonu*
UNISDR	United Nations International Strategy for Disaster Reduction *Birleşmiş Milletler Afetlerin Azaltılması Uluslararası Stratejisi*
UN OCHA	United Nations Office for the Coordination of Humanitarian Affairs *Birleşmiş Milletler İnsani İşler Koordinasyon Ofisi*
WB	World Bank *Dünya Bankası*
WFP	World Food Programme *Dünya Gıda Programı*
WHO	World Health Organisation *Dünya Sağlık Örgütü*
WMO	World Meteorological Organisation *Dünya Meteoroloji Örgütü*

YÖNETİCİ ÖZETİ

Birleşmiş Milletler (BM) tarafından doğal afetler; toplumun sosyo-ekonomik ve sosyo-kültürel faaliyetlerini önemli ölçüde aksatan, can ve mal kayıplarına neden olan "yerel imkanlar ile baş edilemeyen" doğa olayları olarak tanımlanmıştır. Bu tanıma göre biyolojik, jeolojik, hidrolojik, meteorolojik ve iklimsel karakterli yıkıcı olaylar doğa ile ilişkili, yani birer "doğal" afettir. Dünya birçok doğal afet riski altında kalmakta, deprem ve volkanik patlamalar dışında kalan afet türleri meteorolojik afet olarak tanımlanmaktadır. Ekosistemleri bir bütün olarak ele aldığımızda, yaşadığımız doğal afetlerin de birbirleriyle etkileşim içinde olduğunu ve birbirinin tetiklediğini görmekteyiz. Meteorolojik karakterli afetleri diğerlerinden ayıran en önemli özellik, yapılacak izleme veya önceden tahmin çalışmaları ile önlenebilmesi veya erken uyarılarla oluşabilecek hasarların en aza indirilebilmesine olanak sağlamasıdır. Dünyada son yıllarda başta fırtına-tayfun ve tropikal siklon afetleri olmak üzere iklim değişikliğinin de etkisiyle, meteorolojik, iklimsel ve hidrolojik afetlerin oluş sayılarında ve yarattığı hasarlarda artışlar yaşanmaktadır.

İklim değişikliğinden zarar görebilirlik, bir topluluk ya da sistemin fiziki coğrafyaya ilişkin ekolojik ya da sosyo-ekonomik iklim değişikliği geriliminden ve baskısından etkilenmesidir. İklim değişikliğine uyum ise genel olarak, iklim değişikliğinin zararlı etkilerini azaltmak ve olası yararlı fırsatları değerlendirmek amacıyla beklenen iklim değişikliğine ve iklimsel değişkenliğine karşı hazır olmak için önceden yapılan uyarlama düzenlemelerini kapsar. İklim değişikliği bazı bölgelerde daha düşük kayıplara yol açabilirken, dünyanın bazı bölgelerinde değişen tehlike kalıpları ve iklim değişikliğinden kaynaklanan yüksek kırılganlık seviyelerinin genel kayıpları daha da arttırması beklenmektedir. İklim değişikliği, afet risklerinin altında yatan nedenlerden biridir. Deniz seviyesinin yükselmesi, artan sıcaklıklar, okyanus asitlenmesi, buzulların geri çekilmesi, tuzlanma, toprak ve orman bozulması, biyolojik çeşitlilik kaybı, çölleşme ve aşırı hava olayları gibi durumları etkilemektedir.

Birleşmiş Miletler tarafından hazırlanan "Sendai Afet Risklerinin Azaltılması Çerçeve Belgesi"nde (2015-2030) belirtildiği üzere; 2005-2015 yılları arasında dünya genelinde meydana gelen afetler nedeniyle, 700.000'den fazla insan hayatını kaybetmiş, 1.4 milyondan fazlası yaralanmış ve yaklaşık 23 milyon insan evsiz kalmıştır. Genel olarak 1.5 milyar insan meydana gelen bu afetlerden etkilenmiştir. Kadınlar, çocuklar ve dezavantajlı gruplar daha fazla zarar görmüştür. Toplam ekonomik kayıp 1.3 trilyon $'dan fazla olmuştur. Ayrıca, 2008-2012 yılları arasında, 144 milyon insan afetlerden dolayı yaşadıkları yerlerden göç etmek durumunda kalmıştır. Özellikle iklim değişikliğinden dolayı daha da kötüleşen, sıklığı ve şiddeti artan afetler sonucu; gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasında oluşan gelir uçurumu giderek artmış ve ülkelerin sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmaları da önemli ölçüde sekteye uğramıştır.

İklimin değiştiği açık olsa da, tam olarak nasıl ve ne kadar değişeceği konusunda halen belirsizlikler vardır. İklim bileşenlerinde yaşanacak değişiklikler, atmosferdeki sera gazı seviyesine ve küresel/yerel ortalama yüzey sıcaklıklarının sera gazlarındaki artışa verdiği cevaba bağlıdır. Belirsizlik durumunu ele almanın bir yolu da; iklim değişikliği bileşenlerindeki olası değişiklikleri tanımlamak için, iklim değişikliği senaryolarını ve projeksiyon modellerini kullanmak, tehlike ve risk değerlendirmelerinde farklı iklim değişikliği senaryoları için risk seviyelerini belirlemektir.

Küresel iklim değişikliğinin bir sonucu olarak; Türkiye, çölleşme, artan hidro-meteorolojik afetler ve deniz seviyesinin yükselmesi gibi sorunlarla başa çıkmak zorundadır. Uzun yıllar değerlendirmesi genel anlamda söz konusu olduğunda, Türkiye'de en sık yaşanan doğal afetlerin deprem, fırtına, sel, kuraklık ve orman yangını olduğu görülmektedir. Bu afetler, neden oldukları can kayıplarının yanında, ekonomik, sosyal ve çevresel kayıpları da beraberinde getirmekte ve her yıl Türkiye'nin Gayri Safi Milli Hasılası'nın (GSMH) %3'ü oranında doğrudan ekonomik kayıplara yol açmaktadır.

Dünya genelinde afet risklerinin azaltılmasını desteklemek için mali analizler geliştirmek, afet risklerinin azaltılması programlarını destekleyen uygun bütçeleri belirleme ihtiyacıyla daha da karmaşık bir hale gelmektedir. Bu tür programlar genellikle, her biri farklı bir kuruluş veya bakanlığın yetki ve sorumluluk alanının içinde kalan ve aralarında farklı seviyelerde eşgüdüm bulunan ulusal stratejiler içerisinde yer almaktadır. İklim değişikliği karşısında alınacak önleyici tedbirler kısa vadede hemen etkisini göstermese bile, bu konuda yapılacak yatırımların gelecek 10-20 yıl içerisinde etkili olması beklenmektedir.

Günümüzde giderek tüm dünyanın gündemini oluşturan iklim değişikliği olgusu ve sonuçlarının nasıl birer afete dönüştüğü bu çalışmanın çıkış noktasını oluşturmuştur. Çalışma kapsamında iklim değişikliğinin neden olduğu afetlerin sonuçları ile ilgili olarak gerek dünya genelinde gerekse Türkiye özelinde değerlendirmeler yapılmıştır. İklim değişikliğinin bir sonucu olarak etkileri giderek artan hidro-meteorolojik ve klimatolojik doğal afetler genel anlamda ele alınarak açıklanmış, deprem ve diğer afetlere ait detay bilgiler kapsam dışında tutulmuştur. Ancak son dönemde deprem ve diğer jeolojik kaynaklı afetlerle iklim değişikliği arasındaki bağlantıları ortaya koyan çalışmaların giderek arttığını belirtmek yerinde olacaktır.

Bu çalışmada, iklim değişikliğinin etkisiyle sıklıkla görülen sel, kütle hareketleri (kaya düşmesi, heyelan-toprak kayması, çığ, çökme), fırtına, aşırı sıcak ve aşırı soğuk dalgalar, kuraklık-çölleşme ve yangın afetleri ile ilgili tanımlar ve sonuçları detaylandırılmıştır. Yapılan mevcut durum analizi ile iklim değişikliği etkilerinin azaltılmasına ilişkin uluslararası ölçekten ulusal ve yerel ölçeğe kadar belirlenen politikalar çerçevesinde riskler ortaya konarak, alınması gereken önlemler ve atılması gereken adımlar konusunda bir yol haritası çizilmiştir.

Platon, Timaeus adlı yapıtında afetlere işaret ederek der ki: "İnsanlığın birçok çeşidi imha edildi. Bunu biliyoruz; çünkü vakalara şahitlik eden ve hayatta olan insanların anlattığı birçok bilginin kaydına sahibiz." Anlattıkları hikayeler şimdilerde efsane; fakat onların gerçeği, göklerdeki ruhların uzun aralıklarla tekrarlanan yer değiştirmesinde yatmaktadır (UNISDR,2015).

GİRİŞ

Günümüzde iklim değişikliğinin etkileri, kuşku duyulmaz bir şekilde ülkeleri etkisi altına almaya başlamıştır. Özellikle ülkemiz, iklim değişikliğinin neden olduğu olumsuz etkileri sıklıkla yaşamaktadır. Son dönemde Ege ve Akdeniz bölgelerinde karşımıza çıkan ve daha önce görmeye alışık olmadığımız hortum ve fırtına olayları artık maalesef can almaya başlamıştır. Bu afetler, sebep oldukları can kayıplarının yanında ekonomik anlamda da ciddi kayıplara neden olmaktadır.

Uluslararası alanda iklim değişikliğinin neden olduğu afetlere karşı uyanış, Birleşmiş Milletler (BM)'nin başlattığı Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli'nin (IPCC) 2007 yılında 4. Raporu'nu kamuoyu ile paylaşması üzerine ivme kazanmıştır. İklim krizinin kapıda olduğu ve bunun nedeninin sadece doğal gelişen bir küresel ısınma değil, insan faaliyetleri kaynaklı iklim değişikliği olduğu kabul edilmiştir. İnsan kaynaklı küresel ısınmanın ortaya çıkmasından sorumlu olan teknolojik gelişmeler ve küresel egemenliklerini büyük ölçüde fosil yakıtlarla kuvvetlendiren "sanayileşmiş kuzey kesim ülkeleri" olduğu halde, bu sorunun olumsuz etkilerini iklim değişikliğine neden olan sera gazı emisyonlarında en az paya sahip olan "Güney ülkeleri" yaşamaktadır.

Amerika ise, Katrina Kasırgası New Orleans'ı, Rita Kasırgası Houston ve Teksas bölgelerini peş peşe vurduğunda, küresel iklim krizi gerçeğinin farkına varmıştır. Aynı zamanda ülke içinde bile insanların iklimle ilişkili afetlerle başa çıkma kapasitelerinde yaşanan adaletsizlikler bu iki afette gözler önüne serilmiştir. Kasırga esnasındaki tahliye sürecinde evsiz, arabasız olan dezavantajlı grupların evlerini terk edememesi ve yaşlılar, engelliler için tahliye ve arama kurtarma için gerekli süreçlerin işletilememesi, kasırgaya hazırlıksız yakalanan bölgede yaklaşık 1000 kişinin hayatını kaybetmesine neden olmuştur. Ayrıca geri dönüş sürecinde nüfusun zengin kesimleri evlerini onarıp dönerken, nüfusun yoksul üçte biri evlerini onaracak yeterli paraya sahip olmadığı için barınma sorunları ile karşı karşıya kalmıştır. Son dönemlerde Amerika dışında Bangladeş'ten Sudan'a kadar farklı güney ülkelerinden gelen raporlar, iklim değişikliği ve kuraklık yüzünden insanlar arasında kanlı çatışmaların yaşandığını ortaya koymaktadır. Örneğin, Doğu Afrika ülkelerinde kuraklık, su kuyularının kurumasına, hayvanların telef olmasına ve kırsal toplulukların açlıkla karşı karşıya kalmasına (Waititu, 2008); Hindistan'da kuraklık ve seller yüzünden tarım ürünlerinde %60'lara varan kayıplara neden olmuştur (Jardley, 2009). Ayrıca, BM Çölleşmeyle Mücadele Konvansiyonu'nun verilerine göre, Afrika'da tahminen 10 milyon kişinin kuraklık ve çölleşme nedeniyle göç etmek zorunda kaldığı[1] belirtilmiştir (Tokar, 2014).

Günümüzde artık tüm dünyanın gündemini oluşturan iklim değişikliği olgusu ve sonuçlarının nasıl birer afete dönüştüğü bu çalışmanın çıkış noktasını oluşturmuştur. Çalışma kapsamında iklim değişikliğinin neden olduğu afetlerin sonuçları ile ilgili olarak gerek dünya genelinde gerekse Türkiye özelinde değerlendirmeler yapılmıştır. Yapılan mevcut durum analizi ile iklim değişikliği etkilerinin azaltılmasına ilişkin, uluslararası ölçekten ulusal-bölgesel ve yerel ölçeğe kadar belirlenen politikalar çerçevesinde riskler ortaya konularak, alınması gereken önlemler, atılması gereken adımlar konusunda bir yol haritası çizilmiştir.

[1] Daha detaylı bilgi için Bkz. Environmental Justice Foundation tarafından 2009 yılında hazırlanan "No Place Like Home: Where Next for Climate Refugees" Raporu, Londra.

1. TARİHSEL SÜREÇTE DOĞAL AFETLER VE İLGİLİ KAVRAMLAR

Tarih boyunca insanlar doğal afetler karşısında kendilerini çaresiz, korunmasız hissetmiş ve korkmamak için bunlara mümkün olduğunca mantıklı açıklamalar getirmeye çalışmıştır. Bu bölümde öncelikli olarak doğal afetlerin tarihsel süreçte sosyal, toplumsal ve ekonomik anlamda uygarlıkları nasıl etkiledikleri ele alınmış, sonrasında doğal afetlerle ilgili kavramsal çerçeve çizilmiştir. Ayrıca, doğal afetler ve iklim değişikliği ile ilgili uluslararası literatürde yer alan kavramlar açıklanmıştır.

1.1. Afetlerin Tarihsel Geçmişi

Afetlere karşı çaresiz durumda kalan insanlar antik çağlardan beri bu durumla başa çıkmak için çareler aramış, kimi zaman Tanrıları kızdırdıklarını düşünüp kurbanlar vermiştir. İnsanlık tarihinden beri meydana gelen afetler karşısında çaresiz kalan insanların adak adama ve kurban etme törenleri yapmış olması, arkeolojik çalışmalarla ortaya konmuştur. Yakın tarihte ortaya konan arkeolojik bulgulara, Peru'da yapılan kazılar sonrasında keşfedilen ve meteorolojik bir afetten kaynaklı olduğu saptanan Las Liamas Çölü'nü örnek olarak vermek mümkündür (Şekil 1). Bir iklim felaketinden sonra Tanrıların öfkesini yatıştırmak için insan kurban edilmesinin en büyük ayin kalıntıları, ülkenin kuzey kıyısında bulunan Huanchaquito – Las Liamas Çölü'nün altında bulunmuştur.

Şekil 1: *Huanchaquito-Las Liamas Çölü Toplu Mezarlık (Milliyet, 2019)*

Tulane Üniversitesi'nden antropolog John Verano tarafından keşfedilen; sağanak yağmurları, selleri ve çamurları durdurmak için yaklaşık 600 yıl önce çocukların kitle halinde kurban edilmesinin nedenini, araştırmacılar o dönemde yaşanmış olan ve 'El Nino-Çocuk' olarak bilinen sel felaketine bağlamaktadır (Milliyet, 2019).

Doğal afetler birçok uygarlığın sınırlarını genişletmesine veya tam tersine neden olmuş, savaşların kaderini etkilemiş ve hatta sonucunu değiştirmiştir. Geçmişte yaşanan doğal afetlerden ders çıkararak gelecekte yaşanabilecek afetler karşısında etkin bir yönetim gerçekleştirmek mümkündür. Bu bağlamda, ülkemiz topraklarında geçmiş dönemlerde yaşanan doğal afetler de gelecek için yol gösterici olacaktır. Osmanlı İmparatorluğu döneminde de iklim ile doğrudan bağlı olan sel, aşırı soğuk hava koşulları, kuraklık kaynaklı doğal afetler öne çıkmaktadır. Bu çalışmanın odağını iklim değişikliğinin neden olduğu afetler oluşturduğu için verilen örnekler meteoroloji ve iklim değişikliği kaynaklı olanlarla sınırlandırılmıştır.

Doğal afet, Bizans İmparatorluğu döneminde işledikleri günahlar nedeniyle Tanrı'nın verdiği bir ceza olarak görülmekteydi. İmparatorluğun son yüzyılı boyunca bu günahlar, Bizans topraklarını yakıp yıkan ve Türk fethini kolaylaştıran iç savaşların çerçevesi içine yerleştirilmiştir. Başta iç savaşları (1321-1328) ve sürekli olarak Bizans sınırlarını zorlayan ve akınlar yapan Türkleri, günahları yüzünden Tanrı'nın onlara gönderdiği bir ceza olarak kabul etmeye başlamışlardır. Türklerin ilerleyişini anlatırken, Bizans tarihçileri kimi zaman doğal felaketlerden askeri faaliyetlerle bağlantılı olarak söz etmektedir. Doğal afetlerin bir halk için felaket yaratırken başka bir halk için fayda sağlayabileceği de tarihsel süreçte gözlemlenmiştir. Örneğin, Bizanslıları zayıflatan ve Bitinya'daki Osmanlı fethini kolaylaştıran ilk doğal afet, onlarca yıl Bizanslılar ile Türkler arasındaki sınırı oluşturan Sakarya Irmağı'nın taşmasıdır. Bizanslılar kurdukları istihkamlarla ırmağın kendi taraflarındaki kıyılarını titizlikle korudukları halde Bizanslı tarihçi Pakhymeres'e göre, 1300 yılı civarında, "Tanrısal gazabın bir işareti" olan çok korkunç bir sel, ırmak yatağının değişmesine neden olmuş ve Bizans istihkamlarını tahrip etmiştir. Bu doğal afet, Türklerin Bizans topraklarına kolayca girmesini sağlamıştır (Zachariadou, 2001).

1529 yılında Kanuni Sultan Süleyman'ın Viyana'yı kuşatmak için çıktığı seferde, başlangıçta hava koşulları son derece iyi iken, beklenmeyen aşırı yağmurlar ve olağandışı soğuk hava dalgası yüzünden kuşatma başarıya ulaşamamıştır. J. von Hammer'in ilk Viyana Kuşatması'nın kaynakları hakkında yaptığı çalışma (*Wiens Erste Aufgehobene Türkische Belagerung,* Pest, 1829), Christine Turetschek'in çalışmaları (*Die Türkenpolitik Ferdinands I. von 1529 bis 1532,* Viyana, 1968, s. 110-129), Macar tarihçisi olan György Szeremi'nin ve Türk kaynakları Ferdi ve Celâlzade'nin yaptığı çalışmalarla paralellik göstererek; Sultanı, kuşatmayı yarıda kesmeye zorlayan soğuk hava koşulları, belgelere dayalı bir şekilde doğrulanmıştır. Olumsuz hava koşullarının bir kuşatmayı etkilemesi doğal afet olarak nitelendirilmese de sonuçlarına bakıldığında Osmanlı Ordusu için bu koşullar, süre itibariyle yiyecek ve silahların yetersiz kalmasına ve toplu halde hastalanan askerlerle birlikte bir felakete dönüşmüştür.

Başka bir örnek olarak, ilk modern dünya savaşı ve 19. yüzyılın en önemli savaşlarından biri olan 1853-1856 Kırım Savaşı'nda yaşanan meteorolojik afet olayını vermek mümkündür. Kırım Savaşı, Rusya'nın Balkanlar ve Boğazlar üzerindeki talepleri üzerine Osmanlı Devleti'nin İngiltere, Fransa ve Sardunya ile Rusya'ya karşı çarpıştığı ilk savaş ve aynı zamanda Osmanlı Devleti'ni göç ve göçmen olgusuyla tanıştıran ilk savaş olma özelliğini taşımaktadır. Savaş sırasında Paris Antlaşması'na rağmen Rus topraklarında yaşayan Kırım

Türkleri Osmanlı topraklarına göç etmiştir (T.C. Başbakanlık, 2006). Kırım Savaşı'nın başında, 14 Kasım 1854 günü, ansızın patlak veren beklenmedik bir kasırga, İngiliz donanmasını mahvederek planlanan askeri harekâtı başarısızlığa uğratmıştır.[2] Görgü tanıklarının anıları, resmi mektuplar, belgeler, Lord Raglan'ın kendi hükümetine yolladığı raporda, doğal afet yüzünden ordunun başarısızlığa uğramasına ilişkin bilgiler, çeşitli belgelerde yer almaktadır. Meydana gelen bu kasırganın savaşın akıbetini değiştirdiği, Sivastopol kuşatmasındaki gecikmenin, bu doğal afetin sonucu olduğu ifade edilmektedir (Hazai, 2001).

Osmanlı arşivlerinde doğal afetlerle ilgili belgelerin oldukça kısıtlı olması nedeniyle 1100/1688-1689'da meydana gelen ve Edirne bölgesindeki çayırları ve ürünleri tahrip eden, hatta bölgede tarımsal üretim deseninin değişimine neden olan sel afetine ait çok fazla kaynak bulunmamaktadır. Özellikle Meriç-Tunca-Arda gibi sele açık vadilerle ilgili olarak elde bulunan belgelerin azlığı dikkat çekmektedir. Çekirgeleri ya da diğer zararlıları bir kenara bıraksak bile,[3] orman yangınları ve kuraklıkların Osmanlı köylerine zarar vermiş olduğu muhakkaktır. Doğal afetlerle ilgili mevcut belgelerin kısıtlılığına rağmen etkilenen toplumsal yaşam ve bunların belgelere yansıması oldukça aydınlatıcı olmaktadır. Örneğin, o dönemlerde vergi defterlerinden anlaşıldığı üzere yoğun bakım gerektiren bostan ve keten ekiminden, hayvan yetiştiriciliğine doğru gerçekleşen bir değişiklik göze çarpmaktadır. Sel nedeniyle çiftçiler ürün değişimine gitmiş, yerel çiftçiler üzerinde çalışmak zorunda oldukları nemli toprakta daha uygun ürünlere doğru bir değişiklik yapmıştır. 1579-80 ile 1688-89 yılları arasındaki yüzyılda yaşanan yıkıcı bir doğal afet yüzünden kırsal üretim kalıplarında ortaya çıkan önemli bir değişikliğin izini sürmemize arşivdeki vergi kayıtları olanak vermektedir. Bostan üretiminden çavdar, buğday, arpa gibi tahıllar ile muhtemelen hayvan yemi olarak kullanılan iki çeşit baklagil ve saman ise 17. yüzyılın sonunda, köy ekonomisi içinde, daha önceki vergi defterlerinin gösterdiğinden çok daha büyük bir önem kazanmıştır. 16. yüzyılın sonunda önemli bir ürün olmayan fiğin öne çıkışı da, hayvan yemi olarak kullanılmasından dolayı aynı yönde bir işarettir. Toplumsal hayattaki bu değişiklik, bahçe kültürünün önde geldiği ve işlenebilir ürünlerin de en azından var olduğu bir ekonomiden, hayvan yetiştiriciliğinin tahıl ekimine katkıda bulunduğu yeni bir yaşam biçimine doğru yaşanmıştır. Tarımsal etkinlikteki bu değişiklik, sel afetinin yanı sıra kırsal nüfusun azaldığı zamanlarda da, yoğun bakım ihtiyacı olan bahçe kültüründen, iş gücünden tasarruf etmeyi sağlayan hayvan yetiştiriciliğine doğru olmuştur (Faroqhi, 2001).

1559-1560 yılları, Karadeniz'in kuzeyindeki Osmanlı topraklarında, yani İmparatorluğun kuzey kıyısındaki Sultan'a bağlı olan Kırım Hanı topraklarında kuraklık ve kıtlık afetinin yaşandığı yıllardır. İmparatorluğun askeri müdahaleleri esnasında, sezonda yaşanan kuraklık ve kıtlıkta bölgenin mesafe anlamında uzaklığı etkili olmuştur. Kuraklık ve kıtlık, Osmanlı'nın bu uzak bölgeye müdahalesini zorlaştırmış ve iklimden kaynaklanan bu felakete hiçbir çare bulunamamıştır. Bölge köylülerinde alternatif tarımsal besin kaynağı olmadığı, balıkçılık ya da avcılığın da yaşanan kuraklıktan etkilendiği ve halkın kıtlıkla baş başa kaldığı ifade edilmiştir. Bütün bu engellerin, Osmanlı İmparatorluğu'nun Karadeniz'in kuzeyindeki konumunu lojistik anlamda etkilememesinin sebebi ise kuraklık ve kıtlığın diğer ülkeleri de aynı oranda etkilemiş olmasıdır (Veinstein, 2001).

[2] Daha detaylı bilgiler için: The November Hurricane and its Effects, Pictorial History of the Russian War, 1854-55-56, with Maps, Plans and Wood Engravings, Edinburgh ve Londra, 1856, s. 283-86 ve A.W. Kinglake, The Invasion of the Crimea: its Origin, and an Account of its Progress down to the Death of Lord Raglan, c. VI. The Winter Troubles, Edinburgh ve Londra, 1858, s. 160-67; Chr. Hibbert, The Destruction of Lord Raglan. A Tragedy of the Crimean War, 1854-55, Londra, 1963, s. 200-208.

[3] Çekirgeler, Osmanlı uzmanları tarafından araştırılmış birkaç doğal afetten birini oluşturur: R. Jennings, "The Locust Problem in Cyprus", BSOAS, 51 (1988), s.281-313 ve G. Veinstein, "Sur les sauterelles à Chypre, en Thrace et en Macédoine à l'époque ottomane". Armağan, Festschrift für Andreas Tietze, I. Baldauf, Suraiya Faroqhi ve R. Vesely, (ed.), Prag, 1994, s. 211-26.

1.2. Doğal Afetlerle İlgili Tanımlar

Dünya, birçok doğal afet riski altında kalmaktadır. Meteorolojik karakterli afetleri diğer doğal afetlerden ayıran en önemli özellik, yapılacak izleme veya önceden tahmin çalışmaları ile bu türdeki afetlerin önlenebilmesi veya erken uyarılarla oluşabilecek hasarların en aza indirilebilmesidir (TMMOB, 1999). Afet konusunda ulusal ve uluslararası literatürde, afetin disiplinler arası bir alan olmasından kaynaklı birçok farklı tanımı bulunmaktadır. Gerek BM, gerekse Avrupa Birliği (AB) tarafından afet ve ilgili kavramların tanımları ve oluşturulan sözlükler birçok farklı kaynakta yer almaktadır.

Türkiye'de afet yönetiminde bütüncül bir yapı kurmak amacıyla 2009 yılında 5902 sayılı Kanun'la kurulan, o dönemde Başbakanlığa, 2018 yılı Temmuz ayından itibaren ise İçişleri Bakanlığı'na bağlı olarak faaliyet gösteren Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD)[4] tarafından afet ve ilgili kavramlar konusunda dil birliğini sağlamak, kavram karmaşasına engel olmak amacıyla 2014 yılında "Afet Terimleri Sözlüğü" geliştirilmiştir. Farklı meslek disiplinlerinden oluşan bir komisyon tarafından hazırlanan bu sözlük, afet konusunda çalışma yapan uzmanlar için önemli bir altyapıyı oluşturmaktadır (Akay & Özmen, 2017). Bu çalışma kapsamında da başta bu sözlükte yapılan tanımlamalar ve Birleşmiş Milletler'in terminolojisi[5] olmak üzere, farklı kaynaklardan tanımlara yer verilerek süreçler açıklanmıştır.

Afet Terimleri Sözlüğüne göre;

Afet *(ing. disaster): "Toplumun tamamı veya belli kesimleri için fiziksel, ekonomik ve sosyal kayıplar doğuran, normal hayatı ve insan faaliyetlerini durduran veya kesintiye uğratan, etkilenen toplumun baş etme kapasitesinin yeterli olmadığı doğa, teknoloji veya insan kaynaklı olaylar"* dır (AFAD, 2014). Aynı zamanda **Afet:** *"İnsanlar, çevre veya kültürel miras da dahil olmak üzere mülk üzerinde ciddi bir etkisi olan veya olabilecek herhangi bir durumu"* ifade eder (AFAD, 2017).

Afet planlaması (ing. disaster planning) ise, *"Ana hatlarıyla hazırlık, önleme ve risk azaltma, afete müdahale ve iyileştirme planları adları altında afet öncesinde hazırlanması gereken planlama çalışmalarının tümü"*dür (AFAD, 2014).

Afet politikası (ing. disaster policy): *"Ülkeyi yöneten siyasi iradenin, afet risk ve zararlarının azaltılması konusundaki misyon (görev) ve vizyonunun ne olduğunu; hangi önlemleri almak için nasıl bir yol izleneceğini; merkezi ve yerel düzeylerde nasıl örgütlenileceğini; önceliklerinin neler olduğunu ve hangi kaynakların kullanacağını gösteren ve ulusal nitelikteki planların temelini oluşturan kısa, orta ve uzun vadeli faaliyetlerin tümü"* olarak tanımlanmıştır (AFAD, 2014).

Acil durum planı: *"Toplum veya çevreyi tehdit edebilecek potansiyel olay ve ortaya çıkan durumları analiz eden, bu tür olay ve durumlara zamanında, etkili ve uygun şekilde müdahale edilebilmesi için gereken düzenlemeleri olaylar gerçekleşmeden oluşturan bir yönetim süreci"*dir (AFAD, 2014).

Tehlike: *"Yaşam kaybı, yaralanma veya diğer sağlık etkileri, maddi hasar, geçim ve hizmetler kayıpları, sosyal ve ekonomik bozulmalar veya çevre zararına neden olabilen tehlikeli bir olgu, madde, insan faaliyeti veya durum" olarak ifade edilir* (AFAD, 2014).

Hazırlık: *"İnsani ve maddi araçlar, yapılar, topluluklar ve kuruluşların önceden alınan eylem sonucunda afete karşı etkili bir şekilde hızlı müdahale etmelerine olanak sağlayan hazırlık ve yeterlik hali"*dir (AFAD, 2014).

Önleme: *"(i) önlenmesi mümkün olan yerlerde afetin önlenmesi (ii) mümkün olmayan yerlerde ise etkilerinin en aza indirilmesi için önlemler alınması"* olarak düşünülebilir (AFAD, 2014).

[4] Cumhurbaşkanlığı Hükümet Sistemine yönelik yapılan değişiklikler bağlamında 15 Temmuz 2018 tarihinde yayımlanan 4 No'lu Cumhurbaşkanlığı Kararnamesi ile AFAD, İçişleri Bakanlığı'na bağlanmıştır.

[5] Bkz. https://www.unisdr.org/we/inform/terminology

Dirençlilik: *"Tehlikeye maruz kalan bir sistem, topluluk ya da toplumun asli yapı ve işlevlerinin korunması ve restorasyonunu da içine alacak şekilde tehlike etkilerine zamanında ve etkili bir şekilde karşı koyma, hazırlanma, uyum sağlama ve bunları atlatma yeteneği"*dir (AFAD, 2017).

Müdahale: *"Bir afet durumunda, sırasında veya sonrasında afetin ortaya çıkardığı olumsuz sonuçları gidermek için ulusal veya yerel düzeyde yapılan herhangi bir eylem"*dir (AFAD, 2017).

Risk: *"Bir olayın (tehlikenin) sonuçları ve meydana gelme olasılığının birleşimi"*dir. **Risk belirleme**; *"risk tespit etme, risk analizi ve risk değerlendirmesini kapsayan genel süreç"*tir. **Risk tespiti** ise; *"riskleri bulma, tanıma ve tanımlama süreci"*dir (AFAD, 2017).

Risk analizi: *"Riskin doğasını anlama ve risk düzeyini belirleme süreci"*dir. Risk değerlendirmesi ise *"risk kriterleri ile risk analizi sonuçlarının karşılaştırılarak bir riskin ve/veya büyüklüğünün, kabul ve tolere edilebilir olup olmadığını belirleme işlemi"*dir (ISO 31010) (AFAD, 2017).

Meteoroloji (ing. meteorology): *"Atmosferde meydana gelen hava olaylarının oluşumunu, gelişimini ve değişimini nedenleri ile birlikte inceleyen ve bu olayların canlılar ve yerküre açısından doğuracağı sonuçları araştırıp ortaya koyan bilim dalı"* olarak tanımlanmaktadır (AFAD, 2014).

Meteorolojik afet ise sözlükte; (ing. meteorological disaster) *"Kaynağını sıcaklık yağış, basınç gibi atmosferik olaylardan alan sel, çığ, yıldırım, kuraklık gibi doğal olaylardan kaynaklanan afet türleri"* olarak tanımlanmıştır (AFAD, 2014).

İklim ve iklim değişikliği ile ilgili olarak sözlükte yer alan tanımlamalar ise şöyledir:

İklim (ing. climate); *"Dünya üzerinde bir bölge veya yerde, o yerin uzun dönemdeki atmosferik koşullarının ve meteorolojik parametrelerinin uç ve ortalama değerlerinin tamamı"* olarak tanımlanmıştır. Her gün gerçekleşen hava olaylarının uzun bir zaman süresi içindeki genel ortalamasını ifade etmektedir (AFAD, 2014).

İklim değişikliği (ing. climate change) ise; *"Hem genel ortalamada hem de 30 yıllık veya daha uzun dönemler itibariyle istatistik olarak iklimde ortaya çıkan değişiklikler"* olarak tanımlanmaktadır. Bu, yerkürenin doğal sürecinin veya harici kuvvetlerin etkilerine veya insan kaynaklı olarak atmosferde oluşan kalıcı değişimlere bağlı olarak değişmektedir (AFAD, 2014).

İklim değişikliğine uyum (ing. adaptation for climate change) ise; basit bir ifade ile *"İklim değişikliğinin zararlı etkilerinin önlenmesi için gerekli tedbirlerin alınması ve bu konuda ülke şartlarını da gözden geçirmek suretiyle uygun iç ve dış politikaların belirlenmesi işi"* olarak tanımlanmıştır. Mevcut veya beklenen iklimsel uyarı veya bunların etkilerine karşı doğal veya insani sistemlerin uyum sağlaması olarak da ifade etmek mümkündür (AFAD, 2014).

1.3. Doğal Afet Türleri ve Sınıflandırması

BM tarafından doğal afetler; toplumun sosyo-ekonomik ve sosyo-kültürel faaliyetlerini önemli ölçüde aksatan, can ve mal kayıplarına neden olan fakat "yerel imkanlar ile baş edilemeyen" doğa olayları olarak tanımlanmıştır. Bu tanıma göre biyolojik, jeolojik, hidrolojik, meteorolojik ve iklimsel karakterli yıkıcı olaylar doğa ile ilişkili; yani birer "doğal" afettir (Çizelge 1) (UNDRR, 2004; UNDRR, 2015). EM-DAT (Emergency Events Database / Acil Durumlar Veritabanı) tarafından belirtilen sınıflamaya göre iki ana afet grubu (doğal ve teknolojik), 9 afet alt grubu; 17 afet ana türü, 34 afet alt türü, 12 afet alt-alt türü bulunmaktadır (Çizelge 1).[6]

[6] Bkz. https://www.emdat.be/index.php

Çizelge 1: *EM-DAT Sınıflandırmasına Göre Afet Grupları ve Türleri*

AFET GRUBU	AFET ALT GRUBU	AFET ANA TÜRÜ	AFET ALT-TÜR	AFET ALT-ALT TÜRÜ
DOĞAL AFETLER	JEOLOJİK/ JEOFİZİKSEL	Deprem	Yer hareketi	
			Tsunami	
		Kütle Hareketleri (Kuru)	Kaya düşmesi	
			Heyelan	
		Volkanik Aktiviteler	Kül akıntısı	
			Volkanik çamur akıntısı (lahar)	
			Piroklastik akış	
			Lav akışı	
	METEOROLOJİK	Fırtına	Ekstra tropikal fırtına	
			Tropikal fırtına	
			Konvektif fırtına	Kara tabanlı, şiddetli fırtına- (derecho)
				Dolu
				Şimşek/ gökgürültüsü
				Yağmur
				Tornado
				Kum/toz fırtınası
				Kar fırtınası
				Fırtına
				Rüzgar
				Şiddetli fırtına
		Aşırı Sıcaklıklar	Soğuk dalga	
			Sıcak dalga	
			Sert kış koşulları	Kar-buz
				Don
		Sis		
	HİDROLOJİK	Sel	Kıyı selleri	
			Akarsu selleri	
			Ani seller	
			Buz erimesi selleri	
		Heyelan	Çığ, moloz (debris) ve çamur sürüklenmesi, kaya düşmesi	
		Dalga	Aşırı dalgalar, dev dalgalar	
			Seyç[7]	

[7] **Seyç (İng. Seiche):** Göller veya kapalı körfezlerde deprem, gel-git veya yerel atmosferik değişiklikler nedeniyle, su yüzeyinde meydana gelen dalgacıklara verilen İsviçre kökenli ad.

AFET GRUBU	AFET ALT GRUBU	AFET ANA TÜRÜ	AFET ALT-TÜR	AFET ALT-ALT TÜRÜ
	KLİMATALOJİK	Kuraklık		
		Buzul Gölü Patlamaları		
		Büyük Yangınlar	Orman yangınları	
			Çalı, otlak mera alan yangınları	
	BİYOLOJİK	Epidemik	Viral hastalıklar	
			Bakteriyal hastalıklar	
			Parazitik hastalıklar	
			Mantar hastalıkları	
			Prion hastalığı	
		Böcek İstilası	Çekirge istilası	
			Ağustosböceği istilası	
		Hayvan Kazaları		
	DÜNYA DIŞI	Etki	Havada infilak	
		Uzay Kaynaklı	Enerji yüklü parçacıklar	
			Jeomanyetik fırtına	
			Şok dalgası	
TEKNOLOJİK AFETLER	ENDÜSTRİYEL KAZALAR	Kimyasal Sızıntı		
		Çökme		
		Patlama		
		Yangın		
		Gaz Sızıntısı		
		Zehirlenme		
		Radyasyon		
		Benzin Sızıntısı		
		Diğerleri		
	ULAŞIM KAZALARI	Havayolu		
		Karayolu		
		Trenyolu		
		Denizyolu		
	ÇEŞİTLİ KAZALAR	Çökme		
		Patlama		
		Yangın		
		Diğerleri		

Sadece doğal afetler bağlamında Kadıoğlu tarafından yapılan sınıflandırma Çizelge 2'de yer almaktadır. Kadıoğlu (2012), hidrolojik, meteorolojik ve klimatolojik afetleri hidro-meteorolojik afetler olarak ele almıştır. Buna göre yaygın olarak görülen doğal afetlerin bazıları; buzlanma, çamur akıntıları, çekirge istilaları, çığlar, çölleşme, deniz ve göl su seviye değişimleri, deprem, dolu, don, fırtına kabarması, heyelan, hortum, kaya düşmesi, kuraklık, yangınlar (orman, çalı ve ot), salgın ve bulaşıcı hastalıklar, seller (taşkın, vadi, kıyı ve şehir selleri), sıcak ve soğuk hava dalgaları, sis ve düşük görüş mesafesi, şiddetli rüzgâr, tarımsal zararlılar, toprak kayması, fırtınalar (toz, kum, yağmur, kar ve kış), tsunami, yanardağ patlaması, lav akıntısı ve küller, yıldırım, zemin çökmesi, vb. olarak sayılabilir. Bu tanıma göre; Kadıoğlu (2012), sel ve fırtınalar, hortumlar, orman yangınları, sıcak hava dalgaları, çığlar, deniz ve göl su seviyesi yükselmeleri, yıldırım, kuraklık, dolu ve don olayları gibi hidro-meteorolojik doğa olaylarını "doğal kıran" olarak ifade etmektedir.

Çizelge 2: *Doğal Afetlerin Sınıflandırılması (Kadıoğlu, 2012)*

DOĞAL AFETLER				
BİYOLOJİK	JEOLOJİK	HİDRO-METEOROLOJİK		
		HİDROLOJİK	METEOROLOJİK	KLİMATOLOJİK
▪ Epidemik ▪ Viral enfeksiyon salgını ▪ Bakteriyel enfeksiyon salgını ▪ Parasitik enfeksiyon salgını ▪ Böcek enfeksiyonu ▪ Kitlesel hayvan ölümleri	▪ Deprem ▪ Volkan ▪ Kütle Hareketleri (Kuru) ▪ Kaya düşmesi ▪ Toprak Kayması ▪ Çığ ▪ Çökme	▪ Sel ▪ Genel sel ▪ Ani sel ▪ Fırtına dalgası /Kıyı seli ▪ Kütle hareketleri (Islak) ▪ Kaya düşmesi ▪ Toprak kayması ▪ Çığ ▪ Çökme	▪ Fırtına ▪ Tropikal Siklon ▪ Ekstra Tropikal Siklon ▪ Yerel fırtınalar	▪ Aşırı Sıcaklıklar ▪ Sıcak Dalga ▪ Soğuk Dalga ▪ Aşırı Kış koşulları ▪ Kuraklık ▪ Yangın ▪ Orman Yangını

Farklı afet türlerine göre dünyada etkilenen kişi sayıları EM-DAT tarafından 2019 yılında hazırlanan son raporda 2000-2017 yılları toplamı ile 2018 yılı verileri kıyaslanarak Çizelge 3'te verilmiştir. Buna göre 17 yıl ortalamasında bazı afet türlerinde önemli ölçüde değişiklik görülmektedir. 2018 yılında fırtına ve sel afeti, nüfusu en fazla etkileyen afet türleri olmuştur. 17 yıllık toplamda sel, kuraklık ve fırtına afetleri alansal olarak en yüksek etki alanına sahip olmuştur (UNDDR, 2019).

Çizelge 3: *Afet Türlerine Göre Etkilenen Kişi Sayısı (2018 ile 2000-2017 Yılları Toplamı)[8] (UNDRR, 2019)*

Afet Türü	2018 Yılı	2000-2017 Yılları Toplam
Kuraklık	9,368,345	58,734,128
Deprem	1,517,138	6,783,729
Aşırı sıcaklıklar	396,798	6,368,470
Sel	35,385,178	86,696,923
Toprak kayması	54,908	263,831
Kütle hareketi (kuru)	0	286
Fırtına	12,884,845	34,083,106
Volkanik aktiviteler	1,908,770	169,308
Yangın	256,635	19,243
Toplam	**61,772,617**	**193,312,310**

2018 yılında afet türlerine göre ölümlerin dağılımları ise sırasıyla en yüksek deprem, sel, fırtına olarak görülmektedir (Çizelge 4). 2000-2017 dönemlerine bakıldığında en fazla can kaybı yaratan afetlerin deprem, fırtına, aşırı sıcaklıklar ve sel olarak sıralandığı görülmektedir.

[8] Bkz. https://www.emdat.be/index.php

Çizelge 4: *Afetlerden Kaynaklı Ölümler (UNDRR, 2019)*

Afet Türü	2018	2000-2017 Toplamı
Kuraklık	0	1,361
Deprem	4,321	46,173
Aşırı sıcaklıklar	536	10,414
Sel	2,859	5,424
Toprak kayması	282	929
Kütle hareketi (kuru)	17	20
Fırtına	1,593	12,722
Volkanik aktiviteler	878	31
Yangın	247	71
Toplam	**10,733**	**77,144**

Birleşmiş Milletler tarafından EM-DAT verileri kullanılarak 2019 yılında çıkarılan ilk basın bülteninde uzun yıllar ortalaması ve 2018 yılında yaşanan doğal afetlere ilişkin değerlendirmeler yapılmış ve internet sayfasında paylaşılmıştır (Çizelge 5). Buna göre, Hindistan 24 milyonun üzerinde etkilenen nüfusu ile doğal afetlerden en çok etkilenen ülke olmuştur. İkinci sırada Filipinler, üçüncü sırada ise Çin yer almıştır. Ancak Filipinler'in toplam nüfusu (2019 yılı verilerine göre: 105.466.000 kişi) göz önüne alındığında, yaşanan doğal afetlerin etkilerinden dünyanın önde gelen nüfuslarına sahip Hindistan ve Çin'e göre çok daha fazla zarar gördüğü açıktır (UNDRR, 2019).

Çizelge 5: *Doğal Afetlerden Etkilenen Kişi Sayılarına Göre Ülkelerin Dağılımı (2018)[9] (UNDRR, 2018; UNDRR, 2019)*

Ülke	Kişi Sayısı
Hindistan	23,900,348
Filipinler	6,490,216
Çin	6,415,024
Nijerya	3,938,204
Guatemala	3,291,359
Kenya	3,211,188
Afganistan	2,206,750
ABD	1,762,103
Japonya	1,599,497
Madagaskar	1,472,190

[9] Bkz. https://www.emdat.be/index.php

1.4. İklim Değişikliğinin Neden Olduğu Doğal Afetler

Bu çalışma bağlamında iklim değişikliğinin bir sonucu olarak ortaya çıkan hidro-meteorolojik ve klimatolojik doğal afetler genel anlamda ele alınarak açıklanmış, deprem ve diğer afetler kapsam dışında tutulmuştur. Ancak çalışma kapsamında deprem gibi jeolojik kaynaklı afetler kapsam dışında tutulsa bile; iklim değişikliğinin deprem gibi jeolojik kaynaklı afet türleri üzerinde de etkilerinin olup olmadığı, araştırmacıların son dönemdeki ilgi alanını oluşturmaktadır. Araştırmacılar, insan faaliyetlerinin iklim üzerinde zararlı etkilerinden ve kutuplarda büyük buz tabakalarını eriten sıcaklıkların artmasına neden olduğundan yola çıkarak, "*atmosferdeki bu değişiklikler aynı zamanda volkanik patlamalar ve depremler gibi jeolojik kaynaklı afetleri tetikler mi?*" sorusuna cevap aramaktadır.

Örneğin, Institute of Geology Leibniz Universität-Hannover'dan Dr. Christian Brandes ve ekibi bu yönde bazı çalışmalar yürütmektedir. Ekip, depremler ve iklim değişikliği (kutuplardaki erime ve su seviyelerinde yükselmeler) arasında ilişki kurmaya çalışmaktadır (Brandes, 2018). Aynı zamanda Ural Federal Üniversitesi'nden (Ekaterinburg, Rusya) Dr. Adven Masih tarafından da, küresel ısınma ve iklim değişikliğinin sadece sıcaklıklardaki bir kesir artışı olarak görülmemesi gerektiği kuraklık, deniz seviyesinin yükselmesi ve sıcaklığın yükselmeye devam etmesi durumunda sel gibi doğal afetlerin yanı sıra deprem gibi jeolojik kaynaklı afetlerin de tetiklenebileceği ifade edilmiştir (Masih, 2018). Amerika Birleşik Devletleri (ABD) Arktik Araştırma Komisyonu iklim değişikliği nedeniyle yaşanan sıcaklıklardaki kalıcı artışların Alaska ve Arktik'te kaygılara sebep olduğunu raporlarında belirtmiştir. Komisyon tarafından hava ve yüzeydeki ısınma nedeniyle buzulların ve donmuş toprakların (permafrost) erimesinin, yüzeyin dengesizleşmesine ve ekosistemde değişimlere yol açtığı vurgulanmıştır (USARC, 2003).

Sujib Kar ise küresel ısınma nedeniyle sismik aktivitelerin arttığını ifade etmiştir (Kar, 2013). Kar'a göre 2001'den 2015'e kadar 5 veya daha fazla büyüklüğündeki depremlerin sayılarına bakıldığında bu bağlantı kolayca anlaşılacaktır. Çünkü bu dönemler küresel sıcaklıkta olağanüstü yükselişlerin yaşandığı dönemlerdir. Dünya genelinde Richter ölçeğinde 5 ya da daha fazla büyük olan 2001 yılı için yalnızca toplam kaydedilen deprem sayısı 157 iken, 2015 yılında gerçekleşen toplam sayının yaklaşık on kat daha yüksek (1556) olduğu ortaya konmuştur. Sujib Kar, Alaska'da küresel ısınmayla birlikte sıcaklık artışlarının, son yıllarda hızla artan kümülatif deprem frekansına katkıda bulunmuş olabileceğini savunmaktadır (Kar, 2013).

University of College London'da jeofizik ve iklim afetleri uzmanı Prof. Bill McGuire "Devin Uyanması" adlı kitabında iklim değişikliğinin etkisiyle sıcaklık ve deniz seviyelerinin sürekli yükseleceğini, dünya ısınmaya devam ettikçe yeraltındaki sayısız fayların bir kısmının oluşan bu yeni küresel su dağıtımına cevap veremeyecek hale geleceğini değerlendirmektedir (McGuire, 2018). Ancak literatürde henüz yeni ele alınan bu teorilerin, uluslararası alanda kanıtlanması, kabul görmesi ve politikalara yansıması için daha detaylı şekilde araştırılmasına ihtiyaç bulunmaktadır. Sonuçta iklim değişikliği kaynaklı risklerin yönetimi için mevcut tüm risklerin tanımlanması ve belirlenmesi esastır. Dolayısıyla iklim değişikliği sonucunda artan doğal afetlerin bütüncül bir şekilde ele alınmasına ihtiyaç duyulmakta, jeolojik ve/veya jeofiziksel afetlerle de ilişkisi varsa, ülkemiz için de daha detaylı çalışmalar yapılarak bulguların ortaya konması gereklidir.

Bu bağlamda çalışmanın kapsamı, iklim değişikliğinin giderek artmasına neden olduğu

doğal afetlerden sel, kütle hareketleri (kaya düşmesi, heyelan-toprak kayması, çığ, çökme), fırtına, aşırı sıcak ve aşırı soğuk dalgalar, kuraklık-çölleşme ve yangın ile ilgili tanımlar ve sonuçları ile sınırlandırılmıştır.

1.4.1. Kütle Hareketleri (Kaya Düşmesi-Heyelan-Toprak Kayması-Çamur Akması-Çığ-Çökme) Afetleri ve Sonuçları

Kütle hareketleri; *zemin veya kaya kütlelerinin, yerçekiminin etkisiyle yamaçlardan aşağıya doğru yavaş veya hızlı bir şekilde kütlesel olarak yer değiştirmesi olarak tanımlanmaktadır* (AFAD, 2014). Kütle hareketleri bağlamında kaya düşmeleri, toprak kaymaları, çığ ve çökme afetleri yer almaktadır (AFAD, 2014).

Heyelan (ing. landslide**)**, *"kaya, toprak veya arazi parçalarının, yer çekimi veya depremler, aşırı yağışlar gibi dış etkenlerin etkisi ile fark edilebilir düzeyde eğim aşağı doğru kayması veya hareket etmesi durumu, toprak kayması"* olarak ifade edilmektedir (AFAD, 2014).

Çığ/çığ düşmesi (ing. avalanche), *"dağ yamaçları gibi eğimli yüzeylerde biriken büyük kar kütlelerinin kendiliğinden veya tetikleyici bir etki sonucunda dengesinin bozulması nedeniyle, aniden ve büyük bir hızla harekete geçip yamaç eğimi yönünde gösterdiği akma hareketi"* olarak tanımlanmaktadır (AFAD, 2014).

Çığ uyarısı (ing. avalanche warning)**,** *"çığ düşmesi olasılığının yüksek olduğu yerlerde çığ tehlikesi ve riski konusunda halka, dağcılara, kayakçılara ve görevlilere, çeşitli iletişim araçları ile duyuru yapılması"*dır (AFAD, 2014).

Çığ yönetimi (ing. avalanche management) ise *"yasal düzenlemesi olan, tehlike ve risk haritaları yapan, turizm tesisleri, binalar, trafik altyapıları çığ tehlikesi olan alanlara yapılmasını engelleyen veya tedbirler alan, daha önce çığ meydana gelen alanlarda kontrol ve yapısal önlemler, erken uyarı ve izleme gerektiren risk yönetim süreci"*dir (AFAD, 2014).

Kaya düşmesi (ing. rock fall)**,** *"fiziksel veya kimyasal etkilerle bozulmuş veya parçalanmış, değişik boy ve çeşitteki kaya veya zemin parçalarının, kendiliğinden ya da depremler, aşırı yağışlar gibi harici etkilerle meyil aşağı hızla hareket etmesi olayı"*dır (AFAD, 2014).

Çökme (ing. collapse) ise *"yer altı boşluğu üzerinde uzanan örtü malzemesinin, aşağıya doğru düşey yönde yer değiştirmesi ve yer kabuğunun bir kısmının çökmesi durumu"*dur (AFAD, 2014).

Kütle hareketlerinin son dönemlerde sebep olduğu can ve mal kayıpları sonucunda ABD, Fransa, İtalya, İsviçre gibi gelişmiş ülkelerde ortaya çıkan 1 ile 5 milyar $'lık zararların diğer ülkelere oranla hayli yüksek olduğu görülse de, gelişmiş ülkelerin ekonomilerini büyük ölçüde etkilememektedir. Bunun tersine az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde, bu tür afetler ülke ekonomilerinin durgunluk ve gerileme yaşamasına neden olarak büyük ölçüde bu ülkeleri etkilemektedir. Ülkelerin içinde bulundukları coğrafik, jeolojik ve meteorolojik koşullar başta heyelan oluşumu olmak üzere kütle hareketlerinin oluşmasında etkili olmaktadır. Kütle hareketleri kimi zaman bağımsız olarak ortaya çıkarken kimi zaman da aşırı yağışlar ve/veya büyük depremler sonucunda ortaya çıkarak can ve mal kayıplarına neden olmaktadır. Örneğin, İsviçre'nin Elm Taş Ocağında 10 milyon m^3 molozun kayması sonucu oluşan heyelan yüzünden 115 kişi hayatını kaybetmiştir. 1914 yılında Panama Kanalı'nın inşaatı sırasında yaşanan 7 büyük heyelan yüzünden inşaat 2 yıl gecikmiştir. Hesaplanan toplam kazı alanı 70 milyon m^3 iken, meydana gelen heyelanlar sonucunda yapılacak toplam kazı miktarı 175 milyon m^3'e çıkmış, büyük ekonomik kayıpların

yaşanmasına neden olmuştur. 1920 yılında Çin'in Kansu bölgesinde yaşanan depremde, 200 binden fazla insan yaşamını yitirmiş, yapılan çalışmalar sonucunda 100.000'den fazla can kaybı nedeninin deprem sonucunda oluşan büyük heyelanlar olduğu ortaya çıkmıştır (AFAD, 2015).

Münih Reasürans tarafından 2017 yılında dünya çapında meydana gelen doğal afetlerle ilgili yapılan çalışmada en fazla can kaybına neden olan beş büyük afetin üçünün heyelana bağlı olarak ortaya çıktığı belirtilmiştir. Sierra Leone bölgesinde heyelan yüzünden 500 can kaybı, Kolombiya'da heyelan yüzünden 329 can kaybı ve Asya kıtasının güneyinde şiddetli muson yağmurlarının neden olduğu sel ve heyelan olayları sonucunda da 2700 can kaybı yaşanmıştır. Dünyada en çok çığ afeti ile karşılan ülkeler Pakistan, Himalayalar, Hindistan, Afganistan ve Avrupa Alpleri'dir. Bu bağlamda 2017 yılı içerisinde Pakistan ve özellikle Afganistan'daki çığ afeti can ve mal kayıplarına neden olmuştur. Afganistan'da şiddetli kar yağışının sebep olduğu çığ afeti yüzünden bir köyün tamamen yok olduğunu belirten yetkililer toplamda 300 evin yıkıldığını çoğu çocuk ve kadınlardan oluşan 156 can kaybının meydana geldiğini ifade etmiştir (MGM, 2018).

1.4.2. Kuraklık Afeti ve Sonuçları

Kuraklık (ing. drought)**,** *"yağışların kaydedilen normal düzeylerin önemli ölçüde altına düşmesi sonucu hidrolojik dengenin ciddi şekilde bozulması nedeniyle arazi ve kaynak üretim sistemlerinin olumsuz olarak etkilenmesine yol açan doğal olaylardır"* (T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, 2015). Kuraklık aynı zamanda hava sıcaklıklarının mevsim normallerinin çok üzerine çıkması ve yıllık yağış ortalamalarının ise mevsim normallerinin altına düşmesinin sebep olduğu doğa kaynaklı afete verilen isimdir (AFAD, 2014).

- *Meteorolojik olarak: Yağışların mevsim ortalama değerlerin %80'in altına indiği geçici dönemler*
- *Hidrolojik olarak: Barajlar, göller, göletler ve yeraltı su seviyesinin uzun süreli yıllık ortalamalarının altına indiği geçici dönem*
- *Tarımsal kullanımlar açısından: İnsan ve diğer canlıların ihtiyacı olan su ve nemin yeterli ölçüde bulunamadığı dönemlerdir (AFAD, 2014).*

Kuraklık endeksi (ing. drought index): *"Uzun dönemli meteorolojik gözlem ve kayıtlar esas alınarak aşırı yağışlı ve aşırı kurak dönemleri aylar veya yıllar şeklinde gösteren cetveldir"* (AFAD, 2014). Özellikle kuraklık gibi yavaş gelişen afetler, toplumları, küçük ve orta ölçekli işletmeleri etkilemekte ve yaşanan kayıplar toplam kayıplar içerisinde oldukça yüksek bir yüzdeyi oluşturmaktadır. Gelişmekte olan ülkelerdeki afetlerden kaynaklanan ölüm oranı ve ekonomik kayıplar, gelişmiş olan ülkelere oranla çok daha yüksektir. Bu ülkeler mali açıdan ve sorumlulukların yerine getirilmesi bakımından beklenmeyen maliyet artışları ve güçlüklerle karşı karşıya kalmaktadır (UNDRR, 2005; UNDRR, 2015).

1.4.3. Çölleşme Afeti ve Sonuçları

Çölleşme, *"iklim değişikliği ve insanların karalar üzerine etkilerinin birleşiminden dolayı yayılan çöl bölgesi anlamına"* gelmektedir. Çölleşmenin sonuçları uzun süreli kuraklığın büyümesine, atmosferik dolaşım örüntülerinde kalıcı değişikliklere ve kıtlığa neden olur (Ackerman & Knox, 2015). Çölleşme aynı zamanda, kurak, yarı kurak ve kurak alt nemli alanlarda iklim değişikliği ve insan faaliyetlerinin de dahil olduğu çeşitli etmenlerin sonucunda oluşan arazi bozulumudur. Çölleşme, arazi bozulumunun son safhası olup çölleşen arazilerin biyolojik ve ekonomik verimliliklerinde devamlı bir kayıp meydana gelmektedir. İklim değişikliği ile fiziksel, biyolojik,

siyasal, sosyal, ekonomik, kültürel etmenlerin ve bunlar arasındaki karşılıklı etkileşimlerin sonucunda özellikle kurak, yarı kurak, kurakça, yarı nemli ve nemlice – yarı nemli alanlar ile kuraklık/nemlilik özellikleri ne olursa olsun Akdeniz iklim bölgelerinde oluşan arazi bozulması ve ekolojik üretkenliğin azalması süreci olarak tanımlanmaktadır (T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, 2015).

Çölleşme ile ilgili yaşanan sorunlar, günümüzde başta çöl alanları olmak üzere kuraklık ve kıtlıkla birlikte giderek artmaya başlamıştır. Örneğin, Sahra Çölü'nün güney yarısında kurak saçaklar çölleşmeye karşı savunmasızdır. 1960'larda yağışın bol olmasıyla hayvanlar için otlatma alanları oldukça fazla iken, sürü sayısının ve nüfusun artması ile 1980'lerden itibaren yağışlar da azalınca bu bölgelerde kuraklık artmış ve büyük çayırlar çöl haline gelmiştir. Sahra Çölü güneye doğru ilerlemiş ve meydana getirdiği kıtlık 100.000'den fazla ölüme sebep olmuş, 2 milyondan fazla kişiyi etkilemiştir (Ackerman & Knox, 2015).

Son dönemde Orta Asya'da Aral Denizi çevresinde oluşan çölleşme ise insan kaynaklı çölleşmeye en belirgin örnektir. 1960 yılında 68.000 km^2'lik bir göl iken 2007 yılında ölçülen yüzölçümü ancak bu rakamın %10'unu oluşturmuştur. Sovyetler Birliği döneminde pamuk yetiştirmek için su sağlamak amacıyla gölü besleyen nehirlerin yönlerini değiştirilmiş, su kaynaklarından yoksun kalan Aral gölü de giderek küçülmüştür. Buharlaşma geride mineralleri bırakmış ve gölün eski sınırları kumlu tozlu bir kıyı ve deniz tabanına dönüşmüştür. Aral Denizi daraldığı gibi bölgenin iklimi ve kültürü de olumsuz yönde etkilenmiştir. Buharlaşmış suyun bıraktığı kum tabakası, Aral Karakum Çölü adı verilen yeni bir oluşuma neden olmuş; soğuk kışlarda ve sıcak yazlarda toz, bölge insanları için sağlık sorunları yaratmıştır. Yerel iklim büyüme mevsiminin kısalması, yerel tarımın daha fazla su talebi ve balıkçılığın yok olması yaşanan önemli sorun alanlarıdır (Ackerman & Knox, 2015).

1.4.4. Taşkın/Sel Afeti ve Sonuçları

Taşkın (ing. flood), *"yan derelerden gelen sellerin kısa sürede ana dereye ulaşmasıyla vadi boyunca akan suyun yükselmesi ve normal yatağına sığamayıp taşkın yatağına yayılması olayı"*dır. Sel ve taşkın arasındaki temel farklılıklardan biri, taşkının küçük boyutlu asılı sediment taşıyan bir su baskını niteliğinde olmasıdır. Bu suların yatağına geri çekilmesiyle beraber toprağın, verimliliğini arttıran ince bir sediment tabakasıyla örtülü olduğu görülür. Aynı zamanda bir akarsuyun, çeşitli sebeplerle yatağından taşarak çevresindeki arazilere, yerleşim yerlerine, altyapı tesislerine ve canlılara zarar vermek suretiyle etki bölgesindeki sosyoekonomik hayatı kesintiye uğratacak ölçüde bir akış büyüklüğü oluşturması olayına verilen addır. **Taşkın alanı** (ing. flooding area)**:** *"Bir taşkın kaynağının kenarında, tekrarlanan taşkınlar nedeniyle sık sık su altında kalan alan, sel yatağıdır"*. Ayrıca 100 yıllık selin görülme alanları da, taşkın alanı veya sel yatağı olarak adlandırılır. **Taşkın alarm seviyesi (**ing. flooding alarm level**)** ise, *"taşkın açısından tehlikeli olarak nitelendirilen ve uyarma işlemlerinin başlatılmasını gerektiren noktaya erişmiş veya bu noktaya yaklaşmış su seviyesini"* ifade eder. **Taşkın ihbarı** (ing. flood warning), *"belirli bir istasyon veya belirli bir nehir havzasında yakın bir gelecekte bir taşkının meydana gelebileceğinin önceden bildirilmesi durumu"*dur. **Taşkın kontrolü** (ing. flood control), *"taşkınların yol açtığı zararı önlemek ya da asgariye indirmek için kullanılan set, kanal, bent ve baraj gibi yapıları yapma işi ve bu yöndeki faaliyetler"*dir (AFAD, 2014).

Sel (ing: waterflood) ise, *"bir akarsuyun çeşitli nedenlerle yatağından taşarak arazilere, yerleşim yerlerine, altyapı tesislerine ve canlılara zarara verecek şekilde etki eden, sosyoekonomik hayatı kesintiye uğratacak ölçüde bir akış büyüklüğü*

oluşturması" olayıdır. Bir diğer deyişle yukarı havzalarda şiddetli yağışların ardından yan derelerden ani olarak gelen ve fazla miktarda katı materyal içeren büyük su kütlesidir (T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, 2015).

Sel, suların bulunduğu yerde yükselerek veya başka bir yerden gelerek, genellikle kuru olan yüzeyleri kaplaması olayıdır. Seller, oluşum hızlarına göre yavaş gelişen seller, hızlı gelişen seller ve ani seller olarak sınıflandırılır. Genellikle bir hafta veya daha uzun bir süre içinde gelişen sellere yavaş sel, bir-iki gün içinde oluşan sellere hızlı sel, saatlik süre içinde oluşan sellere ani sel denir. Oluşum yeri bakımından da seller; kıyı seli, şehir seli, kuru dere seli, baraj/gölet seli ve akarsu (dere ve nehir) seli olarak adlandırılır. **Sel kontrolü** (ing. flood control), *"selleri önlemek amacıyla su kaynaklarının barajlar, göletler, bentler, mahmuzlar ve seddeler gibi mühendislik yapıları kurularak kontrol edilmesi süreci"*dir. **Sel riski** (ing. flood risk), *"sel olasılığının, insan sağlığı, çevre, kültürel miras ve ekonomik faaliyetler üzerindeki olumsuz etkileri ile birlikte değerlendirilmesi"*dir. **Sel sigortası** (ing. flood insurance), *"mal sigortalarına konu olan menfaatin, deniz, göl, nehir, dere veya kanalların taşması ya da olağanüstü yağışlar nedeniyle su baskınına uğraması sonucunda oluşacak hasarları teminat altına alan sigorta türü"*dür (AFAD, 2014).

Günümüzde taşkın riskinin, arazi kullanım planlaması gibi olası önlemler ile yönetilmesi gerekirken, taşkın arazilerinde devam eden endüstriyel, ticari ve konut gelişimi, iklim değişikliği ile taşkınların sellere dönüşmesine neden olmuş, taşkınları çok dinamik bir risk haline getirmiştir. Taşkınlara yönelik önlemler, Japonya ve Hollanda gibi ülkelerde taşkın koruma alanında yapılan büyük yatırımlar ile kayıplara karşı koruma sağlamaktadır. Ancak buna karşın düşük gelirli ülkelerde taşkın riskine maruz kalan bölgeler, taşkın korumasına yatırım yapma kapasitesinin yetersizliğini yansıtmaktadır. Örneğin, Tayland'daki 2011 Chao Phraya Nehri Seli'nin gösterdiği gibi, sel baskınları neredeyse depremlerden veya tropikal siklonlardan kaynaklanan afet yıkımlarına yakın oranda büyük kayıplara neden olmuştur. İsviçre Reasürans tarafından 2012 yılında yapılan bir araştırmaya göre sel riski bakımından ülkeler değerlendirildiğinde Çin, Brezilya, Rusya ve Hindistan'ın üst sıralarda yer aldığı görülmektedir. Güneydoğu Asya'da Myanmar, Lao Halk Demokratik Cumhuriyeti ve Kamboçya, nehir taşkınlarından en fazla zarar gören ülkeler arasında yer almaktadır. Sel, aynı zamanda yüksek gelirli ülkelerde de büyük kayıplara neden olmaktadır. Örneğin, Birleşik Krallık'ta yaşanan sellerde yıllık ortalama ekonomik hasar 250 milyon $ civarında iken, 2012'deki taşkın kaynaklı en yüksek zarar yaklaşık 1.8 milyar $'a ulaşmıştır. İngiltere'nin beklenen ortalama sel kaybının yaklaşık yarısının büyük nehir taşkınlarından, kalanının ise küçük nehir ve dere taşkınlarından kaynaklandığı tahmin edilmektedir. İngiltere hükümeti, yaklaşık olarak 2,4 milyon mülkün herhangi bir yılda nehir ve kıyı taşkını riski altında olduğunu tahmin etmektedir (UNDRR, 2015a).

1.4.5. Fırtına Afeti ve Sonuçları

AFAD tarafından hazırlanan "Afet Terimleri Sözlüğü'ne göre; **Fırtına** (ing. storm), *"Doğaya ve insanlara zarar veren, hızı 23 ve 26 m/s arasında değişen rüzgâr"* olarak tanımlanır. Rüzgârın hızı ve şiddeti arttıkça, doğaya ve insanlara vermiş olduğu zararlar da artmaktadır. Tek başına kullanıldığında, rüzgâr fırtınası anlamını taşır. **Rüzgâr** (ing. wind), yön, hız ve şiddeti ile ölçülebilen havanın yer yüzeyine göre yatay hareket etmesi ve bir başka deyişle "yel" olarak tanımlanmıştır. Rüzgâr, doğu, kuzeydoğu, kuzeybatı gibi ana ve ara yönlere göre isimlendirilmiş olup bu yönlerden esen rüzgârların gün doğusu, poyraz, karayel gibi isimleri vardır. Ayrıca, güneybatıdan esen lodos rüzgârı, fırtınaya ve soba zehirlenmelerine yol açan bir rüzgârdır. Rüzgârın hızı, denizci ve havacılar tarafından

uluslararası kurallar doğrultusunda Knot birimiyle verilir. Birimi mil/saattir. Şiddetli rüzgârlar beraberinde yağmur, kar, dolu, kum vb. unsurları da getirdiklerinden ötürü kar fırtınası, kum fırtınası, toz fırtınası gibi isimler alırlar (AFAD, 2014).

Fırtına dalgası (ing. storm surge), *"fırtınalar nedeniyle aniden yükselen deniz suyu seviyesi neticesinde, yaygın su baskınlarına yol açabilen dalgalar"*dır. **Fırtına gelgiti** (ing. storm tide), *"şiddetli fırtınaların yol açtığı deniz suyu seviyesinin yükselmesi veya alçalması olayı"*dır. **Fırtına hareket yolu** (ing. storm motion path), *"bir fırtınanın atmosfer koşullarına bağlı olarak izlediği yola verilen isim"*dir. Uydu gözlemleri ve meteorolojik ölçümlerle fırtınanın ilerleme hızı ve olasılıklı yolları belirlenerek, erken uyarı mesajları verilebilmektedir. **Fırtına ölçeği** (ing. storm scale), *"fırtınaların hızı ve neden oldukları zararlar esas alınarak hazırlanmış cetveldir"*. Uluslararası düzeyde, rüzgâr hızıyla ilgili olarak *Bofor Rüzgâr Ölçeği*, hortum hasarıyla ilgili olarak da *Fujita Hortum Cetveli* kullanılmaktadır (AFAD, 2014).

Meteoroloji Genel Müdürlüğü (MGM) tarafından en fazla rastlanan şiddetli meteorolojik olaylardan birisi olarak nitelendirilen fırtına, rüzgâr hızının 17,1 m/sn'den daha yüksek bir değere ulaşması durumu olarak tanımlanmaktadır. Farklı sınıflandırma ve tanımlamaları olmakla birlikte genel olarak, rüzgarın 10,8-17,1 m/s (39-61 km/sa) hızla esmesi: **kuvvetli rüzgar**, 17,2-20,7 m/s (62-74 km/sa) hızla esmesi: **fırtına**, 20,8-24,4 m/s (7588 km/sa) hızla esmesi: **kuvvetli fırtına**, 24,5-28,4 m/s (89-102 km/sa) hızla esmesi: **tam fırtına**, 28,5 m/s (103 km/sa) üzeri ise **kasırga** olarak ifade edilmektedir (MGM, 2004; Büyükbaş ve ark., 2018).

Tayfun (ing. typhoon, cyclone), *"atmosferde alçak basınç alanlarında oluşan ve kuzey yarım kürede saat ibresinin tersi yönünde, güney yarım kürede ise saat ibresi yönünde kendi etrafında büyük bir hızla dönen, rüzgarları ve sel gibi şiddetli yağmurları olan, bazen gök gürültülü fırtınaların eşlik ettiği güçlü tropikal siklon"*dur. Bunları, büyüklüğü ve yol açabileceği zarar bakımından "kategori" adıyla 1'den 5'e kadar değerlendiren tropik fırtına şiddet ölçeği bulunmaktadır (AFAD, 2014). MGM tarafından yapılan tanımlamalarda kasırga kavramı kullanıldığı halde AFAD tarafından hazırlanan Afet Terimleri Sözlüğü'nde kasırga kavramı yerine tayfun kavramına yönlendirme yapılmıştır. Kasırga olarak ayrı bir tanım yer almamaktadır.

Dünyada son yıllarda başta fırtına-tayfun ve tropikal siklon afetleri olmak üzere iklim değişikliğinin de etkisiyle, meteorolojik, iklimsel ve hidrolojik afetlerin oluşum sayılarında artışlar yaşanmaktadır. Örneğin, 2017 yılında meydana gelen doğal afetler içerisinde Karayipler ve Kuzey Amerika'da meydana gelen İrma Kasırgası 128 can kaybı, ABD'de meydana gelen Harvey kasırgası 88 can kaybı, Karayipler'de Maria Kasırgası 27 can kaybı, Hato tayfunu Çin ve Vietnamı etkileyerek 22 can kaybı, Debbie Siklonu ise Avustralya'da 12 can kaybına neden olmuştur (MGM, 2018).

1.4.6. Sıcak- Soğuk Hava Dalgaları ve Sonuçları

Sıcak ve/veya soğuk ısı dalgaları kapsamında meydana gelen doğal afetler don, kar fırtınası, tipi ve sıcak dalgası olarak ifade edilmektedir. Günlük maksimum sıcaklığın, peş peşe 5 gün boyunca uzun yıllar ortalamasındaki maksimum sıcaklığın 5°C üzerinde gerçekleşmesi haline **Sıcak Hava Dalgası** denilmektedir. Sıcak dalgalarının önemli bir sonucu da orman ve çalılık alanlarda çıkan yangınlardır (MGM, 2018).

Sıcak hava dalgası nem ile birleştiğinde insan hayatı için ölümcül olmaktadır. Sıcak hava dalgası afetlerinin ülkemizdeki etkileri, Dünya'da yaşanan sıcak hava dalgası afeti ortalamasının altında olmasına rağmen uzun süre belirli bir bölgeyi etkisi altına aldığında tarımsal faaliyetlere önemli ölçüde zarar vermektedir. Ayrıca soğutma işlemlerinin

harcadığı enerjinin maksimuma ulaşması sebebiyle enerji sıkıntısının ortaya çıkması ile dolaylı sorunlara da neden olmaktadır (MGM, 2018).

Soğuk hava dalgası ise *"günlük minimum sıcaklığın, ardı ardına 5 gün boyunca uzun yıllar ortalamasındaki minimum sıcaklığın 5°C altında gerçekleşmesi durumu"nda ortaya çıkar*. Soğuk hava dalgası afet olarak değerlendirildiğinde, sıcak hava dalgasına göre daha az ölümcül olmakla birlikte tarım, ticaret, sanayi ve sosyal hayatı olumsuz olarak etkilemektedir. Beraberinde kar ve donmayı getiren soğuk hava dalgası hayvanların, bitkilerin ve hatta insanların donarak ölmesine sebep olabilmektedir. Soğuk hava dalgasının, tarım üzerindeki olumsuz etkileri, yiyecek sıkıntısı ve hatta açlığı beraberinde getirmektedir (MGM, 2018).

Kuvvetli kar yağışı, *"buz kristallerinden oluşan, parlak, beyaz, katı ve genellikle altıgen şekle sahip donmuş haldeki yağış olarak"* tanımlanmaktadır. 12 saatlik bir dönemde 1-5 cm kar yağışı hafif, 5-20 cm kar yağışı kuvvetli ve 20 cm üzeri kar yağışı ise yoğun kar olarak sınıflandırılmaktadır (MGM, 2017c).

Don (ing. frost), *"yer ve yere yakın seviyelerdeki hava sıcaklığının donma seviyesinin altında olduğu durumlarda, hava içindeki su buharının yoğunlaşması sonucu yerde oluşan buz tabakası veya kristallere verilen ad"*dır. **Sis** (ing. fog), *"çok küçük su damlacıklarının, meteorolojik koşullara bağlı olarak havada asılı kalması hali"*dir. Bulunduğu bölgelerde görüş alanını sınırlar veya sıfıra düşürerek hayatı etkiler. **Dolu** (ing. hail), *"yağmur damlalarının donması ile oluşan küçük buz parçacığı"*dır. **Dolu Fırtınası** (ing. hailstorm), *"çapları 5 ila 50 mm, bazı durumlarda çok daha büyük küresel veya düzensiz buz parçacıklarının (dolu taşları) şiddetli rüzgarla birlikte yağması olayı"*dır (AFAD, 2014).

Sıcak-soğuk hava dalgaları, kış fırtınaları, don olayları ülkelerin tarımsal üretim desenlerine ve ekonomilerine önemli ölçüde zarar vermektedir. Örneğin, 2017 yılında meydana gelen Polonya, Çek Cumhuriyeti, Avusturya ve ABD'de yaşanan soğuk hava dalgaları ve kış fırtınaları, Avrupa'da yaklaşık 20 ülkedeki (İspanya, Fransa, Almanya, İtalya, Slovenya, Çek Cumhuriyeti, Hırvatistan, Polonya, Avusturya, Belçika, Hollanda, İsviçre, vb.) ilkbahar geç don olayları ekonomik anlamda önemli kayıplara neden olmuştur (MGM, 2018). Sıcak hava dalgalarının olumsuz bir diğer sonuncu da uzun süreli klima kullanımından kaynaklanan enerji talebindeki artışlar ve ekonomiye olan etkilerdir. Aşırı talep yüzünden enerji kesintileri meydana gelebilmekte, aşırı sıcak yüzünden kara yolu ve tren yollarında ulaşımın sağlıklı bir şekilde yapılması zorlaşabilmektedir. Ayrıca, tarımsal ve hayvansal üretim büyük ölçüde sekteye uğrayabilir. Benzer şekilde, uzun dönemli soğuk hava dalgaları ısınma amacıyla enerjiye olan taleplerin artmasına, toplumsal hayatın devamlılığının ve tarımsal ve hayvansal üretimin sekteye uğramasına neden olmaktadır (Ackerman & Knox, 2015).

1.4.7. Yangın Afeti ve Sonuçları

Yangın (ing. fire), *"maddenin yeterli derecede ısı ve oksijen (hava) ile birleşmesi sonucunda yanarak kimyasal şekil değişikliğine uğraması olayı"*dır. Yangının oluşabilmesi için yanıcı madde, yüksek ısı ve oksijene ihtiyaç vardır. **Yangın tehlikesi** (ing. fire hazard) ise, *"konutlar, tesisler, nakil araçları ve ormanlarda farklı nedenlerle başlayabilen, yakıcı etkisiyle madde ve eşyaları kullanılmaz hale getiren, boğucu etkisiyle canlıların yaşamına son veren tehlike"*dir (AFAD, 2014).

Dünya üzerindeki birçok vejetasyon alanını etkileyen biokütle yangınları, bölgesel özellikleri nedeniyle bütün ülkeleri ilgilendiren afetlerin başında gelmektedir. Önemli bir yangın türü olan orman yangınları, her yıl dünya vejetasyonunun ve

ormanlık alanının yaklaşık birkaç yüz milyon hektarlık alanını etkileyerek can ve mal kayıplarına ve müdahale masraflarına yol açmaktadır. Artan nüfus, ormanlar üzerinde olan baskıyı arttırmakta ve ormanların hızla yok olmasına neden olmaktadır. Ormanların tahribi ve ormansızlaşma ise toprakların erozyon yoluyla kaybedilmesine, flora, fauna ve sahip olduğu genetik potansiyelin yok olmasına, iklim sisteminde değişikliklere (sera etkisi, küresel ısınma), atmosferik kirliliğe (SO_2, NO_2, CO ve partikül etkisi) neden olmakta; su düzeninin bozulması sonucunda çölleşme, sel, heyelan, çamur akışı, çığ ve kuraklık gibi felaketleri de beraberinde getirmektedir (MGM, 2019).

Yukarıda ifade edilen birçok afet türünün meydana gelmesinin önemli bir sebebi, orman alanlarının azalması ve orman açmaları nedeniyle toprağın üzerindeki örtünün yok olmasıdır. Küresel orman alanı, nüfus artışına bağlı olarak azalmaktadır. M.Ö. 2000 yıllarında yaklaşık 8 milyar hektar olan dünya ormanları endişe verici bir hızla azalma eğilimine girmiş ve son verilere göre toplam alanı 3.2 milyar hektar düzeyine inmiştir. Ormanlık bir alandaki yangın potansiyeli, o bölgenin iklim koşulları ile güçlü bir şekilde alakalıdır. Bu bağlantı bütün yangın davranışı modellerinin temelini oluşturmaktadır. İklim ve hava koşulları yakıtların fiziksel karakteristiklerini ve kimyasal özelliklerini değiştirmekte, bu da yakıtın yanabilirliğini etkilemektedir (MGM, 2019). 2017 yılında yaşanan ABD, Portekiz, İspanya, Şili, Arjantin ve Güney Afrika'daki orman yangınları (MGM, 2018) ekosistemde yarattığı olumsuz etkilerin yanı sıra ciddi anlamda ekonomik kayıplara da neden olmuştur. Bir yıl sonra 2018 Kasım ayında ABD'de Kaliforniya'yı da içerecek şekilde yerleşim alanlarını tehdit eden orman yangınları, 42 kişinin hayatını kaybetmesine, 228 kişinin kayıp olarak bildirilmesine ve on binlerce evin yanmasına neden olmuştur (BBC Türkçe, 2018).

2. DÜNYADA İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN NEDEN OLDUĞU AFETLERİN ETKİLERİ

Birleşmiş Miletler Sendai Afet Risklerinin Azaltılması Çerçeve Belgesi'nde (2015-2030) belirtildiği üzere; 2005-2015 yılları arasında dünya genelinde meydana gelen afetler nedeniyle, 700.000'den fazla insan hayatını kaybetmiş, 1.4 milyondan fazlası yaralanmış ve yaklaşık 23 milyon insan evsiz kalmıştır. Genel olarak 1.5 milyar insan, meydana gelen afetlerden etkilenmiştir. Kadınlar, çocuklar ve dezavantıjlı gruplar daha fazla zarar görmüştür. Toplam ekonomik kayıp 1.3 trilyon $'dan fazla olmuştur. Ayrıca, 2008-2012 yılları arasında, 144 milyon insan afetlerden dolayı yaşadıkları yerleri terk etmek durumuda kalmıştır. Özellikle iklim değişikliğinden dolayı daha da kötüleşen, sıklığı ve şiddeti artan afetler sonucu, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasında oluşan gelir uçurumu giderek artmakta ve sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmada önemli ölçüde sekteye uğramaktadır (UNDDR, 2015a). Bu bölüm kapsamında dünyada iklim değişikliğinin neden olduğu afetlerin etkileri ortaya konarak, iklim değişikliğinin neden olduğu afetler ve afet risklerinin yönetiminde uygulanan politikalara yer verilmiştir.

2.1. Dünyada Doğal Afetlerin Durumu

Ülkelerde afetlerden zarar görebilirliğin hızlı bir şekilde artması, dolayısıyla yeni risklerin oluşması ve afet kayıplarının sürekli artmasıyla, yerel-bölgesel-ulusal seviyelerde kısa, orta ve uzun vadede önemli ekonomik, sosyal, sağlık, kültürel ve çevresel etkilerin ortaya çıkması Birleşmiş Milletlerin Raporları'nda sıklıkla vurgulanmıştır (UNDRR, 2001; UNDRR, 2002). Dünyada farklı afet türlerine göre en fazla risk barındıran ilk %1 ve %10'a giren ülkelerin durumları, etkilendikleri risk faktörleri de belirtilerek Çizelge 6'da verilmiştir. Buna göre deprem riskinden ölüm oranı ile en fazla Hindistan, etkilenen ekonomik yapı anlamında Japonya ve ABD ilk %1'e giren ülkelerdendir. Volkan afeti riskinden dolayı Endonezya ölüm oranı ile, heyelanda ölüm oranı ile Çin ve Kongo; selden etkilenen nüfus ile Bangladeş, etkilenen GSMH ile ABD ve fırtına dalgalanmasından aynı şekilde ABD ve Bangladeş etkilenmektedir (Shi ve ark., 2014'den aktaran Akay, 2018).

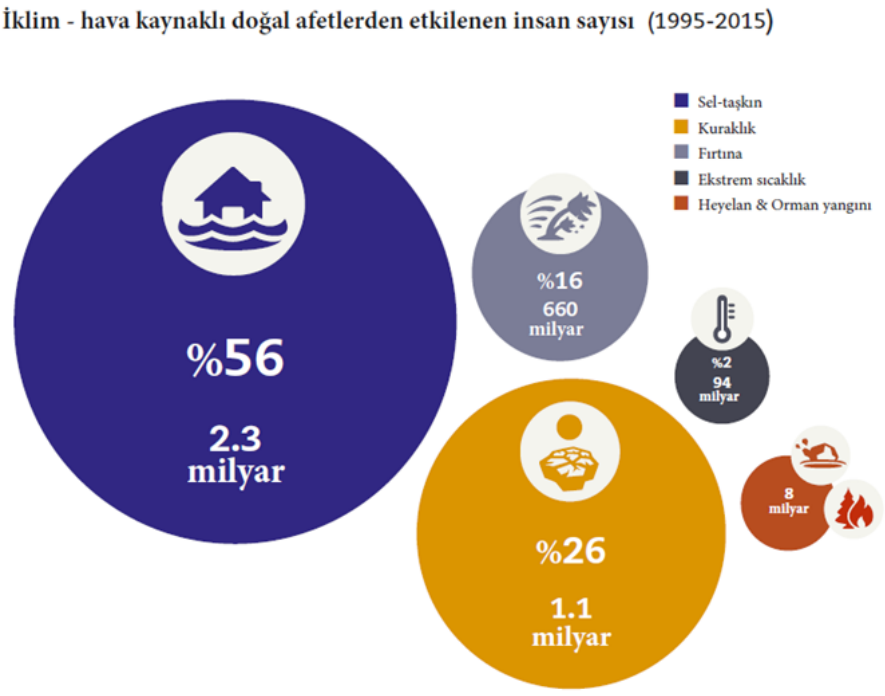
Çizelge 6: *Doğal Afet Riski En Yüksek Olan İlk %1'deki ve İlk %10'daki Ülkeler (Shi ve ark., 2014'den aktaran Akay, 2018).*

Tehlike	Risk	İlk %1'deki Ülkeler	İlk %10'daki Ülkeler	Değerlendirilen Ülkeler
Deprem	Ölüm oranı	Hindistan	Hindistan, Endonezya, Pakistan, Bangladeş, Çin, Filipinler, Birmanya, İran, Afganistan, Özbekistan, Nepal, Etiyopya	115
	Etkilenen ekonomik – sosyal servet	Japonya, ABD	Japonya, ABD, Çin, Türkiye, İtalya, Meksika, Şili, Kanada, Endonezya, Venezuela, İran, Filipinler	122
Volkan	Ölüm oranı	Endonezya	Endonezya, Japonya, Şili, Filipinler, Papua Yeni Gine	54
Heyelan	Ölüm oranı	Çin, Kongo	Çin, Kongo, Brezilya, İran, Uganda, Filipinler, Endonezya, Hindistan, Nepal, Paraguay, Bolivya, Burundi, Kolombiya	126
Sel	Etkilenen nüfus	Bangladeş	Bangladeş, Çin, Hindistan, Kamboçya, Pakistan, Brezilya, Nepal, Hollanda, Endonezya, ABD, Vietnam, Birmanya, Tayland, Nijerya, Japonya	154
	Etkilenen GSYMH	Amerika Birleşik Devletleri	ABD, Çin, Japonya, Hollanda, Hindistan, Almanya, Fransa, Arjantin, Bangladeş, Brezilya, Birleşik Krallık, Tayland, Myanmar, Kamboçya, Kanada	150

Tehlike	Risk	İlk %1'deki Ülkeler	İlk %10'daki Ülkeler	Değerlendirilen Ülkeler
Fırtına dalgalanması	Etkilenen nüfus	Bangladeş	Bangladeş, Hindistan, Çin, Vietnam, ABD, Sri Lanka	57
	Etkilenen GSYMH	ABD	ABD, Çin, Japonya, Avustralya, İrlanda, Bangladeş	57
Tropikal hortum	Etkilenen nüfus	Çin	Çin, Filipinler, Japonya, ABD, Vietnam, Güney Kore, Hindistan, Küba	83
Kum-toz fırtınası	Etkilenen nüfus	Pakistan	Pakistan, Gürcistan, Burkina Faso, Yemen, Hindistan, Tunus, Azerbaycan, Gana Etiyopya, Ekvator, Eritre	106
	Etkilenen GSYH	Kuveyt	Kuveyt, Gürcistan, İsrail, ABD, İspanya, Slovakya, Pakistan, Kolombiya, Suudi Arabistan, Yunanistan, Suriye	106
	Hayvancılık	Pakistan	Pakistan, Burkina Faso, Suriye, Mali, Sudan, Hindistan, Ürdün, Azerbaycan, Moğolistan, Afganistan, Gürcistan	109
Sıcak hava dalgası	Ölüm oranı	Hindistan	Hindistan, Pakistan, ABD, Irak, Rusya, Ukrayna, İspanya, Çin, Almanya, Türkiye, Fransa, İran, Polonya	129
Soğuk dalga	Etkilenen nüfus	Çin, Hindistan	Çin, Hindistan, ABD, Rusya, Pakistan, Bangladeş, Brezilya, Meksika, Almanya, Mısır, Japonya, Güney Kore, İran, Birleşik Krallık, Türkiye, Ukrayna	161
Kuraklık	Verim kaybı (mısır)	ABD	ABD, Çin, Rusya, Brezilya, İspanya, Afganistan, Kenya, Arjantin, Meksika, Türkiye, Ukrayna, Kazakistan, Güney Afrika, Tanzanya, Irak, Avustralya	146
	Verim kaybı (buğday)	Çin	Çin, Rusya, ABD, Kazakistan, Kanada, Kenya, Moğolistan, Pakistan, Meksika, Şili, Güney Afrika, Afganistan	119
	Verim kaybı (pirinç)	Afganistan	Afganistan, Çin, İspanya, Pakistan, Hindistan, Tanzanya, Brezilya, Rusya, Burkina Faso, Avustralya, Kazakistan	109
Söndürülmesi güç yangın	Yanmış orman alanı	Rusya	Rusya, Kanada, Angola, Brezilya, Kongo Demokratik Cumhuriyeti, ABD, Arjantin, Birmanya, Bolivya, Çin, Avustralya	113
	Otlak kaybı	Brezilya, ABD	Brezilya, ABD, Avustralya, Rusya, Kazakistan, Mozambik, Madagaskar, Çin, Tanzanya, Kanada, Angola, Güney Afrika, Venezuela, Arjantin, Nijerya, Sudan, Kolombiya, Meksika, Zimbabve, Zambiya	194

Şekil 2'de ise dünyada 1995-2015 yılları arasında iklim-hava kaynaklı doğal afetlerden etkilenen nüfus verilmiştir. Sel afeti %56 ile en yüksek, kuraklık %26 ile ikinci, fırtına %16 ile üçüncü ve aşırı sıcaklıklar %2 ile dördüncü sırada olmak üzere, nüfusun en fazla etkilendiği olaylar olarak yerlerini almıştır. Meydana gelen bu afetlerden kaynaklı ekonomik zararlar; sel taşkın afeti için 2.3 milyar $, fırtına için 660 milyar $, kuraklık için 1.1 milyar $, aşırı sıcaklıklar 94 milyar $, heyelan ve orman yangınları ise 8 milyar $'lık kayıplardır (MGM, 2018).

Şekil 2: *Dünyada İklim ve Hava Kaynaklı Afetlerden Etkilenen Nüfus (MGM, 2018)*



Afet risk yönetimi; insanların zarar görmelerini engellemek ve zamanında tahliyeyi sağlayabilmek için afet öncesinde gerçekleştirilecek güvenilir erken uyarı sistemleri ve risk bölgeleri için yapılan etkili planlamalar, sonrasında ise sigorta ve diğer finansman araçları ile telafi etmekten oluşmaktadır (UNDRR, 2015a). Afet riski, genellikle tehlikeye maruz kalmış insan sayısı, varlıkların maruz kaldığı tehlike şiddeti ve savunmasızlığının bir fonksiyonu olarak görülmektedir. En ciddi zararlara ve düşük frekanslı oluşuna rağmen geniş ölçüde kayıplara sebep olma kapasitesiyle afet olarak tanımlanan Hint Okyanusu Tsunami Afeti'ne benzer büyük felaketler gerçekleşmektedir. Bir ülkeye ait risk profili oluşturulurken, bir dizi gösterge göz önünde bulundurulur. Oysa birçok bağlamda afet, dış kaynaklı olarak düşünüldüğü için afete hazırlıktan ziyade afete karşı koruma hazırlıkları yapılır. Afet risk politikaları üzerinde etkili olan bu algı, verimli bir risk politikası oluşturmak konusunda da engel yaratmaktadır (UNDRR, 2003).

Birçok ülke, meydana gelen büyük afetler sonrasında afet yönetim sistemlerini yeniden düzenlemiştir. Örneğin, Kolombiya'nın risk azaltmaya yönelik mevzuatta yaptıkları değişiklik ve oluşturulan yeni organizasyon süreçleri içerisinde ulusal ve bölgesel düzeydeki paydaşlardan yardım alınmıştır. Nikaragua'da 1998'de yıkıcı Mitch kasırgası ile bağlantılı olarak yaşanan afetler sonrasında, 2000 yılında risk azaltmaya yönelik yeni yasal düzenlemeler yapılmıştır. Hindistan, 1999'daki Orissa hortumundan ve Gujarat depreminden sonra yeni yasal düzenlemeler yapmış; Sri Lanka ile Endonezya'da 2004 yılında Hint Okyanusu deprem ve tsunamisinden sonra risk azaltmaya yönelik mevzuatla ilgili bazı kanun tasarıları hazırlamıştır. Aynı zamanda CEPREDENAC[10], CDERA[11], SOPAC[12] ve SAARC[13] afet yönetimi merkezi gibi bölgesel

[10] CEPREDANAC - Central American Integration System for Natural Disaster Prevention, Mitigation and Response - Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nikaragua ve Panama üyedir.
[11] CDERA - Caribbean Disaster Emergency Response Agency (CDERA)
[12] SOPAC - Secretary of The Pacific Islands Applied Geoscience Commission
[13] SAARC - South Asian Association for Regional Cooperation

kuruluşlar, ADPC[14] gibi teknik merkezler kurulmuş ve PREDECAN[15] gibi süreli bölgesel programlar yaratılmıştır. Avrupa Komisyonu (ECHO[16]), Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı ve Dünya Bankası gibi çok uluslu organizasyonlar da acil durum yönetimi, afet sonrası yeniden inşa süreci ve risk azaltıcı faktörler gibi konular üzerine çalışmalar yapmaya başlamıştır (UNDRR, 2015).

2.2. Dünyada İklim Değişikliği Riskleri ve Sonuçları

Doğal iklim değişikliği ve insan kaynaklı iklim değişikliği, bazı aşırı hava ve iklim olaylarının sıklığını, yoğunluğunu, mekansal kapsamını ve süresini etkilemektedir. Etkilenen insan toplumu ve ekosistemlerin zarar görebilirliği, kırılganlığı, etki ve felaketlerin olasılığını belirlemek için bu olaylarla etkileşime girer (IPCC, 2012). Doğal tehlikelerin yanı sıra iklim değişikliğine maruz kalma sürecinde de, (örneğin, deniz seviyesinin yükselmesi ve kuraklık sonucunda ortaya çıkan iklim mültecileri durumunda olduğu gibi) farklılaşmalar görülebilir (Çizelge 7) (UNDRR, 2017).

İklim değişikliği bazı bölgelerde daha düşük kayıplara yol açabilirken, dünyanın bazı bölgelerinde, değişen tehlike kalıpları ve iklim değişikliğinden kaynaklanan yüksek kırılganlık seviyelerinin genel kayıpları daha da arttırması beklenmektedir. Örneğin Karayipler'de bu kayıpların önemli ölçüde gerçekleşmesi beklenmektedir. IPCC, tropik siklon aktivitelerinde yoğunluk, sıklık ve süre bakımından yapılan uzun vadeli (yani 40 yıl veya daha fazla) gözlemlerden elde edilen verilerin, günümüzde iklim değişikliğinin artan etkileri nedeniyle yeterli olamayacağını ifade etmiştir. Karayipler'de, tropikal siklon rüzgârlarıyla ilişkili uzun dönemli gözlemlerle öngörülen riskin, 2055 yılına kadarki süreç için ortaya konan iklim değişikliği senaryoları kullanılarak daha yüksek etkilerde olacağı tahmin edilmektedir (UNDRR, 2017).

[14] ADPC - Asian Disaster Preparedness Center
[15] PREDECAN - Andean Community Disaster Prevention Project - Bolivya, Ekvator, Peru ve Kolombiya üyedir.
[16] European Civil Protection and Humanitarian Aid Operations

Çizelge 8: *Başlıca İklim Değişikliği Riskleri ve Etkileri (AFAD, 2017b)*

İklim Göstergesi	İklim Değişikliği Riski	Fiziksel Etkileri
Atmosferdeki nem değişimi	▪ Taşkın (deniz, nehir) ▪ Yoğun yağış ▪ Su tablası seviyelerindeki değişiklikler ▪ Toprak kimyasındaki değişiklikler ▪ Yer altı sularındaki değişiklikler ▪ Nem döngülerindeki değişiklikler ▪ Islaklık süresinin artması ▪ Deniz tuzu klorürleri	▪ Ötrofikasyon ▪ Hatalı veya yetersiz su bertaraf sistemlerinden kaynaklı hasarlar; yoğun yağışla mücadele etme kapasitesine sahip olmayan ve eskimiş yağmur suyu sistemleri ▪ Taşkın sularına bağlı inorganik ve organik maddelerin erozyonu ▪ Böcek, küf, mantar, termit gibi istilacı türler tarafından organik materyallere biyolojik saldırı ▪ Alt toprağın istikrarlı olmaması, zeminin kabarması çökmesi ▪ Bağıl nem döngüleri / materyal ve yüzeylerin şoka neden olacak şekilde parçalanması, çatlaması, pullanması ve tozlanması ▪ Diğer etkiler (örneğin, gübre ve böcek ilacı nedeniyle nem artışı)
Sıcaklık değişimi	▪ Gün içi, mevsimsel, aşırı olaylar (sıcaklık dalgaları, kar yüklemesi) ▪ Donma- ergime zamanlarında değişiklik, buz fırtınaları ve ıslak donda artış	▪ Altyapının biyokimyasal olarak bozulması ▪ Bazı uygun olmayan yapılarda "amaç için uygunluk" konusunda yapılan olumsuz etki yaratabilecek değişiklikler (çok eski binalarda yalıtım yapılması vb.). ▪ Yapıların kullanımda kalmasına izin veren uyumlu olmayan adaptasyon
Deniz seviyesinde yükselme	▪ Kıyı taşkını ▪ Deniz suyu baskını	▪ Kıyı erozyonu / kaybı ▪ Deniz seviyesinden alçak alanların kalıcı olarak batması ▪ Nüfus göçü ▪ Toplulukların bölünmesi ▪ Ritüellerin kaybedilmesi ve sosyal etkileşimin çökmesi
Rüzgâr	▪ Rüzgâr kaynaklı yağmur ▪ Rüzgârla taşınan tuz ▪ Rüzgârla taşınan kum ▪ Rüzgâr, fırtına ve yön değişiklikleri	▪ Eski altyapıların statik ve dinamik olarak aşırı yüklenmesi ▪ Yapısal hasar ve çöküş ▪ Erozyon yüzünden bozulma
Çölleşme	▪ Kuraklık sıcaklık dalgaları ▪ Su tabakasında düşme	▪ Erozyon ▪ Tuzluluk ▪ Nüfusa etkileri, göç ▪ Terk etme ve çökme ▪ Kültürel bellek kaybı

2.3. İklim Değişikliğinin Neden Olduğu Afetler ve Afet Risk Yönetimi

İklim değişikliğinden zarar görebilirlik, geniş anlamıyla bir topluluk ya da sistemin fiziki coğrafyaya ilişkin ekolojik ya da sosyoekonomik olarak iklim değişikliği stresi, gerilimi ve baskısından etkilenmesidir. İklim değişikliğine uyum ise, genel olarak iklim değişikliğinin zararlı etkilerini azaltmak ve olası yararlı fırsatları değerlendirmek amacıyla, beklenen iklim değişikliğine ve iklimsel değişkenliğe karşı hazır olmak için önceden yapılan uyarlama düzenlemelerini kapsamaktadır (Türkeş, 2018).

İklim değişikliğinin en önemli etkisinin doğal afet sayısında görülen artışlar olması, birçok çalışma tarafından ortaya konmuş bir gerçektir. MGM Araştırma Dairesi Başkanlığı Meteorolojik Afetler Şube Müdürlüğü tarafından hazırlanan Meteorolojik Karakterli Doğal Afetler 2016 yılı Değerlendirme Raporu'nda, Alman Münih RE (Reasürans) Şirketi tarafından yapılan 2016 yılı küresel afet değerlendirilmesinde 750 büyük ölçekli doğal afet meydana geldiği ve bu doğal afetler nedeniyle 9.200 kişinin hayatını kaybettiği belirtilmiştir (MGM, 2017b).

İklim değişikliği, afet risklerinin altında yatan nedenlerden biridir ve deniz seviyesinin yükselmesi, artan sıcaklıklar, okyanus asitlenmesi, buzulların geri çekilmesi, tuzlanma, toprak ve orman bozulması, biyolojik çeşitlilik kaybı ve çölleşme ve aşırı hava olayları gibi yavaş başlangıçlı olayları etkilemektedir. Bu noktada taşkınlar, siklonlar veya aşırı sıcaklıklar da örnek olarak bahsedilebilir. Bazı afet riskleri, iklim bileşenlerinde (sıcaklık ve yağış) aşırı ve yüksek ekstremite büyüklüklerinin artması ve uyum için düşük kapasiteyle doğrudan ilişkilidir (Çizelge 8).

Özellikle, iklim değişikliğine uyum ve afet riski yönetimi politikaları ve yatırımları kaynakların verimli ve tutarlı bir şekilde kullanılmasını sağlayan önlemlerden yararlanmak için tam olarak hazırlanmalıdır. Bu nedenle, ulusal afet riskini azaltmaya yönelik politikaların iklim değişikliğinin ilgili tehlikeler ve riskler üzerindeki etkilerini içermesi çok önemlidir (Kadıoğlu, 2012; Kadıoğlu, 2018).

Çizelge 8: *İklim Değişikliğinin Neden Olduğu Afetler ile İklim Değişikliğine Uyum ve Afet Risklerinin Azaltılması Arasındaki İlişkiler (Kadıoğlu, 2012)*

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ
Sıcaklık artışları
Bitki büyüme mevsimi
Orman yangını mevsimi
Ağaç ve kar sınırı
Buharlaşmadan kaynaklı kayıplar

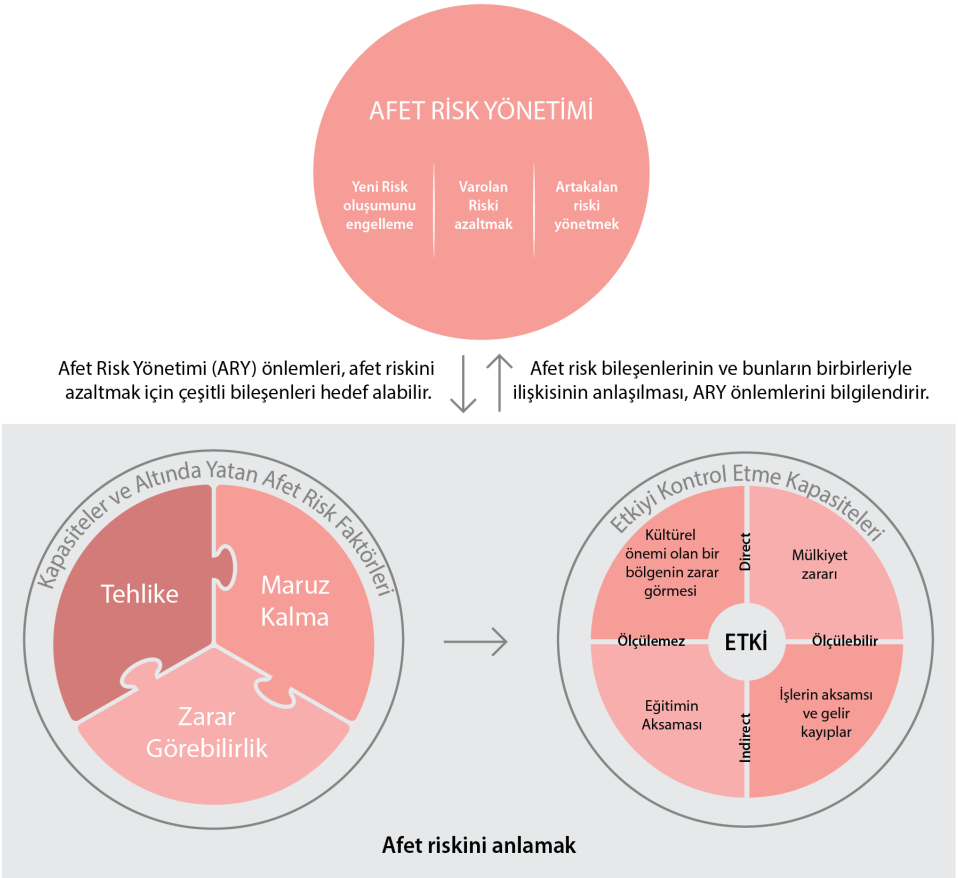
AŞIRI OLAYLAR
Sıcak, kuru mevsimler
Şiddetli ve ani yağışlar
Sıklaşan fırtınalar
Kurak periyotların uzaması
Dolu, yıldırım

ÖNLEM - UYUM
İklime uyum, zarar azaltma
Arazi kullanımı/kısıtlamalar
Afet önleme, koruma
Sigortacılık sistemleri,
Bina yönetmelikleri

AFETLER
Ani seller, şehir selleri
Sıcak hava dalgaları
Orman yangınları
Rekolte düşüşleri
Böceklenme
Heyelan, kaya düşmesi
Çığlar

Ulusal düzeyde iklim değişikliğine uyum ve afet riski yönetiminin ilişkisi, ulusal kurumlar ve ortak paydaşlarla, finansal ve uygulamaya yönelik mekanizmalarla, bilgi, kapasite, veri ve analiz süreçleriyle yakından ilgilidir. Örneğin, Laos hükümeti kısa bir süre önce iklim değişikliğinin etkilerini ve afet riskini yönetmek, kaynakları ve süreçleri etkin bir şekilde koordine etmek üzere, Doğal Kaynaklar ve Çevre Bakanlığı altında *Afet Yönetimi ve İklim Değişikliği Dairesi'ni* kurmuştur. Ülkeler açısından iklimin değiştiği açık olsa da, tam olarak gelecekte nasıl ve ne kadar değişeceği konusunda belirsizlikler vardır. İklim bileşenlerinde gerçekleşmesi beklenen değişiklikler, atmosferdeki sera gazı seviyesine ve küresel-yerel ortalama yüzey sıcaklıklarının sera gazlarındaki artışa verdiği cevaba bağlıdır. Gelecekteki belirsizliği ele almanın bir yolu, iklim değişikliği bileşenlerinde gerçekleşecek olası değişiklikleri tanımlamak için iklim değişikliği senaryolarını ve projeksiyon modellerini kullanmak ve farklı iklim değişikliği senaryoları için risk seviyelerini belirlemektir (Şekil 3). Bu, örneğin mevcut altyapının gelecekteki aşırı iklim olaylarına direnç gösterebileceğinden emin olmak için politikaların ve yatırımların tasarımındaki kararları güçlendirir (UNDRR, 2017).

Şekil 3: *Afet Riskinin Bütünsel Anlaşılması ve Kapsamlı Afet Risk Yönetimi (UNDRR, 2017)*



2.4. Uluslararası Politika ve Strateji Belgelerinde İklim Değişikliğinin Neden Olduğu Afetler

İklim değişikliğinin neden olduğu afetlerle ilgili olarak uluslararası alanda yer alan birçok politika ve strateji belgelerinde, vadeler ve eylemler belirlenmiştir. Ülkeler bu belgelere imza atarak taahhütlerde bulunmuştur. Bu bağlamda iklim değişikliği afet riskleriniin azaltılması ile ilgili olarak başta Birleşmiş Milletler olmak üzere önemli politika belgelerinde iklim değişikliği afeti ile ilgili belirlenen öncelikler ve eylemlere bu çalışma kapsamında yer verilmiştir.

2.4.1. Birleşmiş Milletler – Avrupa Afet Risklerinin Azaltılması Forumu (EFDRR)

Hyogo Çerçeve Eylem Planı (HFA) kapsamında afet risklerinin azaltılmasına yönelik ulusal, bölgesel/alt bölgesel ortaklar arasında veri ve bilgi alışverişini kolaylaştırma ve teşvik etme işlevi görmektedir. Birleşmiş Milletler, Avrupa Afet Risklerinin Azaltılması Yönetişim ve Hesapverebilirlik Çalışma Grubu'nu (EFDRR), 11-13 Kasım 2009 tarihleri arasında Londra'da kurmuştur. EFDRR bölgesel düzeyde afet risklerinin azaltılması konularında ilerleme ve tartışmaları kolaylaştırmaktadır. EFDRR'nin üç temel konu başlığı ile ilgili üç çalışma grubu bulunmaktadır. Bunlar; iklim değişikliğine uyum ve afet risklerinin azaltılması, yerel düzeyde HFA uygulamaları ile yönetişim ve hesapverebilirlik çalışma gruplarıdır (AFAD, 2015a).

2.4.2. Hyogo Afet Risklerinin Azaltılması Çerçeve Eylem Planı (2005-2015)

HFA (2005-2015), afet risk azaltma ile ilgili çabalarda rehberlik sunmuş ve Birleşmiş Milletler Binyıl Kalkınma Hedefleri'nin hayata geçmesine katkı sağlamıştır. Ancak süreç içerisinde ve planın uygulanması sırasında afet risklerini oluşturan unsurların değerlendirilmesi, hedeflerin ve aşağıda verilen eylem önceliklerinin uygulanmasında[17], afete karşı dirençliliğin yerel-bölgesel ve ulusal olmak üzere bütün seviyelerde teşvik edilmesi gerektiği ve uygulama araçlarının geliştirilmesi konularında zorluklar ortaya çıkmıştır. Bu eksik kalan unsurların tamamlanması için tüm paydaşların bir bütün olarak afet risklerini ortaya koymasına ve dirençlilik kültürünü oluşturmak için eylem odaklı planlara gereksinim duyulduğu belirtilmiştir (AFAD, 2015b).

Birleşmiş Milletler tarafından afet risklerinin azaltılması için eylem kararları alınmış ve doğal afetlere karşı dirençliliğin sağlanması için 2005 yılında HFA kabul edilmiştir. HFA, devletlerin ve toplulukların sürdürülebilir kalkınmaya yönelik çabalarını tehdit eden tehlikelere karşı daha dirençli olmalarına yardım etmektedir. BM Genel Meclisi kararı ile toplanan *Dünya Afet Risklerinin Azaltılması Konferansı*, afet risklerinin azaltılması ortak hedefine yönelik 5 temel amaç, 3 stratejik hedef ve 22 ilerleme göstergesini içeren HFA'nın kabul edilmesiyle sonuçlanmıştır. HFA ve devamında "2015 Sonrası Afet Risklerinin Azaltılması İçin Çerçeve"nin amaçlarına yönelik gelişmenin sürekliliği, ülkelerin afet risklerinin azaltılmasına yönelik alanlara yatırım yapma kapasitelerine bağlıdır. Avrupa Ülke Durum Raporlarında, ülkelerin HFA'daki gelişmeye ilişkin 22 göstergenin her birinde, kaynak yetersizliğini önemli bir engel olarak yer almaktadır (Çizelge 9). Özellikle ülkelerin ekonomik anlamda tasarruf dönemlerinde, kaynakların afet risklerinin azaltılmasına yönelik olarak önceliklendirilmesi çok güç olmaktadır.

[17] Hyogo Çerçeve Eylem Planı kapsamında (2005-2015) belirlenen öncelikli alanlar şu şekildedir: (1) Afet risklerinin azaltılmasının uygulanması için güçlü bir kurumsal temel ile birlikte ulusal ve yerel bir öncelik olmasını sağlamak; (2) Afet risklerini tanımlamak, değerlendirmek, izlemek ve erken uyarı sistemlerini geliştirmek;
(3) Tüm seviyelerde güvenlik ve direnç kültürü oluşturmak üzere bilgi, inovasyon ve eğitimden faydalanmak; (4) Riskleri oluşturan temel faktörleri azaltmak; (5) Tüm seviyelerde etkin müdahale için afete hazırlığı güçlendirmek.

Birçok devlet tarafından afet risklerini azaltmaya yönelik hazırlık çalışmalarına, meydana gelen afetlerin sonrasında yapılan insani yardım ve iyileştirme çalışmaları kadar önem verilmemektedir (UNDRR, 2015a).

Çizelge 9: *Hyogo Çerçeve Eylem Planının Stratejik Hedefleri ve Eylem Öncelikleri (UNDRR, 2015a)*

Beklenen Sonuç
Afet kayıplarının, toplulukların ve ülkelerin yaşamlarında ve toplumsal, ekonomik ve çevresel varlıklarında önemli ölçüde azaltılması

Stratejik Hedefler		
Afet riskinin azaltılmasının sürdürülebilir kalkınma politikalarına entegrasyonu	Tehlikeye karşı direnç kazanmak için kurumların, mekanizmaların ve kapasitelerin geliştirilmesi ve güçlendirilmesi	Risk azaltma yaklaşımlarının afete hazırlık, afete müdahale ve afetten kaçınma programlarının uygulamalarına dahil edilmesi

Eylem Öncelikleri				
Afet riskini belirlemek, kesinleştirmek, izlemek ve erken uyarı sistemi geliştirmek	Afet riskinin azaltılmasının ulusal ve yerel öncelikler arasında yer almasını sağlamak; güçlü kurumsal temeller oluşturmak	Her seviyede güvenlik ve direnç oluşturmak için bilgi, teknoloji ve eğitimi kullanma	Temelde bulunan risk faktörlerini azaltmak	Afete hazırlığı, etkili tepki için her seviyede güçlendirmek

Hyogo Çerçevesi Hareket Planı'nın üç stratejik amacı, afet yönetim döngüsünün mantığını açıkça yansıtmaktadır. İki ana hedef olan, kurumların güçlendirilmesi ve yönetimsel düzenlemelerin yapılması diğer iki yardımcı hedefin gerçekleştirilmesine katkı sağlamaktadır. Riskin hafifletilmesi planlarının, sürdürülebilir kalkınma projelerinin birer parçası haline getirilmesi ve acil durum öncesinde, esnasında, sonrasında durumu etkili bir şekilde kavrama ve yanıtlayabilme süreçleri bulunmaktadır (UNDRR, 2015a)

2.4.3. Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Konferansı (2012)

BM Sürdürülebilir Kalkınma Konferansı'nın (2012), *İstediğimiz Gelecek* başlıklı sonuç bildirgesinde, afet riskini azaltma ve afetlere karşı direncin arttırılmasının, yenilenen bir aciliyet yaklaşımıyla, sürdürülebilir kalkınma ve yoksulluğun ortadan kaldırılması bağlamında ele alınması ve bu yaklaşımın tüm seviyelere uygun biçimde entegre edilmesi çağrısı yapılmıştır (UN, 2012).

2.4.4. Sendai Afet Risklerinin Azaltılması Çerçeve Belgesi (2015-2030)

BM tarafından hazırlanan ve ülkeler tarafından imza altına alınan afet risklerinin azaltılmasına ilişkin Sendai Çerçeve Belgesi 14-18 Mart 2015 tarihleri arasında Japonya'nın Miyagi eyaleti, Sendai şehrinde düzenlenen Afet Risklerinin Azaltılması Üçüncü Dünya Konferansı'nda kabul edilmiştir. Strateji belgesi, 2015 sonrası için afet risklerinin azaltılmasına yönelik eylem, öncelik ve politikaları içermektedir. Temelde ön kabul gören unsurlar belgede şu şekilde yer almıştır:

- *"Hyogo Çerçeve Eylem Planı'nın (HFA 2005-2015: Ulusların ve Toplulukların Afetlere Karşı Direncinin Arttırılması) uygulanması, değerlendirilmesi ve gözden geçirilmesi,*
- *Afet risklerinin azaltılması ile ilgili bölgesel ve ulusal stratejiler/kuruluşlar, planlar ve bunlarda yer alan tavsiyelerle, HFA'nın uygulanmasıyla kazanılan deneyimlerden yararlanılmas,ı*
- *2015 sonrası afet risklerinin azaltılması çerçevesinin uygulanması için taahhütlere dayalı işbirliği yöntemlerinin geliştirilmesi,*
- *2015 sonrası afet risklerinin azaltılması çerçevesinin uygulanması ile ilgili periyodik denetim yöntemlerinin belirlenmesi"*dir (UNDRR, 2015a).

BM tarafından belirtildiği üzere 2015 sonrası ülkelerin kalkınma gündemi ve finansmanı ile ilgili politikalar, iklim değişikliği ve afet riskini azaltma politikaları ile ilgili hükümetler arası müzakereler yolu ile gerçekleştirilmektedir. Bu çabaların afete karşı direnç oluşturulmasında ve yoksulluğun giderilmesinde küresel amaçlara ulaşmak için yararlı olacağı aşikardır. Sendai Çerçeve Belgesi kapsamında 4 temel öncelik alanı belirlenmiştir. Bu öncelik alanlarının altında ise ulusal ve yerel düzeyde yer alması gereken unsurların detayları verilmiştir.[18] Buna göre;

1. *Öncelik: Afet Riskini Anlama*

Bu önceliğin altında öne çıkan ulusal ve yerel düzey öncelikleri şu şekilde özetlenebilir:

- *"Afet risklerinin azaltılmasına ilişkin verilerin oluşturulması, analizi ve paydaşlarla paylaşılması,*
- *Afet riski, mazuriyet, kapasite ve tehlikelerin özelliklerinin değerlendirilmesi ve ekosistemler üzerindeki etkilerinin belirlenmesi,*
- *Afet kayıplarının envanterinin olup olmadığı, afet kayıplarının ekonomik, sosyal, sağlık, eğitsel, çevresel ve kültürel miras üzerindeki etkilerinin saptanması,*
- *Afet risklerine ilişkin bilgilerin bilgi teknolojileri vasıtaları ile kullanım imkanları,*
- *Afet risklerini anlamaya yönelik eğitim çalışmaları, Sivil Toplum Kuruluşu (STK), üniversite, vatandaş, kamu ve özel sektör işbirliklerinin yapılması gerekli yatırımların varlığı,*
- *Farkındalık için ulusal bir stratejinin oluşturulması,*
- *Risk bilgilerinin afet risk azaltma politikalarına entegrasyonu"*dur (UNDRR, 2015a).

2. *Öncelik: Afet Riskinin Yönetilmesi için Afet Risk Yönetişimini Güçlendirme*

Bu önceliğin altında yer alan ulusal ve yerel düzeyde ele alınması gereken öncelikler şu şekildedir:

- *"Afet riskli alanlarda yerleşimin engellenmesi/ tahliyesi amacıyla kamu politikalarının geliştirilmesi,*

[18] BM tarafından hazırlanan Sendai Çerçeve Belgesi'nin Orijinal İngilizce metninden AFAD tarafından Türkçe'ye yapılan tercüme üzerinden gidilerek öncelikler özetlenmiştir.

- *Afet risklerinin azaltılması sürecinde kamu ve özel sektörün görev ve sorumluklarının yasal olarak belirlenmesi,*
- *Ulusal ve yerel afet risk azaltma strateji ve planlarının hazırlanması/uygulanması ve denetlenmesi,*
- *Ulusal ve yerel düzeyde belirlenmiş risklerin yönetimi, teknik, mali ve yönetsel olarak değerlendirilmesi,*
- *Sektörel bazda arazi kullanımı, şehir planlama, yapı güvenliği ile ilgili mevzuat, çevre ve kaynak yönetimi, sağlık ve güvenlik standartları ile ilgili olarak çalışmaların yapılması,*
- *Risk yönetimi ile ilgili mevzuat kaspamında farklı toplum kesimlerine görev ve sorumluluk paylaşımının sağlanması,*
- *Ulusal ve yerel düzeyde farklı paydaşların katılımının sağlandığı koordinasyon mekanizmalarının oluşturulması,*
- *Yerel yönetimlerin STK'larla ve yerel topluluklarla işbirliğini sağlamak için uygun düzenleyici ve finansal araçlarla yetkilendirilmesi,*
- *Özel sektör, sivil toplum, meslek ve bilim örgütleri ve Birleşmiş Milletlerin katılımı ile sertfikalandırma ve ödüllendirme esasları gibi kalite standartlarının geliştirilmesi"*dir (UNDRR, 2015a).

3. Öncelik: Direnç için Afet Risk Azaltmaya Yatırım

Bu öncelik bağlamında göz önüne alınması gereken yerel ve ulusal düzey öncelikleri şunlardır:

- *"Yasal ve yönetsel düzenlemelerin geliştirilmesi ve uygulanması için finansal kaynak ve lojistik desteğin sağlanması,*
- *Afet risk transfer mekanizmalarının (sigorta, fon, diğer finansal koruma mekanizmaları) geliştirilmesi,*
- *Okullar, hastaneler ve fiziksel altyapılarda, afete dirençli ve dayanıklı yeni bina inşası ve/veya mevcut binaların güçlendirilmesi, yapı standartlarının oluşturulması,*
- *Yapılar için koruyucu bakım anlayışının getirilmesi,*
- *Ekonomik, sosyal, yapısal, teknolojik ve çevresel etki değerlendirmelerinin yapılması*
- *Tarihi ve kültürel varlıklar, müzeler ve dini ibadet yerlerinin korunmasına yönelik tedbirlerin alınması,*
- *İşyerlerinin afet risklerine karşı direncinin arttırılması,*
- *Arazi kullanım politikalarının (şehir planlama, arazi kaybı değerlendimesi, kaçak yapılaşma, geçici iskan konularında faaliyetler) afet risk azaltma odaklı gerçekleştirilmesi,*
- *Yerleşimler için güvenli alanların belirlenmesi ve ekosistemi korumak için afet risk değerlendirmelerinin yapılması,*
- *Afet risk haritalaması ve yönetimi,*
- *Afet risklerinin kırsal kalkınma planlamasında, taşkınların ve kuraklığın önlenmesinde dikkate alınması,*
- *Ulusal veya yerel seviyede mevcut yapı güvenliği mevzuatı, standartları, rehabilitasyon ve yeniden inşa uygulamalarının gözden geçirilmesi,*
- *Ulusal sağlık sistemini afete dirençli hale getirmek için her basamak sağlık hizmetlerine ve özellikle yerel seviyeye önem verilmesi, sağlık çalışanlarının farkındalık ve kapasitelerini arttırma yolunda çalışmaların yapılması, afet tıbbı alanında eğitim kapasitesinin desteklenmesi,*
- *Sosyal refah hizmetlerinin geliştirilerek afetin toplumsal zararlarını azaltmak için: öncesinde sosyal güvenlik mekanizmalarının geliştirilmesi, yoksulluk nedeniyle temel sağlık hizmetlerine, gıda güvenliği ve beslenme, barınma ve eğitim hizmetlerine erişiminin engellerinin kaldırılması,*
- *Risk azaltma politika ve belgelerinde dezavantajlı kesimlerin ihtiyaçlarının göz önüne alınması,*

- *Afetin yol açtığı göçler nedeniyle afetten etkilenen insanların ve ev sahibi toplulukların afete direncini arttırmak için politika ve programların uygulanması,*
- *Tüm tedarik zincirinde işletme dirençliliği, geçim kaynakları ve üretken varlıkların korunmasının sağlanması,*
- *Turizm endüstrisinde afet risk yönetimi yaklaşımlarının teşvik edilmesi"*dir (UNDRR, 2015a).

4. Öncelik: Etkili Müdahale İçin Afete Hazırlığı Geliştirme Ve İyileştirme, Rehabilitasyon Ve Yeniden İnşada "Öncekinden Daha İyisini Kurmak"

- *"Afete hazırlık ve acil durum ile ilgili (1) politika, plan ve programlarının (2) iklim değişikliği senaryolarının katılımcı bir mekanizmayla hazırlanması,*
- *Afet risklerini azaltmak amacıyla yatırım yapılması, insan merkezli, çoklu tehlike temelli ve çok sektörlü tahmin ve erken uyarı sistemleri oluşturulması,*
- *Afet risk ve acil durum haberleşme mekanizmalarının, sosyal teknolojiler ve tehlike gözlemi yapılan telekomünikasyon sistemlerinin oluşturulması,*
- *Doğal afetlerle ilgili erken uyarı bilgileri için yayın kanallarının genişletilmesi,*
- *Kritik altyapıların dirençli olmasını sağlamak için öncelikle su, ulaşım, telekomünikasyon, okullar ve hastanelerle ilgili hizmetlere yönelik çalışmaların yapılması,*
- *Toplumsal farkındalığın arttırılması ile kurtarma ve yardım faaliyetlerini gerçekleştirmek için malzemelerin depolandığı toplum merkezlerinin oluşturulması,*
- *Afet sonrası iyileştirme ve yeniden inşa için plan ve hazırlık yapmak amacıyla kamu politika ve eylemlerin oluşturulması,*
- *Afete müdahale konusunda halkın eğitimi ve daha iyi müdahalenin sağlanması için teknik ve lojistik kapasitenin güçlendirilmesi,*
- *Sosyal ve ekonomik iyileştirme dahil, iş sürekliliğinin sağlanması, afet sonrasında temel hizmetlerin devamlığının sağlanması,*
- *Afete hazırlık, müdahale ve iyileştirmeye yönelik düzenli tatbikatların yapılması,*
- *Yerel ihtiyaçlara uygun olarak, afetlere hızlı ve etkin müdahalenin ve tahliyenin sağlanması,*
- *Afet sonrası yeniden inşada, paydaşların katılımının sağlanması,*
- *Afet risk yönetiminin afet sonrası iyileştirme ve rehabilitasyon süreçlerine dahil edilmesi,*
- *Afet sonrası yeniden inşada, etkilenen alanların ekonomik ve sosyal sürdürülebilir kalkınmaya entegrasyonu, afetten dolayı göç eden insanların yerleşimlerinde de uygulanması,*
- *Kamu tesislerinin ve altyapıların, risk bölgesi dışındaki alanlarda yeniden inşası,*
- *Afete eğilimli alanlarda yaşayan insanları tahliye etmek amacıyla yerel yönetimlerin kapasitesinin güçlendirilmesi,*
- *Psiko-sosyal destek ve ruh sağlığı hizmetleri sağlamak amacıyla iyileştirme planlarının geliştirilmesi,*
- *Uluslararası afet yardımı ve ön iyileştirme desteği ile ilgili çalışmaların yapılması"dır* (UNDRR, 2015a).

3. TÜRKİYE'DE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN NEDEN OLDUĞU AFETLERİN ETKİLERİ

Dünyada süregelen doğa olayları, insanların yaşamını önemli ölçüde etkilediğinde doğal afet veya doğa kaynaklı afet olarak nitelendirilmektedir. Doğal afet sonucunda can ve mal kayıplarının yanı sıra insanlar topraklarını terk etmek, göç etmek, daha güvenli yerlere gitmek zorunda kalır. Ülkemiz büyük bir coğrafyaya ve farklı iklim bölgelerine sahiptir. Bulunduğu coğrafi konum ve atmosfer koşullarından kaynaklı başta fırtına, seller, kuraklık, dolu ve kuvvetli kar olmak üzere meteorolojik ve hidrolojik afetler oldukça sık meydana gelmekte ve bu afetler önemli ölçüde can ve mal kaybına yol açmaktadır (MGM, 2017a).

3.1. Türkiye'de İklim Değişikliğinin Neden Olduğu Doğal Afetlerin Durumu

Bugünkü iklim koşulları altında Türkiye yüzölçümünün yaklaşık %70'lik bölümü farklı derecelerde yıllık su açığı bulunan yarı kurak – kurak çayır, nemli ve yarı nemli arazilerden oluşmaktadır. Ülkemizin arazisinin yaklaşık yarısında, yıllar arası değişkenlik fazlaca görülmekte; kuraklık, aşırı yağış, dolu, taşkın ve seller gibi hava ve iklim aşırılıkları ile nitelendirilen subtropikal yazlar ve kurak-çok sıcak Akdeniz iklimi etkili olmaktadır. Günümüzde yapılan birçok iklim modeli sonuçlarına göre Türkiye'de gelecekte önemli ölçekte iklimsel değişiklikler görüleceği ve bu değişikliklere bağlı olarak meteorolojik afetlerle karşı karşıya kalınılacağı öngörülmektedir. 21. yüzyıla girerken en önemli sorunlar iklim değişikliği ve su kaynaklarının aşırı ve/veya yanlış kullanımı ile yetersiz yönetimidir. İklim değişikliğinin toplum üzerindeki en önemli etkileri ise su kaynakları ve tarım üzerine olan etkiler olacaktır (Türkeş, 2018).

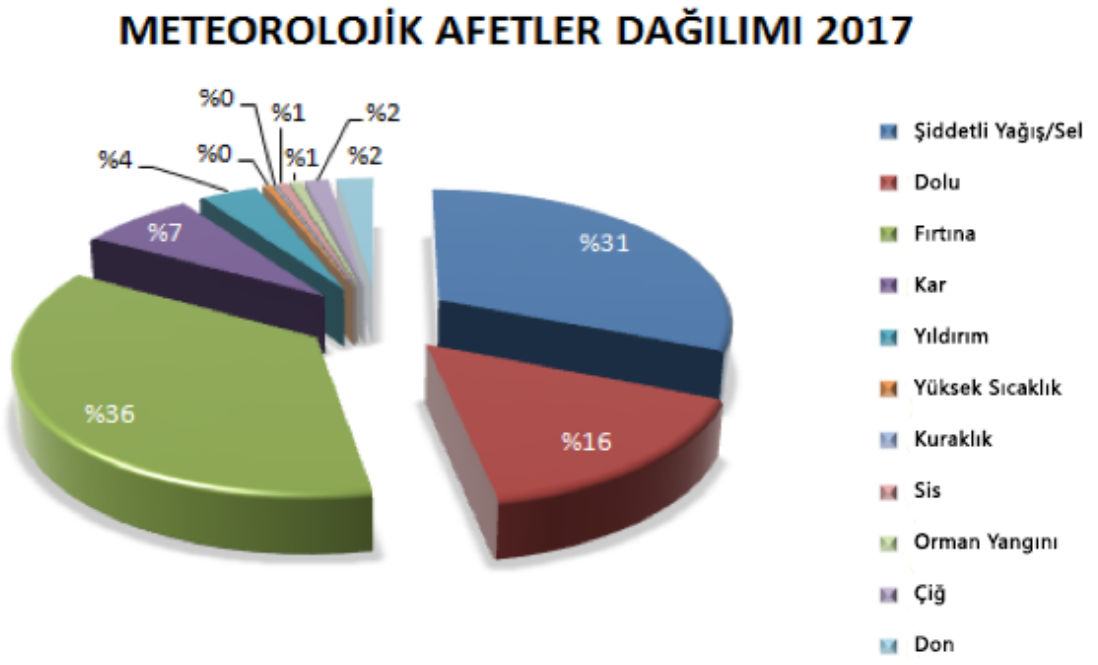
Küresel iklim değişikliğinin bir sonucu olarak, Türkiye çölleşmeyle, şiddetini ve sıklığını arttıran hidro-meteorolojik afetlerle ve deniz seviyesinin yükselmesi gibi sorunlarla başa çıkmak zorundadır. T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından koordine edilen ve 13 Bakanlık, AFAD ve diğer kamu ve özel kurumlardan oluşan *İklim Değişikliği Koordinasyon Kurulu* bulunmaktadır. İklim değişikliği etkilerini azaltım ve iklim değişikliğine uyum, kayıp ve zarar azaltımı, envanter, finans, teknoloji geliştirme ve transferi, kapasite oluşturma ve hava yönetimi etkileri gibi yapılması gereken işin, belirli yönlerini ele alan çeşitli çalışma grupları vardır. Çalışmalar, Ulusal İklim Değişikliği Strateji Belgesi (2010-2020) ve Ulusal İklim Değişikliği Eylem Planı (2011-2023) çerçevesinde devam etmektedir. Su kaynakları yönetimi, tarım politikası, afet yönetimi, orman politikası, kamu sağlığı, kapasite geliştirme faaliyetleri, bilinçlendirme çabaları, etki ve güvenlik değerlendirmesi konularında adaptasyon çalışmaları planlanmıştır. Tarımsal kuraklıkla mücadele için mülga T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, şimdiki adıyla T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı'nın uyguladığı *"Tarımsal Kuraklıkla Mücadele Stratejisi ve Eylem Planı"* vardır. Plan kapsamında gerçekleştirilen kuraklıkla mücadelede, çeşitli meteorolojik veriler erken uyarı için bir temel olarak kullanılmaktadır. İklim değişikliği stratejisine göre yürütülen bu *Eylem Planı*, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS) için yıllık olarak rapor edilmektedir (AFAD, 2017a).

Türkiye'de meydana gelen meteorolojik kaynaklı afetlerin değerlendirilmesi, MGM tarafından yayınlanan bültenlerle her yıl düzenli olarak yapılmakta ve kamuoyu ile paylaşılmaktadır. Uzun yıllar kapsamında yapılan değerlendirmeler söz konusu olduğunda Türkiye'de en sık yaşanan doğal

afetlerin; fırtına, sel, kuraklık ve orman yangını olduğu görülmektedir (TMMOB, 2018). Bu afetler neden oldukları can kaybının yanında önemli ekonomik, sosyal ve çevresel kayıpları da beraberinde getirmekte, her yıl Türkiye GSMH'nin %3'ü oranında doğrudan ekonomik kayba yol açtıkları görülmektedir. Ancak doğrudan ekonomik kayıpların yanında pazar kaybı, üretim kaybı, işsizlik, iş gücü kaybı gibi dolaylı ekonomik kayıplar da göz önünde bulundurulduğunda yıl bazında toplam kayıp GSMH'nin %4-5'ine yaklaşmaktadır (T.C. Kalkınma Bakanlığı, 2012).

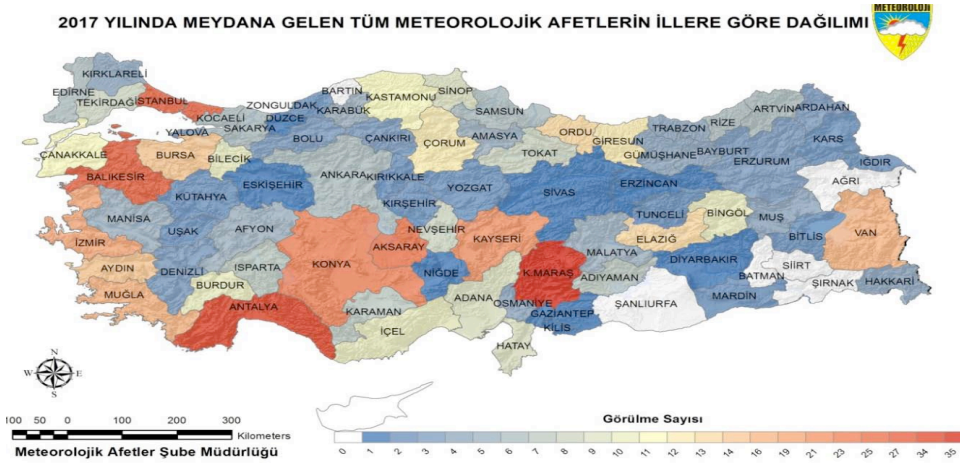
Tüm dünyada olduğu gibi meteorolojik karakterli doğal afetler 2017 yılı içerisinde Türkiye'nin farklı kesimlerini değişik boyutlarda etkilemiştir. Ülkemizde 2017 yılı içerisinde toplam 598 meteorolojik karakterli doğal afet rapor edilmiştir. 2017 yılında gözlenen meteorolojik karakterli doğal afetler içinde fırtına (%36), şiddetli yağış/sel (%31) ve dolu afeti (%16) ilk sıralarda yer almaktadır (Şekil 4).

Şekil 4: *2017 Yılı Meteorolojik Afetlerin Genel Dağılımı (MGM, 2018)*



Uzun yıllar dağılımına bakıldığında 2017 yılı içerisinde meydana gelen toplam afet sayısı saptanan en yüksek üçüncü değer olmuştur. Bu durum üzerinde, tüm dünyada olduğu gibi değişen iklim koşullarının da etkisi bulunmaktadır. 2017 yılında meteorolojik karakterli afet olayları en fazla Marmara Bölgesi, Ege Bölgesi'nin kıyı kesimleri ve Akdeniz Bölgesi ile ülkemizin iç ve kuzey kesimlerinde meydana gelmiştir (Şekil 5). 2017 yılında en fazla afetin meydana geldiği iller sırasıyla Kahramanmaraş, Antalya, İstanbul ve Balıkesir olmuştur. Aksaray, Konya, Kayseri ve İzmir illerinde de afet sayısı oldukça yüksektir (MGM, 2018).

Şekil 5: *2017 Yılı Meteorolojik Afetlerin İllere Göre Dağılımı (MGM, 2018)*



Türkiye'nin 2017 yılı içinde en çok maruz kaldığı fırtına, kuvvetli rüzgâr, sel, dolu ve kuraklık afetlerine ilişkin olarak genel bir değerlendirme, MGM tarafından hazırlanan *Yıllık Değerlendirme Raporu* ve 2017 yılı *Sıcaklık ve Yağış Değerlendirme Raporu* temel alınarak verilmiştir.

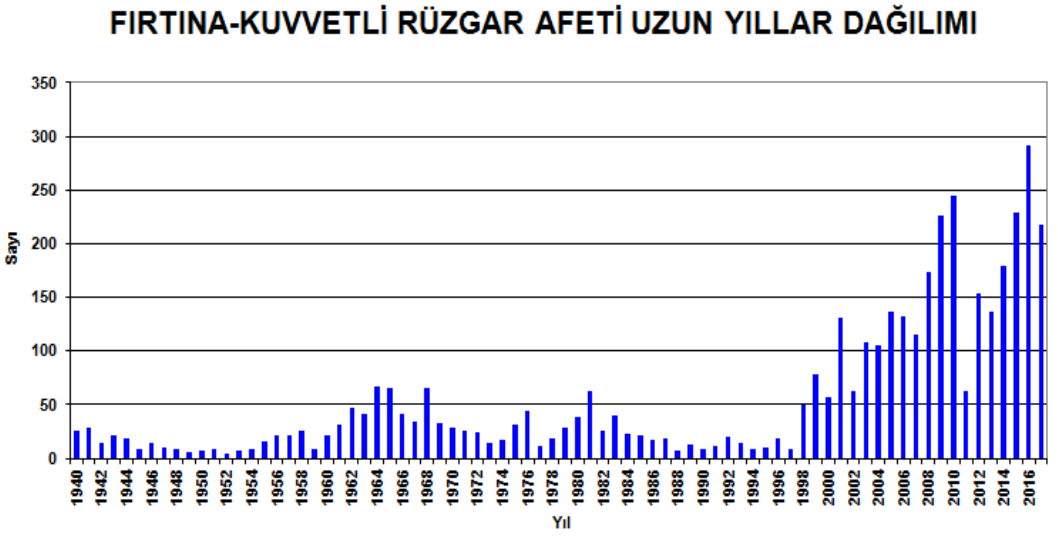
2017 yılında, Türkiye'de ortalama sıcaklık 1970 yılına göre 1,5 derece artarak 14.2 derece olarak gerçekleşmiştir. MGM, Türkiye ortalama sıcaklıklarında 1998 yılından bu yana (2011 yılı hariç) süreklilik arz eden bir artış olduğunu belirtmektedir (MGM, 2017a).

Yağış miktarı ve sıklığı konusunda MGM verilerine göre, 2017 yılı, Türkiye yıllık alansal ortalama toplam yağışı 506.6 mm ile 1981-2010 normalinin (574 mm) %12 altında gerçekleşmiştir. MGM'nin 2017 Yılı Sıcaklık ve Yağış Değerlendirmesi'ne göre 1990 yılından günümüze kadar yağış miktarında azalma eğilimi bulunurken, 2017 yılında, 1990 yılından günümüze kadar görülen azalmaların üçüncüsü gerçekleşmiştir (MGM, 2017a).

Fırtına-Kuvvetli Rüzgâr-Hortum

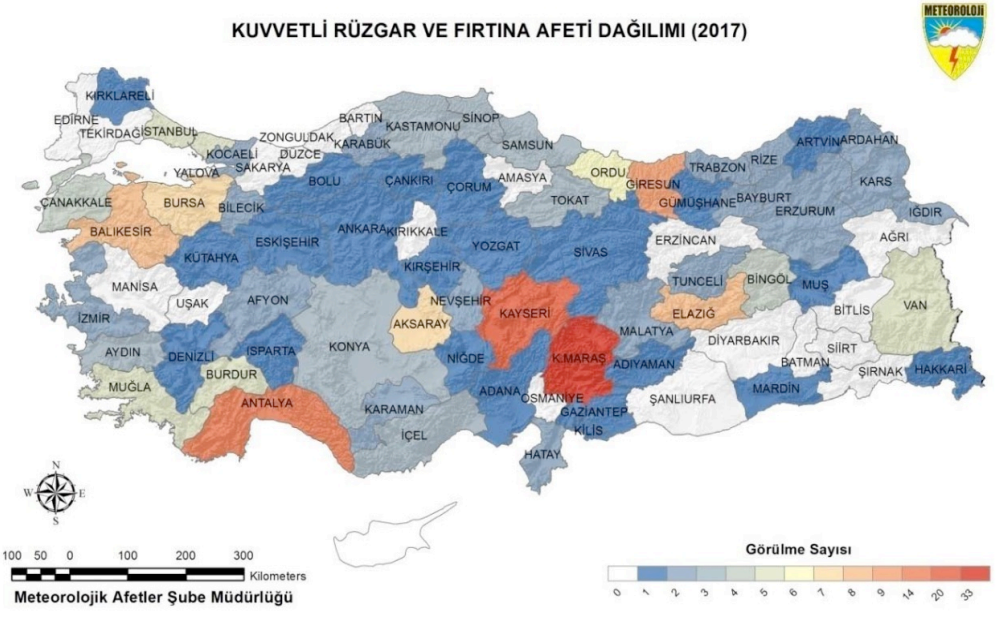
Uzun süreçlerde ele alınan ortalamalara bakıldığında, fırtına/kuvvetli rüzgar afetinin Türkiye'de 2000 yılından itibaren önemli ölçüde artışa geçtiği görülmektedir (Şekil 6). Son üç yılda yaşanan fırtına sayısı 200 üzerindedir. 2016 yılında ise, iklim değişikliğinin de etkisi ile tarihteki en yüksek sayıya erişmiştir.

Şekil 6: *Uzun Yıllara Göre (1940-2017) Fırtına Afeti Görülme Sayıları (MGM, 2018)*



2017 yılında toplam 217 fırtına ve kuvvetli rüzgâr afeti yaşanmıştır (Şekil 5). Kahramanmaraş, gerçekleşen 33 fırtına olayı ile en yüksek görülen ildir. Onu sırasıyla Kayseri (20), Antalya (14), Giresun (9), Balıkesir ve Elazığ (8) izlemektedir. Türkiye, iklim değişikliğinin etkisi ile son yıllarda olduğu gibi 2017 yılında da Şekil 6'da belirtildiği gibi hemen hemen her ilde fırtına – kuvvetli rüzgâr afeti ile karşı karşıya kalmıştır (MGM, 2018).

Şekil 7: *İllere Göre Fırtına ve Rüzgâr Afeti (MGM, 2018)*



Özellikle kış aylarında sıklıkla tekrarlanan fırtına ve hortum olayları tarihsel süreçte alışık olmadığımız, çok karşılaşmadığımız bir afet türüdür. Türkiye'nin bu konuda risklerini azaltması ve gerekli yapısal önlemleri alması ayrıca vatandaşların alınması gereken önlemler konusunda bilinçlendirilmesi gerekmektedir. Örneğin, Antalya şehrinde yaşanan fırtına erken uyarının önemini ortaya koymuştur. Meteoroloji 4. Bölge Müdürlüğü tarafından 26.01.2019 tarihinde Antalya'nın doğu ilçelerinin yüksek kesimlerinde yoğun kar yağışı, şehir merkezi ve batı ilçelerinde kuvvetli yağmurla birlikte fırtınanın etkili olacağı, rüzgârın güney yönünden saatte 70 ila 100 kilometre hızla eseceği uyarısının akabinde yaşanan hortum olayı çatıları uçurmuş, can kaybına yol açmasa da 1 otobüsün devrilmesine neden olmuştur (Milliyet, 2019).

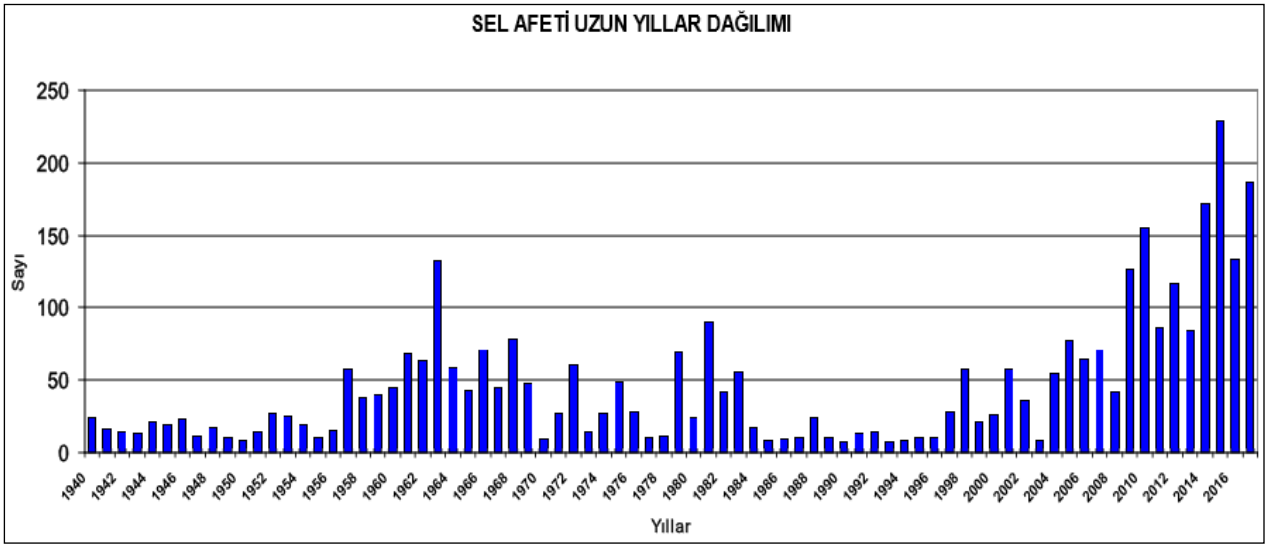
Birçok şehirde son yıllarda meydana gelen fırtına olaylarında çatılar uçmuş, araçlar ve şehir mobilyaları zarar görmüştür. Bu duruma bir başka örnek 2016 yılında Mardin Kızıltepe ovasında yaşanan hortum afetini vermek mümkündür. Hortum bölgede anızların yakılmasının oluşturduğu kül ve dumanla da birleşerek farklı bir etki oluşturmuş (Şekil 8) yarattığı risk çevre kirliliği oluşturarak daha da artmıştır (TRTHaber, 2016).

Şekil 8: *Antalya'da (Solda) ve Mardin Kızıltepe'de (Sağda) Meydana Gelen Hortum Afeti (Sabah, 2019; Trthaber, 2019)*

Sel ve Taşkınlar

Sel afeti, Türkiye için tarihsel süreç boyunca önemli can ve mal kaybına neden olan bir afet türüdür. Bunun yanı sıra özellikle son 10 yılda görülme sıklığı ve şiddeti daha da yıkıcı olmaya başlamıştır (Şekil 9). Türkiye'nin kuzey kesimleri hemen her mevsimde yağış almaktadır. Aynı zamanda Karadeniz bölgesinde meydana gelen yamaç yağışları, ani kuvvetli yağış ve sel olaylarına yol açmakta, can ve mal kayıpları ile birer afete dönüşmektedir. Bahar ve yaz mevsimlerinde başta Karadeniz bölgesi olmak üzere mevcut kar erimelerinden kaynaklı sel ve su baskınları oluşmaktadır. Sadece 2017 yılı içerisinde toplam 187 adet sel olayı rapor edilmiştir. Yaşanan sel olayları bağlamında 2015 yılı, 2017 yılından sonra uzun süreç ortalamasındaki ikinci en yüksek yıl olmuştur. 2000'li yıllardan itibaren her yıl 50 veya üstü sel olayı gerçekleşmiştir.

Şekil 9: *Uzun Yıllara Göre (1940-2017) Sel Olayı Görülme Sayıları (MGM, 2018)*

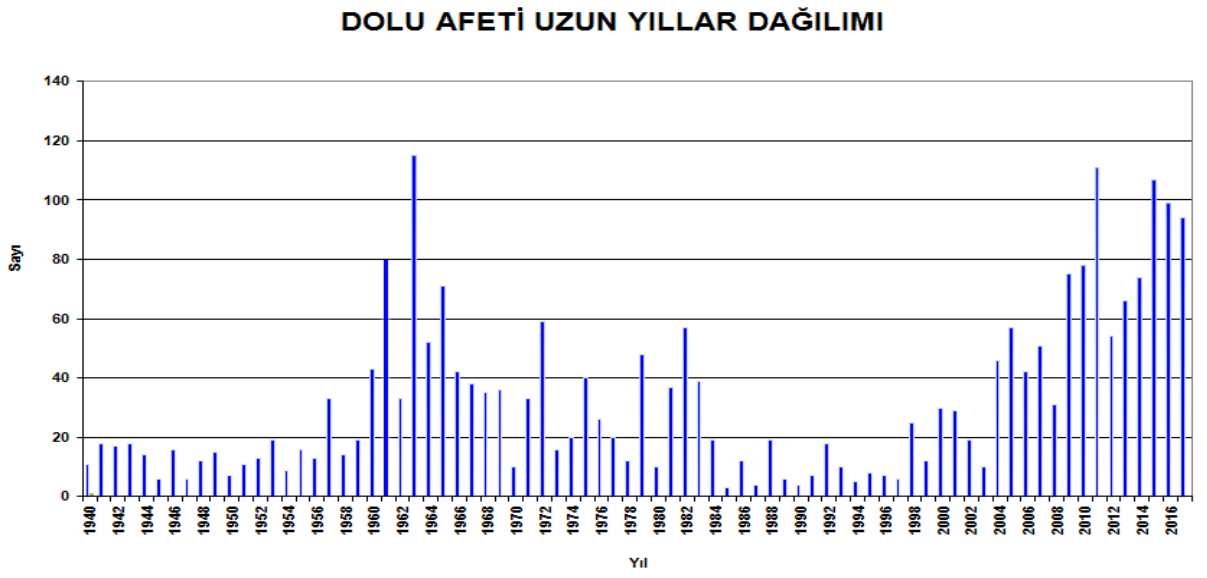


Sel afetinin bölgesel dağılımına bakıldığında nüfusun en çok olduğu Marmara Bölgesi'nde 49 sel olayı yaşandığı görülmektedir. Diğer bölgelere bakıldığında Ege Bölgesi'nde 31, Akdeniz Bölgesi'nde 38, Karadeniz Bölgesi'nde 30 ve İç Anadolu Bölgesi'nde ise 24 sel olayı kayıt altına alınmıştır. Doğu Anadolu Bölgesi'nde 9 sel olayı, Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde ise 6 sel olayı görülmüştür (MGM, 2018).

Dolu ve Kuvvetli Kar Afeti

Dolu afeti son dönemlerde sıklıkla karşılan bir afet türü olmuştur. Başta tarım ve ulaşım sektörleri olmak üzere birçok sektörde zararlara yol açmıştır. Türkiye'de dolu görülme sıklığı da yine Şekil 10'da verildiği gibi son dönemlerde önemli ölçüde artışa sebep olmuştur. 2017 yılında toplam 94 dolu afeti görülmüştür. Dolu yağışı en fazla Konya, İstanbul ve Antalya şehirlerini etkilemiştir. Kuvvetli kar afeti ise, tüm yıl içinde toplam 43 kez görülmüş olup meteorolojik karakterli doğal afetlerin %7'sini oluşturmaktadır (MGM, 2018).

Şekil 10: *Uzun Yıllara Göre (1940-2017) Dolu Afeti Görülme Sayıları (MGM, 2018)*

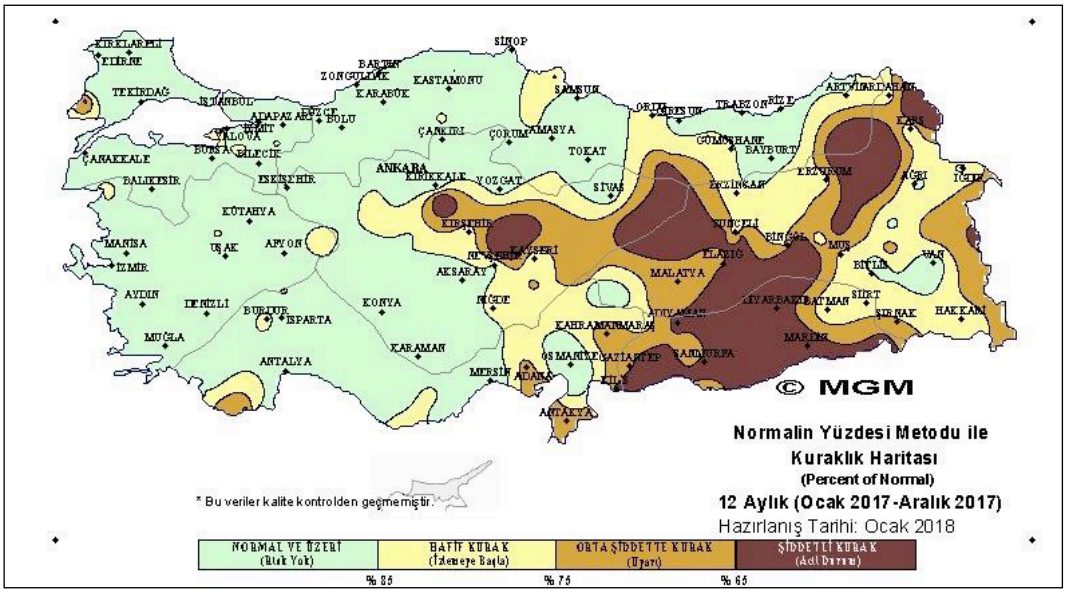


Kuraklık Afeti

Kuraklık Türkiye'de sıklıkla gözlenen bir doğal afettir. Türkiye'de yağışların lokasyon ve zamansal dağılımı her zaman düzensiz olduğu için şehirlerin mevcut su kaynakları, nüfus artışı ve sanayinin ihtiyaçlarını karşılamakta yetersiz kalmaktadır. Geleneksel sulama yöntemleri nedeniyle tarımsal üretimde su sarfiyatı fazla olmakta ve çevre kirliliği yüzünden su kalitesinde düşüşler yaşanmaktadır. Bunların yanı sıra iklim değişikliği ile Türkiye, kuraklık afetini çok daha fazla hissedecektir. Kuraklıktaki artışla birlikte ülkemiz, ulusal ve uluslararası alanda, sınır içi ve sınır ötesi suların paylaşım ve yönetiminde maalesef daha fazla sorunlarla karşı karşıya kalacaktır (Kadıoğlu, 2012).

MGM tarafından kuraklıkla ilgili farklı indeksler ve projeksiyonlar kullanılarak birçok çalışma gerçekleştirilmektedir. Bu bağlamda sadece örnek olması bakımından Türkiye'nin 2017 yılı için normalin indeksine göre geliştirilen kuraklık haritası Şekil 11'de yer almaktadır. Türkiye'de kuraklığa etki eden atmosferik koşullar, fiziki coğrafya faktörleri ve iklim koşullarıdır. Türkiye'nin büyük çoğunluğu yarı kurak iklim şartlarının etkisi altındadır. Kurak ve yarı kurak alan miktarı ise 51 milyon hektardır ve bu miktar Türkiye yüzölçümünün %37,3'ünde yarı kurak iklim şartlarının hakim olduğunun göstergesidir. Su kaynakları ve yağışa endeksli kuru tarım nedeniyle yağışın miktar ve dağılımında meydana gelebilecek değişiklikler kuraklığa etki etmektedir. 1981-2010 periyoduna göre alansal olarak Türkiye yıllık ortalama yağış miktarı 574 mm'dir. Türkiye'nin her tarafında yaşanabilecek kuraklık, düzensiz yağış dağılımı nedeniyle bazı bölgelerde daha da etkili olabilmektedir (Kadıoğlu, 2012).

Şekil 11: *2017 Yılı Türkiye'nin Normalin İndeksine Göre Kuraklık Haritası (MGM, 2018)*



Şekil 11'e göre 2017 yılı normalin indeksi yöntemi ile kuraklık analizinde İç Anadolu Bölgesi'nin orta ve doğu kesimleri, Akdeniz Bölgesi'nin doğusu, Van Gölü'nün güneyi dışında Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri'nin tamamı ile İpsala, Kaş, Anamur, Geyve, Ordu, Merzifon, Bafra, Burdur, Edremit, Suşehri ve Emirdağ çevrelerinde yer yer değişen şiddetlerde kuraklık yaşanmıştır. En kurak merkezler Maden, Genç, Horasan, Arpaçay, Avanos, Ceylanpınar ve Şanlıurfa olmuştur. Büyük şehirler için içme suyu ihtiyacının artması İstanbul, Ankara, Aydın, Nevşehir ve Bursa özelinde kuraklığın yüksek şiddette etki yaratması öngörülmektedir. Nehir debilerinde azalmalar, taşkınlar, orman yangınları ve tarımsal verimlilikte azalma, orta şiddette etkiler olarak değerlendirilmiştir (MGM, 2018).

Orman Yangınları

Kuraklıkla yakından ilişkili bir afet türü olan orman yangınlarında özellikle nispi nemi azaltan ve sıcaklığı arttıran meteorolojik faktörler, yangın potansiyeli ve tehlikesi üzerinde etkili olmaktadır. Hatta sadece yangının çıkmasına neden olmayıp, aynı zamanda kontrol altına alınmasında da etkili olmaktadır. Ülkemiz için orman yangınlarının %92'sinin ihmal, kasıt, sigara, tren, biçerdöver, çöplük, anız, yer açma, çoban ateşi gibi insan kaynaklı olduğu yapılan çalışmalarla ortaya konmuştur. Doğal nedenlerle çıkan yangınlar sadece %8-10 oranındadır. Bunlar da daha çok yıldırım, fırtına nedeni ile enerji nakil hatlarının neden olduğu yangınlardır. Genelde yangınlar, güneşlenme süresine bağlı olarak sıcaklık artışının maksimum, nispi nem oranının minimum ve insan faaliyetlerinin en yüksek seviyede olduğu 11.00 – 20.00 saatleri arasında çıkmaktadır. Ülkemizde 2005-2017 yılları arası çıkan 30417 adet orman yangını sonucunda toplam 111592 hektar orman alanının yandığı görülmektedir. Bu dönemde yanan alanların %27'si, 2008 yılında gerçekleşmiştir. 2008 yılında çıkan 19 tanesi büyük orman yangını olmak üzere, 2135 adet orman yangını sonucunda, 29749 hektar ormanlık alan zarar görmüştür. Bunda 2008 yılının kurak bir yıl olmasının büyük etkisi vardır. Yangın istatistikleri içinde tarihimizin en büyük orman yangını 2008 yılında Antalya-Taşağıl'da yaşanan ve 10299 ha'lık kayıplara neden olan orman yangınıdır. 2017 yılında çıkan ve 2411 yangında kaybettiğimiz orman alanı da 11992

hektardır. Bu yılda yaşanan yangınlar, 12 yıllık süreçte meydana gelen yangın sayısının %8'ini, kaybedilen orman alanı bakımından ise %11'ini içermektedir (MGM, 2018).

İklim değişikliği ile mücadelede çok önemli fonksiyonlar içeren ve en önemli karbon yutakları olan orman ekosistemlerinin korunması ve iyileştirilmesinin ayrı bir önemi vardır. Ülkemiz de sahip olduğu bu değerleri korumak ve bozulan orman ekosistemini onarmak için başta T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı olmak üzere kurumlar tarafından birçok çalışma yapılmaktadır. Ayrıca iklim değişikliğinin etkileri bağlamında, ilgili kurum ve kuruluşlar arasında koordineli çalışmak amacıyla erken uyarı ve alarm sistemlerinde müdahaleye kadar birçok ortak çalışma yürütülmektedir.

Çığ Afeti

Çığ afetinin meydana gelmesinde meteorolojik faktörler, topoğrafya ve arazi koşulları etkilidir. Kar, yağmur, yağış şiddeti, rüzgâr durumu, mevcut sıcaklık, atmosfer basıncı ve bulutluluk en önemli faktörlerdir. Topoğrafya açısında ülkemizin özellikle dağlık bölgelerinde çığ olayı meydana gelmekte, yerleşim yerlerini etkileme düzeyleri az olduğu için afete dönüşmemektedir. Can veya mal kaybına yol açmadığı sürece de, rapor edilen olay sayısı oldukça azdır. 2017 yılı Türkiye genelinde Van, Hakkari, Bingöl illerinde olmak üzere toplam 9 çığ olayı yaşanmış, bu olaylardan en çok karayolu ve insanlar etkilenmiştir. Başta Doğu Anadolu Bölgesi olmak üzere özellikle çığdan dolayı dağdan koparak gelen kar kütleleri karayollarının kapanmasına neden olmakta, şiddetli kar yağışı ve tipi ile birleştiğinde birçok araç ve yolcu mahsur kalmaktadır. Bu bağlamda çığ risklerini azaltmak için karayolu hatları üzerine çığ tünelleri yapılmaktadır (MGM, 2018).

Genel Değerlendirme

Genel anlamda meteorolojik afetlerin durumu Türkiye için değerlendirildiğinde iklim değişikliğinin neden olduğu afetler konusunda ülkemizin önemli ölçüde risk altında olduğu açıktır. İklim değişikliğinin yaratacağı olumsuz koşulların, T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından hazırlanan İklim Değişikliği Ulusal Eylem Planı'nda (2012) Türkiye'de bölgelere ve genel ekonomik faaliyetlere yansıması sektörler bazında çizelge 10'da yer almaktadır. Bu bağlamda riski azaltmaya yönelik çalışmaların ilgili kurum ve kuruluşlar tarafından yapılması, politika ve stratejilerin hayata geçirilmesi en öncelikli konudur.

Çizelge 10: *Türkiye'de İklim Değişikliğinin Bölgelere ve Sektörel Faaliyetlere Etkileri (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2012)*

Etki	Şiddet	Bölgeler	Sektörler / Temalar
Nehir / Havza rejimlerindeki değişiklikler	Düşük	Tüm bölgeler	Ekosistem hizmetleri ve biyolojik çeşitlilik
Azalan nehir debileri	Orta	Batı Anadolu	Tarım, su temini altyapısı
Şebeke suyundaki kıtlığın artması	Yüksek	İstanbul, Ankara, Aydın, Nevşehir ve Bursa	Yerleşim bölgeleri
	Orta	Afyon, Kayseri, İzmir, Muğla ve Manisa	Tarım, sanayi, enerji
Taşkınlar	Orta	Karadeniz ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri	Çiftçiler, halk sağlığı

Etki	Şiddet	Bölgeler	Sektörler / Temalar
Toprak kaybı / tuzluluk	Düşük	Akdeniz, Karadeniz, Ege ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri	Turizm, ekosistem hizmetleri, biyolojik çeşitlilik ve deniz ürünlerinin kaybı
Kıyı erozyonu	Düşük	Karadeniz Bölgesi	Balıkçılık, işsizlik
Deniz ekosisteminin bozulması	Düşük	Akdeniz, Karadeniz ve Ege Bölgeleri	Ekosistem hizmetleri, biyolojik çeşitlilik kaybı
Orman yangınları	Orta	Batı Anadolu	Turizm, tarım
Türlerin kalıcı olarak göçü	Düşük	Akdeniz Bölgesi	Turizm, tarım
Azalan tarımsal verimlilik	Orta	Akdeniz ve Ege kıyıları	Tarım (istihdam), gıda arz güvenliği
Azalan hidro - enerji potansiyeli	Düşük	Akdeniz bölgesi	Enerji, sanayi
Azalan deniz ürünü üretimi	Düşük	Akdeniz bölgesi	Tarım, gıda arz güvenliği, su temini

3.2. Türkiye'nin Politika ve Strateji Belgelerinde İklim Değişikliğinin Neden Olduğu Doğal Afetler

Türkiye, başta 2004 yılında imzaladığı BMİDÇS ve 2009 yılında taraf olduğu Kyoto Protokolü olmak üzere imzaladığı birçok uluslararası politika belgesinde iklim değişikliğinin neden olduğu afetlerle ilişkili olarak taahhütlerde bulunmuştur. Bunun yanı sıra hazırlanan ulusal politika ve strateji belgeleri ve kalkınma planları başta olmak üzere birçok farklı alanda ve sektörde iklim değişikliğinin neden olduğu afetlerle ilgili olarak düzenlemeler yapmıştır. Bu bağlamda alt başlıklar halinde öncelikle ulusal alanda hazırlanan belgeler üzerinden gidilerek iklim değişikliğinin etkileri incelenmiştir.

3.2.1. Kentleşme Şûrası ve İklim Değişikliği

2009 yılında T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından gerçekleştirilen *Kentleşme Şûrası* kapsamında yapılan çalışmalarda *İklim Değişikliği, Doğal Kaynaklar, Ekolojik Denge, Enerji Verimliliği ve Kentleşme Komisyonu* oluşturulmuştur. Bu bağlamda Türkiye'de kentleşme süreçleri ve iklim değişikliği ele alınarak ayrı bir komisyon tarafından çalışmalar şekillendirilmiştir. Komisyonun öncelikli olarak Türkiye'de kentlerin yapısı için yaptığı saptamalar şu şekildedir:

- Küresel risklerin ve tehditlerin her geçen gün arttığı ve şehirlerimizi tehdit ettiği,
- Ülkemizin yüksek afet riskinin yanı sıra şehirleşme sürecindeki eksiklikler ve dayanıksız yapı stoku da düşünüldüğünde yaşam kalitesinin yükseltilmesinde sorunlar olduğu,
- Doğal ve kültürel varlıkların korunmasında,
- Kaçak yapılaşmanın engellenmesinde,
- Şehir odaklı yenileme, dönüşüm, teknik ve sosyal altyapı alanlarının sağlıklı bir şekilde inşasında iyi yönetişimin oluşturulmasında, sürdürülebilir şehir odaklı gelişimin sağlanması ve yörenin kalkınmasında zorluklar çıktığı yönündedir (T.C. Bayındırlık ve İskân Bakanlığı, 2009).

Komisyon tarafından önümüzdeki yıllarda ülkemizde 10-15 milyon insanın daha şehirlere göç etmesinden dolayı küreselleşme sürecinin toplumun her kesimini etkileyeceği; iklim değişikliği ve enerji verimliliğinin gündemin en önemli maddesi olacağı, merkez yerel ilişkisinin dönüşerek, merkezi idarenin rehberliğinde, yerelin proje

tabanlı gelişme çabalarının görüleceği ifade edilmiştir. İklim değişikliğine karşı alınması gereken önlemler ve şehirlerin kirlenme merkezi haline gelmiş olması söz konusu olduğunda, yapılacakların öncelikle sürdürülebilir şehirlerin iklim değişikliğini hesaba katacak şekilde yapılanması, ikincisi ise çevre kirliliğinin ortadan kalkmasıdır. Dünyada meydana gelen küresel ısınmanın odak noktası yine şehirlerdir. Çünkü küresel ısınmaya neden olan sera gazlarının büyük bir bölümü yine şehirlerde üretilmektedir. Sera gazlarının üretiminde şehirlerin payının Türkiye'de %70, Avrupa'da ise %80 civarında olduğu yönündedir. Komisyon tarafından enerji üreten şehirlerin, doğayla barışık şehirler sistemine ve güneş mimarisi ağırlıklı bir yapıya dönüşmesi gerektiği ifade edilmiştir. Ayrıca, Türkiye'de iklim değişikliği yasasının çıkması gerektiği vurgulanmış, fon kurulması ve karbon yasasını da içerecek şekilde projelerin finansmanının sağlanması öngörülmüştür (T.C. Bayındırlık ve İskân Bakanlığı, 2009).

3.2.2. Dünya İnsani Zirvesinde Doğal Afetler ve İklim Değişikliği

23-24 Mayıs 2016 tarihlerinde İstanbul'da gerçekleştirilen Dünya İnsani Zirvesi'nde *Doğal Afetler ve İklim Değişikliği: Risklerin ve Krizlerin Farklı Biçimde Yönetilmesi* konulu toplantıda BM tarafından belirlenen 5 temel taahhüdün tümüne Türkiye destek vermiştir. Ayrıca bu temel taahhütlerle bağlantılı olarak toplam 11 ulusal taahhüt daha ortaya koymuştur.[19] Belirlenen temel taahhütler içerisinde iklim değişikliği ile ilgili risklerin azaltılmasını sağlamak ve risk yönetiminde kapasiteyi güçlendirmek, hazırlıklı olmak ve erken uyarı sistemleri kurmak ön plana çıkan unsurlardır. Afet riskini azaltma, afete müdahale ve iyileşmeye yönelik düzenlemelerle; afet ve iklimle ilgili risklerin yönetilmesinde ulusal ve yerel liderliği ve kapasiteyi güçlendirmeyi, iklimle ilgili risklere karşı hazırlıklı olmayı taahhüt etmektedir.

Türkiye, ulusal düzeyde tarafından sunulan diğer ilave taahhütlerde Sendai Doğal Afet Risklerinin Azaltılması 2015-2030 Çerçevesi, 2030 Sürdürülebilir Kalkınma Gündemi ve İklim Değişikliği Paris Anlaşması, BM Çölleşmeye Karşı Mücadele Sözleşmesi'nin gerekliliklerini yerine getirmeyi de taahhüt etmektedir. 2030 yılına kadar arazi tahribatının dengelenmesi yönünde yapılacak çalışmaları ve *Ankara Girişimi'nin*[20] gereklerini uygulamayı taahhüt etmektedir. Çölleşme, arazi bozulumu-erozyon ve kuraklık ile sosyal istikrarsızlık ve göç kapsamında çalışmalar yapmayı, eğitim programları düzenlemeyi, hassas ülkelerde kuraklık için erken uyarı sistemlerinin kurulması ve geliştirilmesine yönelik çalışmaları destekleyeceğini belirtmiştir. Ayrıca bu eylemlerden sorumlu kurum ve kuruluşlar belirlenerek görev dağılımları da gerçekleştirilmiştir.

3.2.3. Türkiye İklim Değişikliği Eylem Planı ve Ulusal Bildirimleri

Uluslararası afet politikalarının odak noktasını oluşturan iklim değişikliğine yönelik olarak imzalanan BMİDÇS'ye Türkiye 2004 yılında taraf olmuştur. Bu çerçevede yükümlülükleri kapsamında İklim Değişikliği Birinci Ulusal Bildirimi'ni 2007 yılında, İkinci – Üçüncü – Dördüncü - Beşinci Bildirimleri'nin beraber sunulduğu İklim Değişikliği

[19] Bkz. http://www.dizturkiye.org/tr

[20] Birleşmiş Milletler Çölleşmeyle Mücadele Sözleşmesi 12. Taraflar Konferansı (COP12), 12-23 Ekim 2015 tarihlerinde Türkiye'nin ev sahipliğinde Ankara'da gerçekleştirilmiş ve Konferans'ın dönem başkanlığı da 2 yıl süreyle Türkiye'ye geçmiştir. Bu çalışma kapsamında Türkiye COP kararlarının uygulanmasını desteklemek üzere Ankara Girişimi'ni Eylül 2015'de New York'ta kabul edilen Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerine (SKH) Türkiye'nin katkısı olarak başlatmıştır. Ankara Girişimi ile birlikte sürdürülebilir arazi yönetimine ilişkin mevcut deneyimleriyle küresel kalkınma gündemine katkı sağlamayı öngörmektedir. Çölleşme/arazi bozulumu ve kuraklık (ÇABUK) sorunu sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmada en büyük engellerden birisidir. Ankara Girişimi temelde Sekretarya'nın gerçekleştirdiği çalışmaları güçlendirmek ve Türkiye'nin bu konuda tecrübelerini aktarmaya yönelik geliştirilmiştir.

Beşinci Bildirimi'ni 2013 yılında, İklim Değişikliği Altıncı Bildirimi'ni ise 2016 yılında Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Sekretaryası'na sunmuştur (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2016). Aynı zamanda Türkiye'nin taahhütlerini yerine getirebilmek amacıyla T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından 2011-2013 Türkiye İklim Değişikliği Ulusal Eylem Planı hazırlanarak yürürlüğe girmiştir (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2012). Plan'da Türkiye'de iklim değişikliğinin, özellikle su kaynaklarının azalması, taşkınların artması, orman yangınları, kuraklık ve çölleşme ve bunlara bağlı ekolojik bozulmalar gibi olumsuz etkilere neden olacağına vurgu yapılmıştır. Türkiye için öngörülen sıcaklıklarda belirgin artışlar ile sektörlerin, yerleşim alanlarının ve iklime bağlı doğal afetleri tetikleyecek yağış düzeninin değişeceği belirtilmiştir. Plan'da yer alan iklim değişikliği politikaları; su kaynakları yönetimi, tarım ve gıda güvencesi, ekosistem hizmetleri, biyolojik çeşitlilik ve ormancılık, doğal afet risk yönetimi ve insan sağlığı olmak üzere beş önemli alana odaklanmıştır.

Türkiye'nin İklim Değişikliği Yedinci Bildirimi, Altıncı Bildirim'de öngörülen çalışmaların değerlendirilmesi ve iklim değişikliği ile ilgili haberleşme, kurumsal, yasal ve politika gibi konuları içeren çok geniş bir perspektifte 2018 yılında sunulmuştur. Bildirim'de Türkiye'nin iklim değişikliğine cevap verme konusundaki ulusal düzeydeki çabalarının hızlanması amacıyla alınan önlemler, sektörel iklim değişikliğine yönelik önlemler ve sera gazı emisyonu azaltımını teşvik etmek ve iklime karşı dayanıklılığı arttırmak için geliştirilen politikalar yer almaktadır. Ülkemizin iklim değişikliği alanındaki mevcut durumunu gösteren çok kapsamlı bir rapor olan Bildirim'de iklim değişikliğinin sonucu olarak karşımıza çıkan meteorolojik afetlere yönelik değerlendirmeler de bulunmaktadır. Ülkemizde iklim değişikliğine yönelik bu süreçte yapılanların yanı sıra gelecekte atılması gereken adımların sahip olduğumuz genç nüfus sayesinde, kamu kurum ve kuruluşları ve mevcut özel sektörün dinamizmi ile gerçekleştirileceğine vurgu yapılmıştır (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2018).

İklim değişikliğine bağlı olarak özellikle taşkın ve kuraklık gibi su döngüsünün değişmesine duyarlı doğa kaynaklı afetlerin sıklığı, şiddeti ve ülke çapındaki mekânsal dağılımlarında artış öngörülmektedir. Örneğin kış aylarında yüzeysel akışa geçen su miktarının artması, taşkınlar konusunda ilave önlemlerin alınması ve mevcut altyapının geliştirilmesini gerekli kılacaktır. Benzer şekilde yağışların şiddetini arttıracağı öngörülen bölgeler vardır. Dolayısıyla bu tür bölgelerde, hem kırsal hem de şehir kapsamlı alanlarda taşkın riski ortaya çıkacak veya mevcut taşkın riski artacaktır. IPCC'ye göre, iklim değişikliğinin Türkiye'ye etkileri; sıcak ve kurak devrenin uzunluğundaki ve şiddetindeki artışa bağlı olarak, orman yangınlarının sıklığını, etki alanını ve süresini arttırabilmesiyle ilişkilidir. Akdeniz Havzası'nda özellikle güney bölgelerde yıl boyunca tehlike olarak görülmekte ve orman yangınlarındaki bu artışın, istilacı türlerin yayılmasına, dolayısıyla orman yangınlarının daha geniş alanlara sıçramasına neden olacağı öngörülmektedir (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2012; Akay, 2017).

2019 yılı içerisinde T.C. Çevre ve Şehircik Bakanlığı Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü bünyesinde faaliyetlerini yürütmekte olan İklim Değişikliği Uyum Dairesi Başkanlığınca, iklim değişikliği ulusal ve yerel uyum politikaları ve sektörel etki ve kırılganlık analizleri çalışmaları bölgesel ve şehir bazlı olarak yürütülmektedir (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2019)

İklim değişikliğinin etkilerine uyum çalışmalarını destekleyen MGM tarafından iklim değişikliğine uyum için meteorolojik karakterli doğal afetler öncesinde erken uyarıların yapılması, meteorolojik erken uyarı sisteminin geliştirilmesi, çığ riski tahmin sisteminin geliştirilmesi; ürün çeşitliliğinin

arttırılması, küresel ısınma ve iklim değişikliğinin izlenmesi gibi politikalar geliştirilmiştir (MGM, 2014).

T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından 22 Ocak 2019 tarihinde yayınlanan tüm valiliklere ve belediyelere gönderilen "*İklim Değişikliği ve Afet Önlemleri*" başlıklı Genelge iklim değişikliğine ilişkin politikaların uygulanması ve ilgili mevzuatın güçlendirilmesi noktasında önem taşımaktadır. Düzenlenen bu Genelge ile özellikle son yıllarda küresel iklim değişikliğine bağlı yaşanan sel ve taşkınlar başta olmak üzere doğal afetlerin sayısı ve şiddetinde artışlar yaşandığı belirtilerek bu sorunun çözümünde yerinde ve öncelikle, müdahale etme kabiliyetine ve sorumluluğuna sahip yerel yönetimlerden, ivedi olarak alınacak önlemlerin hayata geçirilmesi istenmiştir. Yakın geçmişte de T.C. Başbakanlığı tarafından taşkın ve sel olaylarını engellemek amacıyla 9 Eylül 2006 tarihinde *Dere Yatakları ve Taşkınlar* konulu Başbakanlık Genelgesi ve 20 Şubat 2010 tarihli *Akarsu ve Dere Yataklarının Islahı* konulu Başbakanlık Genelgesi çıkarılarak, ilgili kurumların bu alanda ıslah ve iyileştirme çalışmaları yapmaları yönünde yasal düzenlemeler yapılmıştır. Türkiye'nin hızlı bir şekilde iklim değişikliğine adaptasyonunu sağlamak için, bu bağlamda alınması gereken önlemler ve yapılması gereken ıslah ve iyileştirme çalışmalarının görev-yetki ve sorumluluğa sahip kurum ve kuruluşlar tarafından ivedilikle hayata geçirilmesi önem taşımaktadır.

3.2.4. Kalkınma Planlarında İklim Değişikliğinin Neden Olduğu Afetlerle İlgili Unsurlar

Türkiye kalkınma, orta ve yıllık, afet ve acil, sektörel ve stratejik planlarında afet risklerinin azaltılmasına yönelik ciddi tedbirler almaktadır. Ancak, çoklu tehlikelerin aynı anda veya yakın tarihte gerçekleşmesi durumunda, geliştirilen risk azaltma ve risk transfer mekanizmalarının yetersiz kalacağı düşünülmektedir. Bu çerçevede, önleme, azaltma, hazırlıklı olma ve zarar görebilirliğin azaltılması amacıyla yürütülen faaliyetlerin, sürdürülebilir kalkınma politikaları, plan ve programlarıyla daha etkili bir şekilde bütünleştirilmesi gerekmektedir (AFAD, 2015b).

Türkiye'de kalkınma planlarında uygulanan afet politikaları, genelde afetlerden etkilenen kişilerin kayıplarının kamu tarafından karşılanması yoluna dayandırılmıştır. Risk azaltma ve hazırlıklı olmaya yönelik politikalar ilk dört kalkınma planı döneminde yeterince yer almamıştır. Özellikle yapılı çevrenin inşasında gecekondu afları ile inşaat izni almadan, yürürlükteki yasa ve yönetmeliklere uyulmaksızın kaçak yapıyla mücadelede etkin politikalar yerel yönetimler tarafından yeterince uygulanamamıştır. Bu durum özellikle büyük şehirlerde binlerce ruhsatsız ve denetimsiz yapı stokuna neden olmuştur. Günümüzde şehirlerimizin birçoğu afet riski altındadır ve bu risklerin yönetimi de giderek zorlaşmaktadır (Akay, 2015).

Türkiye'de 1963 yılından bu yana beşer yıllık olarak hazırlanan kalkınma planlarını (sadece Dokuzuncu Kalkınma Planı 7 yıl için çıkarılmıştır) izleyen yıllık yatırım programları ve orta vadeli programlar bir bütün şeklinde ülkenin kalkınma stratejisini belirlemektedir. Türkiye'de afetlerin tarihsel gelişimi incelendiğinde deprem ağırlıklı olduğu ve konum itibariyle kırsal nitelikte olduğu görülmektedir. Bu açıdan bakıldığında kalkınma planlarına yansıyan politikalarda afet zararları deprem özelinde olduğu ve uygulamaların kırsal alanlarla sınırlı kaldığı görülmektedir. Beşer yıllık kalkınma planlarında afetler, uygulanan politikalar ve tedbirler, ayrı bir başlık altında bağımsız bir bölüm olarak ele alınmamıştır. Planların yerleşme ve şehirleşme politikaları, konut, çevre ve araştırma-geliştirme faaliyetleri gibi bölümlerin içerisinde afet ile ilgili bilgilere yer verilmektedir (Akay, 2016).

I. (1963-1967) ve II. (1968-1972) Beş Yıllık Kalkınma Planları dönemlerinde iklim değişikliği ile ilgili doğal afetler konusunda belirlenen bir eylem

bulunmamaktadır. (DPT, 1963; DPT, 1968). Üçüncü Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda (1973-1977) afet yönetimi ile ilgili eylem bulunmamakla birlikte; doğal afetlerin sadece yıkımlarla öngörülen konut ihtiyacı ile ilgili olarak dikkate alındığı görülmektedir. Planın, alınması gereken ilke ve tedbirler kısmında, nüfusun yeniden yerleştirilmesi için mevcut yasaların düzenlenmesi ve risk transferine dikkat çekilerek devletin üzerindeki yükü azaltacak sistemin geliştirilmesi önerilmiştir (DPT, 1973; DPT, 1979; Akay, 2016).

IV. Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda (1979-1983) afet zararları deprem özelinde ele alınmış, yerleşme ve yapılaşmaların denetlenmesi üzerinde durulmuştur (DPT, 1979).

V. Beş Yıllık Kalkınma Planı (1985-1989) kapsamında çevre sorunlarına yönelik ilke ve politikalarda değişime gidilerek afetler ve çevre kirlilikleri nedeniyle yaşanan sorunların kirliliğin engellenmesiyle değil, uluslararası politikada yer alan sürdürülebilir kalkınma hedefleri doğrultusunda çözülebileceği belirtilmiştir (DPT, 1985; Akay, 2016).

İklim değişikliğinin neden olduğu afetler ve meteorolojik afetlerle ilgili olarak, ilk defa VI. Beş Yıllık Kalkınma Planı (1990-1994) döneminde *Sektörel Gelişme Hedefleri* ve *Ormancılık* kapsamında ormansızlaşma, çoraklaşma, toprak erozyonu ve taşkın gibi afetlerin etkilerini iyileştirilebilmek için koruma, ağaçlandırma, gençleştirme, erozyon kontrolü ve mera ıslahı çalışmalarına öncelik verilmesi gerektiği vurgulanmıştır. Taşkın afetlerinin önlenmesi için ormancılık faaliyetlerinin önemine ve ormanları koruma çalışmalarının gerekliliğine değinilmiştir (DPT, 1990).

VII. Beş Yıllık Kalkınma Planında (1996-2000) deprem ve diğer doğal afetlerin yol açtığı sorunları azaltmak ve uygulanması gereken politika ve tedbirler ile ilgili düzenlemeler bulunmaktadır (DPT, 1996). 1999 yılında meydana gelen yıkıcı depremler sonrasında hazırlanan VIII. Beş Yıllık Kalkınma Planı (2001-2006), kalkınma planları içerisinde en detaylı imar, şehirleşme ve afet politikalarının yer aldığı plandır. Afet risklerinin azaltılması konusunda, afet öncesi koruyucu-önleyici tedbirlere yer verilmiştir (DPT, 2000a). Plan hazırlıkları sürecinde ilk kez *Doğal Afetler Özel İhtisas Komisyonu ve İklim Değişikliği Özel İhtisas Komisyonu* kurulmuştur. Her iki komisyonda yapılan çalışmalar, plan hazırlık sürecinde afet ve iklim değişikliği konusundaki politikaların geliştirilmesine kılavuzluk etmiştir (DPT, 2000b; Akay, 2016).

IX. Kalkınma Planı diğer kalkınma planlarından farklı olarak yedi yıllık bir süreç için hazırlanarak 2007-2013 dönemini kapsamaktadır. Plan'da afet politikalarına yönelik yeterince değerlendirme, faaliyet yer almamakta, diğer kalkınma planlardan farklı olarak çeşitli tematik-sektörel bazlı ve üst ölçekli kararlardan oluşmaktadır (DPT, 2006).

X. Kalkınma Planı (2014-2018), hazırlık çalışmaları kapsamında *Afet Yönetiminde Etkinlik Özel İhtisas Komisyonu* tarafından yapılan ön çalışmalarla bir yön kazanmıştır. İlk defa bir kalkınma planında afet yönetimi ayrı bir başlık altında ele alınmış, afetlere ilişkin uluslararası gelişmeler ve HFA, stratejik hedefleri ve eylem öncelikleri doğrultusunda oluşturulmuştur (T.C. Kalkınma Bakanlığı, 2013).

Yine ilk defa *İklim Değişikliği ve Çevre* başlıklı bir bölüm olarak yer almış, iklim değişikliği *Gıda, Su ve Doğal Kaynakların Etkin Kullanımı* bölümünde risk olarak değerlendirilmiş ve "iklim değişikliğinin de bir sonucu olarak afetlerin sıklığı artmış ve etkileri ciddi boyutlara ulaşmıştır" değerlendirilmesi yapılmıştır (T.C. Kalkınma Bakanlığı, 2013).

Türkiye'nin On Birinci Kalkınma Planı (2019-2023), 23 Temmuz 2019 Tarihli ve 30840 Sayılı Resmi Gazete 1. Mükerrer'de yayımlanarak yürürlüğe

girmiştir. İklim değişikliği Planda birçok farklı alanda yer almıştır. Özellikle Küresel Gelişmeler ve Eğilimler başlıklı 2. Bölümde "İklim Değişikliği, Gıda Güvenliği ve Suyun Etkin Kullanımı "olarak ayrı bir başlık altında incelenmiştir. Bu kapsamda iklim değişikliğinin küresel düzeyde arttığına vurgu yapılmış, Paris Anlaşması bağlamında gelişmiş-gelişmekte olan ülkelerin taahhütlerin belirlenen küresel hedeflerin uygulamaya konmasında yeterli olmadığı ifade edilmiştir. Artan gıda talebinin iklim değişikliği, şehirleşme, toprak ve su kaynakları ile tarımsal ürünler ve üretici üzerinde baskı oluşturduğu ve değişen iklime uygun bitki ve hayvan türlerinin geliştirilmesi giderek daha da fazla önem kazandığına değinilmiştir. Coğrafi olarak iklim değişikliğinden en çok etkilenecek ülkeler arasında Türkiye'nin de yer aldığı, artan ani yağışlar, sel, kuraklık felaketlerinin yaşandığı belirtilmiştir. Halihazırda gelişmekte olan ülke konumu ile Türkiye'nin emisyon azaltımı ve iklim değişikliğine uyum çabalarını sürdürdüğü bu amaçla iklim finansmanına erişim imkânlarının sağlanması, marjinal maliyeti en düşük emisyon azaltım fırsatlarının değerlendirilmesine vurgu yapılmıştır (T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı, 2019).

Sektörler bazında değerlendirildiğinde Planda; tarımla ilgili politika ve tedbirlerde iklim değişikliği etkilerinin dikkate alınarak buharlaşma kaynaklı su kayıplarının önlenmesi amacıyla yeraltı su havzaları ve barajlarının oluşturulmasına yönelik çalışmaların yapılması; istilacı türler ve tarımsal patojenlerle mücadeleye yönelik eylem planlarının hazırlanması; uyum bağlamında tarımsal ürün desen değişimi senaryolarının oluşturulması hedeflenmiştir. Turizmle ilgili politika ve tedbirlerde iklim değişikliğinin turizm sektörü üzerindeki etkilerinin tespitine yönelik çalışmaların yapılması; şehirleşme ile ilgili politika ve tedbirlerde yeşil şehir vizyonu kapsamında yaşam kalitesinin artırılması ve iklim değişikliğine uyum için Millet Bahçeleri ile yeşil alanların miktarlarının artırılması öngörülmüştür. İklim değişikliğine uyumun sağlanması ve gerekli tedbirlerin alınması amacıyla başta Karadeniz Bölgesi olmak üzere 7 Bölge için iklim değişikliği eylem planlarının hazırlanması; afet yönetimi ile ilgili politika ve tedbirlerde ülke genelinde iklim değişikliğinin etkilerine ilişkin senaryolar da dikkate alınarak afet tehlike ve risk haritaları hazırlanması On Birinci Plan kapsamında belirtilmiştir (T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı, 2019).

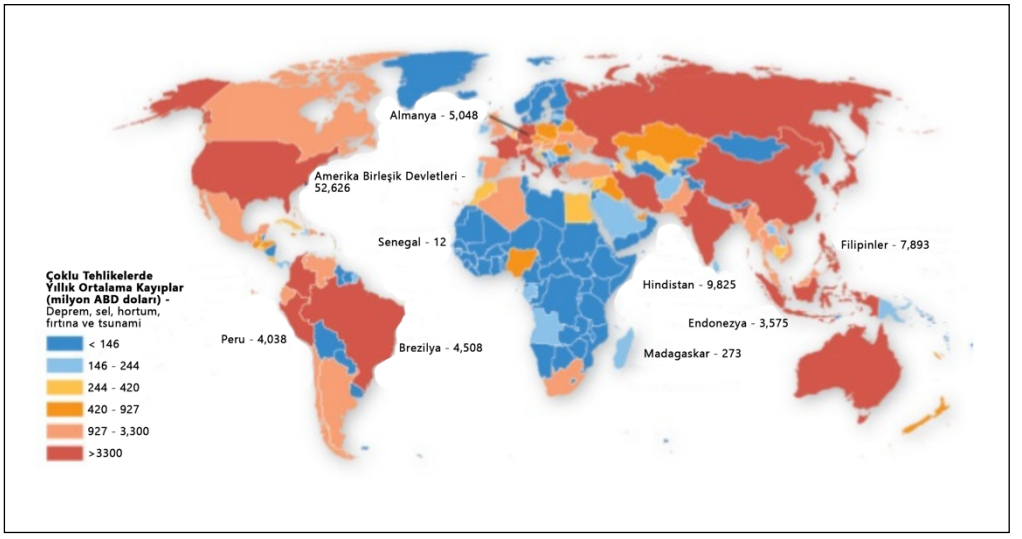
3.3. İklim Değişikliğinin Neden Olduğu Afetlerin Toplumsal ve Ekonomik Etkileri

Afet risklerinin azaltılmasının amacı, tehlikelerin afete dönüşmeden önlenmesi ve risklerin kaynağında engellenmesidir. Afetlerin artan sıklığı ve (hem can kaybı hem de oluşan hasarlar bakımından) şiddeti karşısında ülkeler, geleneksel afet sonrası yardıma yönelik mekanizmaların yanı sıra giderek artan bir şekilde afet risklerinin azaltılmasına yönelik yöntemler konusunda da araştırmalar yapmaktadır. BM, özellikle afetlerin sebep olduğu kayıplar ve bunların insanların yaşam kaliteleri üzerindeki etkilerini azaltabilmek için afet risk azaltma politikalarının ulusal kalkınma planları içerisinde önemli bir yere sahip olmasını vurgulamaktadır. Kalkınmaya yönelik politikalar içerisinde, doğal afet risk yönetimi ve risk azaltmaya ilişkin politikaların entegrasyonu mutlaka yer almalıdır. Bu yaklaşım doğası gereği çok disiplinli ve farklı alanları birleştiren bir anlayış olduğu için, altyapı, inşaat, enerji, finans, ulaşım, tarım, eğitim ve sağlık gibi tüm ilgili sektörlerin katılımını da gerektirmektedir. Afet risklerinin azaltılmasını desteklemek için mali analizler geliştirmenin güçlüğü, *afet risklerini azaltma* programlarını desteklemek için oluşturulan uygun bütçeleri belirleme ihtiyacıyla daha da karmaşık bir hale gelmektedir. Bu tür programlar genellikle, her biri farklı bir kuruluş veya bakanlığın yetki ve sorumluluk alanı içinde kalan ve aralarında farklı seviyelerde eşgüdüm bulunan ulusal stratejiler toplamı içerisinde yer almaktadır. BM, GAR – Afet Risklerinin Azaltılması Hakkında Küresel Değerlendirme Raporu'na göre: "*mevcut durumda, ülkelerin ulusal mali sistemleri afet etkilerini yeterli bir şekilde ölçmemektedir. Tersine, mali sistemleri genellikle yeniden yapılanma ve yardım harcamalarını raporlamakta ve bunları da Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (GSYİH) rakamlarına eklemektedir. Afet riskleri, gelecekte ulusal düzeyde refahın sağlanması için risk yönetimi ve mali stratejilerin içerisinde hesaplanması gerekmektedir*" (UNDRR, 2015b).

Küresel Değerlendirme Raporu, ülkeler için afet risklerinin azaltılması tedbirlerinin ekonomik büyüme üzerindeki etkisini ortaya koyacak senaryolar sunmaktadır. Ancak, meteorolojik afetlere daha az maruz kalan ülkelerde, afet risklerinin azaltılmasına yönelik önlemlerin yetersizliği bağlamında afetlerin ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin öngörüldüğü kadar büyük olup olmadığı ise belirsizdir (UNDRR, 2015b).

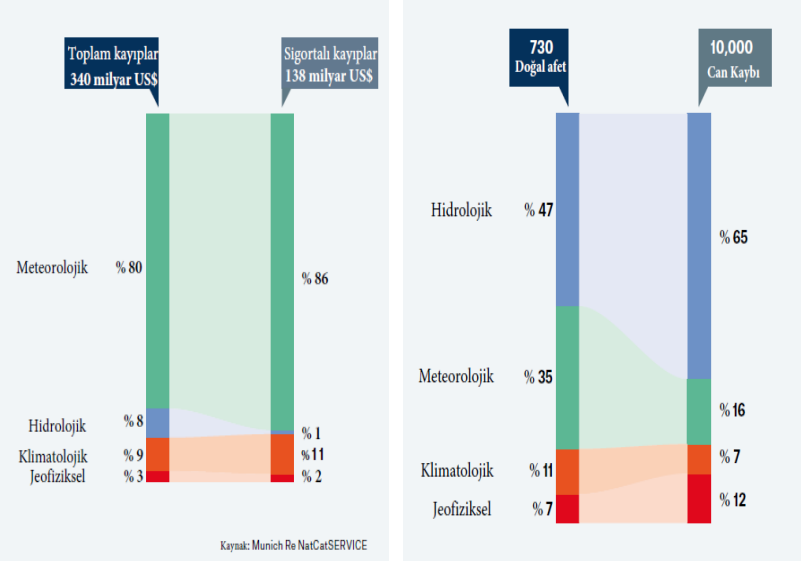
BM tarafından dünyada çoklu tehlikelerden (deprem, sel, siklonlar, tsunami vb.) kaynaklı yıllık ortalama ekonomik kayıplar milyon dolar cinsinden şekil 12'de verilmiştir. Buna göre, ABD 52,626 milyon dolar zarar ile en ön sırada yer almaktadır (UNDRR, 2018).

Şekil 12: *Çoklu Tehlikelerde Yıllık Ortalama Kayıplar (Milyon dolar) (UNISDR, 2017)*



Münih Reasürans tarafından yapılan saptamalar sonucunda, dünyada hava-iklim kaynaklı afetlerin yol açtığı maddi kayıplar bakımından 2017 yılı, en maliyetli yıllar arasına katılmıştır. Toplam kayıplar 340 milyar US$, sigortalı kayıplar ise 138 milyar US$ olarak belirlenmiştir. Bu kayıpların %80'i meteorolojik, %8'i hidrolojik, %9'u klimatolojik, %3'ü ise jeofiziksel afet kaynaklıdır (Şekil 13). Toplam 730 doğal afet meydana gelmiş ve bu afetler 10.000 can kaybına neden olmuştur. Meydana gelen afetlerin %47'si hidrolojik, %35'i meteorolojik, %11'i klimatolojik, %7'si ise jeofiziksel olarak belirtilmiştir.

Şekil 13: *Dünyada 2017 Yılında Meydana Gelen Afetlerin Dağılımı ve Ekonomik Kayıpları (MGM, 2018)*



Afet risklerinin azaltılması yatırımlarına yönelik toplumsal destek oluşturmak için bu tür yatırımların mali ve toplumsal getirilerine dair analizler geliştirmek çok önemlidir. Bu tür analizler, kaynak birikimini teşvik etmenin yanı sıra; çok çeşitli afet risklerinin azaltılması faaliyetleri arasında en yüksek toplumsal ve ekonomik getirilerin nerede yaratıldığı hakkında bir görüş sağlayarak, mevcut kaynakların daha iyi dağıtımı için bilgi sunmaktadır. Özellikle ekosistem hizmetlerinin korunması (sulak alanlar, ormanlar, vb.) ve restorasyonu gibi doğal koruma mekanizmaları, Avrupa'da birçok ülkede mevcuttur. Hızlı şehirleşmeden kaynaklanan çevresel bozulma, nüfus artışı, sanayileşme ve iklim değişikliğine bağlı küresel ısınma afet risklerini arttırmaktadır. Etkin çevre yönetimi, afet risklerinin azaltılmasında önemli bir unsurdur. Ülkeler tarafından çevresel yönetim mekanizmalarının kurulması bu yönde risk azaltmaya katkı sağlayacaktır. Bunun yanı sıra;

- *Kuruluşlar arası koordinasyon eksikliğinin önlenmesi,*
- *Yetki alanlarının açık olarak tanımlanması,*
- *Afet risklerinin azaltılması eylemlerinin merkezi yönetimi için kurumsal yapıların oluşturulması,*
- *Afet yönetim planlarında bilgi ve yönetim sistemlerinin tanımlanması,*
- *Bilgi teknolojileri kullanılarak afetler için etkin veri tabanı yönetim sisteminin oluşturulması,*
- *Erken uyarı sistemlerinin afet yönetim sistemleriyle bütünleştirilmesi* öncelikli yapılması gereken diğer çalışmalardandır (UNDRR, 2015a).

Son dönemlerde iklim değişikliğinin neden olduğu afetlerin önemli bir göstergesi olan, dünya çapında geniş yankı bulan ABD'de yaşanan Katrina ve Rita Kasırgaları (2005), yerleşim alanlarının sel baskınından korunamaması, afet erken uyarı sisteminden elde edilen verilerin bilgiye dönüştürülememesi ve etkin bir kriz yönetiminin sağlanamamasına neden olmuştur. Toplumda can ve mal kayıplarının yanı sıra, toplumsal ve ekonomik anlamda sorunlar yaşanması ve hatta sosyal güvenlik açıklarının da oluşmasına neden olmuştur. Katrina Kasırgası'nı takip eden süreçte, inşaat sektörünü de içine alan yeniden yapılanma sürecinde, eşitsizlik ve sosyal savunmasızlığın sonucunda işsizlik ve yaşam kalitesinde sorunlar çıkmıştır. Kasırgadan 6 yıl sonra, New Orleans'taki ortalama maaş halen ABD ortalamasından %6 oranında daha düşüktür. Yoksulluk göstergesi ülke genelinde ortalama %15.9 iken, New Orleans için bu gösterge %29 olmuştur. New Orleans'ın eşitsizlikte ülke genelinde ikinci sırada yer aldığı görülmektedir. 1990-2011 yılları arasında, ortalama hane halkı geliri %9 düşmüş, gelir eşitsizliği ise %50 oranında artmıştır. Katrina her ne kadar güçlü ve etkili bir kasırga olsa da New Orleans'ta tarihsel olarak bu afet türüne -ilk defa değil- sürekli maruz kalmıştır. ABD'nin tarihinde yaşadığı ne ilk kasırga ne de yaşayacağı son kasırga olacaktır. Ancak onu afet boyutuna taşıyan geride kalanların savunmasızlığı, risk ve kriz yönetiminde alınması gereken etkili önlemlerin eksik olmasıdır. Benzer sayıda insana zarar verme niteliğine sahip 3. Kategori kasırgaların verdiği zararın sebep olduğu ölümlerin %46'sı, insanların zarar görebilirliği ve savunmasızlığına bağlı olarak şiddetlenmektedir. Bu da, sosyal ve ekonomik zarar görebilirliği azaltmanın ve direnci arttırmanın, zararı etkili oranda düşüreceğini göstermektedir. New Orleans'ta yaşanan afetin nedeni, doğal süreçler veya antik çağlardan gelen alışkanlıklarla kötü yıldızlar değil, yöneticilerin riskleri azaltmada ve risklerin koordinasyonundaki başarısızlıklarıdır (UNDRR, 2015a).

Daha önce de belirtildiği gibi; afet risklerinin azaltılmasını desteklemek için mali analizler geliştirmenin güçlüğü karşısında ülkeler farklı uygulamalar geliştirmişlerdir. Örneğin, Avrupa Komisyonu tarafından finanse edilen *Costs of Natural Hazards – ConHaz Project* (Doğal Afetlerin Maliyetleri Projesi), afet risklerinin azaltılmasına yönelik maliyet değerlendirmelerinin geliştirilmesi için temel

sağlayan bir uygulamadır. ConHaz[21] hasarlar, önlemler ve doğal afetlere müdahale çalışmalarına dair zarar değerlendirme yöntemlerini sentezleyerek, doğal afet yönetimi ve iklim değişikliğine uyum planlaması alanlarında kararları desteklemek ve politika geliştirme süreçleri için veri üretmektedir. ConHaz'ın yöntemi çoklu tehlikelerin (kıtlık, sel, kıyı ve dağlık bölgesel tehlikeler) ve etkilenmiş olan sektörlerin maliyetlerini belirler. ConHaz araştırmasının çıktıları aynı zamanda maddi olmayan etkilerin maliyetlerini ve tanımlanmış olan tehlikeleri azaltma maliyetlerini de içermektedir. Böylelikle mevcut tehlikelerin azaltılmasına yönelik maliyet öngörülerinin yanı sıra soyut etkilerin maliyetlerinin de değerlendirilmesi hedeflenmiştir (UNDRR, 2015a).

Ülkeler tarafından iklim değişikliği karşısında alınacak önleyici tedbirler kısa vadede kesin çözümler getiremeyecek olsa da, gelecek 10–20 yıl içerisinde bu konuda yapılacak yatırımların yüzyılın ikinci yarısında ve gelecek yüzyılda da etkin sonuçlar doğurması beklenmektedir. Bu bağlamda, Türkiye Sigorta ve Reasürans Şirketleri Birliği, AB ve Uluslararası İlişkiler Birimi, (2007) tarafından hazırlanan Raporda Avrupa sigorta sektörünün risk ve kayıp azaltıcı önlemler almasının ve doğal afetlerin sosyal ve ekonomik etkilerinin azaltılmasında özel sektör-kamu iş birliğinin önemi vurgulanmıştır. Avrupa sigorta sektörü, özellikle risk değerlendirmeleri, risk transferi, fonlama, gerekli uyumlaştırma, hafifletme ve önleme tedbirlerinin alınması gibi konularda özel sektör-kamu iş birliğini desteklemektedir. Bu konuda öncelikli alanlar ise şu şekilde belirlenmiştir:

- Risk bilincinin arttırılması,
- Mekân ve arazi kullanım planlamaları, risklerin haritalandırılması, bölgelendirilmesi ve risklerin fiyatlandırılması,
- Afet riskini önleyici tedbirlerin uygulanması,
- Etkin risk önlemleri, kayıp azaltıcı önlemler ve kamu desteğinin sağlanması,
- Finansal yüklerin kamu-özel sektör işbirliğiyle paylaşılmasıdır (TSB, 2007).

Bu bağlamda, sigortacılık sektörünün sahip olduğu riskin tanımlanması-analizi ve finansal çözümleri oluşturma deneyiminden yararlanılarak iklim değişikliğinin etkilerini iyileştirecek yeni finansal ürünler geliştirilmesinin teşviki, ARGE çalışmaları ve özel sektör, kamu ve üniversitelerinin katılımları ile çok paydaşlı yapılacak çalışmalar faydalı olacaktır.

3.4. Türkiye'de İklim Değişikliğinin Neden Olduğu Afetlerde Risk Azaltma Yaklaşımı ve Paydaşlara Düşen Roller

Afet risklerinin azaltılması sürecinde önemli önceliklerden biri olan yetki ve kaynakların yerele devri, yerel toplulukların katılımı ve adem-i merkeziyetin sağlanması ile ilgili olarak Türkiye için önemli kazanımlar elde edilmiştir. Yerel yönetimlerin afet risklerini azaltmaya yönelik yasal sorumluluğa ve düzenli/sistemli bütçe tahsisi kapsamında sınırlı da olsa birtakım çalışmalar mevcuttur. Büyükşehir belediyeleri çevre düzeni planlama ve imar planlama süreçlerinde, diğer belediyeler ise imar planlama süreçlerine halkın katılımını da sağlayarak afet risklerinin azaltılması uygulamalarını yaptıkları planlara yansıtmaya çalışmaktadır. Yerel yönetimler tarafından yoksullukla mücadele, iklim değişikliğine karşı çalışmalar, doğal ve insan kaynaklı afet risklerinin azaltılması çalışmaları da yapılmaktadır. Buna karşın bütçeleme sisteminde afet risklerinin azaltılmasına ayrı bir kod verilmediğinden bu tür çalışmalara ne kadar ödenek tahsis edildiği ve harcandığına ilişkin veriler sağlıklı bir şekilde elde edilememektedir (AFAD, 2015b).

[21] Detaylı bilgi için bkz. www.conhaz.org

Türkiye, IPA (Instrument for Pre-Accession Assistance / Katılım Öncesi Mali Yardım Aracı) fonları ile kamu kurum ve kuruluşlarına yönelik *Kapasite Geliştirme Projeleri* başlatmıştır. HFA bağlamında UNISDR (United Nations International Strategy for Disaster Reduction / Birleşmiş Milletler Afetlerin Azaltılması Uluslararası Stratejisi) ve WMO (World Meteorological Organisation / Dünya Meteoroloji Örgütü) tarafından yürütülen, IPA faydalanıcısı ülkelerin doğal afetlere karşı zarar görebilirliğini azaltmak ve iklim değişikliğine karşı direncini arttırmak amacıyla *Batı Balkanlar ve Türkiye'de Afetlere Direnç Oluşturma Projesi*'nin çalışmaları yürütülmektedir. Ayrıca Türkiye'nin afet risklerini azaltmada bölgesel işbirliğini gözeterek, ulusal ve yerel risk değerlendirmelerinin bölgesel ve sınır ötesi risklerini de hesaba katarak yaptığı faaliyetler de bulunmaktadır. Örneğin AFAD; UNISDR (Birleşmiş Milletler Afet Risklerinin Azaltılması Uluslararası Stratejisi), UNICEF (Birleşmiş Milletler Çocuklara Yardım Fonu), UNHCR (Birleşmiş Milletler Mülteciler Yüksek Komiserliği), UNFPA (Birleşmiş Milletler Nüfus Fonu), WB (Dünya Bankası), WHO (Dünya Sağlık Örgütü), UN OCHA (Birleşmiş Milletler İnsani İşler Koordinasyon Ofisi), UNDP (Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı), WFP (Dünya Gıda Programı), IOM (Uluslararası Göç Örgütü) ve UNESCAP (Birleşmiş Milletler Asya ve Pasifik Ekonomik ve Sosyal Komisyonu) gibi BM kuruluşları başta olmak üzere birçok uluslararası kuruluş ile işbirliği içerisinde çalışmaktadır (AFAD, 2015b).

Alan kullanımı, doğal kaynakların yönetimi ve iklim değişikliğine uyumu da içeren çevreye dair politika ve planların tamamlayıcı bir hedefi olması ile ilgili olarak Türkiye, küresel iklim değişikliğinin sonucu olarak çölleşme, hidro-meteorolojik afetler ve deniz seviyesinin yükselmesi sorunları ile mücadele etmek durumundadır (AFAD, 2015b). Ulusal İklim Değişikliği Strateji Belgesi (2010-2020) ile uyumlu olarak UNDP'nin katkıları aracılığıyla hazırlanan Türkiye İklim Değişikliği Ulusal Eylem Planı (2011-2023) çerçevesinde iklim değişikliğine ilişkin çalışmalar devam etmektedir. Bu çalışmalar BMİDÇS kapsamındaki *Ulusal Bildirimler* yoluyla her yıl raporlanmaktadır (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2016).

Çölleşme konusu, *BM Çölleşme ile Mücadele Sözleşmesi* uyarınca hazırlanan *Çölleşme ile Mücadele Türkiye Ulusal Eylem Planı* çerçevesinde ele alınmaktadır. Hidro-meteorolojik afet risklerinin azaltılması amacıyla AFAD tarafından *İklim Değişikliği ve Buna Bağlı Afetlere Yönelik Yol Haritası Belgesi (2014-2023)* kabul edilmiştir. T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından kıyı alanlarının etkileşim içinde bulunduğu tüm alanları da kapsayan bütünleşik kıyı alan planları yapılmaktadır. Bunun yanı sıra çevre ve doğa koruma alanlarına ilişkin AB müktesebatına uyum çerçevesinde düzenlemeler yapılmıştır (AFAD, 2015b).

İklim değişikliğinin etkileri ile önemli sorun alanları oluşturacak akarsuların taşmasıyla su altında kalan veya su baskınlarına uğrayabilecek olan sahaların sınırları, Türkiye'de Bakanlar Kurulu'nun kararı ile tespit edilmekte ve yerleşime açılmasına izin verilmemektedir. Riskli alanlarda afet tehlikesi ve risk haritaları aracılığıyla, tarım topraklarının ve doğal değerlerin korunmakta ve afet riski altındaki yerlerin yerleşime açılması da engellenmektedir. Türkiye'de iklim değişikliği ile mücadelenin, diğer afetlere göre daha yeni bir politika alanı olması nedeniyle mevcut teşviklerin bu amaçla yeniden ele alınması ihtiyacı bulunmaktadır. Bu kapsamda T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından, *Ekolojik Yerleşme Birimi* standardı üzerinde çalışmalar yapılmaktadır. Bu standart ile yerleşim alanlarının afetlere karşı dirençli olmalarının yanı sıra karbon emisyonları ve çevresel etkilerinin azaltılması hedeflenmektedir. Meteorolojik kaynaklı afetlerle ilgili olarak konutların planlanması ve yönetimi, imar kanunlarının uygulanmasının denetimi de dahil olmak üzere afet risklerinin azaltılması gibi unsurları

içermektedir. Türkiye'de sel eğilimi olan bölgelerde taşkınları önlemek üzere çıkarılmış kanun ve yönetmelikler mevcuttur. Ayrıca T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Su Yönetimi Genel Müdürlüğü ve Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, Türkiye'de su yönetimi konusunda görevli ve yetkili kurumlardır. Bu çerçevede Türkiye'nin kıyı ve geçiş suları dahil su havzalarının havza koruma eylem ve yönetim planları, havza bazında su kalite standartları, su kalitesinin denetimi için izleme sistemi, su ile ilgili veri tabanı, havza bazında taşkın ve kuraklık yönetim planları ile taşkın risk ve zarar haritaları yapılmaktadır. Aynı zamanda iklim değişikliği senaryoları geliştirilerek, iklim değişikliğinin su kaynaklarına olan etkileri saptanmaya çalışılmaktadır. T.C. Orman Genel Müdürlüğü tarafından şehir ormanları için yapılan ağaçlandırma, mesire yerleri gibi düzenlemelerde yangın ve doğal afet riskleri değerlendirilmekte, yangın riskine karşı toprak sürme ve orman yollarının açık olması yönünde çalışmalar yapılmaktadır. İklim değişikliği öngörüleri hesaba katılarak olası risk senaryoları geliştirilmekte ve hazırlıklı olmaya yönelik planlar geleceğe dair risk senaryolarına bağlı olarak düzenli olarak güncellenmektedir. Afet risklerinin azaltılmasında bölgesel ve iklimsel özelliklerin saptanması ve afetlerin türlerine ve etkilerine göre önceliklerin belirlenmesine vurgu yapılmıştır. 2013 yılında *Afet ve Acil Durum Müdahale Hizmetleri Yönetmeliği* ve 2014 yılında *Türkiye Afet Müdahale Planı* (TAMP) yürürlüğe girmiştir. TAMP, afet risklerinin azaltılmasına yönelik unsurlar içermekte; bakanlık, kurum ve kuruluşlar, özel kuruluşlar, STK'lar ve gerçek kişileri de kapsamı altına almaktadır (AFAD, 2015b).

İklim değişikliğinin olumsuz sonuçlarının engellenmesine yönelik geliştirilen politikalar, başta afet riskini azaltma politikası olmak üzere tüm afet yönetimi süreciyle doğrudan ilişkilidir. UNDP'nin iklim ile ilişkili olan afetlerin yarattığı zararların azaltılması veya önlenmesi için süreç yönetiminde önceliklendirdiği aşamalar Türkiye'nin bu süreci yönetmesinde yol gösterici olması açısından Çizelge 11'de verilmiştir.

Çizelge 11: *İklim Risk Yönetimi Yaklaşımının Genel Adımları (Kadıoğlu, 2012; Kadıoğlu, 2018)*

1. İKLİM ANALİZİ:
Mevcut iklim özelliklerinin, iklim değişkenliğinin ve eğilimlerinin, farklı zaman aralıklarında iklimin tahmin çalışmalarının ve iklimin nasıl değişebileceği gibi senaryoların yerel olarak belirlenmesi.
2. RİSK VE ETKİLERİ BELİRLEME: İklim değişikliğinin,
• Mevcut değişiminin (uzun süreli gözlem bilgilerine göre)
• Orta vadede (mevcut durum ve gözlemlerdeki eğilimlere göre)
• Uzun vadede (projeksiyon ve öngörülere göre) mevcut ve olası etkilerinin belirlenmesidir.
3. KARAR ANALİZİ VE DESTEK:
• Ulusal ve yerel karar vericilerin başlatacağı veya destekleyeceği proje ve programlara karar vermesinin iklim değişkenliği ve değişimiyle ilgili bilimsel bulgularla desteklenmesi
• Karar analizinde, kurumsal politikalar ve kapasite analizleri, iklim risk yönetiminde öncelikli sektörlerin ve coğrafi bölgelerin belirlenmesini kapsamaktadır.
4. KURUMSAL VE POLİTİKA ARAŞTIRMALARI:
• İklim risk yönetimi politikalarının, yönetimsel ve yönetişimsel yönleri için kamu kurumları ve sektörleri arasındaki uyum ve önleme sorumluluklarının, paydaş analizi ve paydaş odaklı araştırmalarla belirlenmesidir.
5. KAPASİTE GELİŞTİRME:
• Belirlenen risklere, kalkınma ve gelişme önceliklerine göre tespit edilen zorluk ve problemleri çözmeye yönelik kapasite geliştirilmesi için gereken kurumsal ve yasal çalışmalardır.

Bu kapsamda belirtilen aşamalar, iklim değişikliğine ilişkin riskler bağlamında gerçekleştirilecek projelerde süreç yönetiminde yönlendirici olacaktır. Bu alanda yapılan çalışmalar, meteorolojik afetlerin birinci sırada yer alması üzere, diğer afet türlerinin de neden olduğu can ve mal kayıplarının en aza indirilmesine yardımcı olacaktır (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2012).

Türkiye'nin afet risklerinin azaltılmasıyla ilişkili olarak sahip olduğu kapasiteye yönelik geliştirilmesi gereken unsurlar bulunmaktadır. Mevcut kapasitenin yanı sıra Sendai'de yer aldığı üzere iklim değişikliğinin neden olduğu afet riskinin anlaşılması için küresel ve bölgesel seviyelerde iklim değişikliğinin etkileri ile ilgili alınması gereken önlemler bağlamında Türkiye'nin iklim risklerine karşı dirençliliğinin arttırılması gerekir. Bu amaçla küresel ve bölgesel anlamda alınması gereken önlemleri, Türkiye özelinde ana hatları ile uyarlanarak şu şekilde belirtmek mümkündür:

- Türkiye'de meydana gelen afet kayıplarını kayıt altına alarak, afet risk modellemesini, değerlendirmesini, haritalamasını, gözlenmesini ve çoklu tehlikeyi esas alan erken uyarı sistemlerini güçlendirmek gereklidir.
- Ülkemizin iklim değişikliğine yönelik çoklu afet tehlikelerine ve risklerine yönelik araştırmaların yapılması ve iklim değişikliği senaryoları dahil bölgesel afet risk değerlendirmelerinin ve haritalarının geliştirilmesini teşvik edilmelidir.
- Güncel ve gerçek verilere dayalı bilgi, iletişim teknolojilerinin kullanılması, uydu ve uzay teknolojileri ve ilgili hizmetlere erişiminin sağlanması, uluslararası işbirliğini önceliklendirilen alanlarda sağlanmalıdır.
- Yerinde ve uzaktan algılama yoluyla yeryüzü ve iklim gözlemlerini sürdürmek ve güçlendirmek ve Ülkemizde gerek merkezi yönetim gerekse yerel yönetimler tarafından yapılan iyi uygulamaları kamuoyu ile paylaşmak gereklidir (UNDDR, 2015a'dan uyarlanmıştır).

Etkili müdahale için afete karşı hazırlık geliştirme ve iyileştirme, rehabilitasyon ve yeniden inşada ***Öncekinden Daha İyisini Kurmak*** için iklim değişikliğinin etkileri ile ilişkili olarak ulusal ve yerel seviyelerde önem arz eden konuları ülkemize yönelik olarak değerlendirdiğimizde;

- Ülkemizde kamu-yerel yönetimler, özel sektör ve üniversiteler başta olmak üzere tüm paydaşların katılımı ile afete hazırlık ve acil durum ile ilgili politika, plan ve programları, iklim değişikliği senaryolarını ve bunların afet riskine etkilerini göz önünde bulundurmak, hazırlamak ve sürekli güncellemek,
- Ulusal çıkarlarımız, öncelik ve ihtiyaçlarımız doğrultusunda uluslararası işbirliğinin güçlendirilmesi, bölgesel ve uluslararası seviyelerde özgün ve sağlam ortaklıkların sağlanması gereklidir (UNDDR, 2015a'dan uyarlanmıştır).

BM tarafından belirtilen bu önceliklerin ulusal ve uluslararası bağlamda, Türkiye'de gerek yerel yönetimler gerekse merkezi yönetim tarafından yapılacak çalışmalarda da öncelik kazanması gerekmektedir. Ulusal alanda yapılacak çalışmaların yanı sıra Türkiye'nin sahip olduğu bilgi ve birikimini, bir yandan gelişmekte olan ve az gelişmiş ülkelerle paylaşımı, deneyim aktarımını sağlaması, yol gösterici olması, bir yandan da BM'nin ve alanda büyük gelişme gösteren ülkelerden teknoloji transferi, deneyim paylaşımı yolu ile faydalanması iklim değişikliği ile ilgili risklerin azaltılması ve sonucunda ortaya çıkan afetlere karşı dirençli toplum ve geleceğin oluşturulması için elzemdir.

SONUÇ

Türkiye'de son dönemlerde hazırlanan ulusal-uluslararası birçok strateji ve politika belgesi ve raporda, iklim değişikliği ile mücadele çalışmaları söz konusu olmakta ve iklim değişikliğinin neden olduğu afet risklerinin azaltılması konularında öncelikler belirlenmiş durumdadır. Gerek merkezi yönetim gerekse yerel yönetimler tarafından iklim değişikliği öngörülerine dayalı potansiyel risk senaryolarının geliştirilmesi bu alanda yönlendirici olacaktır. Türkiye yoksullukla mücadelede son otuz yılda büyük ilerlemeler kaydetmiştir. Fakat komşu ülkelerdeki siyasi istikrarsızlıklar, iç savaşlar ve coğrafik anlamda kıtalar arası geçiş noktasında yer alması nedeniyle aynı zamanda yoğun bir kitlesel göç kabul deneyimi de yaşamaktadır.

Günümüzde Türkiye'ye gelen sığınmacı sayılarındaki milyonları aşan artışlar başta ekonomik açıdan olmak üzere Türkiye'nin birçok açıdan yeni politikalar üretmesine neden olmaktadır. İklim değişikliğinin neden olduğu afetlerin artışı ilerleyen süreçte bu göç dalgalarının her yönden giderek artmasına yol açacaktır. Özellikle "**İklim Mültecilerinin"** hareketliliği, ülkemiz ile birlikte diğer ülkelerin de konu üzerine yapacağı öncelikli çalışmaları arttıracaktır.

Bu anlamda çevresel değerleri, ekosistemleri, ekonomik kaynakları ve etkinlik alanlarını, tarihi ve kültürel değerleri, toplumu ve göçmenleri tehdit eden risk ve tehlikelerin bertaraf edilmesine yönelik çalışmaların katılımcı bir şekilde paydaşlarla birlikte yönetilmesi afet yönetiminde başarılı olmanın en önemli yoludur. Bireyden tüm topluma kadar değişen yaşam koşulları ile iklim değişikliği programları uyum mekanizmalarının geliştirilmesi, yani iklim değişikliği faaliyetlerinin bir yaşam şekline dönüştürülmesi, çevre ve iklim dostu teknolojiler geliştirilmesi ve iklim değişikliğine karşı yeni mücadele yöntemlerinin benimsenmesi gerekmektedir.

Yoksullukla mücadele programı, afetlere dirençli yapıların ve yaşam kalitesi yüksek, iklim değişikliğine karşı dirençli şehirlerin oluşturulması bu sürecin destekleyicisi olan en öncelikli çalışmalardandır.

KAYNAKÇA

- Ackerman, S.A. & Knox, J.A. (2015). *Meteorology, Understanding the Atmosphere*. [Kadıoğlu, M. ve Çakır, S. (der.)] Üçüncü Basımdan Çeviri, Nobel Yayınları: Ankara.
- Adven, M. (2018). An Enhanced Seismic Activity Observed Due To Climate Change: Preliminary Results from Alaska. 8th International Conference on Environment Science and Engineering (ICESE 2018). IOP Publishing IOP Conference Series: *Earth and Environmental Science*, 167.
- AFAD, (2014). *Afet Terimleri Sözlüğü*. Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı Yayınları: Ankara.
- AFAD, (2015a). *Avrupa Afet Risklerinin Azaltılması Platformu (EFDRR)*, Hyogo Çerçeve Eylem Planı Yönetişim ve Hesapverebilirlik Raporu: Avrupa Perspektifi.
- AFAD, (2015b). BM, Afet Risklerinin Azaltılması Hyogo Çerçeve Eylem Planının Uygulanmasına Yönelik Ulusal İlerleme Raporu (2013-2015), Ankara.
- AFAD, (2015c). Bütünleşik Tehlike Haritalarının Hazırlanması: Heyelan-Kaya Düşmesi Temel Kılavuzu, Ankara.
- AFAD, (2017a). *Akran Değerlendirmesi Türkiye Raporu 2015*. Avrupa Birliği (AB) İle Sivil Koruma ve Afet Risk Yönetimi Alanında İşbirliği Çerçevesinde Akran Değerlendirmesi Programı 2015-2016, Ankara.
- AFAD, (2017b). *Türkiye'de İklim Değişikliğinden Kaynaklanan Afet Risklerinin Belirlenmesi ve Azaltılması için Kapasitenin Artırılması*. Yasal ve Kurumsal Boşluk Analizi Final Raporu, Ankara. 17
- Akay, A. (2016). *Türkiye'de Afet Politikaları*. [Kartal, F. (der.)] Kamu Politikaları. Yayın no: 386, TODAİE Yayınları: Ankara.
- Akay, A. (2017). *Türkiye'de Afet Yönetimi Politikaları*. [Özmen, B. (der.)] Afet Yönetimi II. Yayın no: 3604, Anadolu Üniversitesi Yayınları: Eskişehir.
- Akay, A. (2018). *Afet Risk Azaltma Politika ve Stratejileri*. [Akay, A. & Pekkan, E. (der.)] Afet Risk Azaltma Politikaları. Yayın no: 3727, Anadolu Üniversitesi Yayınları: Eskişehir.
- Akay, A. & Özmen, Ö.T. (2018). *Afet ve Acil Durum Başkanlığı'nın (AFAD) Afet Yönetimindeki Rolü*. [Özmen, B. (der.)] Afet Yönetimi II. Yayın no: 3604, Anadolu Üniversitesi Yayınları: Eskişehir.
- BBC Türkçe, (Kasım 13, 2018). California Tarihindeki En Ölümcül Yangın: En Az 42 Kişi Hayatını Kaybetti. https://www.bbc.com/turkce/haberler-dunya-46169454 adresinden erişildi.
- Brandes, C. (2018). Can Climate Change Cause Earthquakes?. *Scientia*, https://www.scientia.global/dr-christian-brandes-can-climate-change-cause-earthquakes/ adresinden erişildi.
- Büyükbaş, E., Ekici, M. ve Yavaş, Ö.M. (2018). *Doğa Kaynaklı Afet Risk Azaltma Stratejileri-II*. [Akay, A. & Pekkan, E. (der.)] Afet Risk Azaltma Politikaları. Yayın no: 3727, Anadolu Üniversitesi Yayınları: Eskişehir.
- DPT, (1963). *Birinci Beş Yıllık Kalkınma Planı 1963–1967*. http://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2018/10/Birinci_Bes_Yillik_Kalkinma_Plani-1962-1967.pdf adresinden erişildi.
- DPT, (1968). *İkinci Beş Yıllık Kalkınma Planı 1968–1972*. http://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2018/11/%C4%B0kinci-Be%C5%9F-Y%C4%B1ll%C4%B1k-Kalk%C4%B1nma-Plan%C4%B1-1968-1972%E2%80%8B.pdf adresinden erişildi.

- DPT, (1973). *Üçüncü Beş Yıllık Kalkınma Planı 1973–1977*. http://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2018/11/%C3%9C%C3%A7%C3%BCnc%C3%BC-Be%C5%9F-Y%C4%B1ll%C4%B1k-Kalk%C4%B1nma-Plan%C4%B1-1973-1977%E2%80%8B.pdf adresinden erişildi.
- DPT, (1979). *Dördüncü Beş Yıllık Kalkınma Planı 1979–1983*. http://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2018/10/Dorduncu_Bes_Yillik_Kalkinma_Plani-1979-1983.pdf adresinden erişildi.
- DPT, (1985). *Beşinci Beş Yıllık Kalkınma Planı 1985–1989*. http://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2018/11/Be%C5%9Finci-Be%C5%9F-Y%C4%B1ll%C4%B1k-Kalk%C4%B1nma-Plan%C4%B1-1985-1989.pdf adresinden erişildi.
- DPT, (1990). *Altıncı Beş Yıllık Kalkınma Planı 1990–1994*. http://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2018/10/Altinci_Bes_Yillik_Kalkinma_Plani-1990-1994.pdf adresinden erişildi.
- DPT, (1996). *Yedinci Beş Yıllık Kalkınma Planı 1996–2000*. http://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2018/11/Yedinci-Be%C5%9F-Y%C4%B1ll%C4%B1k-Kalk%C4%B1nma-Plan%C4%B1-1996-2000%E2%80%8B.pdf adresinden erişildi.
- DPT, (2000a). *Uzun Vadeli Strateji ve Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, 2001–2005*. https://www.goc.gov.tr/files/files/8kalk%C4%B1nmaplan%C4%B1.pdf adresinden erişildi.
- DPT, (2000b). *Doğal Afetler Özel İhtisas Komisyonu Raporu*. http://www.sbb.gov.tr/ozel-ihtisas-komisyonu-raporlari/ adresinden erişildi.
- DPT, (2007). *Dokuzuncu Kalkınma Planı 2007–2013*. http://www3.kalkinma.gov.tr/DocObjects/Download/3577/oik676.pdf adresinden erişildi.
- Environmental Justice Foundation, (2009). *No Place Like Home: Where Next for Climate Refugees*. London: United Kingdom.
- Faroqhi, S. (2001). *Tarımsal Değişimin Bir Göstergesi Olarak Doğal Afet: Edirne Bölgesinde Sel, 1100/1688-89*. [Zachariadou, E. (der.)] Osmanlı İmparatorluğu'nda Doğal Afetler. Yayın no: 117, Tarih Vakfı Yurt Yayınları: İstanbul.
- Hazai, G. (2001). *Osmanlı Tarihinde Doğal Afetlerin Rolü Hakkında Birkaç Görüş*. [Zachariadou, E. (der.)] Osmanlı İmparatorluğu'nda Doğal Afetler. Yayın no: 117, Tarih Vakfı Yurt Yayınları: İstanbul.
- IPCC, (2012). *Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation*. [Field, C.B., Barros, V. ve ark. (der.)] Cambridge University Press: Cambridge, UK ve New York, NY, USA.
- Jardley, J. (Eylül 5, 2009). Drought Puts Focus on a Side of India Left Out of Progress. *The New York Times*, https://archive.nytimes.com/www.nytimes.com/indexes/2009/09/05/todayspaper/index.html adresinden erişildi.
- Kadıoğlu, M. (2008). *Sel, Heyelan ve Çığ için Risk Yönetimi*. [Kadıoğlu, M. & Özdamar, E. (der.)] Afet Zararlarını Azaltmanın Temel İlkeleri. No: 2, JICA Türkiye Ofisi Yayınları: Ankara.
- Kadıoğlu, M. (2012). *Türkiye'de İklim Değişikliği Risk Yönetimi*. Türkiye'nin İklim Değişikliği II. Ulusal Bildiriminin Hazırlanması Projesi Yayını.
- Kadıoğlu, M. (2018). *Bütünleşik Yaklaşım: İklim Risk Yönetimi*. [Arı, İ. (der.)] İklim Değişikliği ve Kalkınma. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı: Ankara.

- Kar, S. (2013). Impact of Global Warming on the Probable Earthquake in the Bengal Basin Area with respect to the Global Scenario. *International Journal of Engineering Science Invention*, 2(7): 20-28.
- MGM, (2016). *2016 Yılı Afet Değerlendirilmesi Bülteni*. https://www.mgm.gov.tr/genel/kutuphane.aspx adresinden erişildi.
- MGM, (2017a). *2017 Yılı Sıcaklık ve Yağış Değerlendirmesi*. https://www.mgm.gov.tr/FILES/Haberler/2018/2017SicaklikveYagisDegerlendirmesi.pdf adresinden erişildi.
- MGM, (2017b). *Meteorolojik Karakterli Doğal Afetler 2016 Yılı Değerlendirme Raporu*. [Arabacı, A., Kılıç, G., Erhan, A., Çetin S., ve ark. (der.)] Ankara.
- MGM, (2017c). *Buzlanma ve Don Olayından Korunma*. http://www.mgm.gov.tr/site/yardim2.aspx adresinden erişildi.
- MGM, (2018). *2017 Yılı Afet Değerlendirilmesi*. [Erhan, A., Kılıç, G., Çamalan, G. ve ark. (der.)] Ankara.
- MGM, (2019). *Meteorolojik Karakterli Doğal Afetler: Orman Yangınları Meteorolojik Erken Uyarı Sistemi (MEUS)*. https://www.mgm.gov.tr/arastirma/dogal-afetler.aspx?s=ormanyangin adresinden erişildi.
- Milliyet, (Mart 8, 2019). Korkunç sır 600 yıl sonra ortaya çıktı!. http://www.milliyet.com.tr/galeri/korkunc-sir-600-yil-sonra-ortaya-cikti-2839036 adresinden erişildi.
- Sabah, (Ocak 26, 2019). Son dakika: Antalya'da hortum dehşeti... Fırtına otobüsü devirdi. Zorunlu olmadıkça... . https://www.sabah.com.tr/yasam/2019/01/26/antalyada-hortum-dehseti-firtina-otobusu-devirdi?paging=6 adresinden erişildi.
- Shi, P. ve ark. (2014). *Understanding the Spatial Patterns of Global Natural Disaster Risk*. [Peijun S. & Casperson, R. (der.)] World Atlas of Natural Disaster Risk, IHDP/Future Earth Integrated Risk Governence Project Series. Springer Verlag GMBH, Berlin Herdenberg ve Beijing Normal University Press.
- T.C. Başbakanlık, (2006). *Osmanlı Belgelerinde Kırım Savaşı (1853-1856)*. Yayın no: 84, Başbakanlık Devlet Arşivleri Genel Müdürlüğü, Osmanlı Arşivi Daire Başkanlığı: Ankara.
- T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, (2009). *Kentleşme Şurası*. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Yayını: Ankara.
- T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, (2012). *İklim Değişikliği Ulusal Eylem Planı*. http://www.dsi.gov.tr/docs/iklim-degisikligi/ideptr.pdf?sfvrsn=2 adresinden erişildi.
- T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, (2018). *Seventh National Communication of Turkey Under the UNFCCC*. https://unfccc.int/sites/default/files/resource/496715_Turkey-NC7-1-7th%20National%20Communication%20of%20Turkey.pdf adresinden erişildi.
- T.C. Kalkınma Bakanlığı, (2012). *Onuncu Kalkınma Planı*. Afet Yönetiminde Etkinlik Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Ankara.
- T.C. Kalkınma Bakanlığı, (2013). *Onuncu Kalkınma Planı*. http://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2018/11/Onuncu-Kalk%C4%B1nma-Plan%C4%B1-2014-2018.pdf adresinden erişildi.
- T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, (2015). *Çölleşme, Arazi Bozulumu ve Kuraklıkla Mücadele Terimler Sözlüğü*. ÇEM: Ankara.
- T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, (2019). *Ankara Girişimi*. http://www.cem.gov.tr/erozyon/AnaSayfa/ankaragirisimi.aspx?sflang=tr adresinden erişildi.

- T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı, (2019). On Birinci Kalkınma Planı (2019-2023), Ankara.
- TMMOB, (1999). *Meteoroloji Kaynaklı Doğal Afetler ve Meteorolojik Önlemler*. Meteoroloji Karakterli Doğal Afetler Raporu, TMMOB Meteoroloji Mühendisleri Odası: Ankara.
- TMMOB, (2018). *Dünya Çevre Günü Türkiye Raporu*. Çevre Mühendisleri Odası: Ankara.
- Tokar, B. (2014). *İklim Adaletine Doğru*. Öteki Yayınevi: İstanbul.
- Türkeş, M. (2018). *İklim Değişikliğinin Etkileri, Türkiye'nin İklim Değişikliği Uyum Gereksinimleri, Etkilenebilirlik ve Risk Değerlendirmeleri*. [Arı, İ. (der.)] İklim Değişikliği ve Kalkınma. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı: Ankara.
- UN, (2012). *Rio+20 Sonuç Bildirgesi*. http://www.cem.gov.tr/erozyon/Files/Rio20SonucBildirgesii.pdf adresinden erişildi.
- UN, (2013). *Plan of Action on Disaster Risk Reduction for Resilince*. United Nations System Chief Executives Board for Coordination, Newyork, USA.
- UNDP, (2010). *Human Development Raport*. Palgrave Macmillan: New York, NY. http://hdr.undp.org/sites/default/files/reports/270/hdr_2010_en_complete_reprint.pdf adresinden erişildi.
- UNDRR, (2009). *Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction: Risk and Poverty in a Changing Climate*. https://www.unisdr.org/we/inform/publications/9413 adresinden erişildi.
- UNDRR, (2001). *Report of Working Group 3 to the ISDR Inter Agency Task Force for Disaster Reduction*. UN/ISDR: Geneva.
- UNDRR, (2002). *International Strategy for Disaster Reduction, Mission and Objectives*. UNDP: New York, NY. http://www.unisdr.org/eng/about_isdr/isdr-mission-objectives-eng.htm adresinden erişildi.
- UNDRR, (2003). *World Summit on Sustainable Development: Follow-Up Actions to the Outcome of the Plan of Implementation in Relation to Disaster Reduction*.
- UNDRR, (2004). *Living with Risk: A Global Review of Disaster Reduction Initiatives*. UN/ISDR: Geneva.
- UNDRR, (2005). *World Conference on Disaster Reduction*. Kobe, 18–22 Ocak 2005. http://www.unisdr. org/ adresinden erişildi.
- UNDRR, (2015a). *Sendai Framework for Disaster Risk Reduction*. https://www.unisdr.org/we/coordinate/sendai-framework adresinden erişildi.
- UNDRR, (2015b). *GAR-Global Assessment Report*. https://www.unisdr.org/we/inform/gar adresinden erişildi.
- UNDRR, (2016). *Report of The Open-Ended Intergovernmental Expert Working Group on Indicators and Terminology Relating to Disaster Risk Reduction*. https://www.unisdr.org/we/inform/publications/51748 adresinden erişildi.
- UNDRR, (2017). *Words into Action Guidelines, National Disaster Risk Assessment*. https://www.unisdr.org/we/inform/publications/52828 adresinden erişildi.
- UNDRR, (2018). *Economic Losses, Poverty & Disasters 1998-2017*. Centre for Research on the Epidemiology of Disasters (CRED), part of the Institute of Health and Society (Université catholique de Louvain).
- UNDRR, (2019). *2018: Extreme Weather Events Affected 60 Million People*. https://www.unisdr.org/archive/63267 adresinden erişildi.
- USARC, (2003). *Climate Change, Permafrost, and Impacts on Civil Infrastructure – U.S. Arctic Research Commission Permafrost Task Force Report*. https://storage.googleapis.com/arcticgov-static/publications/other/permafrost.pdf adresinden erişildi.

- TRTHaber, (Haziran 13, 2016). Kızıltepe'de Hortum Çıktı. https://www.trthaber.com/haber/gundem/kiziltepede-hortum-cikti-255985.html adresinden erişildi.
- TSB, (2007). *İklim Değişikliği ve Doğal Afetlerin Sosyal ve Ekonomik Etkilerinin Azaltılması Raporu*. Türkiye Sigorta ve Reasürans Şirketleri Birliği Avrupa Birliği ve Uluslararası İlişkiler Birimi. https://www.tsb.org.tr/iklim-degisikligi-ve-dogal-afetlerin-sosyal-ve-ekonomik-etkilerinin-azaltilmasi.aspx?pageID=714 adresinden erişildi.
- Veinstein, G. (2001). *Karadeniz'in Kuzeyinde Büyük 1560 Kuraklığı: Osmanlı Yetkililerinin Durumu Algılayışı ve Gösterdikleri Tepkiler*. [Zachariadou, E. (der.)] Osmanlı İmparatorluğu'nda Doğal Afetler. Yayın no: 117, Tarih Vakfı Yurt Yayınları: İstanbul.
- Waititu, E. (2008). Drought Spurs Resource Wars. *The Indypendent*, https://indypendent.org/authors/ernest-waititu/ adresinden erişildi.
- Zachariadou, E. (2001). *Doğal Afetler Fırsat Anları*. [Zachariadou, E. (der.)] Osmanlı İmparatorluğu'nda Doğal Afetler. Yayın no: 117, Tarih Vakfı Yurt Yayınları: İstanbul.

T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü
Mustafa Kemal Mah. Eskişehir Devlet Yolu
(Dumlupınar Bulvarı) 9. Km No:278 Çankaya / Ankara
Tel: +90 (312) 410 10 00

Bu yayın Avrupa Birliğinin maddi desteği ile hazırlanmıştır. İçerik tamamıyla WEglobal Danışmanlık A.Ş.'nin liderliğindeki konsorsiyumun sorumluluğu altındadır ve Avrupa Birliğinin görüşlerini yansıtmak zorunda değildir.

iklimin.org

facebook.com/iklimin

twitter.com/iklimin

iklimIN Projesi

instagram.com/ikliminprojesi