



## Klimatolojik/meteorolojik ve hidrolojik afetler ve sigortacılık sektörü

Murat Türkeş<sup>1</sup> ve Zahide Acar Deniz<sup>2</sup>

### Özet

İklim değişikliği Yerküre tarihi boyunca süregelen bir olgudur. Yerküre'nin evrimsel tarihi boyunca iklimde birçok önemli değişiklik olmuş ve bu değişikliklerden birçok ekosistem etkilenmiştir. Özellikle, sanayi devriminden sonra hızla artış gösteren enerji üretimi ve sanayileşme günümüzdeki ve gelecekteki iklim üzerinde büyük baskı uygulamaktadır. Sanayileşme süreciyle artan fosil yakıt kullanımı, arazi kullanım değişikliği, sanayi süreçleri ve ormansızlaşma gibi insan etkinlikleri atmosferdeki karbondioksit (CO<sub>2</sub>), metan (CH<sub>4</sub>), diazotmonoksit (N<sub>2</sub>O) gibi çeşitli sera gazı birikimlerini arttırmıştır. Öte yandan, doğal afetlerin frekansındaki ve şiddetindeki artışlar da, çoğunlukla iklim değişikliğine bağlı ekstrem olayların gerçekleşme olasılığındaki artışlarla açıklanabilir. Her geçen yıl artan sayıda insan klimatolojik ve meteorolojik afetlerden etkilenmektedir. Çağdaş ve geniş kapsamlı bir afet yönetimi planlaması çerçevesinde, afete hazırlık, etkilerin azaltılması, karşı önlemler ve erken uyarılar gibi eylem ve etkinlikler sigortacılık sektörü açısından önemlidir. Özellikle iklim değişikliği ve kuraklık olaylarını da içeren iklimsel değişebilirliğe ve/ya doğal afetlere karşı hassas (etkilenebilirliği yüksek) olan ülke ve bölgelerde, afet kapsamı genişletilmelidir. Ayrıca, kuraklık olayları da şiddetli doğal afetlerden biri olarak kabul edilmeli ve kuraklık afetiyle savaşmak için uygulanabilir ve sürdürülebilir yönetim planları geliştirilmelidir. Bu bağlamda, çalışmanın başlıca amacı, klimatolojik ve meteorolojik afetleri sınıflandırarak kısa bir değerlendirmesini yapmak ve bu afetleri de kapsayan yeni bir afet sigortacılığı sistemine olan gereksinime dikkat çekmektir.

**Anahtar kelimeler:** Doğal afet; fırtınalar; sel ve taşkın; iklim değişikliği; kuraklık; sigortacılık

<sup>1</sup> Prof. Dr. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Terzioğlu Yerleşkesi, 17020 – Çanakkale. E-posta: murat.turkes@comu.edu.tr

<sup>2</sup> Arş. Gör. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Terzioğlu Yerleşkesi, 17020 – Çanakkale. E-posta: zahide.deniz@hotmail.com

## Climatological/meteorological and hydrological disasters and the insurance sector

Murat Türkeş<sup>1</sup> and Zahide Acar Deniz<sup>2</sup>

### Abstract

Climate change is a continual fact during the Earth's history. There had been many significant changes in the Earth's climate during its evolutionary history and a lot of ecosystems had been affected by these changes. Especially the industrialization process showing rapid movement after industrial revolution has put serious pressure on the present and future climate. Human activities such as increased fossil fuel usage with the industrialization process, land-use changes, industrial processes and deforestation have increased atmospheric accumulation up of the various greenhouse gases such as carbon dioxide (CO<sub>2</sub>), methane (CH<sub>4</sub>), nitrous oxide (N<sub>2</sub>O). On the other hand, increase in frequency and severity of natural disasters can be explained mostly by the increase of the probability of extreme events due to the climate change. Increased numbers of people have been affected by climatological and meteorological catastrophes in every year. Various actions and activities such as disaster preparedness, mitigation, reduction and prevention of the impacts and early warnings are considerable with respect to the insurance sector. These activities and actions should be implemented in the frame of contemporary and comprehensive disaster management planes. Scope of the natural disaster should be expanded particularly in the countries and regions that are vulnerable to the impacts of the climate change and variability including drought events and/or natural disasters. Moreover, drought events should also be accepted as one of the severe natural disasters, and sustainable and applicable drought management plans should be developed in order to mitigate these disasters. In this context, main purpose of the study is to classify and shortly assess the climatological and meteorological disasters, and to attract attention necessity of a new disaster insurance system containing these disasters.

**Keywords:** Natural disaster; storms; flood and flash-flood; climate change; drought; insurance.

---

<sup>1</sup> Prof. Dr. Çanakkale Onsekiz Mart University, Faculty of Sciences and Arts, Department of Geography, Terzioğlu Campus, 17020, Çanakkale, Turkey. E-mail: [murat.turkes@comu.edu.tr](mailto:murat.turkes@comu.edu.tr)

<sup>2</sup> Research Assist. Çanakkale Onsekiz Mart University, Faculty of Sciences and Arts, Department of Geography, Terzioğlu Campus, 17020, Çanakkale, Turkey. E-mail: [zahide.deniz@hotmail.com](mailto:zahide.deniz@hotmail.com)

## Giriş

Atmosferdeki birikimlerinde sürekli bir artış gösteren sera gazları, Yerküre'nin ışıma dengesini bozarak atmosferdeki doğal sera etkisini kuvvetlendirmektedir. Kuvvetlenen doğal sera etkisi de beraberinde küresel sıcaklıklarda bir artış oluşturmaktadır.

İklim değişikliği, çok genel bir yaklaşımla, nedeni ne olursa olsun iklim koşullarındaki büyük ölçekli (küresel) ve önemli yerel etkileri bulunan, uzun süreli ve yavaş gelişen değişiklikler olarak tanımlanabilir (Türkeş, 2008a; Türkeş, 2008b). Küresel yüzey sıcaklıklarında 19. yy sonlarında başlayan ısınma 1980'li yıllardan sonra daha da belirginleşerek her yıl bir önceki yıldan daha sıcak olmak üzere küresel sıcaklık rekorları kırmıştır. En gelişmiş iklim modellerine göre 1990–2100 yılları arasında 1.4°C – 5.8°C arasında bir artış olacağı öngörülmektedir (Türkeş, 2008c).

Yerküre'de oluşan bu ısınma eğilimi, kuşkusuz ki beraberinde birçok olumsuz faktörü getirmektedir. Doğal döngünün doğal olmayan bir şekilde değiştirilmesiyle, hidrolojik döngünün değişmesi, deniz ve buzul alanlarının daralması, deniz seviyesinin yükselmesi, ekolojik sistemlerin zarar görmesi, salgın hastalıkların yayılması, iklim değişikliğinin kendini gösterdiği sel ve kuraklık gibi ekstrem olayların daha sık oluşması, bu konunun ciddiyeti üzerinde fikir verebilir.

Çağdaş toplumların sorumluluk tanımına göre, kayıp ve hasarlarla ilgilenmek sosyal devletin ve sigorta kuruluşlarının görevidir (Türkeş, 2001a). Bu yüzden, son yıllarda sigortacılık sektörü, 1980'li ve 1990'lı yıllarda dünyaya egemen olmaya başlayan kamu mallarının ve hizmetlerinin özelleştirilmesi eğiliminin de etkisiyle, fırtına, heyelan, sel, taşkın, çığ ve dolu gibi şiddetli hava afetlerinden kaynaklanan zararlar konusunda yakından ilgilenmektedir. Genel olarak, bu görev sorumluluğu, olası bir korumanın sınırlarına ilişkin açık bir göstergesi içermelidir. Bunlar, daha hızlı ve köktenci küresel iklim değişiklikleri ile daha uç ya da şiddetli hava tiplerini karşılamaktadır. Bu olaylar, tek başına bireylere, ailelere ve şirketlere tehdit oluşturan hasarlara neden olmakla kalmaz, tüm kentler ve ekonominin tüm kolları, küresel ölçekte ise tüm devletler ve sosyal sistemler için bir tehlike oluşturabilir (Türkeş, 2001a).

Doğal afetlerden korunma ve kayıpları azalmaya yönelik sigorta uygulamaları son yıllarda giderek artan bir önem taşır. Ülkelerin uygulamaları farklı olsa da, sigortacılık etkinlikleri artan risk koşullarıyla artmaktadır. Türkiye'de sigortacılık son yıllarda önemli gelişmeler göstermiştir. Doğal afet kavramının biraz genişletilmesiyle, tarım, hayvancılık ve

su ürünleri faaliyetleri ile deprem, sigorta kapsamına alınmıştır. Sigorta sektöründe ve ilgili yasalarda, klimatolojik ve meteorolojik afet olaylarına yönelik doğrudan bir uygulama yoktur. Örneğin, kuraklık gibi, tarımdan enerjiye kadar birçok önemli sektörde ciddi zarar ve kayıplara yol açarak Türkiye ekonomisini olumsuz olarak etkileyen ve ciddi sıkıntılar yaratan kuraklık olayı, henüz afet kapsamında değildir. Birçok ülkede, afetlerin ülke ekonomisine vereceği zararları azaltma, önlem ve risk yönetimi konularında sigorta şirketlerine önemli sorumluluklar yüklenir. Bu amaçla, her türlü doğal afet sigorta kapsamına alınır. Sigorta şirketleri ve aracı kuruluşlar risk faktörlerinin belirlenmesi, risk azaltma ve önlem konularında büyük sorumluluk taşır.

Klimatolojik ve meteorolojik afetlerin risk oluşturduğu Türkiye gibi ülkelerde afet kavramı ve kapsamı yeniden gözden geçirilmelidir. Özellikle, Akdeniz ikliminin genel karakteristiği olarak bilinen kuraklık ve çölleşme, ekstrem sıcaklıklar, şiddetli yağışlar ve kış fırtınaları gibi hava ve iklim kaynaklı afetler doğal afet olarak kabul edilmeli ve afet sigortaları kapsamına alınmalıdır. Bu çalışmada, iklim değişikliği ve değişkenliğinin klimatolojik ve meteorolojik kökenli afetler üzerindeki etkisi üzerinde durularak ve Akdeniz havzası ve Türkiye için yapılan bölgesel iklim modelleri sonuçları dikkate alınarak doğal afet kavramının geliştirilmesi konusuna dikkat çekilmesi amaçlanmıştır. Ayrıca, sigorta kapsamına alınmayan klimatolojik ve meteorolojik afet riskleri için yeni düzenlemelerin yapılması ile doğrudan klimatolojik ve meteorolojik afetleri içeren sigorta tanımlarına olan gereksinim konularına dikkat çekilmeye çalışıldı.

### **1. Gözlenen ve öngörülen iklim değişikliklerinin sonuçları ve Türkiye'ye etkileri**

Akdeniz havzası ve çevresindeki sıcaklık ve yağış değişkenliği ile uzun süreli eğilimleri içeren çalışmalar birçok araştırmacı tarafından yapılmıştır. Bu çalışmalar ve yapılan çeşitli iklim modellerine göre, Akdeniz havzası iklim değişikliği/değişkenliğinden en çok etkilenecek alanlardan biridir.

Akdeniz havzası için yapılan çalışmalarda, özellikle sıcaklıklarda 1980'lerden sonraki belirgin artışlar ve 1970'lerden başlayarak da yağışlardaki belirgin azalmalar dikkati çeker (örn. Maheras ve Kutiel,1999; Türkeş vd., 2002; Xoplaki vd. 2003; Türkeş ve Sümer, 2004; Türkeş, 2008b; Türkeş, 2008c; Türkeş vd., 2009).

### 1.1 Sıcaklık değişiklikleri ve eğilimleri

Türkiye’de yıllık, kış ve ilkbahar sıcaklıkları özellikle de Türkiye’nin güney bölgelerinde artma eğilimi gösterirken, yaz ve sonbahar ortalama sıcaklıkları kuzeyinde ve karasal iç bölgelerinde azalmaktadır. İlkbahar ve özellikle yaz mevsimi gece en düşük hava sıcaklıklarında istatistiksel olarak artma eğilimi vardır. Türkiye’nin sıcaklık rejiminde daha ılıman ve/ya da daha sıcak iklim koşullarına yönelik bir değişme vardır (Türkeş vd., 2002; Türkeş, 2003b). Gece en düşük sıcaklıkların artma eğiliminde özellikle yoğun nüfus artışı ve çarpık şehirleşmenin neden olduğu ısı adalarının da rolü bulunur. Ortalama sıcaklıklardaki yıllar arası değişkenlik, genel olarak pozitif dizisel ilişki (PDİ) katsayısıyla açıklanır. Anlamli ısınma eğilimleri özellikle şehirleşmenin fazla olduğu istasyonlarda, Akdeniz Bölgesi ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde görülür. Anlamli ısınma eğilimi oranları 0.07-0.34 °C/on yıl arasındadır. Ortalama maksimum sıcaklıklarda gözlenen düşük sıklıklı salınımlar, anlamli bir PDİ katsayısı içerir. Ortalama maksimum sıcaklıklar, Türkiye’nin batı ve doğu bölgelerinde zayıf bir artmış eğilimi gözlenirken, İç Anadolu bölgesinde genel olarak azalma eğilimi gözlenir. Şehirleşmenin hızlı olduğu ve şehirleşmiş istasyonların gece (minimum) sıcaklıklarında, ısınma eğilimi gözlenir. Gece sıcaklıklarındaki ısınma eğiliminin oranı 0.08-0.56 °C/on yıl arasında değişir (Türkeş vd., 2002; Türkeş, 2003b).

Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü’nde, İngiltere Meteoroloji Servisi Hadley İklim Tahmin ve Araştırma Merkezi tarafından geliştirilen bölgesel iklim modeli (PRECIS) ve HadAMP3 atmosferik genel dolaşım modeli kullanılarak, Birleşmiş Milletler Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli’nin (IPCC) geliştirdiği A2 senaryosuna göre 1961-1990 dönemi referans veri alınarak, 2071-2100 dönemi için sıcaklık, yağış, kar kalınlığı, yağış-buharlaşıma farkına ilişkin simülasyonlar yapılmıştır (Demir vd., 2008). A2 senaryosuna göre, 2071-2100’de 1961-1990’a göre ortalama sıcaklıklar, Türkiye’nin kıyı kuşağı boyunca 4-5 °C, iç bölgelerde ise 5-6°C oranında artacaktır. B1 senaryosuna göre, 2071-2099 periyodunda 2.5 °C sıcaklık değişimi öngörülmektedir. Bu değişimin en düşük değeri, 1.6 °C ile Karadeniz kıyıları ve Marmara denizi çevresi, en yüksek değişim ise, 3.3 °C ile güney ve güneydoğuda beklenmektedir (Demir vd., 2010). En iyimser ve en kötümser senaryolara göre, Akdeniz havzası ve çevresinde yüzyılın sonlarına doğru azalma eğilimleri öngörülmesi dikkat çekicidir. Demir vd. (2010)’nin değerlendirmelerine göre, A2 senaryosunda en yüksek sıcaklık artışlarının Balkanlar ve Güneydoğu Avrupa’da, B1 senaryosuna göre ise İran ve Irak’ı içine alan bölgede gerçekleşmesi öngörülmektedir.

## 1.2 Yağış değişiklikleri ve eğilimleri

Özellikle 1970’li yılların başında, Doğu Akdeniz havzası ve Türkiye’de yağışlarda önemli azalma eğilimleri ve kuraklık olayları yaşanmaya başlamıştır. Bu azalma, özellikle kış yağışlarında belirgindir. 1970-2001 yılları arasındaki uzun süreli ortalamaların altındaki az yağışlı dönemler, su açığı, su sıkıntısı ve su kaynakları yönetimi açısından önemlidir (Türkeş, 1996; Türkeş, 1998; Türkeş, 2003a). Yağışlar, Kasım 2001’den 2004 ilkbaharını kapsayan dönemde ve son olarak Aralık 2008-Haziran 2010 döneminde Türkiye’nin önemli bir bölümünde uzun süreli ortalamaların üzerinde gerçekleşirken, Kasım 2006-Kasım 2008 döneminde Türkiye’nin özellikle batı, iç batı, kuzeybatı ve güneyinde geniş alanlı ve şiddetli kuraklık olayları yaşanmıştır (Türkeş, 2008b; Türkeş, 2008c; Türkeş ve Tatlı, 2010). Türkiye istasyonlarının çoğunun kuraklık indisleri, 1930-93 periyodunda 1960’lı yıllara kadar nemli koşullar gösterirken, 1990’larla birlikte kuru-yarınemli ve yarınemli koşullara doğru değişiklik gösterir (Türkeş, 1999; Türkeş, 2003a, Türkeş, 2003b; Türkeş ve Tatlı, 2010).

1980’li yıllardan sonra küresel ortalama yüzey sıcaklıklarında gözlenen artışlar ve 1960 ve 1970’lerden itibaren Sahel ve Akdeniz havzası gibi bazı tropikal ve subtropikal bölgelerdeki yağış toplamlarındaki azalmalar suya olan gereksinimi arttırmaktadır (Türkeş ve Acar, 2008; Acar ve Türkeş, 2008). Özellikle şiddetli kurak geçen dönemlerden sonraki aşırı yağışlar, yüzeysel akış olarak kaybedilmekte ve beraberinde taşkın, sel ve kütle hareketlerine yol açmaktadır.

Türkiye yağışlarında A2 senaryosu dikkate alındığında, gelecekte azalma yönünde ve bölgesel değişiklikler öngörülürken, kar potansiyeli yüksek olan bölgelerimizden Doğu Anadolu ve Doğu Karadeniz’de kar kalınlıklarında azalma öngörülmektedir (Demir vd., 2008). B1 senaryosuna göre, 2071-2099 periyodunda kış mevsimine yönelik olarak güney ve güneydoğu bölgelerinde özellikle Akdeniz sahil kuşağında % 35-50’lere ulaşan yağış azalması beklenmektedir (Demir, vd., 2010).

Akdeniz havzası için yapılan yağış öngörülerinde, genel olarak Ege ve Akdeniz bölgeleri ile iç bölgelerde azalma öngörülür. Kış mevsiminde önemli azalmaları yaşanacağı, ilkbahar mevsiminde ise iyimser senaryoya göre Türkiye’nin güney ve doğu bölgeleri dışında yağışlarda artış öngörülür.

## 2. İklim değişikliği ve doğal afetler

Doğal afet, deprem, kuraklık, taşkın, sel, kütle hareketleri, sis, don, dolu, yıldırım, kar, hortum (tornado), tropikal ve orta enlem (ekstratropikal) siklonları, fırtına, kıyı erozyonu, volkanik püskürme gibi doğal olayların, etkili oldukları bölgede, can ve mal kaybı ile yaşamsal etkinliklerin bozulmasına yol açan kökenleri farklı olaylardır. Bu kapsamda, **Doğal afet**, “insanlığın sosyo-ekonomik ve sosyo-kültürel etkinliklerini önemli düzeyde tehdit ederek ya da kesintiye uğratarak büyük can ve mal kayıplarına neden olan, ekosistemlerde onarılması uzun yıllar gerektiren çok büyük yıkımlara ve hatta yok oluşlara yol açan ve genellikle çok hızlı gelişen bir doğa olayı” olarak tanımlanabilir (Türkeş, 2005; Koç vd., 2005).

Günümüzde afet araştırma merkezleri, afetleri oluşum nedenlerine göre, biyolojik (salgın hastalık, böcek istilasi, hayvan paniği), jeofiziksel (deprem, volkanik püskürme, tsunami), meteorolojik (fırtına, fırtına kabarması, tropikal siklon), klimatolojik (sıcak ve soğuk hava dalgaları, kuraklık, orman yangını) ve hidrolojik (taşkın, sel, kütle hareketleri) kökenli afetler olarak sınıflandırır (Çizelge 1).

Afetler, genel olarak doğal nedenle oluşsa da çevresel bozulmalar ve insan etkinlikleriyle (ormanların yok edilmesi, çölleşme, nükleer ve endüstriyel kazalar, kimyasal atıklar, ulaşım ve taşımacılık kazaları, yangınlar, küresel ısınma, vb.) bozulan çevre koşulları herhangi bir doğal olayın afete dönüşmesine neden olabilir. Günümüzde, bazı doğal afetlerin frekansındaki ve şiddetindeki artışlar iklim değişikliğinin bir göstergesi olarak da kabul edilebilmektedir. Günümüzde, üzerinde en çok durulan ve dikkat çekilen insan kaynaklı doğal afet, küresel iklim değişikliği ve onun en kolay algılanabilen ve belirlenebilen doğrudan sonuçlarından birisi olan küresel ısınmadır.

Küresel ölçekte, yıllık ortalama sıcaklıkların artması, bazı alanlarda yağışların artması, buzulların erimesi ile okyanus ve deniz seviyelerinin yükselmesi alçak kıyı alanları için (Marshall Adaları, Papua Yeni Gine, Maldiv Adaları, vb.) büyük bir tehdit oluşturur. Alçak alanlardaki yeraltı suyu akiferlerinin yükselen deniz suyu seviyesiyle birlikte tuzlu sular tarafından yutulması, canlı yaşamı için büyük önemi olan içme suyunun niteliğinin bozulmasına ve gelecekteki su krizlerine işaret eder.

**Çizelge 1.** Afetlerin kökenlerine göre sınıflandırılması (\*) (\*\*).

| Afetin kökeni                | Afetin ana türü                 | Afetin alt türü   |
|------------------------------|---------------------------------|---|
| Biyolojik kökenli afetler    | Epidemik (salgın hastalık)      | Viral enfeksiyon hastalıklar<br>Bakteriyel enfeksiyon hastalıklar<br>Parazitik enfeksiyon hastalıklar<br>Fungal (mantarsal) enfeksiyon hastalıklar<br>Prion enfeksiyon hastalıklar  |
|                              | Böcek istilası<br>Hayvan paniği |   |
| Jeofiziksel kökenli afetler  | Depremler                       | Yer sarsıntısı<br>Tsunami   |
|                              | Volkanlar                       | Volkanik püskürme (lav akışı, kül, proklastik malzeme püskürmesi, volkan çakılı/bombası vb.)<br>Zehirli gaz çıkışı vb.  |
|                              | Kütle hareketleri (kuru)        | Kaya düşmesi<br>Çiğ<br>Heyelan<br>Çökme   |
| Meteorolojik kökenli afetler | Fırtına                         | Tropikal siklon<br>Tropikler dışı siklon (kış fırtınası, orta enlem siklonik fırtına vb.)<br>Gökgürültülü/şimşekli yerel konvektif fırtına (oraj, dolu fırtınası vb.)<br>Hortum vb. |
| Klimatolojik kökenli afetler | Ekstrem sıcaklıklar             | Sıcak hava dalgası<br>Soğuk hava dalgası<br>Şiddetli kış koşulları  |
|                              | Kuraklık                        | Meteorolojik kuraklık,<br>Hidrolojik kuraklık,<br>Tarımsal kuraklık vb.   |
|                              | Yabansı yangınlar               | Orman yangını<br>Arazi yangınları (Step, çayır, çalılık vb.)  |
| Hidrolojik kökenli afetler   | Taşkın                          | Genel taşkın<br>Sel<br>Fırtına kabarması/kıyı taşkını vb.   |
|                              | Kütle hareketleri (ıslak/nemli) | Akma<br>Sürüklenme<br>Kaya düşmesi<br>Çiğ<br>Heyelan<br>Çökme   |

(\*) Kaynak: EM-DAT: The OFDA/CRED verilerinden yararlanılarak yeniden düzenlendi.

(\*\*) Jeofiziksel kökenli afetler jeolojik ve jeomorfolojik kaynaklı afetleri içerirken, hidrolojik kökenliler jeomorfolojik kaynaklı afetleri içerir.

Akdeniz makro iklim bölgesinin normal bir iklim özelliği olarak bilinen yaz kuraklığı ve yağışlardaki yüksek yıllararası değişkenlik ile bağlantılı olarak, her mevsimde rastlanan kurak dönemler, Türkiye su kaynakları üzerinde büyük baskı yaratır (Türkeş, 1996; Türkeş, 1998; Türkeş, 2007; Türkeş ve Tatlı, 2009; Türkeş, 2010; vb.). Bununla birlikte, Akdeniz yağış rejiminin genel özelliği olarak bilinen şiddetli yaz kuraklığı, bu yağış rejimi bölgesindeki alanlar için en önemli etmenlerden biridir. Ayrıca, yağışların aşırı kurak

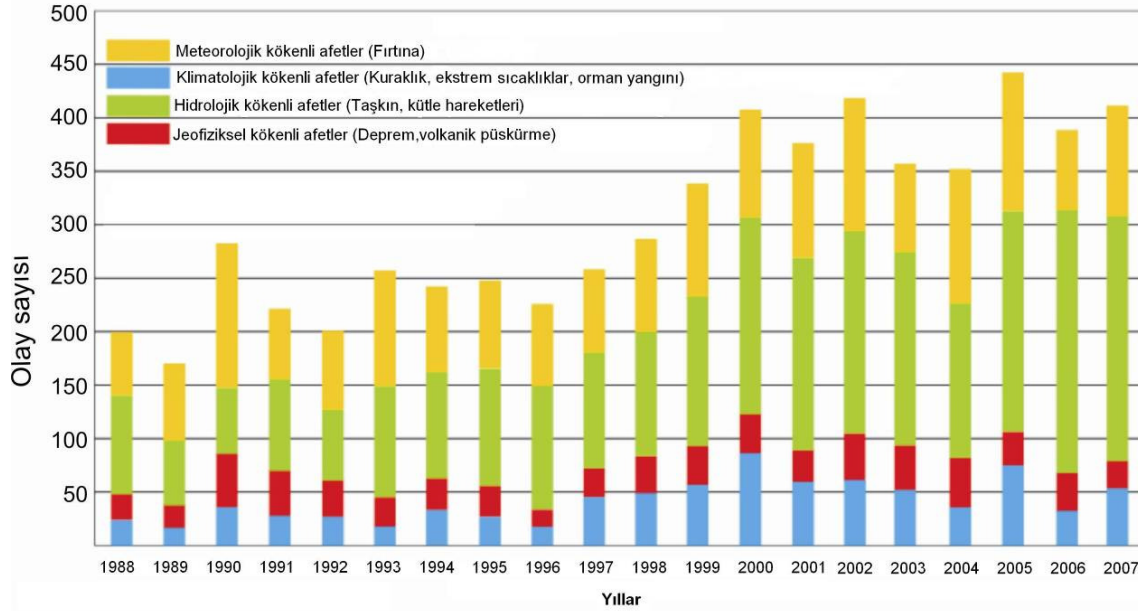


dönemlerden sonra kısa sürede gerçekleşmesi de, taşkın, sel ve erozyon gibi afetlerin oluşmasını tetiklemektedir.

20. yüzyılda, orta enlem ve kutupsal kar örtüsü, kutupsal kara ve deniz buzları ile orta enlemlerin dağ buzulları eriyerek alansal ve hacimsel olarak azalmıştır. Gel-git ve deniz seviyesi ölççlerinin gözlem kayıtlarına göre küresel ortalama deniz seviyesi, yaklaşık 0.17 m (0.12-0.22 m arasında) yükselmiş ve okyanusların ısı içerikleri artmıştır (IPCC, 2001; IPCC 2007). Yağışlar kuzey yarımkürenin orta ve yüksek enlem bölgelerinde her on yılda yaklaşık % 0.5 ile % 1 arasında artarken, subtropikal karaların (Akdeniz Havzası'nı da içerir) önemli bir bölümünde her on yılda yaklaşık % 3 azalmıştır (IPCC, 2001). IPCC dördüncü değerlendirme raporuna göre; küresel ortalama yüzey sıcaklığı, 1906-2005 döneminde 0.74 °C artmıştır. 1901-2005 döneminde Amerika'nın doğu bölgeleri, Avrupa'nın kuzeyi ve Asya'nın kuzeyi ile iç kesimleri yağışların arttığı bölgelerken, Afrika'nın Sahel bölgesi, Akdeniz Havzası, Afrika'nın güneyi, Asya'nın güney kesimleri ise yağışlarda önemli azalmaların olduğu bölgelerdir (Türkeş, 2008c).

### **3. Son 20 yılda klimatolojik ve meteorolojik afetlerde gözlenen değişimler**

Sigorta şirketleri ve afet araştırma merkezlerinin istatistikleri, 1980-2008 yılları arasındaki meteorolojik, klimatolojik ve hidrolojik kaynaklı doğal afet frekanslarının ve kayıpların ekonomik boyutunun 1980'lerden sonra hızla arttığını gösterir (Şekil 1). Afet Kaynaklı Salgın Hastalıkları Araştırma Merkezi'nin (Centre for Research on the Epidemiology of Disasters, CRED) istatistiklerine göre, 1988'den 2007'ye kadarki dönemde meteorolojik kökenli afetler ile hidrolojik kökenli afetlerin artış oranları birbiriyle uyumludur. Taşkın ve kütle hareketleri, meteorolojik olaylarla bağlantılı geliştiği için, birçok şiddetli hava olayı beraberinde hidrolojik kökenli afeti getirir. Ekstrem sıcaklıklar (sıcak ve soğuk hava dalgaları), kuraklık ve orman yangınları gibi klimatolojik kökenli afetlerin frekansında 1990'ların ortasından başlayarak bir artış gözlenir. Her yılın bir önceki yıldan daha kurak olma olasılığının artması ve buna bağlı olarak 1990'lardan başlayarak küresel sıcaklıklardaki artış, kış aylarındaki dondurucu soğuklar ile yaz aylarındaki aşırı yüksek hava sıcaklıkları canlı yaşamı için önemli bir tehdit oluşturur. Ayrıca, kurak ve sıcak geçen yaz aylarındaki sıcak hava dalgaları, orman yangınlarını tetikleyerek büyük kayıplara yol açar.

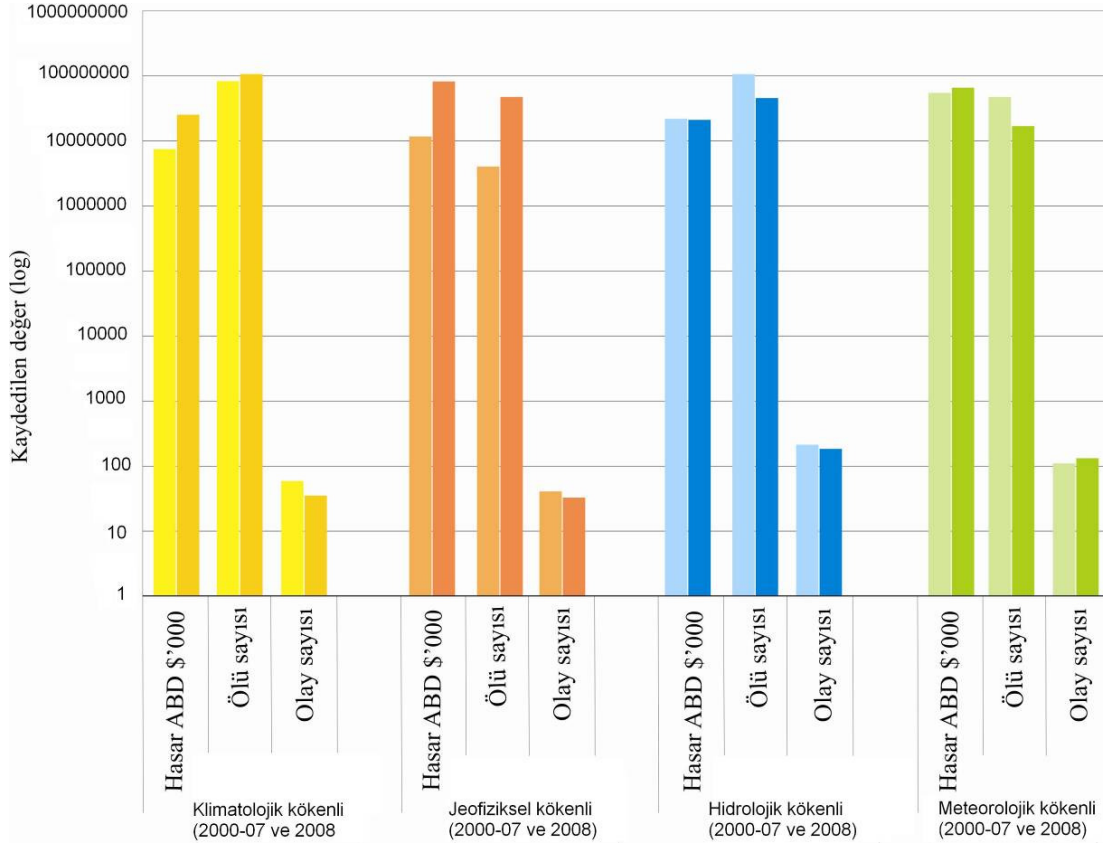


**Şekil 1.** Meteorolojik, klimatolojik, hidrolojik ve jeofizik kökenli küresel doğal afet sıklıklarının 1988-2007 dönemindeki yıllararası değişimleri (Scheuren J-M. vd., 2008).

Kökene ne olursa olsun gerçekleşen doğal olayların afete dönüşmesinde en önemli etmen, etkilenen ülkelerin ya da bölgelerin sosyoekonomik kalkınmışlık düzeyidir. Ekonomisi gelişmiş olan ülkelerde gerçekleşen bir afet, kısa sürede çözümlenebilir ya da çözüme yönelik uygulamalar geliştirilebilir. Doğal afetlerin en yıkıcı etki gösterdiği ülkeler, az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerdir. Bu ülkelerde oluşan afetler önemli düzeyde can ve mal kaybına ve hasarlara neden olurken, kayıpların önemli bir kısmı da afet sonrasındaki salgın hastalıklardan kaynaklanır. Ayrıca, doğa olayları insan etkinliklerinin az olduğu alanlarda gerçekleşirse, afet boyutuna dönüşmeden daha az hasarla sonuçlanabilir ya da gerekli iyileştirme ve düzenlemeler kısa sürede tamamlanabilir.

Sigorta şirketleri ve afet araştırma merkezlerinin istatistiklerine göre, 2008 ve 2009 yılları doğal afetlerde en fazla hasar ve kayıpların gerçekleştiği yıllardır. Bu yıllarda gerçekleşen afetlerin sayısı, 2000-2007 ortalamalarının üzerindedir. Küresel afet kayıtlarının tutulduğu Acil Olaylar Veritabanı'na (Emergency Events Database - EM-DAT) göre, 2000-2007 dönemindeki doğal afetlerin ortalaması 397 iken, 2008 yılındaki doğal afet sayısı 354'dir (Rodríguez vd., 2009). 2008 yılında en fazla oluşan doğal afetler meteorolojik ve hidrolojik kökenlidir. En fazla ölüme neden olan ise, klimatolojik kökenli afetlerdir. 2008 yılında, Afrika'nın doğu kıyısında etkili olan geniş alanlı ve şiddetli kuraklık, özellikle Cibuti,

Somali ve Eritre’de çok sayıda insanın ölümüne neden olmuştur. Ayrıca, Tacikistan’daki kuraklıktan 2 milyonun üzerinde insan etkilenmiştir (Şekil 2).



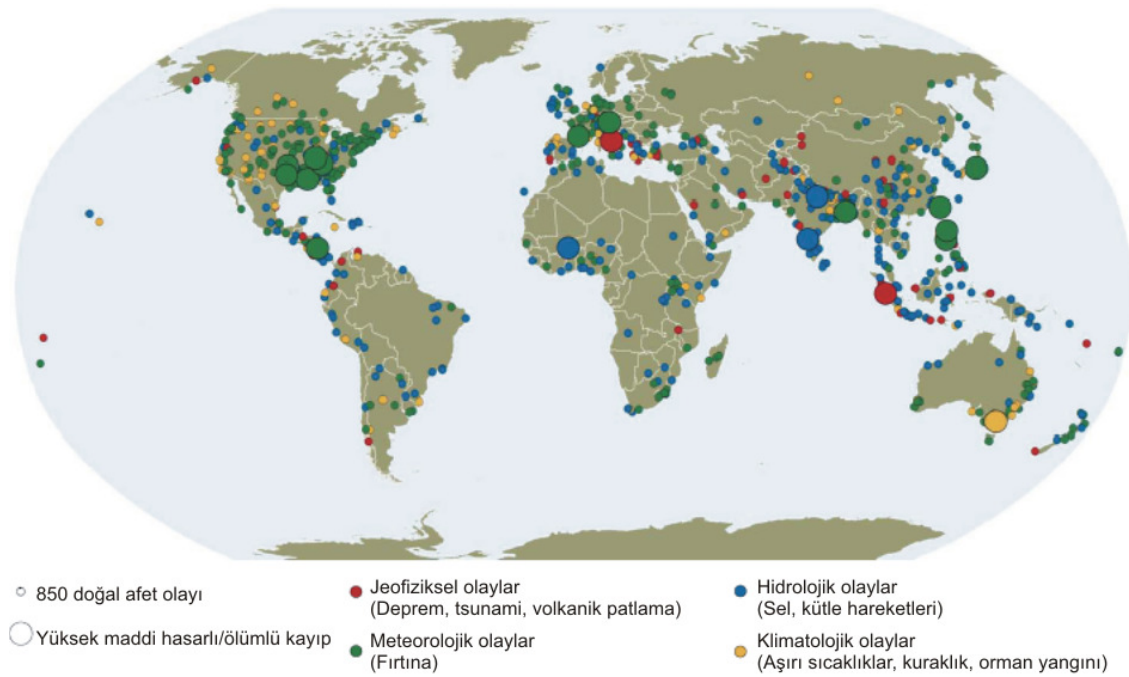
**Şekil 2.** Küresel düzeyde gerçekleşen doğal afetlerin 2000-2007 dönemi ortalaması ile 2008 yılındaki sayısının karşılaştırılması (Rodriguez vd., 2009).

2008 yılındaki klimatolojik afetlerin sıklığı 2000-2007 ortalamasından daha az olmasına karşın, bu değer etkilenen insan sayısı açısından % 30 oranında daha yüksektir. 2008 yılında Çin’deki ekstrem kış koşulları 77 milyon insanın etkilenmesine, Afrika’daki (14 milyon) ve Asya’daki (12 milyon) kuraklıklar çok sayıda insanın etkilenmesine neden olmuştur (Rodriguez vd., 2009).

EM-DAT istatistiklerine göre, 2009 yılında 328 doğal afet oluşmuştur. Bu afetlerde 10,000’den fazla insan hayatını kaybetmiş ve yaklaşık 113 milyon insan etkilenmiştir. En fazla ölüme Endonezya depremi neden olmuş; seri halindeki tropikal siklonlar (tayfunlar) ve bunların neden olduğu seller ve taşkınlar Asya’yı en çok etkileyen doğal afetler olmuştur.

2009 yılındaki doğal afetlerin büyük bir bölümünü meteorolojik kökenli afetler oluşturur. 2009 Aralık ve 2010 Ocak aylarında etkisi tüm Avrupa’da hissedilen soğuk hava dalgası, çok sayıda ölüme ve ekonomik hasara neden olmuştur. EM-DAT ve Münchener

Rückversicherungs-Gesellschaft Aktiengesellschaft in München (Münich Re) verilerine göre, soğuk hava dalgasından en çok İngiltere, Avusturya, Çek Cumhuriyeti, Fransa, Almanya, Polonya, Rusya, Ukrayna, Romanya, Bosna Hersek, Sırbistan, İtalya ve Türkiye etkilenmiştir. Ayrıca, şiddetli orta enlem cephesel yağışları tüm orta Avrupa'da, özellikle de İngiltere, Türkiye, Yunanistan ve Bosna-Hersek'te sel ve taşkınlar neden olmuştur. 2009 yılında ekstrem sıcaklıkların neden olduğu diğer önemli afet Avustralya'nın Victoria eyaletini etkileyen sıcak hava dalgasıdır (Şekil 3).



**Şekil 3.** 2009 yılında kaydedilen hidrolojik, meteorolojik, klimatolojik ve jeofizik kökenli afetlerin, şiddetlerine göre küresel dağılışı (Münchener Rückversicherungs-Gesellschaft, Geo Risk Research, NatCatSERVICE, Munich Re, 2009).

#### 4. Türkiye'de sigorta sektörü

Türkiye'de sigorta sektörünün 150 yıldan fazla bir geçmişi vardır. Önceleri yabancılar tarafından gerçekleştirilen sigortacılık etkinlikleri, Türk sigortacıları tarafından 1945'dan beri yapılmaktadır (<http://www.tsrbs.org.tr>, 2010). Artan nüfusla birlikte, üretim ve sanayi etkinliklerinin artması, kentleşme süreciyle birlikte toplumların daha fazla risk taşımaya başlamasıyla sigortacılık önem kazanmıştır. Türkiye'de zaman içerisinde sigorta sektörünün iyi bir yatırım şekli olmasıyla kurulan sigorta şirketlerinin sayısı artmıştır. Artan risklerle



fırtına ve yer altı suyu hareketleri şeklinde sıralanabilir (<http://www.dask.gov.tr>,2010). Türkiye’de son 60 yıl içerisinde doğal afetlerin yol açtığı yapısal hasar istatistikleri incelendiğinde, bu tür hasarın 2/3’ünün deprem nedeniyle oluştuğu görülür. Türkiye deprem bölgeleri haritası (Şekil 3) temel alındığında (Özmen, vd., 1997; <http://www.deprem.gov.tr>,2010;), Türkiye yüzölçümünün % 96’sının farklı oranlarda tehlikeye sahip deprem bölgeleri içerisinde olduğu ve nüfusun % 98’inin bu bölgelerde yaşadığı görülür. Burada verilen değerler, Türkiye’nin bir deprem ülkesi olduğu gerçeğini açık bir biçimde gösterir.

Depremler, başta afetin oluştuğu yerler gelmek üzere, etkisini tüm ülkede göstermekte ve bu yüzden vatandaşların hepsi depremin sonuçlarından belli ölçüde etkilenmektedir. Oluşan maddi zararların giderilmesi, depremin oluştuğu yerde normal hayata dönülebilmesi, acil yardıma gereksinim duyanların bu ihtiyaçlarının giderilmesi ve benzeri için yapılan harcamalar ülke ekonomisine ve devlete büyük bir mali yük getirir. Bunun en son örneğini oluşturan 17 Ağustos 1999 Marmara Depremi, yarattığı ekonomik ve sosyal boyutları ile Türkiye için büyük bir yıkım olmuştur. 17 Ağustos 1999 sabahı saat 03.02’de oluşan moment magnitudü 7.4 düzeyindeki Marmara depreminin episantırının İzmit çevresi olduğu açıklanmıştır. Yapılan değerlendirmeler, deprem sırasında, Adapazarı ile Yalova arasında uzunluğu 100 km’yi geçen bir hat boyunca kırılma olduğu ve bu hattın güneyinde kalan bölümün kuzeyine göre 2.6 m kadar batıya kaydığını ortaya koydu (Okay vd., 1999). Barka vd. (1999)’ne göre de, yaklaşık 120 km uzunluğundaki yüzey kırığı üzerindeki sağ-yanal yer değiştirme 4.2 m’ye ulaştı.

Çok büyük can (yaklaşık 18,000 insan) ve mal kayıplarına neden olan ve büyüklüğü 7.4 düzeyindeki Marmara Depremi’nden sonra devlet tarafından deprem zararlarının en aza indirilmesi amacıyla bazı önlemler alındığı görülür. Bunların en önemlilerinden birisi de, Zorunlu Deprem Sigortası’na ilişkin düzenlemedir. 27.08.1999 tarih ve 4452 sayılı “Doğal Afetlere Karşı Alınacak Önlemler ve Doğal Afetler Nedeniyle Doğan Zararların Giderilmesi İçin Yapılacak Düzenlemeler Hakkında Yetki Kanunu”nun verdiği yetkiye dayanılarak hazırlanan 587 sayılı "Zorunlu Deprem Sigortasına Dair Kanun Hükmünde Kararname" 27.12.1999 tarih ve 23919 (mükerrer) sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe girmiştir (<http://www.dask.gov.tr>,2010).

Söz konusu kararname ile 27 Eylül 2000 tarihinden başlayarak kapsamdaki meskenler için deprem sigortası yaptırmak zorunlu hale getirilmiş ve öngörülen bu sigortayı sunmak üzere **Doğal Afet Sigortaları Kurumu (DASK)** kuruldu. DASK, 27 Eylül 2000 tarihinden

başlayarak teminat sunmaya başladı. Bugün 29 yetkili sigorta şirketi ve bu şirketlerin acenteleri DASK adına ve hesabına Zorunlu Deprem Sigortası yapmaktadır.

#### 4.2 Tarım Sigortaları Havuz İşletmesi A.Ş.

Tarım sektörü, dünya nüfusu açısından taşıdığı kritik önemin yanı sıra, ekonomik, sosyal, siyasal, teknolojik ve kişisel risklerden yüksek düzeyde etkilenen, son derece hassas bir faaliyet sahası olarak kendine özgü bir yapıya sahiptir (<http://www.tarsim.org.tr>,2010). Tarımın insanlığın beslenmesindeki işlevini etkili bir şekilde yerine getirmesi, tarımsal üretimi tehdit eden risklerin yönetimiyle doğrudan ilişkilidir. Bu yüzden gelişmiş ülkeler, uyguladıkları çeşitli korumacılık politikaları, **Risk Yönetim Programları** ve bu programlar içerisinde önemli bir yer tutan **Tarım Sigortaları Uygulamaları** ile risk paylaşımını ve dağıtımını gerçekleştirmektedir. Türkiye’de tarım sektörünü tehdit eden risklerin güvence altına alınabilmesi amacıyla, 14/06/2005 tarih ve 5363 sayılı "Tarım Sigortaları Kanunu" çıkarılmıştır (<http://www.tarsim.org.tr>,2010). Bu kanunla, sigorta şirketinin tek başına üstlenemeyeceği kuraklık ve don gibi klimatolojik risklerin teminat kapsamına alınabilmesi ve fiyatlarda haksız rekabetin önlenerek devletin prim ve hasar fazlası desteğinin etkin şekilde kullanılması için bir havuz sistemi kurulmuştur. Bu Havuza ilişkin tüm iş ve işlemler, havuza katılan sigorta şirketlerinin eşit hisselerle ortak oldukları **Tarım Sigortaları Havuz İşletmesi (TARSİM) A.Ş.** tarafından yürütülmektedir. Havuz uygulaması yoluyla, aşağıdakilerin gerçekleştirilmesi ya da sağlanması hedeflenmiştir:

- (1) Bir sigorta şirketinin tek başına üstlenemeyeceği kuraklık ve don gibi afet risklerinin teminat kapsamına alınabilmesi;
- (2) Reasürans katılımının teşvik edilerek, reasürans kapasitesi ve kapsamının genişletilmesi;
- (3) Sigorta şirketlerinin bilgi, personel ve mali kaynaklarının ortak olarak daha verimli bir şekilde kullanılması;
- (4) Devletin prim ve hasar fazlası desteğinin etkin şekilde kullanılması;
- (5) Fiyatlarda haksız rekabetin önlenmesi;
- (6) Sigortaya katılımın artırılması.

Bu kapsamda, sürece ilişkin tüm konu ve sorunlardan Tarım Sigortaları Havuzu Yönetim Kurulu görevli ve sorumludur. Kurul, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı ve Hazine Müsteşarlığından ikişer, Türkiye Sigorta ve Reasürans Şirketleri Birliği, Türkiye Ziraat Odaları Birliği ve TARSİM’den birer olmak üzere toplam yedi üyeden oluşur. Havuzun

işletilmesine ilişkin iş ve işlemler, Havuza katılan sigorta şirketlerinin eşit payla ortak oldukları TARSİM tarafından yürütülür.

Bitkisel ürünler ve seralar için dolu ana riski ile birlikte; fırtına, hortum, yangın, heyelan, deprem, sel ve su baskını ek riskleri paket halinde; ayrıca, açık alanda yetiştirilen meyveler için yukarıda belirtilen risklere ek olarak, isteğe bağlı olmak üzere, don riski; ilgili genel koşullar, teknik koşullar, tarife ve talimatları kapsamında; çiftçi kayıt sistemine kayıtlı çiftçilerin mevcut arazi ve ürün bilgileri dikkate alınarak, Tarım Sigortaları Havuzu tarafından güvence altına alınır. Bitkisel ürünler, seralar, büyükbaş hayvanlar ve kümes hayvanları ve su ürünlerini içeren sigortalar, TARSİM tarafından güvence altına alınır (Resmi Gazete, 2009; <http://www.tugem.gov.tr>,2010; <http://www.tarsim.org.tr>,2010;).

#### 4.3 Doğal afet sigortaları konusundaki beklentiler ve güçlükler

Bu noktada, Sigortacılık sektörünün bugün içinde bulunduğu ve yıllardır aşamadığı sorunların belirlenmesi, doğal afet sigortaları konusundaki beklentilerin gerçekleştirilebilmesi olasılığı ya da güçlükler üzerinde durulması yararlı olacaktır.

Dünyada sigortacılık sektörünün gelişmiş olduğu ülkeler incelendiğinde, zorunlu sigortaların, sigorta poliçeleri arasında önemli bir pay tuttuğu; hasar prim oranları açısından şirketlere kazanç sağlayan sağlık, hayat ve emeklilik alanındaki sigortalanma oranının yüksek olduğu ve tüm bunların sigortayı bir gereklilik olarak gören yurttaş bilinciyle birleştiğinde, sigortacılık sektörünün güçlü bir finans yapısına ulaştığı söylenebilir.

Dünyada sigorta şirketleri bu güçlü finans yapısıyla satın almalar gerçekleştirerek büyürken, Türkiye’de son yıllarda sürekli el değiştiren ve daha çok yabancı firmalara satılan sigorta şirketlerinin ekonomik anlamda gelişmiş olduğu söylenemez. Sigorta şirketleri sektörde büyüme alanı olarak fiyat rekabetini kullanmakta ve yılı giderek artan biçimde teknik zararlarla kapatmaktadır. Fiyat rekabeti nedeniyle ürün fiyatlarını düşürmek durumunda kalan şirketler, kar edebilmek için riskten kaçınmayı da olağan bir davranış biçimi haline getirmiştir. Örneğin, 1999 Marmara depreminden etkilenen yöreler ve yerler ya da riskli görülen yöreler ve yerler için deprem teminatı vermeme, su baskını (sel ve taşkın) afeti yaşanan yerlerde bu teminatı yüksek muafiyetlerle verme ya da hiç vermeme gibi uygulamaların bazı şirketler tarafından yapıldığı dikkat çekmektedir.

Gerçekte, sigorta şirketleri ve aracı kuruluşlar risk faktörlerinin belirlenmesi, risk azaltma ve önlem konularında büyük sorumluluk taşımakla birlikte, Türkiye’deki uygulamalarda bunun karşılığı olduğunu söylemek zordur. Bunun başlıca nedenleri,



Türkiye’de sigorta sektörünün kararsız ve henüz yasal alt yapısının tamamlanmamış olmasına ek olarak, sigorta şirketlerinin finans alanında etkinlik göstermeleri ve konumlarının çoğunlukla kar üzerine odaklanmış olmasıdır. Öte yandan, sigorta sektörüne düzen getirmek ve Avrupa Birliği (AB) standartlarını sağlamaya yönelik yeni uygulamalar söz konusu olmakla birlikte, sistem henüz tam sağlıklı olarak işlememektedir. Bu noktada, Türkiye sigorta sektörünün iki temel sorunu olduğu söylenebilir. Bunlardan birincisi, sigorta şirketlerinin risk değerlendirmesi, yeni ürün ortaya koyamaması ve etkin sigortacılık etkinliği konusundaki eksikleridir. İkincisi ise, genel olarak düşük gelir düzeyi nedeniyle yurttaşların sigortayı temel bir gereksinim olarak görmemesi ve sigortalanmaktan zorunlu durumlar dışında kaçınmasıdır. Kuşkusuz bunda, orta-yüksek olasılıkla sigortacılık sektörünün kendisini iyi anlatamamış olması, çağdaş ve uygulanabilir yasal düzenlemelerin eksikliği ve çok sayıdaki olumsuz örneğin olası katkıları da önemlidir.

**Çizelge 2.** DASK’ın poliçe sayısı ve prim tutarında 2001-2010 (28 Ekim 2010’a kadar) dönemindeki yıllararası değişimler.

| Yıl               | Poliçe sayısı (000) | Poliçe değişim (%) | Prim tutarı (000 TL) | Prim değişim (%) |
|-------------------|---------------------|--------------------|----------------------|------------------|
| 2001              | 2,428               | -                  | 54,526               | -                |
| 2002              | 2,128               | -12.40             | 65,756               | 20.60            |
| 2003              | 2,022               | -5.00              | 85,688               | 30.30            |
| 2004              | 2,090               | 3.40               | 126,216              | 47.30            |
| 2005              | 2,417               | 15.60              | 159,085              | 26.00            |
| 2006              | 2,555               | 5.70               | 205,799              | 29.40            |
| 2007              | 2,618               | 2.50               | 234,615              | 14.00            |
| 2008              | 2,844               | 8.60               | 272,612              | 16.20            |
| 2009              | 3,436               | 20.80              | 322,111              | 18.20            |
| 01/01- 28/10/2010 | 2,761               | (henüz eksik)      | 265,983              | (henüz eksik)    |

Kaynak: <http://www.dask.gov.tr/istatistik1.html>, 2010’a göre yeniden düzenlendi.

Türkiye’de 1999 Marmara depremi sonrasında zorunlu sigortalar konusunda ortaya çıkan gelişmeler ilk bakışta umut verse de, genel olarak başarılı bir uygulama olarak adlandırılan DASK’ın uygulamalarının incelenmesi bu konudaki gerçek durumu saptamak açısından yararlı olacaktır. Çizelge 2’de DASK’ın yıllara göre poliçe sayısı ve prim değişimleri görülür. Buna göre, Türkiye’de prim tutarında belirgin bir artış eğilimi olmasına karşın, poliçe sayısında beklenen artış gerçekleşmemiştir. Türkiye’de toplam konut sayısı yaklaşık olarak 15 milyon olduğuna göre (TÜİK, 2010), her an deprem riskinin bulunduğu ülkemizde zorunlu deprem sigortasına gösterilen ilginin, çeşitli nedenlerle olması gerekenin altında kaldığı söylenebilir. Bu nedenler ve etmenler, genel olarak ülkedeki ekonomik durum,

halkın gelir, eğitim ve bilinç düzeyi ve sisteme olan güvensizliği, sektörün kendi sorunları ve etkinlik düzeyi ile yasal yetersizlikleri içerir.

## 5. Sigortacılıkta çevre ve risk yönetimi

İlk “Küresel Çevre Konferansı” (Stockholm, 1972) ve “Birleşmiş Milletler (BM) Çevre ve Kalkınma Konferansı - UNCED” (Rio de Janeiro, Haziran 1992), dünya iklimi ve çevresel bozulmaların ülkeler tarafından fark edildiği ve önleme yönelik adımların atıldığı toplantıların başında gelir (Türkeş, 1995a, 1995b, 2001b). Çevre ve sürdürülebilir kalkınma, biyolojik çeşitliliğin korunması, orman yönetimi (türlerin çeşitliliği, orman yönetimi, korunması, sürdürülebilir gelişimi, vb.), kirlenen dünya ve değer biçilemez doğal kaynakların tükenmesini önlemek için yollar bulma ve ekonomik gelişme gibi konularda 1980’lerin sonundan beri çeşitli bölgesel ve BM toplantıları yapılmaktadır. “BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (İDÇS)” iklim değişikliği ile savaşım konusunda atılmış en büyük adımlardan biridir.

İDÇS’nin nihai amacı, atmosferdeki sera gazı birikimlerini, insanın iklim sistemi üzerindeki tehlikeli etkilerini önleyecek bir düzeyde durdurmayı başarmaktır. Öte yandan, İDÇS, atmosferdeki sera gazı salımlarını belirli bir düzeyde durdurma hedefi konusunda 3 koşul öngörür. Buna göre, sera gazı salımlarının durdurulması, ekosistemlerin iklim değişikliğine doğal olarak uyum göstermesine izin verme; gıda üretiminin tehdit edilmemesini sağlama ve ekonomik kalkınmanın sürdürülebilir bir yolla yapılmasına olanak vermeye yetecek bir sürede gerçekleştirilmelidir (Türkeş, 2001a; Türkeş, 2001b; Türkeş, 2008d).

Son yıllarda çevresel bozulmaların artması, doğal afetlerin frekansındaki artışla birlikte doğal afetlerin etki alanlarını genişletmektedir. Olağan bir yağış bile olağanüstü sonuçlar ortaya çıkarabilir. Bu bağlamda, iklim değişikliği ve değişen ya da kuvvetlenen iklimsel değişkenlik günümüz toplumunu risk toplumu haline dönüştürmüştür. Sanayi ve ticaret etkinliklerinin artması, çoğalan nüfusla birlikte özellikle kırsal alanlarda bozulan toprak dengesi, yanlış ve aşırı sulama etkinlikleri, verimli tarım arazilerinin amaç dışı kullanılması ve küreselleşmenin getirdiği rekabet ortamında yer alma çabaları insanın çevre üzerindeki baskısını günden güne artırır.

Artan risk koşulları karşısında, çevresel riski önleme ve afet oluştuğunda iyi bir afet yönetimi yapabilmek için, aşağıda verilenlerin gerçekleştirilmesi gerekir:

- Ülkenin ya da bölgenin doğal afetlerden etkilenebilirliğinin, risk etmenlerinin ve olasılık düzeylerinin belirlenmesi ve değerlendirilmesi;

- Afetin önlenmesi ve etkilenebilirliğinin azaltılması;
- Afete hazırlıklı olma;
- Afet riski yönetimi ve etkilenen alanların düzenlenmesi ve gerekli iyileştirilmenin yapılması;
- Afet riski yönetimi konusunda sektörler arası işbirliği oluşturulması konularının iyi planlanması.

Risk yönetiminde, sigorta şirketleri önemli bir rol oynar. Sigortalı bireylerin hasarlarını en aza indirmek için bireylerin mali kayıpları sigorta şirketlerince karşılanır ve çevre riski azaltılır (Aller ve Kozlowski, 2003). Ancak, gerçekleşen her ekstrem olay, şiddetli bir hasarla sonuçlanmayabilir. Hasarın boyutu yalnız olayın şiddetine değil, doğal olayın etkili olduğu alanın hassasiyeti ve nüfusun büyüklüğüne bağlıdır (Garatwa ve Bollin, 2002). Hasarın büyüklüğünü etkileyen etmenler ise, hem riskleri ve afetleri etkileyen/değiştiren hem de maliyeti etkileyen etmenleri içerir.

### 5.1 Riskleri ve afetleri etkileyen etmenler

Riskleri ve afetleri etkileyen ve/ya da değiştiren etmenler, hasarın frekansını ve yayılışını etkiler. Örneğin, bir afet olayı öncesinde ve sırasında alınacak önlemler hasarın azaltılmasını sağlayabilir (Aller ve Kozlowski, 2003). Türkiye’de bilinçsiz yer seçimi, jeolojik, jeomorfolojik ve jeoteknik verilerden yoksun imar planları, düşük standartlardaki yapı tasarımları ve yetersiz mühendislik hizmeti görmüş yapılar, büyüklük ve/ya da şiddetleri açısından sıradan olan doğa olaylarını (deprem, heyelan, çığ, kaya düşmesi, sel, vb.) bile afet boyutuna dönüştürür. Gerçekte, riskleri azaltmak için alınacak basit önlemler bile anlamlı sonuçlar doğurabilir. Örneğin; etkilenebilirlik düzeyi (hassasiyeti) yüksek olan alanlarda imarı sınırlandırılarak, afet oluşturacağı kayıpları azaltılabilir; afet öncesi, afete hassas alanlarda afet koordinasyon birimleri oluşturarak afet yönetiminin çalışmalarını hızlandırılabilir.

### 5.2 Maliyeti etkileyen etmenler

Bu faktörler ticari ve ulusal ekonomik düzenekler yoluyla sigortalanmış kayıpların dağılımını değiştirir. Çevre riskleriyle birlikte zorunlu çevre sorumluluk sigortasının oluşturulması önemlidir. Günümüzde birçok sigorta şirketinin bu tip sorumluluk risklerini sigorta kapsamına almak istemeyeceği dikkate alınınca, zorunlu çevre sorumluluk sigortasına duyulan gereksinimin artacağı görülür (Pamukçu ve Bölükbaşı, 2005). Sigorta şirketleri, riskli alanlardaki sorumluluklarının maliyetini sigorta primlerine yansıtır. Şirketler arasındaki

rekabet ve olayın gerçekleşme olasılığı, hasarın sigorta şirketine olan maliyeti ve sigortalanacak ürünün primini belirlemede etkili olur (Lemcke, 2003; <http://www.munichre.com>,2010; <http://www.swissre.com>,2010). Bu durumda, devletin müdahalesi önem taşır. Ülkelerin doğal afet ile savaşımında sigortalanan ürünler için gerekli olan prim tutarının bir bölümünü üstlenmesi, o ülkenin gelişmişliğinin ve halkına olan desteğinin en büyük göstergesidir.

Günümüzde doğal afetler nedeniyle sigorta zararlarındaki artış oranı güncel olarak yaklaşık yılda % 5.2 düzeyindedir. Bundan, doğal afetler nedeniyle ortaya çıkan hasarların karşılanmasına yönelik olarak, sigorta şirketlerinin 2020 yılında yıllık ortalama olarak 60 milyar dolarlık bir sigorta maliyeti ile yüz yüze kalacakları sonucu çıkarılabilir (Lemcke, 2003). Kull (2004)'a göre, küresel sigorta kayıpları, özellikle 1980'li yıllardan sonra doğal afet olaylarındaki artışla birlikte artış göstermiştir. Bugün, dünya nüfusunun neredeyse % 40'ı doğal afetlere açık olan kıyı şeridinde yaşamaktadır. Son yıllarda doğal afetler ve potansiyel risk alanlarındaki bölgeler erken uyarı sistemleriyle denetlenmektedir. Burada önemli olan nokta, herhangi bir afet sonrasında sigortasız hasar ve kayıpların kim tarafından karşılanacağıdır.

Risk yönetimi, teknik yapıların doğal afetlerle mücadelede hazırlığından daha önemlidir. Bu yönetim, ilkesel olarak halkın konuya olan duyarlılığının geliştirilmesini içerir. Halkın çağdaş yaşam tarzından ve teknolojiden haberdar olması, iklim koşullarının değişimi ile birlikte üçüncü taraflar tarafından güncel olarak dikkate alınmayan bazı risklerin oluştuğunun farkında olması gerekir (Pamukçu ve Bölükbaşı, 2005).

## 6. Önlemin rolü

Çeşitli iklim modellerine dayalı projeksiyonlara ve uzun yıllık küresel iklim kayıtlarına bakıldığında, gelecekte küresel ısınmanın giderek kuvvetleneceği ve daha fazla doğal afet oluşumu beklenmektedir. Afet öncesi alınan önlemlerin daha anlamlı olması ve afetlerin daha az kayıpla sonuçlanması için, bireylerin sorumluluğu çok önemlidir. Bu konuda, her ülkenin kendi yönetim yapısı ve dinamikleri gereğince afet öncesi ve sonrasında ilişkin uygun kriz ve risk yönetimi sistemleri oluşturması ve sistemin işleme konusunda hazırlıklı olması gerekir.

Afet sonrasında, iyileştirme ve düzenleme işlemlerinin belirlenmesi ve uygulanması konusunda, çözüme yönelik uygulamalar kurum/kuruluşların ya da tarafların işbirliği içinde olmasıyla gerçekleşir. Amaca uygun çok disiplinli (bilimli), çok kuruluşlu ve sektörlü afet yönetim planlarının yapılması öncelikli ve yaşamsaldır. Afet yönetimi planlarında, özellikle

Türkiye gibi ülkelerde, afetin hemen sonrasında oluşturulan kriz masalarının kurulması ve “yaraların sarılması” ile yetinilmemeli, kriz yönetimi yerine risk yönetimi yaklaşımı ve uygulamalarına önem ve öncelik verilmelidir. Bu bağlamda, güçlü ve planlı bir işbirliğinin ve eşgüdümün olayla ilgili ya da sorumlu taraflar arasında zorunlu hale getirilmesi sağlanabilmelidir.

Kuraklık olayları ve onlarla bağlı olarak ortaya çıkabilen çölleşme süreçleri, gelişme süresi ve şiddetine göre etkisini her alanda göstermektedir. Türkiye’de tarım sektörü, kuraklıktan etkilenen sektörlerin başında gelir. Bu nedenle, hala önemli düzeyde tarıma dayalı ekonominin sürdürüldüğü ülkemizde, kuraklık ve çölleşmenin farklı değişkenler ve yöntemler kullanılarak belirlenmesi, tanımlanması, nitelenmesi ve izlenmesi gereklidir (Türkeş ve Tatlı, 2008; Türkeş ve Tatlı, 2009; Türkeş ve Tatlı, 2010).

## 7. Sonuçlar ve tartışma

Günümüzdeki gelişmeler ve hızla artan yüksek tüketim oranlarını ve doğal afet risklerinin artması değerlendirildiğinde, yaşadığımız toplumu risk toplumu olarak adlandırmak olasıdır.

Sanayi devrimiyle hızlanan sanayileşme süreci, insanın Yerküre atmosferi ve iklim sistemi üzerindeki baskısını daha da artmıştır. Özellikle 1980’li yıllardan sonra her yıl bir önceki yıldan daha sıcak olmak üzere Yerküre iklimi büyük bir hızla ısınmaktadır. Küresel iklim değişikliği beraberinde birçok olumsuz sonucu getirir. Birçok araştırması tarafından, insan etkinlikleri sonucunda kuvvetlenen sera etkisi doğal afetlerin tetikleyicisi olarak kabul edilir. Doğal döngünün bozulmasıyla hidrolojik, ekolojik vb. sistemler zarar görmekte ve doğanın tüm düzeni ve dengesi bozulmaktadır. Son yıllarda, afet olaylarının frekanslarının artması dünya nüfusunun % 40’ının afete açık bölgelerde yaşıyor olmasıyla büyük bir tehdit oluşturur.

Küresel ısınma ve afet olaylarının frekansının artması, sigorta şirketlerinin, örneğin afetlere karşı hassas alanları belirleme, önemli risk alanları oluşturma, riske karşı alınacak önlemleri belirleme, afet sonrasında sigortalıların zararlarını karşılama vb. gibi önemli görevler üstlenmelerini sağlamıştır. Ayrıca, sigorta şirketlerinin risk oranı yüksek bölgelerde de sigortalama işlemlerini yapması için bazı ülkelerde kısmen ya da tam devlet desteği sağlanmaktadır.

Sigorta şirketlerinin sayısının artması da artan rekabet ile birlikte sigorta primlerini belli bir düzeyde kalmasını sağlar. Sigortalı ya da sigortasız hasarların en aza indirilebilmesi için

risk alanları dikkate alınarak bölgesel risk yönetim planları yapılmalıdır. Çevre ve afet riski yönetimi için, çevre ile ilgili tüm kurum ve kuruluşlar birlikte hareket etmelidir. Şirketlerin ve yöneticilerin bu konuya duyarlılık göstermeleri de, olasılıkla risk yönetiminde etkili olur.

Türkiye’de doğal afet sigortalarına, örneğin DASK’a halkın gösterdiği ilgi, orta-yüksek olasılıkla ekonomik durum, halkın gelir, eğitim ve bilinç düzeyi ve sisteme olan güvensizliği, sektörün kendi sorunları ve etkinlik düzeyi ile yasal yetersizlikler gibi çeşitli sorunlar ve etmenler nedeniyle olması gerekenin altında kalmaktadır. Öte yandan tüm bu ve benzeri gerekçelerin, oluşturulması düşünülen öteki olası doğal afet sigortaları için de geçerli olacağı unutulmamalıdır. Örneğin, küresel iklim değişikliğinin (küresel ısınmayı da içerir) ve riskinin sigortalanabilmesi konusunda Türkiye’nin başarılı olabilmesi için, devlet kısmi desteği ya da bir devlet örgütlenmesine dönüşmesinin de ekonomik anlamının yanı sıra siyasi anlamda sonuçları olacağı gözden kaçırılmamalıdır. Bu yüzden, geçmişte benzer ‘iyi’ düşüncelerle kurulmuş fonların (konut edindirme, işsizlik ödeneği, vb.) başına gelenlerin, olası bir iklim değişikliği ya da küresel ısınma fonunun da başına gelmemesi ve alınabilecek önlemler konuları üzerinde bugünden başlayarak mutlaka durulmalıdır.

Bu çalışmada belirtilen ve açıklanan çeşitli klimatolojik/meteorolojik ve hidrolojik afetlere ilişkin yüksek riskler ve olumsuz etkiler dikkate alındığında, doğal afetler konusunda yeni bir anlayış ile yeni bir “sosyal” doğal afet sigortacılığına olan gereksinimin çok açık ve yüksek olduğu görülür. Ancak, bu gereksinimin somut olarak gerçekleştirilmesi konusundaki zorluklar ise ayrı bir çalışma konusunu oluşturur.

Sonuç olarak, bu çerçevede Türkiye’de etkili olan tüm doğal afetlere karşı hassas olan bölgeler belirlenmeli ve ilgili afetle savaşmak için gerekli olan yönetim planları oluşturulmalıdır. Devlet desteğinin de bulunduğu “sosyal” doğal afet sigortalarında, afet sonrası hasarların azaltılabilmesi için erken uyarı sistemlerinin geliştirilmesi, hasar maliyetlerini azaltma yolunda atılacak en önemli adımdır.

### **Teşekkür**

Bu çalışmada kullandığımız 2000-2009 dönemi küresel afet verilerini ücretsiz sağlayan ve kullanmamıza izin veren Sayın Regina Below’a ve Centre For Research on the Epidemiology of Disasters (CRED, 2010) kurumuna ve makalenin daha iyi bir düzeye ulaşmasındaki yapıcı öneri ve katkıları için her iki hakeme çok teşekkür ederiz.

## Kaynaklar

Acar, O. (2006) “Gelişmiş ülkelerin sigorta sektörlerinde doğal afet risklerinin finansmanı ve katastrofik tahviller: 2005 yılı analizi”, *Sigorta Araştırmaları Dergisi*, 2: 107-121.

Acar, Z. ve Türkeş, M.(2008) “Biga Yarımadası akarsu havzalarında hidro-klimatolojik değişimler”, *Ulusal Jeomorfoloji Sempozyumu 2008 Bildiriler Kitabı*, 368-379. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Coğrafya Bölümü, 20-23 Ekim 2008, Çanakkale.

Aller D. ve Kozłowski E. (2003) “Loss trends in elemental loss insurance. Extreme events and climate change, Organe consultatif sur les changements climatiques beratendes, Organ für fragen der klimaänderung”, Bern.

Barka, A., Akyüz, S., Altunel, E., Sunal, G. (1999) “17 Ağustos 1999 İzmit-Adapazarı depremi”, *Cumhuriyet Bilim ve Teknik*, 649: 6-7.

Demir, İ., Kılıç, G., Coşkun, M. (2008) “PREDIS Bölgesel İklim Modeli ile Türkiye için iklim öngörülerini”. *4.Atmosfer Bilimleri Sempozyumu Bildiri Kitabı*, 365-373. İstanbul Teknik Üniversitesi, Uçak ve Uzay Bilimleri Fakültesi, Meteoroloji Mühendisliği Bölümü, 25-28 Mart 2008, İstanbul.

Demir, İ., Kılıç, G., Alan, İ., Tüvan, A., Demirbaş, H. (2010) “Bölgesel iklim modeli projeksiyonları ve önemi”, *1.Meteoroloji Sempozyumu Bildiri Kitabı*, 195-208. 27-28 Mayıs 2010, Ankara.

Garatwa, W. ve Bollin, C., (2002) “Disaster Risk Management, Working Concept”, Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH, Eschborn.

IPCC, Climate Change. (2001) “The Scientific Basic - Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)”, Eds.: J. T. Houghton et al., Cambridge University Press, Cambridge.

IPCC, Climate Change. (2007) “The Physical Science Basis: Summary for Policymakers - Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)”, IPCC Secretariat, WMO, Geneva.

Kull, D. (2004) “Global trends in flood losses and the insurance industry”, *WMO Bulletin*, Volume 53, No.1 January 2004.

Lemcke G. (2003) “Extreme events from the standpoint of the insurance business. Extreme events and climate change, Organe consultatif sur les changements climatiques beratendes, Organ für fragen der klimaänderung”, Bern

Maheras, P. ve Kutiel, H. (1999) “Spatial and temporal variations in the temperature regime in the mediterranean and their relationship with circulation during the last century”, *International Journal of Climatology*, 19:745–764.

Münich Re, (2009) “Münchener Rückversicherungs-Gesellschaft, Geo Risk Research”, NatCatSERVICE, Natural catastrophes 2009 World map.

Okay, A., Kaşlılar-Özcan, A., Boztepe-Güney, A., Kuşçu, İ. (1999). “Marmara Denizi’nde İstanbul’u tehdit eden kırıklar”, *Cumhuriyet Bilim ve Teknik*, 649: 8-10.

Özmen, B., Nurlu, M., Güler, H. (1997) *Coğrafi Bilgi Sistemi ile Deprem Bölgelerinin İncelenmesi*, Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, Afet İşleri Genel Müdürlüğü, Ankara.

Pamukçu B., Bölükbaşı A.G. (2005) “Sigortacılıkta Çevre Risk Yönetimi”, *Sigorta Araştırmaları Dergisi*, 1: 79-90.

Resmi Gazete, 01 Aralık 2001, Sayı: 24600.

Resmi Gazete, 29 Aralık 2009, Sayı: 27447.

Rodriguez, J., Vos, F., Below, R., Guha-Sapir, D. (2009) *Annual disaster statistical review 2008. The numbers and trends*, Centre for Research on the Epidemiology of Disasters (CRED), Jacoffset Printers, Melin, Belgium.

Scheuren, J-M., le Polain de Waroux, O., Below, R., Guha-Sapir, D., Ponserre, S. (2008) *Annual disaster statistical review the numbers and trends 2007*, WHO Collaborating Center for Research on the Epidemiology of Disasters (CRED), Belgium.

Türkeş, M. (1995a) “Toronto 1988’den Berlin 1995’e İklim Değişikliği Sözleşmesi”, *TÜBİTAK Bilim ve Teknik*, 331: 46-49.

Türkeş, M. (1995b) “İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ve Türkiye”, *Çevre ve Mühendis*, 9: 16-20.

Türkeş, M. (1996) “Spatial and temporal analysis of annual rainfall variations in Turkey”, *International Journal of Climatology*, 16: 1057-1076.

Türkeş, M. (1998) “Influence of geopotential heights, cyclone frequency and southern oscillation on rainfall variations in Turkey”, *International Journal of Climatology*, 18: 649-680.

Türkeş, M. (1999) “Vulnerability of Turkey to desertification with respect to precipitation and aridity conditions”, *Turkish Journal of Engineering and Environmental Science*, 23: 363-380.

Türkeş, M. (2001a) “Hava, iklim, şiddetli hava olayları ve küresel ısınma”, *T.C. Başbakanlık Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü 2000 Yılı Seminerleri, Teknik Sunumlar, Seminerler Dizisi: 1*, 187-205, Ankara.

Türkeş, M. (2001b) “Küresel iklimin korunması, İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ve Türkiye”, *Tesisat Mühendisliği*, 61: 14-29.

Türkeş, M. (2003a) “Spatial and temporal variations in precipitation and aridity index series of Turkey”, In: *Bolle H-J (ed) Mediterranean climate-variability and trends. Regional Climate Studies*. Heidelberg: Springer, pp. 181–213.

Türkeş, M. (2003b) “Küresel İklim Değişikliği ve Gelecekteki İklimimiz”, T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, 23 Mart Dünya Meteoroloji Günü kutlaması, gelecekteki iklimimiz paneli, Ankara.

Türkeş, M. (2005) “Afet coğrafyası açısından tsunamiler”, *Cumhuriyet Bilim ve Teknik*, 931: 18-19.

Koç T., Türkeş M., Çalışkan V. (2005) “Ocak 2004 Çanakkale kar fırtınasının oluşum ve etkilerinin coğrafi analizi”, *Ege Üniversitesi Coğrafya Bölümü Sempozyumları – III: Ege Coğrafi Bilgi Sistemleri Sempozyumu, 27-29 Nisan 2005, Bildiriler Kitabı (Ed., M. Kirami Ölgün)*, 451-462. İzmir.

Türkeş, M. (2007) “Türkiye’nin kuraklığa, çölleşmeye eğilimi ve iklim değişikliği açısından değerlendirilmesi”, *Pankobirlik*, 91: 38-47.

Türkeş, M. (2008a) Küresel iklim değişikliği nedir? Temel kavramlar, nedenleri, gözlenen ve öngörülen değişiklikler”, *İklim Değişikliği ve Çevre*, 1: 45-64.

Türkeş, M. (2008b) “Gözlenen İklim Değişiklikleri ve Kuraklık: Nedenleri ve Geleceği”, *Toplum ve Hekim*, 23: 97-107.

Türkeş, M. (2008c) *İklim Değişikliği ve Küresel Isınma Olgusu: Bilimsel Değerlendirme. Küresel Isınma ve Kyoto Protokolü: İklim Değişikliğinin Bilimsel, Ekonomik ve Politik Analizi (Yayına Hazırlayan, E. Karakaya)*, 21-57. Bağlam Yayınları No. 308, Bağlam Yayıncılık, İstanbul.

Türkeş, M. (2008d) “İklim değişikliği ile savaşım, Kyoto Protokolü ve Türkiye”, *Mülkiye*, 259: 101-131.

Türkeş, M. (2010) “BM Çölleşme İle Savaşım Sözleşmesi’nin İklim, İklim Değişikliği ve kuraklık açısından çözümlenmesi ve Türkiye’deki uygulamalar”, *Çölleşme İle Mücadele Sempozyumu Tebliğler Kitabı*, 601-616. 17-18 Haziran 2010, Çorum.

Türkeş, M. ve Acar, Z. (2008) “Biga Yarımadası Hava Sıcaklıklarındaki Eğilimler-Değişiklikler ve Atmosferik Uzakbağlantı Desenleri ile İlişkileri”, *IV. Atmosfer Bilimleri*



*Sempozyumu Bildiri Kitabı*, 481-491. İ.T.Ü. Uçak ve Uzay Bilimleri Fakültesi, Meteoroloji Mühendisliği Bölümü, 25-28 Mart 2008, İstanbul.

Türkeş, M. ve Sümer, U. M. (2004) “Spatial and temporal patterns of trends and variability in diurnal temperature ranges of Turkey”, *Theoretical and Applied Climatology* 77: 195-227.

Türkeş, M. ve Tatlı, H. (2008) “Türkiye’de kuraklık olasılıklarının standartlaştırılmış yağış indisi (SPI) kullanılarak saptanması ve iklimsel değişkenlik açısından değerlendirilmesi”, *Küresel İklim Değişimi ve Su Sorunlarının Çözümünde Ormanlar Sempozyumu Bildiriler Kitabı* (Ed., Ünal Akkemik), 55-62. Türkiye Ormancılar Derneği Marmara Şubesi, 13-14 Aralık 2007, Bahçeköy - İstanbul.

Türkeş, M. ve Tatlı, H. (2009) “Use of the Standardized Precipitation Index (SPI) and modified SPI for shaping the drought probabilities over Turkey”, *International Journal of Climatology*, 29: 2270–2282. DOI: 10.1002/joc.1862.

Türkeş, M. ve Tatlı, H. (2010) “Kuraklık ve yağış etkinliği indislerinin çölleşmenin belirlenmesi, nitelenmesi ve izlenmesindeki rolü”, *Çölleşme ile Mücadele Sempozyumu Bildiriler Kitabı*, 245-263.17-18 Haziran 2010, Çorum.

Türkeş, M., Sümer, U.M., Demir, İ. (2002) “Re-evaluation of trends and changes in mean, maximum and minimum temperatures of Turkey for the period 1929–1999”, *International Journal of Climatology*, 22: 947–977.

Türkeş, M., Koç, T., Sarış, F. (2009) “Spatiotemporal variability of precipitation total series over Turkey”, *International Journal of Climatology*, 29: 1056-1074.

Xoplaki, E., Gonzalez-Rouco, J.F., Luterbacher, J., Wanner, H. (2003) “Mediterranean summer air temperature variability and its connection to the large-scale atmospheric circulation and SSTs”, *Climate Dynamics*, 20: 723-739.

## İnternet Kaynakları

Centre for Research on the Epidemiology of Disasters

<http://www.cred.be>, erişim: 1 Ağustos 2010

Doğal Afet Sigortaları Kurumu (DASK)

<http://www.dask.gov.tr>, erişim: 29 Ekim 2010

<http://www.dask.gov.tr/istatistik1.html>, erişim: 29 Ekim 2010

Münchener Rückversicherungs-Gesellschaft Aktiengesellschaft in München

[http://www.munichre.com/en/munich\\_health/default.aspx](http://www.munichre.com/en/munich_health/default.aspx), erişim: 10 Ağustos 2010

Swiss Reinsurance Company

<http://www.swissre.com>, erişim: 10 Ağustos 2010

Tarım Sigortaları Havuz İşletmesi (TARSİM) A.Ş.

<http://www.tarsim.org.tr>, erişim: 29 Ekim 2010

[http://www.tarsim.org.tr/page.php?act=viewPage&name=kurum\\_hakkinda](http://www.tarsim.org.tr/page.php?act=viewPage&name=kurum_hakkinda), erişim: 29 Ekim 2010

Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü (TÜGEM)

<http://www.tugem.gov.tr>, erişim: 9 Ağustos 2010

T.C. Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı Deprem Dairesi Başkanlığı

<http://www.deprem.gov.tr/Sarbis/Shared/DepremHaritalari.aspx>, erişim: 29 Ekim 2010

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK)

[http://www.tuik.gov.tr/VeriBilgi.do?tb\\_id=40&ust\\_id=11](http://www.tuik.gov.tr/VeriBilgi.do?tb_id=40&ust_id=11), erişim: 29 Ekim 2010

Türkiye Sigorta ve Reasürans Şirketleri Birliği (TSRŞB)

<http://www.tsrbs.org.tr>, erişim: 9 Ağustos 2010