



# 2016 Yılında Dünyada ve Türkiye’de Meydana Gelen Doğa Kaynaklı Afet Kayıplarının İstatistiksel Değerlendirmesi

**2016 yılında Dünya’da meydana gelen doğa kaynaklı afetlerde 7628 kişi hayatını kaybetmiş ve 411 milyon insan etkilenmiştir.**

**2016 yılındaki doğa kaynaklı afetlerin %6’sının, can kayıplarının ise %16’sının nedeni depremlerdir. Son 10 yıllık doğa kaynaklı afet olayları ortalamalarında en fazla artış 2016 yılında gerçekleşmiştir.**

**Türkiye’de 2016 yılında can ve mal kaybına yol açan 323 doğa kaynaklı afet gerçekleşmiş olup, bunlar içinde sel ve su baskınları tüm afet olaylarının %34’ünü oluşturmuştur. Dünya Risk Raporlarında Türkiye en yüksek riskli ülkeler arasında 12. sırada yer almaktadır. “Risk Düzeyi ve Eğilimi” açısından bakıldığında da Türkiye “riski en yüksek ve artış eğilimli” 10 ülke içinde yer almaktadır.**

Şükrü ERSOY

YTÜ, Doğa Bilimleri Araştırma Merkezi Başkanı & TMMOB JMO  
Doğa Kaynaklı Afetler ve Afet Yönetimi Çalışma Grubu

Murat NURLU\*

T.C. Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı & TMMOB  
JMO Doğa Kaynaklı Afetler ve Afet Yönetimi Çalışma Grubu  
(\* ) murat.nurlu@afad.gov.tr

Oktay GÖKÇE

T.C. Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı & TMMOB  
JMO Doğa Kaynaklı Afetler ve Afet Yönetimi Çalışma Grubu

Bülent ÖZMEN

GÜ Deprem Araştırma ve Uygulama Merkezi & TMMOB JMO Doğa  
Kaynaklı Afetler ve Afet Yönetimi Çalışma Grubu

## Giriş

Yıldız Teknik Üniversitesi, Doğa Bilimleri Araştırma Merkezi (YTÜ-DBAM), 2013 yılında başladığı Doğa-kaynaklı küresel afetler yillığı hazırlama çalışmalarını bu yıl da sürdürmüştür. Dünya ve Türkiye’de, 2016 yılında meydana gelen doğa kaynaklı afetleri titizlikle çeşitli kaynaklardan araştırarak bir yıllık hazırlanmıştır. Bu çalışma sırasında ülkemizdeki Afet

ve Acil Durum Yönetim Başkanlığı (AFAD), Boğaziçi Üniversitesi Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü (KOERİ), Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü (MTA), Meteoroloji Genel Müdürlüğü (MGM), Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), Doğal Afet Sigortalar Kurumu (DASK) gibi kuruluşların bilgi kaynakları yanında; USGS (Amerika Jeolojik Araştırmalar Kurumu), CRED (Afetlerin Epidemiyolojisi Araştırma Merkezi), Dış Afet Yardım Uluslararası Kalkınma Ofisi (USAID/OFDA), Birleşmiş Milletler Afet Risk Azaltma Ofisi (UNISDR), Dünya Sağlık Organizasyonu (WHO), Uluslararası Afet Bilgi Bankası (EM-DAT), Dünya Bankası ve onun Afet Önleme ve Kurtarma için küresel bilgi merkezi olan (GFDRR), Amerika Federal Acil Durum Yönetim Ajansı (FEMA), Risk Yönetim İndeksi (INFORM), Dünya Risk Raporu (WWR), Dünya Risk Çözümleri üzerine Reasürans Şirketi (MUNICH RE) gibi bazı kuruluşlar ile bazı uluslararası örgütlerin önemli yayınları, web sayfaları, medya kaynakları taranmıştır.

Uluslararası Afet Bilgi Bankası olan EM-DAT (1), 2016 yılında, 102 ülkede hasar ve can kaybına neden olan toplam 310 meteorolojik ve jeolojik kökenli afetin meydana geldiğini, bu afetlerde 7.628 kişinin hayatını yitirdiğini, 411 milyon insanın bu afetlerden etkilendiğini ve bu afetlerin toplam 97 milyar ABD Doları bir ekonomik kayba yol açtığını, rapor etmiştir (2).

2016 yılında Dünyada en fazla doğa kaynaklı afetin meydana geldiği ülke Çin'dir. Meteorolojik olayların hemen hemen yarısı bu ülkede ortaya çıkmıştır. 13 milyon insanın etkilendiği bu afetlerde 1.157 kişi hayatını kaybetmiştir. Bunu 20 afetle Amerika, 17 afetle Hindistan izlemektedir. Bu durum Asya kıtasını her yıl olduğu gibi birinci sıraya yerleştirmektedir. Ayrıca, Orta Amerika'da Nisan ayında yaşanan Mw 7.8 büyüklüğündeki depremde 676 kişi hayatını kaybetmiş, 1,23 milyon insan da etkilenmiştir. Ekonomik kayıp 3,3 milyar ABD Dolarıdır. Yine Amerika kıtasında, Eylül-Ekim ayında 595 kişinin öldüğü Matthew Kasırgası yaşanmıştır. Can kayıplarının en fazla ol-

duğu 10 ülke Tablo-1'de sıralanmıştır.

Dünya Risk Çözümleri üzerine Reasürans Şirketi olan Munich Re (3), geçen yıl meydana gelen doğal felaketlerin dünya genelinde 175 milyar ABD Doları tutarında maddi zarara yol açtığını, bunun dört yıldan bu yana kaydedilen en büyük zarar bilançosu olduğunu açıkladı. Bu rakam sigortalı kayıplar için doğru olabilir, ama tüm afet türleri göz önüne alınırsa verilen rakamın daha fazla olması gerektiğini düşündürmektedir. Çünkü sadece şiddetli fırtına (kasırga, tayfun, siklon) olaylarının bile 100 milyar ABD Dolarından fazla bir kayıp yarattığı düşünülürse tüm afetler kapsamında bu rakamın 200 milyar ABD Dolarını aşması beklenir.

Japonya'daki depremler 2016'nın en ağır maliyetli afetlerini oluşturmaktadır. Nisan ayında Kyushu Adasında (Japonya'nın güneyi) Kumamoto şehrine yakın iki depremin yarattığı maddi kayıp 31 milyar ABD Dolarını aşmıştır. Bu sigortalı kayıpların % 20'den azı demektir. Haziran ve Temmuz aylarında, Çin'de meydana gelen sel/su baskınlarında ise (3) 20 milyar ABD Doları kayıp ortaya çıkmıştır. Bu kaybın sadece % 2'si sigortalıdır.

Mayıs ve Haziran'da, Avrupa'da ortaya çıkan güçlü fırtınalar şiddetli yağışlara, Fransa'da Paris yakınında Sen Nehri'nin taşmasına ve Almanya'da sel/su baskınlarına neden olmuştur. Bu afetler yaklaşık 4 milyar ABD Doları bir kayba sebep olmuştur (3).

Münich Re NATCAT Service Veri Bankası (3), 2016 yılında 750 doğa kaynaklı afet kaydetmiştir. YTÜ-DBAM kayıtlarında kuraklık ve orman yangınları gibi bazı afet türleri olmadığından 2016 yılında dünyada hasar ve can kaybına neden olan 377 doğa kaynaklı afet kaydedilmiştir. Munich Re'nin belirlemiş olduğu 2016 yılındaki dünyada gözlenen 750 doğa kaynaklı afet sayısı, 590 olan 10 yıllık ortalamasının üzerindedir. Bu afetlerde 8.700 kişi hayatını kaybetmiştir. Munich Re kayıtları tarafımızdan tutulan kayıtlara oldukça yakındır. YTÜ-DBAM kayıtlarında can kayıplarının 8.000'den çok fazla olduğunu göstermekte-

Ölü Sayısı	Çin	Hindistan	Ekvador	Kore DC	Haiti	Pakistan	İtalya	Endonezya	ABD	Tayvan
	1.151	884	676	598	596	310	299	251	250	212

**Tablo-1: 2016 yılında yaşanan doğa kaynaklı afetlerde can kayıplarının en fazla olduğu ülkeler (2).**

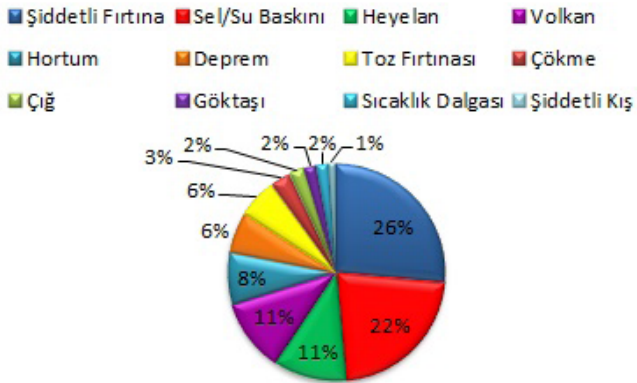
dir. Can kayıpları geçen yılın, hatta son 10 yıllık ortalamasının çok altındadır. Fakat 30 yıllık ortalamaya ya da 2014 yılı verilerine yakındır.

Münich Re kayıtlarında, sel/su baskınları tüm kayıpların % 34'ünü kapsamaktadır. Ülkemizde meydana gelen doğa kaynaklı afet vakalarının tümünün incelenmesi sonucunda YTÜ-DBAM kayıtlarında sel/su baskınlarının tüm afetlere oranla % 38.4'lük bir paya sahip olduğu saptanmıştır.

## Genel Değerlendirme

Dünyada 2016 yılında 377 doğa kaynaklı afet meydana gelmiştir. Bu vakaların türlerine göre dağılımı ise şöyledir: 100 şiddetli fırtına, 83 sel/su baskını, 41 heyelan, 41 volkanik faaliyet, 29 hortum, 23 deprem, 22 toz fırtınası, 11 çökme, 9 çığ, 7 göktaşı, 7 sıcaklık dalgası, 4 aşırı kış koşulları (Şekil 1).

### 2016 - Doğa Kaynaklı Afet Türlerinin Dağılımı

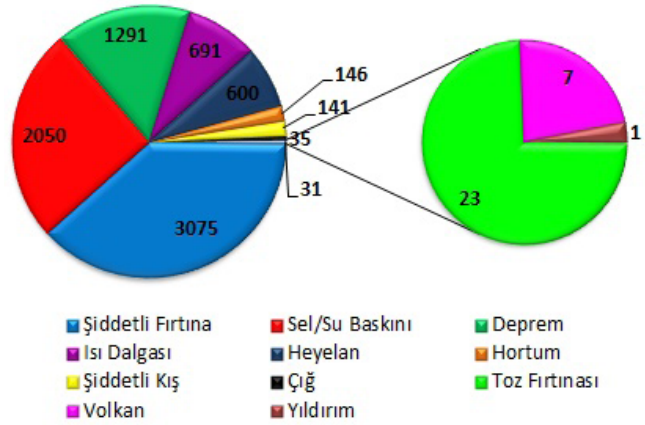


**Şekil 1:** Dünyada 2016 yılında yaşanan 377 doğa kaynaklı afet olaylarının % dağılımı.

Afet türlerine göre can kayıplarının dağılımı ise şöyledir: 3075 kişi şiddetli fırtına/siklon, 2050 kişi sel/su baskını, 1291 kişi deprem, 691 kişi Sıcak hava dalgası, 600 kişi heyelan, 146 kişi hortum, 141 kişi aşırı kış koşulları, 35 kişi çığ, 23 kişi toz fırtınası, 7 kişi volkan ve 1 kişi yıldırım. Bu bilançoğu yüzde değerleri üzerinden verirsek şöyle sıralanabilir: % 38.4 şiddetli fırtına/siklon, % 25.6 sel/su baskını, % 16.1 deprem, % 8.6 sıcak hava dalgası, % 7.5 heyelan, % 1.8 hortum, % 1.8 aşırı kış koşulları, % 0.44 çığ, % 0.3 toz fırtınası, % 0.1 volkanik faaliyet, % 0.01 yıldırım

(Şekil 2). Yaralı sayısı: 33.972'den çok fazladır. Bu afetlerde resmi kayıtlara giren ölen insanların sayısı 7.835'dir. Afetlerde kayıp olan insanlar, daha sonra genellikle ölü olarak bulunmaktadır. Kayıpların ölü sayısına eklenmesi durumunda durum değişir. Toplam sayıya 296 kişilik afetlerde kaybolanların sayısı da katıldığında can kayıplarının toplamda 8.000'i aştığı söylenebilir.

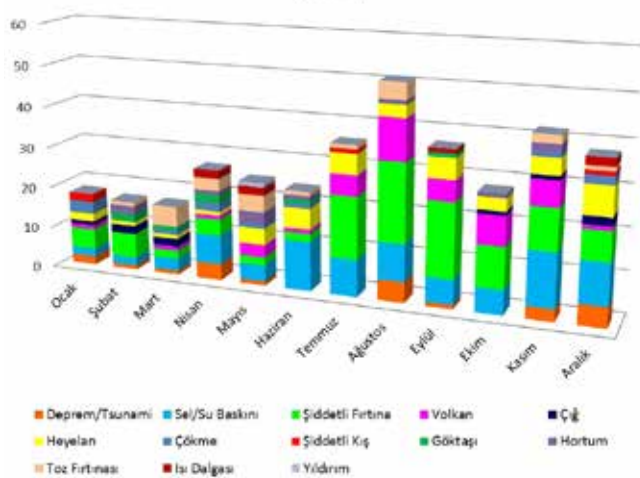
### Dünyadaki Afet Can Kayıplarının Türlerine Göre Dağılımı (2016 Yılı)



**Şekil 2:** 2016 yılında Dünyada afet türlerine göre can kayıplarının sayısal dağılımı.

2016 yılında Dünya genelinde en fazla afet vakası ve can kaybı Ağustos ve Kasım aylarında yaşanmıştır (Şekil 3).

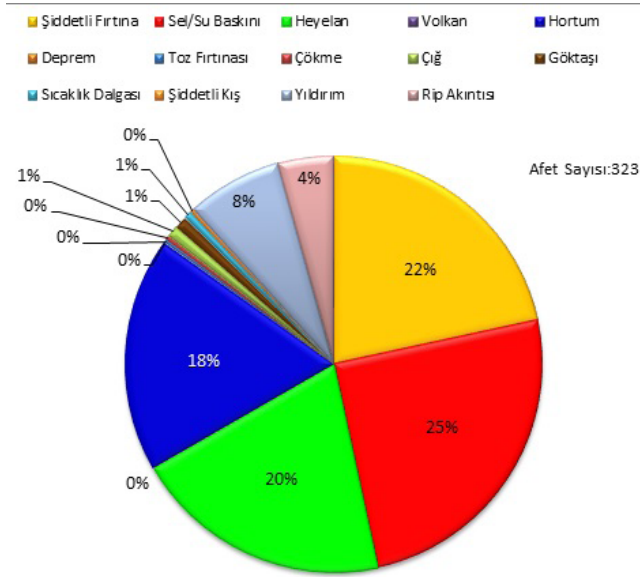
### Dünyadaki Afet Türlerinin Aylara Göre Dağılımı (2016 Yılı)



**Şekil 3:** 2016 yılında Dünyada meydana gelen afetlerin aylara göre dağılımı.



Türkiye sınırları içindeki 2016 yılında meydana gelen hasar ve can kaybına neden olan doğa kaynaklı afetlerin sayısı 323'tür. Bunların afet türlerine göre sayısal dağılımı ve % değerleri şöyledir: 81 sel/su baskını (%25), 65 heyelan (%20), 59 hortum (%18), 70 fırtına/şiddetli rüzgâr (%22), 24 yıldırım (%7,4), 3 çığ (%0,9), 1 kar, 14 rip/çeken akıntı (%4,3), 3 göktaşı/meteor vakası (%0,9), 1 çökme (%0,3), 2 aşırı sıcaklık (%0,6) dir. (Şekil 4).



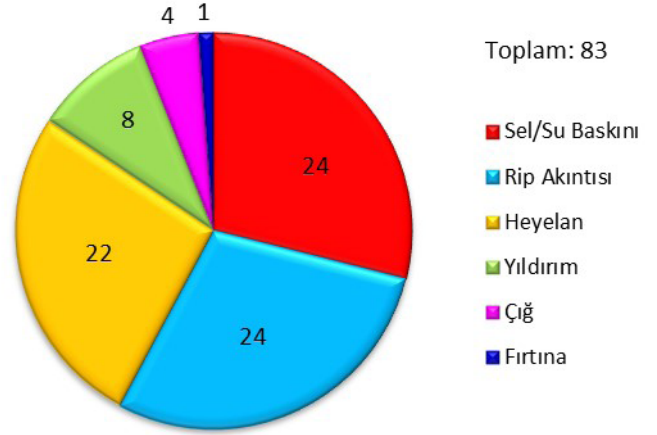
**Şekil 4:** 2016 yılında Türkiye'de hasar ve can kaybına yol açan afet türlerinin % dağılımı.

Türkiye'de doğa kaynaklı afetlerde kaybettiğimiz vatandaşlarımızın sayısı 83'dür. Bunların afet türlerine göre dağılımı şöyledir: 24 kişi sel, 24 kişi rip/çeken akıntıda boğulma, 22 kişi heyelan, 8 kişi yıldırım, 4 kişi çığ ve 1 kişi de fırtına sonucudur (Şekil 5). Yaralı sayısı 49'dan çok fazladır. Kayıp sayısı ise 4 olarak kaydedilmiştir.

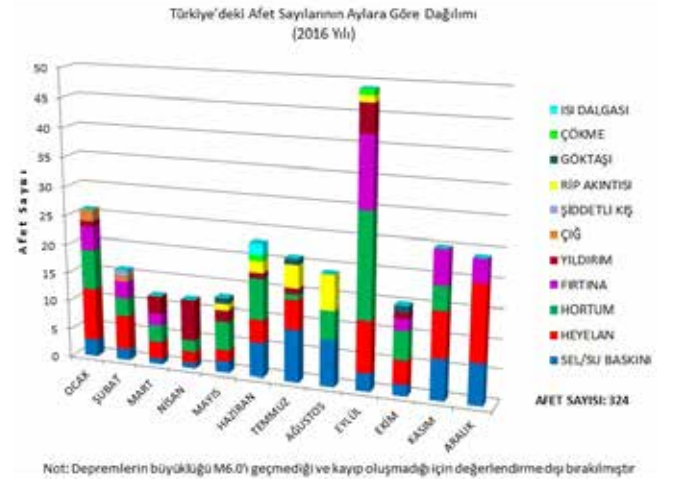
Afetlerin verdiği ekonomik kayıp konusunda yetkililer tarafından tam bir kayıt tutulamadığından değerlendirme yapılamamıştır.

2016 yılında sayısal olarak en fazla afet Eylül ayında (Şekil 6) meydana gelmesine rağmen en fazla can kaybı Temmuz ve Kasım aylarında yaşanmıştır.

**Türkiye'deki Afet Can Kayıplarının Türlerine Göre Dağılımı (2016 Yılı)**



**Şekil 5:** 2016 yılı Türkiye'deki afet can kayıplarının türlerine göre dağılımı



**Şekil 6:** 2016 yılı Türkiye'deki doğa kaynaklı afetlerin aylara göre dağılımı

## Depremler

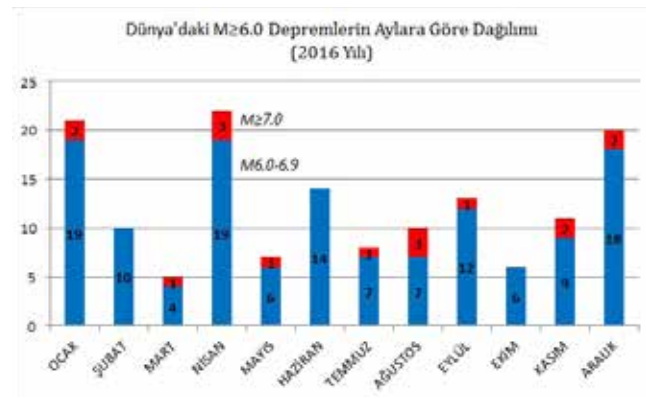
Hem Dünya'da hem de Türkiye'de uzun dönemlerin ortalaması dikkat alındığında depremler can kaybı açısından hep ilk sırada yer almasına rağmen 2016 yılı depremleri can kaybı açısından üçüncü sırada yer almaktadır. 2016 yılında meydana gelen doğa kaynaklı afetlerin % 6'sı (can ve mal kaybına yol açanlar), toplam can kayıplarının ise % 16'sı depremlerden oluşmaktadır. 2016 yılı içerisinde M>7.0 depremlerin sayısı 17'dir. Bu depremlerden 13'ü ölümlü kayıplarla sonuçlanmıştır.

Dünyada 2016 yılındaki depremlerin en ölümcül olanı 16 Nisan'da Ekvador'da yaşandı. Mw7.8 büyüklüğündeki depremde 676 kişi hayatını kaybetmiş ve 3,3 milyar ABD Doları ekonomik kayıp oluşmuştur (Şekil 7). Deprem, Mercalli ölçeğine göre VIII şiddetinde gerçekleşmiş ve merkez üssü başkent Quito'nun 170 km kuzeyindeki Muisne (0.371°K 79.940°B) olarak açıklanmıştır. Mantı, Pedernales ve Portoviejo bölgesinde şiddetli hissedilmiş ve ölümlerin % 75'i bu bölgede meydana gelmiştir. Bir ticaret merkezi olan Tarqui tamamen yıkılmış, Manabi bölgesi de çok etkilenmiş ve 676 kişi hayatını kaybetmiş, 27.732 kişi yaralanmış ve 25.376 kişi evsiz kalmıştır. 4430 ev yıkılmış, 2740 ev ve 281 okul hasar görmüştür. Kurtarma çalışmalarında 13.500 asker çalışmış ve 113 insan sağ olarak kurtarılmıştır. Geçici yerleşim alanlarında 26.091 kişi yaşamını sürdürmüştür (4). Türkiye gibi Alp-Himalaya dağ kuşağında bulunan İtalya'da Amatrice Depremi'nde (Mw:=6.2) ise 297 kişi ölmüş, 400 kişi de yaralanmıştır.



**Şekil 7:** Ekvador (üstte) ve İtalya Amatrice (altta) depremlerinde yüzlerce can ve büyük mal kayıpları yaşandı (5,6).

Amerika Jeolojik Araştırma Kurumu (USGS)in arama motorlarında yapılan araştırmalara göre 2016 yılında Dünyada yaklaşık 40 bin adet  $M \geq 1.5$  büyüklüğünde deprem meydana gelmiştir. Meydana gelen  $M \geq 4.0$  depremlerin sayısı 14.128'dir. Bunlar içerisinde büyüklüğü (M) 4.0–4.9 arasındaki depremlerin sayısı 12.487; M 5.0–5.9 arasındaki depremlerin sayısı 1.497; M 6.0–6.9 arasındaki depremlerin sayısı 127; M 7.0–7.9 arasında depremlerin sayısı 17'dir. 2016 yılında M 8.0'den büyük deprem meydana gelmemiştir. Aylık dağılımda depremlerin en fazla Nisan ayında meydana geldiği görülmektedir (Şekil 8)



**Şekil 8:** Dünya'da 2016 yılında  $M \geq 6.0$ ' dan büyük depremlerin aylara göre dağılımına göre en fazla deprem Nisan ayında, ardından da Aralık ve Ocak aylarında meydana gelmiştir

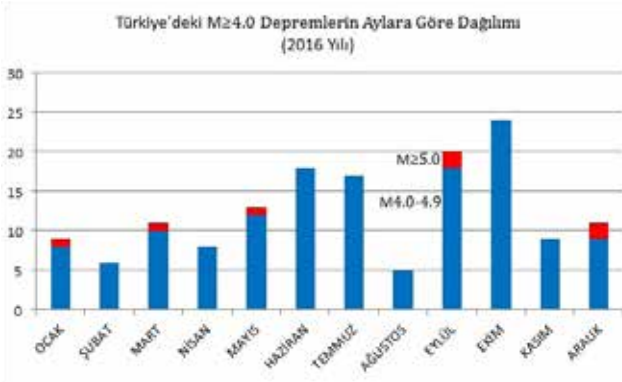
Türkiye, depremler açısından 2016 yılını oldukça sakin geçirmiştir. Herhangi bir can ya da mal kaybı yaşanmamıştır.

İnsanların kolayca hissedebildiği  $M \geq 4.0$  büyüklükteki depremlerin sayısı 152'dir. Bu sayıda yalnız Türkiye değil, aynı zamanda aynı jeolojik/sismik kuşak üzerinde bulunan komşu ülkeler de dâhil edilmiştir.  $M \geq 5.0$  depremlerin sayısı 6'dır. Bu depremlerin küçük bir kısmı aynı sismik kuşaktaki Türkiye'ye komşu ülkelerde meydana gelmiştir.

Büyüklüğü (M)4.0+ olan 146 depremin en fazla yoğunlaştığı aylar Haziran (18 adet) ve Ekim (24 adet)'dir (Şekil 9).

Sıra	Güncelleme Tarihi	Bölge	Volkan Adı ve Tipi	Yükseklik (metre)	Notlar
1	18 Ocak	Avustralya, Güney Hint Okyanusu	Heard (stratovolkan)	2745	Haziran 2016'dan beri püskürüyor
2	20 Mayıs	Ekvador	Sangay (stratovolkan)	5230	Zirve kraterde stromboli tip lav akışı
3	8 Temmuz	Afrika	Ol Doinyo Lengai (stratovolkan)	2890	Krater içinde natrokarbonatit lavları
4	12 Temmuz	Nikaragua	Masaya (caldera)	635	Zirvedeki kraterde aktif lav gölü
5	12 Temmuz	Vanuatu, Güney Pasifik	Ambrym (kalkan şekilli volkan)	1334	Krater içinde aktif lav gölü
6	29 Temmuz	Guatemala	Pacaya (kompozit volkan)	2552	Stromboli tip püskürmeler
7	5 Ağustos	Celebes Denizi	Gamalama (stratovolkan)	1715	Az miktarda kül püskürme
8	8 Ağustos	Ekvador	Ravantedor (stratovolkan)	3562	Zirvenin güneybatısından lav akışı
9	10 Ağustos	Şili	Nevados de Chillán (stratovolkan)	3212	Yer yer kül çıkışı
10	14 Ağustos	Celebes Denizi	Dukono (kompozite volkan)	1185	Stromboli tip aktivite ve kül püskürmesi
11	22 Ağustos	Japonya, Güney Çin Denizi	Sakurajima (stratovolkan)	1117	Minamidake ve Showa kraterlerinde patlamalar
12	23 Ağustos	Şili	Villarica (stratovolkan)	2847	Zirvedeki kraterde az aktif lav gölü
13	25 Ağustos	Japonya, Güney Çin Denizi	Suwonose (stratovolkan)	799	Buhar ve kül çıkışı
14	25 Ağustos	Guatemala	Santiaquita (stratovolkan)	3772	Büyüyen Caliente domunda püskürmeler
15	29 Ağustos	Solomon Denizi	Bagana (stratovolkan)	1150	Orta düzeyde kül püskürmesi
16	29 Ağustos	Şili	Kopahue (stratovolkan)	2997	El Agrio kraterinde stromboli tip püskürme
17	9 Eylül	Afrika	Niragongo (stratovolkan)	3470	Krater tabanında yeni bir damar
18	15 Eylül	Vanuatu, Güney Pasifik	Yasur (stratovolkan)	361	Kül ve zayıf stromboli tip püskürmeler
19	19 Eylül	Madagaskar Yakını	Piton de la Fournaise (stratovolkan),	2631	Kalkan şekilli volkan
20	24 Eylül	Pasifik Okyanusu	Kilauea (kalkan şekilli volkan)	1277	24 Mayıs'tan beri lav akışı
21	10 Ekim	Kamçatka Yarımadası	Klyuchevskov (stratovolkan)	4835	Kraterde stromboli tip patlamalar
22	10 Ekim	Kamçatka yarımadası	Shiveluch (stratovolkan)	3283	Büyüyen lav domu
23	10 Ekim	Endonezya, Java	Semeru (stratovolkan)	3670	Lav domu ve kraterde stromboli tip püskürme
24	21 Ekim	Akdeniz	Stromboli, (stratovolkan)	926	Zayıf stromboli tip püskürme
25	29 Ekim	Celebes Denizi	Ibu (stratovolkan)	1325	Freatomagmatik ve Stromboli püskürmeler
26	6 Kasım	Kosta Rika	Turrialba (stratovolkan)	3340	Sürekli kül çıkışı
27	11 Kasım	Endonezya, Sumatra	Sinabung (stratovolkan)	2460	Piroklastik akıntı
28	13 Kasım	Afrika	Arte Ale (kalkan tip volkan)	613	Aşırı akan bir lav gölü
29	15 Kasım	Peru	Sabancaya (stratovolkan)	5967	Buhar çıkışı, deprem aktivitesi
30	26 Kasım	Meksika	Colima (stratovolkan)	3850	Güneybatıda sürekli lav çıkışı ve patlamalar
31	27 Kasım	Meksika	Popocatepetl (stratovolkan)	5426	Gaz çıkışı, patlama ve bazen lav çıkışı
32	8 Aralık	Antarktika	Erabus (stratovolkan)	3794	Krater zirvesinde aktif lav gölü

**Tablo 2:** Bu tablo kaynak Dünya haritasındaki kırmızı listede yer alan aktif volkanlardan seçilerek tarafımızdan oluşturulmuştur (7).



**Şekil 9:** Türkiye’de 2016 yılında  $M \geq 4.0$  depremlerin aylara göre dağılımı en fazla depremin Eylül ve Ekim aylarında meydana geldiğini göstermektedir

### Tsunami

2016 yılında Dünyada 2 tsunami vakası gerçekleşmiştir. Birincisi, Mw 7.8 büyüklüğündeki Yeni Zelanda (Chistchurch) Depremi’nde meydana gelmiş ve Kairouka sahilini vuran tsunaminin dalga boyu 2,5 metre olarak ölçülmüştür. İkinci tsunami vakası, 22 Kasım 2016 tarihinde Japonya’da Fukushima Depremi’nde yaşanmıştır. Tokyo’da hissedilen Mw 6.9 büyüklüğündeki deprem, kuzeydoğu kıyısında şafak sökerken binlerce kişinin evden dışarıya çıkmasına sebep olmuştur. Fukushima’nın yaklaşık 70 km kuzeyinde Sendai’de 1,4 metre yükseklikte bir dalga kaydedilmiştir.

### Volkanik Püskürme

2016 yılında Endonezya (Barujari, Semeru, Sinabung), Meksika (Colima, Popocatepetl), Kosta Rika (Turrialba, ), Guatemala (Santiaguito, Pacaya), Fransa (Piton de la Fournaise), Japonya (Aso, Sakurajima, Suwonose), Alaska (Pavlov), Şili (Nevados de Chillán, Villarica, Kopahue), Peru (Sabancaya), Avustralya (Heard), İtalya (Etna, Stromboli), Afrika (Ol Doinyo Lengai, Niragongo, Arte Ale), Ekvador (Sangay, Ravantedor), Nikaragua (Masaya), Rusya (Klyuchevskov, Shiveluch), Antarktika (Erabus) ve Hawaii’de (Kilauea) bazı volkanların yeniden faaliyete geçtiği görülmektedir.

Bu afetler sırasında yüzlerce insan tehlike alanlarından uzaklaştırılmıştır. Püskürmelerde Endonezya’nın büyük volkanlarından olan Sinabung’un faaliyetinde 7 kişi hayatını kaybetmiştir. 2016 yılında küresel ölçekte faaliyette olan volkanların listesi Tablo 2’de verilmiştir.

### Sel/Su Baskını

Ani ve şiddetli yağışların neden olduğu sel ve su baskınları çok yaygın ve sık görülen afetler özelliğini 2016 yılında da sürdürmüştür. Afetler içinde en fazla can ve mal kayıplarına yol açan vakalar sel ve su baskınlarıdır. İncelemeler, Dünya’nın çeşitli ülkelerinde gelişmiş 61 ölümcül büyük afette 2050 kişinin hayatını kaybettiğini ortaya koymuştur. Türkiye’de ise meydana gelen 42 önemli sel felaketinin 10 ölümcül vakasında 18 kişi hayatını kaybetmiştir. Türkiye’deki afetlerin % 28’i sel/su baskınlarından oluşmaktadır. Dünya’da toplamda 2050 kişi sel ve su baskınlarından dolayı hayatını kaybetmiştir. Bu tür afetlerde cesetleri bulunamadığı için kayıp olarak raporlanmış pek çok insanın günler, belki de aylar sonra sağ olmadığı anlaşılmaktadır. Bu kayıpların önemli bir kısmının ölmüş olabileceği kabul edilirse, sel ve su baskınlarından kaynaklı can kayıplarının 2500’ün üzerinde olduğu görülür. En fazla can kaybı Kuzey Kore’de yaşanmış olup, bu afette 525 kişiden fazla insan hayatını kaybetmiştir. İncelemeler sırasında bazı afetlerde sel ve heyelanın birlikte geliştiği fark edilince ölü sayılarında afet türleri gözetilerek ayrı ayrı listelenmiştir.

Bu afetlerin çoğunda ekonomik kayıplar henüz ortaya konamamıştır. Maddi zararların ortaya konduğu 5 vakada bile bilanço 50 milyar ABD Dolarını aşmaktadır. Toplam 61 ölümcül vakada afetin büyüklüğü, yaygınlığı, etkilediği nüfus ve can kayıpları göz önüne alındığında mal kayıplarının 100 milyar ABD Dolarından çok fazla olacağı tahmin edilmektedir.

2016 yılında Asya sel ve su baskınlarından en fazla etkilenen kıta olmuştur. 2016 yılı Haziran ayının ortalarında Çin’in güneyindeki şiddetli yağışlar ölümcül sel ve su baskınlarını da beraberinde getirmiş ve Ülkenin büyük bir kısmı sular altında kalmıştır (Şekil 10). Özellikle Yangtze ve Huai nehirleri boyunca tüm yerleşim alanları etkilenmiş ve 26 yerleşim yerinde 32 milyon insan mağdur olmuştur. 28.000 hektar tarım arazisi sular altında kalmıştır. Ekonomik zarar 5,73 milyar ABD Doları dolayındadır. Başka kaynaklara göre bu zarar 22 milyar ABD Dolarına ulaşmıştır (8).





**Şekil 10:** 2016 yılının en ölümcül sel/su baskınları Çin'de (üstte) ve Kuzey Kore'de (altta) yaşandı.

2016 yılında Avrupa da selden büyük oranda etkilenmiştir. Mayıs sonu ve Haziran ayı başında birkaç gün süren şiddetli yağışlar özellikle Almanya

ve Fransa'da hayli etkili oldu. Avusturya, Belçika, Romanya, Moldova, Hollanda ve Birleşik Krallık gibi ülkeler sel ve su baskınlarından en çok etkilenen yerler olmuştur. Almanya'nın Bavyera, Hessen, Rhineland-Palatinate, Baden-Württemberg ve Kuzey Rhine-Westfalya eyaletleri yağışlardan en fazla etkilenen yerleşim alanlarıdır. Tuna, Neckar, Ren, Sen nehirleri ve onun kollarında su düzeyi sürekli yükseldi, yanlarındaki setler yıkıldı ve sular taşarak baskınlara neden olmuş ve en az 20 insan hayatını kaybetmiştir. Sadece Bavyera eyaletindeki selde ekonomik zararın 1 milyar Euro'yu aştığı belirtilmektedir (9). Birleşik Krallıkta, 7-23 Haziran tarihleri arasında çok sayıda sel felaketi yaşanmış ve fırtına ve seller özellikle kuzey İngiltere ve Londra'da da etkili olmuştur.

Sel/su baskınları ülkemizin her köşesinde meydana gelmiştir (Şekil 11). Hasar verici ve kayıplara neden olan bu sel/su baskınlarının sayısı 42'dir (Tablo-3). Ölümcül 10 felakette 18 vatandaşımız hayatını kaybetmiş ve kırsal kesimde tarım arazileri çok etkilenmiştir. En fazla sel vakası yaz mevsiminde ve en fazla ölümcül kayıp ise Temmuz ayında gerçekleşmiştir.

Sıra	Tarih	Yer	Ölü Sayısı	Yaralı	Ekonomik Kayıp (TL)	Düşünceler
	10 Nisan	Malatya	1	-	-	aşırı yağış, sel
	24 Haziran	Van, Muş	3 (1+2)	-	-	ani yağışlar
	5 Temmuz	Ordu	3	6	-	6 saatte 158 kg/m <sup>2</sup> ani yağış
	6 Temmuz	Kayseri, Yeşilhisar	1	-	-	ani yağışlar
	6 Temmuz	Ordu, Perşembe	2	-	150 milyon	ani yağış, sel
	12 Temmuz	Bartın, Amasra, Kurcaşile	-	-	-	73,7 kg/m <sup>2</sup> yağış
	1 Ağustos	Rize	1	-	-	254 kg/m <sup>2</sup> yağış
	21 Eylül	Trabzon, Beşikdüzü	2	-	-	24 saatte 269,4 mm yağış
	12 Kasım	Artvin, Hopa	3	11	-	ani yağışlar
	29 Aralık	Mersin	3	-	47,4 milyon	ani yağış, 125 kg/m <sup>2</sup>

**Tablo 3:** 2016 yılında Türkiye'de yaşanan ölümcül sel/su baskınlarının listesi





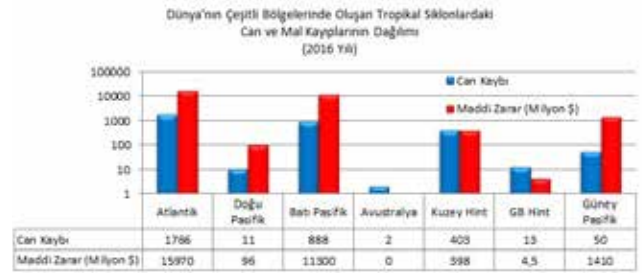
**Şekil 11:** Ülkemizde Ordu (üstte) ve Kastamonu-Cide (altta)'da yaşanan sel felaketleri (10,11).

## Şiddetli Fırtına

Tropikal siklon olarak da adlandırılan şiddetli fırtına olayları tropik ya da subtropikal enlemlere ait genellikle su üzerinde görülen alçak basınç sistemleridir. Çok hızlı esmeleri nedeniyle şiddetli yağışlara, can ve mal kayıplarına neden olmaktadır. Kasırga, siklon ve tayfunlar ülkemiz için büyük bir tehlike oluşturmamasına karşılık Dünyadaki şiddetli fırtına olayları sonucu 2016 yılında dünyada toplam 3075 kişi hayatını kaybetmiştir. Bu sayı doğal afet kökenli tüm can kayıplarının % 38'i demektir. Ekonomik kayıp ise 29 milyar ABD dolarından fazladır (1,17,20). Kayıplarının ekonomik karşılığı pek çok vakada henüz belirlenmemiştir. Can kaybı sayısı, afetin büyüklüğü, sayısı, süresi, alanı, etkilediği kitle, tahliye çalışmaları, iş kaybı, altyapı hizmetlerinin zarar

görmesi, geçici konaklama yerlerinin inşası vb. parametrelerde göz önüne alınırsa bu kaybın 50 milyar ABD Dolarını aştığı tahmin edilmektedir.

Dünya'da meydana gelen 377 doğa kaynaklı afetin yaklaşık % 26'sı şiddetli fırtına vakalarından oluşmaktadır. En fazla olay Ağustos ve Eylül aylarında yaşanmıştır. Şiddetli fırtına olaylarının dünyadaki bölgesel dağılımı ve değerlendirilmesi aşağıda grafiklerle verilmeye çalışılmıştır (Şekil 12 a, b). Grafiklerden de anlaşılacağı üzere en çok can ve mal kaybı Atlantik Tropikal bölgesinde yaşanmıştır. Vaka sayısı açısından bakıldığında ise Pasifik Okyanusu batısındaki tayfun bölgesi ilk sıradadır.



## Şekil 12

- Tropikal siklonlardaki kayıpların bölgesel dağılımlarını gösterir grafik analizi,
- Tropikal siklonların bölgelere göre dağılımı gösterir grafik analizi

ESWD (Avrupa Şiddetli Hava Veri Bankası) verilerine (12) göre Avrupa'da, Türkiye'de yaşanan 70 i de dâhil olmak üzere, tüm ülkelerde 2016 yılı içinde toplam 7940 adet şiddetli rüzgâr olayı meydana gelmiştir. Türkiye'deki şiddetli rüzgâr olayları daha çok deniz kıyısı yerleşim alanları yakınlarında meydana gelmesine rağmen iç kısımlardaki karasal alanlarda da hayli fazladır.

## Toz ve Kum Fırtınası

Toz fırtına kurak ve yarı kurak ülkelerde gelişen meteorolojik bir olaydır. Dünyada 22 önemli toz fırtınası yaşanmıştır. Avustralya, Irak (Musul), batı İran, Hindistan (Delhi, Kanpur), Mısır (Kahire), Kuveyt, Suriye, Kuzey Afganistan, Nepal (Katmandu), Amerika (Kaliforniya'da San Bernardino, Arizona, Phoenix ve Teksas), New Meksika, Cezayir, Çin (Sincar Uygur bölgesi) (Şekil 13), Burkino Faso toz fırtınalarının olduğu yerlerdir. Toz fırtınalarında toplamda 5 kişi hayatını kaybetmiş, 18 kişi de yaralanmıştır. Türkiye'de Konya'da meydana gelen toz fırtınasında çok sayıda aracın kaza yapmasına neden oldu.



Şekil 13: Çin'deki toz fırtınasından bir görüntü (13).

## Hortum

Dünya genelinde hortum sayıları konusunda yeterli kayıt bulunmamaktadır. Amerika Birleşik Devletleri'nde 2016 yılında Aralık ayı sonuna kadar 1059'den fazla (949'si doğrulanmış) hortum meydana gelmiştir. Afetlerin % 8'ini kapsayan hortumlar Dünya'da 170 kişi hayatını kaybetmesine neden olmuştur. En fazla hortum Mayıs ayında meydana gelmiştir.

Avrupa, Kuzey Afrika ülkeleri, Ortadoğu'da bazı ülkeler, Karadeniz'e komşu bazı ön Asya ülkeleri olmak üzere toplam 50 ülkede 636 adet hortum meydana gelmiştir. Türkiye'deki hortum sayısı 55 yerde toplam 60'a yakındır (Şekil 14). Ülkemizdeki hortumlarda 4 kişi yaralanmış, 1 kişi hayatını kaybetmiştir. Avrupa sıralamasına bakıldığında İtalya 95 hortumla birinci, Rusya 90 hortumla ikinci, Almanya 67 hortumla üçüncü, Yunanistan 65 hortumla dördüncü, Türkiye 60 hortumla beşinci sırada yer almaktadır.



Şekil 14: 8 Ocak 2016 da Adana'nın Karataş ilçesinde meydana gelen hortumdan bir görüntü

## Yıldırım Düşmesi

ESWD verilerine göre (12) 2016 yılı içerisinde Avrupa'ya düşen yıldırım sayısı 606'dır. Türkiye'de zarar verici bir biçimde düşen yıldırım sayısı 18'dir. Türkiye'deki yıldırım vakalarında 7 kişi hayatını kaybetmiş ve 12 kişi yaralanmıştır. 70 hayvan da telef olmuştur.

Kütle Hareketleri (heyelan, kayma, akma, düşme) Can kayıpları açısından 2016 yılında meydana gelen doğa kaynaklı afetlerin % 8'i heyelanlardan oluşmaktadır. Dünya'da (Türkiye dışında) önemli 34 büyük heyelan vakası yaşanmıştır. Elbette bu sayı daha fazladır, fakat burada şiddeti ve yıkıcılık açısından değerlendirilerek büyük olanlar ele alınmıştır. Heyelan vakaları içinde 18'i ise can kayıplarına neden olmuştur (Tablo 4). Heyelan sonucu 600'den fazla kişi hayatını kaybetmiştir. 234 kişi de yaralanmıştır. Binlerce insan etkilenmiş ve yüzlerce ev de yıkılmış ya da hasar görmüştür. Bunlardan en ölümcül olanı Çin'de yaşanmış ve 150'den fazla insan hayatını kaybetmiştir (Şekil 15).

Şekil 15: Çin'deki Fucou eyaletinde hidroelektrik projesinin yürütüldüğü inşaat alanında 5 kişinin yaralandığı, 35 kişinin hayatını kaybettiği heyelandan bir görüntü.



Sıra	Tarih	Yer	Ölü Sayısı	Yaralı, Kayıp	Ekonomik Kayıp (ABD \$)	Düşünceler
1	12 Mart	Brezilya- São Paulo	18+	-	-	-
2	3 Nisan	Pakistan	23	-	-	Ön Muson yağışları, sel ve heyelanlar
3	8 Mayıs	Çin, Fucou	35	5	-	Hydroelektrik İnşaat sahası
4	8 Mayıs	Ruanda- Gakenke, Muhanga, Rubavu, Ngororero	49	-	-	Şiddetli yağışlar, 500 ev toprak altında
5	14 Mayıs	Sri Lanka	104	-	-	500.000 insan etkilendi
6	9-16 Haziran	Çin	15	10	42 milyon	Aşırı yağışlar 30.000 kişiyi etkiledi
7	20 Haziran	Endonezya- Orta Java	46	-	-	Aşırı yağışlar
8	21 Haziran	Japonya, Kumamoto	4	-	-	Aşırı yağışlar
9	14 Temmuz	Çin, Guizhou	150+	-	-	Aşırı yağışlar
10	17-18 Temmuz	Hindistan	4	-	-	Muson yağmurları, sel, heyelan
11	25-27 Temmuz	Nepal	15	-	-	Yağış, sel ve heyelanlar
12	8 Ağustos	Meksika	40	200	-	Sel ve heyelan, 20.000 kişi tahliye
13	6 Eylül	Guatemala, Villa Nueva	9	-	-	Aşırı yağışlar, 9 ev yıkıldı
14	29 Eylül	Çin	32	-	-	Megi Tayfunu ve yağış
15	8 Ekim	Çin, Zheijang	18	9	-	20 ev yıkıldı
16	1 Aralık	Kolombiya	6	3	-	Aşırı yağışlarla Cali nehri taşı
17	15 Aralık	Endonezya, Sulawesi	2	-	-	Sel ve heyelan köprü yıkıldı,
18	20 Aralık	Vietnam	2	10	37,5 milyon	Aşırı yağışlar

**Tablo 4:** Dünya’da 2016 yılında can kaybına neden olan başlıca heyelanlar

2016 yılında Türkiye’de 66 adet heyelan vakası yaşanmıştır. Bu tüm afetlerin % 26’i demektir. Bunlardan 7 si ölümcüldür (Tablo 5). Afetlerde yapısal zararlara karşın 29 kişi de hayatını kaybetmiştir (Şekil 16).

## Çökme

Yerkabuğunda zaman zaman doğal ya da insani nedenlerle de çökmeler meydana gelmektedir. İncelemelerde Dünya’da 10 adet çökme vakası rapor edilmiştir. Türkiye’de ise her yıl özellikle Konya bölgesinde 2-3 vaka kayıt edilirken, bu yıl

sadece İstanbul’da Topkapı Sarayı’nın altındaki kazılara bağlı olarak çökme rapor edilmiştir.

Bu çökmelerden en ilginç 8 Kasım 2016 tarihinde Japonya’nın en işlek 5 şeritli caddesinde meydana gelen çökmedir. Japonya’nın güneybatısındaki Fukuoka şehir merkezinde oluşan göçük nedeniyle 5 şeritli cadde çökmüş, 30 metre genişliğinde 15 metre derinliğinde bir delik açılmıştır. Bölgedeki gaz, su ve elektrik tesisatına zarar veren ve ulaşım hatlarını olumsuz etkileyen bu olayda, ölen ya da yaralanan olmamıştır. İki gün-

Sıra	Tarih	Yer	Ölü Sayısı	Ekonomik Kayıp (ABD \$)	Düşünceler
1	5 Temmuz	Ordu, Fatsa, Perşembe, Gür-gentepe, Çatalpınar	3	bilinmiyor	300 kg/m <sup>2</sup> yağış, 10 ev yıkıldı, 16 yerleşim alanında heyelan
2	7 Temmuz	Rize	2	bilinmiyor	Aşırı yağış, sel
3	8 Temmuz	Trabzon, Şalpazarı	1	bilinmiyor	aşırı yağış ve sellenme
4	22 Eylül	Trabzon, Beşikdüzü	2	bilinmiyor	aşırı yağış, sel
5	18 Ekim	Rize	2	bilinmiyor	aşırı yağış, sel
6	17 Kasım	Artvin merkez, Ortaköy	3	bilinmiyor	150-230 mm yağış, sel, he-yelan
7	18 Kasım	Siirt, Şirvan	16	bilinmiyor	maden ocağında göçme

**Tablo 5:** Türkiye’de 2016 yılında yaşanan ölümcül heyelanlarda 29 kişi hayatını kaybetmiştir.

lük yoğun çalışmadan sonra delik 6,200 m<sup>3</sup> kum ve çimento ile doldurarak 1 hafta içinde yeniden araç ve yaya trafiğine açılmıştır (15).



**Şekil 16:** 2016 yılında Şirvan (Siirt) da meydana gelen göçükten genel bir görünüş (14)

## Çığ

2016 yılında Dünya’da meydana gelen çığ vakalarının bazıları bulunabilmiştir. Avrupa ülkelerinde 182, Türkiye’de ise 20 çığ afeti yaşanmıştır. Avrupa’da en fazla orta kesimde Alp Dağları’nın yer aldığı Kuzey İtalya, İsviçre, Almanya ve Avusturya’da yoğunlaşmıştır. Avrupa’da çığların yoğunlaştığı ikinci bölge ise İskandinavya’nın batı kısmında fiyortlardadır. Avrupa’da toplamda 35 kişi hayatını kaybetmiştir. Türkiye’de ise Hakkâri’de 7, Van’da 7, Erzurum’da 2, Erzincan’da 1, Gümüşhane’de , Malatya’da 1 ve Bingöl’de 1 çığ afeti oluşmuş ve toplamda 4 kişi hayatını kaybetmiştir.

Dünya’da en önemli çığ vakası 3 Şubat 2016 tarihinde Hindistan’da yaşandı. Cammu Keşmir eyaletindeki Siachen buzulunda meydana gelen çığda 10 asker karlar altında kalarak ölmüştür

(16). Türkiye’de ise 3 Şubat 2016 tarihinde, Elazığ’ın Palu İlçe merkezine 40 kilometre mesafede bulunan Kırkbulak Köyü’nde meydana gelen çığda 3 kişi hayatını kaybetmiştir (17).

## Aşırı Kış Koşulları

Doğu Asya’da, Kuzey Amerika’da, Güney Afrika’da, Japonya’da olağandışı kış koşulları yaşandı. Asya’da 109 ve Amerika’da 55 kişi olmak üzere toplamda 164 kişi hayatını kaybetti. Orta ABD, Doğu ABD (özellikle Orta-Atlantik eyaletleri), Atlantik Kanada, Birleşik Krallık İskandinavya Yarımadası’nda etkili olan ekstrapolar siklonun 500 milyon ile 3 milyar ABD Doları ekonomik kayıp oluşturduğu tahmin edilmektedir. Ayrıca, Japonya’nın Tokyo şehrinin orta kısımlarında Kasım ayında sıcaklık sıfırın altına düştü ve şehir 54 yıl sonra ilk kez kar yağışına sahne oldu.

## Sıcaklık Dalgası

Dünya Meteoroloji Örgütü (WMO) (18), küresel sıcaklığın sanayi öncesi dönemin 1,2°C üzerinde seyrettiğini açıkladı. Dünya ölçeğinde meteorolojik kayıtların tutulmaya başlanmasından bu yana, 2016 yılı, en sıcak yıl olarak kayıtlara geçmiştir. 2016 yılındaki sıcak hava dalgasından milyonlarca insan etkilenirken kayıtlı ölü sayısı 530’u aştı.

Fas’ta toplanan ülkeler küresel iklim görüşmelerinin ardından yayımladıkları raporda, son 3 yılda en yüksek sıcaklık değerlerinin kaydedildiğine dikkat çektiler. El Nino hava olaylarının, 2016 yılının başlarında sıcaklıkların daha da artmasına neden



olduğu vurgulanan bildiride, insanların küresel ısınmada en büyük etken olduğunun, insani faaliyetlerin sera gazı salınımlarını arttırdığının altını çizdiler. Nisan ve Mayıs aylarında Hindistan'da meydana gelen sıcak hava dalgasına bağlı kuraklık ve susuzluktan 330 milyon kişi etkilendi, 50°C'ye varan sıcaklıklarda 500'e yakın insan hayatını kaybetti. Tayland son 65 yılın en sıcak dönemini yaşadı ve 21 kişi hayatını kaybetti. Rekor sıcak hava akımları İsrail'de orman yangınlarına neden oldu. Temmuz ayında Birleşik Krallık'ta yaşanan sıcaklıklar ölümlere yol açtı. Avustralya ve Şili'de benzer ısı dalgaları yaşandı. Türkiye'de sıcak hava dalgası özellikle Haziran ayında yaşandı ve güney illerin yanında kuzeyde Balıkesir'de bile 38°C'ye varan sıcaklıklar ölçüldü.

### Göktaşı/Meteor

Göktaşı düşme vakaları her yıl yaşanmaktadır. Altısı yurt dışında, üçü de ülkemizde (Şanlıurfa, Kocaeli, Batman) olmak üzere toplam 9 vaka yaşanmıştır.

### Rip/Çeken Akıntı

Dünya'da, Amerika ve Avustralya gibi ülkeler dışında sistemli bir şekilde çeken akıntı (rip) boğulma vakalarını kaydeden ülke sayısı azdır. YTÜ Doğa Bilimleri Araştırma Merkezi'nin medyadan elde ettiği bilgilere göre Türkiye'de çeken akıntıdan boğulan insanların sayısı 28'dir (Şekil 17). Elde edilen sayıya göllerde ve su kanallarında boğulanlar dâhil edilmemiştir. Buna rağmen bu sayı iyi kayıt tutulmaması nedeniyle gerçekçi değildir.



**Şekil 17:** Rip/çeken akıntı hem dünyada, hem de ülkemizde ölümcül olmaya devam ediyor. Hatay'ın Samandağ ilçesinde boğulan genci kurtarmak isterken hayatını kaybeden vatandaşımız

Özellikle Karadeniz kıyıları çeken akıntı kazaları için en tehlikeli sahillere sahiptir. İstanbul'un

Karadeniz kıyısında Şile ve Ağva Plajları, Kocaeli'nde özellikle Kandıra İlçesine bağlı Kefken, Kerpe, Kovanagzı, Sarısu, Cebeci plajları, Bartın'da merkez ilçe Mugada, Büyükkızılkum, Hatipler, Güzelcehisar, İnkumu ile Amasra ilçesi Bozköy, Çakraz ve Göçkün plajları, Cide sahili, Düzce'nin Akçakoca ilçesi Çuhallı Plajı, Zonguldak'ın Alaplı ile Ereğli ilçe plajları, Sakarya'nın Karasu ilçesi sahili, Samsun'un Canik ilçesindeki Mert Plajı, İlkadım ilçesindeki Fener Plajı ile Atakum ilçesindeki Adnan Menderes Sahili ile Kızılay Kampı Plajı, Sinop kuzey sahillerinde Kumkapı mevkisinden başlayarak Akliman bölgesine kadar uzanan sahil, Ordu sahilleri, Trabzon sahilleri, Giresun sahili, Ordu'nun Fatsa ilçesi sahili bu tehlikeli deniz alanlarına örnek olarak verilebilir.

### WRI ve INFORM Türkiye Risk Raporu

Risk raporları (19, 20) ülkelerin özellikle afetlere ve insani krizlere göre değerlendirildiği bir sıralamadır. Bu raporlarda çeşitli ölçütlerden yararlanılmaktadır. Aşağıda 2016 yılı için hazırlanmış iki farklı risk raporundan Türkiye için kısmi alıntılar yapılmıştır. İlki, Birleşik Devletler Üniversitesi Çevre ve İnsan Güvenliği Enstitüsü (UNU-EHS) tarafından hazırlanmış olup 171 ülkeyi kapsamaktadır (21). Diğeri ise Risk Yönetim İndeksi ya da kısaca INFORM olarak adlandırılan bu rapor, Avrupa Birliği ve Kurumlararası Toparlanma ve Hazırlık Komitesi Görev Ekibi tarafından hazırlanmış ve yayınlanmıştır. 191 ülkeyi kapsayan bu değerlendirme, insani krizler ve afetler açısından yapılan bir değerlendirmeye göre sıralanmaktadır.

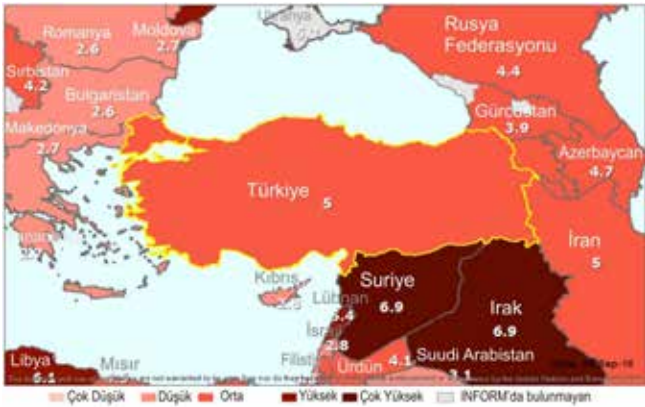
2016 Dünya Risk Raporu (19) (WRI 2016) dünyadaki ülkelerin afetlere karşı zarar görebilirliğini, afetlere karşı savunmasızlığını derecelendirmektedir. Dünya Risk İndeksi, ülkelerin doğa afetleri oluşturma potansiyeliyle birlikte toplumların sosyal koşullarını da içeren bir afet risk değerlendirmesidir (20). Dünyadaki 171 ülke arasında, Türkiye 5.20 puan değerine göre Dünya Risk İndeks Puanı (WRI) ile risk düzeyi düşük ülkeler sınıfında olup, 106. sırayı almaktadır. Türkiye genel puanlamada % 5.20 ile düşük riskli ülkeler arasında olmasına karşın, afetlerle baş etme riski puanı (% 69.11) ile maruz kalma risk puanı (%)

12.25) yüksektir. Bu puanlarda yüksek riskli bir ülkeler arasında yer almaktadır. Savunmasızlık, uyum gösterme kapasitesi açısından orta düzeyli ülkeler arasındadır (19,20).

Türkiye çevresindeki bazı ülkelerin risk sıralaması ve puan değerleri şöyledir: Yunanistan 76. (6.70), Bulgaristan 120. (4.22), Rusya 128 (3.58), Ermenistan 92. (6.07), Azerbaycan 102. (5.54), İran 111. (4.73), Irak 117. (4.49), Suriye 99. (5.69), Kıbrıs 150. (2.68) ve İsrail 157. (2.30).

Dünya Risk İndeksi hazırlanmasında sıralama için kullanılan ölçütlerde Risk, Maruz Kalma, Zarar Görebilirlik, Kırılganlık, Başetme ve Uyum Gösterme gibi en temel kavramlardan yola çıkılmaktadır.

Risk Yönetim İndeksi (21,22), kısaca INFORM ise 191 ülkeyi kapsayan bu değerlendirme insani kriz ve afetler açısından yapılan bir sıralamadır. Türkiye bu değerlendirmede 5.0 indeks puanı ile orta derecede riske (4.64 ile 10.0 arası) sahip bir ülkedir (Şekil 18). Fakat son üç yıllık dönemde riskin eğiliminde bir yükselme gözlenmektedir. Türkiye, "Tehlike (insani ve doğa kaynaklı) ve Maruz Kalma" boyutları açısından değerlendirildiğinde Dünya'da puanı en yüksek 12 ülke arasında 12. sırada yer almaktadır. "Risk Düzeyi ve Eğilimi" açısından bakıldığında da Türkiye riski yüksek ve artış eğiliminde olan 10 ülke içinde kalmaktadır. Türkiye'nin doğa kaynaklı afetler açısından en büyük risk göstergesi deprem ve tsunami faktörleridir. Batı Asya'nın bir parçası olan Türkiye üst-orta gelir düzeyli olup, 191 ülke arasında 45. Sıradadır (22).



**Şekil 18:** Türkiye'nin ve komşu ülkelerin 2016 yılı INFORM puanlarını gösteren harita.

## Sonuçlar

2016 yılında Dünyada 377 adet doğa kaynaklı afet meydana gelmiştir. Bu vakaların türlerine göre yüzde dağılımı ise şöyledir: % 26 şiddetli fırtına, % 22 sel/su baskını, % 11 heyelan, %11 volkanik faaliyet, % 8 hortum, % 6 deprem, % 6 toz fırtınası, % 3 çökme, % 2 çığ, % 2 göktaşı, % 2 sıcaklık dalgası ve % 1 aşırı kış koşullarıdır.

YTÜ-DBAM tarafından yapılan araştırmalarda bu afetlerde hayatını kaybeden insanların sayısının 8.000 den fazla olduğu saptanmıştır. Bu bilançonun afet türlerine göre yüzde dağılımı ise şöyle sıralanabilir: % 38.4 şiddetli fırtına (siklon), % 25.6 sel/su baskını, % 16.1 deprem, % 8.6 sıcak hava dalgası, % 7.5 heyelan, % 1.8 hortum, % 1.8 aşırı kış koşulları, % 0.44 çığ, % 0.3 toz fırtınası, % 0.1 volkanik faaliyet, % 0.01 yıldırım. Yaralı sayısı kayıtlarda 33.972 olarak verilmiş olmakla birlikte bu sayıdan çok fazladır. Dünya'da 2016 yılında en fazla afet vakası ve can kaybı Ağustos ve Eylül aylarında yaşanmıştır.

Türkiye açısından bakıldığında 2016 yılı, afetler özellikle deprem açısından oldukça sakin geçmiştir. Türkiye sınırları içindeki 2016 yılında meydana gelen doğa kaynaklı afetlerin sayısı 323'tür. Türleri açısından yüzde dağılımı şöyledir: % 25'i sel/su baskını, % 22'si şiddetli fırtına, % 20'si heyelan, % 18'i hortum, % 7.4'ü yıldırım, % 4.3'ü rip-çeken akıntı, % 0.9'u çığ, % 0.9'u meteor düşmesi, % 0.6'sı sıcak hava dalgası/aşırı sıcaklar, % 0.3'ü de çökme vakasıdır. En fazla afet Eylül ayında meydana gelmesine rağmen en fazla can kaybı Temmuz ve Kasım aylarında yaşanmıştır.

Türkiye'de doğa kaynaklı afetlerde kaybettiğimiz vatandaşlarımızın sayısı 83'dür. Bunların afet türlerine göre dağılımı şöyledir: 24 kişi sel, 24 kişi boğulma, 22 kişi heyelan, 8 kişi yıldırım, 4 kişi çığ ve 1 kişi de fırtına sonucudur.

Deprem açısından Türkiye oldukça sakin bir dönem yaşarken Dünya'da Ekvador Depremi gibi bazı ölümcül depremler yaşanmıştır. Sel ve heyelanlar yine can ve mal kayıpları açısından başı çekmiştir. Kıtalar arasında ise her zamanki gibi Asya en öndedir. Kuzey Kore'deki 525'den fazla can kaybı vardır. Türkiye'de sel ve heyelanlar açısından giderek daha çok zararlar vermektedir.

Bunda çarpık kentleşmenin rolü fazladır. Sadece Mersin'deki sel felaketinde bile 1,5 trilyon TL'nin üzerinde zarar meydana gelmiştir. Bu bakımdan altyapı eksikliği çeken şehirler giderek daha çok zarar görmektedir.

Volkan, çökme, göktaşı gibi vakalar bu yılda onlarca vakayla devam etmiştir. Katastrofik büyük zararlar oluşturmamasına rağmen özellikle volkanların suskunluğu aldatıcı olabilir. Rip ya da çeken akıntıların olduğu kıyılarda boğulma vakaları halen büyük bir ciddiyet göstermektedir. Bu konuda özellikle ülkemizde uyarı, kurtarma ve bilinçlendirme çalışmalarının daha da artırılması gerekmektedir.

Küresel iklim değişiminin etkileri hem dünyada, hem de Türkiye'de artarak görülmeye başlamıştır. Şiddetli fırtına, toz fırtınası, hortum ve yıldırım vakalarında, şiddetli kış koşullarında ya da aşırı sıcaklıkların görüldüğü ısı dalgalarında çok ciddi bir artış görülmektedir.

Türkiye'de doğa kaynaklı tehlikelere karşı risk, insani nedenlerden dolayı giderek artmaktadır. Dünya Risk raporlarında Türkiye en yüksek riskli 12 ülke arasında 12. sırada yer almaktadır. "Risk Düzeyi ve Eğilimi" açısından bakıldığında da Türkiye riski yüksek ve artış eğiliminde olan 10 ülke içinde kalmaktadır.

## Değinilen Belgeler

- (1) [www.emdat.be](http://www.emdat.be)
- (2) [www.emdat.be/publications](http://www.emdat.be/publications) Cred Crunch, December 2016, Issue No. 45
- (3) [www.munichre.com](http://www.munichre.com)
- (4) [www.earthquake-report.com/2016/04/17/massive-earthquake-near-coast-of-ecuador-on-april-16-2016/](http://www.earthquake-report.com/2016/04/17/massive-earthquake-near-coast-of-ecuador-on-april-16-2016/)
- (5) [www.hurriyet.com.tr](http://www.hurriyet.com.tr)
- (6) [www.strangesounds.org/2016/04/devastating-earthquake-ecuador-pictures-videos-april-2016-233-dead.html](http://www.strangesounds.org/2016/04/devastating-earthquake-ecuador-pictures-videos-april-2016-233-dead.html)
- (7) [www.earthquakes.volcanodiscovery.com/map/Switzerland?L=17](http://www.earthquakes.volcanodiscovery.com/map/Switzerland?L=17)
- (8) [www.en.wikipedia.org/wiki/2016\\_China\\_floods](http://www.en.wikipedia.org/wiki/2016_China_floods)

- (9) [www.en.wikipedia.org/wiki/2016\\_European\\_floods](http://www.en.wikipedia.org/wiki/2016_European_floods)
- (10) [www.cnnturk.com/turkiye/orduda-sel-felaketi-2-olu-1-kayip](http://www.cnnturk.com/turkiye/orduda-sel-felaketi-2-olu-1-kayip)
- (11) [www.cide.gen.tr](http://www.cide.gen.tr)
- (12) [www.eswd.eu](http://www.eswd.eu)
- (13) [www.theextinctionprotocol.wordpress.com/2016/05/20/massive-dust-storm-sweeps-across-Sincan-region-of-china/](http://www.theextinctionprotocol.wordpress.com/2016/05/20/massive-dust-storm-sweeps-across-Sincan-region-of-china/)
- (14) [www.cinarinsesi.com/siirt-sirvanda-gocuk-altinda-kalan-2-isci-cinarli-111560h.htm](http://www.cinarinsesi.com/siirt-sirvanda-gocuk-altinda-kalan-2-isci-cinarli-111560h.htm)
- (15) [www.onedio.com](http://www.onedio.com), [www.theguardian.com/world/2016/nov/15/japan-fixes-vast-fukuo-ka-city-sinkhole-repaired-two-days](http://www.theguardian.com/world/2016/nov/15/japan-fixes-vast-fukuo-ka-city-sinkhole-repaired-two-days)
- (16) [www.en.wikipedia.org/wiki/2016\\_Siachen\\_Glacier\\_avalanche](http://www.en.wikipedia.org/wiki/2016_Siachen_Glacier_avalanche)
- (17) [www.mynet.com/haber/guncel/elazig-da-cig-faciiasi-3-olu-2298124-1](http://www.mynet.com/haber/guncel/elazig-da-cig-faciiasi-3-olu-2298124-1)
- (18) [www.wmo.int](http://www.wmo.int)
- (19) World Risk Report 2016. Garschagen, M., Hagenlocher, M., Comes, M., Dubbert, M., Sabelfeld, R., Lee, Y. J., Grunewald, L., Lanzendörfer, M., Mucke, P., Neuschäfer, O., Pott, S., Post, J., Schramm, S., Schumann-Bölsche, D., Vandemeulebroecke, B., Welle, T. and Birkmann, J. 2016. World Risk Report. Bündnis Entwicklung Hilft and UNU-EHS.
- (20) [www.worldriskreport.org](http://www.worldriskreport.org)
- (21) [www.wri.org](http://www.wri.org)
- (22) [www.inform-index.org](http://www.inform-index.org)