

METEOROLOJİK KARAKTERLİ DOĞAL AFETLER 2015 YILI DEĞERLENDİRMESİ



METEOROLOJİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
Araştırma Dairesi Başkanlığı
Meteorolojik Afetler Şube Müdürlüğü
Haziran 2016

İçindekiler

Sayfa

1. GİRİŞ.....	5
2. DOĞAL AFETLERİN GENEL DEĞERLENDİRMESİ.....	6
3. 2015 YILI DEĞERLENDİRMESİ.....	25
3.1 DÜNYA GENELİ.....	25
3.1.1 ŞİDDETLİ YAĞIŞ, SEL ve SU BASKINI	36
3.1.2 KURAKLIK	42
3.1.3 DON	45
3.1.4 KUVVETLİ KAR.....	47
3.1.5 ÇIĞ	49
3.1.6 DOLU.....	50
3.1.7. YILDIRIM	52
3.2 TÜRKİYE GENELİ.....	54
3.2.1 ŞİDDETLİ YAĞIŞ, SEL ve SU BASKINI	56
3.2.2 KURAKLIK	63
3.2.2.1 Meteorolojik Kuraklık Değerlendirmesi	64
3.2.2.2 2015 Yılı Yağış Değerlendirmesi.....	65
3.2.3 FIRTINA ve KUVVETLİ RÜZGAR	70
3.2.4 DOLU.....	77
3.2.5 YILDIRIM.....	84
3.2.5.1. Oranlı Günler Sayısı ile Yıldırım Afeti Sayısı	88
3.2.6 ORMAN YANGINLARI.....	90
3.2.7 ÇIĞ	95
3.2.8 KUVVETLİ KAR.....	96
3.2.9 DON AFETİ	105
3.2.10 SICAK ve SOĞUK HAVA DALGASI.....	116
3.2.10.1 SICAK HAVA DALGASI	116
3.2.10.2 SOĞUK HAVA DALGASI	117
3.2.11 SİS.....	118
4. KAYNAKLAR.....	129



1. GİRİŞ

Bilindiği üzere, dünyada süre gelen doğa olayları, insanların yaşamını önemli ölçüde etkilediğinde **doğal afet** olarak nitelendirilmektedir. Diğer bir deyişle BM tarafından doğal afetler, toplumun sosyo-ekonomik ve sosyo-kültürel faaliyetlerini önemli ölçüde aksatan, can ve mal kayıplarına neden olan fakat *yerel imkânlar ile baş edilemeyen* doğa olayları olarak tanımlanmıştır. Doğal afet sonucunda can ve mal kayıplarının yanı sıra milyonlarca insan yer değiştirmek zorunda kalmaktadır. Bunun ülke ekonomilerine getirdiği zarar çok yüksek miktarlara ulaşmaktadır.

Dünya genelindeki doğal afetler ele alınınca, 31 çeşit doğal afetin 28 tanesini meteorolojik afetlerin oluşturduğu görülür. Doğal afetlerin çeşitleri ve önem sıraları ülkeden ülkeye de değişmektedir. En şiddetli afetlerin yaşandığı Asya ve Amerika kıtalarında fırtınalar, kasırgalar, tayfunlar, siklonlar, kuraklık, sel ve orman yangını olayları sık olarak yaşanmakta ve önemli can ve mal kayıplarına sebep olmaktadır. Akdeniz Bölgesinde görülen doğal afetler fırtınalar, kuraklık, seller, orman yangınları, heyelan, dolu fırtınaları, çığlar, donlar şeklinde etkili olmaktadır. Ülkemizde ise en sık görülen meteorolojik karakterli doğal afetler dolu, sel, taşkın, don, orman yangınları, kuraklık, şiddetli yağış, şiddetli rüzgâr, yıldırım, çığ, kar ve fırtınalardır.

Dünya genelinde yaşanan doğal afetler iklim değişikliğinin etkisiyle sayı, frekans ve etkileri açısından önemli bir şekilde artmaktadır. Reasürans şirketlerinden Munich RE tarafından hazırlanan bir raporda, 200 yıl önce yılda 200 doğal afet yaşanırken son yüzyılda bu rakamın 800'e ulaştığını belirtilmektedir. Yerleşim yerleri doğal afetlerin tehdidi altındadır.



2. DOĞAL AFETLERİN GENEL DEĞERLENDİRMESİ

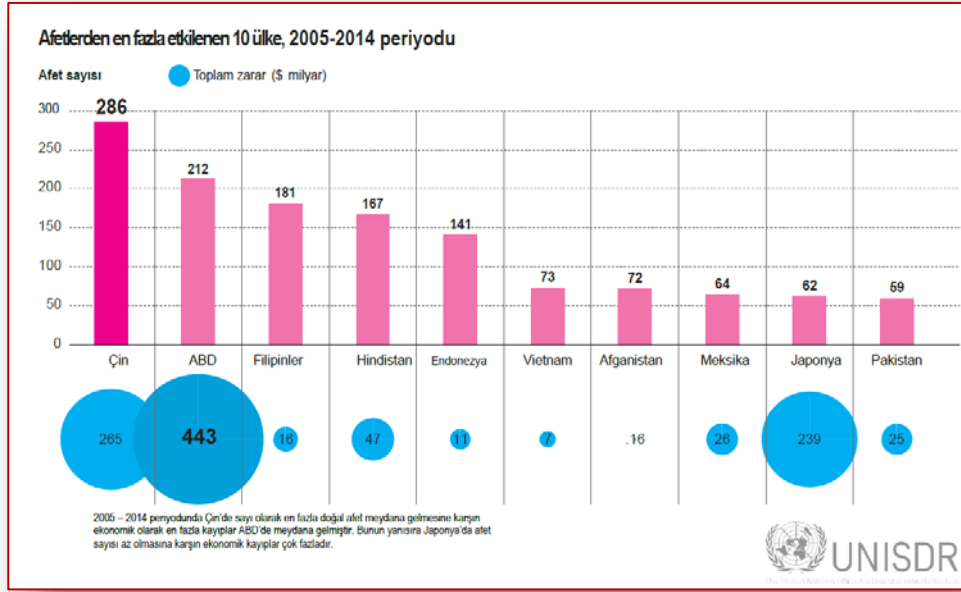
Uluslararası afet veritabanı bulunan Centre For Research on the Epidemiology of Disasters (CRED) kuruluşu tarafından yapılan doğal afet sınıflandırması aşağıda görülmektedir.



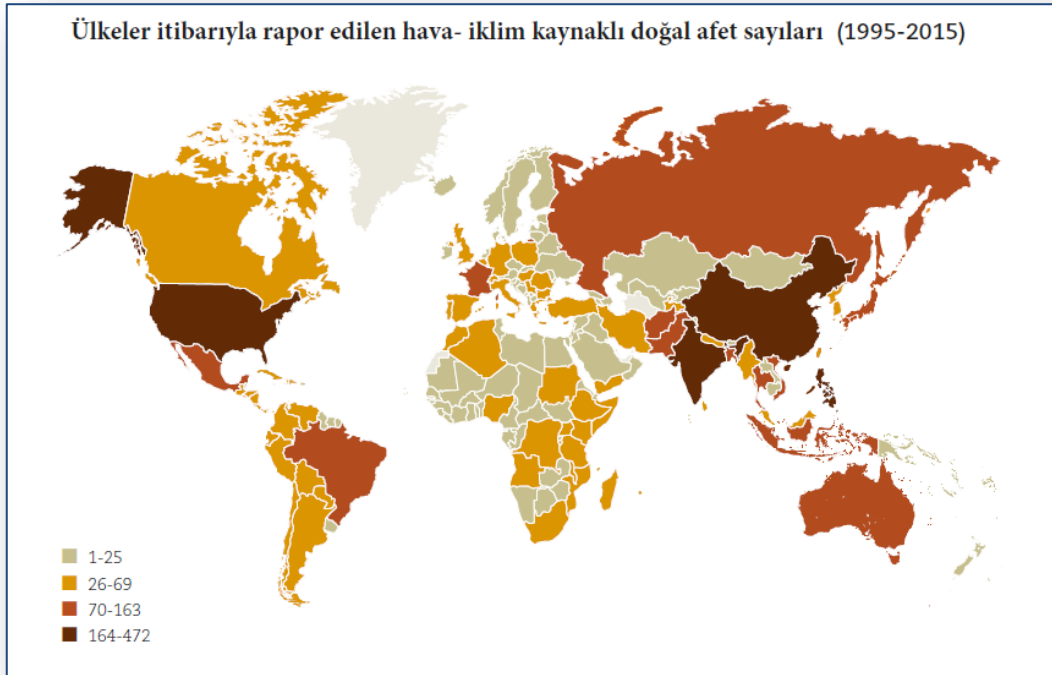
Birleşmiş Milletler Afet Riskinin Azaltılması Ofisi (UNISDR), son yirmi yıldaki afetlerin çoğunluğuna kuraklık, sıcak hava dalgası, fırtına ve sellerin neden olduğunu belirterek, bunlar sonucunda 606 bin kişinin yaşamını yitirdiğini bildirmektedir. UNISDR Belçika merkezli Afetler Epidemiyolojisi Araştırma Merkezi tarafından ortak yayımlanan rapora göre, afetlerden en çok etkilenen ülkeler ABD, Çin, Hindistan, Filipinler ve Endonezya'dır. Raporda, 1995 yılında düzenlenen ilk iklim değişikliği zirvesinden bu yana meydana gelen iklim kaynaklı afetler nedeniyle 606 bin kişinin öldüğü, 4,1 milyar kişinin yaralandığı, evsiz kaldığı ya da yardıma muhtaç hale geldiği belirtilmektedir. Dünyada son yıllarda doğal afetlerin sayısı giderek artarken, bu afetlerin yıkıcı etkilerinin ekonomik kayıpları önemli rakamlara ulaşmıştır.

Dünya genelinde 2005 – 2014 periyodunda doğal afetlerden en fazla etkilenen 10 ülke şekil 1 de görülmektedir. ABD ve Asya-Pasifik bölgesinde yer alan ülkeler hem can kaybı hem de maddi yönden en fazla etkilenen ülkelerdir. Doğal afetler sayı olarak en fazla Çin, ABD, Filipinler ve Hindistan'da meydana gelmiştir. Maddi kayıplarda ise ABD, Çin ve Japonya ön sıralarda yer almaktadır. EM-DAT kayıtlarına göre 1995 - 2015 periyodunda rapor edilen doğal afet sayısı yönünden bakıldığında ABD,

Çin ve Hindistan doğal afetlerden en fazla etkilenen ülkelerdir (Şekil 2).



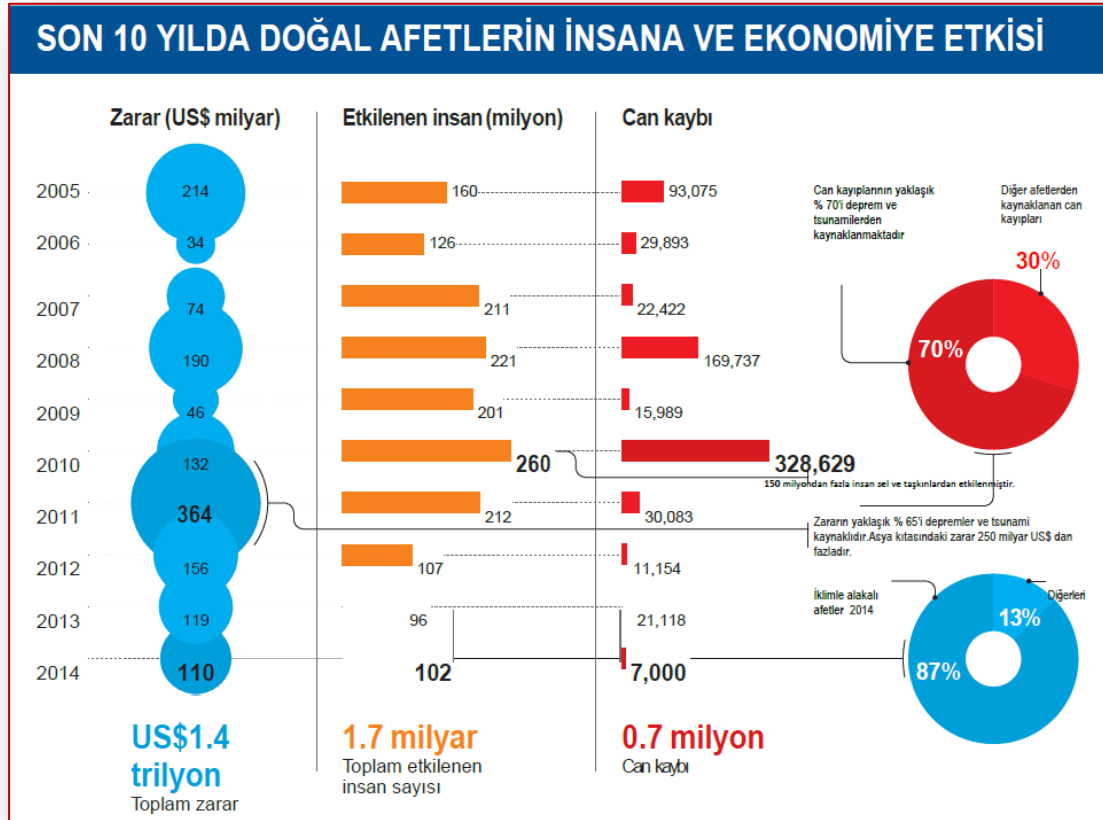
Şekil 1. 2005-2014 periyodunda doğal afetlerden en fazla etkilenen 10 ülke.



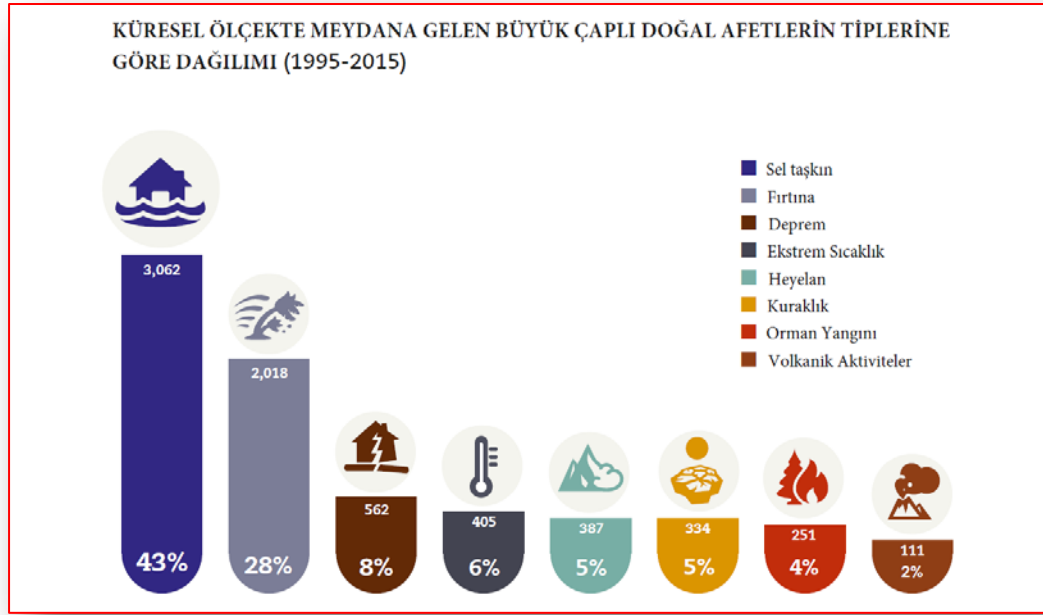
Şekil 2. 1995 – 2015 periyodu için ülkeler itibarıyla rapor edilen doğal afet sayıları

2005 – 2014 periyodunda meydana gelen doğal afetler sonucunda yaklaşık 700 000 kişi hayatını kaybetmiş, milyonlarca insan yaralanmış ve yaklaşık 1.4 trilyon US\$ maddi kayıp oluşmuştur (Şekil 3). Bu periyotta meydana gelen doğal afetlerden yaklaşık 1.7 milyar insan etkilenmiş ve milyonlarca insan yer değiştirmek zorunda kalmıştır.

Şekil 4 de 1995 -2015 yılı periyodunda küresel ölçekte meydana gelen büyük çaplı doğal afetlerin tiplerine göre dağılımları görülmektedir. Bu değerlendirmeye göre sel-taşkın ve fırtına afetleri % 43 ve % 28 ile ön sıralarda yer almış ve toplumları en fazla etkileyen meteorolojik karakterli doğal afetler olmuşlardır. Şekil 5 te 1995-2015 periyodunda dünya genelinde doğal afet tipine göre ekonomik zarar miktarları verilmiştir. Sel-taşkın, jeofiziksel olaylar ve fırtına olayları ilk sıralardadır.

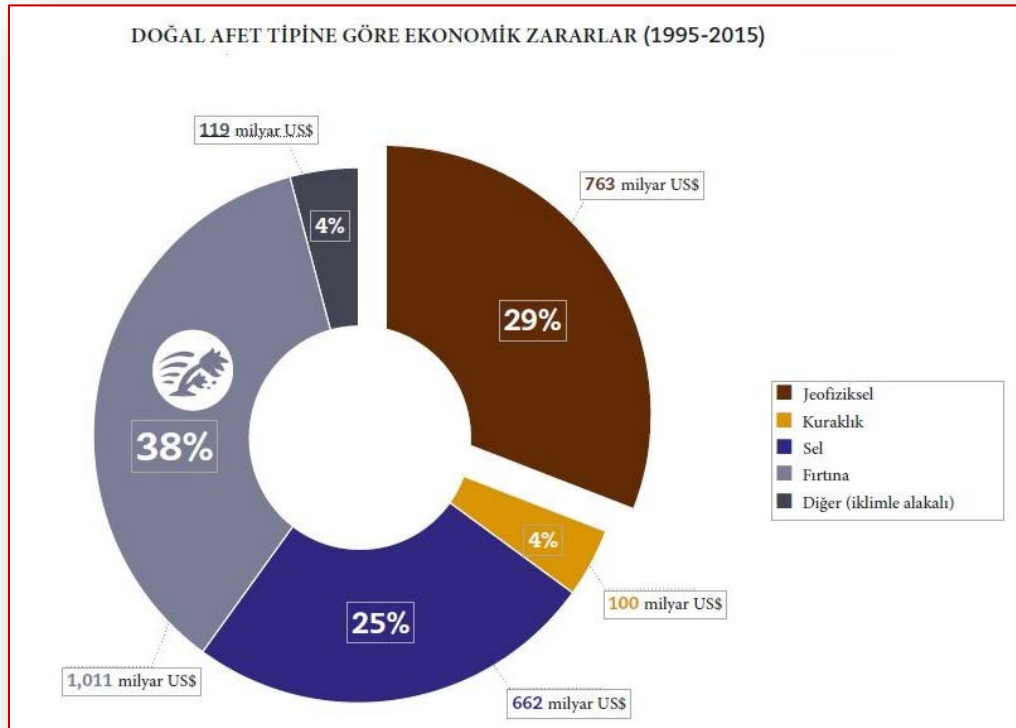


Şekil 3. 2005-2014 periyodu arasında doğal afetlerden kaynaklanan can ve maddi kayıplar.



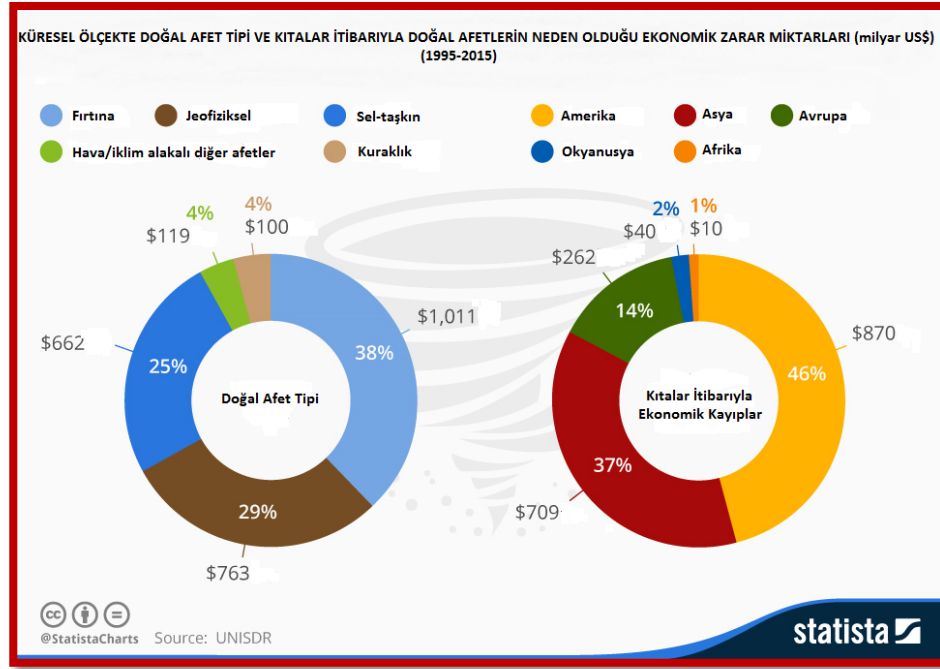
Şekil 4. 1995-2015 periyodunda meydana gelen doğal afetlerin tiplerine göre dağılımı.

Kaynak: Em-Dat



Şekil 5 . 1995-2015 periyodunda dünya genelinde doğal afet tipine göre ekonomik zararlar

Küresel ölçekte 1995-2015 periyodu için doğal afet tipi ve kıtalar itibarıyla doğal afetlerin neden olduğu ekonomik zarar miktarları şekil 6 da yer almaktadır. En fazla zarar veren afet fırtına olup bunu deprem ve sel-taşkın izlemektedir. En fazla zarar ise Amerika kıtasında gerçekleşmiştir. 1950-2015 periyodunda en fazla ekonomik kayba neden olan 10 doğal afet arasında deprem / tsunami ve kasırga ilk sıralarda bulunmaktadır (Tablo 1).



Şekil 6. 1995-2015 periyodunda dünya genelinde doğal afet tipi ve kıtalar itibarıyla doğal afetlerin neden olduğu ekonomik zararlar.

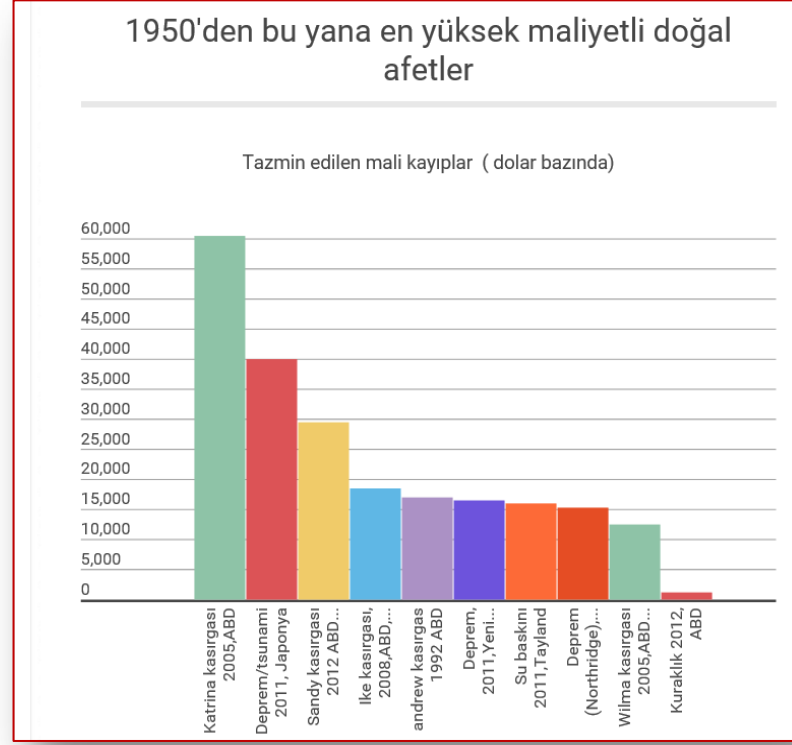
Tablo 1. Küresel ölçekte 1950-2015 periyodunda en fazla ekonomik kayba neden olan 10 doğal afet

Tablo : Küresel Ölçekte En Fazla Ekonomik Kayba Neden Olan 10 Doğal Afet (1950-2015)

Tarih	Olay	Yeri	Ekonomik Kayıp (US \$)
11 Mart 2011	Deprem/Tsunami	Japonya	210 milyar
17 Ocak 1995	Deprem	Japonya	103 milyar
Ağustos 2005	Hurricane Katrina	ABD	125 milyar
12 Mayıs 2011	Deprem	Çin	85 milyar
Kasım 2012	Hurricane Sandy	ABD, Karayibler, Bahama, Kanada	72 milyar
17 Ocak 1994	Deprem	ABD	44 milyar
23 Kasım 1980	Deprem	İtalya	19 milyar
July - December 2011	Sel	Tayland	45 milyar
August 1992	Hurricane Andrew	ABD, Bahama	27 milyar
July/August 1998	Sel	Çin	31 milyar

¹ Economic loss include those sustained from direct damages, plus additional directly attributable event costs
² Adjusted using US Consumer Price Index (CPI)

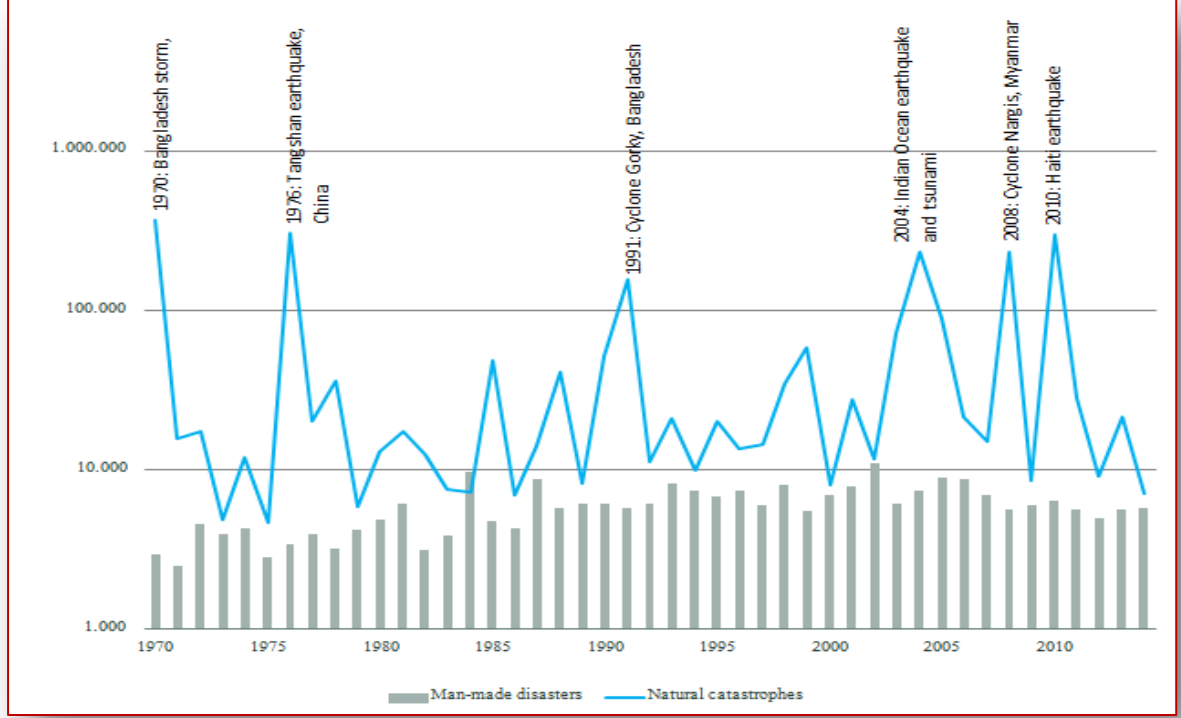
1950-2015 periyodunda tazmin edilen mali kayıplara göre en yüksek maliyetli doğal afetlerin başında 2005'te ABD'de meydana gelen Katrina kasırgası vardır (şekil 7).



Şekil 7. 1950-2015 periyodunda tazmin edilen mali kayıplara göre en yüksek maliyetli doğal afetler.



Şekil 8 de 1970-2014 periyodu için insan kaynaklı afetler ve doğal afet kaynaklı can kayıpları trendi yer almaktadır. Son yıllardaki en fazla can kayıpları deprem, siklon ve tsunamiden kaynaklanmaktadır.



Şekil 8. 1970-2014 periyodu insan kaynaklı ve doğal afet kaynaklı can kayıpları.

Kaynak: Swiss Re Economic Research & Consulting and Cat Perils.

Tarih boyunca dünyamız bir çok doğal afet olayı yaşamıştır. Bunun sonucunda önemli zararlar meydana gelmiş ve olayı yaşayan insanlar göç etmek zorunda kalmıştır. Her yıl dünyada milyonlarca insan doğal afetlerin neden olduğu zararlar sonucunda yaşadıkları bölgeleri geçici veya kalıcı olarak terk etmek ve daha güvenli bölgelere göç etmek zorunda kalmaktadır. Özellikle kırsal kesimlerden şehirlere doğru insan hareketleri önemli ölçüde artmaktadır. Şehirlerin nüfusu hızla büyümekte ve doğal afet zararları toplu yerleşimlerden dolayı insanları daha çok etkilemektedir. Küresel nüfus trendleri tablo 2 de verilmiştir. Kırsal nüfus şehirlere doğru yoğun bir göç halindedir. Doğal afetler kaynaklı göç hareketleri özellikle fakir ve gelişmekte olan ülkeleri önemli derecede etkilemiştir. Bunun yanı sıra gelişmiş ülkelerde de göç hareketleri yaşanmıştır. Özellikle Asya kıtasında okyanusa kıyısı bulunan ülkeler ve ada devletleri önemli derecede risk altındadır. En büyük kayıplar bu ülkelerde

meydana gelmektedir. Doğal afetler ülkelerin sınırlarını aşabilmekte ve bir çok ülke olumsuz koşullardan etkilenebilmektedir. Erken uyarı sistemlerinin gelişmekte olan ülkelerde de kurulması insan kaybını azaltacaktır. Fakat bu sistemler için önemli yatırımların yapılması gerekmektedir. Dolayısıyla dış yardım almadan bu sistemleri kuramadıkları için doğal afetlerin etkileri çok daha büyük olmaktadır.

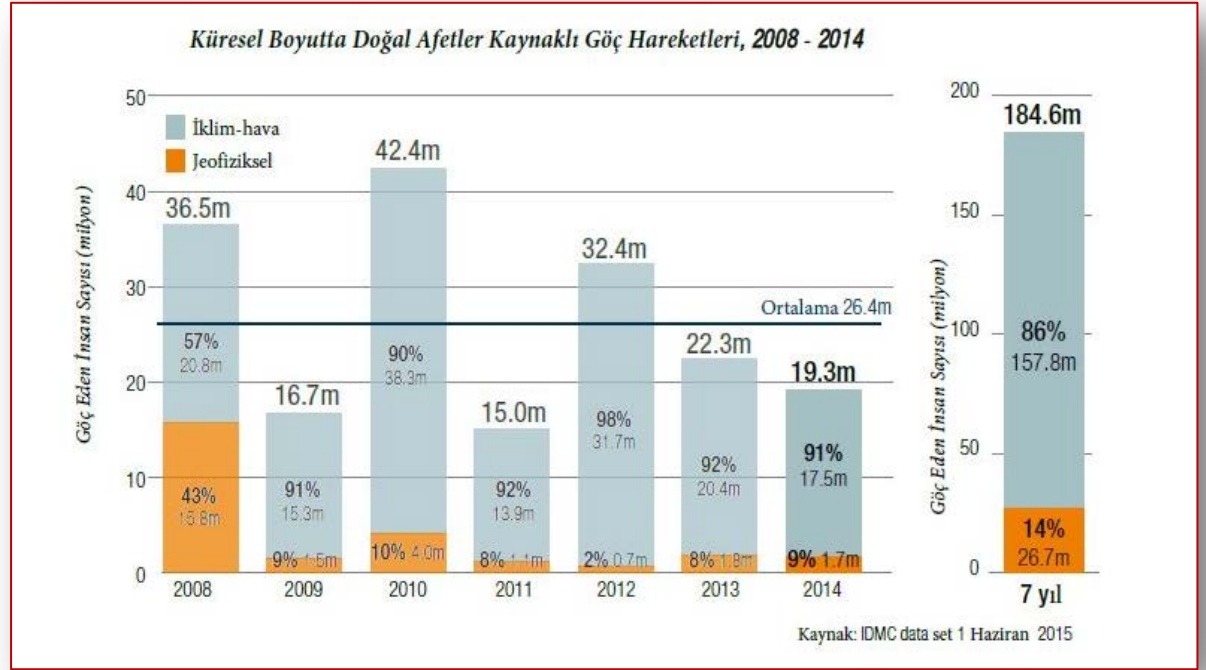


Tablo 2. Küresel nüfus trendleri

<i>Küresel nüfus trandleri</i>	1970	2014	% Artış
Dünya Nüfusu	3,7 milyar	7,24 milyar	96%
Şehir Nüfusu	1,35 milyar	3,88 milyar	187%
Gelişmekte olan ülkelerdeki şehir nüfusu	0,68 milyar	2,9 milyar	326%

Kaynak: UN Department of Economic and Social Affairs, 2014

Küresel boyutta 2008-2014 periyodu için doğal afetler kaynaklı göç hareketleri şekil 9 da verilmiştir. Bu periyotta en fazla göç hareketi 2010 yılında yaşanmıştır. Göç olaylarının büyük kısmı iklim-hava kaynaklı doğal afetler sonucunda meydana gelmiştir. Tablo 3 te (2008-2014) Küresel boyutta doğal afetlerden kaynaklanan bir milyon kişiden fazla göç hareketleri ve ülkeleri görülmektedir.

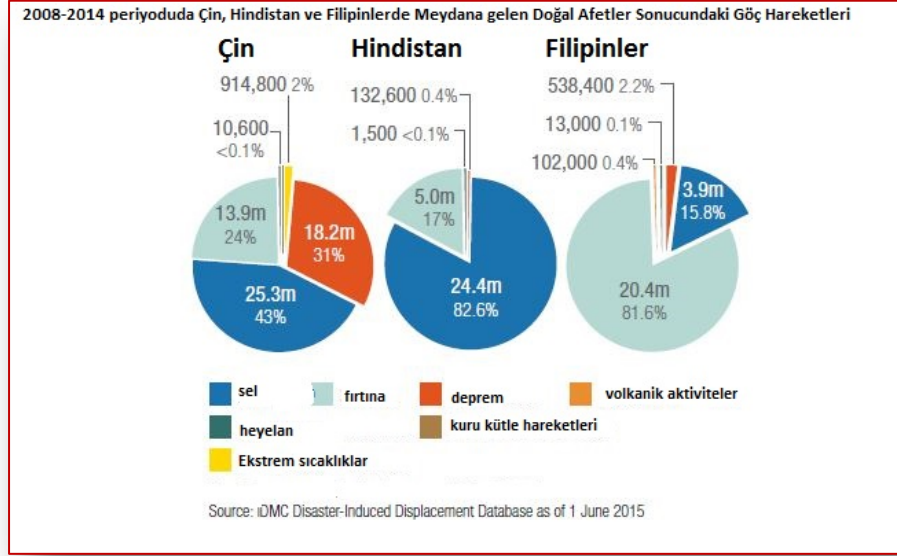


Şekil 9. Küresel boyutta 2008-2014 periyodu için doğal afetler kaynaklı göç hareketleri

Tablo 3. Küresel boyutta doğal afetlerden kaynaklanan bir milyon kişiden fazla göç hareketleri ve ülkeleri (2008-2014).

Doğal Afetlerde Bir milyon Kişiden Fazla Göç Hareketleri ve Ülkeleri , 2008- 2014				
Yıl	Çok Büyük Doğal Afetler	Göç Sayısı (milyon)	Afet Tipi	Ülkeleri
2008	8	1.7 - 15.0	Deprem, Sel (4), Fırtına (3)	Çin (2) Hindistan (3), Myanmar, Filipinler, ABD
2009	3	1.6 - 2.5	Sel, Siklon (2)	Çin, Hindistan (2)
2010	7	1.0 - 15.2	Sel (5), Deprem (2)	Şili, Çin, Kolombiya (2), Haiti Pakistan, Tayland,
2011	2	1.5 - 3.5	Sel (2)	Çin, Tayland
2012	8	1.4 - 6.9	Sel (5), Fırtına (3)	Çin (2), Hindistan (2), Nijerya, Pakistan, Filipinler (2)
2013	6	1.0 - 4.1	Sel (2), Fırtına (4)	Bengaldeş, Çin, Hindistan(2), Filipinler (2)
2014	3	1.1 - 3.0	Fırtına(2), Sel	Hindistan, Filipinler (2)

Doğal afetlerden en fazla zararı Asya kıtasında Çin, Hindistan ve Filipinler görmektedir. Şekil 10 da bu ülkelerdeki göç hareketleri afet cinslerine göre belirtilmiştir. En fazla göç olayı fırtına ve sel afeti sonucunda meydana gelmiştir.

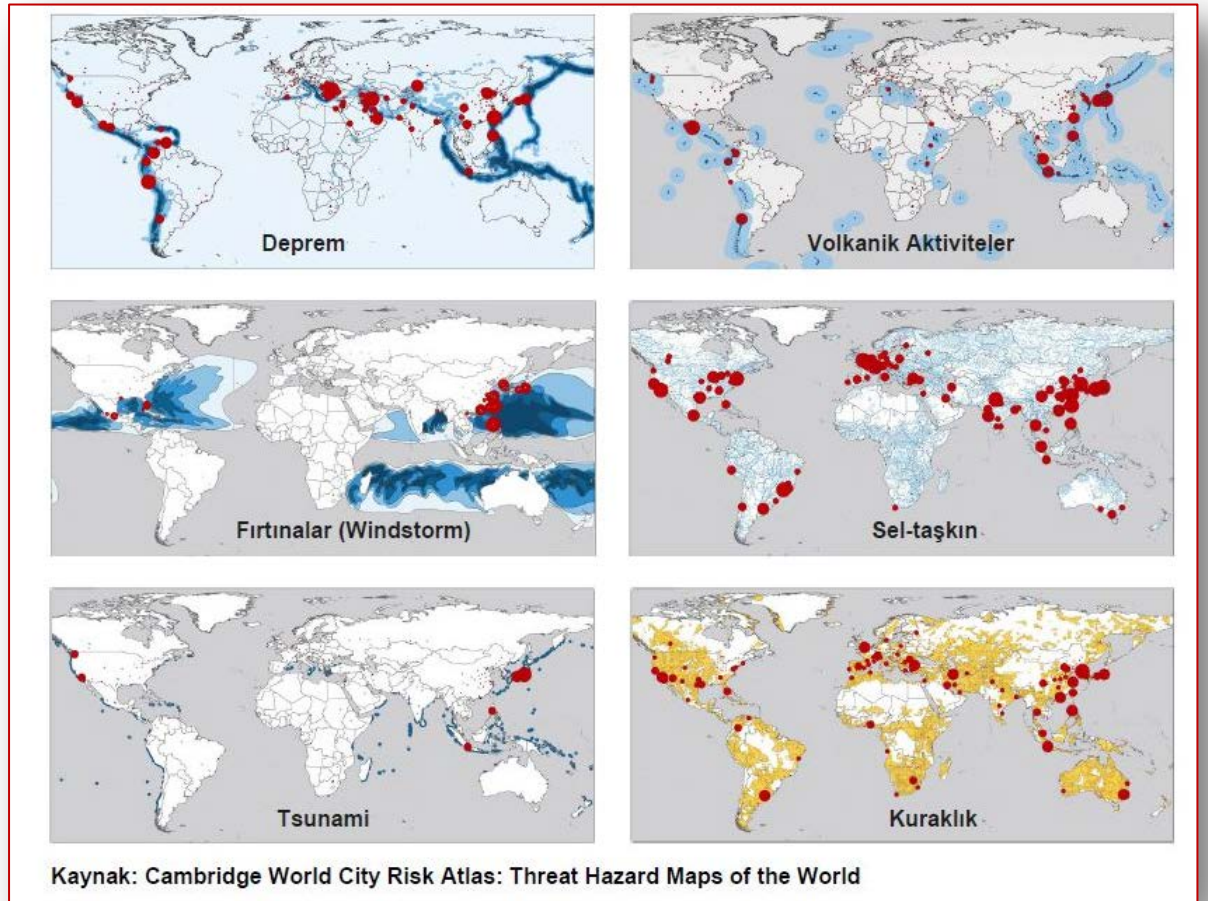


Şekil 10. Çin, Hindistan ve Filipinler’de 2008-2014 periyodu için doğal afetler kaynaklı göç hareketleri



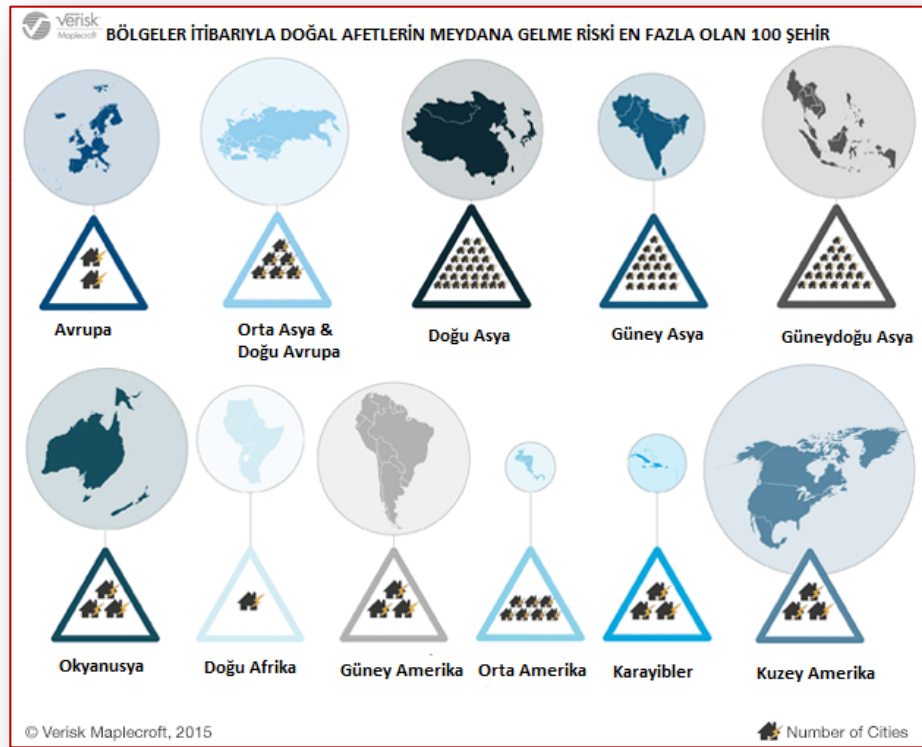
Dünya nüfusu hızla artarken, bu artışın büyük bölümü, gelişmekte olan ülkelerde meydana gelmektedir. Bu durum afetler karşısında daha riskli oldukları kabul edilen gelişmekte olan ülkeleri ve burada yaşayan insanları daha da kırılgan hale getirmektedir. Dünya nüfusunun ve kentsel nüfusun artışına paralel bir seyir, ülkemizde de yaşanmıştır. Artan nüfus, sağladığı istihdam imkanları nedeniyle büyük şehirlerde yoğunlaşmaktadır.

Çeşitli sigorta kuruluşları tarafından dünya genelinde doğal afetlere maruz kalabilecek büyük şehirler için risk analizleri yaptırılmıştır. Dünyaca ünlü uzmanlaşmış sigorta birliği Lloyd's'un Şehir Risk Endeksi araştırmasına göre 10 yıllık bir süre içerisinde karşılaşılabilecek 18 beşeri ve doğal tehdiye ilişkin tüm dünyadan 301 büyük şehri kapsayan riskli ekonomik çıktı analizi yaptırılmıştır. Endeks, Cambridge Üniversitesi Judge İşletme Fakültesi'nin Cambridge Risk Araştırmaları Merkezi tarafından yapılan orijinal araştırmaya dayanmaktadır (Şekil 11).



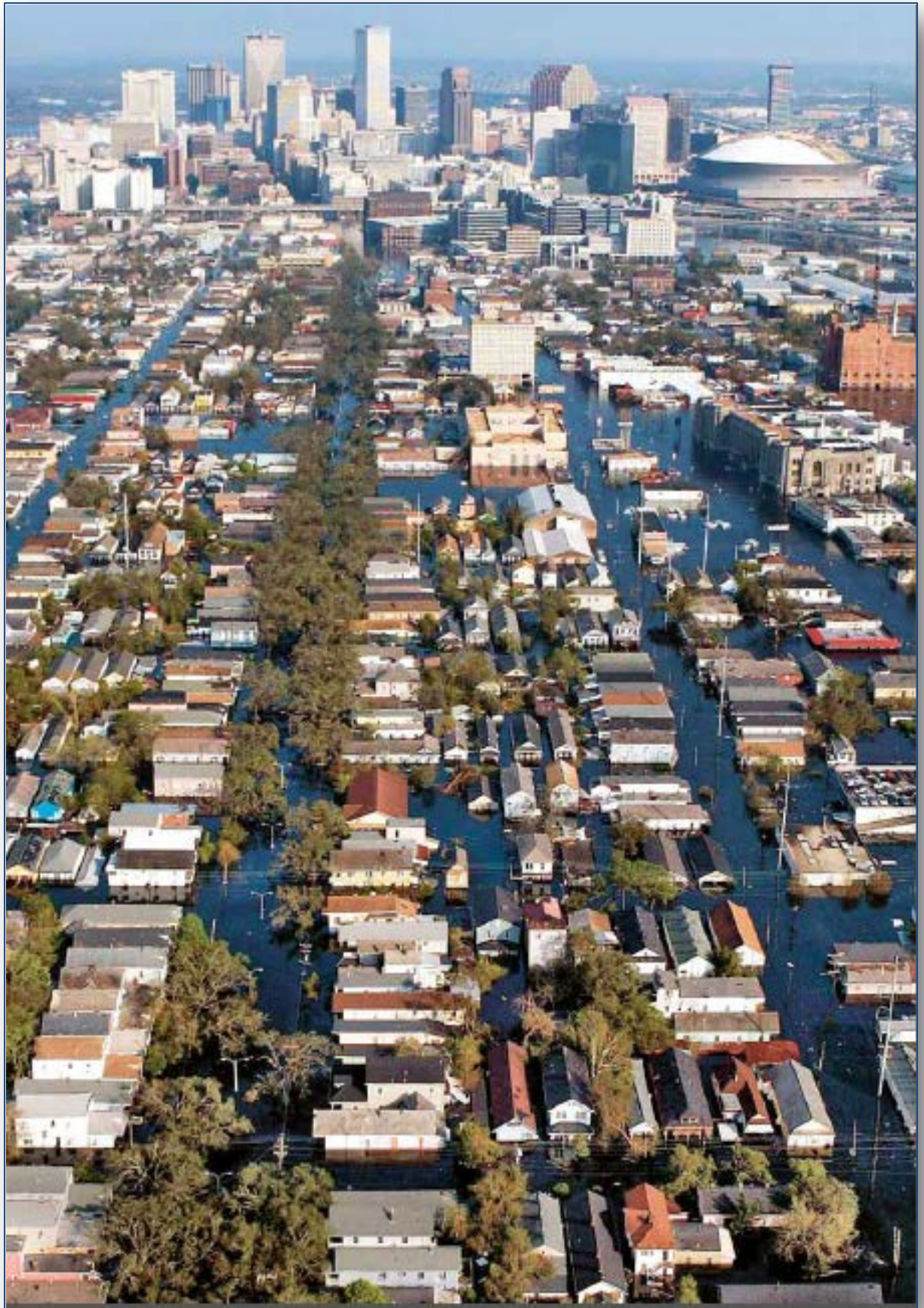
Şekil 11. Dünya genelinde çeşitli doğal afetlere maruz kalabilecek büyük şehirler.

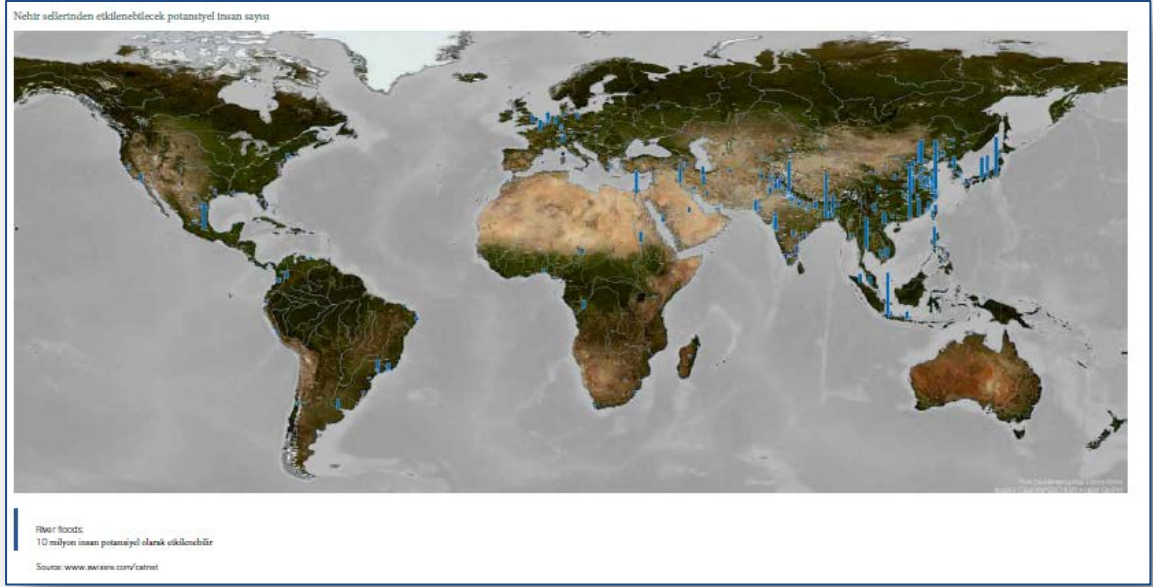
Küresel Risk Analiz Şirketi Verisk Maplecroft tarafından yapılan bir diğer çalışmaya göre gelecek yıllarda doğal afetlere maruz kalabilecek 1300 şehir içinde doğal afetlerden en fazla etkilenebilecek 100 şehir belirlenmiştir (şekil 12). Bu şehirler gelecek 10 yıl içinde bölgenin önemli ekonomi merkezleri ve yüksek nüfuslu olması beklenen şehirleridir. Bunları % 56 sı Doğu Asya, Güney Asya ve Güneydoğu Asya'dadır. Bu şehirlerden 21 tanesi Filipinlerde, 16 sı Çin de, 11 i Japonya da, 8 tanesi ise Bengladeş' de bulunmaktadır. Analizler kombine risk olarak tropikal fırtınalar ve siklonlar, sel ve taşkınlar, şiddetli fırtınalar, ekstra tropikal siklonlar, orman yangınları, volkanik aktiviteler ve toprak kayması olaylarına göre yapılmıştır.



Şekil 12. Küresel olarak doğal afetlere maruz kalabilecek ve en fazla etkilenebilecek 100 şehir.



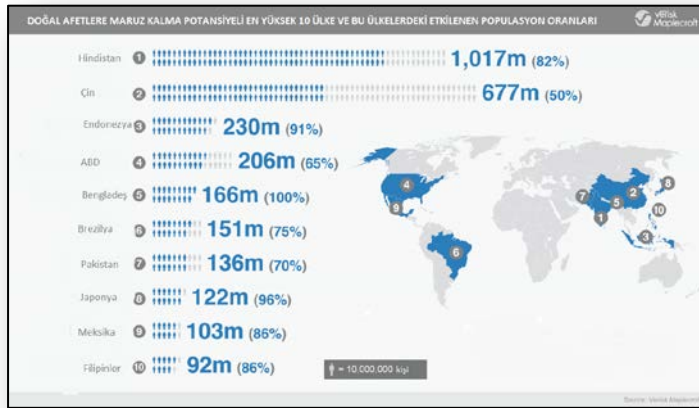




Şekil 13. Nehir sellerinden etkilenebilecek potansiyel insan sayısı

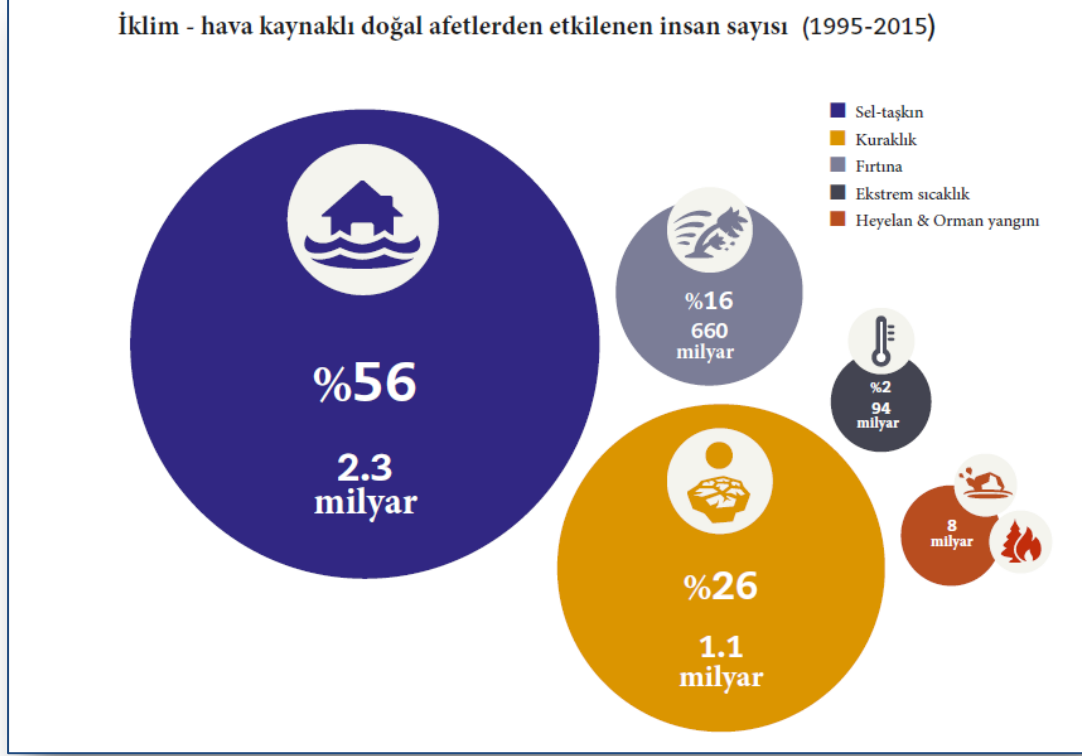
Dünyadaki büyük şehirlerin çoğu deniz kıyısında, göl ve nehir gibi doğal su yolları boyunca gelişmiştir. Birçoğu nehir deltalarında veya nehir taşkın alanlarında konumlanmıştır. Büyük metropol alanları sel ve taşkın riskine maruz kalmaktadır. Nehir selleri ve taşkınları özellikle Çin ve Hindistan'da büyük tehlike yaratmaktadır (şekil 13).

Şekil 14 de doğal afetlere maruz kalma potansiyeli en yüksek 10 ülke ve etkilenen insan sayıları bulunmaktadır. En fazla etkilenen ülkeler Hindistan ve Çin dir.



Şekil 14. Doğal afetlere maruz kalma potansiyeli en yüksek 10 ülke ve etkilenen insan sayıları

Küresel ölçekte İklim- hava kaynaklı doğal afetlerin etkilediği insan sayısı yönünden bakılınca en fazla etkileme oranı % 56 ile sel-taşkın afetidir. Bunu % 26 ile kuraklık, % 16 ile fırtına, % 2 ile Ekstrem sıcaklık, % 8 ile Heyelan & Orman yangını izlemektedir (şekil 15).

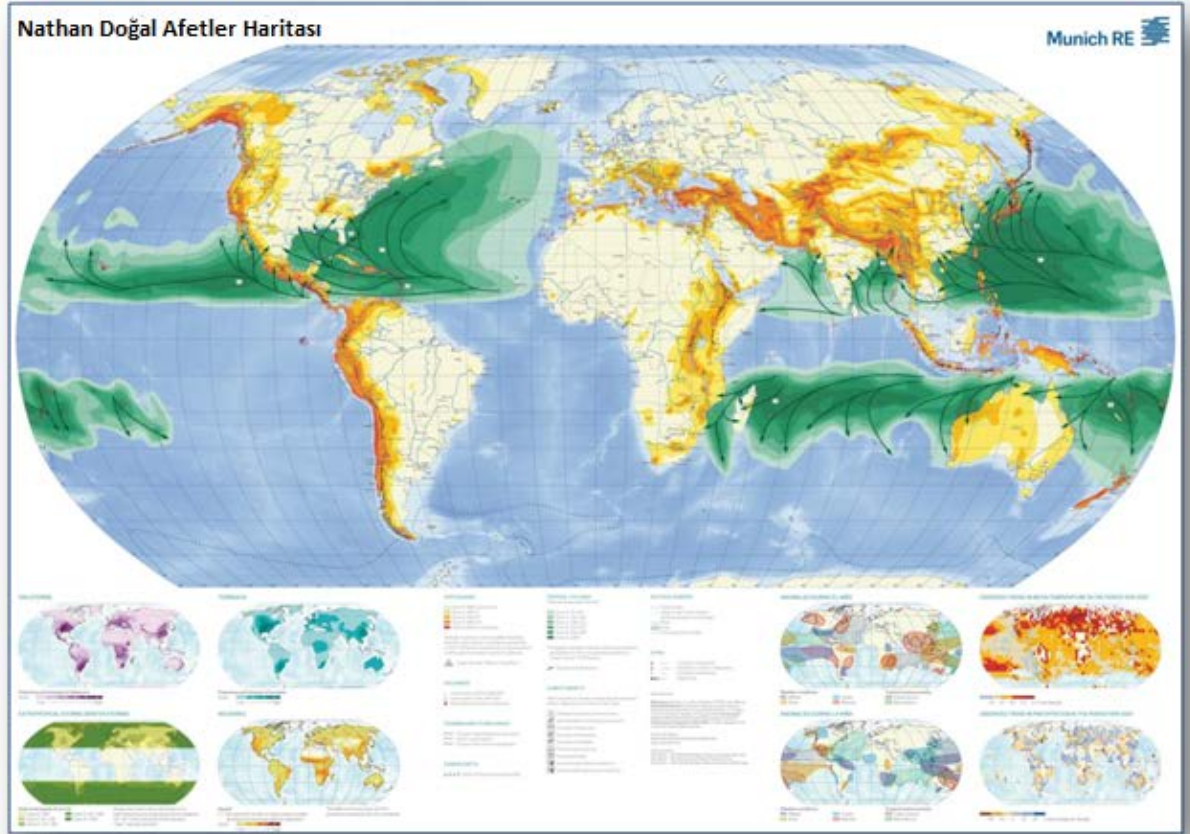


Şekil 15. 1995-2015 periyodunda iklim-hava kaynaklı doğal afetlerden etkilenen insan sayısı.



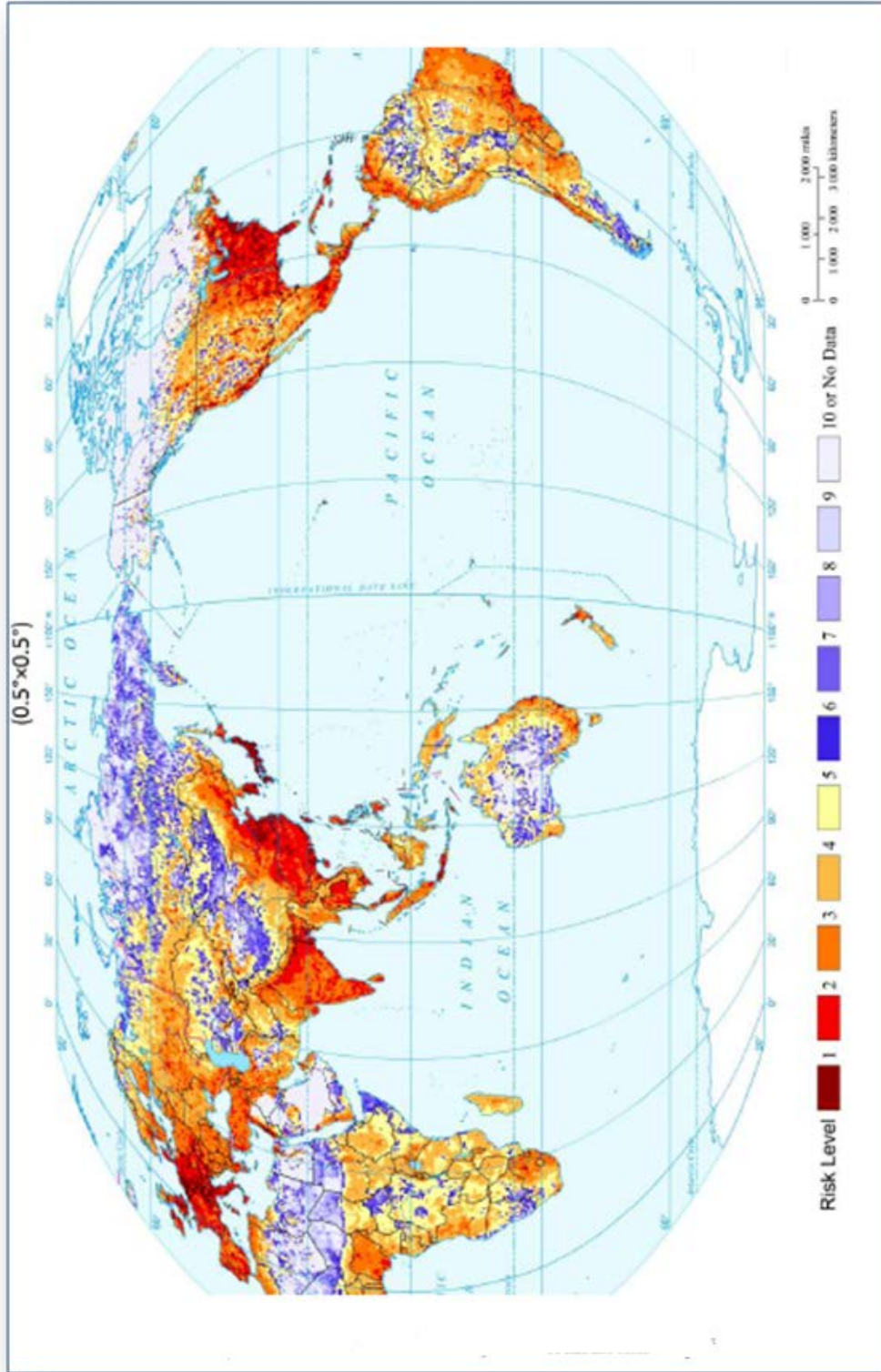
Dünyaca ünlü sigorta şirketi Münih Re tarafından yayınlanan Nathan doğal afetler dünya haritası aşağıda görülen 11 doğal afete göre hazırlanmıştır. Özellikle Asya ve Amerika kıtaları bu afetlere göre büyük risk altındadır (şekil 16).

- | | |
|---------------------|----------------------|
| ◆ Deprem | ◆ Tropikal siklon |
| ◆ Volkan aktivitesi | Sıcak hava dalgası |
| ◆ Heyelan | ◆ Soğuk hava dalgası |
| ◆ Sel-taşkın | ◆ Kuraklık |
| ◆ Fırtına | ◆ Orman yangını |
| ◆ Kum fırtınası | |

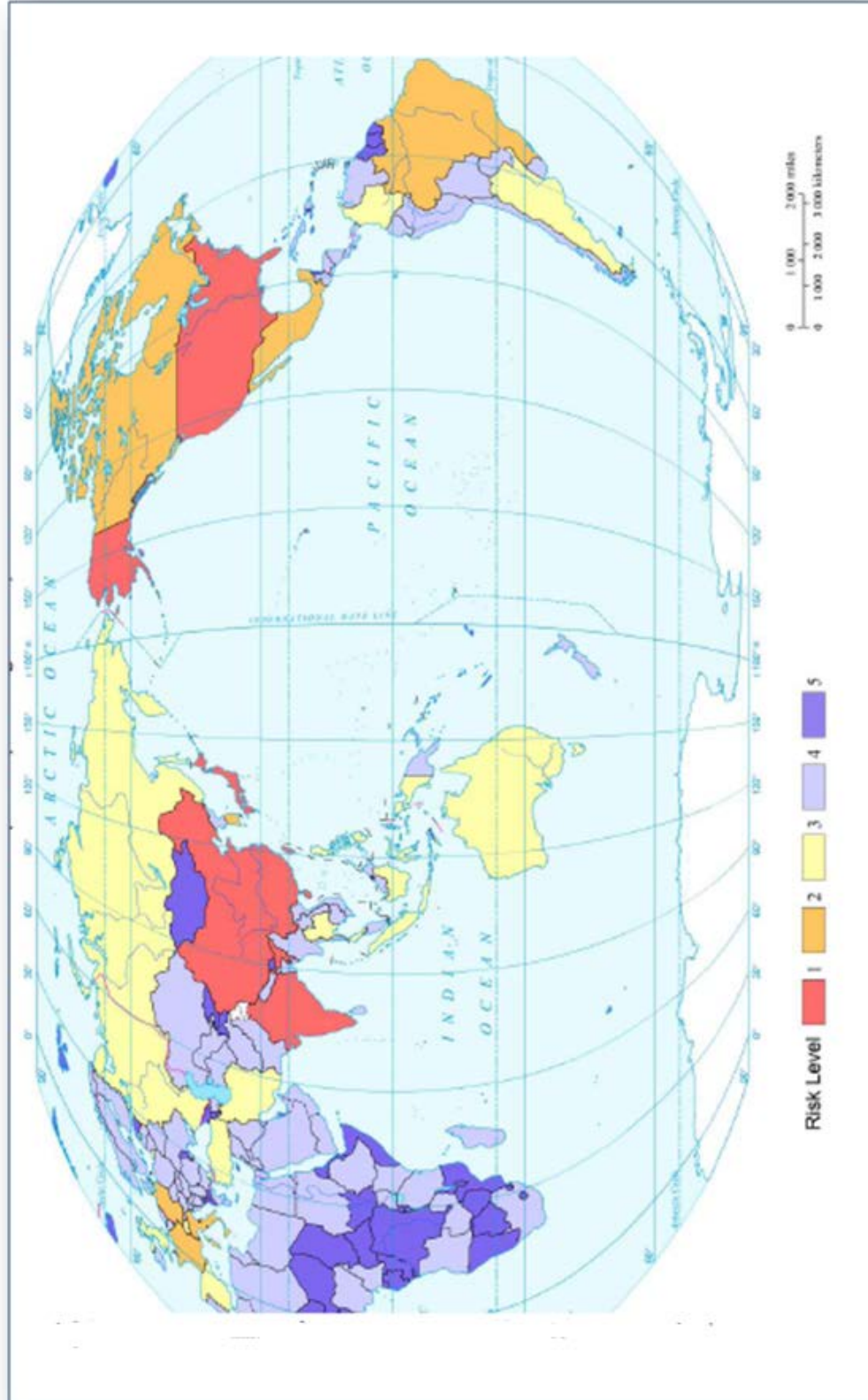


Şekil 16. Nathan doğal afetler dünya haritası

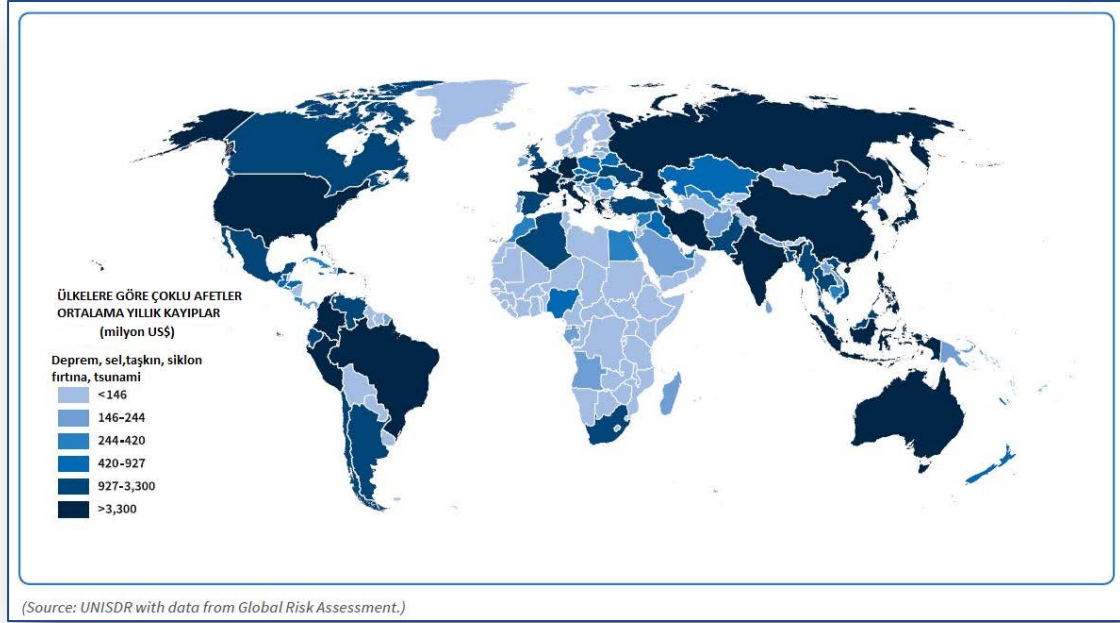
Şekil 17 de dünyanın yıllık ortalama etkilenebilecek çoklu afet zararı risk seviyeleri verilmiştir. Buna göre Asya ve Amerika kıtaları afetlerden en fazla etkilenebilecek kıtalardır. Şekil 18 de ise ülke ve bölgelere göre risk seviyeleri görülmektedir. Çin, Hindistan ve Amerika en riskli ülkelerdir. Şekil 19 da ise ülkelere göre çoklu afetler (deprem, sel-taşkın, siklon, fırtına, tsunami) ortalama yıllık kayıplar haritası verilmiştir..



Şekil 17. Dünyanın yıllık ortalama etkilenebilecek çoklu afet zararı risk seviyesi

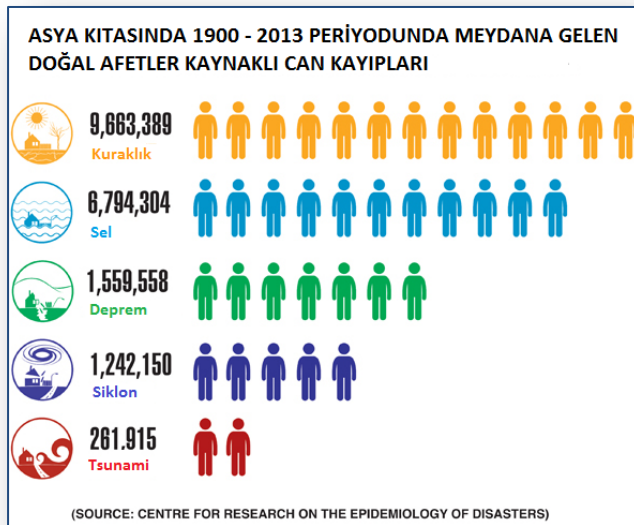


Şekil 18. Dünyanın yıllık ortalama etkilenebilecek çoklu afet zararı risk seviyesi (ülke olarak)



Şekil 19 Ükelere göre çoklu afetler ortalama yıllık kayıplar

Doğal afetlerden en büyük zararı uzun yıllara bakıldığında her zaman Asya kıtası görmüştür. Hem can kayıpları hem de ekonomik zarar olarak kayıplar çok büyük boyutlardadır. Şekil 20 de Asya kıtasında 1900-2013 periyodunda meydana gelen doğal afet kaynaklı can kayıpları verilmiştir. Kuraklık afeti can kayıpları açısından ilk sırada yer almaktadır.



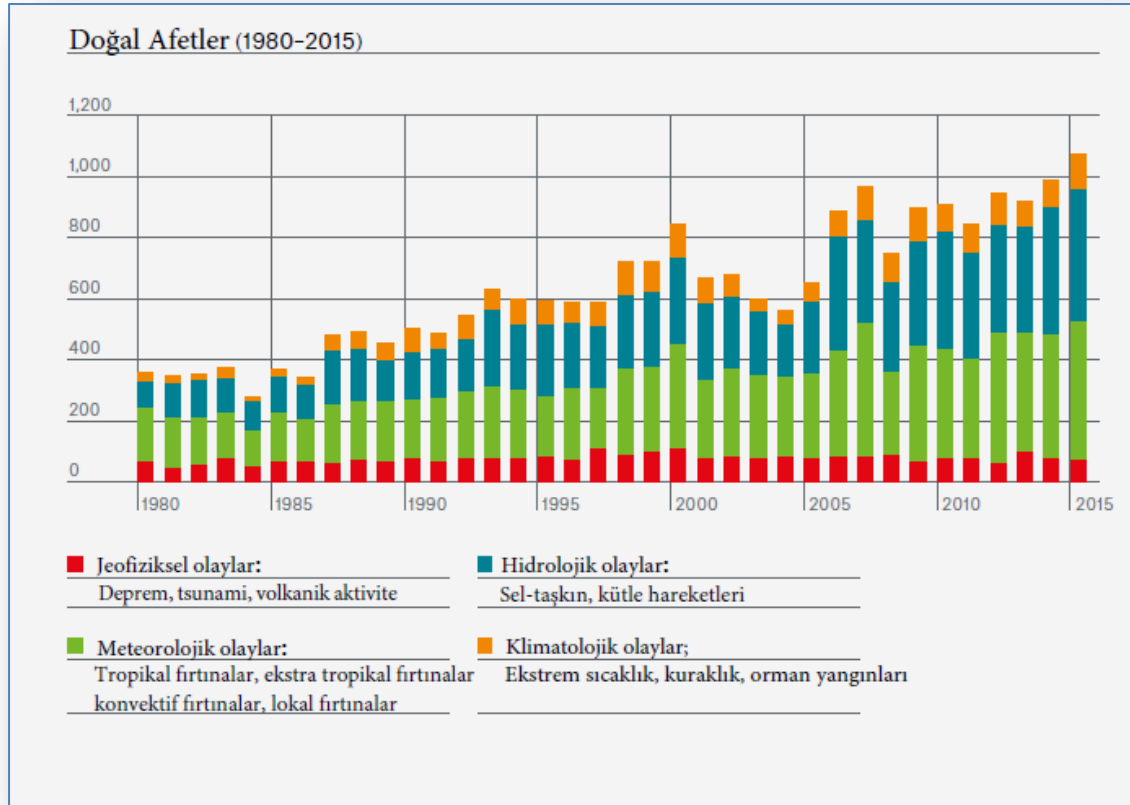
Şekil 20 Asya kıtasında meydana gelen doğal afetler kaynaklı can kayıpları

3. 2015 YILI DEĞERLENDİRMESİ

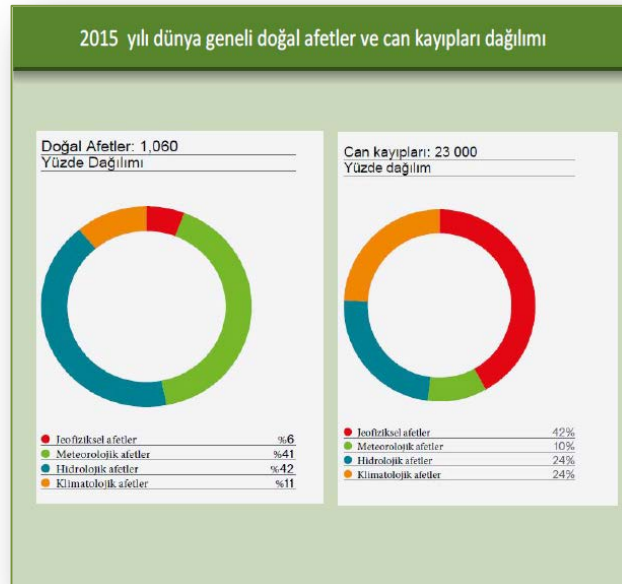
3.1 DÜNYA GENELİ

2015 yılı boyunca Afrika'dan Asya'ya, Güney Amerika'dan, Avustralya'ya kadar dünyanın dört bir yanında yaşanan doğal afetler, ciddi can ve mal kayıplarıyla sonuçlandı. Tüm dünyayı etkisi altına alan küresel ısınmanın en önemli sonuçlarından biri; iklime bağlı doğal afetlerin sayı ve ölçeğinde meydana gelen artıştır. İklimin değişmesinde insanoğlunun rolü çok büyüktür. Son yıllarda, doğal afetlerin ekonomik etkileri gözle görülür oranda artarken, doğal afetlerin sebep olduğu ekonomik kayıpların önemli bir bölümü de sigortacılar tarafından izlenmekte ve zararın bir kısmı yapılan sigorta nispetinde karşılanmaktadır. Dünyanın en büyük reasürans şirketlerinden Munich Re, 2015 yılında meydana gelen doğal afetlerin maliyetinin 90 milyar US\$ olduğunu açıkladı. Münih RE'nin verilerine göre 2015'te doğal afetlerin verdikleri toplam ekonomik zarar ise 2014 yılındaki 110 milyar dolardan 90 milyar dolara geriledi. Toplam ekonomik zararın son 10 yıldaki ortalaması ise 180 milyar dolar oldu. 2015 yılında toplam 1060 doğal afet meydana gelmiş olup can kayıpları önceki yıllara göre azalma göstermektedir. Ortaya çıkan bu rakamın son on yılın en alt seviyesinde olduğu belirten Munich Re, insanların afetler karşısındaki bilinçlenmesi sonucu böyle bir durumla karşılaşıldığını bildirdi. Araştırmaya göre son 20 yılda meydana gelen 15 binin üzerinde doğal afette 600 binden fazla insan yaşamını yitirirken, 2 trilyon 500 milyar dolarlık maddi kayıp görüldü. Şekil 21 de 1980-2015 periyodunda dünyada gözlenen doğal afetler sayı olarak görülmektedir. 2015 yılında meydana gelen afetler bu periyotta sayı bakımından en yüksek değerine ulaşmıştır. Şekil 22 de 2015 yılı dünya genelinde meydana gelen doğal afetler ve can kayıpları dağılımı, şekil 23 de ise 2015 yılında meydana gelen doğal afetlerin dünya haritası üzerindeki dağılımları yer almaktadır. Afet büyüklüğüne göre en fazla etkilenen Asya ve Amerika kıtalarıdır.



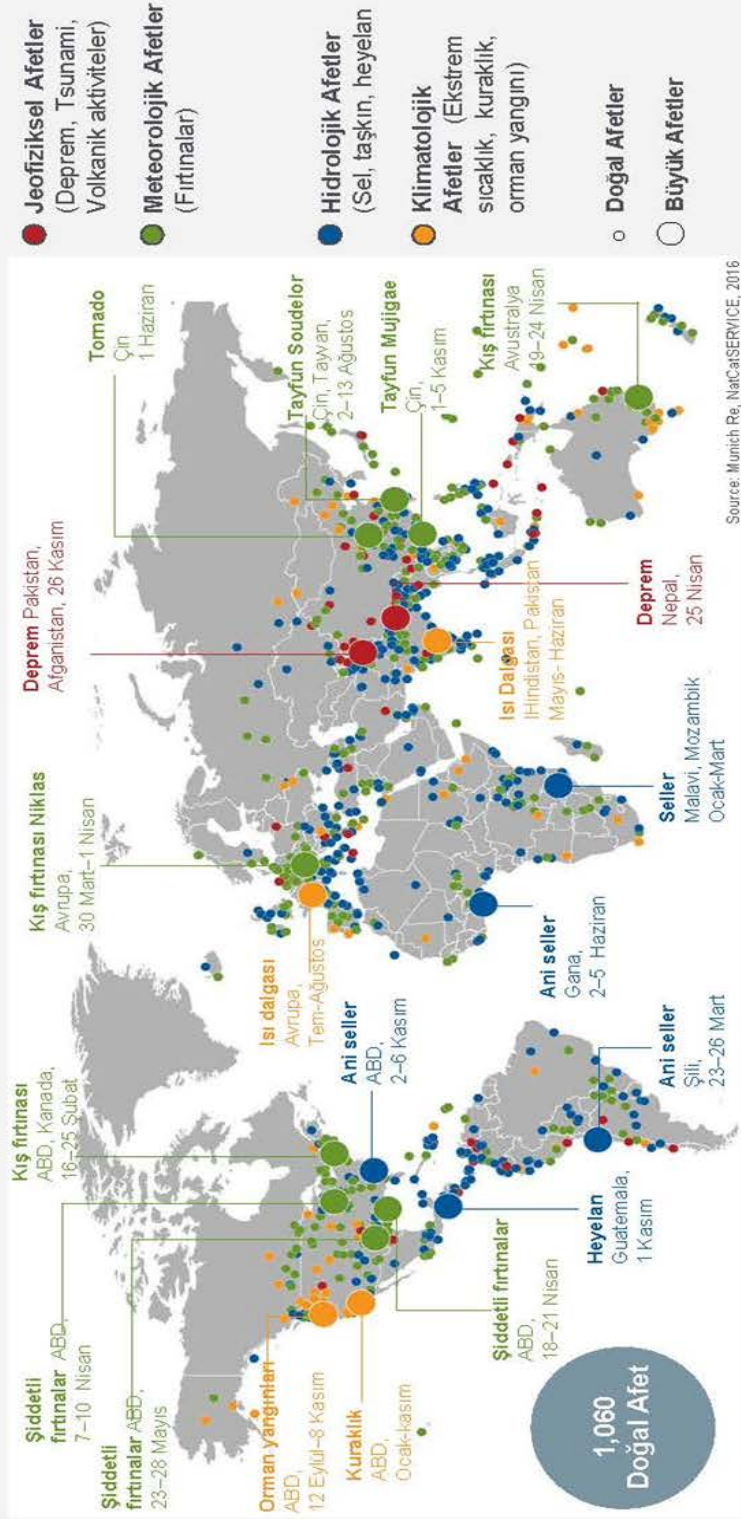


Şekil 21. 1980-2015 periyodunda dünyada gözlenen doğal afetler



Şekil 22 2015 yılı dünya geneli doğal afetler ve can kayıpları dağılımı

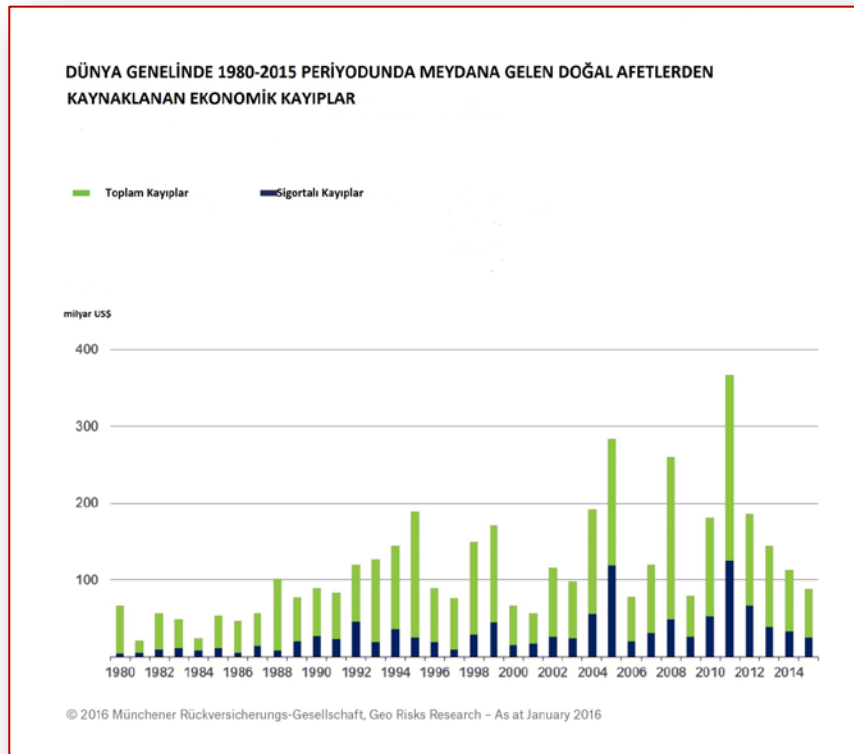
2015 Yılında Dünya Geneline Meydana Gelen Doğal Afetlerin Dağılımı



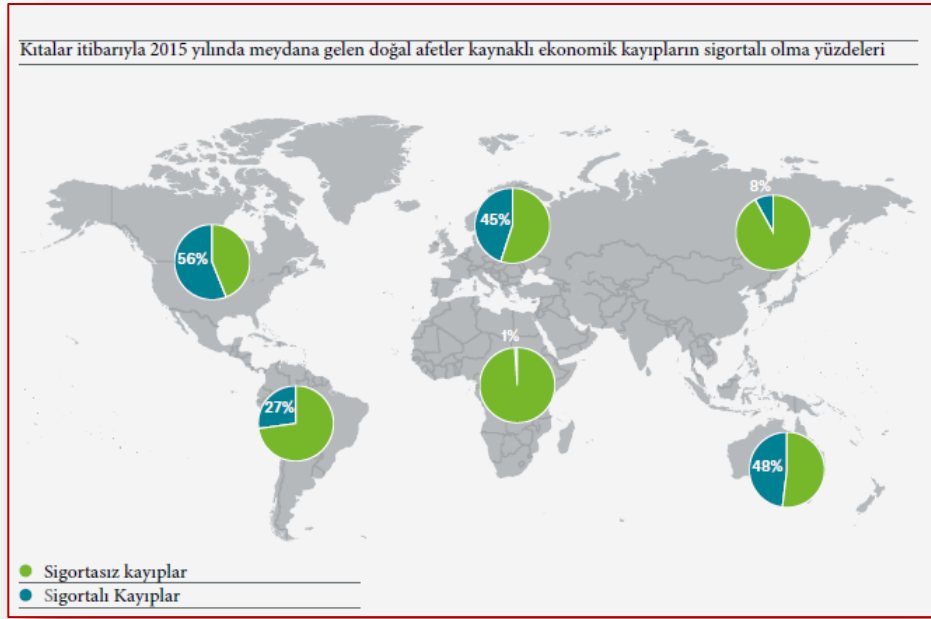
© 2016 Münchener Rückversicherungs-Gesellschaft, Geo Risks Research, NatCatSERVICE – As at January 2016

Şekil 23. 2015 yılında meydana gelen doğal afetler

Munich Re Insurance Information Institute tarafından yapılan araştırmalara göre 2015'in genelinde tüm dünyada doğal afetlerin sebep olduğu sigorta edilmiş zararın boyutu 31 milyar dolar, toplam ekonomik maliyeti ise 90 milyar dolar oldu. 10 yıllık ortalamaya bakıldığında ise ekonomik zarar ortalama 180 milyar dolara kadar yükselmiştir. Bu rakamın 58 milyar dolarını sigorta edilmiş zararlar oluşturmaktadır. İklimsel değişiklikler; sel, fırtına, kuraklık vb. gibi meteorolojik karakterli doğal afetlerin artmasına neden olurken yaşanan doğal afetler sigortalı hasarı artırmaktadır. Dünya çapında meydana gelen katastrofik olayların sigortalı ve sigortasız boyutları şekil 24 de verilmiştir. Kıtalar itibarıyla 2015 yılında meydana gelen doğal afetler kaynaklı ekonomik kayıpların sigortalı olma oranları ise şekil 25 de görülmektedir. Sigortasız kayıplar en fazla Afrika kıtasında olmuştur. Bunu ekonomik nedenlerden dolayı Asya ve Güney Amerika kıtaları izlemektedir.

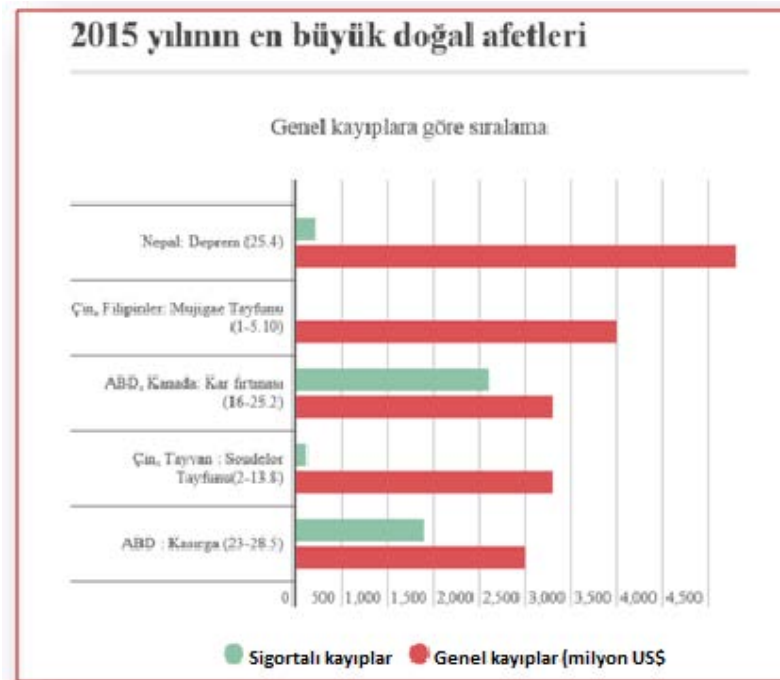


Şekil 24. Dünya çapında meydana gelen katastrofik olayların ekonomik boyutları



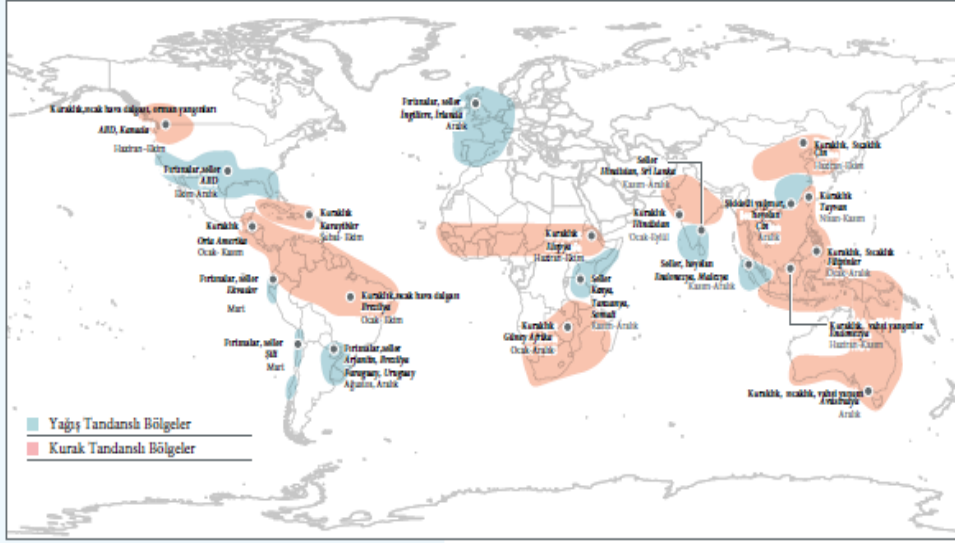
Şekil 25. Kıtalar itibarıyla 2015 yılında meydana gelen doğal afetler kaynaklı ekonomik kayıpların sigortalı olma oranları

2015 yılının en büyük afetlerinin genel ve sigortalı kayıplarına bakıldığında genel kayıplar içerisinde sigortalı kayıplar çok düşük kalmaktadır (şekil 26).



Şekil 26. 2015 yılının en büyük afetlerinin genel ve sigortalı kayıpları

2015 yılında El Nino tarafından etkilenen doğal afetler



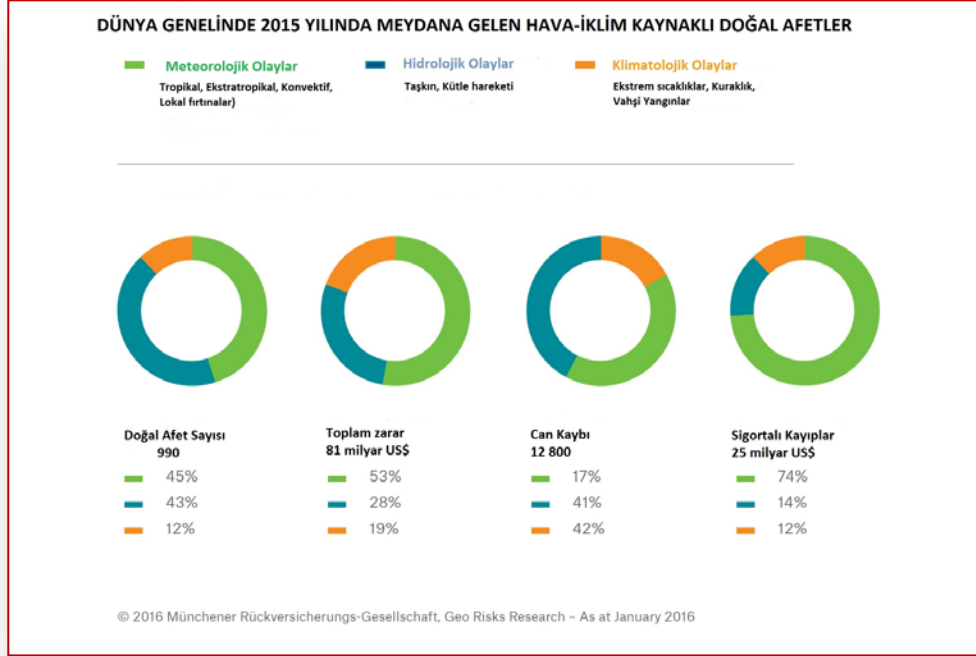
Doğal Afetler	Etkilenen Bölgeler	Periyot
Kuraklık, yüksek sıcaklık	Kuzey Batı Amerika, Güney Batı Kanada	Ocak-Ekim 2015
Fırtınalar, seller	Güney Doğu Amerika	Ocak-Aralık 2015
Kuraklık	Orta Amerika	Ocak-Kasım 2015
Kuraklık	Karayibler	Şubat-Ekim 2015
Fırtınalar, seller	Ekvador	Mart 2015
Fırtınalar, seller	Kuzey Şili	Mart 2015
Kuraklık, yüksek sıcaklık	Kuzey Doğu Brezilya	Ocak-Ekim 2015
Fırtınalar, seller	Kuzey Doğu Arjantin, Güney Brezilya, Paraguay, Uruguay	Ağustos - Aralık 2015
Seller, rüzgar fırtınaları	İngiltere, İrlanda	Aralık 2015
Kuraklık	Etiyopya	Haziran-Ekim 2015
Seller	Kenya, Tanzanya, Somali	Kasım-Aralık 2015
Kuraklık	Güneydoğu Afrika	Ocak-Aralık 2015
Kuraklık	Hindistan	Ocak-Eylül 2015
Seller	Hindistan, Sri Lanka	Kasım -Aralık 2015
Kuraklık, yüksek sıcaklık	Kuzey Doğu Çin	Haziran-Ekim 2015
Şiddetli yağmur, heyelan	Güney Çin	Aralık 2015
Kuraklık	Tayvan	Nisan-Kasım 2015
Kuraklık, yüksek sıcaklık	Filipinler	Ocak-Aralık 2015
Seller, heyelan	Endonezya, Malezya	Kasım-Aralık 2015
Kuraklık, vahşi yangın	Endonezya	Haziran-Kasım 2015
Kuraklık, sıcaklık, vahşi yangın	Güney Doğu Avustralya	Aralık 2015

Source: Munich Re, NatCatSERVICE

Şekil 27 . 2015 yılında El Nino tarafından etkilenen doğal afetler

El Nino hava olayı, Pasifik Okyanusu'nda deniz yüzeyinin ısınmasıyla kendini gösteriyor; aşırı sıcak hava ve su baskınları gibi doğa olaylarının yaşanmasına neden oluyor. El Nino yarattığı ısıtıcı etki nedeniyle kasırgalara, şiddetli yağışlara, taşkınlara, kuraklıklara, yangınlara ve tarımsal ürün kayıplarına yol açmaktadır. Şekil 27 de 2015 yılı için El Nino tarafından etkilenen doğal afetlerin yerleri ve sıralaması bulunmaktadır.

Şekil 28 de dünya genelinde 2015 yılında meydana gelen hava – iklim kaynaklı doğal afetler görülmektedir. Bu afetler içerisinde meteorolojik olaylar önemli bir yer tutmaktadır. Bunu hidrolojik ve klimatolojik olaylar izlemektedir.



Şekil 28 Dünya genelinde 2015 yılında meydana gelen hava – iklim kaynaklı doğal afetler

Tablo 4 de 2015 yılında meydana gelen doğal afetlerin önceki yıllarla karşılaştırması yapılmıştır. 2015 yılında meydana gelen can kaybı daha yüksek olmuş buna karşın ekonomik kayıplar 2014 yılı ve son 10 yılın ortalamasına göre daha düşük olmuştur.

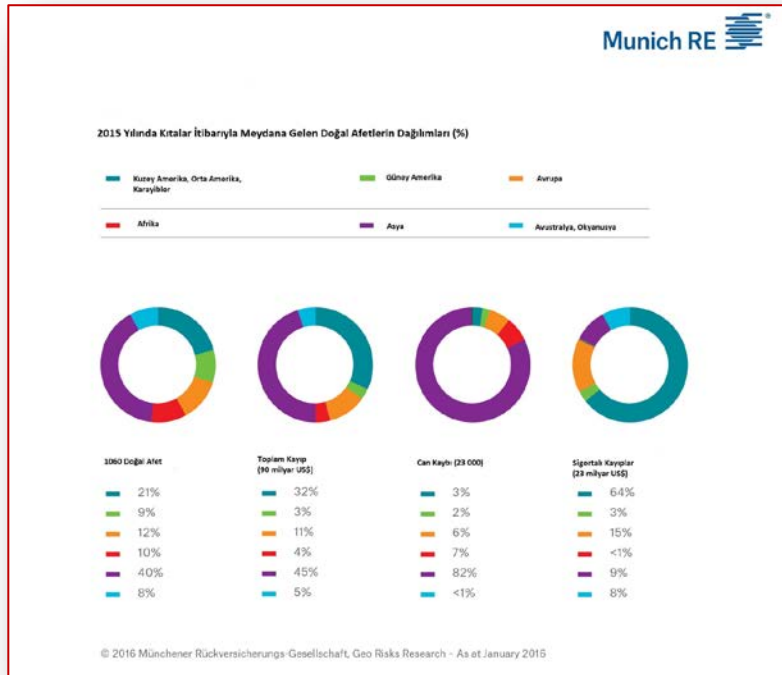
Tablo 4. 2015 yılında meydana gelen doğal afetlerin önceki yıllarla karşılaştırması

2015 YILINDA MEYDANA GELEN DOĞAL AFETLERİN ÖNCEKİ YILLARLA KARŞILAŞTIRILMASI					
	2015	2014	Son 10 yılın ortalaması 2005-2014	Son 30 yılın ortalaması 1984-2014	En Fazla zarar Yılı 1984 -2015
Doğal Afet Sayısı	1060	980	870	670	1060 (2015)
Toplam Kayıp (US\$ milyar)	90,000	110,000	180,000	130,000	424,000 (2011, e.g. EQ Japan)
Sigortalı Kayıplar (US\$ milyar)	27,000	31,000	56,000	34,000	132,000 (2011, e.g. EQ Japan)
Can Kaybı	23,000	7,700	68,000	54,000	296,000 (2010, e.g. EQ Haiti)

© 2016 Munich RE



2015 yılında kıtalar itibarıyla meydana gelen doğal afetlerin dağılımları şekil 29 da verilmiştir. Asya kıtası en fazla etkilenen kıtadır. 2015 yılında meydana gelen hava-iklim kaynaklı doğal afetlerden en fazla zarara neden olan 29 afetin (milyar US\$ ve üstü) sıralaması Tablo 5 de yer almaktadır. Bu tabloya göre fırtına, sel-taşkın, kuraklık ve orman yangınları önemli zararlara neden olmuşlardır.



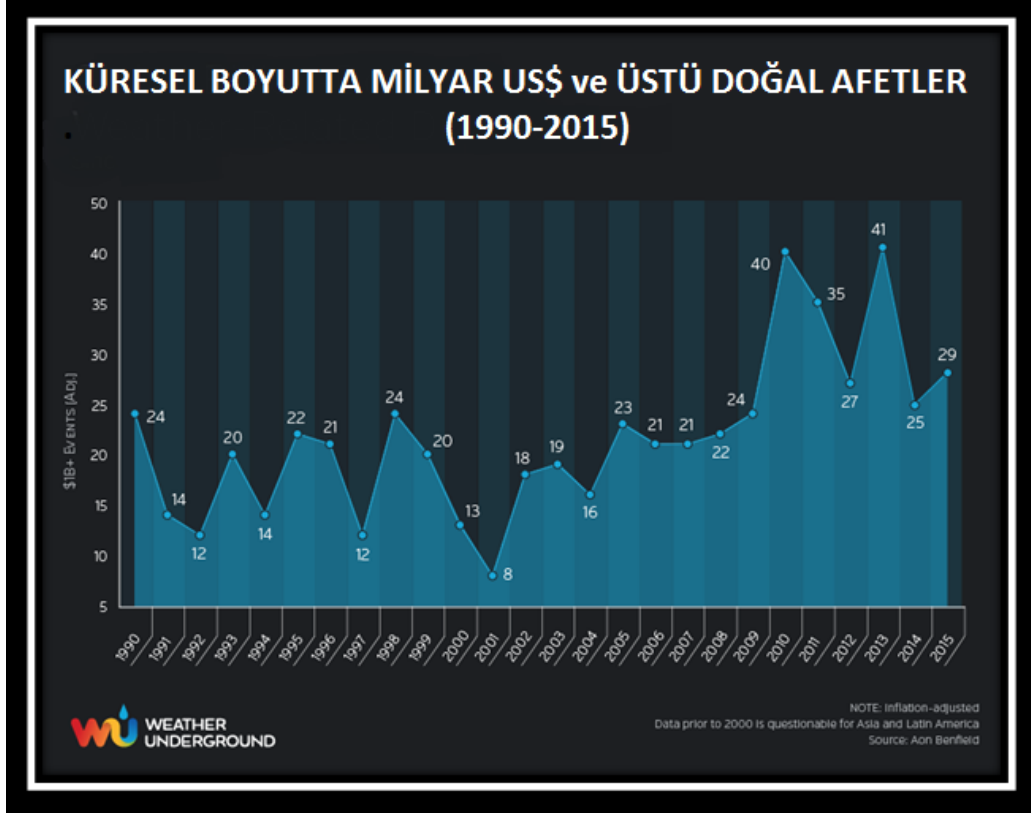
Şekil 29. Kıtalar itibarıyla meydana gelen doğal afetlerin dağılımları

Tablo 5. 2015 Yılında meydana gelen hava-iklim kaynaklı doğal afetler (milyar US\$ ve üstü)

				
HAVA - İKLİM KAYNAKLI DOĞAL AFETLER (2015) (milyar US\$ ve üstü afetler)				
	Doğal Afet Tipi ve Yeri	Tarihi	Zarar miktarı	Can kaybı
1	Vahşi Yangınlar, Endonezya	1/1 - 12/31	\$16.1 milyar	19
2	Sel-taşkın, Güneydoğu ABD	10/1 - 10/11	\$5.0	21
3	Kuraklık, Batı ABD	1/1 - 9/30	\$4.5	0
4	Tayfun Mujigae, Çin, Filipinler	10/2 - 10/4	\$4.2	22
5	Sel-taşkın, Hindistan, Sri Lanka	11/9 - 12/8	\$4.0	386
6	Fırtına, ABD	5/23 - 5/28	\$3.75	32
7	Kış Zararı, Doğu ABD	2/16 - 2/22	\$3.25	8
8	Tayfun Soudelor, Çin, Tayvan	8/2 - 8/8	\$3.2	41
9	Fırtına, ABD	12/26 - 12/30	\$3	46
10	Kuraklık, Romanya, Polonya, Çek Cumhuriyeti	6/1 - 10/31	\$2.7	0
11	Sel-taşkın, İngiltere	12/22 - 12/31	\$2.5	0
12	Sel-taşkın, Çin	6/7 - 6/11	\$2.0	16
13	Kuraklık, Güney Afrika	7/1 - 11/30	\$2.0	0
14	Vahşi Yangınlar, Kaliforniya	9/9 - 10/30	\$2.0	7
15	Kuraklık, Çin	1/1 - 12/31	\$1.8	0
16	Fırtına, ABD	4/7 - 4/10	\$1.65	3
17	Tayfun, Chan Horn, Çin	7/4 - 7/13	\$1.6	16
18	Sel-taşkın, Şili	3/25 - 4/8	\$1.5	25
19	Kuraklık, Etopya	10/1 - 12/31	\$1.4	0
20	Fırtına, ABD	4/18 - 4/21	\$1.4	0
21	Fırtına, ABD	6/19 - 6/26	\$1.3	4
22	Sel-taşkın, Çin	7/20 - 7/24	\$1.2	28
23	Sel-taşkın, Çin	5/18 - 5/22	\$1.15	48
24	Kış Fırtınası Ted, İngiltere, İrlanda, Norveç	12/4 - 12/06	\$1.1	3
25	Fırtına, ABD	12/22 - 12/26	\$1.0	18
26	Fırtına, ABD	5/6 - 5/13	\$1.0	6
27	Kuraklık, Batı Kanada	1/1 - 12/31	\$1.0	0
28	Kış Fırtınası Mike ve Niklas, Orta ve Batı Avrupa	3/29 - 4/1	\$1.0	9
29	Sel-taşkın, Fransa	10/3 - 10/4	\$1.0	19

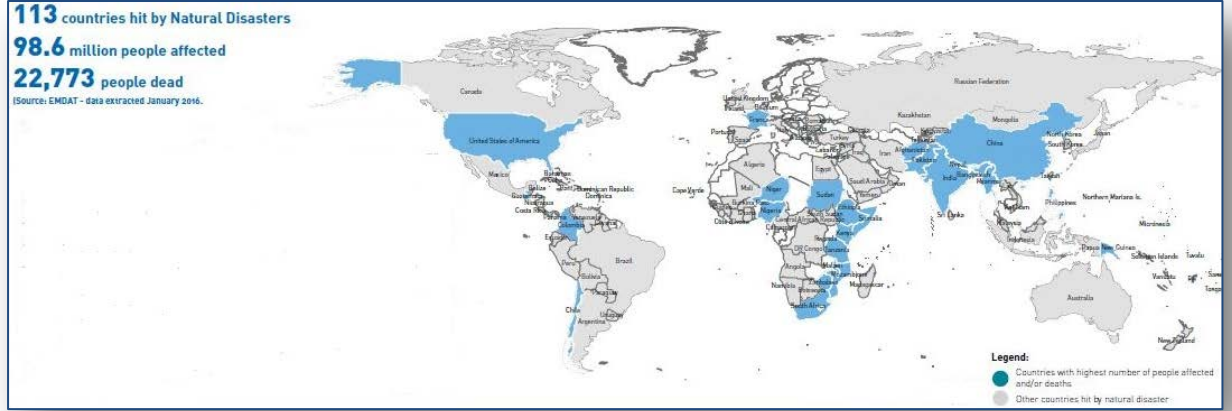
Source: Aon Benfield

1990-2015 periyodu için küresel boyutta milyar US\$ ve üzeri zarara neden olan doğal afet sayılarına bakıldığında en fazla zarar 2013 yılında gerçekleşmiştir (şekil 30). Şekil 31 de 2015 yılında meydana gelen doğal afetlerin en fazla etkilediği ülkeler görülmektedir.



Şekil 30. Küresel boyutta milyar US\$ ve üstü zarara neden olan doğal afetler (1990-2015).





Şekil 31. 2015 yılında meydana gelen doğal afetlerin en fazla etkilediği ülkeler

Volkan aktiviteleri jeofiziksel afetler içinde yer almasına rağmen, atmosfere olan gaz ve kül salınımları binlerce kilometre uzak mesafelere taşındığı ve bu bölgeleri olumsuz bir şekilde etkilediği için iklimin değişmesine yol açmakta ve olayın meteorolojik boyutu olumsuz yönde olmaktadır. Güney Amerika, İzlanda, Uzak Doğu, Güneydoğu Asya, Güney Pasifik ülkelerindeki volkanlar zaman zaman aktif hale geçmektedir. Bu faaliyetler binlerce insanın yaşadıkları bölgeden uzaklaştırılmalarına, binlerce uçak seferin iptal edilmesine, ölümlere ve hatta iklim değişimine neden olmaktadır.



Şili, Calbuca volkanı, 22 Nisan 2015



3.1.1. ŞİDDETLİ YAĞIŞ, SEL VE SU BASKINI

Şiddetli yağışlar sonucunda yer yüzeyini kaplayan su kütlesine sel denir. Selin en sık rastlanan sebebi, kuvvetli ve uzun süreli yağışlardır. Seller kar erimesi sonucu oluşan kuvvetli akışlar veya drenaj kanallarının tıkanması sonucunda da meydana gelebilir. Günümüzde rastlanılan en yaygın sebebi ise; kuvvetli yağmur fırtınalarında drenaj sistemlerindeki yetersizlik sonucu ana nehir kanallarının tamamen dolu olması ile taşmalar sonucu oluşan sellerdir. Dağlık bölgelerde ise seller kar erimesi veya yağışla birleşen kar suyundan meydana gelir. Çok nadir olarak da barajların çökmesi ve taşmasından kaynaklanan sellere rastlanılmaktadır. Sel oluşumunda etkili olan unsurlar 2 kısma ayrılır

1-İklimsel Faktörler

- Yağışın tipi,şiddeti,süresi
- Yağışın dağılışı,hareket yönü
- Yağış öncesi toprak nemi
- İntersepsiyon

- Evaporasyon
- Transpirasyon

2-Fizyografik Faktörler

- Havzanın büyüklüğü
- Havzanın ortalama yükseltisi
- Havzanın ortalama eğimi, bakısı,
- Drenaj durumu,
- Toprak tipi, arazi kullanma durumu

Japonya'yı Sel vurdu.

10 Eylül 2015

Japonya'nın kuzeybatısında çıkan Eta Kasırgası'nın neden olduğu şiddetli yağışlar, sel ve heyelana yol açtı. Beş milyon kişinin etkilendiği seller nedeniyle 100 bin kişi evlerinden tahliye edildi. Yetkililer, iki gündür devam eden yağışların Kinugawa Nehri'nin taşmasına neden olduğunu ve başkent Tokyo'nun 50 kilometre kuzeydoğusundaki Joso kentinin sular altında kaldığını açıkladı. Sele kapılan bir kişinin kaybolduğu, ikisi ağır 15 kişinin yaralandığı belirtildi.

Kaynak:<http://www.hurriyet.com.tr/japonyayi-sel-vurdu-30034702>

Yer yüzeyinde bir çok etkiye maruz kalan toprak,su ve bitki dengesinin bozulmasıyla sel ve taşkınlar meydana gelmektedir.Selin meydana gelmesindeki en önemli olay akışkan hızının fazla olmasıdır.Suların yüzeyde akışa geçip fiziksel taşınımı ile meydana gelen sel afeti bir çok ekonomik ve sosyal zararların yanında pek çok can ve mal kayıplarına neden olmaktadır.Bu bakımdan sellerin en büyük nedenleri arasında,nüfus yoğunluğunun fazla olduğu yerlerde alt yapı yetersizliği,yeşil alanların yok olması toprak yapısının bozulması,yamaç ve nehir havzalarında yanlış yerleşim yerlerinin seçilmesidir.

Sel olayının önlenmesi için;

- Sel olayı için en önemli husus akışkan hızını düşürmektir.Eğim ve yükselti arttıkça sel riski artar.
- Sel riskini belirlemek için havzaların sel geçmişleri bilinmelidir.

- Havzalardaki nehir ve sel yatakları belirlenmelidir.
- Sel riskini önlemek için toprakta hangi müdahaleler yapılması gerektiği iyi bilinmelidir(Örnek;Teraslama)
- Sel riskini azaltmak için bitki örtüsü ve biyolojik çeşitlilik korunmalıdır.
- Şehir sellerinde alt yapı çalışmalarına önem verilmeli,mazgalların boyutları ve sayısı arttırılmalıdır.
- Sel tahmin ve erken uyarı sistemleri geliştirilmelidir.
- Sel koruma ve eylem planları yapılmalıdır.
- Yağış tekerrür analizleri yapılmalıdır,en az 100 yıllık yağış verisi kullanılmalıdır.

Vietnam'da sel: 7 ölü

25.6.2015

Vietnam'ın kuzeyinde etkili olan fırtına ve şiddetli yağışların yol açtığı sellerde 7 kişi hayatını kaybetti.Afet Yönetim Birimi yetkilisi Tran Viet Phuong, yaptığı açıklamada, Son La kentindeki sellerde 7 kişinin öldüğünü, 4 kişinin de kaybolduğunu bildirdi. Kentteki birçok evin sular altında kaldığını belirten Phuong, arama kurtarma çalışmalarının devam ettiğini söyledi. Vietnam'daki fırtına ve sellerde her yıl yüzlerce kişi hayatını kaybediyor.

Kaynak: <http://www.sabah.com.tr/dunya/2015/06/25/vietnamda-sel-7-olu>

•

Tayland'da sel felaketi 20 şehir sel sularına teslim oldu

18 Haziran 2015

Tayland'ın başkenti Bangkok'un turistik mekanları başta olmak üzere ülkenin güneyi ve doğusundaki toplam 20 şehir sel sularıyla mücadele ediyor.Sele teslim olan 20 şehir sırasıyla: Merkez bölgesinde Bangkok, Kanchanaburi, Nakhon Pathom, Prachuap Khiri Khan, Pathum Thani, Nonthaburi, Phetchaburi, Ratchaburi ve Samut Prakan; Doğuda Sa Kaeo, Chon Buri, Chanthaburi, Rayong, Trat ve Prachin Buri; ve, Güney'de de Ranong, Phangnga, Krabi, Phuket ve Trang.

Kaynak: <http://www.gercekgundem.com/dunya/134220/20-sehir-sel-sularina-teslim-oldu>

Dünya genelinde 2015 yılında yaşanan bazı sel felaketleri maddi ve manevi çok fazla zarara neden olmuştur. Son yıllarda nüfusun hızla artması, şehirleşme ve sanayileşme ile doğal ortam yanlış kullanılmakta ve tüketilmektedir. Alt yapıların yetersizliği, doğal olayların sebebiyet vermesi ve bir anlık ihmaller neticesinde

meydana gelen sel felaketleri can ve mal kayıplarına da neden olmaktadır. Sel felaketinin oluşumu ve etkisi o yerin topografik ve meteorolojik olayları ile ilişkilidir. Sel felaketine karşı dayanıklılığı ve sürdürülebilir bir kalkınmayı sağlayamadıkça meydana gelecek sel çok büyük hasarlara yol açabildiği gibi tüm Dünya da hayatı tehdit edecektir. Dünya genelinde gelişmiş ülkeler sel afetinden korunma stratejisi ve erken uyarı sistemleri geliştirmekte ve bu afetlere karşı büyük yatırımlar yapmaktadır

Irak'ta sel: 58 ölü

4 Kas 2015

Irak'ta dört gündür süren şiddetli yağışın neden olduğu sel felaketinde 58 kişi hayatını kaybetti. Irak Sağlık Bakanlığı Sözcüsü Ahmed El-Redini, dört gün önce başlayan şiddetli yağışlar nedeniyle ülkede 58 kişinin hayatını kaybettiğini açıkladı. El-Redini ölümlerin ülke genelindeki adli tıp birimlerinde kayda alındığını söyledi. Hükümet başta başkent Bağdat olmak üzere birçok kentte geçtiğimiz Cumartesi günü yağın şiddetli yağmur nedeniyle Pazar gününü tatil olarak ilan etmişti.

www.aljazeera.com.tr/haber/irakta-sel-58-olu

ABD'de sel felaketi: 16 ölü, 4 kayıp

16.09.2015

ABD'nin Utah eyaletinde meydana gelen iki ayrı sel baskınında en az 16 kişi hayatını kaybetti, 4 kişi kayboldu. ABD'nin Utah ve Arizona eyaletlerinde etkisini gösteren şiddetli yağışlar can ve mal kaybına neden oldu. Utah eyaletine bağlı Washington County acil yardım ekiplerinin açıklamasına göre, iki ayrı selde, araçlarda bulunan 12 kadın ve çocuk ile Zion Ulusal Parkı yakınında yürüyüş yapan 4 kişi ölü bulundu. 4 kişinin ise kayıp olduğu bildirildi. Utah Acil Durum İdaresi, selden etkilenen bölgelerde sokakların çamur, kum ve enkaz içinde olduğunu, birçok evin elektriksiz ve susuz kaldığını kaydetti.

Kaynak: <http://www.haber7.com/amerika/haber/1558002-abdde-sel-felaketi-16-olu-4-kayip>



İngiltere



Aralık 2015, İngiltere



Kasım 2015, Hindistan



Kasım 2015, Hindistan

3.1.2. KURAKLIK

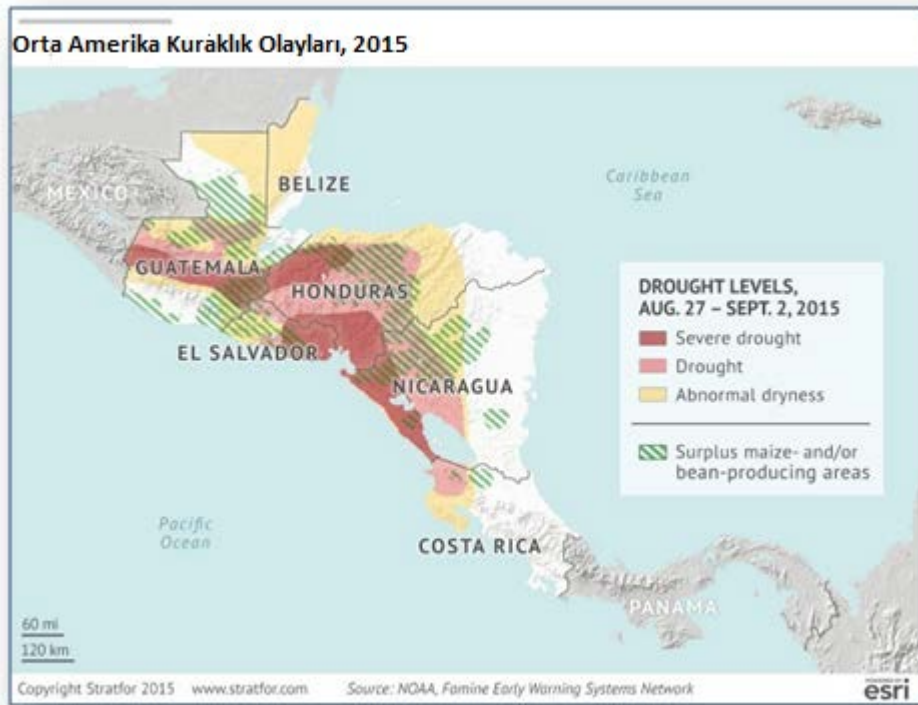
Kuraklık meteorolojik olarak yağışların “normal” seviyesinin altına düşmesi olarak tanımlanır. Daha geniş bir ifade ile kuraklık "yağışların kaydedilen normal seviyelerinin önemli ölçüde altına düşmesi sonucu arazi ve su kaynaklarını olumsuz etkilenmesi ve hidrolojik dengede bozulmalara sebep olan doğal olay " olarak tanımlanabilir (Birleşmiş Milletler Çölleşme ile Mücadele Sözleşmesi, 1997). Kuraklık başta meteorolojik olmak üzere tarımsal, hidrolojik ve sosyo-ekonomik olarak kendini gösterir. Kuraklığın başlangıç ve bitişinin belirsiz oluşu, kümülatif olarak artması, aynı anda birden fazla kaynağa etkisi, ve ekonomik boyutunun yüksek olması onu diğer doğal afetlerden ayıran en önemli özellikleridir. Herhangi bir bölgede kuraklık, frekans, şiddet, süre ve etki alanı gibi ifadelerle tanımlanır.

Meteorolojik kuraklık uzun bir zaman içinde yağışın belirgin şekilde normal değerlerin altına düşmesi olarak tanımlanır. Nem azlığının derecesi ve uzunluğu meteorolojik kuraklığı belirler ve bölgeden bölgeye gelişiminde farklılıklar gözlenir.

2015 yılı sıcaklık değerleri uzun yıllar ortalamalarına göre daha yüksek olmuştur. Bunun sonucunda normal yağışlara göre yağışın daha düşük olduğu dünyanın çeşitli yerlerinde kuraklık olayları yaşanmıştır. Orta Amerika ülkeleri; Amerika Birleşik Devletleri ve Afrika kıtasındaki bazı ülkeler şiddetli kuraklıktan etkilenmişlerdir. Kuraklık olayını çeşitli seviyelerde yaşayan ülkeler;

- Bütün bir yıl boyunca çeşitli zamanlarda Orta Amerika ve Karayiblerde şiddetli kuraklık olayları yaşanmıştır. Kuraklıktan etkilenen ülkeler Guatemala, Honduras, Dominik Cumhuriyeti, Jamaika, Saint Lucia ve El Salvador' dur. Toplam 600 milyon US\$ zarar meydana gelmiştir (şekil 32).
- Bütün bir yıl boyunca çeşitli zamanlarda Amerika Birleşik Devletlerinin batı eyaletlerinde (CA, NV, OR, WA, ID, MT,UT, AZ) kuraklık olayları meydana gelmiş ve toplam zarar 1.8 milyar US\$ olmuştur.
- Bütün bir yıl boyunca çeşitli zamanlarda Afrika kıtasında Güney Afrika Cumhuriyeti, Bostvana ve Namibya'da kuraklık olayları meydana gelmiştir. Toplam zarar 500 milyon US\$ olmuştur.

- 16.04.2015 - 18.12.2015 tarihleri arasında Avrupa'da (Romanya, Polonya, İspanya) kuraklık olayları meydana gelmiştir. Toplam zarar 2.5 milyar US\$' ı bulmuştur.
- 1.5.2015 – 31.10.2015 tarihleri arasında Çin' in kuzeydoğusu ve Moğolistan' ın iç bölgelerinde şiddetli kuraklık olayları meydana gelmiştir. Toplam zarar 2.5 milyar US\$ 'a yaklaşmıştır.
- 5.8.2015- 28.10.2015 tarihleri arasında Hindistan'da şiddetli kuraklık olayları yaşanmıştır. Toplam zarar 1.5 milyar US\$' a ulaşmıştır.
- 1.6.2015 – 31.12.2015 tarihleri arasında Papua Yeni Gine' de kuraklık olayları meydana gelmiştir.
- 1.4.2015 – 30.9.2015 tarihleri arasında Kanada kuraklık olayını yaşamıştır. Yağışlarda normallere göre yaklaşık % 40 azalma sonucu özellikle tahıl üretiminde % 30 ürün kayıpları yaşanmıştır.



Şekil 32. 2015 yılında kuraklık olayı meydana gelen Orta Amerika Ülkeleri.



Hem gelişmiş ülkeler hem de gelişmekte olan ülkeler kuraklıktan çeşitli seviyelerde etkilenmektedir. Kuraklıktan en fazla mağdur olan sektör tarım sektörüdür.

3.1.3 DON AFETİ

Yer yüzeyinin radyasyon ve kondüksiyon ile aşırı soğumasına neden olan olaylar donun oluşması için elverişli temel koşulları sağlar. Özellikle belirli bir yerin soğuk ve kuru bir polar hava kütlesi tarafından doldurulması, havanın açık ve sakin olması, atmosferin su buharı oranının düşük olması, karasal bir sıcaklık rejimi don için elverişli koşulları oluşturur. Bu koşullar altında kondüksiyon ve radyasyonla yeryüzü sıcaklığının özellikle geceleyin aşırı düşmesi ve sıcaklığın 0°C altına inmesiyle don oluşur.

Topoğrafik yapı da don oluşumunda önemli bir rol oynar. Yükseklerde soğuyan ve ağırlaşan hava, yer yer çukur alanlarda toplanarak bu kısımların don tarafından etkilenmesine neden olur. Şunu da belirtmeliyiz ki geniş alanlarda sıcaklık 0°C üzerinde olduğu halde topoğrafik yapının elverişli olması nedeniyle don olayı meydana gelebilir.

Gerek toprağın yapısının ve bitki örtüsünün türünün ve gerekse de kar örtüsünün, don oluşumu ve don olayıyla meydana gelen buzun özellikleri üzerinde çeşitli etkileri söz konusudur.

Yer yüzeyinin donma hızı içerdiği suyun miktarına da bağlıdır. Çok nemli topraklar kuru topraklara göre daha yavaş donarlar. Ormanlık alanlar ise açık alanlara göre daha yavaş ve aynı zamanda daha yüzeysel olarak donarlar.

Yeterli düzeydeki kar örtüsü, adeta yer yüzeyini dona karşı koruyan bir battaniye rolü oynar. Deneyler, yeterli kalınlıktaki kar örtüsünün donmuş toprağı çözdüğünü de göstermiştir. Bu çözülme derin kısımlarda başlayıp yüzeye doğru ilerler. Ancak, kar erimeye başlarsa sızan suyun etkisi ile çözülme üst kısımlardan da başlayabilir.

DON ÇEŞİTLERİ

- 1) Hafif Don: 0 °C ile -2,2 °C arasında,
- 2) Orta Kuvvette Don: -2,2 °C ile -4,4 °C arasında,
- 3) Kuvvetli Don: -4,4 °C den daha düşük sıcaklıklarda oluşur.

Çok düşük hava sıcaklıkları, kritik derecenin altına düştüğünde bitki canlılığını yitirmesine sebep olabilir. Özellikle meyve ve sebze yetiştiriciliğinde don olayı birçok zararlara yol açar. Bitkinin bünyesindeki su donar dolayısıyla süregelen fizyolojik gelişimi yavaşlar veya durabilir. Özellikle tomurcuklanma ve çiçeklenme sürecinde rastlandığında bitkide ve yapraklarda kararma, yanma ve solmalar meydana gelebilir. Bu durumda ürün verimi, rekoltesi ve kalitesi düşebilir. Çiftçiler, üreticiler dolayısıyla ülke ekonomisi zarara uğrar.

Şiddetli ve sürekli don olayı tarımsal faaliyetlerdeki en büyük risk olduğu gibi, karların erimesini engelleyerek ve yeryüzünün geçirgenliğini imkânsız hale getirerek hidrolojik açıdan da önemli rol oynamaktadır. Don, kısaca sıcaklığın 0°C altına düşmesiyle veya 0°C yakın derecelerde meydana gelen bir olaydır.

...Ağustos 2015: Papua Yeni Gine Enga'da 300.000'den fazla kişi 40 yıldan sonra en kötü don felaketini yaşamıştır.

Kaynak: reliefweb.int/report

Papua Yeni Gine de 2015 yılı El Nino sebebi ile yüksek kesimlerde şiddetli don olayı meydana gelmiştir. Kuru, soğuk hava koşulları haftalarca sürmüştür. Birçok aile için temel gıda ve geçim kaynağı olan tatlı patates ve birçok sebze büyük zarara uğramıştır. 15 Eylül 2015'de Papua Yeni Gine'de felaket ilan edilmiştir. El Nino, Peru kıyıları boyunca, Ekvatorial Doğu Pasifik'te okyanus yüzey suyunun aşırı ısınmasına verilen isimdir. Okyanus suyunun aşırı ısınmasıyla oluşan tropikal yapı güney yönünde hareket ederek, Güney Amerika'nın batı kıyılarında, 3 ile 5 yıllık zaman aralıklarında çok kuvvetli meteorolojik olaylara neden olmaktadır. Ama sadece Amerika kıyılarını değil, dünyanın neredeyse her bölgesindeki iklim olaylarını (yoğun kar yağışı, kasırga, sel, heyelan veya kuraklığı artırarak) ciddi biçimde etkilemektedir.

...29 Mart - 1 Nisan 2015: Tacikistan'da görülen don afeti birçok sebze ve meyve bahçelerine, üzüm bağlarına zarar vermiştir.

Kaynak: untj.org/files/Publications/DRMP/Disaster

3.1.4 KUVVETLİ KAR AFETİ

Çoğunlukla dallanmış altıgen kristaller şeklinde, bazen de yıldız şeklinde buz kristallerinin yağışıdır. Aşağı yukarı -5°C ' den daha yüksek sıcaklıklarda kristaller genel olarak kuşbaşı kar şeklinde birleşirler. Çok düşük sıcaklıklarda kristaller kurudur ve büyük parçalar görülmez. Yağış elemanlarının şekli ve büyüklüğü bu elemanların oluşuna sebep olan işlemleri yansıtır.

...12 Ocak 2015: Suriye'de kar fırtınası 8'i çocuk 14 kişi öldü. Son 24 saat içinde kar fırtınasının şiddetini arttırması ve ısıнын da sıfırın altına düşmesiyle ölüm vakalarının yaşandığı açıklandı. Yetkililer ölü sayısının artmasından endişe ediyor.

Kaynak: www.internethaber.com

...16 Ocak 2015: Suudi Arabistan'da nadir görülen kar fırtınası sebebiyle birçok havayolu seferleri iptal edilmiştir.

Kaynak: www.disaster-report.com

Yağmurda olduğu gibi kar da şiddet (hafif, orta(ılımlı), kuvvetli) ve karakter (aralıklı ve sürekli) bakımından farklılıklar gösterir.

Gözlem amaçları için karın şiddeti şu şekilde tayin edilir:

- 1) Çok Hafif Kar: Süre bahis konusu olmaksızın kar taneleri yağdığı yüzeyi tamamen kaplamıyor veya ıslatmıyor.
- 2) Hafif Kar: Yatay görüş uzaklığı 1 km veya daha fazla.
- 3) Orta Şiddette Kar: Yatay görüş uzaklığı 1 km' den az fakat 500 m' den fazla.
- 4) Kuvvetli Kar: Yatay görüş uzaklığı 500 m' den az.

Kümüülüs hariç yağmur meydana getiren bulutlar aynı zamanda kar yağışı da meydana getirir. Bu bulutlar Altostratüs, Nembostratüs, Stratokümüülüs, Kümülonimbüs bulutlarıdır. Esas olarak kar bulutu Nembostratüs'tür. Kümülonimbüsler kuvvetli kar sağanağı meydana getirebilirler.

...23-31 Ocak 2015: Kuzey Amerika'da şiddetli kar sebebiyle 3 kişi ölmüştür. Güçlü Kar fırtınası sebebiyle birçok demiryolu ve binlerce havayolu seferleri iptal edildi. Okullar tatil edildi. Maksimum kar yüksekliği 91 cm olarak kaydedildi.



27 Ocak 2015: Blizzard Uydu Görüntüsü

Kaynak: [en.wikipedia.org/wiki/January_2015_North_American_bl](http://en.wikipedia.org/wiki/January_2015_North_American_blizzard)

...6 Şubat 2015: Kuzey İspanya'da turist olarak gelen 100 İngiliz dâhil 220 kişi yollarda 7 saat mahsur kaldıktan sonra kurtarılmıştır.

Kaynak: www.bbc.com/news/world-europe

Küresel ısınmanın etkisiyle yaşanan iklim değişikliklerinin neden olduğu dünyanın farklı bölgelerinde yoğun kar yağışı, sel, heyelan, kasırga ve kuraklığı artıran hava olayları 2015 yılında da etkili olmuştur.

...16-22 Şubat 2015: ABD'nin doğusunda yer alan Tennessee ve Kuzey Amerika'da bir sıradağ olan Cumberland yaylası tarihinin en kötü doğal afetini yaşamıştır. Kar ve buz fırtınası sebebiyle 700 tane elektrik direkleri kırılmış ve 9.500.000 \$ hasara yol açmıştır. Birçok yerde okullar tatil edilmiştir.

Kaynak: www.srh.noaa.gov

...10 Mart 2015: Bulgaristan'ın güneyinde şiddetli kar yağışı nedeniyle geniş çaplı bölgede uzun süre elektrik ve su kesintileri olmuş, 210 okul kapanmış, yollarda birçok araç ve kişi mahsur kalmıştır. Bölgede 2 m'yi bulan kar yüksekliği ölçülmüştür.

Kaynak: sofiaglobe.com

...10 Mart 2015: İtalya Capracotta'ta yaşanan kar yağışı sonucu 94 yıl sonra Colarado dünya rekorunu kırmıştır. 18 saat içinde ki kar yağışı 100.8 inç ile yeni dünya rekoruna imza atmıştır. ABD'de kar yağışı 193 cm (75.8 inç) ile 1921 yılında ölçülmüştü.

Kaynak:www.disaster-report.com

3.1.5 ÇIĞ

Çığ, meteorolojik kökenli afetlerin içinde yer alan, kapladığı alan ve verdiği zararlar açısından önemlidir. Çığ, yüksek ve eğimli arazilerde, vadi yamaçlarında birikmiş karın, iç ve dış kuvvetler etkisi ile kayması veya kütle halinde yuvarlanması olayıdır. Çığlar özellikle engebeli, dağlık, yüksek kesimlerde görülür.

...19 Ocak 2015: Japonya'da meydana gelen çığda 2 Arjantinli 4 kişi hayatını kaybetmiştir.

Kaynak:www.disaster-report.com

...25 Ocak 2015: Fransa Alpleri Queyras Dağı'nda meydana gelen çığda 6 kayakçı ölmüştür.

Kaynak:www.disaster-report.com

...22 Şubat 2015: İsviçre Alpleri'de 4 İtalyan kayakçı çığdan ölmüştür.

Kaynak:www.disaster-report.com

...25 Şubat 2015: Afganistan'ın Başkent Kabil'in 100 kilometre kuzeyindeki Panjshir bölgesinde yaklaşık 100 evin çığ altında kaldığını ve 128 kişinin hayatını kaybettiği açıklandı.

Kaynak: www.imctv.com.tr



...23 Mart 2015: British Columbia, Kanada'da çığ sonucu bir kişinin hayatını kaybetti ve bir kişi yaralandı.

Kaynak:www.disaster-report.com

...25 Nisan 2015: Nepal'de meydana gelen 7,9 büyüklüğindeki depremin ardından başkent Katmandu'nun doğusundaki Rasuva'ya bağlı bir köyde çığın düşmesi sonucu 250 kişiden haber alınamıyor. Ayrıca depremden sonra Everest Dağı'na çığ düştü. 18 dağcı öldü.

Kaynak:www.sozcu.com.tr



...15 Eylül 2015: Fransa Alpler'inde hepsi amatör dağcı olan 8 kişi 4015 metre yükseklikte bulunan "Le massif des Écrins" tepesine geldiler, "üst buz" tabakasının kopması sonucu meydana gelen büyük bir çığ, birbirlerine bağlı olan 8 dağcıyı da beraberinde götürdü. Sadece bir dağcının ağır yaralı olarak kurtulduğu çığ, diğer 7 dağcının ölümü ile sonuçlandı. (DHA)

3.1.6 DOLU

Dolu, çapları 5-50 mm bazı durumlarda çok daha büyük küresel veya düzensiz buz parçacıklarının yağışıdır. Dolu, içerisinde çok güçlü dikey alçalıcı ve yükselici hava hareketlerinin olduğu Kümülonimbus (Cb) bulutundan düşer, kısa sürede sağanak şeklinde yağar ve fazla su bırakır. Soğuk hava kütlelerinin, sıcak havanın yerini almaya çalıştığı anda, genellikle sağanak hattı boyunca meydana gelir. Atmosferin sıcaklığı ve Cb bulutunun gelişmesine bağlı olarak bazı bölgelerde oldukça etkilidir. Bilhassa

ilkbahar ve yazın ilk aylarında meydana gelen şiddetli oraj ve fırtınalarla beraber dolu görülür.

■ **26 EKİM 2015 PAZARTESİ;**

Batısında ve güneyinde Hindistan'ın, kuzeyinde Çin'in yer aldığı Bhutan ve eski başkenti Punakha bölgesinde 60 ev ve 80'den fazla dönümlük arazi dolu yağışından etkilenmiştir. Devam eden ekin zarar ziyanın raporuna göre, hailstorm Goenshari, Shengana, Kabisa ve Çubu gewogs içinde yıkıma neden olmuştur.

Kaynak: Disaster-report.com

Yapılan araştırmalar ve bugüne kadar ki yağış durumlarına ve istatistiklerine göre dünya üzerinde dolu yağışının en sık yaşandığı bölge Kuzey Amerika Kıtası olup bu kıtada özellikle Meksika Körfezinin kuzey kısımları dolu yağışının en yoğun olduğu yer olarak kayıtlara geçmiştir.



Dünya üzerinde bugüne kadar görülmüş olan en büyük ve en ağır dolu yağışı Bangladeş ülkesinde gerçekleşmiştir. Bangladeş'in Gopalganj bölgesine yağan dolu yağışı 92 kişinin hayatını kaybetmesine neden olmuştur. Büyük oranda da mal

kaybına neden olan bir yağış olmuştur. Çünkü buraya yağan doluların büyüklüğü yaklaşık olarak 1 kilogram olarak ölçülmüştür. Ülkemizde yağan doluların büyüklüğü 2-3 mm olduğu gibi en fazla 5 cm'lik çapa ulaşmıştır. (Kaynak; ozelliklerinedir.com)

■ **24 EKİM 2015 CUMA**

Kanada'da Saskatchewan kasabasında, dolu oldukça zarar vererek olağanüstü hal ilan edilmiştir.

Kaynak: Disaster-report.com

■ **5 NİSAN 2015 PAZAR;**

Mathura Massive hailstorm, Uttar Pradesh, Hindistan'ın Mathura Massive ve Uttar Pradesh, bölgelerinde yağın dolu en az üç kişinin hayatını kaybetmesine ve 150 kişinin de yaralanmasına yol açmıştır.

Kaynak: Disaster-report.com

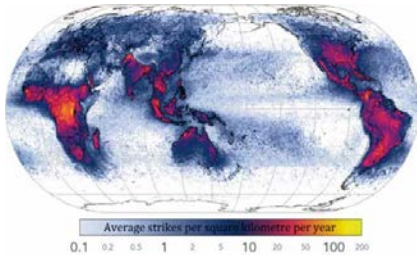
■ **19 KASIM 2015 PERŞEMBE;**

Zimbabve Bulilima ilçesinde şiddetli dolu nedeniyle üç kişi öldü.

Kaynak: Disaster-report.com

3.1.7 YILDIRIM

Yıldırım, bulut ile yer arasında meydana gelen yüksek gerilimli bir elektrik boşalmasıdır. Yıldırımın meydana gelebilmesi için bulut ve yerin farklı elektrik yüklerine sahip olması ve belirli bir potansiyel farka erişmesi gerekmektedir. Genellikle bulutun yere yakın olan bölümleri negatif, yer ise pozitif yüklü elektriğe sahiptir. Bazı koşullarda bunun tersi de olabilir. Bulutla yer arasındaki potansiyel farkı artarak belirli bir değere eriştiğinde, hava iletken olmamasına rağmen hava içerisinde iletken bir kanal oluşur ve elektriksel boşalma başlar, yani yıldırım meydana gelir. Yıldırım olayı, her ne kadar yıldırım düşmesi olarak bilinse de bulut ile yer arasındaki negatif ve pozitif elektrik yüklerinin pozisyonlarına göre bazen buluttan yere doğru, bazen de yerden buluta doğru olmaktadır. Gök gürültüsü ve şimşekten oluşan, gökyüzü ile yeryüzü arasındaki elektrik boşalması yıldırımı meydana getirmektedir. Yıldırım çarpması, bulut ile yer arasında oluşan bir şimşegin canlılara isabet etmesidir. Amerika Birleşik Devletleri'nde her sene ortalama 62 kişi yıldırım çarpması nedeniyle hayatını kaybetmekte, yaklaşık 300 kişi yaralanmaktadır.



Dünya yıldırım çarpma sıklığı haritası (kaynak: www.en.wikipedia.org)

Yıldırım, sadece dikey gelişmeli bulut olan kümülonimbus (Cb) bulutunun varlığında oluşabilir. Normal bir vatandaş için Cb bulutunu tespit etmek zor olabilir, ancak sağanak yağış, şimşek ve gök gürültüsünün olması, Cb bulutunun varlığını gösterir.

- 7 Eylül 2015 tarihinde Hindistan'da yıldırım çarpması sonucu 32 kişi öldü.



Güney Afrika'da Johannesburg şehrindeki yıldırımlar

kaynak: www.huffingtonpost.co.uk

- 5 Ekim 2015 Pazartesi; Yıldırım, Hindistan'ın Marathwada bölgesini vurdu, en az on üç kişi öldü. Başka bir yıldırım Vidarbha bölgesinde sekiz kişinin hayatını kaybetmesine neden oldu. Çoğu çiftçi ve çiftlik emekçileri idi. (Yahoo News bildirdi. Benzer şekilde, yıldırım Ahamadnagar ilçesinde üç ve Nashik ilçesinde iki kişinin ölümüne yol açtı.

Kaynak: Disaster-report.com

Yıldırım olayında ortaya çıkan enerji yaklaşık 10^{10} joule kadar olup bu enerji saniyenin milyonda biri zarfında geçtiği hava sütununun sıcaklığını 15000 °C'ye kadar ısıtabilir. İşte yıldırımın yakıcı ve yıkıcı etkisi açığa çıkan bu enerjinin sonucudur. Bir insana yıldırım çarpma olasılığı 600 binde birdir. Yıldırım çarpmış bir kazazedeye dokunmak tehlikeli değildir. Dokunulduğu zaman çarpılma tehlikesi yoktur.

3 Mayıs 2015 Pazar; Bangladeş'de 12 ölü

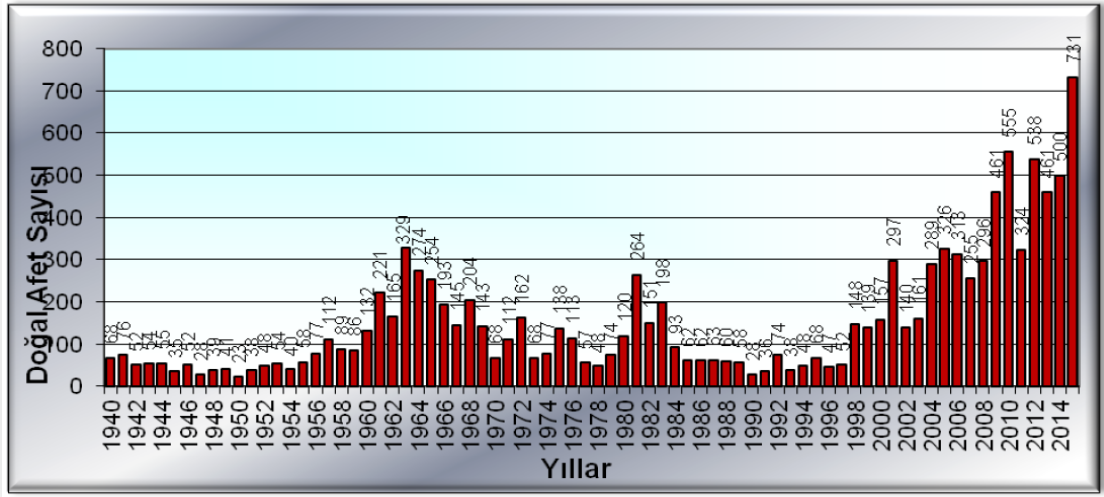
Yıldırım, Bangladeş'in yedi farklı bölgesinde en az 12 kişinin hayatını kaybetmesine neden oldu. Yıldırım, Bangladeş'te çoklu yıldırım 13 Nisan'da, dört farklı ilçede, en az sekiz kişiyi öldürdü.

Kaynak: Disaster-report.com

3.2. TÜRKİYE GENELİ

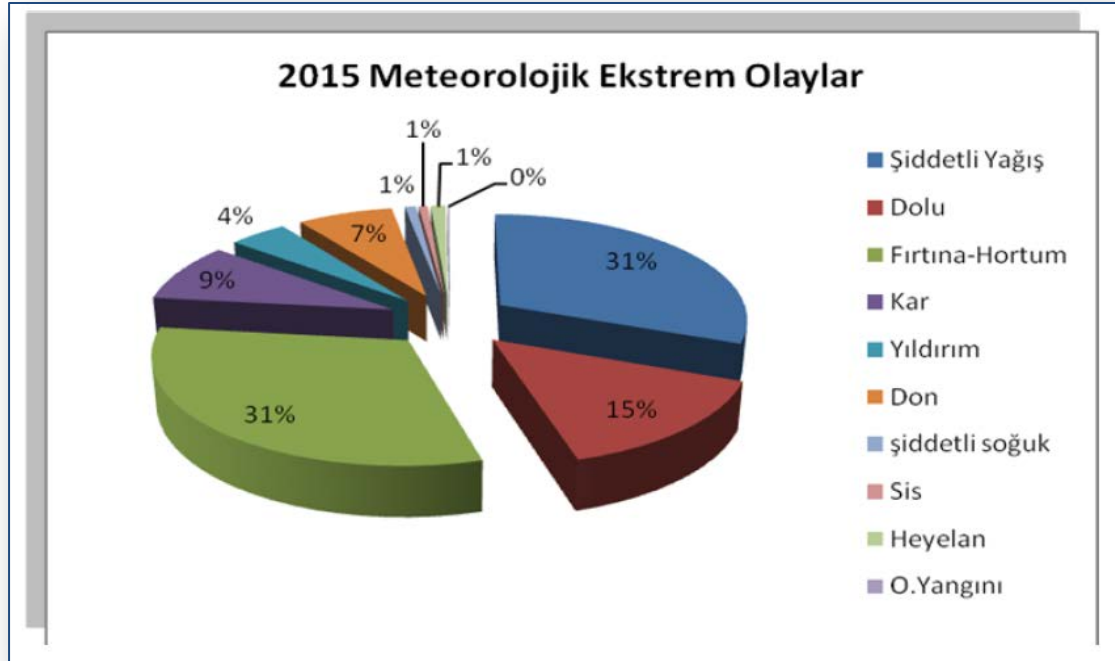
Ülkemiz büyük bir coğrafya ve farklı iklim bölgelerine sahiptir. Bu yüzden ülkemizde başta fırtına, seller ve kuraklık olmak üzere meteorolojik ve hidrolojik afetler oldukça sık meydana gelmekte ve önemli ölçüde can ve mal kayıplarına yol açmaktadır. Türkiye sadece deprem felaketinin yaşandığı bir ülke değildir. Bulunduğu coğrafi konum ve atmosfer koşullarına hassasiyetinden dolayı afete neden olabilen bütün doğal tehlikelerin çok sık ve yaygın olarak görüldüğü bir ülkedir. Afete neden olan doğal tehlikelerin bir kısmı ani olarak ortaya çıkan, kısa süren ve görülmeye başladıkları andan itibaren de önlenemeyen olaylardır. Sel-taşkın, fırtına, çığ, dolu, don, orman ve çalı yangınları, heyelan gibi tehlikeler ani olarak ortaya çıkmaktadır. Kuraklık, çölleşme gibi olaylar ise günler, aylar hatta yıllar süren bir süreçte oluşmakta ve bunların etkileri de uzun süreli olmaktadır. Ülkemiz büyük bir coğrafya ve farklı iklim bölgelerine sahiptir. Bu yüzden ülkemizde başta fırtına, sel-taşkın, kuraklık ve orman yangınları olmak üzere meteorolojik ve hidrolojik afetler oldukça sık meydana gelmekte ve önemli ölçüde can ve mal kayıplarına yol açmaktadır. Tüm dünya da olduğu gibi meteorolojik karakterli doğal afetler 2015 yılı içerisinde Türkiye'nin farklı kesimlerini değişik ölçülerde etkilemiştir.

Ülkemizde 2015 yılı içerisinde toplam 731 meteorolojik afet rapor edilmiştir. Uzun yıllar dağılımına bakıldığında (1940-2015 periyodu) afet sayısı oldukça yüksektir (Şekil 33). Bunda tüm dünyada olduğu gibi değişen iklim koşullarının da etkisi bulunmaktadır. Ülkemizde 2015 yılı içerisinde geçmiş yıllarda olduğu gibi bir çok kuvvetli yağış ve sel afeti meydana gelmiştir. Sel ve su baskını olayları son yıllarda artmış ve 2015 yılında pik değerine ulaşmıştır. Ülkemizde 2015 yılı boyunca elde edilen verilere göre 229 fırtına ve kuvvetli rüzgar afeti meydana gelmiştir. Fırtına - kuvvetli rüzgar afeti ülke genelinde hemen hemen her ilde gözlemlenen bir meteorolojik afettir. 2015 yılında 107 adet dolu afeti meydana gelmiş olup afetten sayı olarak en fazla etkilenen ilimiz Çorum olmuştur. 2015 yılında 2150 adet orman yangını çıkmış ve bu yangınlarda toplam 1845,20 hektarlık bir ormanlık alan yanmıştır. Don afeti tüm yıl içinde toplam 52 kez görülmüş olup tüm afetlerin % 7'sini oluşturmaktadır. 2015 yılı, 1940 yılından bu yana dolu afetinin en fazla olduğu yıl olmuştur. Kuvvetli kar afeti de fevk raporlarına göre son yılların en yüksek değerine ulaşmıştır.

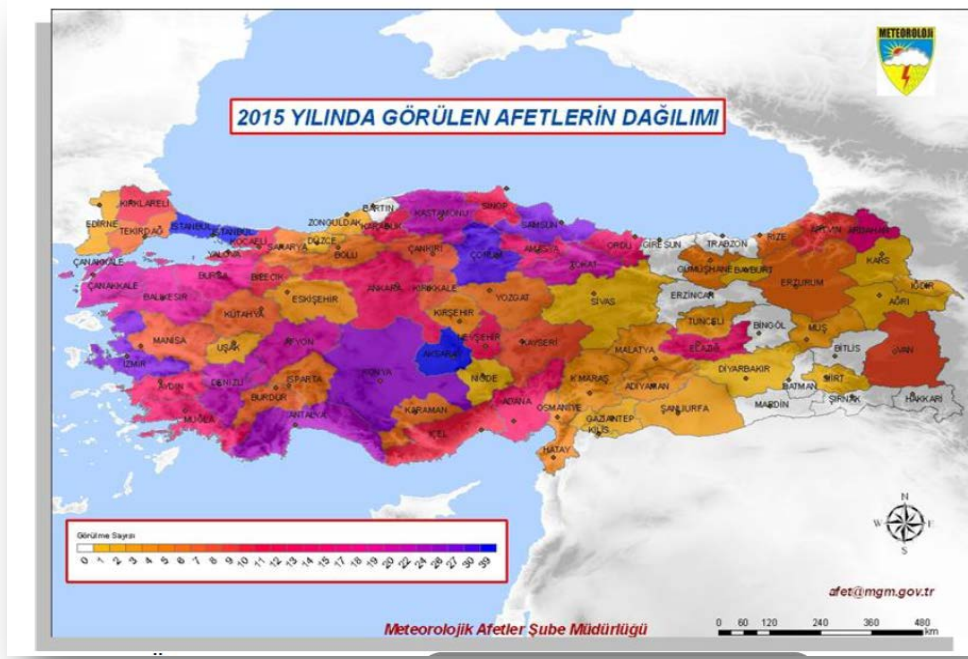


Şekil 33. Türkiye'de 1940-2015 periyodunda Ülkemizde gözlenen meteorolojik karakterli doğal afetler.

2015 yılında gözlenen meteorolojik karakterli doğal afetler içinde Fırtına-Hortum (%31), şiddetli yağış ve sel (%31) ve dolu afeti (%15) ilk sıralarda yer almakta olup tüm afetlerin oransal dağılımları Şekil 34'de görülmektedir.



Şekil 34. Meteorolojik Karakterli Doğal Afetlerin Dağılımı



Şekil 35. Ülkemizde 2015 Yılında Görülen Afetlerin Dağılımı

Ülkemizde, 2015 yılında, afet olayları en fazla Marmara bölgesi, Ege ve Akdeniz bölgeleri ile özellikle iç ve kuzey kesimlerde meydana gelmiştir. Şekil 35’de görüldüğü gibi 2015 yılında en fazla afetin meydana geldiği İstanbul, Aksaray ve Çorum’da 39 afet olayı meydana gelmiştir. Aynı şekilde yıl içerisinde en fazla afetin meydana geldiği İzmir, Antalya’da afet olay sayısı 27 ve Konya’da ise afet olay sayısı 30’dur.

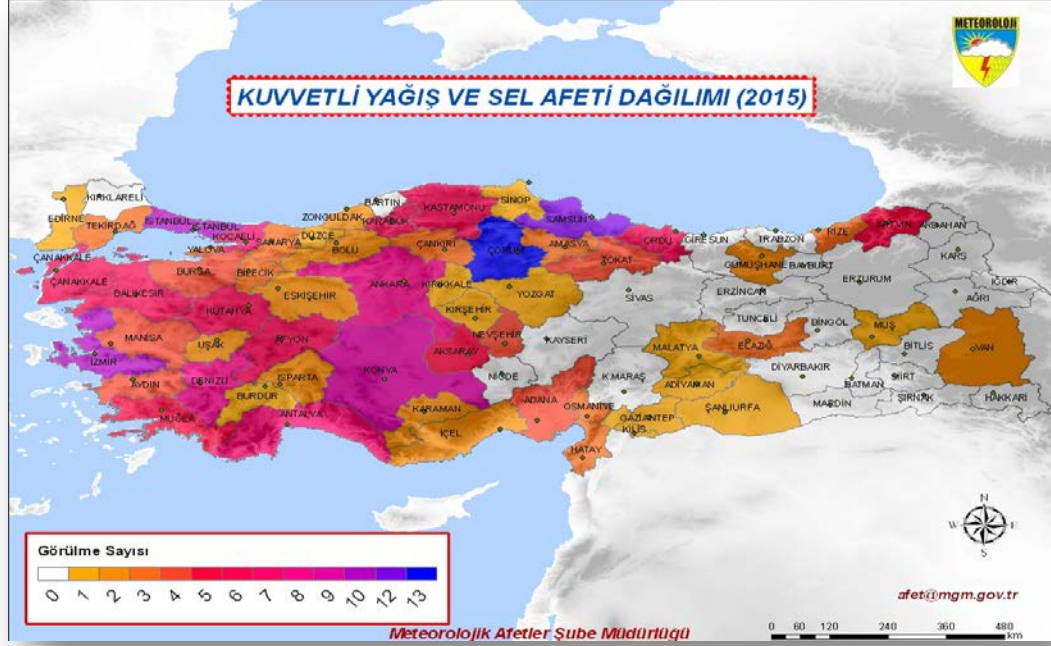
3.2.1. ŞİDDETLİ YAĞIŞ, SEL VE SU BASKINI

Ülkemizin topografik ve yağış durumu ele alındığında,yazın ve bahar aylarında görülen konvektif faaliyetler ve yine kış mevsimlerinde görülen uzun süreli cephesel sistemler sel ve su baskınlarına neden olmaktadır.Yurdumuzu etkileyen orta Akdeniz siklonları yıl içerisinde kış mevsiminde,balkanlar yoluyla yurdumuzu etkileyen siklonlarda bahar aylarında şiddetli yağış ve sellere neden olmaktadır.Yıl içerisinde yurdumuzun kuzey kesimlerinde hemen hemen her mevsim yağışlı Karadeniz bölgesinde ise orografik yağışlar kuvvetli yağış ve sel olaylarına neden olurken,yurdumuzun kuzeydoğu bölgelerinde ise bahar ve yaz mevsimlerindeki kar erimelerinden dolayı sel ve su baskınları meydana gelmektedir.

2015 yılında uzun süreli cephesel sistemler ve ani gelişen düzensiz yağışlar nedeniyle yurdumuzun neredeyse bir çok bölgesi sel afetinden etkilendi.2015 yılı sel

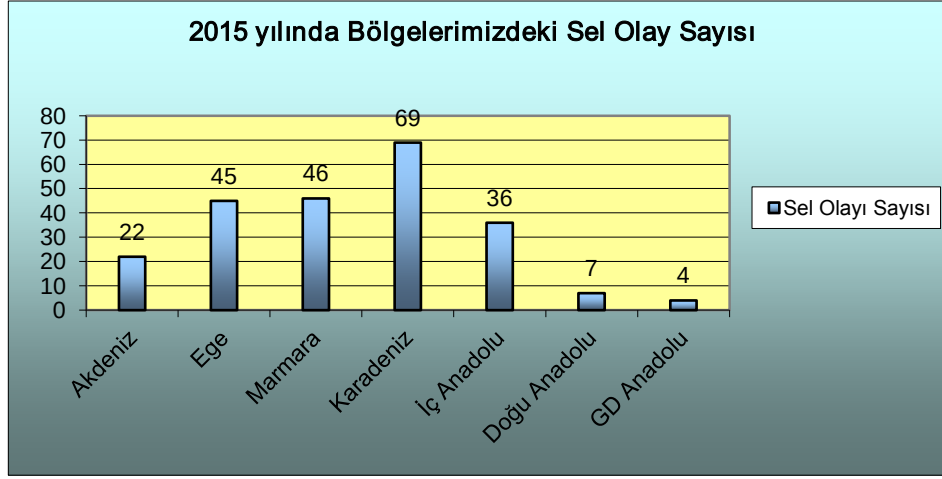
afeti değerklenmesinde yıl içerisinde meydana gelen sel afet sayıları kullanılmıştır.Bu değerklendirme içerisinde kuvvetli yağış ve sel afet sayılarının Türkiye'deki toplam dağılımı ve mevsimsel dağılımları incelenmiştir.

A) 2015 yılında Ülkemizde Meydana Gelen Sel Afeti Dağılımı



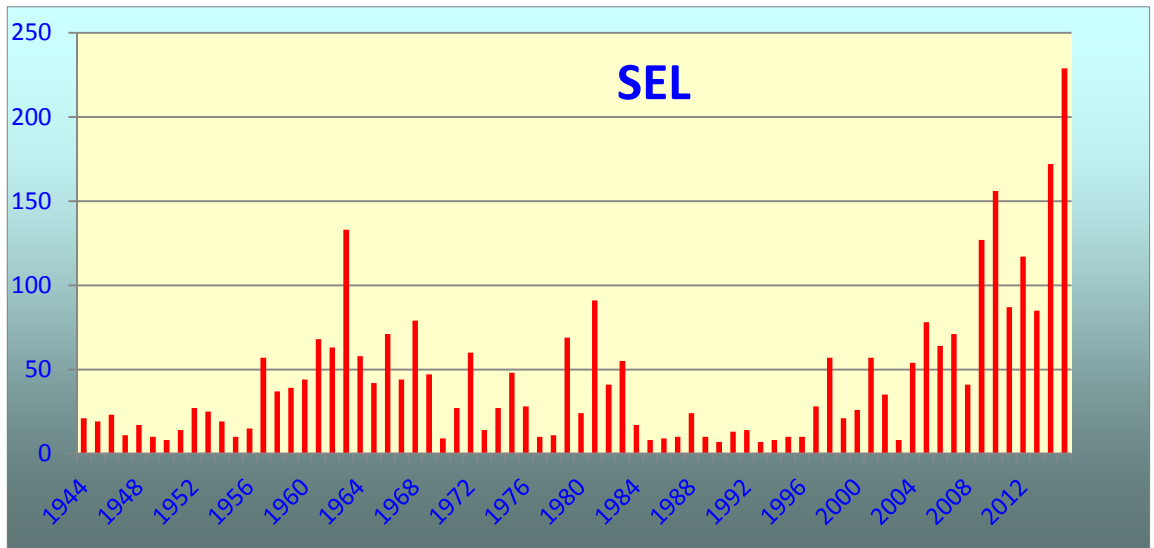
Şekil 36.Ülkemizde 2015 Yılında Görülen Kuvvetli Yağış ve Sel Afeti Dağılımı

2015 yılında ülkemizde kuvvetli yağış ve sel afeti yurdun doğu bölgelerinin aksine,batı ve iç kesimlerinde daha fazla meydana gelmiştir.Şekil 36 de görüldüğü gibi 2015 yılında ülkemizde meydana gelen kuvvetli yağış ve sel afetinin en fazla meydana geldiği bölgelerimiz,Karadeniz,Marmara,,Ege ve İç Anadolu bölgelerimiz olmuştur.Yıl içerisinde her mevsim yağışlı Karadeniz bölgesinde batı ve orta Karadeniz,doğu Karadenize göre daha fazla sel afeti yaşamıştır.2015 yılı içinde en fazla kuvvetli yağış ve sel afeti Çorum'da meydana gelmiştir.Çorum'da sel afeti sayısı 13'tür.Aynı şekilde haritada görüldüğü gibi yine yıl içerisinde Samsun'da sel afet sayısı 12,İstanbul,İzmir ve Konya'da kuvvetli yağış ve sel afetinin sayısı 10'dur.Yurdumuzda özellikle ilkbahar mevsiminde kar erimeleri nedeniyle sel afetinin meydana geldiği kuzeydoğu bölgemiz ve nehir havzalarının bulunduğu güneydoğu bölgelerinde de sel afeti meydana gelmiştir.



Şekil 37.Ülkemizde 2015 yılında bölgelerimizde meydana gelen sel olay sayısı

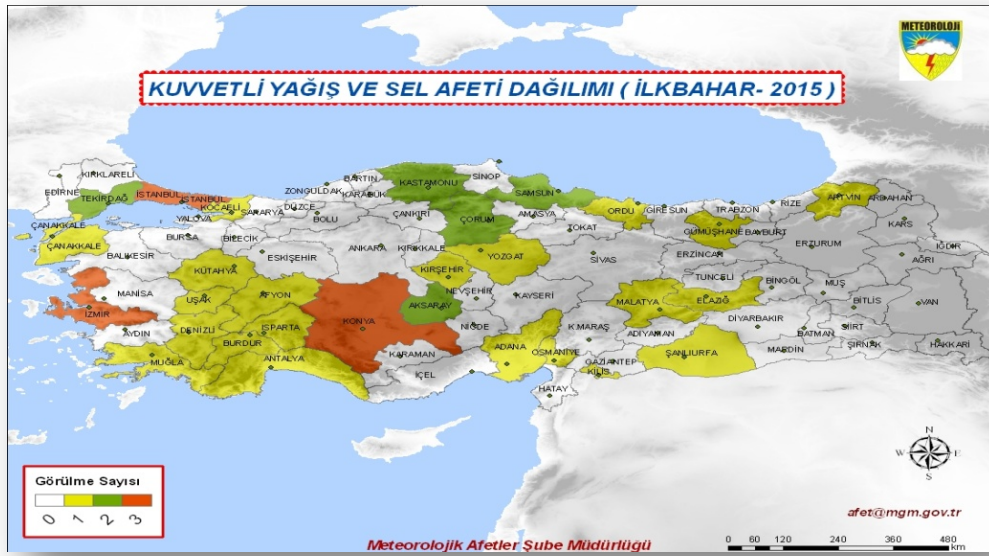
2015 yılında ülkemizde meydana gelen aşırı yağışlar sonucu tüm bölgelerimizde sel olayı yaşanmıştır.2015 yılında ülkemizde toplamda 229 sel olayı yaşanmıştır.Şekil 37’de görüldüğü gibi yıl içerisinde en fazla sel olayı her mevsim yağışlı Karadeniz bölgemizde yaşanmıştır.Karadeniz’de meydana gelen sel olayı sayısı 69’dur.2015 yılında aynı şekilde Ege,Marmara ve İç Anadolu bölgelerimizde de sel olayı yoğun şekilde yaşanmıştır.Yıl içerisinde kuvvetli ve aşırı yağışlar sonucu Ege’de 45,Marmara’da 46 ve İç Anadolu’da 36 sel afeti yaşanmıştır.Sel olayının en az yaşandığı bölgemiz karasal iklimle sahip Güneydoğu Anadolu bölgemizdir.Güneydoğu Anadolu bölgemizde 4 sel afeti yaşanmıştır.Şekil 37’de görüldüğü gibi Doğu Anadolu’da 7 ve Akdeniz iklimine sahip Akdeniz bölgemizde 22 sel afeti yaşanmıştır.



Şekil 38.1944-2015 Yılları Arasındaki Sel Olay Sayısı

2015 yılında ülkemizde meydana gelen sel olaylarını 1944-2015 yılları arasındaki sel olayları ile karşılaştırdığımızda, grafikte görüldüğü gibi 2015 yılı son 71 yıl içerisinde en fazla sel olayının yaşandığı yıl olmuştur. 2015 yılında Türkiye’de yıllık yağışın, normalin üzerinde olması ve ayrıca 2015 yılında Türkiye’deki ortalama sıcaklığın,uzun yıllar ortalama sıcaklığın üzerinde olmasından dolayı,2015 yılında sel olaylarında artış yaşandığını söyleyebiliriz. 2015 yılında meydana gelen sel olay sayısı 229’dur.Şekil 38’de görüldüğü gibi 2000 yılından sonraki yıllarda sel olaylarında ciddi artışlar olmuştur.Grafikte görüldüğü gibi son 10 yıldaki sel olay sayıları hemen hemen 50 ve daha fazla sayıda gerçekleşmiştir.Nüfus yoğunluğu ve artan sanayileşmenin bir sonucu olan küresel iklim değişikliği sonucunda da yurdumuzda son yıllarda yaşanan sel ve su baskınları sayısı da artmıştır.

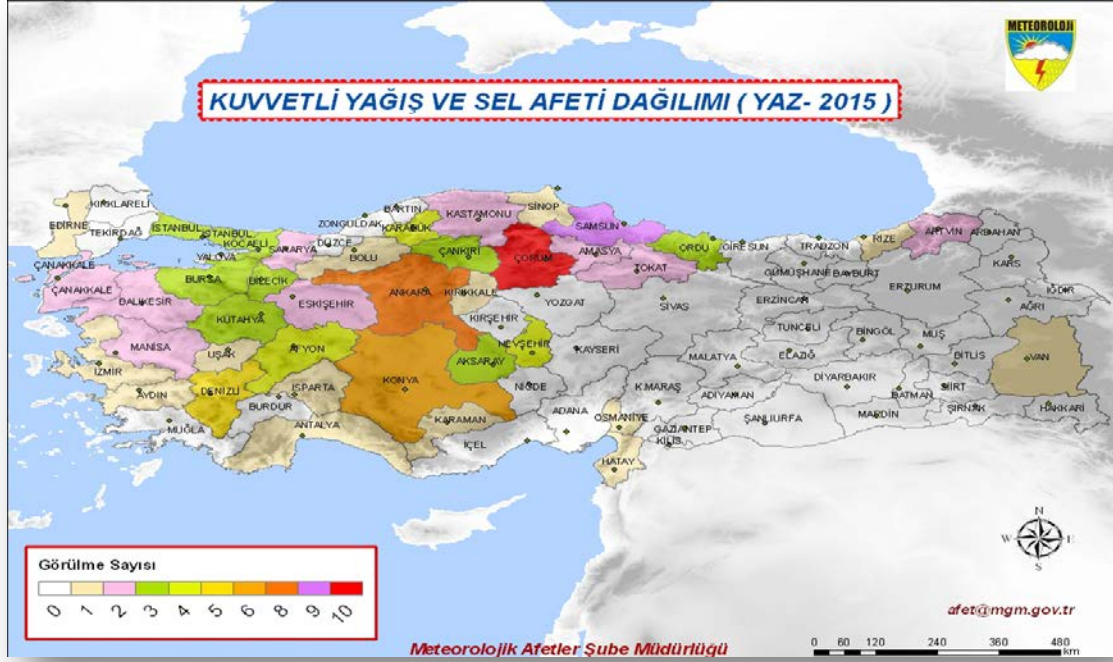
B) 2015 Yılında Ülkemizde Meydana Gelen Sel Afeti’nin Mevsimlere Göre Dağılımı



Şekil 39.Ülkemizde 2015 Yılı İlkbahar Mevsiminde Görülen Kuvvetli Yağış ve Sel Afeti Dağılımı

Yurdumuzda 2015 yılı ilkbahar mevsiminde etkili olan şiddetli yağışlar,özellikle ülkemizde Akdeniz iklimine sahip güneybatı ve iç kesimlerinde sel ve su baskılarına neden olmuştur.Şekil 39’da görüldüğü gibi İlkbahar mevsiminde yurdumuzun iç kesimlerinde Konya’da,Batı’da İzmir ve en fazla nüfusa sahip ilimiz İstanbul’da kuvvetli yağış ve sel afeti sayısı 3’dür.Bu dönemde yine yurdun kuzey kesimlerinde özellikle orta Karadeniz bölgemizde şiddetli yağışlar sel ve su baskınlarına dönüşerek hayatı

olumsuz etkilemiştir.Şekil’de görüldüğü gibi orta Karadeniz bölgesinde Kastamonu ve Samsun’da sel afeti sayısı 2,Ordu’da sel görülme sayısı 1’dir.Yurdumuzda ilkbahar mevsimindeki şiddetli yağışlar sonucu kar erimelerinin meydana geldiği doğu Karadeniz bölgemizdeki Artvin’de sel afeti sayısı 1’dir.



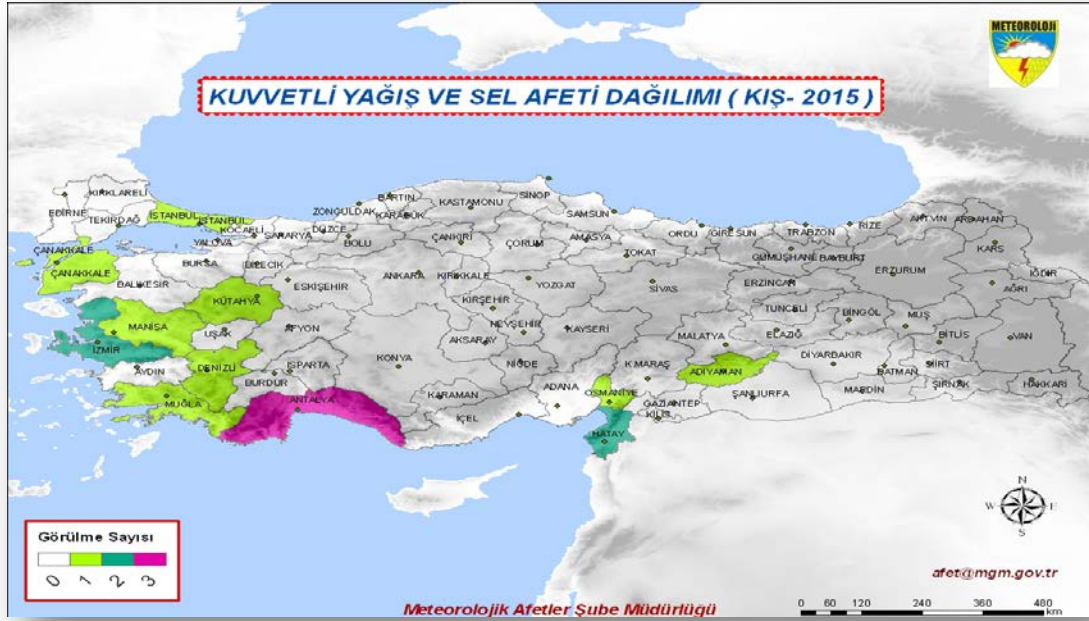
Şekil 40.Ülkemizde 2015 Yılı Yaz Mevsiminde Görülen Kuvvetli Yağış ve Sel Afeti Dağılımı

2015 Yaz mevsiminde ilkbahar mevsimine göre daha fazla sel ve su baskını yaşanmıştır.Ülkemizde özellikle yaz mevsiminde aşırı ısınma sonucu meydana gelen konvektif yağışlar sel ve su baskınlara neden olmaktadır.Şekil 40’da görüldüğü gibi yaz mevsiminde yurdumuzda İç Anadolu bölgesi ile kuzey ve batı kesimlerde şiddetli yağışlar sel ve su baskınlarına dönüşmüştür.Yaz mevsiminde en fazla sel ve su baskınları Çorum’da ve nüfusun yoğun olduğu Ankara’da meydana gelmiştir.Çorum’da sel afeti görülme sayısı 10,Ankara’da 8’dir.Bu dönemde yine Karadeniz siklonlarının etkili olduğu kuzey bölgelerindeki orta Karadeniz’de,sel ve su baskınları yoğun olarak yaşanmıştır.Şekil’de görüldüğü gibi orta Karadeniz bölgesindeki Samsun’da sel afeti sayısı 9, Kastamonu’da 3, Ordu’da 3’dür.



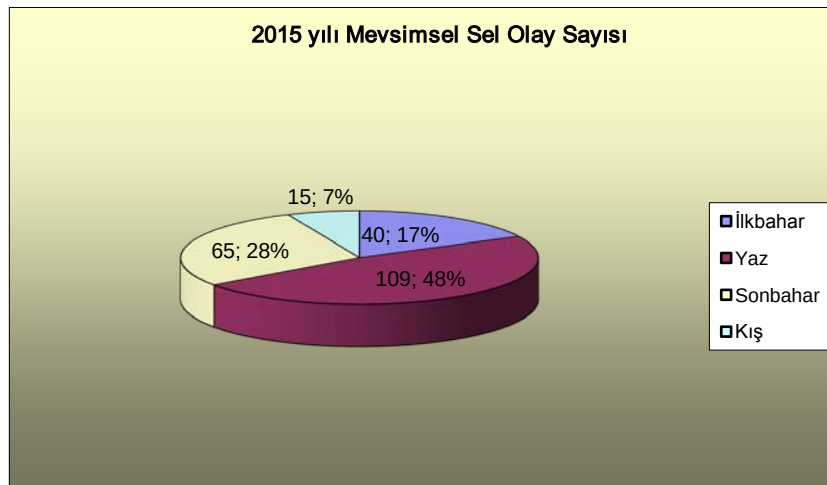
Şekil 41.Ülkemizde 2015 Yılı Sonbahar Mevsiminde Görülen Kuvvetli Yağış ve Sel Afeti Dağılımı

2015 yılı sonbahar mevsiminde şiddetli yağışlar sonucu oluşan kuvvetli yağış ve sel afeti batı bölgelerimiz başta olmak üzere Marmara, Karadeniz ve güney bölgelerde daha yoğun yaşanmıştır.Bu bölgelerde özellikle Balkanlar yoluyla yurdumuzu etkileyen siklonların sayısında artışlar yaşandığını söyleyebiliriz.Şekil 41’de görüldüğü gibi Sonbaharda en fazla yağış İzmir ve Balıkesir’de 4 defa yaşanmıştır.Sonbahar mevsiminde yağışların fazla olduğu Karadeniz bölgemizdeki illerin neredeyse tamamına yakınında kuvvetli yağış ve sel afeti yaşanmıştır.Bu dönemde yine nüfusun fazla olduğu İstanbul’da 3 defa sel ve su baskını yaşanmıştır.2015 Sonbaharda aynı şekilde güneybatıda Aydın,Muğla ve güney’de Adana’da 3 defa sel ve su baskını yaşanmıştır.



Şekil 42.Ülkemizde 2015 Yılı Kış Mevsiminde Görülen Kuvvetli Yağış ve Sel Afeti Dağılımı

2015 Kış mevsiminde sel ve su baskınları sonbahar mevsimine kıyasla daha az yaşanmıştır. Ülkemizde özellikle kışın orta Akdeniz siklonlarından etkilenen batı ve güneybatı bölgelerimizde sel ve su baskınları daha fazla yaşanmıştır. Bu dönemde en fazla sel ve su baskını Akdeniz iklimine sahip güney bölgemizdeki Antalya'da 3 defa meydana gelmiştir.2015 yılı kış mevsiminde Ege bölgesindeki İzmir'de 2 defa sel ve su baskını meydana gelmiştir.Yıl içerisinde aynı dönemde yine Akdenizin doğu kesimlerindeki Hatay ve Osmaniye'de sel ve su baskınları meydana gelmiştir.Bu bölgede Hatay'da 2 defa sel afeti yaşanmıştır.



Şekil 43.2015 Yılında Mevsimsel Sel Olay Sayısı(%)

Ülkemizde 2015 yılında meydana gelen sel olayının mevsimsel dağılımı yapıldığında, Şekil 43'de görüldüğü gibi en fazla sel olayı yaz mevsiminde gerçekleşmiştir. Ülkemizde yaz mevsiminde meydana gelen sel olayı 109'dur. 2015 yılında meydana gelen sel olaylarının %48'i yaz mevsiminde meydana gelmiştir. Yıl içerisinde sonbahar mevsiminde meydana gelen sel olayı 65'dir. Sel olaylarının %28'i sonbahar mevsiminde meydana gelmiştir. Aynı şekilde 2015 yılında sel olaylarının %17'si ilkbahar mevsiminde meydana gelmiştir. İlkbahar'da meydana gelen sel olayı sayısı 40'dır. Şekil 43'de görüldüğü gibi yıl içerisinde en az sel olayının yaşandığı mevsim kış mevsimi olmuştur. Bu yıl içindeki toplam sel olaylarının %7'si kış mevsiminde meydana gelmiştir. Kış mevsiminde 15 sel olayı yaşanmıştır.

3.2.2. KURAKLIK

Türkiye'de kuraklığa etki eden belli başlı faktörler arasında atmosferik koşullar, fiziki coğrafya faktörleri ve iklim koşulları yer almaktadır. Yeryüzünde iklim özelliklerinin meydana gelişinde fiziki coğrafya faktörlerinin önemli etkileri vardır. Bunlar denize yakınlık-uzaklık (karasallık derecesi), yükselti ve diğer coğrafik özelliklerdir. Türkiye yüksek bir ülkedir ve ortalama yükseltisi 1100 m den fazladır. Örnek olarak, ülkemizin deniz seviyesi ile 500 m arasında kalan alçak alanları ancak % 17,5 kadar iken, 1000 m' den daha yüksek alanları ülke yüzölçümünün % 55'den fazlasını meydana getirir. Bu durumun Türkiye'nin iklim koşulları üzerinde çok önemli etkiler yapacağı açıktır.

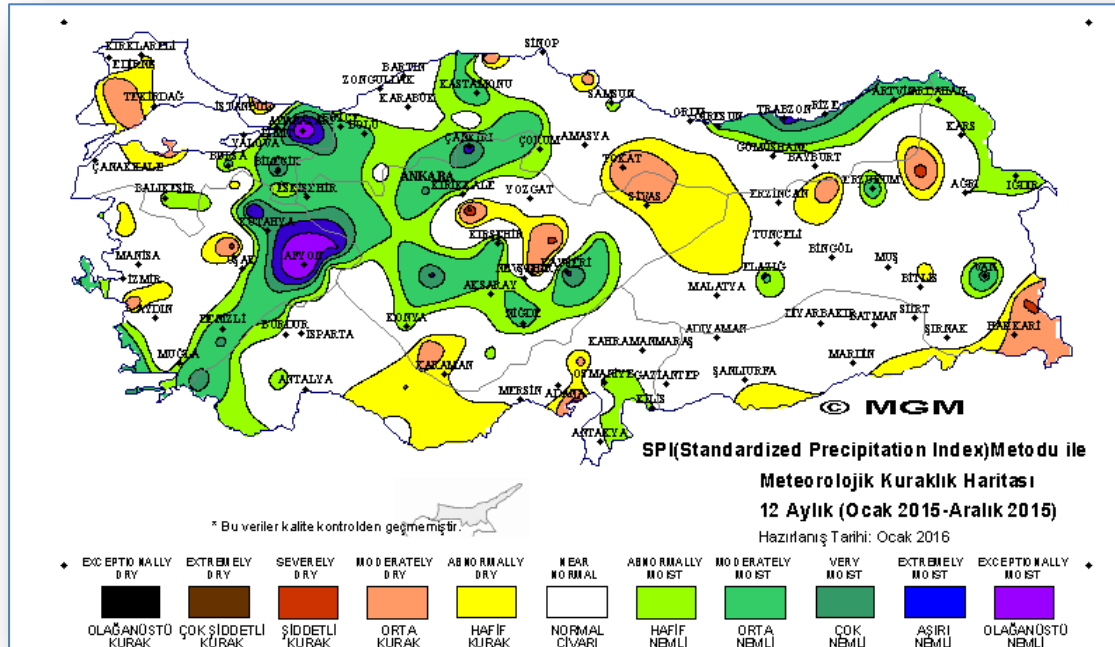
Kuraklık Türkiye'de sıklıkla gözlenen bir doğal afettir. Türkiye ortalama yağış miktarı 646 mm civarında olup düzensiz yağış dağılımı nedeniyle ülkenin üçte ikisi kurak ve yarı kurak alanlardan oluşan bir ülke konumundadır. Türkiye'nin her tarafında yaşanabilecek kuraklık bazı bölgelerde daha etkili olabilmektedir. En fazla kuraklık afetinin yaşandığı bölgeler Konya, Karaman - Nevşehir arası, Sivas, Erzurum, Şanlıurfa, Malatya, Balıkesir, Van, Tunceli ve Çorum olmaktadır. Türkiye'de 1920'li yıllardan itibaren oldukça şiddetli, geniş kapsamlı ve ülkenin büyük bölümünü etkileyen kuraklıklar yaşanmıştır. Türkiye'de 1926-27-28-29-30, 1932-33-34, 1941, 1944-45, 1950, 1953, 1956, 1959, 1968, 1973, 1977, 1984, 1992-93-94, 2000, 2001, 2003-2004, 2006-2007 yılları çeşitli şiddetlerde kuraklık olaylarının gözlemlendiği yıllardır.

3.2.2.1. Meteorolojik Kuraklık Değerlendirmesi

Meteoroloji Genel Müdürlüğü Araştırma Dairesi Başkanlığı Zirai Meteoroloji Şubesi tarafından 2015 yılı için Normalleştirilmiş Yağış İndeksi ve Normalin Yüzdesi İndeksi kullanılarak yapılan meteorolojik kuraklık haritaları Şekil 44 ve Şekil 45 de görülmektedir.

SPI Metodu

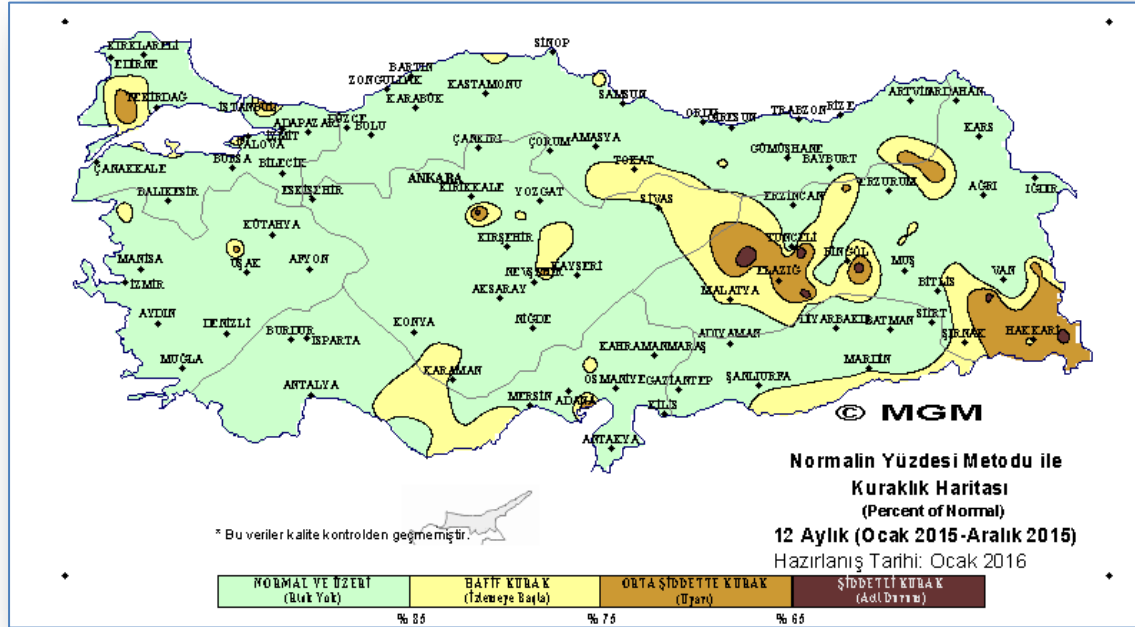
Normalleştirilmiş Yağış İndeksi (Standardized Precipitation Index - SPI) metoduna göre yapılan kuraklık analizinde 2015 yılında, Marmara Bölgesi'nin orta batısında, Akdeniz Bölgesi'nin orta kesimlerinde, İç Anadolu Bölgesi'nin yer yer iç kesimlerinde ve doğusunda, Doğu Anadolu Bölgesi'nin kuzey ve güneydoğusu ile Tokat, Ceyhan, Yumurtalık, Erdemli, Karaman, Çumra, Karapınar, Hadim, Amasra, Bozkurt, Bafra, Şile, Keles, Simav, Ödemiş, Selçuk, Ceylanpınar, Akçakale ve Cizre çevrelerinde ise yer yer değişen şiddetlerde meteorolojik kuraklık mevcuttur. Diğer kesimler normal civarı ve nemlidir.



Şekil 44. Normalleştirilmiş Yağış İndeksine göre 2015 yılı kuraklık haritası.

PNI Metodu

Normalin Yüzdesi İndeksi (Percent of Normal Index - PNI) metodu'na göre yapılan kuraklık analizinde 2015 yılında, Marmara Bölgesi'nin güneybatısı, Orta Akdeniz Bölümü, İç Anadolu Bölgesi'nin doğusu, Doğu Anadolu Bölgesi'nin batısı ile güneydoğusu, Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin güneyi ile Burhaniye, Simav, Şile, Keskin, Boğazlıyan, Ürgüp, Tokat, Hadim, Bozkurt, Yumurtalık, Erdemli ve Bafra çevrelerinde değişen şiddetlerde meteorolojik kuraklık gerçekleşmiştir.



Şekil 45. Normalin Yüzdesi İndeksine göre 2015 yılı kuraklık haritası.

3.2.2.2. 2015 Yılı Yağış Değerlendirmesi

Ülkemiz genelinde 1981-2010 periyodu yıllık alansal yağış normali 574 mm civarındadır. Yağışlar genellikle kış aylarında gerçekleşmekte, özellikle Doğu Karadeniz, Kıyı Ege ve Akdeniz Bölgesi daha fazla yağış almaktadır. Uzun yıllar yağış değerlerine göre en çok yağış alan iller arasında Artvin ve Rize görülürken, en az yağış alan yerler sıralamasında Aksaray ve Nevşehir başta gelmektedir (Şekil 46).



Şekil 46. Alansal Yağış Normalleri (1981–2010)

Hidrometeoroloji Şubesi tarafından yapılan yağış analizlerine göre 2015 yılında (01 Ocak – 31 Aralık) Türkiye genelinde ortalama olarak 585,7 mm yağış kaydedilmiştir. Yağışların Karadeniz, Marmara ve Ege bölgeleri kıyı kuşağı ile kısmen de Akdeniz Bölgesi'nde 800 – 1000 mm aralığında seyrettiği görülmektedir.

Yağışın 200-400 mm aralığında izlendiği Aksaray ve çevre iller bölümünden sonra, İç Anadolu, Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinin önemli kısımlarıyla İç Ege'de yağışlar 400-600 mm civarında gerçekleşmiştir. En düşük yağış 370 mm ile Aksaray'da, maksimum yağış ise 1289 mm ile Rize'de kaydedilmiştir (Şekil 47).



Şekil 47. 2015 Yılı Alansal Yağış Dağılımı

2015 yılında yağışlar normallerine göre % 2 artarken, 2014 yılına göre % 1 oranında azalma göstermiştir. Normaline göre artış gösteren illerin başında Eskişehir (% 35), Afyonkarahisar (% 25) ve Bilecik (% 23) gelmektedir. Normaline göre azalmanın en çok görüldüğü yerler ise Hakkâri (% -30), Bingöl (% -16) ve Tunceli (% -15)'dir.

BÖLGELERE GÖRE YAĞIŞLAR

Ülkemiz 2015 yılında (01 Ocak – 31 Aralık) ortalama 585,7 mm yağış almıştır. Yağışlar normalinden 12 mm daha fazlayken, geçen yıl yağışından 18 mm civarında daha az olarak gerçekleşmiştir (Tablo 6).

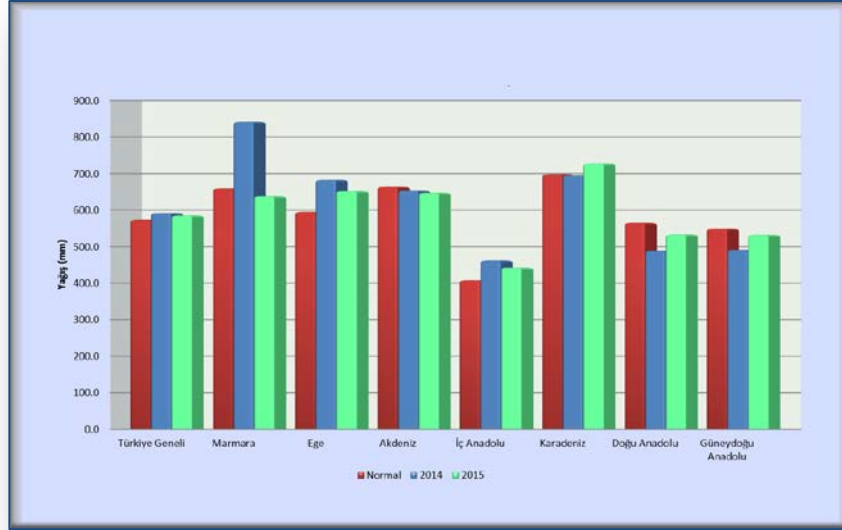
Ege, İç Anadolu ve Karadeniz bölgeleri normallerine göre fazla yağış aldıkları görülürken, diğer bölgelerimiz normal değerlerin altında kalmışlardır.

Geçen yıl yağış değerlerine göre de daha fazla yağış alan bölgelerimiz Karadeniz, Doğu Anadolu ve Güneydoğu Anadolu olmuştur.

Tablo 6. Yıllık Toplam Alansal Yağış

BÖLGELERİMİZİN YAĞIŞ DURUMLARI (01 Ocak 2015-31 Aralık 2015)					
BÖLGE	YAĞIŞ (mm)	NORMALİ (mm)	GEÇEN YIL (mm)	DEĞİŞİM ORANI	
				NORMALE GÖRE (%)	GEÇEN YILA GÖRE (%)
Türkiye Geneli	585.7	574.0	591.8	2,0 ARTMA	-1,0 AZALMA
Marmara	638.3	659.2	841.4	-3,2 AZALMA	-24,1 AZALMA
Ege	652.0	595.3	682.8	9,5 ARTMA	-4,5 AZALMA
Akdeniz	647.4	663.7	653.2	-2,4 AZALMA	-0,9 AZALMA
İç Anadolu	441.9	407.8	461.8	8,3 ARTMA	-4,3 AZALMA
Karadeniz	727.2	698.0	694.6	4,2 ARTMA	4,7 ARTMA
Doğu Anadolu	533.3	565.2	489.0	-5,6 AZALMA	9,0 ARTMA
Güneydoğu Anadolu	532.3	549.1	491.3	-3,1 AZALMA	8,4 ARTMA

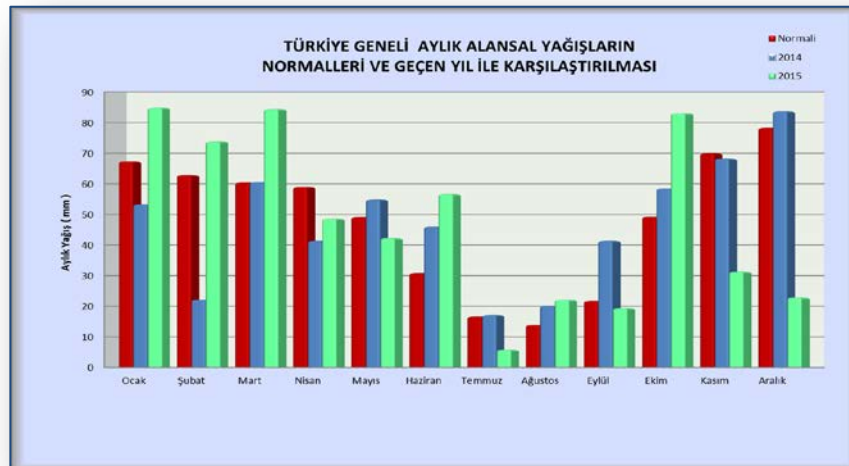
2015 yılı yağış verileri bölgesel olarak değerlendirildiğinde en çok yağış 727 mm ile Karadeniz Bölgesi'nde, en az yağış ise 442 mm ile İç Anadolu Bölgesi'nde kaydedilmiştir (Şekil 48).



Şekil 48. 2015 Yılı Alansal Yağışlarının Geçen Yıl ve Normali ile Karşılaştırılması.

AYLIK YAĞIŞ DEĞERLENDİRMESİ

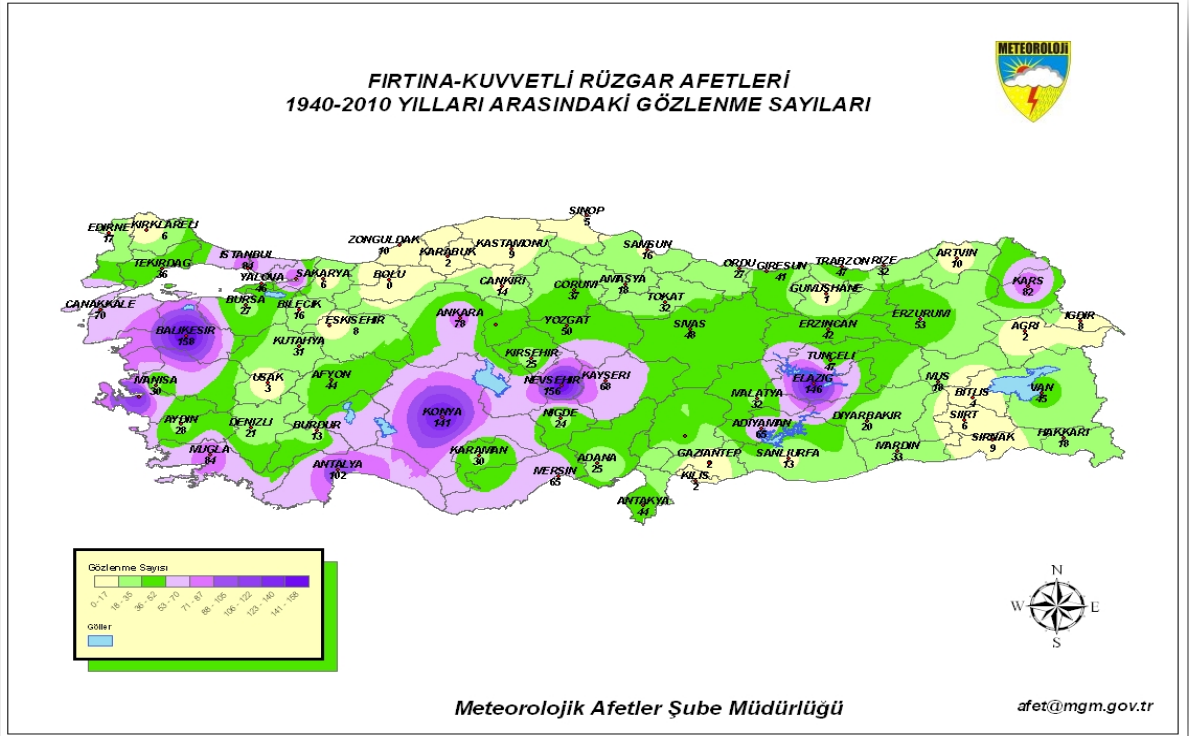
2015 yılında aylık ortalama alansal yağışlar Kasım (%-53) ve Aralık (%-71) aylarında daha belirgin, Nisan, Mayıs, Temmuz ve Eylül aylarında normallerinin altında, diğer aylarda ise normallerinden fazla yağış almıştır (Şekil 49).



Şekil 49. Aylık Toplam Alansal Yağışlar

3.2.3 FIRTINA – KUVVETLİ RÜZGAR

Atmosferde hızlı esen rüzgarın çevresini de etkileyerek hızının 34 knot üzerine çıktığında yani 8 bofor ve üzeri olan rüzgara fırtına denir. Rüzgar hızının artmasında en önemli faktör sıcaklık ya da basınç değişikliğidir. Atmosferdeki cephe zonları, izoterm ve izobarın sıkışıklığı ve orajı meydana getiren Cb hareketlerinin ön tarafında fırtına oluşur. Basınç farklılığına bağlı rüzgar fırtınaları, yurdumuzda genellikle Lodos, Poyraz, Karayel ve Keşişleme olarak ortaya çıkar.



Şekil-50- 1940-2010 yılları arasında gözlemlenen fırtına afetlerinin illere göre dağılımı

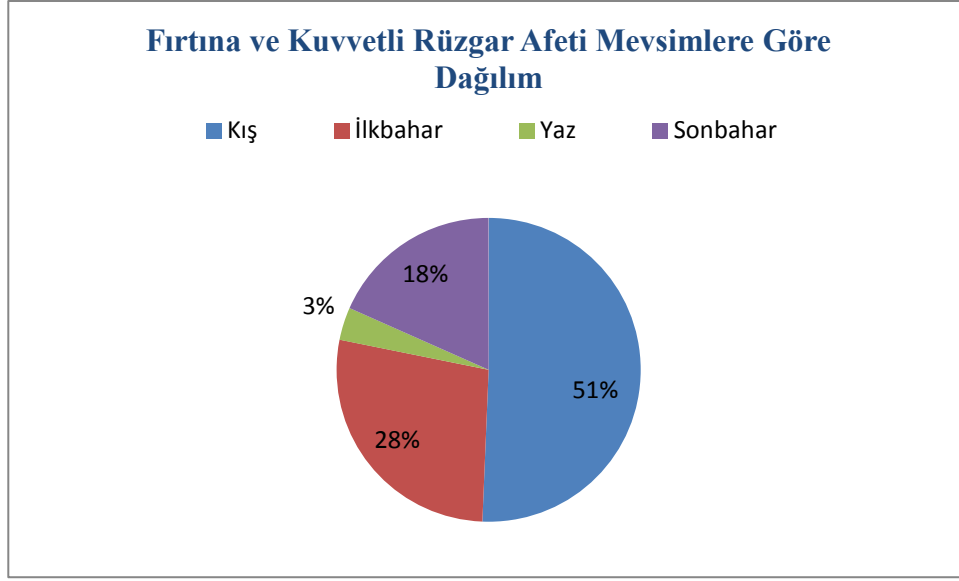
Ülkemizde 1940-2010 yılları arasında yaşanan fırtına afeti verilerine göre fırtına afetinin en çok gözlemlendiği illerimiz Balıkesir, Konya, Nevşehir, Elazığ, Antalya olmuştur (şekil 50). Bu illerimizde 50 yıllık periyotta 100 den fazla fırtına afeti gözlemlenmiştir. Fırtına afetleri her yıl binlerce insanın etkilenmesine direk ya da dolaylı yollarla sebep olmaktadır. Kara, deniz ve hava yolu ulaşımın aksaması, hayvanların zarar görmesi, ağaçların devrilmesi ya da zarar görmesi gibi bir çok etkiye sebep olan fırtına ve kuvvetli rüzgar afeti her yıl maddi olarak da bir çok zarara neden olmaktadır. Fırtına afetinin insanlara ve çevreye bıraktığı hasar dışında, etkileri ile

diğer afetleri tetiklemesi de önemli bir ayrıntıdır. Örneğin orman yangınlarının en önemli sebeplerinden birisi de fırtına sonucu hasar gören enerji nakil ve dağıtım hatlarının yangınların başlangıcına neden olmasıdır.



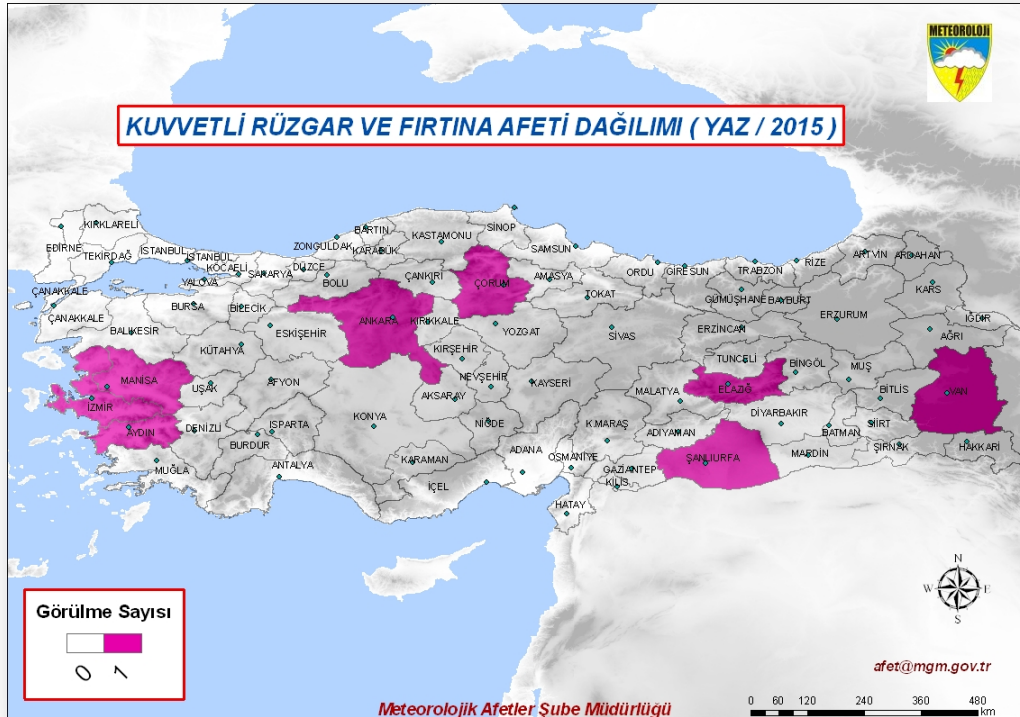
Şekil-51- 2015 yılı illere göre toplam kayıtlara geçen fırtına afeti dağılımı

Ülkemizde 2015 yılı boyunca elde edilen verilere göre 229 fırtına ve kuvvetli rüzgar afeti meydana gelmiştir (şekil 51). İstanbul 20 fırtına afeti ile en çok afetin görüldüğü ilimiz olurken, Aksaray'da 13, Çanakkale ve Kırıkkale 10'ar afet ile en çok fırtına afetinin gözlemlendiği diğer illerimiz olmuştur. Haritada da görüldüğü üzere fırtına - kuvvetli rüzgar afeti ülke genelinde hemen hemen her ilde gözlemlenen bir meteorolojik afettir.



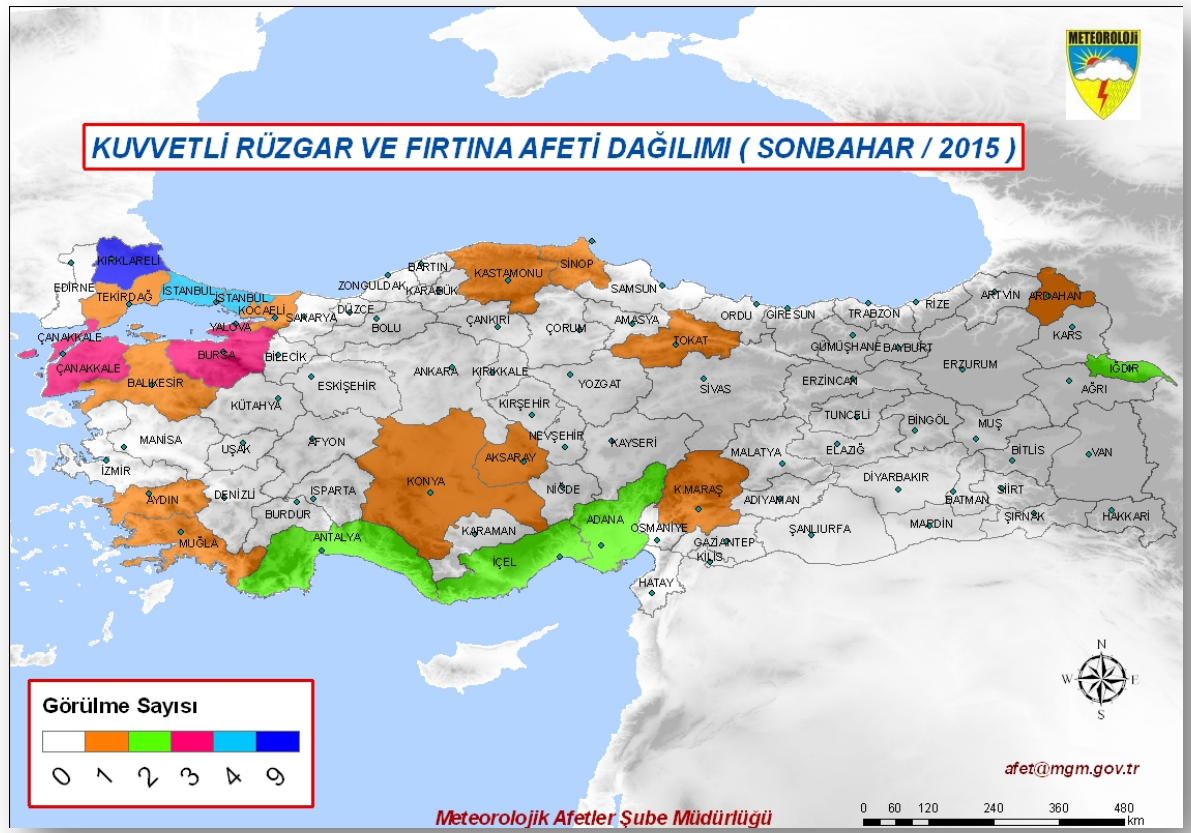
Şekil-52- 2015 yılı mevsimlere göre kayıtlara geçen fırtına afeti dağılımı

Fırtına-kuvvetli rüzgar afetlerinin mevsimlere göre dağılımına bakıldığında, en çok gözlemlendiği mevsim kış mevsimi olduğu gözlemlenmektedir (şekil 52). Yıl boyunca kayıt altına alınan fırtına-kuvvetli rüzgar afetlerinin %51'i kış, %28'i ilkbahar, %18'i sonbahar, %3'ü ise yaz mevsiminde gerçekleştiği görülmektedir.



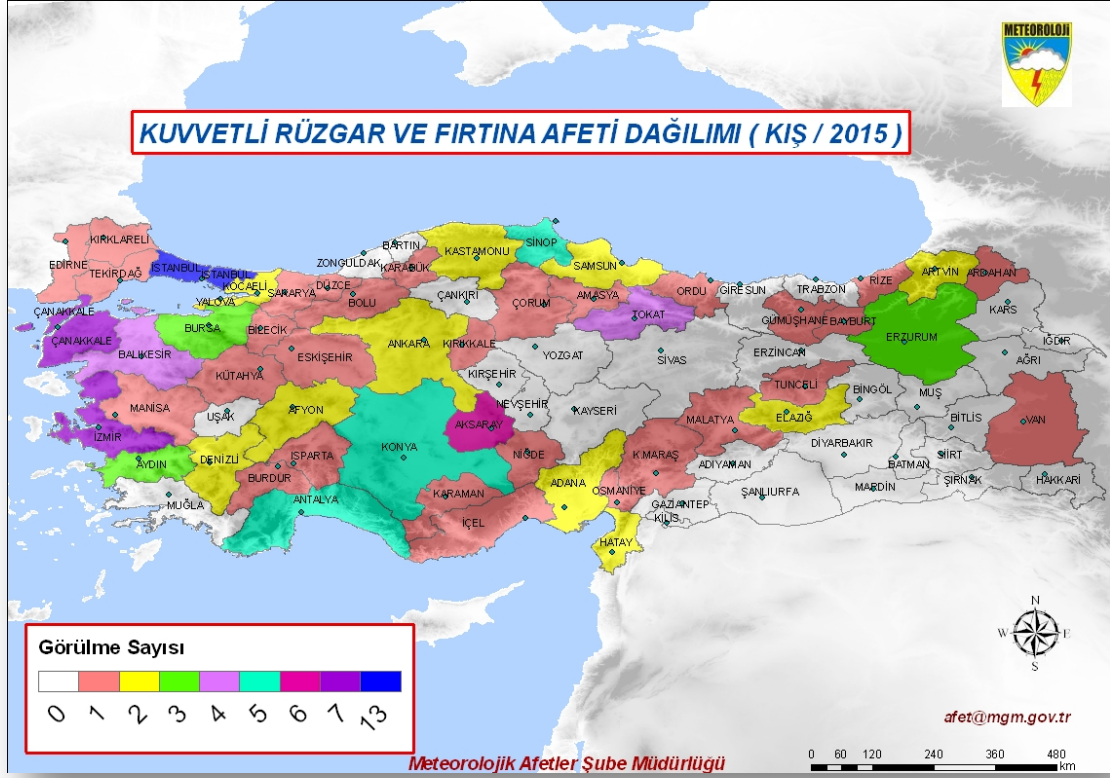
Şekil-53- 2015 yılı yaz mevsiminde illere göre kayıtlara geçen fırtına afeti dağılımı

2015 yılın yaz aylarında ülkemizde gerçekleşen 8 fırtına afeti yıl boyunca yaşanan 229 fırtına afetin %3'ünü oluşturmaktadır (şekil 53). Geçtiğimiz 2014 yılında yaz aylarında kayıtlara geçen 40 fırtına-kuvvetli rüzgar afeti göz önünde bulundurulduğunda, 2015 yaz mevsimi fırtına-kuvvetli rüzgar afetinden daha az etkilenmiştir. Manisa, İzmir, Aydın, Ankara, Çorum, Elazığ, Şanlıurfa, Van illerimizde meydana gelen afet olaylarında insan, hayvan, ulaşım ve yerleşim yerleri, haberleşme ve enerji nakil hatları zarar görmüştür.



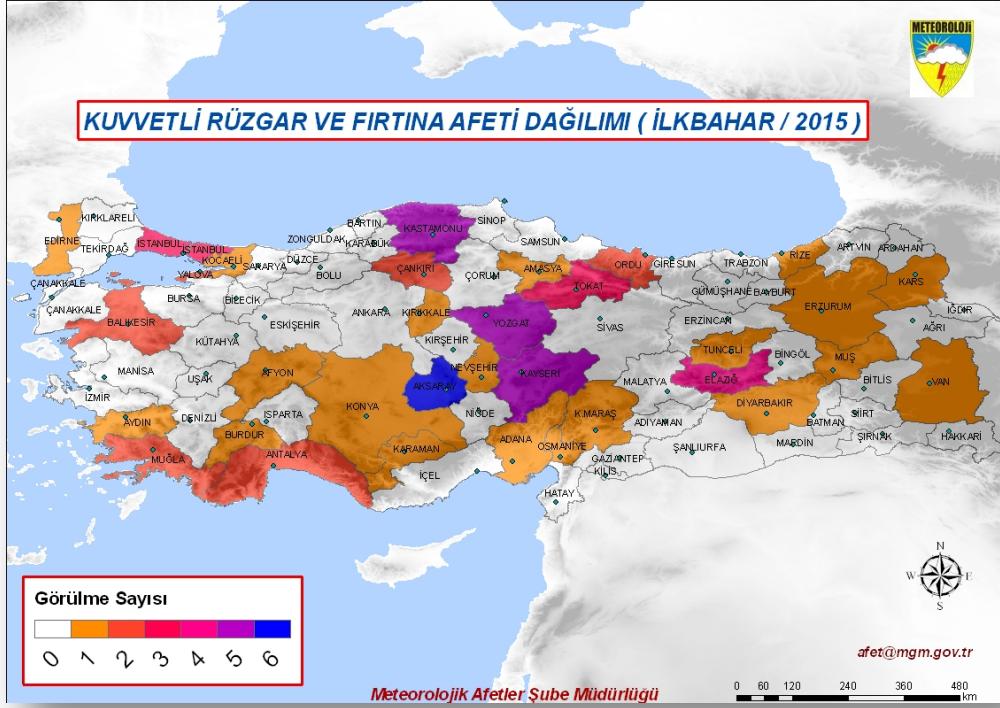
Şekil-54- 2015 yılı sonbahar mevsiminde illere göre kayıtlara geçen fırtına afeti dağılımı

2015 sonbahar aylarında 42 fırtına afeti gözlemlenmiştir. Yıl boyu yaşanan fırtına afetlerinin %18'i sonbahar aylarında yaşanmıştır. Kırklareli (9) fırtına afeti ile bu mevsimde en çok fırtına afetiyle karşılaşılan il olmuştur. İstanbul (4), Çanakkale ve Bursa (3) fırtına- kuvvetli rüzgar afeti ile en çok karşılaşılan illerimiz olmuşlardır.



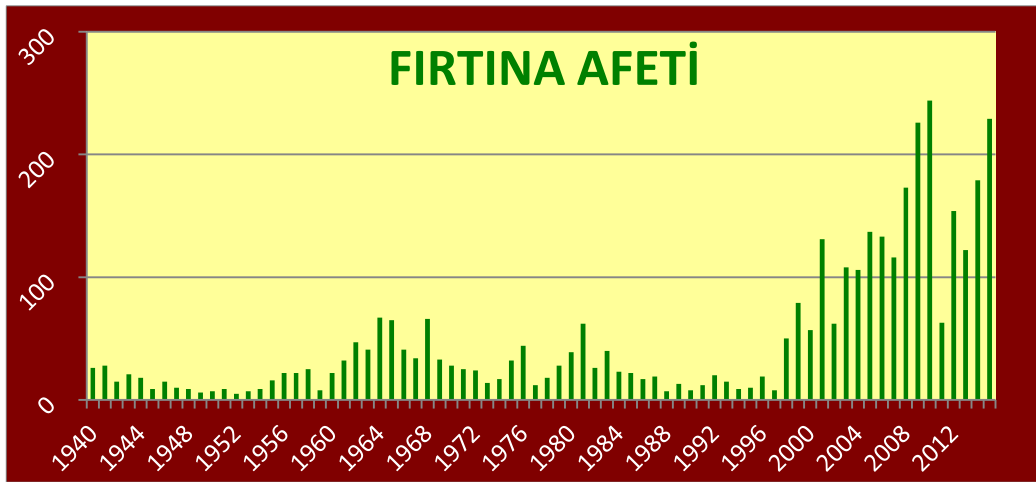
Şekil-55- 2015 yılı kış mevsiminde illere göre kayıtlara geçen fırtına afeti dağılımı

2015 yılı kış aylarında 116 fırtına afeti kayıtlara geçmiştir. Bu sayı tüm yıl gözlemlenen fırtına afetinin %51'ine karşılık gelmektedir. İstanbul (13) ve Çanakkale (7), İzmir (7) ve Aksaray (6) en çok fırtına afeti yaşanan illerimiz olmuştur (şekil 55). Kış aylarında ülke genelinde etkili olan siklonik hava hareketlerindeki artış, kış mevsiminde gözlemlenen fırtına olaylarının artışına neden olmaktadır. Kış mevsiminde, 2013 yılında kayıt altına alınan 27, 2014 yılında kayıt altına alınan 40 fırtına-kuvvetli rüzgar afeti bulunurken, bu yıl yaşanan 116 fırtına-kuvvetli rüzgar afeti geçtiğimiz yılın bu bağlamda hayli aktif geçtiğini gözlemlememize sebep olmuştur.



Şekil-56- 2015 yılı ilkbahar mevsiminde illere göre kayıtlara geçen fırtına afeti dağılımı

2015 yılı ilkbahar aylarında toplam 63 fırtına afeti kayıtlara geçmiştir (şekil 56). Bu sayı yıl boyunca yaşanan fırtına afetlerinin %28'ini oluşturmaktadır. Aksaray yaşanan 6 fırtına afeti ile bu mevsimde en çok afet yaşanan ilimiz olmuştur. Bunun yanı sıra Kastamonu, Yozgat, Kayseri, Elazığ, Tokat, İstanbul illerimiz fırtına afetinden en çok etkilenen illerimiz olmuştur.



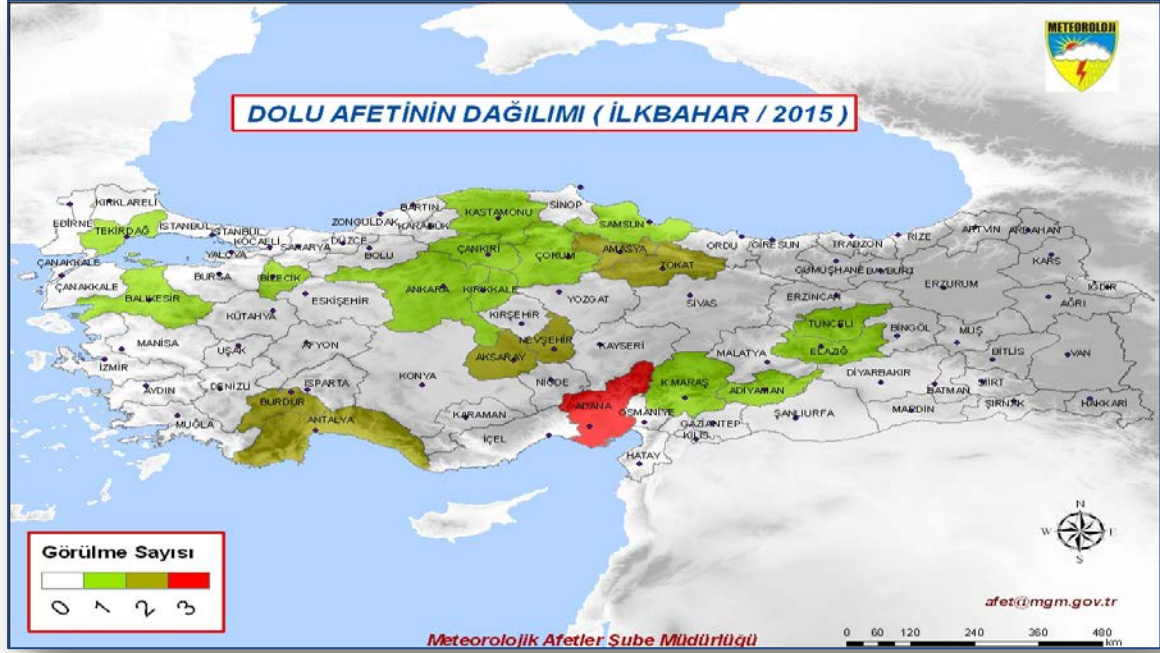
Şekil-57- Uzun yıllara göre fırtına afeti görülme sayıları

Uzun yıllar fırtına afeti sayılarına bakıldığında son 10 yıl içerisinde fırtına afet sayısının önceki yıllara göre daha fazla yaşandığını görebilmekteyiz. Artan şehirleşme, nüfus yoğunluğunun artması gibi etkenler bu sayıların artmasında etkili olmuş olabilirler. 2015 yılında yaşanan 229 fırtına afeti uzun yıllık ortalamaya bakıldığında yüksek bir rakam olarak görülmektedir. Son 10 yılda yaşanan afetler arasında ise en fazla afet yaşanan 2. yıl olarak kayıtlara geçmektedir.



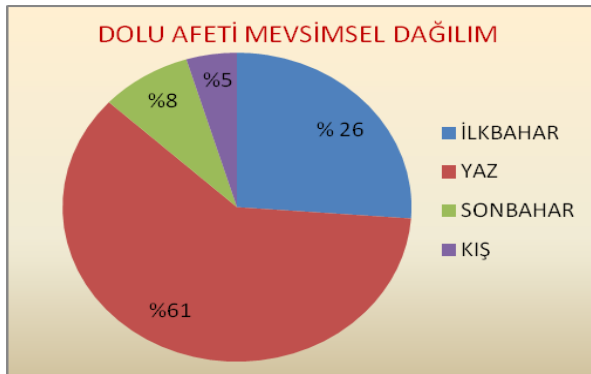
3.2.4. DOLU

Dolu olayı ülkemizde çok sık görülen bir afet olup önemli zararlara yol açmaktadır. Mevsimlik değerlendirmelere göre;

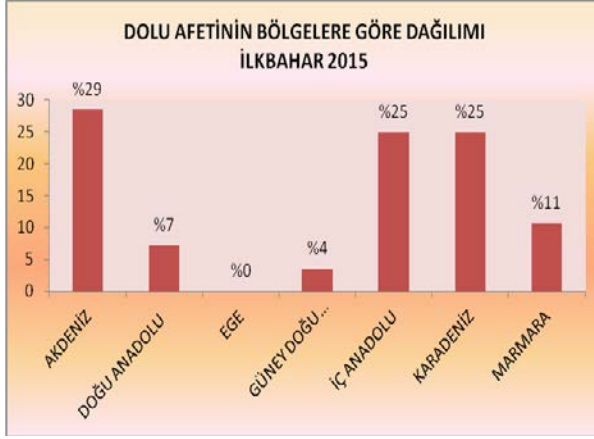


Şekil 58 . Dolu afetinin dağılımı (İlkbahar – 2015)

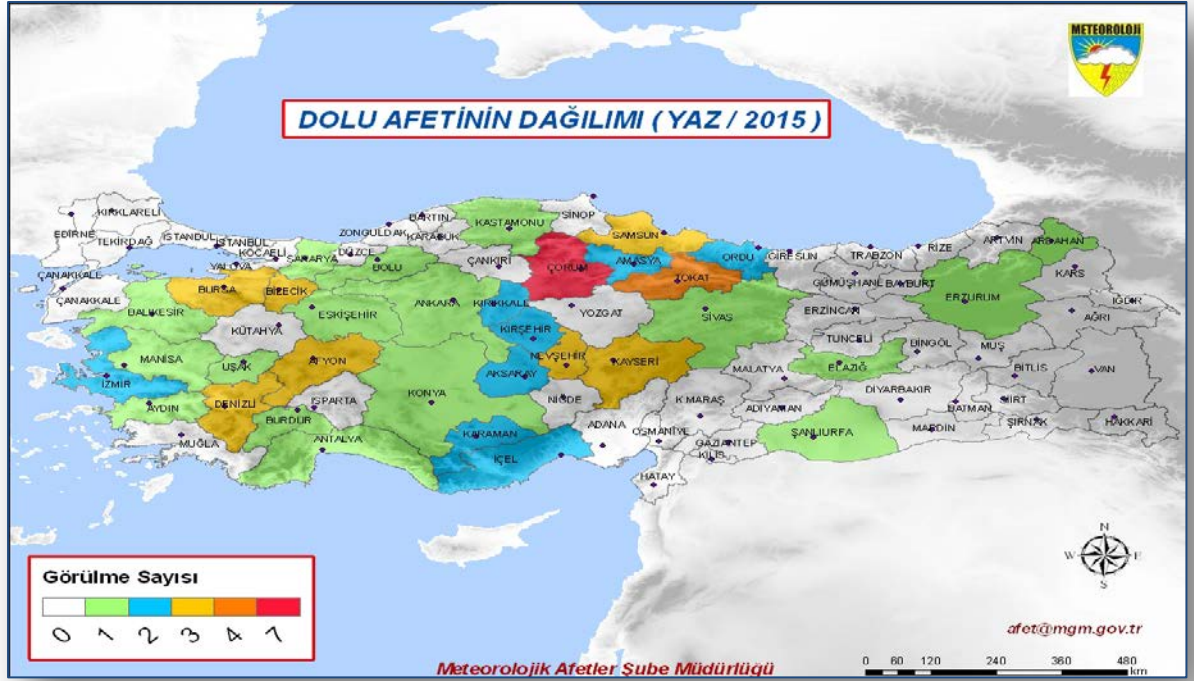
İlkbahar mevsiminin bir geçiş dönemi olması nedeniyle, kararsızlık faaliyetleri oldukça sık gözlenmektedir. Gündüz saatlerinde meydana gelen aşırı ısınma sonucu oluşan konvektif faaliyetler, uygun atmosferik koşullarla birlikte, dolu yağışlarına neden olmaktadır.



2015 yılında da yıllık dolu afetinin %26'sı ilkbahar mevsiminde gerçekleşmiştir. Türkiye'de, 2015 yılında ilkbahar mevsimi dolu afetinde, ikinci sırada yer almaktadır.



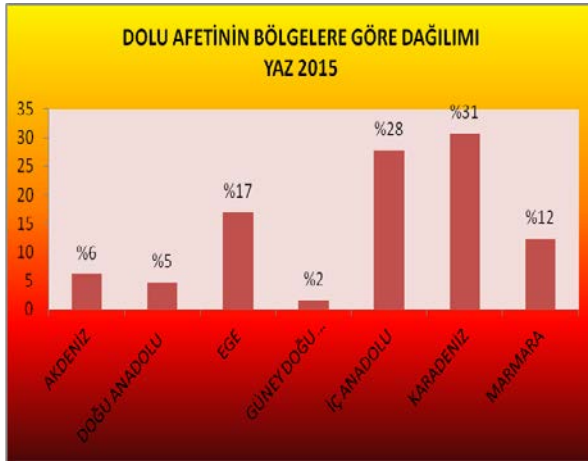
İlkbahar mevsiminde bölgelere göre değerlendirdiğimizde; %29 ile Akdeniz Bölgesi ilk sırada yer almaktadır. İkinci sırada, %25 ile Karadeniz ve İç Anadolu Bölgesi yer almaktadır. Üçüncü sırada ise %11 ile Marmara Bölgesi, dördüncü sırada, %7 ile Doğu Anadolu Bölgesi ve beşinci sırada %4 ile Güney Doğu Anadolu Bölgesi yer almaktadır.



Şekil 59. Dolu afetinin dağılımı (Yaz – 2015)

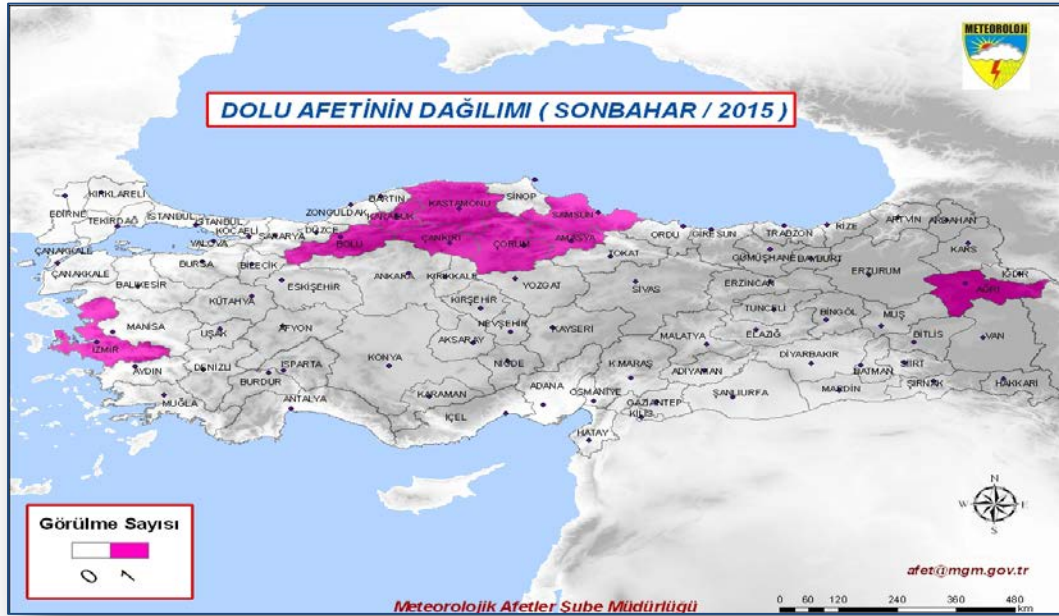
İlkbahar ve yazın ilk aylarında meydana gelen şiddetli oraj ve fırtınalarla beraber dolu görülür. Dolayısıyla hava sıcaklığının, çok düşük olduğu durumlarda dolu, çok az veya zayıf olarak meydana gelir. Ülkemizde havanın nemli ve alttan sıcak üstten serin olduğu bahar ve yaz mevsimlerinde dolu sıkça yağar.

2015 yılında, yıllık dolu afetinin %61'i Yaz mevsiminde gerçekleşerek, mevsimsel değerlendirmede ilk sırada yer almıştır.



Türkiye’de Yaz mevsimi dolu afetinde; %31 ile Karadeniz Bölgesi birinci sırada yer almaktadır. İkinci sırada %28 ile İç Anadolu Bölgesi, üçüncü sırada %17 ile Ege Bölgesi, dördüncü sırada %12 ile Marmara Bölgesi, beşinci sırada %6 ile Akdeniz Bölgesi, altıncı sırada %5 ile Doğu Anadolu Bölgesi ve %2 ile Güney Doğu Anadolu Bölgesi yer almaktadır.

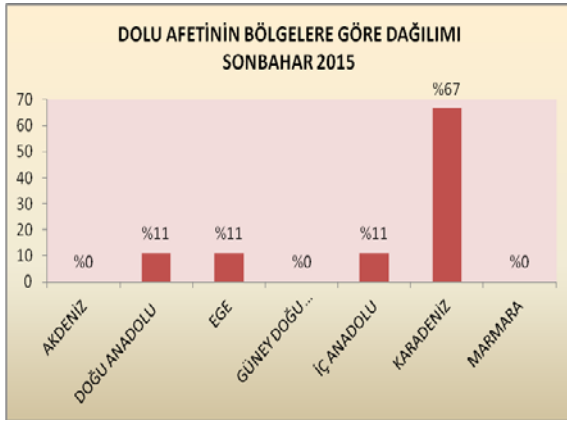
Yaz ayında en fazla dolu afeti Çorum ilimizde olmuştur.



Şekil 60. Dolu afetinin dağılımı (Sonbahar – 2015)

Sonbaharda da dolu afetinin özellikle Karadeniz, Doğu Anadolu Bölgesi ve Ege Bölgesi’nde etkili olması kararsızlıkla yakından ilgilidir.

2015 yılında yıllık dolu afetinin %8’i Sonbahar mevsiminde gerçekleşmiştir.



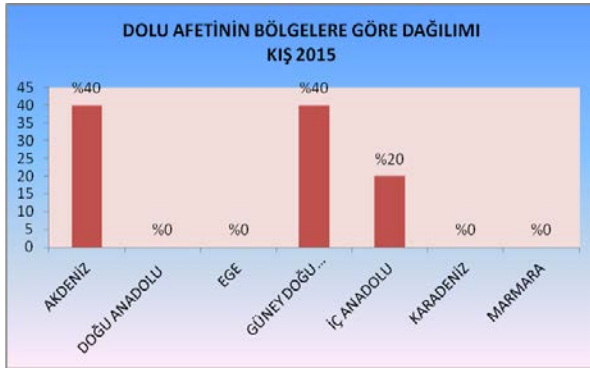
Türkiye’de Sonbahar mevsimi dolu afetinde; %67 ile Karadeniz Bölgesi birinci sırada yer almaktadır. İkinci sırada, %11 ile İç Anadolu, Ege ve Doğu Anadolu Bölgesi yer almaktadır. Sonbaharda dolu afeti gerçekleşen illerimiz Bolu, Karabük, Kastamonu, Çankırı, Çorum, Samsun, Amasya, İzmir ve Ağrı’dır.



Şekil 61. Dolu afetinin dağılımı (Kış – 2015)

Dolunun yeryüzünde görüldüğü yerlerle Cb bulutunun dağılışı arasında yakın ilgi vardır. Kutuplar soğuk olduğundan Cb bulutu ve dolu oluşmaz. Fazla sıcak ve soğuk bölgelerde dolu yağmaz. Orta enlemlerin kış mevsiminde de durum böyledir. Kışın sadece Antalya, Konya, İçel ve Adıyaman’da da dolu görölmesinin nedeni ise Akdeniz oluşumlu alçak basınç ve cephe sistemlerinden kaynaklanmaktadır.

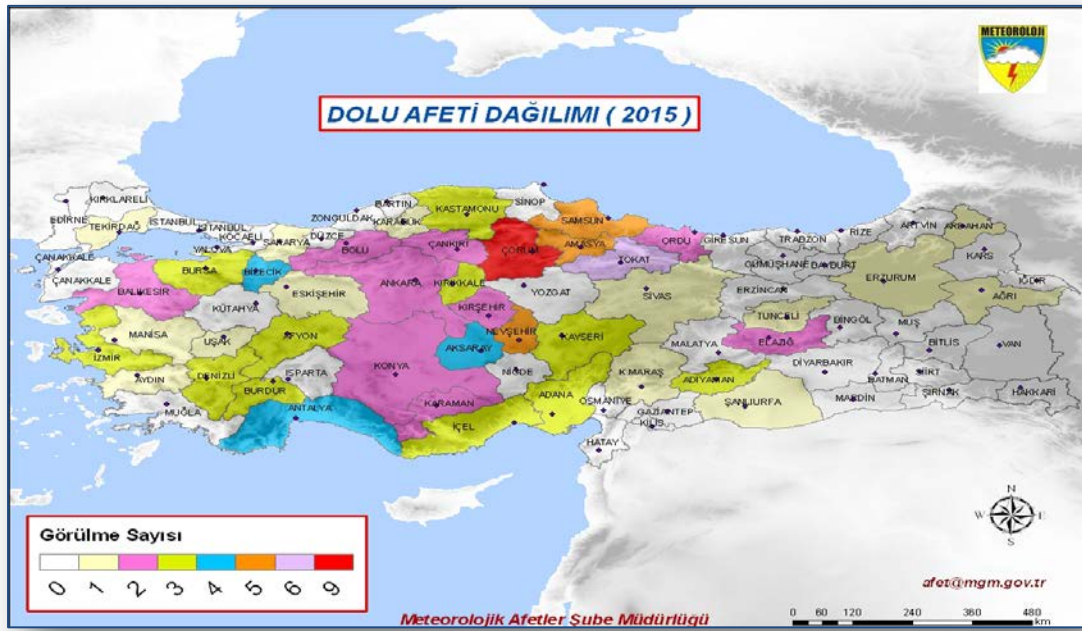
2015 yılında yıllık dolu afetinin sadece %5’ i kış mevsiminde gerçekleşmiştir.



Türkiye’de Kış mevsimi, dolu afetinde; %40 ile Akdeniz Bölgesi ve Güney Doğu Anadolu Bölgesi birinci sırada yer almaktadır. %20 ile İç Anadolu Bölgesi ikinci sırada yer almaktadır. Diğer bölgelerimizde hiç dolu yağışı yoktur.

Kış Mevsiminde, sadece dolu yağışı olan illerimiz Antalya, İçel, Konya ve Adıyaman’dır.

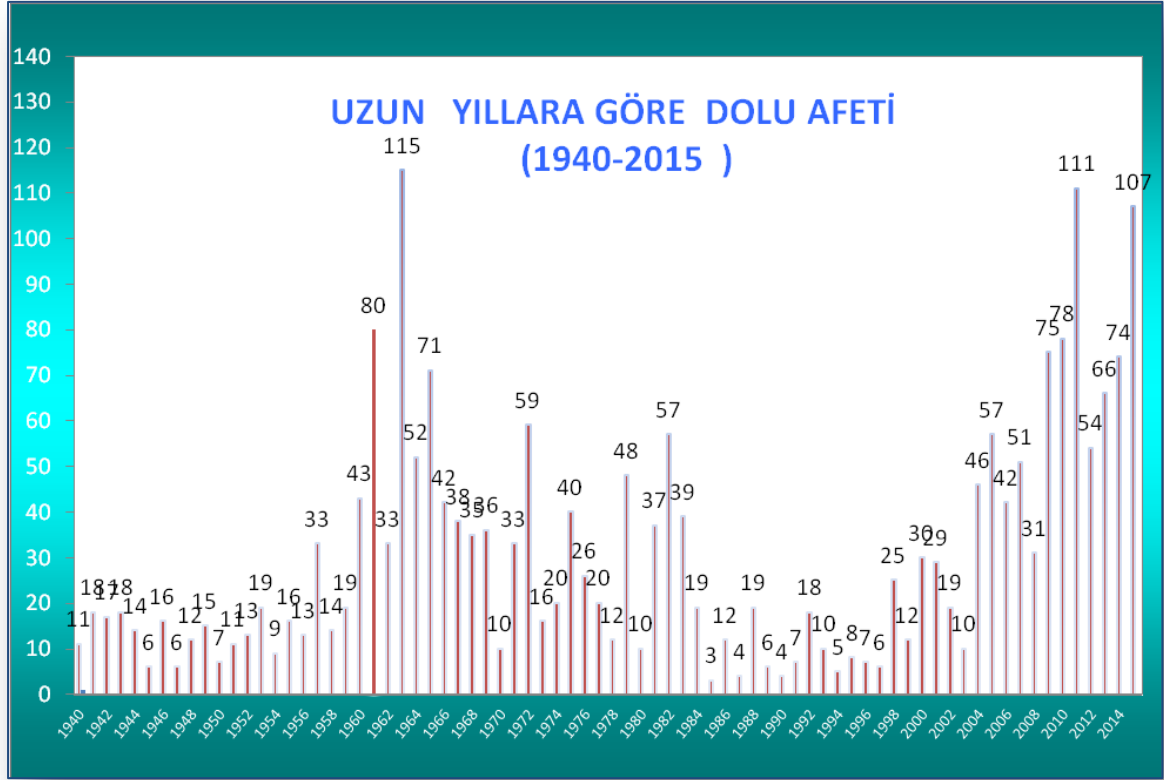
2015 YILINDA DOLU AFETİNİN DAĞILIMI



Şekil 62. Dolu afetinin dağılımı

2015 yılında, Türkiye’de dolu yağışları; Yazın %61, İlkbaharda %26 ve Sonbaharın ilk aylarında %8 ile oldukça etkili olduğu gözlenmektedir. Kışın sadece %5 oranında dolu afeti görülmüştür. 2015 yılında, Dolu afetinin en çok görüldüğü il Çorum’dur.

UZUN YILLARA GÖRE DOLU AFETİ (1940-2015)



Şekil 63. Uzun yıllara göre dolu afeti

Uzun yıllara göre; 1963 yılında 115, 2011 yılında 111 ve 2015 yılında 107 dolu afeti sayısı ile ilk üç sırada yer almaktadır.

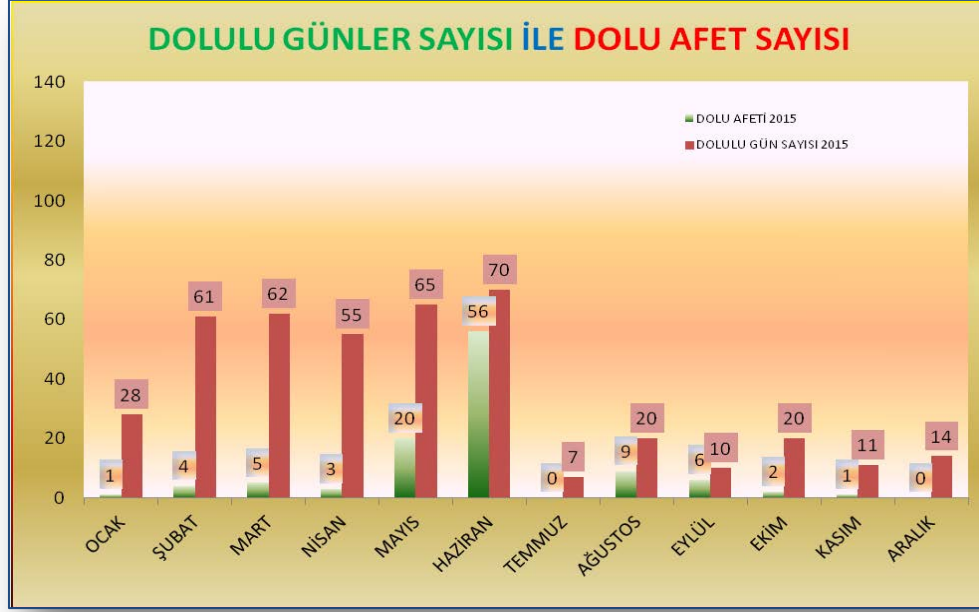
Dolu afeti 2015 yılında da son 75 yıl içinde ilk üç'te yer almaktadır.

DOLULU GÜNLER SAYISI İLE DOLU AFETİ SAYISI

Dolu, zararlı etkileri olan bir yağış şeklidir. Yeryüzüne 100 km/saat veya daha büyük bir hızla düşebilirler. Dolunun vereceği hasar boyutlarıyla ve o andaki rüzgar şiddetiyle orantılıdır. Örneğin, aynı çaptaki bir dolunun kuvvetli rüzgar esnasında

vereceği zarar, daha hafif şiddette bir rüzgar durumunda vereceği zarardan çok daha fazla olacaktır.

Her Dolu yağışı da Dolu Afeti şekline dönüşmemektedir. Afet olabilmesi verdiği zararlar ile ölçülmektedir.



Şekil 64. Dolulu günler sayısı ile dolu afeti sayısı

2015 yılında, İlkbahar ve Yaz Mevsiminde, tarımsal faaliyetlerin çok olmasından dolayı; Mayıs ve Haziran ayları hem dolu yağışı hem de dolu afeti sayısı bakımından en yüksek aylarımızdır.

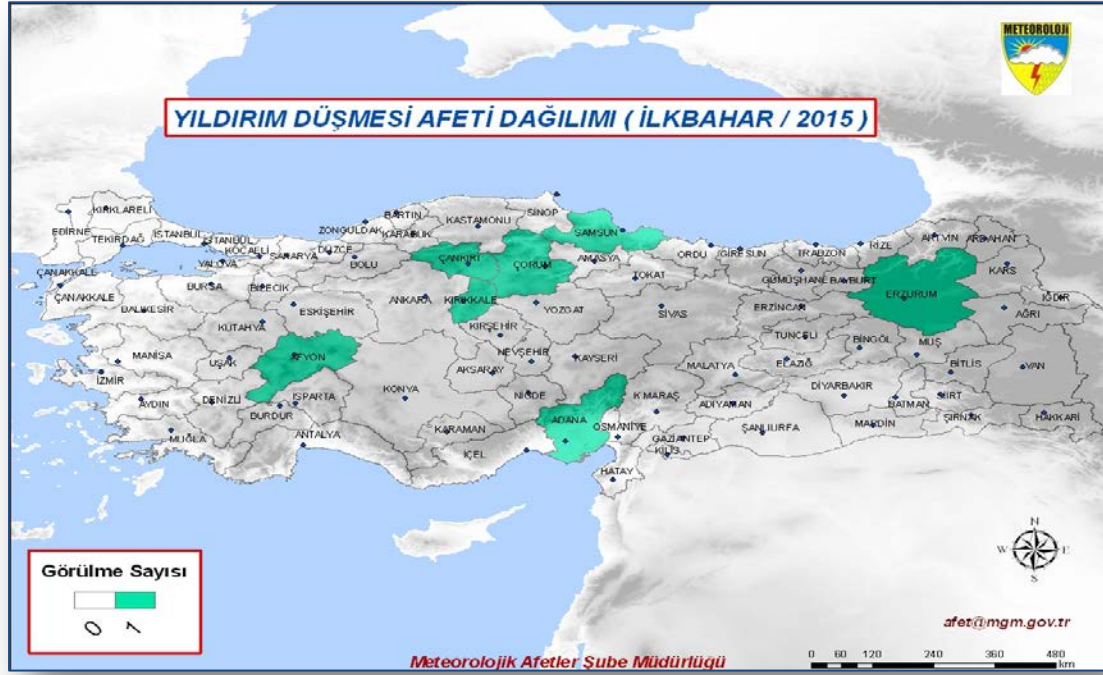
2015 yılında dolu afetinin dolu yağışına oranı %25 olmuştur. 423 dolu yağışının sadece 107 tanesi dolu afetini meydana getirmiştir. Diğer bir deyişle, her dört dolu yağışından biri afete neden olmaktadır.



Manisa 4 Haziran 2015

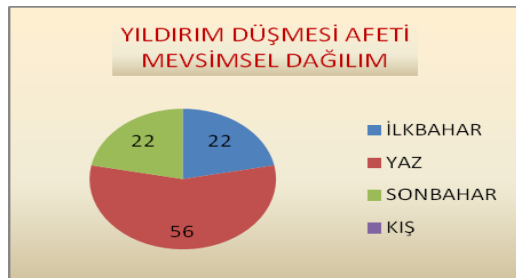
3.2.5 YILDIRIM

Gök gürültüsü ve şimşekten oluşan, gökyüzü ile yeryüzü arasındaki elektrik boşalması yıldırımı meydana getirmektedir. Ülkemizde 2015 yılında meydana gelen yıldırım afeti mevsimlik değerlendirmesine göre ilkbahar mevsiminde yedi ilimizde yıldırım düşmesi bildirilmiştir.

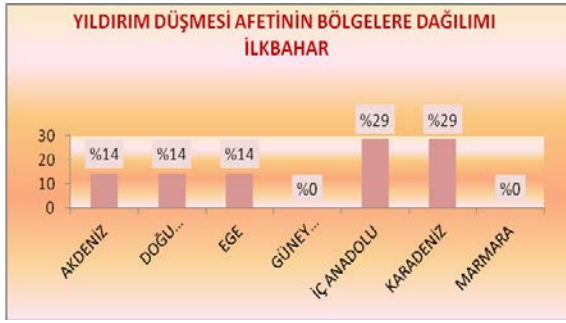


Şekil 65. Yıldırım düşmesi afeti dağılımı (İlkbahar – 2015)

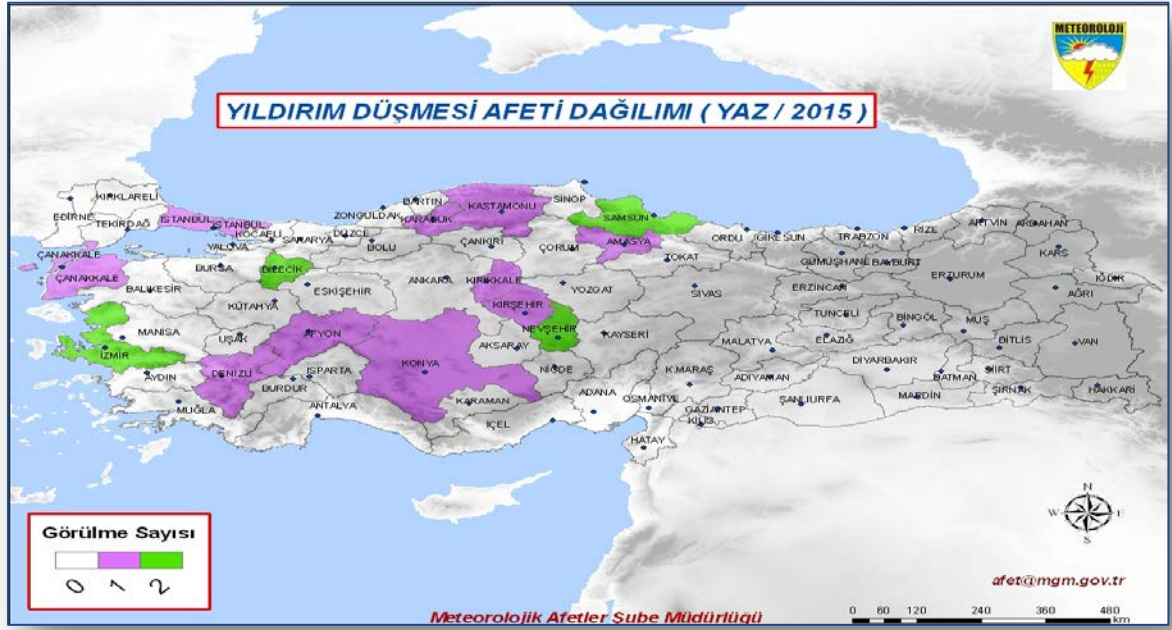
Yıldırım, şimşek ve gök gürültüsünün kaynağı olan konvektif bulutlar, Türkiye’de en çok ilkbaharda ve yazın ilk zamanlarında, iç bölgelerde, karasal yerlerde görülür: Çünkü bahar-yaz güneşi dünyanın (suyla ve karla kaplı olmayan) yüzeyini hızlıca ve çok fazla ısıtabilir; ortaya çıkan dengesizliğin giderilmesi için yukarı doğru hareketlerin olması ve yüzeyde toplanan ısının atmosferin üst seviyelerine dağılması gerekir.



2015 yılında da yıllık yıldırım sonucu gözlenen afetlerin %22’si ilkbahar mevsimindedir. Türkiye’de 2015 yılında, ilkbahar mevsiminde yıldırım düşmesi afeti, ikinci sırada yer almaktadır.



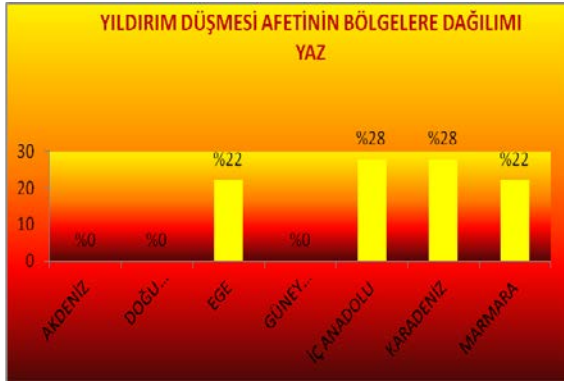
Bölgelere göre değerlendirdiğimizde; %29 ile Karadeniz ve İç Anadolu Bölgesi ilk sırada yer almaktadır. İkinci sırada, %14 ile Akdeniz, Ege ve Doğu Anadolu Bölgesi yer almaktadır.



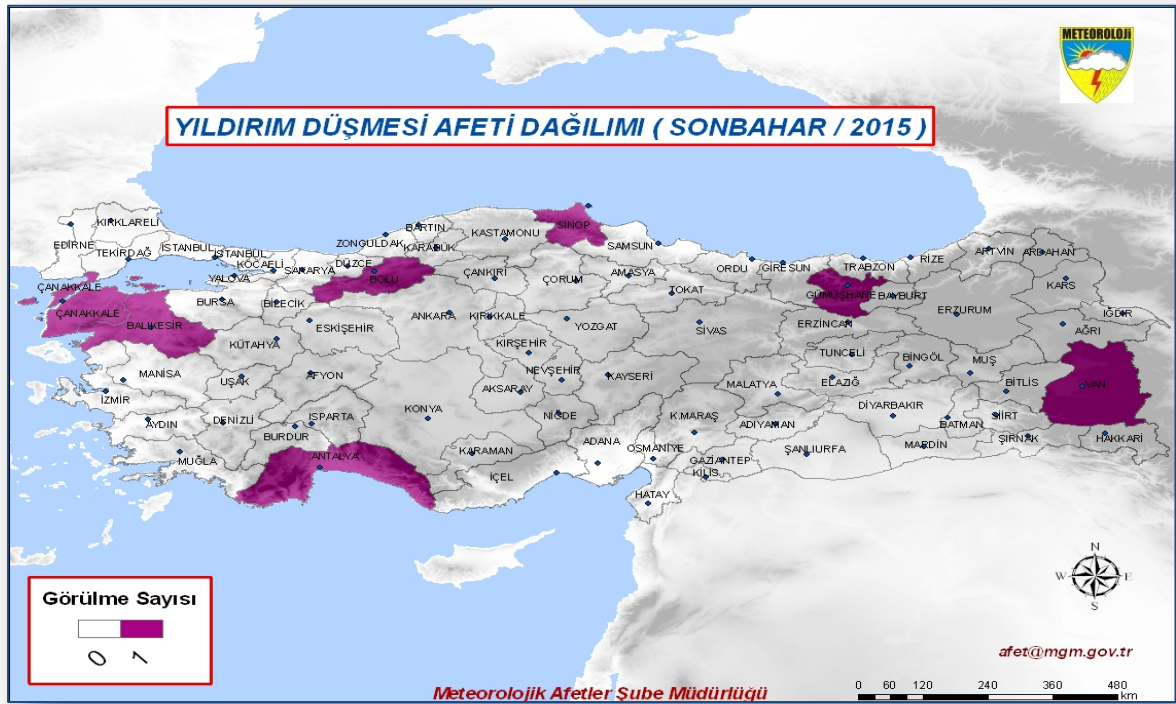
Şekil 66. Yıldırım düşmesi afeti dağılımı (Yaz – 2015)

1984 yılında Mühendis Nezihe Akgün tarafından hazırlanan Türkiye'nin Oraj Etüdü isimli çalışmada; "Türkiye özel coğrafi konumu, topografik durumu ve hemen her mevsimde farklı hava kütlelerinin uğrak yeri olması nedeniyle, oraj dağılımı bölgeden bölgeye, mevsimlere ve hatta aylara göre farklılıklar göstermektedir" şeklinde belirtilmekte ve iç bölgelerimizde kış aylarında hemen hiç oraj tespit edilmediği ifade edilmektedir. Bu bilginin ışığında Türkiye'de yıldırım düşmesinin bahar ve yaz aylarında daha fazla olduğunu söyleyebiliriz.

2015 yılında, yıldırım sonucu gözlenen afetlerin %56'sı Yaz mevsiminde gerçekleşerek mevsimsel değerlendirmede ilk sırada yer almıştır.



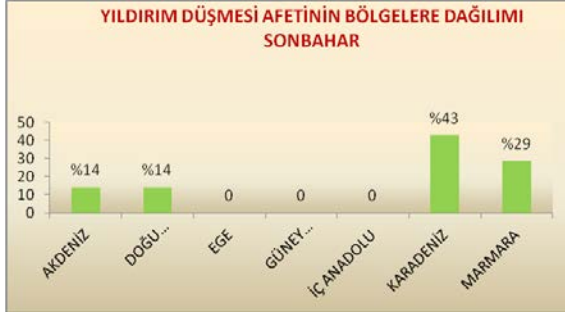
Türkiye’de Yaz mevsimi yıldırım düşmesinde; %28 ile Karadeniz ve İç Anadolu Bölgesi birinci sırada yer almaktadır. İkinci sırada %22 ile Ege ve Marmara Bölgesi yer almaktadır.



Şekil 67. Yıldırım düşmesi afeti dağılımı (Sonbahar – 2015)

Sonbaharda da yıldırım düşmesi ; “Türkiye’nin özel coğrafi konumu, topografik durumu ve hemen her mevsimde farklı hava kütlelerinin uğrak yeri olması nedeniyle, oraj dağılımı bölgeden bölgeye, mevsimlere ve hatta aylara göre farklılıklar göstermesiyle” yakından ilgilidir.

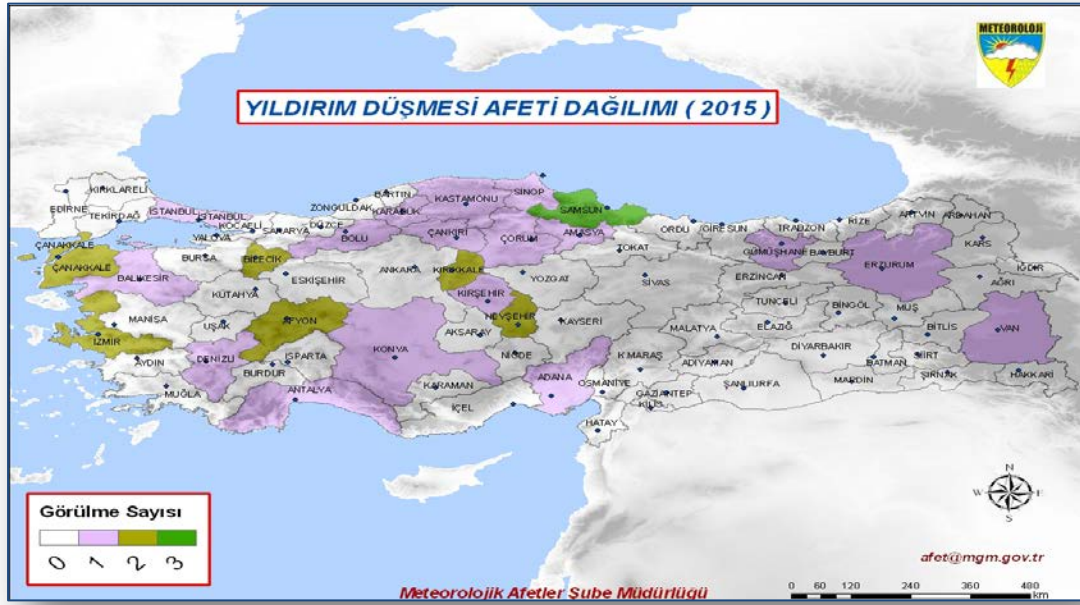
2015 yılında; yıllık yıldırım düşmesinin %22’i Sonbahar mevsiminde gerçekleşmiştir.



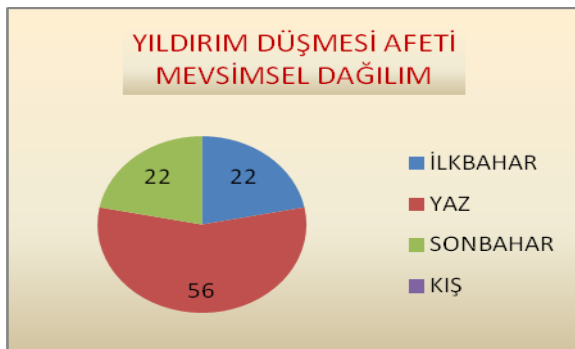
Türkiye’de Sonbahar mevsimi yıldırım düşmesinde ; %43 ile Karadeniz Bölgesi birinci sırada yer almaktadır. İkinci sırada, %29 ile Marmara Bölgesi, üçüncü sırada ise %14 ile Akdeniz ve Doğu Anadolu Bölgesi yer almaktadır.

Sonbaharda yıldırım düşen illerimiz Sinop, Bolu, Gümüşhane, Van, Antalya, Çanakkale ve Balıkesir’dir.

2015 YILINDA YILDIRIM DÜŞMESİ AFETİ DAĞILIMI

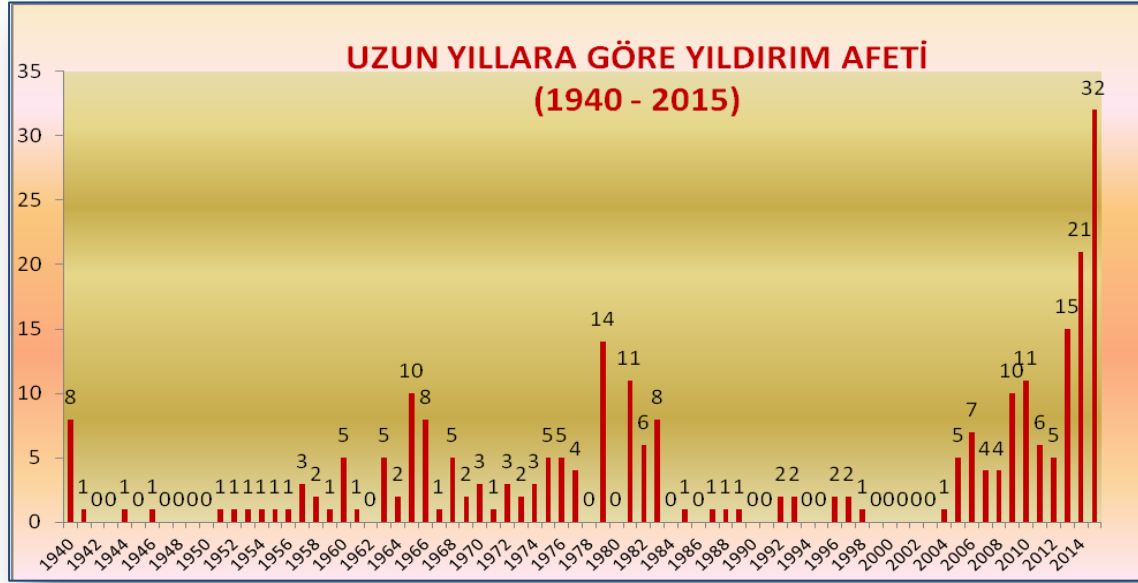


Şekil 68 . Yıldırım düşmesi afeti dağılımı (2015)



2015 yılında, Türkiye’de yıldırım düşmesi; Yazın %56, İlkbaharda %22 ve Sonbaharda %22 ile etkili olduğu gözlenmektedir. Kış mevsiminde ise yıldırım düşmesi görülmemektedir.

2015 yılında, yıldırım düşmesi afetinin en çok görüldüğü il Samsun'dur.



Şekil 69. Uzun yıllara göre yıldırım düşme afeti

Uzun yıllara göre; 2015 yılında, 32 yıldırım afeti sayısı ile ilk sırada yer almaktadır. 2014 yılı, 21 yıldırım afeti sayısı ile ikinci sırada ve 2013 yılı, 15 yıldırım afeti sayısı ile üçüncü sırada yer almıştır.

Yıldırım afeti 2015 yılında da son 75 yıl içinde ilk sırada yer almaktadır.

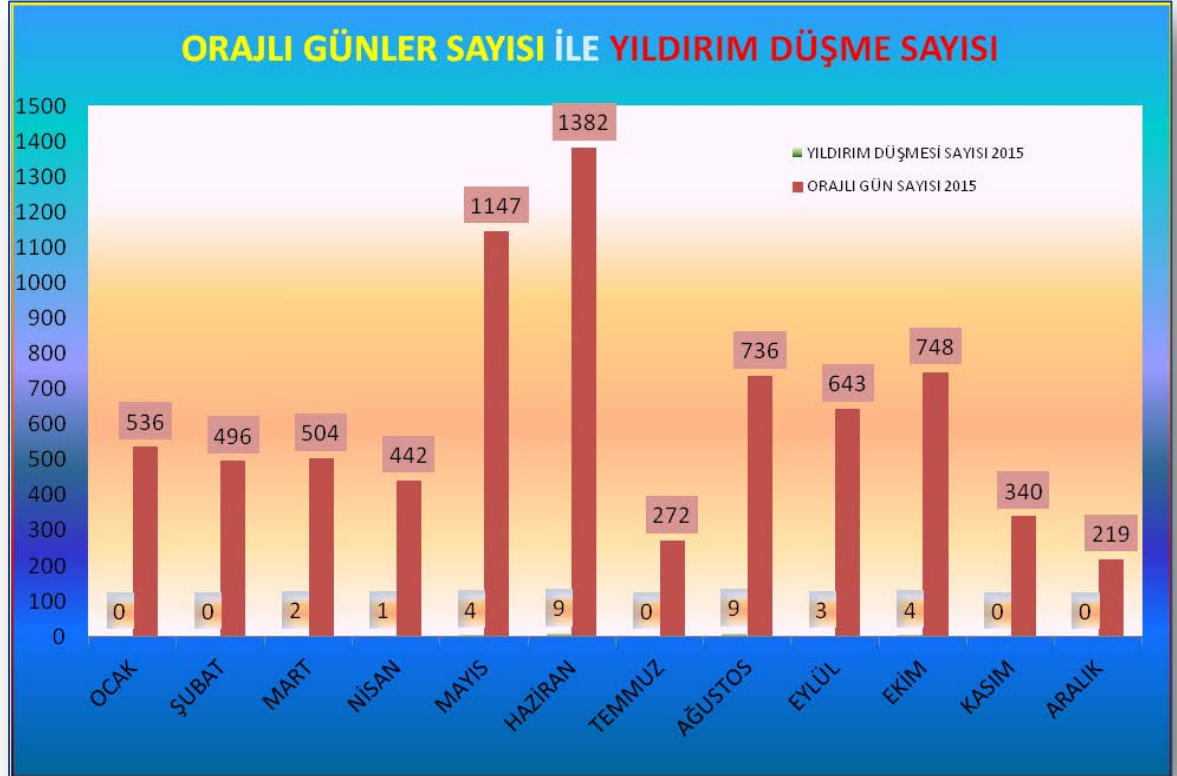
3.2.5.1 ORAJLI GÜNLER SAYISI İLE YILDIRIM AFETİ SAYISI

Yıldırım olayları konveksiyonel yağışların yoğun olarak görüldüğü bölgelerde çok sık rastlanan bir doğal olaydır. Özellikle de orajlara (yağışlı, şimşekli, gökgürültülü fırtınalar) neden olan kümülobus bulutlarının oluşumu ve dağılışı ile bir paralellik göstermektedir. Bu nedenle Ekvatorial-Tropikal kuşak ile subtropikal kuşağın yağışlı bölgelerinde ve orta enlemlerde yıldırım olayı sıkça görülmektedir.

Subtropikal bölgelerin ve orta enlemlerin yağışlı bölgelerinde yer alan geniş kara

parçaları, özellikle ilkbahar, yaz başları ve sonbahar sonlarında Dünya'da yıldırımın en sık görüldüğü yerlerdir. Buralarda atmosferik kararsızlığa bağlı olarak gelişen Cb bulutları, yıldırımların oluşmasının temel nedenidir.

Yıldırım düşmesinin etki alanları oldukça sınırlı olmasına rağmen, yıldırımlar afet boyutunda önemli zararlara neden olabilmektedir.



Şekil 70. Orajlı günler sayısı ile yıldırım düşme sayısı

Işık saniyede 300.000 km hızla hareket ettiği için, şimşek ve yıldırım oluşuktan çok kısa bir süre sonra görülür. Sesin hızı saniyede 340 metre olduğu için, gök gürlemesi çok daha sonra işitilir. Yani ses 1 km'yi 3 saniye dolayında kat etmektedir. Buna göre boşalmanın olduğu yerin bulunduğumuz yerden ne kadar uzakta olduğu tahmin edilebilir. Örneğin, yıldırımın görüldüğü andan gök-gürültüsünün duyulduğu ana kadar geçen süre 9 saniye ise, yıldırım 3 km uzağa düşmüş demektir.

2015 yılında da; Haziran ayı hem oraj hem de yıldırım afeti sayısı bakımından en yüksek ayımızdır.

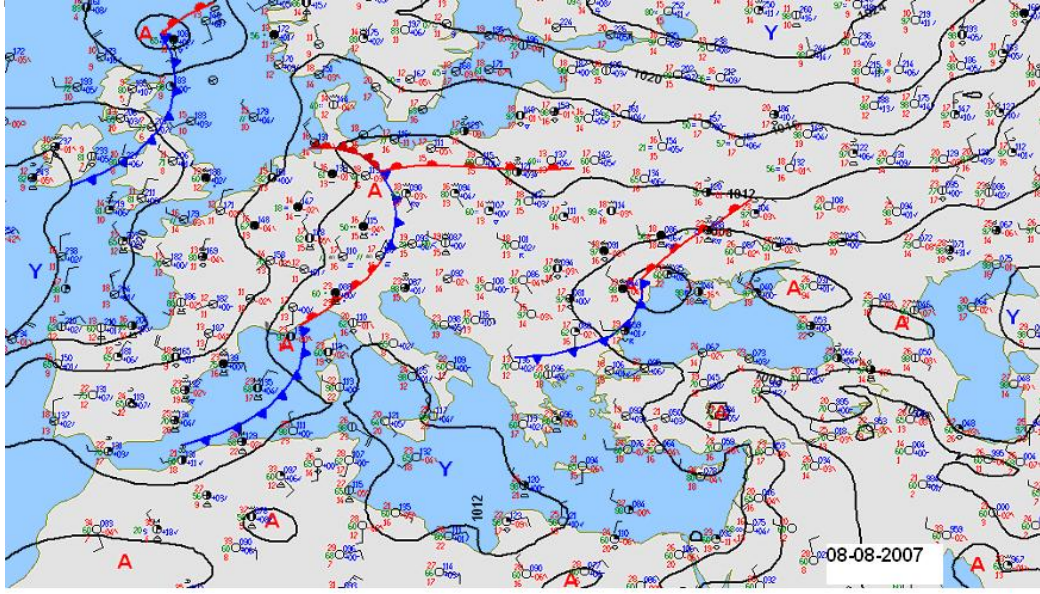
2015 yılında yıldırım afetinin orajlı günlere oranı sadece %0,4 tür. 7465 orajlı günlerin sadece 32 tanesi yıldırım afetini meydana getirmiştir.



Isparta yıldırım zararı 28.Haziran 2015

3.2.6 ORMAN YANGINLARI

Türkiye için orman yangını sezonu, 1 Mayıs ile 31 Ekim arasındaki 6 aylık süredir. Yaz mevsiminde Türkiye'yi en çok etkileyen hava kütlesi kontinental tropikal (cT) hava kütlesidir. Kontinental tropikal hava kütlesi bazen Afrika-Ortadoğu-Suriye üzerinden Türkiye'ye gelir. Hindistan'da muson yağışlarını bırakan hava kütlesi, geniş karalar üzerinden geçerek, İran üzerinden Türkiye'ye gelir. Orijin olarak sıcak karakterli olan kontinental tropikal hava kütlesi, sıcak karalar üzerinden geçerken daha da ısınarak, nem kaybederler. Karalar üzerinde kat ettiği yol uzadıkça, sıcaklığı artmaya, nemi de azalmaya devam etmektedir. Basra körfezinde oluşturduğu termik alçak basınç alanından dolayı, Basra alçak basıncı olarak da adlandırılır. Türkiye'ye gelen hava kütlesinin hareket yönü, saat istikametinin tersi bir dönüş olacaktır. Şekil 71'de Doğu Anadolu'dan giren hava kütlesi, batıya doğru ilerlemektedir. Hem atmosferin kendi dinamiğinden, hem de yeryüzü şekillerine uyarak harekete devam eder. Termik alçak basınç merkezinin bazen 992 mb olarak Güneydoğu Anadolu bölgesine kadar uzandığında, Türkiye üzerinde kontur sıkışması görülür. Kontur sıkışması, kuvvetli rüzgar veya fırtına demektir. Bazen etki alanı Marmara'ya kadar uzanabilir. Genellikle Batı Karadeniz'den güney veya güneybatı yönüne dönmektedir. Güneybatı kuzeybatı uzantısındaki Ilgaz Dağlarının kuzeyli bakılarında fön etkisiyle, orman yangınlarına sebep olmaktadır. Hareketin yönü güneye döndüğünde ise İç Ege'de bulunan doğu batı uzantılı dağların güneyli yamaçlarında fön etkisi göstermektedir. Hareket Akdeniz'e ulaştığında ise, Toros'ların güneyli bakılarında fön etkisi göstermektedir.

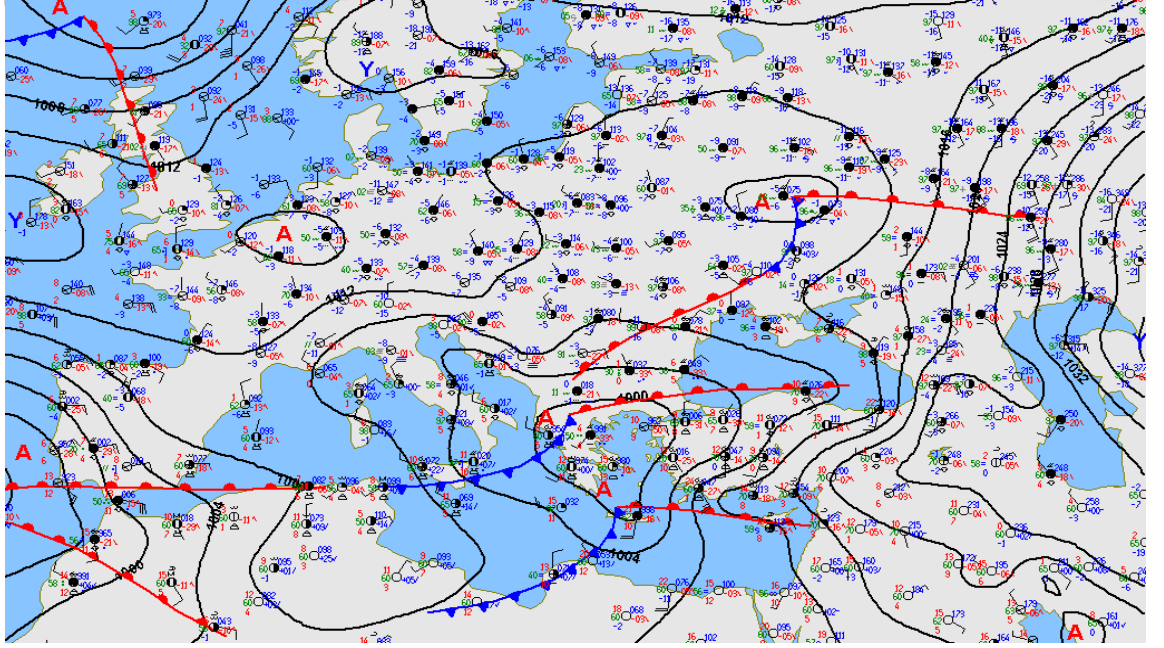


Şekil 71. Yaz mevsiminde Türkiye’de en çok görülen meteorolojik durum

Hava kütesinin etkili olduğu sürenin uzamasına bağlı olarak, fön ve yangın potansiyeli de değişmektedir. Etkili olduğu sürenin bir haftayı geçtiği zamanlarda büyük orman yangınları meydana gelmektedir. Orman yangın mevsiminin % 89’unda karasal tropik hava kütesinin etkili olduğu düşünüldüğünde, potansiyel orman yangının tehdidi daha iyi anlaşılabilir.

Bir de bahar mevsimlerinde Balkanlar ve orta Akdeniz üzerinden gelen mP hava kütlelerinin özellikle orta ve doğu Karadeniz’de oluşturduğu yangın riskidir. Balkanlardan orta Akdeniz’e gelen hava, Akdeniz’de termodinamik değişikliğe uğramaktadır. Bu termodinamik değişikliklerden dolayı, alçak basınç merkezinin hareket yönü kuzeydoğu istikametine dönmektedir. Alçak basınç merkezinin derinliği ve kontur sıklığına göre de rüzgarın hızı değişmektedir. Akdeniz’den Karadeniz’e doğru güneybatı yönden esen bu rüzgar (Lodos), kuzey bakılılarda fön etkisi ile orman yangınlarına neden olmaktadır. Doğu Karadeniz’e kadar mesafe daha uzun olduğu için, fön etkisi de artmakta, yaz mevsiminde bile orman yangını çıkmayan bu bölgede orman yangınlarına neden olmaktadır. Şekil 72’de gösterilen harita 15 Şubat 2010 tarihine ait olup, şubat ayında bile doğu Karadeniz’de 8 noktada orman yangınlarının çıkmasına sebep olmuştur. (15 Şubat 2010 tarihinde Adana’da en yüksek sıcaklık 11°C iken doğu Karadeniz’deki bütün illerin azami sıcaklığı 25°C olarak

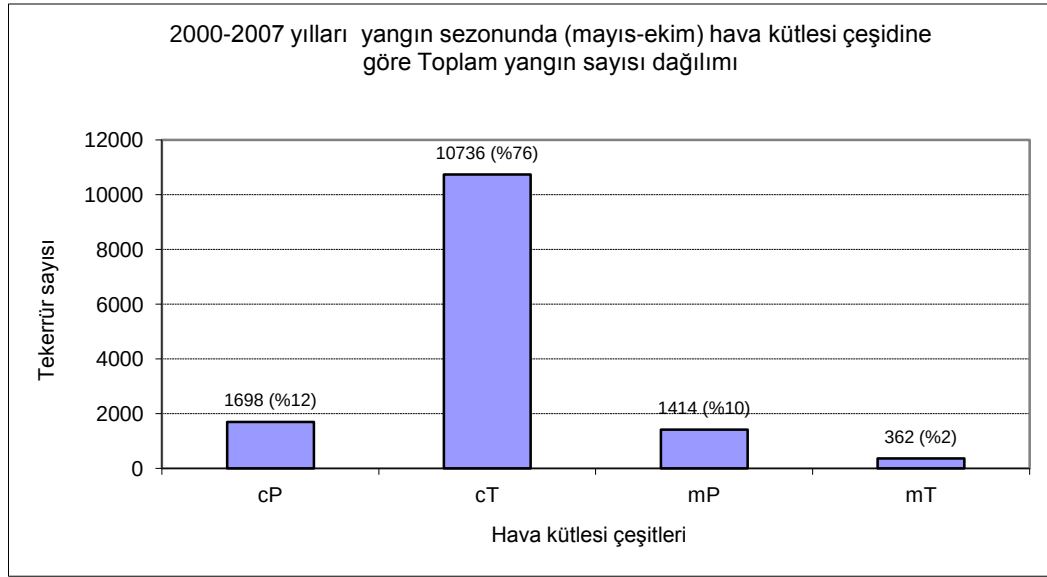
gerçekleşmiştir.) 5 Nisan 2000 tarihinde ise Türkiye’de bir günde çıkan yangınlarda 7105 hektar alan yanmıştır. 23-24 Mart 2008 tarihlerinde ise orta ve doğu Karadeniz’de 18 noktada orman yangını çıkmıştır. Güney batılı fırtınanın enerji nakil hatlarını kopararak yangınlara neden olduğu da görülmektedir.



Şekil 72. Yangın mevsimi dışındaki fön ve orman yangınları

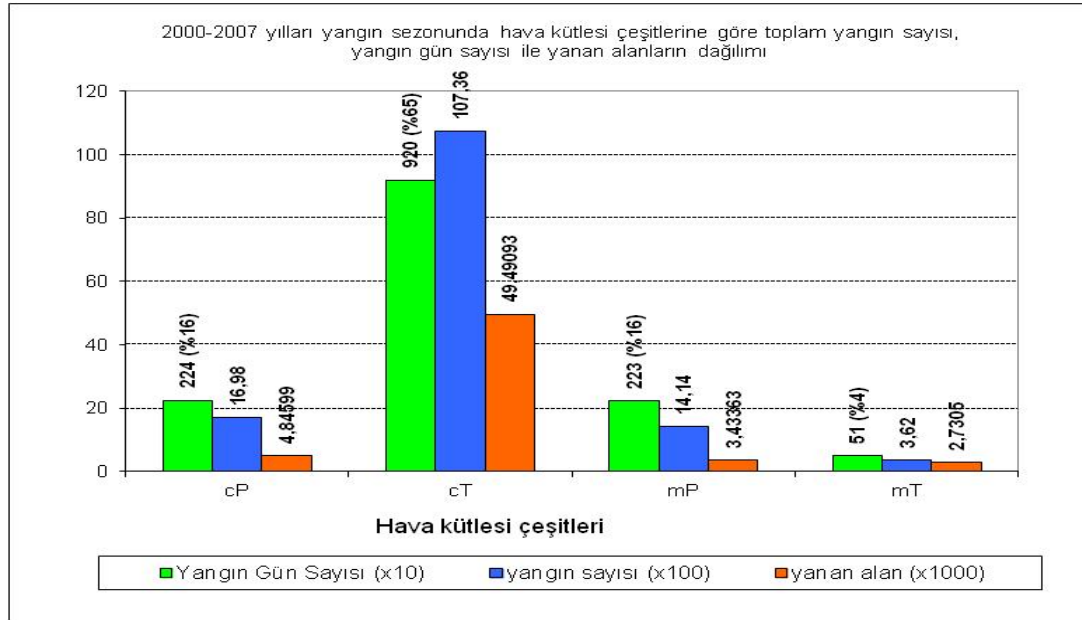
Orman yangınlarında nispi nemi azaltan, sıcaklığı artıran meteorolojik faktörler yangın potansiyelini ve tehlikesini artırmaktadır. Bu faktörler bazen tek başına, bazen birlikte, yangın çıkmasına neden olurken, yangının seyrini de kontrol etmektedirler. Genellikle yaz mevsiminde orman yangınlarına sebep olmakta, ama uygun atmosferik koşullarda yangın sezonunun dışında, bazen de kış mevsiminde bile orman yangınlarına neden olabilmektedirler.

2000 ile 2007 yılları arasındaki yangın sezonuna ait dönemin yer analiz haritaları incelenmiş olup, 1418 günde meydana gelen 14210 orman yangını ile hava kütleleri karşılaştırıldığında yangınların %76'sı kontinental tropikal (cT) hava kütlelerinin etkili olduğu görülmüştür (Şekil 73).



Şekil 73:Hava kütlesi cinsine göre yangın sayısı

Dönem içerisinde hava kütlelerinin cinsine göre, yangın çıkan gün sayısı ve yanan alanların karşılaştırılmasına bakıldığında ise, cT hava kütlelerinin etkili olduğu 920 günde çıkan 10736 (%76) adet yangında yaklaşık 49491 (%82) hektar orman alanı yandığı görülmektedir (Şekil 74).

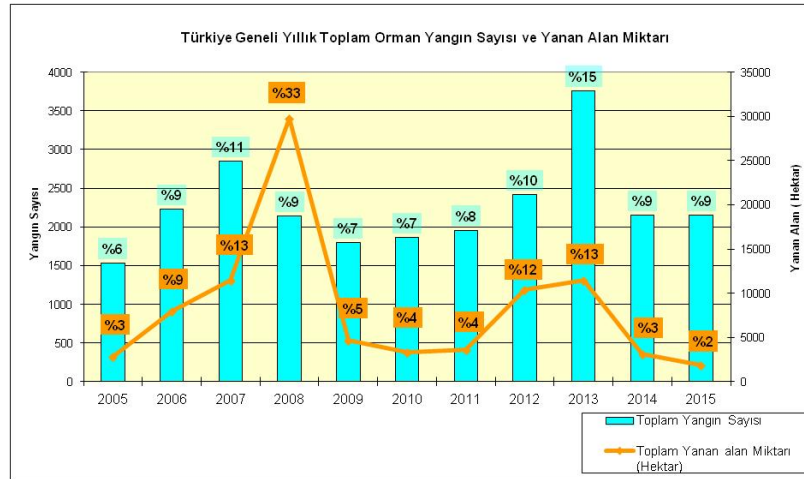


Şekil 74. Hava kütlesi tipi ile yangın gün sayısı, yangın sayısı ve yanan alanların karşılaştırılması

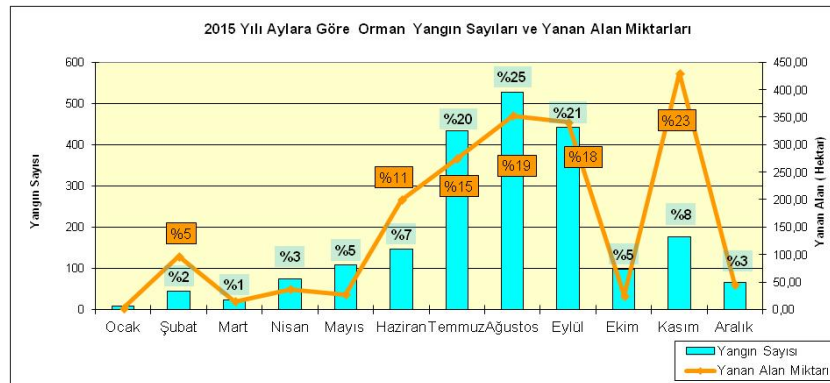
Fön yapabilecek sistemlerin takibi ile erken ve etkin önlemler almak mümkündür. 2006 ve 2007 yıllarında, cT hava kütlelerinin etkili gün sayısındaki artışı, gelecekteki yangın sayısının artış trendini gösterebilir.

Sıcak ve kuru karakterli hava kütlelerinin fön etkisinden dolayı, görüldüğü gün sayısında ve şiddetindeki artış tirendi iyi izlenmelidir. Yanıcı maddelerdeki nem miktarını düşüren kurutucu rüzgarların gerçekleştikleri dönemler ve değerleri (rüzgar profilleri) iyi bir şekilde belirlenmeli ve yangın organizasyonlarında yapılacak planlamalarda dikkate alınmalıdır.

Yangınların büyük çoğunluğu 0-400 m. Rakımlarda meydana gelmektedir. Yılda ortalama 1000 ila 3000 yangın, bu yangınlarda ortalama yılda 7-10 bin hektar alan yanmaktadır.



Şekil 75. Türkiye Geneli Yıllık Toplam Orman Yangın Sayısı ve Yanan Alan Miktarı



Şekil 76. 2015 Yılı Aylara Göre Orman Yangın Sayısı ve Yanan Alan Miktarı

Son 11 yıllık kayıtlar incelendiğinde, 24818 adet orman yangını sonucunda toplam 90444 hektar orman alanı yanmıştır (2005-2015) .Bu periyotta çıkan yangınlarda yanan alanların %33' ı sadece 2008 yılında yanmıştır. Çıkan 2136 adet yangın sonucunda, 29750 hektar ormanlık alan zarar görmüştür.

2015 yılında 2150 yangın çıkmış ve bu yangınlarda toplam 1845,20 hektarlık bir ormanlık alan yanmıştır. 2015 yılı yangınları, 11 yıllık kayıtlar içerisinde yangın sayısı bakımından %9' luk bir kısmını, yanan alan miktarı bakımından diğer yıllar içerisinde %2'lik bir kısmını kaplamaktadır. 2015 yılını 2008 yılı ile kıyasladığımızda, yangın sayısı aynı olmasına rağmen, yanan alan miktarı bakımından 2008 yılının çok altında kalmıştır. 2015 yılı çıkan yangınların; yangın sayısı olarak %8' lik, yanan alan olarak da %23'lük kısmı yangın sezonunun dışında kalan Kasım ayında gerçekleşmiştir.

Orman yangınlarının büyümesinde; hava şartları, topografya ve ilk müdahaleyi yapacak ekibin kararlarındaki isabet oranı önemlidir. Yangınlarda yanıcı madde ve topografya sabit olduğu halde tek değişken faktör meteorolojik şartlardır. Yangın çıkmadan önce havanın nispi nemi, sıcaklığı, rüzgarın yönü, yangın çıktıktan sonra ise rüzgarın hız ve yönü ile topografik eğim açısı yangının seyrini kontrol etmektedir.

3.2.7. ÇIĞ

Bir yamaç üzerinde toplanan kar kütlelerinin yeni yağan karla aşırı yüklendiğinde veya yamaç zemin bağlantısı zayıfladığında, karı artık üzerinde taşıyamayarak bazen buz, su, toprak, taş ve ağaç parçalarıyla birlikte dağ yüzeyinden yamaç aşağı kayması olayıdır.

Öncelikle Türkiye karasal iklimin görüldüğü orta enlem kuşağında yer almaktadır. Çığ oluşmasında en önemli etkenler o bölgenin topografyası ve meteorolojik şartlarıdır.

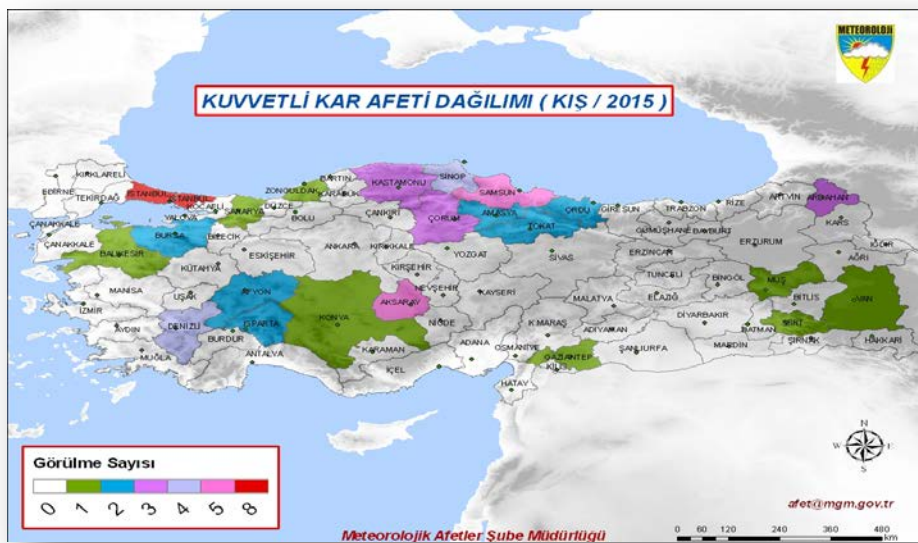
İklim özellikleri, yamaç eğimi, yamaç bakışı, yamaç örtüsü, yamaçların jeolojik ve toprak özellikleri, kar tabakalarının yapısı çığ oluşturma nedenlerindendir (Tavşanoğlu, 1974; Anonim, 2004). Yağan karın kristal özellikleri, kar kütlelerinin yapısı, kar yüzey sıcaklığı, kar-su eşdeğeri, kar tabakasının başkalaşım aşamaları, karın direnci, kar yüzeyindeki buzlanma, kar derinliği çığ oluşumunda ayrıca incelenmesi gereken parametrelerdendir (Özyuvacı, 2001). Ani sıcaklık değişimi, eski karın ve yeni karın

derinlikleri, hâkim rüzgâr yönü, bakı, güneş alma durumu önemlidir. Yüksek arazilerde özellikle ortalama yüksekliğin 1000 m ve üzerinde, yamaç eğiminin 25°-55° olduğu yerlerde, yamaç bakısının kuzeybatı ve güneydoğu yelpazesi içinde kaldığı alanlarda, orman örtüsünün zayıf ve kışın yaprağını döken yerlerinde çığ potansiyeli oluşmaktadır. Yamaçların istikamet yönü çığın gelişmesi, ilerlemesi ve durması açısından önemlidir. Meteorolojik faktörler olarak şiddetli tipi sonrası 36 saatten uzun süren ılık bir havanın esmesi, kar örtüsü üzerine yağmurun yağması, bir defada 25 cm den fazla yeni kar tabakasının oluşması, ılık bir günün ardından ani sıcaklık düşüşünün meydana gelmesi ve rüzgârın 24 saatten uzun bir süre 7 m/sn den daha hızlı esmesi durumlarında çığ oluşumuna daha elverişli ortamı oluştururlar. Ortalama olarak rüzgâr hızı 25km/saatten büyük ise, kar derinliği 1m'den fazla ise çığ için büyük risk oluşturmaktadır. Çığ düşmesi, ani sıcaklık artışları, yoğun kar yağışı sebebiyle bir kar yağışında 25 cm veya daha fazla karın birikmesi, kar yağışı sonrası şiddetli rüzgâr gibi benzer meteorolojik olaylara bağlıdır. Bu durum, kar örtüsü içinde örtüyü oluşturan tabakalar arası ve tabakalar içi kristal bağlarının değişimine bağlı olarak gelişmektedir.

2015 yılı ülkemizde fevk rasatlarında çığ olayı rapor edilmemiştir.

3.2.8. KUVVETLİ KAR

Kuvvetli kar afeti ülkemizde sık görülen doğal afetlerden olup önemli zararlara yol açmaktadır. Mevsimlik değerlendirmelere bakıldığında,



Şekil 77: 2015 yılı Türkiye’de Kış mevsiminde görülen Kuvvetli Kar Afeti dağılımı.

Marmara, İç Anadolu'nun güney kesimleri, Orta Karadeniz, Doğu Anadolu Bölgesi
'nin güney kısımlarında etkili kar yağışları sayesinde afetler meydana gelmiştir.

...06-08 Ocak 2015 tarihleri arasında Samsun il genelinde etkili olan kar yağışı sebebi ile birçok köy yolu kapanmış, ulaşımda aksamalarla birlikte trafik kazaları meydana gelmiştir. Meydana gelen kazalarda yaralanmalar olmuştur. İl genelinde ilk ve orta dereceli okullar tatil edilmiş, engelli ve hamile kamu çalışanları idari izinli sayılmıştır. Kar yağışı ile birlikte buzlanma ve don olayı gerçekleşmiştir.

Kaynak: kardelen.mgm.gov.tr/Bultenler/Klima/Fevk

...5-9 Ocak Sinop'ta kar yağışı ve rüzgarın etkisiyle haberleşme ve enerji nakil hatları zarar gördü.

Kaynak: kardelen.mgm.gov.tr/Bultenler/Klima/Fevk

...Ocak ayında Ardahan'da kuvvetli tipi nedeniyle birçok köy yolu ulaşımına kapandı. Okullarda 1 gün eğitime ara verdi.

Kaynak: kardelen.mgm.gov.tr/Bultenler/Klima/Fevk

...5-8 Ocak İstanbul'da orajla birlikte kar yağışı olmuştur. Devam eden saatlerde kar sağanakları görüş mesafesini zaman zaman 150 m ye kadar düşürmüştür. Deniz ve hava yolu ulaşımı aksamıştır.

Kaynak: kardelen.mgm.gov.tr/Bultenler/Klima/Fevk

...Şubat ayı Samsun'da kuvvetli kar yağışı sebebiyle okullar 2 gün tatil edildi, bazı mahalle ve köy yolları kapandı. Samsun'un meydana gelen trafik kazasında yaralanmalar görüldü. Sinop'ta ise 222 köy yolu ulaşımına kapandı.

Kaynak: kardelen.mgm.gov.tr/Bultenler/Klima/Fevk

...İstanbul'da şubat ayında Sibiry'a üzerinden gelen ve kuzeybatı Türkiye'yi etkileyen yoğun kar yağışları olmuştur. Deniz, kara ve hava yolu ulaşımında aksamalar olmuş.Birçok enerji nakil hatlarında kopmalar olup haberleşme sistemlerinde hasarlara yol açmıştır.

Kaynak: kardelen.mgm.gov.tr/Bultenler/Klima/Fevk

...18 Şubat'ta kar yağışı ve tipiden dolayı Aksaray'ın çevre illerle bağlantısını sağlayan kara yollarında yaşanan çok sayıda trafik kazası nedeniyle vatandaşlar yollarda mahsur kaldı.

Kaynak: kardelen.mgm.gov.tr/Bultenler/Klima/Fevk

...Aralık 2015'te Van ve Bitlis'te etkili olan kar yağışı nedeniyle 160 köy yolu ulaşımına kapandı.

Kaynak: kardelen.mgm.gov.tr/Bultenler/Klima/Fevk



Şekil 78: 2015 yılı Türkiye'de ilkbahar mevsiminde görülen Kuvvetli Kar Afeti dağılımı.

İç Anadolu Bölgesi'nin güney kısımları ve Doğu Anadolu Bölgesi'nin bir kısmı ilkbahar mevsiminde kar afetinden etkilenmiştir.

Mart ayı içinde Aksaray'da etkili olan kar yağışı sayesinde uzun süre karayolu ulaşımı yapılamamıştır. Denizli'de iki gün süren etkili kar yağışının ardından okullar tatil edilmiş, karayolu ulaşımı aksamış, havayolu seferleri iptal edilmiştir.

Nisan ayında Ardahan'da kar ve bir ara dolu sağanağı şeklinde etkili olan yağışlı sistem yüksek kesimlerde ağırlıklı olarak kar sağanağı şeklinde etkisini gösterdi. Özellikle karayolu ulaşımının sağlandığı yüksek dağ geçitlerinde ulaşım aksamlara ve kazalara neden oldu. Bazı köy yollarına ulaşım imkânı olmadı. Mevsim itibari ile hava sıcaklık ortalamalarının artmaya başlamasının da etkisi ile kar yağışının ardından eriyen kar suları kent merkezinden geçen Kura Nehri'nin hafta sonu taşmasına ve Ardahan ovasının sular altında kalmasına neden oldu. 19-24 Nisan'da tipi şeklindeki kar yağışı nedeniyle köy ve mezra yollarının bir bölümü ulaşımına kapandı. Şehir merkezi ile merkezi diğer sınır ilçelere bağlayan ulaşım yollarında da aksamlar meydana geldi. 22-23 Nisan Konya Akşehir'de yer yer yüksekliği 16 ile 20 cm'yi bulan kar yağışı ekili tarım arazilerinde yüksek boylu ekinlerde yatmalar meydana getirmiştir.

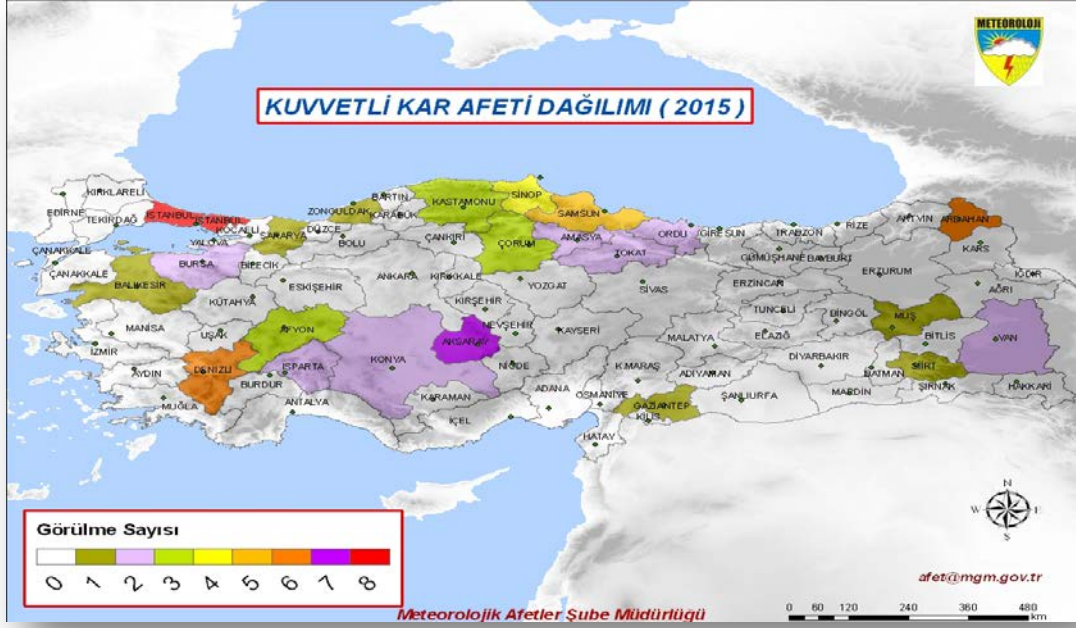


Şekil 79: 2015 yılı Türkiye'de Sonbahar mevsiminde görülen Kuvvetli Kar Afeti dağılımı.

11-14 Kasım Ardahan'da etkili olan ve aralıklarla devam eden kar yağışı ve tipi kent merkezinde de etkisini arttırarak yaşamı olumsuz etkiledi. Ardahan merkeze bağlı köylerindeki taşımali sisteminin uygulandığı okullarda, yoğun kar yağışı nedeniyle eğitime 2 gün ara verildi. Ardahan'ın Göle ilçesinden Iğdır'a koyun götüren çobanlar Kars'ın Boğatepe Köyü mevkiinde tipiye yakalandı. Tipi nedeniyle yaklaşık bin 500 koyunun telef olduğu öğrenildi. Ardahan -Şavşat- Artvin karayolu üzerindeki 2 bin 640

rakımlı Sahara Geçidi ile Ardahan- Posof- Türkgözü karayolundaki 2 bin 540 rakımlı Ilgar geçidi kar ve tipi nedeniyle ulaşımına kapandı.

2015 yılı kuvvetli kar afeti dağılımına baktığımızda Batı ve Orta Karadeniz, Marmara Bölgesi, İç Anadolu nun güney kısımları, Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yoğun olarak kar afeti gözlenmiştir.



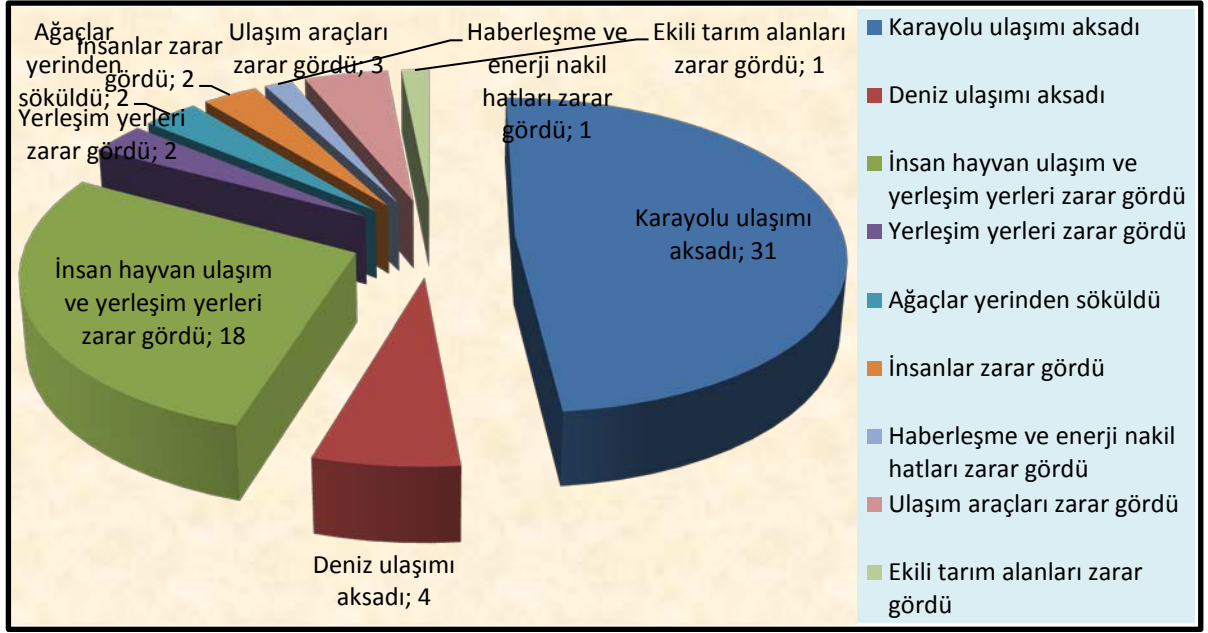
Şekil 80: 2015 yılı Türkiye’de görülen Kuvvetli Kar Afeti dağılımı.



Şekil 81: 1940-2015 yılları arası Türkiye’de görülen Kuvvetli Kar Afeti sayıları.

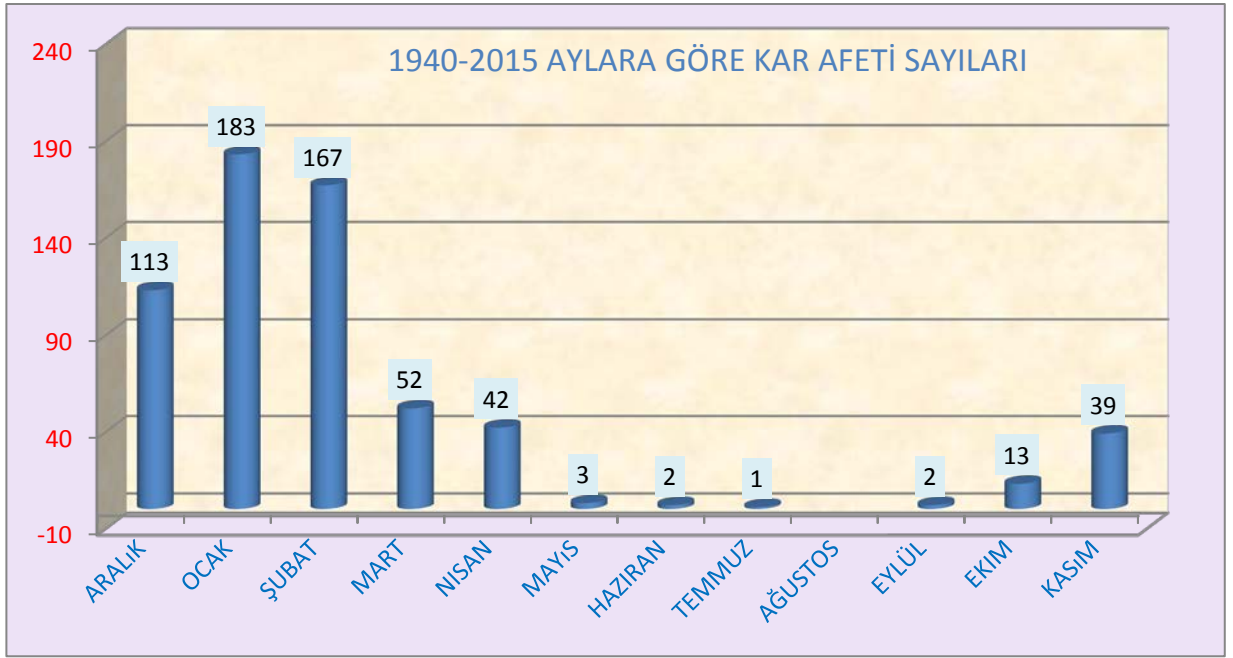
2015 yılında Türkiye’de meteorolojik kaynaklı toplam afet sayısı 731’dir. Bu afetlerden kar afeti tüm yıl içinde toplam 65 kez görülmüş olup tüm afetlerin % 9’unu oluşturmaktadır. 2015 yılındaki kuvvetli kar afetinin bu kadar çok görülme sebebi hava olaylarıyla beraber, fevk rasatlarının daha titizlikle kayıt altına alınması ve haberleşme , iletişim ağlarının daha aktif çalışmasıyla ilişkilendirilebilir.

Geçmiş yıllarla kıyasladığımızda 2015 yılı kar afet sayısı en yüksek değerdedir. Bu yıla kadar yüksek değer hiç kaydedilmemiştir. Daha önceki yılların sayılarının iki katından daha fazla olduğu gözlenmiştir.



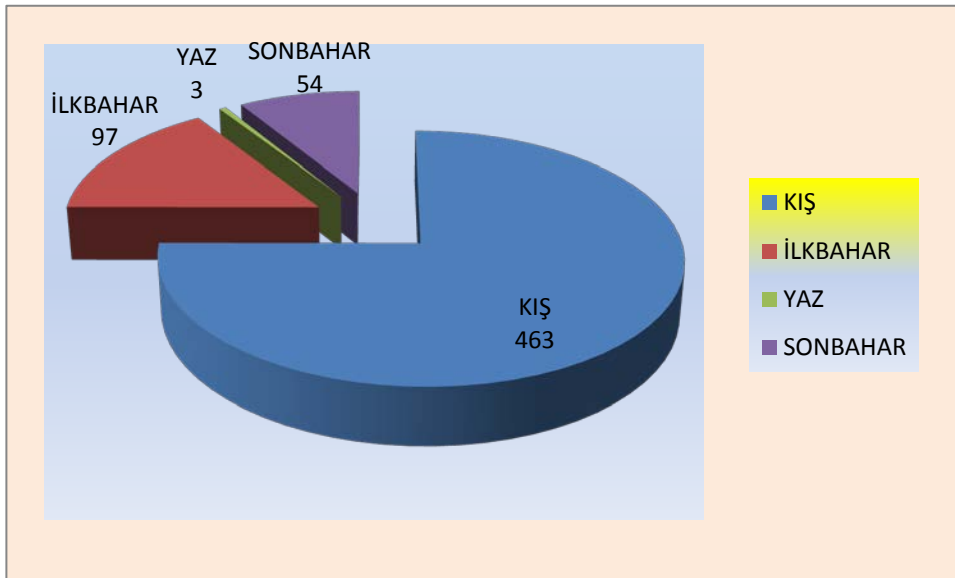
Şekil 82: 2015 yılı Türkiye’de görülen Kuvvetli Kar Afetinin verdiği zarar dağılımı.

Kuvvetli Kar Afeti zararı en çok karayolu ulaşımına vermiştir. İkinci en çok zararı insan ve hayvan ulaşımı ve yerleşim yerlerinin zararı olarak kaydedilmiştir.



Şekil 83: 1940-2015 yılları arası Türkiye’de görülen Kuvvetli Kar Afetinin aylara göre dağılımı.

Grafikte açıkça görüldüğü üzere sırasıyla Ocak, Şubat ve Aralık ayları en yoğun afetin görüldüğü aylardır.



Şekil 84: 1940-2015 yılları arası Türkiye’de görülen Kuvvetli Kar Afetinin mevsimlere göre dağılımı.

En yoğun Kar Afetinin görüldüğü mevsim kış mevsimi daha sonra ilkbahar mevsimidir. Kış mevsiminin bütün aylarında yoğun olarak kar afeti görülmüştür. İlkbahar mevsiminin

Mart ve Nisan aylarında kar afeti daha çok görülmüştür.

2015 YILI TÜRKİYE'DE GÖRÜLEN KUVVETLİ KAR AFETİ

Ülkemiz üzerinde bulunan alçak basınç sistemi ve buna bağlı cephe sistemi 6 Ocaktan bu yana yurdumuzda yoğun kar yağışlarına sebep olmuştur. Hızlı hareket eden bu sistemin yurdumuzu terk etmesi ile beraber yüksek basınç sisteminin etkisine girmiş ve özellikle iç ve batı kesimlerde kuzeyli kuvvetli rüzgarla birlikte şiddetli don olayları meydana gelmiştir.

10 Şubat 2015 tarihli hava tahmin raporuna göre yurdumuz üzerinde bulunan alçak basınç ve buna bağlı cephe sistemleri sebebiyle yurdumuzun tamamında yağışlar görülmüştür. Yağışlar kıyı Ege ve Akdeniz bölgesinde sağanak, diğer bölgelerde kuvvetli kar yağışları şeklinde görülmüştür. Tüm yurttaki sıcaklıklar sıfırın altına düşmüş, Tüm yurt genelinde ölçülen en yüksek sıcaklık Adana'da 14C° olmuştur. Sonraki günlerde sistemin geçişiyle beraber kuvvetli don olayları gözlenmiştir.

...1-2 Ocak 2015: Sakarya Geyve'de kar yağışı yüzünden çöken çatı nedeniyle 50 bin kümes hayvanı telef oldu.

Kaynak: kardelen.mgm.gov.tr/Bultenler/Klima/Fevk

...4 Ocak 2015: Bursa İnegöl ilçesinde aşırı kar yağışı seralara ve ürünlere zarar verdi. İlçede oluşan kar yükü naylon seraların yıkılmasına neden olurken, ürünler zarar gördü.

Kaynak: kardelen.mgm.gov.tr/Bultenler/Klima/Fevk



...6 -11 Ocak 2015: Sakarya'da kar yağışı şehrin merkezi ve ilçelerinde etkili olmuştur. Mal kaybına yol açmıştır. Maddi hasar tespit edilememiştir. Çok sayıda bina ve işyerinin çatılarının çökmesine, enerji hatlarının kopmasına, ulaşımda aksamalara, ağaçların kırılmasına sebebiyet vermiştir. Merkezde bu dönemde en yüksek kar kalınlığı 27 cm olarak ölçülmüş, yüksek kesimlerde yer-yer 1,5 metreye kadar ulaşmıştır. 07 Ocak 2015 tarihinde 24 saatlik kar yağışının bıraktığı su miktarı 63,3 mm ile şimdiye kadar ölçülen en yüksek değerdir.

Kaynak: kardelen.mgm.gov.tr/Bultenler/Klima/Fevk

...7 Ocak 2015: Bursa Mudanya ilçesinde aşırı kar yağışı sebebiyle zeytin ve meyve ağaçları zarar gördü. Aşırı kar yüküne dayanamayan ağaç dallarında kırılmalar oluştu.

Kaynak: kardelen.mgm.gov.tr/Bultenler/Klima/Fevk



...10 Şubat 2015: Denizli'de kar yağışı nedeniyle Babadağ İlçesi Gölyeri mevkiinde bir ağıl çökmüş 70 adet keçi telef olmuştur. Babadağ İlçesi günlük kar yüksekliği 50 cm olarak ölçülmüştür. Hava yolu seferleri iptal edilmiş, birçok karayolunda ulaşım saatlerce aksamış, trafik kazaları meydana gelmiştir.

Kaynak: kardelen.mgm.gov.tr/Bultenler/Klima/Fevk

...10-11 Şubat 2015: Kastamonu İnebolu ilçemizin sahil kesiminde yağmur ve karla karışık yağmur, yüksek kesimlerde sulu kar olarak yağmış ve yer yer 1 m.yi bulan yüksekliklere ulaşmıştır. Yağan sulu kar nedeniyle birçok köy yolu ulaşımına kapanmış, sulu karın ağırlığına dayanamayan elektrik direkleri devrilmiştir. Yoğun kar yağışı sebebiyle heyelan ve trafo patlaması meydana gelmiş.

Kaynak: kardelen.mgm.gov.tr/Bultenler/Klima/Fevk

...Şubat 2015: Bursa 'da kar yağışı etkili oldu. Uludağ'da kar yüksekliği 3 m ye ulaştı. Hava ve deniz yolu seferleri iptal edildi. Okullar kar yağışı sebebiyle tatil edildi.

Kaynak: kardelen.mgm.gov.tr/Bultenler/Klima/Fevk

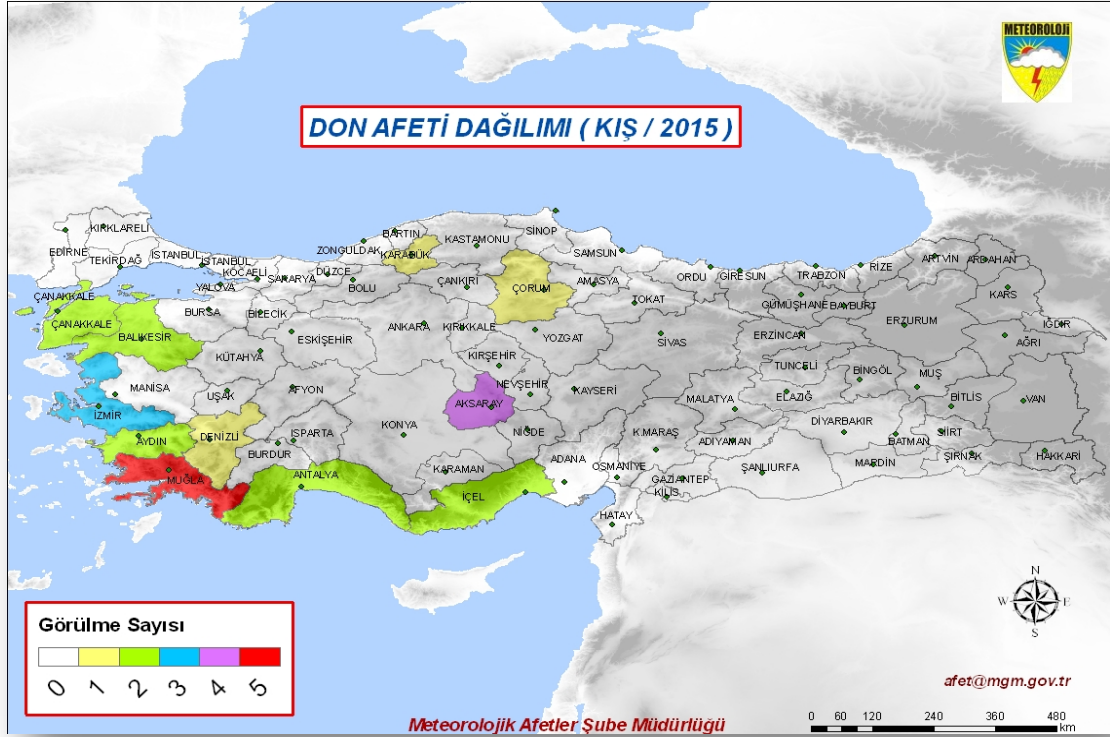


...Aralık 2015: Sinop'ta 122 mahalle ve köy yolu kapandı, beyaz afet arkasında enkaz bıraktı. 3 Aralık'ın gece yarısında başlayan ve beklenen seviyeden çok daha fazla yağan aşırı kar yerini fırtınaya bıraktı. YEDAŞ arıza ekipleri, enerji nakil hatlarını taşıyan direklerin yıkıldığı, aşırı buzlanmadan dolayı iletkenlerin buz kütlelerini taşıyamadığı ve koptuğu fırtınanın hemen ardından enkazla karşı karşıya kaldı. Kar fırtınası ilk gecede 746 trafuyu enerjisiz bıraktı.

Kaynak: www.habergazetesi.com.tr/haberler

3.2.9. DON AFETİ

Don afeti ülkemizde sık yaşanan bir afet olup ülkemizin çeşitli bölgeleri bu afetten önemli derecede etkilenmektedir. Özellikle tarım sektörü bu afetten büyük zararlar görmektedir. Mevsimlik değerlendirmelere göre;



Şekil 85: 2015 yılı Türkiye’de Kış mevsiminde görülen Don Afeti dağılımı.

Yoğun olarak Ege ve Akdeniz Bölgeleri kıyı kesiminde görülen don afetine en çok Muğla ve İzmir’de rastlanmıştır. İç Anadolu Bölgesi’nde Aksaray’da don afetine daha sık rastlanmıştır. Çanakkale, Balıkesir, Aydın, Denizli, Antalya, Mersin, Çorum ve Karabük’te de don afeti görülmüştür. Ocak ayında Muğla’da görülen don hadisesinde seralar ve ekili tarım alanları zarar gördü. Şubat ve Aralık ayında Aksaray’da görülen don afetinde karayolu ulaşımı aksadı.

05 - 06 Ocak 2015 tarihlerinde Karabük il genelinde meydana gelen kuvvetli kar yağışı ve soğuk havadan kaynaklanan Buzlanma ve Don olayları meydana gelmiş olup ulaşımında aksamalar meydana gelmiş, bunlardan KARABÜK-YENİCE karayolunda da bir servis aracının kaza yapmasından dolayı 1 kişi ölmüş 18 kişide yaralanmıştır. Ayrıca İl merkezinde ve ilçelerde çeşitli maddi hasarlı kazalar meydana gelmiştir.

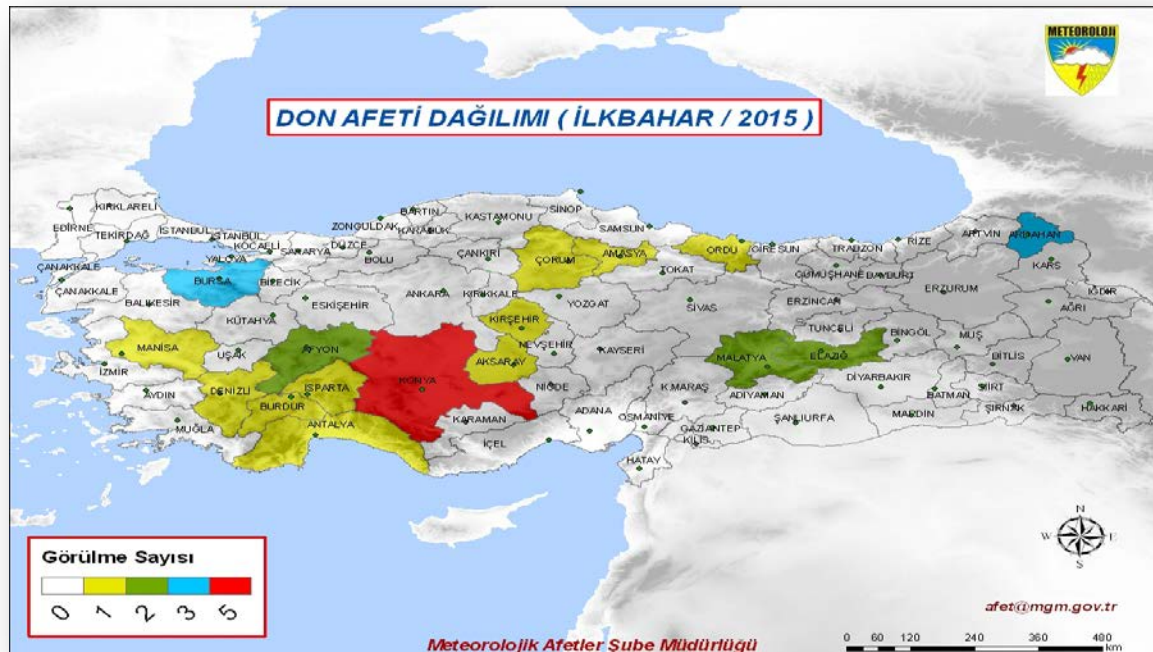
Çorum merkezde 08 Ocak 2015 aşırı soğuklar ulaşımında, enerji hatlarında ve motorlu araçlarda, su sayaçlarında, binalardaki su tesisatlarında çeşitli hasarlara sebep olmuştur. 09.01.2015 tarihinde ölçülen en düşük sıcaklık -22.3 °C dir.

Balıkesir Edremit'te Ocak ayında buzlanma ve dondan narenciyelerin ve kışlık sebzelerin etkilendiği gözlemlenmektedir.

Ocak ayında İzmir Dikili’de gerçekleşen don hadisesinden dolayı bazı ev ve iş yerleri hasar görmüş, su depoları patlamıştır. Sera ve ekili alanlardaki kışlık sebzeler meyve ve narenciye donmuş ve hasar görmüştür. Sulama su sistemlerinin donduğu görülmüştür.

Aydın'da Ocak ayında don ve buzlanmadan dolayı su tesisatları, güneş enerji sistemleri patlamıştır. Zirai alanlarda özellikle açık tarla bitkilerinde hasar oluşmuş, narenciye bahçelerinde de ürün kaybı olmuştur.

Şubat ve Aralık aylarında Aksaray'da kuvvetli don olayı gerçekleşmiş olup buzlanmaya bağlı olarak trafik kazaları meydana gelmiş ve bu trafik kazalarında alınan haberlere göre yaralananlar olmuştur. Kar yağışı ve kuvvetli buzlanma nedeniyle Aksaray'da 19 Şubat 2015 günü eğitime 1 gün ara verilmiştir.

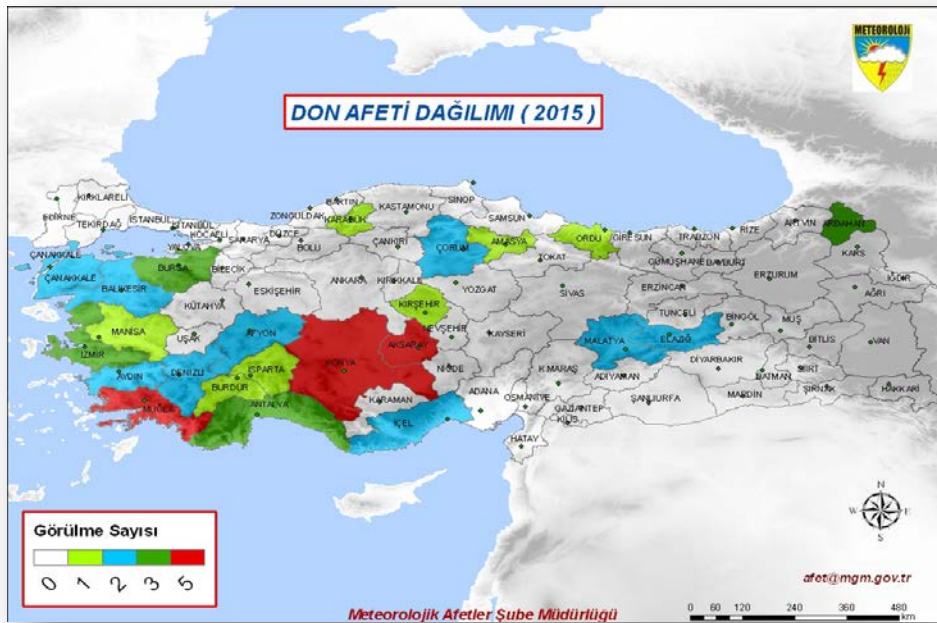


Şekil 86: 2015 yılı Türkiye’de İlkbahar mevsiminde görülen Don Afeti dağılımı.

Mart ayında oluşan don afetinden dolayı Ardahan'da karayolu ulaşımı aksadı. Belirlenen periyotta en düşük hava sıcaklığı 10 Mart 2015 günü; sıfırın altında -26,5 derece ile Ardahan Merkeze bağlı Göle ilçesinde kaydedildi.

Nisan ayında Konya'da görülen don afetinde ekili tarım alanları zarar gördü. Bursa'da ise ekili tarım alanları zarar gördü. Amasya ili Merzifon ilçesinde tarım alanlarında, hububatta ciddi bir hasar meydana gelmemesine rağmen özellikle meyve ağaçlarında çiçeklenme ve meyve oluşumu devam etmesi sebebiyle ciddi oranda ürün kaybına sebebiyet vermiştir. İlçemizde özellikle ceviz, badem, kayısı ve kiraz ağaçlarında ürün kaybının yanı sıra yeni filizlerin de kaybına neden olmuştur. Konya'da zirai donlardan özellikle meyve ağaçlarının zarar gördüğü tespit edilmiştir. Tarım il Müdürlüğünün tespit ettiği don zararları oransal olarak şöyledir: Kiraz, Vişne, Elma ve Bağ %30, Erik %50, Armut ve Şeftali %60, Kayısı %80, Badem ve Ceviz %85 oranlarında zarar görmüştür.

Zirai don; Konya'da 11-12 Mayıs ve 12-13 Mayıs gecelerinde de yer yer ve hafif şiddette devam etmiştir. Don hadisesinden özellikle çiçeklenme-meyve bağlama safhasında bulunan badem, kayısı ve erik ağaçları zarar görmüştür.



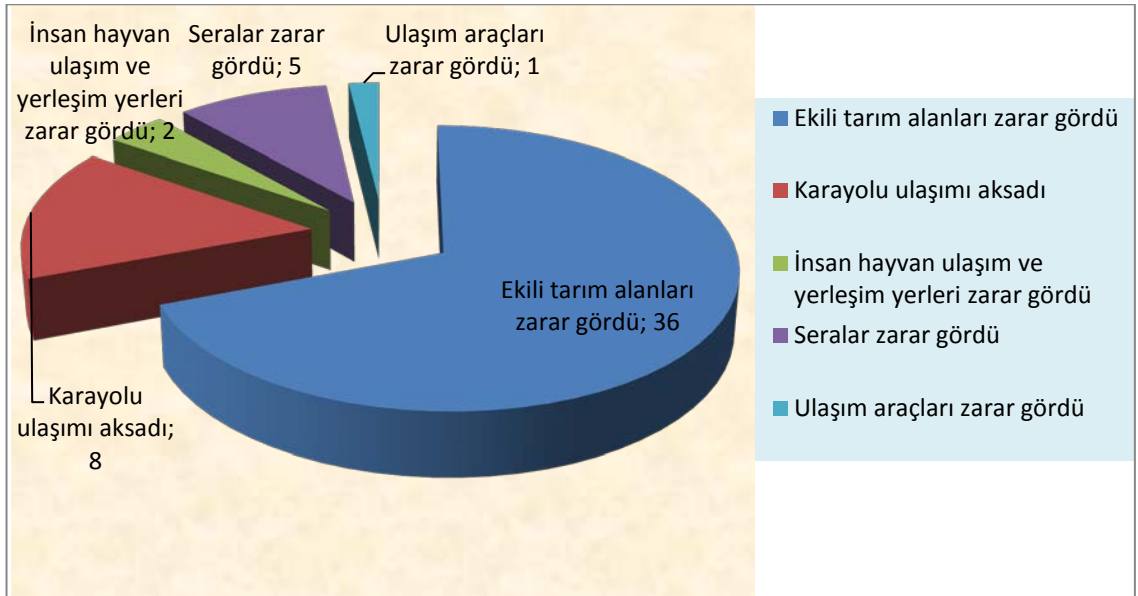
Şekil 87: 2015 yılı Türkiye'de görülen Don Afeti dağılımı.

Genel olarak bakıldığında İç Anadolu, Akdeniz, Ege, Güney Marmara, Karadeniz ve Doğu Anadolu Bölgesi'nde don ve buzlanma olayları görülmüştür. Ardahan, Malatya, Elazığ, Ordu, Amasya, Çorum, Karabük, Kırşehir, Aksaray, Afyon, Konya, Manisa, İzmir, Denizli, Aydın, Muğla, Isparta, Burdur, Balıkesir, Bursa, Çanakkale, Mersin ve Antalya illerimizde don afeti gözlenmiştir.



Şekil 88: 1940-2015 yılları arası Türkiye’de görülen Don Afeti sayıları.

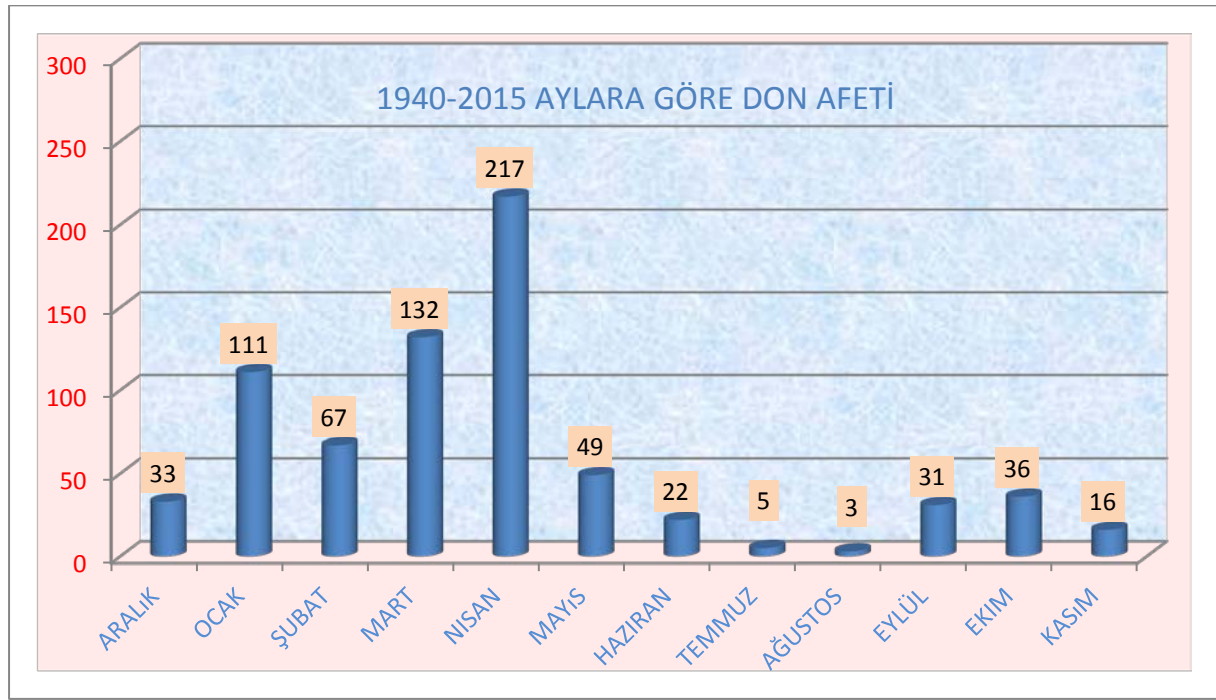
2015 yılında Türkiye’de meteorolojik kaynaklı toplam afet sayısı 731’dir. Bu afetlerden don afeti tüm yıl içinde toplam 52 kez görülmüş olup tüm afetlerin % 7’sini oluşturmaktadır. 2015 yılı, 1940 yılından bu yana en yüksek görülme sayısıdır. 1964 yılında toplam 43 don afeti görülmüştür.



Şekil 89: 2015 yılı Türkiye’de görülen Don Afetinin verdiği zarar dağılımı.

Grafikte görüldüğü üzere don afeti zararı en çok ekili tarım arazilerine vermiştir. Özellikle yüksek, karasal kesimlerde ekili dikili alanlar ve kıyı bölgelerinde sebze, meyve bahçeleri, seralar, narenciye alanları don afetinden daha çok etkilenmişlerdir.

İkinci en çok zarar karayolundaki aşırı buzlanma ve dondan dolayı görülen ulaşımdaki sıkıntılardır. Birçok kaza sonucunda bunların bir kısmı zincirleme kaza olup ölü ve yaralanmalar görülmüştür.



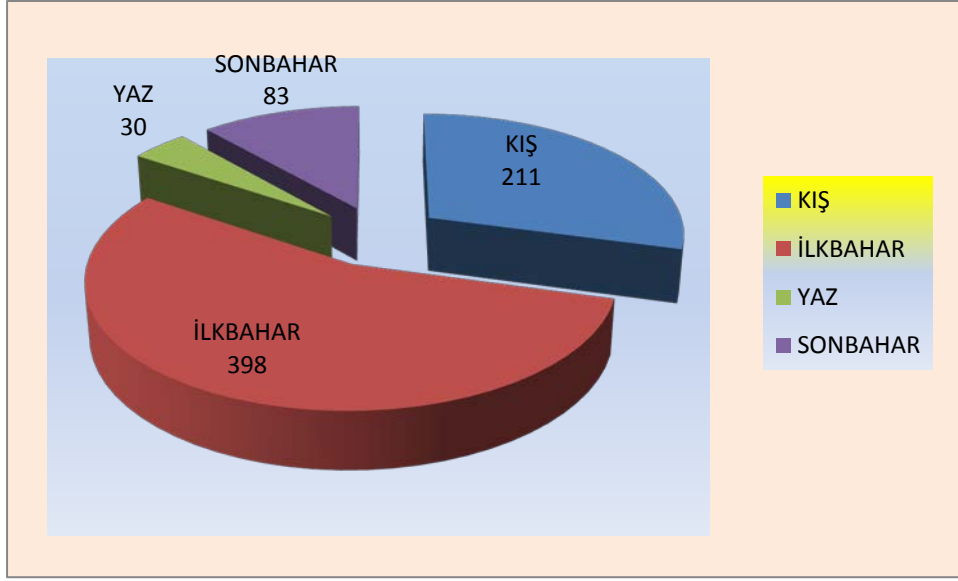
Şekil 90: 1940-2015 yılları arası Türkiye’de görülen Don Afetinin aylara göre dağılımı.

Grafikten de görüldüğü üzere Nisan, Mart ve Ocak ayları en çok don afetinin görüldüğü aylardır. Nisan ayında don hadisesinin afete dönüşme riski bitki ve ağaçların çiçeklenme durumundan dolayı en yüksektir.

Bu aylarda en çok afetin görüldüğü illerimiz Muğla, Konya, Aksaray ve Ardahan’ dır.

Muğla da seralar, üzüm bağları, Konya ve Aksaray ‘ da ekili tarım alanları, Ardahan’da ise büyük çoğunlukla karayolu ulaşımı zarar görmüştür.

2015 yılı ortalama sıcaklıklara baktığımızda 2014 yılına göre Ocak, Şubat, Mart ve Nisan ayları için daha düşüktür. Eylül, Ekim ve Kasım ayları için 2014 yılı ortalama sıcaklıkları 2015 yılına göre daha yüksektir.



Şekil 91: 1940-2015 yılları arası Türkiye’de görülen Don Afetinin mevsimlere göre dağılımı.

İlkbahar, bitkilerin tomurcuklanma, çiçeklenme ve meyve verme dönemleridir. Onun için bitkilerin çok hassas oldukları bu dönemde meydana gelen donlar tarımsal yönden büyük kayıplara yol açarlar. Kışın ise don afeti en çok ulaşımda, ekili tarım alanlarında görülür.

07-08 Ocak 2015 gecesı Köyceğiz ve köylerinde meydana gelen kuvveti don olayı nedeniyle seracılar hasar görmüştür. Dalaman İlçe Tarım Müdüründen alınan bilgiye göre hasar özellikle yüksek kesimlerde etkili olmuştur.





23 Nisan 2015 tarihinde akşam saatlerinde Antalya'nın Elmalı ilçesinde meydana gelen ve 25 Nisan 2015 akşamına kadar devam eden zirai don nedeniyle Elmalı'ya bağlı Akçay, Yuva, Düden, Avşar, Armutlu ve civar mahalleleri ile Elmalı merkezinde bulunan şeftali, kayısı, erik ağaçları ve seralarda yüzde 80 oranında hasar oluşmuş, önemli ölçüde maddi zarara neden olmuştur. 24 Nisan 2015 tarihine Elmalı Orman OMGI'den ölçülen minimum sıcaklık -6,8 derecedir.

...Narenciye ve sert çekirdek grubu bahçelerinde büyük zararlara yol açan don olaylarına karşı çiftçinin sigortası olarak görülen “don kırıcı” rüzgâr pervanelerinde, yerli ürün “Frostguard V-1”in lansmanı yapıldı.

Hava sıcaklığının sıfırın altına düştüğü zamanlarda, narenciye başta olmak üzere sert çekirdek grubu bahçelerinde ürünün dondan zarar görmemesi için kullanılan dev rüzgâr pervanelerinde yerli üretim görücüye çıktı. İstenilen dereceye ayarlandığında otomatik olarak devreye giriyor. Isı sensörü ortam sıcaklığını okuyarak, makinenin devreye girmesini ve kendi kendine kapanmasını sağlıyor. İstenilen durumlarda akıllı telefonlarla bağlantı yapılarak da kontrol edilebiliyor.

Kaynak: www.adanamedya.com



...Mersin’de bir çiftçi, fıskiye ve termometre kullanarak geliştirdiği sistem sayesinde ağaçlarını don olayından korumayı başardı. Merkezi sulama sisteminden faydalanarak ağaçların aralarına 2 metre yükseklikte büyük fıskiyeler kurdu. Ayrıca bahçe içine ve dışına termometreler yerleştirdi. Termometreler sayesinde hava sıcaklığının 2 derecenin altına düşmesi halinde sistem devreye girdi. Böylece fıskiyeler, ağaçların üzerini suyla kaplayıp kırağı oluşmasını önlüyor ve don olayını engelliyor. Geliştirdiği sistemle ağaçların üzerinde kırağı dediğimiz su nemi olmuyor. Bu sayede hava akımı sağlanıyor ve don yaşanmıyor.

Kaynak: www.turktob.org.tr

...25 Nisan 2015: Meyve ağaçlarının çiçek açmasından sonra 23 Nisan gecesi kar yağışı ile birlikte meydana gelen don olayı Isparta'daki çiftçileri endişelendirmişti. Korkulan oldu ve birçok ilçede meydana gelen don olayı elma, kiraz, kayısı bahçelerinde büyük zarara yol açtı. Ancak Isparta Valiliği zirai don olayından sonra çiftçilerin mağduriyetini gidermek için anında müdahale etti.

Kaynak: www.kanal32.com.tr



...20 Mart 2015: İznik'te üç gece arka arkaya yaşanan don olayı ovayı kırdı geçirdi. Erik ve erken açan şeftalide zarar %80'lere ulaştı. İznik ovasında üç gün arka arkaya yaşanan hava sıcaklığının yer yer -2,-3 C° ye ulaşması ovada büyük bir zarar yaşanmasına sebep oldu. Son olarak dün akşam yaşanan ve yaklaşık 5-7 saat süren don olayı konusunda İznik Ziraat Odası Başkanı "Ovada büyük bir zarar söz konusu. Tüm köylerde zarar var. Gerçek zararın ne olduğu önümüzdeki günlerde çok daha net olarak ortaya çıkar ama bu dondan sonra gerideki ağaçların da sağlam çıkması mümkün değil" diye konuştu.

Kaynak:www. iznikdefteri.com

...24 Nisan 2015: Malatya'da hava sıcaklığının eksinin altına düşmesiyle özellikle 1000 rakımdan alçak bölgelerde kayısılar ciddi zarar gördü. Çiçeklenme döneminde yaşanan zirai donun etkisi bugünlerde gün yüzüne çıktı. Bu yıl da birçok bölgede yüzde 80'lere varan kayıplar oluştu.

Kaynak: www.bolu724.net



...13 Ocak 2015: Antalya'nın Finike İlçesi'nde etkili olan soğuk hava narenciye bahçelerini olumsuz yönde etkiledi. İlçede son birkaç gündür etkisini sürdüren soğuk hava, tarım alanlarında zarara neden oldu. Hava sıcaklığının gece sıfırın altına düştüğü ilçede portakallar dalında dondu. Üretici donla mücadele etmeye çalışırken, bugün ise yağış ve fırtına narenciye bahçelerini vurdu. Yağış ve fırtına sebebiyle Hasyurt ve Sahilkent mahallelerindeki narenciye bahçelerinde meyveler dökülüp zarar gördü. Finike Ziraat Odası Başkanı, Hasyurt ile Sahilkent Mahallesi'nde hava sıcaklığının sıfırın altında 7'ye kadar düşmesi nedeniyle narenciye bahçelerinde don olayı görüldüğünü söyledi. Portakalların dalında donduğunu, dün akşam saatlerinde etkili olan kuvvetli yağışın da üreticiyi olumsuz etkilediğini kaydetti. Don ve fırtına sonucu zarar gören üreticinin sezona kötü başladığını, Yazır Mahallesi'nde yaklaşık 15 dekarlık alanda örtü altı üretimi yapılan seralarda fırtına nedeniyle zarar oluştuğunu anlattı. İlçe Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü ekiplerinin bölgede zarar tespit çalışmalarını sürdürdüğünü belirten hasarın birkaç gün içerisinde belirlenebileceğine işaret etti.

Kaynak: www.bursahakimiyet.com



...Manisa'da üzüm bağlarını don vurdu. Manisa'nın Saruhanlı ve Sarıgöl ilçelerinde, hava sıcaklıklarının düşmesi sonucu meydana gelen zirai don üzüm bağlarında büyük zarara yol açtı.

Kaynak: www.ajanstvhaber.com

3.2.10. SICAK ve SOĞUK HAVA DALGASI

3.2.10.1 Sıcak Hava Dalgası

Sıcak hava dalgası dünya üzerinde yılda en çok insanın hayatını kaybetmesine sebep olan meteorolojik afettir. Her yıl binlerce insan sıcak hava dalgasına maruz kalarak yaşamlarını yitirmektedir. Sıcak hava dalgası özellikle nem ile birleştiğinde ölümcül sonuçlar doğurmaktadır. Havadaki yüksek nemin insan vücudundaki terin buharlaşmasını engellemesi ile ölümcül sonuçlar ortaya çıkmaktadır.

Sıcak hava dalgası afetlerinin ülkemizde ki etkileri, Dünya da yaşanan sıcak hava dalgası afetlerin ortalamasının altındadır. Genellikle uzun süre belirli bir bölgeyi etkisi altına alan sıcak hava dalgaları büyük hasarlar bırakmaktadır. Tarladaki mahsulün yok olması, binlerce insanın ölmesi ve soğutma işlemlerinin harcadığı enerjinin maksimuma ulaşması sebebiyle enerji sıkıntısının ortaya çıkması gibi bir çok soruna neden olmaktadır.

Sıcak hava dalgası yüksek basınç merkezinin bir bölge üzerinde birkaç günden fazla süre boyunca etkili olması sonucu oluşur. Konvektif taşınım ve konvektif bulut oluşumu nerdeyse hiç yoktur. Küresel ısınma her afette olduğu gibi sıcak hava dalgalarının etkilerini de gün geçtikçe arttırmaktadır.



'KUVVETLİ SICAK HAVA DALGASI' GELİYOR

Giriş Tarihi: 22.07.2015, 20:16 Güncelleme Tarihi: 22.07.2015, 20:16

PAYLAŞ



Meteoroloji Genel Müdürlüğü, hava sıcaklıklarının hafta sonunda artmaya devam edeceğini duyurarak vatandaşları uyardı. Yapılan açıklamada, yurdun Basra alçak basıncının etkisi altında olduğu belirtilerek, sıcaklıkların mevsim normallerinin 2-5 derece üzerinde seyreteceği kaydedildi. Kuvvetli sıcak hava dalgası, hafta sonunda Karadeniz bölgesinin iç kesimleri, İç Anadolu ve Doğu Anadolu bölgesinde, Pazar gününden itibaren ise Marmara bölgesinde hissedilir derecede sıcaklık artışlarına sebep olacak. İç bölgelerdeki hava sıcaklığının normalin 3-7 derece üzerinde seyredeceği tahmin edilirken, en yüksek hava sıcaklıkları Ankara ve İzmir'de 37, Konya ve Kayseri'de 36, İstanbul'da 33, Manisa, Denizli ve Edirne'de 39 derece olacak. Güney Ege ve Akdeniz kıyı kesiminde ise rüzgarın güneyden esecek olması nedeniyle, nemle birlikte hissedilen sıcaklık 40 derece civarında olacak. Yetkililer, sağlık sorunları ve güneş çarpması gibi olumsuzluktan korunmak için vatandaşların dikkatli olmasını istedi.

Hürriyet Gündem Dünya Ekonomi Spor Astroloji Seyahat

Haberler > Ankara > Sıcak hava dalgası geliyor

Sıcak hava dalgası geliyor

Hürriyet Haber 21 Temmuz 2015 - 01:10 | Son Güncelleme : 20 Temmuz 2015 - 16:29

[EH Paylaş](#) [Twitterde](#) [G+1](#) [0](#) [CS CROBY](#)

[Yorum yaz](#)

Türkiye genelinde Meteoroloji Genel Müdürlüğü bu hafta Afrika sıcaklarına karşı uyarılar yaparken, Başkent'te de sıcaklıklar mevsim normallerinin üzerine çıkacak.

Ramazan Bayramı boyunca Ankara'da mevsim normallerinde seyreden sıcaklıklarda bu hafta boyunca artış yaşanacak. Meteorolojiden alınan verilere göre Ankara'da bugün ve yarın termometreler 33 dereceyi gösterecek. Perşembe günü 34 dereceye ulaşacak hava sıcaklığı cuma günü ise 35 dereceye yükselinecek.

Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nün istatistiklerine göre, Ankara'da son 65 yılın Temmuz ayı sıcaklık ortalaması en yüksek 30.2 derece olarak ölçüldü. Mevsim normallerinin üstünde seyredecek sıcaklıklar için uyarılarda bulunan uzmanlar, özellikle yaşlıların ve çocuklar için hava sıcaklığının tavan yaptığı öğle saatlerinde tedbirli olunmasını istedi. Temmuz ayında Ankara'da ölçülen en yüksek hava sıcaklığı 27 Temmuz 2012'de 41 derece, en düşük hava sıcaklığı ise 11 Temmuz 1958'de 4.5 derece olmuştur.

3.2.10.2. Soğuk Hava Dalgası

Soğuk hava dalgası alçak basınç merkezinin bir bölge üzerinde birkaç günden fazla süre boyunca etkili olması sonucu oluşur. Afet olarak ele alındığında istatistiklere göre sıcak hava dalgasına göre daha az ölümcül olduğu görünen soğuk hava dalgası, tarım, ticaret, sanayi ve sosyal hayatı olumsuz olarak etkiler. Korunmama durumunda insan hayatını da tehdit etmektedir. -8 °C altında bir yada bir kaç gün boyunca belirli bir bölgeyi etkisi altına alan soğuk hava dalgası ekstrem hava olayı olarak adlandırılır.

Beraberinde kar ve donmayı getiren soğuk hava dalgası hayvanların, bitkilerin ve hatta insanların donarak ölmesine sebep olabilmektedir. Tarım üzerindeki olumsuz etkileri yiyecek sıkıntısı ve hatta açlığı beraberinde getirmektedir. Ülkemizde kış aylarında görülebilen soğuk hava dalgaları, çoğunlukla tarım sektörünü olumsuz olarak etkilemektedir. Bunun yanı sıra korunmasız insanların ve doğadaki hayvanların etkilenmesine neden olmaktadır.

Dünyada her yıl yüzlerce insan soğuk hava dalgası afeti yüzünden hayatını kaybetmektedir, ülkemizde ise bu tarz ölümler bazı yıllar hiç gerçekleşmez iken bazı yıllar rakamlar ile ifade edilmektedir.

VATAN YAŞAM
06 Haziran 2016 Pazartesi
İSTANBUL 22 / 12

SON DAKİKA | YAZARLAR | GÜNDEM | SPOR | FİNANS | EKONOMİ | DÜNYA | MAGAZ

Gazetevatan.com • Yaşam • Haber

İki soğuk hava dalgası birden geldi

10 Şubat 2015 Salı - 2:30

Türkiye Akdeniz'den ve Balkanlar'dan gelen soğuk ve yağışlı havanın etkisine girdi. İstanbul ve Ankara'da dün gece başlayan sulu karın yarın artması bekleniyor. Hava sıcaklığı da sıfırın altında 5 dereceye düşecek

[Paylaş](#) [Tweeter](#) [G+1](#) [Yorum Yaz](#) [0](#)



Meteoroloji'den 'kar' uyarısı!

Trakya'dan soğuk hava dalgası geliyor!-Yurtta hava durumu

17.11.2015 Salı 14:09 - Son Güncelleme: 19.11.2015 Perşembe 14:13



[1](#) [Share](#) [G+1](#) [0](#)

[A](#) [+](#) [YORUM YAZ](#)

Meteoroloji uzmanı Prof. Dr. Orhan Şen 'kar' uyarısında bulundu. Peki, ülke genelinde hava durumu nasıl olacak? Şen, önümüzdeki haftadan itibaren soğuk ve yağışlı havanın Trakya'dan giriş yapacağını söyledi.

Ülke genelinde devam eden pastırma sıcaklarının yerini soğuk ve yağışlı havaya bırakması bekleniyor, İstanbul Teknik Üniversitesi (İTÜ) Uçak ve Uzay Bilimleri

3.2.11 Sis

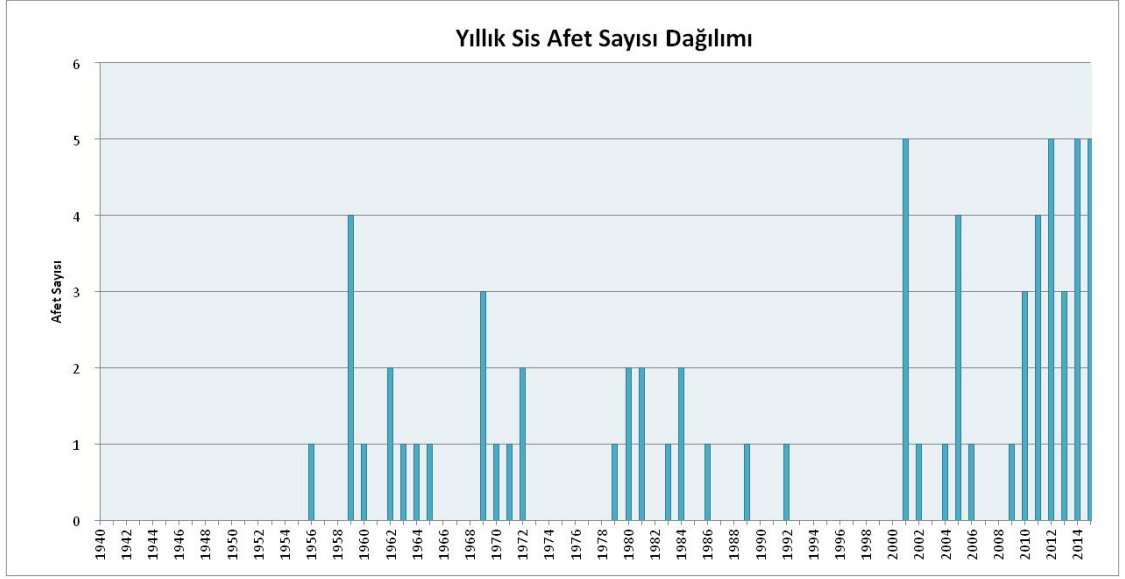
Uluslar arası sınıflandırmalarda afetler, doğal afetler ve teknolojik afetler olarak iki grup altında değerlendirilmektedir. Doğal afetler de kendi içinde hidrometeorolojik afetler ve jeolojik afetler şeklinde ayrılmaktadır. Doğal afet olarak çığ, heyelan, kuraklık, kıtlık, ekstrem sıcaklıklar, su baskınları, orman yangınları, kasırgalar ve diğer afetler (örneğin, böcek istilaları, dalga kabarmaları) kabul edilmektedir. Jeolojik afetler içinde depremler, tsunamiler ve volkan patlamaları yer almaktadır. Teknolojik afetler üç gruba ayrılmakta olup endüstriyel kazalar, ulaşım kazaları ve çeşitli kazalar şeklinde sınıflandırılmaktadır. Endüstriyel kazalar içinde kimyasalların saçılması, endüstriyel binaların çökmesi, patlamalar, gaz kaçaqları, zehirlenmeler ve radyasyon yer almaktadır. Ulaşım kazaları içinde hava, kara ve deniz taşımacılığında meydana gelen kazalar teknolojik afet olarak kabul edilmektedir. Çeşitli kazalar grubunda yer alan endüstriyel olmayan ve mahalli binaların çökmesi, patlama ve yangınlar da teknolojik afetler grubunda sayılmaktadır (Hoyois ve ark., 2006).

Sel, kuraklık, deprem, siklon, kasırga, orman yangınları, çoraklaşma, toz/ kum fırtınaları ve böcek istilası gibi doğal tehlikelerden kaynaklanan afetler kalkınmayı çeşitli biçimlerde etkiler. Afetler; iskan, sanayi, ticaret ve sosyo-kültürel yapıları ile altyapıyı, yaşamsal önemi olan servisleri ve kritik hizmetleri tahrip ederek, can, mal ve çevresel kayıplarla sonuçlanır. Tahribat, yeniden inşa ve onarım için kaynak ihtiyacı yaratır. Bu kaynak da genellikle kalkınma ve/ veya temel sosyal servislerin sağlanması için planlanmış olan parasal kaynakların aktarılması ile sağlanır. Böylece afetler, kalkınma planlaması sürecini olumsuz yönde etkileyerek ve kalkınma kaynaklarını azaltarak, kalkınma programlarının ertelenmesine neden olur.

Sis; yatay görüş mesafesini kısıtlayan lokal bir meteorolojik olay olup, ulaşımı olumsuz yönde etkiler. Genel olarak ulaşım, spesifik olarak da havacılık ve denizcilik başta olmak üzere birçok insan faaliyetini etkileyen, çevre ve insan sağlığı açısından önem arz eden bir olaydır.

Türkiye dünya iklim sistemi içerisindeki konumu ve doğal çevre özelliklerinin bir sonucu olarak bazı zamanlarda sis olaylarının görüldüğü bir ülkedir (Şahin ve Sipahioğlu, 2003)

Türkiye’ de 1940 - 2015 yılları arasında sis afet sayısı dağılımı Şekil:92’ de gösterilmiştir.



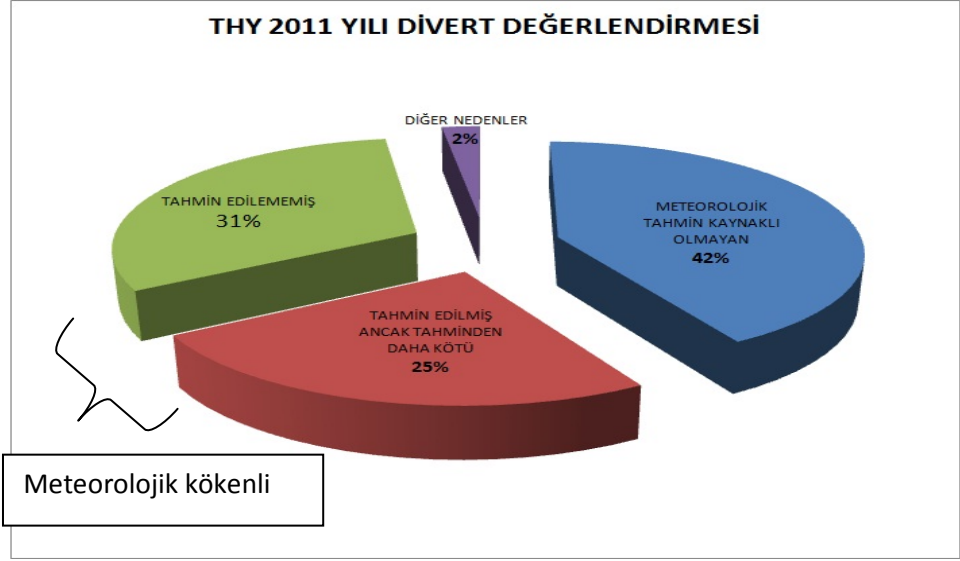
Şekil:92 Türkiye’de (1940-2015) Yıllık toplam sis afet sayısı dağılımı

Kara, deniz ve hava taşımacılığında sis nedeniyle meydana gelen gecikmelerde pek çok maddi kayıplar meydana gelmektedir. Özellikle büyük hava limanlarındaki ertelenmiş veya iptal edilmiş kalkış ve inişler zaman ve para kayıplarına sebep olmaktadır. Günde ortalama olarak 1000’ den fazla uçağın kalktığı ve indiği yoğun trafiğe sahip hava limanlarında yoğun sis oluşması lokal hava trafiğini veya ülke çapında hava trafiğini durdurabilir yada birkaç saat geciktirebilir. Bu durum hava yolu şirketlerine zaman, yakıt ve ilave uçak temini bakımından büyük parasal kayıplara sebep olmaktadır.

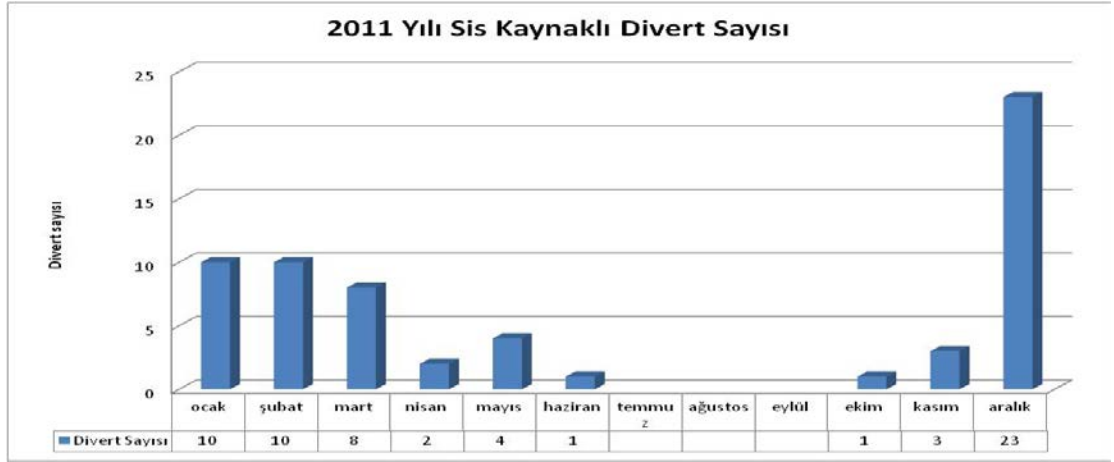
...07 Nisan 2015: Ordu’da fındıkta zirai don: Ordu Ticaret ve Sanayi Odası (OTSO) Meclis Başkanı Ordu’nun yüksek kesimlerindeki soğuk hava dalgası sonucu 8 ilçede fındıkta zirai don olayı yaşandığını söyledi.

Kaynak: www.ihacom.tr

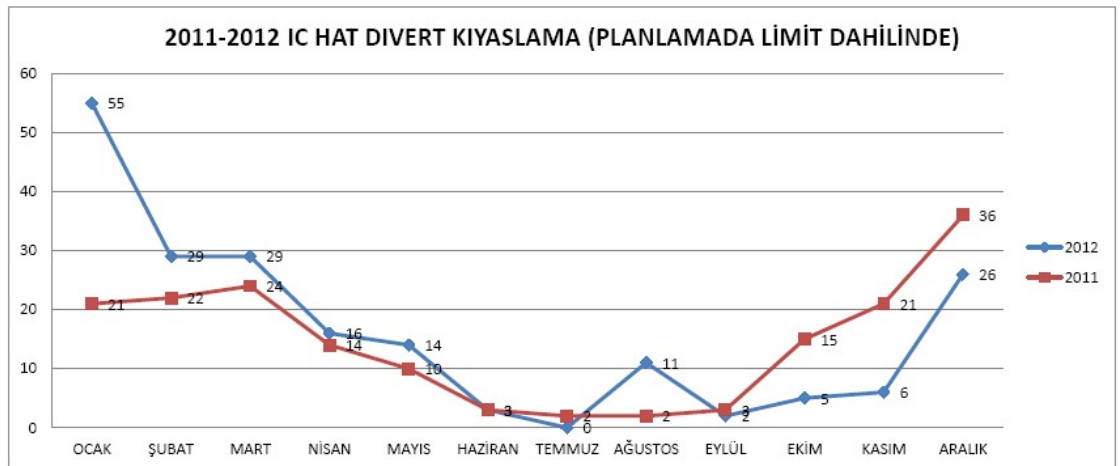
Sis olayı ve tahmininin havacılık üzerine etkilerini göstermesi bakımından THY’de sadece 2011 yılında meydana gelen divertler (Yedek meydana yönlendirme) ve sebeplerini gösteren Şekil :93 ve Şekil:94’ deki çalışmalar yeterince fikir verebilir.



Şekil:93 2011 Yılı THY Divert (Yedek meydana yönlendirme) Değerlendirmesi

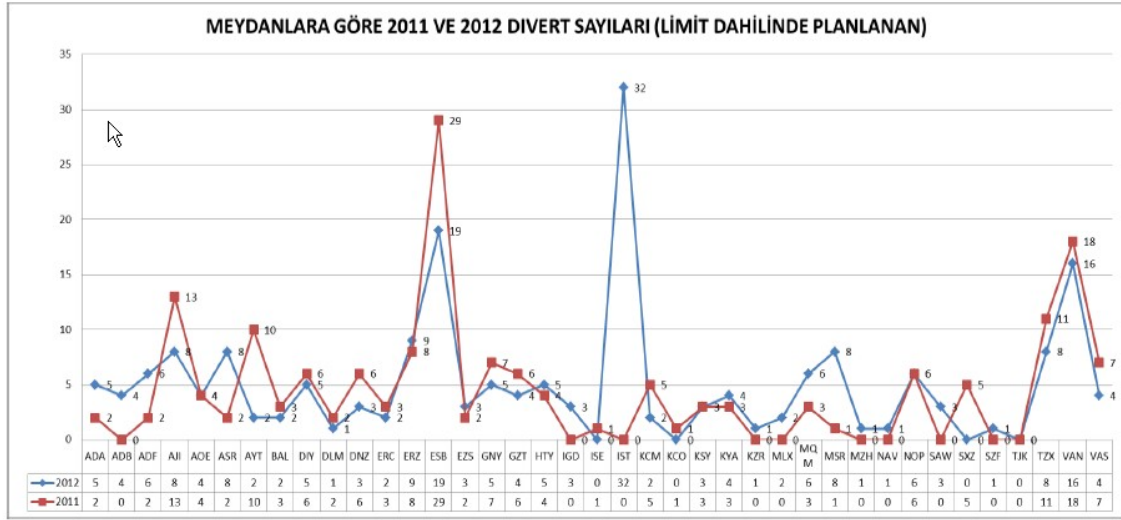


Şekil:94 2011 Yılı THY Sis Kaynaklı Divert Sayısı



Şekil: 95 2011 ve 2012 yıllarında meteoroloji nedeniyle divert eden iç hat seferlerin aylara göre kıyaslaması

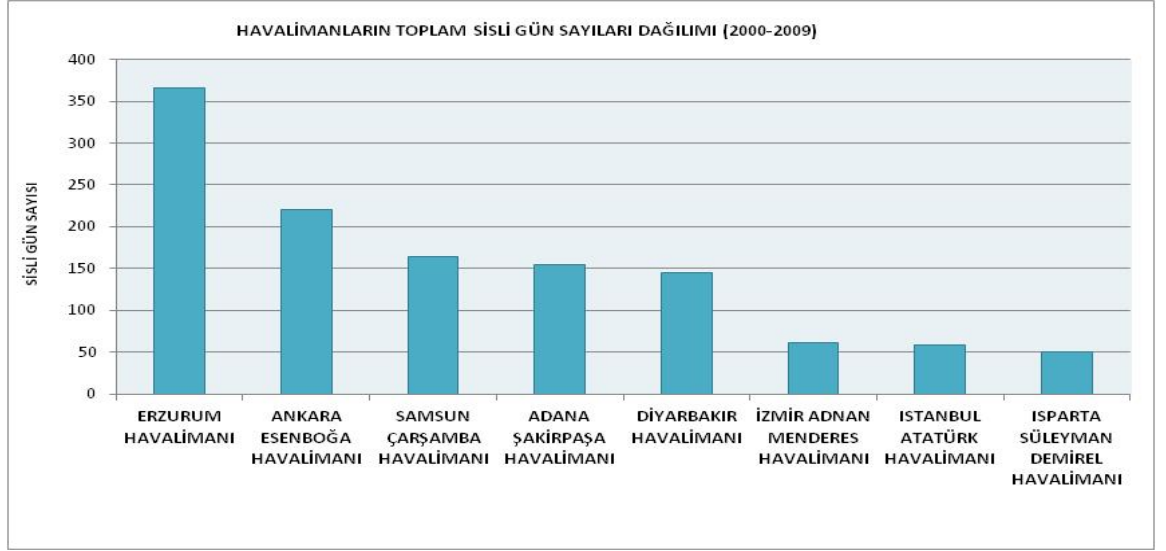
2011 ve 2012 yıllarında meteorolojik sebeplerle divert eden iç hat seferlerin aylara göre kıyaslaması Şekil 95’de gösterildiği gibidir. 2011 yılında toplam 218 iç hat seferimiz divert ederken, 2012 yılında ise 260 sefer divert etmiştir.



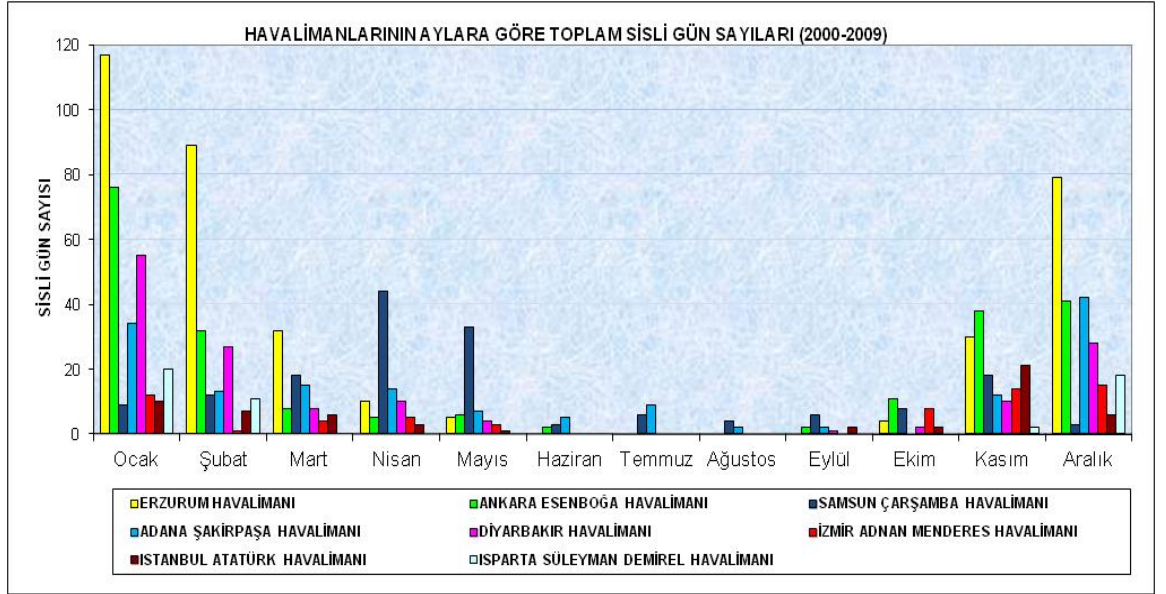
Şekil: 96 2011 ve 2012 yıllarında meteoroloji nedeniyle divert eden iç hat seferlerin iniş meydanlarına göre kıyaslaması

2011 ve 2012 yıllarında meteoroloji nedeniyle divert eden iç hat seferlerin iniş meydanlarına göre kıyaslaması Şekil 96’da gösterildiği gibidir. 2011 yılında IST varışlı hiç bir sefer hava durumu nedeniyle divert etmezken, 2012 yılında toplam 32 sefer hava durumu nedeniyle IST meydanına iniş yapamamıştır. İstanbul(IST), Esenboğa(ESB) ve Van(VAN) meydanları 2012 yılında en çok divert edilen meydanlar olduğu göze çarpmaktadır.

Bu nedenlerle, gerek ekonomik yatırımlarda ulaşım açısından, gerekse şehirleşmede insan aktivitesi bakımından, bir bölge veya alan için sis tahmininin sağlıklı bir şekilde yapılması önem arz etmektedir. Bu açıdan Türkiye’de sekiz Havalimanı üzerinde detaylı sis analizleri yapılarak hava ulaşımı açısından sis hadisesinin önemi ortaya konmaya çalışılmıştır. (Bkz. Şekil:97 ve Şekil:98).



Şekil:97 Havalimanlarının toplam sisli gün sayıları dağılımı(2000-2009)

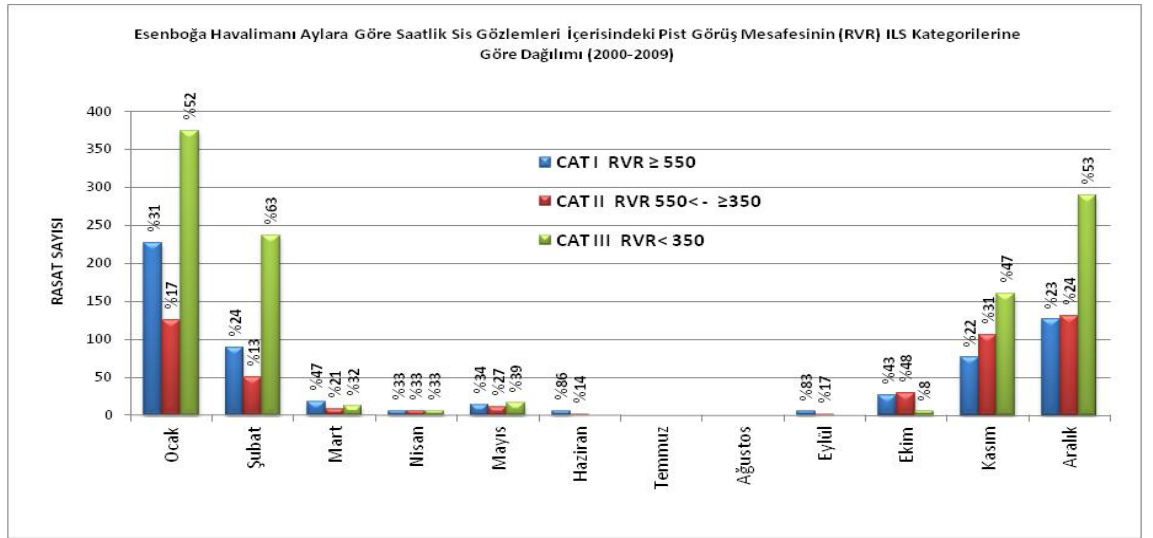


Şekil:98 Havalimanların Aylara göre toplam sisli gün sayıları dağılımı (2000-2009)

Sisin oluşmasını sağlayacak meteorolojik şartlar meydana geldiğinde oluşan sislerin büyük bir bölümü, pist görüş mesafesi (RVR) bakımından incelendiğinde 350 metre'nin altına düşürecek şekilde aşırı yoğunlukta oluşmaktadır. Buda ILS kategorisi CAT II grubunda olan Ankara Esenboğa Hava Limanı'nda inişlerin yapılamadığını ve inişlerde sıkıntılar olduğunu göstermektedir (Bkz Şekil :99). Yapılan analizlerde Esenboğa Havalimanı'nda meydana gelen sislerin %51' lik kısmı pist görüş mesafesini 350 metre'nin altına düşüren yoğun sis olarak oluştuğu görülmüştür. Pist görüş mesafesi (RVR) <350m olan durum Ocak ayında görülen sis gözlemlerinin %52'si, Şubat ayında görülen sis gözlemlerinin %63'ü, Kasım ayında görülen sis gözlemlerinin

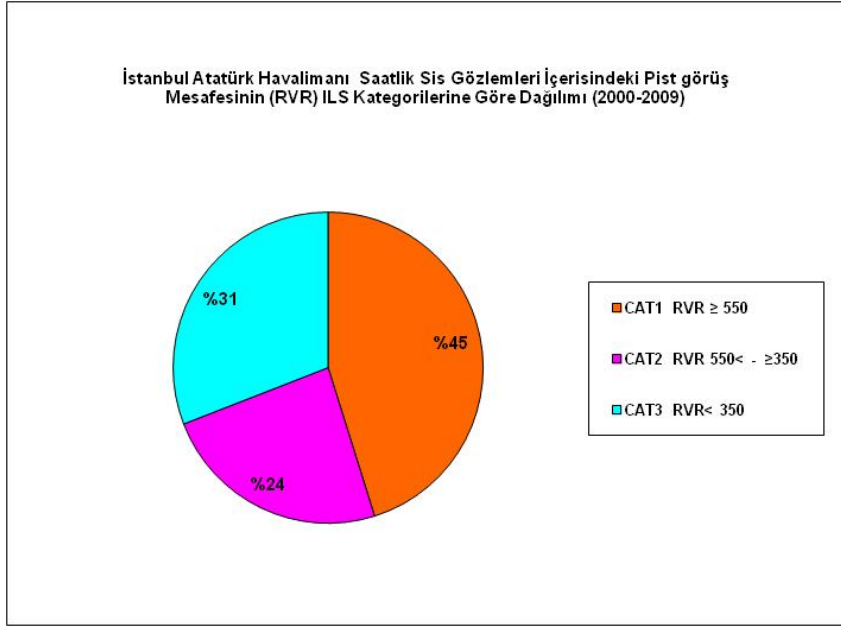
%47'si ve Aralık ayında görülen sis gözlemlerinin %53'üdür. On yıllık periyotta meydana gelen en uzun süreli sis 24 Kasım 2007 tarihinde 2320 UTC 'de başlamış ve 20 saati yoğun sis olmak üzere (RVR=<350 M) 34 saat devam etmiştir. Bu da Esenboğa Havalimanının CAT III' e geçmesinin bir zorunluluk olduğunu göstermektedir. (Temmuz 2008 MGM Araştırma Şube Müdürlüğü ESENBOĞA HAVALİMANI SİS ETÜDÜ VE SİS DAĞITMA YÖNTEMLERİ Teknik Rapor)

2012 yılından itibaren Esenboğa Hava Limanı' nın I. Pisti olan (03R ve 21L) 03R tarafı için aletli iniş sisteminin CAT III'e göre düzenlenmesinden sonra bu durum bir nebze olsa giderilmeye çalışılmıştır.

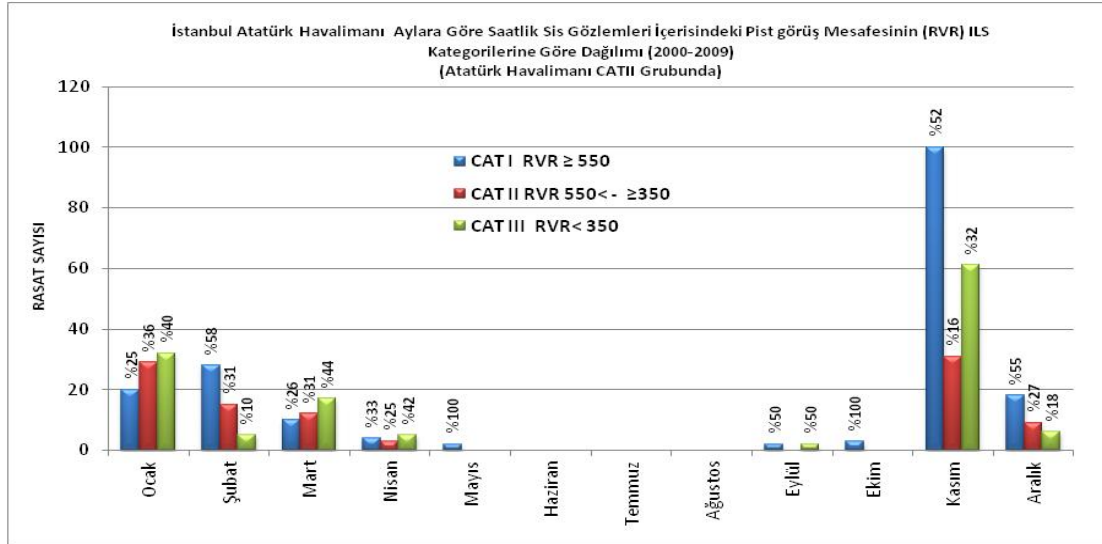


Şekil: 99 Esenboğa Havalimanı (2000-2009) aylara göre saatlik sis gözlemleri içerisindeki Pist Görüş Mesafesinin (RVR) ILS kategorilerine göre dağılımı.

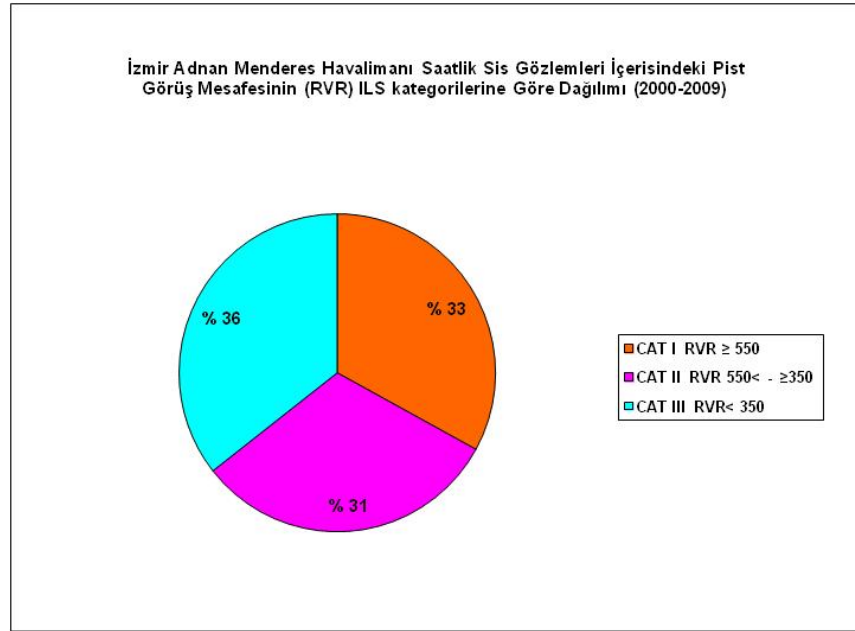
ILS ; Aletli İniş Sistemi (Instrument Landing System) kategorisi CAT II grubunda olan İstanbul Atatürk Hava Limanı'nda ise meydana gelen sislerin %31' lik kısmı pist görüş mesafesi 350 metre'nin altında yoğun sis olarak oluştuğu görülmüştür. RVR<350m olan durum Ocak ayında sis gözlemlerinin %40'ı, Şubat ayında sis gözlemlerinin %10'u, Mart ayında sis gözlemlerinin %44'ü, Kasım ayında sis gözlemlerinin %32' si ve Aralık ayında sis gözlemlerinin %18'i Pist görüş mesafesinin 350 metre'nin altında görülmektedir (Bkz Şekil :101). 2012 yılından itibaren İstanbul Atatürk Hava Limanı' nın I. Pisti olan 05 tarafı için aletli iniş sisteminin CAT III'e göre düzenlenmiştir.



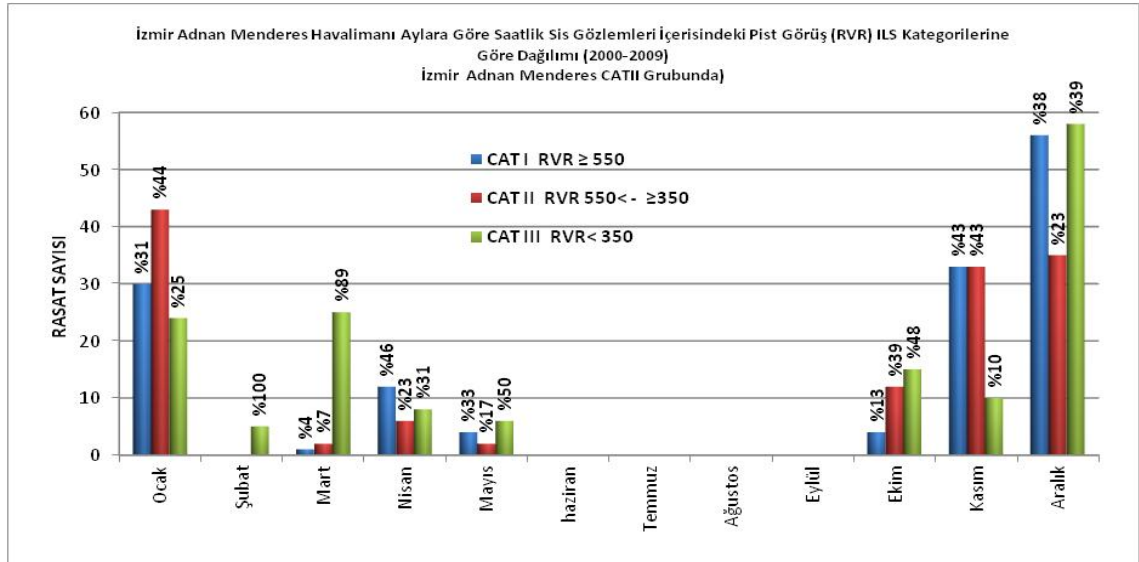
Şekil: 100 İstanbul Atatürk Havalimanı (2000-2009) saatlik sis gözlemleri içerisindeki Pist Görüş Mesafesinin (RVR) ILS kategorilerine göre dağılımı.



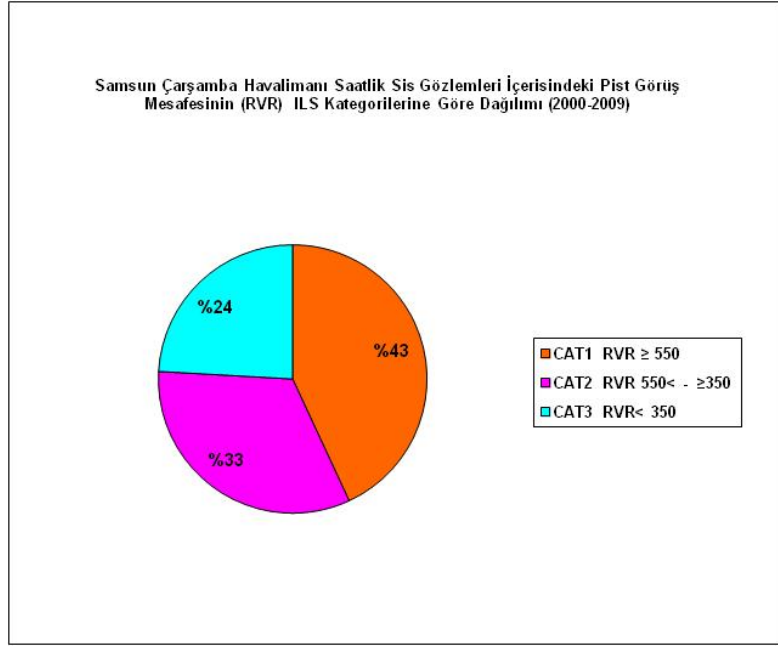
Şekil: 101 İstanbul Atatürk Havalimanı (2000-2009) aylara göre saatlik sis gözlemleri içerisindeki Pist Görüş Mesafesinin (RVR) ILS kategorilerine göre dağılımı.



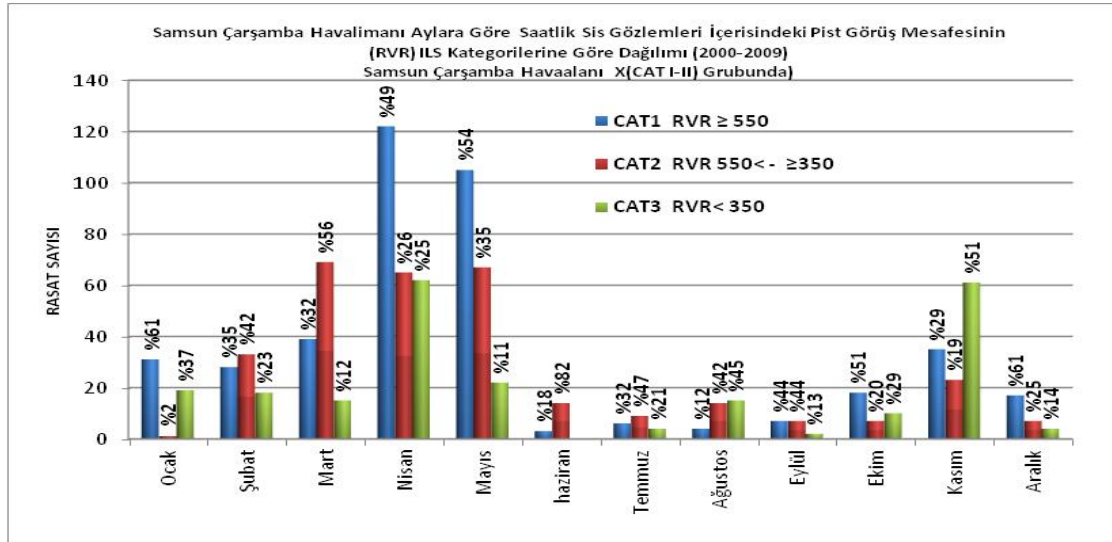
Şekil: 102 İzmir Adnan Menderes Havalimanı (2000-2009) saatlik sis gözlemleri içerisindeki Pist Görüş Mesafesinin (RVR) ILS kategorilerine göre dağılımı.



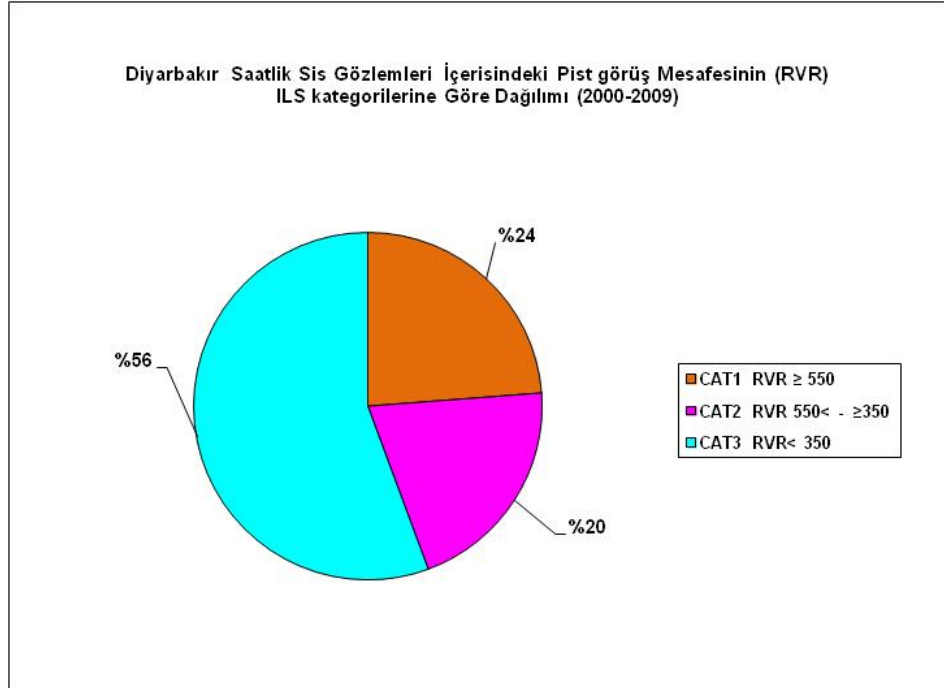
Şekil:103 İzmir Adnan Menderes Havalimanı (2000-2009) aylara göre saatlik sis gözlemleri içerisindeki Pist Görüş Mesafesinin (RVR) ILS kategorilerine göre dağılımı.



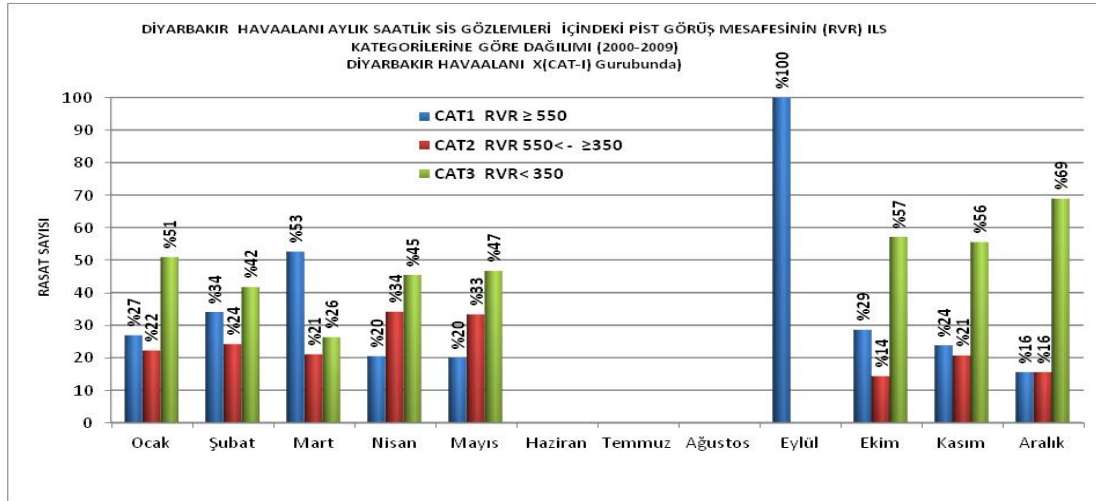
Şekil: 104 Samsun Çarşamba Havaalanı (2000-2009) saatlik sis gözlemleri içerisindeki Pist Görüş Mesafesinin (RVR) ILS kategorilerine göre dağılımı.



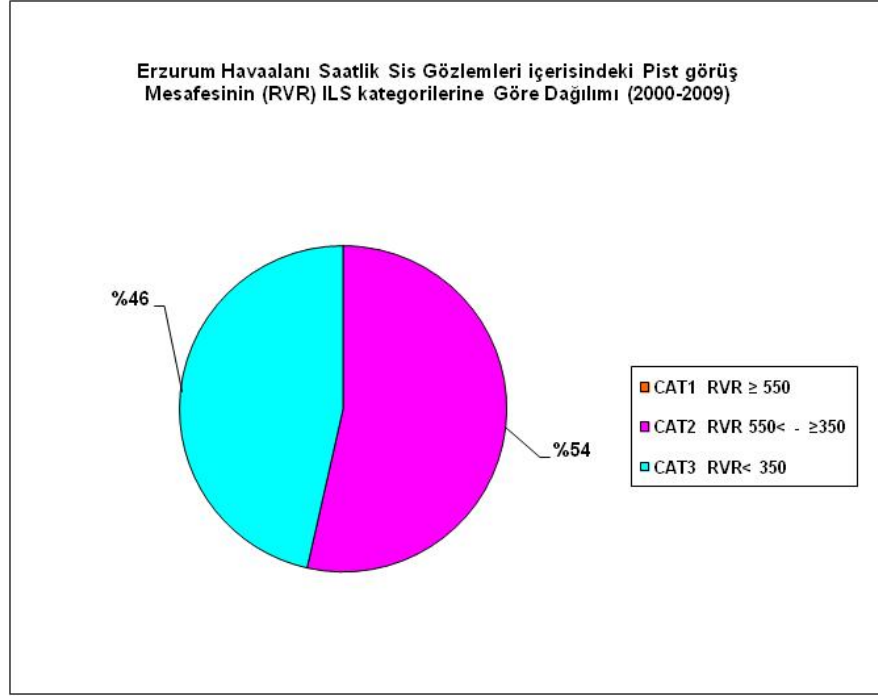
Şekil:105 Samsun çarşamba Havalimanı (2000-2009) aylara göre saatlik sis gözlemleri içerisindeki Pist Görüş Mesafesinin (RVR) ILS kategorilerine göre dağılımı.



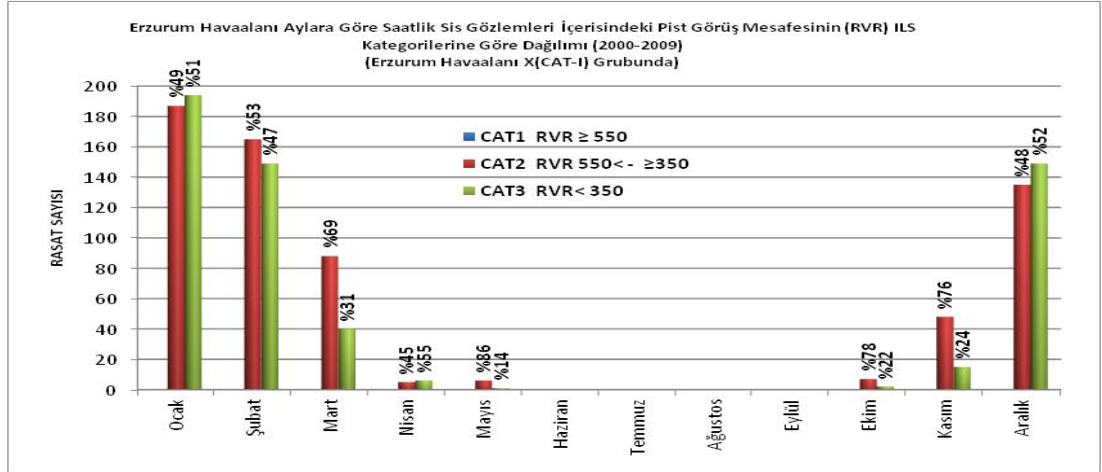
Şekil: 106 Diyarbakır Havaalanı (2000-2009) saatlik sis gözlemleri içerisindeki Pist Görüş Mesafesinin (RVR) ILS kategorilerine göre dağılımı



Şekil:107 Diyarbakır Havaalanı (2000-2009) aylara göre saatlik sis gözlemleri içerisindeki Pist Görüş Mesafesinin (RVR) ILS kategorilerine göre dağılımı.



Şekil: 108 Erzurum Havaalanı (2000-2009) saatlik sis gözlemleri içerisindeki Pist Görüş Mesafesinin (RVR) ILS kategorilerine göre dağılımı



Şekil:109 Erzurum Havaalanı (2000-2009) aylara göre saatlik sis gözlemleri içerisindeki Pist Görüş Mesafesinin (RVR) ILS kategorilerine göre dağılımı.

Yukarıdaki grafiklerden de anlaşılacağı üzere Türkiye'de bulunan havalimanlarının sahip olduğu ILS sistemlerinin en az CAT II seviyesinde olması Sis kaynaklı divert ve iptallerin azaltılmasında ve ekonomik kayıpların asgari düzeye indirilmesinde faydalı olacaktır.

4. KAYNAKLAR

- Aon Benfield, 2015 Annual Global Climate and Catastrophe Report
- BMÇMS. 1997. Birleşmiş Milletler Çölleşme ile Mücadele Sözleşmesi. Çevre Bakanlığı Yayınları, Ankara.
- (CRED) Centre for Research on the Epidemiology of Disasters
- Ersoy, Prof.Dr. Şükrü. 2015 Dünya Doğa Afetleri Rapor özeti, Yıldız Teknik Üniversitesi, Doğa Bilimleri Araştırma Merkezi. İstanbul.
- Global Catastrophe Review – 2015, Guy Carpenter Briefing Report
- Guha-Sapir, D. and Hoyois P., 2014. "The Frequency and Impact of Natural Disasters." *The Economic Impacts of Natural Disasters* (2013): 7
- MGM 2015 verileri. Meteorolojik Veri İşlem Dairesi Başkanlığı Veri Kontrol ve İstatistik Şube Müdürlüğü, Ankara.
- MGM, Türkiye'nin 2014-2015 Tarım Yılı Kuraklık Analizi. , Araştırma Dairesi Başkanlığı Ziraî Meteoroloji Şube Müdürlüğü, Ankara.
- MGM, 2015 Yılı Alansal Yağış Değerlendirmesi, Araştırma Dairesi Başkanlığı Hidrometeoroloji Şube Müdürlüğü, Ankara.
- MGM, 2015 Yılı Fevk Kayıtları, Ankara.
- Natural Catastrophes and man-made disasters in 2015 Swiss Re, Sigma
- Şahin, Prof.Dr. Cemalettin; Sipahioğlu Şengün, 2002. Doğal Afetler ve Türkiye
- The human cost of natural disasters. A Global Perspective. Centre for research on the Epidemiology of disasters (CRED).
- Topics Geo, Natural catastrophes 2015Analyses, assessments, positions; Munich RE
- World Meteorological Organization (WMO), 2014. *Natural hazards*
- <http://www.wunderground.com/blog/JeffMasters/earths-29-billiondollar-weather-disasters-of-2015-4th-most-on-recor>
- <http://www.iii.org/fact-statistic/catastrophes-global>
- http://citizen.co.za/afp_feed_article/climate-deal-urgent-after-weather-linked-disasters-kill-600000-in-20-years-un/

- <http://maplecroft.com/portfolio/new-analysis/2015/10/28/heat-stress-threatens-cut-labour-productivity-se-asia-25-within-30-years-verisk-maplecroft/>
- <http://www.msn.com/en-us/weather/topstories/worst-natural-disasters-of-2015/ss-BBnMZaA#image=18>
- <http://www.cbc.ca/news/world/year-end-2015-natural-disasters-1.3346639>
- <http://www.iktisadi.org/en-fazla-ekonomik-zarar-veren-dogal-afetler-1995-2015.html>
- <http://www.haberlerankara.com/dogal-afetler-2015te-19-bin-can-aldi-336384h.htm>
- <http://www.termodinamik.info/dosya/turkiye-ve-iklim-politikasi>
- <http://www.dw.com/tr/do%C4%9Ffal-afetler-neden-artt%C4%B1/a-17243052>
- <http://www.memurlar.net/haber/535762/>
- <http://www.yenihayat.de/2015/12/14/iklim-degisikligi-goece-yol-aciyor/>
- <http://www.gazetevatan.com/yagislar-azalacak-kuraklik-gorulecek-863045-yasam/>
- <http://tr.euronews.com/2016/01/05/2015-in-dogal-afetleri/>
- <http://www.un.org/apps/news/story.asp?NewsID=52627#.Vp9FOv6Jhok>
- <http://www.climatechangenews.com/2015/08/21/extreme-weather-events-of-2015-is-climate-change-to-blame/>
- <http://www.weather.com/safety/news/2015-strangest-weather-top-15-june>
- <http://www.citymetric.com/horizons/extreme-weather-shows-how-vulnerable-our-cities-are-climate-change-747>
- <http://ecowatch.com/2015/12/23/extreme-weather-2015/>
- <http://www.businesswire.com/news/home/20160104005325/en/2015-Natural-Catastrophe-Losses-Curbed-El-Ni%C3%B1o>
- <http://www.munichre.com/us/weather-resilience-and-protection/media-relations/news/160104-natcatstats2015/index.html>
- <http://www.trtturk.com/haber/dogal-afetler-son-20-yilda-606-bin-can-aldi-164029.html>
- <http://www.munichre.com/us/weather-resilience-and-protection/media-relations/news/160104-natcatstats2015/index.html>
- <http://www.dw.com/tr/d%C3%BCnyan%C4%B1n-en-tehlikeli-yerleri/a-18857589>
- <http://www.theguardian.com/world/2015/sep/10/japan-floods-spark-evacuations-of-thousands-from-towns>
- <http://www.dailymail.co.uk/news/article-3228958/Thousands-evacuated-hundreds-homes-destroyed-tropical-storm-causes-river-burst-banks-Japan-flushing-radiation-water-Fukushima-sea.html>
- <http://www.theguardian.com/global-development-professionals-network/2015/oct/09/why-isnt-there-a-global-body-to-monitor-drought>
- <http://earthsky.org/earth/2015-likely-to-be-warmest-year-on-record>
- <http://www.businessinsider.com/natural-disasters-used-to-be-so-much-worse-2015-2>
- <http://reliefweb.int/disasters>
- <http://www.sigortacigazetesi.com.tr/reasurorlerin-kari-artti-sigortacilarinki-azaldi/>
- <http://www.milliyet.com.tr/yagislar-azalacak-kuraklik-gundem-2115669/>
- <http://www.cnbc.com/2015/11/06/el-nino-winners-and-losers-around-the-world.html>
- <http://news.yahoo.com/global-disaster-costs-fall-2015-swiss-115058331.html>
- <http://www.preventionweb.net/news/view/44503>

- <http://www.forbes.com/sites/trevornace/2015/12/09/beijing-declares-red-alert-pollution-haze-visible-space/#2715e4857a0b6b3146252c67>
- https://www.google.com.tr/search?q=2015+natural+hazards+in+the+world&biw=1152&bih=620&tbn=nws&source=lnms&sa=X&ved=0ahUKEwjK1cyUh7PKAhUCCywKHeMNAmkQ_AUICcgC&dpr=1.25#q=2015+natural+hazards+in+the+world&tbn=nws&start=320
- <http://www.timesofmalta.com/articles/view/20151119/local/malta-at-least-risk-of-natural-disaster-survey-shows.592755>
- <http://www.cnbc.com/2015/11/27/climate-change-is-riskiest-for-these-countries-sp.html>
- <http://www.usatoday.com/story/news/nation/2015/03/07/kostigen-worlds-riskiest-cities/24446189/>
- <http://www.wired.com/2015/08/best-natural-disaster-experts-follow-web/>
- <http://www.emergency-live.com/en/health-and-safety/the-world-disaster-report-2015-local-actors-are-the-key-for-effective-strategies/>
- -DMİ Yayınları, Hava Analiz ve Tahmin Tekniği, Ankara
- -<http://www.hurriyet.com.tr/hindistanin-tamil-nadu-eyaletinde-sel-felaketi-40022739>
- -<http://www.aljazeera.com.tr/haber/irakta-sel-58-olu>
- -<http://www.sabah.com.tr/dunya/2015/10/05/fransada-sel-16-olu>
- -<http://www.haber7.com/amerika/haber/1558002-abd-de-sel-felaketi-16-olu-4-kayip>
- -<http://www.hurriyet.com.tr/dunya/30034702.asp>
- -<http://tr.euronews.com/2015/07/20/sel-felaketi-iran-da-buyuk-hasara-yol-acti/>
- -<http://www.yeniakit.com.tr/haber/tanzanyada-sel-felaketi-55210.html>
- -<http://www.gercekgundem.com/dunya/134220/20-sehir-sel-sularina-teslim-oldu>
- -<http://www.sabah.com.tr/dunya/2015/06/25/vietnamda-sel-7-olu>
- -<http://www.gazetevatan.com/cin-de-sel-ve-heyelan-felaketi-28-olu-807526-dunya/>
- -<http://www.sabah.com.tr/dunya/2015/06/29/sel-aslanlari-da-vurdu>
- -<http://www.haberturk.com/dunya/haber/1095415-hindistanda-muson-yagmurlari-can-aldi-50-olu>
- -<http://tr.euronews.com/2015/06/14/tiflis-i-vuran-sel-felaket-getirdi/>
- -<http://www.haberturk.com/dunya/haber/1083445-abdnin-teksas-eyaletini-sel-vurdu>
- -<http://thewatchers.adorraeli.com/2015/03/28/atacama-desert-flooded-after-7-years-of-rain-fell-in-just-12-hours/>
- -<http://www.haberturk.com/dunya/haber/1038501-balkanlarda-sel-alarmlari>
- Yunus Borhan Genel Meteoroloji Ders Notları
- 2015 Yılı'nın Doğa Kaynaklı Afetleri "Dünya ve Türkiye"
- <http://web2.boun.edu.tr/meteoroloji/index.php>
- <http://www.tzob.org.tr/>
- <http://www.disaster-report.com>