

ROLE OF THE CLOUDS FOR EARTHQUAKE PREDICTION

Kadir SÜTÇÜ*

ABSTRACT

Turkey is located in a different location on Earth, an important and very different meteorological events can be scene. The causes of the earthquake appears to be an active presence at key spots. In this study, the main indicator of rainfall observation results of the clouds, earthquakes are assessed for indicators, "Sütçü Bulutları" as a given name in the clouds to investigate the results of examination of satellite images over 175,000. With the help of cloud indicator of movements in explaining the effects of the earthquake meteorological changes, location, size and time estimates and are some of the results. Measures to be taken in the original meteorological feature for Turkey quake was some suggestions on issues to be considered.

Key Words: Earthquake meteorology, earthquake prediction, cloud and earthquake, Sütçü Bulutları (SB), Türkiye

DEPREM TAHMİNİNDE BULUTLARIN ROLÜ

Kadir SÜTÇÜ*

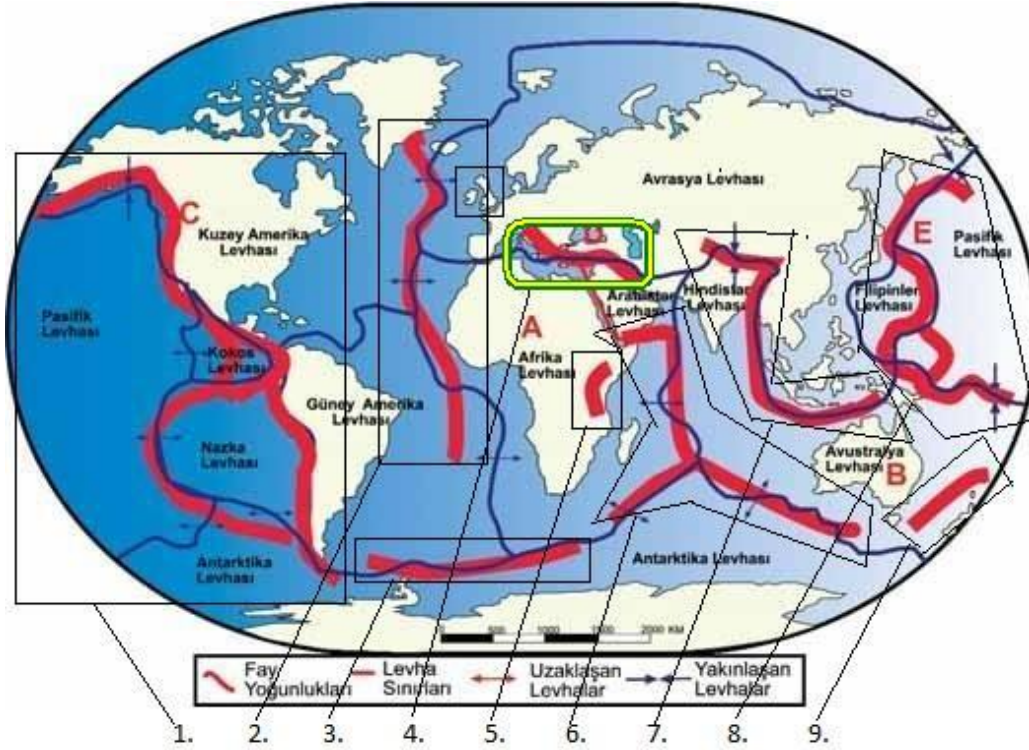
ÖZET

Dünya üzerinde önemli ve farklı bir konumda yer alan Türkiye, çok değişik meteorolojik olaylara sahne olabilmektedir. Nedenleri incelendiğinde, deprem kuşaklarının kilit noktasında bulunmasının da etkin olduğu görülmektedir. Bu çalışmada, özellikle yağışların başlıca göstergesi olan bulutların depremler için de gösterge olduğuna ilişkin gözlem sonuçları değerlendirilmiş, "Sütçü Bulutları" olarak isim verilen bulutların 175 000 üzerinde uydu görüntülerinin inceleme sonuçlarının ortaya konulması amaçlanmıştır. Deprem hareketlerinin meteorolojik değişimlerde etkilerini açıklayan bulutlanma göstergesi yardımı ile depremlerin yer, büyüklük ve zaman olarak tahminler ve bazı sonuçları verilmiştir. Özgün meteorolojik özelliklere sahip Türkiye için deprem açısından alınacak önlemlerde dikkat edilmesi gereken konulara ilişkin bazı öneriler getirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Deprem meteorolojisi, deprem tahmini, bulut ve deprem, Sütçü Bulutları (SB), Türkiye

1. GİRİŞ

Deprem, zelzele ya da yer sarsıntısı kısaca, fay hatlarında yatay ya da düşey kırılma ya da kayma hareketleri ile yüzeye çıkan enerjinin yer kabuğunda oluşturduğu sarsıntı tanımı ile çok kez korkulan bir olgu olarak karşımıza çıkmaktadır. Dünyanın tamamında çeşitli fay hatları yer almaktadır (Şekil 1).



Şekil 1. Dünya Deprem Kuşakları (Sütçü, 2013)

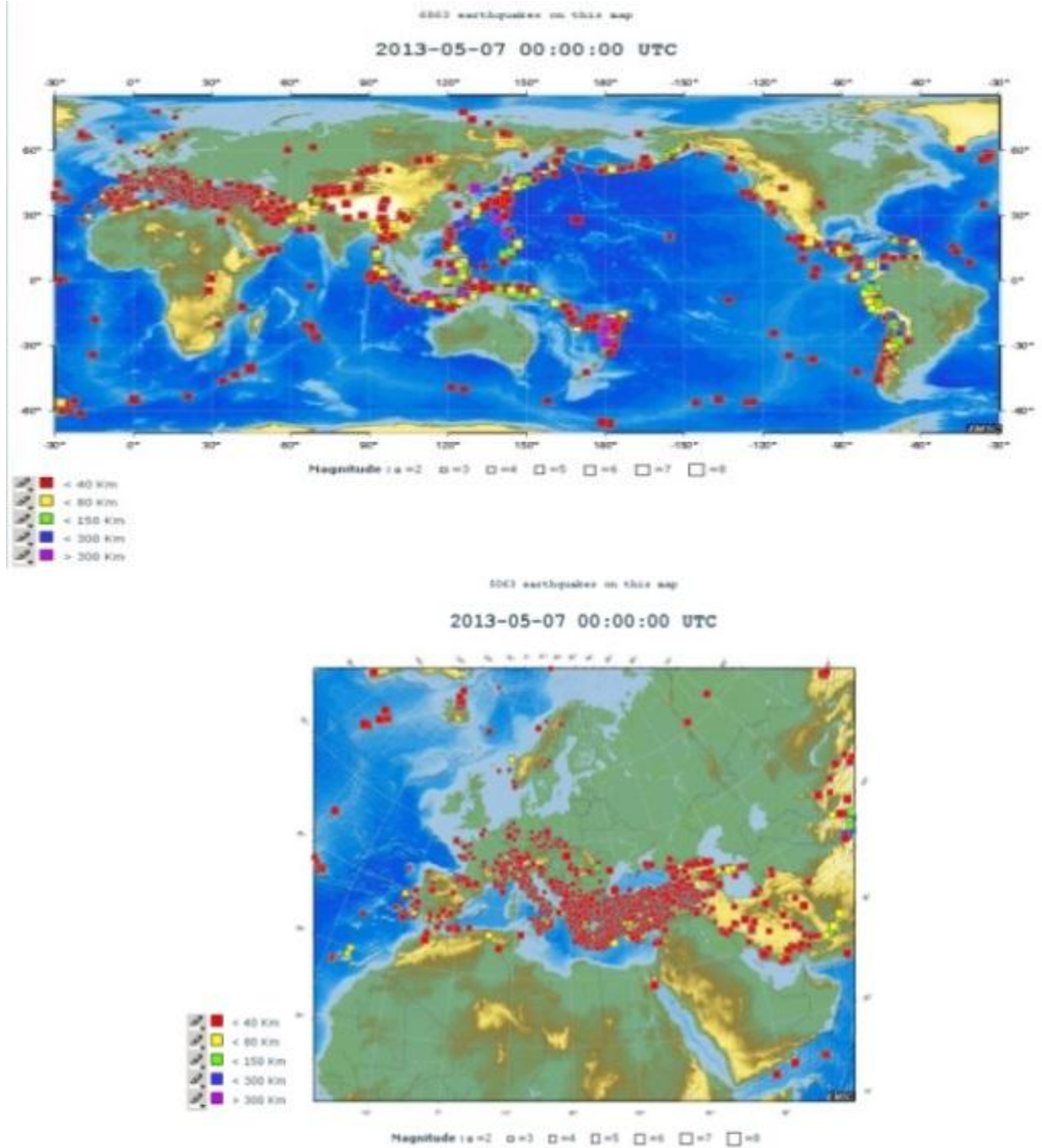
* Öğretmen (Em.), Deprem Uzmanı , kadirs33@gmail.com

İran'da aynı zamanda ve aynı enlem boylamda depremler zolması deprem fay hatlarının geçtiği aynı kuşakların hareketlilikteki önemini vurgulamaktadır (Çizelge 1) (Sütçü, 2013)

Tablo 1. Van ve İran depremleri (Sütçü, 2013)

Tarih ve Saat	Enlem	Boylam	Derinlik	Büyüklik	Yer
23.10.2011 13:41	38.78	43.40	10	7.2	VAN
19.10.2011 05:52	28.09	54.31	12	5.5	İRAN
16.04.2013 13:52	28.48	51.58	10	7.8	İRAN
09.04.2013 13:52	28.48	51.58	10	6.3	İRAN

Bu deprem fay hatlarından önemli olanları da Türkiye'de kilit noktalarını oluşturmaktadır. Zaman zaman çok yüksek şiddette ve çok kez yıkıcı depremlerle yüzyıllardır karşılaşmıştır (Çizelge 2). Dünyada 1 Mart-7 Mayıs 2013 tarihleri arasında toplam 6884 adet depremin 5063 ünün Avrupa'da ve bunun 1821 inin ise diğer yerlerde olduğu düşünüldüğünde, deprem gerçeğinin önemsenmemesi mümkün değildir. 2013 yılında olan 2.0 üzeri depremlerin sayısı özellikle Türkiye üzerindeki yoğunluğu ile dikkat çekmektedir (Şekil 2). Türkiye'de deprem sayısının yükselmesinin diğer ülkelerde yüksek şiddette depremlerin oluşmasında gösterge olduğunu Kesim (2012) de vurgulamıştır.



Şekil 2. Dünya ve Türkiye Deprem Yoğunluğu (Mayıs 2013) (Emsc 2013)

Dünya üzerinde en yoğun deprem oluşumu Pasifik Okyanusunda gerçekleşmekte, sırası ile Atlas Okyanusu, Asya ve Avrupa kıtaları ve Hint Okyanusu izlemektedir. Bu nedenle, iki kıtanın birleşiminde yer alan Türkiye, ciddi olarak izlenmeyi gerektirecek özellik taşımaktadır. Üç fay kuşağının etkisi altında oluşu ile deprem izlemenin önemi artmakta, depremlerin fay hatlarının birbirini etkileme özelliği de gözlemlendiğinden ülke dışında olan depremlerin izlenmesi daha büyük önem taşımaktadır. Burada domino etkisinden söz edilebilmektedir (Sütçü, 2013).

Depremin yeri, büyüklüğü ve zamanı izlendiğinde bilinebilirken yıllardır bilinmemiş olma nedenleri;

a. Magmadaki sıcaklık, b. Litosferdeki hareketliliğin genleşme ve büzölmelerden oluşması, c. Atmosfer hava basıncına etki etmesi, d. Basıncı etkileyen en önemli etmen olarak göz önüne alınmaması sayılabilmektedir.

Tablo 2. Türkiye'nin Önemli Depremleri (Kesim 2011'den değiştirilerek)

Türkiye'de Depremler (5.0 ve üzeri)		
Yer	Zaman	Şiddet
Ege	08.01.2013	6.2
Van	23.10.2011	7.2
Van Erciş	30.11.2011	5.0
Erzincan	22.09.2011	5.6
Elazığ	23.06.2011	5.7 ve 5.4
Kütahya Simav	19.05.2011	5.9
Elazığ	08.03.2010	6.0
Ağrı Tutak	20.01.2007	5.0
Elazığ Sivrice	21.02.2007	5.9
Ege	17.10.2005	5.7-5.9
Hakkari ve Bingöl-Karlıova	25.01 ve 12-14.03.2005	5.5 ve 5.7-5.9
Muğla-Gökova Körfezi ve Elazığ-Sivrice	3-4.08 ve 11.8.2004	5.0-5.4 ve 5.5
Erzurum-Çat ve Ağrı- Doğubeyazıt	25.03. ve 02.07.2004	5.1 ve 5.1
İzmir-Urla ve Bingöl	10.04 ve 01.05.2003	5.6 ve 6.4
Afyon-Sultandağı ve Tunceli-Pülümür	15.12 ve 27.01.2003	6.5
Afyonkarahisar	03.02.2002	6.0
Çankırı-Orta ve Sakarya-Hendek	06.06 ve 23.08.2000	6.1 ve 5.8
Hendek	06.06 ve 23.08.2000	6.1 ve 5.8
Bolu-Yığılca ve Denizli Honaz	14.02 ve 21.04.2000	5.1
Kocaeli ve Bolu-Düzce	17.08 ve 12.11.1999	7.4 ve 7.2
Erzincan	13.03.1992	6.8
Erzurum-Kars	30.10.1983	6.9
Çaldıran-Muradiye	24.11.1976	7.2
Lice	06.09.1975	6.9
Bingöl	22.05.1971	6.7
Gediz	28.03.1970	7.2
Varto -Söke	19.08.1966	6.9
Kurşunlu	13.08.1951	6.5
Varto-Hınıs	31.05.1946	5.7
Bolu-Gerede	01.02.1944	7.2
Tosya-Ladik	26.11.1943	7.2
Niksar-Erbaa	20.12.1942	7.0
Erzincan	26.12.1939	7.9
Kırşehir	19.08.1938	6.6
Erdek ve İğor	04.01 ve 01.05.1935	6.7 ve 6.2
Bingöl	15.12.1934	4.9
Denizli-Çivril	19.07.1933	5.7
Hakkari sınırı	06.05.1930	7.2
Sivas-Suşehri	18.05.1929	6.1
İzmir-Torbalı	31.03.1928	7.0

Kars	22.10.1926	5.7
Milas ve Finike	08.02 ve 13.08. 1926	4.7 ve 6.9
Afyon-Dinar	07.08. 1925	5.9
Çaykara ve Pasinler	13.05 ve 13.09.1924	5.3 ve 6.9
Afyon-Bolvadin	04.10.1914	5.1
Mürefte	09.08.1912	7.3
Malazgirt	24.04.1903	6.7
Çankırı	09.03.1902	5.6

Projedeki bulguların da sonucuna göre; Kısaca deprem, bazı meteorolojik ve meteorolojideki ekstrem olayları, bazı iklim değişikliklerini ve küresel ısınmayı meydana getirmede en önemli faktör olan bir doğa olayıdır.

Bazı meteorolojik ve meteorolojideki ekstrem olayların meydana gelişinde, iklim değişikliğinde ve küresel ısınmada en önemli etmen atmosfer basıncıdır. Atmosferi oluşturan gazların, ağırlıkları ile cisimler üzerine uyguladığı kuvvet olarak tanımlanmış ve atmosfer basıncını ölçmeye yarayan alet olan barometreyi de 1643 yılında Evangelista Torricelli bulmuştur.

Atmosfer basıncını etkileyen etmenler ise; 1. Sıcaklık, 2. Mevsim, 3.Yükseklik, 4. Yerçekimi, 5. Dinamik Etkenler, 6. Rüzgarlar'dır (Anonim 2013). Ancak atmosfer basıncını depremler de etkilemektedir. Atmosfer basıncını depremlerin etkilediği görülmeyişinden, su döngüsü ve bulut oluşum tanımı doğru yapılamamıştır. Bilimsel verilerde yapılan zincirleme yanlışlar günümüze kadar gelmiştir. Genleşme ve büzülmeden kaynaklanan basınç sonucunda atmosferde meydana gelen Sütçü(deprem) Bulutlarının takibinin yapılması ile depremleri yeri, büyüklüğü ve zamanı bilinmektedir.

Verilen bu deprem tanımı değerlendirildiğinde ise, yıkıcı ve hasar verici depremlerin dışındaki tüm depremler berekettir.

Bazı yayınlarla bu konu değerlendirilmiştir (Sütçü 2013a, Sütçü 2013b)

Bu çalışmada, deprem tahmininde önemli meteorolojik olaylar olarak belirtilerinden yararlanılan bulutlar ve markalaşan "Sütçü Bulutları" (SB) nın deprem tahminde kullanımı (2006-2013) açıklanmakta, Türkiye için buna ilişkin bazı tahmin örnekleri ve sonuçları verilmektedir.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Bulutların deprem tahmininde kullanımı amacıyla Sütçü Bulutu olarak Marka ismi alınan ve deprem hareketlerini gösteren bulutların, dünya ve Türkiye'de gökyüzündeki durumları ve hareketlerine ilişkin tüm görüntüleri ile dünya ve Türkiye uydu görüntüleri ile meteorolojik ve sismolojik günlük veri kayıtları araştırma materyalidir. Ayrıca konuya ilişkin Ondoh (2003), Gua ve Wang (2008), Kaynak (Tarihsiz), Kesim (2011), Kaynak (2013), Karel (2013) gibi araştırmacıların çalışmalarından yararlanılmıştır.

Araştırmada, özellikle İstanbul ve Ege Bölgesi öncelikli olmak üzere beklenebilecek depremlerin yer ve zamanlarının tahmin edilmesi amacıyla gözlemlenen ve markalaştırılan Sütçü Bulutlarının günlük görüntüleri uydu görüntülerinden (aemet, eumetsat, sat24, havaturkiye vd.) incelenerek, meteorolojik (Mgm) ve sismolojik (Koeri boun,, Emsc, Usgs) kayıtlarla karşılaştırılarak yorumlanmakta, tahminler ve tahmin sonuçları internet sitesine üye olanlar yanısıra üye olup telefon ve e-mail adresini bildirenler ile internet sitesini takip edemeyerek telefona SMS üyeliği isteyenlere de SMS olarak büyük deprem işaretleri bildirilmektedir.

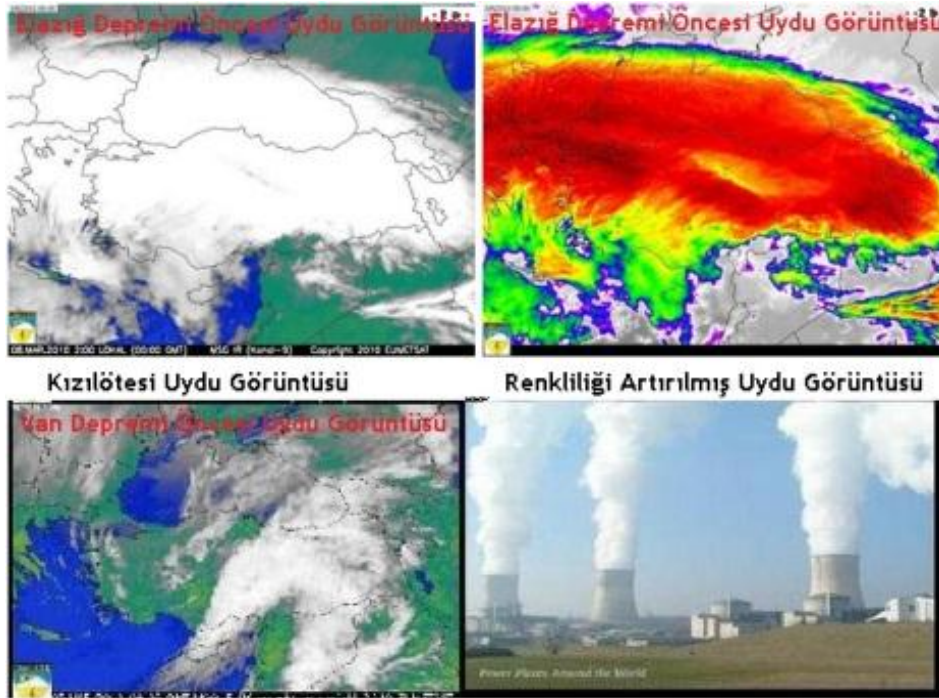
3. BULGULAR VE TARTIŞMA

3.1. Bulutlar

Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nün sitesinde, son uydu görüntüleri başlığı altında; Görünür (VIS), Kızılötesi (IR), Su buharı ve Renkliliği artırılmış olarak isimlendirilen 4 görüntü türü vardır.

Su, her sıcaklıkta buharlaşır. Meteorolojinin tanımına göre; "Kızılötesi görüntülerin görüntü yorumunda soğuk yüzeyler daha beyaz, sıcak yüzeyler ise daha koyu olarak görünmektedir. Infrared görüntüler, genellikle yüksek, orta ve alçak bulutların tanımlanmasında kullanılmaktadır (Mgm 2013)."

Kızılötesi görüntülerde, soğuk yüzeylerin dışındaki beyaz görünümlü olmayan alanlarda da su buharı bulunmakta ancak rengi beyaz görünmemektedir. Atmosferde, yoğunlaşma nedeniyle beyaz görünen bulutlardaki su buharının rengi ise renkliliği artırılmış fotoğraflarda yeşil olarak görünmektedir. Su buharı dışında görünen süt beyazı renk ise renkliliği artırılmış görüntülerde kırmızı olarak görünmekte ve yoğunlaşma nedeniyle bulutlardaki su buharı yere yağış olarak inmektedir. Su buharı yere yağış olarak indikten sonra kızılötesi görüntülerde ve ayrıca gökyüzüne çıplak gözle bakıldığında beyaz bulutlar ortaya çıkmaktadır. Yere yağış olarak inmeyen kızılötesi görüntülerde ve çıplak gözle gökyüzüne bakıldığında görülen beyaz bulutların kaynağının su buharı olmadığı anlaşılmaktadır. Bu durum ayrıntılı bir şekilde incelendiğinde, deprem öncesinde ve deprem sonrasında kızılötesi görüntülerde görülen ve çıplak gözle gökyüzüne bakıldığında görülen beyazlıklar, depremin öncesinde ve sonrasında görülen deprem dumanıdır (**Şekil 2**).



Termik Santrallerden Kaynaklanan Gaz Atıkar Kömür yakıtlı santral bacalarından atmosfere bırakılan ve birçok çevre kirliliğine sebep olan başlıca kirlenitçiler şunlardır;

- Karbonmonoksit (CO), Karbondioksit (CO₂),
- Kükürt oksitler (SO_x),
- Azot oksitler (NO_x) ve Hidrokarbon bileşikler,
- Ağır metaller ve partiküller,
- Fosil yakıt içinde

bulunan radon ve uranyum gibi radyoaktif maddeler de az miktarda bulunur.

Kızılötesi uydu görüntülerinde deprem öncesi ve sonrasında su buharı ile kirlenitçiler atmosferde yoğunlaştıktan sonra su buharı yere yağış olarak iner. Su buharı yere yağış olarak indikten sonra görülen beyaz bulutların kaynağı çevre kirliliğine sebep olan kirlenitçiler gibi havaya karışırken canlılarda rahatsızlık meydana getirir.

Elazığ depremi kış mevsiminde 08.03.2010 büyüklüğü 6.0

Van depremi sonbaharda 23.10.2011 büyüklüğü 7.2

Şekil 2. Bulutlar ve Deprem

Böylece kızılötesi görüntülerdeki görüntü yorumlamasının doğru yapılamaması, depremlerin bilinmezliğine sebep olmakta ve dünyadaki 17.000 meteoroloji istasyonunda deprem tahmini yapılamamasına yol açmaktadır.

Deprem durumunu anlayabilmek için her haritanın bir özelliği olduğu ve bu nedenle yaz, kış, ilkbahar, sonbahar görüntülerinin ikiye adet incelenmesi sonrasında anlayabilir hale gelinebildiği bilinmelidir. Yoğuşma ya da yoğunlaşma atmosferdeki su buharının gaz halindeyken sıvı ya da katı hale dönüşmesine "yoğuşma" denilmektedir. Buharlaşmanın tersidir.

Kızılötesi uydu görüntüsündeki beyaz renkte görünen yüzeyler daha soğuk yüzeylerdir. Beyaz renkte görünmeyen diğer yüzeyler ise sıcak yüzeylerdir.

Renkliliği artırılmış uydu görüntüsünde kırmızı, sarı ve yeşil renkte görünen yüzeyler daha soğuk yüzeylerdir. Kırmızı, sarı ve yeşil rengin dışındaki yüzeyler sıcak yüzeylerdir.

Renkliliği artırılmış uydu görüntüsünde yoğuşmadan sonra su buharının rengi yeşil olarak açığa çıkar.

Açığa çıkan su buharı yere yağış olarak iner. Su buharı yere yağış olarak indikten sonra her iki uydu görüntüsüne bakıldığında, kızılötesi uydu görüntüsünde süt beyazı rengindeki yüzeyler ve renkliliği artırılmış uydu görüntüsündeki kırmızı ve sarı renkteki yüzeyleri görmek mümkün olabilmektedir. Ayrıca çıplak gözle gökyüzüne bakıldığında da süt beyazı rengindeki bulutlar görülebilmektedir.

Yağış sonrasında; Kızılötesi, renkliliği artırılmış uydu görüntülerinde ve çıplak gözle gökyüzüne bakıldığında görünmeye devam eden süt beyazı, kırmızı ve sarı renkteki yüzeylerde tanımlanan bulutların kaynağının su buharı olmadığı tespit edilebilmektedir.

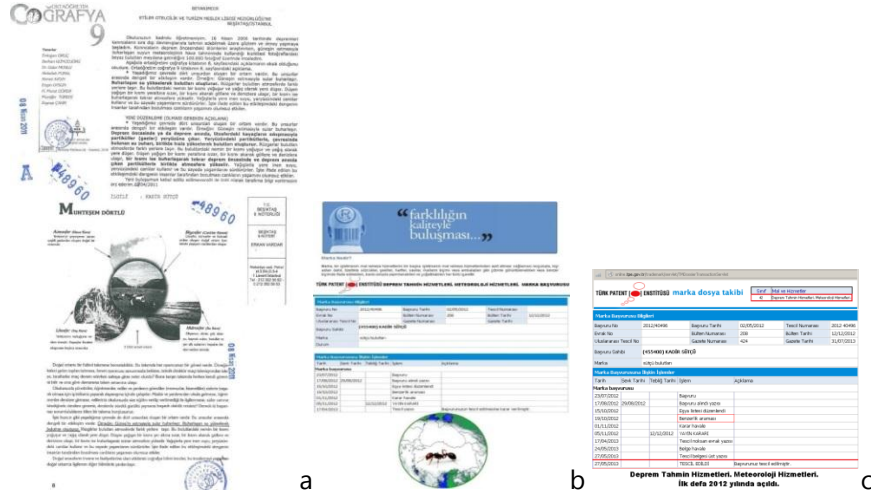
Kızılötesi uydu görüntüsü 180.991 haritada incelendiğinden, deprem öncesinde ve deprem sonrasındaki görüntülerinde ve çıplak gözle gökyüzüne bakıldığında görülen beyaz bulutlar Sütçü (Deprem) Bulutlarıdır.

Kızılötesi uydu görüntüsündeki ve çıplak gözle gökyüzüne bakıldığında görülen Sütçü (deprem) Bulutlarının azalıp çoğalmasında ve değişik görünmesinde;

- 1) depremlerin büyüklüklerinin,
- 2) derinliklerinin,
- 3) denizde ya da karada olmasının,
- 4) depremlerin artçılarının ya da deprem fırtınasının,
- 5) mevsimlerin,
- 6) rüzgarların,
- 7) sıcaklığın,
- 8) yüksekliğin,
- 9) fay yoğunluk bölgesinin durumunun
- 10) Volkanlar ve yanardağlardan çıkan dumanın etkili olduğu görülmektedir.

3.2. Sütçü Bulutları (SB)

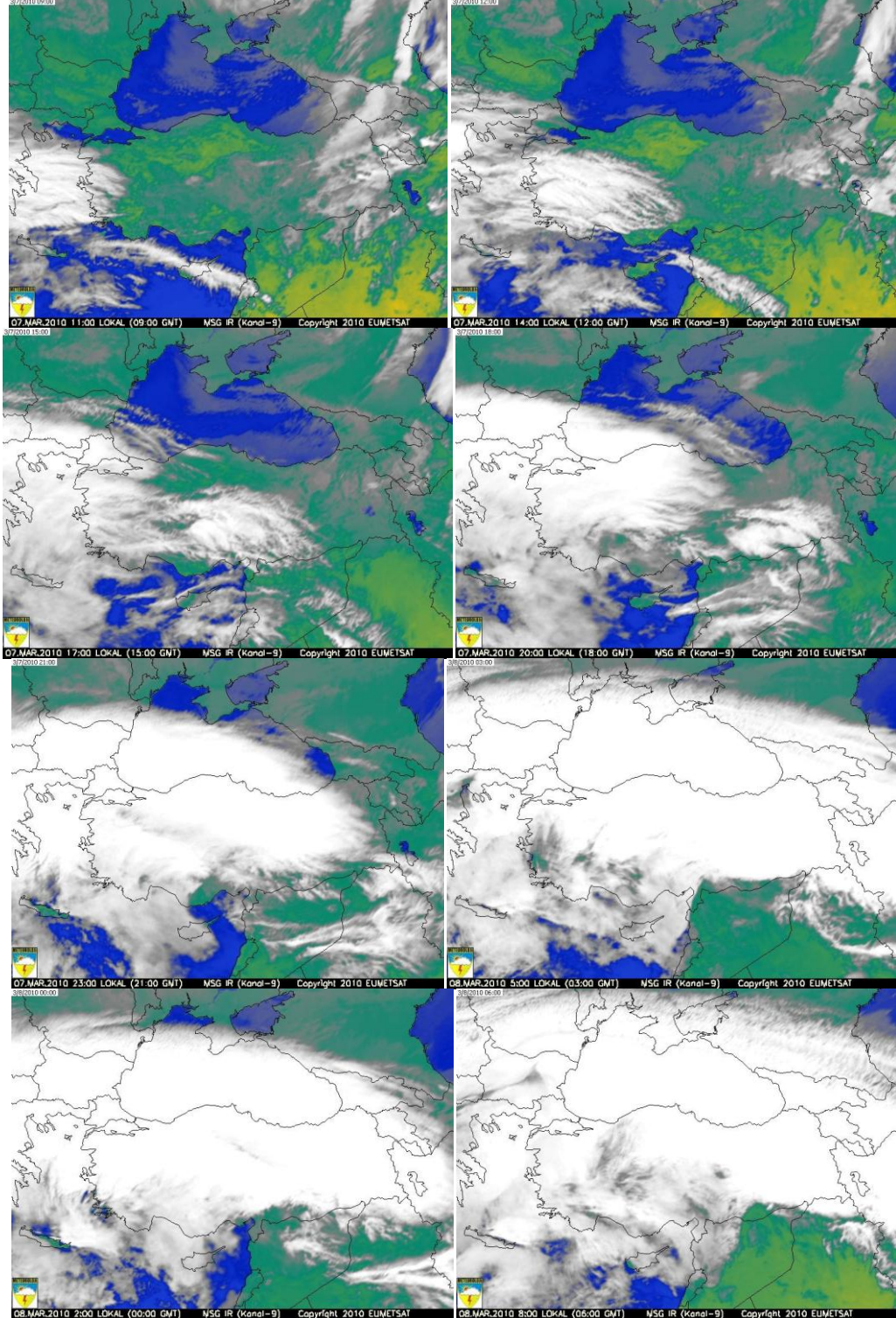
Öncelikle, 2011 yılında su döngüsüne ilişkin yapılan yeni tanım noterde onaylatılmıştır (Şekil 4a). 2.5.2012 tarihli başvuru sonrası 12.12.2012 tarihinde Türk Patent Enstitüsünün bir marka olarak kabul ettiği ve tescil onayı son aşamasını bekleyen süt beyazı renkleri ve görünümüne atfen soyadı uyumu tesadüf ile "Sütçü Bulutları" olarak isimlendirilen, deprem öncesi ve sonrası belirti veren bulutlar ise Sütçü Bulutları (SB) dir (Şekil 4b,c,d). Deprem öncesinde uydu görüntülerinde ve deprem sonrasında parlak gökyüzünde bazen çizgisel ve farklı estetik formları ile de görünen bulutlar olarak tanımlanabilmektedir. Yoğunluk ve yayılışına göre depremlerin yer ve büyüklük tahmininde etkili olmaktadır.

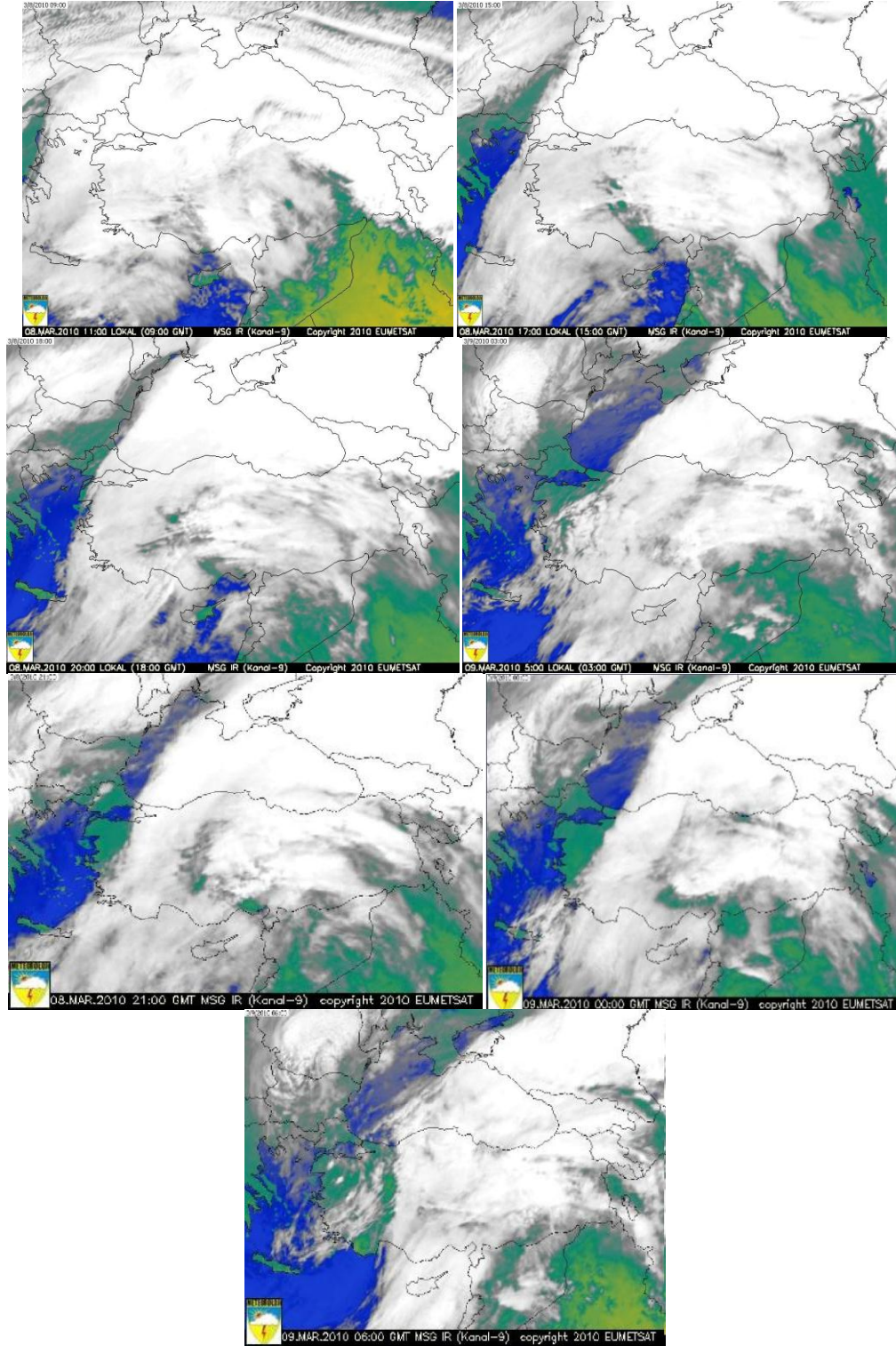


Şekil 4a,b,c,d. Su Döngüsü Tanımına İlişkin Noter Belgesi ve Sütçü Bulutları (SB)

Marka Belgesi (TPE 3.5.2013 tescil), Onay Süreci ve Belgesi

Bu bulutlar, yağış bulutları olarak bilinenlerle aynı olsalar da deprem bulutları olarak görünümlerinde farklılıklar bulunmakta, yalnızca uydudan görünmeleri ile değil çok kez yerden de izlendiklerinde belirti verebilmektedirler (Şekil 5). Türk Patent Enstitüsünde Sütçü Bulutları (SB) Marka tescili başvurusunu onaylamak amacıyla 2012 yılı itibariyle ilk kez "Deprem Tahmin Hizmetleri Meteoroloji Hizmetleri" olarak madde 42 eklenmiştir (Şekil 4d).



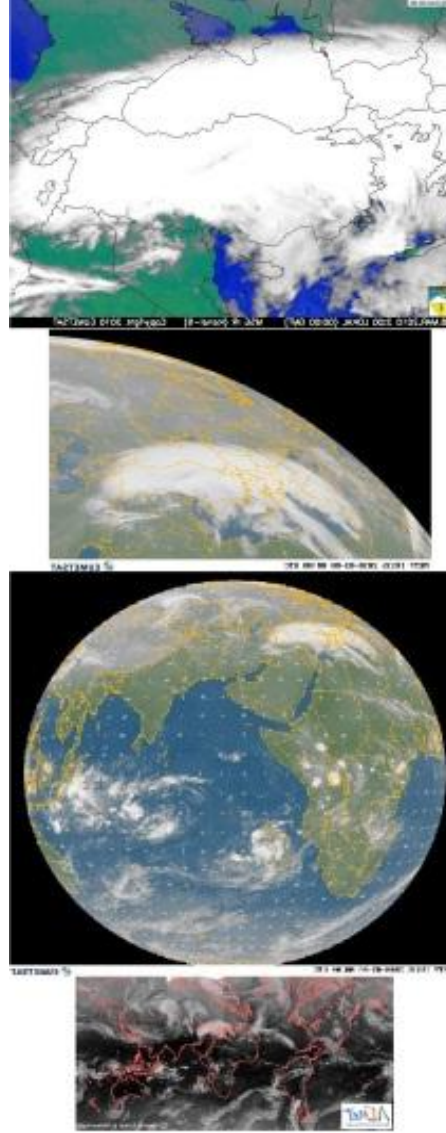


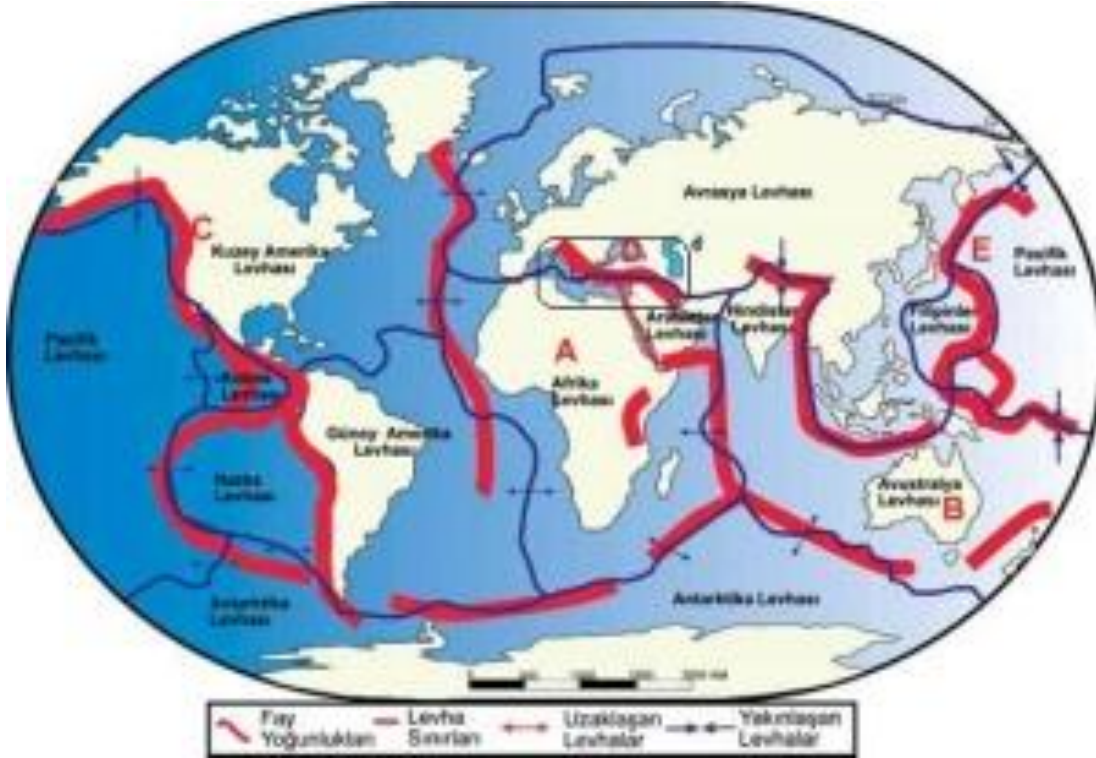
Şekil 5. Sütçü Bulutlarının 3-10 Mart 2013 Elazığ Depremi (6.0) Görünümleri (Mgm 2013)

3.3. Deprem Tahmin ve Sonuçları

1999 Marmara Depreminden sonra karıncalarla tahmin yapılarak başlayan çalışmalar, 2009 yılından itibaren uydu görüntülerinden bulutlanmalara göre yapılan tahminlerle sürdürülmüş ve bu amaçla incelenen 180.000 den fazla örnek tahminlerde değerlendirilmiştir. Çeşitli uydu görüntülerinden izlenen bu

bulutlar, değişik kriterlerle değerlendirildiklerinde deprem oluşumunu yer ve zaman olarak tahmin etmede yardımcı olmaktadır (Şekil 6).





Şekil 6. Tahminlerde Yararlanılan Uydu Görüntüleri (Mgm 2010; Eumetsat 2010; Aemet 2010) Sütçü (Deprem) Bulutları (SB) gözlemlendiğinde depremin büyüklüğünün tespit edilmesinde izlenen algoritma adımları 5 maddede sıralanabilmektedir.

Şekil 6: Türkiye meteorolojik harita üzerindeki Sütçü Bulutlarının yoğunluk görüntüsü net ise depremin büyüklüğü 3.0 ile 4.0 arasındadır. Deprem max. 2 gün içinde Sütçü Bulutları yoğunluğunun görüldüğü yerde meydana gelir.

Şekil 6: Türkiye ve Avrupa Kıtası meteorolojik harita üzerindeki Sütçü Bulutlarının yoğunluk görüntüsü net ise depremin büyüklüğü 4.0 ile 5.0 arasındadır.

Deprem max. 3 gün içinde Sütçü Bulutları yoğunluğunun görüldüğü yerde meydana gelir.

Şekil 6: Türkiye, Avrupa, Asya ve Afrika meteorolojik haritaları üzerindeki Sütçü Bulutlarının yoğunluk görüntüsü net ise depremin büyüklüğü 5.0 ile 6.0 arasındadır.

Deprem max. 6 gün içinde Sütçü Bulutları yoğunluğunun görüldüğü yerde meydana gelir.

Şekil 6: Dünya meteorolojik haritası üzerindeki Sütçü Bulutlarının yoğunluk görüntüsü net ise depremin büyüklüğü 6.0 ile 7.0 arasındadır. Meteorolojide ekstrem olaylar takip edilir.

Deprem max. 12 gün içinde Sütçü Bulutları yoğunluğunun görüldüğü yerde meydana gelir.

Şekil 6: Dünya meteorolojik haritası ve deprem yoğunluk bölgelerinde Sütçü Bulutlarının yoğunluk görüntüsü en az iki fay yoğunluk bölgesinde net ise depremin büyüklüğü 7.0 ile 8.0 arasındadır. Meteorolojide ekstrem olaylar takip edilir. Deprem max. 15 gün içinde Sütçü Bulutları yoğunluğunun kesiştiği yerde meydana gelir.

Şekil 6: Dünya meteorolojik haritası ve deprem yoğunluk bölgelerinde Sütçü Bulutlarının yoğunluk görüntüsü en az üç fay yoğunluk bölgesinde net ise depremin büyüklüğü 8.0 ile 9.0 arasındadır. Meteorolojide ekstrem olaylar takip edilir.

Deprem max. 20 gün içinde Sütçü Bulutları yoğunluğunun kesiştiği yerde meydana gelir.

Sütçü Bulutlarının azalıp çoğalmasını değişik görünmesini aşağıdaki faktörler

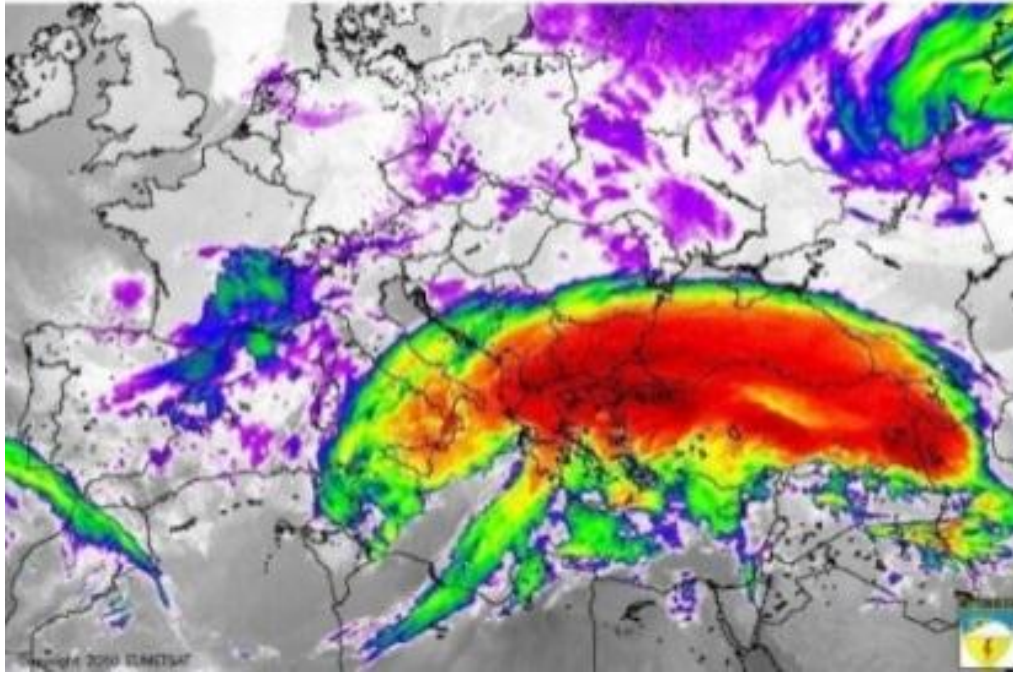
- 1) Depremlerin büyüklüğü 2) Derinliği 3) Denizde ya da karada olması 4) Artçıların olması ya da olmaması 5) Mevsimler 6) Rüzgarlar 7) Hava sıcaklığı 8) Yükseklik 9) Fay yoğunluk bölgesinin durumu 10) Volkan ve yanardağların patlaması etkiler.

Yer tespiti: Sütçü (deprem) Bulutları (SB) görüntüsünün bulunduğu yer depremin olduğu ya da olacağı yeri belirler. Ana karıncaların yuvayı terketmesi ile depremin merkez üssü anlaşılır ki karınca laboratuvarının bulunduğu yerde deprem olur.

Zaman tespiti: Sütçü (deprem) Bulutları (SB) görünüp tamamlandıktan ve ana karıncalarda yuvayı terk ettikten 72 saat sonra deprem olur.

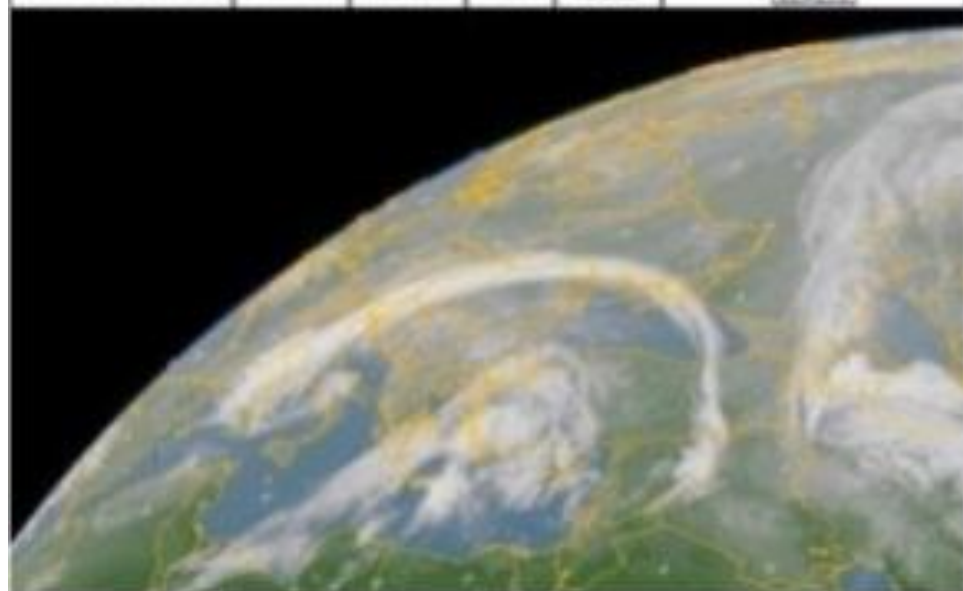
En son örnek Nisan 2013'te izlenmiş, "Sütçü Bulutları" ve meteorolojik veriler ile 5.0 üzeri deprem olma olasılığı yüksek olarak belirlenen yerlerden birisi olarak İspanya'da iklim, aniden değişmiş ve kış mevsimi yeniden yaşanmış, kar yağışı görülmüştür. Türkiye'de 2010 tarihinden itibaren oluşmuş büyük depremlere ilişkin görünümeler Şekil 7-11 verilmiştir. Elazığ'da 8 Mart 2010'da olan 6.0lık depremde 4 saat önce oluşan sütçü bulutundaki kırmızı renk depremin büyüklüğünü yansıtmaktadır (Şekil 7). Oluşan deprem ve artçılar Şekil 8 a,b,c,d' de görülmektedir.

**ELAZIĞ DEPREMİ 08.03.2010 BÜYÜKLÜK 6.0
DEPREMDEN 4 SAAT ÖNCEKİ FOTOĞRAF**



Şekil 7. Elazığ depremi (6.0) öncesi sütçü bulutları

TARİH-SAAAT	Enlem	Boylam	Derinlik	Yüzey	ACILAMA
08.03.2010 00:14:34	39.919K	39.121D	7.3	4.8	KATALANIT-İSPİYAN
08.03.2010 01:05:02	39.895K	39.161D	7.8	4.3	KATALANIT-İSPİYAN
08.03.2010 02:34:35	39.753K	40.147D	7.0	4.1	İÇİRENE-PAU (BLA70)
08.03.2010 03:21:33	39.887K	40.257D	7.0	4.2	İÇİRENE-PAU (BLA70)
08.03.2010 04:14:57	39.741K	40.198D	7.0	4.2	İÇİRENE-PAU (BLA70)
08.03.2010 05:09:10	39.753K	40.198D	7.0	4.8	İÇİRENE-PAU (BLA70)
08.03.2010 07:04:51	39.789K	40.175D	7.0	4.7	BAYIRI-PAKARÖKAN (BLA70)
08.03.2010 08:17:34	39.740K	40.148D	7.0	4.1	İÇİRENE-PAU (BLA70)
08.03.2010 09:38:52	37.809K	35.768D	7.3	4.8	ALTIĞ (ADANA)
08.03.2010 10:22:10	39.778K	40.148D	7.0	5.5	İÇİRENE-PAU (BLA70)
08.03.2010 12:14:23	39.870K	40.118D	7.0	5.1	BAYIRI-PAKARÖKAN (BLA70)
08.03.2010 13:00:40	39.761K	40.062D	7.0	4.8	BAYIRI-PAKARÖKAN (BLA70)
08.03.2010 14:11:21	39.798K	40.074D	7.1	4.9	İÇİRENE-PAU (BLA70)
08.03.2010 15:47:30	39.781K	40.068D	7.0	5.5	BAYIRI-PAKARÖKAN (BLA70)
08.03.2010 16:20:24	39.870K	40.233D	7.0	4.1	İÇİRENE-PAU (BLA70)
08.03.2010 14:30:21	39.807K	40.108D	7.0	6.0	BAYIRI-PAKARÖKAN (BLA70)

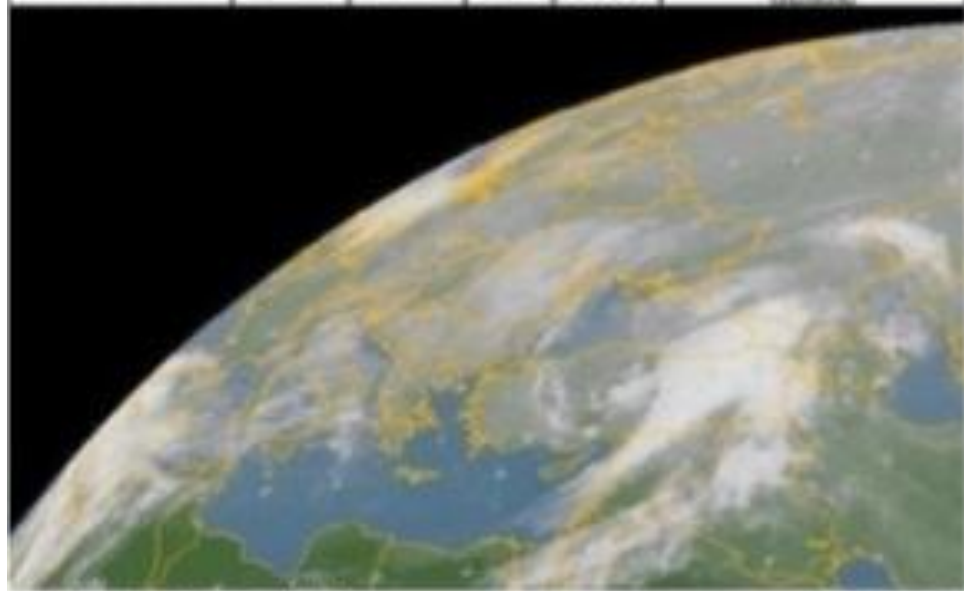


NET7 18135 2010-03-04 11:00 UTC

EUMETSAT

a

TARİH-SAAAT	Enlem	Boylam	Derinlik	Yüzölçü	AÇIKLAMA
09.03.2010 00:14:34	39.9196	19.1210	7.3	4.9	CATALANIN IT-İSPANCAKLI
09.03.2010 01:15:32	39.8954	19.1410	7.8	4.1	CATALANIN IT-İSPANCAKLI
09.03.2010 08:24:21	39.7154	40.1410	7.0	4.1	GÖRÜŞME FALU (İTALYAN)
09.03.2010 08:21:53	39.6874	40.2170	7.0	4.2	GÖRÜŞME FALU (İTALYAN)
09.03.2010 08:14:57	39.7414	40.1140	7.0	4.2	GÖRÜŞME FALU (İTALYAN)
09.03.2010 08:09:18	39.7534	40.0940	7.0	4.9	GÖRÜŞME FALU (İTALYAN)
09.03.2010 17:04:31	39.7634	40.0740	7.0	4.7	SARAYIT KAPAKLI (İTALYAN)
09.03.2010 18:17:34	39.7404	40.1400	7.0	4.1	GÖRÜŞME FALU (İTALYAN)
09.03.2010 13:10:32	37.6194	19.5400	7.5	4.9	ALADAGI (ADANA)
09.03.2010 13:12:10	39.7794	40.1400	7.0	5.3	GÖRÜŞME FALU (İTALYAN)
09.03.2010 13:14:23	39.8294	40.1170	7.0	5.1	SARAYIT KAPAKLI (İTALYAN)
09.03.2010 11:00:40	39.7614	40.0410	7.0	4.8	SARAYIT KAPAKLI (İTALYAN)
09.03.2010 10:11:21	39.7794	40.0740	7.1	4.3	GÖRÜŞME FALU (İTALYAN)
09.03.2010 09:47:30	39.7814	40.0940	7.0	5.5	SARAYIT KAPAKLI (İTALYAN)
09.03.2010 08:20:24	39.8714	40.2110	7.0	4.1	GÖRÜŞME FALU (İTALYAN)
09.03.2010 04:32:31	39.8074	40.1010	7.0	6.0	SARAYIT KAPAKLI (İTALYAN)

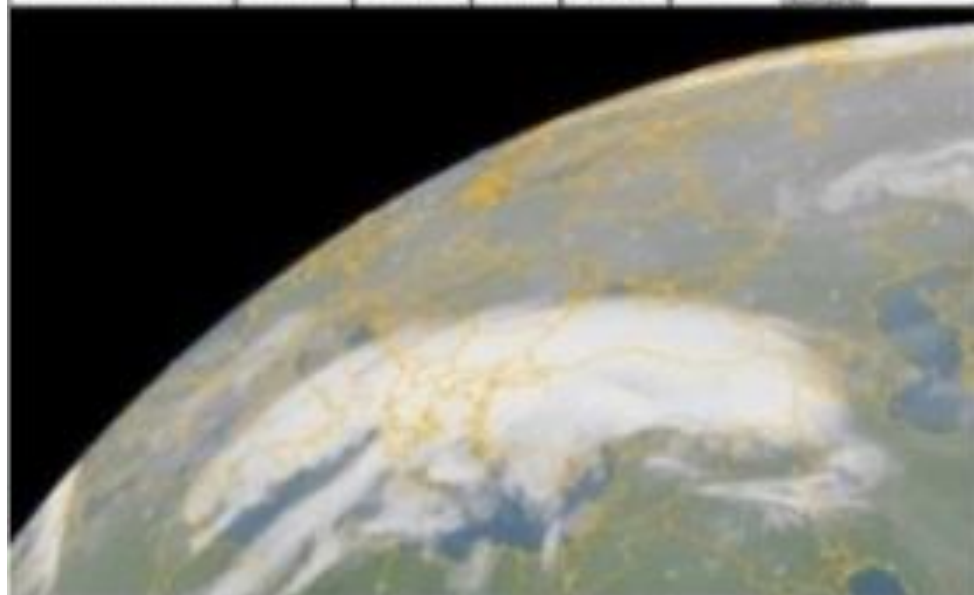


NETF 18125 0810-03-05 13:00 UTC

EUMETSAT

b

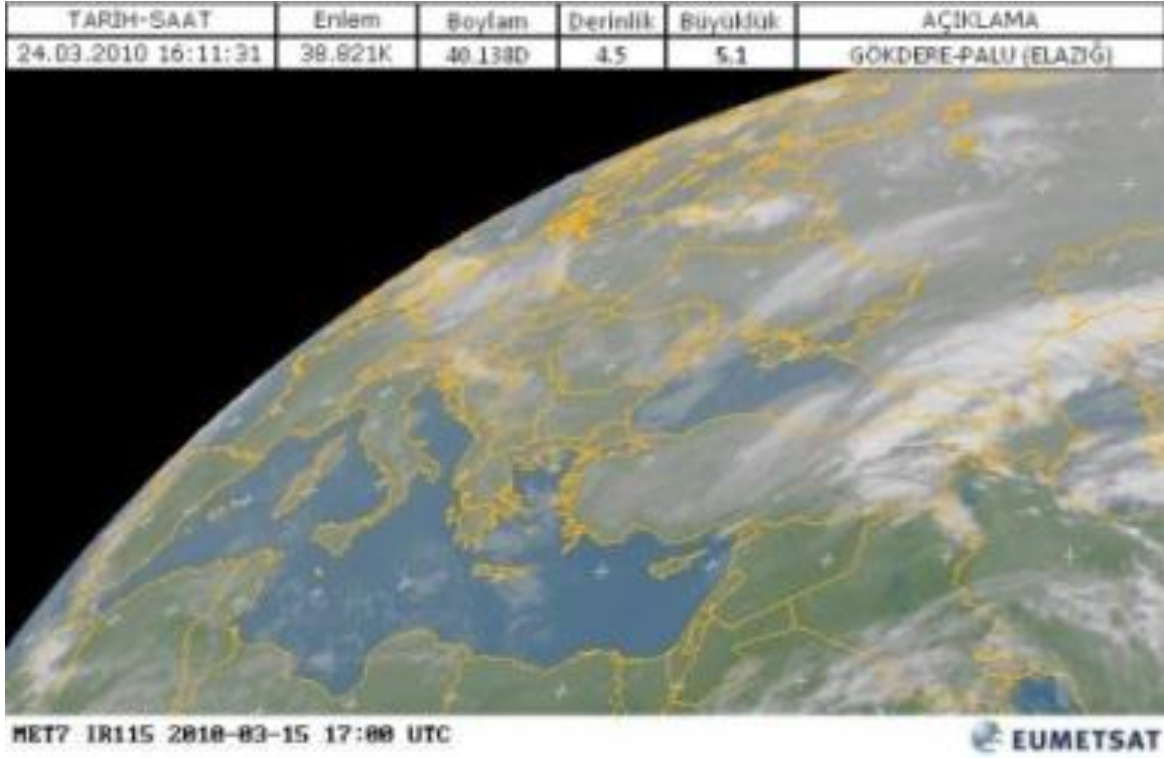
TIME-DATE	Orbit	Altitude	Speed	Position	ACQUISITION
2023-03-10 10:14:34	58.9190	58.1210	7.3	4.9	CATALANUT (RESEARCH)
2023-03-10 17:20:03	58.8950	58.1410	7.3	4.1	CATALANUT (RESEARCH)
2023-03-10 20:26:33	58.7150	60.1470	5.0	4.1	WINDS PALL (BLADU)
2023-03-10 20:31:33	58.6930	60.1470	5.0	4.2	WINDS PALL (BLADU)
2023-03-10 20:34:57	58.7410	60.1460	5.0	4.2	WINDS PALL (BLADU)
2023-03-10 20:38:13	58.7130	60.1460	5.0	4.6	WINDS PALL (BLADU)
2023-03-10 21:08:33	58.7630	60.1250	5.0	4.7	RASPUT-KARAKHAN (BLADU)
2023-03-10 21:17:34	58.7410	60.1460	5.0	4.1	WINDS PALL (BLADU)
2023-03-10 21:18:32	57.9190	58.1460	5.0	4.9	BLADU (RESEARCH)
2023-03-10 21:20:13	58.7760	60.1460	5.0	5.3	WINDS PALL (BLADU)
2023-03-10 21:26:33	58.8190	60.1190	5.0	5.1	RASPUT-KARAKHAN (BLADU)
2023-03-10 21:30:44	58.7610	60.1470	5.0	4.8	RASPUT-KARAKHAN (BLADU)
2023-03-10 21:33:33	58.7160	60.1460	5.1	4.9	WINDS PALL (BLADU)
2023-03-10 21:47:26	58.7810	60.1460	5.0	5.5	RASPUT-KARAKHAN (BLADU)
2023-03-10 21:50:24	58.8790	60.1190	5.0	4.1	WINDS PALL (BLADU)
2023-03-10 24:30:34	58.8070	60.1190	5.0	6.0	RASPUT-KARAKHAN (BLADU)



MSG 18115 2023-03-10 00:00 UTC

EUMETSAT

c



Şekil 8a,b,c,d. Elazığ Depremi Sütçü Bulutlarından Örnekler

Erzincan ve Adana depremleri öncesindeki bulutlanmalar da Şekil 9a,b,c,d' de görülmektedir.

TARİH-SAAT	Enlem	Boylam	Derinlik	Büyükük	AÇIKLAMA
30.07.2009 10:37:49	39.610K	39.765D	5.0	5.0	ÇAĞLAYAN- (ERZİNCAN)



MET7 IR115 2009-07-28 21:00 UTC

EUMETSAT

a

TARİH-SAAT	Enlem	Boylam	Derinlik	Büyükük	AÇIKLAMA
22.09.2011 03:22	39.79K	38.85D	5	5.6	CENGİRLİ-REFAHİYE (ERZİNCAN)

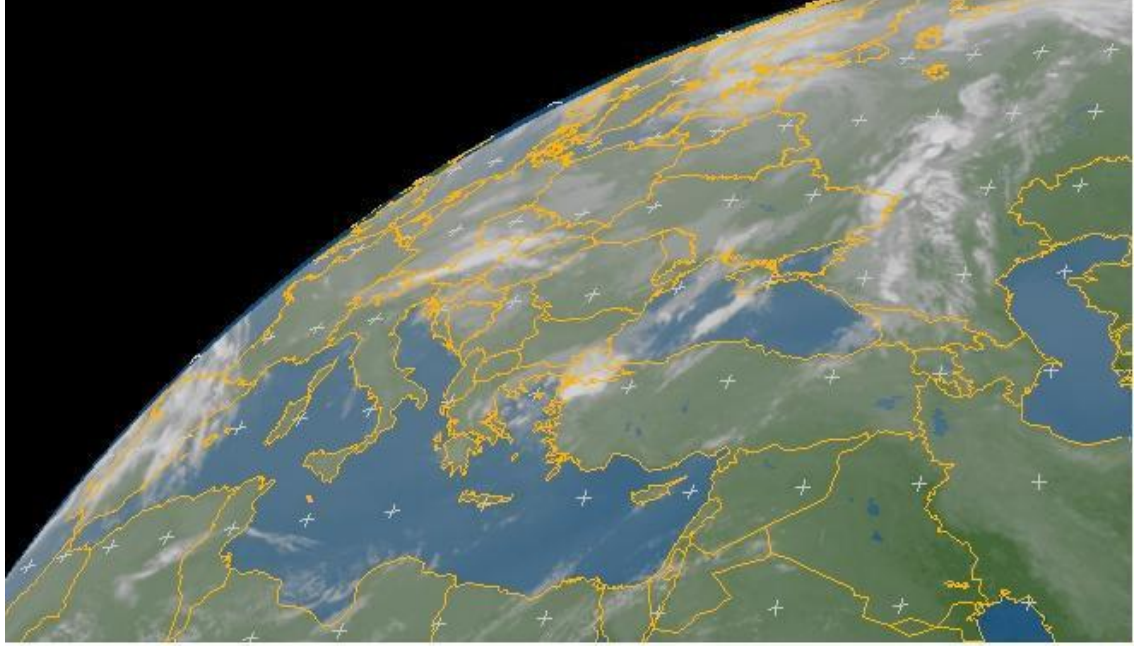


MET7-10DC IR115 2011-09-20 12:00 UTC

EUMETSAT

b

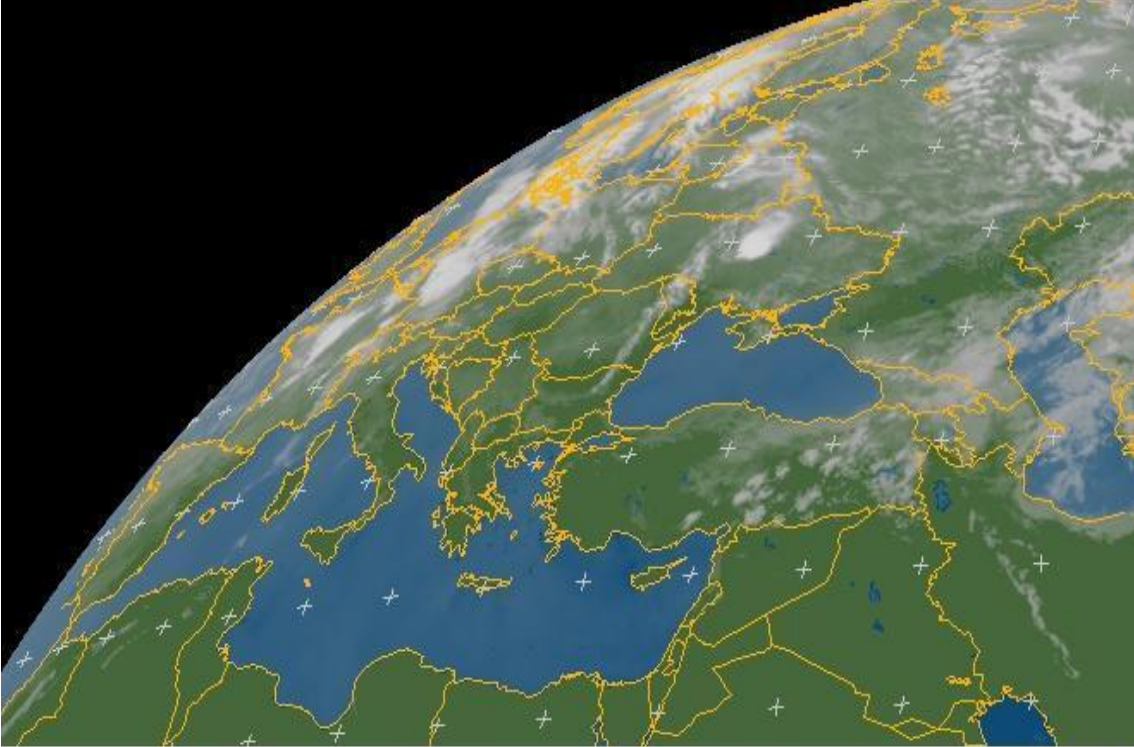
TARİH-SAAT	Enlem	Boylam	Derinlik	Büyüklik	AÇIKLAMA
04.06.2009 16:02:13	36.976K	35.919D	17.2	4.0	CEYHAN (ADANA)



MET7 IR115 2009-06-04 04:00 UTC

EUMETSAT ^c

TARİH-SAAT	Enlem	Boylam	Derinlik	Büyüklik	AÇIKLAMA
24.07.2009 08:48:19	37.546K	35.694D	6.5	4.6	KOZAN (ADANA)

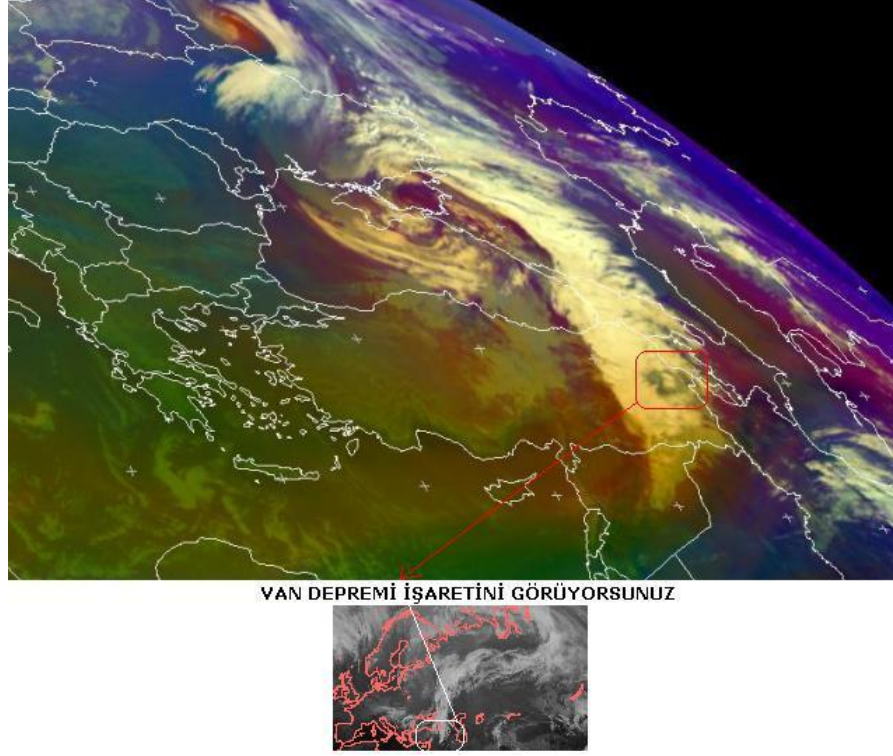


MET7 IR115 2009-07-23 13:00 UTC

EUMETSAT ^d

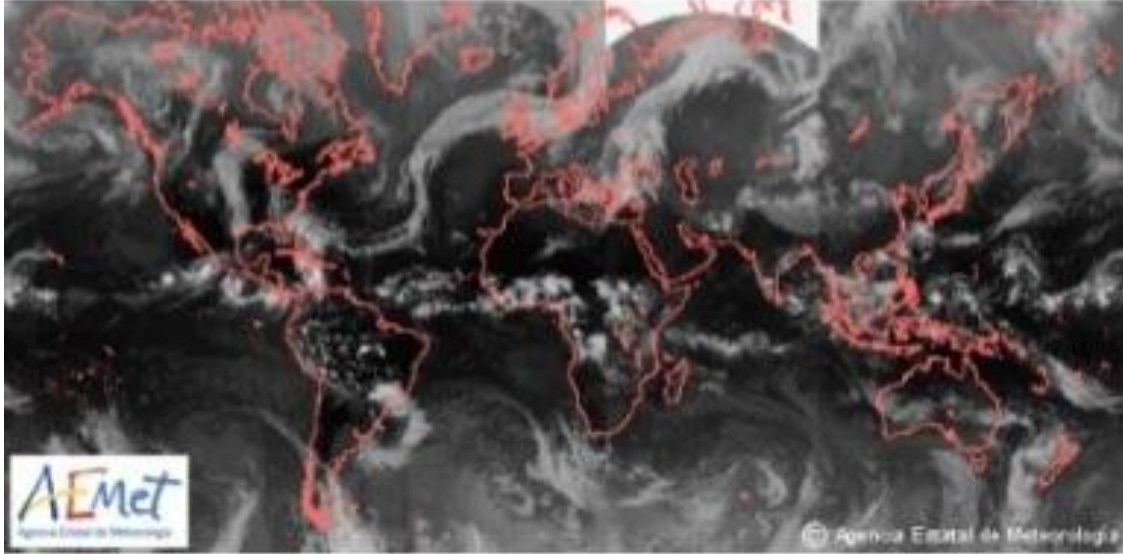
Şekil 9a,b,c,d. Erzincan ve Adana Depremleri Sütçü Bulutlarından Örnekler

23 Ekim 2011 tarihinde 7.2 şiddetinde olan Van depremi ve artçıları da uydu görüntülerindeki belirtileri ile önceden tahmin edilmiş, uyarılar yapılmış olsa da zararlı etkisi azaltılamamıştır. Daha sonra olan artçılarında da çok sayıda kayıpla karşılaşmıştır (Şekil 10). Sütçü bulutlarının 14 gün öncesinde belirti vermesi sonrası üç gün önce oluşan 5.0 lık deprem de büyüyeceğinin işaret olarak kaydedilmiştir (Şekil 11 a,b).



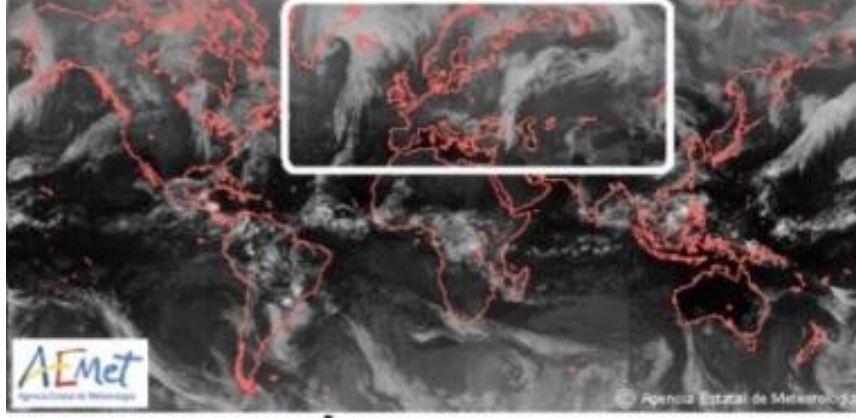
Şekil 10. Van Depremi Sütçü Bulutları

VAN DEPREMİ 23.10.2011
BÜYÜKLÜĞÜ 7.2
DEPREMDEN 14 GÜN ÖNCE

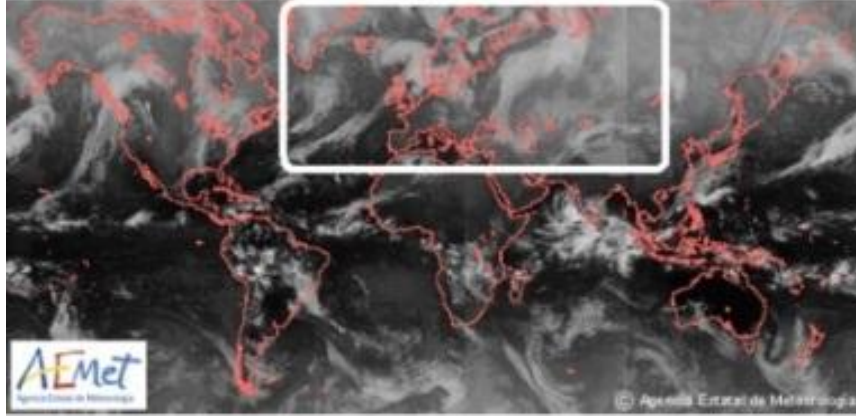


a

**VAN DEPREMİ 23.10.2011
BÜYÜKLÜĞÜ 7.2
DEPREMDEN 10 GÜN ÖNCE**



**VAN DEPREMİ 30.11.11 SAAT 02:47
BÜYÜKLÜĞÜ 5.0
DEPREMDEN ÜÇ GÜN ÖNCE**



b

Şekil 11a,b. Van Depremleri Sütçü Bulutları

Kütahya Simav'da 19 Mayıs 2011 tarihinde olan 5.9 yıkıcı depreme ilişkin sütçü bulutları da Şekil 12 a,b'de görülmektedir. Şekil 12c'de ise aynı yerde 17 Şubat 2009 tarihinde olan 5.0 lık depremin sütçü bulutları benzerliği ortaya koymaktadır.

TARİH-SAAT	Enlem	Boylam	Derinlik	Büyükük	AÇIKLAMA
28.05.2011 05:47	39.11K	29.02D	8	5.0	SİMAV-KÜTAHYA



MET7-IODC IR115 2011-05-26 15:00 UTC

 EUMETSAT a

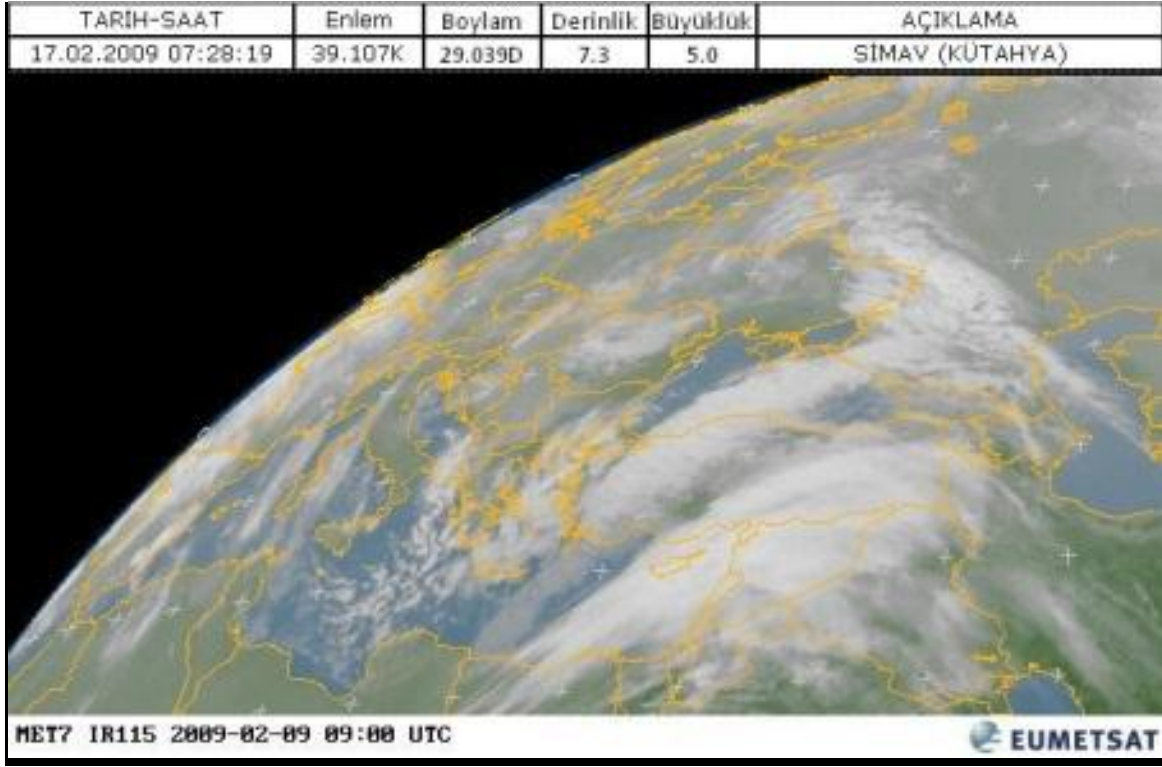
TARİH-SAAT	Enlem	Boylam	Derinlik	Büyükük	AÇIKLAMA
20.05.2011 13:03	39.11K	29.02D	9	4.0	SİMAV-KUTAHYA
20.05.2011 08:00	39.11K	29.10D	5	4.2	SİMAV-KUTAHYA
20.05.2011 03:58	39.10K	29.09D	6	4.5	SİMAV-KUTAHYA
20.05.2011 03:13	39.12K	29.14D	5	4.1	SİMAV-KUTAHYA
20.05.2011 01:33	39.13K	29.12D	21	4.3	SİMAV-KUTAHYA
20.05.2011 01:21	39.11K	29.01D	5	4.4	SİMAV-KUTAHYA
20.05.2011 01:12	39.12K	29.04D	8	4.6	SİMAV-KUTAHYA
20.05.2011 01:08	39.11K	29.03D	7	4.2	SİMAV-KUTAHYA
20.05.2011 00:43	39.12K	29.09D	3	4.0	SİMAV-KUTAHYA
20.05.2011 00:25	39.12K	29.08D	5	4.6	SİMAV-KUTAHYA
19.05.2011 23:15	39.15K	29.10D	7	5.8	SİMAV-KUTAHYA



MET7-10DC 1R115 2011-05-18 15:00 UTC

EUMETSAT

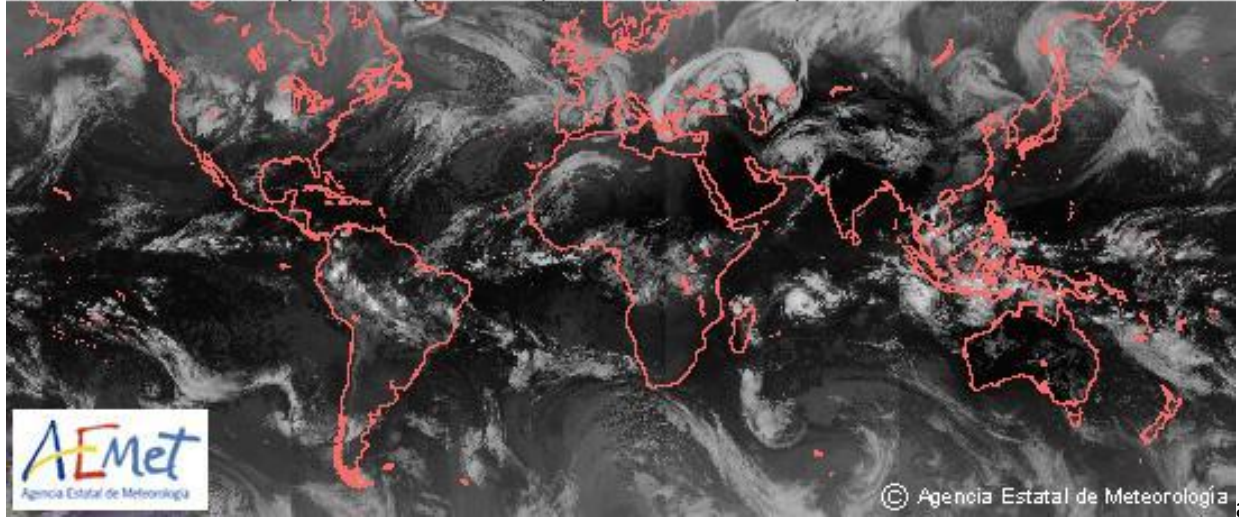
b



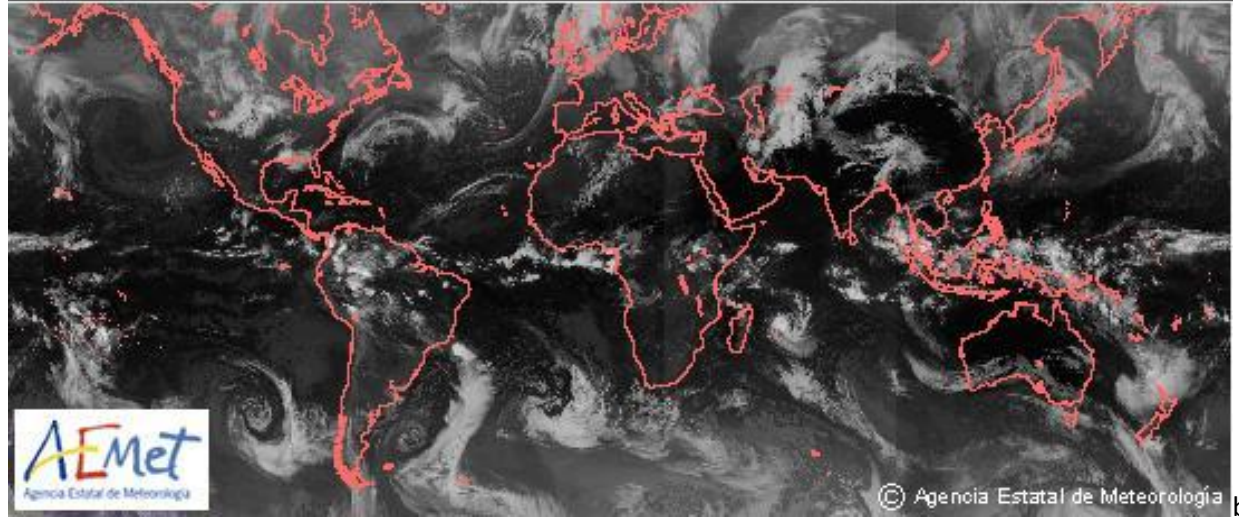
Şekil 12a,b,c. Kütahya Depremleri Sütçü Bulutları

Türkiye’de oluşan bu yıkıcı depremlere ilişkin bulut örnekleri İran’da Nisan 2013 te ard arda oluşan çok sayıda depremle de karşılaştırıldığında benzerlikler göstermektedir (Şekil 13a,b). Ancak her ülkenin kendine özgü coğrafik özellikler sahip olması incelenme kriterlerinde de farklılıklar göstermekte ve farklı değerlendirme gerektirmektedir.

TARİH-SAAT	Enlem	Boylam	Derinlik	Büyükölük	AÇIKLAMA
09.04.2013 11:52 UTC	28.48K	51.58	10	6.3	SOUTHERN IRAN

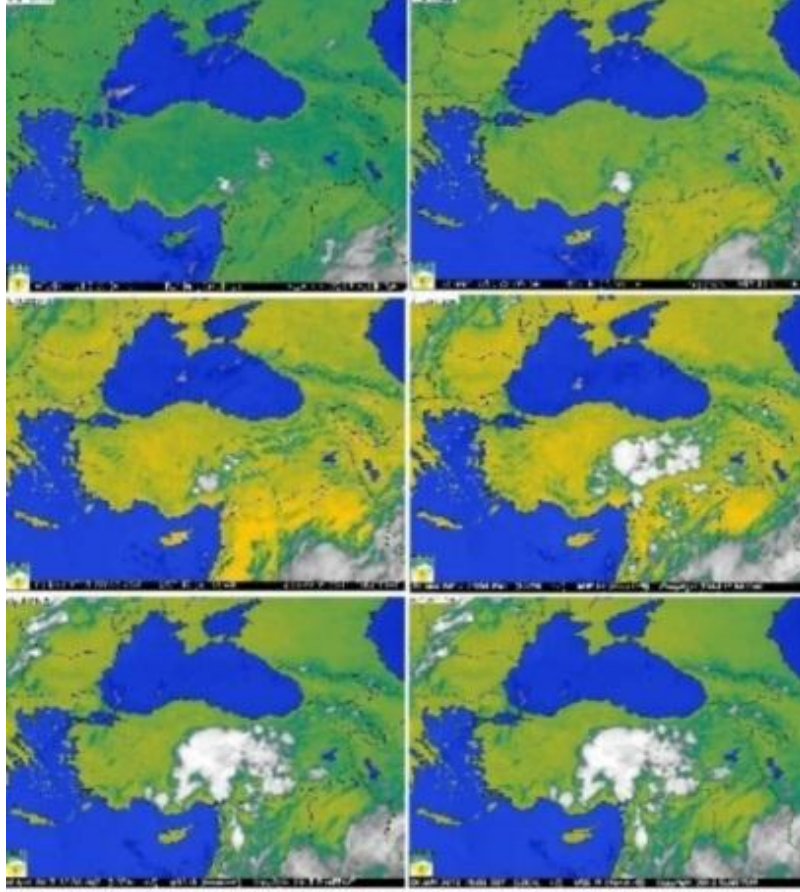


TARİH-SAAT	Enlem	Boylam	Derinlik	Büyükölük	AÇIKLAMA
16.04.2013 10:44 UTC	28.14K	62.08D	87	7.8	IRAN-PAKISTAN BORDER REGION



Şekil 13a,b. İran Depremleri (6.3 ve 7.8) Sütçü Bulutları

Son günlerde Kahramanmaraş Pazarcık'ta çok sık olan depremler için sütçü bulutları izlendiğinde, Şekil 14'teki durum görülmektedir. Çok sayıda ve en yüksek henüz 4.0 olan bu depremler, büyüme eğilimindedir. Doğu Anadolu Fay (DAF) hareketliliğinde de etmelidir. Çevresinde çok sayıda sarsıntı kaydedilmekte, sıklıkla sütçü bulutlarının izlenmesini gerektirmektedir.



Yukarıda 01.05.2013 tarihinde saat 03:00'de başlayan ve 3'er saat aralıklarla izlenen Sütçü (deprem) Bulutlarının görünümüyle ilgili kısıtlı fotoğrafları görmektesiniz. Fotoğraflardaki SB'nin kaynağı su buharı olmadığından dolayı depremi işaret eden özelliği ve yoğunluğu bir depremi işaret etmektedir.

Arşivimdeki örneklere göre:

Yer : Kahramanmaraş ve çevresi

Süre : 150 Saat

Büyüklik : 5.0 - 6.0 arasında

Aşağıda meydana gelen depremlerden sonra oluşan Sütçü (deprem) Bulutları değilse yukarıdaki tahminin tutma olasılığı çok yüksektir

Tarih (T)	Enlem	Boylam	Derinlik	Boy	Tip	Büyüklik	D
01/05/2013 16:02:41	37.2992	37.1303	2.44	6.57000	SB	3.2	K.MARAS
01/05/2013 17:40:11	37.3222	37.1167	2.41	6.24000	SB	3.3	K.MARAS
01/05/2013 17:01:51	37.3142	37.1815	2.85	6.32000	SB	3.8	K.MARAS
01/05/2013 17:18:18	37.3217	37.1136	7.81	6.17000	SB	3.6	K.MARAS
01/05/2013 17:11:58	37.3332	37.1148	7.57	6.13000	SB	3.5	K.MARAS
01/05/2013 16:01:33	37.3137	37.1108	7.18	6.24000	SB	3.1	K.MARAS
01/05/2013 16:01:03	37.3198	37.1045	7.04	6.19000	SB	3.0	K.MARAS
01/05/2013 16:17:04	37.3142	37.1158	7.83	6.17000	SB	3.6	K.MARAS
01/05/2013 16:30:43	37.3247	37.8997	7.81	6.28000	SB	3.0	K.MARAS
01/05/2013 16:08:01	37.3283	37.1893	7.81	6.29000	SB	3.3	K.MARAS
01/05/2013 14:51:29	37.3057	37.1842	4.33	6.36000	SB	3.4	K.MARAS
01/05/2013 14:50:01	38.5473	36.8130	6.94	6.36000	SB	3.1	SIVAS
01/05/2013 16:07:01	37.3248	37.1818	5.88	6.23000	SB	3.5	K.MARAS
01/05/2013 06:53:14	37.3176	37.1823	4.35	6.16000	SB	3.3	K.MARAS
01/05/2013 09:00:11	37.2980	37.1148	13.26	6.83000	SB	4.4	K.MARAS
01/05/2013 09:00:08	37.3187	37.8967	3.26	6.88000	SB	3.2	K.MARAS
01/05/2013 09:40:14	37.3080	37.1017	7.89	6.38000	SB	4.2	K.MARAS

Şekil 14. Nisan 2013'te Kahramanmaraş Pazarcık'ta Kaydedilen Depremler ve Sütçü Bulutları (SB) (Sütçü, 2013)

Çok sayıda örnek verilebilecek bu depremlere ilişkin Sütçü Bulutları, bazen farklı çıkışlar ya da atmosferik olaylar etkisi ile yanıltıcı olabilmekte, ayrıntılı incelenmesini gerektirmektedir.

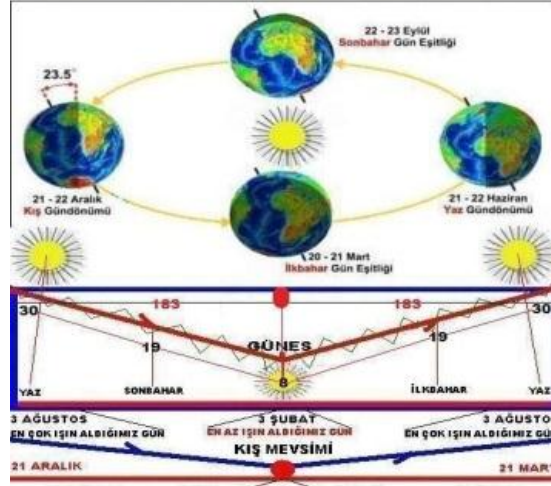
Meteorolojik tahminlerdeki %10 yanlışlık payını burada da geçerli kılabiliriz.

3.3.1. Mevsim Dışı Sıcaklık Değişimleri ve Deprem

Mevsimlere bağlı sıcaklıklarda ortaya çıkan beklenmeyen değişimleri etkileyen etmenlerden birisinin depremler olduğu Şekil 14 te görülmektedir.

2009 tarihinden itibaren yapılan tahminlerde tutma oranına bakıldığında, tutmama oranından daha yüksek olduğu görülmektedir. Depremlerin önceden tahmin edilmesinde ve zarar verici ya da yıkıcı etkilerinin azaltılmasında birçok kriter yanısıra tahminlerde Sütçü Bulutlarının etkisinin son yıllara ilişkin örnekler ortaya konulmasına çalışılmıştır. Özellikle sıcaklık düşmeleri ile birlikte değerlendirildiğinde, Van ve Kütahya depremleri öncesinde görülen sıcaklık düşmeleri en son Azore adaları (5.8) ve İspanya (5.0) çevresinde oluşan depremler sonrası düşen sıcaklıklar ve kar yağışı izlendiğinde gelen depremlerin yanıltıcı oranının az olduğu vurgulanmıştır (Şekil 15). Büyük depremler (5.0 ve üzeri) öncesi ya da deprem fırtınalarında (3.5 üzeri) yağışların ya da kasırgaların oluşması görülen sonuçlardandır. Özellikle büyük depremler (4.0+ ve üzeri) aynı enlemlerde ya da fay hatlarında domino etkisi göstererek yeni deprem oluşumlarına yol açmaktadır. Bulutların gözlenmesi ve irdelenmesinden elde edilen sonuçlar meteoroloji istasyonlarında yapılacak çalışmalarla birleştirilerek değerlendirildiğinde daha kesin sonuçlar alınabilecektir. Bu amaçla gözlem yapanların eğitimlerine de önem verilmesi gerekmektedir.

DEPREMLER VE DÖRT MEVSİM KORELASYONU



DÜNYA GÜNEŞİN ETRAFINDA DÖNER. MEVSİMLER MEYDANA GELİR. KENDİ EKSENİNDE DÖNER. GÜNDÜZ VE GECE MEYDANA GELİR.

GÜNEŞ IŞINLARI ÜLKEMİZE YANSIMA YAPAR. MEVSİM NORMALİNDE HAVA SICAKLIĞI OLUŞUR.

METEOROLOJİK ETKİLER DÜŞÜNÜLMÜZSE

3 AĞUSTOS EN SIKAK GÜN 3 ŞUBAT İSE EN SOĞUK GÜN OLUR.

MAGMADAN ENERJİ YERYÜZNE ÇIKARKEN GENLEŞME VE BÜZÜLME MEYDANA GELİR.

GENLEŞME VE BÜZÜLME NETİCESİNDE ATMOSFER HAVA BASINCININ ETKİLENMESİYLE HAVA SICAKLIĞI MEVSİM NORMALİNDEN YUKARI VE AŞAĞI OLMAK ÜZERE SAPMA YAPAR.

MEVSİM NORMALİNDE SEYREDEN HAVA SICAKLIĞINI
MİN +8 MAX +30 DERECE OLDUĞUNU DÜŞÜNÜRSEK
3 ŞUBATTAN 3 AĞUSTOSA DOĞRU 8.3 GÜNDE +1 DERECE ARTAR.
3 AĞUSTOSTAN 3 ŞUBATA DOĞRU 8.3 GÜNDE +1 DERECE DÜŞER.

MEVSİM NORMALİ HAVA SICAKLIĞI

3 AĞUSTOS +30.....3 KASIM +19.....3 ŞUBAT +8
3 ŞUBAT +8.....3 MAYIS +19.....3 AĞUSTOS +30

EN SIKAK GÜN 3 AĞUSTOS



Şekil 15. Sıcaklık Değişimleri ile Deprem İlişkisi

Avrupa'daki deprem sıklığı ile dışındaki deprem sıklığı arasındaki farkın oluşması Avrupa'da deprem tahmin parametrelerinin daha net ve görünürlüğünü sağlamaktadır. Bu nedenle de dünyada deprem tahmini yapılabilmesi için Türkiye bir gözlem merkezi gibidir. Diğer ülkelerdeki akademisyenlerin Türkiye'de bir hafta geçirmeleri ve deprem parametreleri hakkında bilgi almaları yararlı olacaktır.

Sıcaklık düşmeleri ile deprem bağlantısına ilişkin bazı örnekler Şekil 16-17 de verilmiştir.



Yukarıda 16.10.11 tarihinde ve 17.10.11 tarihlerindeki hava sıcaklığının ani düşüşü sonucunda 23.10.11 tarihi saat 13:41 de Van'da Richter ölçeğiyle 7.2 büyüklüğündeki deprem meydana geldi.

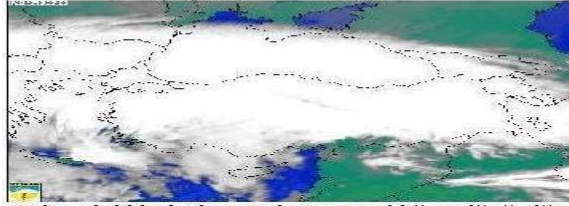
17.10.11 tarihinde Marmara Bölgesi sonbaharda Kış mevsimini yaşadı. Mevsimi kısa süre değiştiren faylardaki sıkışma ve gevşemeden dolayı olduğu görüldü.

ÖRNEK 2 SİMAV DEPREMİ



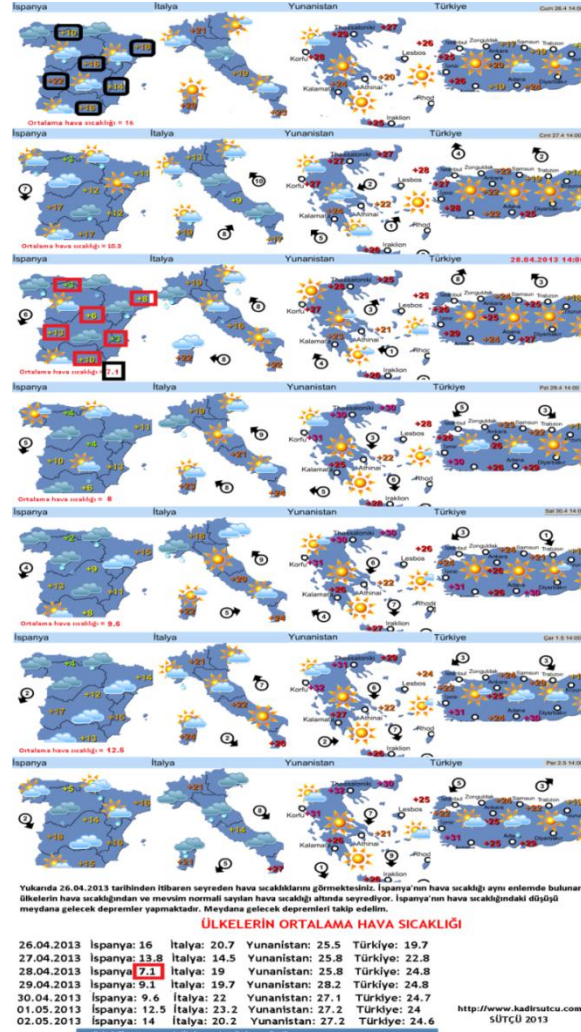
19.05.11 tarihinde saat 23:15 de Kütahya'nın Simav ilçesinde büyüklüğü 5.9 olan depremden önce hava sıcaklığının ani düşmesini görmekteyiz. Büyük depremler mevsim normallerinde seyreden sıcaklığı aniden düşürüyor. Mevsimlere göre dikkat edilmesi...

ÖRNEK 3 ELAZIĞ DEPREMİ



Yukarıdaki bulutlanma hava sıcaklığını düşürdü.

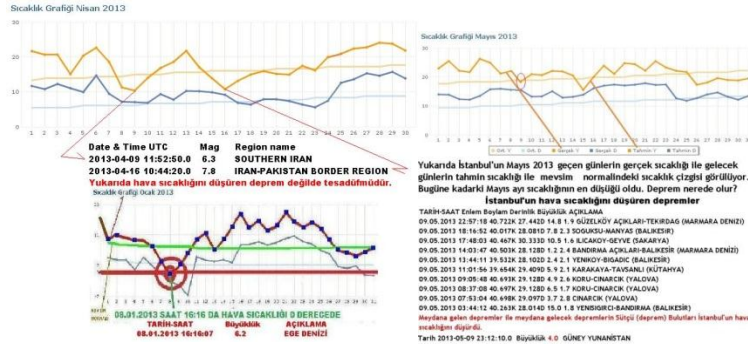
Şekil 16. Van ve Kütahya Depremleri Öncesi Sıcaklık Düşmelerine Örnek



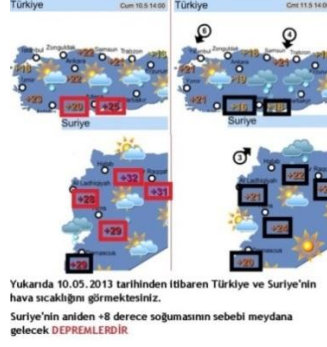
Şekil 17. Azore Adaları ve İspanya Depremleri (2013) Öncesi Aynı Enlemdeki Ülkelerde Ani Sıcaklık Değişimleri ve Depremler

Türkiye’de de son yıllarda ve özellikle bu yıl değişken sıcaklıklar gözlenmekte, depremlerin olması ile endişeler artmaktadır (Şekil 18).

2013 yılı ilk güneş tutulmasının gerçekleştiği 10 Mayıs’ta Türkiye ve Suriye’de oluşan ani sıcaklık düşmelerinin getirmesi olası depremleri sunumda değerlendirilecektir (Şekil 19).



Şekil 18. Türkiye’de Ani Sıcaklık Düşmeleri ve Depremler



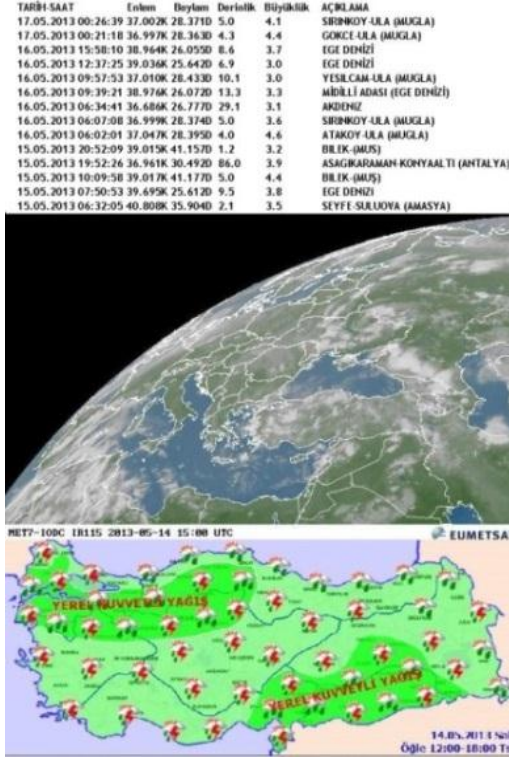
Şekil 19. 10 Mayıs 2013 Güneş Tutulması Gününde Oluşan Sıcaklık Değişimlerine Örnek

Türkiye genelinde aynı günde yağış, üç koşulun bir ya da ikisi ile olabilir. Bunlar;

1. Türkiye ya da çevresinde büyüklüğü 5.0+ depremler,
2. Türkiye sınırları içerisinde depremler fırtınası,
3. Dünyada 7.0+ deprem ya da depremlerdir.

Oluşan ya da oluşacak depremlerin işareti olan sütçü (deprem) bulutları (SB) olmazsa yaz yağmuru yağmamaktadır.

Mayıs 2013 yağışlarının oluşmasında etken depremler Şekil 20 de ve Marmara Bölgesinde yağışla deprem şiddeti hesaplanan yöntemi Şekil 21 de verilmiştir.



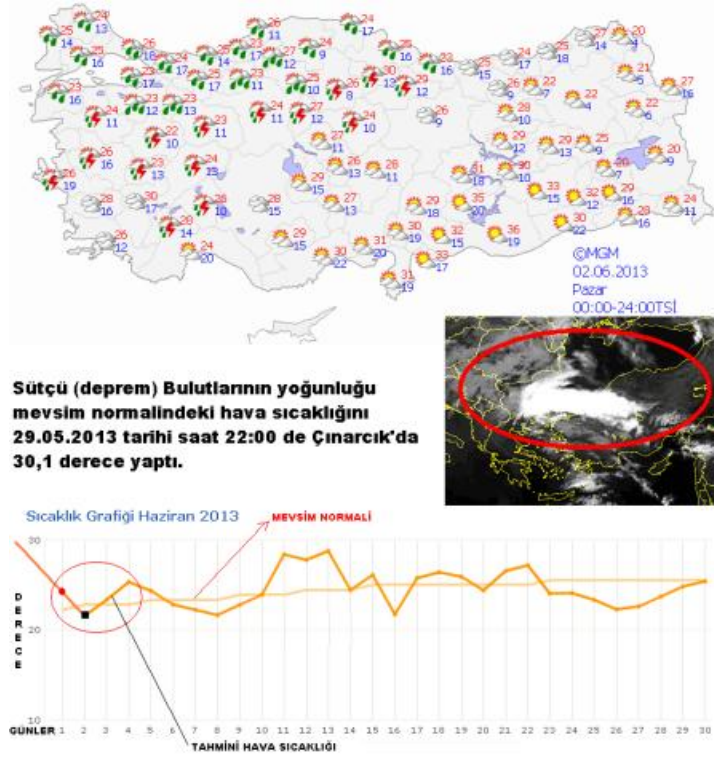
Şekil 20. Mayıs 2013 Yağışlarının Oluşumunda Etken Depremler



Şekil 21. Marmara Bölgesinde, Yağış ve Deprem İlişkisi

Marmara Bölgesinde yağışlara göre oluşan depremlerin büyüklüğü koni yöntemi ile belirlenebilmektedir. Yağış alan yere koni yerleştirildiğinde elde edilen tahminler izlenmektedir. İstanbul'da Haziran ayında yoğunlaşan yağışlar ve etkileri Şekil 22'de

verilmiştir. Buna göre SB ndaki değişim sürekli gözlenmeli ve beklenen sarsıntıların zararlı olanları için uyarı yapılabilirdir.



Şekil 22. İstanbul'u Etkileyen Yağış (2 Haziran 2013) ve Sütçü Bulutları (SB)

3.3.2. Sütçü Bulutları ile Rüzgar, Kasırga ya da Fırtına İlişkisi

Depremler, atmosferdeki gazları temizlemekte, atmosferin hareketli olmasını sağlamaktadır. Buna göre yapılan tahminler;

Tarih: 28.10.2012 Büyüklük: 7.7 ve artçuları Yer: Kanada açıkları

Tarih: 07.11.2012 Büyüklük: 7.4 Yer: Orta Amerika

olarak verilmiştir.

Kanada açıklarında 28.10.2012 tarihinde 7.7 büyüklüğünde bir deprem meydana gelmiştir. Büyüklüğü 7.7 olan depremin artçuları 31.10.2012 tarihine kadar devam etmiştir.

Orta Amerika'da 7.0+ büyüklüğünde meydana gelecek bir deprem işaret vermiştir.

Kanada açıklarında meydana gelen depremin partikülleri (bulut kümeleri, gazları) Amerika'nın batısından itibaren doğusuna doğru ilerlemiştir. Orta Amerika'da meydana gelecek olan depremin etkisi ise, Küba, Haiti ve çevresinde etkisini göstermiştir. Meydana gelecek depremin etkisi Amerika'nın New York eyaleti istikametine doğru hareket etmiştir. Bu iki deprem ise, Amerika'nın doğu kıyısında etkisini göstermek suretiyle büyük "Sandy Kasırgası"nı meydana getirmiştir.

23.05.2013 tarihinde İstanbul'da hava sıcaklığı +30 dercedeyken fırtına meydana gelmiştir. Meteoroloji Genel Müdürlüğü sitesinde, Görünür, Kızılötesi, Su Buharı ve Renkliliği Artırılmış olarak isimlendirilen uydu görüntülerine göre değerlendirme yapılmıştır.

Kızılötesi uydu görüntüsündeki Sütçü (deprem) Bulutlarının görüntüsü 20.05.2013 tarihinden itibaren Afrika, Akdeniz, Yunanistan ve Türkiye üzerine gelmiştir. Bu görüntüyü takip ederken yağış ve fırtına gibi meteorolojik olayların takibi de yapılmıştır.

Görüntüler ve meteorolojik olaylar Türkiye ve çevresindeki fayların etkilendiğinin işaretini verdiğinden dünyada ve Türkiye'de depremlerin meydana gelebileceği tahmin edilerek www.kadirsutcu.com adresli sitede tahmin yazılmıştır. Buna göre; 23.05.2013 Saat 20:00 Tahmini; Türkiye'deki Sütçü (deprem) Bulutlarını, yağışı, fırtınayı meydana

getiren deprem, Yer: Seçenek: %50 Sumatra ya da çevresi (Philippines), Japonya ya da Endonezya, %50 Orta Amerika olarak belirtilmiştir. Dünyada, yukarıdaki yerlerde büyüklüğü 8.0+ deprem meydana gelmezse Yer: Yunanistan-Türkiye-İtalya-İran arasında 7.0+ olarak meydana gelebilir olarak eklenmiştir. Sonuçlar;

Sonuç: 1

Tarih ve Saat: 2013-05-23 20:19:02.0 TS

Büyüklik: 7.4

Yer: South of Fiji Islands

Enlem-Boylam: 23.04 S - 177.08 W

Derinlik: 155 km

olarak kaydedilmiştir.

Dünyanın eksenini kaydıran bu depremlerden sonra domino etkisi ile doğu-batı-güney-kuzey yönünde depremler devam edeceğinden, nerede ve ne kadar olacağı belli olmayacağından dikkat edilmesi gereği uyarısı yapılmıştır. Nitekim her yönde devam eden aktiviteler görülmektedir.

3.4. Yayın Çalışmaları

Konu, internet ya da televizyon programlarında zaman zaman gündeme getirilmiş, bazı medya çalışmaları Tablo 2 de verilmiştir.

Sonuç: 2

Tarih ve Saat: 2013-05-24 08:44:48.0 TS

Büyüklik: 8.3

Yer: Sea of Okhotsk

Enlem-Boylam: 54.91 N - 153.34 E

Derinlik: 598 km

Tablo 2. Konuya İlişkin Bazı Yayınlar

Haber Kaynağı	Yayın Tarihi	Konu	Deprem Büyüklük ve Yer Tahmini	Linki
Tokat Haberci	26.03.2007	Karıncalar milyon dolarlara karşı	Büyüklik: 5,2 Manyas, Büyüklik: 5,2 Marmara Denizi	http://www.tokathaberci.com/haber_oku.asp?haber=35
Vatan Gazetesi	11.07.2008	Karınca yuvadan çıkınca, 7'lik deprem olacak!	Büyüklik: 4.9 Balıkesir Büyüklik 4.1 Denizli	http://haber.gazetevatan.com/Ana_karinca_yuvadan_cikince_Istanbulda_7lik_deprem_olacak_188781_1/188781/1/gundem
www.haberturk.com haberler.com	11.07.2008 11.08.2008	Depremi bir gece önceden bildi	Büyüklik: 4.9 Balıkesir	
Türkiye Gazetesi	17.08.2008	Evini Rasathaneye Çevirdi	6038	http://www.turkiyegazetesi.com/haberdetay.aspx?haberid=384704
Aktüel Dergisi	21.01.2009	Deprem ve Karıncalar	Büyüklik 4.9 Balıkesir, Antalya, Çin, Endonezya, Sumatra, EgeDenizi	http://www.turkiyegazetesi.com/haberdetay.aspx?haberid=384704
nethabercilik.com	28.01.2009	Bizi Kim Kandırdı	Fiji, Ege Denizi	http://www.nethabercilik.com/haber/bizi-kim-kandirdi-.htm
Hikayeler.net	11.09.2009	Deprem Profesörleri Geri Kaldılar	Konya, Marmara Denizi, Akdeniz	http://www.hikayeler.net/yazilar/127348/deprem-profesörleri-geri-kaldilar/

www.haberturk.com	11.09.2009	7 Şiddetinde Deprem Habersiz Gelmez	7900 deney yaptı hepsi doğru çıktı. Balıkesir ve Rodos depremleri	http://www.haberturk.com/yasam/haber/154957-7-siddetindeki-deprem-habersiz-gelmez
www.haberturk.com	28.10.2009	İnanılmaz Deprem Tahminleri	Papua, Yeni Gine ve Akdeniz Depremleri	http://www.haberturk.com/polemik/haber/182578-inanilmaz-deprem-tahminleri

Tablo 2 (devamı). Konuya İlişkin Bazı Yayınlar

Haber Kaynağı	Yayın Tarihi	Konu	Deprem Büyüklük ve Yer Tahmini	Linki
Bugün Gazetesi	28.10.2009	Karıncalarla Deprem Tahmini	Elazığ Depremi	http://gundem.bugun.com.tr/karincalarla-deprem-tahmini-haberi/95636
Hikayeler.net	11.09.2009	Deprem Profesörleri Geri Kaldılar	Konya, Marmara Denizi, Akdeniz	http://www.hikayeler.net/yazilar/127348/deprem-profesörleri-geri-kaldilar/
haberturk.com	11.09.2009	7 Şiddetinde Deprem Habersiz Gelmez	7900 deney yaptı hepsi doğru çıktı. Balıkesir ve Rodos depremleri	http://www.haberturk.com/yasam/haber/154957-7-siddetindeki-deprem-habersiz-gelmez
Bugün Gazetesi	11.03.2010	Karıncalarla Deprem Tahmini	Elazığ Depremi	http://gundem.bugun.com.tr/karincalarla-deprem-tahmini-haberi/95636
habervitrini.com (Star Gazetesi)	20.03.2010	Karıncalar Deprem İçin Çalışıyor	Haiti, Elazığ Depremleri	http://www.habervitrini.com/haber/karincalar-deprem-icin-calisiyor-452287/
iskenderunhaber.com.	15.11.2010	İskenderun depremi tahmin edilmişti	İskenderun depremi	http://www.iskenderunhaber.com/2010/11/15/iskenderun-depremi-tahmin-edilmisti/
Türkiye Gazetesi	08.01.2011	İsparta Uçağını Deprem Düşürdü	Endonezya 8.1, Sumatra 7.6, Japonya 7.0, Şili 8.8, Haiti 7.1, Vanuatu 7.2, Solomon Adaları 7.1, Şili 6.8, Banda Sea 7.2, Sumatra 7.6, Vanuatu 7.5, Şili 7.1, İran 6.5,	http://www.turkiyegazetesi.com/haberdetay.aspx?haberid=384704

			Costa Rico 6.2, Brailya 6.4, Arjantin 6.9 ve Avustralya 6.4 vd. pekçok deprem	
İhlas Haber	14.03.2011	Uyardı Van'da deprem oldu	Van depremi	http://www.iha.com.tr/uyardi-vanda-deprem-oldu-164604-haber
İhlas Haber	02.04.2011	Akdeniz Depremi Doğru Çıktı	Akdeniz depremi	http://www.iha.com.tr/akdeniz-deki-deprem-tahmini-dogru-cikti-167757-haber
İhlas Haber Ajansı	20.05.2011	Kütahya depremini önceden bildi	Kütahya depremi	http://www.iha.com.tr/kutahya-depremini-onceden-bildi-175462-haber
Takvim Gazetesi	22.05.2011	Depremi Yine Bildi	Kütahya depremi	http://www.takvim.com.tr/Guncel/2011/05/23/depremi-yine-bildi
Sabah Gazetesi	22.05.2011	'Karınca' kararınca deprem tahmini	Kütahya depremi	http://www.sabah.com.tr/Yasam/2011/05/22/karınca-kararınca-deprem-tahmini
Kanal24Tv ve turkhaberler.net	23.10.2011	Uzmanımız bir kez daha haklı çıktı	Van'da meydana gelen deprem hakkında	http://www.turkhaberler.net/medya/uzmanimiz-bir-kez-daha-hakli-cikti.htm
Kanal24Tv	06.10.2011	Bugün Ekranda Deprem Var	Sismoloji ve Meteoroloji Hakkında	http://www.turkhaberler.net/medya/bugun-ekranda-deprem-var.htm
Düzce TV	17.04.2012	Karıncalar Deprem Habercisi	Düzce Üniversitesi'nde Konferans	http://www.duzceobjektif.com/haber.asp?hab=goster&id=275

Tablo 2 (devamı). Konuya İlişkin Bazı Yayınlar

Haber Kaynağı	Yayın Tarihi	Konu	Deprem Büyüklük ve Yer Tahmini	Linki
Uşak TV	27.04.2012	Simav depremini önceden bildi	Simav depremi	http://www.usakyasam.com/guncel/simav-depremini-onceden-bildi-h611.html
haberler.com	02.05.2012	İzmir Depremini Önceden Sms ile Bildirdi	İzmir depremi	http://www.haberler.com/izmir-depremini-onceden-sms-ile-bildirdi-3584185-haberi/
Cumhuriyet Gazetesi	11.06.2012	Karıncadan Deprem Tahmini	877 Deprem Hakkında	http://www.muhalifgazete.com/45947-Karıncadan-deprem-tahmini.htm

sanatsalhaber.com	11.06.2012	Tutulmalar ve Geçişler Sonrası	Marmara Ereğlisi 5.2	http://www.sanatsalhaber.com/yazi.asp?id=711
peyzajist.com	12. 2012	Deprem Tahmininde Farklı Bir Yaklaşım	Tahminlerimin Tuttuğuna İlişkin Makale ve Liste	http://www.peyzajist.com/deprem-tahmininde-farkli-bir-yaklasim.html
Sarıyer Posta Gazetesi	15.01.2013	Karıncalar Bizi Kurtaracak	Ege Denizi 6.2	http://www.sariyerposta.com/
Tokat Kültür Haber Dergisi ve Tokat Gündem Gazetesi	15.01.2013	Yılın Ödülleri Sahiplerini Buldu	Projedeki Çalışmalara Verilen Ödül	
Tokat Kültür Haber Dergisi ve Tokat Gündem Gazetesi	15.01.2013	Yılın Ödülleri Sahiplerini Buldu	Projedeki Çalışmalara Verilen Ödül	
sondakika.com	20.02.2013	Deprem Tahmincisi Sütçü'den İlginç Değerlendirme	NASA'nın ABD'nin Houston kentindeki kontrol merkeziyle Uluslararası Uzay İstasyonu (UUI) arasındaki iletişimin Hakkındaki Depremlerle İlgili	http://www.sondakika.com/haber/haber-deprem-tahmincisi-sutcu-den-ilginc-degerlendirme-4352561/
haberturk.com	21.02.2013	Karıncalarla deprem tahmini yapan öğretmenden yeni iddia	NASA'nın ABD'nin Houston kentindeki kontrol merkeziyle Uluslararası Uzay İstasyonu (UUI) arasındaki iletişimi Kesen Depremler Hakkında	http://www.haberturk.com/gundem/haber/821933-karincalarla-deprem-tahmini-yapan-ogretmenden-yeni-iddia
haberturk.com	21.02.2013	Ezine depremi	İran 7.8 ve Azore 5.8 depremleri	http://www.radikal.com.tr/radikal.aspx?atype=sendenhaberdetay&articleid=1814
İhlas Haber Ajansı	14.03.2013	Deprem bulutları Çin'e yöneldi	Meydana gelen depremler hakkında	http://www.ihha.com.tr/deprem-bulutlari-cine-yoneldi-267725-haber
sanatsalhaber.com	19.03.2013	Belirtiler ve...	İran depremi 6.3	http://www.sanatsalhaber.com

				com/yazi.asp?id=801
Radikal Gazetesi	22.04.2013	Edremit sel felaketini önceden bildi	Ezine depremi	http://www.sanatsalhaber.com/yazi.asp?id=806
sanatsalhaber.com	02.05.2013	Etkilerden...	Marmarada hareketlilik	http://www.sanatsalhaber.com/yazi.asp?id=806

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Deprem; Bazı meteorolojik olayları, meteorolojideki ekstrem olayları, iklim değişikliğini ve küresel ısınmayı meydana getiren en önemli faktördür olarak tanımlanmalıdır. Litosfer, atmosfer, meteoroloji, meteorolojik olaylar, meteorolojideki ekstrem olaylar, iklim değişiklikleri ve küresel ısınma tanımları da buna bağlı olarak tekrar değerlendirilmelidir.

Öncelikle, deprem sonuçlarını yazan sitelerdeki depremlerden sonra gökyüzündeki değişiklikleri izlemesini bilmeyenlerin asla kabul etmedikleri bu tanım, kitabi ezber bilgilere değişiklik getirecektir. Bu eklenti yapıldığında ise, depremin zamanı meteoroloji istasyonlarındaki çalışmalar sonucunda bilinebilecektir.

Sütçü (deprem) bulutları, e-dalga, karıncalar vd. teferruat olacaktır. Yapılan 175.000 üzerindeki gözlem, eklenmesi gereken 7. madde için önemli bulgular sağlamıştır. **Su döngüsü ve bulut oluşum** tanımındaki eksik öğretinin tamamlanması için **beşeri ve fiziki coğrafyacılar ile alt dallarına birlikte çalışma çağrısı yapılmaktadır.**

Yok sayılan ancak en önemli ve eklenmesi gereken 7. maddenin depremler olarak dikkate alınması gerekmektedir.

Depremler ile meteorolojik olayların bağlantısını herkes kolayca görebilir ancak yapılması gereken bazı işlemler bulunmaktadır. Depremler olduktan sonra depremlerle gökyüzü arasındaki bağlantı görülmek istendiğinde; 1.Boğaziçi, 2.Afet, 3.Emsc 4.Usgs gibi deprem sonuçlarını yazan siteler, 15 dakika aralıklarla ziyaret edilmelidir. Bulunulan yere yakın olarak meydana geldikten sonraki depremlerin büyüklüklerine göre 30-120 dakika arasında gökyüzünde meteorolojik olayların (rüzgar, bulut, yağış vb.) hangisini meydana getirdiği hakkında rapor tutulmalı ve depremler sonrasında gökyüzünde meydana gelen değişiklik görülmelidir. Bazen deprem sonuçlarını yazan sitelerden birinin yazdığını diğerlerinin yazmayabildiği ya da yazılan deprem yeri ve büyüklüğünün farklı olduğu, bazense deprem sonrasında meydana gelen meteorolojik olaylar deprem öncesi işareti sayılan meteorolojik olaylarla birlikte görülebilmektedir. Bu durumlar bir süre sonra ilerleme ile çözümlenebilmektedir. Depremler ile meteorolojik olaylar arasındaki bağlantının kolayca görülebilmesi mümkünken, bilgisayarda gezinti yapmasını bilmeyenler ya da bilgisayarda gezinti yapmasını bilse de inceleme ve araştırma yapmak istemeyenler bu bağlantıyı görememekte ya da görmek istememektedir.

Bazı araştırmacıların deprem bulutlarına dikkat çektikleri bilinmektedir. Ancak henüz sonuç alınmış bir çalışma bulunmaması bu çalışmanın önemini arttırmakta, desteklenmesini ön plana çıkarmaktadır. Sonuç olarak, su buharının bulut olarak görünümünden yola çıkılarak deprem belirtisi veren bulutların ayrımı ile isimlendirilen Sütçü Bulutları (SB) depremlerin oluşmadan önce yer ve zamanının belirlenmesinde önemli bir veri oluşturmaktadır. Bu nedenle, meteorolojik gözlemlerde bu konuda yapılacak ayrıntılı çalışmalara gerek duyulmaktadır.

Dünya genelinde yer alan 17 000 meteoroloji istasyonunun bu amaçla kullanımına önem verilmesi önerilmektedir. Amatör gözlemlerin yetiştirilmiş uzman gözlemcilerle desteklenmesi ile özellikle İstanbul gibi yüksek risk taşıyan kentlerde önceden önlem alınarak zarar boyutunun azaltılması çalışmaları yapılmalıdır. Bu çalışmalar, en az süre olarak

birkaç saat öncesinden de oluşabilecek depremin tahmin edilebileceğini göstermektedir. Depremler ile bulut oluşum bağlantısı üzerinde gözlem yapmadan ilk yazılan kaynaklardan derleme yapmış olanların eksikliğin devam etmesine yardım etmiş olmaları sürdürülmemelidir. Dünyada 9 fay yoğunluk bölgesi varken, bu bölgelerde büyük bir deprem olmadan önce Türkiye ve özellikle Marmara Bölgesinin işaret vermesi dikkatle izlenmelidir.

Depremler olmazsa canlıların yaşayamayacağı, deprem ülkesi olmak nedeniyle bundan elektrik enerjisi sağlamada yararlanılması konuları araştırılmalıdır. Magmadan çıkan ve kayaçların birbirine sürtünmesini sağlayan enerjiden elde edilen ve sürtünme ile yeryüzüne dağılan elektriğin toplanması ve kablosuz kullanılabilir hale getirilmesi çalışmaları yapılmalıdır. Bu çalışmalar yanısıra meteorolojideki tahminlerdeki sapmalarının ortadan kaldırılmasında deprem varlığı dikkate alınmalıdır.

Depremlerin insanlar üzerinde de etkili olduğu yönünde gözlenenlerin ayrıntılı çalışmalarla ortaya konulması amacıyla çalışmalar geliştirilmelidir. Bu amaçla, Afad'ın "depremin insanlar üzerindeki hissedilme şiddeti anketi" çalışmaları desteklenmeli, deprem bölgesinde yaşayanların, hissettiklerini akıllı telefonlar ve tabletlerle bildirmeleri ile yapılacak ankete katılarak, kişilerin bulundukları yerin etkilenme şiddetini hesaplayan özel veri tabanına katkı sağlanmalıdır.

KAYNAKLAR

Aemet (2013). Uydu Görüntüleri. <http://www.aemet.es/en/eltiempo/prediccion/mundo>. (Erişim Tarihi: 2013).

Anonim (2013). Atmosfer Basıncı Nedir? Basıncı Etkileyen Faktörler Nelerdir? <http://www.bilgiustam.com/atmosfer-basinci-nedir-etkileyen-faktorler-nelerdir/> (Erişim Tarihi: 2013).

Emsc (2013). Avrupa Deprem Verileri. European-Mediterranean Seismological Centre <http://www.emsc-csem.org/Earthquake/Map/> (Erişim Tarihi: 2013).

Eumetsat (2013). Uydu Görüntüleri. <http://oiswww.eumetsat.org/IPPS/html/MTP/IMAGERY/IR115/COLOR/EUROPE/index.htm> (Erişim Tarihi: 2013).

Guo G., Wang B. (2008). Cloud anomaly before Iran earthquake. International Journal of Remote Sensing. Vol.29, No:7. 1921-1928. (Erişim Tarihi: 2011).

Karel R. (2013). Deprem Habercisi Bulut. <http://www.meteoseisme.org/ronkarel.html> <http://www.idefix.com/ekitap/deprem-habercisi-bulut-ronaldkarel/tanim.asp?sid=CF59OJWLTH5HTQTDQCS1> (Erişim Tarihi: 2013).

Kaynak U. (Tarihsiz). Üç Deprem Bulutu. [http://www.sismikaktivite.org/makaleler/documents/3 %20DEPREM%20BULUTU ISIKLI.pdf](http://www.sismikaktivite.org/makaleler/documents/3%20DEPREM%20BULUTU-ISIKLI.pdf) (Erişim tarihi: 2011)

Kaynak U. (2013). Makaleler. Doğa Hareketleri Araştırma Derneği (DOHAD). <http://www.yerdurumu.org/makaleler/documents/3%20DEPREM%20BULUTU-ISIKLI.pdf> (Erişim Tarihi: 2013).

Kesim G.A.(2011). Doğa Verileri ile Deprem Etkileşiminin Değerlendirilmesi Üzerine Türkiye'den Örnekler. DÜ Ormanlık Dergisi. Cilt:7, Sayı:1 OD-09-240, 68-80. Düzce. http://www.of.duzce.edu.tr/dergi/Dergi_Tr/Dergi_Pdf_Makale_Tam/Doga_Verileri_Ile.pdf (Erişim Tarihi: 2013).

Koeri boun (2013). Türkiye Deprem Verileri. B.Ü. Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü (KRDAE) Ulusal Deprem İzleme Merkezi (UDİM). <http://www.koeri.boun.edu.tr/scripts/1st2.asp> (Erişim Tarihi: 2013).

Mgm (2013). Uydu görüntüleri. <http://www.mgm.gov.tr/index.aspx#sfU> (Erişim Tarihi: 2013).

Ondoh T. (2003). Anomalous sporadic-E layers observed before M1., Hyogo-ken Nanbu earthquake; Terrestrial gas emanation model. Adv. Polar Upper Atmos. Res., 17, 96-108. National Institute of Polar Research. (Erişim Tarihi: 2013).

Sütçü K. (2013). Kadir Sütçü Deprem Tahmin ve Kestirim Merkezi <http://www.kadirsutcu.com/kadirsutcu.html> (Erişim Tarihi: 2013).

Sütçü K. (2013a). Nasa ve Meteoroloji İstasyonları Uykuda. <http://www.gundemotuzbes.com/article/15463-nasa-ve-meteoroloji-istasyonlari-uykuda>

- Sütçü K. (2013b). Küresel Isınma ile İlgili İnceleme ve Araştırma Yapanların Dikkatine.
<http://www.gundemotuzbes.com/article/11774-kuresel-isinma-ile-ilgili-inceleme-ve-arastirma-yapanlarin-dikkatine>
- Sütçü K., Kesim, G.A. (2013). Deprem tahmininde farklı bir yaklaşım.
<http://www.peyzajist.com/deprem-tahmininde-farkli-bir-yaklasim.html>
(Erişim Tarihi: 2013).
- Usgs (2013). Dünya Deprem Verileri. Latest Earthquakes in the World - Past 7 days.
http://earthquake.usgs.gov/earthquakes/recenteqsww/Quakes/quakes_all.html
(Erişim Tarihi: 2013)



Kadir Sütçü Kimdir? Öğrenmek İçin Tıkla: <http://www.kadirsutcu.com/kadir.html>

