

RELATIONSHIP WITH METEOROLOGICAL EVENTS AND EARTHQUAKE; Istanbul

Kadir Sütçü

Güniz Akıncı Kesim

kadirs33@gmail.com

gunizkesim@duzce.edu.tr

ABSTRACT

Meteorological events effect our world in a variety of places and in conjunction with time. Many factors are known to be effective in the meteorological phenomena. The most important one was put forward at the end of the study as earthquakes. Located in an old display case of earthquakes occurred in the world in Turkey, Istanbul is one of the best examples in this regard, offering the most significant data. In this study, seismic events with meteorological observations available since 2006, some of the relationships between Istanbul connections were explained intended as examples of similar ecology.

Key Words: earthquake, meteorological events, meteorology and earthquake, Istanbul, earthquake and Istanbul

METEOROLOJİK OLAYLAR İLE DEPREM İLİŞKİSİ; İstanbul Örneği

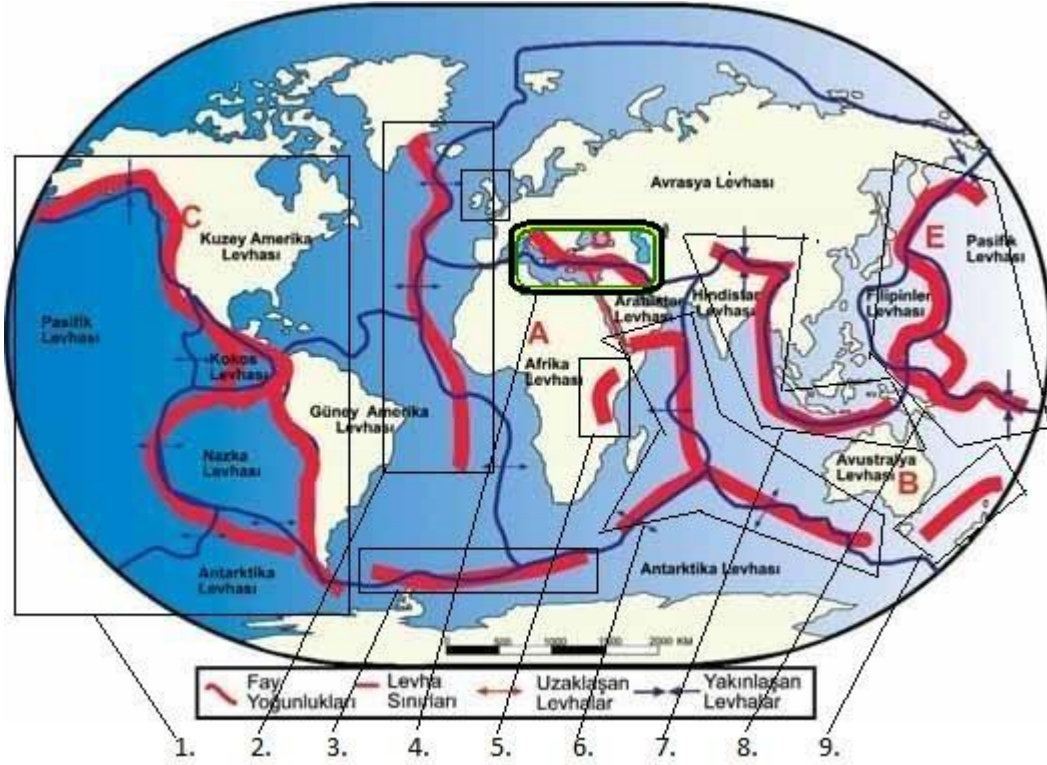
ÖZET

Meteorolojik olaylar, yer ve zamanla bağlantılı olarak dünyamızı çok çeşitli şekillerde etkilemektedir. Pekçok etmenin de meteorolojik olaylar üzerinde etkili olduğu bilinmektedir. Bunlardan en önemli birisinin ise depremler olduğu yapılan araştırmalar sonunda ortaya konulmuştur. Dünyadaki önemli deprem merkezlerinden biri konumunda bulunan Türkiye'de, en belirgin verileri sunan İstanbul ise bu konuda en iyi örneklerdendir. Bu çalışmada, depremler ile meteorolojik olaylar arasındaki bazı ilişkilerin 2006 yılından itibaren yapılan gözlem sonuçları İstanbul bağlantısıyla, benzer ekolojilere örnek olması amaçlanarak açıklanmaya çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: deprem, meteorolojik olay, meteoroloji ve deprem, İstanbul, deprem ve İstanbul

1. GİRİŞ

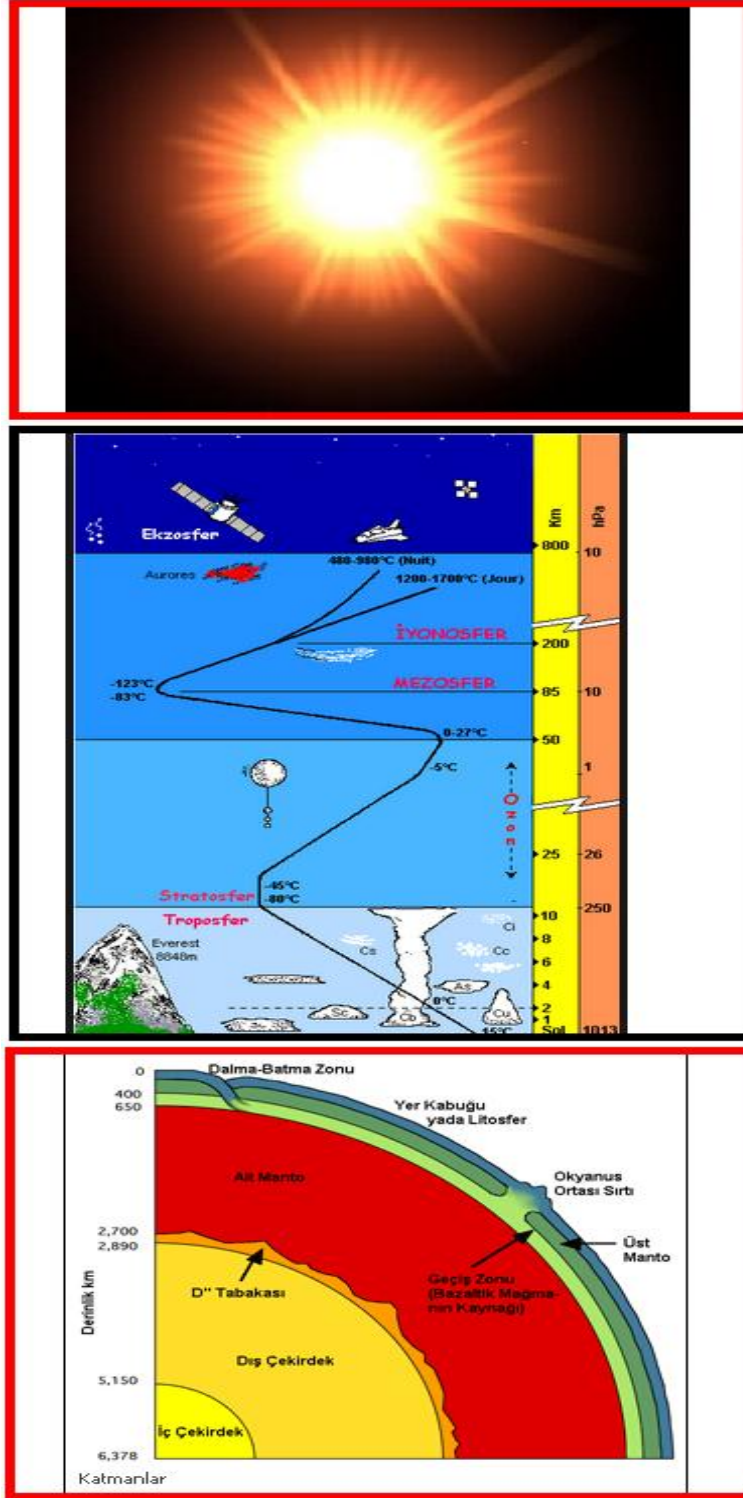
Bilindiği üzere deprem, afetlerin en beklenmeyeni olarak vuku bulan ancak en yıkıcı hasarlar bırakan, oluştuğu yer yanı sıra yakın uzak etkilerini gösteren önemli bir endojen güçtür. Oluş zamanı bilinmeyen ya da bugüne kadar bilinmek istenmediğinden araştırılması düşünülmeyen, ancak son zamanlarda isabetli tahminlerin yapılması ile araştırılmaya başlanan bir afettir. Yeri, zamanı ve şiddeti tahmin edilebildiğinde, çok zararın ortadan kaldırılabilceği bu afetle ilgili çalışmalar genellikle bireysel olmakta, ülke ya da ülkeler çok ilgi göstermemektedir. 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, dikkatle izlenmeyi gerektirecek özellik taşımaktadır (Şekil 1). 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 (3D) söz edilebilmektedir (Sütçü, 2013; Sütçü 2014).



Şekil 1. Dünya Deprem Kuşakları (Sütçü, 2013)

Deprem; "iklim elemanlarını etkileyen, küresel ısınmayı ve soğumayı meydana getiren en önemli faktördür." olarak tanımlanmalıdır. Yapılan uzun süreli (2006-2013) gözlemler sonucunda oluşan bu tanım, üç meslek grubunun birlikte çalışması gerekliliğini de vurgulamaktadır. Deprem sonuçlarını yazan sitelerdeki depremler ile birlikte gökyüzündeki değişiklikler düzenli izlendiğinde bu tanım doğrulanmaktadır.

1.Sıcaklık, 2.Mevsim, 3.Yükseklik, 4.Yerçekimi, 5.Dinamik Etkenler, 6.Rüzgarlar olarak sıralanan atmosfer basıncını etkileyen faktörler tanımına, su öngüsü ve bulut oluşum tanımındaki eksikliğin tamamlanmasını sağlayacak 7. madde olarak; "7.Depremler: Depremler öncesinde katıların genişmesi ve sonrasında büzülmesiyle ilgili meydana gelen durum (fay hatları boyunca) havanın yoğunluğunu ve sıcaklığını etkileyerek atmosfer basıncını değiştirir" eklenmelidir (Sütçü 2013). Yerkabuğu atmosfer ilişkisi Şekil 2 'de verilmiştir.



Şekil 2. Yer kabuğu-Atmosfer ilişkisi (Sütçü 2015)

Doğa olaylarına ilişkin çalışmalar yapılmaktaysa da çok kez uzun aralıklarla büyük zarar veren depremlerle ilgili olarak yer ve uzay bilimciler ayrı çalışmaktadır. Bu çalışma, her iki ve diğer bilim insanlarının birlikte çalışması ve sonuçların daha etkili olarak ortaya konulmasının vurgulanmasında da önem taşımaktadır. Çok az sayıda ve genellikle uzak doğudan araştırmaya rastlanan bu konunun, ayrıntılı araştırılması ve meteorolojik olayları oluşturan depremlerin izlenmesi amaçlanmaktadır. Bu

amaçla çalışmada, deprem tahmininde kullanılan bazı yöntemlerin açıklanması, içinde yaşanılan kent olması nedeniyle seçilen İstanbul ile örneklenmeye çalışılmıştır. Yakın zamanın en belirgin örneği Elazığ depremi (2010) bazı verileriyle karşılaştırmaya kaynak oluşturmuştur.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırmada, verilerin kayıtlanması, değerlendirmelerin yapılması ve karıncaların gözlenmesi için bilgisayar ortamı yanısıra görsel veriler için dijital fotoğraf makinası kullanılmıştır. Deprem ve meteoroloji internet siteleri (emsc, usgs, jma, kandilli, afad, mgm vd), uydu görüntüleri (mgm, eumetsat, havaturkiye vd) ile İstanbul Sarıyer'de kurulmuş (1999-2006) olan karınca davranışları gözlem laboratuvarından yararlanılmıştır. Sosyal paylaşım siteleri yardımcı materyaldir. Konuya ilişkin; Yafang and Qilong (1992), Liu and et.all. (1999), Ondoh (2003), Vivek and et all.(2005), IUGG (2007), Gua and Wang (2008), Jingxia and et.all. (2009), Kaynak (Tarihsiz), Kesim (2011), Kaynak (2013), Karel (2013), Sütçü (2013a,b, 2014, 2015), Afad (2015), Dohad (2015), Erev (2015), Kurt (2015) vd. araştırmacıların çalışmaları da değerlendirilmektedir. Bazı kentlerde ve üniversitelerde bulunan deprem araştırma merkezleri verileri de yararlı olmaktadır. Araştırma yöntemi birkaç aşamadan elde edilen verilerin karşılaştırılması olarak belirlenmiştir. 1999 yılında yapılan ilk gözlem sonrasında, ev ve bahçe ortamında kurulumu 2006 yılında tamamlanan karınca davranışları gözlem laboratuvarında yenileme çalışmaları sonrasında (2012) veriler düzenli olarak izlenmekte ve belirlenen kriterler ile sistematik olarak değerlendirilmekte, çizelgeler oluşturulmaktadır (Tablo 1a,b). 2006 yılında depremle ilişkilendirilen ve markalaştırılan (TSE) bulutlar (SB) ise periyodik olarak uydu görüntülerinden takip edilerek kaydedilmektedir. 300 bin üzerinde uydu görüntüsü arşivinden "Sütçü Bulutları" karşılaştırmaları yapılmaktadır. Benzer uydu görüntülerinden yararlanılarak depremlerin yer, zaman ve büyüklük tahminleri yapılmaya çalışılmaktadır. Değerlendirmelerde belirlenen kriterler kullanılmakta, sonuçlar sosyal medyada paylaşılmaktadır. Alınan görüş ve önerilerden de yararlanılarak sonuçlar gözlenmektedir. Tahmin tutma oranı yüksek olan bazıları medyada da yayınlanmaktadır (Sütçü 2014).

Tablo 1a,b. Karınca Davranışları Ölçüm Çizelgesi Örnekleri

İSTANBUL İÇİN TEHLİKE İŞARETLERİ NELERDİR VE PUAN DURUMLARI													
Örneğimiz alanımız (İstanbul-Sarıyer'de) ML=5.0 büyüklükte bir depremin meydana gelebilmesi için evde 12 bahçede 12 özel yuvalardaki farklı türdeki kolonilerin 4 saat aralıklarla takipleri sonucu Puanlama Sisteminin Örnek Tablosudur													
SIRA NO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
DERECE	1.derece					2.derece				3.derece			4.derece
PUAN	2 puan	2 puan	2 puan	2 puan	2 puan	2 puan	4 puan	4 puan	4 puan	12 puan	12 puan	12 puan	40 puan
EV	Düşme	Sağa sola devrilme	Ateş üstü yürüme sınırı	Yol sapma	Dağınık yürüme	Yuva ağzında kuma	Havale geçirme	Uyukluluk gösterme	Kasıma yapma	Çiçek kümesi yapma	Büyük kuma yapma	Yuva terk	Ölüm
1. koloni	2	2	2	2	2	2	4	4	4	12	12	12	40
2. koloni	2	2	2	2	2	2	4	4	4	12	12	12	40
3. koloni	2	2	2	2	2	2	4	4	4	12	12	12	40
4. koloni	2	2	2	2	2	2	4	4	4	12	12	12	40
5. koloni	2	2	2	2	2	2	4	4	4	12	12	12	40
6. koloni	2	2	2	2	2	2	4	4	4	12	12	12	40
7. koloni	2	2	2	2	2	2	4	4	4	12	12	12	40
8. koloni	2	2	2	2	2	2	4	4	4	12	12	12	40
9. koloni	2	2	2	2	2	2	4	4	4	12	12	12	40
10. koloni	2	2	2	2	2	2	4	4	4	12	12	12	40
11. koloni	2	2	2	2	2	2	4	4	4	12	12	12	40
12. koloni	2	2	2	2	2	2	4	4	4	12	12	12	40
Ev Puanı	24	24	24	24	24	24	48	48	48	144	144	144	480
Ev Puanı	1200 PUAN TOPLANDIĞINDA EVDEKİ FARKLI TÜRLERDEKİ TÜM KOLONİLER SIRA DIŞI DAVRANIŞ GÖSTERMİŞ OLUR												
DERECE	1.derece					2.derece				3.derece			4.derece
PUAN	2 puan	2 puan	2 puan	2 puan	2 puan	2 puan	4 puan	4 puan	4 puan	12 puan	12 puan	12 puan	40 puan
BAHÇE	Düşme	Sağa sola devrilme	Ateş üstü yürüme sınırı	Yol sapma	Dağınık yürüme	Yuva ağzında kuma	Havale geçirme	Uyukluluk gösterme	Kasıma yapma	Çiçek kümesi yapma	Büyük kuma yapma	Yuva terk	Ölüm
1. koloni	2	2	2	2	2	2	4	4	4	12	12	12	40
2. koloni	2	2	2	2	2	2	4	4	4	12	12	12	40
3. koloni	2	2	2	2	2	2	4	4	4	12	12	12	40
4. koloni	2	2	2	2	2	2	4	4	4	12	12	12	40
5. koloni	2	2	2	2	2	2	4	4	4	12	12	12	40
6. koloni	2	2	2	2	2	2	4	4	4	12	12	12	40
7. koloni	2	2	2	2	2	2	4	4	4	12	12	12	40
8. koloni	2	2	2	2	2	2	4	4	4	12	12	12	40
9. koloni	2	2	2	2	2	2	4	4	4	12	12	12	40
10. koloni	2	2	2	2	2	2	4	4	4	12	12	12	40
11. koloni	2	2	2	2	2	2	4	4	4	12	12	12	40
12. koloni	2	2	2	2	2	2	4	4	4	12	12	12	40
Bahçe Puanı	24	24	24	24	24	24	48	48	48	144	144	144	480
Ev ve Bahçe Puanı	48	48	48	48	48	48	96	96	96	288	288	288	960
Bahçe Puanı	1200 PUAN TOPLANDIĞINDA BAHÇEDEKİ FARKLI TÜRLERDEKİ TÜM KOLONİLER SIRA DIŞI DAVRANIŞ GÖSTERMİŞ OLUR												

PROJEMİZİN AMACI				
DEPREMSİLLİĞİN HAVA TAHMİNİ GİBİ DUYURULMASI				
DEPREM OLMADAN ÖNCE GÜNÜNÜ VE SAATİNİ ÖĞRENMEKTİR				
DURUM TABLOSUZ				
(Ne Kadar Büyük, Nerede, Ne Zaman = 3N)				
SIRA DIŞI DAVRANIŞ GÖSTEREN KOLONİLER	SIRA DIŞI DAVRANIŞ GRUPLAMASI	DEPREM ŞİDDETİ	ANAHAT KALEMLERİN BÜYÜKLÜK MD ML	MAKİNA ENERJİ MERKEZ ÜSÜ OLUŞUĞUNDA İSTANBUL'UN ÇEŞİTLİ İLÇELERİNDEKİ ŞİDDETE GÖRE ÖZEL YUVALARDA BULUNAN 24 KOLONİNİN GÖSTERECEĞİ SIRA DIŞI DAVRANIŞLARININ ZAMANLAMA ÇİZELGESİ
1.derece	Bazı kolonilerde görülür	I	ÇOK ÇOK HAFİF 2.0-3.0 arası	Örneğin "gözlem yerimiz" alanımız ML=3.0 etkileneceği durumda içinde sıra dışı davranış başlar.
2.derece	Bazı kolonilerde görülür	II	ÇOK HAFİF 3.1-3.9 arası	Örneğin "gözlem yerimiz" alanımız ML=3.0-3.9 arası etkileneceği durumda yollar öncesi sıra dışı davranış başlar.
3.derece	Bütün kolonilerde görülür	III	HAFİF 4.0-4.9 arası	Örneğin "gözlem yerimiz" alanımız ML=4.0-4.9 arası etkileneceği durumda bahçeler öncesi sıra dışı davranış başlar.
4.derece	Bütün kolonilerde görülür	IV	ÇOK HAFİF 5.0-5.9 arası	Örneğin "gözlem yerimiz" alanımız ML=5.0-5.9 arası etkileneceği durumda yollar öncesi sıra dışı davranış başlar.
5.derece	Bütün kolonilerde görülür	V	ÇOK HAFİF 6.0-6.9 arası	Örneğin "gözlem yerimiz" alanımız ML=6.0-6.9 arası etkileneceği durumda yollar öncesi sıra dışı davranış başlar.

3. DEPREM VE METEOROLOJİK OLAYLARIN İLİŞKİSİ

3.1. Deprem ve İklim İlişkisi

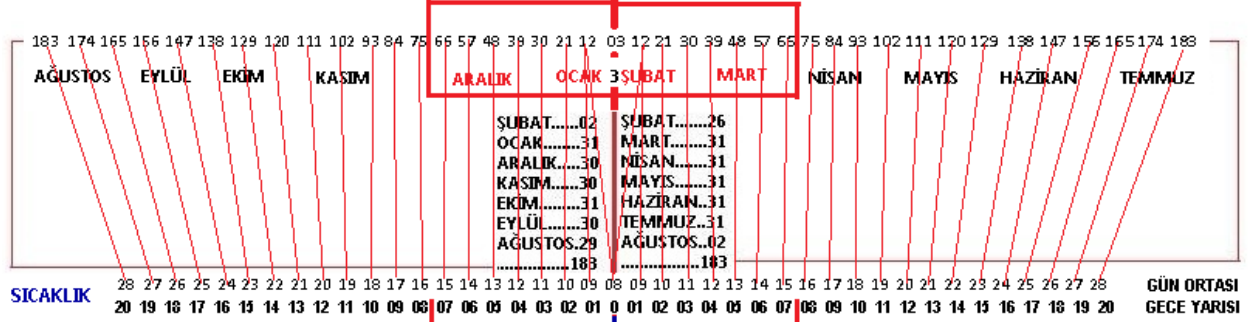
İklim elemanları sıcaklık, yağış, rüzgar, bulutlanma, basınç ve onların etkileşiminden ortaya çıkan meteorolojik olaylar; şiddetli yağış, sel, yıldırım, şiddetli rüzgar ya da fırtına, buzlanma ve donlanma, zirai don, çığ ya da çığ düşmesi, baca gazı vb. olarak verilmektedir (Mgm, 2015).

3.1.1. Deprem ve Sıcaklık

İklim elemanlarının en önemli faktörü sıcaklık, deprem öncesi ve sonrasında belirgin gösterge olmaktadır (Şekil 3). Sıcaklık grafikleri incelendiğinde; düşüş ya da yükselmeler deprem verileri ile karşılaştırıldığında, mevsimlere göre değişiklikler göstermektedir. Genel olarak yükselmeler ardından düşüşlerin deprem oluşumunu gösterdiği de görülmektedir (Şekil 4). Özellikle ani düşüşler ve mevsim normalleri dışında seyreden sıcaklıklarla depremler arasındaki ilişkiyi ortaya konulmaktadır.

İSTANBUL'UN ARALIK-OCAK-ŞUBAT-MART AYLARINDAKİ HAVA SICAKLIK DURUMU

HER 9 GÜN SONRA +1 DERECE ARTAR. +8 +8 HER 9 GÜN SONRA +1 DERECE ARTAR.

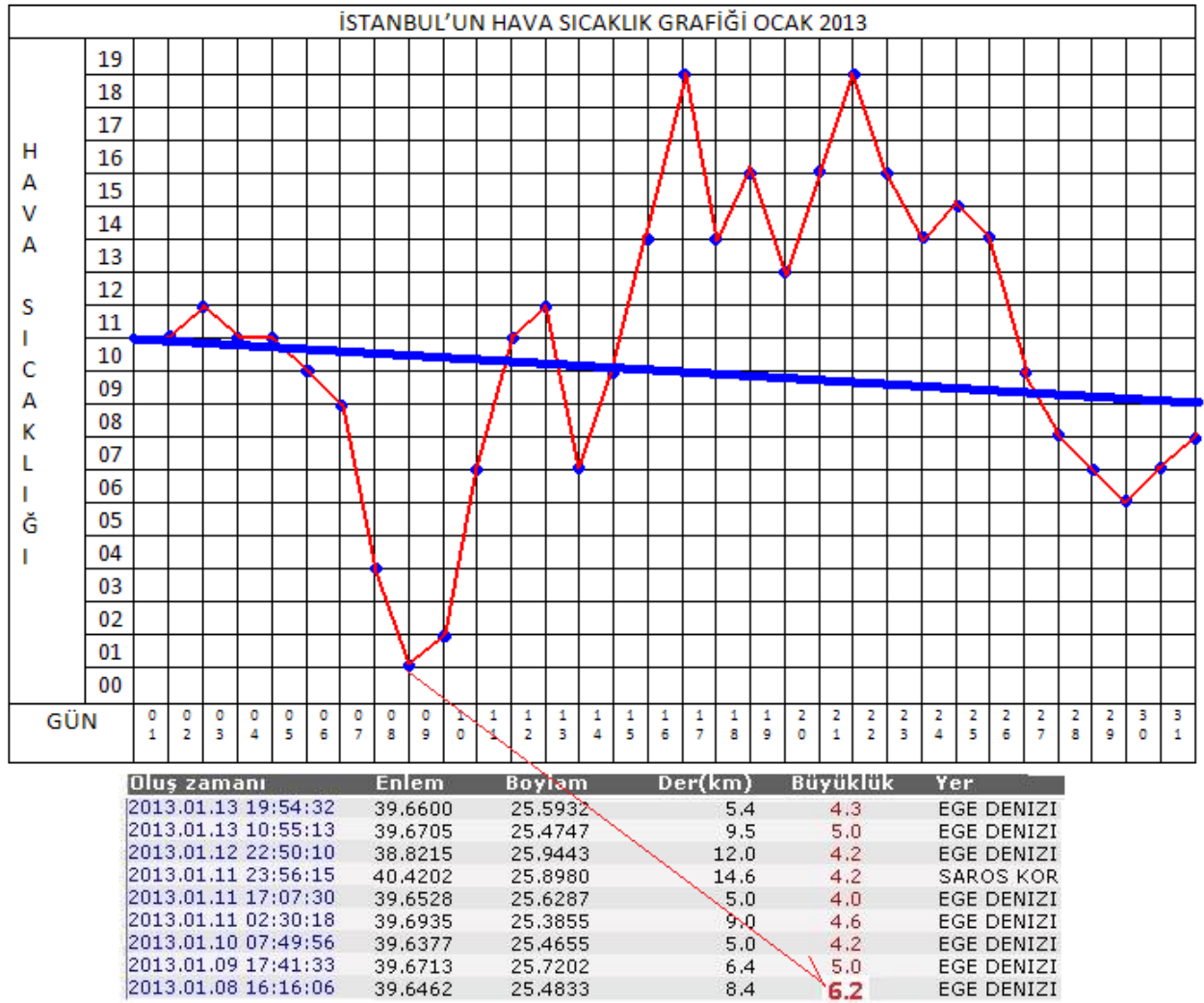


İstanbul'un mevsim normalindeki GÜN ORTASI hava sıcaklığı: Mevsim normalinde 3 ağustosta +28 derece, 3 şubatta ise +8 derece hava sıcaklığı olur. $28-8=20$ derece seyir halinde olan hava sıcaklığıdır. 3 Ağustos 3 Şubat itibariyle yılın yarısıdır. Bir yıl $366/2=183$ gün eder. $183/20=9.1$ günde +1 dereceye eşittir. 3 Ağustostan sonra her 9.1 günde +1 derece (3 Şubata kadar) düşer. 3 Şubattan sonra her 9.1 günde +1 derece (3 Ağustosa kadar) artar.

İstanbul'un mevsim normalindeki GECE YARISI hava sıcaklığı: Mevsim normalinde 3 ağustosta +20 derece, 3 şubatta ise 0 derece hava sıcaklığı olur. 20 derece seyir halinde olan hava sıcaklığıdır. 3 Ağustos 3 Şubat itibariyle yılın yarısıdır. Bir yıl $366/2=183$ gün eder. $183/20=9.1$ günde +1 dereceye eşittir. 3 Ağustostan sonra her 9.1 günde +1 derece (3 Şubata kadar) düşer. 3 Şubattan sonra her 9.1 günde +1 derece (3 Ağustosa kadar) artar.

Yukarıda yapılan hesaplamaya göre GECE YARISI hava sıcaklığı bakımından ARALIK VE MART ayları dahil olmak üzere kar yağışına müsait olduğu görülmektedir. Bir depremin sonrasında çevre faylarında etkilenmesi halinde meydana gelebilecek ve günlerce devam edebilecek deprem fırtınası olması halinde İstanbul'un semasının etkilenmesiyle kar yağar ve İstanbul ağır kış geçirir. İstanbul'un semasını etkileyebilecek deprem fırtınası olmaz ise İstanbul'a kar yağmaz ve ağır kış gelmez.

Şekil 3. Türkiye'de Yıllık Sıcaklık Değişimi



Şekil 4 . Türkiye'de Ani Sıcaklık Düşmeleri (Ocak 2015)ve Örnek Depremler

3.1.2. Deprem ve Yağış

İklim elemanlarının en önemli diğer faktörü yağışlar ise çeşitli şekillerde görülmekte, mevsimlere bağlı olarak değerlendirilseler de deprem ilişkisi gözlenmektedir. Yağmur, kar, dolu oluşumları, hava sıcaklığı ile bağlantılı olarak farklı zamanlarda ve farklı göstergelerle yerel olarak sahnelenebilmektedir.

Türkiye genelinde aynı günde saat 12:00-18:00 arasında yağış, üç koşulun bir ya da ikisi ile olabilmektedir. Bunlar;

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

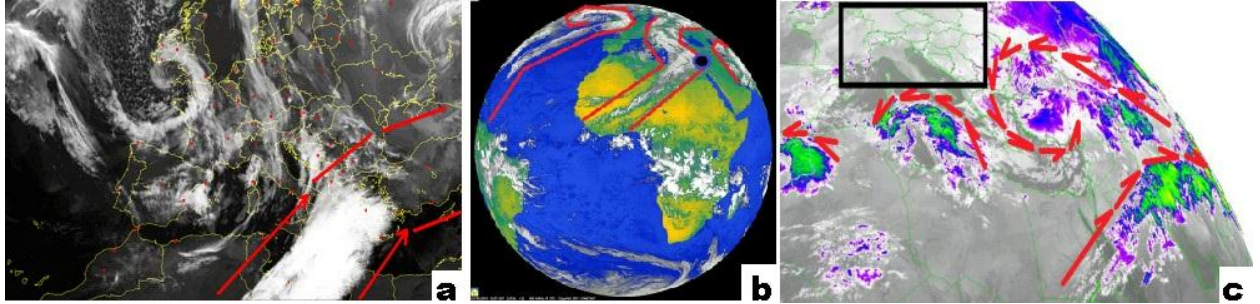
Deprem öncesinde ve sonrasında Sütçü (deprem) Bulutları (SB) olmazsa, yağış olmamaktadır (Şekil 5).



Şekil 5. Türkiye Geneline Yağış (Saat 12:00-18:00) (Mgm 2015)

3.1.3. Deprem ve Rüzgar

Depremler, saatlik, günlük, 5 günlük, uzun vadede hava tahmin sistemlerini etkileyen önemli faktördür. Deprem öncesinde ve sonrasında oluşan rüzgarlar, basınç ile bulutların gidiş yönünü etkilemektedir. Atmosferde açık alanlara yöneltilmesi sağlanan bulutlar çok yönlü etkilendiklerinde girdap oluşumu gözlenmektedir (Şekil 6a,b,c). Dünya dönüş yönüne göre hareketin oluşması ile Türkiye üzerinde batıdan doğuya akım oluşmaktadır. Fay yoğunluk bölgelerinde rüzgarlarda ve yönlerinde farklılıklar görülmekte, fırtına, kasırga vd. güçlü rüzgarlarla depremlerin gelmiş ya da gelecek olması açıklanabilmektedir. Bu ise, meteorolojideki kaotik yapının oluşumunu belirtmektedir. Uydulardan bu durumların gözlenmesi ile deprem oluş yerleri ortaya konulabilmektedir.



Şekil 6 a,b,c. Depremler ile Oluşan Girdap Örnekleri

3.1.4. Bulutlanma ve Deprem

Bulut geçişleri depremlerin öncesi ve sonrasını yer ve zaman olarak tanımlamaktadır. Uydulardan izlenen bulut dağılımları depremlerin yeri, büyüklüğü ve zamanını en iyi belirleyen kaynaktır. Su buharı olarak değerlendirilen ve çeşitli kaynaklarla ağırlaşan su buharını taşıyan bulutlar, içeriği ile ve bulunduğu yere göre değişkenliği ile deprem tanımlamasında kullanılan en önemli veri durumundadır ve bu amaçla, "Sütçü Bulutları (SB)" markası ile 2013 yılında tescillenmiştir (Şekil 7). Uydu verilerindeki SB şekillenme ve renklenmeleri deprem belirtisi olarak değerlendirilmektedir (Şekil 8, Şekil 9, Şekil 10).



T.C.
TÜRK PATENT ENSTİTÜSÜ

MARKA TESCİL BELGESİ

Marka No : 2012 40496 - Hizmet

Sütçü Bulutları

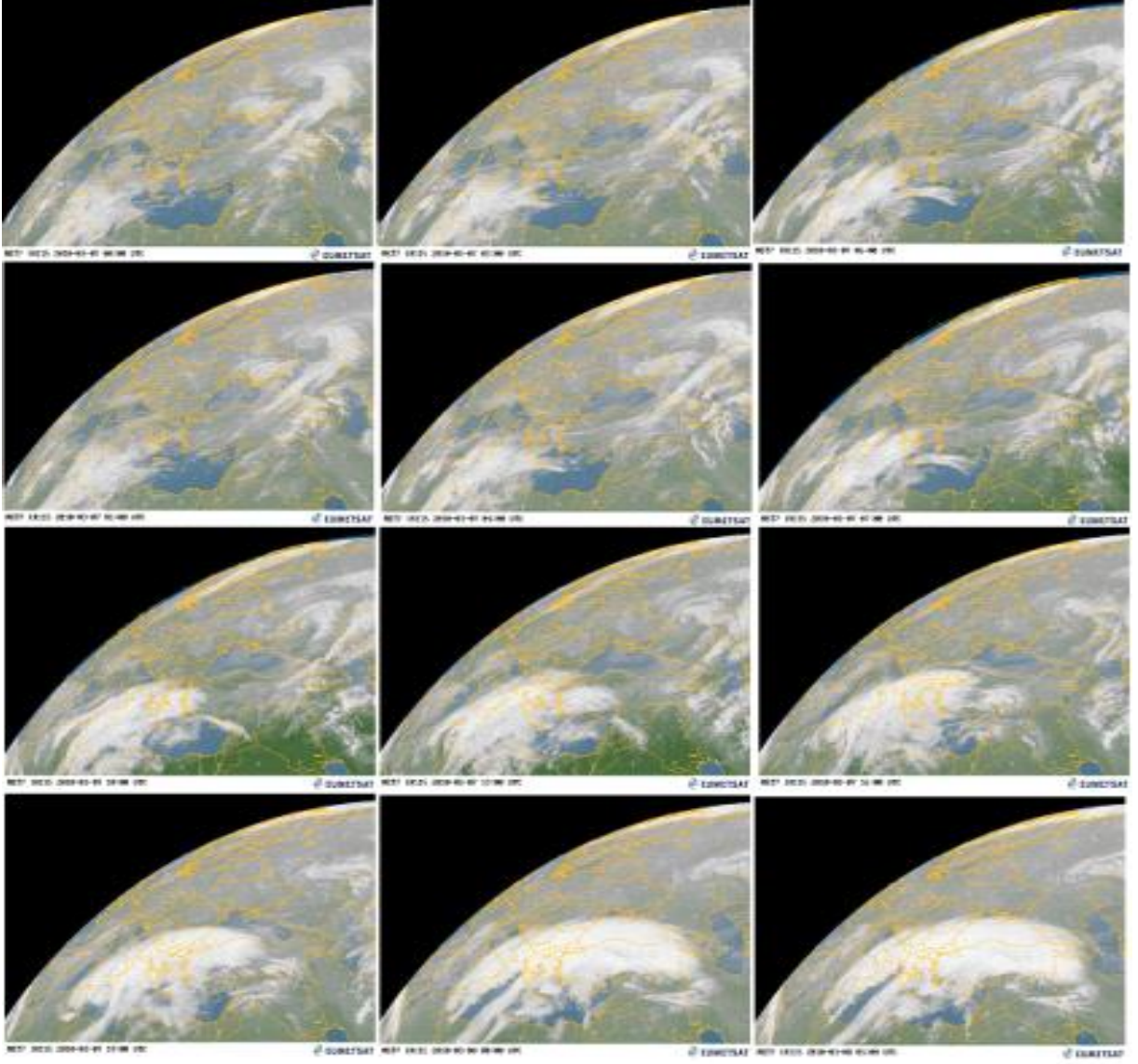
Marka Sahibi :KADİR SÜTÇÜ
TÜRKİYE CUMHURİYETİ
Balta Limanı Mah. Gençlik Sk. No 1 Sarıyer
İSTANBUL
Emtiası : 42
Deprem Tahmin Hizmetleri.
Meteoroloji Hizmetleri.

Markaların Korunması Hakkında 556 Sayılı Kanun Hükümünde
Kararnameye göre 02/05/2012 tarihinden itibaren ON YIL müddetle
27/05/2013 tarihinde tescil edilmiştir.

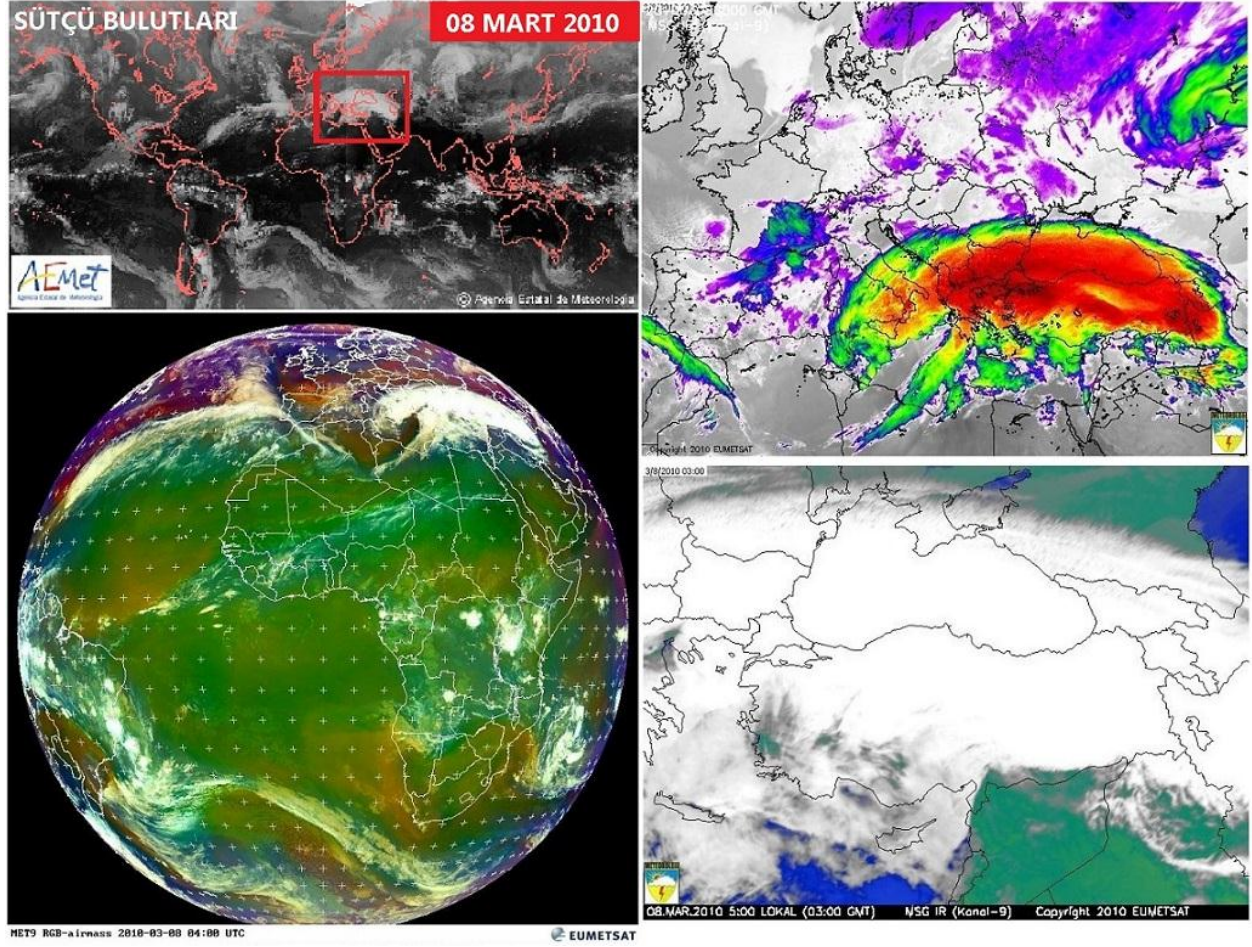
EHF B. AKIN
Enstitü Başkanı a.
Markalar Dairesi Başkanı

TÜRK PATENT [] ENSTİTÜSÜ

şekil 7. Sütçü Bulutları Marka Belgesi



Şekil 8. Türkiye Üzerinde Oluşan SB Değişimi Uydu Görüntüsü Örneği



Şekil 9. Elazığ Depremi (2010) Sütçü Bulutları Uydu Görüntüleri

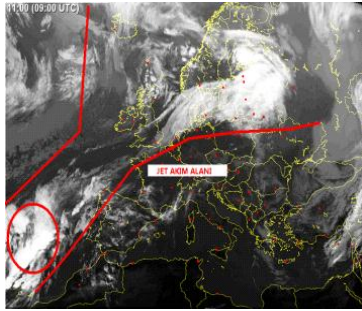


Şekil 10. Bulutlarda Oluşan Kızıl Ağırlıklı Renklenmeler

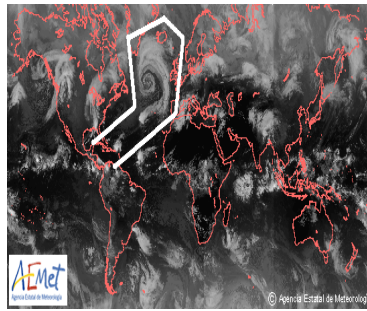
3.1.5. Basınç ve Deprem

Alçak ya da yüksek basınç değerlendirmeleri ile yağış tahminleri yapılmaktadır (Şekil 11). Ancak uydularda oluşan girdap formu bulut oluşumuna neden olan basınç göstergeleri depremi tanımlamaktadır (Şekil 12). Çok yönden deprem yönlendirmeleriyle oluşan basınç değişimleri girdap meydana getirmekte, çevresinde oluşacak depremleri haber veren önemli veri olmaktadır (Şekil 13). Örneğin; Afrika üzerinden gelen bulutların Türkiye'ye girmeden batıya dönmesine 3.9 Muğla depremi neden olmuştur. Uyduda çevresi

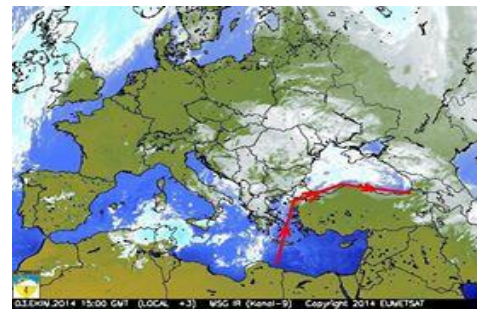
bulutlu olan ancak üzerinde hiç bulut görünmeyen yerlerde de basınç değişiminin depremlerle ilişkisi gözlenmektedir (Şekil 14a). Örneğin; 16 Şubat 2015 Antalya'da 4.8 büyüklüğünde olan depremin ardından Türkiye ve çevresindeki onlarca depremin basıncı ile bulutlar, Türkiye üzerinde girdap oluşturmuş, havanın soğumasına ve zaten soğuk olan günlerde olması nedeniyle de okulların tatil edilmesini sağlayan şiddetli kar yağışına yol açmıştır. 16-23 Şubat 2015 tarihleri arasında Türkiye genelinde 130 deprem bildirimi yanısıra yakın batı komşularında yaklaşık 118 ve doğu komşularında 20 deprem olmuş, etki alanı içerisinde batıda 12 ve doğuda 4 deprem kayıtlanmıştır (Emsc 2015). Bir haftalık süre içerisinde Antalya 4.8 depremi sonrası Türkiye'de, 2si batısında, 6sı doğusunda, 9u 3.0-4.0+ olmak üzere toplam 284 depremin soğutucu etkisi ile Türkiye genelinde uzun süreli yoğun kar yağışı görülmüştür. Girdap oluşumunda deprem öncesi ve sonrası oluşan bulutların rüzgarla yön değiştirmesini ise çevredeki depremler etkilemiştir. Büyüklük 3.0 üzerinde doğuda olan İran ile kuzeyde olan Azerbaycan depremlerinin basıncı ve batıda olan Arnavutluk ile Romanya depremlerinin basıncı bulutların Türkiye üzerinde girdap oluşturmasına yol açmıştır (Şekil 14b,c). Bulutların basınç göstergesi ile deprem öncesi günlük, haftalık ve deprem sonrası saatlik tahminler yapılabilmektedir.



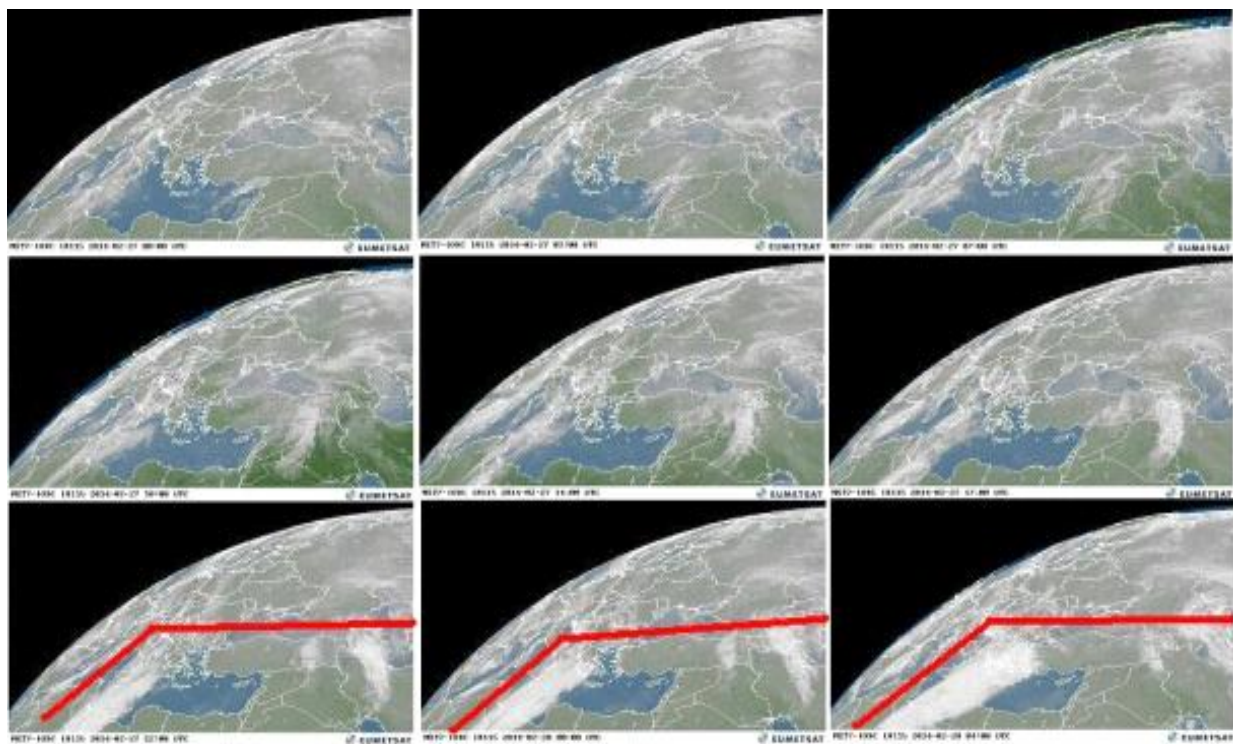
Şekil 11. Jet Akım Örneği



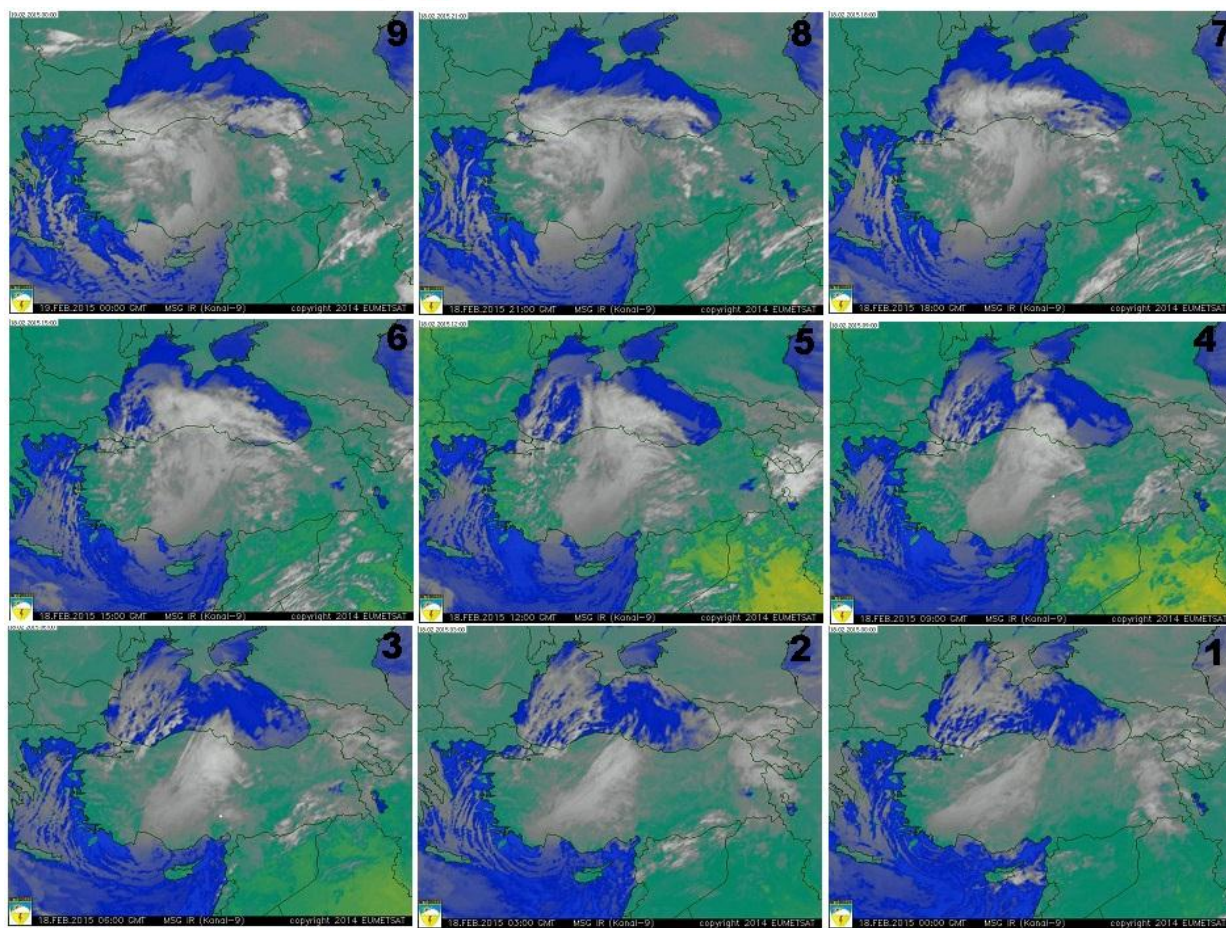
Şekil 12. Girdap SB Örneği



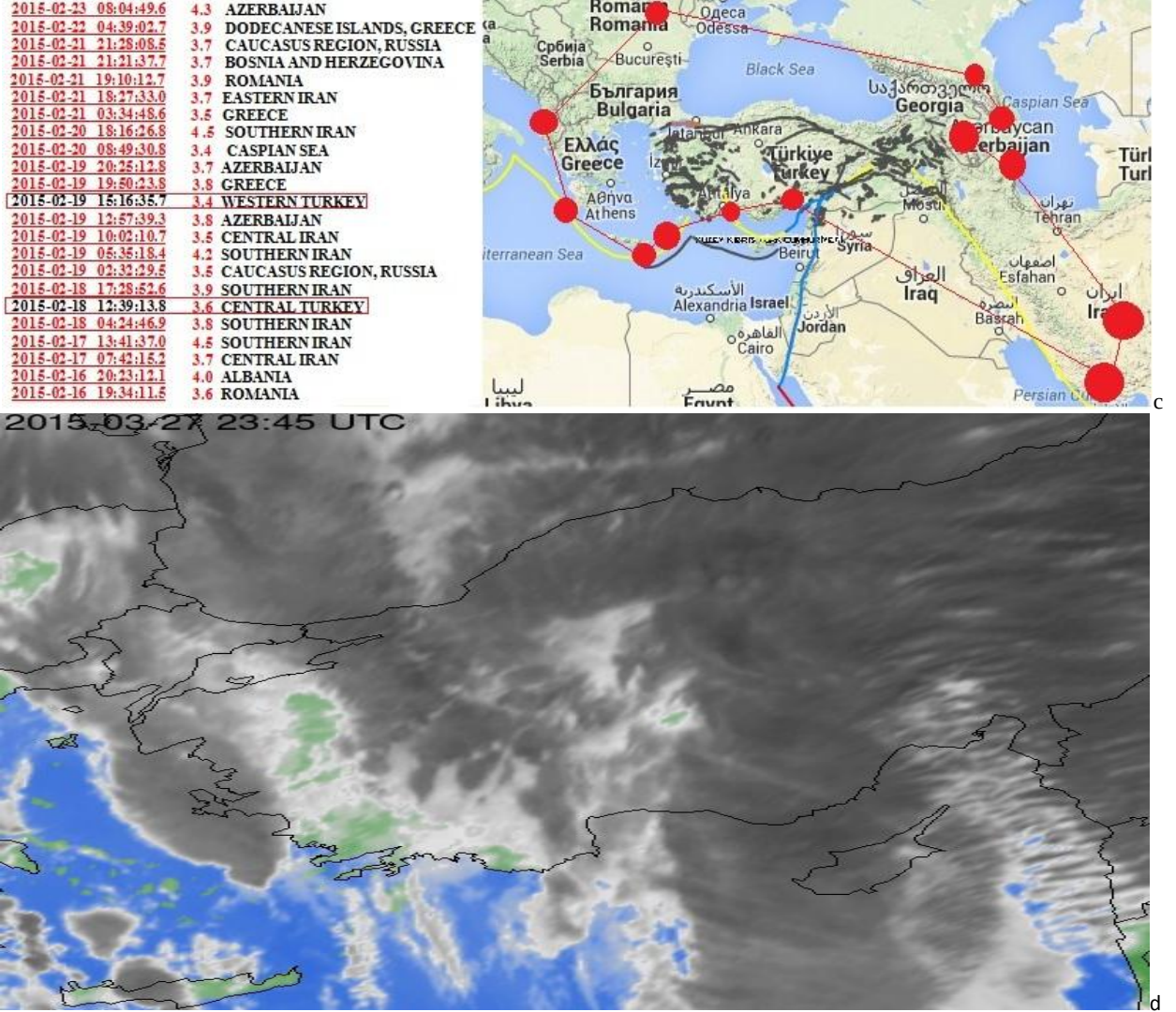
Şekil 13. Basınç ve Bulutlanma



a



b

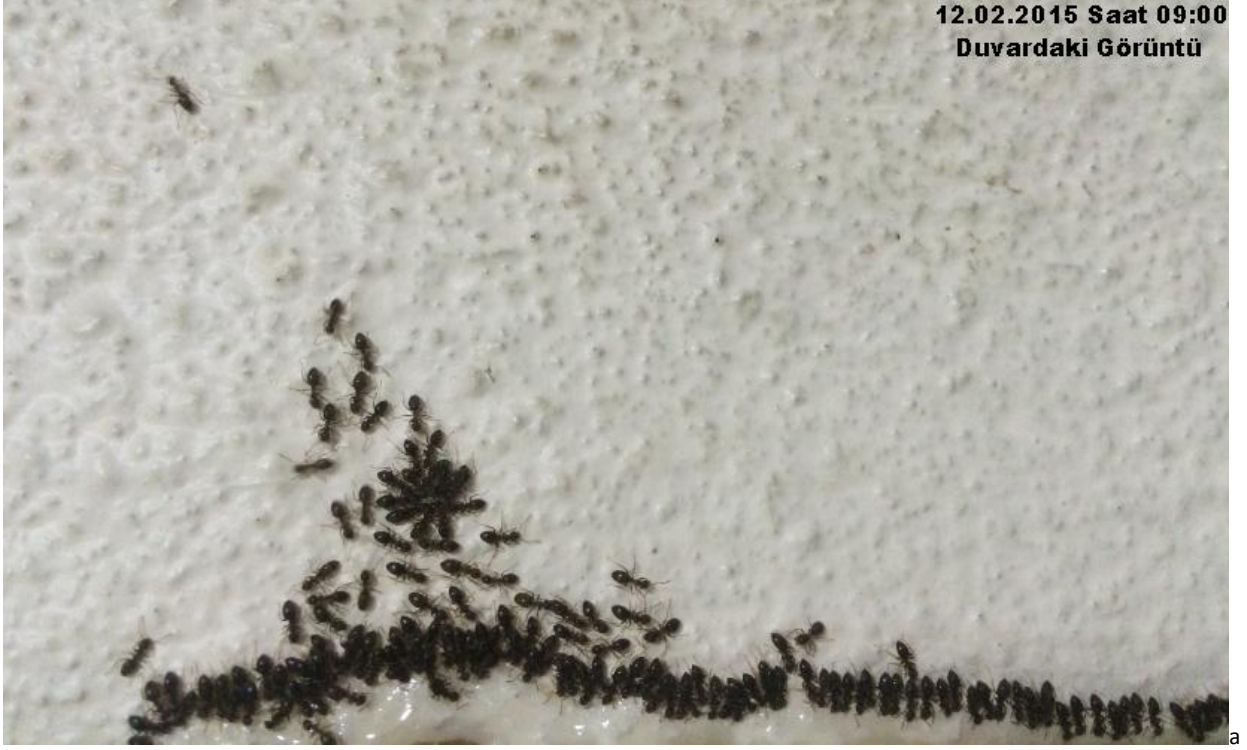


Şekil 14a,b,c,d. Basınç ile SB Hareketi ve Türkiye Üzerinde Girdap Oluşturan Depremler Örneği
(d. 28.3.2015 Girit 5.4/5.1, Rodos 4.4, K.Maraş 4.1 Kayseri 3.8, Antalya 3.4, Akdeniz 3.2 vd.)

3.2. Ekstrem Olaylar ve Deprem İlişkisi

İklimi de etkileyen ya da iklimden etkilenen bazı ekstrem olaylar da depremle ilişkilendirilebilmektedir. Örneğin, denizlerdeki çekilmeler, yeraltı sıcaksu kaynaklarındaki sıcaklık ve içerik değişimleri, sularda ppm değişimleri, canlı davranışlarındaki farkedilir değişimler (karınca hareketleri, balık ölümleri, görünür hale gelen hayvanlar, bitkilerde değişimler vb), yeraltı gaz çıkışları ve yanmalar, insanlarda ses yükselmeleri ve davranış bozuklukları, uçak düşmeleri vd. Hepsinin birer deprem göstergesi olarak değerlendirilmesi ile günlük hatta saatlik deprem tahminleri yapılabilmektedir ki yerel gözlemlerin önemi anlaşılmaktadır. Karıncalarda görülen bazı davranışlar ile toplu ölüm Sütçü Karınca Davranışları Gözlem Laboratuvarında görülmektedir (Şekil 15a-e).

12.02.2015 Saat 09:00
Duvardaki Görüntü



a



b



C



BAHÇEMDEKİ LABORATUARIN ESKİ VE YENİ HALİ

36 KOLONİDEN BİR KOLONİ HAREKETİNİ GÖRÜYORSUNUZ



BİR KOLONİ HAREKETİ



Şekil 15a-e. Ev Ortamı Karınca Koloni Hareketleri (a,b) ve Bahçedeki Karınca Laboratuvarı ve Ölümler(c,d,e)

Karınca hareketleri takibi yanısıra dünyada oluşan diğer ekstrem doğa olayları ardından olan depremler izlendiğinde, deprem oluş yer ve zamanı tayininde isabet kaydedilebilmektedir.

3.3. Diğer

Küresel değişimlerin de deprem belirtilerinde yeri bulunmaktadır. Özellikle küresel ısınma ve soğuma ile deprem ilişkisi ayrıntılı araştırılması gereken konulardandır. Ay ve güneş tutulmalarından da etkilenen dünyanın bir canlı gibi davranış sergilediği gözlemlendiğinde, yanardağ patlamalarının anlamı kavranmakta, büyük toz hareketlerinin de etkileri ile hava kirlilikleri üzerinde depremlerin de etkisi bulunduğu ve tüm etmenlerin ortak etkisi ile ve coğrafi konuma göre etkili olduğu görülmektedir (Şekil 16). 3 Mart 2015

DEPREM OLMADAN BİR HAFTA ÖNCESİ



SİĞIRLIK -40 DERECE VE ALTINDA

DEPREM OLDUKTAN SONRA

FAY HATTI EVLERİ YOLLARI VE KANALLARI İKİYE BÖLDÜ 26 EKİM 2011



Van'da meydana gelen 7.2 büyüklüğündeki depremde Erçiş İlçesi'nin fay hattının geçtiği Çelebibağ Beldesi'nde 2 metre derinliği yer yer yarım metreyi bulan genişlikte yarıklar açıldı.

Bölgedeki fay hattı evleri, yolları ve beton sulama kanallarını da ikiye böldü.

Kibritin ucu neden kahverengidir?



Kibrit, kürdan görünümünde ve ucunda yanıcı bir madde bulunan kullanım aracıdır. İngiliz bilim insanları tarafından icat edilmiş ve geçmişi 1800'lü yıllara kadar dayanmaktadır. Günümüzde de yaygın olarak kullanılan kibrit, pek çok işimizde yardımcı olur. Peki hiç merak ettiniz mi, kibritin ucu neden kahverengidir?

Kibritin ucundaki kahverengi katı kısım, **fosfor ve kükürt karışımından** elde edilmiş yanıcı bir maddedir. Kibrit kutusundaki pürüklü yere sürtüldüğünde alev alır. Kibrit çöpünün ucundaki fosfor ve kükürt karışımı 50 derece ısıda kolayca ateş

alır. Bu ısmı elde etmek için basit bir sũrtũme yeterlidir. Karışimdaki kũkũrt, fosforun yanma sũresini uzatır ve bũylece kibrit çũpũnũn tutuşması sağlanır.

Kũkũrt ve fosfor karışımı, kibrit çũpũne yapışkan bir madde vasıtasıyla yapıştırılır. Hızlı sũrtũldũęũnde çıkabilir. Kibrit çũpũnũn sũrtũldũęũ pũrtũklũ yerler **kırmızı fosfor, cam tozu** ve bir takım bağlayıcı maddelerden oluşur.

Kibrit çũpũnũn ucundaki katı kısım ile kibrit kutusunun pũrtũklũ yerini iki kũtle halinde birbirine bitişik olmak kaydıyla yeraltına yerleştirin. Deprem ȳncesindeki gerilmeden deprem anında ise sũrtũnmeden dolayđ gȳkyũzũne ne çıkar? Alev topu mu yoksa başka bir gȳrũntũmũ oluşur?

Dikkat!!! 50 derece ısıda kolayca ateş alıyormuş.

şekil 17a,b. Depremin Yeryũzũ ve Yeraltđ Gȳstergelerine ȳrnek

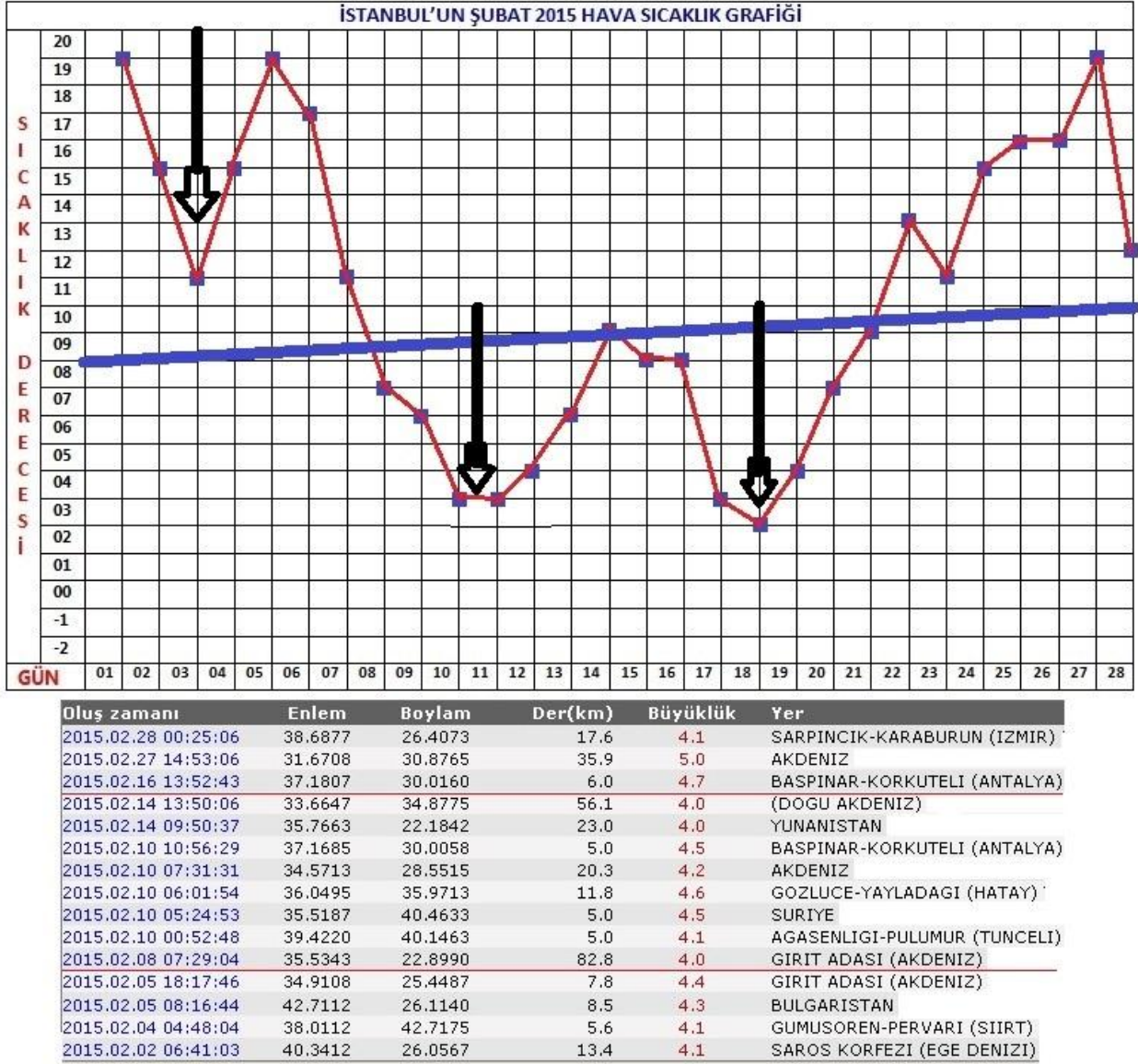
4. İSTANBUL'DA DEPREM VE METEOROLOJİK OLAYLAR

4.1. Meteorolojik Olaylar ve Deprem ȳrnekleri

İstanbul, dũnya ȳzerindeki konumu nedeniyle ȳok değişkenlik gȳsteren bir arazi ȳzerinde yerleşmiş, Tũrkiye hatta dũnya kentidir. Dũnya kenti olarak pekȳok ȳrneęi birarada taşması nedeniyle deprem konusunda da ȳncũlũęũnũ ortaya koymaktadır. Dũnya deprem fay hatlarından Kuzey Anadolu (KAF), Doğu Anadolu (DAF) ve Ege (EF) kesişiminin dũęũm noktasında bulunması, hem etkilenme, hem de etkilemede belirgin ȳrnek olmasını sağlamaktadır (şekil 1). Marmara Denizindeki ȳok yȳnlũ fayların birbirilerini de etkileyecek ȳzellikleri ile dikkat gerektirdiği ve yer bilimcilerin takibinde olduğu bilinmektedir. Deprem fay hatlarından ȳnemli olanları da Tũrkiye'de ve ȳzellikle Marmara Denizinde kilit noktalarını oluşurmaktadır. ȳok yũksek şiddette ve ȳok kez yıkıcı depremlerle yũzyıllardır karşılaşılaşan dũnyada, 1 Mart- 7 Mayıs 2013 tarihleri arasında toplam 6884 adet depremin 5063 ȳnũ Avrupa'da ve bunun 1821 inin ise diğer yerlerde olduğu dũřũnũldũęũnde, deprem gerȳęinin ȳnemsenmemesi mũmkũn değildir. 2013 yılında olan 2.0 ȳzeri depremlerin sayısı ȳzellikle Tũrkiye ȳzerindeki yoğunluğu ile dikkat ȳekmektedir. Tũrkiye'de deprem sayısının yũkselmesinin diğer ȳlkelerde yũksek şiddette depremlerin oluşmasında gȳsterge olduğunu Kesim (2011) de vurgulamıştır. Marmara Bȳlgesinde oluşan depremler ise dũnya gȳstergesinde bũyũk yer almaktadır.

Sıcaklık: İstanbul, topoğrafyasının yedi tepe ve boğazla şekillenmesi ile değişkenliği artmakta, buna bağlı olarak farklı sıcaklık değişimleri göstermektedir. Mevsim normallerinin seyretmesi çok çeşitli etkiler altındadır.

Ani sıcaklık düşüşleri takip edildiğinde ise, deprem ilişkisi ortaya konulmaktadır (Şekil 18). Sıcaklık düşüşlerinin görüldüğü günlerde depremler olmaktadır. Bazı deprem tahmincilerinin verileri ile de çalışmaktadır.



Şekil 18. İstanbul Şubat 2015 Sıcaklık Grafiği ve Bazı Depremler

Yağış: Değişken toğğrafyası nedeniyle İstanbul'da sıcaklık değişimleri ile oluşan yağışlar, kentsel ağırlığı nedeniyle iç kesimlerinde çoklukla yağmur geçişleri olarak görülmekte, kar yağışı sık olmamaktadır (Kesim 2011, Sütçü 2015). Kar yağabilmesi için depremlerin olması gerekliliği gözlemlerle ortaya konulmuştur (Şekil 19, Şekil 20). Örneğin; 16 Şubat 2015 tarihinde de Antalya 4.8 depremi ardından Türkiye genelinde oluşan şiddetli kar yağışı İstanbul'u da etkilemiş ve okulların tatil edilmesine yol açmıştır.



Şekil 19. İstanbul Boğazı Görüntüleri (1929-1987)

İSTANBUL'A KAR YAĞIŞ OLASILIĞI

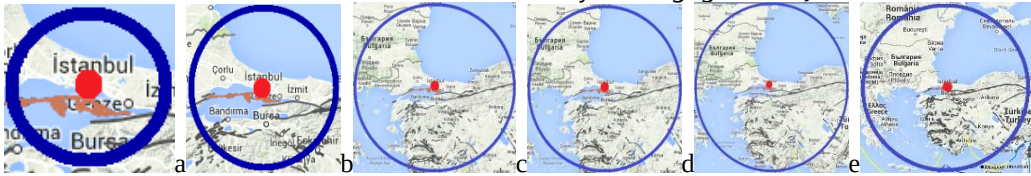


İSTANBUL
Hava sıcaklığı durumu kar yağışına müsait olduğunda Haritada işaretli yerlerde veya bezeri yerlerde 2.0-2.5 arası büyüklükteki depremler 18 dakika aralıklarla peş peşe meydana gelmesi halinde İSTANBUL'A lapa lapa kar yağdığını görebilirsiniz.

Şekil 19 İstanbul Boğazı Görüntüleri (1929-1987) Şekil 20.İstanbul Kar Yağma Olasılığı (Sütçü 2015)

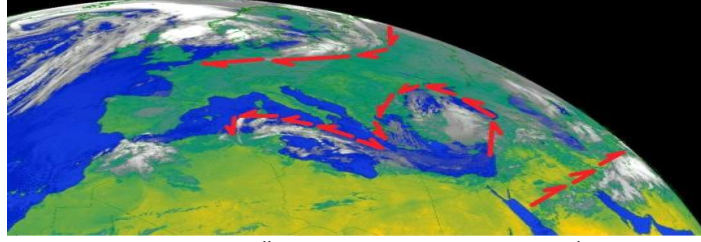
İstanbul'da, 401, 739, 755, 763, 928, 934, 1232 yıllarında söz edilen kışlar yaşanmıştır. Fetih sonrasında ise 1621, 1755, 1768, 1823 ve 1878 yıllarında yaşanan kışlara dâir teferruatlı bilgiler vardır. İstanbul'un 1929, 1954, 1963, 1969 ve 1987 kışları da bugünlerden çok daha şiddetlidir (Sütçü 2014). O dönemlerde olan deprem kayıtlarına ulaşılması karşılaştırma sağlayabilecektir.

Rüzgar: İstanbul, boğazın ve tepelerin koridor etkisi ile rüzgar bol kentlerdendir. Yapılaşmaya da bağlı olarak rüzgarlanma oluşmaktadır. Ancak dünyada oluşan etkili rüzgarlar burada da zaman zaman ve hatta sıklıkla oluşmakta, yıkıcı fırtınalar ve hortumlar görülmektedir. Özellikle deniz trafiğinde ve bazen de hava trafiğinde aksamlara yol açmaktadır. Bunda da etkili yine depremler olmaktadır. Hava sıcaklığı +8 derece ve depremin merkez üssü İstanbul ise, 1.0-6.0 büyüklüğündeki deprem sonrası rüzgarın yönü itibarıyla ~100-600km lik bir alanda etkisini göstermektedir. Bu etkinin görüleceği yerde, hava açıksa bulut, hava kapalıysa yağış görülmektedir. İstanbul için 6.0 büyüklüğe kadar deprem ile oluşacak 600km ye kadar etki alanı Şekil 21 a-f de verilmiştir. İstanbul'un mevsim normalinde hava sıcaklığı +8 derece olduğunda İstanbul'un yakın çevresinde İstanbul merkezli bir dairenin uçak mesafesi 100km yarıçapında ve büyüklüğü 1.0+ olan ve İstanbul merkezli bir dairenin uçak mesafesi 600km yarıçapında ve büyüklüğü 6.0+ olan deprem fırtınaları rüzgarın yönü İstanbul'a olduğunda İstanbul seması etkilenecek havası mevsim normali olan +8 derecenin altında seyretmeye başlamaktadır. Hava sıcaklığına göre uzaklık durumu değişmektedir. İstanbul'un tarihinde seyreden ağır kış şartları nadiren de olsa yakın veya uzak çevresinde olan deprem fırtınalarından etkilenmiştir. Deprem fırtınaları olmadan önce hava sıcaklığını, **günlerce** ve depremler olduktan sonra da **saatlerce** mevsim normalinin altında seyrettirdiği görülmüştür.



Şekil 21 a-f. İstanbul'a, 1.0 Büyüklükteki Depremin Rüzgara Bağlı Yaklaşık 100-600 km lik Etki Alanı

Basınç: İstanbul uydu görüntülerinden izlendiğinde, basınç değişimlerini de en sık yaşayan kentlerden olduğu görülmekte ve bazen girdaplara da rastlanmaktadır. Girdaplar depremlerle ilişkilendirilebilmektedir (Şekil 22). İstanbul üzerinde çalışma süresinde büyük deprem etkili bir girdap görülmemiştir.

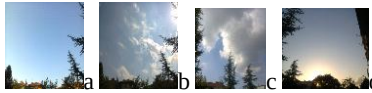


Şekil 22. Türkiye Üzerinde Oluşan Girdap ve İstanbul

Bulutlanma: İstanbul, çevresindeki depremlerden çokça etkilenmesi nedeniyle, uydu görüntülerinden ya da gözle takiplerden elde edilen günlük bulutlanmanın saatlik örnekleri etkilenmeleri açıklamaktadır. Günbatımında deprem öncesi ya da sonrasında genellikle kıvılcıklı renklenmeler dikkati çekmektedir (Şekil 23a,b). Görsel gözlemlerle günüçi SB değişimlerinin kayıtları deprem verileri ile karşılaştırıldığında ise etkilenme açıklanabilmektedir. Saatlik, dakikalık değişimler gözlenebilmektedir (Şekil 24a-d). Renklenmenin, gün başlarken batıda, gün batarken doğuda olması yanısıra her yönde olmasının çevredeki mutlak deprem kayıtları ile çakıştığı dikkat çekmektedir.



Şekil 23a,b. İstanbul'da Günbatımı Renklenmesi Örnekleri (Sütçü 2015, Kesim 2014Orj.)



Şekil 24 a-d. İstanbul'da Günüçi Gökyüzü Değişiminden Örnekler (a,b.12.9.2014 8.17ve15.45, c,d.13.9.2014 11.20 ve 18.40) (Kesim 2014Orj.)

Diğer: Canlı davranış etkilerinin en hassas ölçümleri İstanbul'da yapıldığından sonuçlar etkili veridir. Dünya özelliklerinin çoğunu üzerinde taşıyan bir kent olması ile canlıların gözlenmesi pek çok verinin elde edilebilmesini sağlamakta ve tahminlerde kullanılabilmektedir. Örneğin; kuşların davranışları. Yerel ya da uzak depremlerde en belirgin birlikte hareketlerinin şekline göre değerlendirmede etkili olmaktadır. Tek tek ya da birlikte sesli davranışlar sergilemektedirler ki İstanbul özellikle suya bağlı kuşlar martıların yaşam ortamı olduğundan zaman zaman bu hareketlilikleri izlenmekte, ardından olan depremlerle ilişkilendirilebilmektedir. Ön çalışmalar ayrıntılı gözlemlerle tahminlerde yararlanılabileceğini ortaya koymuştur. Kesim, 2012 yılından itibaren gözlemlerini sürdürmektedir. Ön çalışmalar, ayrıntılı gözlemlerle tahminlerde yararlanılabileceğini belirtmektedir. Örneğin; 25 Mart 2015 saat 17.22-17.32 de büyük bir martı grubunun aynı alanda yüksek sesleri ile anlamsız davranışlarla uçuşmaları ardından İstanbul'da kaydedilen 16.44 Eyüp 1.1 ve 17.32 Sultangazi 1.8 depremleri ile aynı dakikalarda 17.14-18.57 Ege ve Akdeniz'de 2.0, 2.0, 2.5, 3.5 ve kuş seslerinin devam ettiği 26 Mart 2015 saat 2.12-2.14 İzmit Körfezi 1.7, 1.7 Tuzla 1.6 ve 04.14-04.23 Kayseri 3.7, 3.6 ile 00.15-6.08 Akdeniz 3.2, 2.8, 2.5, 2.1, 3.58-8.23 İzmir 2.1, 2.0, 2.1, 8.48-14.04 Ege 2.9, 3.8, 4.2, 2.9, 2.5 seri depremler ve 3 gün sonrası Girit 5.1 son kayıtlardandır. Bu hareketlilik dünyada çok sayıda deprem olan günlere de rastlamakta, ardından gerilme izlenmektedir. Ev hayvanlarındaki garip davranışların da izlenmesi aynı verileri göstermektedir. Örneğin, 26 Mart 2015 8.35 te köpeklerde hareket farklılığı uzun ara sonra tekrar dikkate değer bulunmuştur. İnsan davranışlarının da mutlak izlenmesi gereken verilerden olduğu belirlenmiştir. Deprem öncesi gergin ya da farklı davranışlar dikkat çekicidir. Ayrıntılı araştırmalar yapılması ile deprem tahmin verisi elde edilebilecektir. Her konunun uzmanlarınca ayrı araştırılması, daha somut verilerin ortaya

konulabilmesi için önem taşımaktadır. Özetle, depremlerin tahmininde Sütçü (2015) gözlem verileri izlenmelidir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, meteorolojik olayların depremler öncesi ve sonrasında gözlemlenebilir değişimler oluşturdıkları İstanbul örneklenerek açıklanmış, özellikle uydular ve görsel verilerle karşılaştırmalı elde edilen sonuçlarla, bu konunun daha ayrıntılı araştırılarak, çalışmaların artırılması gerekliliği ortaya konulmuştur. Dünyada bu konuya ilişkin ölçümlerin daha yaygın olarak yapılması için gereken koşulların hızla sağlanması hedeflenmelidir. Dünyadaki 17000 meteoroloji istasyonu deprem değerlendirmelerinin yapılabilmesi için yeniden düzenlenmeli ve yerel tahminlerin sigortası durumunda olan karınca laboratuvarları kurulumları teşvik edilerek desteklenmelidir. Bazı araştırmacıların deprem bulutlarına dikkat çektikleri bilinmektedir. Ancak henüz sonuç alınmış bir çalışma bulunmaması bu çalışmanın önemini arttırmakta, desteklenmesini ön plana çıkarmaktadır. Özellikle karıncalarla birlikte değerlendirilmesi değerini arttırmaktadır. Bu tür çalışmalar desteklenerek geliştirilmelidir.

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. Atmosfer basıncını etkileyenler arasında yok sayılan ancak en önemli ve eklenmesi gereken 7. maddenin yani depremlerin dikkate alınması gerekmektedir.

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 çalışmalarına öncelik verilmelidir. Bu çalışmalar, en az süre olarak birkaç saat öncesinden de oluşabilecek depremin tahmin edilebileceğini göstermektedir. Yüzyıllardır aralıklarla da olsa büyük zararlar veren depremlerin tahmin edilmelerinden elde edilecek insanlık yararı göz ardı edilmemeli, özellikle yerleşimler kararlarında dikkatle değerlendirilmelidir. İstanbul ve çevresinde Mart 2015 te 4 gün içerisinde olan ve havayı kapatan depremler göz önüne alındığında tehlikenin boyutları da anlaşılabilir (Tablo 2)

Tablo 2. İstanbul ve Çevresinde 7-10 Mart 2015 tarihleri Arasında Meydana Gelen Depremler

7-8-9-10 MART İSTANBUL SEMASINI ETKİLEYEN DEPREMLER

Oluş zamanı	Enlem	Boylam	Der	Mag	Yer
2015.03.07 02:18:16 39.1050	29.4872	15.6	1.7	1.7	YUNUSLAR-GEDİZ (KUTAHYA)
2015.03.07 05:12:22 39.6878	27.8802	7.5	2.2	2.2	UCPINAR-(BALIKESİR)
2015.03.07 08:29:59 40.3990	30.1200	7.0	2.2	2.2	TASOLUK-GEYVE (SAKARYA)
2015.03.07 10:16:22 39.5653	28.6732	5.0	2.2	2.2	BEYEL-DURSUNBEY (BALIKESİR)
2015.03.07 11:05:50 39.5773	29.3262	7.9	2.5	2.5	SAPCİDEDE-TAVSANLI (KUTAHYA)
2015.03.07 12:36:14 39.5895	27.9455	5.8	2.6	2.6	KUCUKBOSTANCI-(BALIKESİR)
2015.03.07 12:45:40 38.9943	27.5870	5.0	2.1	2.1	SULEYMANKOY-AKHISAR (MANISA)
2015.03.07 16:17:47 39.6657	27.8612	7.9	3.0	3.0	BALIKESİR (BALIKESİR)
2015.03.08 01:25:58 40.3920	29.0005	9.5	2.0	2.0	GEMLİK KORFEZİ (MARMARA DENİZİ)
2015.03.08 04:27:09 40.8772	28.7345	5.5	2.4	2.4	AVCILAR (İSTANBUL)
2015.03.08 07:12:11 39.8735	29.2780	5.0	2.6	2.6	GELEMİK-KELES (BURSA)
2015.03.08 11:16:53 40.8565	28.6922	5.5	2.8	2.8	MARMARA DENİZİ
2015.03.08 12:46:42 38.8640	27.2533	1.9	2.4	2.4	YUNTDAGYENİCE-(MANISA)
2015.03.08 15:02:56 38.8665	27.2728	4.8	2.5	2.5	ORSELLİ-(MANISA)
2015.03.08 17:59:11 39.5270	28.8477	5.3	2.5	2.5	SARISIPAHİLER-DURSUNBEY (BALIKESİR)
2015.03.08 19:55:38 39.5233	28.8857	4.8	2.0	2.0	HINDIKLER-DURSUNBEY (BALIKESİR)
2015.03.08 20:05:23 40.3705	27.6472	7.2	3.2	3.2	ERDEK KORFEZİ (MARMARA DENİZİ)
2015.03.08 22:43:58 40.8547	28.6942	8.1	2.6	2.6	MARMARA DENİZİ
2015.03.08 22:51:40 39.1373	29.1830	5.3	2.0	2.0	INLICE-SIMAV (KUTAHYA)
2015.03.08 22:55:11 40.3658	27.6313	10.7	2.4	2.4	ERDEK KORFEZİ (MARMARA DENİZİ)
2015.03.09 00:08:04 40.3827	26.0507	8.6	3.2	3.2	SAROS KORFEZİ (EGE DENİZİ)
2015.03.09 00:29:44 40.8502	28.7120	8.1	2.1	2.1	MARMARA DENİZİ
2015.03.09 01:40:07 40.3747	27.6365	10.2	2.2	2.2	ERDEK KORFEZİ (MARMARA DENİZİ)
2015.03.09 03:06:52 39.1672	29.0235	6.8	1.6	1.6	KARACAÖREN-SIMAV (KUTAHYA)
2015.03.09 03:07:32 39.4497	28.9722	6.4	1.9	1.9	SARKATLAR-SIMAV (KUTAHYA)
2015.03.09 04:17:58 39.1158	29.1055	4.2	1.5	1.5	SENKOY-SIMAV (KUTAHYA)
2015.03.09 04:26:44 40.8533	28.7045	8.7	2.0	2.0	MARMARA DENİZİ
2015.03.09 05:10:21 39.0678	29.0252	5.7	1.5	1.5	YESİLKOY-SIMAV (KUTAHYA)
2015.03.09 05:24:40 39.3353	24.0828	11.9	3.2	3.2	YUNANISTAN
2015.03.09 06:58:53 39.5047	28.9832	16.7	1.8	1.8	SUNNETCİLER-SIMAV (KUTAHYA)
2015.03.09 08:49:46 39.5230	28.8498	5.0	2.3	2.3	SARISIPAHİLER-DURSUNBEY (BALIKESİR)
2015.03.09 11:33:19 40.7565	28.2485	4.9	2.6	2.6	MARMARA DENİZİ
2015.03.09 11:49:13 40.7690	28.6035	7.7	2.2	2.2	MARMARA DENİZİ
2015.03.09 12:24:12 39.3225	28.2437	7.2	2.3	2.3	TASKOY-SINDIRGI (BALIKESİR)
2015.03.09 13:29:44 39.0210	29.7305	5.4	2.3	2.3	CUKUROREN-GEDİZ (KUTAHYA)
2015.03.09 18:20:29 39.1325	29.0062	13.7	1.6	1.6	HACIAHMETOĞLU-SIMAV (KUTAHYA)
2015.03.09 20:42:50 39.1015	28.9842	8.6	2.0	2.0	YESİLOVA-SIMAV (KUTAHYA)
2015.03.09 22:34:38 39.3422	29.0038	4.8	3.1	3.1	ASAGIDOLAYLAR-SIMAV (KUTAHYA)
2015.03.09 22:36:43 39.3278	29.0670	5.0	2.2	2.2	YUKARIDOLAYLAR-SIMAV (KUTAHYA)
2015.03.09 22:52:42 39.3567	29.0498	5.5	2.5	2.5	SUDOSEĞİ-SIMAV (KUTAHYA)
2015.03.10 01:48:59 39.7547	30.0457	11.4	2.0	2.0	SEYİTALIKOYU-INONU (ESKİŞEHİR)
2015.03.10 04:09:20 39.7015	25.3902	10.5	2.1	2.1	EGE DENİZİ
2015.03.10 04:50:46 40.4080	28.9012	9.0	2.3	2.3	GEMLİK KORFEZİ (MARMARA DENİZİ)
2015.03.10 07:03:04 38.8633	27.8633	11.3	3.4	3.4	MORALILAR-AKHISAR (MANISA)
2015.03.10 07:10:55 38.8908	27.8893	6.6	2.1	2.1	KIZLARALANI-AKHISAR (MANISA)
2015.03.10 07:39:45 39.7145	25.6478	10.8	2.2	2.2	EGE DENİZİ
2015.03.10 12:14:48 39.4327	28.2102	0.0	2.0	2.0	YAGCIBEDİR-BİGADIC (BALIKESİR)
2015.03.10 12:21:55 38.8342	27.2373	5.0	2.0	2.0	KORUKOY-(MANISA)
2015.03.10 12:34:03 39.6472	29.3903	0.0	2.0	2.0	KARAKAYA-TAVSANLI (KUTAHYA)
2015.03.10 13:38:16 39.4783	33.4938	11.1	2.2	2.2	KARAYAKUP-CELEBİ (KIRIKKALE)
2015.03.10 14:54:18 39.5212	28.1332	0.0	1.8	1.8	YENİKOY-BİGADIC (BALIKESİR)
2015.03.10 15:12:26 39.3383	29.0133	5.0	2.7	2.7	YUKARIDOLAYLAR-SIMAV (KUTAHYA)
2015.03.10 15:20:25 39.5617	25.9572	5.0	2.3	2.3	GULPINAR ACIKLARI-CANAKKALE (EGE DENİZİ)
2015.03.10 15:56:00 39.6588	27.9100	13.7	2.0	2.0	BALIKESİR (BALIKESİR)
2015.03.10 15:58:49 40.7072	29.1823	3.9	2.5	2.5	YALOVA ACIKLARI (MARMARA DENİZİ)

Sonuç olarak, depremin tüm meteorolojik olayların oluşumunda yeri bulunduğu ve tahminin de bu olayların izlenmesinin önemli olduğu yadsınamaz bir gerçektir.

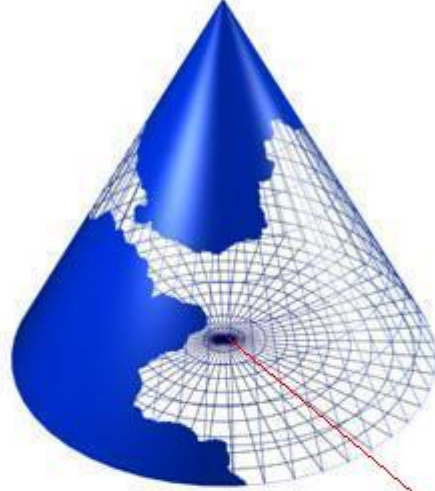
Özetle; Dünya bir insan gibidir. Katıları volkanlardan, sıcak suyu jeotermallerden atmaktadır. Faylar, jeotermal alanlarını takip etmektedir. Depremler, nefes alış verişini sağlar. Nefes alış veriş değiştiğinde

genleşme ile birlikte terleme yapmaktadır. Fayların terlemesi yer üstünde buğu veya duman şeklinde görülmektedir. Fayların terlemesi sona erdiğinde ise büzülme, terleme öncesi haline geri dönmektedir. Faylar terleme yaptığında ve terleme işlemi son bulduğunda havaya basınç yapmakta ve iklim elemanlarıyla birlikte atmosferin hareketli olmasını sağlamaktadır. Genel olarak, büyük alanlardaki terleme işlemi geciktiğinde veya sık sık terlediğinde ise küresel ısınma veya soğuma olmaktadır. Diğer gezegenlerin davranışlarından etkilenmektedir. **Ay** ve **Güneş** tutulması meydana geldiği zamanlarda nefes alış verişinde değişiklikler oluşmaktadır (20 Mart 2015 Güneş ve 4 Nisan 2015 Ay tutulmaları). Yerde ve havada bulunan canlılar da bu durumlardan etkilenmektedir. Okyanuslar, denizler, göller, nehirler, termaller ve kaynak suları bu değişiklikleri fark etmektedir. Dünyamızın ve vücudumuzun %70'i olan **SU** dengeyi sağlamaktadır. Günlük yeteri kadar su içmeyenlerin iç organları, belli bir süre sonra iflas edebilmektedir. Deprem tahminlerinde Tablo 3'ten yararlanılmaktadır. Ayrıca Şekil 25'deki koni kullanılmaktadır.

Tablo 3. Deprem Tahmin Sistemi

DEPREM TAHMİN SİSTEMLERİ					
NO	LİTOSFER	HİDROSFER	BİYOSFER	ATMOSFER	SİSTEM
1	x				3D Takip Sistemi Dünya Deprem Dominosu
2		x			TDS Takip Sistemi Termal ve evlerde kullanılan suların ölçümü
3			x		ANA KARINCA Takip Sistemi Laboratuar
4				x	BASINÇ Takip Sistemi Girdap
5				x	RÜZGAR Takip Sistemi Fırtına Kasırga
6				x	YAĞIŞ Takip Sistemi Yağmur Kar
7				x	SICAKLIK Takip Sistemi Yükselme Düşme
8				x	GÜNEŞ Takip Sistemi Kızılık
9				x	SÜTÇÜ BULUTLARI Takip Sistemi
10	x	x	x	x	EKSTREM OLAYLAR Takip Sistemi

Koni, matematikte, bir düzlem içindeki dairenin her noktasını, düzlem dışındaki bir noktaya birleştiren doğru parçalarının meydana getirdiği geometrik şekil.



Meteorolojiyi ve deprem sonuçlarını yazan siteleri takip ediniz. Gözlem yaptığınız yerde gökyüzü açıksa bulutlanacak olan gökyüzü gökyüzü bulut kaplıysa yağış alacak gökyüzü KONİ merkezinde olsun. Meydana gelecek depremlerden önce ve sonra KONİ merkezine koymuş olup gözlem yapacağınız gökyüzünü takip edin. Depremlerin gökyüzünü değiştirdiğini rüzgarın hızını artırdığını sıcaklığı etkilediğini yağışı meydana getirdiğini göreceksiniz.

Şekil 25. Deprem Olan Yere Yerleştirilen Koni Çevresinde Etkilenecek Yerlerin Tespiti

Teşekkür:

Çalışmaların yürütülmesinde desteklerini esirgemeyen Sayın Döndü ve Onur Sütçü'ye şükranlarımızla...

KAYNAKLAR

Afad (2015). Türkiye Son Depremler. Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı.

<https://www.afad.gov.tr/TR/Index.aspx> (Erişim Tarihi: 2015).

Anonim (2013). Atmosfer Basıncı Nedir? Basıncı Etkileyen Faktörler Nelerdir?

<http://www.bilgiustam.com/atmosfer-basinci-nedir-etkileyen-faktorler-nelerdir/> (Erişim Tarihi:

2015). **Anonim (2015).** Meteorolojik Olaylar. <http://www.cerezforum.net/konu/meteorolojik-olaylar-nelerdir.111848/> (Erişim Tarihi: 2015).

Anonim (2015). İzmir Deprem Tahmin Sitesi. <http://depremtahminleri.net/> (Erişim Tarihi: 2015).

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

Emsc (2015). Avrupa Deprem Verileri. European-Mediterranean Seismological Centre.

<http://www.emsc-csem.org/Earthquake/Map/> (Erişim Tarihi: 2015).

Erev, O. (2015). Grafiklerle Türkiye Deprem Tahmin Sitesi. <http://oksal.blogspot.com.tr/> (Erişim Tarihi:

- 2015). **Eumetsat (2013)**. Uydu Görüntüleri. <http://oiswww.eumetsat.org/IPPS/html/MTP/IMAGERY/IR115/COLOR/EUROPE/index.htm> (Erişim Tarihi: 2015).
- Havaturkiye (2015)**. Uydu Görüntüleri. <http://www.havaturkiye.com/> (Erişim Tarihi: 2015).
- Iugg (2007)**. Earth: Our Changing Planet. XXIV. IAMAS International Association of Meteorology and Atmospheric Sciences Inter- Association Symposia and Workshops (2-13 july 2007 Perugia/Italy). <http://www.iugg2007perugia.it/webbook/pdf/JM.pdf> (Erişim Tarihi: 2015)
- Koeri boun (2013)**. Türkiye Deprem Verileri. B.Ü. Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü (KRDAE) Ulusal Deprem İzleme Merkezi (UDIM). <http://www.koeri.boun.edu.tr/scripts/lst2.asp> (Erişim Tarihi: 2015).
- 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: 2015).
- Kaynak U. (Tarihsiz)**. Üç Deprem Bulutu. <http://www.sismikaktivite.org/makaleler/documents/3%20DEPREM%20BULUTUISIKLI.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: 2015).
- 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: 2015).
- Kurt, V. (2015)**. Türkiye Erken Deprem Bildirimleri Sitesi. <http://www.veysikurtdeprem.com/>. (Erişim Tarihi: 2015).
- Jingxia, M.A., Zhiqiang, XIAO. , Bangxian,WEI. (2009)**. Diagnosis and Comparison of Two Similar Storm Cases in Longnan Earthquake Disaster Area. Journal of Arid Meteorology. http://en.cnki.com.cn/Article_en/CJFDTotal-GSQX200902005.htm (Erişim Tarihi: 2015).
- Jma, (2015)**. Japonya Meteoroloji ve Deprem Verileri. <http://www.jma.go.jp/jma/indexe.html> (Erişim Tarihi: 2015).
- Liu, D.F., Peng, K.Y., Liu, W.H., Li, L.Y., Hou , JS. (1999)**. Thermal omens before earthquakes. ACTA seismologica sinica. <http://link.springer.com/article/10.1007/s11589-999-0072-8> (Erişim Tarihi: 2015).
- Milliyet (2015)**. Meteorolojik Olaylar. http://sizdensize.milliyet.com.tr/Bilim/Deprem_ve_meteoroloji/HaberDetay/5323 (Erişim Tarihi: 2015).
- Mgm (2015)**. Uydu görüntüleri. <http://www.mgm.gov.tr/index.aspx#sfU> (Erişim Tarihi: 2015).
- Nasa, (2015)**. Uzay Merkezi Verileri. <http://www.nasa.gov/> (Erişim Tarihi: 2015).
- 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: 2015).
- Radikal (2015)**. Ahnet Yakut Eskişehir depremini NASA'dan önce tahmin etti. <http://www.radikal.com.tr/turkiye/eskisehir-depremini-nasadan-once-tahmin-etti-1276949> (Erişim Tarihi: 2015)
- Sat24 (2015)**. Uydu Görüntüleri. <http://www.sat24.com/> (Erişim Tarihi: 2015).
- Sütçü, K. (2009)**. Elazığ Depremi Verileri (2010). <http://www.kadirsutcu.com/kadirsutcu.html> (Erişim Tarihi: 2014).
- Sütçü K. (2013a)**. Kadir. Sütçü Deprem Tahmin ve Kestirim Merkezi.

<http://www.kadirsutcu.com/kadirsutcu.html> (Erişim Tarihi: 2015).

Sütçü, K. (2013b). Sütçü Bulutları ile Deprem Tahmini. GEOMED 2013 3.Uluslararası Coğrafya Sempozyumu (10-13 Haz 2013 Kemer/Antalya). Dokuz Eylül Üniversitesi. Antalya.

<http://web.deu.edu.tr/geomed/TR/index.htm> (Erişim Tarihi: 2015).

Sütçü, K. (2014). Depremi Bilen Sütçü Bulutları ve Karıncalar. <http://www.kadirsutcu.com/kitap.docx> (Erişim Tarihi: 2015).

Sütçü, K. (2015). Deprem Tahminleri. <https://tr-tr.facebook.com/DepremTahmini> (Erişim Tarihi: 2015).

Sütçü K., Kesim, G.A. (2013). Deprem Tahmininde Farklı Bir Yaklaşım.

<http://www.peyzajist.com/deprem-tahmininde-farkli-bir-yaklasim.html> (Erişim Tarihi: 2015).

Usgs (2015). Dünya Deprem Verileri. Latest Earthquakes in the World - Past 7 days.

http://earthquake.usgs.gov/earthquakes/centeqsww/Quakes/quakes_all.html (Erişim Tarihi: 2015)

Vivek W., Hardev, S. V., Tsanyao, F. Y., Sandeep, M., Monika W., Bikramjit, S. B. (2005). Earthquake Prediction Studies Using Radon as a Precursor in N-W Himalayas, India: A Case Study. TAO, Vol.16, No. 4, 775-804, October 2005. <file:///C:/Users/PC/AppData/Local/Temp/Tao%20paper.pdf> (Erişim Tarihi: 2015).

Yafang, L., Qilong, M., (1992). A Tentative Approach on the Correlation between Atmospheric Circulation Anomaly and Earthquake. Journal of Natural Disasters, http://en.cnki.com.cn/Article_en/CJFDTOTAL-ZRZH199204010.htm (Erişim Tarihi: 2015).



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