

# 1-2 Kasım 2006 Tarihlerinde Güneydoğu Anadolu'da Meydana Gelen Taşkın ve Sel Afetinin Meteorolojik Açından İncelenmesi\*

Seyfullah Çelik<sup>1</sup>, Hayreddin Bacanlı<sup>2</sup>, Hüsnü Görgeç<sup>3</sup>, Aziz Deniz<sup>4</sup> Mehmet Yayvan<sup>5</sup>

## Özet

Meteorolojik kaynaklı doğal afet olan sel ve taşkınlar kıyı bölgelerimizde önemli can ve mal kayıplarına yol açmaktadır. Üç tarafı denizlerle çevrili olan ülkemizde, havzaların büyük bir bölümünün denize kıyısı vardır. Denize kıyısı olmayan Dicle havzası ise, havzalar içinde sel ve taşkınlar sonucu meydana gelen can kayıpları açısından Doğu Karadeniz havzasından sonra ikinci sırada yer almaktadır.

Genellikle Akdeniz kaynaklı sistemlerin bol yağış getirdiği Dicle havzasında, Ekim 2006 toplam yağışları son 36 yılın en yüksek ikinci değerine ulaşmıştır. Bu yağışlara ilave olarak 1 Kasım 2006 tarihinde bazı merkezlerde Kasım ayının toplam yağışına yakın yağış düşmüştür.

Aşırı yağışlar sonucu 1-2 Kasım 2006 tarihinde Dicle havzasında meydana gelen sel ve taşkın afetinde 42 vatandaşımız hayatını kaybetmiş ve bölgede büyük oranda maddi zarar meydana gelmiştir. Nehirlerin yollarla ve yerleşim alanlarıyla kesiştiği yerler, taşkın ve selin en çok etkili olduğu bölgeler olurken, bitki örtüsünün az, erozyonun fazla olduğu havzanın çiplak arazisinde aşırı yağışlar selle birlikte çamur akışına yol açmıştır.

Bu tür afetlerin sadece meteorolojik oluşumlara bağlı olarak açıklanması mümkün değildir. Kaldı ki altyapı eksikliği ve havza bütünündeki hidrolojik dengeyi bozan diğer faktörlerin de bu afetlerde rol oynadığı unutulmamalıdır.

## Anahtar Kelimeler

Sel, taşkın, şiddetli yağış, Dicle Havzası.

---

\* 4. Atmosfer Bilimleri Sempozyumu, 25-28 Mart 2008, İstanbul.

<sup>1</sup> Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Ankara, Mühendis, scelik@mgm.gov.tr

<sup>2</sup> Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Ankara, Mühendis, hbacanlı@mgm.gov.tr

<sup>3</sup> Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Ankara, Mühendis, hgorgec@mgm.gov.tr

<sup>4</sup> Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Ankara, Programcı, azizdeniz@mgm.gov.tr

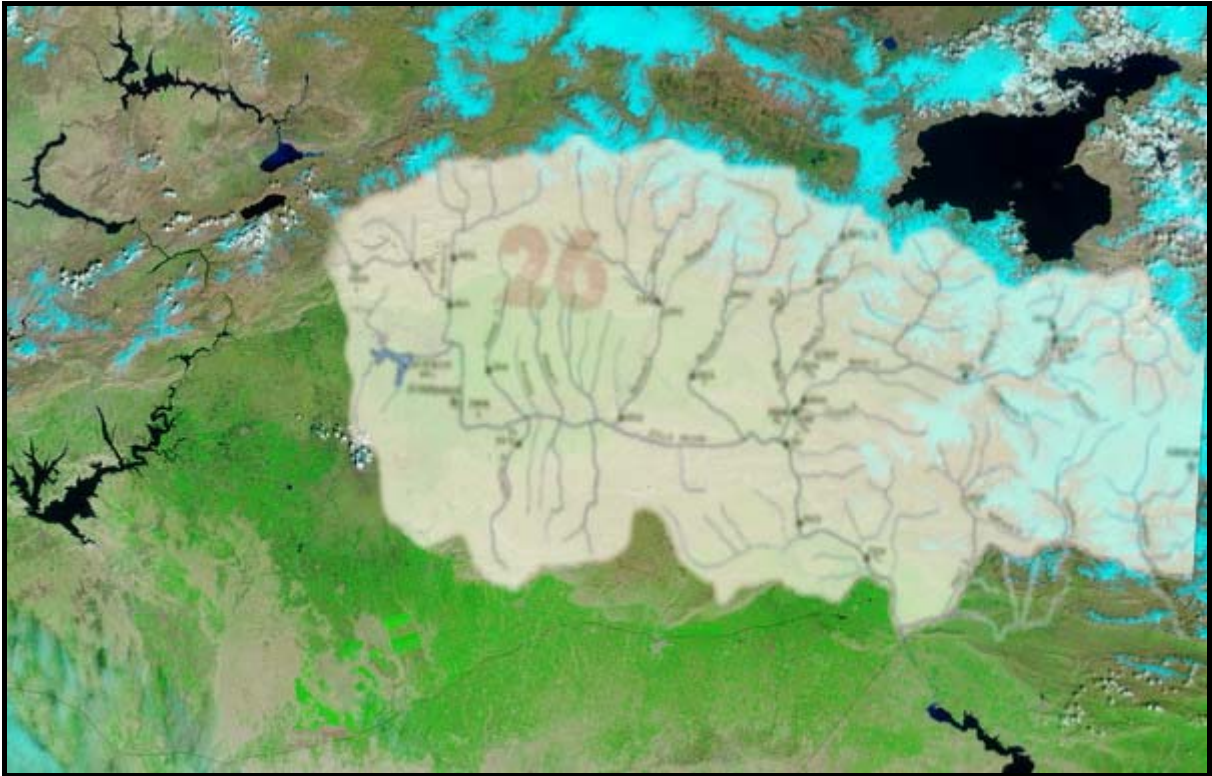
<sup>5</sup> Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Ankara, MGM Uzmanı, myayvan@mgm.gov.tr

## 1. Giriş

### 1.1 Dicle Havzasının Coğrafi Özellikleri

Dicle havzasında Diyarbakır, Batman, Siirt, Mardin ve Şırnak illeri yer almaktadır. Elazığ ilinin güneydoğusundaki Hazar Gölü ve civarında doğan Dicle Nehri, Botan ve Batman Çayı, Bitlis Deresi ve Habur Irmağı gibi önemli kollarıyla havzanın can damarıdır.

Havzanın kuzeyinde güneydoğu Toroslar bir yay şeklinde uzanırken güneyinde Mardin eşiği yer almaktadır. Diyarbakır ile Batman ve Siirt'in güneyinden sınırdaki Cizre'ye kadar uzanan Dicle nehir yatağı taşkın bölgesidir. Taşkın alanının ortalama yüksekliği 700 ila 400 metre arasında değişmektedir. Havzanın kuzeyinde bulunan Güneydoğu Toroslar 2500 ila 3000 metre yüksekliğe kadar çıkmaktadır (Aydıntepe 2973). Havzanın doğusunda Şırnak ve Hakkâri arasındaki dağların zirveleri 2500–3550 metreyi bulmaktadır (Kepçe dağı 3550). Batısında 1957 metrelik zirvesiyle Karacadağ yükselirken, havzanın güneyinde 1252 metre rakımıyla Mardin eşiği bulunmaktadır. Dicle havzası yağış alanı 51489 kilometre karedir. Ancak Cizre akım istasyonuna ulaşan Dicle nehri yağış alanı yaklaşık 38 bin kilometrekare civarındadır. (Şekil 1)



Şekil 1. MODIS Uydu Görüntüsü üzerine yaklaşık oturtulmuş Dicle Havzası.

### 1.2 Havzanın İklim Özellikleri

İlkbahar sonu, Yazın ve Sonbahar başlangıcında (Mayıs-Ekim) kuru ve sıcak havayı beraberinde getiren Basra Alçak Basınç sisteminin etkisinde kalan Dicle havzası bu dönemi genellikle yağışsız geçirir. Islak günler Ekim ayı ortalarında başlar. Kuzeyden gelen yağışlı sistemlerin Bölge üzerine ya da Doğu Akdeniz üzerine hareketlenmesiyle başlayan yağışlar asıl Akdeniz kaynaklı orta enlem siklonlarıyla şiddet ve sıklık kazanır. Ekim ayı sonlarında orta troposferdeki soğuk hava oluklarının Akdeniz'e oradan da doğu Akdeniz üzerinden

yerdeki soğuma trendinin diğer yerlere göre daha düşük olduğu bölgeye hareketlenmeleri, yağışlardaki artışın en önemli nedenlerinden biridir. Akdeniz kaynaklı sistemlerin yanında kuzeyden gelen cephe sistemleri de bölgenin yağış rejiminde önemli rol oynar. Klimatolojik özellikler açısından kuzey enlemlerden bölge üzerine hareket eden sistemlerde sıcaklık farkı nedeniyle soğuk cephe daha aktif konumdadır. Soğuk cephe gelişlerinde güney ve güneybatılı rüzgârların Doğu Akdeniz üzerinden nem taşıması Dicle havzasında sıcak ve nemli bir sektör havasının oluşumuna neden olur. Nemli ve sıcak bir sektör, cephe veya kararsızlık hattındaki bulutluluğun artması ve yağışın şiddetli olmasını sağlar.

Havzanın kuzeydoğusunda bulunan Sason ve Bitlis merkezlerindeki yıllık yağış ortalaması 1100–1200 mm ye kadar yükselirken, havzanın güneyindeki yıllık yağış miktarı 300 mm ye düşmektedir. Havzanın büyük bir bölümünü temsil eden Diyarbakır, Batman, Mardin, Siirt ve Şırnak illerinin yıllık yağış ortalaması 470 ila 690 mm arasında değişmektedir.

### 1.3 Dicle Havasında Sel ve Taşkın Olayları:

Sel ve taşkın olayları son yıllarda özellikle Türkiye'nin kıyı bölgelerinde meteorolojik kaynaklı doğal afet olarak ortaya çıkmakta, önemli can ve mal kayıplarına yol açmaktadır. Üç tarafı denizlerle çevrili olan ülkemizde, havzaların büyük bir bölümünün kıyı ile bağlantısı bulunmaktadır. Kıyı ile bağlantısı olmayan Dicle havzası ise, ülkemizde yağış havzaları içerisinde sel ve taşkınlar sonucu meydana gelen can kayıpları açısından doğu Karadeniz havzasından sonra ikinci sırada yer almaktadır. 1970–2005 yılları arasında havzada 44 kez taşkın olmuş, 61 kişi hayatını kaybetmiş ve 10974 ha. Tarım alanı zarar görmüştür (Aksu, 2006).



Şekil 2. Selden etkilenen vatandaşlar



Şekil 3. Havzadaki taşkının yerleşim yerlerine etkisi

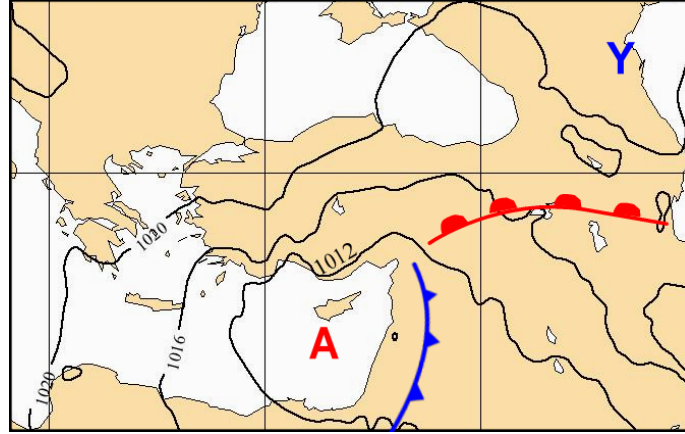
31 Ekim/1–2 Kasım 2006 tarihinde Dicle havzasında görülen sel ve taşkın sonucunda ise 42 vatandaşımız hayatını kaybetmiş ve çok büyük ölçüde maddi zarar meydana gelmiştir. (Şekil 2 – 3) Meteorolojik kaynaklı bu doğal afette 28–29 Ekim 2006 ve 1 Kasım 2006 günlerinde orta ve doğu Akdeniz üzerinden gelen yağışlı sistemlerin etkili olduğu harita ve uydu görüntülerinin analizlerinden anlaşılmaktadır.

## 2. Meteorolojik Harita Analizleri

### 2.1. Yer Haritası 28.10.2006 00 UTC

Yer haritasında merkez değeri 1012 hPa olan Alçak basınç merkezi doğu Akdeniz (Kıbrıs) üzerinde analiz edilmektedir. (Şekil 4) Yurdun kuzey ve batısında kuzey doğulu, Güneydoğu Anadolu ve Doğu Anadolu'nun güney kesimlerinde güney ve güneydoğulu rüzgâr akışlarının olduğu görülmektedir. Bu rüzgâr akışları yer seviyesinde kuzey ve batıda diverjansa, Güneydoğu Anadolu'da konverjansa neden olmaktadır. Konverjans bölgede dikey hareketleri

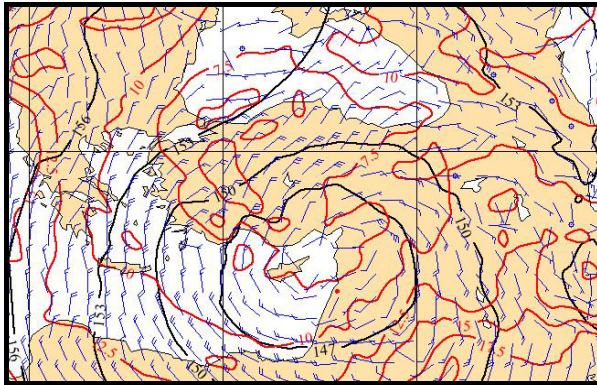
artırırken basıncın aynı gün 06 ve 12 UTC haritalarında bölge üzerinde giderek düşmesini sağlamıştır. Yer sıcaklığının 19 derece olması bu durumu destekleyen diğer önemli faktörler arasındadır. 29 Ekim 2006 günü yer basıncının havza üzerinde 1006 hPa'ya kadar düştüğü ve sistemin bölge üzerine hareket ettiği gözlenmektedir. Gerek 28 gerekse 29 Ekim 2006 günleri yer gözlem ve analizleri yağışın şiddetlenmesini ve devamını sağlayan faktörlerin mevcut olduğunu göstermektedir.



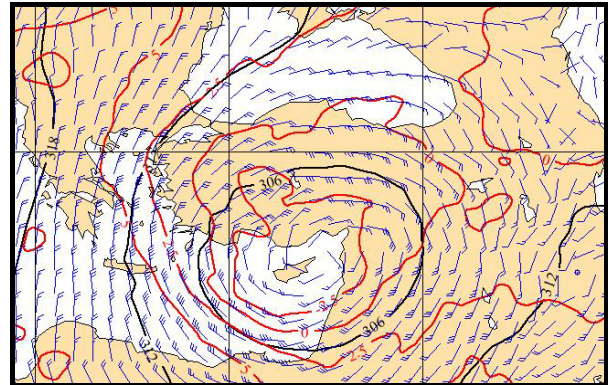
Şekil 4. Yer Haritası 28 Ekim 2006 00 UTC

## 2.2. Yüksek Seviye 28.10.2006 00 UTC 850 ve 700 hPa Haritası

Doğu Akdeniz üzerindeki alçak merkezi oluşturan rüzgâr sisteminin güneydoğu Anadolu Bölgesi üzerine denk düşen bölümünde güneydoğulu rüzgârların hızlarındaki artış dikkati çekmektedir. 35 knot hıza ulaşan alt seviye jet stream'i cephedeki aktif kılıkmaktadır. Sıcak dil ile trofla gelen soğuk hava arasındaki izoterm sıkışıklığı yer cephesindeki aktiviteyi desteklemektedir.



Şekil 5. 850 hPa Analizi 28 Ekim 2006 00 UTC



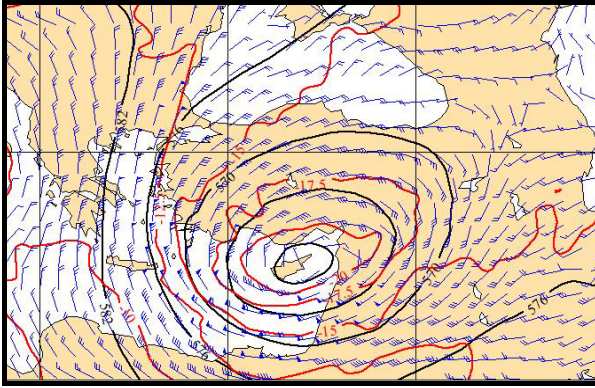
Şekil 6. 700 hPa Analizi 28 Ekim 2006 00 UTC

850 hPa seviyesinde Kıbrıs ve İskenderun körfezi üzerinde yer alan alçak merkez 700 hPa seviyesinde de aynı eksen üzerinde analiz edilmektedir. (Şekil 5) Sistem merkez değeri yaklaşık 304 dekametre olan Cut-off bir alçak merkezle temsil edilmektedir. (Şekil 6) Cut-off sistemlerde ana trofun yanında siklonik dönüşü takiben hareket eden tali trofların bulunması dikey faaliyetin devamlılığını sağlamıştır. Merkezde hafifleyen rüzgâr İskenderun-Van hattında ve özellikle Güneydoğu Anadolu üzerinde hızını artırırken bölgenin pozitif vortisiti alanı olmasında önemli rol oynamıştır. Orta troposferin ilk seviyesi olan bu seviyede nemin yüksek olması ve dikey hareketlerle yukarılara taşınması bulut tavanının yüksek seviyelere

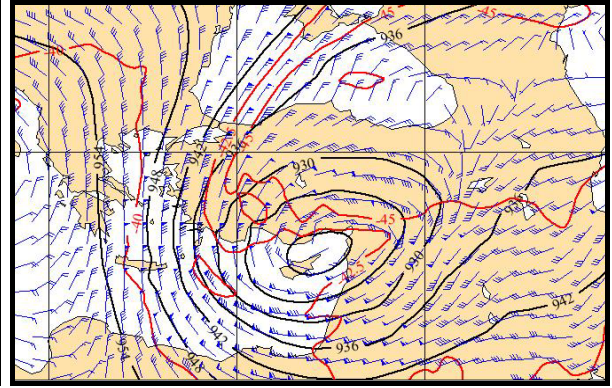
ulaşmasına katkıda bulunmuştur. Öte yandan sistemin dik bir eksene sahip olması ve giderek derinleşmesi (29 Ekim 2006 12 UTC Haritasında merkez değeri 300 dekametre) yağışın şiddetini etkileyen diğer bir etken olmuştur. Bu durum kararsızlık indisleriyle de desteklenmektedir.

### 2.3. Yüksek Seviye 28.10.2006 00 UTC 500 ve 300 hPa Haritası

Merkez değeri 558 dekametre olan ve iç içe geçmiş 3 konturla temsil edilen Cut-off görünümüne sahip sistemin kuzeydoğu yönünde bölge üzerine hareket ederken biraz daha derinleştiği analiz edilmektedir. Merkezi oluşturan 558 dekametrelilik konturun bir gün sonra alanını genişlettiği ve kuzeye açılarak cut-off alçak görünümünden kuzey – güney eksenli bir trofa dönüştüğü görülmektedir. Bu durum sistemin kısmen kuzeyden soğuk havayla beslendiğini ve yerle sıcaklık farkını artırdığını göstermektedir. Yer ile orta troposfer arasındaki sıcaklık farkının açılması yada korunması dikey hava hareketlerinin devamı ve dikey hız açısından önemlidir. Dikey hızın artması dikey gelişimli bulutların hızla oluşmasını ve yağış potansiyelinin daha da artmasını sağlamıştır.



Şekil 7. 500 hPa Analizi 28 Ekim 2006 00 UTC

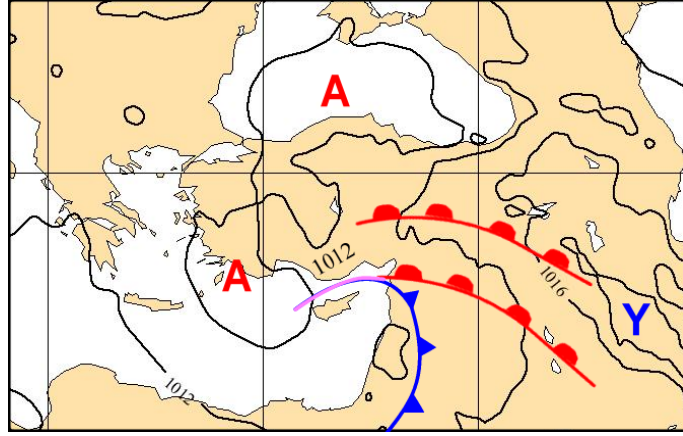


Şekil 8. 300 hPa Analizi 28 Ekim 2006 00 UTC

Sistemin yerden itibaren oldukça dik bir eksene sahip olduğu 300 hPa haritasından da analiz edilmektedir. Merkez, 500 hPa 'da olduğu gibi Kıbrıs ve İskenderun körfezi üzerindedir. Sistemi kontrol eden polar jet stream tam güneydoğu üzerindedir ve biri batıya diğeri doğuya yönelen iki eksene ayrılmaktadır. Jet rüzgarlarının bölge üzerinde olması ve kuvvetlenmesi bu seviyedeki diverjansı artıran en önemli faktördür. Artan diverjans yerdeki konverjansı kuvvetlendirirken havanın dikey olarak yükselmesini ve yağışın şiddetli olmasında önemli rol oynamıştır.

### 2.4 Yer Haritası 1.11.2006 12 UTC

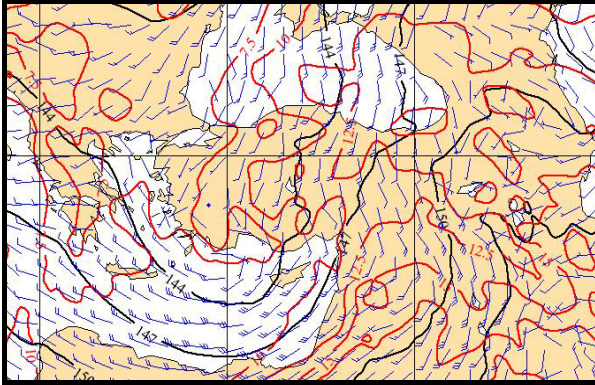
Bölge 28–29 Ekim 2006 günleri yağışlara neden olan sistemden sonra Kasım'ın ilk gününde Akdeniz kaynaklı bir siklonun etkisine girmiştir. 1008 hPa merkez basınç değerine sahip olan alçak basınç merkezi yine İskenderun körfezi üzerinden Akdeniz'in nemli havasını da alarak bölge üzerine hareket etmiştir. 1012–1016 hPa arasında değişen yer basıncı sistemin yaklaşmasıyla yaklaşık 3–4 hPa düşmüştür. Azalan basınç yeni bir yağış için uygun atmosfer ortamı hazırlamıştır. Çok fazla basınç gradyanının olmaması kararsızlık şartlarına olumlu katkılar yapmıştır. (Şekil 9)



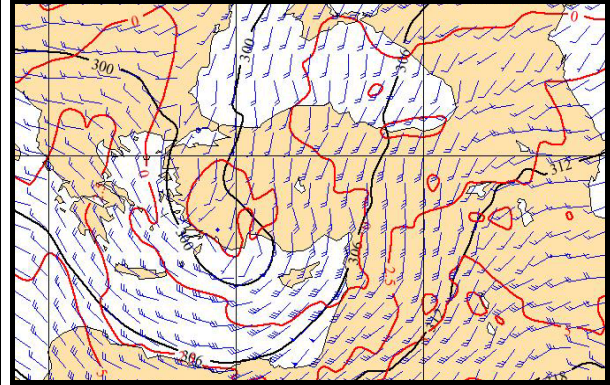
Şekil 9. Yer Haritası 1 Kasım 2006 12 UTC

## 2.5 Yüksek Seviye 1.11.2006 12 UTC 850 ve 700 hPa Haritaları

850 hPa analizinde bölge üzerinde güneyden gelen sıcak hava girişi görülmektedir. İzoterm değeri 12–13 derecedir. (Şekil 10) Yer ve yere yakın seviyelerde sıcak hava adveksiyonu güneyli rüzgârlarla devam etmiş ve kararsız atmosfer şartlarını bölge üzerinde artırmıştır. 700 hPa seviyesinde kuzey-güney eksenli Antalya körfezi üzerinde uzanan ve eksi 2,5 derecelik soğuk havayı beraberinde getiren trof doğu yönünde hareket ederek bölgeyi batısından başlayarak etkilemiştir. (Şekil 11) Özellikle bu trof önündeki ve bölge üzerindeki alanda güneyli olan rüzgârların hızında artış olduğu görülmektedir. Gerek trof ekseninden uzaklaştıkça gerekse havanın güneyden kuzeye hareketi pozitif vortisiteyi artırmış ve yükselen hava içinde yukarı seviyelere nem ilavesi gerçekleşmiştir. 700 hPa seviyesinde spread'in 2,5 ve nemin %83 olması bu yaklaşımı doğrulamaktadır.



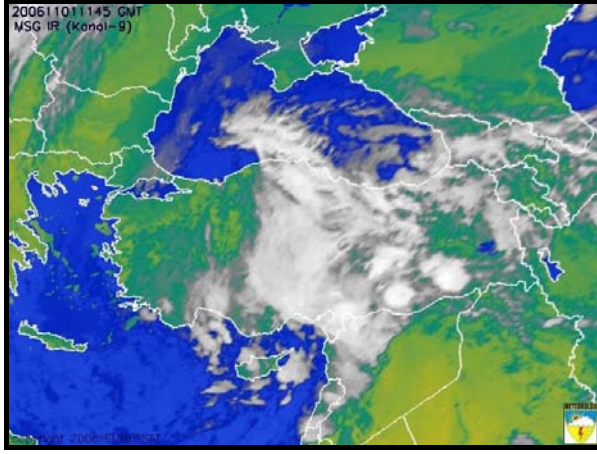
Şekil 10. 850 hPa Analizi 1 Kasım 2006 12 UTC



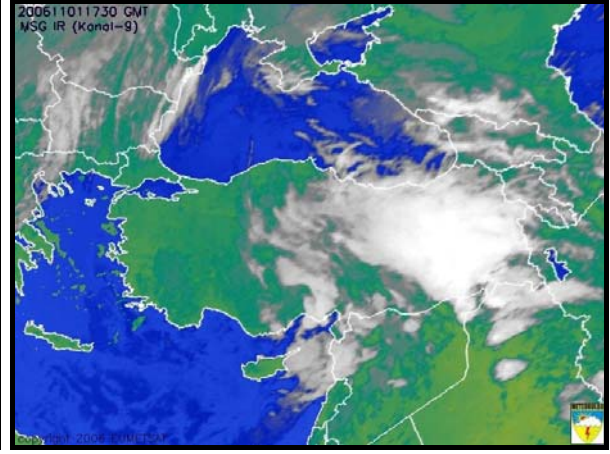
Şekil 11. 700 hPa Analizi 1 Kasım 2006 12 UTC

## 2.6. Yüksek Seviye 1.11.2006 12 UTC 500 ve 300 hPa Haritaları

500 hPa haritasında Trof eksenini ile şiddetli yağış alanı arasındaki mesafe oldukça fazladır. Ancak bu tür sistemlerde Cephe sisteminin geçmesine rağmen yağışların devam ettiği görülür. Trof üzerindeki soğuk havanın yere intikalinin gecikmesi ve yerin hala sıcak olması kararsızlık şartlarının devamını sağlar. Bu süreç içinde yeni bulut hücrelerinin gelişmesi mümkün olmaktadır. Nitekim uydu görüntülerinde yer yer oluşan Cb bulutları çok net görülmektedir. (Şekil 12 – 13)

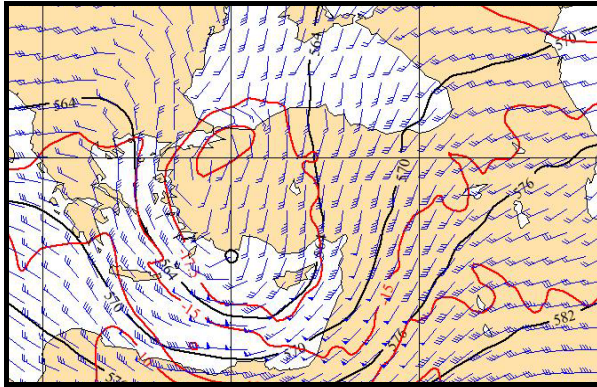


Şekil 12. Uydu Görüntüsü 1 Kasım 2006 11 45 UTC

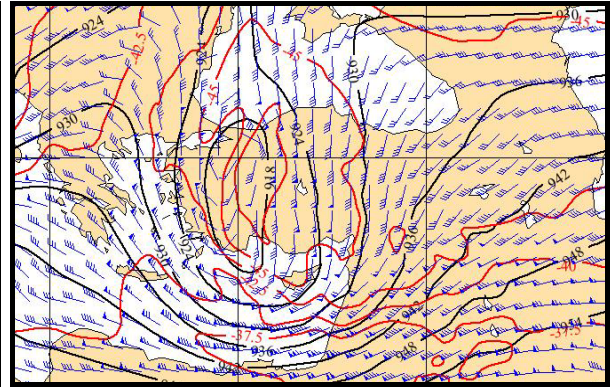


Şekil 13. Uydu Görüntüsü 1 Kasım 2006 1730 UTC

Görülen bu bulutların hızlı bir şekilde gelişmesi ve bulut tavanının yükselmesi 500 hPa trofunun önünde bölge üzerine denk düşen alanda rüzgâr hızının bariz şekilde artarak pozitif vortisiteyi artırmasının bir sonucu olarak değerlendirilebilir. 300 hPa haritasında jet stream eksenini Doğu Akdeniz üzerinde biri kuzeye diğeri doğuya doğru giden iki eksene ayrılmaktadır ve büyük bir alanda diverjans etkili olmaktadır. (Şekil 14 – 15)



Şekil 14. 500 hPa Analizi 1 Kasım 2006 12 UTC



Şekil 15. 300 hPa Analizi 1 Kasım 2006 12 UTC

## 2.7. Kararsızlık Analizleri

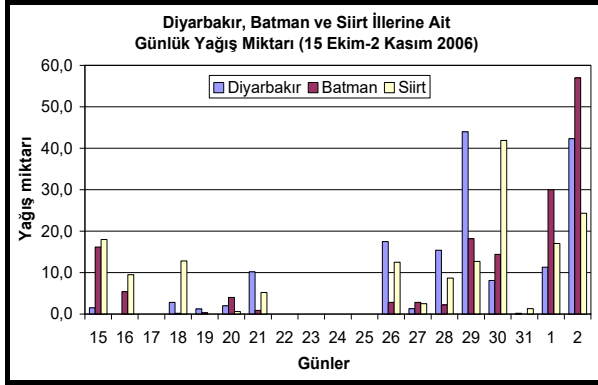
28 Ekim 2006 tarihinden 1 Kasım 2006 tarihine kadar Diyarbakir da yapılan yüksek atmosfer gözlemlerinin analizi sonucunda elde edilen kararsızlık değerlerinin yağış için gerekli sınır değerlere yakın olduğu, yağışın şiddetli olduğu 1 Kasım 2006 tarihinde sınır değerlerinin üzerine çıktığı görülmektedir (Tablo-1).

Tablo 1. Diyarbakir Temp Analizi (26 Ekim 12 UTC – 1 Kasım 2006 00 UTC )

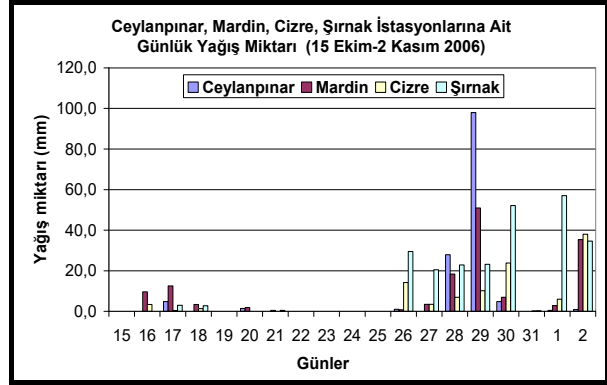
	26 Ekim 2006 12 UTC	27 Ekim 2006 00 UTC	27 Ekim 2006 12 UTC	28 Ekim 2006 00 UTC	28 Ekim 2006 12 UTC	29 Ekim 2006 12 UTC	30 Ekim 2006 00 UTC	30 Ekim 2006 12 UTC	01 Kasım 2006 00 UTC
SHOW	3.03	-0.09	0.25	2.02	0.17	0.86	2.18	3.07	-1.47
LİFT	0.52	1.69	0.18	3.10	-0.21	0.41	2.19	1.40	1.94
SKEW	72.0	175.2	171.3	159.3	200.2	163.8	118.5	240.7	239.9
TT	46.8	51.1	51.2	48.9	50.7	49.9	49.7	47.9	51.5
K	27.9	30.7	29.6	28.6	32.2	32.1	27.5	28.4	34.3
PW	21.73	22.64	20.41	19.58	24.21	20.25	18.13	19.2	25.52

### 3. Yağış analizi

Eylül ayında az yağış alan Dicle havzasında, sonbahar yağışları genellikle Ekim ayında başlamaktadır. 2006 yılı Eylül ayını yağışsız geçiren havzada yağışların başlaması Ekim ayının ortalarını bulmuştur. Orta Akdeniz üzerinden gelen ılık ve yağışlı hava bölgede 15-20 Ekim tarihleri arasında etkili olmuş, bölgedeki birçok merkeze Ekim ayı normalleri civarında ve yer yer üzerinde yağış düşmüştür (Batman ve Siirt). (Şekil 16–17–18)



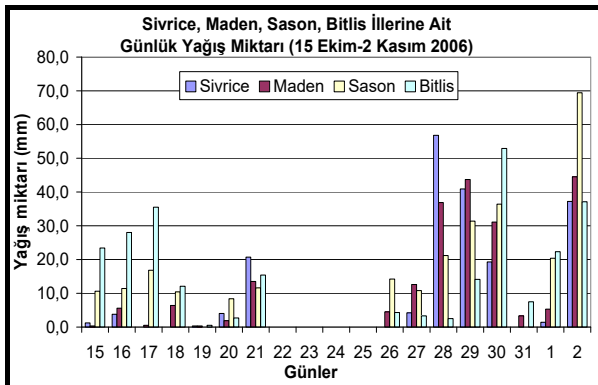
Şekil 16. Bazı Merkezlere ait yağış miktarı



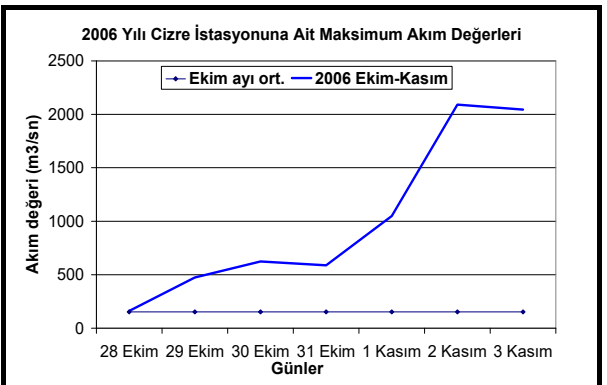
Şekil 17. Bazı merkezlere ait yağış miktarı

25 Ekim 2006 tarihinden itibaren Orta Akdeniz üzerinden gelen ikinci bir yağışlı havanın etkisine giren havzada yağışlar hem daha şiddetli hem de miktar açısından daha fazla olmuştur. (Şekil 16–17–18) Bölgedeki yağışların özellikle 27–28–29 Ekim 2006 tarihlerinde etkisini artırdığı ve rekor miktarlara ulaştığı görülmektedir. Diyarbakır, Batman ve Mardin illeri normallerinin beş katına yakın yağış almıştır. (şekil) Ceylanpınar’da 28 Ekim 2006 günü 1 saatte (14:09-15:09 saatleri arasında) 64.2 mm, 24 saatte (27 Ekim 2006 saat 20:04 ila 28 Ekim 2006 saat 20:04 arası) 117 mm yağış düşmüştür. Bu miktar Ceylanpınar’da şimdiye kadar ölçülen günlük en yüksek yağış miktarı olarak kayıtlara geçmiştir. Bir başka ekstrem yağış miktarı da 28 Ekim 2006 günü Kahta ‘da 77.6 mm olarak ölçülmüştür. Mardin’de de 29 Ekim 2006 tarihinde bir saatte (saat 04–05 arası) ölçülen 20.9 mm lik yağış önemli bir miktar olarak kaydedilmiştir.

Yer yer rekor yağışlarla toprağın suya doyduğu ve nehirlerde su seviyesinin yükseldiği havza Ekim ayının son gününde yine Orta Akdeniz’den gelen yağışlı havanın etkisine girmiştir. 31 Ekim ve 1 Kasım 2006 günlerinde Şırnak’ta 92, Sason’da 90, Batman’da 87, Diyarbakır ‘da 53, Siirt’te 41, Mardin’de 38 mm yağış kaydedilmiştir.



Şekil 18. Bazı merkezlere ait yağış miktarı



Şekil 19. 28 Ekim-3 Kasım Maksimum akım miktarı



Öte yandan Cizre akım istasyonunda yapılan ölçümlerde akım ölçüm değerlerinin şiddetli yağışlara paralel olarak arttığı görülmektedir (Şekil 19)

Ekim ayı uzun yıllar gözlemlerine göre havza genelinde birçok merkezde toplam ekstrem yağışlar 1987 yılında kaydedilmiştir. Ekim 2006 toplam yağışları son 36 yılın (1970–2006) en yüksek ikinci değeri olmuştur. 1 Kasım 2006 gününde ise bazı merkezlerde Kasım ayının toplam yağışına yakın yağış düşmesi de sel ve taşkın olayının önemli sebeplerinden biri olarak kayıtlara geçmiştir (Batman 57,0 mm). (Tablo 2)

**Tablo 2. Dicle Havzasındaki İstasyonlara Ait Konum ve Yağış Bilgileri**

	Enlem N	Boylam E	Rakım m	Yıllık yağış ort mm	Ekim Ort mm	2006 Ekim mm	15 Ekim – 2 Kasım 2006 mm	25 Ekim – 2 Kasım 2006 mm	1-2 Kasım 2006 mm
Diyarbakır	37.54	40.12	674	477	29.2	104.5	157.8	140.1	53.6
Batman	37.35	41.07	610	473	25.9	69.6	154.4	127.4	87.0
Mardin	37.18	40.44	1052	690	34.3	114.8	147.0	119.0	38.3
Siirt	37.55	42.00	895	687	47.2	160.3	167.0	120.9	41.3
Şırnak	37.31	42.28	1381	565	38.5	166.5	246.5	240.5	91.8
Bitlis	38.22	42.06	1573	1224	89.9	248.4	261.6	144.0	59.4
Sason	38.20	41.25	1000	1131	79.4	190.8	273.0	203.8	89.8
Sivrice	38.27	39.19	1240	594	53.4	151.2	189.8	159.8	38.6
Ceylanpınar	36.50	40.01	360	311	17.4	138.6	139.8	133.4	1.4
Cizre	37.19	42.11	400	685.6	25.7	71.6	108.3	103.1	44.1
Maden	38.24	39.40	1100	847	59.7	160.6	210.4	181.9	49.8

#### 4. Sonuç

31 Ekim 1–2 Kasım 2006 tarihinde Dicle havzasında, Akdeniz kaynaklı sistemlerin neden olduğu aşırı yağışlar sonucunda meydana gelen sel ve taşkın afetinde 42 vatandaşımız hayatını kaybetmiş ve bölgede büyük oranda maddi zarar meydana gelmiştir. Nehirlerin yollarla ve yerleşim alanlarıyla birleştiği yerler, taşkın ve selin en çok etkili olduğu bölgelerdir. Bitki örtüsünün az, erozyonun fazla olduğu çıplak arazide aşırı yağışlar selle birlikte çamur akmasına neden olmuştur.

Taşkın afetlerinin yalnızca meteorolojik oluşumlara bağlı olarak ifade edilmesi mümkün değildir. Özellikle Türkiye gibi ekonomik gelişme faaliyetlerinin yoğun bir biçimde devam ettiği şartlarda, sanayileşme ve sektör çeşitliliğinin beraberinde getirdiği şehirleşme faaliyetleri, akarsu havzalarının muhtelif kesimlerindeki insan faaliyetlerinin çeşitliliğini ve yoğunluğunu da büyük ölçüde artırmaktadır. Bu durum ise havza bütünündeki hidrolojik dengeyi bozmakta ve neticede büyük miktarda can ve mal kaybına yol açan taşkın afetleri vuku bulmaktadır. Akarsu havzası içinde gelişen yerleşimler, açılan yeni yollar ve kurulan yeni tesisler ile arazi yapısı değişmekte, elverişsiz tarım yöntemleri ile topraklar daha yoğun bir şekilde kullanılmakta, ormanlar ve meralar tahrip edilmekte, bütün bu şartlarda taşkın afetleri giderek daha büyük ve sık olarak görülmektedir. ( Eroğlu,V.,2006).

Bütün tabii afetlerde olduğu üzere meteorolojik afetlerde de, yaşanmakta olan can ve mal kayıpları ve ekonomik kayıpların asgari seviyede tutulması maksadı ile yapılacak çalışmalarda başarıya ulaşılmasının en önemli şartı; Ülke genelindeki meteorolojik kaynaklı tabii afetlerin bilinmesi ve iyi kavranmasıdır. Bunun için ülkemiz genelinde meteorolojik ve hidrometrik eş zamanlı veri elde edilmesi sağlanmalıdır. (Eroğlu,V.,2006)

Gözlem istasyonlarının modernize edilerek meteorolojik ve hidrometrik erken uyarı sisteminin geliştirilmesi sel ve taşkın afetlerinin zararlarının azaltılmasında önemli bir katkı sağlayacaktır. Aynı zamanda toprak ve suyun kullanım ve kontrolü, uygun yerleşim alanlarının seçilmesi, alt yapının iyileştirilmesi ve erozyonun azaltılmasına yönelik çalışmalarda afet zararlarının azalmasında etkili olacaktır.

## **KAYNAKLAR**

- Maddox, R.A., et al., 1979: Synoptic and meso-a-scale aspects of flash flood events. Bull. Doswell, C.A. III, et al., 1996: Flash flood forecasting: An ingredients-based perspective
- Petterssen, S.: Weather analysis and forecasting (vol I), McGraw-Hill Company, New York, 1956.
- Kömüşçü, A. Umran, Erkan, Ayhan, Çelik, Seyfullah., Analysis of Meteorological and Terrain Features Leading to the İzmir Flash Flood. Natural Hazards 18: 1-25, 1988.
- I.Ulusal Taşkın Sempozyumu Tebliğler Kitabı,10-12 Mayıs 2006, Ankara.
- III.Atmosfer Bilimleri Sempozyumu Bildiri Kitabı, 19-21 Mart 2003 İstanbul.
- Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü Akım Ölçüm Değerleri 2006. Ankara, Türkiye.
- Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Sinoptik Haritalar, Ekim-Kasım 2006. Ankara, Türkiye.
- ECMWF ve EUMETSAT harita ve uydu görüntüleri.,Ekim - Kasım 2006.
- <http://rapidfire.sci.gsfc.nasa.gov/>
- <http://weather.uwyo.edu/>