

I. TÜRKİYE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ KONGRESİ - TİKDEK 2007

11 - 13 Nisan 2007

**İTÜ Maslak KSB Salonu
İSTANBUL**

BİLDİRİ KİTABI

**Editörler
Ahmet ÖZTOPAL
Zekâi ŞEN**



Climate - Environment
Research & Development
Centre

I. TÜRKİYE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ KONGRESİ TİKDEK 2007

11 - 13 Nisan, 2007

**İTÜ Maslak Kampüsü Kültür ve Sanat Birliği Salonu
İSTANBUL**

BİLDİRİ KİTABI

EDİTÖRLER

AHMET ÖZTOPAL ve ZEKAİ ŞEN

DESTEKLEYEN KURULUŞLAR



KONGRE YÜRÜTME KURULU

Zekai Şen
Dursun A. Çodur
Hasan Z. Sarıkaya
Ahmet Öztopal
Ahmet Duran Şahin
Selami Oğuz

KONGRE SOSYAL ETKİNLİKLER KURULU

Mehmet Akkaya
Ömer Faruk Birpınar
Muhiddin Yenigün
Nigar Şen
Serhat Bulut

KONGRE BİLİM KURULU

AHMET D. ŞAHİN
AHMET DEMİR
AHMET METE SAATÇİ
ALİ UYUMAZ
ALİ ÜMRAN KÖMÜŞÇÜ
DOĞAN KANTARCI
ENGİN TÜRE
ERCAN KAHYA
EROL KESKİN
ERTUĞRUL ACUN
FİLİZ KARAOSMANOĞLU
FUAT Z. TOPRAK
GÜNAY APAK
HASAN Z. SARIKAYA
İBRAHİM DİNÇER
İBRAHİM GÜRER
KASIM YENİGÜN
LEVENT KAVVAS
LEVENT ŞAYLAN
MEHMET E. BİRPINAR
MERT SAVRUN
MİKDAT KADIOĞLU
MURAT TÜRKEŞ
MUSTAFA ÖZTÜRK
NECATİ AĞIRALIOĞLU
NEJAT VEZİROĞLU
ORHAN ŞEN
ÖMER LÜTFİ ŞEN
SELAHATTİN İNCECİK
SEVİNÇ SİRDAŞ
ÜMİT DOĞAY ARINÇ
ÜNAL ŞORMAN
VEYSEL EROĞLU
YURDANUR S. ÜNAL
ZEKAI ŞEN

GAP Bölgesinde İklim Değişiminin Bir Taşkın Örneğinde İncelenmesi

Kasım YENİGÜN^{1a} Veysel GÜMÜŞ^{1b}, Ruken ECER², Reşit GERGER^{1c}, Hüsamettin BULUT³

¹Harran Ün. Mühendislik Fak. İnşaat Mühendisliği Bölümü, Osmanbey Kampüsü-Şanlıurfa
^{1a} kyenigun@harran.edu.tr ; ^{1b} vgumus@harran.edu.tr ; ^{1c} rgerger@harran.edu.tr

²Harran Ün. Fen Bilimleri Enst. İnşaat Mühendisliği ABD, Osmanbey Kampüsü-Şanlıurfa
rukenecer@mynet.com

³Harran Ün. Mühendislik Fak. Makina Mühendisliği Bölümü, Osmanbey Kampüsü-Şanlıurfa
hbulut@harran.edu.tr

ÖZET

Bütün dünyada büyük bir tedirginlik ve hassasiyet oluşturan iklim değişikliği konusu hükümetlerin, akademik çevrelerin, resmi ve sivil kuruluşlarla pek çok kişinin ilgi odağı olmaya devam etmektedir. Ülkemizde bu alanda yapılan çalışmalara bir katkı sağlamak amacıyla, GAP bölgesindeki iklim değişikliği ile ilgili mevcut araştırma yapılmıştır. Bölgenin genel özelliklerini yansıtan üç il (Diyarbakır, Şanlıurfa ve Mardin) için iklim parametrelerindeki değişimler trend analizi ile belirlenmeye çalışılmıştır. Bunun için öncelikle uzun dönemli meteorolojik verilerin yapısına uygun olarak sağlıklı sonuçlar veren Mann-Kendall ve Spearman's Rho testlerini pratik kullanan TAFW adlı bir bilgisayar yazılımı geliştirilmiştir. Çalışma alanını oluşturan meteoroloji istasyonlarından elde edilen uzun dönem sıcaklık, basınç, nem ve yağış değerleri için trend analizi yapılmıştır. Gözlenen trend sonuçları detaylı olarak verilmiştir. Son olarak iklim değişikliğinin beklenen sonuçlarından olan doğal afetler kapsamında, 2006-Ekim sonu itibarıyla bölgede meydana gelen taşkın ve etkileri değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: GAP Bölgesi; İklim değişikliği; Taşkın; Trend Analizi.

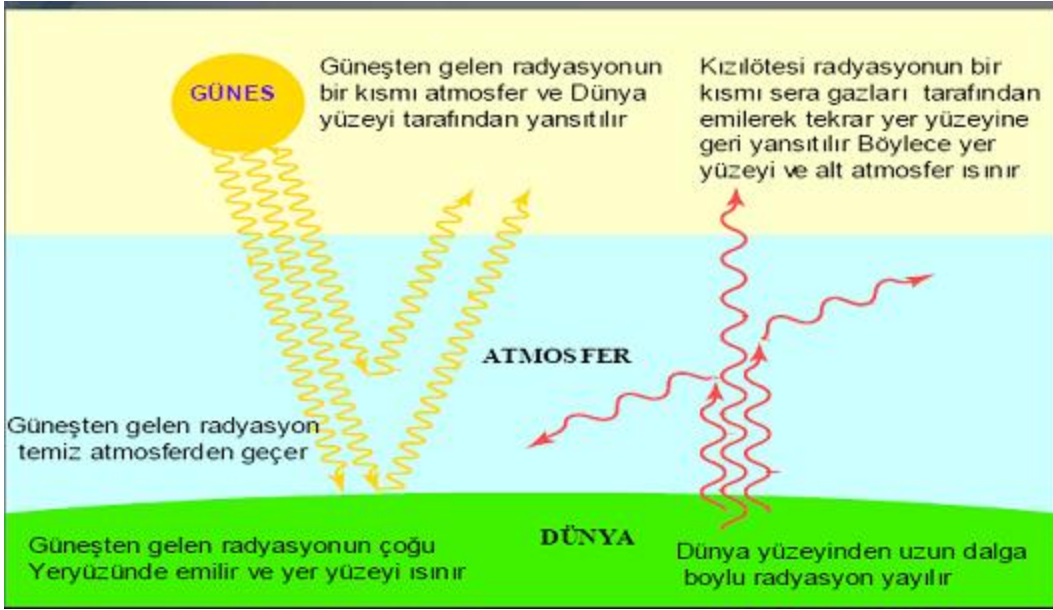
ABSTRACT

The issue of global climatic changes which produces big discomposure and sensitivity throughout the world continues to become in agenda of many people from governments and scientists to official and nongovernmental institutions. With this study, the investigation of climatic changes in GAP region is carried out in order to make a contribution to this issue in our country. The trend analysis is applied to some climatic parameters of 3 provinces (Diyarbakır, Şanlıurfa ve Mardin) which represent general characteristic features of the region. A computer program called TAFW is developed for performing trend analysis of meteorological parameters. In calculations, the non-parametric trend tests (Mann-Kendall and Spearman's Rho) are applied to long term values of temperature, pressure, humidity, and total precipitation. The observed trends are presented in detail. In the last section of study, the flood occurred in the region by the end of September 2006 and its effects are evaluated.

Key Words: GAP Region; Climatic change; Flood; Trend analysis.

1. GİRİŞ

Fosil yakıtların yoğun kullanımı, temiz olmayan enerji kaynakları, sanayinin artışı ve ormansızlaşma gibi ciddi temel etkenlerle oluşan doğrudan sera gazlarının etkisiyle ısınan dünya ciddi bir iklim değişikliği sorunu yaşamaktadır. Şekil 1.'de etkisi açıklanmaya çalışılan sera gazları, sıcaklık artışına ve dolayısıyla aşırı yağışlar ve buzul erimelerine bağlı deniz seviyesi yükselmelerine neden olmaktadır. Bu durumdan tarım, orman, su kaynakları, kıyı ve doğal alanlar öncelikle etkilenmektedir [1–2].



Şekil 1. Sera gazı etkisinin şematik gösterimi

Küresel ısınma ve iklim değişimi birbirini tetiklemektedir. Buna bağlı olarak meydana gelebilecek felaketler zincirinin: Buzulların erimesi, deniz suyu seviyesinin 60 cm kadar yükselmesi, taşkınlar, kıyı kesimlerde toprak kaybı, temiz su kaynaklarının denize karışması ve su sorunu, yüksek sıcaklık artışıyla görülen aşırı buharlaşma ve kuraklık, yangınlar, göl ve ırmak sularında %20'lik azalma, bu değişikliklere dayanamayan bitki ve hayvan türlerinin yok olması ya da azalması, bazı bölgelerde aşırı ısınma nedeniyle virüs türlerinde değişiklik olması ve salgın hastalıkların gelişmesi, oluşacak göç dalgasıyla yerel ve global ölçekte taşıma kapasitesinin aşılması ve bunun sonucunda sorunların yaygınlaşması şeklinde seyredeceği ileri sürülmektedir.

Küresel ısınmanın etkileri, şimdiden Bangladeş, Maldiv Adaları, Pakistan ve Endonezya'da toprak kayıplarıyla kendini göstermektedir. Küresel ısınma ve iklim değişikliğinin sosyo-ekonomik ve politik boyutu da göz ardı edilemeyecek kadar önemlidir.

Dünyada sera etkisi yaratan çevre sorunlarının %46'sı enerji tüketimi, %24'ü sanayi faaliyetleri, %18'i ormansızlaşma, %9'u tarım ve %3'ü de diğer kaynakların yarattığı emisyonlar nedeniyle

oluşmaktadır. Buradan anlaşılmaktadır ki; dünyadaki çevre sorununun en önemli nedeni enerji tüketimidir. Enerji üretim sistemlerinde kullanılan yakıt türüne bağlı olarak da çevre sorunları artmaktadır [3].

1992 yılında Rio’da yapılan ve 21 Mart 1994 tarihinde yürürlüğe giren “İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi” ile “sürdürülebilir kalkınmanın desteklenmesi ve alınacak politika ve önlemlerin ulusal kalkınma programlarına entegre edilmesi” maddesi temel ilkeler arasına alınmıştır. Bunu takiben 1997 yılında Japonya’da “Kyoto Protokolü” deklare edilmiştir [4].

Türkiye’de bugüne değin sera gazı salınımını doğrudan azaltmaya veya denetim altına almaya yönelik herhangi bir yasal düzenlemeye gidilmemiştir. Buna karşılık, genel olarak doğal çevrenin korunması ve enerji tasarrufu gibi, sera gazı salınımlarını dolaylı olarak azaltmaya yönelik bir takım yasal düzenleme ve önlem bulunmaktadır.

Ülkemizde bu alanda yapılan araştırma ve çalışmalara bir katkı sağlamak amacıyla, çok büyük maddi-manevi kaynak ve özveri ile inşa edilmiş olan GAP projesinin bulunduğu Güneydoğu Anadolu bölgesindeki iklim değişikliği ile ilgili mevcut çalışma yapılmıştır. Bölgenin temel özelliklerini yansıtan üç il (Diyarbakır, Şanlıurfa ve Mardin) bazında, iklim parametrelerindeki değişimler trend analizine tabi tutulmuştur.

2. MATERİYAL ve YÖNTEM

Diyarbakır, Şanlıurfa ve Mardin illerinde bulunan 3 meteoroloji istasyonunda kaydedilen meteorolojik veriler, T.C. Başbakanlık Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü’nden temin edilmiştir. Bu istasyonlara ait coğrafik konum bilgileri (enlem, boylam ve deniz seviyesinden yükseklik) ve veri zaman aralıkları Tablo 1’de sunulmuştur [5].

Tablo 1. GAP Bölgesinde verileri kullanılan meteoroloji istasyonları bilgileri

İstasyon Adı	Enlem (°N)	Boylam (°E)	Rakım (m)	Veri Periyodu
Diyarbakır	37,88	40,18	813	1931 – 2006
Şanlıurfa	37,13	38,76	545	1981 – 2006
Mardin	37,3	40,73	790	1990 – 2006

İklimsel değişimin tespiti için parametrik olmayan testlerden Mann-Kendall ve Spearman’s Rho testleri hesaplamalarda kullanılmıştır. Bunun için trend testlerinin pratik kullanımına imkân veren TAFW adlı bir bilgisayar yazılımı geliştirilmiştir [6].

Çalışma alanını oluşturan üç ile ait meteoroloji istasyonlarından elde edilen güncel ve uzun süreli sıcaklık, basınç, nem ve yağış değerleri TAFW ile trend analizine tabi tutulmuştur. Tüm

dünyada hissedilen iklim değişikliğine paralel olarak özellikle sıcaklık artışında (mevsimsel minimum sıcaklıklar) gözlenen anlamlı trend değerleri verilmiştir.

Son olarak iklim değişikliğinin beklenen sonuçlarından olan doğal afetler kapsamında, 2006-Ekim sonu itibariyle GAP Bölgesinde meydana gelen taşkın ve etkileri değerlendirilmiştir.

2. BULGULAR

2.1. GAP Bölgesine Ait Meteorolojik Verilerin Trend Analizi

TAFW yazılımı kullanılarak Diyarbakır, Şanlıurfa ve Mardin illerine ait;

- a) Sıcaklık değişimlerinin aylık ortalamalara göre trend analizi sonuçları Tablo 2’de,
 - b) Nem değerlerinin aylık ortalamalara göre trend analizi sonuçları Tablo 3’te,
- verilmiştir. Yağış ve basınç değerlerinin, aylık ortalamalarına göre yapılan trend analizinde ise belirgin bir değer gözlenmemiştir. Bu sonuçlar, Tonkaz ve ark. [7] tarafından yapılan çalışmayla paralellik göstermektedir.

Tablo 2. Diyarbakır, Şanlıurfa ve Mardin için aylık ortalamalara ait sıcaklık trend analizi; (+) Artan, (-) Azalan

AYLAR	OCAK	ŞUBAT	MART	NİS	MAY	HAZ	TEM	AĞUS	EYLÜL	EKİM	KAS	ARA
DİYARBAKIR	MİN											(-)
	ORT											(-)
ŞANLIURFA	MİN									(+)		
	ORT					(+)			(-)		(+)	
MARDİN	MİN											
	ORT											

Tablo 3. Diyarbakır, Şanlıurfa ve Mardin için aylık ortalamalara ait nem değerleri trendleri; (+)Artan,(-)Azalan

AYLAR	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK
DİYARBAKIR				(+)				(+)	(+)			
ŞANLIURFA						(+)			(+)			
MARDİN			(-)									(-)

Ancak aynı illerin ortalama ve minimum sıcaklık değerlerinin, mevsimsel ortalama değerleri üzerinde yapılan trend analizinde ortaya çıkan belirgin sonuçlar Tablo 4 ve Tablo 5’te gösterilmiştir.

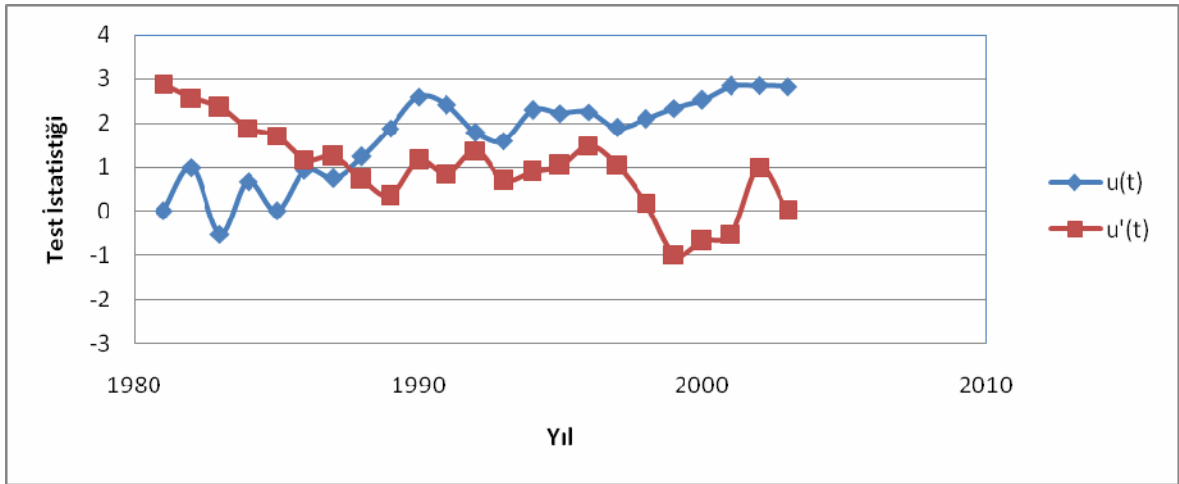
Tablo 4. Diyarbakır, Şanlıurfa ve Mardin için Mevsimsel ortalama sıcaklıklara ait trendler; (+)Artan, (-)Azalan

AYLAR	İLKBAHAR	YAZ	SONBAHAR	KIŞ
DİYARBAKIR			(-)	
ŞANLIURFA		(+)		
MARDİN				

Tablo 5. Diyarbakır, Şanlıurfa ve Mardin için Mevsimsel minimum sıcaklıklara ait trendler; (+)Artan, (-)Azalan

AYLAR	İLKBAHAR	YAZ	SONBAHAR	KIŞ
DİYARBAKIR				
ŞANLIURFA	(+)			
MARDİN				

Şanlıurfa ili için mevsimsel bazda minimum sıcaklıklarda gözlenen anlamlı artan yöndeki trende ait test istatistiğinin değişimi Şekil 2’ de verilmiştir.

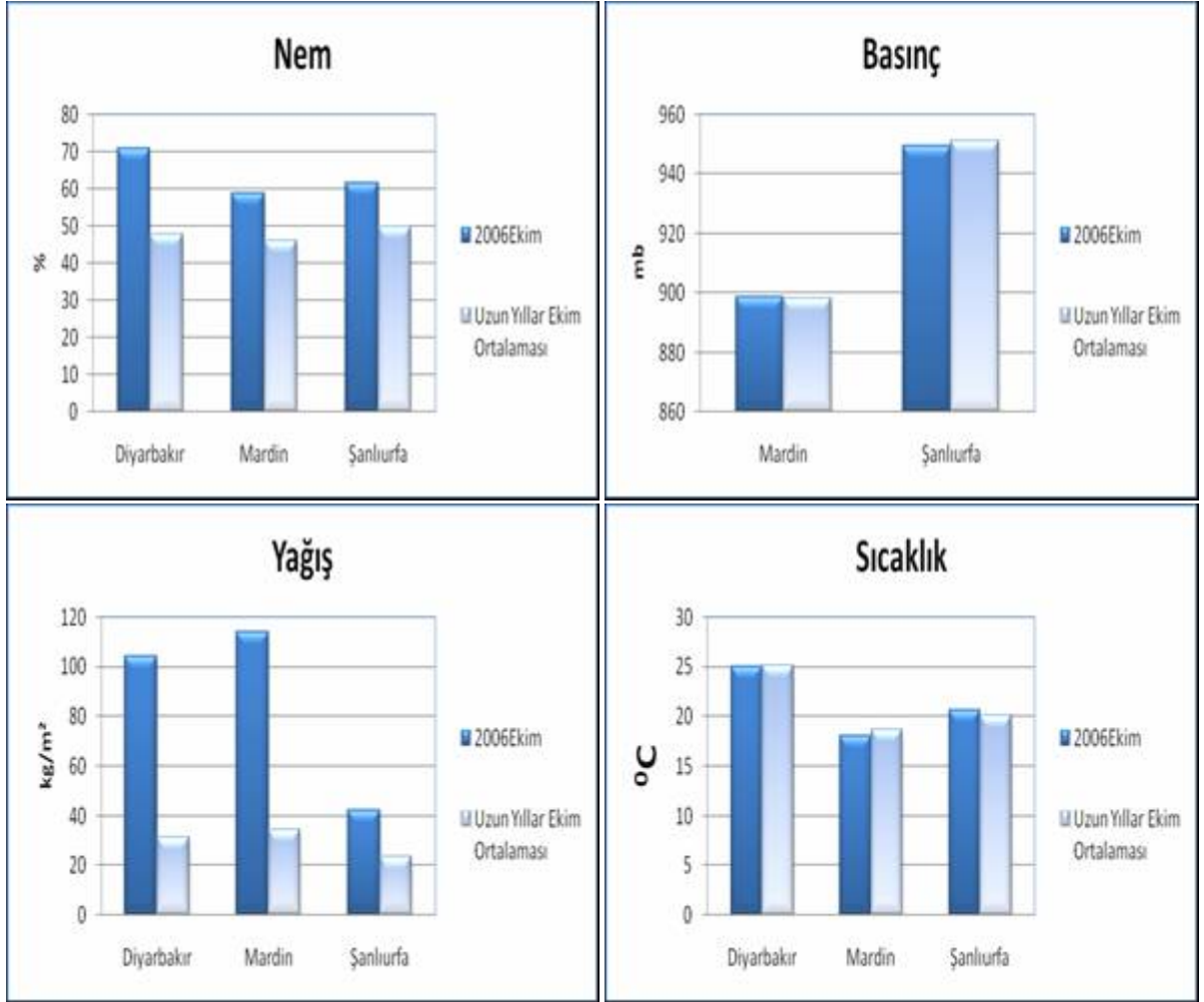


Şekil 2. Şanlıurfa ili ilkbahar mevsimine ait ortalama minimum sıcaklıkların Mann-Kendall mertebeye korelasyon testi grafiği

2.2. GAP Bölgesinde Ekim–2006 Sonunda Meydana Gelen Taşkın Değerlendirmesi

Gerek iklim değişikliğine paralel **sıcaklık artışı** ve gerekse GAP projesiyle eşzamanlı olarak sulamaya açılan arazilerdeki açık ve yoğun sulamaya bağlı **nem artışı** bölgede gözlenmiştir. Ayrıca uzun dönem ortalamalarından farklı olarak, **ani ve aşırı yağışlar** meydana geldiği görülmüştür. Şekil 3’te, ele alınan üç il için uzun dönem iklim ortalamaları ile, aşırı yağışlar

sonucu ortaya çıkan taşkın oluştugu Ekim-2006'ya ait değerlerinin karşılaştırması verilmektedir. Burada, tüm illerde yağış ve nem değerlerinin, uzun döneme kıyasla arttığı görülmektedir. Şekil 4'te, 31 Ekim -3 Kasım 2006 tarihleri arasında bölgede meydana gelen aşırı yağışlardan dolayı yaşanan taşkın meydana getirdiği sonuçlara ait resimler verilmektedir.



Şekil 3. Diyarbakır, Mardin ve Şanlıurfa illerinde Ekim-2006 meteorolojik parametrelerinin uzun yıllar ortalamaları ile karşılaştırılması

Şekil 4’te verilen resimler, **taşkına** ve alınması gereken önlemlere ait önemli bilgiler içermektedir. Söz konusu taşkına ait gözlemler yapıldığında, gerek taşkın boyutu itibarıyla etkisi ve gerekse bölgedeki altyapı yetersizliklerine dayalı olumsuz sonuçlarla karşılaşmaktadır. Özellikle;

- a) İhtiyaç duyulan altyapı tesislerinin eksikliği,
 - b) Mevcut yapıların ihtiyaçları karşılamaması,
 - c) Altyapı tesislerinin planlanması aşamasında yetersiz fizibilite,
 - d) İmalatlardaki yetersizlik ve standart dışı üretimler,
 - e) Mevcut yapılarda gerekli bakım-onarımların, revizyon ve rehabilitasyonların yapılmaması,
 - f) Ekonomik kaygılara dayalı yetersiz ve uygun olmayan malzemelerin kullanımı,
 - g) İşçilik kusurları ve denetim eksikliği,
 - h) Yerel yönetimlerin yanlış uygulamalarına bağlı yanlış yerleşim,
 - i) Kısa, orta ve uzun vadeli planların eksik veya hiç olmaması,
- gibi sebepler öncelikle göze çarpmaktadır.[8]

4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, GAP Bölgesini temsil eden Diyarbakır, Mardin ve Şanlıurfa illerine ait meteorolojik verilerdeki değişim, trend analiz yöntemleri kullanılarak belirlenmiştir. Sıcaklık ve nem parametrelerinde anlamlı bir trend gözlenmesine rağmen, yağış ve basınç değerlerinde herhangi bir anlamlı değişim tespit edilmemiştir. Ayrıca, çalışmada GAP Bölgesinde iklim değişikliği ve buna bağlı sonuçlardan sadece biri olan doğal afetler kapsamında bir taşkın olayı değerlendirilmiştir.

İklim değişikliği konusunda global çerçevede atılacak çözüm adımlarının yanı sıra, bireysel veya ülke çapında atılacak adımlar konusunda da bir bilincin oluşturulması gereği kaçınılmazdır. Bu konudaki çalışma, bilgi aktarımı ve bilinçlendirmeye ilaveten, su tasarrufu amaçlı optimum kullanım politikalarının hazırlanması ve araştırma projelerine desteklerin verilmesi gerekliliği de vardır. Öte yandan iklim değişikliğine bağlı olarak gelmesi muhtemel felaketler için çözüm önerileri ve hazırlık gereği de bu çalışmada bir taşkın çerçevesinde ortaya konmaya çalışılmıştır. Konu ile ilgili alternatif veya ilave öneri ve çalışmalar yeni araştırmalara açıktır.



Şekil 4: Ekim – 2006 sonu itibariyle meydana gelen taşkın sonrası bölge illerine ait görüntüler

5. KAYNAKLAR

1. Şahin, M., " İklim Değişikliği ve Türkiye", İklim Değişikliği İçin Paydaşlar Buluşması, 27-28 Nisan, İstanbul, 2006.
2. "Components of the climate system"; http://www.metoffice.gov.uk/research/hadleycentre/models/climate_system.html
3. "Küresel Isınma ve İklim Değişikliği"; <http://www.iklim.cevreorman.gov.tr/>

4. “Treaties and Negotiations”; <http://www.climate.org/topics/intaction/index.shtml>
5. MM5 Meteogramlar; <http://www.meteor.gov.tr/2006/sayisal/sayisal-mm5meteogram.aspx>
6. Gümüş, V., “Fırat Havzası Akımlarının Trend Analizi ile Değerlendirilmesi”, Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa, 2006.
7. Tonkaz, T., Çetin, M., Şimşek, M., “Şanlıurfa İlının Bazı İklim Parametrelerinde Gözlenen Değişimler”, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fak. Dergisi, 18(3), 29-38, 2003.
8. Ecer, R., “Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Ekim 2006 Sonunda Meydana Gelen Yağışların Etkilerinin İnşaat Mühendisliği Açısından Değerlendirilmesi: Sebep-Sonuç”, Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Seminer, Şanlıurfa, 2007.