

# BATI KARADENİZ SAHİL BÖLGESİNDEKİ FİLYOS NEHİRİ VE DELTASINDAKİ DEĞİŞİMLERİN ZAMANSAL CBS İLE İZLENİMLERİ

Yazışma Adresleri: **BÜYÜKSAL H, Hakan AKÇIN, Umut Güne SEFERCİK, Serkan KARAKI, Aycan Murat MARANGOZ**

Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Müh. Fak., Jeodezi ve Fot. Müh. Bölümü, Zonguldak  
muhendismail@mynet.com, hakanakcin@hotmail.com, ugsefercik@hotmail.com, jeodezi@hotmail.com,  
aycanmarangoz@hotmail.com

## ÖZET

Ülkemizin ve Zonguldak ilinin en önemli nehirlerinden ve endüstriyel hammadde yataklarından biri olan, deltası boyunca serbest bölge ilan edilerek üzerine ülkenin ikinci büyük yatırım projesinin gerçekleştirilmesi hedeflenen Filyos nehri vadisi ve deltası, bu çalışmanın konusunu teşkil etmektedir. Nehir vadisi boyunca taçlı alüvyonel malzeme ile önemli bir kum-çakıl ve kırmataç deposu niteliindedir. Çerçeveindeki malzeme nediniylede zamana bağlı olarak nehir yatağı ve deltası konum değiştirmektedir. Arazi üzerindeki bu değişimler nehir havzasındaki arazi kullanım etkilerini de etkilemektedir. Bu nedenle çalışmada bölgenin uydu görüntüleri kullanılarak 20 yıllık bir zaman dilimindeki değişimlerin görsel ve istatistiksel analizi yapılmıştır.

Analizlerde Landsat TM ve SPOT5 pankromatik görüntüleri kullanılmış ve bunlar üzerinde nesne tabanlı görüntü analizleri gerçekleştirilerek elde edilen vektörel yapı coğrafi bilgi sistemi ortamına aktararak uygulamalar gerçekleştirilmiştir. Bu analizler sonunda bölgede 1984 yılında üç noktadan denize dökülen nehrin 2004 yılı itibarıyla diğer iki kolunun kapanarak tek noktadan döküldüğü saptanmıştır. Ayrıca 20 yıllık kümülatif toplamlar itibarıyla nehir yatağındaki ve deltasındaki alüvyonel ve ıslak alanlar 2000 yılına kadar %60 genişlemi ve son 5 yılda azalma eğilimine geçmiştir. Bu değişimin nehir havzasındaki tarım arazilerini de etkilediği gözlemlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Değişim Belirleme, Nesne Tabanlı Görüntü Analizi, Landsat TM, Spot 5, Zamansal CBS, Filyos Nehri, Zonguldak

## GİRİŞ

Filyos nehri vadisi; Türkiye'deki Zonguldak ilinin en büyük ve en önemli vadisi olup Filyos nehri boyunca uzanır. Geniştir yer yer 300-400 metreyi bulan bu vadi çaycuma ilçe merkezinde çaycuma düzlüğünün, saltukova / kokaksu-hisarö nü mevkiinde Filyos düzlüğünü oluşturur.

Filyos nehri vadisi için Türkiye'nin Güneydoğu Anadolu Projesi-GAP'tan sonra gerçekleştirilecek en büyük yatırım olan "Filyos Projesi" geliştirilmiştir (www.Zonguldak.meb.gov.tr, www.caycuma.com/tanitim). Bu kapsamda nehrin kuzeyde karadenizdeki deltası ile güneyde gökçeşey arasındaki bölümündeki 1km genişliğindeki hat serbest bölge ilan edilerek delta kısmına Türkiye'nin en büyük limanının yapılması kararlaştırılmıştır. Projenin sorumluluğu ise Karabük Demir-Çelik işletmeleri KARDEMİR'ye devredilmiştir. Ayrıca nehir, taçlı alüvyonel malzeme ile de ülkenin en önemli kum-çakıl ve agrega olarak endüstriyel hammadde merkezlerinden biridir.

Filyos nehri vadisi; Türkiye’deki Zonguldak ilinin en büyük ve en önemli vadisi olup Filyos nehri boyunca uzanır. Genişliği yer yer 300-400 metreyi bulan bu vadi aycuma ile merkezinde aycuma düz lnn, saltukova / kokaksu-hisarn mevkiinde Filyos düz lnn oluşturur.

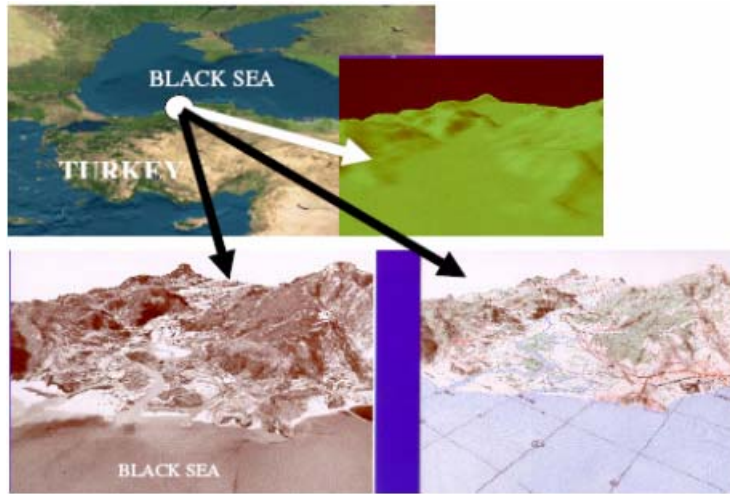
Filyos nehri vadisi için Türkiye’nin Güneydoğu Anadolu Projesi-GAP’tan sonra gerekleşireceği en büyük yatırım olan “Filyos Projes” geliştirilmiştir. Bu kapsamda nehrin kuzeyde karadenizdeki deltası ile güneyde gkbey arasındaki bölümündeki 1km genişliğindeki hat serbest bölge ilan edililerek delta kısmına Türkiye’nin en büyük limanının yapılması kararla nmıştır. Projenin sorumluluğu ise Karabük Demir-elik iletmeleri KARDEMİR slenmiştir. Ayrıca nehir, tağdığı alüvyonal malzeme ile de ülkenin en önemli kum-çakıl ve agrega olarak endüstriyel hammadde merkezlerinden biridir.

Bu çalışmada, nehrin Karadenize dkldği delta güneyde 10km içeri deki havaalanına kadarlık bölümündeki 20 yıllık zamansal değişimlerin; 1:25000 ölçekli haritalar, Landsat Tm ve SPOT 5 uydu görüntüleri kullanılarak CBS ortamında zamansal analizinin yapılarak istatistiksel bilgi çıkarımı amaçlanmıştır.

## BLGEN N TANITIMI

### Genel Tanıtım

Filyos nehri Bolu ilindeki Aladağı dan doğarak akığynnden ankırı-Kastamonu il sınırını oluşturmakta ve Karabük il sınırını geçtikten sonra Zonguldak ili topraklarında Gkbey ilçesinde doğudan gelerek, güneyden gelen Dirgine ayının birleşmesiyle oluşmuştur. Birleşme noktasından itibaren büyük bir vadi içerisinden 24400km<sup>2</sup>’lik alana yayılarak aycuma ilçesini geçer ve Hisarönü bölgesinde bir delta ağzı oluşturmak suretiyle Karadenize dökülür. Şekil 1’de Filyos Nehri vadisi lokasyonu, deltasının 3B lu DEM’i, bu DEM zerine çakıştırılmış harita ve orthogrnts verilmiştir. Alandan toplam 1303.6 km<sup>2</sup>’lik su toplama havzası vardır. Irmağın 476 km<sup>2</sup>’lik havzası orman dış tarımsal ve kentsel alanlardan meydana gelmektedir. Nehrin toplam uzunluğu 228 kilometredir.



Şekil 1: Filyos Nehri’nin konumu, Filyos Nehri ve orthogrntsnn 3B görünümü, 1/25000 ölçekli topoğrafik harita üzerine akıştırılmışSYM (Akdeniz, 2000).

Filyos nehri'nin yıllık toplam akım hızı 3213,910 hm<sup>3</sup>/yıl, verimliliği ortalama 102,237 m<sup>3</sup>/sn dir. Filyos nehri'nin mevsimlere göre ortalama debileri; İlkbahar 135,470 m<sup>3</sup>/sn, Yaz 31,070 m<sup>3</sup>/sn, Sonbahar 67,140 m<sup>3</sup>/sn ve Kış 127,370 m<sup>3</sup>/sn dir.

Filyos nehri'nin oluştuğu vadi ile denize döküldüğü delta arasındaki bölgede, inşaat sektöründe kullanılan kum-çakıl ve kırmata üretimi yapılmaktadır. Vadide ki mevcut jeolojik oluşumlar üretilen kum-çakıl, kırmata kalitesini etkilemektedir. Filyos nehri boyunca kumlu, milli ve siltli yeni alüvyonlar yer almakta olup, kalınlıkları yer yer değişmekte ve tarıma elverişli topraklar meydana getirmektedir.

Filyos vadisi boyunca Çaycuma ilçesi ile nehrin deltası arasındaki ortalama 15 km uzunluğundaki 750 m genişliğindeki ve 3 m kalınlığındaki saha da 33 Milyon m<sup>3</sup> civarında görünür+muhtemel kum-çakıl rezervi hesaplanmıştır (Buzkan, 1996). Ayrıca nehrin bu vadi boyunca deltaya kadar oluştuğu 15 km'lik bir hat serbest bölge ilan edilmiş, delta üzerine Türkiye'nin en büyük limanın yapımı kararlaştırılmıştır. Yanı sıra bu bölgede bir adet ulusal düzeyde hava alanı, nehre kıyı boyunca Zonguldak-Ankara demir yolu ve Hisarönü-Çaycuma-Ankara karayolu geçmekte ve delta alanında Filyos Ateşli Taş fabrikası ve birçok kırmata ve çakıl üzerine hammadde fabrikası ve birçok endüstriyel hammadde işletmesi bulunmaktadır.

### **Filyos Vadisinin Jeolojisi**

Zonguldak-Filyos vadisinin Çaycuma ve Karadeniz arasında kalan kesimi ile bunun yakın çevresi çalışma sahası olarak seçilmiştir. Çaycuma dolaylarındaki Eosen birimlerinde kumlu-killi seviyeler yaygındır. Bu birimde kireçtaşları belirli seviyelerde çok ince, ara katkılar halinde bulunurlar. Eosen yaşlı birimler bu bölgede kıvrımlı bir yapı göstermekte olup, kıvrım eksenleri kuzeydoğu-güneybatı doğrultusundadır. Filyos vadisi boyunca iki önemli formasyon dikkat çekicidir, bunlar Yılanlı ve Gökçetepe Formasyonlarıdır. Yılanlı formasyonu; Kireçtaşı, dolomit kireçtaşı, dolomit ardıçım'dan meydana gelmektedir. İlk kez Saner (1979) tarafından adlanması yapılan bu birim, Zonguldak-Kokaksu ve çevresinde sıkça gözlenmektedir. Üstün kalınlığı bu bölgede 1500 metre kalınlıkta olduğu düşünülmektedir. Gökçetepe formasyonu ise ilk kez Yergök ve diğerleri (1987) tarafından tanımlanmış olup, bölgede volkanik aktivitenin ilk gözlenen formasyonu olması bakımından ilginçtir. Kumtaşı, silttaşı aralanmasından meydana gelen eksfoliasyonlu yapıları ile karakteristik birimdir. Rengi, haki, kızıl, gri renkler de olmaktadır. Kalınlığı bu bölgede 500 m olduğu tahmin edilmektedir (Buzkan, 1996).

### **ZLENEN YÖNTEM**

Çalışmada iki tip uydu görüntüsü kullanılmıştır. Bunlardan ilki 1,4 ve 7 bantlarını içeren 1992 ve 2000 Landsat TM görüntüleridir. Bu görüntülerin yer çözünürlüğü 30m olup, bu spectral kanallar PCI Geomatica V9.1 yazılım paketiyle analiz edilmiş ve 1:25000 ölçekli harita verisi kullanılarak georektifikasyonu yapılmıştır. Analizlerde maximum likelihood sınıflama tekniği kullanılmıştır (Lillesand and Kiefer, 2000). Diğer bir görüntü ise 2004 SPOT 5 uydusundan alınan pancromatic görüntüdür. Bu görüntü ise 5m yer çözünürlüğüne sahip GPS ölçüleri ile georektifikasyonu yapılmıştır.

Çalışmada aşağıda belirtilen yöntemler izlenmiştir.

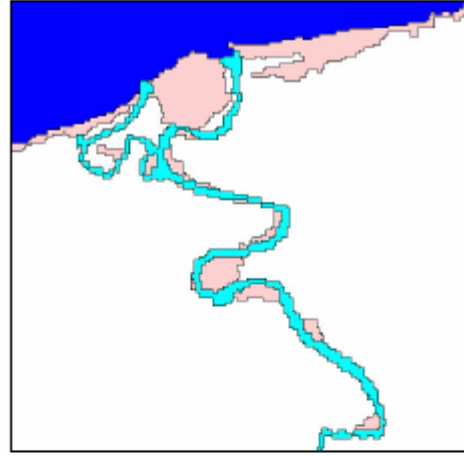
- Landsat ve SPOT 5 görüntüleri üzerinde, tarım ve ormanlık alanlar, kumul alanlar, nehir yatağı ve denizsel alanlar için eCognition v4.0.6 yazılımı kullanılarak object oriented analizi gerçekleştirilmiştir. Uygulamada kullanılan parametreler tablo 1’de verilmiştir. Belirlenen sınıflar için elde edilen segmentler (Şekil 2), vektörleştirilmiş sınıf verisi olarak GIS yazılımına aktarılmıştır.

Tablo 1: Otomatik nesne-tabanlı analiz için parametreler

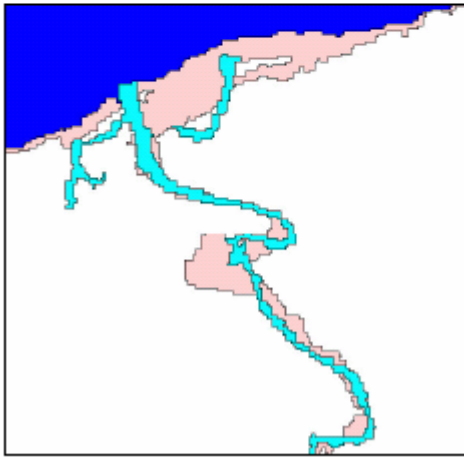
| Parametreler      | Landsat TM | SPOT 5 |
|-------------------|------------|--------|
| Ölçek Parametresi | 8          | 12     |
| Renk              | 0,8        | 0,8    |
| Biçim             | 0,2        | 0,2    |
| Yumuşaklık        | 0,0        | 0,0    |
| Bütünlük          | 1          | 1      |



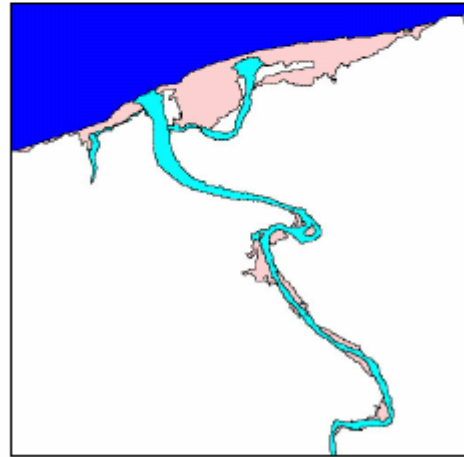
1983 yılı segment görüntüsü (1/25000 harita)



1992 yılı segment görüntüsü (Landsat TM)



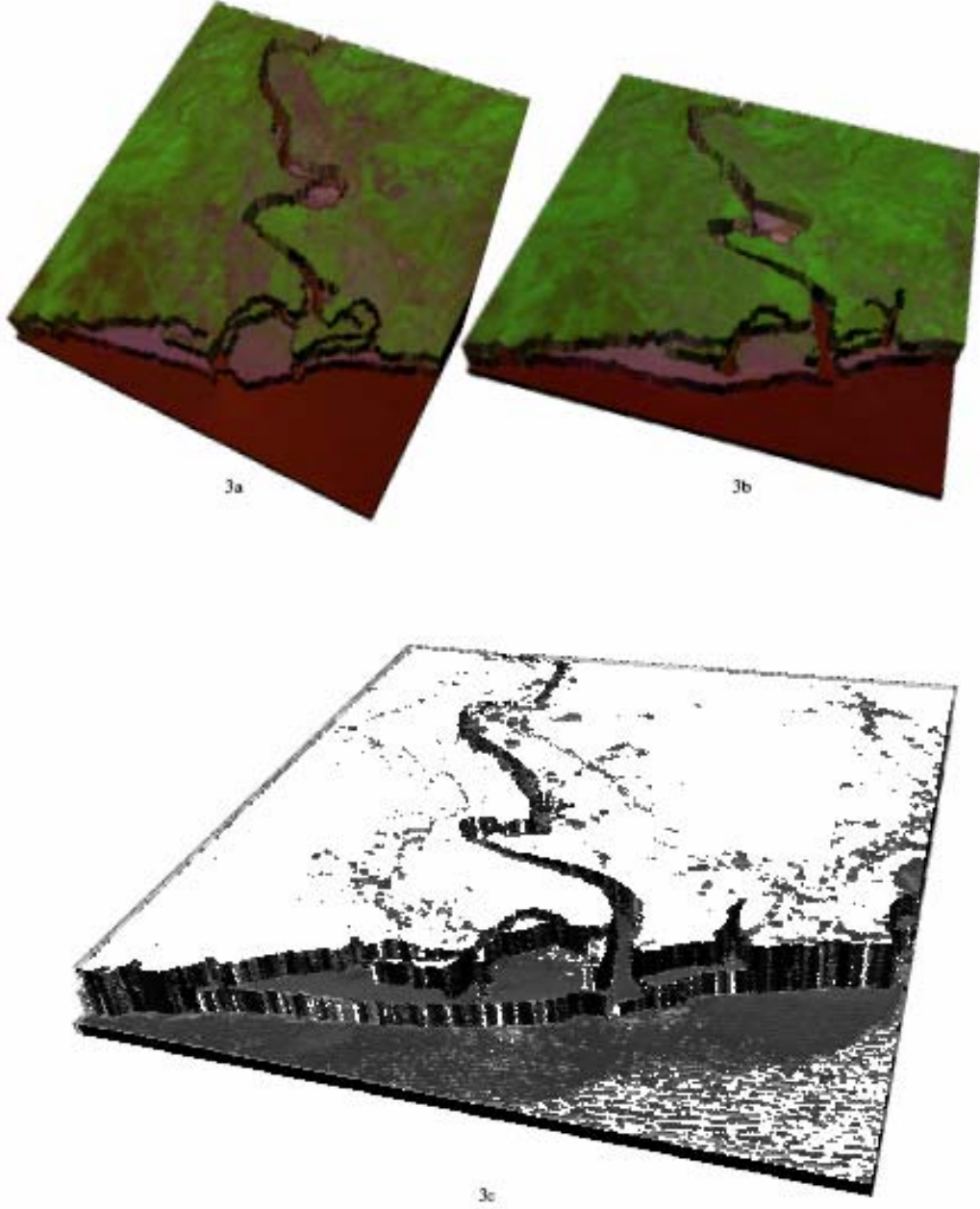
2000 yılı segment görüntüsü (Landsat TM)



2003 yılı segment görüntüsü (Spot 5)

Şekil 2: eCognition yazılımında oluşturulmuş sınıflarda üretilen segmentler.

- CBS yazılımı olarak kullanılan MAPINFO V7.0 üzerinde her bir sınıfa ait alt segmentler birleştirilerek sınıflara ait segment kalıbı oluşturulmuştur (Şekil 3a, 3b ve 3c). 1992, 2000 ve 2004'e ilişkin görüntülerin vektörel yapıları üzerine 1984 yılına ait harita görüntüsü süperimpose edilerek nehir yatağındaki ve deltasındaki değişimler için görsel yapı oluşturulmuştur (Şekil 4).



Şekil 3: 1992 ve 2000 yılı Landsat TM ve 2003 yılı Spot 5 görüntülerinin 3B kabartılmış görünümü.



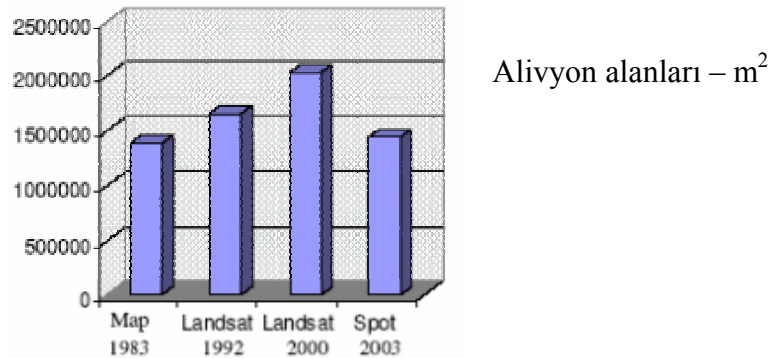
Şekil 4: Filyos Nehir yatağı ve deltasının değişimlerinin izlenmesi için 1983, 1992, ve 2000 yılı vektörleştirilmiş görüntüleriyle 2003 yılı spot 5 görüntüsünün çıkarılması (mavi 1983 yılı segment görüntüsü, yeşil 1992 yılı segment görüntüsü ve sarı 2000 yılı segment görüntüsü).

- 1984 yılından 2004 yılına kadar bölgede nehir yatağında ve deltasındaki kumul alanlardaki alansal değişimler ile nehrin denize döküldüğü 20 km<sup>2</sup>'lik bölgede uzunlukta meydana gelen değişimler CBS tabanlı analiz edilerek belirlenmiştir.

## SONUÇ

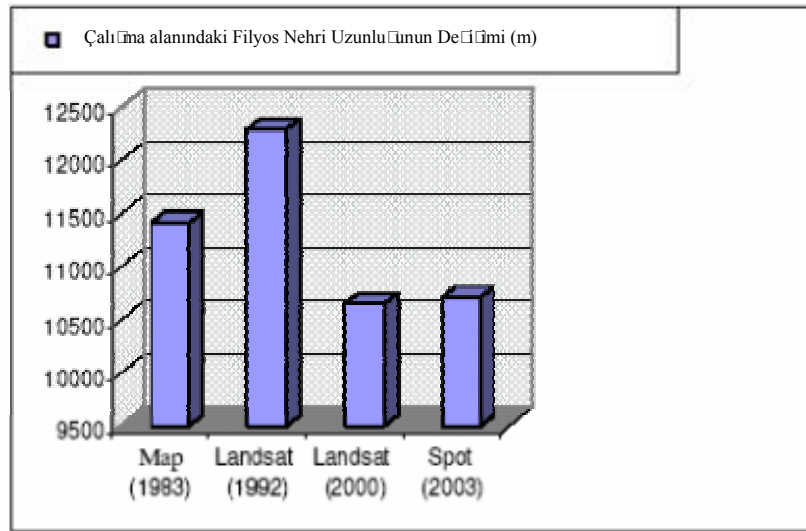
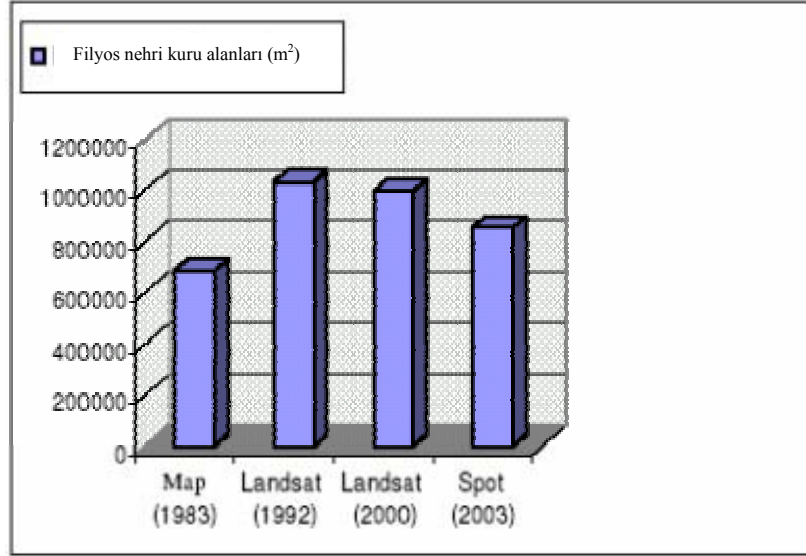
Ele alınan bu çalışmada, 1984, 1992, 2000 ve 2004 yılları arasında filyos nehri ve deltasında meydana gelen zamansal değişimlerin, sınıflandırılmış uydu görüntülerinin kullanımı CBS tabanlı temporel analizinden aşağıda verilmiş olan sonuçlara ulaşılmıştır.

- Filyos nehri vadisi boyunca ve nehrin denize döküldüğü noktada oluşan deltadaki kumul alanlardaki zamansal değişim GIS tabanlı analiz edilerek, elde edilen sonuçlar Şekil 5'deki grafik üzerinde verilmiştir.



Şekil 5: Filyos Vadisi ve deltasındaki alüvyonel alanın zamansal değişimin grafik gösterimi.

- Nehrin deltasından güneye doğru inen 20km<sup>2</sup>'lik koridor boyunca nehir uzunluğundaki zamansal değişim analiz edilerek, değişim miktarları Şekil 6'daki grafik üzerinde sergilenmiştir.



Şekil 6: Nehir uzunluğu ve kuru alanlardaki zamansal değişimlerin grafik gösterimi.

- Nehrin özellikle deltasında son yıllarda büyük bir kapanma gözlenmiştir. 1984 yılında üç noktadan denize dökülen nehir, 2004 yılında yalnızca tek noktadan denize ulaşabilmektedir.

Nehir yatağı ve deltasında alüvyonel malzeme içeren kumul alanlardaki genişlemenin, özellikle 1995 yılından sonra bölgede çok büyük sel olaylarının meydana gelmesi ve ormanlık alanların tarım ve yerleşim alanlarına dönüşmesine bağlanabilir.

**KAYNAKLAR**

- Akdeniz E., 2000. 'Mevcut 1:25000 Ölçekli Harita Verilerinden Sayısal Arazi Modeli ve Ortofoto Harita Üretilebilirliğinin Araştırılması', ZKÜ Fen Bilimleri Enst., Zonguldak, Turkey.
- Benz, U. C., 2004. 'Multi-Resolution, Object-Oriented Fuzzy Analysis of Remote Sensing Data For GIS-Ready Information'. *Elsevier ISPRS Journal of Photogrammetry & Remote Sensing*, PHOTO-01282, Amsterdam.
- Buzkan, I., 1996. 'Investigation of The Sand-Gravel-Crushed Stone Deposits In The Zonguldak Region', *First simposium on Crushed stone*, ISBN 975-395-196-5, İstanbul, Turkey.
- Lillesand, M. T, ve Kiefer, W.R., 2000. 'Remote Sensing and Image Interpretation', *Jhon Wiley and Sons, Inc.* New York.
- Seker, D., 2003. 'Remote Sensing Aided Quantitative Analysis of Freshwater Flume Of Filyos River In The Black Sea', *Diffuse Pollution Conference*, Dublin
- Milli Eğitim Bakanlığı İnternet Sitesi, 2005. [www.zonguldak.meb.gov.tr](http://www.zonguldak.meb.gov.tr)
- Caycuma.com İnternet Sitesi, 2005. [www.caycuma.com/tanitim](http://www.caycuma.com/tanitim).