



Dünya nüfusundaki hızlı artış ve ilerleyen sanayileşme beraberinde iklimdeki olumsuz gelişmeleri de getirmiştir. Bu yaşanan olumsuz süreçler, özellikle kullanılabilir tatlısu kaynaklarının oran ve kalitesinde hızlı bir tükenişe neden olmaktadır. Türkiye geneline bakıldığında da farklı bir durum görülmemektedir.

Bora GÜRÇAY¹
Koray TÖRK²

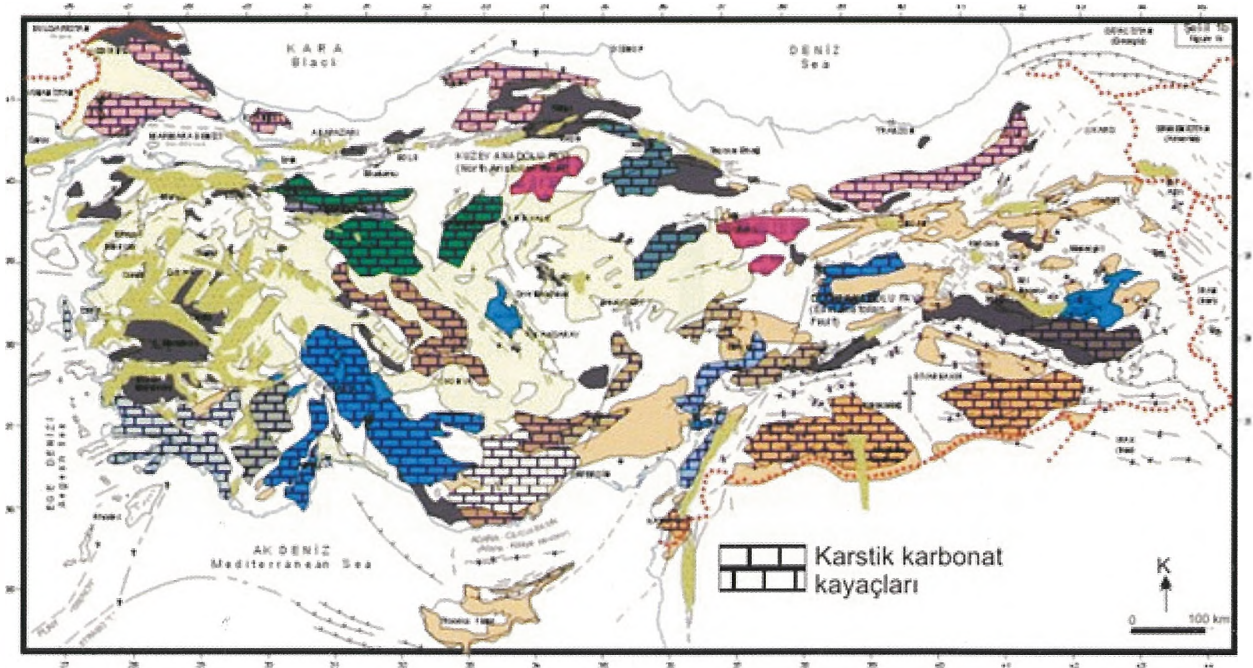
1 MTA Gen.Md. Uzaktan Algılama Merkezi
2 MTA Gen.Md. Karst ve
Mağara Arştırmaları Birimi

Dünya nüfusundaki hızlı artış ve ilerleyen sanayileşme beraberinde iklimdeki olumsuz gelişmeleri de getirmiştir. Bu yaşanan olumsuz süreçler, özellikle kullanılabilir tatlısu kaynaklarının oran ve kalitesinde hızlı bir tükenişe neden olmaktadır. Türkiye geneline bakıldığında da farklı bir durum görülmektedir. Düşen yağış miktarlarına bağlı olarak yeraltı ve yüzey sularının beslenimi azalırken, kalitesi de düşmektedir. Bu olumsuzluklar jeoloji yönünden litolojik bazda ele alındığında, Türkiye'nin her bölgesindeki iklimsel değişimin başlangıçtan günümüze kadar aynı oranda olmadığını da bir gerçektir.

Kaya türü özellikleri baz alındığında dış süreçlerden en hızlı etkilenen kayalar, Türkiye yüz ölçümünün yaklaşık %30'luk bölümünü kaplayan, karbonatlardan oluşna karstik kayalardır (Şekil 1). Bu dağılımın büyük bölümü de denize kıyısı olan Batı ve Orta Toroslar boyunca uzanmaktadır. Karstik kayaların kırıklı, çatlaklı ve yüksek geçirgenlik özelliğine sahip boşluklar içermeleri, özellikle kıyı şeridi boyunca gerçekleştirilen aşırı tatlısu pompaları sonucunda yüksek oranda kara içlerine tuzlusu girişimine ve buna bağlı olarak da akiferlerin kirlenmesine neden olmaktadır. Bu durumun

tersine aynı zamanda karstik denizaltı kaynaklarından, denize boşalimler da gerçekleşmektedir. Kıyı zonu boyunca pompaj çalışmalarına bağlı gerçekleştirilen aşırı tatlısu çekimlerinin bir şekilde denetimleri yapılabilirken, doğal yollarla denize boşalan tatlısu kaynaklarının belirlenmesi ve kontrolü daha güç olabilmektedir. Bu tür sistemlerin belirlenmesi ayrıntılı hidrojeolojik araştırmaların yapılmasından geçmekte olup, yüksek teknolojik verilerin kullanılması da ayrı bir önem taşımaktadır. Temelde, uzaktan algılama başlığı altında toplanabilecek bu yöntemler günümüzde ilk sırada yer almaktadır. Özellikle geniş alanlarda yürütülen hidrojeoloji araştırmalarında sorun ve çözümlerine yönelik genelde alanın daraltılması ve daha sınırlı alanlarda ayrıntılı çalışmaların yürütülmesi için araştırmacıların yönlendirilmesi önem taşımaktadır.

Bu bağlamda uzaktan algılama yöntemlerinin kıyı hidrojeoloji araştırmalarında kullanılması ile; Yeraltısularının dolaşımını denetleyen süreksizlikleri (fay, çatlak, eklem, uyumsuzluk), alansal ve noktasal beslenimleri, boşalım miktarına ve derinliğine bağlı olarak denizaltı tatlısu boşalım noktaları ve bu

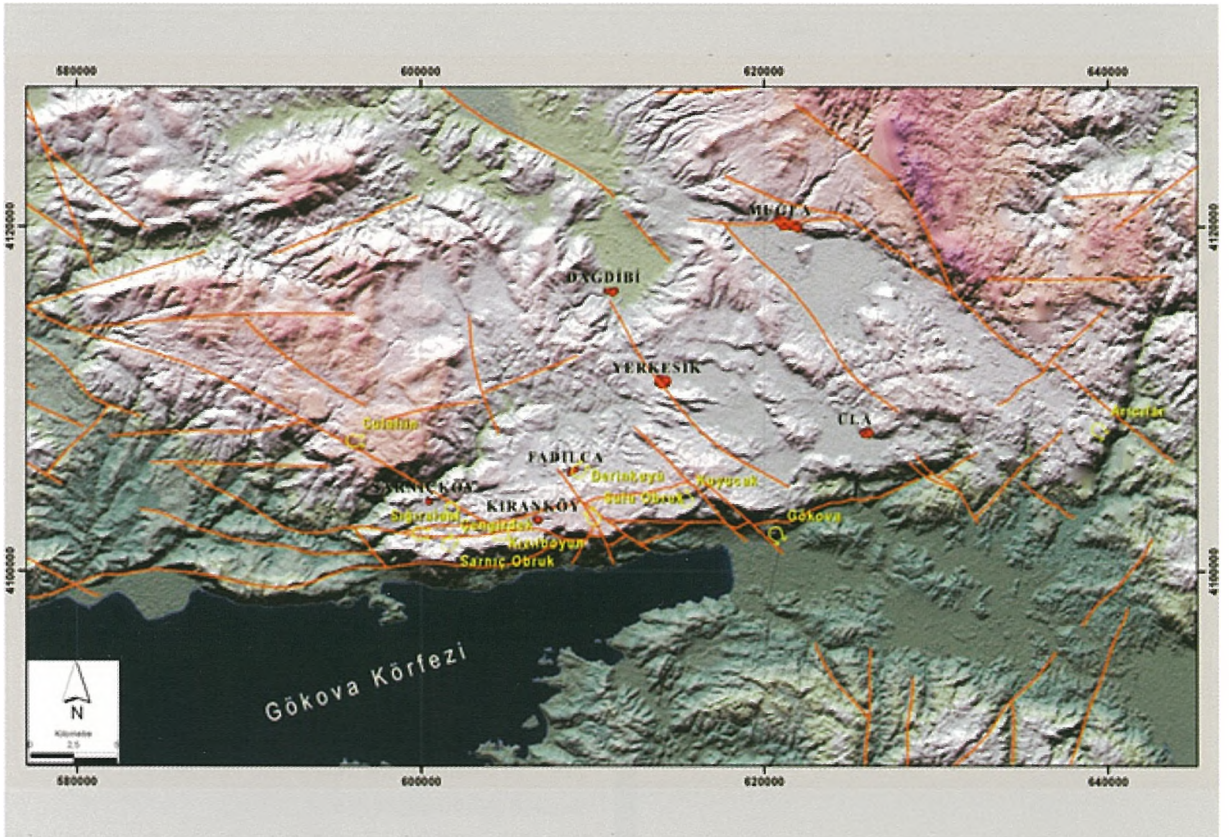


Şekil 1. Türkiye karst haritası (1)

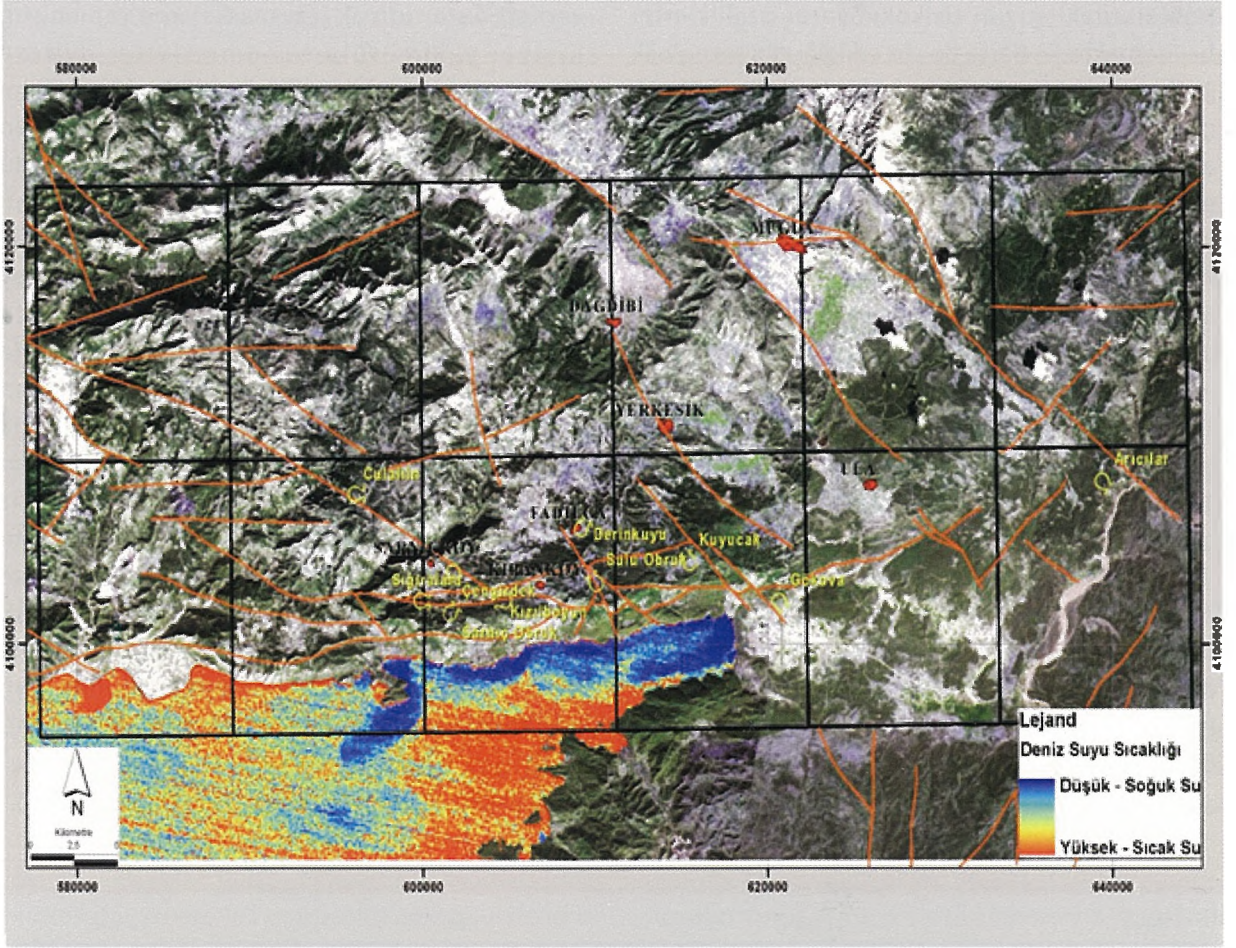
noktalardaki suyun fizikokimyasal özelliklerini belirlemektedir. Başta da söz edildiği gibi teknolojik gelişmeler bu tür çalışmaların daha yüksek çözünürlükte ve kalitede belirlenip yürütülmesinde etkili olmaktadır. Tüm bu tanımlamalar doğrultusunda, kıyı şeridi boyunca karstik kireçtaşlarının uzandığı Batı Torosların Gökova Körfezi (Muğla)'inde yürütülen çalışmada, bölgedeki karst hidrojeolojisi çalışmalarını destekler şekilde analizler gerçekleştirilmiştir (Şekil 2).

Çalışma, uzaktan algılama yöntemleri yardımıyla Körfez'e boşalan kaynak noktalarını ve Körfez'deki asılı sediman dağılımını ortaya çıkartmayı amaçlamaktadır. Ayrıca, bölgede konu ile ilgili yapılmış bir çok araştırma olmasına karşın, bu çalışmada kaynak noktalarının ASTER uydu verisi termal kızıl ötesi (TIR) bileşeni ile karşılaştırılmasını da hedeflemektedir. ASTER seviye 1B verisinin ön işlem aşamaları sonrasında, ilgilenilen amaç doğrultusunda istenmeyen verilerin karma spektral

verileri dışta tutmak için maskeleye yapılmıştır. Kıyıya yakın suların emissivite ayırma algoritmasından elde edilen bağıl sıcaklık dağılım görüntüsü, Landsat TM anaglif verisinden çıkartılan ana yapısal unsurlar ile korele edilmiştir. Uydu verileri ve saha çalışmaları sırasında belirlenen mağaralar karşılaştırılmış ve bu veriler önceki çalışmalarla ortaya çıkartılan denizaltı ve yüzey kaynak noktaları ile birleştirilmiştir. Birlikte yorumlanan bu bilgilere göre, ASTER TIR verisi ile yapılan görüntü analiz sonuçları sahadan derlenen veriler ile büyük oranda eşleşmektedir. Karstik kaynaklar Körfez'e gelen ana karst boşalım alanlarıdır. ASTER TIR su bağıl sıcaklık analiz sonuçlarında mavimsi renkler Körfez'e giren tatlı suları (karstik kaynak), tamamen kırmızı renk ise nispeten daha yüksek sıcaklıktaki suları temsil etmekte, sarı-kırmızı ve yer yer mavimsi renkler ile temsil edilen ara renkler ise hemen hemen aynı sıcaklıktaki suları belirtmektedir (Şekil 3).



Şekil 2. SRTM verisinden elde edilmiş renki gölgeli röliyef görüntüsü kullanılarak karstik ovaların (polye) belirlenmesi (2)



Şekil 3. ASTER L3A uydu görüntüleri termal verilerinden elde edilen denizsuyu sıcaklık değişim haritası (2)

KAYNAKLAR

- (1) Ekmekci, M., 2003. Review of Turkish karst with emphasis on tectonic and paleogeographic controls, *Acta Carsologica* 32/217, 205-218, Ljubljana
- (2) Gürçay, O.B., Törk, K., Kurttaş, T., Akçakaya, U.T., Akgöz, M., Savaş, F., 2010. ASTER TIR Verisi ile Gökova Körfezi Kaynak Boşalım Noktalarının Belirlenmesi, 63. Türkiye Jeoloji Kurultayı, Bildiriler, 5-9 Nisan, Ankara, 324-325.