

# TÜRKİYE’NİN AKDENİZ KIYI ŞERİDİNDE YERALTISUYU BOŞALIMLARININ UZAKTAN ALGILAMA TEKNİKLERİ İLE BELİRLENMESİ

**Pınar Avcı ve Alparslan Arıkan**

*Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Hacettepe Üniversitesi, 06800, Beytepe, Ankara, Türkiye, [pavci@hacettepe.edu.tr](mailto:pavci@hacettepe.edu.tr)*

Türkiye’nin Akdeniz kıyı şeridi 1.577 km uzunluğunda olup, batıda Köyceğiz’den başlayarak doğuda Basit Burnu’na kadar uzanmaktadır. Yeraltısuyu boşalım noktalarının konumları, kıyı şeridinde yeraltısuyu ve deniz yüzey sıcaklık farkının oluşturduğu termal anomalilerden hareketle MODIS uydusu deniz yüzey sıcaklık görüntüleri kullanılarak tespit edilmiştir. Bu saptamaların doğruluğu yerinde ölçülen deniz suyu sıcaklık ölçümleri ile kontrol edilmiştir.

Yeraltısuyu boşalım noktalarının uzaktan algılama teknikleri kullanarak belirlemek için en uygun sürenin bölgede kar erimesinin başladığı Nisan-Mayıs aylarından deniz suyu sıcaklığının düştüğü Ekim ayına kadar olan dönem olduğu belirlenmiştir. Çalışma süresince yeraltısuyu boşalımının tespit edildiği alanlar Gökova Körfezi, Fethiye Körfezi-Demre arası, Erdemli ve Basit Burnu olarak belirlenmiştir. Bu alanların ortak özelliği kıyı boyunca uzanan karstik akiferler içermeleridir. Uydu görüntülerinde daha geniş alansal yayılıma sahip yeraltısuyu boşalımının gözlemlendiği Gökova Körfezi ve Demre çevresinde, boşalımın deniz suyu klorofil konsantrasyonu artışı ile ilişkili olduğu saptanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** yeraltısuyu boşalımı, deniz yüzey sıcaklığı, MODIS, uzaktan algılama,

## DETERMINATION OF COASTAL GROUNDWATER DISCHARGES IN THE MEDITERRANEAN COAST OF TURKEY USING REMOTE SENSING TECHNIQUES

**Pınar Avcı and Alparslan Arıkan**

*Hacettepe University, Department of Geological Engineering, 06800, Beytepe, Ankara, Turkey, [pavci@hacettepe.edu.tr](mailto:pavci@hacettepe.edu.tr)*

The southern coastline of Turkey extends between Köyceğiz at the west and Basit Cape at the east for length of 1577 km. Submarine groundwater discharge points along this zone have been identified on the basis of thermal anomalies between groundwater and seawater by using MODIS sea surface temperature images. The accuracy of these determinations has been checked with in-situ measurements of sea surface temperatures.

The most appropriate time interval to determine the groundwater discharge spots has been found to be the period between April and May when the snowmelt-induced groundwater discharge is at maximum to October the temperature contrast between the groundwater and seawater is greater. The locations of the groundwater discharge spots have been found in the Gökova Bay, Fethiye Bay-Demre area, Erdemli and Basit Cape. Almost all groundwater discharge spots appear to be associated with karst aquifers extending along the coast. Groundwater discharge spots in Demre and Gökova Bay have a wider spatial spreading in satellite images. The magnitude of these discharges seems to be correlated well with the magnitude of chlorophyll concentration detected from the concurrent satellite images.

**Key Words:** groundwater discharge, sea surface temperature, remote sensing, MODIS

## KUZEY IRAK’TA BAZI KIVRIMLARIN YAPISAL EVRİMİNİN İLİŞKİSİ VE CBS KULLANILARAK BASEN VADİLERİNİN MORFOMETRİK ANALİZİ

**Salim Fanoosh**

*Toprak ve Su Kaynakları Bölümü, Ziraat ve Ormanlık Koleji, Musul Üniversitesi, Irak, Dr\_fanoosh@yahoo.com*

Özellikle, kurak ve yarı kurak bölgelerde, vadiler (mevsimsel nehir) üzerine morfometrik ve hidrolojik çalışmalar su kaynaklarının gelişimi konusunda önemlidir. Nehir basenlerinin hidrolojisi onların basenlerinin jeomorfolojisi ile ilgilidir. Nehir basenlerinin morfolojilerindeki değişimi kontrol eden en önemli faktörler yapısal durum, kayaçların yapısal doğası, ve bölgede etkin olan iklim koşullardır. Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ve bunlarla alakalı programlar nehir havzalarının morfometrik özelliklerinin belirlenmesinde çok önemlidir. Kuzey Irak’ın kıvrımlar kuşağında dört adet nehir havzası seçilmiştir: bunlar Sinjar, Adaya, doğu Butma ve Mandan antiklinallerin de yer alan havzalardır. Birinci ve ikinci antiklinaller bir Dağ serisinde yer almakla beraber üçüncü ve dördüncüler ise başka bir dağ serisinde yer alır. Sinjar ve doğu Butma havzalarında yer alan istifler birbirine benzerken, Adaya ve Mandan havzalarında yer alan istiflerde birbirine benzer. Bu çalışma CBS verilerinin analizine uygulanan özel programlar temelinde gerçekleştirilmiştir ve üç aşamadan oluşur, bunlar sırasıyla;

■ Global Haritalıyıcı içinde başlangıç programının HGT formatında radar verilerinden dijital topoğrafya modelinin yaratılması aşaması,

- Her bir havzanın morfometrik verilerinin bulunması için WMS 7.1 kullanılması aşaması,
- Önceki şamalardan elde edilen verilerin morfometrik analizi ve Strahler'in Hiposometrik eğrisinin çizilmesi için kullanılması aşaması.

Sonuçlar morfometrik analiz çalışmalarında Global Haritalayıcı programından elde edilen Coğrafik Bilgi Sistemlerinin önemini olduğu gibi, ırmak havzalarının jeomorfolojik ve hidrolojik özelliklerinin tanımlanmasında WMS7.1in önemini de göstermiştir. Sonuçlar Sinjar ve Adaya antiklinalinin yer aldığı birinci dağ serisi ve Doğu Butma ve Mandan antkilinallerinin yer aldığı ikinci dağ serisinde güney yönünde (Zagros Dağ kuşağı) havza olgunlaşmasının arttığını göstermiştir. Sonuçlar ayrıca Sinjar ve Adaya antiklinalinin yer aldığı birinci dağ serisinin, Doğu Butma ve Mandan antkilinallerinin yer aldığı ikinci dağ serisine göre daha olgunlaşmış olduğunu göstermiştir. Sonuç olarak Mandan ve Adaya nehirlerinin arasındaki su boşaltma havzasına yapılacak su yatırımının Doğu Butma ve Mandan su boşaltma havzasına yapılacak su yatırımından daha az olacağını göstermiştir. Buna ek olarak, dört su havzasının hipsometik eğrileri kuzey Irak'ın kıvrımlar kuşağındaki kıvrımların tektonik bölgelerine karşılık gelir. Ayrıca bu su havzalarının hipsometik eğrileri İran ve Türk levhalarının Arap levhası ile çarpışması sonucu oluşmuş olan jeolojik yapıların tektonik kuşağına bağlı olarak ortaya çıkmış jeolojik kıvrım yapılarına karşılık gelmektedir.