

YERALTI VE YÜZEY SUYU ETKİLEŞİMİNİN ARAZİ ÖLÇÜMLERİ VE TERMAL UZAKTAN ALGILAMA YÖNTEMLERİ İLE KARAKTERİZASYONU, KIRMIR ÇAYI

Dilge Varlı, Koray K. Yılmaz, M. Lütfi Süzen

*Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06800, Ankara, Türkiye
(yilmazk@metu.edu.tr)*

ÖZ

Yüzeysel su ile yeraltı suyu arasındaki etkileşim, havza bazında su yönetimi, havzaların biyojeokimyasal ve ekolojik durumlarına olan önemli etkilerinden dolayı son zamanlarda giderek artan bir önem kazanmıştır. Bu çalışmada, Kirmir Nehri ile yeraltı suyu arasındaki etkileşim hiyerarşik ve çok ölçekli bir yaklaşımla, havzanın fiziksel karakteristikleri (jeoloji, jeomorfoloji, sayısal yükseklik modeli vb.), su kalitesi, nehir içi ölçümler ve uzaktan algılama ölçümleri dikkate alınarak çalışılmıştır. Kirmir Nehri, Ankara ili, Çeltikçi beldesi civarında bulunmakta ve önemli su yapıları tarafından kontrol edilmektedir. Jeolojik ve jeomorfolojik bilgiler yardımıyla yeraltı suyu ile yüzeysel su etkileşiminin gerçekleştiği potansiyel alanlar saptanmıştır. Tespit edilen bu alanlar daha sonra yüzeysel su beslenme miktarında ve sıcaklığında görülen değişimlerin tanımlanabilmesi için debi ölçümleri, farklı derinliklerde gerçekleştirilen sıcaklık ölçümleri gibi nehir içi ölçüm yöntemleriyle ve uzaktan algılama ile elde edilen termal görüntülerle araştırılmıştır. Bu çalışmalara ek olarak, düşey hidrolik eğimin zamanla olan değişimini gözlemleyebilmek için potansiyel beslenme yerlerine farklı derinliklerde piezometreler yerleştirilmiştir. Nehir yatağında farklı derinliklere yerleştirilen sıcaklık ölçerler ile düşey akımda zamanla gözlenen değişimlerin miktarı belirlenmiştir. Nehir boyunca ve nehir civarındaki kaynak noktalarından sıcaklık, elektriksel iletkenlik, çözünmüş katı madde miktarı, tuzluluk oranı, çözünmüş oksijen gibi su kalitesini gösteren arazi parametreleri ölçülmüş, bu veriler üzerinden kümeleme analizi yapılarak potansiyel kaynak noktaları belirlenmiştir. Bu hiyerarşik ve çok ölçekli yöntem yeraltı suyu ve yüzeysel su arasında gözlenen etkileşimin yer, yön ve miktarının hızlı ve etkili bir şekilde saptanmasına yardımcı olmuştur. Jeolojik yapı ve nehir yatağındaki antropojenik değişimlerin yeraltı suyu ile yüzeysel su arasındaki etkileşim üzerinde önemli etkileri olduğu saptanmıştır.

Anahtar kelimeler: Yüzeysel suları, yeraltı suları, etkileşim, termal uzaktan algılama

CHARACTERIZATION OF GROUNDWATER AND SURFACE WATER INTERACTIONS ALONG KIRMIR STREAM USING FIELD MEASUREMENTS AND THERMAL REMOTE SENSING

Dilge Varlı, Koray K. Yılmaz, M. Lütfi Süzen

Middle East Technical University, Department of Geological Engineering, 06800, Ankara, Turkey
(yilmazk@metu.edu.tr)

ABSTRACT

The exchange processes between surface water and groundwater have recently received attention due to the important implications on the basin-scale water management as well as biogeochemical and ecological status of watersheds. We investigated the exchange processes between the Kirmir Stream – a controlled stream nearby the city of Ankara, Turkey - and groundwater using a hierarchical multi-scale approach incorporating catchment physical characteristics (geology, geomorphology, DEM etc.), water quality field parameters as well as in-situ and remotely sensed measurements. Geological and geomorphological information pinpointed potential stream reaches where the interaction could occur. The identified reach was then investigated through in-situ measurements including differential discharge measurements, temperature measurements at different depths (temperature sticks), as well as remotely-sensed thermal images to identify discharge variations and temperature anomalies. Nested piezometers were then installed at possible discharge locations to investigate the variation in the vertical hydraulic gradient over time. Temperature probes installed at various depths into the streambed for a period of time and helped to quantify temporal variations in vertical flow components. Basic water quality field parameters (temperature, electrical conductivity, total dissolved solid amount, salinity and dissolved oxygen) collected along the Kirmir Stream and nearby springs were investigated through Cluster Analysis to identify potential source areas. This hierarchical, multi-scale methodology provided an efficient and effective way to determine the locations and the direction of groundwater and surface water exchange processes. It was found that geology and channel modification exerted strong controls on the exchange processes.

Key Words: *Surface water, groundwater, interaction, thermal remote sensing*