

Groundwater Flow Model in the Hydrogeological System between Lake Mogan and Lake Eymir (Gölbaşı-Ankara)

Dişli, Erkan¹, Tezcan, Levent²

¹ *Yüzüncü Yıl University, Faculty of Engineering-Architecture, Environmental Engineering Department, Zeve Campus, TR-65080 Van, Turkey*

² *Hacettepe University, Engineering Faculty, Hydrogeological Engineering Department, Beytepe, TR-06800 Ankara, Turkey*
edisli@hotmail.com, tezcan@hacettepe.edu.tr

In this study, MODFLOW-2000 was used to estimate of groundwater flow in the hydrogeological system between Lake Mogan and Lake Eymir and understand groundwater-surface water interaction in Gölbaşı County, in Ankara, Turkey. The hydrogeological system is composed predominantly alluvial deposits aged Quaternary which are a heterogeneous mix of sand, silt, and clay. Field observations and laboratory data indicates that groundwater flow from Mogan Lake toward Eymir Lake is primarily occurs through sandy and silty-clayey horizons with respective hydraulic gradient and hydraulic conductivity values of $i \leq 0.0012$ and $10^{-8} \leq K \leq 10^{-10}$ m/s. The 7.86 km² study area was subdivided by a horizontal grid of 60 columns and 210 rows with 12.600 grid cells. The grid spacing is 25 m in the horizontal direction and 25 m in the vertical direction. Considering the observed heterogeneity and vertical flow effect, the study area has been discretized into 11 model layers. Each layer has been divided into 6 different hydrogeological zones according to the lithological properties of hydrogeological units. The transient state model was calibrated to historical surface water and groundwater level data between September 1999 and March 2006. Parameter estimation was conducted using PEST for a total of twenty parameters, including hydraulic conductivity, specific storage, and specific yield and lake bed sediment conductance values. The groundwater budget shows that about 0.00084 m³/s of recharge from Lake Mogan to hydrogeological system and 0.00046 m³/s of discharge from hydrogeological system to Lake Eymir.

Key words: *Mogan and Eymir Lake, groundwater flow, alluvial deposits, MODFLOW, PEST, parameter estimation.*

Mogan ve Eymir Gölleri (Gölbaşı) Arasında Yer Alan Hidrojeolojik Sistemde Yeraltısuyu Akım Modeli

Dişli, Erkan¹, Tezcan, Levent²,

Bu çalışmada, Mogan ve Eymir gölleri (Gölbaşı, Ankara) arasında yer alan hidrojeolojik sistemdeki yeraltısuyu akım hareketini kestirebilmek ve yeraltısuyu ile yüzey suyu kaynakları arasındaki ilişkiyi tanımlayabilmek amacı ile MODFLOW-2000 kullanılmıştır. Hidrojeolojik sistem genellikle heterojen bir özellik gösteren kum, kil, silt gibi ince taneli birimlerin egemen olduğu Kuvaterner yaşlı alüvyal çökellerden oluşmaktadır. Gözlem ve deneyler sonucunda hidrojeolojik sistemde yeraltısuyu akım hareketinin (Mogan Gölü'nden Eymir Gölü'ne doğru) çok düşük hızda ($i \leq 0.0012$) ve hidrolik iletkenliği düşük ($10^{-8} \leq K \leq 10^{-10}$ m/s) kumlu, siltli ve killi birimler içerisinde gerçekleştiği belirlenmiştir. Yaklaşık 7.86 km² bir yüzeyel alandan oluşan çalışma alanı 60 kolon ve 210 satır olmak üzere her biri 25x25 m boyutunda olan toplam 12600 hücreye ayrılmıştır. Heterojen bir yapı gösteren çalışma alanı düşey akım bileşeni de dikkate alınarak 11 model katmanına bölünmüştür. Her bir model katmanı, hidrojeolojik birimlerin göstermiş oldukları litolojik özelliklere göre 6 farklı zona ayrılmış ve her zon kendi içerisinde homojen hidrolik parametreler ile temsil edilmiştir. Model sonuçları, Eylül 1999- Mart 2006 yılları arasında gözlenen yeraltısuyu ve yüzeysuyu seviye değerleri kullanılarak dengesiz akım koşullarında kalibre edilmiştir. PEST program kullanılarak hidrolik iletkenlik, özgül depolama, özgül verim ve göl taban malzemelerine ait iletkenlik parametreleri olmak üzere toplam yirmi parameter için parameter kestirimi yapılmıştır. Yeraltısuyu bütçesi Mogan Gölü'nden hidrojeolojik sisteme yaklaşık saniyede 0.00084 m³ su girdisi ve hidrojeolojik sistemden Eymir Gölü'ne ise 0.00046 m³ lük bir boşalım olduğunu göstermiştir.

Anahtar kelimeler: *Mogan and Eymir gölleri, yeraltısuyu akımı, alüvyal çökeller, MODFLOW, PEST, parameter kestirimi.*