

## KÖPRÜÖREN HAVZASI (KÜTAHYA) YÜZEY SULARI VE YERALTISULARINDA ARSENİK KİRLİLİĞİ

Şebnem Arslan<sup>a</sup>, Mehmet Çelik<sup>a</sup>, Uğur Erdem Dokuz<sup>b</sup>, Berihu Abadi Berhe<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Ankara Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara

<sup>b</sup> Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara

(sebnem\_okten@yahoo.com)

### ÖZ

Arsenik sularında en başta gelen doğal kirleticilerden biri olup, yüksek arsenik konsantrasyonuna sahip içme sularının uzun süreli kullanımı insan sağlığını olumsuz yönde etkilediğinden, arsenik kirliliği ile ilgili çalışmalar önem taşımaktadır. Bu çalışmada, Kütahya'nın batısında bulunan Köprüören Havzası yüzey suları ve yeraltısularında arsenik kirliliği araştırılmıştır. Köprüören Havzası yaklaşık 275 km<sup>2</sup>'lik drenaj alanı ile Kütahya ve Eskişehir Ovalarının menbasında bulunduğu alandaki su kalitesi öncelikle Enne Barajı, sonra Felent çayı ve ardından Porsuk çayı aracılığıyla geniş bir bölgeyi etkilemektedir. Alanda başlıca akifer Pliyosen birimlerinin kireçtaşları ve tüflerdir. Yeraltısuyu akışı kuzeyden güney ve güneyden kuzeye doğru Kocasu deresine doğrudur. Kocasu deresi Enne Barajına akmaktadır.

Çalışma alanında Paleozoyik-Kuvaterner zaman aralığında oluşmuş metamorfik, magmatik, volkanik ve sedimanter kayalarla temsil edilen birimler yüzeylemektedir. Türkiye'nin günümüzde işletilen tek gümüş yatağı havzanın güneyinde bulunan Gümüşköy civarındaki metamorfik temel kayalarda, Erken Miyosen yaşlı volkanik kayalarda ve Pliyosen birimlerinde oluşmuştur. Bu yataкта üretim sırasında ortaya çıkan ve özellikle siyanür, arsenik, antimuan ve kurşun bakımından zengin olan atıklar atık barajlarında toplanmaktadır. 2011 yılının Mayıs ayında barajlardan birinde meydana gelen çökme tesisin güvenilirliğinin tartışılmasına neden olmuştur.

Havzada bulunan su kaynaklarında belirlenen arseniğin kökeni farklı kaynaklara bağlanmıştır. Bu kaynaklardan biri, havzanın güneyinde bulunan ve doğal arsenik kirliliğine neden olan terk edilmiş açık Sb işletmesinde arsenik minerallerinin atmosferik etkilerle aşınması ve yüzey sularına karışmasıdır. Ayrıca, alanın kuzeyinde bulunan Tunçbilek formasyonu içerisinde yer alan kömürlü seviyelerle temas eden yeraltısularının bünyelerine düşük konsantrasyonlarda arsenik almaları doğal arsenik kirliliğine neden olmaktadır. Yoncalı kaplıcası atıklarının yörede yüzey sularına bırakılması düşük konsantrasyonda arsenik kirliliğine yol açmaktadır. Antropojenik olarak arsenik kirliliğine neden olan ve arseniğin havzaya özellikle yüzey suları yoluyla yayılmasına neden olan Eti Gümüş A.Ş. maden sahasından sızan As, Pb, Sb ve Zn elementlerince zengin atıklardır.

**Anahtar Kelimeler:** Köprüören Havzası, arsenik, su kalitesi, kömür, gümüş madeni

## **ARSENIC CONTAMINATION IN THE SURFACE WATERS AND GROUNDWATERS OF KÖPRÜÖREN BASIN (KÜTAHYA)**

**Şebnem Arslan<sup>a</sup>, Mehmet Çelik<sup>a</sup>, Uğur Erdem Dokuz<sup>b</sup>, Berihu Abadi Berhe<sup>b</sup>**

<sup>a</sup> Ankara University, Department of Geological Engineering, Ankara

<sup>b</sup> Ankara University, Graduate School of Natural and Applied Sciences, Ankara  
(sebnem\_okten@yahoo.com)

### **ABSTRACT**

*Arsenic is one of the leading natural contaminants in natural waters. It is a proven fact that using the waters contaminated with high concentrations of dissolved inorganic arsenic as drinking water can cause various serious health problems. Due to this reason, studies involving arsenic contamination have great significance. In this study, the arsenic contamination in surface and ground water of Köprüören Basin, located to the west of Kutahya province, have been investigated. The total catchment area of the basin is 275 km<sup>2</sup> and it is located upstream of Kütahya and Eskişehir plains. Therefore, the water quality in the basin influences a broader region than the catchment area itself involving Enne Dam, Felent and Porsuk streams. Groundwater occurs in the limestones and tuffs of Pliocene units. Groundwater flow is from north to south and south to north towards Kocasu stream, which flows to Enne Dam.*

*The geologic units outcropping in the area are represented with the metamorphic, magmatic, volcanic and sedimentary rocks formed between Paleozoic and Quaternary. The only silver deposit of Turkey is developed in the metamorphic basement rocks, Early Miocene volcanics and Pliocene units near Gümüşköy, located at the southern end of the basin. The cyanide, arsenic, lead and antimony rich wastes of the silver plant are stored in waste pools. There have been serious debates about the safety of this facility after a major collapse occurred in one of the pools in May 2011.*

*There are both geogenic and anthropogenic sources of arsenic contamination in the water resources of the basin. One of these sources is the natural arsenic contamination in an abandoned Sb mine in the southern part of the area. Besides, groundwaters in contact with the coal deposits, which are present in Tunçbilek formation, contain low concentrations of arsenic. The wastes belonging to Yoncalı thermal springs are discharged to the surface waters in the basin which also causes arsenic contamination. Anthropogenic arsenic contamination is caused by Eti Gümüş A.Ş. silver mine because there is leakage of As, Pb, Sb and Zn enriched waste waters from the mine waste pools.*

**Keywords:** Köprüören Basin, arsenic, water quality, coal, silver mine