

ASİT MADEN DRENAJININ (AMD) YERALTISUYU KALİTESİNE ETKİSİ

Tuba Rastgeldi Doğan¹, M. İrfan Yeşilnacar²,

Zekiye Kadırağaçlı², Erkan Şahinkaya², Mustafa Kumral³

¹Harran Üniversitesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, 63190 Şanlıurfa

²Harran Üniversitesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, 63190 Şanlıurfa

³İstanbul Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 34469 Maslak, İstanbul
(tubarastgeldi@gmail.com)

ÖZ

Atık barajlar, maden atık dökümleri, yığın içleri ve cevher stok sahasından türeyen Asit Maden Drenajı (AMD); asılı katı madde, asitler, tuzlar, ağır metaller, metaloitler ve sülfat gibi çözülmüş kirleticiler içerdiğinden maden sahasından çevreye deşarj edilmektedir. AMD'lerin çevreye kontrolsüz deşarjı, yüzeysel sularını, sucul yaşamı, bitkileri, toprağı, sediman ve yeraltısularını olumsuz etkilemektedir.

Bu çalışmada, M.Ö. 2000 yılından beri ve modern yöntemlerle de 1939 yılından beri işletilen Maden (Elazığ) Açık Bakır İşletmesi sahasının yeraltı suyu kalitesindeki değişimlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışma alanında yeraltısuları ve kaynak sularından Ekim 2009 – Temmuz 2010 dönemleri arasında mevsimsel olarak su numuneleri alınarak fiziksel ve kimyasal parametreler (pH, sıcaklık, elektriksel iletkenlik, Na, K, Ca, Mg, Cl, HCO₃, SO₄, NO₃, Fe, Co, Cr, Mn, Ni, Cu, Zn, Al, Cd ve Pb) için ölçüm ve analizler yapılmıştır. Yeraltı suyu kalitesi, insan tüketimi ve tarımsal kullanım açısından uygunluğunun hidrokimyasal olarak belirlenmesi için değerlendirilmiştir.

Tüm su örneklerinde, analiz edilen ve ölçülen parametreler, ulusal ve uluslararası standartlar, normlar, direktif ve yönetmelikler bakımından, insan tüketimi ve tarımsal kullanım açısından maksimum kabul edilebilir konsantrasyonların altındadır. Ayrıca, aynı bölgede yapılan önceki çalışmaların sonuçlarının maden sahasındaki, topraklara, dere sedimanlarına, bitkilere ve yüzey sularına olası etkileri tartışılmıştır. Buna göre; maden sahası civarındaki toprak örnekleri, kontamine olmamış topraklara kıyasla, bakırca 106 kez, nikelce 25 kez, kobaltca 10 kez kromca 5 kez ve manganca 3 kez daha fazla kirletilmiştir. Bazı ağır metaller (Cu, Pb, Zn, As, Cd ve Fe) dere sedimanlarının ince taneleri üzerine konsantre olmuştur. Tüm bitki türlerinde, Cu, Fe, Mn ve Zn kirlenmesi tespit edilmiştir. Ayrıca, Maden Çayı'nın mansabında, menbaya kıyasla, önemli derecede ağır metal kirlenmesi gözlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Asit Maden Drenajı (AMD), yeraltısuyu kirlenmesi, içme suyu, sulama suyu, Maden

EFFECT OF ACID MINE DRAINAGE (AMD) ON GROUNDWATER QUALITY

**Tuba Rastgeldi Doğan¹, M. İrfan Yeşilnacar²,
Zekiye Kadırağaçlı², Erkan Şahinkaya², Mustafa Kumral³**

¹ Harran University, Department of Soil Science and Plant Nutrition,
63190 Şanlıurfa, Turkey

² Harran University, Department of Environmental Engineering, 63190 Şanlıurfa, Turkey

³ Istanbul Technical University, Department of Geological Engineering,
34469 Maslak, İstanbul, Turkey
(tubarastgeldi@gmail.com)

ABSTRACT

Acid Mine Drainage (AMD) derived from tailings dams, mine waste dumps, heap leach pads, and ore stockpiles should not be released from the mine site by virtue of the presence of suspended solids and dissolved contaminants such as acid, salts, heavy metals, metalloids, and sulfate. The uncontrolled discharge of AMD into the environment has adverse effects on surface waters, aquatic life, plants, soils, sediments, and groundwaters.

This study was undertaken to determine the variation in groundwater quality of an open-pit copper mine of Maden (eastern Turkey) which have been operated since 2000 B.C. and with modern methods since 1939. Physical and chemical parameters (including pH, temperature, electrical conductivity, Na, K, Ca, Mg, Cl, HCO₃, SO₄, NO₃, Fe, Co, Cr, Mn, Ni, Cu, Zn, Al, Cd and Pb) of the groundwater and spring water samples from study area were measured on a seasonal basis between October 2009 and July 2010. The groundwater quality was hydrochemically assessed in order to determine its suitability for human consumption and agricultural use.

The measured and analyzed parameters in all the water samples were below the maximum admissible concentrations as per the international and national standards, guidelines, directive and regulations for human consumption and for agricultural purposes. In addition, the results of previous studies on possible effects of the mine site on soils, stream sediments, plants and surface water in the same area were discussed. Accordingly, soil samples in the area had much higher metal concentrations compared to uncontaminated soil samples (106 times for Cu, 25 times for Ni, 10 times for Co, 5 times for Cr and 3 times for Mn). Some heavy metals (including Cu, Pb, Zn, As, Cd and Fe) were concentrated on the fine fraction of stream sediments. In all the plant species Cu, Fe, Mn and Zn contamination were detected. In addition, it was not observed significant heavy metal pollution in the upstream of the Maden stream, while in the vicinity of the mining plant and downstream of the stream remarkable heavy metal pollution were detected.

Keywords: Acid Mine Drainage (AMD), groundwater contamination, drinking water, irrigation water, Maden