

UÇUCU KÜL ADSORBANI KULLANILARAK ASİT MADEN DRENAJININ NÖTRALİZASYONU

Harika Marmara^a, Deniz Şanlıyüksel Yücel^b

^aÇanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü

^bÇanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Maden Mühendisliği Bölümü

(harikamarmara1734@gmail.com)

ÖZ

Çan kömür havzasında bulunan Çomaklı kömür ocağı açık ocak olarak işletilmektedir. Havza da yüzlek veren sedimanter kayaçlar, volkanik kayaçlar ve pasada en yaygın olarak gözlenen sülfür minerali pirittir. Piritin atmosferik oksidasyonu neticesinde sahada asit maden drenajı oluşmaktadır. Çomaklı kömür ocağı 1980'li yılların başından beri asit maden drenajı problemi ile karşı karşıyadır. Kömür ocağının çevresinde 2016 yılı uydu görüntülerine göre toplam alanı 100 hektardan fazla olan pasalar bulunmaktadır. Pasalar tane boyutunun küçülerek yüzey alanının artması ile asit maden drenajı oluşum süreçlerini hızlandırarak çevresel açıdan büyük risk oluşturmaktadır. Bu çalışma kapsamında Çomaklı kömür ocağında asit maden drenajı oluşumuna sebep olan pasaların rehabilitasyonunda uçucu küllerin adsorban olarak kullanılması kesikli liç testi (batch leaching test) ile araştırılmıştır. Uçucu kül, Çanakkale ilindeki akışkan yataklı termik santralden temin edilmiştir. Düzensiz ve gözenekli bir morfolojiye sahip olan küllerin tane boyutu 1.13 ile 144 µm aralığında olup, spesifik yüzey alanı 4.17 m²/g'dır. Uçucu külün SiO₂+Al₂O₃+Fe₂O₃ içeriğinin % 69.15, CaO içeriğinin ise % 14.47 olduğu tespit edilmiştir. ASTM C 618 standardına göre uçucu küller C sınıfında yer almaktadır ve puzolanik özelliğın yanı sıra bağlayıcı özelliğe de sahiptir. Uçucu külün nötralizasyon potansiyeli 184.12 kgCaCO₃/t olarak saptanmıştır. Uçucu külün pH değeri 12.36 olup, pasaların ortalama pH değeri ise 3.53'tür. Uçucu kül ve pasa saf suda karıştırılarak elde edilen liçin nötralizasyonu ve metal giderimi farklı deneysel şartlarda (adsorpsiyon süresi, karışım oranı ve tane boyutu) araştırılmış ve optimum koşullar tespit edilmiştir. Su Kirliliğı Kontrolü Yönetmeliğı'ne göre uçucu kül ve pasa karışımının pH değeri 6.5-8.5 aralığına getirilebilmek amacıyla optimum karışım oranı 1:9 (kül:pasa) olarak belirlenmiştir. Optimum koşullarda hazırlanan liçteki Al, Fe, Mn ve Zn giderim verimi % 90-99 aralığındadır. Bu çalışma kapsamında iki farklı atık malzeme laboratuvar ölçeğinde nötralize edilmiş ve seçilen metallerin giderimi sağlanmıştır.

Bu çalışma Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu tarafından desteklenmiştir (Proje No: 1919B011602389).

Anahtar Kelimeler: Asit maden drenajı, metal giderimi, nötralizasyon, pasa, uçucu kül

THE NEUTRALIZATION OF ACID MINE DRAINAGE USING FLY ASH

Harika Marmara^a, Deniz Şanlıyüksel Yücel^b

^aÇanakkale Onsekiz Mart University, Engineering Faculty, Department of Geological Engineering

^bÇanakkale Onsekiz Mart University, Engineering Faculty, Department of Mining Engineering

(harikamarmara1734@gmail.com)

ABSTRACT

The Çomaklı coal mine located in the Çan coal basin is operated as an open pit. Pyrite is the most commonly observed sulfur mineral in sedimentary and volcanic rocks outcropping in the basin and in mine waste. Atmospheric oxidation of pyrite causes acid mine drainage. Çomaklı coal mine has been confronting an acid mine drainage problem since the beginning of the 1980s. According to 2016 satellite images, there is mine waste with more than 100 hectares total area around the coal mine. The increased surface area of mine wastes due to smaller particle size accelerates acid mine drainage generation processes and create environmental risk. Within this study the use of fly ash as adsorbent for rehabilitation of mine wastes causing acid mine drainage in Çomaklı coal mine was researched with batch leaching tests. Fly ash was obtained from a fluidized bed thermal power plant in Çanakkale province. The particle size of the ash which has irregular and porous morphology is varying between 1.13 and 144 µm, with specific surface area of 4.17 m²/g. The SiO₂+Al₂O₃+Fe₂O₃ content of fly ash were 69.15%, with CaO content of 14.47%. According to ASTM C 618 standard, the fly ash is in class C and has pozzolanic character along with binding properties. The neutralization potential of fly ash was identified as 184.12 kgCaCO₃/t. The pH value of the fly ash is 12.36, while the mean pH of mine wastes is 3.53. The neutralization and metal removal from fly ash and waste mixture under different experimental conditions (adsorption time, mixing ratio and particle size) was researched to identify optimum conditions at batch leaching test. According to the Water Pollution Control Regulation, the optimum mixing ratio was determined as 1:9 (ash:waste) to obtain the pH value of the leach between 6.5 and 8.5. The removal efficiency of Al, Fe, Mn and Zn in the leach prepared is varying between 90 and 99% under the optimum conditions. In this study, two different waste materials were mixed and neutralized at laboratory scale and removal of selected metals was ensured.

This research was financially supported by the Scientific and Technological Research Council of Turkey (TUBITAK), (Project no: 1919B011602389).

Keywords: Acid mine drainage, metal removal, neutralization, mine waste, fly ash