

PASA SAHALARI İÇİN OPTİMUM ÖRTÜ TASARIMINDA DOYGUN VE DOYGUN OLMAYAN AKIMIN MODELLENMESİ

Çidem Argunhan^a ve Hasan Yazıcıgil^b

^a Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, TR-06800 Ankara, Türkiye
(argunhan@metu.edu.tr)

^b Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, TR-06800 Ankara, Türkiye
(hyazici@metu.edu.tr)

ÖZ

Türkiye’de maden sektörünün gelişmesi beraberinde çevreye olan etkilerinin daha kapsamlı bir şekilde incelenmesini getirmiştir. Bu kapsamda pasa sahaları ve yığın liçi sahaları için örtü tasarımı önem kazanmaya başlamıştır. Özellikle pasa sahalarındaki minerallerin asit kaya drenajı gibi istenmeyen olaylara maruz kalmasını önlemek için örtü tasarımı bir çok pasa sahasına uygulanmaktadır. Örtü tasarımını belirleyebilmek için SEEP/W ve VADOSE/W programları suya doygun olmayan kuşaktaki akımı modellemek üzere kullanılmıştır. Model tasarlanırken SEEP/W programı pasa sahasının üzerinde yer alacağı temel kaya için kararlı akım koşulunu modellemek amacıyla kullanılmıştır. Modelde kullanılan doygun ve doygun olmayan ortamlara ait toprak özellikleri ve parametreleri literatürdeki çalışmalardan alınmıştır. Girilen verilerin doğruluğu iklim sınır koşulu eklenerek kararsız akım koşullarında VADOSE/W ile yapılan kalibrasyon çalışmalarıyla kontrol edilmiştir. Kararsız koşullarda VADOSE/W ile oluşturulan modelin üzerine pasa sahası eklenip model tekrar çalıştırılmıştır. Sıcaklık, bağıl nem, rüzgar hızı ve yağış gibi iklim verileri modele girilmiş ve yüzey akışı, buharlaşma ve net beslenme değerleri çıktı olarak elde edilmiştir. Elde edilen veriler kullanılarak örtü tasarımının tipine ve örtü için kullanılacak malzemenin geçirgenliği ve kalınlığı gibi parametrelerine karar verilmiştir. Modellemenin son aşamasında ise pasa sahasının üzerine örtü tasarımı ve iklim sınır koşul eklenerek örtü tasarım modeli tekrar VADOSE/W programında çalıştırılmış ve örtü tabakasının asit kaya drenajına sebep olan su ve hava intrüzyonunu engellemekte ne kadar etkili olduğu kontrol edilmiş ve pasa sahalalarının kapama dönemi sonrasında yeraltısularına olası etkilerini en aza indirebilmek üzere örtü tasarımı konusunda öneriler getirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Örtü tasarımı, Asit kaya drenajı, Doygun olmayan kuşak, Vadose/W, SEEP/W

MODELING SATURATED AND UNSATURATED FLOW FOR AN OPTIMUM COVER DESIGN FOR WASTE ROCK STORAGE AREAS

Çidem Argunhan^a and Hasan Yazıcıgil^b

^a Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, TR-06800 Ankara, Türkiye
(argunhan@metu.edu.tr)

^b Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, TR-06800 Ankara, Türkiye
(hyazici@metu.edu.tr)

ABSTRACT

Developments in mining sector in Turkey bring examining of mine effects to the environment in more extensive way. In this manner, cover designs have started to get importance for waste rock storage and heap leach areas. Especially, cover design is applied in most of the waste rock areas in order to prevent exposure of minerals in waste rock storage area which may result in unwanted consequences such as acid rock drainage. SEEP/W and VADOSE/W software are used to model flow in unsaturated zone in order to design an effective (optimum) protective cover. SEEP/W software is used to model bedrock where waste rock storage area will be located under steady state condition. The soil water characteristics and parameters used in model for saturated and unsaturated conditions were taken from works in literature. Accuracy of input data is checked during calibration for transient condition by assigning climate boundary condition at VADOSE/W. Waste rock storage area was then located on the bedrock and model was rerun under transient conditions. Climate data such as temperature, relative humidity, wind speed and precipitation data are inserted to the model and runoff, evaporation and recharge values are obtained as output. Using the data obtained type of cover design and parameters such as permeability and thickness of the material were decided. At the last stage of modeling, cover design and climate boundary condition were assigned on the waste rock and model was re-run. The effectiveness of the cover design for blocking the intrusion of water and air that cause acid rock drainage is checked and recommendations were made so that the impacts to groundwaters from the waste rock storage areas during closure period are minimized.

Keywords: Cover Design, Acid rock drainage, Unsaturated flow zone, VADOSE/W, SEEP/W