

ZAYIF KAYA KÜTLELERİNDE AÇILAN TÜNEL GİRİŞ ŞEVLERİNİN DURAYLILIK VE KAZILABİLİRLİK ANALİZLERİ

Ayberk Kaya¹, Fikri Bulut², Selçuk Alemdağ¹

¹ Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Gümüşhane Üniversitesi, 29100, Gümüşhane

² Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Karadeniz Teknik Üniversitesi, 61080, Trabzon

(ayberkkaya@hotmail.com)

ÖZ

Zayıf kaya kütlelerinde açılacak tünel giriş şevlerinin tasarımı, mühendislik jeolojisi açısından bazı zorluklar sunmaktadır. Tasarım aşamasında yapılacak küçük bir hata, kazı aşamasında maliyetli ve zaman alıcı sorunlara yol açabilmektedir. Bu tür ciddi problemlerle karşılaşmamak için tünel girişlerinin tasarım aşamasında en uygun ve ekonomik kazı yöntemine göre projelendirilmesi gerekmektedir.

Bu çalışmada, Karadeniz Sahil Yolu Projesi kapsamında Esosen yaşlı Kabaköy Formasyonu'na ait orta derecece ayrılmış bazaltik tüflerde açılan Konakönü (Araklı-Trabzon) Tüneli'nin giriş bölümü pilot çalışma alanı olarak seçilmiştir. Açılacak giriş ve yarma şevlerinin duraylılığını belirlemek için kinematik, limit denge ve sayısal analizlerden yararlanılmıştır. İlk önce, ana süreksizlik setleri göz önüne alınarak şevler için kinematik analizler yapılmıştır. Yapılan kinematik analizler sonucunda giriş şevinde düzlemsel ve kama türü kaymaların gerçekleşebileceği, yarma şevinde ise süreksizliklere bağlı bir yenilmenin gerçekleşmeyeceği belirlenmiştir. Daha sonra, yapılan limit denge analizlerinde yalnızca düzlemsel kaymanın gelişebileceği saptanmıştır. Şevlerde herhangi bir dairesel kaymanın gerçekleşip gerçekleşmeyeceğini belirlemek için de, tasarlanan şev geometrisi esas alınarak sayısal analizler yapılmıştır. Sayısal analizlerde Phase² programı kullanılmış ve oluşturulacak şevlere ait SRF (Strength Reduction Factor) değerleri belirlenmiştir. Sayısal analizlerin sonucuna göre giriş şevi için SRF değeri 1.4, yarma şevi için ise 1.29 olup, şevlerde dairesel kayma olasılığı vardır. Giriş ve yarma şevlerinin stabilitesini sağlamak amacıyla Phase² programı kullanılarak gerekli destek tasarımı yapılmıştır. Destek uygulamasından sonra giriş ve yarma şevlerine ait SRF değerleri sırasıyla 1.74 ve 1.53'e yükselmiştir.

Ayrıca, tünel girişindeki kaya kütlesi Pettifer ve Fookes ile Tsiambaos ve Saroglou tarafından önerilen kazılabilirlik sınıflandırma sistemlerine göre sınıflandırılmıştır. Bu sınıflamalara göre orta derecece ayrılmış bazaltik tüfler hidrolik kırıcı kullanılarak "sökülebilir" özelliktedir.

Anahtar Kelimeler: Destek tasarımı, kazılabilirlik, şev duraylılığı, tünel girişi, zayıf kaya kütlesi

SLOPE STABILITY AND EXCAVATABILITY ANALYSES OF TUNNEL PORTALS IN WEAK ROCK

Ayberk Kaya¹, Fikri Bulut², Selçuk Alemdağ¹

¹ Department of Geological Engineering, Gümüşhane University,
29100, Gümüşhane, Turkey

² Department of Geological Engineering, Karadeniz Technical University,
61080, Trabzon, Turkey
(ayberkkaya@hotmail.com)

ABSTRACT

In terms of geological engineering, tunnel portal design in weak rock presents some challenges. A small misinterpretation in the design stages can lead to costly and time-consuming problems at the construction phases. To avoid serious problems of this kind, tunnel portals should be projected with most suitable and economical excavation method in design stage.

In this study, the entrance portal of the Konakönü (Araklı-Trabzon) Tunnel was selected as the pilot study area, excavated in moderately weathered basaltic tuff for the Blacksea Coastal Highway Project. The kinematical, limit equilibrium and numerical analyses were performed to determine the stability of the portal and cut slopes, will be opened. Firstly, the kinematical analyses were performed taking into account the main discontinuity sets for the slopes. The results of the kinematical analyses showed that wedge and planar failures were possible on the portal face slope and no failure is expected on the cut slope. After performing the limit equilibrium analyses, it was determined that only planar failure was expected on the portal face slope. The numerical analyses were performed to determine if rotational failure is to occur in the designed slopes. The Phase² programme was used in numerical analyses and SRF (Strength Reduction Factor) value of the slopes were determined. According to the numerical analyses, for the portal face slope SRF value is 1.4, for the cut slope is 1.29 and rotational failure is possible. Following the slope stability analyses, recommendations were made regarding the required support systems using the Phase² programme. After support installation, the SRF values for the portal and cut slopes increased to 1.74 and 1.53, respectively.

The rock mass at the entrance portal section was classified according to the excavatability classification systems of Pettifer and Fookes and Tsiambaos and Saroglou. The results of excavatability analyses show that moderately weathered basaltic tuff is rippable by using hydraulic breaker.

Keywords: *Excavatability, slope stability, support design, tunnel portal, weak rock*