

KIRKGEÇİT-1 TÜNELİNİN JEOTEKNİK DEĞERLENDİRMESİ VE DEFORMASYON ANALİZİ

Ahmet Özbek^a, Adnan Aydın^b, Altay Acar^c

^aKahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, K.Maraş

^bDepartment of Geological and Geological Engineering, The University of Mississippi MS, United States

^cÇukurova Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Adana

(ozbeka@ksu.edu.tr)

ÖZ

Yeraltında oluşturulan tünel tipi bir açıklığa etki eden en önemli faktörlerden biri tünelin içinde açıldığı kayada oluşan gerilmelerdir. Tünel içerisinde farklı yönlerde etkili olan bu gerilmeler kayada çeşitli yenilmelere ve deformasyonlara neden olur. Yeraltında kazı yapılırken, uygulanacak teknikler kayaçların belirlenen kalitesine ve deformasyon özelliklerine bağlı olarak belirlenir. Bu amaçla kayaçların bu özelliklerinin belirlenmesine yönelik tünel ve benzeri mühendislik uygulamalarında güvenlik, ekonomiklik ve uygulanabilirliğin sağlanabilmesi için birbirlerine göre çeşitli avantaj ve dezavantajlara sahip birçok ampirik (RMR ve Q), nümerik (PHASE²) ve ölçüm-gözleme dayalı (NATM) sistemler geliştirilmiştir.

Bu bildiriye, Kırkgeçit-1 tüneli (Pozantı) güzergahında yer alan farklı kaya grupları nümerik ve ampirik kaya kütleli sınıflama sistemlerinin yanı sıra ölçüm-gözleme dayalı sınıflama sistemi ile birlikte değerlendirilerek göreceli avantajları ve dezavantajları belirlenmeye çalışılmıştır. Kırkgeçit-1 (Pozantı) tüneli 503 m uzunluğunda olup, Üst Kretase yaşlı mikrogabro, bazalt, tuf ve aglomeradan ve biyomikritik kireçtaşı içinde açılmıştır. Tünel kazısı ve desteklemesi NATM felsefesine göre tasarlanmıştır. Tünel kazıları düzgün-kesme patlatma tekniği kullanılarak, üst yarı ve alt yarı olmak üzere iki aşamada gerçekleştirilmiştir.

Tünelin RMR ve Q kaya kütleli sınıflama sistemlerine göre genelde zayıf-orta ve yer yer de iyi kaya kütleli sınıfında açıldığı, ancak bu sistemlerin zaman zaman birbirleriyle farklı kayaç grubunu işaret ettiği saptanmıştır. Kullanılan PHASE² programında ise, belirli varsayımlara bağlı olarak detaylı deformasyon özellikleri belirlenmiştir. Ayrıca tünelde 3-boyutlu deformasyon ölçüm sistemi kullanılarak yerdeğiştirme değerleri belirlenerek, deformasyonlar ile ilgili bazı modeller yapılmıştır. Kırkgeçit-1 tünelinde 3 boyutlu olarak boyuna, düşey ve yatay yerdeğiştirme değerleri tünel üstüarı ve altıarisinde ölçülmüştür. Bu verilerden yararlanılarak yerdeğiştirme vektörü ve yerdeğiştirme açısı değerleri modellenmiş ve en yüksek yerdeğiştirme vektör değerleri ile kazı ilerisindeki kaya koşulları tahmin edilmiştir. PHASE² programı kullanılarak yapılan nümerik çözümlerinde en yüksek yerdeğiştirme değeri tünel yan duvarlarda 13.2 mm olarak tahmin edilmiştir. Tünel kazısı esnasında ölçülen boyuna ve düşey yerdeğiştirme değerlerinden elde edilen yerdeğiştirme vektörü değeri ise en yüksek 6.9 mm olarak belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Yerdeğiştirme, Kaya Kütleli Sınıflama Sistemi, NATM, Kırkgeçit Tüneli

GEOTECHNICAL ASSESSMENT AND DEFORMATION ANALYSIS OF KIRKGEÇİT-1 TUNNEL

Ahmet Özbek^a, Adnan Aydın^b, Altay Acar^c

^aDepartment of Geological Engineering, Kahramanmaraş Sutcu Imam University, K.Maras, Turkey

^bDepartment of Geological and Geological Engineering, The University of Mississippi, MS, United States

^cDepartment of Geological Engineering, Cukurova University, Adana, Turkey
(ozbeka@ksu.edu.tr)

ABSTRACT

One of the most important factors affecting an underground opening, such as tunnel, is the stress of rock where tunnel is opened. These stresses, effective in different directions in tunnel, cause a variety of failure and deformation in rocks. The underground excavation techniques are determined depending on quality and deformation properties of rock. For this purpose, in tunnel and other engineering applications, in order to supply safety, economy and applicability, several empirical (RMR and Q), numerical (PHASE²) and measurement-monitoring based (NATM) systems have been developed. They have many advantages and disadvantages to each other.

Within the scope of this study, the different rock groups of Kirkgeçit-1 Tunnel were evaluated by using numerical and empirical rock classification system in addition to monitoring-measurement-based classification system. Therefore, their advantages and disadvantages relative to each other have been determined. The Kirkgeçit-1 (Pozanti) tunnel is 503 m in length and excavated in Upper Cretaceous microgabbro, basalt, tuffs, agglomerates and biomicritic limestone. Tunnel excavation and supports were designed according to the NATM philosophy. Tunnel excavation was carried out in two stages, namely the top heading and bench by using smooth-cutting and blasting technique.

The tunnel has been opened in usually poor-medium and locally good quality the rock according to the RMR-Q system, while these systems sometimes indicate the different rock groups. The detailed deformation properties have been determined by using the PHASE² program based on some fixed assumptions. Moreover, some deformation models have been made with using displacement value that is fixed by 3-D deformation measurement system. Longitudinal, vertical and horizontal displacement values have been measured 3-D at bench and top heading of the Kirkgeçit-1 Tunnel. From these values, displacement vectors and displacement angles have been modeled and rock conditions ahead of the excavation have been estimated with using the highest displacement vector. The highest displacement has been estimated as a 13.2 mm at sidewall of tunnel as a result of numerical analyzing with using the PHASE². The highest displacement vector has been fixed as a 6.9 mm from the longitudinal and vertical displacements measurements during the tunnel excavation.

Keywords: Displacement, Rock Mass Classification System, NATM, Kirkgeçit Tunnel