

GÜLEDAR DERİVASYON TÜNELİNDEKİ DESTEK SINIFLAMALARININ RSR METODU İLE SEÇİMİ

Selecting the support categories with the RSR method of the Güledar derivation tunnel

Aydın ÖZSAN Ankara Üniversitesi, Fen Fakültesi, Jeolojisi Mühendisliği Bölümü, Tandoğan-ANKARA

ÖZ: Bu inceleme, Güledar barajına ait derivasyon tünelineki kaya birimlerinin RSR sınıflamasını içermektedir. Tünel güzergahındaki başlıca kaya birimleri, kireçtaşı ile metadetritik ve metavolkaniklerin oluşturduğu matrikstir. Derivasyon tünelineki destek sınıflamaları (Çelik kafes, püskürtme betonu ve bulon), kaya sınıflamasına bağlı parametrelerden elde edilen RSR değerlerinden önerilmiştir.

ABSTRACT: This study contains RSR classification of the rock units of the derivation tunnel of the Güledar dam. The main rock units on the tunnel alignment consist of limestone and the matrix which have metadetritics and metavolcanics. Support categories of the derivation tunnel (steel rib, concrete and bolt) have been proposed by the RSR values, obtained from parameters related to the rock classification.

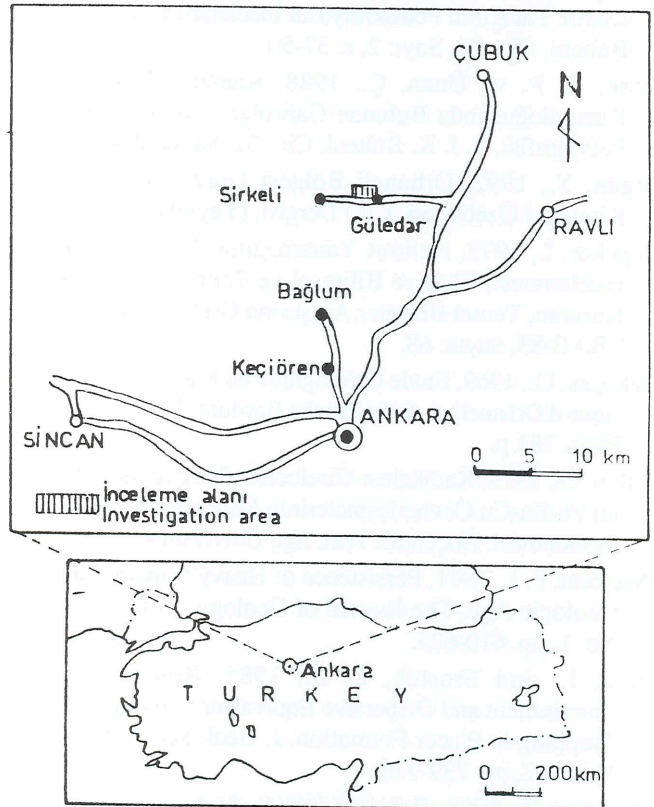
GİRİŞ

İnceleme alanı içinde yer alan Güledar baraj yeri, Ankara'nın kuzeyinde, Çubuk ilçesinin güney batısında Azman Çayı üzerindedir (Şekil 1). Bu çalışmada Güledar barajının yapımı esnasında açılacak derivasyon tüneli boyunca kesilecek kaya birimlerinin yapısal özellikleri incelenmiş ve buna bağlı olarak bazı jeoteknik parametreler elde edilmiştir. Elde edilen jeoteknik parametreler ile derivasyon tünel güzergahındaki kaya birimlerinin kalitesi ve alınacak destek önlemleri için RSR (Rock Structure Rating) sınıflaması (Wickham ve Diğ., 1974) kullanılmıştır. Güledar baraj yeri ve göl alanının jeolojisi ve jeoteknik özellikleri ayrıntılı olarak incelenmiştir. Tünel güzergahındaki kaya birimlerine ait jeomekanik-RMR ve Q-Sistemi sınıflamaları yapılmıştır (Özsan, 1993).

GÜLEDAR DERİVASYON TÜNEL GÜZERGAHININ JEOTEKNİK ÖZELLİKLERİ

Kireçtaşı, Matriks ve Yamaç molozu Güledar derivasyon tünel güzergahı boyunca görülen kaya birimleridir. Kireçtaşı yüzlekleri, metadetritik (metakumtaşı, grovak) ve metavolkaniklerden (metabazalt) ibaret bir hamur içerisinde blok görünümündedirler (Şekil 2). Derivasyon tüneline giriş ağzında yüzlek veren Permo-Karbonifer yaşlı kireçtaşı birimi masif, sert ve dayanımlıdır. Kireçtaşında görülen eklemler orta ve sık aralıktadır. RQD yüzdeleri (ortalama %84) yüksek olan kireçtaşı bi-

riminin rengi boz ile krem arasında değişmektedir. Triyas yaşlı matriksi oluşturan kaya birimleri yeşilimsiyah renklere olup dayanımsız ve kırılındırlar. Bazı yerlerde elle ufanır özellikte olan bu birimde bulunan



Şekil 1. Yer bulduru haritası
Figure 1. Location map

RQD yüzdeleri oldukça düşüktür. Güledar barajının derivasyon tüneli 310 metre uzunluğunda olup (Şekil 3) 0.00 ile 14.00 metreler arası kireçtaşı, 14.00-310.00 metreler arası matriks kesilecektir.

RSR (ROCK STRUCTURE RATING) SINIFLAMASININ TANITIMI VE GÜLEDAR DERİVASYON TÜNELİNE UYGULANMASI

RSR kavramı Wickham ve Diğ., (1974) tarafından geliştirilen bir kaya destek tahmin modelidir. RSR kavramında tünelin kaya kütle kavramına tesir eden iki genel kategori vardır. Bunlar jeolojik parametreler ve yapı parametrelerdir. Jeolojik parametreler: a) Kaya tipi b) Eklem örneği (Eklemlerin ortalama aralığı) c) Eklem yönelimleri (doğrultu ve eğim) d) Süreksizliklerin tipi e) Büyük faylar, makaslamlar ve kıvrımlar f) Kaya gereç özellikleri g) Günlenme ve bozuşma. Yapı parametreleri: a) Tünelin boyutu b) Açılma yönü c) Kazı Metodu

Yukarıdaki faktörler Wickham ve Diğ., (1972) tarafından üç temel parametre olan A, B ve C şeklinde gruplanmıştır.

a) Parametre A: Kaya yapısının genel tanımı şu esaslara göre yapılır.

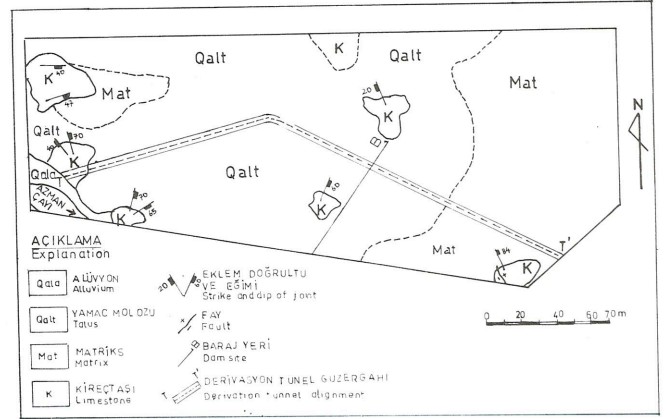
1) Kaya tipinin kökeni (magmatik, metamorfik, sedimentar)

2) Kaya sertliği (sert, orta, yumuşak, ayrılmış)
3) Jeolojik yapı (masif, az faylı veya kıvrımlı, orta derecede faylı veya kıvrımlı, çok faylı veya kıvrımlı)

b) Parametre B: Tünel açımı yönüne göre süreksizlik örneğinin etkisi

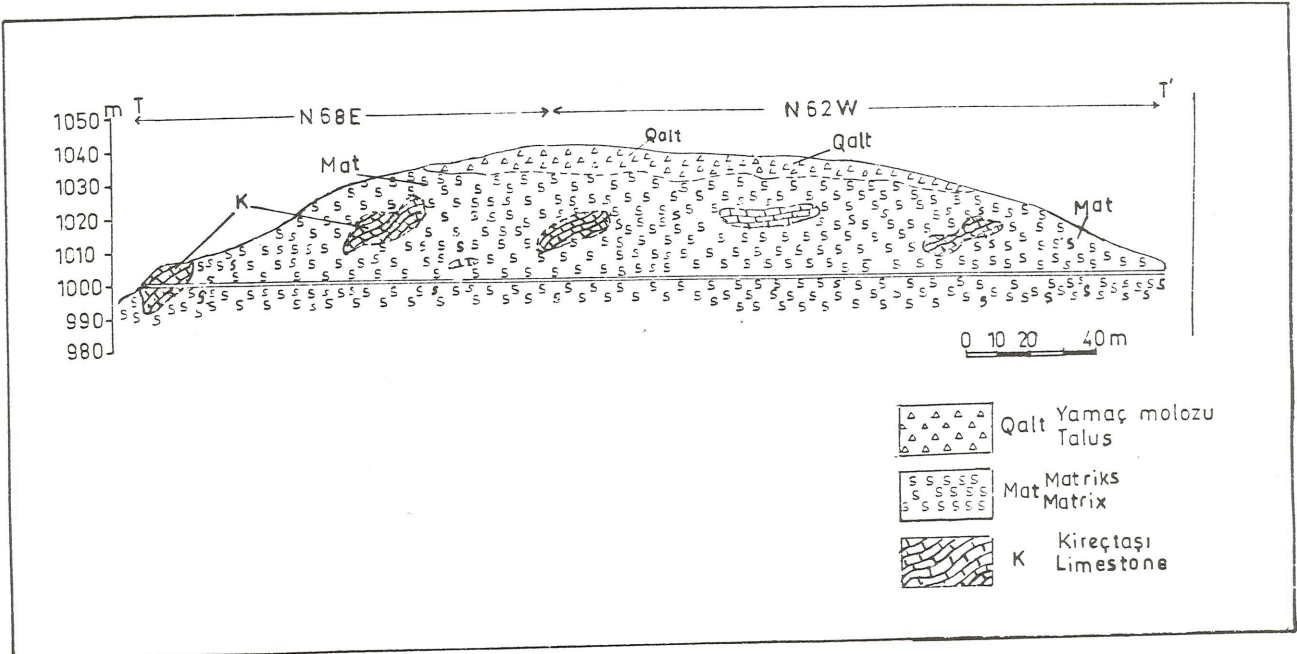
- 1) Eklem aralığı
- 2) Eklem yönlemi (doğrultu ve eğim)
- 3) Tünel açma yönü

c) Parametre C: Yeraltusuyu akımı etkisi



Şekil 2. Güledar derivasyon tünelindeki kaya birimlerini gösteren harita

Figure 2. Map showing lithological units of the Güledar derivation tunnel



Şekil 3. Güledar derivasyon tünelinin jeolojik kesiti

Figure 3. Geological cross-section of the Güledar derivation tunnel

1) Birleştirilmiş A ve B'ye göre tüm kaya kütlesi niteliği

2) Eklem durumu (iyi, orta, zayıf)

3) Su akımı miktarı (bir ayak boyundaki tünelde dakikada galon olarak)

Bu üç parametrenin toplamı RSR değerini verir (RSR=A+B+C).

Kireçtaşı Biriminin RSR Sınıflaması:

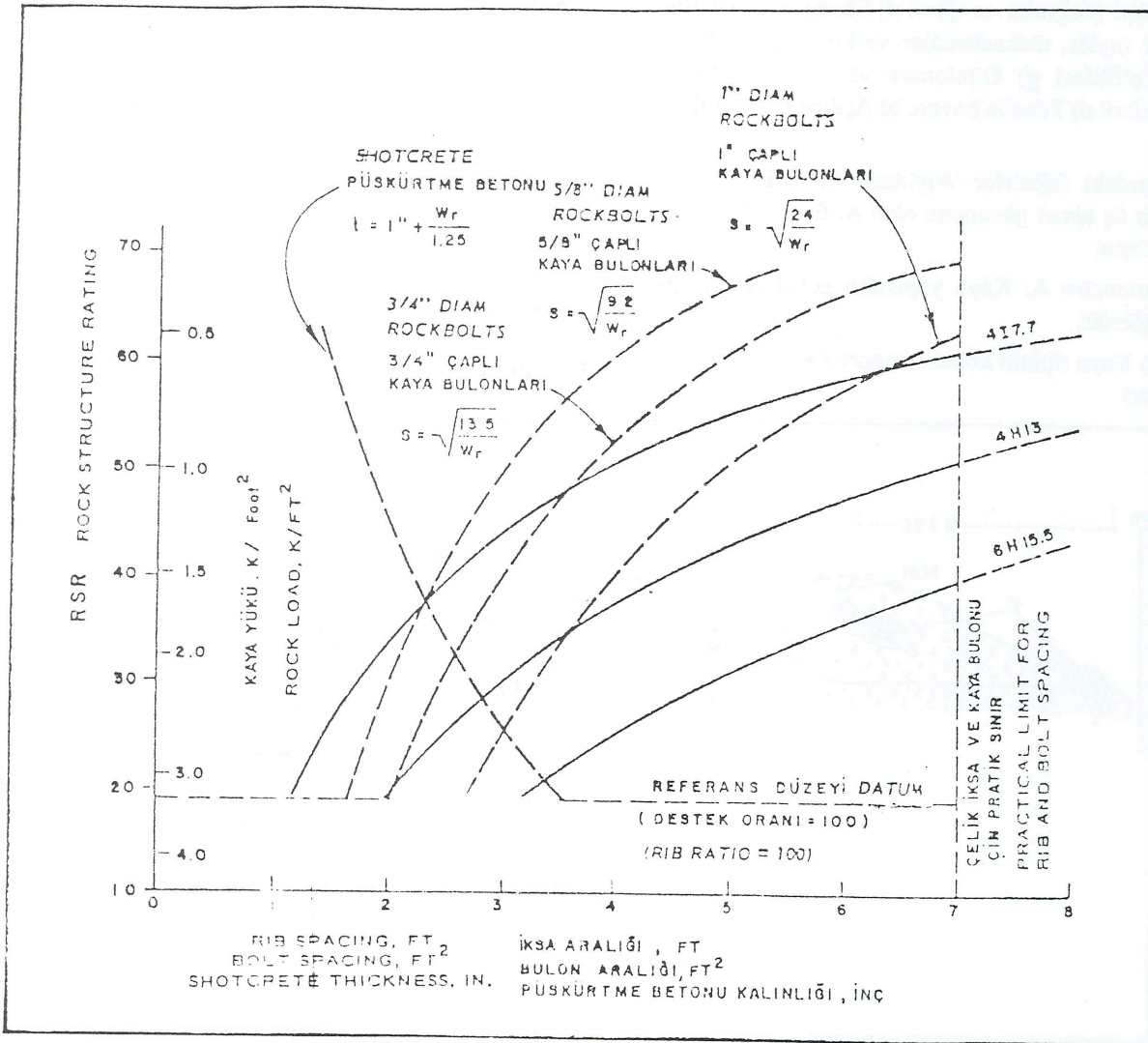
3 metre (10 ft) çaplı Güledar barajı derivasyon tüneline kireçtaşı orta sertlikte olup az faylı ve kıvrımlıdır (A=20). Kireçtaşı açılacak derivasyon tüneline eklen, eklem örneğine dik doğrultudadır (N20E 74NW, submax) açma yönü eğimin tersi yönünde olup

eklemler sıkıdır (B=17). Kireçtaşında eklem durumu orta olup dakikada 200-1000 galon su beklenmektedir (C=11).

$$RSR = 20 + 17 + 11 = 48$$

Destekleme önemi: 47.6 mm. püskürtme betonu, 1.19 m. aralıklı 417.7'lik veya 2.08 m. aralıklı 4H13'lük çelik kafes gerekir (Şekil 4). Püskürtme betonun kalınlığı $t = 1 + \frac{W}{1.25}$ formülü ile hesaplanmaktadır.

t = Püskürtme betonu kalınlığı (inç) W = Kaya yükü (K/FT²) RSR=48 için kaya yükü 1.1 K/FT²dir (Şekil 4). Buradan $t = 1.9$ inç=47.6 mm.dir.



Şekil 4. RSR kavramı-10 ft. (3 m.) çaplı tünel için iksa abağı (Wickham ve Diğ., 1974'den)

Figure 4. RSR concept-Support chart for 10-ft-diam. tunnel (After Wickham et al, 1974).

Matriks Biriminin RSR Sınıflaması:

Tünelin büyük bir kısmında kesilecek olan matriksi oluşturan kaya birimleri kırılğan, dağılğan, dayanımsız ve ayrışmış olduklarından RSR değeri en fazla 20 dolayındadır.

Destekleme önlemi: 86 mm. kalınlığındaki püskürtme betonu, 1,05 m. aralıklı 6H15.5'lik veya 68 cm. aralıklı 4H13'lük veya 40 cm. aralıklı 417.7'lik çelik kafes gerekecektir (Şekil 4). Matriks için uygulanacak püskürtme betonunun kalınlığı 3,56 inç olup=90,4 mm.dir (RSR=20 için kaya yükü $W=3,2 K/FT^2$ dir).

SONUÇLAR

Özellikle Çelik kafes ve türlerinin seçiminde en uygun metod olan RSR kaya sınıflaması; Güledar barajı derivasyon tünelineki kaya birimleri için uygulanmış ve her birim için farklı RSR değeri bulunmuş ve bunlar için gerekli destek sınıflamaları önerilmiştir. Güledar derivasyon tüneli açılırken bulunan destek sınıflamaları göz önünde tutulmalıdır.

DEĞİNİLEN BELGELER

Özsan, A., 1993, Güledar barajı derivasyon tüneline güzergahındaki (Çubuk, Ankara) kaya birimlerinin mühendislik jeolojisi incelemesi: Türkiye Jeol. Bült., 36/1,75-82.

Wickham, G. E., Tiedeman, H. R., and Skinner, E. H., 1972, Support determination based on geologic predictions: Proceedings, Rapid excavation tunneling conference, American Institution of mining engineers, pp. 43-47.

Wickham, G. E., Tiedeman, H. R., and Skinner, E. H. 1974., Ground support prediction model-RSR concept: Proceedings, Rapid excavation tunneling conference, American Institution of mining engineers, Newyork, pp 691-707.