

## Türkiye'nin En Uzun Sulama Tüneli Suruç Tünelinde Geoteknik ve Tahkimat Tasarımları<sup>†</sup>

İbrahim ÇOBANOĞLU'nun katkıları\*

Suruç ovasının sulanması amacıyla inşa edilen Suruç Tüneli güzergahında yapılan çalışmalar ve elde edilen verilerin değerlendirilmesi ile hazırlanmış olan çalışma büyük ölçüde kaya kütlelerinin mühendislik özelliklerini ortaya koymayı amaçlamıştır. Bu tür büyük mühendislik projelerinde oluşturulmuş detay jeoloji haritaları büyük önem taşımaktadır. Ancak başta Şekil 1'de olmak üzere toplam uzunluğu 17.2 km olan tünele ait konum ve ilgili jeoloji haritası sunulduğu haliyle bir jeolojik harita özelliği taşımamaktadır. Zira bir jeoloji haritasında olması gereken unsurlar;

- 1- Haritanın başlığı
- 2- Haritanın ölçeği
- 3- Lejand (birim isimlendirmeleri ve yaşlandırmaları)
- 4- Yön (kuzey işareti)
- 5- Harita bir alıntı ise mutlaka kaynağa ait referans

olarak sıralanmaktadır. Benzer durum Şekil 2'de sunulan güzergah enine kesitinde de görülmektedir.

“Jeoloji” başlığı altında güzergah içerisinde kireçtaşı ve marn birimlerine rastlandığı ifade edilmiştir. Bu iki litoloji “Gaziantep Birimi” olarak adlandırılmıştır. Bu şekilde adlandırılacak bir jeolojik oluşumun “birim” adıyla tanımlanması hatalıdır. Makalede bahsedilen jeolojik oluşum formasyon niteliğinde yayılım sunmaktadır. Zira, bir veya daha fazla litolojiden oluşan, belirli bir yayılım sunan ve 1/25.000 ölçekli haritada gösterilebilen jeolojik oluşum “Formasyon” olarak adlandırılmaktadır. İnceleme alanında yer alan kireçtaşı birimi de “Gaziantep Formasyonu” adıyla ilk olarak [1] tarafından isimlendirilmiştir.

Ayrıca, tünel güzergahının bazı kesimlerinde yüzeyde alüvyon ve yamaç molozu birimlerinin görüldüğü ifade edilmektedir. En fazla 2 m kalınlığında olduğu bildirilen yamaç molozu birimi CL – ML sembolü ile tanımlanmıştır ki bu durum “Yamaç Molozu” olarak tanımlanmış birim için büyük bir zıtlık oluşturmaktadır. Zira yamaç molozu, tanım olarak bir yamaçta yer alan kaya külesinden fiziksel, kimyasal veya biyolojik ayrışmalarla aşınıp, yamaç eteklerinde taşınarak biriken değişik boyutlarda köşeli tanelerden oluşan taneli malzemedir. Bu özellikleriyle GW veya GP gibi bir grup sembolü ile gösterilir ve tipik kaba taneli yapılarıyla karakterize edilirler. İstif içerisinde taşınma sırasındaki çökelmeye bağlı olarak ince taneli seviyeler bulunursa da bu durum yamaç molozunun genel karakterini değiştirmez.

Makale içindeki “3 Geoteknik İncelemeler” başlığı altında ise tünel güzergahında kireçtaşı, marn ve fay zonu olmak üzere 3 ayrı birimin bulunduğu ifade edilmiştir. Burada ayırtlanmış

<sup>†</sup> Celal AĞAN, Serkan ERTÜRK, Teknik Dergi Cilt 28, Sayı 3, Temmuz 2017. 7897-7926

\* Pamukkale Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Denizli - icobanoglu@pau.edu.tr

## Tartışma

olan ve “fay zonu” şeklinde isimlendirilmiş oluşum Şekil 2’de gösterilmeye çalışılmış olan fay düzlemleridir. İfade edilmeye çalışılmış ve birim olarak adlandırılmış zon genel özellikleriyle bir fay zonudur. Fay zonları, düzlemsel geometrik özellikleri ile tanımlanan jeolojik oluşumlar olup ayrı bir jeolojik birim olarak tanımlanamazlar. Ancak bu zon içerisinde gelişmiş bir jeolojik materyalin olması (fay breşi, fay kili vb) durumunda fay zonuna ait birimin özellikleri tanımlanır ve detaylı olarak araştırılır. Tablo 3’de gösterildiği şekilde bir fay zonunun UCS (tek eksenli sıkışma dayanımı) değeri 1 MPa, RQD değeri ise % 0 şeklinde ifade edilemez. İlgili tablodaki bu değerinde ne şekilde elde edildikleri hakkında bir bilgi (testlerin türü, örnek boyutları vb) de görülmemektedir.

“3.1. Süreksizlik ölçümleri, kinematik analizler” başlığı altında tünel güzergahı boyunca 75 süreksizlik ölçümünün yapıldığı ifade edilmektedir. Uzunluğu ile ülkemizin en büyük, dünyanın ise 5. büyük sulama tüneli olduğu belirtilen 17.2 km uzunluğundaki tünel güzergahı için 75 adet süreksizlik ölçümünden bahsetmek, yapılacak analizin sadece kinematik analiz olması koşulunda bile mümkün değildir. Ayrıca, burada yapılan kinematik analizlerde hem kireçtaşı ve hem de marn birimleri için öngörülmuş içsel sürtünme açısı değerlerinin 25 ve 15 derece alınması, kinematik analizler için uygun değildir. Zira bu değerler, makale içerisinde “3.4. Laboratuvar test sonuçları” başlığı altında da belirtildiği üzere direkt kesme deneyi ile bulunmuş en düşük sayısal parametreler olup kaya malzemesini temsil etmektedir. Oysa kinematik analizlerde, ölçümlenmeleri yapılan süreksizlik yüzeylerine ait sürtünme açısı değerlerinin kullanılması gerekmektedir. Çünkü, kinematik analizlere konu olan husus tamamen kayanın kütleli özellikleri ile ilgilidir. Dolayısı ile analizlerde kullanılacak sürtünme açılarının mutlak surette süreksizlik yüzeylerine ait sürtünme açısı değerleri olması gerekmektedir. Bunun için de eğimlendirme masası deneyi gibi süreksizlik yüzeyi sürtünme açısını verebilecek deneylerin yapılması gerekmektedir. Bu haliyle yapılan kinematik analizler yanlış sonuçların elde edilmesine ve değerlendirilmesine neden olacaktır.

Çalışmanın bütünü içinde ağırlıklı olarak kaya kütle sınıflamalarının bulunduğu görülmektedir. Adı geçen “4.Kaya Kütlelerinin Karakterize Edilmesi” başlıklı bölümde Q, RMR ve Hoek Brown sınıflamaları bir arada yapılmıştır. Bilindiği üzere bütün kaya kütle sınıflamaları, kaya kütleleri üzerinde yapılan ve detaylı arazi incelemeleri ile yüzey özelliklerinin tanımlandığı tecrübeye dayalı sınıflamalardır. Kaya kütlelerinin tanımlanması amacıyla “Hat Etüdü” adı verilen ve detayları Kaya Mekaniği kitaplarında da yer alan arazi çalışmaları yürütülür [2]. Bu çalışmalarla, [3] kaynağında detayları sunulmuş olan süreksizlik yüzey ölçümleri (süreksizlik aralığı, devamlılığı, pürüzlülük ve dalgalılığı, açıklığı, dolgu malzemesi ve ayrışma derecesi vb) gerçekleştirilir. 17.2 km uzunluğunda olduğu belirtilen tünel güzergahında böylesi bir çalışmanın yapılabilmesinin zorluğu kesindir. Bu amaçla belirlenmiş hatlar boyunca alınacak ölçümlerle kaya kütlelerine ait özelliklerin ortaya konulması gerekmektedir. Böylesi bir çalışmada, hat uzunluklarının, konumlarının ve diğer yüzey özelliklerinin de tanımlanmış olması beklenir ki, makalede bu ölçümlerin detaylarına hiçbir şekilde rastlanmamaktadır. [4], hat etüdü çalışmalarında kaya mostralarında ve hat boyunca fotoğraflandırmanın önemini vurgulamıştır. Makalede, yapıldığı ifade edilen kaya kütle sınıflandırma çalışmalarına veya kaya yüzleklerine ait herhangi bir ölçüm fotoğrafı makale içinde bulunmamaktadır. Bu durum okuyucunun, kaya kütlelerine ait koşulları değerlendirip canlandırmasını da zorlaştırmaktadır. Ayrıca, hat boyunca alınan süreksizlik ölçümleriyle hazırlanmış gül diyagramları, çok sayıda süreksizlik yüzeylerinin kolay bir şekilde değerlendirilmeleri açısından önem taşımaktadır. Yazarın kendi çalışmasından hat etüdü için bir örnek Şekil 1’de sunulmuştur.



Şekil 1. Örnek bir hat etüdü çalışmasında kaya yüzleklerinin görünümü (solda), çatlak aralıklarının ölçümü (ortada) ve alınmış süreksizlik ölçümleri ile hazırlanmış gül diyagramı (sağda).

RQD parametresi, hem RMR ve hem de Q kaya kütlesi sınıflaması için önemli bir girdi parametresidir. Yapılan sınıflamalarda kireçtaşı ve marn birimlerine ait değerler aynı alınmasına rağmen, fay zonu çökeli için RMR sınıflamasında (makalede Tablo 3) % 0 olarak alınan RQD değeri Q sınıflamasında % 15 olarak alınmıştır. Bu durum, RMR ve Q değerini değiştireceğinden, makale içerisinde incelenmiş olan kaya kütlesine ait dayanım, deformasyon modülü ve tahkimat basıncı değerlerinin de farklı elde edilmesini sağlayacaktır.

#### Kaynaklar

- [1] Wilson, H. H. ve Krummenacher, R. 1957. Geology and oil prosoects of the Gaziantep Region SE Turkey. Petrol Daire Bşk. Teknik arşivi, Ankara (yayımlanmamış).
- [2] Ulusay, R., Sönmez, H., 2007. Kaya Kütlelerinin Mühendislik Özellikleri, Jeoloji Mühendisleri Odası Yayını, No: 60, 292 s., Ankara.
- [3] ISRM, 1981. Suggested Methods: Rock characterization, testing and monitoring, Pergamon Press, 211 p., London.
- [4] Hudson, J.A., Priest, S.D., 1979. Discontinuities and rock mass geometry. Int. Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences and Geomechanics, Abstracts, 16, 339 – 362.

#### Necat ÖZGÜR'ün katkıları\*

Celal Ağan ve Serkan Ertürk tarafından yazılan "Türkiye'nin En Uzun Sulama Tüneli Suruç Tünelinde Geoteknik ve Tahkimat Tasarımları" adlı makalenin ÖZ ve GİRİŞ bölümlerinde Suruç Tünelinin 7 m son kesit çapı ve 17.2 km uzunluğu ile Türkiye'nin en uzun sulama tüneli olacağı belirtilmektedir. Yine GİRİŞ bölümünde "Atatürk Barajında iki adet 26.5 km uzunluğunda ve 7.62 çapında sulama tüneli (Şanlıurfa Tüneli) bulunmaktadır." ifadesi de yazarlara aittir. Böylece kendilerini tezip etmektedirler.

\* necatozgur@yahoo.com

*Tartışma*

## **YAZARIN YANITI**

Yazar bu tartışma yazısına süresi içinde bir yanıt göndermemiştir.