

OLASILIKLI GERİ ANALİZ YÖNTEMİ İLE HEYALANLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ VE ŞEV MODELLEMESİ: ANKARA-İSTANBUL YHT PROJESİ T24 GİRİŞ ŞEVLERİ ÖRNEĞİ

Altay Ertin¹, Evren Poşluk², Elif Apaydın Poşluk³, R. Yücel Pilatin⁴

¹ *Fugro Sial Yerbilimleri Müh ve Müş. Ltd., Ankara*

² *TCDD 2. Demiryolu Yapım Grup Müdürlüğü, Bozöyük / Bilecik*

³ *İstanbul Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 34320 İstanbul*

⁴ *M. Kenan Kaya Müş. Müh. Ltd., Ankara*

(a.ertin@fugrosial.com.tr)

ÖZ

Yüksek Hızlı Tren Projesi, Ankara-İstanbul arasındaki mevcut hattan bağımsız 250 km/saat hıza uygun, tamamı elektrikli, sinyalli yeni çift hatlı hızlı demiryolu yapımını içermektedir. Projenin amacı; doğası ve zengin kültür mirası ile dünyanın sayılı şehirlerinden İstanbul'u başkentimiz Ankara'ya hızlı, konforlu, güvenli bir ulaşım imkânı yaratarak bağlamak, yolcu taşımacılığında yaklaşık % 10 olan demiryolu payını % 78'e çıkartmak ve yine iki şehir arası seyahat süresinin azaltmaktır. Bu Projenin 2. etabı olan, Köseköy-İnönü arası yapım çalışmaları devam etmektedir.

Köseköy – İnönü arasında oldukça sert bir topoğrafyadan geçen güzergah 150 kilometre olarak projelendirilmiştir. Bu sert topoğrafyada toplam 33 adet tünel ve 31 adet viyadük bulunmasına rağmen tünel ve/veya viyadük ile geçilemeyecek kesimlerde yer yer yüksek yarma ve dolgular projelendirilmiştir. Projelendirilen bu yüksek şevlerden birisi de T24 no'lu tünelin giriş portalından öncedir. Toplam uzunluğu 400 metreyi bulan bu yüksek yarma da yapım esnasında büyük ölçekte bir heyelan meydana gelmiştir. Yapım süreci hemen durdurulmuş fakat heyelan mevsimsel yağmurların da etkisi ile bir süre daha akmaya devam etmiştir. Bu çalışma da ilksel topoğrafyası bilinen ve Pazarcık Karmaşığı üyesi olan Klorit şistler de meydana gelen heyelanın sınırları harita üzerine işlenmiş, gerekli jeoteknik amaçlı sondajlar ve buna bağlı olarak laboratuvar deneyleri yapılmıştır. Bahsedilen çalışmaların ışığı altında heyelanın jeolojik modeli çıkartılmış ve olasılıklı geri analiz yöntemi (yaklaşık 1200 olasılık denenmiş ve modelin konverjans'ı sağlanmıştır) ile rezidüel parametreler tespit edilmiştir. Elde edilen rezidüel parametreler ve diğer tasarım parametreleri daha sonra yaklaşık 65 metre yüksekliğinde oluşan heyelanın yeniden projelendirilmesinde kullanılmıştır. Şev yüksekliğinin 65metre olması ve topoğrafyanın yükselerek devam etmesinden dolayı birkaç farklı şev modeli önerilmiştir. Önerilen şev modellerinin hepsinde heyelan malzemesi tamamen kaldırılarak farklı destek sistemleri denenmiştir. Öncelikle kazı yukarıdan aşağıya doğru olacağı için kaya bulunu ve veya öngermeli ankrajlar denenmiş fakat klorit şistler içerisinde yapılacak uzun delgilerde kuyunun çökme tehlikesinde karşılık kendinden delen bulon/ankraj sistemlerine yönelinmiştir.

Phase² ve Slide bilgisayar yazılımları yardımı ile stabilite analizleri yapılırken topuğa istifli taş dolgu konularak ve şev eğimleri değiştirerek farklı modellemelerde yapılmıştır. Bununla birlikte tasarlanan 3 farklı proje de heyelan önlemede en çok başvurulan drenaj hendekleri, şev yüzeyine barbakan uygulaması ile bitkilendirme- ağaçlandırma yöntemleri önerilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Heyelan, geri analiz, stabilite, olasılık, Phase²

LANDSLIDE HAZARD EVALUATION WITH PROBABILISTIC BACK ANALYSIS AND SLOPE MODELLING: ANKARA-İSTANBUL HSR PROJECT TUNNEL NO 24 INLET PORTAL SLOPES

Altay Ertin¹, Evren Poşluk², Elif Apaydın Poşluk³, R. Yücel Pilatin⁴

¹ Fugro Sial Geosciences Consulting and Engineering. Ltd., Ankara, Turkey

² TCDD 2. Demiryolu Yapım Grup Müdürlüğü, Bozüyük / Bilecik, Turkey

³ İstanbul University, Geological Engineering Department, 34320 İstanbul, Turkey

⁴ M. Kenan Kaya Consulting and Engineering Ltd., Ankara, Turkey

(altayertin@yahoo.com)

ABSTRACT

High-speed Railway Project consists of the construction of 250 km/hour speed compatible, fully electrical, signalled, new double lane railway independent of the present Ankara-Istanbul railway. The aim of the project is to connect Istanbul, which is one of the notable world metropolises with its rich cultural background and distinguished nature, to our capital Ankara in a fast, safe, and comfortable way, as well as increasing the 10% share of railway transportation to 78%, and reduce the travel time between the two cities. The second phase of this project, which is the construction between Köseköy and İnönü currently, continues.

The alignment between Köseköy and İnönü is projected in a total length of 150 km which passes a rigid topography. In this rigid topography 33 tunnels and 31 viaducts were projected, however in some parts which are not suitable for tunnels and viaducts high slopes and fills are projected. One of the projected high slopes is just before the tunnel no 24 inlet portal. In this 400 m width high slope a quite big landslide occurred during the construction. Construction activities immediately stopped but the landslide continuous for a while because of the seasonal rains. In this study, in slopes of which their preliminary topography is known, the landslide boundary which occurred during the construction-phase in the chlorite schists of Pazarçık complex is mapped, the necessary geotechnical drillings and related laboratory tests are carried out. In the light of the mentioned studies, geological model of the landslide is designed and with the probabilistic back analysis method (approximately 1200 probabilities were tested and the model was converged) residual parameters are designated. The determined residual parameters and other design parameters are later used for the re-projecting of the approximately 65 meter high landslide. Because of the 65 meter slope and the continuously ascending topography, multiple different models are proposed. In all the proposed slope models, landslide material is removed and different support measures are tried. Initially, as the excavation would be top-down, rock bolt and/or pre-stressed anchorages are tried, however in the face of the threat of the collapse of the hole during long drillings within chlorite schist, self-drilling bolt/anchorage systems are preferred.

During the stability analyses, different models are designed with installed buttress and altered slope geometry with using computer softwares, Phase2 and Slide. In addition, the most commonly used drainage ditches, weep-holes (drain holes) and vegetation applications are proposed in the 3 different Project designs,

Keywords: Landslide, back analysis, stability, probabilistic, Phase²