

ERMENEK BARAJI VE HES PROJESİ'NDE GÖVDE-YAMAÇ DURAYLILIĞI İÇİN YAPILAN JEOTEKNİK ÇALIŞMALAR

Ayhan Koçbay^a, Kemal Karakuş^a, Gerald Zenz^b, Johannes Linortner^c

^aDSİ Genel Müdürlüğü Jeoteknik Hizmetler ve Yeraltı Suları Dairesi Başkanlığı, Ankara

^bGraz University of Technology, Graz, Avusturya

^cPöyry Energy GmbH, Ankara

(ayhankocbay@gmail.com)

ÖZ

Barajların geometrisinin belirlenmesinde; baraj yerindeki jeolojik durum, topoğrafya, baraj eksenindeki vadi şekli, süreksizlikler ve kaya özellikleri çok önemlidir. Beton barajlar, tasarım yüklerine karşı denge durumlarını geometrileri, ağırlıkları ve malzeme dayanımları ile sağlayan barajlar olup, ağırlık ve kemer tipi olmak üzere iki gruba ayrılırlar. Kemer barajlar silindirik veya çift eğrilikli olarak tasarlanırlar. Kemer barajlar yükleri, büyük ölçüde, kemerlenme etkisi ile vadi tabanında anakayaya ileterek taşır. Bu nedenle bu tip barajlarda yamaç geometrisi ve jeolojik birimin özellikleri büyük önem taşımaktadır.

Bu çalışmada, çift eğrilikli kemer beton baraj tipinde inşa edilen ve Türkiye'nin ikinci en yüksek barajı olan Ermenek Barajı'nda, gövde duraylılığı ile ilgili olarak yapılan jeolojik, jeoteknik çalışmalar ele alınmıştır. Baraj gövdesi, Üst Kretase yaşlı ofiyolitik melanj içerisinde yer alan allokton kireçtaşı birimi üzerinde inşa edilmiştir. Tabanda dere içerisinde yaklaşık 4-5 m kalınlığındaki alüvyon kaldırılmış ve ana kaya olan kireçtaşında da 8 m kazı yapılmıştır. Kireçtaşları; kırıklı, çatlaklı ve yer yer karstik özelliktedir. Allokton özelliğinden dolayı yerleşim sırasında çok farklı basınç etkisinde kalmış olup, çok farklı yönlerde ve büyüklüklerde süreksizlikler meydana gelmiştir. Ermenek baraj yerinde inşaat çalışmalarına başlandığı dönemde proje firması tarafından ayrıntılı "Nihai Gövde Tasarımı" yapılmıştır. Bu tasarımda; baraj genel planı, şev kazıları, ana kayanın jeolojik- jeoteknik özellikleri ile şev temas ve sınır koşulları çalışılmıştır. Uygulama sırasında kireçtaşlarında yapılan şev kazılarıyla birlikte karşılaşılan jeolojik duruma bağlı olarak, bu tasarımın ve özellikle şev duraylılık analizlerinin kontrol edilmesi ve yenilenmesine gerek duyulmuştur. Bu kapsamda proje firması tarafından sondaj, yerinde deneyler ve laboratuvar deneylerini kapsayan ilave bir jeoteknik çalışma yapılarak baraj yamaç duraylılığı için tasarım raporu hazırlanmış, İdare ile birlikte rapora son şekli verilmiştir. Yapılan duraylılık analizlerinde "kslope" programı kullanılmış olup ankrajsız ve ankrajlı durum için güvenlik katsayıları hesaplanmıştır. Bu katsayıların ankrajsız durumda çoğunlukla sınır değer olarak kabul edilen 1,3'ten küçük çıktığı hesaplanmıştır. Elde edilen verilere bağlı olarak öngermeli ankrajların uygulanmasına karar verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ermenek barajı, kemer beton baraj, şev duraylılığı, ankraj

GEOTECHNICAL STUDIES CONDUCTED FOR DAM-ABUTMENT STABILITY OF THE ERMENEK DAM AND HEPP PROJECT

Ayhan Koçbay^a, Kemal Karakuş^a, Gerald Zenz^b, Johannes Linortner^c

^aGeneral Directorate of DSİ Geotechnical Services and
Groundwater Department, Ankara, Turkey

^bGraz University of Technology, Graz, Avusturya

^cPöyry Energy GmbH, Ankara, Turkey

(ayhankocbay@gmail.com)

ABSTRACT

In determining the dam geometry, geological conditions at a dam site, topography, valley pattern at dam axis, discontinuities and rock parameters are extremely important. Concrete dams are the dams that provide their balances against design loads by their geometries, gravities and material strength and are divided in two groups as gravity and arch type. Arch dams are being designed as cylindrical or double curved. With these substantial arching effects, in the valley plain, arch dams transfer the loads to the foundation rock. For this reason, in such type of dams, slope geometry and geological characteristic of the units have prime importance.

In this study, geological and geotechnical studies performed related with the slope stability of the Ermenek Dam, which is the second highest dam of Turkey constructed as double curved concrete arch dam type, were taken into consideration. The dam body was constructed on allochthonous limestone taking place in Upper Cretaceous old ophiolitic mélange. From the basement of the creek, an alluvium unit with a thickness of approximately 4-5 m was removed with additional 8 m rock excavation for the dam foundation. Depending on its allochthonous characteristics, dam was affected by many various pressures and there occurred discontinuities at many different directions and in dimensions. At the period which the construction studies of the Ermenek Dam had been initiated, a detailed "Final Dam Body Design" was performed by the project company. In this design, the general layout of the dam, slope excavations, geological and geotechnical properties of the main rock, slope contact and boundary conditions were investigated. During the execution phase, depending on the geological condition confronted with slope excavations in the limestones, the necessity of controlling and reviewing the slope stability analyze had arisen. Within this frame, by carrying out some additional geotechnical studies, which covered the field and laboratory studies and boreholes, dam slope stability detailed design report was prepared by the project company. The program "kslope" was used in the stability analyses and the safety factor in the situations with and without anchors were calculated. Based on the values of safety factors generally calculated less than the limit value of 1,3 it was decided to apply pre-stressing anchorages to improve the wedge stability during excavation.

Keywords: Ermenek dam, concrete arch dam, slope stability, anchorage