

YAKLAŞIM DOLGUSU OTURMALARININ KÖPRÜ TEMELLERİNE ETKİSİNE BİR ÖRNEK:“BOĞAZKÖPRÜ KÖPRÜSÜ (KAYSERİ)” VE ALTERNATİF BİR ÇÖZÜM “HAFİF DOLGU”

Yazgan Kırkayak^a, Özgür Yılmaz^b

^aATAC Mühendislik Prof. Dr. Ahmet Taner Kışlalı Mah. 2866 Cad. No:35/A Çayyolu-Ankara

^bATAC Mühendislik Prof. Dr. Ahmet Taner Kışlalı Mah. 2866 Cad. No:35/A Çayyolu-Ankara

(y.kirkayak@atacmuhendislik.com.tr)

ÖZ

Tektonizma kontrollü çöküntü havzaları içerisinde gözlenebilen güncel karasal çökeller, düşük konsolide özellikleri ve çok düşük makaslama dayanımı değerlerine sahip olmaları nedeniyle önemli jeoteknik problemlerin kaynağı olabilmektedir. Sultansazlığı çek–ayır havzası bunun örneklerindedir. Çek–ayır havzası temel kayaları, Üst Pliyosen sonrası akarsu ve gölsel çökeller ile uyumsuz örtülmektedir. Havzanın batısında, Neojen volkanik platosu ile sınırlanan yüksek ve dik sınırların eteğinde kaba taneli ve havza merkezine doğru ince taneli bir depolanma geçişi bulunmaktadır. Kaba taneli çökeller polijenetik konglomeralardır. Üzerinde ince taneli, organik malzeme içerikli, düşük konsolide ve çok düşük makaslama dayanımlı gölsel ve akarsu çökelleri bulunmaktadır. Bunun havza içerisine doğru birkaç yüz metre kalınlığa ulaştığı bilinmektedir.

Bu jeolojik yapı üzerinde yaklaşık 50 yıl önce imal edilmiş eski köprüünün yenilenmesine karar verilmiştir. Eskisinden daha geniş ve ağır olan yeni köprüünün orta ve kenar ayalarının tamamı kazıklı temel olarak projelendirilmiştir. İmalattan sonraki 6 ay içerisinde köprü ikinci kenar ayağında önemli derecede yanal – düşey deformasyonlar gelişmiştir. Tamamen zemin özelliklerine atfedilen bu problemin jeoteknik modelini ortaya koyabilmek adına yaklaşık 4 ay boyunca deformasyon takibi ve ilave araştırma çalışmaları (sondaj, presiyometre, laboratuvar vb.) gerçekleştirilmiştir. Elde edilen jeoteknik değişirgeler Plaxis Programına aktarılmış ve geri analiz yapılarak ölçülen deformasyonları sağlayan yenilme mekanizması ortaya konulmuştur. Buna göre; yüksekliği 15 metreyi bulan yaklaşım dolgularının ağırlığı etkisinde gelişen konsolidasyon oturması ikinci kenar ayak ve kazıklarının köprü tarafına doğru dönmesine neden olmuştur. Yaklaşık 30 metre boya sahip grup-kazıklı temelin bu şekilde dönebilmesi ancak son derece zayıf dayanımlı ortam özellikleri ile açıklanabilmektedir. Böylesi zayıf zemin geçişlerinin ise çalışma alanında da olduğu gibi çoğu zaman fay kontrollü havzalarda olduğu görülmektedir.

Bu tür jeoteknik problemlerde kabul gören ilk çözüm, soruna neden olan zayıf zeminin çeşitli yöntemler ile iyileştirilmesidir. Çalışma alanında iyileştirme yöntemi derin karıştırma olarak seçilmiştir. Diğer taraftan önerilen bu çözüme alternatif olarak yeni sayılabilecek bir ürün olan hafif dolgu çözümü ayrıca değerlendirilmiş olup, zeminin üzerine gelen yüke karşı güçlendirilmesi yerine yükün ortadan kaldırılması hedeflenmiştir. İyileştirme yöntemleri ile karşılaştırıldığında uygulama belirsizliğinin en az olduğu yöntem olarak ön plana çıkarılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Çek–ayır havzası, Derin karıştırma yöntemi, Hafif dolgu, Köprü yaklaşım dolgusu oturması, Zayıf zemin

A CASE STUDY FOR EFFECT OF BRIDGE APPROACH EMBANKMENT SETTLEMENT ON BRIDGE FOUNDATIONS: “BOĞAZKÖPRÜ BRIDGE (KAYSERİ)” AND AN ALTERNATIVE SOLUTION “GEOFOAM”

Yazgan Kırkayak^a, Özgür Yilmazer^b

^aATAC Eng. Prof. Dr. Ahmet TanerKışlalı District 2866 Ave. Apt:35/A Çayyolu-Ankara

^bATAC Eng. Prof. Dr. Ahmet TanerKışlalı District 2866 Ave. Apt:35/A Çayyolu-Ankara

(y.kirkayak@atacmuhendislik.com.tr)

ABSTRACT

Recent terrestrial sediments, which can be observed in tectonically controlled depression basin, can cause significant geotechnical problems due not only to low OCR values but also to very low shear strength properties. Sultansazlığı pull-apart basin is an example of this situation. Post Upper Pliocene fluviatile and lacustrine sediments unconformably overlie the basal rock of basin. There are, in the west side of the basin, coarse grained deposits bounded by the Neogene volcanic Plate at the elevated and steep morphology, and they are replaced by fine-grained deposits towards to the center of basin. The coarse-grained sediments are polygenetic conglomerates. Those are fluviatile and lacustrine deposits with fine grained, organic material content, low OCR values and very low shear strength that overlie the conglomerates. It is known to be a few hundred meters in thickness at the center of basin.

It was decided to renovate the old bridge built about 50 years ago on this geological units. The new bridge, which is wider and heavier than the old one, was designed as piled foundation at both its abutments and piers. There has been significant lateral - vertical deformations occurred on the second abutment of the bridge within six months after its construction completed. This problem was clearly attributed to the weak soil properties beneath the foundations. Therefore, a monitoring programme was scheduled and additional geotechnical exploration work (drilling, pressuremeter, laboratory testing, etc.) were achieved in the following 4 months. Geotechnical parameters obtained was entered to Plaxis program and the failure type that correlates with the measured deformation have been revealed. Accordingly, the consolidation settlement, which developed under the weight of approach embankment of about 15 meters height, caused the abutment and its piles to rotate towards the bridge side. The rotation of such a large structure within a soil mass could only be explained by extremely weak surrounding. In fact, such a weak ground condition is often found in tectonically controlled basin, as it is in the study field.

Widely accepted solution for such geotechnical problems is to improve the ground conditions by various geotechnical methods. It was “deep-mixing method” chosen in the study area. As an alternative, the authors did also propose light fill (Geofoam) method and instead of improving large amount of soil to resist the load, this method promotes to remove the load all. Having less uncertainty in comparison to the soil improvements methods this was foregrounded in this site.

Keywords: Bridge approach embankment settlement, Deep mixing method, Geofoam, Pull-apart basin, Soft soil