

KİREÇLİ, KARBONATLI SULAR İLE DENİZ SUYUNUN GÜRPINAR FORMASYONUNA (İSTANBUL) AİT KİLLERİN DAYANIM PARAMETRELERİ VE KIVAM LİMİTLERİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

Murat Beren^a, Levent Kuş^a, Ali Malik Gözübol^a

*^aİstanbul Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Avcılar Kampüsü
(murat.beren@istanbul.edu.tr)*

ÖZ

Killer, doğal ortamlarında çeşitli mühendislik yapıları için sorunlar teşkil etmekte ve buldukları ortamlar ile farklı çevresel şartlar altında, değişik kimyasal özellikteki sular ile etkileşime girebilmektedirler. Bu etkileşimler, kilde bazı fiziksel değişimlere sebep olmakta ve killerin dayanımını etkilemektedir. Bu çalışmada, İstanbul'da bulunan Büyükçekmece Gölünün güneybatısında ve Mimarşinan-Güzelce-Türkoba köyleri arasındaki geniş alanlarda yayılım gösteren Gürpınar formasyonuna ait kil örnekleri kullanılmıştır. Gürpınar formasyonu sarımsı, gri-kahverengimsi kilaşı-miltaş-kumtaşı araldanmasından oluşmakta, içerisindeki killi seviyeler İstanbul'daki yoğun yapılaşma bölgelerinde çeşitli stabilite sorunlarına neden olmaktadır.

Çalışma kapsamında, Gürpınar formasyonu killeri doğal ortamlarında etkileşimi söz konusu olan deniz suyu, saf su, kireçli su ve karbonatlı su ile karıştırılmıştır. Bu katkıların, killer üzerinde mineralojik boyutta hangi etkilere yol açtığı belirlenmesi ve kilin içsel sürtünme açısı, kohezyon ve serbest basınç dayanımı değerlerinde meydana gelebilecek değişimlerin ortaya konulması amaçlanmıştır. Bu doğrultuda araziden alınan örselenmiş kil örnekleri üzerinde kıvam limitleri, makaslama deneyi, serbest basınç deneyi yapılmıştır. Deneyler sonucunda, çalışılan farklı katkıların kil örnekler üzerinde farklı etkileri olduğu görülmüş ve elde edilen bulgular, taramalı elektron mikroskopu (SEM) analiz verileriyle desteklenmiştir. Ayrıca kil numunelerinin mineralojik yapısını ve mineral içeriğini belirlemek amacıyla X-ışınları difraksiyonu (XRD) kullanılmıştır.

Deneyler için alınan kil örnekleri etüvde 105°C'de 24 saat kurutulmuş, daha sonra 200 No'lu elekte elenmiştir. Makaslama deneyleri için su muhtevaları %10, %20, %25 ve %30 olacak şekilde killer ile katkı maddeleri karıştırılmıştır. Serbest basınç deneyleri için %10, %15 ve %20 su muhtevaları kullanılmıştır. Deneysel çalışmalarda deniz suyu, Avcılar(İstanbul) sahilinden alınmış, karbonatlı su sodyum bikarbonat, kireçli su ise sönmüş kireç kullanılarak elde edilmiştir. Kuru haldeki zemin örnekleri hazırlanan su ile karıştırıldıktan sonra 14 gün boyunca yalıtımlı kavanozlarda kürede bekletilmiştir.

Kıvam limitleri deneylerine göre, tüm katkı maddeleri ile karıştırılmış örnekler CH tipi zemin sınıfına girmektedir. Kıvam limitlerinde çok büyük değişiklikler gözlenmemiştir. Makaslama deney sonuçlarına göre, düşük su muhtevalarında en yüksek içsel sürtünme açısı değerleri deniz suyu ve kireçli su ilave edilmiş örneklerde görülmüştür. Su muhtevası arttıkça her katkı maddesi için içsel sürtünme açısı değerleri azalmış ve birbirine daha yakın değerler elde edilmiştir. Serbest basınç deneylerine göre ise, tüm su muhtevalarında en yüksek değerler kireçli su ilave edilmiş kil örneklerinde ölçülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Kil mineralojisi, katkı maddeleri, Gürpınar formasyonu, kıvam limitleri, makaslama deneyi, serbest basınç deneyi

THE EFFECTS OF THE LIME, CARBONATED AND SEA WATER ON THE STRENGTH PROPERTIES AND ATTERBERG LIMITS OF GÜRPINAR FORMATION (ISTANBUL) CLAYS

Murat Beren^a, Levent Kuş^a, Ali Malik Gözübol^a

^aIstanbul University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering, Avcılar Campus

(murat.beren@istanbul.edu.tr)

ABSTRACT

Clays pose problems for variety of engineering structures in their natural environment and under different environmental conditions, they can interact with waters that have different chemical property. These interactions cause some physical changes in the clay and influence the strength of clays. In this study, clay samples of Gürpınar Formation were used which is exposed over large areas on the southwest of Büyükçekmece Lake and between Mimarsinan-Güzeltce-Türkoba villages in Istanbul. Gürpınar formation consisting of yellowish, gray-brownish claystone-siltstone-sandstone alternation and the clayey levels causes various stability problems in the intensive settlement regions of Istanbul.

In the scope of the study, sea water, pure water, lime water and carbonated water which are related to the interaction in the natural environment of the clays were mixed with clay samples of Gürpınar formation. It has been aimed to determine the effects of these additives on the clays as mineralogical and to demonstrate the changes that can occur in the internal friction angle, cohesion and unconfined compression strength values of the clay. For this purpose, atterberg limits, shear test, unconfined compression test were performed on disturbed clay samples. The obtained results have been supported by a scanning electron microscope (SEM) data analysis showing the changes in the samples' mineralogical structure. In addition, XRD has been used in order to understand the mineralogical structure and the mineral content of the clay samples.

Clay samples taken for the tests were dried at 105°C for 24 hours and then sieved in No. 200 mesh. For the shear box tests, clays were inflicted with the four additives with 10%, 20%, 25% and 30% water contents. For unconfined compression tests 10%, 15% and 20% water contents were used. The sea water used in the tests was taken from Avcılar/Istanbul coast, carbonated water obtained with pure water and sodium bicarbonate and lime water obtained with pure water and slaked lime. The dry soil samples inflicted with additives were subjected to tests after the 14-day curing period in the insulated jars.

According to the atterberg limit tests, clay samples mixed with all additives are included in CH type soil class. No significant changes were observed in atterberg limit tests. As a result of the shear tests, in lower water contents the highest values of internal friction angle were observed in samples added with sea water and lime water. As the water content increases, the value of internal friction angle decreases for each additive and closer values were obtained. According to the unconfined compression tests, in all water contents the highest values were observed for clays samples added with lime water.

Keywords: Clay mineralogy, additives, Gürpınar Formation, atterberg limits, shear test, unconfined compression test