

YOĞRULMUŞ ZEMİNLERİN PLASTİK VE LİKİT LİMİTTEKİ DRENAJSIZ KESME DAYANIMININ TAYİNİ

Kamil Kayabalı ve Ahmet Hamdi Deneri

*Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara Üniversitesi, 06100, Ankara, Türkiye,
kayabali@eng.ankara.edu.tr*

Denizaltı zemin incelemeleri ve çakma kazıklı temeller gibi bazı jeoteknik uygulamaları çoğu zaman yoğrulmuş (remolde) zeminlerle çalışmayı gerektirir. Bu durumda en önemli zemin parametresi drenajsız kesme dayanımıdır. Bu parametre tasarım mühendislerinin elinde yetersiz zemin araştırma verileri ya da düşük kaliteli dayanım ölçümlerinin bulunduğu durumlarda da önem kazanır. Böyle durumlarda tasarım mühendisleri güvenli tarafta kalma adına yoğrulmuş zeminin drenajsız kesme dayanımını kullanmayı tercih edebilir. İnce taneli zeminlerin doğal su içerikleri hemen hemen istisnasız biçimde likit limit ile plastik limit arasında bir yerde bulunur. Yayılanmış çalışmalar remolde zeminlerin plastik ve likit limitteki drenajsız kesme dayanımının sabit olduğunu göstermektedir. Bu değerler doğru olarak tayin edilirse, ikisi arasındaki bir su içeriğindeki drenajsız kesme dayanımı kolaylıkla tayin edilebilir. Yumuşak kil çökellerinin drenajsız kesme dayanımını gerek arazide ve gerekse laboratuvarında ölçmede en çok tercih edilen yöntem kanatlı kesme yöntemidir (VST). Bu yöntemin özellikle likit limite yakın su içeriklerinde sağlıklı sonuçlar vermediği rapor edilmiştir.

Bu çalışmanın amacı yoğrulmuş zeminlerin plastik ve likit limitteki drenajsız kesme dayanımlarını belirlemede VST'ye ek olarak ters ekstrüzyonun denenmesidir. Bu çerçevede 120 çeşit zemin kullanılmıştır. Kurutulup toz haline getirilen zeminler likit limitten plastik limite değişen aralıkta su içeriklerinde karıştırıldıktan sonra VST ve ters ekstrüzyon deneylerine tabi tutulmuştur. VST deneylerinde rijitlik katsayısı farklı dört dört değişik burulma spirali kullanılmıştır. Ters ekstrüzyon deneylerinde 38 mm çapında bir hazne ile delik çapı 6 mm olan bir malafa kullanılmıştır. Bu deneydeki alan oran 40'dır. Her zemin numunesi 10 değişik su içeriğinde test edilmiştir. VST deney sonuçları plastik ve likit limitteki drenajsız kesme dayanımlarının sırayla 100 ve 20 kPa etrafında dağıldığını göstermektedir. Bunlardan ilki literatür değerleri ile son derece uyumlu iken, ikincisi literatürde verilenlerden çok yüksek çıkmıştır. Ters ekstrüzyon değerlerine göre, plastik ve likit limitteki ekstrüzyon basınçları sırayla 2000 kPa ve 20 kPa olarak bulunmuştur. Ekstrüzyon basıncının drenajsız kesme dayanımına oranının genelde 20 olduğu dikkate alındığında, ters ekstrüzyon deneyinden bulunan plastik ve likit limitteki drenajsız kesme dayanımlarının sırayla 100 kPa ve 1 kPa olduğu görülmektedir. Bu iki değer de literatürdekilerle uyum içerisinde olup, ters ekstrüzyon deneyinin VST deneyine alternatif bir yöntem olarak kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Yoğrulmuş zemin, Drenajsız kesme dayanımı, Kanatlı kesici deneyi, Ters ekstrüzyon deneyi.

DETERMINATION OF UNDRAINED SHEAR STRENGTH OF REMOLDED SOILS

Kamil Kayabalı and Ahmet Hamdi Deneri

*Geological Engineering Department, Ankara University, 06100, Ankara, Türkiye,
kayabali@eng.ankara.edu.tr*

Geotechnical applications such as submarine soil investigations and pile design often require working with remolded soils. The major soil parameter in that case is the undrained shear strength. This parameter also is of major concern when design engineers have no choice other than using inadequate and/or poor quality soil strength data. Geotechnical engineers may prefer to employ the undrained shear strength of remolded soils in such applications to be on the safe side. Natural moisture content of fine grained soils fall almost unexceptionally in a range from liquid to plastic limit. Literature work indicates that the undrained shear strengths of remolded soils at plastic and liquid limits, respectively, are constant. Once those values are determined accurately, the intermediate ones can be predicted by interpolation. Vane shear test (VST) is the basic tool to measure the undrained shear strength of soft clay deposits both in field and laboratory. It was reported that the VST do not measure the shear strength accurately at water contents near liquid limit.

The scope of this investigation is to employ the reverse extrusion test as an alternative to VST to determine the undrained shear strength of remolded soils at the plastic and liquid limits. For the purpose, 120 soil samples were used. Four torsion springs of different rigidity coefficients were utilized for the VST tests. Regarding the reverse extrusion tests, a container of 38 mm in diameter and a rammer with a die orifice of 6 mm, whose area ratio is 40, were employed. Each soil sample was tested at 10 different water contents. VST results indicate that the undrained shear strength at the plastic limit is around 100 kPa whereas the undrained shear strength at the liquid limit scatters around 20 kPa. While the former agrees with the published work, the latter is much higher than that found in literature. The reverse extrusion tests reveal that the extrusion pressure corresponding to the plastic and liquid limits are 2000 kPa and 20 kPa, respectively. Considering that the ratio of the extrusion pressure to the undrained shear strength is around 20, the reverse extrusion test yields respective undrained shear strength of 100 kPa and 1 kPa for plastic and liquid limits. Both of those values

are in agreement with the published ones. It is concluded that the reverse extrusion test can be used as an alternative test to VST.

Key Words: Remolded soil, Undrained shear strength, Vane shear test, Reverse extrusion test.