

Mustafa Hatipoğlu<sup>1</sup>  
Gökhan Çevikbilen<sup>2</sup>  
Ayşegül Bayın<sup>3</sup>  
Recep İyisan<sup>4</sup>

## RESIDUAL SHEAR STRENGTH OF COHESIVE SOILS

**Summary:** The minimum and constant shear strength value obtained after large displacements is called as residual shear strength of soils. The residual shear strength parameters are especially used in slope stability problems in long-term stability checks of reactivated slope failures at consolidated and drained conditions. These parameters are generally determined with ring shear test, reversal direct shear test and consolidated drained triaxial compression tests in laboratory conditions. The reversal direct shear test is widely used in practice in order to determine the residual shear strength because of the test equipment's universality and ease of use. Limited allowable continuous displacements, in constant cross sectional area during the test and stress concentrations are the limitations of this test method. In this study reversal direct shear tests were carried out under three different vertical stresses on seventeen undisturbed soil samples to determine the residual shear strength angle. The reversal direct shear tests were conducted at shearing rate of 0.035 mm/min on the samples, having different clay fractions and plasticity indexes. The variation of residual shear strength angle versus liquid limit and plasticity index were studied and the findings were compared with the previous studies given in the literature.

**Key words:** Residual shear strength, Reversal direct shear test, Liquid limit, Plasticity index.

## REZIDUALNA SMIČUĆA ČVRSTOĆA KOHERENTNOG TLA

**Sažetak:** Minimalna i konstantna vrijednost smičuće čvrstoće tla dobijena nakon velikih pomjeranja tog tla naziva se rezidualna smičuća čvrstoća tla. Parametri rezidualne smičuće čvrstoće su posebno korišteni kod problema stabilnosti kosina u dugoročnoj provjeri stabilnosti od ponovnog loma kosine za uslove konsolidovanog i dreniranog tla. Ovi parametri se uglavnom određuju u laboratorijskim uslovima testom na aparatu za prstenasto smicanje, reverzni testom direktnog smicanja i testom sa aparatom za triaksijalno smicanje u konsolidovanim dreniranim uslovima. Test direktnog smicanja je najčešće korišten test u praksi, za određivanje rezidualne smičuće čvrstoće jer je njegova oprema univerzalna i jednostavna za korištenje. Ograničena dozvoljena kontinuirana pomjeranja, u konstantnom poprečnom presjeku u toku testa i koncentracija napona su ograničeni kod ove metode testiranja. U ovom istraživanju laboratorijski testovi direktnog smicanja bili su izvedeni za tri različita vertikalna napona na sedamnaest neporemećenih uzoraka tla kako bi se odredio rezidualni ugao smicanja. Testovi direktnog smicanja bili su provedeni za prirast smičuće deformacije od 0,035 mm/min na ispitnim uzorcima, koji imaju različite frakcije gline i indeks plastičnosti. Varijacija rezidualnog ugla trenja u odnosu na granicu tečenja i indeks plastičnosti bili su izučavani a zaključci su bili poređeni sa prethodnim istraživanjima datim u literaturi.

**Ključne riječi:** Rezidualna čvrstoća smicanja, Reverzni test direktnog smicanja, Granica tečenja, Indeks plastičnosti.

<sup>1</sup> PhD, Research Assistant, Mustafa Hatipoğlu, Istanbul Technical University, Civil Engineering Faculty, Maslak, Istanbul, Turkey, hatipoglu1@itu.edu.tr

<sup>2</sup> PhD., Research Assistant, Gökhan Çevikbilen, Istanbul Technical University, Civil Engineering Faculty, Maslak, Istanbul, Turkey, cevikbil@itu.edu.tr

<sup>3</sup> MSc., Research Assistant, Ayşegül Bayın, Istanbul Technical University, Civil Engineering Faculty, Maslak, Istanbul, Turkey, aysegbayin@itu.edu.tr

<sup>4</sup> Assoc.Prof.Dr., Recep İyisan, Istanbul Technical University, Civil Engineering Faculty, Maslak, Istanbul, Turkey, iyisan@itu.edu.tr