

UTJECAJ BRZINE SMICANJA NA POSMIČNU ČVRSTOĆU TLA

ZAVRŠNI RAD
IZRADILA: Anja Bek
MENTOR: Prof. dr. sc. Stjepan Strelec
GODINA OBRANE I OBJAVE: 2020.

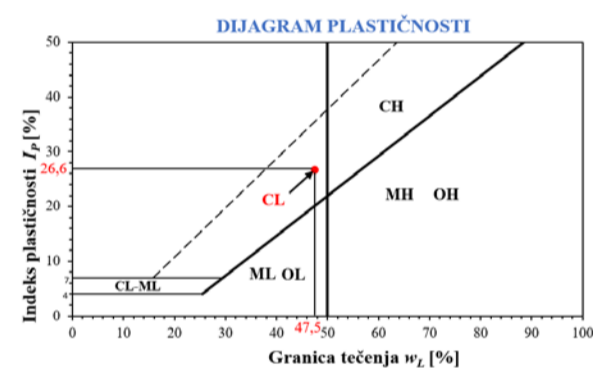
UVOD

Posmična čvrstoća predstavlja najveći iznos posmičnog napreznja koji se može nanijeti na strukturu tla u određenom pravcu i jedno je od najvažnijih mehaničkih svojstava tla prilikom građenja. Razlikujemo **vršnu i rezidualnu posmičnu čvrstoću**. Vršna posmična čvrstoća je najveći iznos posmičnog napreznja, a rezidualna čvrstoća je čvrstoća pri velikim deformacijama. Prekoračenjem posmične čvrstoće dolazi do klizanja jedne čestice uz drugu što uzrokuje slom tla. Posmična čvrstoća tla definirana je Mohr-Coulombovim zakonom čvrstoće za efektivna napreznja, a određena je parametrima drenirane čvrstoće: **kutom unutrašnjeg trenja (φ') i kohezijom (c')**. Pokus **izravnog posmika** je najstariji način određivanja posmične čvrstoće tla, a provodi se u dvije faze: u prvoj fazi uzorak se konsolidira pod određenim vertikalnim napreznjem, a u drugoj fazi smiče zadanom brzinom. Nekoherentna tla se smiču brže, a koherentna sporije.

Rad se temelji na prikazivanju utjecaja tri različite brzine smicanje na posmičnu čvrstoću tla. Pokusi su provedeni na uzorku nisko plastične gline u uređaju za izravni posmik.

POKUS DIREKTNOG SMICANJA

Pokus direktnog smicanja uzorka tla provodi se pri konsolidirano-dreniranim uvjetima. Na temelju granice tečenja koja iznosi $w_L = 47,5\%$ i indeksa plastičnosti $I_P = 26,6\%$ uzorak je klasificiran kao glina niske plastičnosti. Iz dopremljenog uzorka izreže se devet manjih komada tla iz kojih se obrađuju grupe od tri probna tijela koja će se smicati istom brzinom smicanja. Obradena probna tijela se ugrađuju u ćeliju za smicanje sa poroznim pločicama, a zatim sve zajedno u uređaj za direktno smicanje.



Slika 1. Dijagram plastičnosti uzorka tla

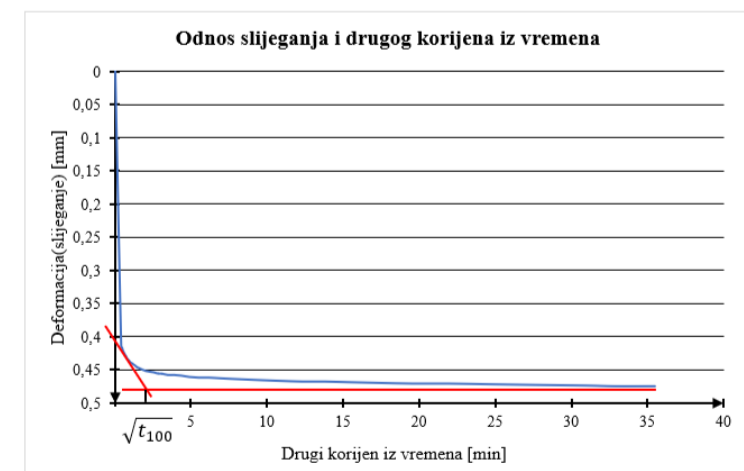


Slika 2. Obradeno probno tijelo

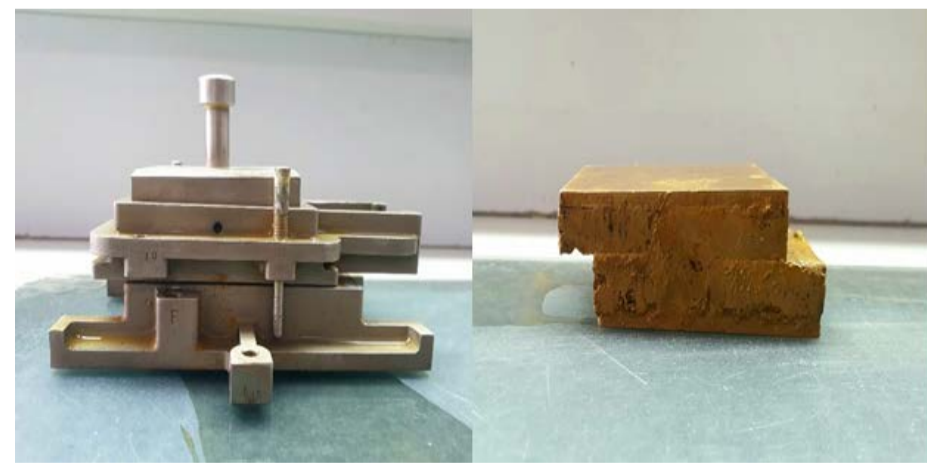


Slika 3. Uređaj za izravno smicanje

Konsolidacija predstavlja prvu fazu ispitivanja gdje grupe od 3 probna tijela konsolidiraju pod različitim vertikalnim napreznjem. Prvo vertikalno napreznje je manje od geološkog, a svako sljedeće duplo veće. Prvo probno tijelo konsolidira pod vertikalnim napreznjem od 54,4 kPa, drugo od 108,9 kPa, a treće od 217,8 kPa. Iz dijagrama vremenskog toka slijeganja koji se dobiva iz faze konsolidacije određuje se vrijeme potrebno za 100% konsolidacije t_{100} . Nakon faze konsolidacije pokreće se posmik probnog tijela. Omjerom pretpostavljenog pomaka pri slomu od 2 mm i vremena potrebnog do sloma koje se određuje na način da se vrijeme t_{100} pomnoži sa 12,7, dobiva se iznos referentne brzine koja iznosi 0,03 mm/min. Grupe od 3 probna tijela smiču se referentnom brzinom, tri puta sporije, 0,01 mm/min i tri puta brže od referentne brzine, 0,1 mm/min.



Slika 4. Određivanje vremena $\sqrt{t_{100}}$

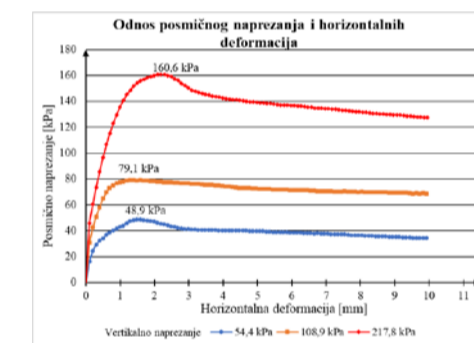


Slika 5. Probno tijelo nakon smicanja

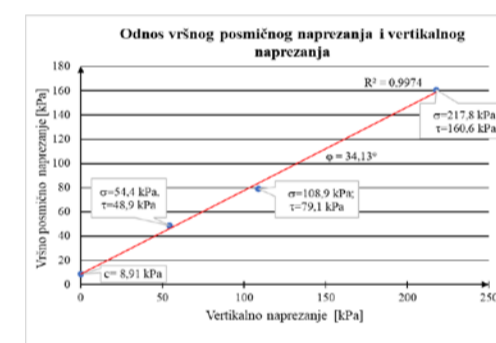
ZAHVALA:
Hvala Geotehničkom laboratoriju Varaždin na mogućnosti provedbe pokusa

REZULTATI POKUSA

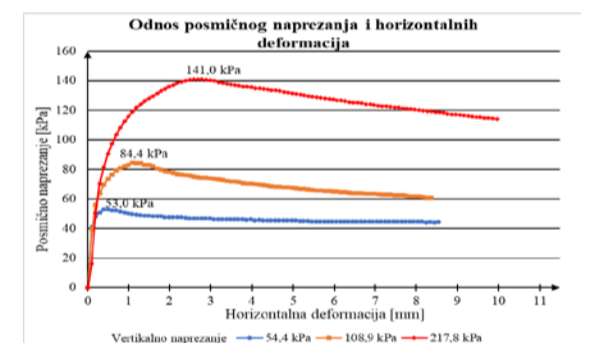
Pokusom su dobivene vrijednosti vršnog posmičnog napreznja, pomaka pri slomu, kuta unutrašnjeg trenja i kohezije pri različitim brzinama. Probna tijela koja su konsolidirana pod manjim napreznjem slomila su se kod manjih horizontalnih deformacija pri istoj brzini smicanja nego probna tijela koja su konsolidirana pod većim napreznjem.



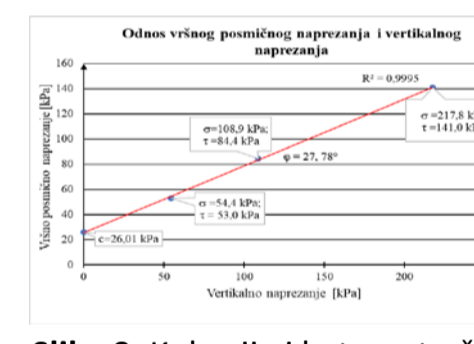
Slika 6. Posmično napreznje i pomak pri 0,01 mm/min



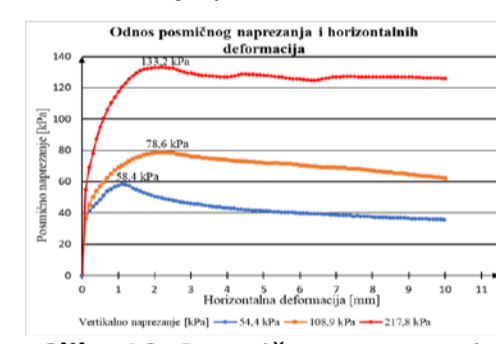
Slika 7. Kohezija i kut unutrašnjeg trenja pri 0,01 mm/min



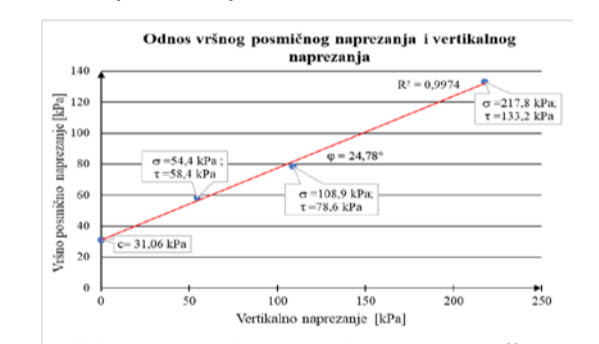
Slika 8. Posmično napreznje i pomak pri 0,03 mm/min



Slika 9. Kohezija i kut unutrašnjeg trenja pri 0,03 mm/min



Slika 10. Posmično napreznje i pomak pri 0,1 mm/min

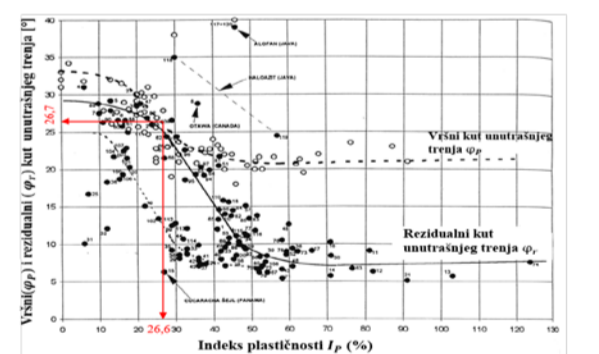


Slika 11. Kohezija i kut unutrašnjeg trenja pri 0,1 mm/min

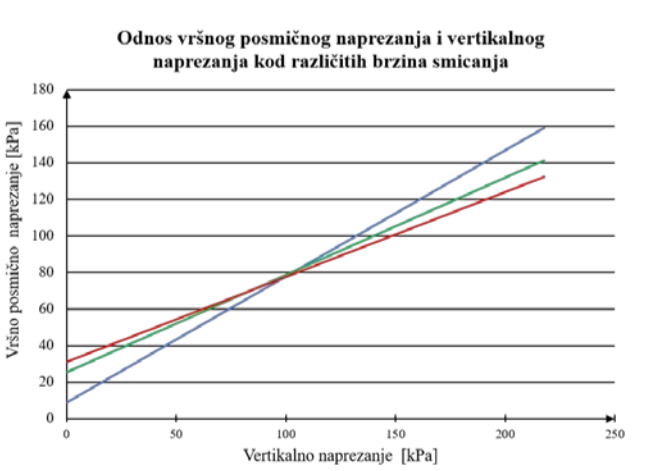
Za ispitivani uzorak nisko plastične gline indeks plastičnosti iznosi $I_P = 26,6\%$, a pripadajući vršni put prema korelaciji 26,7°. Kod referentne brzine 0,03 mm/min kut unutrašnjeg trenja ima vrijednost 27,78°, što predstavlja dobru povezanost i malo odstupanje.

ZAKLJUČAK

Provedeno ispitivanje pokazuje da se povećanjem brzine smicanja kohezija povećava, a kut unutrašnjeg trenja smanjuje. Odabir odgovarajuće brzine smicanja je od velike važnosti. Ako je brzina smicanja prevelika dolazi do nemogućnosti disipacije porog tlaka. Koherentna tla imaju slabu propusnost pa ih je potrebno smicati malom brzinom. Brzina 0,03 mm/min predstavlja najbolje odgovarajuću brzinu za ispitivani uzorak tla jer kut unutrašnjeg trenja najmanje odstupa od kuta dobivenog temeljen korelacije s indeksom plastičnosti.



Slika 12. Korelacija kuta unutrašnjeg trenja s indeksom plastičnosti



Slika 13. Odnos kohezije i kuta unutrašnjeg trenja kod različitih brzina smicanja

