

Novi udžbenik Mehanika tla – laboratorijski pokusi

PRIPREMILA:
Ime i prezime

Naslov: Mehanika tla – laboratorijski pokusi. Izdavač: Sveučilište u Zagrebu, Građevinski fakultet. Recenzenti: doc. dr. sc. Mario Gazdek, izv. prof. dr. sc. Leo Matešić, izv. prof. dr. sc. Lovorka Librić. Lektorica: Zvezdana Balić, mag. educ. philol. croat. Tisak: Stega Tisak d.o.o. Format: B5, tvrdi uvez, 377 str. Naklada: 300 primjeraka. Zagreb, 2025.

Udžbenik *Mehanika tla – laboratorijski pokusi* u cijelosti slijedi i obuhvaća izvedbeni plan predmeta *Geotehnički laboratorij* koji se izvodi na diplomskom studiju građevinarstva, smjeru Geotehnika, na Građevinske fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Podijeljen je u četrnaest cjelina koje teorijski i praktično prikazuju postupke klasificiranja tla i određivanja njegovih mehaničkih svojstava. Laboratorijski pokusi prikazani u ovom udžbeniku primjenjuju se u svim fazama provedbe geotehničkog zahvata u tlu, počevši od istražnih radova, projektiranja, nadzora i kontrole kvalitete izvedbe radova do mjerenja i promatranja uspješnosti izvedenih zahvata u eksploataciji.

Osim četrnaest poglavlja udžbenik sadržava popis literature i kazalo pojmova. U svakom su poglavlju utvrđeni osnovni pojmovi iz mehanike tla te je dan teorijski prikaz svih mehaničkih svojstava koji utječu na provođenje i rezultate laboratorijskih pokusa, a na kraju su detaljno opisani oprema, postupak i rezultati ispitivanja te izvještaj o ispitivanju prema važećim hrvatskim normama.

U poglavlju *Klasifikacija tla* prikazan je skup procedura pomoću kojih se velik broj različitih vrsta tla u prirodi razvrstava u skupine sličnih mehaničkih karakteristika i ponašanja pod djelovanjem opterećenja. Detaljno su opisane i kroz primjere prikazane sljedeće klasifikacije: USDA (*U.S. Department of Agriculture*) klasifikacija, AASHTO (*American Association of State Highway and Transportation*

Officials) klasifikacija, USCS (*Unified Soil Classification System*) klasifikacija, BSCS (*British Soil Classification System*) klasifikacija, AC (*Airfield Classification*) klasifikacija tla, Jedinstvena klasifikacija tla, koja se najviše koristi u Republici Hrvatskoj, i ESCS (*European Soil Classification System*) klasifikacija tla razvijena na načelima klasifikacije tla prema hrvatskoj normi HRN EN ISO 14688-2.

U poglavlju *Vlažnost tla* uveden je pojam vlažnosti tla w kao omjer mase porne, odnosno slobodne vode u ukupnoj količini uzorka tla koji se ispituje i mase suhog tla. Metoda određivanja vlažnosti tla sušenjem u pećnici sastavni je dio hrvatske norme HRN EN ISO 17892-1.

U poglavlju *Gustoća tla* uveden je pojam gustoće tla ρ kao omjer mase i volumena uzorka tla koji se ispituje, uključujući vodu i zrak koji sadržava. Prikazani su najvažniji volumni odnosi u tlu koji imaju velik utjecaj na mehanička svojstva tla poput koeficijenta pora e , relativnog poroziteta n i stupnja zasićenosti S_r . Volumni odnosi poprimaju različite vrijednosti ovisno o tome je li riječ o suhome, potpuno zasićenome ili djelomično zasićenome tlu. Standardne metode koje se primjenjuju pri određivanju gustoće tla jesu metoda mjerenja dimenzija, metoda potapanja u tekućini i metoda istisnute tekućine. Sve su tri navedene metode sastavni dio hrvatske norme HRN EN ISO 17892-2.

U poglavlju *Gustoća čvrstih čestica* uveden je pojam gustoće čvrstih čestica ρ_s kao omjer mase i volumena čvrstih čestica uzorka tla koji se ispituje. Standardne metode koje se primjenjuju za određivanje gustoće čvrstih čestica metoda jesu piknometra s tekućinom i metoda piknometra s plinom. Obje metode zasniavaju se na Arhimedovu zakonu, odnosno određivanju volumena fluida koji je istisnula poznata masa tla i sastavni su dio hrvatske norme HRN EN ISO 17892-3.

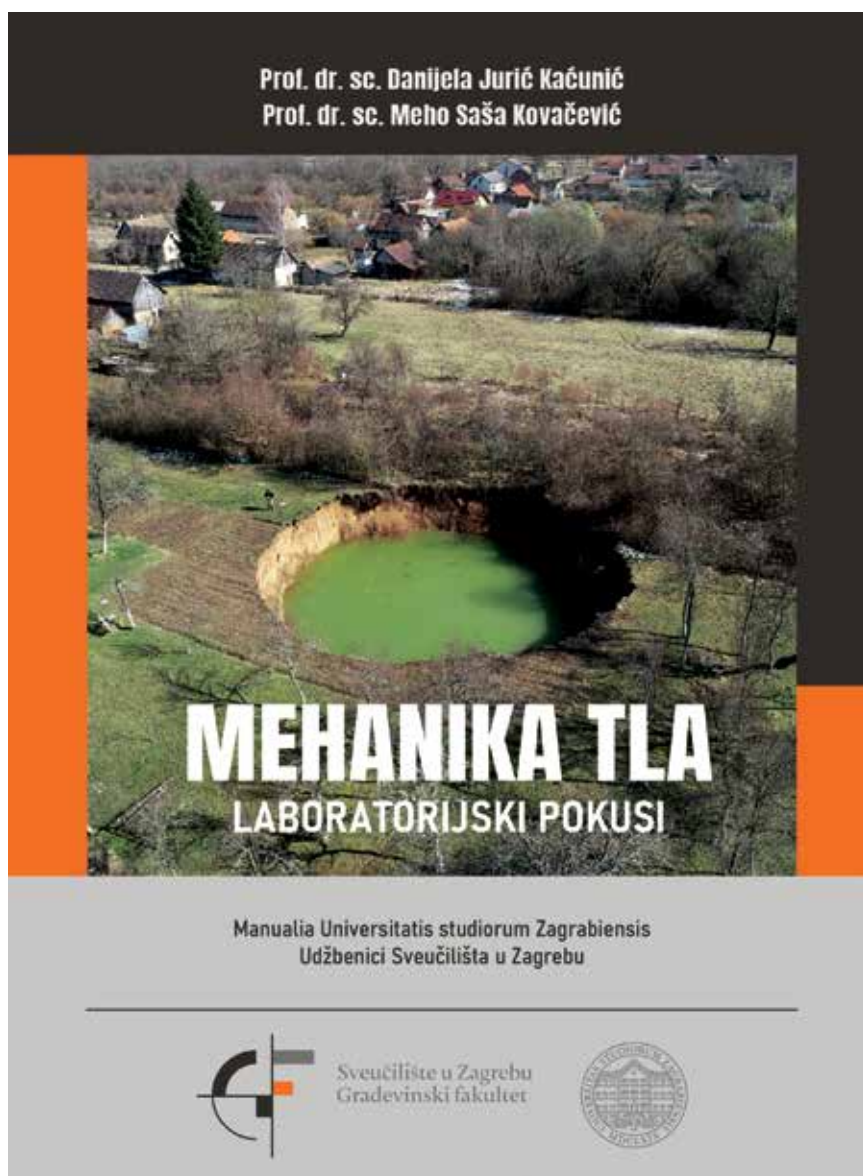
U poglavlju *Granulometrijski sastav tla* tumači se granulometrijski sastav kao postotni udio mase pojedinih čestica tla podijeljenih u odgovarajuće skupine, odnosno frakcije prema veličini zrna u ukupnoj masi uzorka tla. Prikazano je određivanje parametara granulometrijske krivulje, i to koeficijenta jednoličnosti c_u i koeficijenta zakrivljenosti c_c koji se koriste u svim klasifikacijama tla za određivanje graduiranosti krupnozrnog tla. Standardne metode koje se primjenjuju za određivanje granulometrijskog sastava tla su sijanje i sedimentiranje. Obje su sastavni dio hrvatske norme HRN EN ISO 17892-4.

U poglavlju *Granice konzistencije* uvedeni su pojmovi granice tečenja w_L , granice plastičnosti w_p i granice stezanja w_s kao vlažnosti tla kod kojih dolazi do postupnog prelaženja konzistentnog stanja uzorka tla iz čvrstog, polučvrstog i plastičnog do tekućeg stanja.

U poglavlju *Edometarski pokusi* opisan je edometar kao laboratorijski uređaj u kojemu se ispituju deformacijska i konsolidacijska svojstva tla. Opisani su principi edometarskih pokusa koji se zasniavaju na mjerenju promjene visine cilindričnog uzorka pod vertikalnim opterećenjem uz spriječene bočne deformacije. Prikazano je određivanje rezultata edometarskih pokusa.

U poglavlju *Pokusi izravnog smicanja* opisan je uređaj za izravno smicanje kao laboratorijski uređaj u kojemu se ispituje posmična čvrstoća tla. Opisan je princip pokusa izravnog smicanja koji se zasniava na mjerenju prisilnih horizontalnih pomaka na predefiniranim plohama sloma uzorka tla pri različitim vertikalnim opterećenjima.

U poglavlju *Pokus s padajućim šiljkom – nedrenirana čvrstoća tla* uveden je pojam nedrenirane čvrstoće tla c_u kao najveće posmično naprezanje u trenutku sloma



tla u uvjetima relativno brze promjene opterećenja kod kojeg nije došlo do promjene vlažnosti tla. Prikazane su teorijske postavke određivanja nedrenirane čvrstoće tla pokusom s padajućim šiljkom koje se zasnivaju na povezivanju karakteristika i dubine prodiranja šiljka u uzorak tla. Određivanje nedrenirane čvrstoće tla pokusom s padajućim šiljkom

sastavni je dio hrvatske norme HRN EN ISO 17892-6.

U poglavlju *Pokus jednoosnog tlaka* opisan je uređaj za ispitivanje jednoosne tlačne čvrstoće q_u i nedrenirane posmične čvrstoće tla c_u . Opisan je princip pokusa jednoosnog tlaka koji se zasniva na mjerenju promjene visine cilindričnog ili kvadratnog uzorka tla uslijed promjene ver-

tikalnog opterećenja. Pokus jednoosnog tlaka provodi se prema hrvatskoj normi HRN EN ISO 17892-7.

U poglavlju *Nekonsolidirani nedrenirani troosni pokus* opisan je uređaj za ispitivanje nedrenirane posmične čvrstoće tla c_u . U poglavlju *Konsolidirani troosni pokusi* opisan je uređaj za ispitivanje nedrenirane i drenirane posmične čvrstoće tla. U poglavlju *Propusnost tla* opisano je svojstvo tla da omogućuje tečenje fluida kroz tlo. Fluid može biti bilo koja tekućina ili plin. U geotehničkom se inženjerstvu uglavnom ispituje tečenje vode kroz tlo. Uvodi se pojam koeficijenta propusnosti tla k kao omjera brzine tečenja vode u tlu v i hidrauličkoga gradijenta i . Prikazani su postupci izravnog i neizravnog određivanja koeficijenta propusnosti u laboratoriju. U poglavlju *Zbijenost tla* opisan je proces pakiranja čvrstih čestica tla pri kojemu se čvrste čestice mehaničkim putem dovode što je moguće bliže, čime se smanjuje volumen tla, a povećava suha gustoća tla ρ_d . Povećanjem gustoće povećavaju se krutost i čvrstoća tla, a smanjuje njegova propusnost. Prikazano je određivanje najveće suhe gustoće ρ_{dmax} i optimalne vlažnosti tla w_{opt} te stupnja zasićenosti uzorka tla pri kojemu se postiže optimalna vlažnost, odnosno maksimalna suha gustoća. Standardno se zbijenost tla ispituje u laboratoriju pomoću Proctorova pokusa.

Ova se knjiga može koristiti kao dopunska literatura za uspješno razumijevanje gradiva iz predmeta *Mehanika tla* na prijediplomskome sveučilišnom studiju Građevinarstva na Građevinskome fakultetu u Zagrebu i drugim visokim učilištima u zemlji. Osim studentima knjiga može poslužiti i građevinskim inženjerima koji se u svakodnevnoj praksi susreću s problemima vezanima uz mehaniku tla i određivanje mehaničkih svojstava tla neophodnih za uspješno rješavanje složenih problema projektiranja i izvedbe geotehničkih zahvata u tlu.

**Udžbenik *Mehanika tla – laboratorijski pokusi*
potražite na stranici
<http://www.casopis-gradjevinar.hr/izdavastvo/>**