

| | | |
|------|----------|--------|
| Ime: | Priimek: | Šifra: |
|------|----------|--------|

IZPIT IZ MEHANIKE TAL – Teoretični del
29. 6. 2004

A

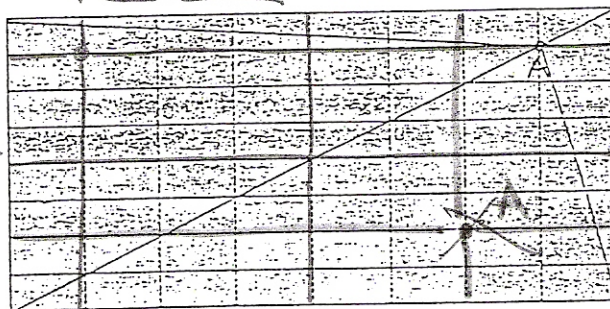
1. Pri AC klasifikaciji koherentnih zemljin ločimo: CL, CI, CH, OL, OI, OH, ML, MI in MH
- 2.5 ✓ a) zemljine z drugim indeksom H so veliko bolj deformabilne kot zemljine z indeksom L
b. najbolj deformabilne zemljine so zemljine z indeksom L
c. z AC klasifikacijo ne ločimo zemljin po deformabilnosti

2. Zaradi obtežb na površju tal dobimo v temeljnih tleh dodatne napetosti. Ene so odvisne od deformabilnosti tal, druge pa ne. Obkroži pravilen odgovor:
- 2.5 ✓ a. $\Delta\sigma_{zz}$ in $\Delta\sigma_{xx}$ sta odvisni od elastičnega modula E in Poissonovega količnika ν
b. $\Delta\sigma_{xx}$ je odvisna Poissonovega količnika ν , $\Delta\sigma_{zz}$ pa ne
c. $\Delta\sigma_{zz}$ in $\Delta\sigma_{xx}$ sta odvisni od Poissonovega količnika ν

3. S pomočjo drenirane konsolidirane triosne preiskave določimo:
- ✓ a. enoosno tlačno trdnost (q_u) in strižni modul (G_v)
b. kohezijo (c'), strižni kot (ϕ'), kompresijski (K) in strižni modul (G)
c. modul stisljivosti (E_{oed}) in koeficient prepustnosti (k)

4. Da bi lahko izračunali dodatne vertikalne napetosti v temeljnih tleh s pomočjo Steinbrennerjevih diagramov v različnih globinah pod »karakteristično točko« A obtežbe pravokotne tlorisne oblike, moramo tloris obtežbe (glej skico) razdeliti na koliko likov? Nariši točko A in razdeli obtežbeni lik!

- a. na 4 enake like
b. na 4 različne like
c. na več kot 4 like



0.75
0.84
~~0.75~~
~~0.75~~

5. Na treh vzorcih koherentnih zemljin smo določili njihovo enoosno tlačno trdnost q_u . Za prvo zemljino znaša njena enoosna trdnost 100 kPa. Coulombov strižni zakon za to zemljino bi zapisali v obliki:

- a. $\tau_u = 50$
b. $\tau_u = 100$
c. $\tau_u = 100 + \sigma \tan \phi_u$

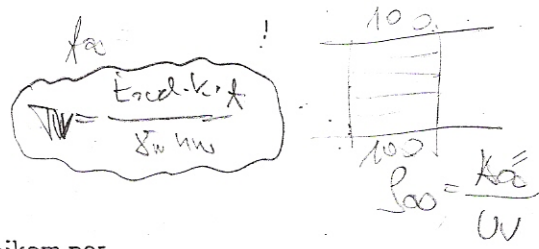
$q_u = 100 \text{ kPa} \Rightarrow \tau_u = \frac{\sigma_u}{2} = 50$ $\tau_u = 100 \text{ kPa}$
 $\tau_u = c_u \Rightarrow c_u = \frac{q_u}{2}$ $c_u = \frac{q_u}{2} = 50 \text{ kPa}$
 $\tau_u = c_u = 50 \text{ kPa}$

6. Da bi preverili stabilnost pobočja (en sloj, prisotna je tudi talna voda) moramo vedno določiti rezultanto aktivnih sil, ki sestoji iz teže in sil hidravličnega polja. Običajno področje med pobočnico in drsino razdelimo na vertikalne lamele in določimo težišča in rezultante aktivnih sil v posameznih lamelah.

- a. rezultanto v posamezni lameli določimo tako, da upoštevamo nad precejno črto totalno prostorninsko težo, pod precejno črto efektivno prostorninsko težo in hidrostatske pritiske na dno lamele
b. rezultanto v posamezni lameli določimo tako, da upoštevamo nad precejno črto totalno prostorninsko težo, pod precejno črto efektivno prostorninsko težo in hidrostatske pritiske na obe vertikalni mejnici lamele in na dno lamele
c. rezultanto v posamezni lameli določimo tako, da upoštevamo nad precejno in pod precejno črto totalno prostorninsko težo in hidrostatske pritiske na obe vertikalni mejnici lamele in na dno lamele

7/ Obtežbi pravokotne tlorisne oblike širine $b = 5$ m in dolžine $a = 10$ m ležita nad 5 m debelim slojem. Prva obtežba je velikosti $q = 200$ kPa, druga pa 100 kPa. Pod katero obtežbo se bodo enako deformabilna in prepustna temeljna tla prej skonsolidirala?

- a. prej pod obtežbo $q = 100$ kPa
- b. pod obema obtežbama enako hitro
- c. prej pod obtežbo $q = 200$ kPa



8/ S Proctorjevim preizkusom določamo v laboratoriju:

- a. razmerje med vlažnostjo in konsistenco zemljin
- b. razmerje med maksimalnim in minimalnim količnikom por
- c. razmerje med suho prostorninsko težo in vlažnostjo

9/ Dvo slojna temeljna tla (zgornji sloj sestoji iz čistega, 100% zasičenega gramozu GW, spodnji sloj sestoji iz 100% zasičene malo prepustne zelo stisljive gline CH v poltrdni konsistenci) obremenimo z obtežbo. Zaradi obremenitve se v tleh spremeni napetostno stanje. Kaj se zgodi s pornimi tlaki?

- a. Porni tlaki se zaradi obtežbe povečajo v gramozu in v glini
- b. Porni tlaki se zaradi obtežbe povečajo samo v gramozu
- c. Porni tlaki se zaradi obtežbe povečajo samo v glini, v gramozu so nični.

10. Pri stabilnostni analizi po lamelni metodi (6 lamel) ugotovimo pri predpostavljenemu količniku varnosti $F = 1.25$, da je medlamelna sila med 3. in 4. lamelo (E_{34}) negativna (njena smer kaže v smeri potencialnega drsenja togega zemljinskega telesa po predpostavljeni drsini). Stabilnostno analizo pri takem rezultatu prekinemo (končamo).

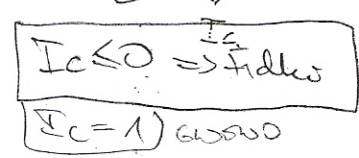
- a. v konkretnem primeru je količnik varnosti napram drsenju večji od predpostavljenega količnika varnosti $F = 1.25$
- b. v konkretnem primeru je količnik varnosti napram drsenju manjši od predpostavljenega količnika varnosti $F = 1.25$
- c. stabilnostno analizo kljub dobljenemu rezultatu nadaljujemo tako, da za medlamelno silo E_{34} upoštevamo enako velikost, le drugačno smer delovanja.

11. Zaradi obtežb na površju tal dobimo v temeljnih tleh dodatne napetosti. Dodatne napetosti se z globino zmanjšujejo. Ene se z globino zmanjšujejo zvezno, druge pa se z globino zmanjšujejo, na mejnicah različnih slojev pa dodatne napetosti niso enako velike. Obkroži pravilen odgovor:

- a. $\Delta\sigma_{zz}$ in $\Delta\sigma_{xx}$ se z globino zvezno zmanjšujeta, na mejnicah različnih slojev ni preskokov
- b. $\Delta\sigma_{zz}$ in $\Delta\sigma_{xx}$ se z globino zvezno zmanjšujeta, na mejnicah različnih slojev so preskoki pri $\Delta\sigma_{xx}$
- c. $\Delta\sigma_{zz}$ in $\Delta\sigma_{xx}$ se z globino zvezno zmanjšujeta, pri obeh so na mejnicah različnih slojev preskoki

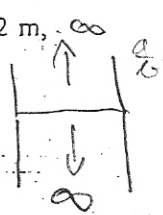
12. Na vzorčkih zemljine smo določili indekse plastičnosti in indekse konsistence. Katera zemljina je v židki konsistenci?

- a. $I_c = 0,123$ $I_p = 12,3\%$
- b. $I_c = 1,23$ $I_p = 1,23\%$
- c. $I_c = -12,3$ $I_p = 123\%$



13/ Trakasti obtežbi velikosti $q = 100$ kPa ležita na vrhu 10 m debelega sloja. Prva obtežba je široka 2 m, druga pa 20 m. Pri kateri obtežbi so dodatne vertikalne napetosti $\Delta\sigma_{zz}$ v globini $z = 5$ m večje?

- a. pri obtežbi širine 20 m
- b. pri obeh obtežbah so dodatne vertikalne napetosti $\Delta\sigma_{zz}$ v tej globini enako velike.
- c. pri obtežbi širine 2 m



14/ Časovni razvoj posedkov temeljnih tal računamo kot:

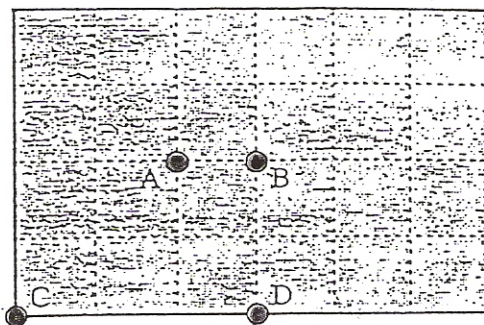
- a. $p_t = p_{\infty} \cdot T_v$
- b. $p_t = p_{\infty} \cdot (t / t_{50})$
- c. $p_t = p_{\infty} \cdot U_v$

15. Enakomerna obtežba pravokotne tlorisne oblike obremenjuje polprostor. Izračunali smo dodatne v vertikalne napetosti v štirih navpičnicah (A, B, C, D). Razvrsti dodatne vertikalne napetosti po velikosti tik pod površjem tal (glej sliko)!

a. $\Delta\sigma_{zz}(B) > \Delta\sigma_{zz}(A) > \Delta\sigma_{zz}(D) > \Delta\sigma_{zz}(C)$

b. $\Delta\sigma_{zz}(B) = \Delta\sigma_{zz}(A) > \Delta\sigma_{zz}(D) > \Delta\sigma_{zz}(C)$

c. $\Delta\sigma_{zz}(B) > \Delta\sigma_{zz}(A) > \Delta\sigma_{zz}(D) = \Delta\sigma_{zz}(C)$



$$\Delta\sigma_{zz} = \frac{P}{360} z$$

16. Newmarkov postopek za izračun vertikalnih dodatnih napetosti in vertikalnih premikov v polprostoru pod gibkimi obtežbami poljubnih tlorisnih oblik velja:

a. za napetosti v vseh globinah, za premike pa samo za globine večje od nične vrednosti ($z > 0$)

b. za napetosti za globine večje od nične vrednosti ($z > 0$), za premike pa za nično globino ($z = 0$)

c. za napetosti in za premike samo na površju ($z = 0$)

17. Trdnostni, deformacijski in prepustnostni parametri zemljin so odvisni od preteklih in novih efektivnih napetostnih stanj. Če upoštevamo načelo totalnih in efektivnih napetostnih stanj velja:

a. $(\sigma'_{ij})_{\beta} = (\sigma'_{ij})_{\alpha} + \Delta\sigma'_{ij}$ in $(\sigma'_1)_{\beta} = (\sigma'_1)_{\alpha} + \Delta\sigma'_1$

b. $(\sigma'_{ij})_{\beta} = (\sigma'_{ij})_{\alpha} + \Delta\sigma'_{ij}$ in $(\sigma'_1)_{\beta} \neq (\sigma'_1)_{\alpha} + \Delta\sigma'_1$

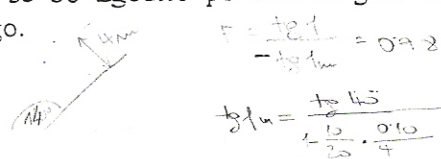
c. $(\sigma'_{ij})_{\beta} \neq (\sigma'_{ij})_{\alpha} + \Delta\sigma'_{ij}$ in $(\sigma'_1)_{\beta} = (\sigma'_1)_{\alpha} + \Delta\sigma'_1$

18. Nad nagnjeno kamnito neprépustno podlago (kot med linijo podlage in vodoravnico $\theta = 140$) leži 4 m debel sloj meljaste zemljine, ki ima nično kohezijo in strižni kot $\phi' = 260$ (brezkrajno ravno pobočje). Nivo talne vode je enako nagnjen kot je kamnita podlaga oziroma površje meljastega sloja in se z letnimi časi malo dviga, malo spušča nad kamnito podlago. Kaj se bo zgodilo po zelo dolgem deževnem obdobju, ko bo nivo talne vode za 10 cm nad kamnito podlago.

a. Pobočje bo kljub temu stabilno.

b. Pobočje bo postalo nestabilno.

c. Pobočje bo začelo drseti.



19. S sejalno analizo smo določili premere d_{10} , d_{30} in d_{60} ter količnika C_u in C_c . Katera zemljina je najbolj prepustna?

a. $d_{10} = 0,001$ mm

b. $d_{10} = 0,01$ mm

c. $d_{10} = 0,1$ mm

Prepustna (brezko, str. 15)

20. Količnik varnosti je definiran kot:

a. $F = \tau / \tau_m$

b. $F = \tau_m / \tau$

c. $F_1 = \tau_m / \tau$; $F_2 = \tau / \tau_m$; $F = F_{min}$

21. Temeljna tla obremenimo s cestnim nasipom. Nasip bo zgrajen zelo hitro, tako da upoštevamo v temeljnih tleh nedrenirano strižno trdnost $\tau_u = c_u$. Stabilnostno presjojo bomo naredili s krožnimi drsinami, po rezultantni metodi. Je količnik varnosti F odvisen od višine talne vode v temeljnih tleh?

a. ne

b. da

c. če je nasip visok da, če pa je nasip nizek pa ne

22. Nad 10 m debelim slojem zgradimo 5 m visoko deponijo ($\sigma = 100$ kPa), ki ima izredno velike tlorske dimenzije (brezkrajna obtežba!). Nivo talne vode je bil pred gradnjo deponije na površju tal. V globini 9 m pod površjem so bile prvotne vertikalne totalne in efektivne napetosti enake: $\sigma_{zz} = 171$ kPa, $\sigma'_{zz} = 81$ kPa. Kakšne bodo totalne in efektivne vertikalne napetosti v tej globini po 6 letih, če smo v tej globini izmerili še presežni porni tlak $\Delta u = 60$ kPa. Kakšne bodo totalne in efektivne vertikalne napetosti v tej globini po končani konsolidaciji tal?

- a. po 6 letih: $\sigma_{zz} = 100$ kPa, $\sigma'_{zz} = 40$ kPa;
 po končani konsolidaciji: $\sigma_{zz} = 100$ kPa, $\sigma'_{zz} = 100$ kPa
 b. po 6 letih: $\sigma_{zz} = 271$ kPa, $\sigma'_{zz} = 121$ kPa;
 po končani konsolidaciji: $\sigma_{zz} = 271$ kPa, $\sigma'_{zz} = 181$ kPa
 c. po 6 letih: $\sigma_{zz} = 271$ kPa, $\sigma'_{zz} = 211$ kPa;
 po končani konsolidaciji: $\sigma_{zz} = 271$ kPa, $\sigma'_{zz} = 271$ kPa

$$u_z = 90 \text{ kPa}$$

$$\Delta u = 60 \text{ kPa} \quad u_p = 150 \text{ kPa}$$

$$\sigma'_{zz} = \sigma_{zz} - u$$

$$\Rightarrow \sigma'_{zz} = \sigma_{zz}$$

23. Pri rezultantni metodi po postopku $\phi = 0$ pri krožni drsini so neznanke: količnik varnosti F_s , rezultanta reaktivnih normalnih sil N in njena lega ter rezultanta reaktivnih tangencialnih sil T_c . Kakšne so smernice reaktivnih sil?

- a. Smernica sile T_c je tangenta na krožno drsino v točki, kjer drsino seče rezultanta aktivnih sil (R); smernica sile N je pravokotna na smernico sile T_c .
 b. Smernica sile T_c je pravokotna na simetralo krožne drsine; smernica sile N je pravokotna na smernico sile T_c .
 c. Smernica sile T_c je pravokotna na simetralo krožne drsine; smernica sile N je pravokotna na krožno drsino in poteka skozi središče drsine.

24. Izračunati moramo časovni razvoj posedkov površja dvoslojnih temeljnih tal. Zgornji sloj, ki ima modul stisljivosti $E_{oed} = 5000$ kPa, koeficient prepustnosti $k = 10^{-9}$ m/s in debelino (višino) $h = 2$ m se bo po končani konsolidaciji tal skrčil za 6 cm. Spodnji sloj, ki ima modul stisljivosti $E_{oed} = 20000$ kPa, koeficient prepustnosti $k = 10^{-2}$ m/s in debelino (višino) $h = 10$ m se bo skrčil za 8 cm. Stopnjo konsolidacije U_v bomo računali s pomočjo časovnega faktorja T_v , kjer bomo upoštevali:

- a. stopnjo konsolidacije narekuje zgornji sloj zaradi majhne prepustnosti
 b. izbrani koeficient konsolidacije c_v^* (ali tudi izbrani koeficient prepustnosti k^*) umetnega homogenega sloja, debelino umetnega sloja kot vsoto nadomestnih debelin po enačbi $h^* = h_1 + h_2$ in modul stisljivosti umetnega sloja, izračunanega po enačbi

$$E_{oed}^* = (\rho_{e1} \cdot E_{oed1} + \rho_{e2} \cdot E_{oed2}) / (\rho_{e1} + \rho_{e2})$$

 c. stopnjo konsolidacije narekuje spodnji sloj zaradi velike debeline in velikega skrčka

25. Steklena vodotesna (neprepustna) posoda je deloma napolnjena (2/3 višine) s 100% zasičeno, relativno prepustno, zemljino. Nad zemljino počasi nalijemo vodo (skoraj do vrha posode). Kaj se zgodi?

- a. nalita voda se infiltrira (ponikne) v zemljino
 b. del vode ponikne, del vode ostane nad zemljino
 c. vsa voda ostane nad zemljino

www.fgg.uni-lj.si/kmtal

A JE TO BREZKRAJNA

↓
 NI
 BREZKRAJNA
 UPORABI
 STAINBERG

I. Kako izračunamo posedke in njihov časovni razvoj v tro-slojnih tleh pod enakomerno pasovno obtežbo širine b in jakosti q (enačbe, skice, postopek)?

II. 20 m globok vkop v naravno pobočje iz gramozu. (gramoz ima strižne karakteristike opisane kot $c = 0$ in $\phi = 33^\circ$, prost. teža 22 kN/m^3) v naklonu 26° bo izveden v nagibih vkopnih brežin 1:2. Podzemne vode ni. Ali smemo izvesti tako globok vkop? Kakšni bodo faktorji varnosti brežin? Ali se v vkopanih brežinah lahko pojavijo porni tlaki zaradi prehitrega vkopavanja v globino?

III. Opiši postopek stabilnostne analize s krožnimi drsinami po rezultantni metodi in nariši [po metodi " $\phi = 0$ "] (enačbe, skice, postopek)!

Vsak pravilen odgovor na vprašanja od I do 25 je vreden 2,5 točke,
 pravilen odgovor na vprašanja od I do III pa po 12,5 točk.