

Příklad 1

Zadání:

Podloží se skládá ze tří metrů suchého písku o objemové tíze $\gamma = 17,5 \text{ kN.m}^{-3}$. Pod ním se nachází plně nasycený jílu o objemové tíze $\gamma = 19,7 \text{ kN.m}^{-3}$. Hladina podzemní vody je na rozhraní písek - jílu. Hodnota koeficientu zemního tlaku v klidu – $K_0 = 0,3$ (písek) a $K_0 = 0,5$ (jílu).

Úkol:

1. Určete svislé celkové a efektivní normálové geostatické napětí a tlak vody v pórech zeminy v hloubce 2,0m a 6,0m pod úrovní terénu,
2. Určete vodorovné celkové a efektivní geostatické napětí ve stejných hloubkách,
3. Určete změnu i celkové svislé a efektivní napětí, došlo-li k „rychlému“ odtěžení 2,0m písku na rozsáhlé ploše. To samé určete po velmi dlouhé době po odtěžení.

Příklad 2

Zadání:

Mějme element zeminy, jejíž pevnost je charakterizována úhlem vnitřního tření $\phi' = 28^\circ$. Tento element je za podmínek rovinné deformace zatížen největším hlavním efektivním napětím σ'_1 a nejmenším hlavním napětím efektivním napětím σ'_3 . Element si představte jako čtverec, na nějž obě napětí působí v na sebe kolmých směrech. Pro řešení použijte Mohrovu kružnici.

Úkol:

1. Spočítejte velikost současně působícího napětí σ'_3 , víte-li, že došlo k porušení vzorku zeminy smykem při napětí $\sigma'_1 = 250 \text{ kPa}$.
2. Proveďte stanovení σ'_3 při $\sigma'_1 = 250 \text{ kPa}$ za podmínky, že pevnost zeminy je charakterizována nejen úhlem vnitřního tření $\phi' = 28^\circ$, ale i kohezí $c' = 8 \text{ kPa}$.

Příklad 3

Zadání:

Tabulky níže uvádějí naměřená data smykové fáze odvodněné (tabulka vlevo) a neodvodněné (tabulka vpravo) konvenční triaxiální zkoušky v tlaku na vzorcích stejné zeminy. Obě zkoušky proběhly za konstantního komorového tlaku $\sigma_r = \sigma_3 = 300 \text{ kPa}$. U odvodněné zkoušky byl udržován konstantní tlak sytící tlak velikosti $u_0 = 100 \text{ kPa}$. U neodvodněné zkoušky byl počáteční tlak ve vodě pórech před uzavřením drenážních kohoutků také $u_0 = 100 \text{ kPa}$. Na začátku smykové fáze obou zkoušek měly oba vzorky standardní rozměry: průměr podstavy 38 mm a výška vzorku 76 mm.

Výsledky zkoušek:

CD		
Osová síla v pístu F_a (N)	Změna výšky vzorku Δh (mm)	Objem vody vytlačené z pórů ΔV_w (mm ³)
0	0,00	0
115	-1,95	880
235	-5,85	3720
325	-11,70	7070
394	-19,11	8400
458	-27,30	8400

CU		
Osová síla v pístu F_a (N)	Změna výšky vzorku Δh (mm)	Pórový tlak u (kPa)
0	0,00	100
58	-1,95	165
96	-4,29	200
124	-9,36	224
136	-14,04	232
148	-19,50	232

Vyhodnocení:

1. U odvodněné (drénované) zkoušky vykreslete pracovní diagramy „ $q - \varepsilon_a$ “ a „ $\varepsilon_v - \varepsilon_a$ “,
2. U neodvodněné (nedrénované) zkoušky vykreslete pracovní diagramy „ $q - \varepsilon_a$ “ a „ $u - \varepsilon_a$ “,
3. Vykreslete celkovou a efektivní dráhu napětí v rovině „ $q - p$ (p')“. Obě zkoušky vykreslete v jednom grafu,
4. Pro koncový stav každého testu vykreslete Mohrovu kružnici v totálních i efektivních napětích, nejlépe všechny kružnice do jediného obrázku.

Příklad 4

Zadání:

Do laboratoře byly přivezeny dva vzorky (vzorek A a B) zcela stejné zeminy (myšleno stejná mineralogie a zrnitost). Každý vzorek se však nacházel v odlišném stavu. Vzorek „A“ byl „relativně“ kypřý, zato vzorek „B“ byl „relativně“ hutný. Oba vzorky byly zkoušeny ve smykovém krabicovém přístroji za odvodněných podmínek pro různá svislá zatížení. Při vyhodnocení zkoušek byla pro zjednodušení zanedbána změna velikosti smykové plochy v důsledku posunu krabice.

Výsledky zkoušek:

Pracovní diagram:

- vzorek „A“ nevykázal tzv. vrcholové chování a ani povrcholový pokles,
- vzorek „B“ vykázal vrcholové chování v různé míře.

Výsledky zkoušek jsou uvedeny pro maximální dosaženou vodorovnou sílu pro dané svislé zatížení a jsou shrnuty v tabulce níže (*poznámka – rigorózní vyhodnocení je v napětích – maximální smykové napětí pro dané normálové efektivní napětí*).

Vzorek	Test číslo	Svislá síla (N)	Max. vodorovná síla (N)
A	A1	250	150
	A2	500	269
	A3	750	433
B	B1	100	98
	B2	200	175
	B3	300	210
	B4	400	248

Vyhodnocení:

1. Výsledky vyneste v závislosti vodorovná síla na svislé. (*komentář – všimněte si, že body zkoušek na vzorku A tvoří přibližně přímku – obálka pevnosti, nedojde-li k vrcholovému chování či je-li pevnost zkoumána až po poklesu pracovního diagramu za vrchol, je lineární a prochází počátkem souřadnic, definuje tzv. kritický úhel vnitřního tření φ'_{cs} , který je pro danou zeminu konstantní. Body vzorku „B“ na rozdíl od vzorku „A“ tvoří křivku, začínající v počátku souřadnic a u vysokých hodnot svislého zatížení se přibližují k přímce vzorku „A“ – obálka vrcholových pevností není lineární, vrcholový úhel vnitřního tření φ'_p není konstantní pro danou zeminu. Je závislý na jejím stavu*).
2. Z testů vzorku „A“ určete kritický úhel vnitřního tření φ'_{cs} a vzorku „B“ určete jednotlivé vrcholové úhly vnitřního tření $\varphi'_{p,i}$ (*komentář – všimněte si, jak se velikost vrcholového úhlu vnitřního tření snižuje s rostoucím svislým zatížením směrem ke kritické hodnotě. Velikost vrcholového chování zeminy totiž závisí na její hutnosti relativně vůči normálovému zatížení dané zkoušky – jinak řečeno její „míře překonsolidace“*).