



IKONE - KRATEK OPIS

Ikone na levi strani ekrana - ikone predhodne analize



Notepad

Če se ukaz aktivira sredi obdelave podatkov, ko imamo vhodno datoteko že podano, se avtomatično odpre vhodna datoteka. Delo z vhodno datoteko je neodvisno od programa, zato končanje dela s programom B4 ne pomeni tudi avtomatičnega zapiranja vhodne datoteke, če smo jo odprli z ikono *Notepad*.



Arhiv

Pred obdelavo podatkov je mogoče z ikona arhiv pregledovati vhodne datoteke v sintaktični obliki, ki jo potrebuje program. Po začetku obdelave primera ikono nadomesti ikona *Rezultati*.



Kopiraj

Ikona aktivira predprocesor za pregledovanje in/ali popravljane starih datotek, kar uporabniku omogoča prijaznejše pregledovanje datotek.



Rezultati

Ikona aktivira odpiranje izhodne datoteke. Potrebno je upoštevati, da je sredi obdelave podatkov še vedno odprta povezava s programom B4, kar pomeni, da v datoteki še ni prikazanih nekaj zadnjih izpisov, ki postanejo vidni (seveda ob ponovnem odprtju datoteke), ko je delo z programom B4 končano. Končanje dela s programom B4 prav tako ne pomeni tudi zapiranja izhodne datoteke, če smo jo odprli z ikono *Rezultati*.



Sloji

Analiza podatkov dobljenih pri geoseizmičnih preiskavah z geofoni. Ob začetku analize napetosti in deformacij ta ikona izgine.



Triaksial

Pri nekaterih izračunih potrebujemo podatke o strižnem kotu in koheziji materiala. Ta podatka dobimo s pomočjo triaksialne preiskave. S pomočjo te ikone obdelujemo podatke, dobljene iz triaksialnega preiskusa. Ob začetku analize napetosti in deformacij ta ikona izgine.



Direkt

S pomočjo te ikone obdelujemo podatke, dobljene iz direktne ali rotacijske strižne preiskave. Ob začetku analize napetosti in deformacij ta ikona izgine.

Ikone na desni strani ekrana - informativne ikone in ikone za naknadno obdelavo podatkov



Račun

Ikona *Račun* za začetek izračuna. Pri uporabi te ikone program preskoči vprašanje, ali vhodna datoteka že obstaja ali ne. Smatra se, da že obstaja in odpre se menu, ki omogoča njeno enostavno posredovanje programu. Ko je datoteka izbrana, ikona izgine.



Hitri_racun

Ikona *Hitri_racun*. Tudi ta ikona služi za začetek izračuna. Od ikone *Račun* se razlikuje po tem, da po končanem izračunu skrčkov in napetosti v posamezni točki avtomatično nadaljuje z izračunom v naslednji točki, brez čakanja na reakcijo uporabnika. Tudi ta ikona postane nevidna, ko je datoteka izbrana.



Jezik

Ikona *Jezik*. S pomočjo te ikone izbiramo jezik, s katerim bodo komentirani vsi naslednji rezultati (na rezultate, že prikazane na ekranu in zapisane v izhodni datoteki, ukaz nima vpliva). S pritiskom na to ikono se prikaže menu, kjer se izbere željeni jezik, nakar menu izgine, ikona *Jezik* pa se spremeni v zastavo države, ki predstavlja izbrani jezik. Na razpolago so štiri jezikovne variante: slovenska (default), hrvaška, italijanska in angleška.



Avtor

Ikona *Avtor*. Pri aktiviranju te ikone se prikaže okno z osnovnimi podatki o avtorju programa.



Lastnik

Ikona *Lastnik*. Pri aktiviranju te ikone se prikaže okno z osnovnimi podatki o lastniku uporabljane verzije programa.



Reference

Ikona *Reference*. Pri aktiviranju te ikone se prikaže okno z osnovno literaturo o uporabljenih formulah. Ker predstavljajo v omenjeni literaturi podane formule zelo majhen del uporabljenih enačb (večina enačb še čaka na publikacijo), je smiselno pričakovati, da bo ikona v višjih verzijah nesmiselna in bo zato ukinjena.



Verzija

Ikona *Verzija*. Pri aktiviranju te ikone se prikaže okno z izpisom verzije in datumom izdaje verzije.



Stop

Ikona *Stop*. Služi za izhod iz programa.



Ponovi

Ikona *Ponovi* povzroči ponoven zagon programa z že podano vhodno datoteko. Uporaba ikone je smiselna samo v primeru, da smo z uporabo ikone *Notepad* vhodno datoteko spremenili.

Ikone naknadne analize.



Izohipse

Ikona *Izohipse* (na mestu ikone *Račun*). Služi za izris slike napetosti ali skrčkov z izohipsami. Ob aktiviranju te ikone le ta izgine in jo nadomesti ikona *Pogled3D*. Ker je predefinirani izris 3D, je ta ikona vedno prva prisotna.



Pogled3D

Ikona *Pogled3D* (na mestu ikone *Račun*). Služi za ponovni izris 3D slike napetosti ali skrčkov, kadar so le ti predstavljeni z izohipsami. Ob aktiviranju te ikone le ta izgine in jo nadomesti ikona *Izohipse*.



Materiali

Ikona omogoča izris edometerskih ali triaksialnih krivulj posameznih podanih materialov.



Konsolidacija

Ikona *Konsolidacija*. Omogoča časovni izračun konsolidacije za nedreniran in dreniran primer.



Izboljšava_terena_s_slopi

Ikona *Izboljšava_terena_s_slopi*. Omogoča izračun izboljšave terena z apnenimi ali gramoznimi slopi.



Podtalnica

Ikona *Podtalnica*. Omogoča izračun skrčkov za spust nivoja vode.



IZBIRA JEZIKA S POMOČJO IKONE *Jezik*.

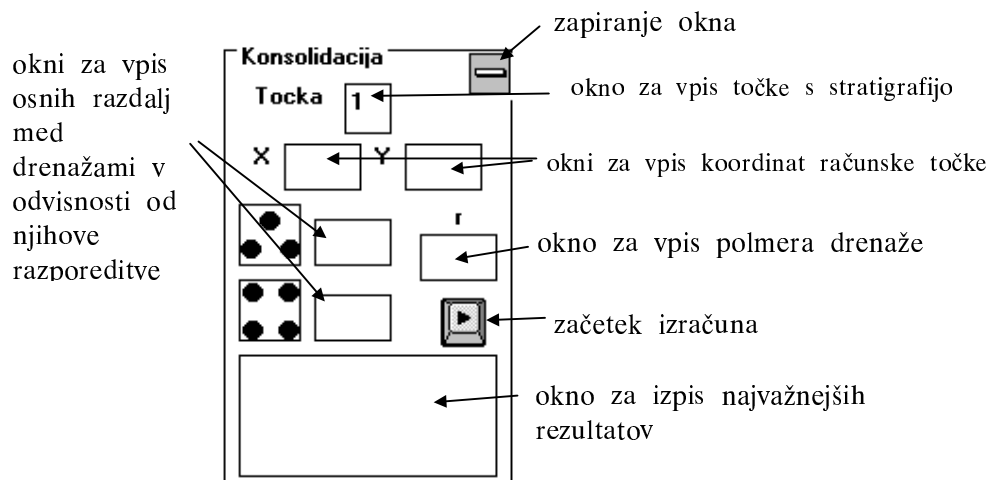
General

Jezik

Za spremembo jezika se uporabi ukaz **General** ali ikona *Jezik*. Uporaba ukaza General je opisana prej, pri uporabi ikone *Jezik* pa se odpre okno, kjer so izpisani vsi štirje možni jeziki. Po izbiri jezika okno izgine, zastava v ikoni *Jezik* pa predstavlja izbrani jezik. Če aktiviramo ikono in ponovno izberemo že aktivni jezik, okno ne izgine.

IZRAČUN KONSOLIDACIJE

Pri izračunu konsolidacije je potrebno za posamezne sloje podati koeficiente propustnosti. Podatki se podajajo v vhodni datoteki skupaj z ostalimi podatki o sloju (glej poglavje o vhodnih podatkih). Ker so podatki o propustnosti potrebni samo pri izračunu konsolidacije, spadajo med neobvezne podatke (spomnimo se, obvezni podatki sloja so elastični modul, Poissonov koeficient in končna globina sloja, ki je hkrati tudi začetna globina naslednjega sloja), in nimajo popolnoma predpisanega mesta. Zahteva se edino, da so zapisani pred elastičnim modulom pripadajočega sloja. Za njihovo ločevanje od ostalih podatkov so označeni s črko K. Ločimo tri vrste označb: K, KV in KH. Označba K pomeni, da sta koeficienta propustnosti v vertikalni in horizontalni smeri enaka, zato je dovolj podati samo enotno vrednost. KV označuje koeficient prepustnosti v vertikalni smeri, KH pa koeficient propustnosti v horizontalni smeri (pri uporabi vertikalnih drenaž). Za izvedbo računa so potrebni še podatki o stratigrafiji terena, lokaciji računske točke, razporeditvi drenaž, razdalji med njimi in polmer drenaže. Ob kliku na ikono se prikaže naslednje okno, kamor se vpišejo vsi potrebni podatki.



Ker je točka s stratigrafijo obvezen podatek, je predefinirana vrednost podana kot 1. Seveda lahko tudi to vrednost poljubno spreminjamo. Podatkov o koordinatama računske točke ni potrebno posebej podati, če želimo avtomatično privzeti koordinati točke, ki podaja stratigrafijo. V primeru, ko sta okni za vnos koordinat prazni, program avtomatično upošteva koordinate točke, ki podaja stratigrafijo. V nasprotnem primeru, ko sta koordinati računske točke že podani, program pri spremembi točke, ki podaja stratigrafijo, ne upošteva njenih koordinat, temveč podani koordinati.

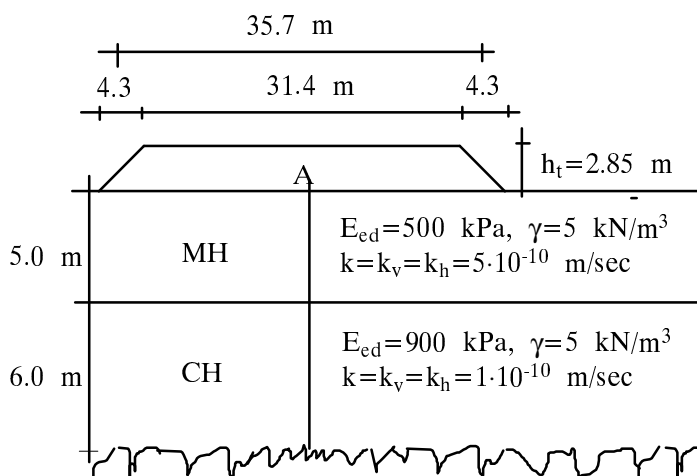
Razporeditev drenaž je lahko v trikotnikih ali kvadratih. V odvisnosti od željene razporeditve v ustrezno okno podamo osno razdaljo med drenažami. V primeru, ko sta obe okni prazni, program izpiše opozorilo. V primeru, ko sta obe okni polni, program upošteva trikotno (uspešnejšo) razporeditev drenaž.

Če je okno s podatkom o premeru drenaže prazno, program med izračunom po izpisu končnega časa konsolidacije za nedrenirani primer zahteva manjkajoči podatek.

Program izpiše naslenje podatke: računsko višino nadomestnega fiktivnega sloja, povprečni elastični modul fiktivnega sloja, že prej omenjeni končni čas konsolidacije za nedrenirani primer ter čas potreben za konsolidacijo ob upoštevanju vertikalnih drenaž. Ti in še ostali pomembni podatki se izpišejo tudi v izhodno datoteko. Program dalje izriše časovni potek konsolidacije za nedrenirani in drenirani primer, podatki, izrisani v krivulji, pa se shranijo v izhodno datoteko v obliki tabele.



Računski zgled Za neskončno dolgo trakasto obremenitev na sliki izračunaj končni posedek točke, ter časovni razvoj posedkov za nedrenirani in drenirani primer.



Problem

Podatki

$$\text{Obtežni sloj } \gamma_t = 21 \text{ kN/m}^3 \rightarrow q = \gamma_t * h_t = 59.85 \text{ kN/m}^3$$

Napetosti so izračunane s pomočjo formule za trakaste obtežbe. Čeprav gre za obtežbo, ki ima prerez trapezne oblike, je v računu zaradi poenostavitve upoštevana enakomerna trakasta obremenitev z nadomestno širino 35.7 m.

z	$\beta_1 = -\beta_2$	2ψ	2ε	$\Delta\sigma_z$
0	$\pi/2$	0	π	59.85
2.5	1.4316	0	2.8632	59.782
5	1.2977	0	2.5964	59.3402
8	1.1496	0	2.2992	58.0163
11	1.0185	0	2.037	55.824

Končni posedek, izračun kot integral napetosti s pomočjo Simpsonove formule, deljen z elastičnim modulom, znaša:

$$\rho \cong \int_z \frac{\Delta\sigma(z)}{E_{ed}(z)} dz = \frac{\int_{z=0}^5 \Delta\sigma(z) \cdot dz}{E_{ed}^{(MH)}} + \frac{\int_{z=6}^{11} \Delta\sigma(z) \cdot dz}{E_{ed}^{(CH)}} \cong$$

$$\frac{59,85 + 4 \cdot 59,782 + 59,3402}{6 \cdot 500} \cdot 5 + \frac{59,304 + 4 \cdot 58,0163 + 55,824}{6 \cdot 900} \cdot 6 =$$

$$= 0.5972 + 0.3851 = 0.98301 \text{ m}$$

Izračun elastičnega fiktivnega nadomestnega modula:



$$\bar{E}_{ed} = \frac{\int_{z=0}^5 \Delta\sigma(z) \cdot dz + \int_{z=6}^{11} \Delta\sigma(z) \cdot dz}{\rho} = \frac{\int_{z=0}^{11} \Delta\sigma(z) \cdot dz}{\rho} = \frac{645,8279}{0,98301} = 656,9901 \text{ kN / m}^2$$

Izračun fiktivne višine drugega sloja:

$$\frac{k_2 \cdot \bar{E}_{ed} \cdot t}{\gamma_w \cdot h_2^2} = \frac{k_1 \cdot \bar{E}_{ed} \cdot t}{\gamma_w \cdot \bar{h}_2^2} \rightarrow \frac{k_2}{h_2^2} = \frac{k_1}{\bar{h}_2^2} \rightarrow \bar{h}_2 = h_2 \cdot \sqrt{\frac{k_1}{k_2}} = 13,416 \text{ m}$$

Izračun celotne višine fiktivnega nadomestnega sloja:

$$\bar{h} = h_1 + \bar{h}_2 = 18,416 \text{ m}$$

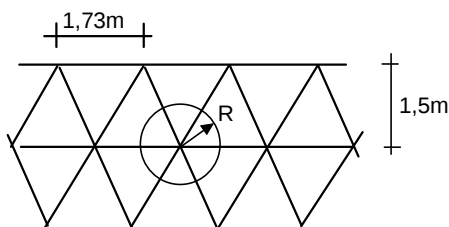
Izračun končnega časa konsolidacije brez vertikalnih drenaž:

$$t = \frac{T_v \cdot \gamma_w \cdot \bar{h}^2}{K_v \cdot \bar{E}_{ed}} = \frac{2 \cdot 10 \cdot 18,416^2}{5 \cdot 10^{-10} \cdot 656,34} = 2,067 \cdot 10^{10} \text{ sec} \approx 644,4 \text{ let}$$

Časovni razvoj vertikalnih posedkov brez vertikalnih drenaž:

t	T _v	U _v	ρ(t)
0.5	0.0015	0.04	0.039
1	0.0030	0.06	0.059
2	0.0061	0.08	0.079
4	0.0122	0.12	0.118
8	0.0244	0.17	0.167
16	0.0488	0.24	0.236
32	0.0976	0.34	0.334
64	0.1953	0.38	0.472
128	0.3906	0.66	0.649
256	0.7811	0.85	0.835
512	1.5623	0.97	0.954
655.4	2	1	0.983

Prikaz razporeditve vertikalnih drenaž (polmer drenaže r=4 cm):



$$R = 0,525 \cdot 1,73 \approx 0,91 \text{ m}$$

$$n = \frac{R}{r} = \frac{91}{4} = 22,7 \rightarrow T_{H_{100\%}} = 1,35$$

Sloj MH - izračun trajanja konsolidacije z vertikalnimi drenažami



$$T_H = \frac{k_1 \cdot E_{ed}}{\gamma_w \cdot 4 \cdot R^2} \cdot t = \frac{5 \cdot 10^{-10} \cdot 500}{10 \cdot 4 \cdot 0,91^2} \cdot t = 7,547 \cdot 10^{-9} \cdot t \rightarrow t_{100\%} = 1,79 \cdot 10^8 \text{ sec} = 5,67 \text{ let}$$

Sloj CH- izračun trajanja konsolidacije z vertikalnimi drenažami

$$T_H = \frac{k_2 \cdot E_{ed}}{\gamma_w \cdot 4 \cdot R^2} \cdot t = \frac{1 \cdot 10^{-10} \cdot 900}{10 \cdot 4 \cdot 0,91^2} \cdot t = 2,717 \cdot 10^{-9} \cdot t \rightarrow t_{100\%} = 4,9686 \cdot 10^8 \text{ sec} = 15,75 \text{ let}$$

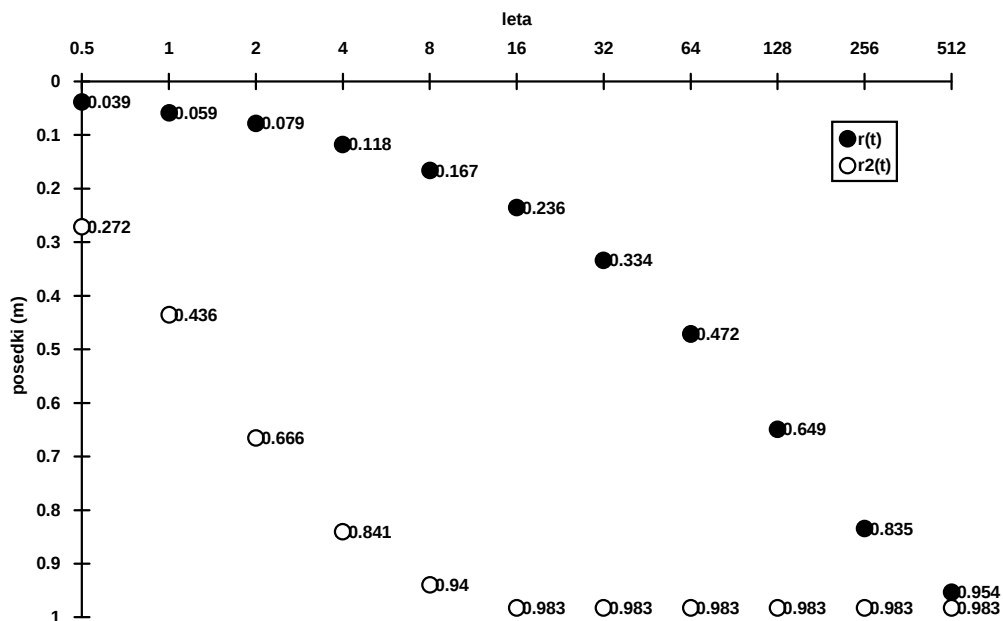
Prikaz koeficientov T_H in U_H za oba sloja.

t	T_H^{MH}	U_H^{MH}	T_H^{CH}	U_H^{CH}
0.5	0.12	0.33	0.042	0.12
1	0.238	0.53	0.08	0.22
2	0.476	0.78	0.1714	0.45
4	0.952	0.95	0.3428	0.66
5.67	1.35	1.00	0.4859	0.78
8	1.35	1.00	0.6856	0.87
15.75	1.35	1.00	1.35	1.00

$$U = 1 - (1 - U_V) \cdot (1 - U_H)$$

Časovni razvoj posedkov z upoštevanjem vertikalnih drenaž:

t	0.5	1	2	4	5.67	8	15.75	32	64	128	256	512
U_V	0.04	0.06	0.08	0.12	0.144	0.17	0.239	0.34	0.38	0.66	0.85	0.97
U_H	0.33	0.53	0.78	0.95	1	1	1	1	1	1	1	1
U	0.356	0.558	0.798	0.956	1	1	1	1	1	1	1	1
$\rho^{(MH)}$	0.213	0.333	0.476	0.571	0.597	0.597	0.597	0.597	0.597	0.597	0.597	0.597
U_H	0.12	0.22	0.45	0.66	0.78	0.87	1	1	1	1	1	1
U	0.155	0.267	0.494	0.701	0.811	0.892	1	1	1	1	1	1
$\rho^{(CH)}$	0.059	0.103	0.190	0.269	0.312	0.343	0.385	0.385	0.385	0.385	0.385	0.385
ρ	0.272	0.436	0.666	0.841	0.909	0.940	0.983	0.983	0.983	0.983	0.983	0.983



Ekvivalentni izračun primera s programom B4.

Vhodna datoteka
Esempio4.dat

Konsolidacija

3

-20, -1000, -15.7, 1000, 0, 0, 0, 59.85, 59.85

-15.7, -1000, 15.7, 1000, 0, 59.85

15.7, -1000, 20, 1000,0, 59.85,59.85,0,0

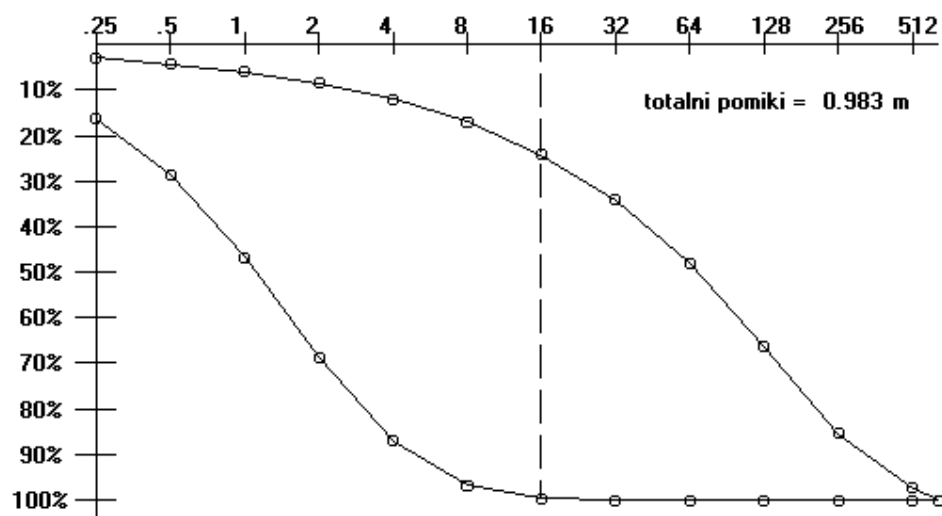
dva sloja

1

0, 0, 2, 0, kv 5e-10, kh 5e-10, 500, 0., 5.0, kv 1e-10, kh 1e-10, 900, 0., 11

Uporabljena je možnost programa B4, da upošteva nagnjenost gornje ploskve bremena in nasip je tako natančno opisan s tremi obtežbami. Kot končni rezultat je podan grafični prikaz obeh konsolidacijskih krivulj, tabelarni zapis pa je zapisan v izhodni datoteki. Lepotni razliki med 'ročno' izračunano krivuljo in krivuljo, izračunano s programom B4, sta razvidni na obeh oseh:

- na abscisni (logaritemski) osi program B4 začne izris pri 3 mesecih (0.25 leta), prvi čas pa je običajno 0.5 leta.
- na ordinatni osi so podani % namesto dejanskih posedkov. Ker je končni posedek izpisan na sliki, je tako podajanje rezultatov morda primernejše.





Izračun izboljšanja nosilnosti terena s pomočjo slopov

Kadar so posedki temeljev nesprejemljivo veliki, je mogoče izvesti izboljšavo nosilnosti terena s pomočjo slopov. Izbiramo lahko med apnenimi in gramoznimi slopi.

Ob kliku na ikono *Izboljšava terena s slopi* se odpre okno, kamor je potrebno vpisati podatke, potrebne za izračun.

V okna se zapišejo ustrezne vrednosti in izbere se vrsta materiala za izboljšavo terena (apneni ali gramozni slopi). Ker je točka s stratigrafijo obvezen podatek, je podana predefinirana vrednost 1, podatka o koordinati računske pa ni potrebno podati, če se zahteva račun kar v koordinati, ki definira podano stratigrafijo. V tem primeru se v okni s koordinatama avtomatično izpišeta koordinati točke, ki podaja stratigrafijo, vendar le v primeru, ko sta okni prazni. Pozor, če spremenimo točko s stratigrafijo in želimo računati v njenih koordinatah, okni s koordinatama pa sta že polni, je potrebno željeni koordinati bodisi vpisati ali pa okni s koordinatama izprazniti. To lahko naredimo kar z klikom na napis točka ali pa z klikom na X in Y. Podati je potrebno še številko temelja, pod katerim se računa.

Ostali podatki so podatki, ki pripadajo slopu. Podati je potrebno elastični modul, kohezijo, razdaljo med slopi, premer posameznega slopa in njegovo globino ter faktor varnosti. Podatka o koheziji in varnostnem koeficientu pri računu z gramoznimi slopi nista obvezna.



Računski zgled Za primer iz računskega zgleda konsolidacije je potrebno izračunati posedke v točkah s kordinatama (0,0) in (20,0), ter izbrati takšno razporeditev slopov, da bo posedek približno 0.2 m.

Podatki o slopih: izberemo slope iz gramoza.

$E_{ed,p} = 20000 \text{ kPa}$

Točka (0,0)

Skrček brez izboljšave: 0.983 m

Kontrola slopov: $L=11 \text{ m}$, razmak med slopi 1.5 m, premer slopa 0.6 m:

Na ekranu dobimo rezultat skrčka z izboljšavo : 0.206 m

V datoteki odčitamo več podakov:

Izboljsava terena s slopi

Skrcek brez izboljsave : 0.983 m

$E_{ed,p} = 20000 \text{ MPA}$ $C_{,p} = 123$ $f = 0.80$

$d = 1.500 \text{ m}$ $f_i = 0.600 \text{ m}$ $L = 11.000 \text{ m}$

$A = 0.2827 \text{ m}^2$

Slopi iz gramoza

sloj 1 0.0000 m - 5.0000 m $E = 2950 \text{ MPa}$ $n_i = 0.00$

sloj 2 5.0000 m - 11.0000 m $E = 3300 \text{ MPa}$ $n_i = 0.00$

Skrcek z izboljsavo : 0.206 m

Točka (20,0)

Skrček brez izboljšave: 0.228 m. Ker je skrček že zelo blizu željenemu, lahko naredimo slope plitvejši in bolj razmaknjene:

Kontrola slopov: $L=3 \text{ m}$, razmak med slopi 2.2 m, premer slopa 0.6 m:

Na ekranu dobimo rezultat: skrček z izboljšavo : 0.202 m.

V datoteki odčitamo več podakov:

Izboljsava terena s slopi

Skrcek brez izboljsave : 0.228 m

$E_{ed,p} = 20000 \text{ MPA}$ $C_{,p} = 123$ $f = 0.80$

$d = 2.200 \text{ m}$ $f_i = 0.600 \text{ m}$ $L = 3.000 \text{ m}$

$A = 0.2827 \text{ m}^2$

Slopi iz gramoza

Ker slop ne sega do meje sloja, se spremeni stratigrafija

Novo stevilo slojev je 3

sloj 1 0.0000 m - 3.0000 m $E = 1639 \text{ MPa}$ $n_i = 0.00$

sloj 2 3.0000 m - 5.0000 m $E = 500 \text{ MPa}$ $n_i = 0.00$

sloj 3 5.0000 m - 11.0000 m $E = 900 \text{ MPa}$ $n_i = 0.00$

Skrcek z izboljsavo : 0.202 m

V drugi računski točki primera slopi ne segajo točno do meje med posameznima slojema, temveč se slop konča sredi sloja. Program v računu izboljšave kreira pomožno stratigrafijo, kjer sloj, v katerem se slop dejansko konča, razdeli na dva dela. Prvemu, višje ležečemu sloju pripadajo izboljšane karakteristike (modul elastičnosti); drugi, spodaj ležeč sloj pa ima karakteristike prvotnega sloja.

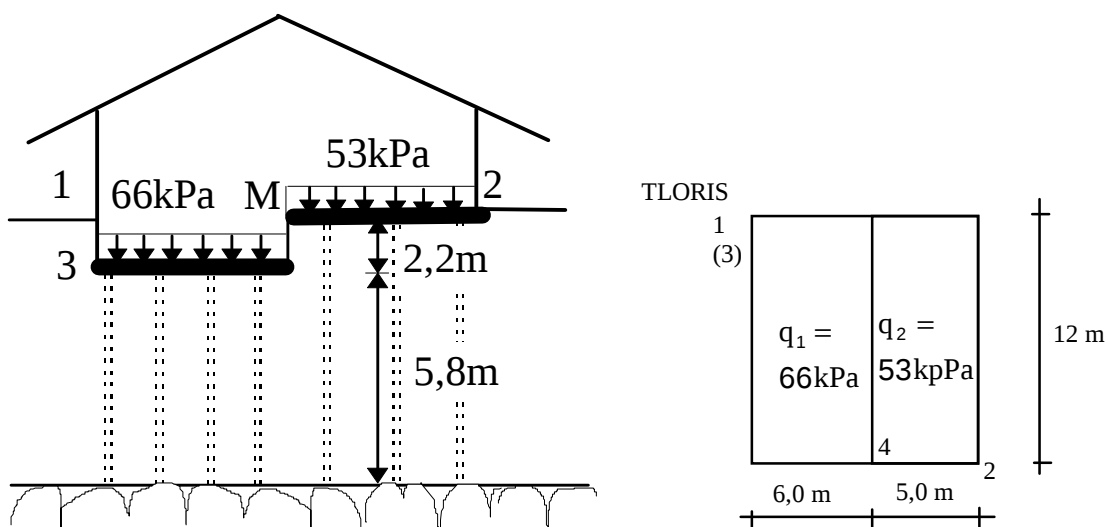
Pri variranju podatkov o razmaku, premeru in globini slopov se izkaže, da je najbolj vpliven podatek o globini slopov.



Kompleksnejši računski zgled

Za problem s slike :

- določi posedke točk 1, 2, 3 in 4
- izberi tako izboljšavo terena s slopi, da bo veljalo $\rho_3 \cong \rho_2$



Podatki

Teren

$$\gamma = 20 \text{ kN} / \text{m}^3$$

$$E_{ed} = 500 \text{ kPa}$$

$$w = 30\%$$

$$\varphi_{mt} = 12^\circ$$

$$C_{mt} = 20 \text{ kPa}$$

Piloti

apno

$$E_p^c = 20000 \text{ kPa}$$

$$C_{pm}^c = 280 \text{ kPa}$$

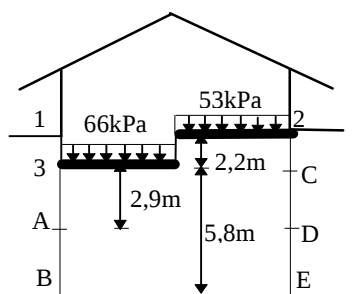
pesek

$$E_p^g = 20000 \div 30000 \text{ kPa}$$

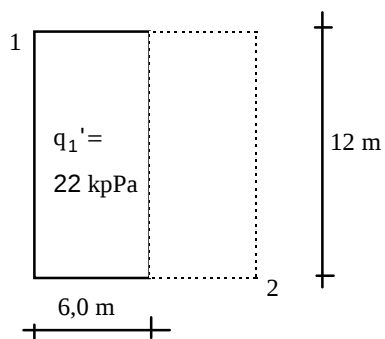
Najprej bo prikazana "peš" rešitev, nato pa še rešitev s programom B4.

"Peš" rešitev

Za izračun posedkov moramo najprej izračunati vertikalne napetosti v različnih, primerno izbranih globinah.

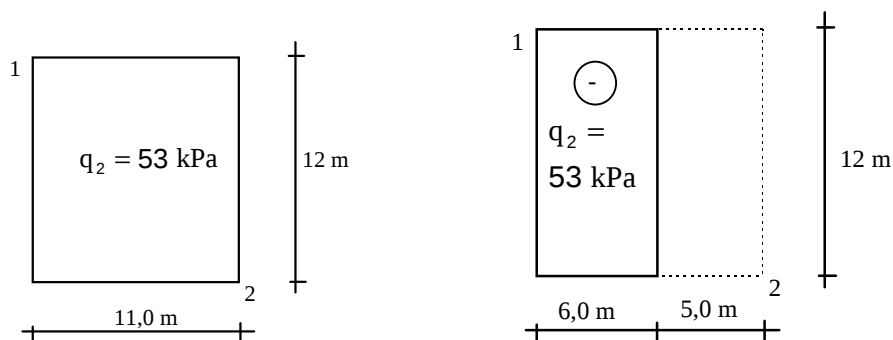


Točka 1, obtežba 1 zmanjšana za razbremenitev,
 $q_1' = q_1 - \gamma \cdot h_{\text{izkopa}} = 66 - 20 \cdot 2,2 = 22 \text{ kPa}$



Točka	z	σ_z
3	0	5,5
A	2,9	5,28
B	5,8	4,44

Točka 1, obtežba 2 - izračunamo jo s superpozicijo



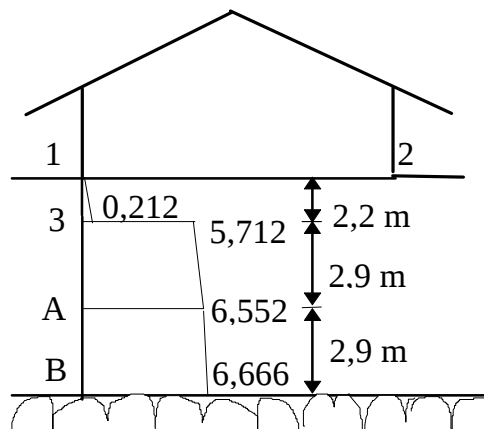
Točka	z	$\sigma_z^{2'}$
3	2,2	13,197
A	5,1	12,561
B	8,0	11,236

minus

$\sigma_z^{2''}$
12,985
11,289
9,010

=

σ_z^2
0,212
1,272
2,226



Posedek točke 1, povzročen z obtežbo 1

$$\rho_A^1 = \frac{5,5 + 4 \cdot 5,28 + 4,44}{6 \cdot 500} \cdot 5,8 = 0,06 \text{ m} = 6 \text{ cm}$$

Posedek točke 1, povzročen z obtežbo 2

$$\rho_A^1 = \frac{0 + 0,212}{2 \cdot 500} \cdot 2,2 + \frac{0,212 + 4 \cdot 1,272 + 2,226}{6 \cdot 500} \cdot 5,8 = 0,0005 + 0,0145 \text{ m} = 1,5 \text{ cm}$$

Celoten posedek v točki 1 je torej vsota obeh posedkov = 7,5 cm.

Posedek točke 3, povzročen z obtežbo 1

$$\rho_C^1 = \frac{5,5 + 4 \cdot 5,28 + 4,44}{6 \cdot 500} \cdot 5,8 = 0,06 \text{ m} = 6 \text{ cm}$$

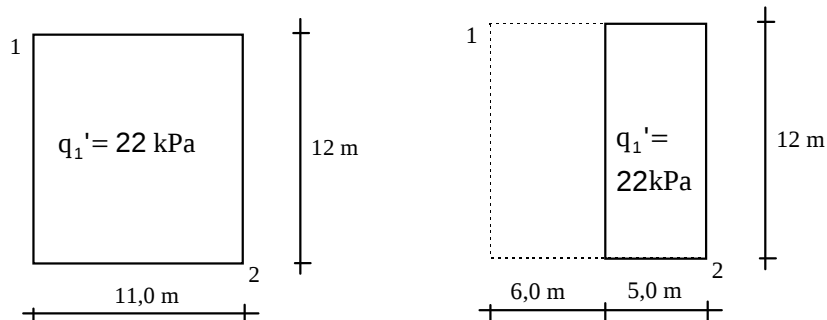
Posedek točke 3, povzročen z obtežbo 2

$$\rho_C^1 = \frac{0,212 + 4 \cdot 1,272 + 2,226}{6 \cdot 500} \cdot 5,8 = 0,0145 \text{ m} \cong 1,5 \text{ cm}$$

Posedek točke 3 = 7,5 , kar pomeni, da velja tudi $\rho_A = \rho_C \cong 7,5 \text{ cm}$.

Točka 2

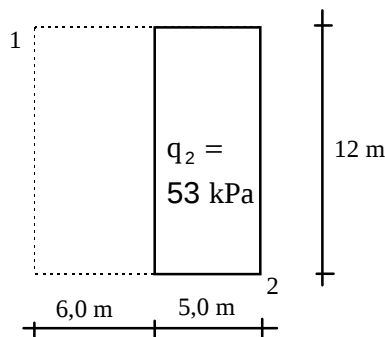
Obtežba 1





Točka	z	$\sigma_z^{1'}$	minus	$\sigma_z^{1''}$	=	σ_z^1
C	0	5,5		5,500		0,00
D	2,9	5,434		5,162		0,272
E	5,8	5,104		4,116		0,998

Obtežba 2



Točka	z	σ_z^2
2	0	13,25
C	2,2	12,844
D	5,1	10,588
E	8	7,999

Posedek točke 1, povzročen z obtežbo 1 je

$$\rho^1 = \frac{0 + 4 \cdot 0,272 + 0,998}{6 \cdot 500} \cdot 5,8 = 0,004 \text{ m} = 0,4 \text{ cm}$$

Posedek točke 2, povzročen z obtežbo 2 je

$$\rho^1 = \frac{13,25 + 12,844}{2 \cdot 500} \cdot 2,2 + \frac{12,844 + 4 \cdot 10,588 + 7,999}{6 \cdot 500} \cdot 5,8 = 0,057 \text{ m} + 0,122 \text{ m} = 17,9 \text{ cm}$$

Celoten posedek točke 2 je 18,3 cm.

Posedek točke 4 je enak posedku točke 3 povzročenemu z obtežbo 1 + posedek točke 2 povzročen z obtežbo 2 : 6 cm + 17,9 cm = 23,9 cm.

Gramozni slopi

Točka 3

Izberemo kvadratno razporeditev za razmakom $d=3,0$ m, in premer slopa $\phi=1,0$ m. Nato izračunamo nadomestni modul in z njim delimo že znane integrale (površine) vertikalnih napetosti:



$$\bar{E} = \frac{\frac{\pi \cdot \phi^2}{4} \cdot E_p^g + \left(d^2 - \frac{\pi \cdot \phi^2}{4}\right) \cdot E_{ed}}{d^2} = \frac{\frac{\pi \cdot 1^2}{4} \cdot 30000 + \left(3^2 - \frac{\pi \cdot 1^2}{4}\right) \cdot 500}{3^2} \cong 3074 \text{ kPa}$$

$$\rho = \frac{(5,5 + 0,212) + 4 \cdot (5,28 + 1,272) + (4,44 + 2,226)}{6 \cdot 3074} \cdot 5,8$$

$$\rho = 0,012 \text{ m} = 1,2 \text{ cm}$$

Točka 2

$$d=2,5 \text{ m}, \phi=1,0 \text{ m}$$

$$\bar{E} = \frac{\frac{\pi \cdot \phi^2}{4} \cdot E_p^g + \left(d^2 - \frac{\pi \cdot \phi^2}{4}\right) \cdot E_{ed}}{d^2} = \frac{\frac{\pi \cdot 1^2}{4} \cdot 30000 + \left(2,5^2 - \frac{\pi \cdot 1^2}{4}\right) \cdot 500}{2,5^2} \cong 4207 \text{ kPa}$$

$$\rho = \frac{(13,25 + 12,844)}{2 \cdot 4207} \cdot 2,2 + \frac{(12,844) + 4 \cdot (10,588 + 0,272) + (7,999 + 0,998)}{6 \cdot 4207} \cdot 5,8$$

$$\rho = 0,022 \text{ m} = 2,2 \text{ cm}$$

Vhodna datoteka
zgled.dat

primer z dvema temeljema na različnih globinah

2

0, 0, 6, 12,2.2, 22,22,22,22

6, 0, 11, 12, 0,53, 53, 53, 53

dva sloja definiram zadal izracuna skrecka v visini izkopa

4

0, 12, 2, 0, g 20,f 12 ,c 20, 500, 0, 2.2, g 20,f 12 ,c 20,500,0,8

11, 12,/1

0, 12, 1, 2.2, g 20,f 12 ,c 20, 500, 0,8

6, 12,/1



IZRAČUN SKRČKOV ZARADI SPUSTA PODTALNICE

Podtalnica

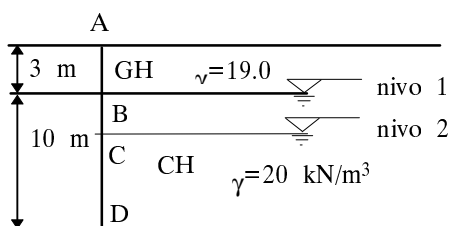
Ikona *Podtalnica* omogoča izračun skrčkov slojev zaradi nenadnega spusta podtalnice. Zaradi izgube vzgona se poveča specifična teža sloja, ki leži med prvotnim in končnim nivojem, kar povzroči spremembo vertikalnih napetosti v slojih pod prvotnim nivojem vode.

Primer

Za podano stratigrafijo izračunaj posedke če se nivo podtalne vode spusti za 3 m.

- sloj 1 : GH $\gamma_1=19.0 \text{ kN/m}^3$

- sloj 2 : CH $\gamma_2=20 \text{ kN/m}^3$, $E_{ed} = 1000 \text{ kPa}$



Zaradi spusta podtalnice se pojavijo naslednji prirastki vertikalnih napetosti po posameznih točkah:

Točka	z [m]	$\Delta\sigma'$ [kPa]
A	0	0
B	3	0
C	6	$3 \cdot 10 = 30$
D	13	$3 \cdot 10 = 30$

Posedek točke A je torej

$$\rho \equiv \frac{\int \Delta\sigma' \cdot z \cdot dz}{E_{ed}} = \frac{1}{E_{ed}} \cdot \left(\frac{\Delta\sigma' \cdot h^2}{2} + \Delta\sigma' \cdot G_2 \cdot h - h^2 \cdot \frac{\Delta\sigma' \cdot G_2}{2} \right) = \frac{0 + 30 \cdot 7 - 49 \cdot \frac{30}{2}}{1000} = \frac{255}{1000} = 0.255 \text{ m}$$

Za račun s programom B4 je potrebno podati tudi podatke o temelju, ki sicer v tem računskem primeru ne nastopa, kar je v praksi verjetno redkejši slučaj (račun skrčkov zaradi spusta vode je verjetno zanimiv samo za neobremenjena tla). Zato definiramo v prikazanem primeru nek fiktivni temelj. Podamo tudi elastična modula za oba sloja, saj bi v nasprotnem primeru prišlo do napake pri računu skrčkov zaradi obtežbe.

Vhodna datoteka
voda.dat

```
1
0, 0, 1, 1, 0, 10, 10, 10, 10
1
0, 0, 2, 0, 1000, 0, 3, 1000, 0, 13
```



Tudi s programom B4 dobimo enak skrček.