

## Geotechnické stavby

### Zadání programu cvičení č. 1

#### Výpočet stavu napjatosti v zemině

N	jméno	příjmení	sk.
			VB4GEO01

#### Zadání :

Stanovte průběh hodnot geostatické napjatosti (vertikální, horizontální, totální, efektivní a neutrální) do hloubky 10m pod povrchem terénu v profilu, tvořeném nesoudržnou zeminou, ve kterém je rovněž přítomna podzemní voda.

Řešte následující situace:

- bez přítomnosti podzemní vody
- v profilu je přítomná podzemní voda a její hladina leží v hloubce „dw“ pod povrchem terénu. Neuvažujte vliv kapilarity
- vyjděte ze situace b) s uvažováním vlivu kapilarity „hk“
- vyjděte ze situace b) hladina podzemní vody stoupá a dosahuje až k povrchu terénu
- vyjděte ze situace b) hladina vody je ve výšce "hw" nad povrchem terénu

Výpočtem stanovte hodnoty napjatostí na horizontu „H“.

Hodnoty parametrů potřebné k výpočtu naleznete v tabulce vstupních dat viz. následující strana zadání.

Postup a výsledky řešení dokumentujte textovou výpočetní zprávou a graficky znázorněte průběhy napjatostí. Vybrané výsledky řešení programu uveďte zvlášť v tabulce výsledků.



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

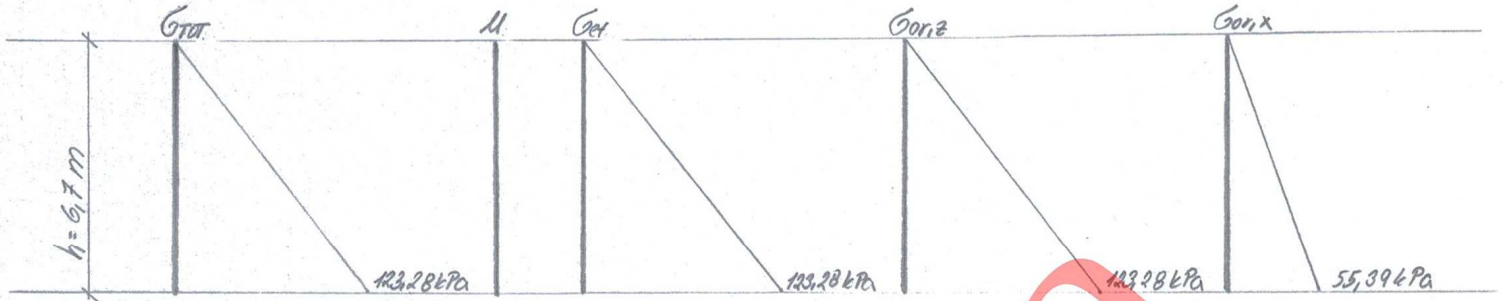
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Inovace studijního oboru Geotechnika Reg. č. CZ.1.07/2.2.00/28.0009

• Součinitel zemního tlaku v klidu

$$K_0 = \frac{\nu}{1 - \nu} = \frac{0,31}{1 - 0,31} = \underline{0,4493}$$

a) bez přítomnosti podzemní vody



$$G_{tot,1} = \rho \cdot h = 18,4 \cdot 6,7 = \underline{123,28 \text{ kPa}}$$

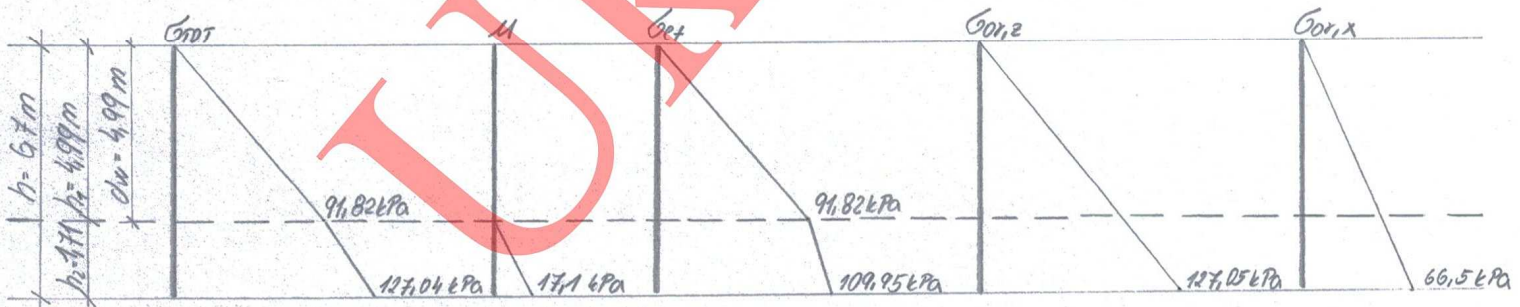
$$u_{1,1} = \rho_w \cdot h = 10 \cdot 0 = \underline{0,00 \text{ kPa}}$$

$$G_{ef,1} = \rho \cdot h = 18,4 \cdot 6,7 = \underline{123,28 \text{ kPa}}$$

$$G_{tot,2} = \rho \cdot h = 18,4 \cdot 6,7 = \underline{123,28 \text{ kPa}}$$

$$G_{tot,x} = \rho \cdot h \cdot K_0 = 18,4 \cdot 6,7 \cdot 0,4493 = \underline{55,39 \text{ kPa}}$$

b) v profilu je přítomná podzemní voda, hladina je v hloubce  $d_w$



$$G_{tot,1} = \rho \cdot h_1 = 18,4 \cdot 4,99 = \underline{91,82 \text{ kPa}}$$

$$G_{tot,2} = G_{tot,1} + \rho_{sat} \cdot h_2 = 91,82 + 20,6 \cdot 1,71 = \underline{127,04 \text{ kPa}}$$

$$u_{1,1} = \underline{0 \text{ kPa}}$$

$$u_{1,2} = u_{1,1} + \rho_w \cdot h_2 = 0 + 10 \cdot 1,71 = \underline{17,1 \text{ kPa}}$$

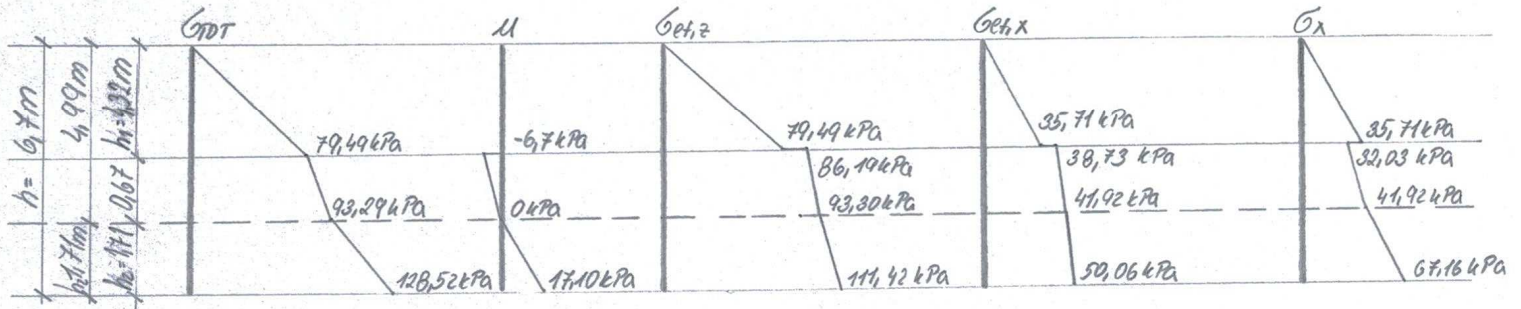
$$G_{ef,1} = \rho \cdot h_1 = 18,4 \cdot 4,99 = \underline{91,82 \text{ kPa}}$$

$$G_{ef,2} = G_{ef,1} + \rho_{su} \cdot h_2 = 91,82 + 19,6 \cdot 1,71 = \underline{109,95 \text{ kPa}}$$

$$G_{tot,2} = G_{ef,2} + u_{1,2} = 109,95 + 17,1 = \underline{127,05 \text{ kPa}}$$

$$G_{tot,x} = G_{ef,2} \cdot K_0 + u_{1,2} = 109,95 \cdot 0,4493 + 17,1 = \underline{66,50 \text{ kPa}}$$

U ovom profilu je prisutna podzemna voda, hladina je u blou ble du, uva uzjeme vliv kapilarizy hc



$$\sigma_{tot,1} = \gamma \cdot h_1 = 18,4 \cdot 4,32 = \underline{79,49 \text{ kPa}}$$

$$\sigma_{tot,2} = \sigma_{tot,1} + \gamma_{SAT} \cdot h_2 = 79,49 + 20,6 \cdot 0,67 = \underline{93,29 \text{ kPa}}$$

$$\sigma_{tot,3} = \sigma_{tot,2} + \gamma_{SAT} \cdot h_3 = 93,29 + 20,6 \cdot 1,71 = \underline{128,52 \text{ kPa}}$$

$$u_1 = -\gamma_w \cdot h_2 = -10 \cdot 0,67 = \underline{-6,70 \text{ kPa}}$$

$$u_2 = \underline{0 \text{ kPa}}$$

$$u_3 = \gamma_w \cdot h_3 = 10 \cdot 1,71 = \underline{17,10 \text{ kPa}}$$

$$\sigma_{eff,1} = \gamma \cdot h_1 = 18,4 \cdot 4,32 = \underline{79,49 \text{ kPa}}$$

$$\sigma_{eff,2} = \sigma_{eff,1} - u_1 = 79,49 - (-6,70) = \underline{86,19 \text{ kPa}}$$

$$\sigma_{eff,3} = \sigma_{eff,2} + \gamma_{su} \cdot h_2 = 86,19 + 10,6 \cdot 0,67 = \underline{93,30 \text{ kPa}}$$

$$\sigma_{eff,4} = \sigma_{eff,3} + \gamma_{su} \cdot h_3 = 93,30 + 10,6 \cdot 1,71 = \underline{111,42 \text{ kPa}}$$

$$\sigma_{ex,1} = \sigma_{eff,1} \cdot k_b = 79,49 \cdot 0,4493 = \underline{35,71 \text{ kPa}}$$

$$\sigma_{ex,2} = \sigma_{eff,2} \cdot k_b = 86,19 \cdot 0,4493 = \underline{38,73 \text{ kPa}}$$

$$\sigma_{ex,3} = \sigma_{eff,3} \cdot k_b = 93,30 \cdot 0,4493 = \underline{41,92 \text{ kPa}}$$

$$\sigma_{ex,4} = \sigma_{eff,4} \cdot k_b = 111,42 \cdot 0,4493 = \underline{50,06 \text{ kPa}}$$

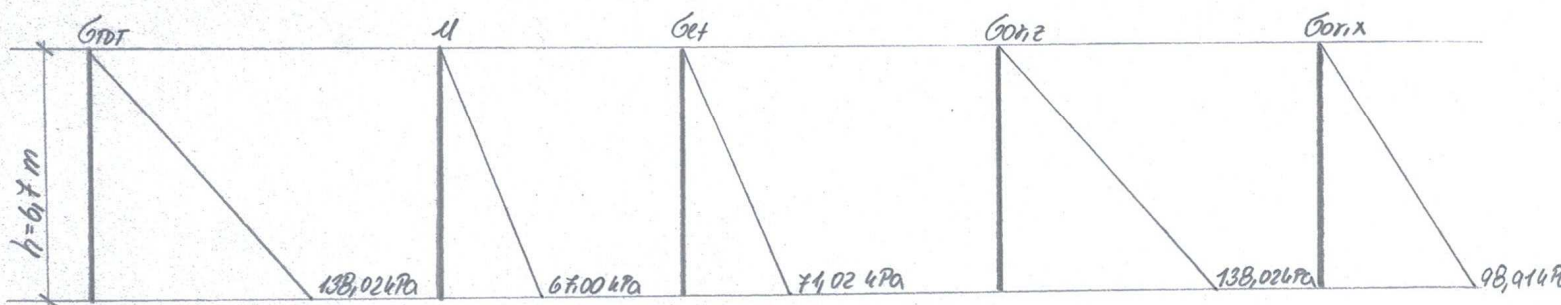
$$\sigma_{x,1} = \sigma_{ex,1} \cdot k_b + u_{1,0} = 35,71 \cdot 0,4493 + 0 = \underline{16,04 \text{ kPa}}$$

$$\sigma_{x,2} = \sigma_{ex,2} \cdot k_b + u_{1,1} = 38,73 \cdot 0,4493 + (-6,7) = \underline{11,83 \text{ kPa}}$$

$$\sigma_{x,3} = \sigma_{ex,3} \cdot k_b + u_{1,2} = 41,92 \cdot 0,4493 + 0 = \underline{18,84 \text{ kPa}}$$

$$\sigma_{x,4} = \sigma_{ex,4} \cdot k_b + u_{1,3} = 50,06 \cdot 0,4493 + 17,1 = \underline{38,76 \text{ kPa}}$$

d) v profilu je podomná podzemní voda, a hladina podzemní vody stoupá a dosahuje až k povrchu terénu.



$$\sigma_{Grt1} = \rho_{sat} \cdot h = 20,6 \cdot 6,7 = \underline{138,02 \text{ kPa}}$$

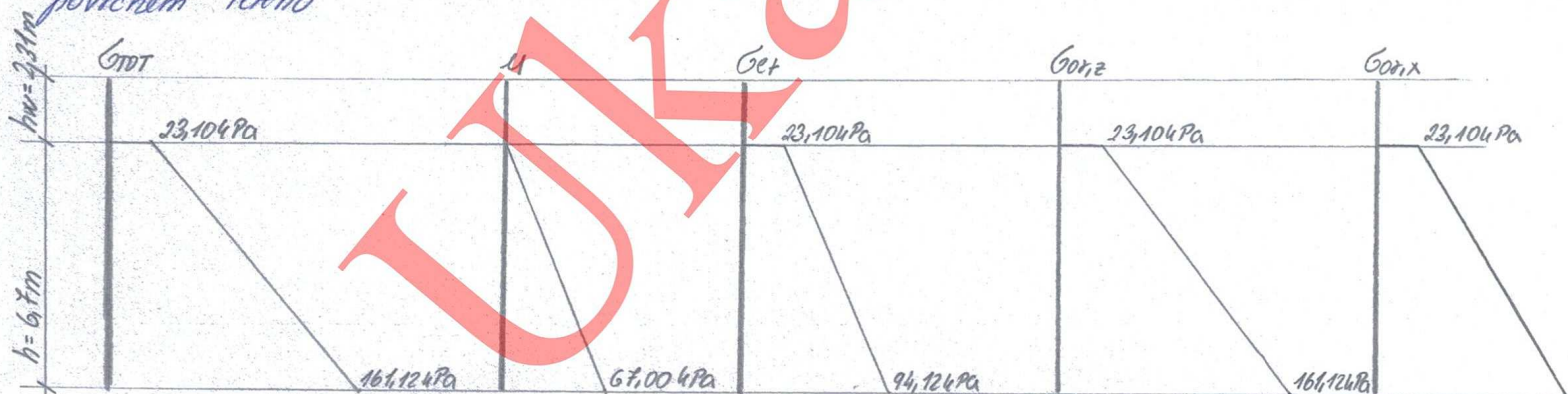
$$u_{1,1} = \rho_w \cdot h = 10 \cdot 6,7 = \underline{67,00 \text{ kPa}}$$

$$\sigma_{Grt1} = \rho_{su} \cdot h = 10,6 \cdot 6,7 = \underline{71,02 \text{ kPa}}$$

$$\sigma_{Grt2} = \sigma_{Grt1} = \underline{138,02 \text{ kPa}}$$

$$\sigma_{Grt4} = \sigma_{Grt1} \cdot K_b + u_{1,1} = 138,02 \cdot 0,4493 + 67,00 = \underline{98,91 \text{ kPa}}$$

e) v profilu je podomná podzemní voda, a hladina je ve výšce nad povrchem terénu



$$\sigma_{Grt0} = \rho_w \cdot h_w = 10 \cdot 2,31 = \underline{23,10 \text{ kPa}}$$

$$\sigma_{Grt1} = \rho_w \cdot h_w + \rho_{sat} \cdot h = 10 \cdot 2,31 + 20,6 \cdot 6,7 = \underline{161,12 \text{ kPa}}$$

$$u_{1,1} = \rho_w \cdot h = 10 \cdot 6,7 = \underline{67,00 \text{ kPa}}$$

$$\sigma_{Grt1} = \rho_w \cdot h_w + \rho_{su} \cdot h = 10 \cdot 2,31 + 10,6 \cdot 6,7 = \underline{94,12 \text{ kPa}}$$

$$\sigma_{Grt2} = \sigma_{Grt1} = \underline{161,12 \text{ kPa}}$$

$$\sigma_{Grt3} = \sigma_{Grt0} + \sigma_{Grt1} \cdot K_b + u_{1,1} = 23,10 + 161,12 \cdot 0,4493 + 67,00 = \underline{122,01 \text{ kPa}}$$

Zadané vstupní hodnoty :

gama [kNm-3]	
gamasat [kNm-3]	
ni	
dw [m]	
hk [m]	
hw [m]	
H [m]	

Kontrolované výsledky :

N	
Kb	0,45
a) SIGx_H [kPa]	55,39
b) SIGx_H [kPa]	66,50
c) SIGef_x_hk_n	35,71
c) SIGn_hk_n [kPa]	0,00
c) SIGef_x_hk_p	38,73
c) SIGn_hk_p [kPa]	-6,70
c) SIGx_H [kPa]	67,16
d) SIGx_H [kPa]	98,91
e) SIGx_H [kPa]	122,01

Volené vstupní hodnoty :