

Geotechnické stavby

Zadání programu cvičení č. 3

Výpočet čerpání pevnosti horninového – zemního prostředí

N	jméno	příjmení	sk.
			VB4GEO01

Zadání :

Výpočtem stanovte hodnotu čerpání pevnosti zemního prostředí na horizontu v hloubce „H“ pod povrchem terénu dle následujících kritérií : strength factor; relative shear stress (safety factor). Stanovte její změny, které nastanou následkem zvýšení hladiny podzemní vody. Pevnost zeminy je dána Mohrovou obálkou, určenou úhlem vnitřního tření zeminy „ ϕ “. Stav napjatosti od povrchového zatížení v hloubce „H“ dán složkami tenzoru napjatosti (σ_z , σ_x , τ_{zx}). Před zvýšením ležela hladina podzemní vody pod horizontem „H“. Po zvýšení se hladina podzemní vody ustálila na horizontu „dw“ pod povrchem terénu. Posuďte zda nedojde ke ztrátě stability zemního prostředí, stanovte kritickou hloubku hladiny podzemní vody při jejímž překročení na horizontu „H“ dojde ke ztrátě stability stability prostředí.

Postup a výsledky řešení dokumentujte textovou výpočetní zprávou. Na horizontu „H“, v Mohrově zobrazení pevnosti, graficky znázorněte Mohrovy obálky pevnosti zemního prostředí a Mohrovy kružnice napětí stavů před a po zvýšení hladiny podzemní vody. V grafu zvýrazněte a uveďte hodnoty čerpání a hodnoty maximální smykové pevnosti prostředí před a po zvýšení hladiny podzemních vody. Hodnoty parametrů potřebné k výpočtu naleznete v tabulce vstupních dat viz. následující strany zadání. 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

a) vypočet S.F. = strength factor

$$H = 2,91 \text{ m}$$

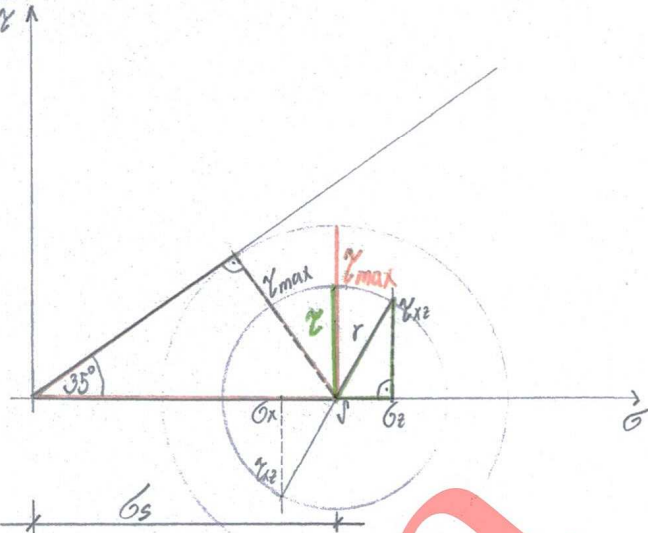
$$dw = 1,64 \text{ m}$$

$$\varphi_{ef} = 35^\circ$$

$$\sigma_z = 93 \text{ kPa}$$

$$\sigma_x = 65 \text{ kPa}$$

$$\tau_{xz} = 26 \text{ kPa}$$



$$\tau = r$$

$$r^2 = \tau_{xz}^2 + \left[\frac{1}{2}(\sigma_z - \sigma_x) \right]^2 = 26^2 + \left[\frac{1}{2}(93 - 65) \right]^2 = 872$$

$$r = \sqrt{872} = \underline{29,5296 \text{ m}}$$

$$\sin \varphi_{ef} = \frac{\tau_{max}}{\sigma_s} \Rightarrow \tau_{max} = \sigma_s \cdot \sin \varphi_{ef} = \frac{\sigma_x + \sigma_z}{2} \cdot \sin \varphi_{ef} = \frac{65 + 93}{2} \cdot \sin 35 = \underline{45,3125 \text{ kPa}}$$

$$S.F. = \frac{\tau_{max}}{\tau} = \frac{45,3125}{29,5296} = \underline{1,5345} > 1,0 \Rightarrow \text{VYHODI}$$

b) vypočet S.F.u

$$u = \gamma_w \cdot (H - dw) = 10 \cdot (2,91 - 1,64) = 12,7 \text{ kPa}$$

$$\sigma_{su} = \sigma_s - u = 79 - 12,7 = 66,3 \text{ kPa}$$

$$\tau_{max} = \sigma_{su} \cdot \sin \varphi_u = 66,3 \cdot \sin 35 = \underline{38,0281 \text{ kPa}}$$

$$S.F.u = \frac{\tau_{max}}{\tau} = \frac{38,0281}{29,5296} = \underline{1,2878}$$

c) vypočet R.S.S. = relative shear stress

$$\sin 55 = \frac{\tau}{r} \Rightarrow \tau = r \cdot \sin 55 =$$

$$= 29,5296 \cdot \sin 55 = \underline{\underline{24,1892 \text{ kPa}}}$$

$$\cos 55 = \frac{x}{r} \Rightarrow x = r \cdot \cos 55 =$$

$$= 29,5296 \cdot \cos 55 = \underline{\underline{16,9375 \text{ kPa}}}$$

$$\sigma_s = \frac{\sigma_x + \sigma_z}{2} = \frac{65 + 93}{2} = \underline{\underline{79 \text{ kPa}}}$$

$$\sigma_{v*} = \sigma_s - x = 79 - 16,9375 = \underline{\underline{62,0625 \text{ kPa}}}$$

$$\operatorname{tg} 35 = \frac{\tau^*}{\sigma_{v*}} \Rightarrow \tau^* = \sigma_{v*} \cdot \operatorname{tg} 35 = 62,0625 \cdot \operatorname{tg} 35 = \underline{\underline{43,4566 \text{ kPa}}}$$

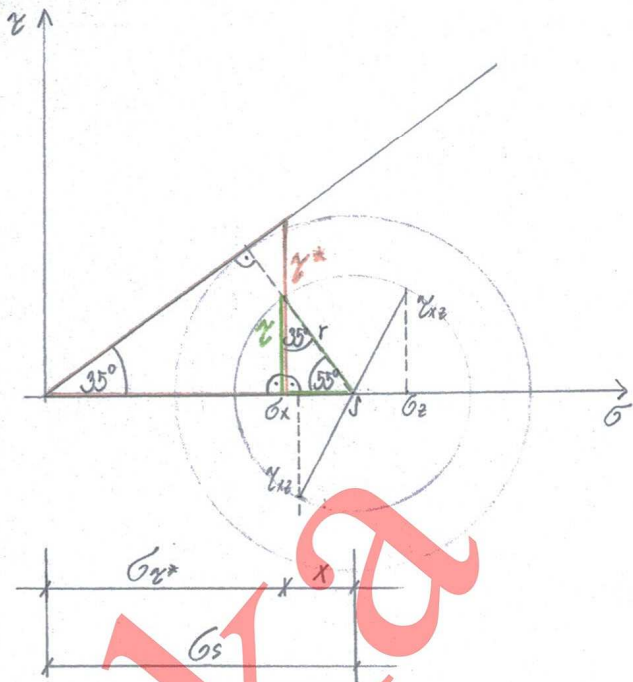
$$R.S.S. = \frac{\tau}{\tau^*} = \frac{24,1892}{43,4566} = \underline{\underline{0,5566}} < 1 \Rightarrow \text{VYHODÍ}$$

d) vypočet R.S.S. II

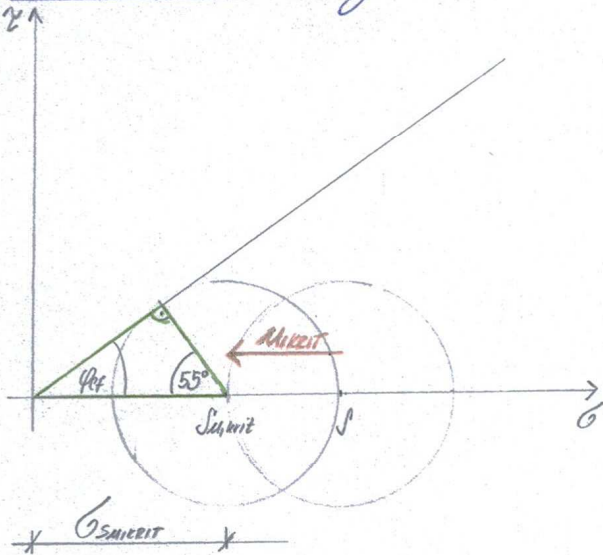
$$\sigma_{v*} = \sigma_{su} - x = 66,3 - 16,9375 = \underline{\underline{49,364 \text{ kPa}}}$$

$$\tau^* = \sigma_{v*} \cdot \operatorname{tg} 35 = 49,36 \cdot \operatorname{tg} 35 = \underline{\underline{34,5622 \text{ kPa}}}$$

$$R.S.S. II = \frac{\tau}{\tau^*} = \frac{24,1892}{34,5622} = \underline{\underline{0,6999}}$$



e) výpočet křídlové hloubky: H_{kr}



$$\cos 55 = \frac{r}{r_{\text{šmířka}}} \Rightarrow r_{\text{šmířka}} = \frac{r}{\cos 55} = \frac{29,5296}{\cos 55} = 51,4840 \text{ 4Pa}$$

$$M_{\text{kr}} = r_s - r_{\text{šmířka}} = 79 - 51,4840 = 27,5160$$

$$d_{\text{kr}} = \frac{M_{\text{kr}}}{\rho_w} = \frac{27,5160}{10,0000} = 2,7516$$

$$H_{\text{kr}} = H - d_{\text{kr}} = 2,91 - 2,7516 = 0,1584 \text{ m}$$

Zadané vstupní hodnoty :

H [m]	
dw [m]	
Fl_ef [°]	
SIG_z [kPa]	
SIG_x [kPa]	
TAU_zx [kPa]	

Kontrolované výsledky :

N	
S.F.	1,53
S.F._u	1,28
R.S.S.	0,56
R.S.S._u	0,70
dwkrit [m]	0,16

Volené vstupní hodnoty :
