

Stabilita základové jámy

Cvičení č. 7

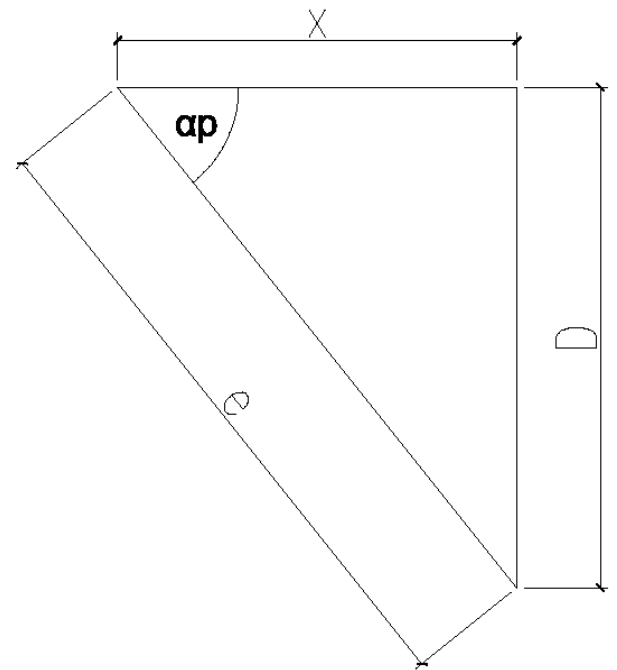
Příklad zadání

Ve skalní hornině $\gamma=24,2 \text{ kNm}^{-3}$ s úklonem puklinového systému 30° do jámy, s výplní $\varphi=25^\circ$ a $c=15 \text{ kPa}$, se má hloubit stavební jáma do hloubky $D=4,5+0,5.N \text{ m}$. Mohou být stěny jámy svislé, při působícím pásovém zatížení na okraji jámy s parametry $p=30 \text{ kPa}$ a šířka $h=4\text{m}$. Pokud ne, navrhnete řešení, jenž by vyhovovalo požadovanému stupni bezpečnosti 1,1.

Řešení

$$\operatorname{tg} \alpha_p = \frac{D}{x}$$

$$e = \sqrt{D^2 + x^2} =$$



Trojúhelník ABC

Plocha V

$$V = \frac{x \cdot D}{2} \quad [m^2]$$

Tíha trojúhelníku G

$$G = V \cdot \gamma \cdot 1 \quad [kN]$$

Síla z přetížení

P

$$P = p \cdot h \cdot 1 \text{ [kN]}$$

přičteme k Tíze horniny

$$G + P \text{ [kN]}$$

Rozklad sil

Síly stabilizující:

$$\sin \alpha = \frac{N}{G + P} \Rightarrow N = \sin \alpha * (G + P)$$

Síly destabilizující:

$$\cos \alpha = \frac{T}{G + P} \Rightarrow T = \cos \alpha * (G + P)$$

Výpočet součinitele spolehlivosti

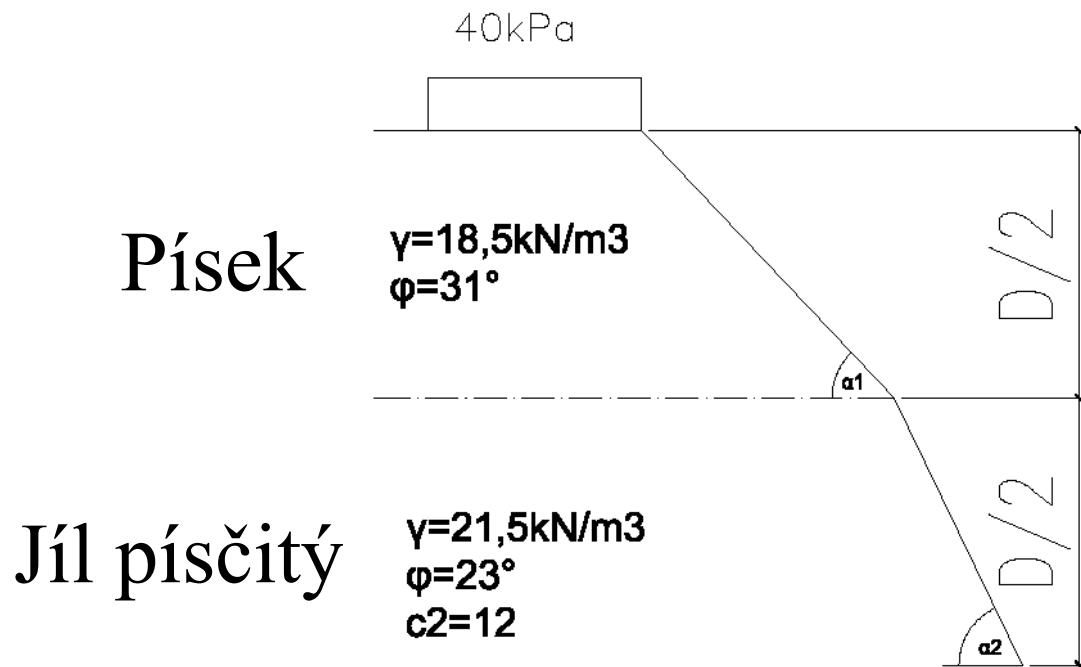
$$\gamma_n = \frac{N * \operatorname{tg} \varphi + c * e}{T}$$

Posudek

$$\gamma_{ndopr} \leq \gamma_n$$

Příklad zadání

Navrhněte sklon svahované jámy pro území v zeminách dle schématu se součinitelem $\gamma_n=1,1$.



Sklon svahu v písku

$$\gamma_{n,dop} = \frac{\varphi_s}{\alpha_s} \implies \alpha_s = \frac{\varphi_s}{\gamma_{n,dop}}$$

Sklon svahu v jílu písčitém (Frolich)

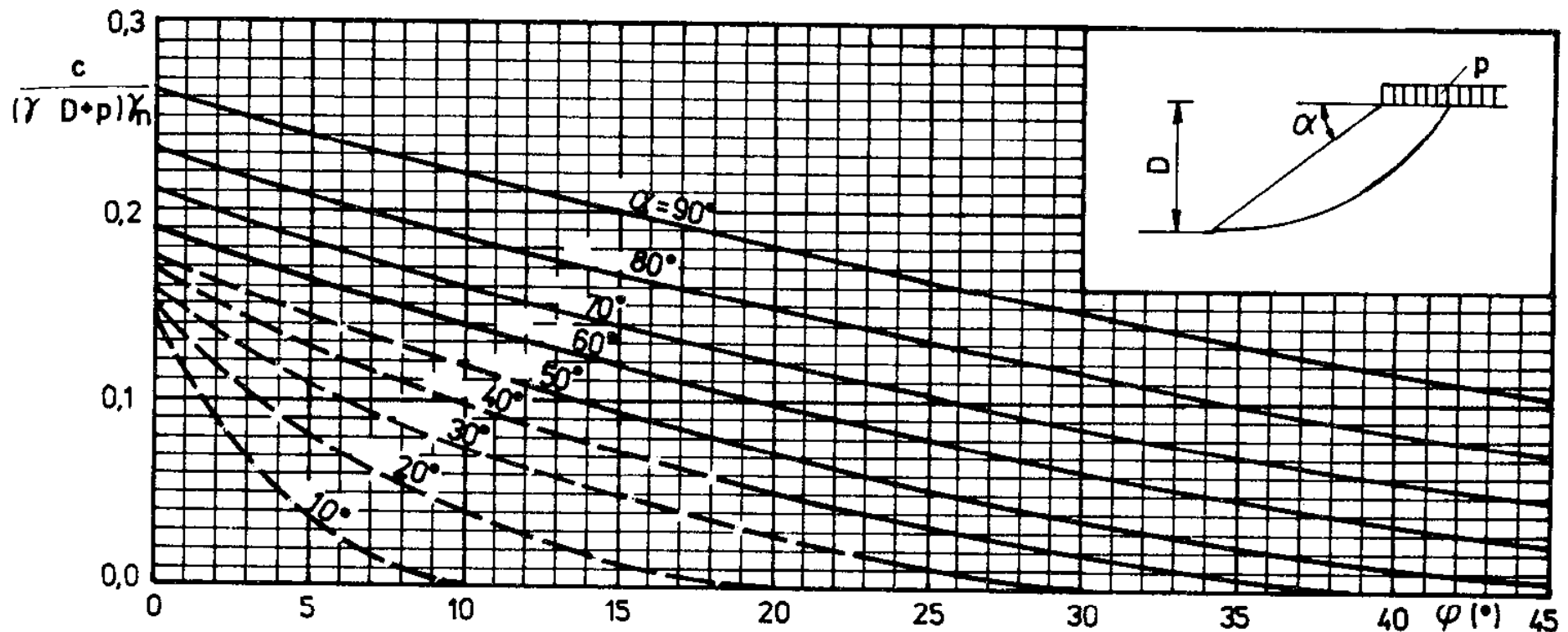
$$P_1 = p_1 + \gamma_s \frac{D}{2}$$

$$\sigma_p = P_1 + \gamma_{cs} \frac{D}{2}$$

c

$$\sigma_p \cdot \gamma_{n,dopr}$$

Sklon svahu v jílu písčitém (Frolich)



Jednotný sklon

Mělké stavební jámy < 10x10m

$$\frac{1}{\cot g \alpha} = \frac{1}{1,65}$$

Výpočet stupně bezpečnosti pro písek o jednotném sklonu:

$$\gamma_{n,s} = \frac{\alpha_1}{\varphi}$$

Výpočet stupně bezpečnosti pro jíl písčitý o jednotném sklonu:

$$\gamma_{n,s} = \frac{\left(\frac{c}{\sigma_p * \gamma_{n,dop}}\right) pro 51}{\left(\frac{c}{\sigma_p * \gamma_{n,dop}}\right) pro 31,218} =$$

Příklad A

Ve skalní hornině $\gamma=24,2 \text{ kNm}^{-3}$ s úklonem puklinového systému 30° do jámy, s výplní $\varphi=25^\circ$ a $c=15 \text{ kPa}$, se má hloubit stavební jáma do hloubky $D=6,5 \text{ m}$. Mohou být stěny jámy svislé, při působícím pásovém zatížení na okraji jámy s parametry $p=30 \text{ kPa}$ a šířka $h=4 \text{ m}$. Pokud ne, navrhňte řešení, jenž by vyhovovalo požadovanému stupni bezpečnosti 1,1.

Příklad A

$$\begin{aligned}\gamma &= 24,2 \text{ kN/m}^3 \\ \alpha_p &= 30^\circ \\ \varphi &= 25^\circ \\ c &= 15 \\ p &= 30 \text{ kPa} \\ b &= 4 \text{ m}\end{aligned}$$

$$D = 6,5$$

$$\operatorname{tg} \alpha_p = \frac{D}{x}$$

$$x = 11,26 \text{ m}$$

$$e = \sqrt{D^2 + x^2} = 13 \text{ m}$$

1) trojúhelník ABC

$$V = \frac{11,26 \cdot 6,5}{2} \cdot 1 = 36,6 \text{ m}^3$$

$$G = 36,6 \cdot 24,2 = 885,72 \text{ kN}$$

2) síla z přetížení

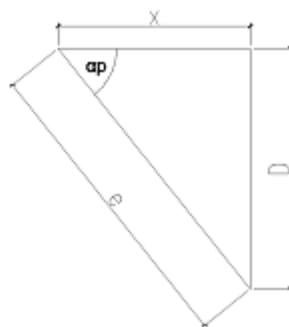
$$P = 30 \cdot 4 \cdot 1 = 120 \text{ kN}$$

$$G + P = 1005,72 \text{ kN}$$

3) rozklad sil

$$\sin 60 = \frac{N}{G + P} \Rightarrow N = \sin 60 \cdot (G + P) = 0,87 \cdot 1005,72 = 870,979 \text{ kN}$$

$$\cos 60 = \frac{T}{G + P} \Rightarrow T = \cos 60 \cdot (G + P) = 0,5 \cdot 1005,72 = 502,86 \text{ kN}$$



4) Výpočet součinitele spolehlivosti

$$\gamma_n = \frac{N \cdot \operatorname{tg} \varphi + c \cdot e}{T} = \frac{870,98 \cdot \operatorname{tg} 25 + 15 \cdot 13}{502,86} = 1,195$$

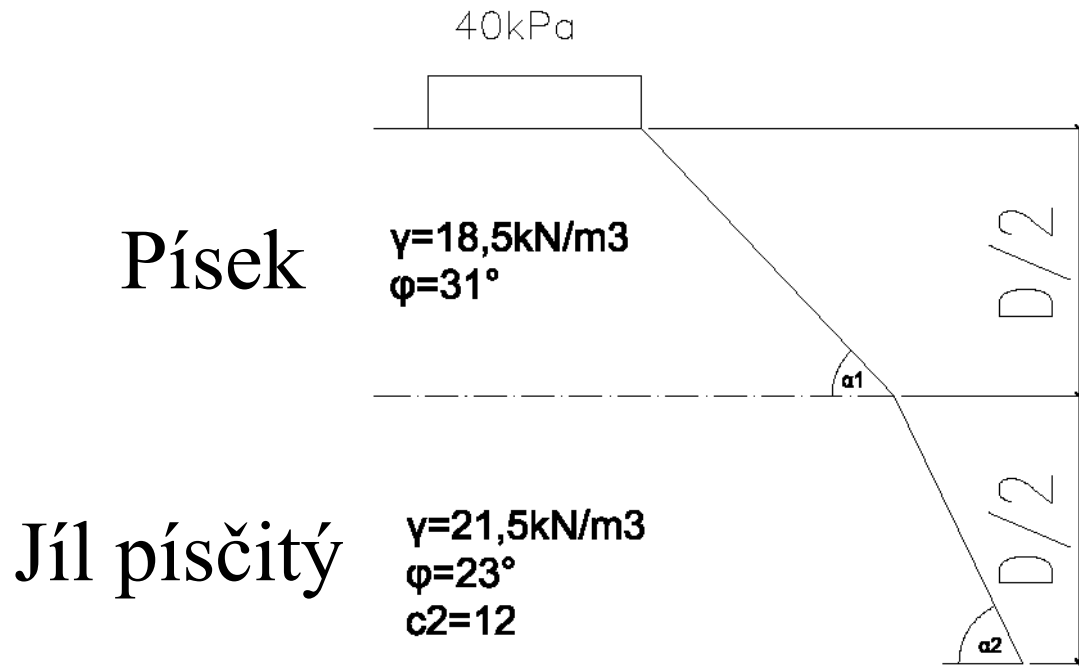
5) Posouzení

$$\gamma_{n,dop} = 1,1 < \gamma_n = 1,195$$

vyhovuje

Příklad B

Navrhněte sklon svahované jámy pro území v zeminách dle schématu se součinitelem $\gamma_n=1,1$.



Příklad B

B)

$$D=6,5$$

$$\gamma_s = 18,5 \text{ kN/m}^3$$

$$\varphi_s = 31^\circ$$

$$\gamma_{cs} = 21,5 \text{ kN/m}^3$$

$$\varphi_{cs} = 23^\circ$$

$$c_2 = 12$$

$$\gamma_{n,dop} = 1,1$$

$$p_1 = 40 \text{ kPa}$$

1) Úhel v písku

$$\gamma_{n,dop} = \frac{\varphi_s}{\alpha_s} \Rightarrow \alpha_s = \frac{\varphi_s}{\gamma_{n,dop}} = \frac{31}{1,1} = 28,18^\circ$$

2) Úhel v jílu písčitém (Frolich)

$$\sigma_p = p_1 + \gamma_{cs} \cdot D/2 = 174,875 \text{ kPa}$$

$$P_1 = p_1 + \gamma_s \cdot D/2 = 100,125 \text{ kPa}$$

$$\frac{c}{\sigma_p \cdot \gamma_{n,dop}} = \frac{12}{192,363} = 0,062$$

$$\alpha_2 = 51^\circ \text{ viz. Obr.2.}$$

3) Mělké stavební jámy <10x10m
jednotný sklon

$$\frac{1}{\cot g \alpha} = \frac{1}{1,65}$$

4) Výpočet stupně bezpečnosti pro písek o jednotném sklonu

$$\gamma_{n,s} = \frac{\alpha_1}{\varphi} = \frac{31,2184}{31} = 1,007$$

5) Výpočet stupně bezpečnosti pro jíl o jednotném sklonu

$$\gamma_{n,s} = \frac{\left(\frac{c}{\sigma_p \cdot \gamma_{n,dop}}\right)_{pro 51}}{\left(\frac{c}{\sigma_p \cdot \gamma_{n,dop}}\right)_{pro 31,218}} = \frac{0,062}{0,02} = 3,1$$

6) Závěr

V případě za A byl navržen sklon svahu stavební jamy jako svislý, následně bylo ověřeno, že součinitel bezpečnosti γ_n je větší než 1,1.

V případě za B byly nejprve navrženy svahy α_1 a α_2 se součinitelem bezpečnosti 1,1. Následně byl ověřen jednotný sklon pro celý svah, který v situaci s pískem nevyhověl a v jílu písčitém vyhověl.

Program č 6a

Ve skalní hornině $\gamma=24,2 \text{ kNm}^{-3}$ s úklonem puklinového systému 30° do jámy, s výplní $\varphi=30^\circ$ a $c=15 \text{ kPa}$, se má hloubit stavební jáma do hloubky $D=2,5+0,5.N \text{ m}$. Mohou být stěny jámy svislé, při působícím pásovém zatížení na okraji jámy s parametry $p=30 \text{ kPa}$ a šířka $h=4 \text{ m}$. Pokud ne, navrhněte řešení, jenž by vyhovovalo požadovanému stupni bezpečnosti 1,1.

Program č 6b

Navrhněte sklon svahované jámy pro území v zeminách dle schématu se součinitelem $\gamma_n=1,1$.

