

Bobtnání a prosedavost

Cvičení č. 10

Bobtnání

Příklad zadání 1

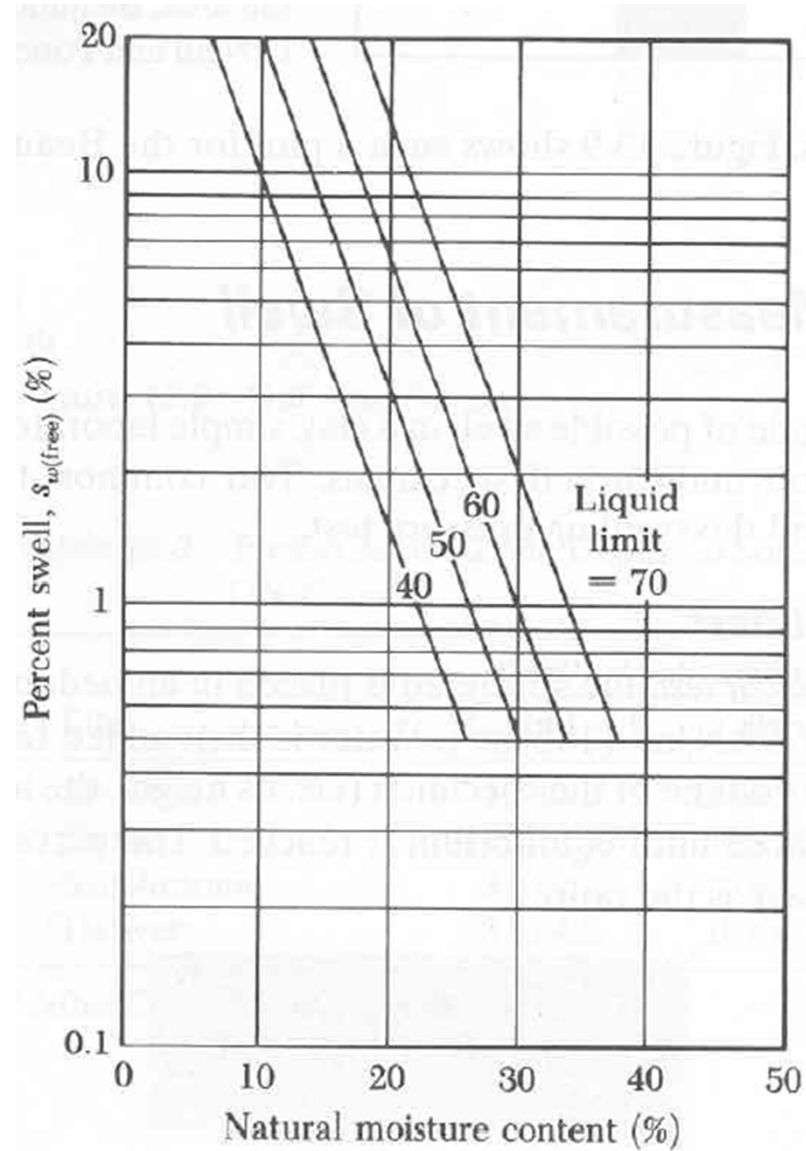
- V půdním profilu dosahuje aktivní zóna hloubky 1,8 m. Vlhkost na mezi tekutosti a přirozená vlhkost volně ložené zeminy jsou určeny na 70 a 30 %. Určete velikost deformace povrchu vlivem bobtnání.

Deformace povrchu

$$\Delta s_f = 0,0033 \cdot z \cdot s_{w(\text{free})}$$

- z – dosah aktivní zóny
- $s_{w(\text{free})}$ – závisí na:
 - Vlhkost na mezi tekutosti LL
 - Přirozená vlhkost volně ložené zeminy
 - Viz. graf

Deformace povrchu

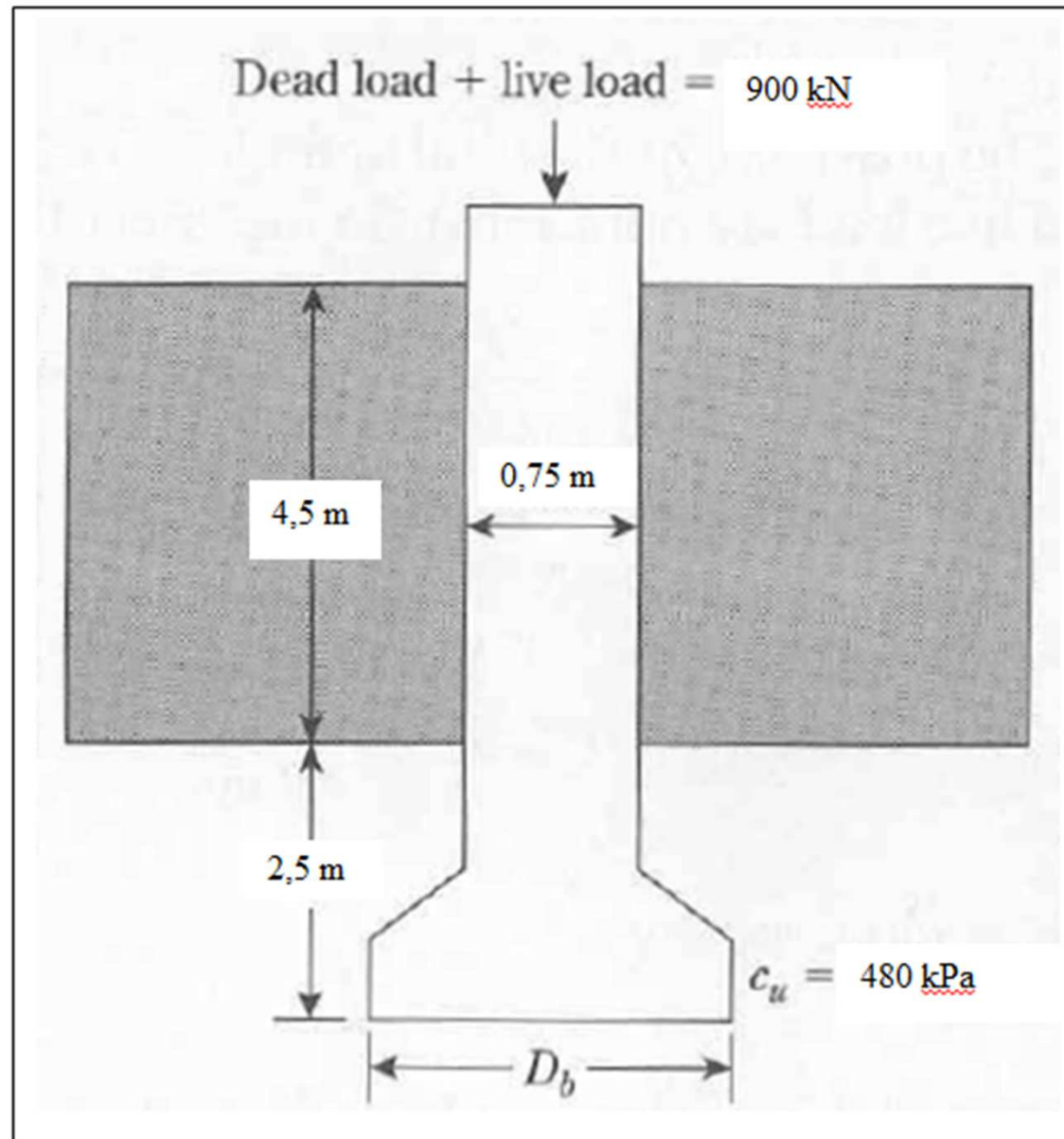


Příklad zadání 2

Rozměry vrtané piloty viz. obrázek. Hloubka aktivní zóny je 45 m. Hodnota napětí pro nulovou bobtnavost (σ_T) je 480 kNm^{-2} . Zatížení stále je 600 kN a nahodilé je 300 kN. Předpokládáme $\phi_{ps} = 12^\circ$.

- a) určete průměr rozšířeného kořene D_b (FS pro návrh $\geq 1,25$, FS pro posouzení ≥ 3)
- b) určete výztuž pro vyztužení dříku piloty (mez porušení oceli je $=280 \text{ Mpa}$ s FS $\geq 1,25$)
- c) posudte únosnost pod patou, předpokládejte nulové zdvihové síly (FS pro posouzení ≥ 3)

Příklad zadání 2



Určení průměru rozšířeného kořene D_b
(FS pro návrh $\geq 1,25$, FS pro posouzení ≥ 3)

$$U = \pi \cdot D_s \cdot z \cdot \sigma_T \cdot \operatorname{tg} \varphi_{ps}$$

- D_s – průměr piloty
- z – mocnost posedavé vrstvy
- σ_T – napětí pro nulovou bobtnavost
- φ_{ps} – úhel vnitřního tření

Určení průměru rozšířeného kořene D_b
(FS pro návrh $\geq 1,25$, FS pro posouzení ≥ 3)

$$Q_{net} = \frac{c_u N_c}{FS} \cdot \frac{\pi}{4} \cdot (D_b^2 - D_s^2)$$

- c_u – napětí pro nulovou bobtnavost
- N_c – součinitel únosnosti ($N_c = 6,14$)

$$Q_{net} = U$$

Určení průměru rozšířeného kořene D_b
(FS pro návrh $\geq 1,25$, FS pro posouzení ≥ 3)

- Soudržnost jílu viz zadání: $c_u = 480$ kPa
- Součinitel zatížení viz zadání: N_u

$$\Rightarrow D_b = \sqrt{\frac{U}{\frac{c_u N_c \pi}{FS} \cdot \frac{\pi}{4}} + D_s^2}$$

Určení průměru rozšířeného kořene D_b
(FS pro návrh $\geq 1,25$, FS pro posouzení ≥ 3)

$$FS = \frac{c_u \cdot N_c \cdot \frac{\pi}{4} \cdot (D_b^2 - D_s^2)}{U - D}$$

- D – stálé zatížení

Určení výztuž pro vyztužení dřívku piloty (mez porušení oceli je =280Mpa s FS ≥1,25)

$$A_{smin} = \frac{U}{\frac{\gamma_{SS}}{FS}}$$

Návrh:

$$A_{smin} = \frac{\pi \cdot d^2}{4} n$$

Návrh průměr prutů

$$n = \frac{A_{smin}}{\frac{\pi \cdot d^2}{4}}$$
$$A_s = \frac{\pi \cdot d^2}{4} n$$

Navrhuji např. Ø 32 mm 7 kusů $A_s=5630 \text{ mm}^2$

$$A_s \geq A_{smin}$$

Poměr plochy dřívku a plochy oceli:

$$A_{schaft} = \frac{\pi \cdot d^2}{4}$$
$$\frac{A_s}{A_{schaft}} = \frac{5630}{441786}$$

posudíte únosnost pod patou,
předpokládejte nulové zdvihové síly
(FS pro posouzení ≥ 3)

Napětí na patě

- $\sigma = \frac{N}{A}$

Únosnost zeminy pod patou:

- $q_u = c_u \cdot N_c$

Součinitel bezpečnosti

- $FS = \frac{q_u}{\sigma}$

Příklad

Bobtnání a prosedavost

V půdním profilu dosahuje aktivní zóna hloubky 1,8 m. Vlhkost na mezi tekutosti a přirozená vlhkost volně ložené zeminy jsou určeny na 70 a 30 %. Určete velikost deformace povrchu vlivem bobtnání.

Velikost deformace:

$$\Delta s_f = 0,0033 \cdot z \cdot s_{w(\text{free})}$$

$s_{w(\text{free})}$ závisí na: Vlhkosti na mezi tekutosti LL=70%

- Přirozená vlhkost volně ložené zeminy=30%
- Z Fig.1 => $s_{w(\text{free})}=2\%$

z-dosah aktivní zóny =>1,8 m

velikost deformace:

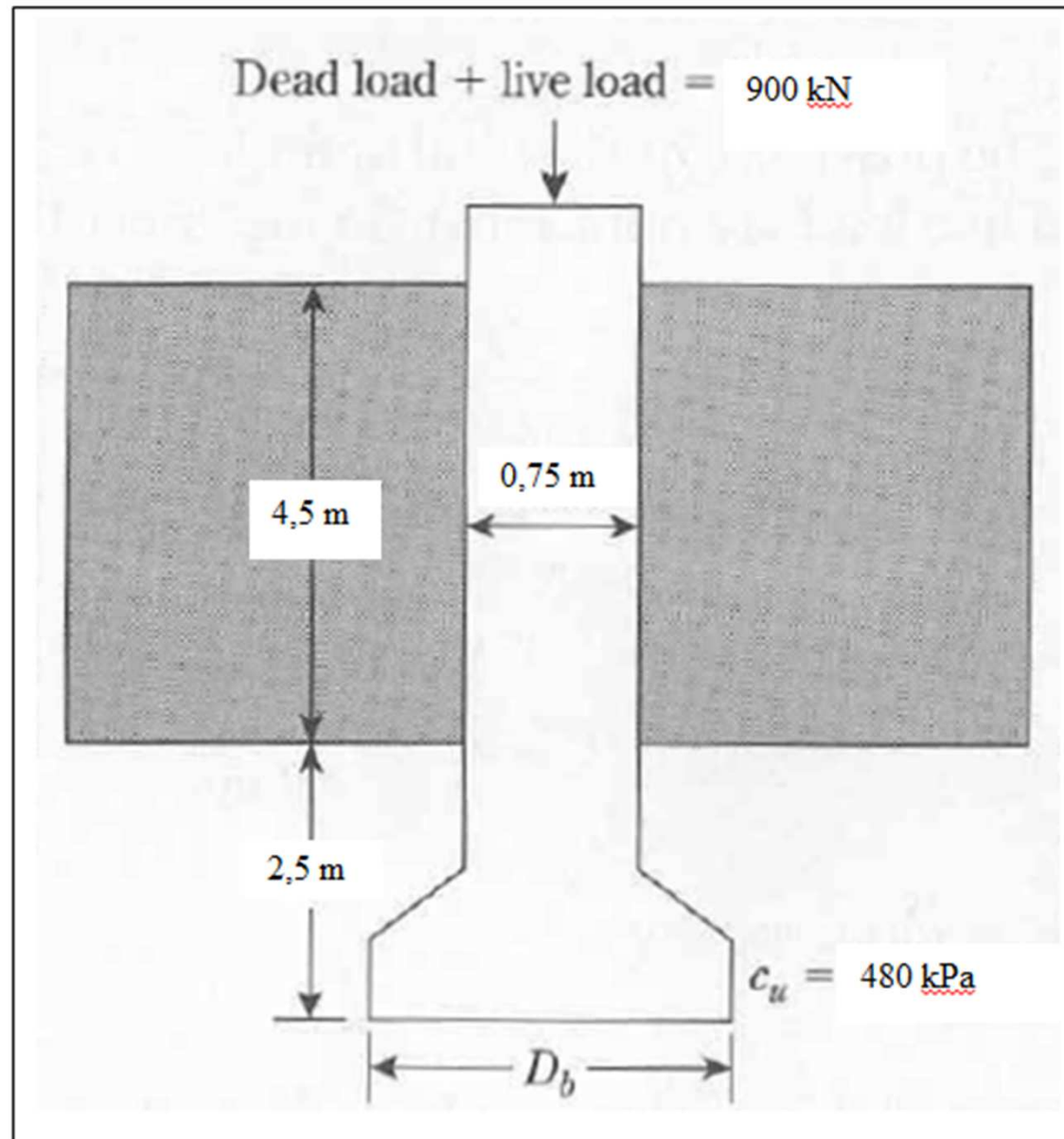
$$\Delta s_f = 0,0033 \cdot z \cdot s_{w(\text{free})} = 0,0033 \cdot 1,8 \cdot 2 = 0,01188 \Rightarrow 11,88 \text{ mm}$$

Příklad

Rozměry vrtané piloty viz. obrázek. Hloubka aktivní zóny je 45 m. Hodnota napětí pro nulovou bobtnavost (σ_T) je 480 kNm^{-2} . Zatížení stále je 600 kN a nahodilé je 300 kN. Předpokládáme $\phi_{ps} = 12^\circ$.

- a) určete průměr rozšířeného kořene D_b (FS pro návrh $\geq 1,25$, FS pro posouzení ≥ 3)
- b) určete výztuž pro vyztužení dříku piloty (mez porušení oceli je $=280 \text{ Mpa}$ s FS $\geq 1,25$)
- c) posudte únosnost pod patou, předpokládejte nulové zdvihové síly (FS pro posouzení ≥ 3)

Příklad



Příklad

a) určete průměr rozšířeného kořene D_b (FS pro návrh $\geq 1,25$, FS pro posouzení ≥ 3)

$$U = \pi \cdot D_s \cdot z \cdot \sigma_T \cdot \operatorname{tg} \varphi_{ps} = \pi \cdot 0,75 \cdot 4,5 \cdot 480 \cdot \operatorname{tg} 12^\circ = 1081,781 \text{ kN}$$

$$Q_{net} = \frac{c_u N_c}{FS} \cdot \frac{\pi}{4} \cdot (D_b^2 - D_s^2)$$
$$Q_{net} = U$$

Soudržnost jílu viz zadání: $c_u = 480 \text{ kPa}$

Součinitel zatížení viz zadání: N_u

$$\Rightarrow D_b = \sqrt{\frac{U}{\frac{c_u N_c \pi}{FS \cdot 4}} + D_s^2} = \sqrt{\frac{1081,781}{\frac{480 \cdot 6,14 \pi}{1,25 \cdot 4}} + 0,75^2} = 1,071 \text{ m} \Rightarrow \text{navrhují } D_b = 1,1 \text{ m}$$

Posouzení

$$FS = \frac{c_u \cdot N_c \cdot \frac{\pi}{4} \cdot (D_b^2 - D_s^2)}{U - D} = \frac{480 \cdot 6,14 \cdot \frac{\pi}{4} \cdot (1,1^2 - 0,75^2)}{1081,781 - 600} = 3,111 \geq 3 =$$

$> \text{vyhovuje}$

Příklad

b) určete výztuž pro vyztužení dřívku piloty (mez porušení oceli je =280Mpa s FS ≥1,25)

$$A_{smin} = \frac{U}{\frac{y_{ss}}{FS}} = \frac{1081,781}{\frac{280 \cdot 10^3}{1,3}} = 0,005 \text{ m}^2 \Rightarrow 5023 \text{ mm}^2$$

Návrh:

$$A_{smin} = \frac{\pi \cdot d^2}{4} n$$

Navrhuji průměr prutů 32 mm

$$n = \frac{A_{smin}}{\frac{\pi \cdot d^2}{4}} = \frac{5023}{\frac{\pi \cdot 32^2}{4}} = 6,245 \Rightarrow \text{navrhuji 7 kusů}$$

$$A_s = \frac{\pi \cdot d^2}{4} n = \frac{\pi \cdot 32^2}{4} 7 = 5630 \text{ mm}^2$$

Navrhuji Ø 32 mm 7 kusů $A_s=5630 \text{ mm}^2$

$$A_s = 5630 \text{ mm}^2 \geq A_{smin} = 5023 \text{ mm}^2$$

Poměr plochy dřívku a plochy oceli:

$$A_{schaft} = \frac{\pi \cdot d^2}{4} = \frac{\pi \cdot 750^2}{4} = 441786 \text{ mm}^2$$
$$\frac{A_s}{A_{schaft}} = \frac{5630}{441786} = 0,0127 \Rightarrow 1,3\%$$

Příklad

c) posuďte únosnost pod patou, předpokládejte nulové zdvihové síly (FS pro posouzení ≥ 3)

Napětí na patě

$$\sigma = \frac{N}{A} = \frac{D + L}{\frac{\pi \cdot d^2}{4}} = \frac{900}{\frac{\pi \cdot d_{1,1}^2}{4}} = 947,038 \text{ kN}$$

Únosnost zeminy pod patou:

$$q_u = c_u \cdot N_c = 480 \cdot 6,14 = 2947,2 \text{ kN}$$

Součinitel bezpečnosti

$$FS = \frac{q_u}{\sigma} = \frac{2947,2}{947,038} = 3,112 \geq 3 \Rightarrow \text{vyhovuje}$$

7) Závěr

- Deformace povrchu je 11,88 mm.
- Průměr rozšířené paty je 1,1 m.
- Výztuž dřívku je navržen na $\emptyset 32$ mm 7 kusů $A_s = 5630 \text{ mm}^2$
- Únosnost zeminy pod patou vyhovuje na $FS \geq 3$.
- The free surface is 11,88 mm.
- Diameter of the bell is 1,1 m.
- The reinforcement is $\emptyset 32$ mm 7 kusů $A_s = 5630 \text{ mm}^2$.
- Bearing of the shaft is mens to $FS \geq 3$.