

Únosnost plošných základů

1. ČSN EN 1997-1 (Eurokód 7)

Díleční součinitelé γ_F , γ_m , γ_R pro mezní stav únosnosti plošných základů za trvalé a dočasné návrhové situace (q_u je jednoosá pevnost v tlaku zemin nebo skalních hornin; hodnoty v závorkách platí pro zatížení konstrukcí nebo vlastnosti základové půdy).

Přístup	Součinitel γ_F			Součinitel γ_m					Součinitel γ_R	
	stálé		proměnné	$\text{tg } \varphi$	c'	c_u	q_u	γ	zabo- ření	usmyk- nutí
	nepříznivé	příznivé	nepříznivé							
^a 1-GEO	1,00	1,00	1,30	1,25	1,25	1,40 (1,60)	1,40	1,00	1,00	1,00
^b 1-STR	1,35	1,00	1,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
2	1,35	1,00	1,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,40	1,10
3	1,00 (1,35)	1,00 (1,00)	1,30 (1,50)	1,25	1,25	1,40 (1,60)	1,40	1,00	1,00	1,00

a) Odvozené podmínky

Návrhová únosnost se může vypočítat

$$R/A' = c' \cdot N_c \cdot b_c \cdot s_c \cdot i_c + q' \cdot N_q \cdot b_q \cdot s_q \cdot i_q + 0,5 \cdot \gamma' \cdot B' \cdot N_\gamma \cdot b_\gamma \cdot s_\gamma \cdot i_\gamma$$

q' je návrhový efektivní tlak nadloží v úrovni základové spáry

γ' je návrhová efektivní objemová tíha zeminy pod úrovní z.s.

c' , φ' efektivní koheze a úhel vnitřního tření

B' , L' efektivní šířka a délka základu

Součinitelé únosnosti

$$N_q = e^{\pi \text{tg} \varphi'} \text{tg}^2(45^\circ + \varphi'/2)$$

$$N_c = (N_q - 1) \cot \varphi'$$

$$N_\gamma = 2(N_q - 1) \text{tg} \varphi'$$

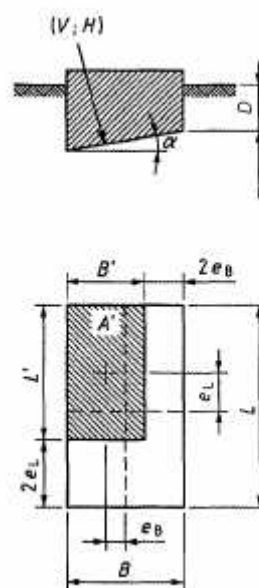
Součinitelé sklonu základové spáry

$$b_c = b_q - (1 - b_q)/(N_c \text{tg} \varphi')$$

$$b_q = b_\gamma = (1 - \alpha \text{tg} \varphi')^2 \quad \alpha \text{ je sklon základové spáry}$$

Součinitelé tvaru základu

$$s_q = 1 + (B'/L') \sin \varphi' \quad \text{pro obdélníkový tvar}$$



$$s_q = 1 + \sin\varphi' \quad \text{pro čtvercový nebo kruhový tvar}$$

$$s_\gamma = 1 - 0,3(B'/L') \quad \text{pro obdélníkový tvar}$$

$$s_\gamma = 0,7 \quad \text{pro čtvercový nebo kruhový tvar}$$

$$s_c = (s_q N_q - 1)/(N_q - 1) \quad \text{pro obdélníkový, čtvercový nebo kruhový tvar}$$

Součinitelé šikmosti zatížení (vlivem vodorovného zatížení H)

$$i_c = i_q - (1 - i_q)/(N_c \operatorname{tg}\varphi')$$

$$i_q = [1 - H/(V + A' c' \cot\varphi')]^m$$

$$i_\gamma = [1 - H/(V + A' c' \cot\varphi')]^{m+1}$$

kde $m = m_B = [2 + (B'/L')]/[1 + (B'/L')]$ pokud H působí ve směru B'

$m = m_L = [2 + (L'/B')]/[1 + (L'/B')]$ pokud H působí ve směru L'

V případech, kdy složka vodorovného zatížení působí ve směru svírající úhel θ se směrem L', se může m vypočítat z: $m = m_\theta = m_L \cdot \cos^2\theta + m_B \cdot \sin^2\theta$

b) Neodvodněné podmínky

$$R/A' = (2 + \pi) \cdot c_u \cdot b_c \cdot s_c \cdot i_c + q$$

S bezdimenzionálními součiniteli pro:

- *sklon základové spáry*

$$b_c = 1 - 2 \alpha/(\pi+2)$$

- *tvar základu*

$$s_c = 1 + 0,2(B'/L') \quad \text{pro obdélníkový tvar}$$

$$s_c = 1,2 \quad \text{pro čtvercový nebo kruhový tvar}$$

- *šikmost zatížení vyvolaná vodorovným zatížením H*

$$i_c = \frac{1}{2} \left(1 + \sqrt{1 - \frac{H}{A' \cdot c_u}} \right) \quad \text{kde } H \leq A' \cdot c_u$$

2. Výpočet dle ČSN 731001 (Brinch Hansen)

$$R_d = c_d \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c + \gamma_1 \cdot d \cdot N_d \cdot s_d \cdot d_d \cdot i_d + \gamma_2 \cdot b_{ef}/2 \cdot N_b \cdot s_b \cdot d_b \cdot i_b$$

$$1. \text{ GK} \quad \sigma_{ds} \leq R_{dt}$$

$$2. \text{ a } 3. \text{ GK} \quad \sigma_{de} \leq R_d$$

$$\varphi_d = \varphi/\gamma_{m\varphi}$$

$$0 < \varphi \leq 12 \quad \gamma_{m\varphi} = 1,5$$

$$\varphi > 12 \quad \gamma_{m\varphi} = \varphi / (\varphi - 4)$$

$$c_d = c / \gamma_{mc} \quad \gamma_{mc} = 2$$

$$i_c = i_d = i_b = (1 - \operatorname{tg} \delta)^2$$

$$s_c = 1 + 0.2 \frac{b}{l} \quad d_c = 1 + 0.1 \sqrt{\frac{d}{b}}$$

$$s_d = 1 + \frac{b}{l} \sin \varphi_d \quad d_d = 1 + 0.1 \sqrt{\frac{d}{b} \sin 2\varphi_d}$$

$$s_b = 1 - 0.3 \frac{b}{l} \quad d_b = 1$$

$$N_c = (N_d - 1) \cot g \varphi_d$$

$$N_c = 2 + \pi$$

$$N_d = \operatorname{tg}^2 \left(45 + \frac{\varphi_d}{2} \right) \exp(\pi g \varphi_d)$$

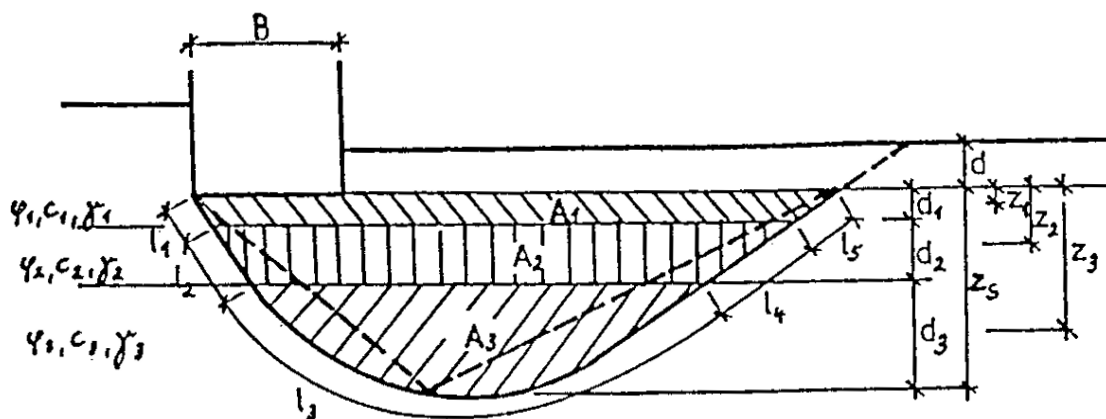
$$N_b = 1.5(N_d - 1) \operatorname{tg} \varphi_d$$

Únosnost vrstevnatého podloží

$$\varphi_m = \frac{\varphi_1(l_1 + l_5) + \varphi_2(l_2 + l_4) + \varphi_3 l_3}{\sum l}$$

$$c_m = \frac{c_1(l_1 + l_5) + c_2(l_2 + l_4) + c_3 l_3}{\sum l}$$

$$\gamma_m = \frac{A_1 \gamma_1 + A_2 \gamma_2 + A_3 \gamma_3}{\sum A}$$

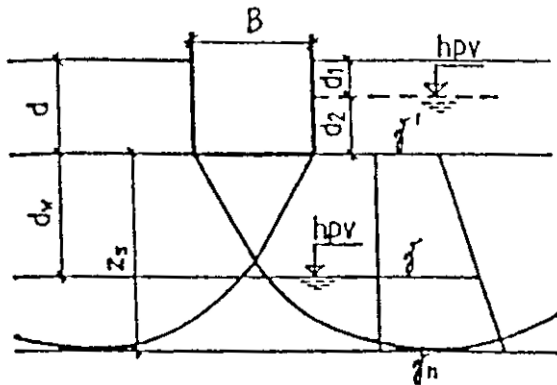


Vliv vztlaku vody na únosnost

- Je-li HPV v hl. z_s nebo hlouběji $\gamma = \gamma_n$ (γ_n = objemová tíha přirozeně vlhké zeminy)
- Je-li HPV v úrovni základové spáry $\gamma = \gamma'$ (γ_{su})

- Je-li HPV v mezilehlé hloubce, platí:

$$\gamma = \gamma' + \frac{d_w}{z_s} (\gamma_n - \gamma')$$

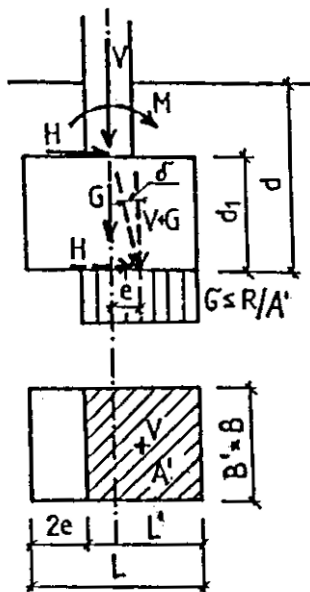


Hloubka z_s a dosah l_s smykových ploch

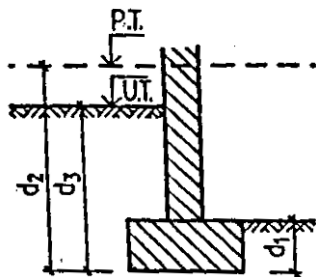
$z_s = 2B; l_s = 6B$ pro S1 až S3 a G1 až G3

$z_s = B; l_s = 2,5B$ pro všechny ostatní třídy

Návrh a posouzení plošných základů dle 1. mezního stavu



1. Volba hloubky založení **d**
($d_{\min} = 0,8\text{m}$; pro F7 a F8 $d_{\min} = 1,6\text{m}$)
2. Určení **R_{dt}**
3. Návrh plochy základu **$A_{ef} = (V+G)/R_{dt}$**
4. Stanovení **předběžné excentricity e** a prodloužení základu ve směru výstřednosti
$$e = (M+H \cdot d_1)/(V+G)$$
5. Výpočet skutečné tíhy základu **G** a zásypu **Q**, výpočet skutečných excentricit
6. **Posouzení základu** na 1. a 2. mezní stav



Hloubka založení podsklepeného objektu

d_1 – pro 1. MS

d_2 – pro 2. MS

d_3 – pro posouzení klimatických vlivů