

Tab. 11 SMĚRNÉ NORMOVÉ CHARAKTERISTIKY JEMNOZRNÝCH ZEMÍN

Třída	Symbol	Charakteristika	Konzistence							
			měkká	tuhá	pevná		tvrdá			
					$S_r > 0,8$	$S_r < 0,8$	$S_r > 0,8$	$S_r < 0,8$		
F 1	MG	ν, β, γ kN/m ³	$\nu = 0,35; \beta = 0,62; \gamma = 19,0;$							
		E_{def} MPa	5 až 10	10 až 20	12 až 21	15 až 30	vyšetří se zkouškami			
		c_u kPa	40	70	70	70 až 80				
		φ_u °	0	0	10	12 až 15				
		c_{ef} kPa	4 až 12		8 až 16	16 až 12			16 až 24	vyšetří se zkouškami
		φ_{ef} °	26 až 32							
F 2	CG	ν, β, γ kN/m ³	$\nu = 0,35; \beta = 0,62; \gamma = 19,5;$							
		E_{def} MPa	4 až 8	7 až 15	10 až 12	18 až 25	vyšetří se zkouškami			
		c_u kPa	30	60	60	60 až 70				
		φ_u °	0	0	10	12 až 15				
		c_{ef} kPa	6 až 14		10 až 18	18 až 36			18 až 26	vyšetří se zkouškami
		φ_{ef} °	24 až 30							
F 3	MS	ν, β, γ kN/m ³	$\nu = 0,35; \beta = 0,62; \gamma = 18,0;$							
		E_{def} MPa	3 až 6	5 až 8	8 až 12	12 až 15	vyšetří se zkouškami			
		c_u kPa	30	60	60	60 až 70				
		φ_u °	0	0	10	12 až 15				
		c_{ef} kPa	8 až 16		12 až 20	20 až 40			20 až 28	vyšetří se zkouškami
		φ_{ef} °	24 až 29							
F 4	CS	ν, β, γ kN/m ³	$\nu = 0,35; \beta = 0,62; \gamma = 18,5;$							
		E_{def} MPa	2,5 až 4	4 až 6	5 až 8	8 až 12	vyšetří se zkouškami			
		c_u kPa	30	50	70	70 až 80				
		φ_u °	0	0	5	8 až 14				
		c_{ef} kPa	10 až 18		14 až 22	22 až 44			22 až 30	vyšetří se zkouškami
		φ_{ef} °	22 až 27							

pokračování tab. 11

F 5	ML MI	ν, β, γ kN/m ³	$\nu = 0,40; \beta = 0,47; \gamma = 20,0$				vyšetří se zkouškami	
		E_{def} MPa	1,5 až 3	3 až 5	5 až 8	7 až 10	10 až 15	12 až 20
		c_u kPa	30	60	70	70 až 80	200	80 až 90
		φ_u °	0	0	5	8 až 14	0	15 až 20
		c_{ef} kPa	8 až 16		12 až 20	20 až 40	20 až 28	vyšetří se zkouškami
		φ_{ef} °	19 až 23					
F 6	CL CI	ν, β, γ kN/m ³	$\nu = 0,40; \beta = 0,47; \gamma = 21,0$				vyšetří se zkouškami	
		E_{def} MPa	1,5 až 3	3 až 6	6 až 8	8 až 12	10 až 15	12 až 20
		c_u kPa	25	50	80	80 až 90	170	80 až 90
		φ_u °	0	0	0	4 až 12	0	14 až 18
		c_{ef} kPa	8 až 16		12 až 20	20 až 40	20 až 28	vyšetří se zkouškami
		φ_{ef} °	17 až 21					
F 7	MH MV ME	ν, β, γ kN/m ³	$\nu = 0,40; \beta = 0,47; \gamma = 21,0$				vyšetří se zkouškami	
		E_{def} MPa	1 až 3	3 až 5	5 až 7	7 až 10	10 až 15	12 až 20
		c_u kPa	25	50	80	80 až 90	170	80 až 90
		φ_u °	0	0	0	4 až 12	0	14 až 18
		c_{ef} kPa	4 až 10		8 až 16	14 až 28	16 až 24	vyšetří se zkouškami
		φ_{ef} °	15 až 19					
F 8	CH CV CE	ν, β, γ kN/m ³	$\nu = 0,42; \beta = 0,37; \gamma = 20,5$				vyšetří se zkouškami	
		E_{def} MPa	1 až 2	2 až 4	4 až 6	6 až 8	8 až 10	10 až 15
		c_u kPa	20	40	80	80 až 90	150	80 až 90
		φ_u °	0	0	0	3 až 10	0	12 až 16
		c_{ef} kPa	2 až 8		6 až 14	14 až 28	14 až 22	vyšetří se zkouškami
		φ_{ef} °	13 až 17					

V tabulce značí ν – Poissonovo číslo; převodní součinitel $\beta = 1 - \frac{2\nu^2}{1-\nu}$; γ – objemová tíha kN/m³.

Poznámka: Při výběru směrných charakteristik v rozsahu jednotlivých tříd se přihlíží k plasticitě a konzistenci.

PŘÍLOHA 5 – pokračování

CSN 73 1001

Tab. 12 SMĚRNÉ NORMOVÉ CHARAKTERISTIKY PÍŠČITÝCH ZEMIN

Třída	Symbol	ν	β	γ kN.m ⁻³	E_{def} MPa		φ_{ef} °		c_{ef} kPa	Činitelé ovlivňující stanovení charakteristik v rámci rozpětí třídy
					$I_D =$ 0,33 až 0,67	$I_D =$ 0,67 až 1,0	$I_D =$ 0,33 až 0,67	$I_D =$ 0,67 až 1,0		
S 1	SW	0,28	0,78	20	30 až 60	50 až 100	34 až 39	37 až 42	0	$I_D, w, \% g, \text{ tvar}$ zrn, angularita
S 2	SP	0,28	0,78	18,5	15 až 35	30 až 50	32 až 35	34 až 37	0	
S 3	S-F	0,30	0,74	17,5	12 až 19	17 až 25	28 až 31	30 až 33	0	
S 4	SM	0,30	0,74	18	5 až 15		28 až 30		0 až 10	podíl jemných částic a konzistence zeminy
S 5	SC	0,35	0,62	18,5	4 až 12		26 až 28		4 až 12	

Tab. 13 SMĚRNÉ NORMOVÉ CHARAKTERISTIKY ŠTĚRKOVITÝCH ZEMIN

Třída	Symbol	ν	β	γ kN.m ⁻³	E_{def} MPa		φ_{ef} °		c_{ef} kPa	Činitelé ovlivňující stanovení charakteristik v rámci rozpětí třídy
					$I_D =$ 0,33 až 0,67	$I_D =$ 0,67 až 1,0	$I_D =$ 0,33 až 0,67	$I_D =$ 0,67 až 1,0		
G 1	GW	0,20	0,90	21	250 až 390	360 až 500	36 až 41	39 až 44	0	$I_D, w, \% g, \text{ tvar}$ zrn, angularita
G 2	GP	0,20	0,90	20	100 až 190	170 až 250	33 až 38	36 až 41	0	
G 3	G-F	0,25	0,83	19	80 až 90	90 až 100	30 až 35	33 až 38	0	
G 4	GM	0,30	0,74	19	60 až 80		30 až 35		0 až 8	podíl jemných částic a konzistence zeminy
G 5	GC	0,30	0,74	19,5	40 až 60		28 až 32		2 až 10	

PŘÍLOHA 5 – pokračování

CSN 73 1001

Únosnost základové půdy tvořené zeminami

86. Pro zeminy se výpočtová únosnost R_d základu s vodorovnou základovou spárou stanoví podle obecného vzorce:

$$R_d = c_d \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c + \gamma_1 \cdot d \cdot N_d \cdot s_d \cdot d_d \cdot i_d + \gamma_2 \cdot \frac{b}{2} \cdot N_b \cdot s_b \cdot d_b \cdot i_b, \quad (12)$$

kde R_d je svislá výpočtová únosnost v kPa,

γ_1, γ_2 efektivní objemová tíha základové půdy nad a pod základovou spárou v kNm⁻³,

b efektivní šířka nebo průměr základu v m,

N_c, N_d, N_b součinitele únosnosti závislé na výpočtovém úhlu vnitřního tření,

d hloubka založení v m,

c_d výpočtová hodnota soudržnosti v kPa,

s_c, s_d, s_b součinitele vyjadřující tvar základu,

d_c, d_d, d_b součinitele vyjadřující vliv hloubky založení,

i_c, i_d, i_b součinitele vyjadřující vliv šikmosti zatížení.

87. Součinitele únosnosti N_c, N_d, N_b jsou dány rovnicemi:

$$N_c = (N_d - 1) \cdot \cot \varphi_d \quad \text{pro } \varphi_d > 0, \quad (13)$$

$$N_c = 2 + \pi \quad \text{pro } \varphi_d = 0, \quad (14)$$

$$N_d = \lg^2 \left(45 + \frac{\varphi_d^2}{2} \right) \cdot \exp(\pi \lg \varphi_d), \quad (15)$$

$$N_b = 1,5 (N_d - 1) \cdot \lg \varphi_d, \quad (16)$$

kde φ_d je výpočtový úhel vnitřního tření zeminy.

Hodnoty těchto součinitelů jsou orientačně uvedeny v příloze 7.

88. Součinitele tvaru základu s_c, s_d, s_b jsou dány rovnicemi:

$$s_c = 1 + 0,2 \frac{b}{l}, \quad (17)$$

$$s_d = 1 + \frac{b}{l} \cdot \sin \varphi_d, \quad (18)$$

$$s_b = 1 - 0,3 \frac{b}{l}, \quad (19)$$

kde b, l jsou rozměry obdélníkového základu.

Pro čtvercový nebo kruhový základ $b = l$

89. Součinitele hloubky založení d_c, d_d, d_b jsou dány rovnicemi:

$$d_c = 1 + 0,1 \sqrt{\frac{d}{b}}, \quad (20)$$

$$d_d = 1 + 0,1 \sqrt{\frac{d}{b}} \cdot \sin 2 \varphi_d, \quad (21)$$

$$d_b = 1, \quad (22)$$

kde b je šířka nebo průměr základu.

Poznámka: Pokud se pro výpočet nahradí kruhový základ čtvercem o stejné ploše podle čl. 76, potom $b = r \cdot \sqrt{\pi}$. Toto platí i pro čl. 88.

90. Součinitele šikmosti zatížení i_c, i_d, i_b jsou dány rovnicemi:

$$i_c = i_d = i_b = (1 - \lg \delta)^2, \quad (23)$$

kde δ je úhel odklonu výslednice sil od svislice.

Pro $\delta > 30^\circ$ se postupuje individuálně.

91. Do rovnice pro výpočet únosnosti R_d se při excentrickém zatížení dosazují rozměry efektivní plochy A_d (viz čl. 76). Toto platí i pro součinitele tvaru základu (s_c, s_d, s_b) a pro součinitele hloubky založení (d_c, d_d).

92. Výpočtové velikosti úhlu vnitřního tření φ_d a soudržnosti c_d se určí z normových hodnot vydělením součiniteli základové půdy γ_m .

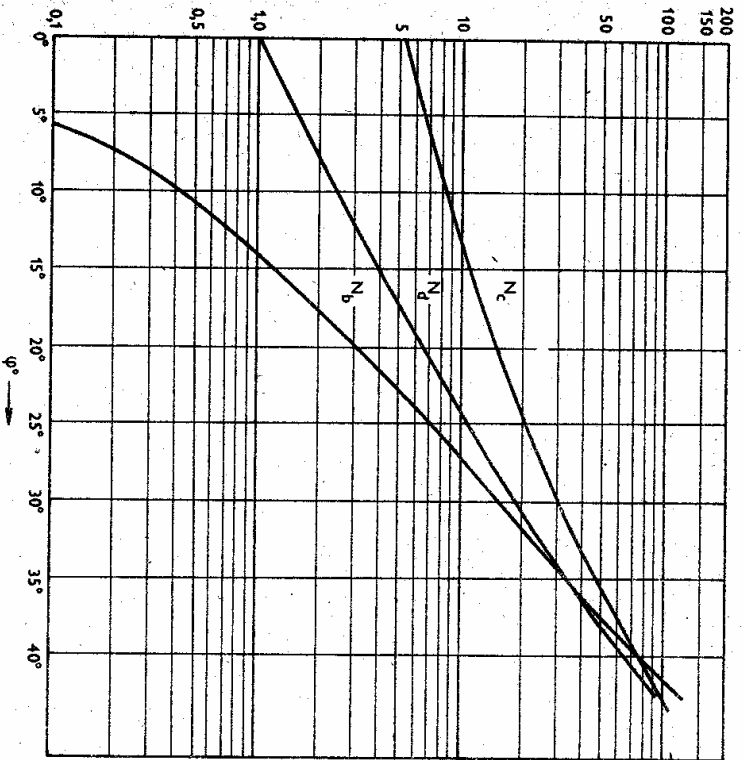
Pro normový úhel vnitřního tření $0 < \varphi \leq 12^\circ$ $\gamma_{m\varphi} = 1,5$

Pro normový úhel vnitřního tření $\varphi > 12^\circ$ $\gamma_{m\varphi} = \frac{\varphi}{\varphi - 4}$

Pro normovou soudržnost c $\gamma_{mc} = 2$

Platí tedy: $\varphi_d = \frac{\varphi}{\gamma_{m\varphi}}$, $c_d = \frac{c}{\gamma_{mc}}$

Výpočtové velikosti objemové tíhy a hydrostatického tlaku se určí z normových hodnot vynásobením součinitelům zatížení γ_r .

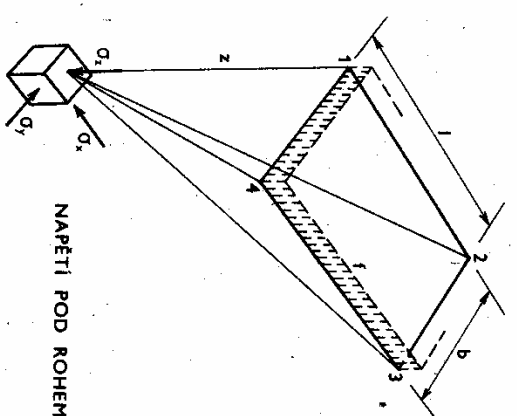


$$N_a = \operatorname{tg}^2 \left(45 + \frac{\varphi_a}{2} \right) \cdot \exp \cdot (\pi \operatorname{tg} \varphi_a)$$

$$N_c = (N_a - 1) \operatorname{ctg} \varphi_a \quad N_c = 2 + \pi \text{ pro } \varphi_a = 0$$

$$N_b = 1.5 (N_a - 1) \operatorname{tg} \varphi_a$$

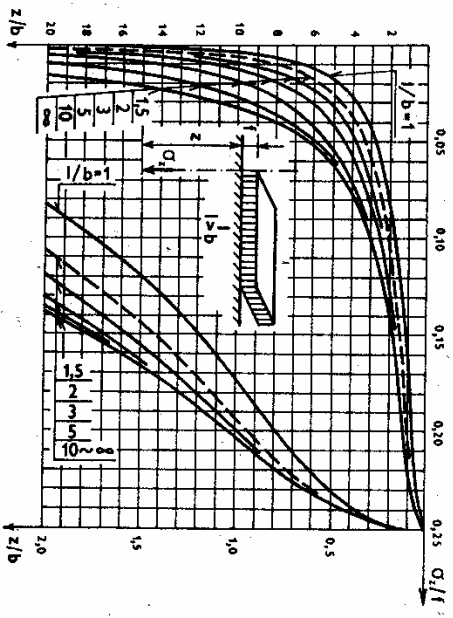
Rovnice a grafy pro určení součinitelů N_{c0} , N_b a N_a



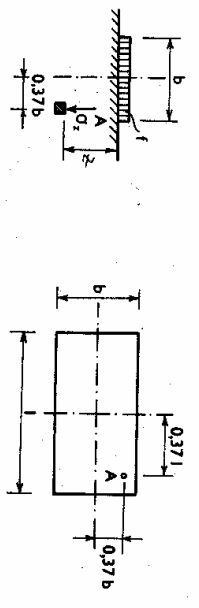
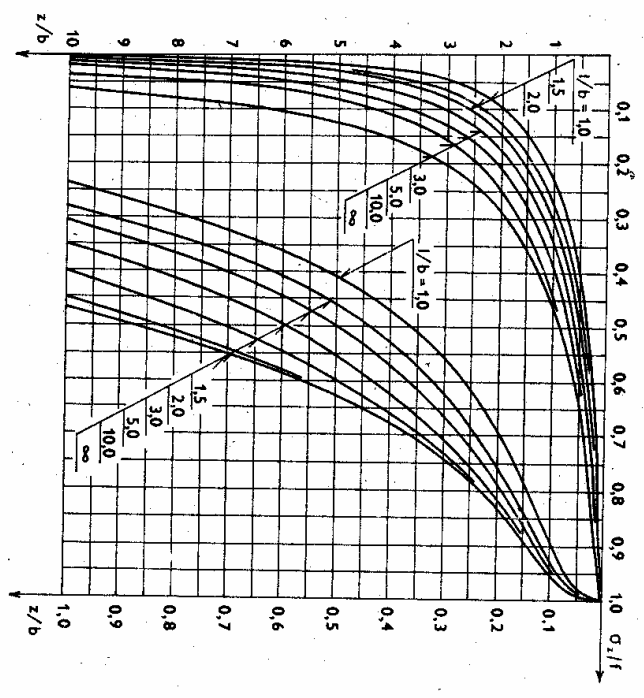
NAPĚTÍ POD ROHEM ZÁKLADU

ROVNICE PRO σ_z POD ROHEM ZÁKLADU

$$\sigma_z = \frac{f}{2\pi} \left[\operatorname{arctg} \frac{lb}{z\sqrt{l^2+b^2+z^2}} + \frac{lbz}{\sqrt{l^2+b^2+z^2}} \left(\frac{1}{l^2+z^2} + \frac{1}{b^2+z^2} \right) \right]$$



Model č. 2 Homogenní, isotropní, lineárně pružný poloprostor, zatížený na povrchu svislým rovnoměrným zatížením f na ploše $b \cdot l$



NAPĚTÍ POD CHARAKTERISTICKÝM BODEM

Pokračování modelu č. 2