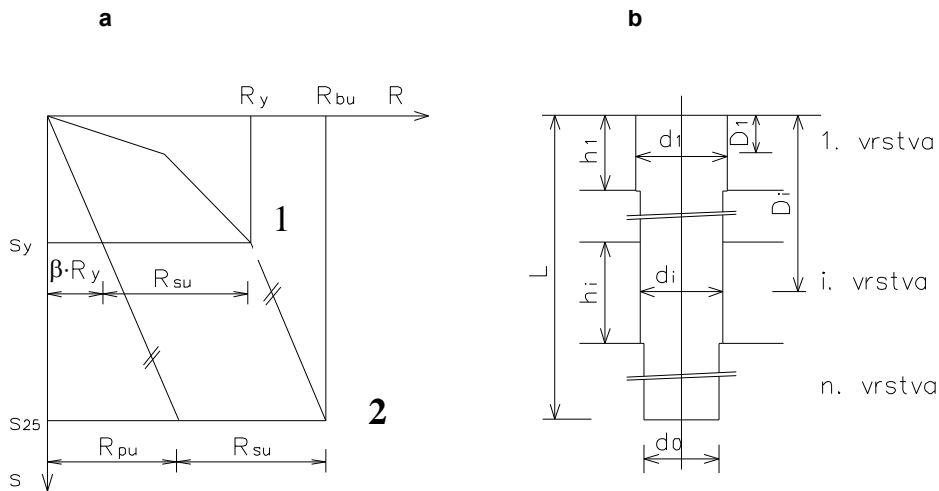


Výpočet únosnosti svislých osamělých pilot podle 2. skupiny mezních stavů (velkopřůměrové vrtané piloty zahlabené do stlačitelného podloží)



Mezní únosnost na plášti piloty je dána:

$$R_{su} = m_1 \cdot m_2 \cdot \pi \cdot \sum d_i \cdot h_i \cdot q_{si} \quad (\text{kN})$$

h_i ... mocnost příslušné vrstvy zeminy

m_1 ... dílčí koeficient podle druhu zatížení: pro zatížení provozní $m_1 = 0,7$; pro zatížení extrémní $m_1 = 1,0$

m_2 ... dílčí koeficient vyjadřující vliv povrchu dřívku piloty:

- pro betonáž do suchého vrtu a pod vodu $m_2 = 1,0$
- pro betonáž pod pažící suspenzi $m_2 = 0,9$
- pro ochranu dřívku pomocí fólie PVC, PE, tl. přes 0,7 mm, $m_2 = 0,7$
- pro ochranu dřívku pomocí fólie a pletiva B-systému $m_2 = 0,5$
- pro ochranu ponechanou ocelovou pažnicí $m_2 = 0,15$

q_{si} ... mezní plášťové tření v i-té vrstvě piloty

Velikost mezního plášťového tření

$$q_{si} = a - \frac{b}{D_i/d_i} \quad (\text{kPa})$$

a, b ... regresní koeficienty (kPa), viz tab.1

D_i ... vzdálenost od hlavy piloty do poloviny i-té vrstvy

d_i ... průměr piloty v i-té vrstvě

Velikost napětí q_o na patě piloty při deformaci odpovídající plné mobilizaci plášťového tření

$$q_o = e - \frac{f}{L/d_o} \quad (\text{kPa})$$

e, f ... regresní koeficienty (kPa) viz tab.1

L délka piloty

d_o ... průměr piloty v patě

Při zatěžování piloty dochází k *aktivaci paty*, což lze vyjádřit pomocí koeficientu přenosu zatížení do paty piloty β

Průměrná velikost plášťového tření podél dřívku piloty \bar{q}_s (vážený průměr velikostí q_{si})

$$\bar{q}_s = \frac{\sum d_i h_i q_{si}}{\sum d_i h_i} ; \quad \beta = \frac{q_o}{q_o + 4\bar{q}_s \frac{L}{d_o}}$$

Zatížení v hlavě piloty na mezi mobilizace plášťového tření $R_y = \frac{R_{su}}{1 - \beta}$ (kN)

Odpovídající velikost sedání $s_y = I \frac{R_y}{d E_s}$

\bar{E}_s ... průměrná velikost sečnového modulu deformace zemin podél dřívku piloty, viz tab. 2 - 4

I...příčinkový koeficient sedání piloty, $I = I_1 R_k$

I_1 ...základní příčinkový koeficient, viz obr. 1

R_k ...korekční součinitel, viz obr.2 , vyjadřující vliv tuhosti pilot K a štíhlostní poměr L/d

$$\bar{E}_s = \frac{\sum E_{si} \cdot h_i}{\sum h_i}$$

První větev mezní zatěžovací křivky – parabola 2^o pro obor zatížení $0 \leq R \leq R_y$;

bod „1“ (s_y, R_y)

$$\text{rovnice: } s = s_y \left(\frac{R}{R_y} \right)^2$$

Druhá větev pro obor zatížení $R_y \leq R \leq R_{bu}$;

bod „2“ ($s_{25}; R_{bu}$)

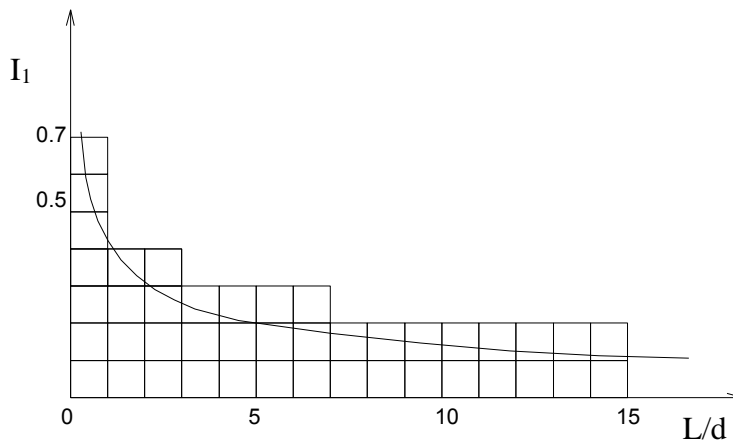
$$R_{bu} = R_{su} + R_{pu}$$

$$R_{pu} = \beta \cdot R_y \frac{s_{25}}{s_y}$$

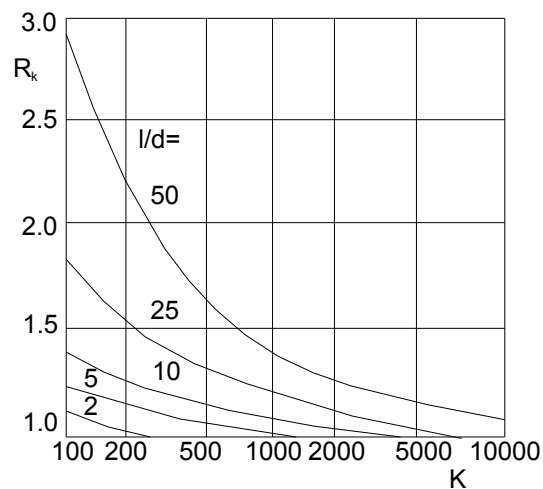
$$\text{rovnice: } s = s_y + \frac{s_{25} - s_y}{R_{bu} - R_y} (R - R_y)$$

Tab. 1: Velikosti regresních koeficientů pro jednotlivé typy zemin a hornin. Pro nesoudržné zeminy je třídícím znakem relativní ulehlost I_D , pro soudržné zeminy potom index konzistence I_C

Zemina Hornina		Regresní koeficienty /kPa/			
		a	b	e	f
Poloskalní	R 3	246,02	225,95	2841,31	1298,96
	R 4	169,98	139,45	1616,22	1155,34
	R 5	131,92	94,96	957,61	703,89
Nesoudržné	$I_D = 0,5$	62,46	16,06	268,11	174,89
	$I_D = 0,7$	91,22	48,44	490,34	445,42
	$I_D = 0,9$	154,03	115,88	1596,70	1399,88
Soudržné	$I_C = 0,5$	46,39	20,81	197,74	150,22
	$I_C \geq 1,0$	97,31	108,59	987,60	1084,26



Obr. 1: Příčinkový koeficient sedání I_1



tuhost $K = \frac{E_b}{E_s}$
 $E_b = 26,5 \cdot 10^3 \text{ MPa}$

Obr. 2: Korekční součinitel R_k

Tab. 2: Sečnové moduly deformace E_s (MPa) pro horniny poloskalní

h (m)	d (m)								
	0,6			1,0			1,5		
	R 3	R 4	R 5	R 3	R 4	R 5	R 3	R 4	R 5
1,5	50,3	28,2	20,2	72,3	35,0	24,7	85,5	33,5	22,3
3	64,5	43,1	30,8	105,5	57,3	41,0	138,3	58,8	41,2
5	-	58,2	41,3	-	75,3	54,8	-	87,9	63,7
10	-	87,5	61,6	-	114,5	83,2	-	133,0	97,0

Tab. 3: Sečnové moduly deformace E_s (MPa) pro zeminy nesoudržné

h (m)	d (m)								
	0,6			1,0			1,5		
	I_D								
	0,5	0,7	0,9	0,5	0,7	0,9	0,5	0,7	0,9
1,5	11,0	13,7	28,3	12,8	15,8	30,6	13,0	15,3	29,0
3	15,5	20,2	44,5	18,4	25,0	47,8	19,4	24,5	52,5
5	18,8	26,6	56,1	22,8	32,5	69,1	24,5	36,0	78,2
10	23,8	36,6	72,1	29,8	47,8	93,4	32,6	54,0	107,3

Tab. 4: Sečnové moduly deformace E_s (MPa) pro zeminy soudržné

h /m/	d (m)					
	0,6		1,0		1,5	
	I_C					
	0,5	$\geq 1,0$	0,5	$\geq 1,0$	0,5	$\geq 1,0$
1,5	6,9	13,2	7,9	13,4	8,6	12,3
3	10,0	22,0	12,5	23,9	13,7	23,0
5	12,5	31,2	15,9	35,4	18,4	36,7
10	15,5	44,3	21,3	51,3	24,6	57,4

Tab. 5: Nejčastěji používané průměry varných a spojovatelných pažnic spolu s příslušnými průměry vrtného nářadí

Průměr varné pažnice	630	720	820	920	1020	1220	1420	-	1620	(1820)	(2020)
Průměr spojovatelné pažnice	630	750	880	-	(1020) 1080	(1180) 1200 1220	-	1500	-	-	-
Průměr vrtného nářadí	570	630	770	870	920	1070	1220	1350	1500	1700	1900