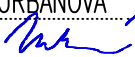









# ČÁST B

## SO 1251

Souřadnicový systém S–JTSK, Výškový systém Bpv

Hlavní inženýr projektu: Ing. Dominika URBANOVÁ podpis:  Čís. zakázky: 18 240 2	Zhotovitel PD: Společnost PGP/VALBEK – MO Křimická SPRÁVCE SPOLEČNOSTI:  PRAGOPROJEKT, a.s., K Ryšánci 1668/16, 147 54 Praha 4	SPOLEČNÍK SPOLEČNOSTI:  Vaňurova 505/17, 460 01 Liberec
--	--	--

Valbek, spol. s r.o., Vaňurova 505/17, 460 01 Liberec, IČ: 48266230, DIČ: CZ48266230, www.valbek.cz Valbek, spol. s r.o. – společník společnosti PGP/VALBEK – MO Křimická, email: info@valbek.cz, telefon: +420 487 070 435			
Navrhl/vypracoval: Ing. P. Rybář Ph.D. podpis: 	Zodpovědný projektant: Ing. J. Paterová podpis: 	Ředitel ateliéru: Ing. R. Vorschneider podpis: 	
Technická kontrola: Ing. T. Mareš podpis: 		Čís. zakázky zhotovitele 18PL11005	

Kraj:	PLZEŇSKÝ	Čís. zakázky:	18 240 2
Místo stavby:	PLZEŇ	Čís. akce:	04 473
Objednatel:	ODBOR INVESTIC MAGISTRÁTU MĚSTA PLZNĚ	Datum:	03.2019
Akce:	MĚSTSKÝ OKRUH, ÚSEK KŘIMICKÁ (CHEBSKÁ) - KARLOVARSKÁ V PLZNI	Formát:	19xA4
Objekt:	SO 1251 – PHS v km 2,68–2,96 MO vpravo	Měřítko:	—
Příloha:	STATICKÝ VÝPOČET	Stupeň:	PDPS
		Čís. přílohy:	07.

# STATICKÝ VÝPOČET

## PHS v trase

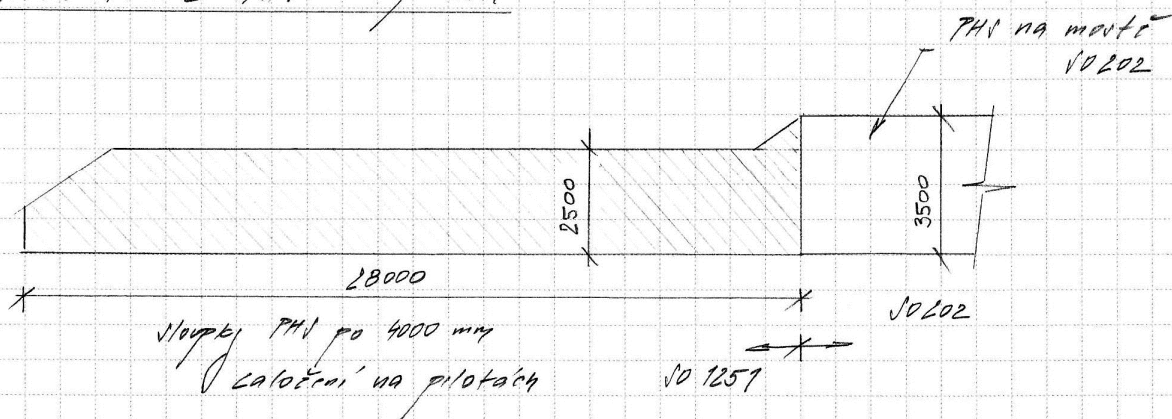
Obecně: Předmiotem tohoto statického výpočtu je návrh příslušných prvků PHS včetně založení sloupků.

### Použitá literatura a normy:

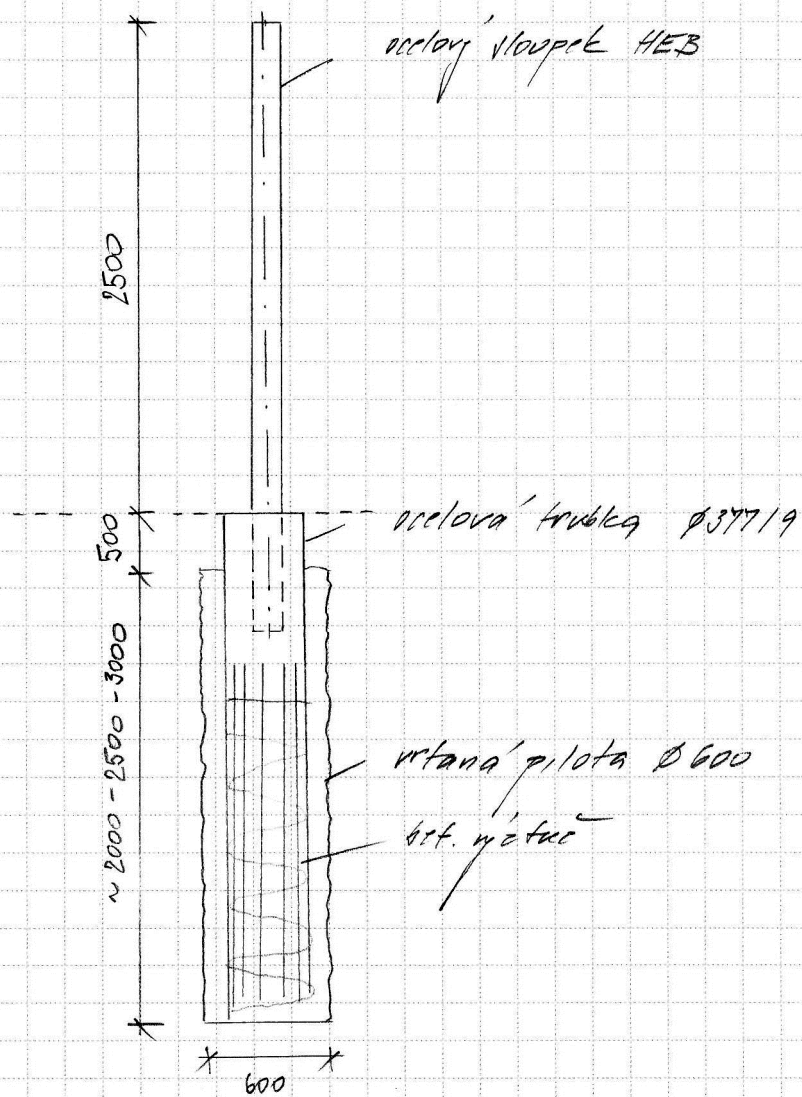
(\* v souhrnnosti neplatné)

- 1) ČSN EN 1990 Základní navrhování konstrukcí
- 2) ČSN EN 1991-1-4 Zatížení větry
- 3) ČSN EN 1993-1-1 Navrhování ocelových konstrukcí
- 4) ČSN EN 1997-1 Navrhování geotechnických konstrukcí
- 5) ČSN EN 1994-1 Zatížení pro svížení kluku silničního provozu požadavky na stabilitu a mechanické v.
- 6) ČSN XS1001 \* Základová půda pod plošnými základy
- 7) ČSN XS1002 \* Pílkové základy
- 8) Macopunt, van. Vrtané piloty. Řídek a drůk, 1994
- 9) Studnička, Orlobitanová konstrukce 20, čvut

### Skica trasy PHS - pohled



Stĺc z trupu THV - HZ



## VÝPOČET ZATÍŽENÍ

Zatížení větrem (dle NEN EN 1991-1-4)

součinitel zatížení  $\gamma_f = 1,5$

základní rychlost větru  $v_b = \text{char. character } v_{b,0}$

$$C_{dir} = C_{dir,ref} = 1$$

$v_{b,0}$  - výchozí základní rychlost větru, pro větrnou oblast II je

$$v_{b,0} = 25 \text{ km/h} \Rightarrow v_b = 1 \cdot 1 \cdot 25 = 25 \text{ km/h}$$

maximální dynamický tlak  $q_f(z) = C_e(z) \cdot q_0$

$$q_0 - \text{základní dynamický tlak} = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_b^2 = \frac{1}{2} \cdot 1,25 \cdot 25^2 = 9,391 \text{ kPa}$$

kategorie terénu II  $\Rightarrow$  součinitel expozice stanoven z

obrátku 4.2 normy pro křivku II;  $z = 4,5 \text{ m}$

$$\Rightarrow C_e(z) = 1,5$$

$$\Rightarrow q_f(z) = 1,5 \cdot 9,391 = 9,59 \text{ kPa}$$

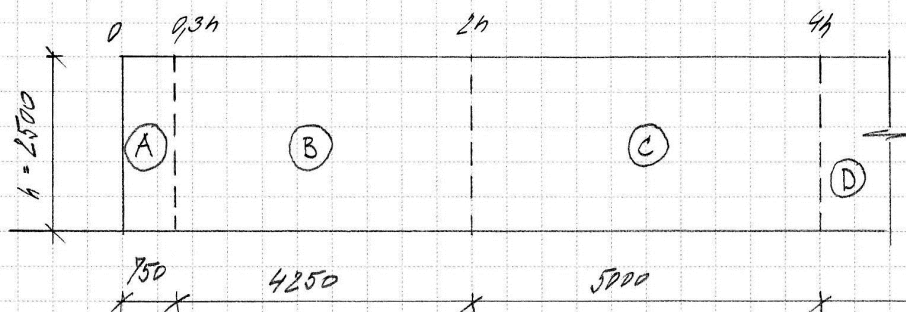
tlak větru působící na vnější povrch konstrukce  $w_e = q_f(z) \cdot C_p$

$C_p$  - součinitel tlaku, který bude stanoven dle čl. 7.4.1.

Délka PRV je větší než  $4h$ , tj.  $L > 4h$

$\Rightarrow$  stěna bude rozdělena na 4 oblastí, součinitel plochy = 1,0

stěna bez vodorovného průčelí





Oblast	$C_p$	$w_e$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$w_d$ [kN/m <sup>2</sup> ]
A	3,4	4,01	3,01
B	2,7	1,24	1,86
C	1,7	1,0	1,5
D	1,2	0,77	1,07

Dynamický tlak způsobený průměrnými vichřicemi (dle ČSN EN 1994-1)

Dle čl. A.2.2 vvažují dynamický tlak (nebo sání) hodnotou

$q_m = 0,65 \text{ kPa}$  (vichřice průměrná na volném prostoru ve vzdálenosti 1m rychlostí max. 100 km/h)

→ Porovnání dynamického tlaku a větru [kN/m<sup>2</sup>]

Oblast	A	B	C	D
větr	4,01	1,2	1,0	0,77
dynam. tl.	0,65	0,65	0,65	0,65

Dynamické zatížení při odstraňování sněhu (Příloha E ČSN EN 1994-1)

Dynamické zatížení při odstraňování sněhu je krátkodobé horizontální zatížení, které působí kolmo na THV. Zatížení se vvažuje jako rovnoměrně rozložené na plochu 2x2 m s výslednou silou ve výš 1,5 m nad úrovní vozovky.

Vzdálenost THV od okraje < 4m, rychlost odstraňování sněhu ~ 50 km/h → c obr. E.2  $F = 10 \text{ kN}$

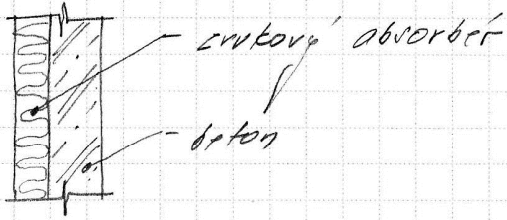
→ rovnoměrné zatížení  $q = 10 / 2.2 = 4,5 \text{ kN/m}^2$

Dynamické zatížení při odstraňování sněhu nepůsobí současně se zatížením větrem.



## Státé' cabě'ni

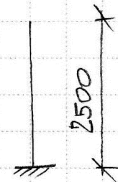
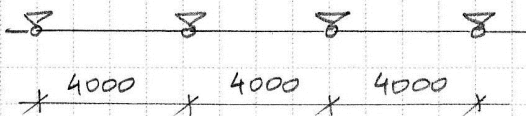
panel



90 125

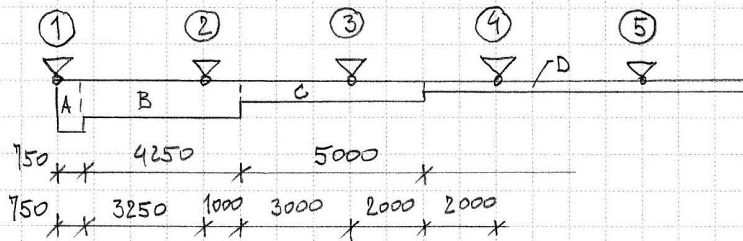
plošná hmotnost panelu  
(při normální výšce)  
 $39 \text{ kN/m}^2$

## Statický model



sloupek  
konzola

zatěžovací výška 1 sloupku  
je 4 m



vitr

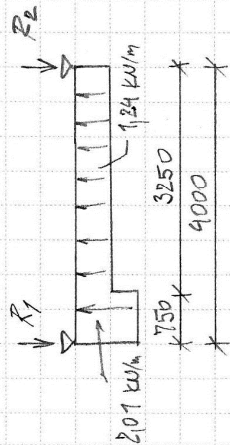
- krátce (na metr výšky sloupku) od větru (normovaná hodnota)

sloupek	$w_e \text{ [kN/m]}$
1	3,0
2	4,74
3	3,89
4	4,99
$\geq 5$	4,82



(vypočet viz. následující stránka)

sloopek 1



$$R_1 = [124 \cdot 1750/2 + 201 \cdot 975]$$

$$= [124 \cdot 1750/2 + 201 \cdot 975]$$

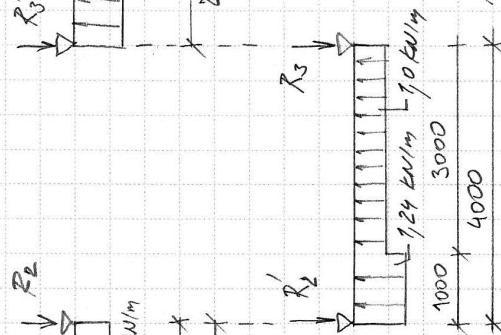
$$R_2 = [201 \cdot 975/2 + 124 \cdot 1750]$$

$$= [201 \cdot 975/2 + 124 \cdot 1750]$$

$$= 453 \text{ kN}$$

$$R_1 = 3 \text{ kN}$$

sloopek 2



$$R_2' = [124 \cdot 1000/2 + 70 \cdot 3000]$$

$$= 453 \text{ kN}$$

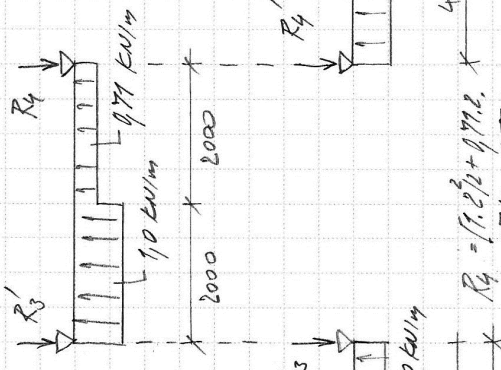
$$R_3 = [70 \cdot 3000/2 + 124 \cdot 1000]$$

$$= 453 \text{ kN}$$

$$R_2 = 453 + 427 =$$

$$= 880 \text{ kN}$$

sloopek 3



$$R_3' = [10 \cdot 2000/2 + 979 \cdot 2000]$$

$$= 199 \text{ kN}$$

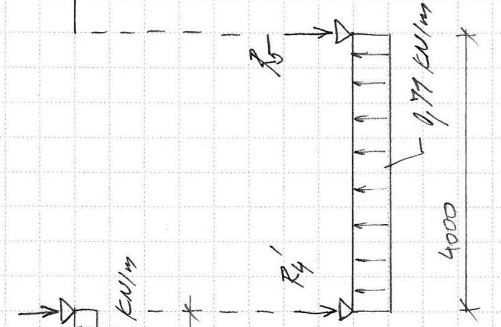
$$R_4 = [979 \cdot 2000/2 + 10 \cdot 2000]$$

$$= 199 \text{ kN}$$

$$R_3 = 403 + 186 =$$

$$= 589 \text{ kN}$$

sloopek 4



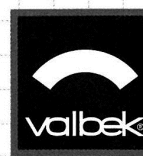
$$R_4' = R_5 = 2 \cdot 979 =$$

$$= 192 \text{ kN}$$

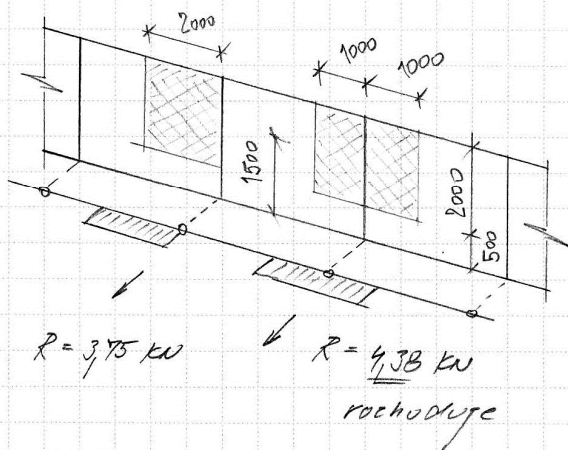
$$R_5 = 2 \cdot 192 = 384 \text{ kN}$$

$$R_4 = 157 + 192 =$$

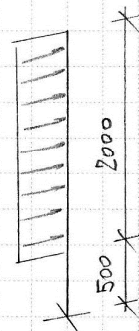
$$= 349 \text{ kN}$$



odklížení sněhu



$$f = 4,38 \text{ kN/m}$$



Výsledné vnitřní účinky - nahodilé zatížení

Sloupek	vitr		dynam. HAK		odklížení sněhu	
	$M_L$	$Q_L$	$M_L$	$Q_L$	$M_L$	$Q_L$
1	9,38	7,5				
2	14,81	11,85	8,13	6,5	13,14	8,76
3	12,16	9,73	8,13	6,5	13,14	8,76
4	9,34	7,48	8,13	6,5	13,14	8,76
Σ5	8,81	7,05	8,13	6,5	13,14	8,76

Maximální deformace v hlavní sloupek je  $\max h/150 = 2500/150 = 16,7 \text{ mm}$

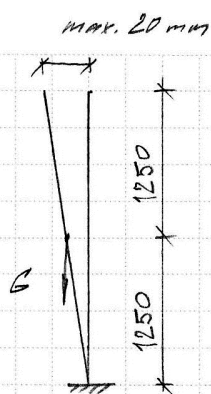
Deformace od normového zatížení větrem  $f = 4,74 \text{ kN/m}$  je

$$w = f \cdot l^4 / (8 \cdot E \cdot I_y) \quad , \quad \text{pro HEA 160 } I_y = 16,73 \cdot 10^{-6} \text{ m}^4$$

$$\text{je } w = 4,74 \cdot 4,5^4 / (8 \cdot 210 \cdot 10^9 \cdot 16,73 \cdot 10^{-6}) = 6,6 \text{ mm} < w_{\text{lim}}$$

Pro výpočet vnitřních sil ve větrnutí bude dále zohledněn možný odklon sloupku od vertikály





$$\Delta M = G_d \cdot w_{max} / 2$$

$$G_d = 4 \cdot 2,5 \cdot 2,9 \cdot 1,35 = 52,7 \text{ kN}$$

$$\Rightarrow \Delta M = 52,7 \cdot 9,02 / 2 = \underline{\underline{9,53 \text{ kNm}}}$$

$\Rightarrow$  maximální ohybové namáhání - vlny 2

$$M_{max} \text{ resp. } R_{max} = \gamma_G \cdot M_{G,k} (Q_{G,k}) + \gamma_{Q,w} \cdot M_{Q,k} (R_{Q,k})$$

$$\gamma_G = 1,35; \gamma_{Q,w} = 1,5 \text{ pro vln resp. dynam. tlak}$$

$$M_{max} \text{ resp. } R_{max} = \gamma_G \cdot M_{G,k} (Q_{G,k}) + \gamma_{Q,i} \cdot M_{Q,k} (R_{Q,k})$$

$$\gamma_G = 1,35; \gamma_{Q,i} = 1,0 \text{ pro odklízení sněhu}$$

$$\Rightarrow M_{max} = 14,87 \cdot 1,5 + 9,53 = \underline{\underline{29,75 \text{ kNm}}}$$

$$R_{max} = 11,85 \cdot 1,5 = \underline{\underline{17,8 \text{ kN}}}$$

## NAVH A POVDUZENÍ DVOLOVÉHO PROFILU dle ČINEN 1993-1-1

navrh HEA 160  $\sqrt{235}$

sloupek namáhan kombinací smyku a ohybu v kloupením

Impe:  $V_{p,ed} = A_{v2} \cdot f_f / (15 \cdot \gamma_H)$

$$A_{v2} = 1,32 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$$

$$f_f = 235 \text{ MPa}, \quad \gamma_H = 1,15$$

$$V_{p,ed} = 1,32 \cdot 10^{-3} \cdot 235 \cdot 10^3 / (15 \cdot 1,15) = 155 \text{ kN}$$

$$V_{p,ed} = 155 \text{ kN} \gg 17,8 \text{ kN} = Q_{\max} \quad \text{VYHOVUJE}$$

$$0,5 V_{p,ed} = 77,5 \text{ kN} > 17,8 \text{ kN} = Q_{\max} \quad \text{VYHOVUJE}$$

- Smplová únosnost VYHOVUJE, není nutno redukovat ohybovou únosnost.

Ohyb v kloupení:

V případě normálu konstantního průřezu geometrického k jedné z os, je prvním kritickým moment  $M_{cr} = \mu_{cr} \frac{\pi \cdot \sqrt{E \cdot I_2 \cdot G \cdot I_4}}{L}$

v případě konzoly je  $L = 2 \cdot l = 2 \cdot 2,5 = 5 \text{ m}$

$$\text{HEA 160: } E = 210 \cdot 10^6 \text{ kPa} \quad G = 89,7 \cdot 10^6 \text{ kPa}$$

$$I_2 = 6,156 \cdot 10^{-6} \text{ m}^4 \quad I_4 = 127,9 \cdot 10^{-9} \text{ m}^4$$

$$\Rightarrow M_{cr} = \mu_{cr} \frac{\pi \cdot \sqrt{210 \cdot 10^6 \cdot 6,156 \cdot 10^{-6} \cdot 89,7 \cdot 10^6 \cdot 127,9 \cdot 10^{-9}}}{5} = 79,856 \mu_{cr}$$

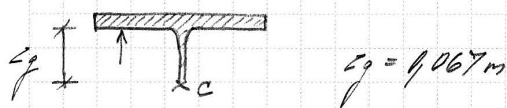
$$\mu_{cr} = \frac{C_1}{k_2} \left[ \sqrt{1 + k_{wL}^2 + (C_2 \xi_2 - C_3 \xi_1)^2} - (C_2 \xi_2 - C_3 \xi_1) \right]$$

$$k_{wL} = \frac{\pi}{k_w \cdot L} \sqrt{\frac{E \cdot I_w}{G \cdot I_4}} = \frac{\pi}{1,5} \cdot \sqrt{\frac{210 \cdot 10^6 \cdot 31,47 \cdot 10^{-9}}{89,7 \cdot 10^6 \cdot 127,9 \cdot 10^{-9}}} = 0,574$$



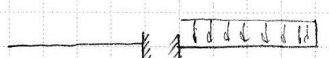


parametr póvodité zatačení  $\xi_g = \frac{\pi \cdot e_g}{L_2 \cdot L} \sqrt{\frac{E \cdot I_2}{G \cdot I_t}}$

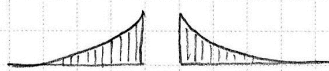


$$\xi_g = \frac{\pi \cdot 9,067}{1,5} \cdot \sqrt{\frac{210 \cdot 10^9 \cdot 6,156 \cdot 10^{-6}}{80,7 \cdot 10^9 \cdot 129,9 \cdot 10^{-9}}} = 0,482$$

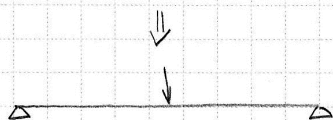
průřez osově symetrický, proto  $\xi_y = 0$  - není nutno uvažovat  $C_3$



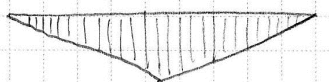
$$C_1 = 1,35 \quad C_2 = 9,55$$



$$\mu_{cr} = \frac{1,35}{1} \cdot \left[ \sqrt{1 + 9,55^2 + 9,55 \cdot 0,482^2} - 9,55 \cdot 0,482 \right] - 1,201$$



$$= M_{cr} = 79,856 \cdot 1,201 = 85,09 \text{ kNm}$$



$$\bar{\lambda}_{LT} = \sqrt{\frac{M_y \cdot q}{M_{cr}}} = \sqrt{\frac{120 \cdot 10^6 \cdot 235 \cdot 10^3}{85,09}} = 0,78$$

klopení valcovajících průřezů (čl. 6.3.2.3)

$$\phi_{LT} = 0,5 \cdot \left[ 1 + \alpha_{LT} \cdot (\bar{\lambda}_{LT} - \bar{\lambda}_{LT,0}) + \beta \cdot \bar{\lambda}_{LT}^2 \right] \quad \text{pro křivku klopení } b$$

$$\bar{\lambda}_{LT,0} = 0,4 \quad \beta = 0,75 \quad \alpha = 0,34$$

$$\phi_{LT} = 0,5 \cdot \left[ 1 + 0,34 \cdot (0,78 - 0,4) + 0,75 \cdot 0,78^2 \right] = 0,792$$

$$\chi_{LT} = \frac{1}{\phi_{LT} + \sqrt{\phi_{LT}^2 - \beta \cdot \bar{\lambda}_{LT}^2}} = \frac{1}{0,792 + \sqrt{0,792^2 - 0,75 \cdot 0,78^2}} = 0,83$$

$$\Rightarrow M_{b,red} = \chi_{LT} \cdot M_y \cdot q / \gamma_H = 0,83 \cdot 229,7 \cdot 10^6 \cdot 235 \cdot 10^3 / 1,15 = 37,3 \text{ kNm}$$

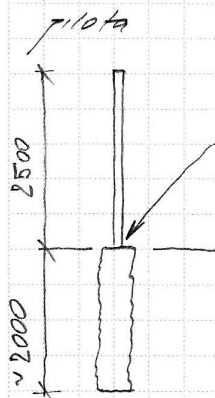
$$M_{b,red} = 37,3 \text{ kNm} > 22,75 \text{ kNm} = M_{max}$$

• OHYBOVÁ ÚNOVNOST VYHOVUJE

HEA 160 S235



## NÁVRH ZALOŽENÍ SLOUPKŮ PHJ

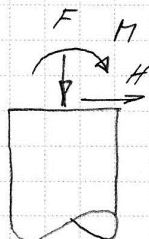


maximální excentricita ovlivní  
sloupka uvažovaná 0,05 m

návrh, parametry zeminy (neurodrněná) ověřuji

$$f = 19 \text{ kN/m}^2; \gamma = 19; c = 0 \text{ kPa}$$

chůvěno na 95% TV



Zatížení na 1 pilota (v hlavě)

I. MN - výpočtové hodnoty

$$F = 25 \cdot 4 \cdot 3,9 \cdot 1,35 + 25 \cdot 9,3 \cdot 1,35 = 59 \text{ kN}$$

$$M = 22,8 + 59 \cdot 0,05 = 25,5 \text{ kNm}$$

$$H = 17,8 \text{ kN}$$

II. MN - charakteristické hodnoty (průměrný sloupek)

$$M = 12,2 \text{ kNm}$$

$$H = 9,7 \text{ kN}$$

Příčné zatížení pilota (příční dle Mavropant - Vrtané piloty)

pilota v hrubozrnné zemině, chůvěno (ověřeno) na 95% TV

$I_D = 0,9$ , typ působení velmi hlava - velmi patá

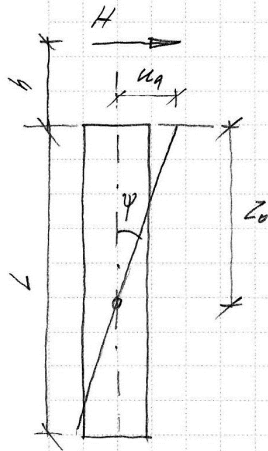
$\Rightarrow$  koeficient  $m = 4,5$

limitní délka pro tuhé piloty  $L_{max} = m \cdot d = 4,5 \cdot 0,6 = 2,7 \text{ m}$

$$L = 2 \text{ m} < 2,7 \text{ m} = L_{max}$$

$\Rightarrow$  tuhá pilota

konstanta  $n_h$  pro úhybné kutnosti  $10 = 0,9$  a vlnky písk a štěrku  
 $n_h = 10000 \text{ kN.m}^{-3}$



$$H = 9,7 \text{ kN}$$

$$M = 10,2 \text{ kNm}$$

$$\rightarrow h = 10,2 / 9,7 = 1,26 \text{ m}$$

$$z_0 = \left( \frac{4 \cdot h + 3 \cdot L}{6 \cdot h + 4 \cdot L} \right) \cdot L = \frac{4 \cdot 1,26 + 3 \cdot 2}{6 \cdot 1,26 + 4 \cdot 2} \cdot 2 = 1,42 \text{ m}$$

$$u_A = \frac{6 \cdot H \cdot (4 \cdot h + 3 \cdot L)}{n_h \cdot L^3} = \frac{6 \cdot 9,7 \cdot (4 \cdot 1,26 + 3 \cdot 2)}{10000 \cdot 2^3} =$$

$$= 8 \text{ mm}$$

$$\tan \psi = \frac{u_A}{z_0} = \frac{0,008}{1,42} = 0,0056$$

$$\rightarrow \psi = 0,323^\circ$$

$\rightarrow$  posun v hlavě sloupku  
 $\sim 20 \text{ mm}$

I. II

$$H = 17,8 \text{ kN}$$

$$M = 25,5 \text{ kNm}$$

$$\rightarrow h = 25,5 / 17,8 = 1,43 \text{ m}$$

$$\rightarrow z_0 = \frac{4 \cdot 1,43 + 3 \cdot 2}{6 \cdot 1,43 + 4 \cdot 2} \cdot 2 = 1,41 \text{ m}$$

Hlavka, v níž je maximální moment

$$z_1^3 - \left[ L + \frac{L^2}{4(3 \cdot h + 2 \cdot L)} \right] \cdot z_1^2 + \frac{L^4}{4 \cdot (3 \cdot h + 2 \cdot L)} = 0$$

$$z_1^3 - \left[ 2 + \frac{2^2}{4 \cdot (3 \cdot 1,43 + 2 \cdot 2)} \right] \cdot z_1^2 + \frac{2^4}{4 \cdot (3 \cdot 1,43 + 2 \cdot 2)} = 0$$

$$z_1^3 - 4,120627 z_1^2 + 0,4825 = 0$$

$$\rightarrow z_1 = 0,555 \text{ m}$$



Maximální ohybový moment

$$M_{max} = H \cdot (h + z_1) - \frac{4 \cdot L \cdot z_1^3 - 3 \cdot z_1^4}{3 \cdot L^4} \cdot (3h + 2 \cdot L) \cdot H - \frac{z_1^3}{3 \cdot L^2} \cdot H =$$

$$= 17,8 (1,43 + 9,555) - \frac{4 \cdot 2 \cdot 9,555^3 - 3 \cdot 9,555^4}{3 \cdot 2^4} \cdot (3 \cdot 1,43 + 2 \cdot 2) \cdot 17,8 -$$

$$- \frac{9,555^3}{3 \cdot 2^2} \cdot 17,8 = \underline{\underline{37,75 \text{ kNm}}}$$

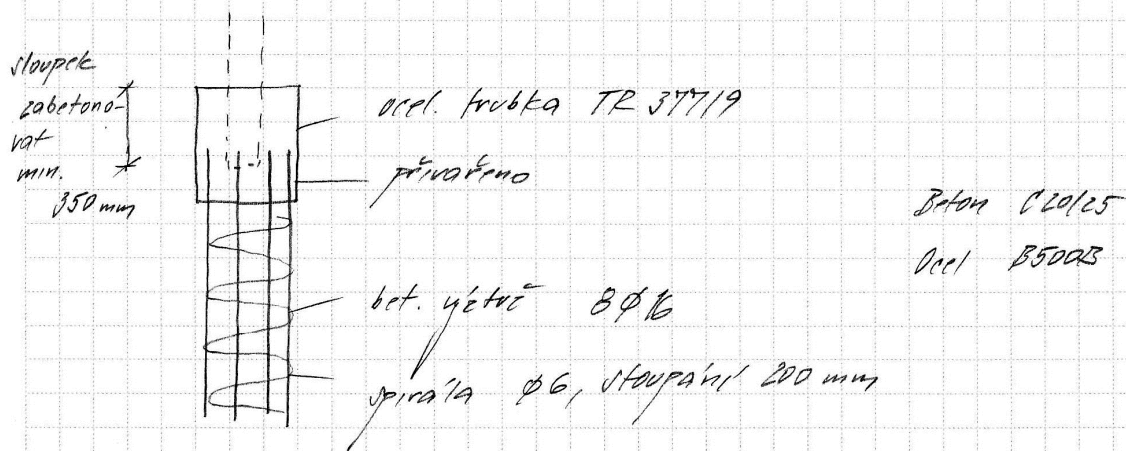
Ohybový moment musí přerušit žb. průřez piloty, předpokládám že ykoví konstrukční uzelování, tj.

<u>12 φ 12</u>	B500B. (104%)
<u>8 φ 16</u>	B500B (88%)

Snímač únavy piloty stanovena pomocí programu GED5

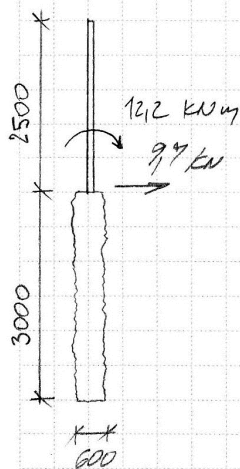
Orlová trubka ohybové účinky bezpečně přenesla

TR 377/9 s 235





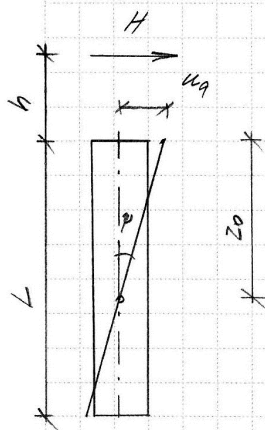
# ZAŁOŽENÍ - ALTERNATIVA 2      PILOTA DÉŁKY 3m



Průčn řezná pilota (řezni dle Mandrup - Vitane piloty)  
předpokládám, že se jedná o tuhou pilotu typu  
vlna hlava - vlna pat v hrubozrnné neuvdrně  
zemini, konstanta  $n_h$  pro stupeň křivosti  $I_b$  a  
vlny přička Hřek

$$n_{h,1} = 8000 \text{ kN.m}^{-3} \quad n_{h,2} = 10000 \text{ kN.m}^{-3}$$

$$h = M/H = 12,2/97 = 1,26 \text{ m}$$



$$z_0 = \left( \frac{4 \cdot h + 3 \cdot L}{6 \cdot h + 4 \cdot L} \right) \cdot L = \left( \frac{4 \cdot 1,26 + 3 \cdot 3}{6 \cdot 1,26 + 4 \cdot 3} \right) \cdot 3 = 2,15 \text{ m}$$

$$u_g = \frac{6 \cdot H \cdot (4 \cdot h + 3 \cdot L)}{n_h \cdot L^3}$$

$$u_{g1} = \frac{6 \cdot 97 \cdot (4 \cdot 1,26 + 3 \cdot 3)}{8000 \cdot 3^3} = 3,7 \text{ mm}$$

$$u_{g2} = \frac{6 \cdot 97 \cdot (4 \cdot 1,26 + 3 \cdot 3)}{10000 \cdot 3^3} = 1 \text{ mm}$$

$$\text{tg } \varphi_1 = 0,0037/2,15 = 0,00172 \quad \Rightarrow \quad \varphi_1 = 0,0986^\circ$$

$$\text{tg } \varphi_2 = 0,003/2,15 = 0,001395 \quad \Rightarrow \quad \varphi_2 = 1,08^\circ$$

=> porovn v hlavě dlovpku od natočení piloty

$$\textcircled{1} \quad w = 8 \text{ mm}$$

$$\textcircled{2} \quad w = 6,5 \text{ mm}$$

Maximální ohybový moment  $M_{\max} = 35,7 \text{ kNm}$ ,  
který břežně přinele pilota ystředně B&B



**Posouzení piloty****Vstupní data****Projekt**

Akce : Křimická  
Část : SO1251

**Nastavení**

Česká republika - EN 1997, předběžný návrh

**Materiály a normy**

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)

Součinitele EC2 : standardní

**Piloty**

Výpočet pro odvodněné podmínky : ČSN 73 1002

Zatěžovací křivka : lineární (Poulos)

Metodika posouzení : výpočet podle EN1997

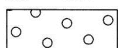
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Dočasná návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]

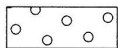
  

Součinitele redukce odporu (R)			
Dočasná návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na plášti :	$\gamma_s =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce odporu na patě :	$\gamma_b =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce únosnosti tažené piloty :	$\gamma_{st} =$	1,15 [-]	

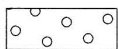
**Základní parametry zemín**

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\nu$ [-]
1	Třída G3, ulehlá		34,00	0,00	19,00	0,25

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

Číslo	Název	Vzorek	$E_{oed}$ [MPa]	$E_{def}$ [MPa]	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n$ [-]
1	Třída G3, ulehlá		100,00	-	19,00	-	-

**Parametry zemín pro výpočet modulu reakce podloží**

Číslo	Název	Vzorek	$K$ [MN/m <sup>3</sup> ]	$\beta$ [°]
1	Třída G3, ulehlá		50,00	0,00

**Parametry zemín****Třída G3, ulehlá**Objemová tíha :  $\gamma = 19,00$  kN/m<sup>3</sup>Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 34,00^\circ$ Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00$  kPa



Poissonovo číslo :  $\nu = 0,25$   
 Edometrický modul :  $E_{oed} = 100,00 \text{ MPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$   
 Koeficient :  $k = 50,00 \text{ MN/m}^3$   
 Úhel roznášení :  $\beta = 0,00^\circ$

**Geometrie**

Profil piloty: kruhová

**Rozměry**

Průměr  $d = 0,60 \text{ m}$

Délka  $l = 2,00 \text{ m}$

**Umístění**

Vysazení  $h = 0,00 \text{ m}$

Hloubka upraveného terénu  $h_z = 0,00 \text{ m}$

Typ technologie: Vrtané piloty

Modul reakce podloží uvažován jako lineární.

**Materiál konstrukce**

Objemová tíha  $\gamma = 24,00 \text{ kN/m}^3$

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton : C 20/25

Válcová pevnost v tlaku  $f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu  $f_{ctm} = 2,20 \text{ MPa}$

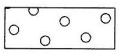
Modul pružnosti  $E_{cm} = 30000,00 \text{ MPa}$

Modul pružnosti ve smyku  $G = 12500,00 \text{ MPa}$

Ocel podélná : B500

Mez kluzu  $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

**Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	Třída G3, ulehlá	

**Zatížení**

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$H_x$ [kN]	$H_y$ [kN]
	nové	změna							
1	ANO		Zatížení č. 1	Návrhové	54,00	25,50	0,00	0,00	17,80

**Celkové nastavení výpočtu**

Výpočet svislé únosnosti : analytické řešení

Typ výpočtu : výpočet pro odvozené podmínky

**Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : dočasná

Metodika posouzení : bez redukce vstupních dat

**Posouzení čís. 1****Posouzení svislé únosnosti piloty podle teorie MS - mezivýsledky**

Výpočet únosnosti v patě:

Součinitel únosnosti  $N_c = 42,16$

Součinitel únosnosti  $N_d = 29,44$

Součinitel únosnosti  $N_b = 28,77$

Součinitel únosnosti  $K_1 = 1,00$   
 Výpočtová únosnost na patě piloty  $R_{bd} = 1859,10 \text{ kPa}$   
 Plocha příčného řezu piloty  $A_p = 2,83E-01 \text{ m}^2$

Únosnost na plášti piloty:  
 Zkrácení účinné délky piloty  $L_p = 1,43 \text{ m}$

Hloubka [m]	Mocnost [m]	$\varphi_d$ [°]	$c_{ud}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{R2}$ [-]	$f_s$ [kPa]	$R_{si}$ [kN]
0,57	0,57	34,00	0,00	19,00	1,00	2,78	2,72

#### Posouzení svislé únosnosti piloty podle teorie MS - výsledky

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepríznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení tlačené piloty:  
 Nejnepríznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Únosnost piloty na plášti  $R_s = 2,72 \text{ kN}$   
 Únosnost piloty v patě  $R_p = 477,86 \text{ kN}$

Únosnost piloty  $R_c = 480,58 \text{ kN}$   
 Extrémní svislá síla  $V_d = 54,00 \text{ kN}$

$R_c = 480,58 \text{ kN} > 54,00 \text{ kN} = V_d$

#### Svislá únosnost piloty VYHOVUJE

#### Posouzení čís. 1

##### Vstupní data pro výpočet vodorovné únosnosti piloty

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepríznivějších zatěžovacích stavů.  
 Vodorovná únosnost posouzena ve směru maximálního účinku zatížení.

#### Průběhy vnitřních sil a deformace piloty

Průběh deformací a vnitřních sil po pilotě:

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.00	0.00	-8.05	5.81	13.14	-17.80	25.50
0.10	3.26	-7.47	5.80	24.38	-17.04	27.24
0.10	3.26	-7.47	5.80	24.38	-17.04	27.24
0.20	6.53	-6.89	5.78	44.98	-14.93	28.84
0.20	6.53	-6.89	5.78	44.98	-14.93	28.84
0.30	9.79	-6.31	5.77	61.81	-11.70	30.17
0.30	9.79	-6.31	5.77	61.81	-11.70	30.17
0.40	13.05	-5.74	5.75	74.90	-7.57	31.13
0.40	13.05	-5.74	5.75	74.90	-7.57	31.13
0.50	16.32	-5.16	5.73	84.26	-2.77	31.64
0.50	16.32	-5.16	5.73	84.26	-2.77	31.64
0.60	19.58	-4.59	5.72	89.90	2.49	31.65
0.60	19.58	-4.59	5.72	89.90	2.49	31.65
0.70	22.84	-4.02	5.70	91.84	7.97	31.12
0.70	22.84	-4.02	5.70	91.84	7.97	31.12
0.80	26.11	-3.45	5.68	90.10	13.45	30.04
0.80	26.11	-3.45	5.68	90.10	13.45	30.04

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.90	29.37	-2.88	5.67	84.69	18.72	28.43
0.90	29.37	-2.88	5.67	84.69	18.72	28.43
1.00	32.63	-2.32	5.65	75.62	23.56	26.30
1.00	32.63	-2.32	5.65	75.62	23.56	26.30
1.10	35.90	-1.75	5.64	62.91	27.74	23.73
1.10	35.90	-1.75	5.64	62.91	27.74	23.73
1.20	39.16	-1.19	5.63	46.56	31.05	20.78
1.20	39.16	-1.19	5.63	46.56	31.05	20.78
1.30	42.42	-0.63	5.62	26.57	33.28	17.55
1.30	42.42	-0.63	5.62	26.57	33.28	17.55
1.40	45.69	-0.06	5.61	2.96	34.19	14.16
1.40	45.69	-0.06	5.61	2.96	34.19	14.16
1.50	48.95	0.50	5.61	-24.28	33.58	10.76
1.50	48.95	0.50	5.61	-24.28	33.58	10.76
1.60	52.21	1.06	5.60	-55.15	31.22	7.51
1.60	52.21	1.06	5.60	-55.15	31.22	7.51
1.70	55.48	1.62	5.60	-89.66	26.90	4.59
1.70	55.48	1.62	5.60	-89.66	26.90	4.59
1.80	58.74	2.18	5.60	-127.81	20.41	2.21
1.80	58.74	2.18	5.60	-127.81	20.41	2.21
1.90	62.00	2.74	5.59	-169.60	11.51	0.59
1.90	62.00	2.74	5.59	-169.60	11.51	0.59
2.00	65.27	3.29	5.59	-209.67	-0.00	0.00

**Maximální vnitřní síly a deformace:**

Deformace hlavy piloty = -8,1 mm  
 Max.deformace piloty = 8,1 mm  
 Max.posouvající síla = 34,19 kN  
 Maximální moment = 31,65 kNm

**Dimenzace výztuže:**

Vyztužení - 8 ks profil 16,0 mm; krytí 70,0 mm  
 Typ konstrukce (stupně vyztužení) : pilota

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,569 \% > 0,500 \% = \rho_{\min}$

Zatížení :  $N_{Ed} = -54,00$  kN (tlak) ;  $M_{Ed} = 31,65$  kNm  
 Únosnost :  $N_{Rd} = -366,14$  kN;  $M_{Rd} = 214,60$  kNm

**Navržená výztuž piloty VYHOVUJE**