

*Stavba : Domov pro seniory Hranice – hospodářská budova*

## ***Statický výpočet***

---

*Objednatel : Domov pro seniory Hranice  
Krásňany 766, 351 24 Hranice*

*Vypracoval Ing. Miroslav Čech – projektová kancelář  
IČO 1389 5451  
Janáčkova 7, 352 01 Aš*

*Datum : duben 2020*

*Č. paré :*

# I. ZASTŘEŠENÍ:

## Zatížení:

- živý sítel na bedněch	0,35	1,2	0,42
- příhradový vazník (odhad)	0,30	1,2	0,36
- SOK podhled se zateplením	0,40	1,3	0,52
	<hr/>		
$q \text{ [kN/m}^2\text{]}:$	1,05		1,30

- sněh: IV. sněhová oblast,  
sklon do  $25^\circ$ , normální exp.

$$S_k = 2,0 \text{ kN/m}^2; \mu_s = 1;$$

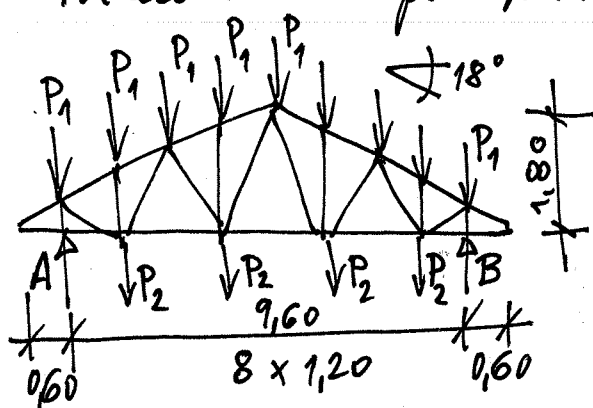
$$C_e = C_t = 1,0$$

$p \text{ [kN/m}^2\text{]}:$	2,00	1,5	3,00
	<hr/>		
celkem $q \text{ [kN/m}^2\text{]}:$	3,05		4,30

## Návrh vazníků:

vazníky rozměry po 1,0 m;  $q \text{ [kN/m]}:$  3,05

4,30



$$q_1 = 4,30 - (0,52 + 0,36/2) = 3,60 \text{ kN/m}$$

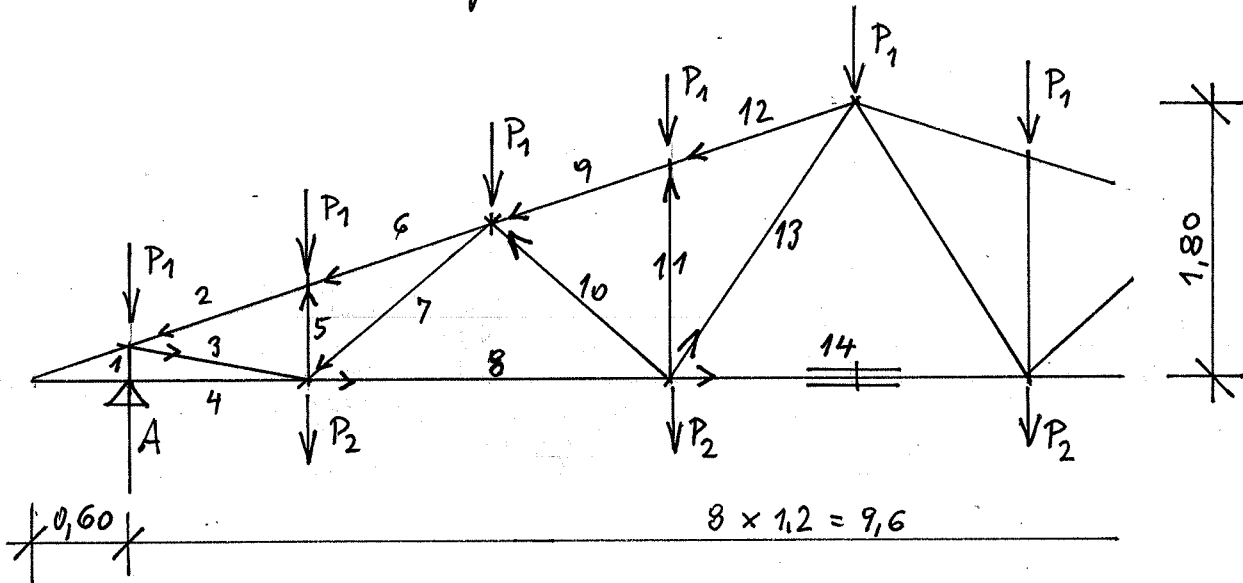
$$q_2 = 0,52 + 0,36/2 = 0,70 \text{ kN/m}$$

$$P_1 = 3,60 \cdot 1,20 = 4,32 \text{ kN}; P_2 = 0,70 \cdot 2,4 = 1,68 \text{ kN}$$

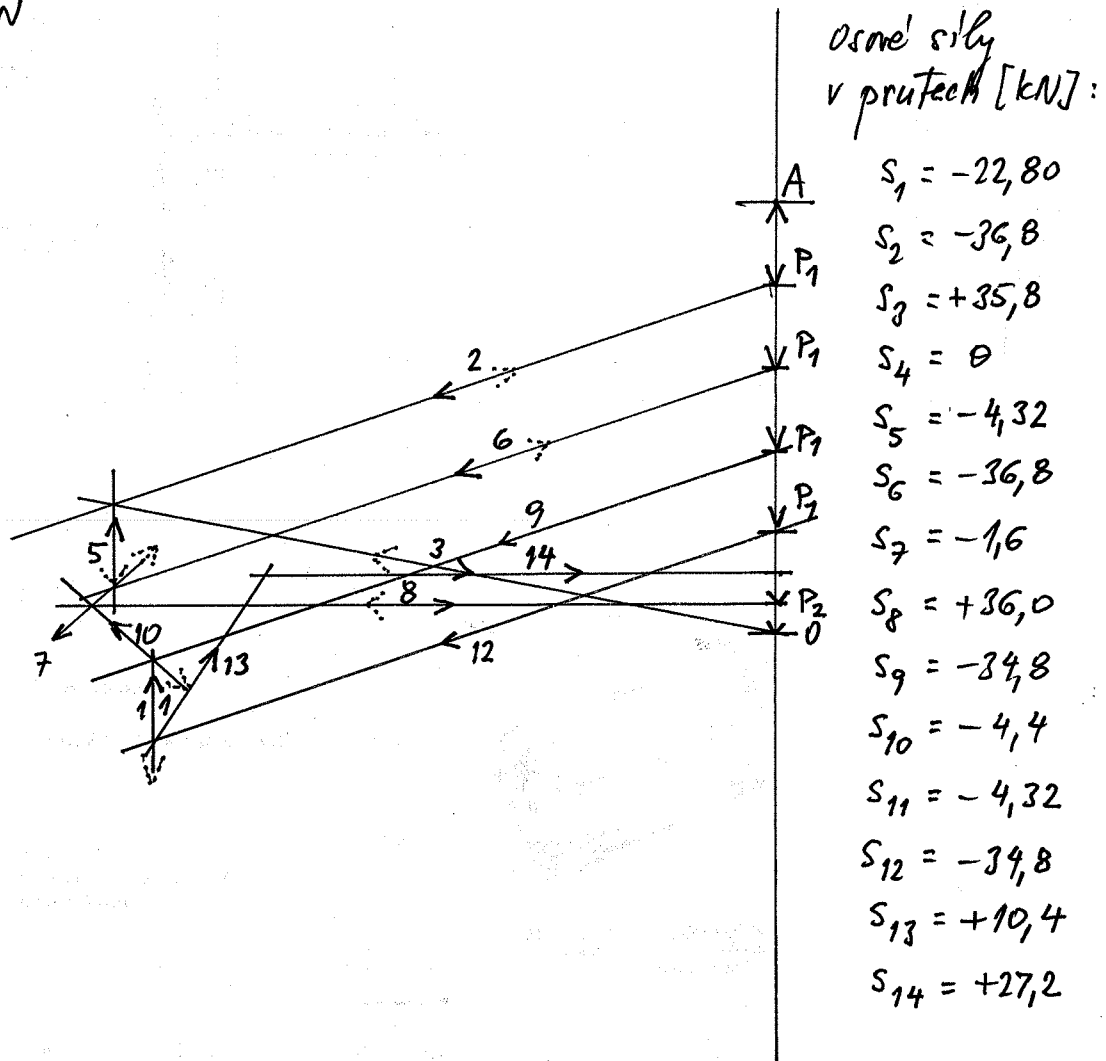
$$A = B = \frac{q}{2} \cdot 4,32 + 1,68 \cdot 2 = 22,80 \text{ kN}$$

Rěšení otázky se viz str. 2.

# Rěšení osových sil v truhlě



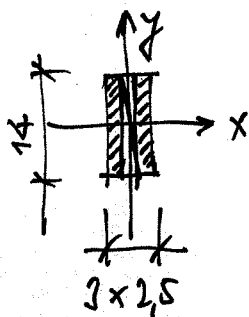
$P_1 = 4,32 \text{ kN}; P_2 = 1,68 \text{ kN}; A = B = 22,80 \text{ kN}$   
 $M: 1 \text{ cm} = 4 \text{ kN}$



Horní pásnice:  $S_{\max} = -36,8 \text{ kN}$ ;  $q = 3,60 \text{ kN/m'}$ ;  $l_1 = 1,2 \text{ m}$ ,  
 $l_{\text{crit.}} = \frac{0,8 \cdot 1,2}{\cos 18^\circ} = 1,01 \text{ m}$ ;  $M_1 = \pm \frac{1}{10} \cdot 3,60 \cdot 1,2^2 = 0,518 \text{ kN}\cdot\text{m}$

Návrh: 2 prkna 2,5/14 cm + vložky 2,5/14 cm

( $A = 70 \text{ cm}^2$ ;  $W_x = 204 \text{ cm}^3$ ;  $i_x = 4,04 \text{ cm}$ )



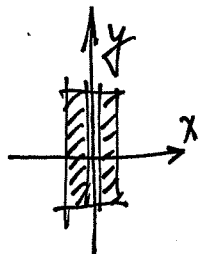
vzper:  $\lambda = \frac{101}{4,04} = 25,0 \dots \varphi = 0,950$

Napětí:  $\sigma = \frac{36,8 \cdot 10^3}{0,95 \cdot 70 \cdot 10^{-4}} + \frac{0,518 \cdot 10^3}{204 \cdot 10^{-6}} = 8,07 \text{ MPa}$

$\sigma < R_d = 12 \text{ MPa}$  - vyhovuje

Dolní pásnice:  $S_{\max} = +36,0 \text{ kN}$ ;  $q = 0,70 \text{ kN/m'}$ ;  $l_1 = 2,4 \text{ m}$   
 $M_2 = \pm \frac{1}{10} \cdot 0,70 \cdot 2,4^2 = 0,403 \text{ kN}\cdot\text{m}$

Návrh: 2 prkna 2,5/14 cm ( $A = 70 \text{ cm}^2$ ;  $W_x = 163 \text{ cm}^3$ )



Napětí:  $\sigma = \frac{36,0 \cdot 10^3}{70 \cdot 10^{-4}} + \frac{0,403 \cdot 10^3}{163 \cdot 10^{-6}} = 7,61 \text{ MPa}$

$\sigma < R_d = 12 \text{ MPa}$  - vyhovuje

Diagonály:

- Tlačení:  $S_{max} = -4,4 \text{ kN}$ , délka  $1,56 \text{ m}$

Návrh: průměr  $2,5/12 \text{ cm}$  + oboustr. příložky  $2,5/12 \text{ cm}$   
 $(A = 30 \text{ cm}^2, i_{min} = 1,92 \text{ cm})$

Napětí: vřep  $\alpha = \frac{156}{1,92} = 81,3 \dots \gamma = 0,468$

$$\sigma = \frac{4,4 \cdot 10^3}{0,468 \cdot 30 \cdot 10^{-4}} = \underline{\underline{3,12 \text{ MPa}}} < R_d - \text{vyhovuje}$$

- Táhnutí:  $S_{max} = +10,4 \text{ kN}$

Návrh: průměr  $2,5/12 \text{ cm}$  bez příložek ( $A = 30 \text{ cm}^2$ )

Napětí:  $\sigma = \frac{10,4 \cdot 10^3}{30 \cdot 10^{-4}} = \underline{\underline{3,47 \text{ MPa}}} < R_d - \text{vyhovuje}$

Hřebíkový spoj: hřebíky  $\phi 3,55 \times 70$ , únosnost 1 střížky  $958 \text{ kN}$   
 2-střížkové spoje

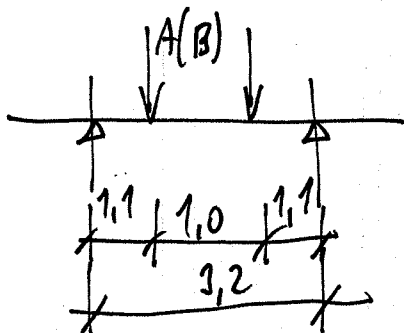
počet hřebíků:  $n = \frac{10,4}{2 \cdot 958} = 9 \text{ ks na každé straně spoje}$

Nutnost zdvojit diagonálu kvůli umístění hřebíků v křížení v dostatečných vzdálenostech od sebe.

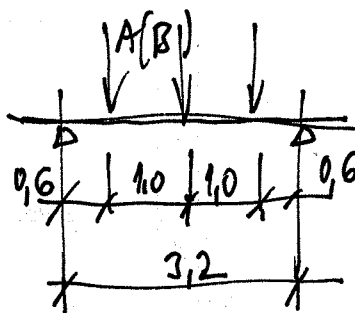
Vaznice:

osová vzdálenost podpěr vaznic 3,2 m

Zatížení reakcemi vaznic:  $A = B = 22,80 \text{ kN}$



Var. 1



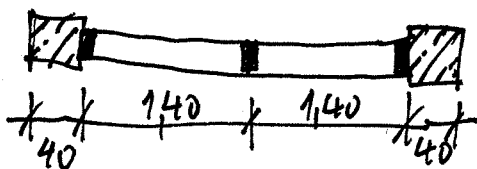
Var. 2

- Momenty - var. 1:  $M_{\max} = 22,8 \cdot 1,1 = 25,08 \text{ kN} \cdot \text{m}$

- var. 2:  $M_{\max} = 22,8 \cdot \left(\frac{3,2}{4} + 0,6\right) = 31,92 \text{ kN} \cdot \text{m}$

- Návrh vaznice:  $W_{\min} = \frac{31,92 \cdot 10^3}{12 \cdot 10^6} = 2660 \text{ cm}^3$  - ve dřevě  
nereduce

Vložení nosného sloupku do dřevěných stěn:



$$M = \frac{1}{6} \cdot 22,80 \cdot 1,4 = 5,32 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$W_{\min} = \frac{5,32 \cdot 10^3}{12 \cdot 10^6} = 443 \text{ cm}^3$$

Návrh: hranol 14/14 cm ( $W = 457 \text{ cm}^3$ )

## II. SVISLE KONSTRUKCE:

### Návrh průřevných pilířů:

Pilíře z betonových trávic KB 40 s výplní betonem a výztuží, většina do zdivka

### Zatížení pilířů:

Svisle: osnaž rozteč pilířů  $10,0/3 = 3,3 \text{ m}$

$$1G = 22,80 \cdot 3,3 = 75,24 \text{ kN}$$

+ vl. hmotnost pilířů: průřez pilíře  
40/40 cm, výška 3,0 m

$$2G = 0,40^2 \cdot 3,0 \cdot 25 \cdot 1,1 = 13,2 \text{ kN}, \text{ celkem } G = \underline{\underline{88,44 \text{ kN}}}$$

Vodorovně: zatížení větrem:

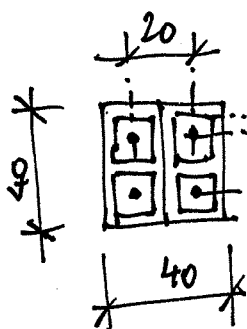
III. větrná oblast, rychlost větru  $v_0 = 27,5 \text{ m/s}$

$$q_0 = \frac{27,5^2}{1600} = 0,47 \text{ kN/m}^2 \cdot 3,3 = 1,55 \text{ kN/m}$$

$$C_w = +0,8; \quad q_n = 1,55 \cdot 0,8 = 1,24 \text{ kN/m}$$

$$C = 1,9; \quad q_r = 1,24 \cdot 1,9 = \underline{\underline{2,36 \text{ kN/m}}}$$

$$M_w = \frac{1}{2} \cdot 2,36 \cdot 3,0^2 = \underline{\underline{10,61 \text{ kN}\cdot\text{m}}}$$



$$h_0 = 26 \text{ cm}, \quad b = 2 \cdot 12 = 24 \text{ cm}, \quad \eta_g = 1 - \frac{2}{26} = 0,923$$

$$\alpha = \frac{0,26}{\sqrt{\frac{10,61}{0,24 \cdot 0,923}}} = 0,0375 \dots \quad \mu = 0,405\%$$

$$A_{s, \min} = \frac{1}{2,078} \cdot 26 \cdot 0,24 \cdot 0,405 = 1,22 \text{ cm} \dots \underline{\underline{2 \phi 12 (2,26 \text{ cm}^2)}}$$

### III. ZÁKLADY:

Betonové pary, na vršení jednak na svistlé zatížení  
a dále na vodorovné zatížení větrem:

#### Zatížení

- svistlé: - reakce sloupů:  $1q = \frac{88,44}{3,3} = 26,8 \text{ kN/m'}$

- vl. hmotnost obvod. stěn:

dřevěná stěna zateplená, plošná hmotnost  
cca  $0,50 \text{ kN/m}^2$ , výška  $3,0 \text{ m}$

$$2q = 0,50 \cdot 3,0 \cdot 1,3 = 2,0 \text{ kN/m'}$$

- vl. hmotnost zákl. pásu:

šířka pásu  $0,40 \text{ m}$ , výška  $1,20 \text{ m}$

$$3q = 0,40 \cdot 1,20 \cdot 25 \cdot 1,1 = 13,20 \text{ kN/m'}$$

- vodorovné:  $\Sigma q = 42,0 \text{ kN/m'}$   
 $q_v = 2,36 \text{ kN/m'}$  na 1 pilír,  $q_w = \frac{2,36}{3,3} = 0,72 \text{ kN/m'}$

$$M_w = \frac{1}{2} \cdot 0,72 \cdot 3,0^2 = 3,24 \text{ kN} \cdot \text{m/m'}$$

základ. spára: zemina hlinitá konzistence měkké  
až tuhé,  $R_{dt} = \frac{70 + 150}{2} = 110 \text{ kPa}$

šířka zákl. spáry:  $b_{\min} = \frac{42,0}{110} = 0,382 \text{ m}$ , nad vrh  
průřez vyhovuje

posazení na účinky větru:  $W_{\min} = \frac{3,24}{110} = 29,5 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$

Min. hloubka z. spáry:  $h_{\min} = \sqrt{\frac{6 \cdot 29,5 \cdot 10^{-3}}{1,0}} = 0,42 \text{ m}$  - vyhovuje



Varianta : zabládne' patky :

žab'zein' patky : svisle'  $G = 88,44 + 20 (\text{vl. hmot. patky}) = 108,44 \text{ kN}$   
vodorome' od větru :  $M_w = 10,61 \text{ kN}\cdot\text{m}$  (str. -5-)

Patka betonovaná přímo do výkopu,  $R_{dt} = 110 \text{ kPa}$ ,  $c_u = 30 \text{ kPa}$   
Odhad rozměru patky :  $0,6 \times 0,6 \text{ m}$ ; výška  $1,2 \text{ m}$

— Únosnost patky :

$$G_u = 0,6 \cdot 0,6 \cdot 110 + 4 \cdot 1,2 \cdot 0,6 \cdot 30 = \underline{\underline{126,0 \text{ kN}}} > 108,44 \text{ kN} -$$

— vyhovuje

červen 2020

Vypracoval :