

ing. Spěváček
projektová kancelář
IČ: 11283777

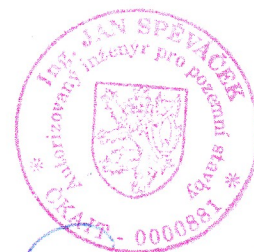
stavba: Krov – budova soc. zařízení v areálu skanzenu Přerov n/L
místo: Přerov n/L, p.č. st. 82
stavebník: Polabské muzeum, Palackého 68, Poděbrady

STATICKÝ VÝPOČET

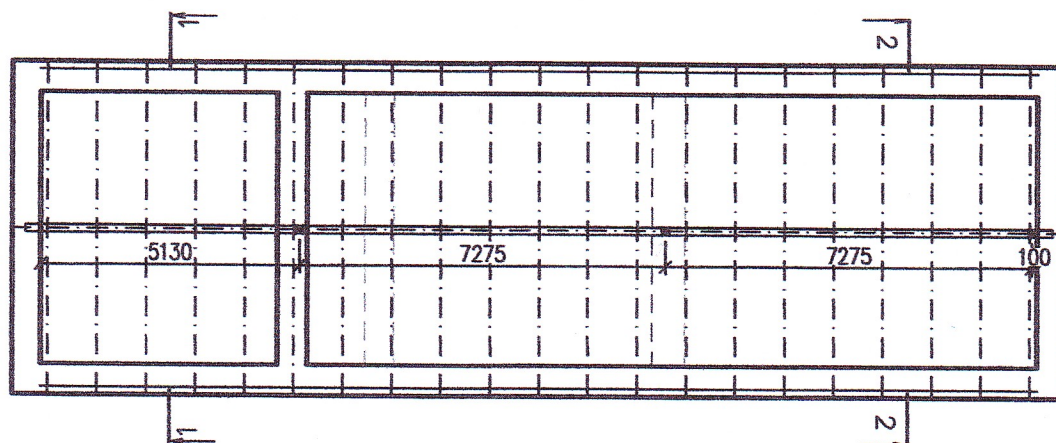
(8 stran)

únor 2019

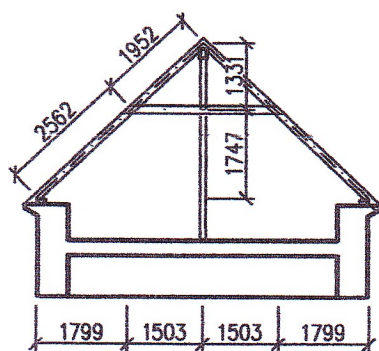
vypracoval: ing. Spěváček



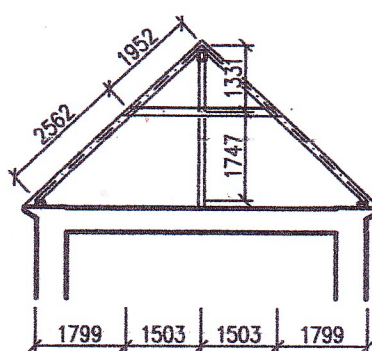
3



řez 1-1



řez 2-2



RATÍZENÍ :

STĚLE :

LEHTINA : $q_k = 0,75 \text{ kN/m}^2$

NAHODILÉ :

SNÍH : OBLAST I : $S = 0,70 \text{ kN/m}^2$

SKLON STŘECHY : $\alpha = 43^\circ$

$$\mu = 0,8 \frac{(6 - 43)}{30} = 0,453$$

$$S_k = 0,32 \text{ kN/m}^2$$

VĚTR : OBLAST I : $V_{bo} = 24,5 \text{ m/s}$

$$q_p = 5,42 \text{ kN/m}^2$$

SKLON STŘECHY : $\alpha = 43^\circ$

POCHA "H" : $c_{pe} = 0,57$

POCHA "I" : $c_{pe} = -0,13$

TLAK VĚTRU : $w_k = 5,42 \cdot 0,57 = 0,31 \text{ kN/m}^2$

SÁK VĚTRU : $w_k = 5,42 \cdot (-0,13) = -0,13 \text{ kN/m}^2$

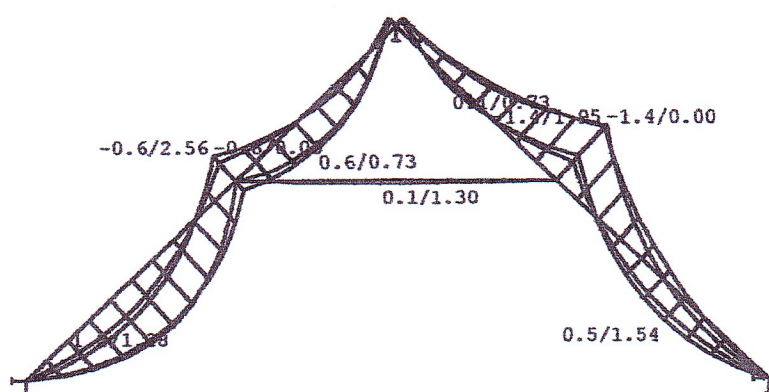
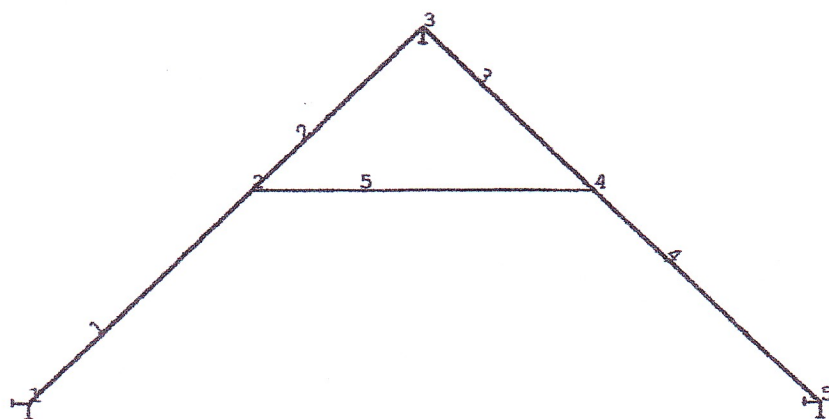
PRO VYHLEDNOST KROVÍ $b = 0,975 \text{ m}$:

$$q_k = 0,73 \text{ kN/m}^2$$

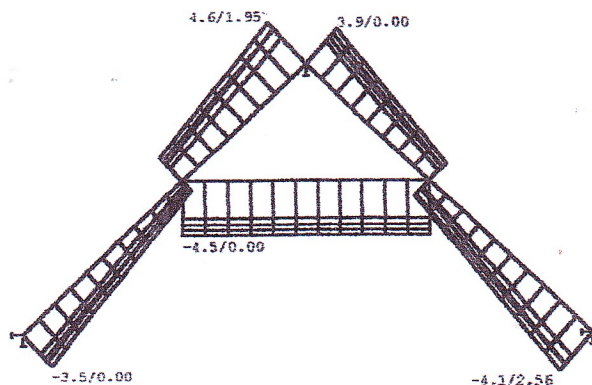
$$S_k = 0,31 \text{ kN/m}^2$$

$$w_k^P = 0,30 \text{ kN/m}^2$$

$$w_k^S = 0,12 \text{ kN/m}^2$$



Vnitřní síly - Mv na prutech). Kombi : 1/4



Vnitřní síly - N na prutech). Kombi : 1/4

REAKCE V BODÁCH :

VEŘEJNÁ UNZICE (3) : $R_K^V = 4.2 \text{ SN}$; $R_D^V = 6.7 \text{ SN}$

BZEDNICE (1) : $R_K^V = 2.4 \text{ SN}$; $R_D^V = 3.3 \text{ SN}$
 $R_K^H = 1.9 \text{ SN}$; $R_D^H = 2.7 \text{ SN}$

KROK 1

ROSTLE DREVO C XL : $f_{crk} = 12 \text{ MPa}$

$$f_{upd} = 93 \cdot \frac{12}{1,3} = 13,54 \text{ MPa}$$

$$M_d^{max} = -1,4 \text{ SNm}$$

NAVRH : 100/140 mm : $W = 240 \text{ cm}^3$

$$\sigma = \frac{1,4}{240 \cdot 10^{-6}} = 5833 \text{ Pa} < f_{upd}$$

HAMBULEX (KLESTINA)

$$M_d = -4,5 \text{ SN}$$

$$M_y = 96 \text{ SNm}$$

$$f_{crk} = 10 \text{ MPa} \Rightarrow f_{cppd} = 93 \cdot \frac{10}{1,3} = 7,13 \text{ MPa}$$
$$f_{upd} = 13,54 \text{ MPa}$$

NAVRH : 60/140 mm : $A = 24 \text{ cm}^2$
 $W_x = 196 \text{ cm}^3$
 $J_y = 252 \text{ cm}^4$
 $i_y = 1,73 \text{ cm}$

$$\sigma_{cppd} = \frac{4,5}{24 \cdot 10^{-4}} = 530 \text{ Pa}$$

$$\sigma_{upd} = \frac{96}{196 \cdot 10^{-6}} = 3061 \text{ Pa}$$

VZPER : $l = 205 \text{ cm} \Rightarrow \lambda = \frac{205}{1,73} = 105$

$$\sigma_{krit} = \pi^2 \cdot \frac{6700}{105^2} = 1,43 \text{ MPa}$$

$$\lambda_{rel} = \sqrt{\frac{10}{1,43}} = 2,67$$

$$k = 0,5 \left[1 + 0,2(2,67 - 0,3) + 2,67^2 \right] = 4,87$$

$$k_c = \frac{1}{4,87 + \sqrt{4,87^2 - 2,07^2}} = 0,113$$

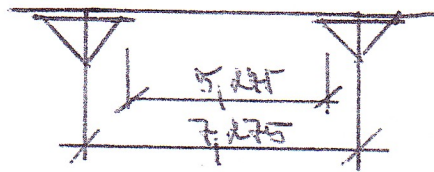
$$\frac{V_{\text{coul}}}{k_c \cdot f_{\text{coul}}} + \frac{V_{\text{wd}}}{f_{\text{wd}}} = \frac{536}{0,113 \cdot 12300} + \frac{3061}{13540} = 0,612 < 1$$

VRCHOLOVA VARNICE

ZATÍŽENÍ: $f_k = \frac{4,8}{0,975} = 4,9 \text{ kN/m'}$

$f_d = \frac{6,9}{0,975} = 6,9 \text{ kN/m'}$

ZMENŠENÍ ROZPĚTÍ TABULE A SEDLY:



$$l_i = \frac{2 \cdot 0,775^2}{5 \cdot 7,275 - 3 \cdot 5,725} = 5,15 \text{ m}$$

PROSTÉ NOSNÍK:

$$M_d = \frac{1}{8} \cdot 6,9 \cdot 5,15^2 = 12,9 \text{ kNm}$$

NAVRH: DOSTAČE DĚLA C XL: $f_{\text{wd}} = 13,54 \text{ MPa}$
180/260 mm: $W_x = 2026 \text{ cm}^3$
 $J_x = 26364 \text{ cm}^4$

$$\sigma = \frac{12,9}{2026 \cdot 1,6} = 11,291 \text{ MPa} < f_{\text{wd}}$$

PROVĚRA:

$$w = \frac{5 \cdot 4,9 \cdot 5,15^4}{384 \cdot 11 \cdot 26364} = 0,015 \text{ m} = \frac{l}{343}$$

SLOUTER:

ZATÍŽENÍ: $N_k = 49 \cdot 7,145 = 35,6 \text{ kN}$
 $N_d = 69 \cdot 7,145 = 50,4 \text{ kN}$

$l = 3,6 \text{ m}$

NAVRH: ROSTLE DŘEVŮ CML: $f_{c90} = 12,3 \text{ MPa}$

$140 \times 140 \text{ mm}$: $A = 196 \text{ cm}^2$

$I = 3101 \text{ cm}^4$

$i = 40,4 \text{ cm}$

$\lambda = 89,1$

$\sigma_{crit} = \pi^2 \cdot \frac{6700}{89,1^2} = 0,33 \text{ MPa}$

$\lambda_{rel} = \sqrt{\frac{\lambda_0}{0,33}} = 1,55$

$k = 0,5 \left[1 + 0,1 \cdot (1,55 - 0,3) + 1,55^2 \right] = 1,83$

$k_c = \frac{1}{1,83 + \sqrt{1,83^2 - 1,55^2}} = 0,36$

$\sigma_{c90} = \frac{50,4}{196 \cdot 10^{-4} \cdot 0,36} = 7115 \text{ Pa} < f_{c90}$

PÁSEK: Empiricky: $140 \times 140 \text{ mm}$

POZEMNICE: Empiricky: $140 \times 140 \text{ mm}$

KOTVENÍ DO POZEMNICE (ZDÍVA) - TĚŽNÉ CÍHLY
 $H_d = 2,7 / 0,9 = 3$

NAVRH: LEPŠÍ KOTVY HILTI HIT-H4 170 ME
ÚČASNOST 1 KOTVY VE SMĚRU: $V_{rec} = 1,4 \text{ kN}$
 \Rightarrow VZDÁLENOST KOTVU: $0,5 \text{ m}$

POVEZDURA : PLNE CILNY : $h = 0,7m$
 $t = 0,6m$

$$q_d = 0,7 \cdot 0,6 \cdot 1,8 \cdot 0,9 = 0,68 \text{ kN/m}^2$$

REAKCE OD KROU : $V_d = \frac{33}{0,9m} = 3,4 \text{ kN/m}^2$

$$H_d = \frac{2,7}{0,9m} = 2,8 \text{ kN/m}^2$$

$$I V_d = 0,68 + 3,4 = 10,2 \text{ kN/m}^2$$

$$M_d = 1,8 \cdot 0,7 = 1,26 \text{ kNm}$$

$$l = \frac{1,26}{1,2} = 0,19m$$

NAPETI V TLAKU VE ZDIVU :

$$\sigma = \frac{10,2}{1,0 \cdot 0,2} = 51 \text{ kPa} - \text{VYKROUJE}$$

SPOT KVESTIVY (HAMBANU) S KROU :

$$M_d = -4,5 \text{ kN}$$

NABURH : STAVEBNÍ ÚROVŇ WT-T-65x130

ÚČASNOST 1 ÚZTU : 2,5 kN

\Rightarrow min. 3 kS

Zpráva k výpočtu:

Akce: Krov – budova sociálního zařízení v areálu skanzenu Přerov n/L

Podklady:

- Zaměření stávajícího stavu provedené firmou Stamat, 10/2018
- Dokumentace stavebně-architektonické části sociálního zařízení, 10/2017

Použité normy, literatura, software:

ČSN EN 1991-1-1 (73 0035) – Zatížení konstrukcí

ČSN EN 1995-1-1 Navrhování dřevěných konstrukcí

Výpočetní program NEXIS 32

Popis konstrukce:

Budova, ve které je umístěno v přízemí sociální zařízení, má obdélníkový půdorys s rozměry 20,9*5,5 m. Nosné obvodové stěny mají tl. 600 mm, vnitřní prostor je členěn příčnými stěnami na 4 části. Zastropení je různorodé, u západního štítu je prostor s dřevěným trémovým stropem, střední prostor je zaklenut cihelnou klenbou a u východního štítu je novější stropní konstrukce s válcovanými ocelovými nosníky a hurdskami. Sedlová střecha má taškovou pálenou krytinu. Nosnou konstrukci střechy tvoří dřevěný krov, který vykazuje značné deformace vzhledem k poměrně velkým vzdálenostem krokví (převážně 1250 mm), slabému laťování a celkovému konstrukčnímu řešení. V západní polovině krovu jde o krov hambalkový, ve kterém jsou krokve uloženy na krátká uchycená do výměn mezi vaznými trámy, ve východní polovině jsou krokve uloženy na pozednici a hambalky (kleštiny) jsou provedeny pouze u každé druhé vazby. Vzhledem ke špatnému stavu většiny prvků krovu bylo rozhodnuto o jeho odstranění a provedení krovu nového.

Návrh nového krovu dodržuje tvar a sklon krovu původního. Konstrukčně se jedná o kombinaci vaznicového a hambalkového krovu s posuvným hambalkem. Vrcholová vaznice je podporována sloupky, které jsou umístěny na příčných nosných stěnách v přízemí a štítových stěnách. Vzhledem ke značným rozponům jednotlivých polí jsou vaznice nad sloupky podepřeny sedly a pásky; vaznice jsou uvažovány jako prosté nosníky. Kleštiny (hambalky) jsou navrženy v každé vazbě v osové vzdálenosti cca 0,975 m, uvažované kloubové připojení ke krokví se provede dvouzávitovými stavebními vruty WT (v každém spoji 3 ks). Kloubový spoj krokví ve vrcholu se provede přeplátováním, krokve budou osedlány na vrcholovou vaznici. Pozednice budou uloženy na podezdívku vyrovnanou cem. maltou a budou kotveny lepenými kotvami HILTI HIT – HY ve vzdál. cca 0,5 m. Ztužení krovu v podélném směru zajistí pásky. Ve výpočtu je uvažováno dřevo tř. C22.

Zatížení:

Zatížení stálé: součinitel zatížení $\gamma = 1,35$

Zatížení sněhem: sněhová oblast I, $s_k = 0,70 \text{ kN/m}^2$, souč. zat. $\gamma = 1,5$

Zatížení větrem: větrová oblast I, $v_{bn} = 22,5 \text{ m/s}$, souč. zat. $\gamma = 1,5$