

Nástavba šaten a sociálního zařízení TJ Sokol Stará Bělá

STATICKÝ VÝPOČET

VYPRACOVAL

SCHVÁLIL

ARCHITEKTI

STUPEŇ DOKUMENTACE

POČET LISTŮ

Ing. Petr Veselovský

Ing. Radek Pauler, Ing. Luděk Valík

Atelier 38, Opava

DSP

12

Opava, říjen 2012



TECHNICKÁ ZPRÁVA

N O R M Y: ČSN EN 1991 Zatížení stavebních konstrukcí
ČSN EN 1993 Navrhování ocelových konstrukcí
ČSN EN 1995 Navrhování dřevěných konstrukcí
PODKLADY: Stavební výkresy – Atelier 38, Opava, Ing. Radek Pauler
Zatěžovací údaje od téže firmy

ZATÍŽENÍ:

stálé zatížení - viz stav. řešení, užité zatížení dle ČSN EN 1991

Popis konstrukce

Statický výpočet řeší návrh a posouzení nosných prvků objektu, souvisejících s jeho rekonstrukcí.

Je navržena a posouzena stropní konstrukce nad chodbou, která bude tvořena ocelovými nosníky I 120 osově po 1000 mm, na které bude kladen trapézový plech TR 40S/160. Na horní hranu vlny budou kladeny sítě Ø6 – 150/150 (dolní krytí 10 mm) a konstrukce pak bude nadbetonována 60 mm nad vlnu betonem C 25/30 XC2. Sloup u vchodu bude doplněn pod ocelovou svařovanou konzolu a bude profilu TR 133/8, základy viz stavební řešení. Průvlak v bufetu bude ze 3 x I 160, zásobníky TUV ve 2. NP budou vynášeny dvojicí IPE 180, osazenou ve skladbě stropní konstrukce.

S ohledem na stávající nevyhovující řešení konstrukce krovu je nutné jej zesílit. To bude provedeno tesařsky u každé 3 – 4 krokve (viz půdorys), kde vznikne plná vazba. U dotčených krokví bude doplněna druhá horní kleština stejného profilu, jako je stávající. Dále budou osazeny dvojice obostranných nosníků 120/220 v úrovni stropu (osazeny na středovou zeď a tesařsky na pozednici), mezi které bude podchycen nový sloupek 100/140 mm, podpírající středovou vaznici. Bude také doplněna šikmá vzpěra 100/140 – viz výkresová část. Spojení prvků bude provedeno tesařsky za použití svorníků M 20.

Jednotlivé prvky konstrukce jsou posouzeny a jejich dimenze je patrná ze statického výpočtu a PD.

V případě nejasností se na nás, prosím, obraťte.



NOSNÉ KONSTRUKCE

STŘEŠ - CHODBA

ZATÍŽENÍ :

$$\text{KERAM. PLOŠBA} \quad 0,01 \cdot 19 = 0,19$$

$$\text{TŘEVL} \quad 0,005 \cdot 19 = 0,10$$

$$\text{NIVELACE} \quad 0,01 \cdot 20 = 0,20$$

$$\text{PARANINA} \quad 0,065 \cdot 25 = 1,63$$

$$\text{ZVUK. IZOL.} \quad 0,04 \cdot 5,0 = 0,20$$

$$\text{ŽB DESKA} \quad 0,08 \cdot 25 = 2,00$$

$$\text{PLECH} = 0,12$$

$$\text{I 140} = 0,14$$

$$\text{STATICKÉ [kN/m}^2\text{]} g_k = 4,58$$

$$\text{UŽITNÉ [kN/m}^2\text{]} q_k = 4,00$$



STROPNÍ NOSNÍK $l_s = 1,78 \text{ m}$

$$l = 1,05 \cdot l_s = 1,05 \cdot 1,78 = 1,78 \text{ m}$$

$$M = \frac{1}{8} q_d \cdot l^2$$

$$q_d = 4,50 \cdot 1,35 + 4,00 \cdot 1,5 = 12,18 \text{ kN/m'}$$

$$M = \frac{1}{8} \cdot 12,18 \cdot 1,78^2 = 4,8 \text{ kNm}$$

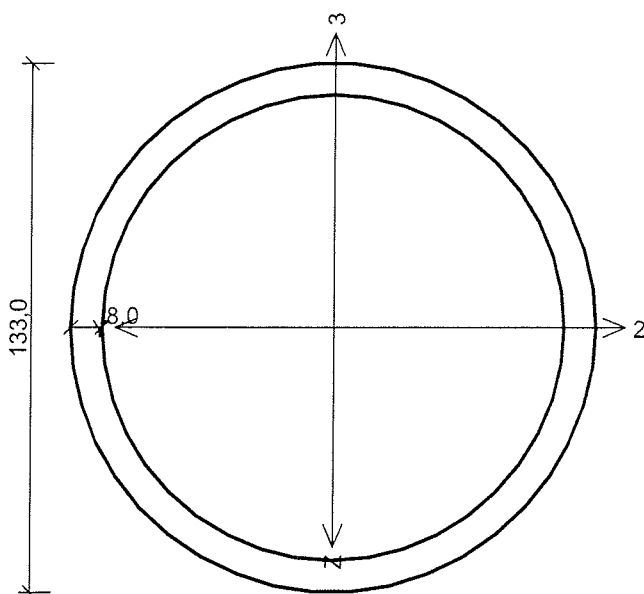
I 120

$$\sigma = \frac{M}{W_x} = \frac{4,8 \cdot 10^3}{54,5} = 88 \text{ MPa}$$

$$< R_d = 235 \text{ MPa}$$

\Rightarrow VÝHODNĚ

Sloupek



Norma výpočtu EN 1993-1-1

Výpočet je proveden podle České národní přílohy.

Součinitel únosnosti průřezu $\gamma_{M0} = 1,000$ Součinitel únosnosti při posouzení stability $\gamma_{M1} = 1,000$ Součinitel únosnosti oslabeného průřezu $\gamma_{M2} = 1,250$

Průřez TK 133 x 8

Průřezová plocha:

 $A = 3,142E03 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

 $y_T = 66,5 \text{ mm}$ $z_T = 66,5 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

 $I_y = 6,161E06 \text{ mm}^4$ $I_z = 6,161E06 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

 $W_{y,1} = -9,265E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 9,265E04 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 9,265E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -9,265E04 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

 $I_k = 1,227E07 \text{ mm}^4$

Výsečový moment setrvačnosti:

 $I_\omega = 0,000E00 \text{ mm}^6$

Plastické průřezové moduly:

 $W_{pl,y} = 1,252E05 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 1,252E05 \text{ mm}^3$

Materiál: EN 10210-1 : S 275

Materiálové charakteristiky:

Modul pružnosti $E : 210000 \text{ MPa}$ Modul pružnosti ve smyku $G : 81000 \text{ MPa}$ Mez kluzu $f_y : 275,0 \text{ MPa}$ Mez pevnosti $f_u : 430,0 \text{ MPa}$

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Zatěžovací případ s největším využitím

Zat. případ 1

 $N = -150,000 \text{ kN}$ $V_z = 0,000 \text{ kN}$ $M_y = 20,000 \text{ kNm}$ $V_y = 0,000 \text{ kN}$ $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ $T_t = 0,000 \text{ kNm}$ $T_\omega = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$

Parametry vzpěru

Délka dílce: 3,300 m

 $L_z = 3,300 \text{ m}$ $k_z = 1,000$ $L_{cr,z} = 3,300 \text{ m}$ $L_y = 3,300 \text{ m}$ $k_y = 1,000$ $L_{cr,y} = 3,300 \text{ m}$ $L_\omega = 3,300 \text{ m}$

Výsledky posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1

Třída průřezu: 1

Vnitřní síly: $N = -150,000 \text{ kN}$; $M_y = 20,000 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$

Posudek nejnepříznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:

Vzpěr Y: Únosnosti: $N_R = -657,209 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 34,422 \text{ kNm}$ $|0,228 + 0,581 + 0,000| = |0,809| < 1$ **Vyhovuje**Vzpěr Z: Únosnosti: $N_R = -657,209 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 34,422 \text{ kNm}$ $|0,228 + 0,581 + 0,000| = |0,809| < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 74,5

Průřez vyhovuje

VYHOVUJE



STŘECHA - ZESÍLENÍ

ZATÍŽENÍ

KRITIKA			0,15
BEDNĚNÍ	0,025 · 8	=	0,20
KROUV	0,1 · 0,14 · 8	=	0,11
PODHLAD			0,25

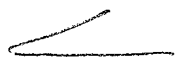
STÁLE [kN/m ²]	0,71
----------------------------	------

SNÍH (u. OBLAST)

$$S_u = S_0 \cdot c_t \cdot c_e \cdot \mu$$

$$S_u = 1,0 \cdot 0,8 \cdot 1,0 \text{ kN/m}^2$$

$$\alpha = 22,7^\circ$$



ZESILOVÁNÍ - SPOTŘEBA PÁSY +
+ SLOUPKY

$$\text{OSOVĚŘ} \quad 4 \cdot 0,92 = 3,68 \text{ m}$$

$$\text{ZAT. PLOCHA} \quad A = 3,68 \cdot 2,7 =$$

$$\approx 10 \text{ m}^2$$

OD STĚŽKY :

$$G_1 = (0,71 + 0,2) \cdot 1,35 \times 90 = 121,2 \text{ kN}$$

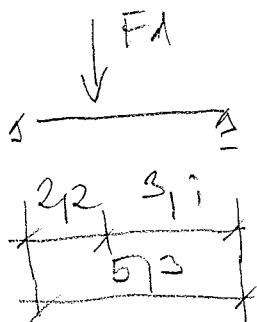
OD SNĚHU :

$$S_1 = 1,0 \cdot 1,5 \times 90 = 157,0 \text{ kN}$$

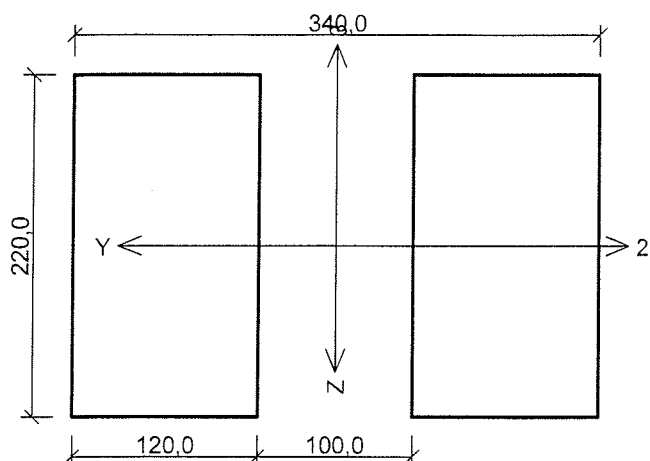
$$\text{CELKOVÁ} \quad F_d = G_1 + S_1 = 277,2 \text{ kN}$$

$$M = \frac{1}{5,3} \cdot 277,2 \cdot 2,2 \cdot 3,7 = \underline{\underline{35,0 \text{ kNm}}}$$

$$2 \times \square \square \quad 120/220$$



Řez 1



Norma výpočtu EN 1995-1-1

Výpočet je proveden podle České národní přílohy.

Součinitel γ_M pro základní kombinace : 1,300Součinitel γ_M pro mimořádné kombinace : 1,000

Třída provozu: 1

Průřez: členěný průřez

Rozměry:

Výška průřezu $h = 220,0$ mmŠířka dílčího průřezu $b_1 = 120,0$ mmŠířka mezer mezi dílčími průřezy $b_m = 100,0$ mmPočet dílčích průřezů $n = 2$

Materiál: S13 (C30) - jehličnaté

Materiálové charakteristiky:

Modul pružnosti $E_{0,mean} : 12000$ MPaModul pružnosti ve smyku $G_{mean} : 750$ MPaPevnost v ohybu $f_{m,k} : 30,0$ MPaPevnost v tahu ve směru vláken $f_{t,0,k} : 18,0$ MPaPevnost v tlaku ve směru vláken $f_{c,0,k} : 23,0$ MPaPevnost ve smyku $f_{v,k} : 4,0$ MPaPevnost v tlaku kolmo na vlákna $f_{c,90,k} : 2,7$ MPaPevnost v tahu kolmo na vlákna $f_{t,90,k} : 0,4$ MPa5% kvantil modulu pružnosti $E_{0,05} : 8000$ MPaCharakteristická hodnota hustoty $\rho_k : 380,0$ kg/m³Při výpočtu je zohledněn součinitel k_h pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:

Zatěžovací případ s největším využitím

Zat. případ 1

Střednědobé zatížení

 $N = 0,000$ kN $M_y = 35,000$ kNm $M_z = 0,000$ kNm $V_z = 0,000$ kN $V_y = 0,000$ kN

Vzpěr:

Počítá se se vzpěrem

Délka úseku pro vzpěr $L_z = 5,300$ m

Vzpěr kolmo k ose z není zadán

Délka úseku pro vzpěr $L_y = 5,300$ m

Vzpěr kolmo k ose z není zadán

Klopení:

S klopením se nepočítá

Výsledky posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1

Vnitřní síly: $N = 0,000$ kN; $M_y = 35,000$ kNm; $M_z = 0,000$ kNm; $V_z = 0,000$ kN; $V_y = 0,000$ kN

Posudek ohybu:

Únosnosti: $M_{y,R} = 35,742$ kNm $0,979 + 0,000 = 0,979 < 1$ Vyhovuje

Štíhlost dílce: 153,0

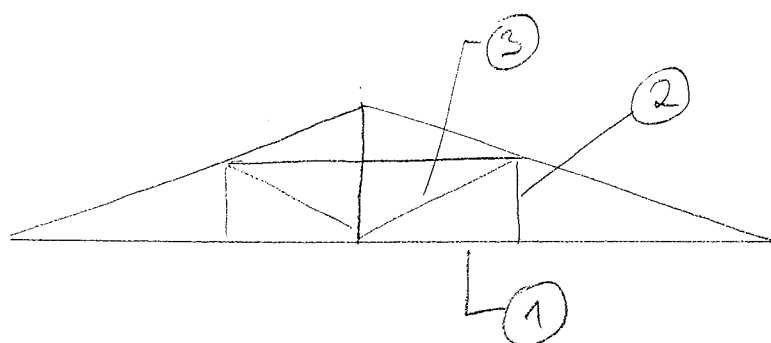
Průřez vyhovuje

VYHOVUJE



BĚHLONÍ - SCHÉMA

CCQ KAŽDA 4. KROKOV - VAZBA



① - 2 x II 120 | 220

② - 100 | 140

③ - 100 | 140

- DOPLNIT HORNÍ KLEŠTINU (OBOUBÍZ.)
- SPODNÍ PÁŤ - POL. ①
- SLOUPET VZPĚRA



PRŮVLAK - BUFET

ZATÍŽENÍ

KOBAN. PLAZBA	$0,01 \cdot 19$	=	0,19
THIEL		=	0,10
MIVELANG	$0,01 \cdot 20$	=	0,20
MAZANINA	$0,065 \cdot 25$	=	1,63
PPS	$0,15 \cdot 0,40$	=	0,06
LIAPOR	$0,16 \cdot 4,0$	=	0,64
SPIROLL 250 mm		=	3,47
OTVĚRA	$0,015 \cdot 19$	=	0,29

STALE' [kW/m ²]	6,52
-----------------------------	------

UŠITNE' [kW/m ²]	3,00
------------------------------	------



$$\text{PRŮVLAK} \quad l_3 = 2,40 \text{ m}$$

$$l = 1,05 \cdot l_3 = 1,05 \cdot 2,4 = 2,52 \text{ m}$$

$$q_d = \underbrace{(6,52 \cdot 1,35 + 3,00 \cdot 1,5)}_{\text{STROP}} \cdot 4,30 +$$

$$+ \underbrace{0,25 \cdot 2,6 \cdot 4,0 \cdot 1,35}_{\text{STĚNA}} +$$

$$+ \underbrace{1,0 \cdot 1,35}_{\text{PRŮVLAK}} = \underline{62,05 \text{ kN/m'}}$$

$$M = \frac{1}{8} \cdot q_d \cdot l^2 = \frac{1}{8} \cdot 62,05 \cdot 2,52^2$$

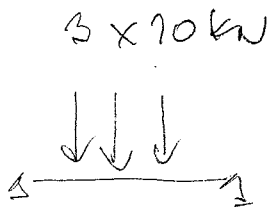
$$\underline{M = 49,3 \text{ kNm}}$$

$$\boxed{3 \times I 160}$$

$$\sigma = \frac{M}{W_y} = \frac{49,3 \cdot 10^3}{3 \cdot 117} = 140 \text{ MPa} <$$

$$< R_d = 235 \text{ MPa}$$

=> VÝHODNĚ



VYHESENÍ ŽA'S. TUV

$$l_s = 5714; l = 1,05 \cdot 5714 = 5740 \text{ m}$$

$$M_s = \frac{1}{2} P \cdot l = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 1,35 \cdot 574$$

$$M_s = 36,45 \text{ kNm}$$

$2 \times \text{IPE } 180$

$$\sigma = \frac{M}{W_y} = \frac{36,45 \cdot 10^3}{2 \cdot 146} = 124,8 \text{ MPa}$$

$$< R_d = 235 \text{ MPa}$$

\Rightarrow VYHOVUJE