

STATICKÝ VÝPOČET

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE :

Zakázka : Olomouc, VSK, SKM, vestavba kolejí

Objednatel : Zpráva kolejí a menz UP, Šmeralova 12, Olomouc

Zpracovatel : Stavoprojekt Olomouc, a.s., Holická 31, Olomouc

Vypracoval : Ing. Jan Zmrzlý

Stupeň dokumentace : DSP

Datum : 09/04/2018

2. ÚVOD :

Předmětem výpočtu je posouzení a návrh zesílení konstrukčních prvků krovu, který bude v rámci stavebních úprav upravován nad oběma čely objektu.

Předmětem posudku není nic jiného, než co je v něm uvedeno.

3. PODKLADY A PŘEDPOKLADY :

Podkladem pro zpracování posudku bylo následující :

- Rozpracované stavební řešení, zprac. Ing. Hoppová, Stavoprojekt Olomouc, a.s

Výpočet je zpracován s respektováním následujících předpisů :

- ČSN EN 1991,
- ČSN EN 1992, ČSN EN 206-1
- ČSN EN 1993,
- ČSN EN 1995,
- ČSN EN 1996,
- ČSN EN 1997.

Dále byly při návrhu použity ustanovení z uměle zneplatněných norem ČSN 73 0035, ČSN 73 1001, ČSN 73 1101, ČSN 73 1201, ČSN 73 1401, ČSN 73 1701, která jsou na straně bezpečné a zhotovitel tohoto dokumentu je považuje za rozumné dodržovat.

4. VÝPOČET :

ZATÍŽENÍ :

- SNÍH $1,0 \cdot 0,8 \cdot \frac{60-35}{30} \cdot 1,5 = 1,00$
 - VĚTR $\sim 0,50 \cdot 0,8 \cdot 1,5 = 0,60$
 $1,60 \text{ kN/m}^2$

- TEPELNÁ PŘÍPRAVA $0,26 \cdot 0,6 = 0,16$

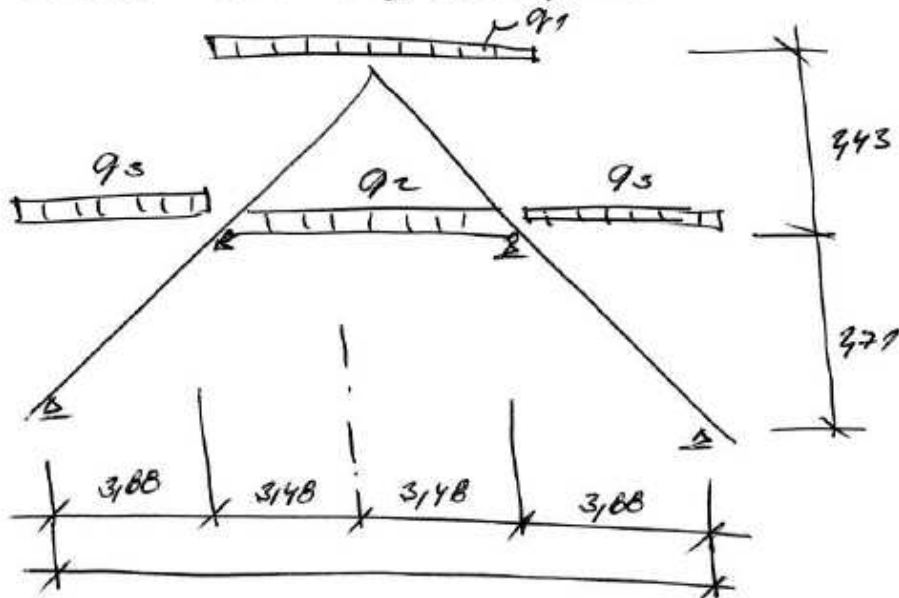
- SDC PODÍLE $0,30$

~~STŘEŠNÍ KONSTRUKCE~~

- PLOŠNÁ KRYTINA NA
 LAŤÍCH $0,12$
 $0,50 \cdot 1,35 = 0,68 / \cos 35^\circ = 0,96 \text{ kN/m}^2$

- Z DŘEV. KONSTRUKCE ODHAD $\sim 0,25 \cdot 1,35 = 0,34 \text{ kN/m}^2$

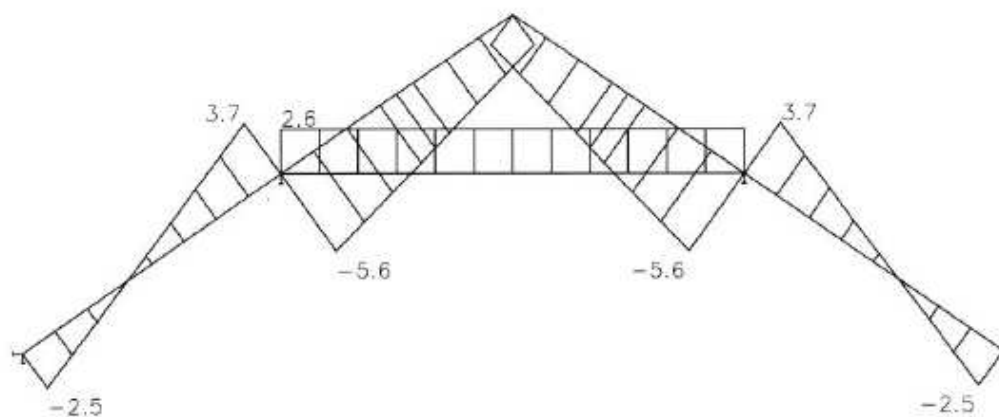
PŘÍČNÁ PRŮŘEZ : $\bar{\alpha}$ max $0,95 \text{ m}$



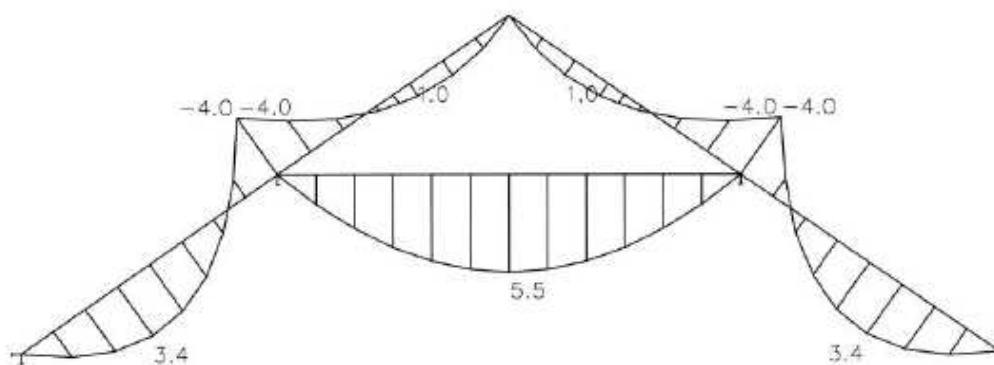
$q_1 = (1,60 + 0,12 \cdot 1,35 / \cos 35^\circ) \cdot 0,95 = 1,41 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-1}$

$q_2 = (0,16 + 0,30 + 0,25) \cdot 1,35 \cdot 0,95 = 0,91 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-1}$

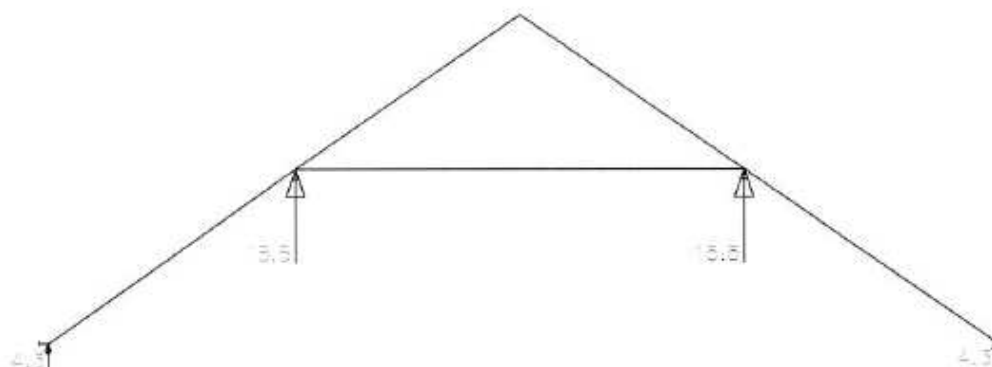
$q_3 = (1,60 + 0,96 + 0,34) \cdot 0,95 = 2,46 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-1}$



Vnitřní síly - N na prutu(ech). Zat. stav(y) : 1



Vnitřní síly - M na prutu(ech). Zat. stav(y) : 1



Reakce. Zat. stav(y) : 1

ÚLOŽNOST RELATIVNÍ CRY

$$f_4 = 24 \cdot 98 \cdot 98 / 1,3 = 10,3 \text{ MPa}$$

STÁVAJÍCÍ KLESTINÝ PRX 80/160:

$$N = +2,6 \text{ kN}$$

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

$$\sigma = \frac{2600}{98 \cdot 2 \cdot 80 \cdot 160} + \frac{5500 \cdot 6}{28 \cdot 16^2} = 8,2 \text{ MPa} < 10,3 \text{ MPa} \rightarrow \text{VÝKONNÉ} \checkmark$$

STÁVAJÍCÍ KROKVE PRX 100/140

$$N = -5,6 \text{ kN} \Rightarrow \text{VZPER SE NEUPLATNÍ - NAD VÁZNICÍ}$$

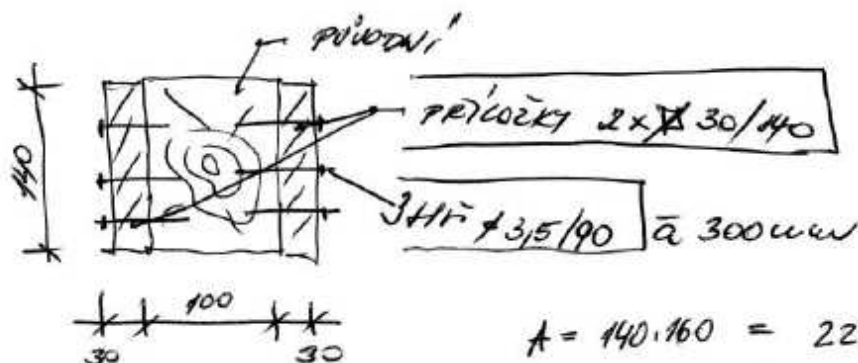
$$M = 4,06 \text{ kNm}$$

$$\sigma = \frac{5600}{100 \cdot 140} + \frac{4000 \cdot 6}{10 \cdot 14^2} = 12,6 \text{ MPa} > 10,3 \text{ MPa} \Rightarrow \text{NEVÝKONNÉ} !$$

\Rightarrow NUTNO PROJEŠT ZESÍLENÍ

KROKVE BUDOU ZESÍLENY PŘÍČOŽKAMI Z BOKU,

TYTO BUDOU KE KROKVĚM PŘIBITY:



$$A = 140 \cdot 160 = 22400 \text{ mm}^2$$

$$W = \frac{1}{6} \cdot 16 \cdot 14^2 = 522 \text{ cm}^3$$

$$\sigma = \frac{5600}{22400} + \frac{4000}{522} = 7,9 \text{ MPa} < 10,3 \text{ MPa}$$

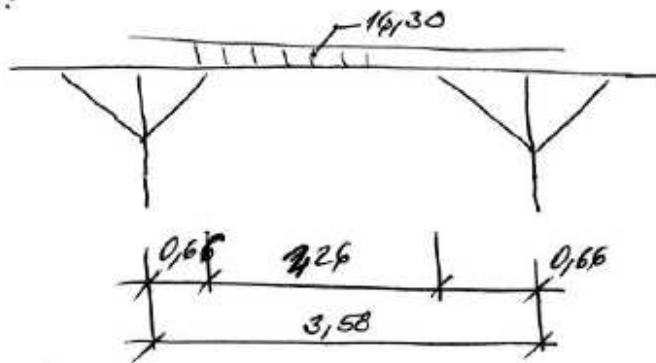
⇒ TO ZESÍLENÍ POKYVUJE ✓

ÚČINEK NA VÁZNICI:

$$P = 15,5 \text{ kN} \text{ a } 0,95 \text{ m} \Rightarrow p \approx 15,5 / 0,95 = 16,3 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-1}$$

VÁZNICE ∇ 160/180, ZAVĚTROVNÁ VZPĚRKAMI
 ∇ 100/140

SCHEMA:



$$l_i = \frac{3,58^2}{2 \cdot 3,58 - 2,26} = 2,61 \text{ m}$$

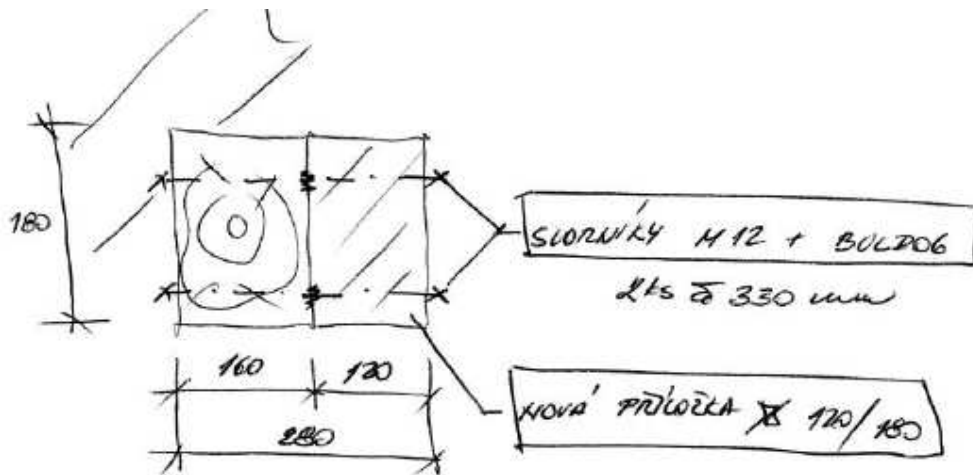
$$M_{dl} = \frac{1}{8} \cdot 16,30 \cdot 2,61^2 = 13,88 \text{ kNm}$$

$$\sigma = \frac{13,88 \cdot 6}{46 \cdot 18^2} = 16,1 \text{ MPa} > 10,3 \text{ MPa} \Rightarrow \underline{\text{NEVYHODNÉ!}}$$

⇒ HUTNO PROVÉST ZESÍLENÍ

VÁZNICE BUDE ZESÍLENÁ JEDNOSTRANNOU BOČÍ PRÍLOŽKOU, SE KTEROU BUDOU SPRAŽENY POMOCÍ SVORNÍKŮ S KROUŽKY BULDOG - NIZ SONEA.

2



$$\sigma = \frac{13880 \cdot 6}{28 \cdot 18^2} = 9,2 \text{ MPa} < 10,3 \text{ MPa} \rightarrow \text{VYHODNĚNÍ} \checkmark$$

PO ZESÍLENÍ

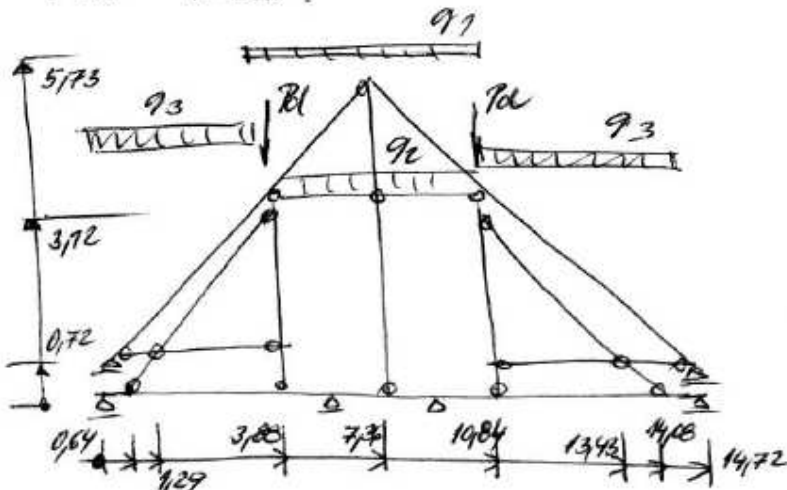
VZPĚRKY X 100/140 ZŮSTALY ZACHOVÁNY

ÚČÍNEK VÁZNICE NA PLNOU VÁZBU: $P_{0L} = 16,30 \cdot 3,58$
 $P_{0L} = 58,36 \text{ kN}$

NÁROŽNÍ KROKOV X 120/140

ZŮSTANE BEZ ÚPRAV - V HORNÍ ČÁSTI NEVÍ
 PŘETÍŽENA A V DOLNÍ ROVNĚŽ NE, PROTOŽE
 JE V NEVYHODNĚNÉM KOUTĚ,

PLNÁ VÁZBA:

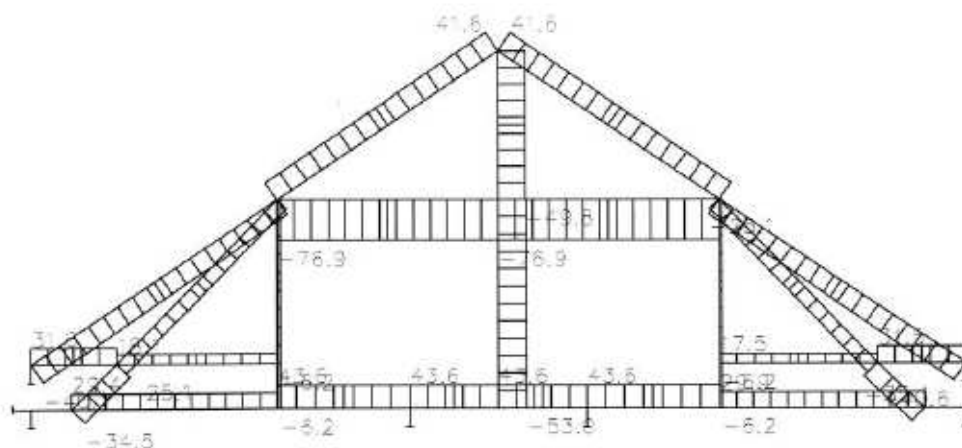


$$q_1 = 1,41 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-1}$$

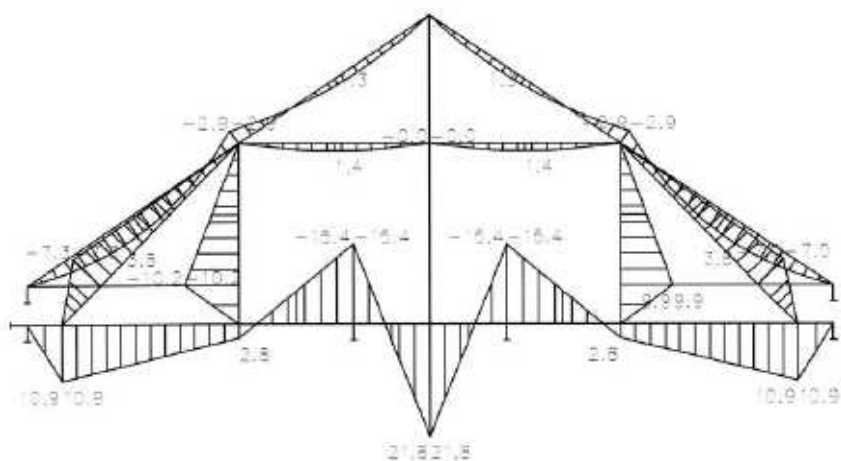
$$q_2 = 8,91 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-1}$$

$$q_3 = 2,46 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-1}$$

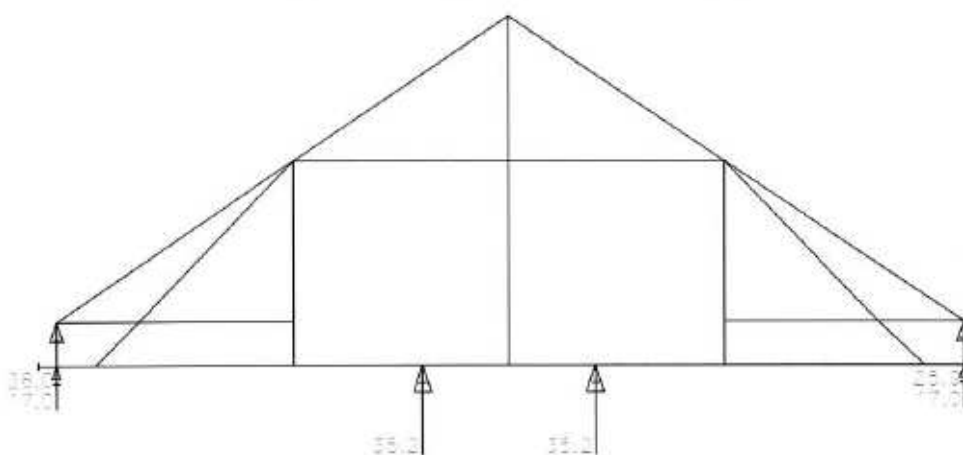
$$P_{0L} = 58,36 \text{ kN}$$



Vnitřní síly - N na prutu(ech). Zat. stav(y) : 1



Vnitřní síly - M na prutu(ech). Zat. stav(y) : 1



Reakce. Zat. stav(y) : 1

ZESILENÍ KROKŮ (STR. 4) 160/140

$$N = 41,6 \text{ kN}$$

$$M = 3,8 \text{ kNm}$$

$$\sigma = \frac{41600}{0,8 \cdot 160 \cdot 140} + \frac{3800 \cdot 6}{16 \cdot 14^2} = 9,6 \text{ MPa} < 10,3 \text{ MPa}$$

\Rightarrow VÝRAVNĚ ✓

KLEŠTINY 2x 80/160 - HORNÍ

$$N = -46,9 \text{ kN}$$

$$M = 1,4 \text{ kNm}$$

$$L = 3,48 \text{ m}$$

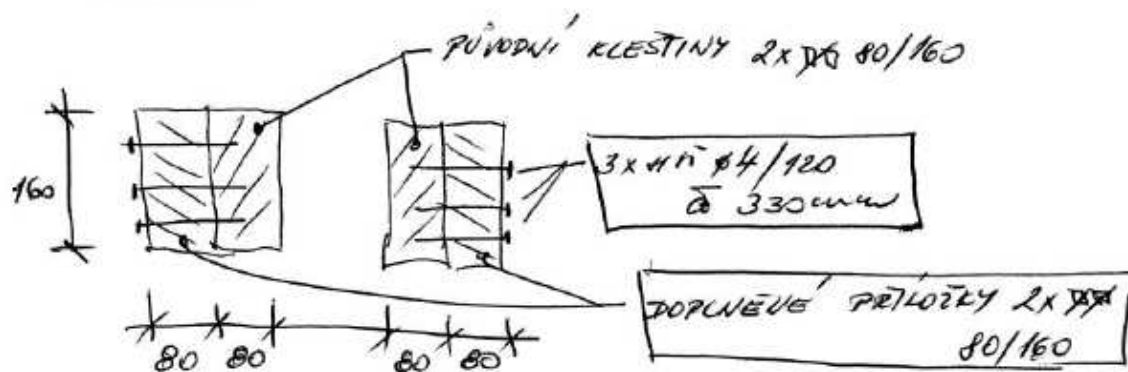
$$i = 0,289 \cdot 80 = 23,12 \text{ mm} \quad \left. \vphantom{\begin{matrix} L \\ i \end{matrix}} \right\} \lambda = \frac{3480}{23,12} = 151 \Rightarrow \varphi = 0,136$$

$$\sigma = \frac{46900}{0,136 \cdot 2 \cdot 80 \cdot 160} + \frac{1400 \cdot 6}{2 \cdot 8 \cdot 16^2} = 24,1 \text{ MPa} > 10,3 \text{ MPa}$$

\Rightarrow NEVÝRAVNĚ !

\Rightarrow NUTNO PROVÉST ZESILENÍ PŘÍLOŽKAMI Z BOKŮ, KTERÉ BUDOU KE STÁVAJÍCÍM KLEŠTINÁM PŘIBÍT.

SCHEMA:



$$i = 0,289 \cdot 160 = 46,24 \text{ mm}$$

$$\lambda = \frac{3480}{46,24} = 75 \Rightarrow \varphi = 0,550$$

$$\sigma = \frac{46900}{8550 \cdot 480 \cdot 160} + \frac{11 \cdot 6000}{32 \cdot 16^2} = 3,8 \text{ MPa} < 10,3 \text{ MPa}$$

→ VÝKONNĚ
PO ZESÍLENÍ ✓

KLEŠŤINY DOLNÍ 2x 80/160 ✖

$$N = 31,5 \text{ kN}$$

$$M = 0$$

$$\sigma = \frac{31500}{80 \cdot 2 \cdot 80 \cdot 160} = 1,5 \text{ MPa} < 10,3 \text{ MPa}$$

→ VÝKONNĚ ✓

ŠIKMÉ VZPĚRY ✖ 160/180

$$N = -35,1 \text{ kN}$$

$$M = 4,0 \text{ kNm}$$

$$\begin{aligned} l &= 3,53 \text{ m} \\ i &= 0,289 \cdot 160 = 46,24 \end{aligned} \left. \vphantom{\begin{aligned} l &= 3,53 \text{ m} \\ i &= 0,289 \cdot 160 = 46,24 \end{aligned}} \right\} \lambda = \frac{3530}{46,24} = 76 \Rightarrow \varphi = 0,537$$

$$\sigma = \frac{35100}{0,537 \cdot 160 \cdot 180} + \frac{4,0 \cdot 6000}{16 \cdot 18^2} = 10,4 \text{ MPa} \approx 10,3 \text{ MPa}$$

⇒ VÝKONNĚ ✓

SLoupky ✖ 160/180

$$N_{\text{min}} = -53,0 \text{ kN}; \quad M = 0$$

$$\begin{aligned} l &= 3,12 \text{ m} \\ i &= 46,24 \text{ mm} \end{aligned} \left. \vphantom{\begin{aligned} l &= 3,12 \text{ m} \\ i &= 46,24 \text{ mm} \end{aligned}} \right\} \lambda = \frac{3120}{46,24} = 67 \Rightarrow \varphi = 0,641$$

$$\sigma = \frac{53000}{0,641 \cdot 160 \cdot 180} = 4,9 \text{ MPa} < 10,3 \text{ MPa}$$

⇒ VÝKONNĚ ✓

VAZNÍ TRAM \times 200/240

$$N = 43,6 \text{ kN}$$

$$M_{\text{max}} = 21,8 \text{ kNm}$$

$$\sigma = \frac{43600}{98 \cdot 200 \cdot 240} + \frac{21800 \cdot 6}{20 \cdot 24^2} = 19,5 \text{ MPa} > 10,3 \text{ MPa}$$

\Rightarrow NEVÝHODNĚ !

\Rightarrow NUTNO PROVEŠT ÚPRAVU TAK, ŽE VAZNÍ TRAM
BUDE DŮSLEDNĚ PO CELÉ DÉLCE PODPĚRĚN
DŘEVĚNÝM HRAKLEM TAK, ABY BYL PO CELÉ
DÉLCE PODEPRĚN STROPNÍ KONSTRUKCÍ.
TÍM ODPADE PROBLÉM ODYBOVÝCH MOMENTŮ A
KONSTRUKCE VÝHODNĚ.

NOVÉ KROKLE V PULTOVÉM VIKÝŘI V ČELE
OBJEKTU :

$$q_d = (1,60 + 0,48 + 0,34) \cdot 1,0 = 2,42 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-1}$$

$$l_{\text{max}} = 3,66 \text{ m}$$

$$M_d = \frac{1}{8} \cdot 2,42 \cdot 3,66^2 = 4,6 \text{ kNm}$$

\times 120/180 - REHNO C 24 $\bar{\sigma}_{\text{max}} 4,0 \text{ MPa}$

$$\sigma = \frac{4600 \cdot 6}{12 \cdot 18^2} = 4,1 \text{ MPa} < 10,3 \text{ MPa} \Rightarrow \text{VÝHODNĚ} \checkmark$$

STÁVAJÍCÍ VAZNICE BUDE ZESÍLENÁ PODLE
SCHEMATU STR. 6.

DŘEVĚNÝ PŘEKLAD (VÁZNICE) NA SLOUPCÍCH
NAD STÍTOVOU STĚNU:

$$L_{max} = 1,80$$

$$\boxed{\text{Ř 160/180 - ŘEŽIVO C 24}}$$

$$q \approx \frac{1}{2} \cdot 3,66 \cdot 2,42 = 4,98 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-1}$$

$$M_d = \frac{1}{8} \cdot 4,98 \cdot 1,80^2 = 2,02 \text{ kNm}$$

$$\sigma = \frac{2020 \cdot 6}{16 \cdot 18^2} = 43 \text{ MPa} < 10,3 \text{ MPa} \Rightarrow \text{VÝKOLUJE} \checkmark$$

NOVÉ SLOUPKY POD TÍMTO TRÁHEM:

$$\boxed{\text{Ř 160/160 - ŘEŽIVO C 24}}$$

POZN:

- 1) POKUD NENÍ UVEDENO JINAK, TAK VŠECHNO
ŘEŽIVO JE UKLÁDÁNO V JAKOSTNÍ PRÍDE C 24
- 2) ŘESARSKÉ SPOJE BUDOU OBVYKLÉ A BUDOU
NAVRŽENY ZPRACOVATELEM VÝROBNÍ DOKUMENTACE.

✓ ODKLADY, JNE 09/04/2018
VYPRACOVAL: Ing. JAN ZMRČLÝ