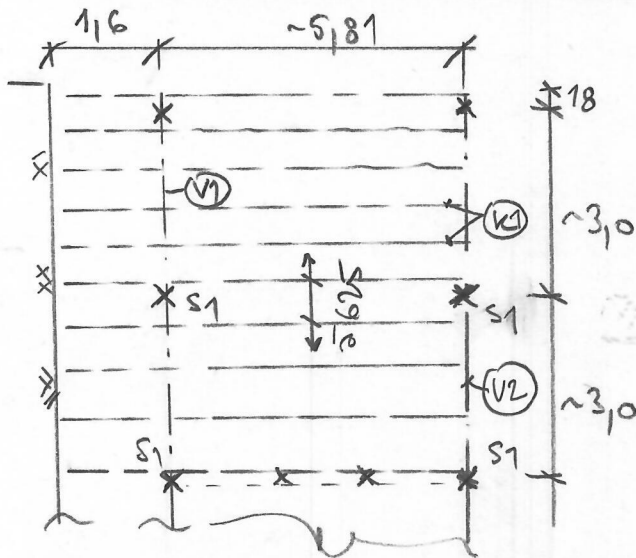


Vincentinim Šternberk p.o. - Rekonstrukce budovy ve Vikýřovicích

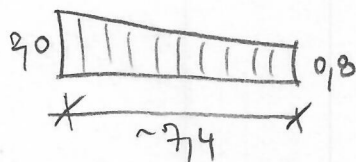
leden 2018

Vypracoval : Ing. Hamala Miloslav, autorizov. inženýr v oboru statika a dynamika staveb

A) STŘECHA NAD KRÝTÝM STAVITÍM



$$S_k = 1,45 \text{ km}^2 \text{ (dle snehové mapy, ct)}$$



$$S_0 = S_k \cdot \mu_{11} \cdot c_e \cdot c_t$$

$$S_1 = 1,45 \times 20 \times 1 \times 1 = 290 \text{ m}^2$$

$$S_2 = 1,45 \times 0,8 \times 1 \times 1 = 1,16 \text{ m}^2$$

Falci'ze m'í

$$2) \text{ střešní} - \text{ krytinová PVC} \dots 0,10 \text{ m}^2$$

$$- \text{ dřev. rošt} \dots 0,15 \text{ m}^2$$

$$- \text{ základový OSB} \dots 0,15 \text{ m}^2$$

$$S_s = 0,40 \text{ m}^2$$

b) malování

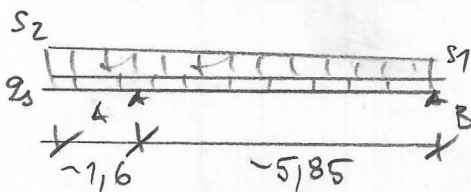
$$\text{tmelba} \dots 20 \text{ m}^2$$

- malování krovu z vyšší' strany

$$\text{tmelba} \dots \mu_1 - \mu_2 \quad (0,8 - 20)$$

$$c_e = c_t = 1,0$$

1) krokov (K1)



dřev. GL 24 (C24)

S10

$$12 \times 22 \text{ cm} \quad W_f = 968 \text{ cm}^3$$

$$f_{m1} = 0,9 \cdot \frac{24}{1,3} = 16,615 \text{ MPa}$$

VT POČET $\rightarrow \mu_1, 2 - 5$

POPOUM $\rightarrow \mu_1, 6$

2) VÁZMICE (V1)

dřev. GL 24 (C24) - kv 16/24 cm

krokov $\approx 0,625 \text{ m}$

175 - vl. W kg

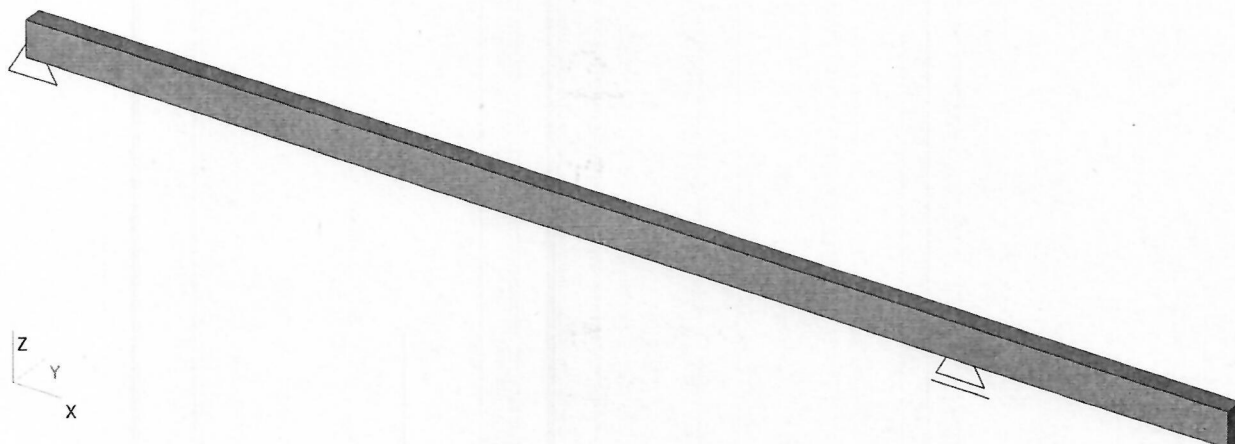
$$275 - \text{mu'elba} - 0,625 \times 0,40 = 0,25 \text{ m}^2$$

$$375 - \text{sm'la} \dots S_1 = 0,625 \times 1,16 = 0,725 \text{ m}^2$$

$$S_2 = 0,625 \times 290 = 1,813 \text{ m}^2$$

$$475 - \text{tmelba} - \mu_1 = 20 \times 0,625 = 1,25 \text{ m}^2$$

1. Výpočtový model



2. Materials

| Name | Type | Unit mass [kg/m³] | E [MPa] | Poisson - nu | G mod [MPa] | Thermal exp [m/mK] | Type of timber |
|-------------------|-------|----------------------|------------|--------------|----------------|-----------------------|------------------|
| GL 24c (EN 14080) | Dřevo | 400,0 | 1,1000e+04 | 0 | 6,5000e+02 | 0,00 | Glued, laminated |

3. Node

| Name | Coord X [m] | Coord Z [m] | Name | Coord X [m] | Coord Z [m] | Name | Coord X [m] | Coord Z [m] |
|------|----------------|----------------|------|----------------|----------------|------|----------------|----------------|
| N1 | 0,000 | 0,000 | N2 | 7,450 | 0,000 | N5 | 5,750 | 0,000 |

4. Member 1D

| Name | CrossSection | Length [m] | Shape | Beg. node | End node | Type | FEM type | Layer |
|------|------------------------|---------------|-------|-----------|----------|-------------|----------|---------|
| B1 | KVH - OBDEL (120; 220) | 7,450 | Line | N1 | N2 | general (0) | standard | Vrstva1 |

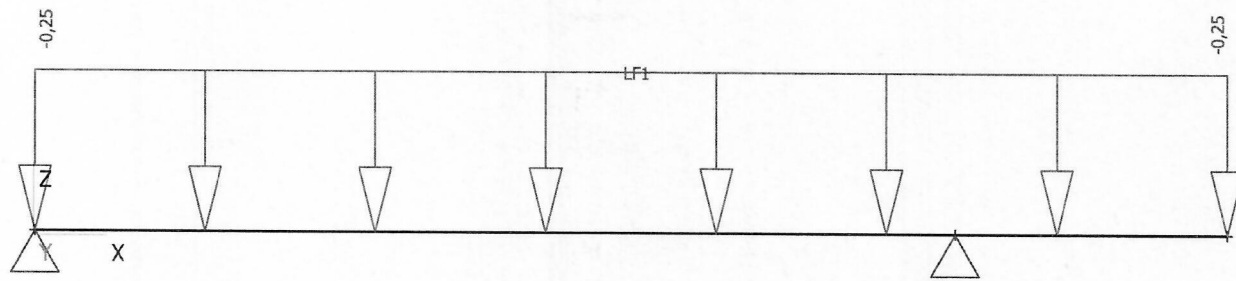
5. Load cases

| Name | Action type | LoadGroup | Load type | Spec | Direction | Duration | Master load case |
|---------|-------------|-----------|-------------|----------|-----------|----------|------------------|
| dřevo | Permanent | SZ1 | Self weight | | -Z | | |
| střecha | Permanent | SZ1 | Standard | | | | |
| sníh | Variable | sníh | Static | Standard | | Short | None |
| terasa | Variable | sníh | Static | Standard | | Short | None |

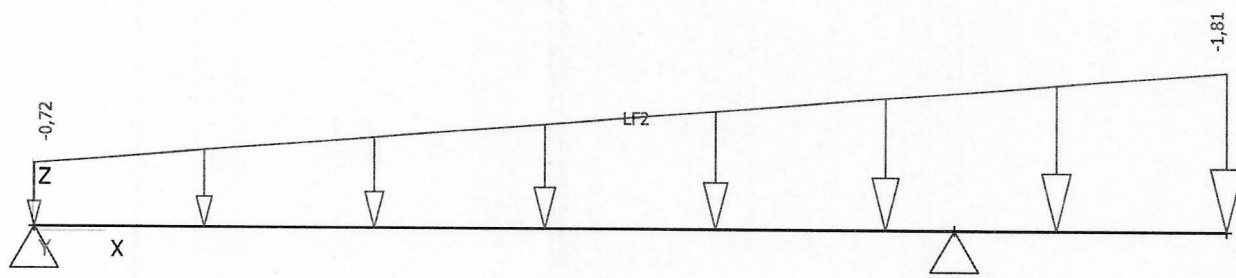
6. Line forces on beam

| Name | Member | Type | Dir | P1 [kN/m] | x1 | Coor | Orig | Ecc ez [m] |
|------|-----------|--------|--------------|--------------|-------|--------|------------|---------------|
| | Load case | System | Distribution | P2 [kN/m] | x2 | Loc | | |
| LF1 | B1 | Force | Z | -0,25 | 0,000 | Rela | From start | |
| | střecha | GCS | Uniform | | 1,000 | Length | | 0,000 |
| LF2 | B1 | Force | Z | -0,72 | 0,000 | Rela | From start | |
| | sníh | GCS | Trapez | -1,81 | 1,000 | Length | | 0,000 |
| LF3 | B1 | Force | Z | -1,25 | 0,000 | Rela | From start | |
| | terasa | GCS | Uniform | | 1,000 | Length | | 0,000 |

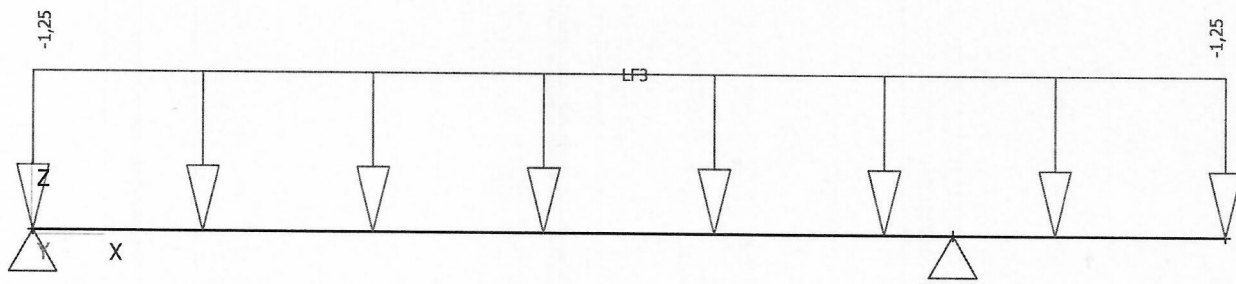
7. střecha / Hodnota pro výpočet / Jméno



8. sníh / Hodnota pro výpočet / Jméno



9. terasa / Hodnota pro výpočet / Jméno



10. Combinations

| Name | Description | Type | Load cases | Coeff. [-] |
|------|-------------|------------------------------|------------|------------|
| CO1 | návrh 1 | EN-ULS (STR/GEO) Set B | dřevo | 1,00 |
| | | | střecha | 1,00 |
| | | | sníh | 1,00 |
| CO2 | návrh 2 | EN-ULS (STR/GEO) Set B | dřevo | 1,00 |
| | | | střecha | 1,00 |
| | | | terasa | 1,00 |

| Name | Description | Type | Load cases | Coeff. [-] |
|------|-------------|--------------------------|------------|------------|
| CO3 | charakt 1 | EN-SLS Characteristic | dřevo | 1,00 |
| | | | střecha | 1,00 |
| | | | snih | 1,00 |
| CO4 | charakt 2 | EN-SLS Characteristic | dřevo | 1,00 |
| | | | střecha | 1,00 |
| | | | terasa | 1,00 |

11. Internal forces on member

Linear calculation, Extreme : Global, System : LCS

Selection : All

Combinations : CO1

| Member | Case | dx [m] | Vz [kN] | My [kNm] |
|--------|-------|--------|---------|----------|
| B1 | CO1/1 | 5,750 | -7,69 | -4,44 |
| B1 | CO1/1 | 5,750 | 5,12 | -4,44 |
| B1 | CO1/1 | 2,683 | -0,05 | 6,90 |

12. Internal forces on member

Linear calculation, Extreme : Global, System : LCS

Selection : All

Combinations : CO2

| Member | Case | dx [m] | Vz [kN] | My [kNm] |
|--------|-------|--------|---------|----------|
| B1 | CO2/2 | 5,750 | -7,35 | -3,40 |
| B1 | CO2/2 | 0,000 | 6,17 | 0,00 |
| B1 | CO2/2 | 2,683 | -0,14 | 8,09 |

13. Reactions

Linear calculation, Extreme : Node

Selection : All

Combinations : CO1

| Support | Case | Rx [kN] | Rz [kN] | My [kNm] |
|---------|-------|---------|---------|----------|
| Sn1/N1 | CO1/3 | 0,00 | 1,25 | 0,00 |
| Sn1/N1 | CO1/4 | 0,00 | 0,93 | 0,00 |
| Sn1/N1 | CO1/1 | 0,00 | 4,93 | 0,00 |
| Sn2/N5 | CO1/3 | 0,00 | 2,30 | 0,00 |
| Sn2/N5 | CO1/4 | 0,00 | 1,71 | 0,00 |
| Sn2/N5 | CO1/1 | 0,00 | 12,80 | 0,00 |

14. Reactions

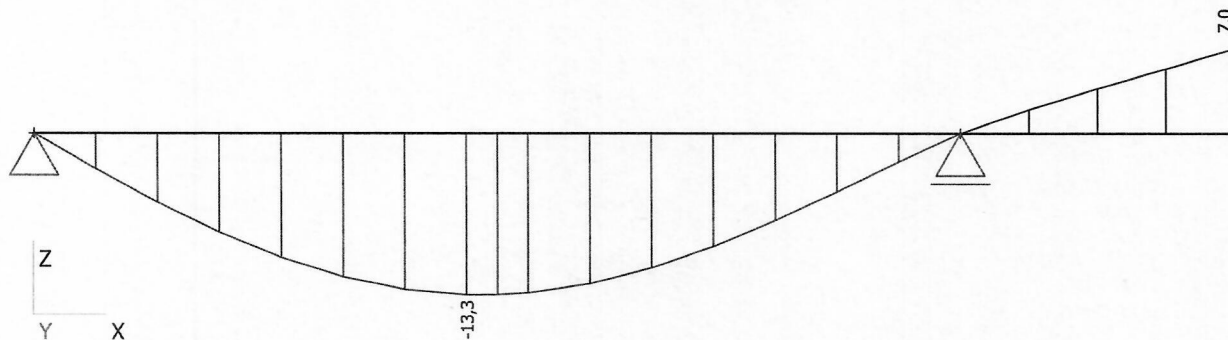
Linear calculation, Extreme : Node

Selection : All

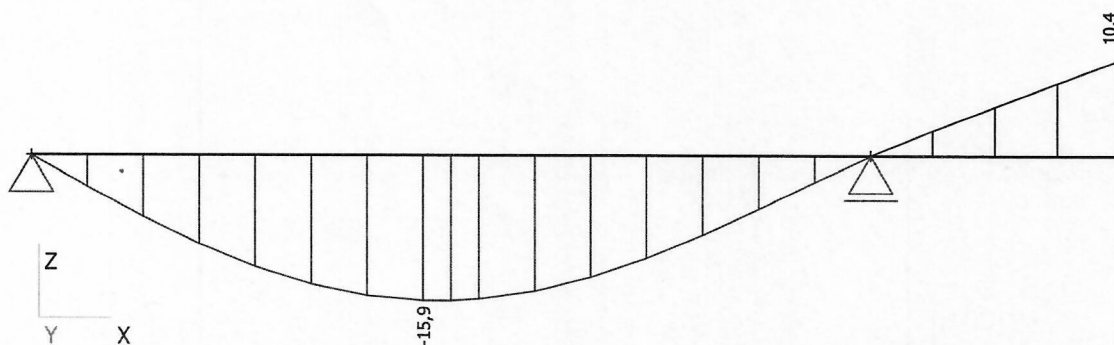
Combinations : CO2

| Support | Case | Rx [kN] | Rz [kN] | My [kNm] |
|---------|-------|---------|---------|----------|
| Sn1/N1 | CO2/3 | 0,00 | 1,25 | 0,00 |
| Sn1/N1 | CO2/4 | 0,00 | 0,93 | 0,00 |
| Sn1/N1 | CO2/2 | 0,00 | 6,17 | 0,00 |
| Sn2/N5 | CO2/3 | 0,00 | 2,30 | 0,00 |
| Sn2/N5 | CO2/4 | 0,00 | 1,71 | 0,00 |
| Sn2/N5 | CO2/2 | 0,00 | 11,35 | 0,00 |

15. Deformace na prutu-uz (kombinace CO3)



16. Deformace na prutu-uz(CO4)



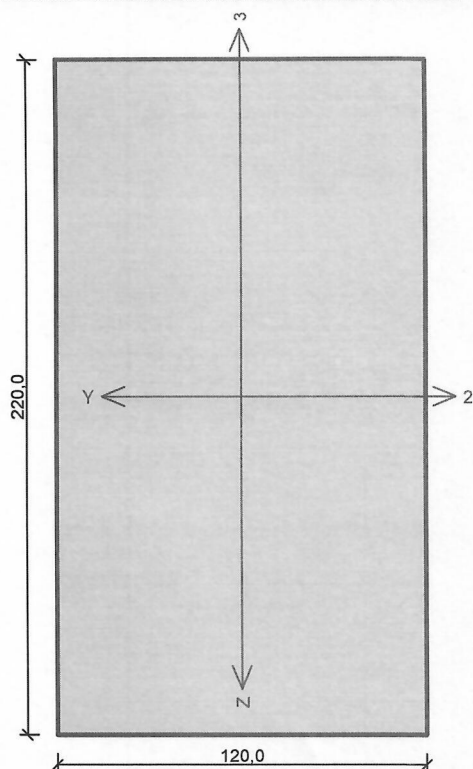
PRŮHÝB:

a) v polu : $y = \underline{15,9 \text{ mm}} < y_{\text{m}} = \frac{f}{250} = \underline{23,4 \text{ mm}}$

b) NA kontrole : $y = \underline{10,4 \text{ mm}} < y_{\text{m}} = \frac{2L}{250} = \underline{12,8 \text{ mm}}$

12/22 en
okou!

krokv K1



Norma EN 1995-1-1/Česko.

Rostlé dřevo, základní kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,300$

Mimořádná kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,000$

Třída provozu: 2

Průřez: obdélník 120x220

Rozměry:

Výška průřezu $h = 220,0$ mm

Šířka průřezu $b = 120,0$ mm

Materiál: S10 (C24) - jehličnaté

Druh dřeva: rostlé

Materiálové charakteristiky:

Pevnost v ohybu $f_{m,k}$: 24,0 MPa

Pevnost v tahu ve směru vláken $f_{t,0,k}$: 14,0 MPa

Pevnost v tlaku ve směru vláken $f_{c,0,k}$: 21,0 MPa

Pevnost ve smyku $f_{v,k}$: 4,0 MPa

Pevnost v tlaku kolmo na vlákna $f_{c,90,k}$: 2,5 MPa

Pevnost v tahu kolmo na vlákna $f_{t,90,k}$: 0,4 MPa

Modul pružnosti $E_{0,mean}$: 11000 MPa

5% kvantil modulu pružnosti $E_{0,05}$: 7400 MPa

Modul pružnosti ve smyku G_{mean} : 690 MPa

Charakteristická hodnota hustoty ρ_k : 350,0 kg/m³

Při 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

$M_y = 8,090$ kNm

$V_z = 0,140$ kN

$M_z = 0,000$ kNm

$V_y = 0,000$ kN

Vzpěr:

Se vzpěrem se nepočítá

Výsledky posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1

Vnitřní síly: $N = 0,000$ kN; $M_y = 8,090$ kNm; $M_z = 0,000$ kNm; $V_z = 0,140$ kN; $V_y = 0,000$ kN

Posudek ohybu:

Únosnosti: $M_{y,R} = 14,297$ kNm

$0,566 + 0,000 = 0,566 < 1$ Vyhovuje

Posudek smyku od posouvajících sil:

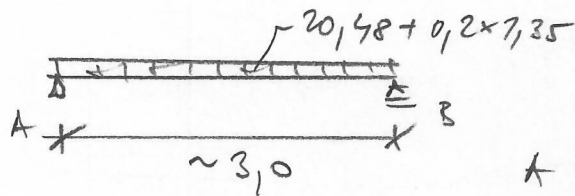
Únosnost: $V_R = 29,026$ kN

$0,005 < 1$ Vyhovuje

Štíhlost dílce: 215,1

Průřez vyhovuje

VYHOVUJE



$$q_{\text{délka}} \rightarrow q_{\text{EO}} = 13,8 / 0,625 = 20,48 \text{ kN/m} \quad (13,94)$$

$$A = B = 31,13 \text{ kN} \quad M_{\text{EO}} = 23,34 \text{ kNm}$$

16/24 cm dřev C24 (GL24) $f_{\text{mkl}} = 16,615 \text{ MPa}$ $W_y = 1536 \text{ cm}^3$

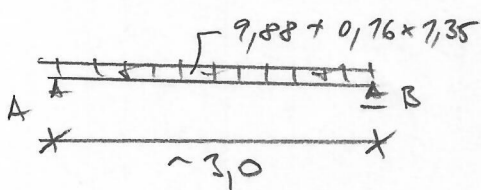
$$M_{\text{mkl}} = M_{\text{EO}} / W_y = 23,34 \cdot 10^3 / 1536 \cdot 10^6 = 15,195 \text{ MPa}$$

$$M_{\text{mkl}} / f_{\text{mkl}} = 15,195 / 16,615 = 0,915 < 1,0$$

průhyb: $\eta = 0,01304 \cdot \frac{14,15 \cdot 3,0^3}{0,1 \times 18432} = 0,0087 \text{ m} < \eta_{\text{m}} = \frac{e}{250} = 0,012 \text{ m}$

OK!

3) VÁZKA (U2)



$$q_{\text{délka}} \rightarrow q_{\text{EO}} = 6,74 / 0,625 = 9,88 \text{ kN/m}$$

$$A = B = 15,15 \text{ kN} \quad M_{\text{EO}} = 11,36 \text{ kNm}$$

16/20 cm dřev C24 (GL24) $f_{\text{mkl}} = 16,615 \text{ MPa}$ $W_y = 1066,6 \text{ cm}^3$

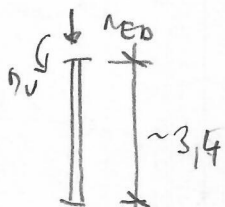
$$M_{\text{mkl}} = 11,36 \cdot 10^3 / 1066,6 \cdot 10^6 = 10,651 \text{ MPa}$$

$$M_{\text{mkl}} / f_{\text{mkl}} = 10,651 / 16,615 = 0,642 < 1,0$$

průhyb: $\eta = 0,01304 \cdot \frac{7,0 \cdot 3,0^3}{0,1 \times 10666,6} = 0,007 \text{ m} < \eta_{\text{m}} = 0,012 \text{ m}$

OK!

4) SLoupka (S1)



$$N_{\text{EO}} = 31,13 + 30,07 = 61,20 \text{ kN} \quad M_{\text{EO}} = 1/2 \times 3,4^2 \times 7,38 / 2 = 3,98 \text{ kNm}$$

$$w_T = 0,7 \times 3,0 \times (0,787 \text{ kN/m}^2) \times 7,5 = 7,38 \text{ kN}$$

16/16 cm dřev C24 (S10) $\lambda = 7,5$

POPR., $N = 30,30 \text{ kN}$ $M_{\text{EO}} = 5,98 \text{ kNm}$

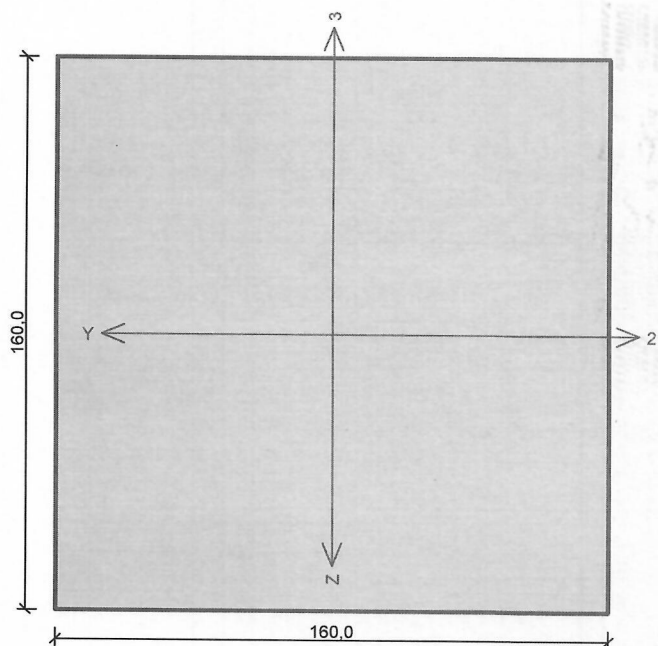
POSOUMENÍ - OK, 8

POZN: SLoupka 16/16 cm OK

MIN. RETERVOU - V HODNOSTI POHYBU

16/18 cm POPR. 18/18 cm

sloupek S1



Norma EN 1995-1-1/Česko.

Rostlé dřevo, základní kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,300$
Mimořádná kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,000$

Třída provozu: 2

Průřez: obdélník 160x160

Rozměry:

Výška průřezu $h = 160,0$ mm

Šířka průřezu $b = 160,0$ mm

Materiál: C24 - jehličnaté

Druh dřeva: rostlé

Materiálové charakteristiky:

| | | |
|----------------------------------|--------------|---------------------------|
| Pevnost v ohybu | $f_{m,k}$ | : 24,0 MPa |
| Pevnost v tahu ve směru vláken | $f_{t,0,k}$ | : 14,0 MPa |
| Pevnost v tlaku ve směru vláken | $f_{c,0,k}$ | : 21,0 MPa |
| Pevnost ve smyku | $f_{v,k}$ | : 4,0 MPa |
| Pevnost v tlaku kolmo na vlákna | $f_{c,90,k}$ | : 2,5 MPa |
| Pevnost v tahu kolmo na vlákna | $f_{t,90,k}$ | : 0,4 MPa |
| Modul pružnosti | $E_{0,mean}$ | : 11000 MPa |
| 5% kvantil modulu pružnosti | $E_{0,05}$ | : 7400 MPa |
| Modul pružnosti ve smyku | G_{mean} | : 690 MPa |
| Charakteristická hodnota hustoty | ρ_k | : 350,0 kg/m ³ |

Při 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

Krátkodobé zatížení

$N = -61,200$ kN

$M_y = 3,980$ kNm

$V_z = 0,000$ kN

$M_z = 0,000$ kNm

$V_y = 0,000$ kN

Vzpěr:

Počítá se se vzpěrem

Délka úseku pro vzpěr $L_z = 3,400$ m

Součinitel vzpěrné délky $k_z = 1,500$

Délka úseku pro vzpěr $L_y = 3,400$ m

Součinitel vzpěrné délky $k_y = 1,500$

Vzpěrná délka $L_{cr,z} = 5,100$ m

Vzpěrná délka $L_{cr,y} = 5,100$ m

Výsledky posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1

Vnitřní síly: $N = -61,200$ kN; $M_y = 3,980$ kNm; $M_z = 0,000$ kNm; $V_z = 0,000$ kN; $V_y = 0,000$ kN

Posudek kombinace tlaku a ohybu:

Únosnosti: $N_R = 94,763$ kN; $M_{y,R} = -11,343$ kNm

$|-0,646 + -0,351 + 0,000| = |-0,997| < 1$ Vyhovuje

Posouzení štíhlosti dílce:

štíhlost dílce: 110,4

mezí štíhlost: 150,0

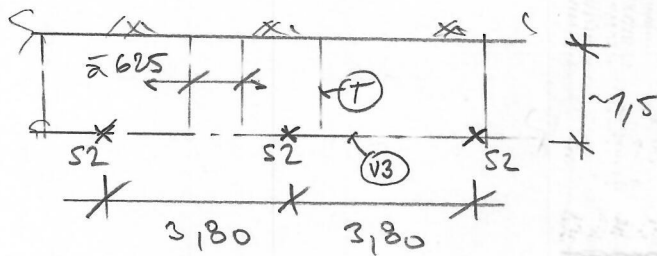
Štíhlost dílce vyhovuje

Průřez vyhovuje

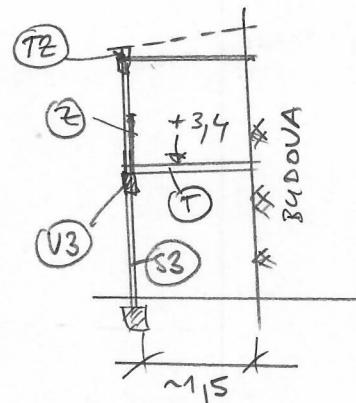
VYHOVUJE

B) DŘEVĚNÁ KONSTRUKCE VENKOVNÍCH BALKŮ

(2) PRŮŘADU DŘEVĚNÁ ÚPLA



zdejší



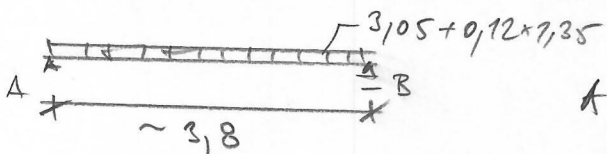
a) STŘÍŠKA - dřevěná - 0,40 m²

- půla - $S_k = 1,45 \text{ km}^2$ $\rho_w = 1,5$ (zůstává součtem cel součtem na plochu
seřazen směm 7 ústí směm 84004)

$$S_0 = 1,45 \times 1,5 \times 7 \times 7 = 2,18 \text{ km}^2$$

$$\text{mnohou zdejší} + z_{E0} = 0,4 \times 1,35 + 2,18 \times 1,5 = 3,87 \text{ km}^2 (358)$$

1) PRŮŘAD STŘECHY (T2)



$$z \cdot S_1 \sim 0,8 \times 3,87 = 3,05 \text{ km}^2$$

$$A - B = 6,17 \text{ km} \quad \eta_{E0} \approx 5,80 \text{ km}$$

12/18 cm dřev c24 (S10) popr, kuř 12/18 cm / $f_{mcl} = 16,615 \text{ MPa}$

$$W_y = 648 \text{ cm}^3$$

$$\sigma_{mcl} = \eta_{E0} / W_y = 5,81 \cdot 10^3 / 648 \cdot 10^6 = 8,951 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{mcl} / f_{mcl} = 8,951 / 16,615 = 0,539 < 1,0$$

$$\text{přířez: } \gamma = 0,0130 \text{ m} \cdot \frac{270 \cdot 3,87}{0,1 \cdot 5832} = 0,0126 \text{ m} < \gamma_m = \frac{R}{250} = 0,0152 \text{ m}$$

POZN: ALTERNATIVNĚ LZE POUŽÍT 10/20 cm /

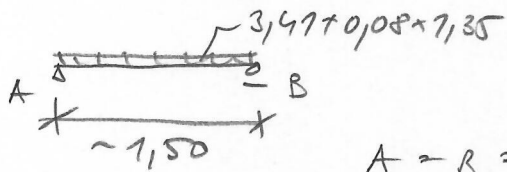
OTKROU?

b) PODLATA BALKŮ - dřev. dř. - 0,30 m²

$$\text{mnohou} - p_n = 20 \text{ m}^2$$

$$\text{mnohou zdejší} + z_{E0} = 0,3 \times 1,35 + 20 \times 1,5 = 3,47 \text{ km}^2 (330)$$

1) PODLATOVÝ TRÁMEK (T)



zaučím – tvořím 2 x 7,0 m

$$Z_{\text{tr}} = 7,0 \times 3,47 \text{ m}^2 = 3,47 \text{ m}^2 (230)$$

$$A = B = 264 \text{ kN} \quad \eta_{\text{tr}} \leq 1,0 \text{ km}$$

6/10 cm dřev C24 (S10) $f_{\text{mtd}} = 16,675 \text{ MPa}$ $W_g = 100 \text{ cm}^3$ $I_g = 500 \text{ cm}^4$

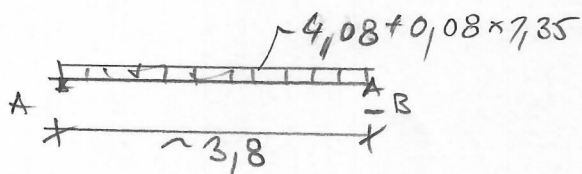
$$\sigma_{\text{mtd}} = 7,0 \cdot 10^3 / 100 \cdot 10^{-6} = 10 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\text{mtd}} / f_{\text{mtd}} = 10,0 / 16,675 = 0,602 < 1,0$$

průhyb: $\delta = 0,0130 \text{ m}$, $\frac{235 \cdot 1,57}{0,1 \cdot 500} = 0,0037 \text{ m} < y_{\text{m}} = \frac{r}{250} = 0,006 \text{ m}$

OKROU!

2) VAZEMCE (V3) – PODELMÝ NOSNÍK



zaučím

– 2 podlahy ... $\sim 0,8 \text{ m} \times 3,47 = 2,73 \text{ m}^2$

– dřevěná ... $\sim 1,0 \times 7,35 = 7,35$

$$Z_{\text{tr}} = 4,08 \text{ m}^2$$

$$A = B = 796 \text{ kN} \quad \eta_{\text{tr}} \leq 756 \text{ km}$$

12/22 cm dřev C24 (S10), $W_{\text{tr}} = 16,675 \text{ MPa}$ $W_g = 968 \text{ cm}^3$

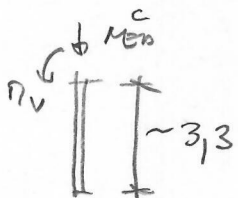
$$\sigma_{\text{mtd}} = 756 \cdot 10^3 / 968 \cdot 10^{-6} = 787 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\text{mtd}} / f_{\text{mtd}} = 787 / 16,675 = 0,477 < 1,0$$

průhyb: $\delta = 0,0130 \text{ m}$, $\frac{295 \cdot 3,87}{0,1 \cdot 16648} = 0,0076 \text{ m} < y_{\text{m}} = \frac{r}{300} = 0,0126 \text{ m}$

OKROU!

3) SLoup (S2)



$$M_{\text{tr}} = 796 \cdot 2 \leq 16,0 \text{ kNm}$$

VÍTR NA PŘÍBRADU

$$M_{\text{v}} = 0,25 \cdot 16 \leq 4,0 \text{ kNm} \quad \beta = 1,5$$

$$M_{\text{tr}} = 6,11 \cdot 2 \leq 12,2 \text{ kNm}$$

$$M_{\text{tr}} = 16 + 12,2 \leq 28,2 \text{ kNm}$$

sloupce: $1225 < 1 \text{ m} - 150$

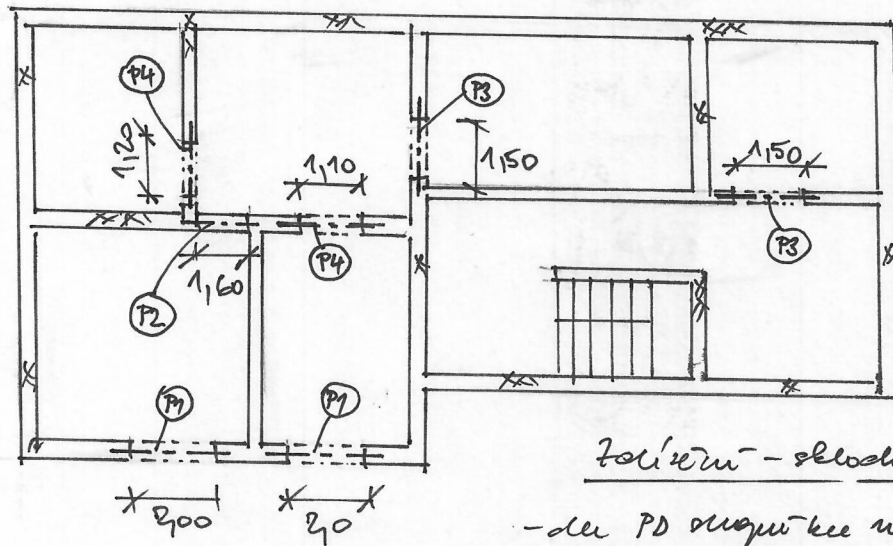
POŘÍZENÍ KODIFIKACE TRAMU A OBYČNÁ

$$|0,991| < 1,0$$

OKROU!

POZN: HODNÍ SLOUPEK (POD STŘEŠÍM) POSTAVÍ 10/10 cm

C) PŘEKLADY 2. NP



zohlednit – sklopné schůpí nad 2. NP

- del PD schůpí ke nad 2. NP - dle vln
když není se zřetelgem a roční sklopnou podlahou,
podlahy - podlahy + omítky

a) schůpí - podlahová vrstva... $2,10 \text{ m}^2$

$$\left. \begin{array}{l} - \text{dl. v. z. schůpí} \dots 0,025 \times 6,0 = 0,15 \text{ m}^2 \\ - \text{r. vlna kudy} \dots 0,20 \text{ m}^2 \\ - \text{podlahy - podlahy} \dots 0,15 \text{ m}^2 \\ - \text{omítky} \dots 0,015 \times 18 = 0,27 \text{ m}^2 \end{array} \right\} S_3 = 2,77 \text{ m}^2$$

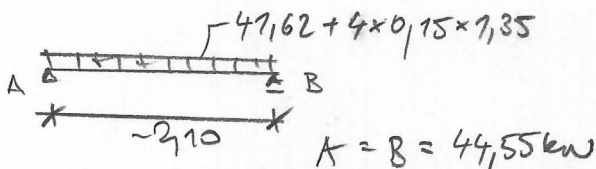
b) nákladové (pokojí)... $P_N = 1,50 \text{ m}^2$

$$\text{nákladové zohlednit} \rightarrow S_{E0} = 2,77 \times 1,35 + 1,5 \times 1,5 = 6,06 \text{ m}^2 (4,27)$$

1) PŘEKLAD (P1)

$$l_0 = 2,0 \text{ m} + l = 1,05 \times 2 = 2,10 \text{ m}$$

zohlednit



$$A = B = 44,55 \text{ kN}$$

$$R_{E0} \leq 23,39 \text{ kN}$$

$$- \text{z schůpí 2NP} \dots 2,9 \text{ m} \times 6,0 = 17,4 \text{ m}^2 (12,4)$$

$$- \text{zohlednit nad schůpí} \dots 0,9 \times 0,45 \times 18 \times 1,35 = 9,85 \text{ m}^2$$

$$- \text{z schůpí} \dots 6,7 \times (0,3 \times 1,35 + 1,45 \times 0,8 \times 1,5) = 14,37 \text{ m}^2$$

$$S_{E0} = 47,62 \text{ m}^2 (29,5)$$

4 x I 120 IIII ocel S 235

$$f_{R0} = 235 / 1,15 = 204,35 \text{ MPa}$$

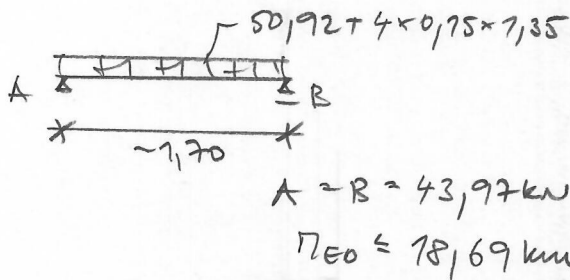
$$R_{R0} = W_y \cdot f_{R0} = 4 \times 54,5 \times 204,35 \cdot 10^{-3} = 44,55 \text{ kN} > R_{E0} = 23,39 \text{ kN}$$

$$\text{přímý 48: } \gamma = 0,013021, \frac{30,1 + 2,17}{21 \times 4 \times 327} = 0,0028 \text{ m} < \gamma_{\text{m}} = \frac{R}{400} = 0,0052 \text{ m}$$

POZN: ALTERNATIVNĚ LZE POUŽÍT 4 x IPE 140

2) PŘEKLAD (P2)

$$l_0 = 1,6 \text{ m} \rightarrow l = 1,05 \times 1,6 \leq 1,70 \text{ m}$$



žaluzie

$$\begin{aligned} &\text{-- u skupin 2 NP ... } 0,5 \times (6,8 + 5,8) = \\ &= 6,30 \times 6,0 = 37,8 \text{ m}^2 (26,9) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &\text{-- žaluzie nad oknem ... } 1,2 \times 0,45 \times 18 \times \\ &\times 1,35 = 13,12 \text{ m}^2 (9,72) \end{aligned}$$

$$4 \times \text{I120} (4 \times \text{IPE120}) / \text{ocel S235 } f_{yk} = 204,35 \text{ MPa}$$

$$I_{Ed} = 50,92 \text{ m}^2$$

$$M_{Ed} = W_{pl,y} \cdot f_{yk} = 4 \times 53,0 \times 204,35 \cdot 10^3 = 43,22 \text{ kNm} > M_{Ed} = 18,69 \text{ kNm}$$

$$\text{přířez: } \gamma = 0,01304, \frac{37,80 \cdot 1,7^4}{21 \times 4 \times 378} = 0,0076 \text{ m} < f_{yk} = \frac{e}{400} = 0,0042 \text{ m}$$

POZN: ALTERNATIVNĚ LZE POUŽÍT 3x IPE140

4x I120 (IPE120)

OTVOR?

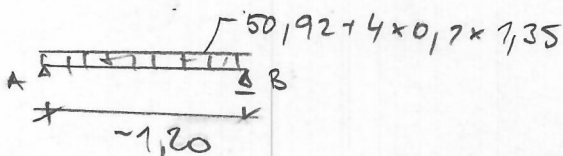
3) PŘEKLAD (P3)

$$l_0 = 1,5 \text{ m} \rightarrow l = 1,05 \times 1,5 \leq 1,60 \text{ m}$$

UKLADĚNO JAKO 2TTO 4x I120 (4x IPE120)

4) PŘEKLAD (P4)

$$l_0 \leq 1,10 \text{ m} \rightarrow l = 1,05 \times 1,1 \leq 1,20 \text{ m}$$



žaluzie

$$\text{-- u skupin 2 NP ... } \sim 37,8 \text{ m}^2 (26,9)$$

$$\text{-- žaluzie nad oknem ... } \sim 13,12 \text{ m}^2$$

$$I_{Ed} = 50,92 \text{ m}^2$$

$$4 \times \text{I100} (4 \times \text{IPE100}) / \text{ocel S235 } f_{yk} = 204,35 \text{ MPa}$$

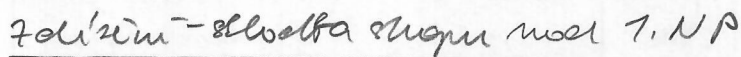
$$M_{Ed} = 4 \times 34,7 \times 204,35 \cdot 10^3 = 27,87 \text{ kNm} > M_{Ed} = 9,26 \text{ kNm}$$

$$\text{přířez: } \gamma = 0,07304, \frac{37,80 \cdot 1,2^4}{21 \times 4 \times 170} = 0,0007 \text{ m} = f_{yk} = \frac{e}{400} = 0,003 \text{ m}$$

OTVOR?

POZN: ALTERNATIVNĚ LZE POUŽÍT 3x IPE120 (3x I120)

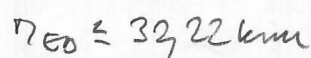
POUŽITÍ: OCELOVÉ NOSNÍKY ULOŽIT DO KAPES VE ZDIVU NA BETONOVÝ PODKLADK
 PL ~ 50 kN POPR, ROZTAHÁVĚNÍ OCEL, PLOTHNĚ, 70 kN, HLAVY BKA ULOŽENÍ
 -- NOSNÍKY $\geq 30 \text{ cm}$ ($\sim 20 \text{ cm}$), NOSNÍKY $\leq 1,6 \text{ m}$ (11 kN, 15 cm)



2) stžle - podlaha ... 20 m^2
 - žs' syp ... $\sim 0,2 \times 16 = 3,20 \text{ m}^2$
 - cihel, klenba ... $0,15 \times 18 = 3,24 \text{ m}^2$
 - omítko ... $\sim 0,26 \text{ m}^2$ } $S = 8,70 \text{ m}^2$

$$\text{no'vhoi-foi'si'm} \rightarrow q_{\text{to}} = 8,70 \times 7,35 + 20 \times 7,5 \cdot \underline{14,75 \text{ km}} \text{ m}^2 (10,70)$$

Funktion



- further mod stream --- $1,0 \times 0,6 \times 18 \times 1,35 = 14,58 \text{ m}^3$

$z_{\text{ro}} = 57.36 \text{ m} -$

$$\eta_{RD} = 10^3, f_{70} = 4 \times 87,8 \times 204,35 \cdot 10^3 = 66,86 \text{ km} > \eta_{ED} = 32,22 \text{ km}$$

průřez:

$$y = 0,01304 \cdot \frac{4263 \cdot 210^3}{31 \cdot 4 \cdot 572} = 0,0023 \text{ m} < y_m = \frac{e}{400} = 0,0052 \text{ m}$$

POZN: ALTERNATIVNĚ LZE POUŽÍT 3x IPE 160

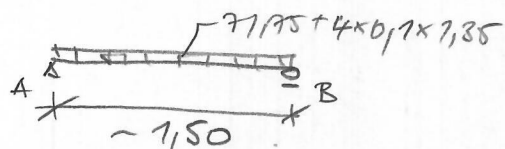
4x I 140 OTÁČU?

3x I 160

2) PŘEKLAD (P6)

$$l_0 \leq 1,4 \text{ m} + l = 1,05 \cdot 1,4 \leq 1,50 \text{ m}$$

zohlednit



$$A = B = 54,22 \text{ kN}$$

$$M_{Ed} \leq 20,33 \text{ kNm}$$

$$\begin{aligned} - \text{ze skupin 1NP} &\dots \sim 0,5 \cdot (577 + 21) = \\ &= 3,9 \cdot 14,75 = 57,53 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} - \text{zohlednit nos sloupů} &\dots 0,45 \cdot 1,3 \cdot 78 \cdot \\ &\cdot 1,35 = 14,22 \text{ kN} \\ \underline{q_{Ed} = 71,75 \text{ kN}} \end{aligned}$$

| 4x IPE (I) 120 | cel $S_{235} f_{Rd} = 204,35 \text{ MPa}$

$$M_{Rd} = W_{pl} \cdot f_{Rd} = 4 \cdot 53 \cdot 204,35 \cdot 10^3 = 43,22 \text{ kNm} > M_{Ed} = 20,33 \text{ kNm}$$

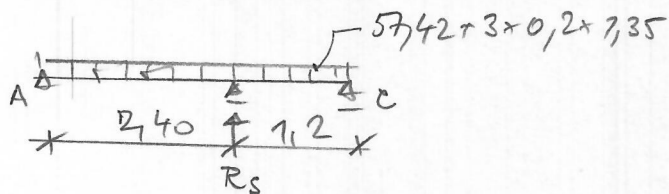
průřez: $y = 0,01304 \cdot \frac{5266 \cdot 759}{31 \cdot 4 \cdot 318} = 0,0013 \text{ m} < y_m = \frac{e}{400} = 0,0037 \text{ m}$

POZN: ALTERNATIVNĚ LZE POUŽÍT 3x IPE 140

4x IPE 120 (4x I 120)
OTÁČU?

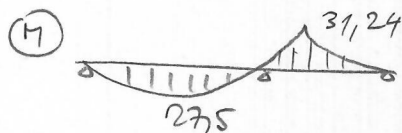
3) PŘEKLAD (P7)

zohlednit



$$A = 56,40 \text{ kN} \quad R_B = 143,2 \text{ kN} \quad C = 8,70 \text{ kN}$$

$$\begin{aligned} - \text{zohlednit nos sloupů} &\dots 0,3 \cdot 1,3 \cdot 78 \cdot \\ &\cdot 1,35 = 9,48 \text{ kN} \end{aligned}$$



$$\text{max. průřez} + y = 2,8 \text{ m}$$

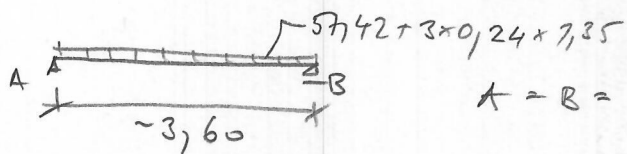
$$q_{Ed} = 57,42 \text{ kN} \quad (47,8)$$

| 3x IPE 160 | cel $S_{235} f_{Rd} = 204,35 \text{ MPa}$

$$M_{Rd} = 3 \cdot 109 \cdot 204,35 \cdot 10^3 = 66,82 \text{ kNm} > \text{max } M = 31,24 \text{ kNm}$$

průřez: $y = 2,8 \text{ m} < y_m = \frac{e}{400} = 6,00 \text{ m}$ OTÁČU?

POZN: V PŘÍPADĚ VPRUŽENÍ SLoupů (SK) + PŘEKLAD LK
CELE' ROZPĚTÍ



$$A = B = 105,11 \text{ kN} \quad \eta_{ED} \leq 94,60 \text{ mm}$$

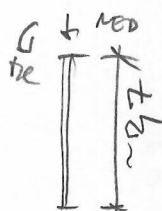
$$|3 \times I 200| \text{ ocel S235 } f_{ro} = 204,35 \text{ MPa}$$

$$\eta_{ro} = 3 \times 214 \times 204,35 \cdot 10^3 = 137,19 \text{ mm} > \eta_{ED} = 94,60 \text{ mm}$$

$$\text{přesb: } \gamma = 0,07304, \frac{376213,64}{31 \times 3 \times 2140} = 0,0067 \text{ m} < \gamma_{m} = \frac{r}{400} = 0,009 \text{ m}$$

POZN: ALTERNATIVNĚ LZE POUŽÍT 3xIPE220 sněžíme uhoř?

4) SWUPEK (S_k)



$$\eta_{ED} \leq 143,2 \text{ kN (R8)} \quad \eta_c \leq 0,03 \times 143,2 \leq 4,30 \text{ m}$$

$$|TR. \neq 127/877| \text{ ocel S235 } \beta = 30$$

$$\text{SWUPEK: } 128,7 < \eta_{m} = 150$$

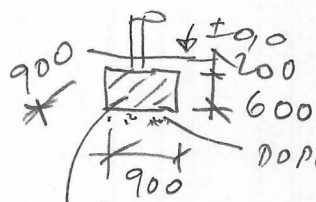
POZNEN KONTROLNĚ VTEREČHO PRAKTOVITU:

$$\text{vzpru } \gamma: |0,699| < 1,0 \quad \text{vzpru } \gamma: |0,628| < 1,0 \quad \text{uhoř?}$$

POZN: ALTERNATIVNĚ LZE POUŽÍT VÁČEK 120/120/877/

5) PATKA POD SLOUPEK (S_k) - [ZP7]

LEMŮK DISPOZYCI INTERNSKO-GEOLGICKÝ PŘÍŽKUN. PRO ORIENTACI NA VÝRŮ ZÁKLADOVÝCH KONSTRUKCÍ V PŘEDPOKLÁDANÉ ZÁKLADOVÉ SPÁŘE KVALITATIVNĚ SE ZEPÍNANĚ, JETNOZEMNÍ, SOUHRŮNÍ HLINITYNÍ KĚ VÍROU TO HLINITYNÍ, DLE PŘÍRODNÍ ČÍSLO 737001 ZÁKLATELE DO TR, FS-F6 S TABULOVANÝ CHODKOSTI R_{sk} > 150 kPa, BEZ PŘÍRODNOSTI HL. POD Z. VODY.



$$\eta_{EN} \approx 143,2 / 1,35 \leq 106 \text{ kN}$$

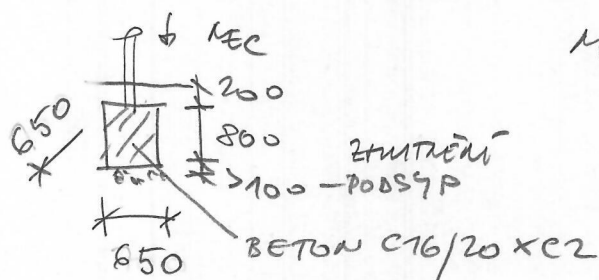
$$- \text{tr. uho } p_{sf} \dots \sim 0,9^2 \times 0,6 \times 24 = 11,7 \text{ kN}$$

$$\eta_{EC} = 117,7 \text{ kN}$$

Napřít ale 1. geotechnická kategorie

$$\eta_{EN} = \frac{\eta_{EC}}{R_{iL}} = \frac{117,7}{0,9 \times 0,9} = 145,3 \text{ kPa} \approx R_{sk} > 150 \text{ kPa} \quad \text{OKOLIT!}$$

6) PATKY POD SLOUPKY VENKOVNÍHO KŘÍŽOVÉHO STĚNA



$$N_{ES} = 67,2 / 1,35 = 49,4 \text{ kN} \quad R_{EV} = 3,98 / 1,5 = 2,65 \text{ kN}$$

$$- \text{účlo paž} \dots 0,65^2 \times 0,8 \times 24 = 9,4 \text{ kN}$$

$$N_{EC} = 54,8 \text{ kN}$$

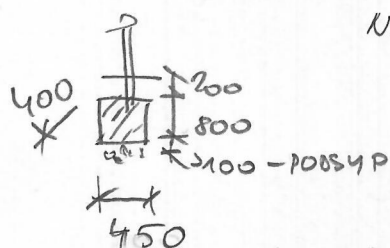
$$e = 965 / 54,8 = 0,042 \text{ m} < 1/38 = 0,233 \text{ m}$$

Napětí

$$\sigma_{EW} = \frac{N_{EC}}{0,65 \cdot (0,65 - 2 \cdot 0,042)} = 148,96 \text{ kPa} < R_{dlt} > 150 \text{ kPa} \quad \text{OK!}$$

POZN: POD OBVOODOVOU PATKY POSTAVÍ ROHNIK 60/60 mm

7) PATKA POD SLOUPKY VENKOVNÍCH BALKONŮ



$$N_{E1} = 16 \text{ kN} / 1,35 = 11,9 \text{ kN} \quad R_{E} = 3,0 / 1,5 = 2,0 \text{ kN}$$

$$- \text{účlo paž} \dots 0,45 \times 0,4 \times 0,8 \times 24 = 3,7 \text{ kN}$$

$$N_{EC} = 11,9 + 3,7 = 15,6 \text{ kN} \quad e = 1,3 / 1,5 = 0,086 \text{ m}$$

Napětí

$$\sigma_{EW} = \frac{N_{EC}}{0,45 \cdot (0,4 - 2 \cdot 0,086)} = 146,2 \text{ kPa} < R_{dlt} > 150 \text{ kPa} \quad \text{OK!}$$

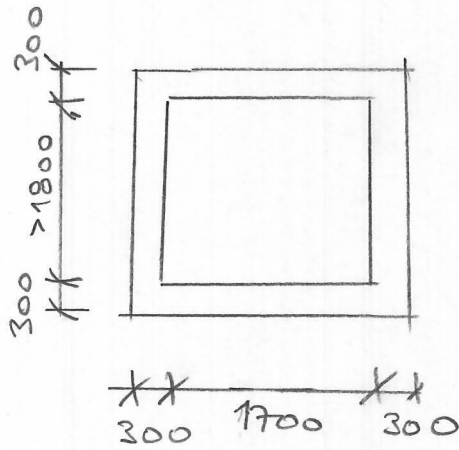
E) PŘÍSTAVBA VENKOVNÍHO VÝTAHU

VÝTAH BUDE PŘÍSTAVĚN K FASÁDĚ BUDOVI Z VENKU. KOSKOU KONSTRUKCE VÝTAHU TVOŘÍ OCELOVÉ TENKOSTĚNNÉ PROFILY OPLÁŠTEŘE ČENYTO-VLAČNÍ - TYPI, FASÁDNÍ DESKY A S VNITŘNÍ TĚLENOU IZOLACÍ. OCELOVÁ KONSTRUKCE VÝTAHU LÉ SÁCHTY LEM PŘEDNĚTEN TOHOTO POSOUČENÍ (STANITATKÉ JE SOUČÁSTÍ DODÁVKY VLASTNÍHO VÝTAHU). OCELOVOU KONSTRUKCI VÝTAHU ZEČELO BETONOVÁ PROHLUBENÁ POKOUPSKÁ ŠTAKA DOJEZDU VÝTAHU. VÝTAH BUDE PŘEDVEDEN Z BETONU DIN, C20/25 X C2, VÝTAH - SÍŤKAM PO PR, OCEL B500B.

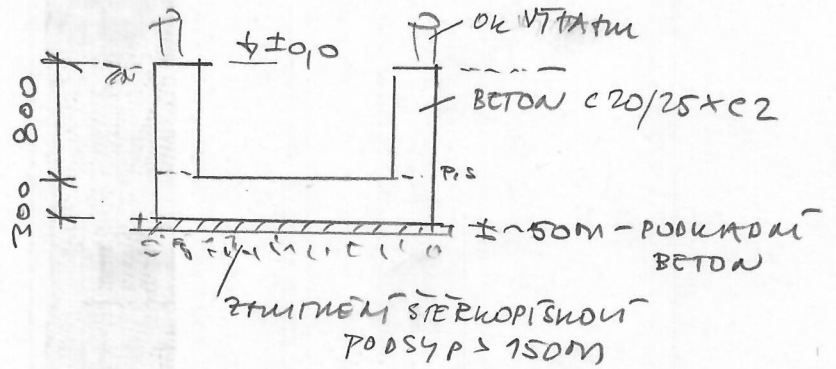
PŘEPROKLAŠ → POČETNÍ OČ OČ VÝTAHU → $P_v = 50 \text{ kN}$ (KORUPSTAVBA)

$$\sigma_z = 0,8 \times 20 \times 0,5 = 8,0 \text{ kN/m}^2 \quad (h = 0,8 \text{ m})$$

SCHEMATA:



REZ:



max. účinná mířnůce tl → $\eta_{max} \sim 20 \text{ kN/m}$

DIMENZIONOVÁNÍ

$h = 300 \text{ mm}$, $k_{\text{RT}} \sim 40 \text{ mm}$ + $k_{\text{AT}} 100/100 \times 6/6 \text{ mm}$ – pŕi obou pŕvrstev

$$A_s = 983 \text{ cm}^2$$

BETON C20/25 x C2

$$f_{td} = 490 / 1,15 = 426,08 \text{ MPa}$$

$$f_{cd} = 16 / 1,5 = 10,67 \text{ MPa}$$

$$x = 983,10^4 \cdot 426,08 / 1 \times 0,8 \times 10,67 = 0,0797 \text{ m}$$

$$z_c = d - 0,4 \cdot x = 0,256 - 0,4 \times 0,0797 = 0,2504 \text{ m}$$

$$M_{\text{RD}} = A_s \cdot f_{td} \cdot z_c = 983,10^4 \cdot 426,08 \times 0,2504 = 30,19 \text{ kN} > M_{\text{d}} \sim 20 \text{ kN}$$

SCHEMATA VÝZTUŽE:

VÝZTUŽ:

