

# PŘEKLAD P1

$$l_{ef} = 4670 \text{ mm}$$

$$a_{min} = 275 \text{ mm}$$

$$h = 470 \text{ mm}$$

$$b = 0,6 \cdot h = 0,6 \cdot 470 = 282 \approx 280 \text{ mm}$$

$$\text{slabní náhrada P1: } 0,47 \cdot 0,25 \cdot 25 \cdot 1 = 2,875 \text{ kN/m}$$

$$\text{omítka: } (2 \cdot 0,47 \cdot 20 \cdot 1 + 1 \cdot 0,28 \cdot 20 \cdot 1) \cdot 0,02 = 0,488 \text{ kN/m}$$

$$6,363 \text{ kN/m}$$

$$\text{síla od trámy T1: } 69,94 \text{ kN} = V_a^{T1}$$

$$Q = 4,670 \cdot 6,763 = 29,715 \text{ kN}$$

$$\sum M_a = 0$$

$$-69,94 \cdot 0,275 - (69,94 + 29,715) \cdot 2,375 - 69,94 \cdot 4,475 + 4,670 \cdot V_b = 0$$

$$4,670 V_b = 559,714$$

$$V_b = 119,77 \text{ kN}$$

$$a = 119,77 \text{ kN}$$

$$b = 118,275 \text{ kN}$$

$$c = 48,775 \text{ kN}$$

$$d = 74,972 \text{ kN}$$

$$e = -74,972 \text{ kN}$$

$$f = -48,775 \text{ kN}$$

$$g = -118,275 \text{ kN}$$

$$h = 119,77 \text{ kN}$$

DIMENZOVÁNÍ

BETON C25/30

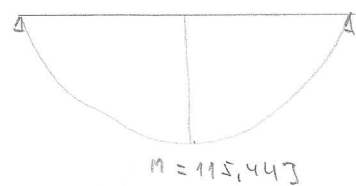
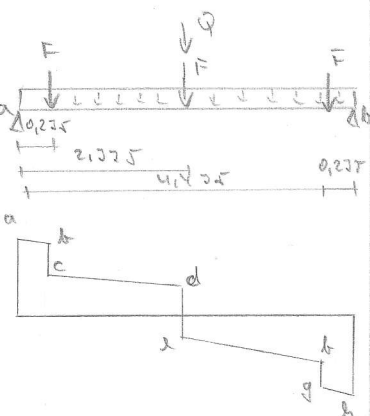
$$f_{cd} = f_{cd} / \gamma_c = 25 / 1,5 = 16,67 \text{ MPa}$$

$$f_{ctm} = 2,6 \text{ MPa}$$

$$x_c = 1,5$$

$$\epsilon_{cs} = 0,175 \text{ ‰}$$

$$\epsilon_{cm} = 0,35 \text{ ‰}$$



Valori njađni  $B 410 - 10 425 (V)$

$$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s = 410 / 1,15 = 356,52 \text{ MPa}$$

$$x_s = 1,15$$

$$E_s = 200 \text{ GPa}$$

$$\epsilon_{yd} = f_{yd} / E_s = 356,52 / 200 \cdot 10^3 \cdot 100\% = 0,178\%$$

### KRITI'

$$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev}$$

Šupari od iron vobriđi  $\times 10$

Kombinirani šilaba sva desna - I nađh  $\phi 16$

$$c_{min} = (16; 10; 10)$$

$$c_{dev} = 10 \text{ mm (tab)}$$

$$c_{nom} = 16 + 10 = 26 \Rightarrow c_d = 30 \text{ mm}$$

$$d = h - c_d - \phi_s / 2 = 470 - 30 - 8 = 432 \text{ mm}$$

$$z_c = 0,9 \cdot d = 0,9 \cdot 432 = 388,8 \text{ mm}$$

### NAVRH VRTUŠE

$$A_{sd} = \frac{M_{Ed}}{f_{yd} \cdot z_c} = \frac{115,443}{356,52 \cdot 388,8} = 7,79 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$A_{s10} = 0,008^2 \cdot \pi = 2,011 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$A_{s1} = (6 \cdot 2,011 \cdot 10^{-4}) = 12,06 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \Rightarrow 6 \phi 16$$

$$A_{smin} = 0,26 \cdot (f_{ctm} / f_{yd}) \cdot b \cdot d = 0,26 \cdot \frac{2,6}{356,52} \cdot 0,47 \cdot 0,432 = 9,12 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$A_{smax} = 0,04 \cdot b \cdot d = 0,04 \cdot 0,47 \cdot 0,432 = 8,19 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$x = \frac{A_{s1} \cdot f_{yd}}{b \cdot \lambda \cdot f_{cd}} = \frac{12,06 \cdot 10^{-4} \cdot 356,52}{0,47 \cdot 0,8 \cdot 16,67} = 0,0686 \text{ m}$$

$$x_{lim} = \frac{\epsilon_{cu1}}{\epsilon_{cu1} + \epsilon_{yd}} \cdot d = \frac{0,75}{0,75 + 0,178} \cdot 0,432 = 0,3051$$

P1

$$F_{cc} = b \cdot \lambda \cdot x \cdot f_{cd} = 470 \cdot 0,8 \cdot 68,6 \cdot 10,67 = 429,98 \text{ kN}$$

$$F_{s1} = A_{s1} \cdot f_{yd} = 12,06 \cdot 10^2 \cdot 356,52 = 429,98 \text{ kN}$$

$$F_{s1} \cong F_{cc}$$

$$z_{cc} = d - 0,4x = 462 - 0,4 \cdot 68,6 = 474,56 \text{ mm}$$

$$M_{Rd} = F_{s1} \cdot z_{cc} = 429,98 \cdot 0,47456 = 186,847 \text{ kNm}$$

$$M_{Rd} \geq M_{Ed}$$

$$186,847 \geq 115,447$$

### DĚLKA KOTEVNI VÝZTUŽE

$$l_{bd} = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \cdot \alpha_5 \cdot l_{b1}, v_{qd} \geq l_{fmin}$$

$$l_{b1, v_{qd}} = \frac{\phi}{4} \cdot \frac{b_{sd}}{f_{bd}}$$

$$= \frac{16}{4} \cdot \frac{270,29}{2,25}$$

$$l_{b1, v_{qd}} = 409,404 \text{ mm}$$

$$\alpha_1 = 1$$

$$\alpha_2 = 1 - 0,15 \cdot (c_d - 3 \cdot \phi) \cdot \phi = 1,0 - 0,15 \cdot (30 - 3 \cdot 16) / 16 = 1,16 \Rightarrow 1$$

$$\alpha_3 = 0,8501$$

$$\alpha_4 = 1$$

$$\alpha_5 = 1$$

$$l_{bd} = 1 \cdot 1 \cdot 0,8501 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 409,404 = 348,074 \text{ mm}$$

$$l_{bmin} = \max(0,1 \cdot l_{b1, v_{qd}}; 10 \cdot \phi; 100)$$

$$(122,82; 160; 100)$$

$$l_{bd} \geq l_{bmin}$$

$$348,074 \geq 160$$

## POSOUZENÍ NA SMYK

$$V_{Rd,c} = C_{Rd,c} \cdot K (f_{ct} \cdot 100 \cdot \rho_{ct})^{\frac{1}{3}} b_w \cdot d$$

$$V_{Rd,c} = 0,12 \cdot 1,658 \cdot (0,0058 \cdot 100 \cdot 25)^{\frac{1}{3}} \cdot 450 \cdot 462$$

$$V_{Rd,c} = 100,865 \text{ kN}$$

$$C_{Rd,c} = \frac{0,18}{\gamma_c} = \frac{0,18}{1,5} = 0,12$$

$$K = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} = 1 + \sqrt{\frac{200}{462}} = 1,658$$

$$\rho_{ct} = \frac{A_s}{b_w \cdot d} = \frac{1206}{450 \cdot 462} = 0,0058$$

$$V_{Rd,c} \geq V_{min} \cdot b_w \cdot d$$

$$\geq (0,075 \cdot 9^{\frac{2}{3}} \cdot f_{ct}^{\frac{1}{3}}) b_w \cdot d$$

$$\geq (0,075 \cdot 1,658 \cdot 25^{\frac{2}{3}}) 450 \cdot 462$$

$$\geq 77,673 \text{ kN}$$

$$f_{ctk} = 25 \text{ MPa}$$

$$V_{Rd} = \max(\min(V_{Rd,c}, V_{Rd,s})) = (77,673 \text{ kN}, 100,865 \text{ kN}) \Rightarrow 100,865 \text{ kN}$$

$$V_{Rd,c} = 100,865 < V_{Ed} = 119,77 \text{ kN} \Rightarrow \text{nutná soustředění}$$

## SMYKOVÁ VÝSTUŽ

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,s} = \frac{A_{sw} \cdot f_{yd} \cdot z \cdot \cot \theta}{s}$$

$$= \frac{1,01 \cdot 10^4 \cdot 356,52 \cdot 10^6 \cdot 0,9 \cdot 0,462 \cdot 1,45}{0,2}$$

$$= 108,549 \text{ kN}$$

$$\cot \theta = 1,45$$

úhel  $\theta$  (dovozkřížený)

$$A_{sw} = 1,01 \cdot 10^4 \text{ m}^2$$

$$z = 200 \text{ mm}$$

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,max} = \frac{V \cdot f_{cd} \cdot z \cdot b_w \cdot \cot \theta}{(\cot^2 \theta + 1)}$$

$$= \frac{0,54 \cdot 10,67 \cdot 10^6 \cdot 0,9 \cdot 0,462 \cdot 0,44 \cdot 1,45}{1,45^2 + 1} = 787,195 \text{ kN}$$

$$V = 0,6 \cdot (1 - \frac{b_w}{250}) \cdot 0,6 \cdot (1 - \frac{z}{250}) = 0,54$$

## KONSTRUKČNÍ ŽÁDADY

$$s_{max} = 0,75 \cdot d = 0,75 \cdot 462 = 346,5 \text{ mm}$$

$$\rho_k = \frac{A_{sw}}{b_w \cdot s} \geq \rho_{min} = \frac{0,08 \cdot \sqrt{f_{ctk}}}{f_{yk}}$$

$$\frac{1,01 \cdot 10^4}{0,25 \cdot 2} \geq \frac{0,08 \cdot \sqrt{10,67 \cdot 10^6}}{410 \cdot 10^6}$$

$$0,0001122 \geq 0,796 \cdot 10^{-6}$$

## LIMIT SMYK. NAPĚTÍ

$$\frac{A_{sw} \cdot f_{yd}}{b_w \cdot s} \leq 0,5 \cdot V \cdot f_{cd}$$

$$\frac{1,01 \cdot 10^4 \cdot 356,52 \cdot 10^6}{(0,44 \cdot 0,2)} \leq 0,5 \cdot 0,54 \cdot 25 \cdot 10^6$$

$$400,094 \text{ kN} \leq 6750 \text{ kN}$$

46