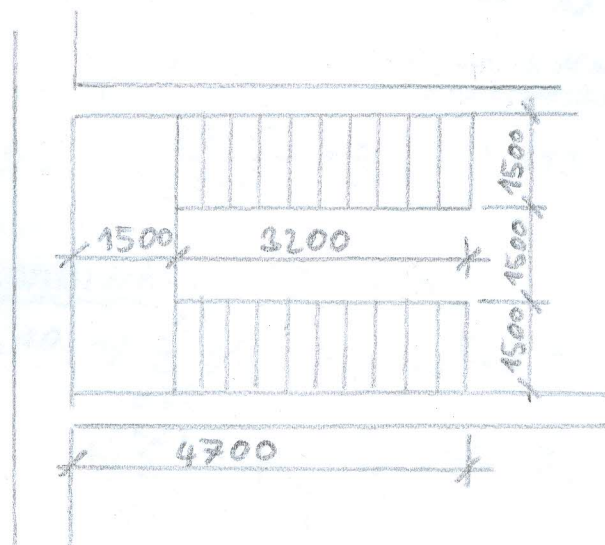
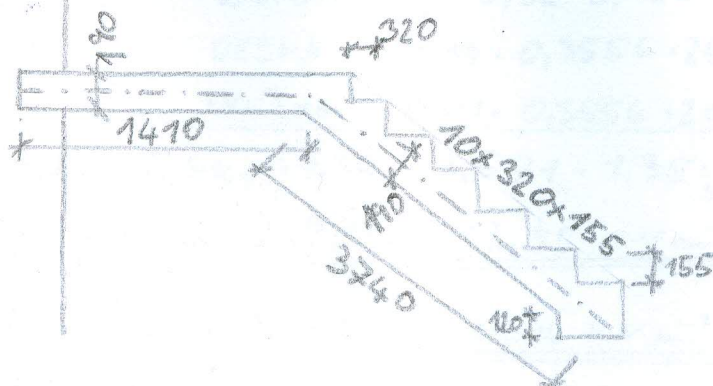


$$\bar{b} = \sqrt{320^2 + 155^2}$$

$$\bar{b} = 355,6 \text{ mm}$$

### SCHODIŠTĚ



$$h = \frac{1}{20} + \frac{1}{25} l = \frac{1}{20} + \frac{1}{25} \cdot 4700$$

$$h = 235 - 188 \Rightarrow \underline{\underline{190 \text{ mm}}}$$

### ZATÍŽENÍ

NA 1,5 m

<u>POSESTA STAĚ:</u>	PODL. UVÍT.	$0,02 \cdot 25 \cdot 0,75 = 0,375$
	PODLAHA	$0,02 \cdot 25 \cdot 1,5 = 0,75$
	VL. TÍHA	$0,19 \cdot 25 \cdot 1,5 = 7,125$
	OLÍTKA	$0,01 \cdot 20 \cdot 1,5 = 0,3$
	VL. TÍHA UVÍT.	$0,19 \cdot 25 \cdot 0,75 = 3,563$
	OL. UVÍT.	$0,01 \cdot 20 \cdot 0,75 = 0,15$

$$g_{d1} = \sum g_{ki} \cdot 1,35 = 12,26 \cdot 1,35 = 16,56 \text{ kNm}^{-1}$$

### NAHODILÉ:

$$q_{k1} = 3 \text{ kNm}^{-2} \Rightarrow q_{d1} = q_{k1} \cdot \sqrt{2} \cdot \bar{b} = 0,3 \cdot 1,5 \cdot (1,5 + 0,75) =$$

$$\underline{\underline{q_{d1} = 10,13 \text{ kNm}^{-1}}}$$

# SCHODIŠŤOVÉ RÁMENO

STĚLE:	STUPEŇ	$\frac{1}{2} \cdot 0,32 \cdot 0,155 \cdot 25 \cdot 1,5 = 0,93$
	DESKA	$0,19 \cdot 0,3556 \cdot 25 \cdot 1,5 = 2,534$
	OPÍTKA	$0,01 \cdot 0,3556 \cdot 20 \cdot 1,5 = 0,107$

$$G_{d2} = \sum G_{k2} \cdot 1,35 = 3,571 \cdot 1,35 = \underline{4,82 \text{ kN}}$$

$$g_{d2} = \frac{G_{d2}}{b} = \frac{4,82}{0,3556} = \underline{13,55 \text{ kN/m}^2}$$

$$g_{k2} = 3571 / 0,3556 = \underline{10,04 \text{ kN/m}^2}$$

## NAHODILÉ: $q_{k2} = 3 \text{ kN/m}^2 \Rightarrow q_{d2} = 3 \cdot 1,5 \cdot 1,5 =$

$$g_{k2v} = \frac{q_{k2}}{q_v} = \underline{6,75 \text{ kN/m}^2}$$

$$g_{k2v} = \frac{3740}{3360} \cdot g_{k2} = 1,113 \cdot 10,04 = \underline{11,17 \text{ kN/m}^2}$$

## KOMBINACE PODESTA:

$$6.10. a) \sum_{i=1}^{n-1} \psi_{G_i} \cdot G_{k_i} + \psi_{Q_1} \cdot \gamma_{Q_1} \cdot Q_{k1} + \sum_{i=2}^n \psi_{Q_i} \cdot \gamma_{Q_i} \cdot Q_{k_i}$$

$$b) \sum_{i=1}^{n-1} 0,5 \cdot \psi_{G_i} \cdot G_{k_i} + \psi_{Q_1} \cdot Q_{k1} + \sum_{i=2}^n \psi_{Q_i} \cdot \gamma_{Q_i} \cdot Q_{k_i}$$

$$a) 12,26 \cdot 1,35 + 1 \cdot 1,5 \cdot 3 \cdot (1,5 + 0,75) = \underline{26,68 \text{ kN/m}^2}$$

$$b) 0,85 \cdot 12,26 \cdot 1,35 + 1,5 \cdot 3 \cdot (1,5 + 0,75) = \underline{24,19 \text{ kN/m}^2}$$

## RÁMENO:

$$a) 11,17 \cdot 1,35 + 1 \cdot 1,5 \cdot 3 \cdot 1,5 = \underline{21,83 \text{ kN/m}^2}$$

$$b) 0,85 \cdot 11,17 \cdot 1,35 + 1,5 \cdot 3 \cdot 1,5 = \underline{19,57 \text{ kN/m}^2}$$

## VNITŘNÍ SÍLY

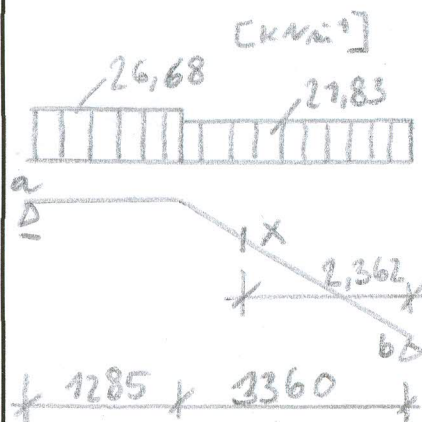
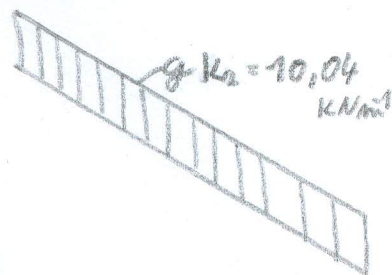
$$\sum M_a = 0$$

$$R_b \cdot 4,645 - 26,68 \cdot 1,285^2 \cdot 0,5 - 21,83 \cdot 3,36 \cdot (1,285 + 0,5 \cdot 3,36) = 0$$

$$R_b = \underline{51,56 \text{ kN}}$$

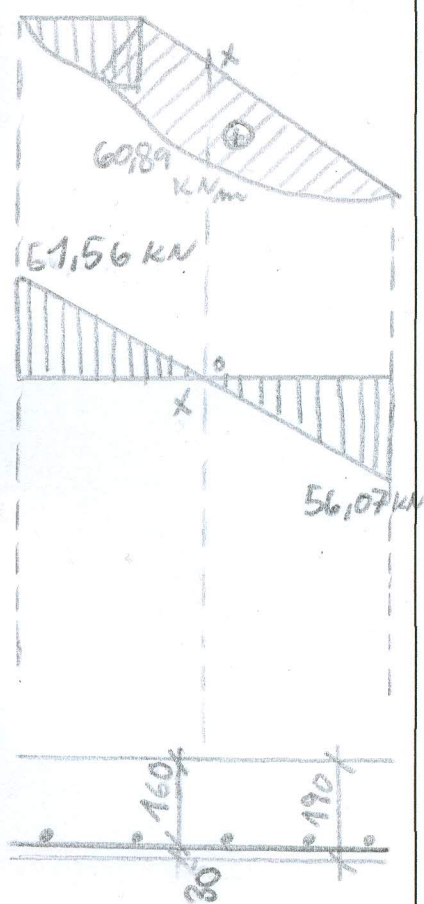
$$R_a = \underline{56,07 \text{ kN}}$$

$$M_x = R_b \cdot 2,362 - 21,83 \cdot 2,362^2 \cdot 0,5 = 51,56 \cdot 2,362 - 21,83 \cdot 2,362^2 \cdot 0,5 = \underline{60,89 \text{ kNm}}$$





(M)



BETON: C25/30

$$f_{cd} = \frac{f_{ck}}{\gamma_c} = \frac{25}{1,5} = 16,6 \text{ MPa}$$

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

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

$$E_{cm} = 31 \text{ GPa}$$

$$f_{cm} = 33 \text{ MPa}$$

$$\text{OČEL: } f_{yd} = 434,8$$

$$f_{yk} = 500$$

KRYTÍ:

$$C_{nom} = C_{min} + \Delta C_{def}$$

$$\Delta C_{def} = 10 \text{ mm}$$

$$C_{min} = \max(C_{min,b}, C_{min,dur} + \Delta C_{def} - \Delta C_{dur,se} - \Delta C_{dur,add}, 10 \text{ mm})$$

$$C_{min} = \max(10; 15 + 0; 10)$$

$$C_{nom} = 15 + 10 = 25 \text{ mm}$$

NÁVRH VÝZTUŽE

$$A_s = b \cdot d \cdot \frac{f_{cd}}{f_{yd}} \cdot \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 M_{ED}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}}}\right) =$$

$$= 1,5 \cdot 0,16 \cdot \frac{16,6}{434,8} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot 60,89 \cdot 10^3}{1,5 \cdot 0,16^2 \cdot 16,6 \cdot 10^6}}\right) =$$

$$= 9,22 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$\Rightarrow \varnothing 12 \text{ a) } 110 \text{ mm}, A_{st} = 10,28 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

POSOUZENÍ:

$$d = h - C_{nom} - \frac{\varnothing}{2} = 190 - 25 - 6 = 159 \text{ mm}$$

$$x = \frac{A_{st} \cdot f_{yd}}{\eta \cdot b \cdot f_{cd}} = \frac{10,28 \cdot 10^{-4} \cdot 434,8}{0,8 \cdot 1,5 \cdot 16,6} = 0,0224 \text{ m}$$

### PLOCHA VÝZTUŽE:

$$A_{smin} = 0,26 \left( \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \right) b \cdot d = 0,26 \cdot \left( \frac{2,6}{500} \right) \cdot 1,5 \cdot 0,159 =$$

$$= 3,225 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$A_{smin} = 0,0013 \cdot b \cdot d = 0,0013 \cdot 1,5 \cdot 0,159 = 3,1 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$A_{smin} < A_{st}$$

$$3,225 \cdot 10^{-4} < 10,28 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

VYHOVUJE

$$A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c = 0,04 \cdot b \cdot h = 0,04 \cdot 1,5 \cdot 0,19 =$$

$$= 0,0114 \text{ m}^2$$

$$A_{s,max} \geq A_{st}$$

$$0,0114 \geq 10,28 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

VYHOVUJE

### VZDÁLENOST VÝZTUŽE

$$s_a = 110 \text{ mm}$$

$$s \leq s_{max}$$

$$s_{max} \leq 400 \text{ mm}$$

$$110 \leq 400$$

$$s_{max} \leq 3h = 570 \text{ mm}$$

VYHOVUJE

$$\pi_{rd} \geq \pi_{ed}$$

$$\pi_{rd} = F_{st} \cdot z = A_{st} \cdot f_{yd} \cdot z = 10,28 \cdot 10^{-4} \cdot 434,8 \cdot 10^3 \cdot 0,95 =$$

$$= 67,05 \text{ kNm}$$

$$\pi_{ed} = 60,89 \text{ kNm}$$

$$\pi_{rd} \geq \pi_{ed}$$

$$67,05 \geq 60,89 \text{ kNm}$$

VYHOVUJE

### ROZDĚLOVACÍ VÝZTUŽ:

$$A_{ss} \geq 0,2 A_{st} = 0,2 \cdot 10,28 \cdot 10^{-4} = 2,056 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$s_{max,s} \leq 3h_d$$

$$s_{max,s} \leq 130 \text{ mm}$$

$$s_{max,s} \leq 570 \text{ mm}$$

$$A_{ss} = 2,17 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$s_{max} \leq 400 \text{ mm}$$



# KOTVENÍ

## ČÁSTEČNÉ VETKNUTÍ:

$$M = \frac{1}{4} M_{\max} = \frac{1}{4} \cdot 60,89 = 15,22 \text{ kNm}$$

$$\sigma_s = \frac{A_{s \text{ nutná}}}{A_{s \text{ navržená}}} \cdot f_{yd} = \frac{9,22 \cdot 10^{-4}}{10,28 \cdot 10^{-4}} \cdot 434,8 = 389,97 \text{ MPa}$$

$$f_{bd} = 2,25 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot f_{td} = 2,25 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,7 \cdot 2,6 = 4,095 \text{ MPa}$$

## VÝZTUŽ

$$A_{stv} = \frac{1}{4} A_{st} = \frac{1}{4} \cdot 10,28 \cdot 10^{-4} = 2,57 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$\Rightarrow \text{Ø} 6 \text{ a } 130 \text{ mm}, A_{ss} = 2,17 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$l_{b, reqd} = \frac{\sigma_{sd}}{4 f_{bd}} = \frac{6 \cdot 389,97}{4 \cdot 4,095} = 142,85 \text{ mm}$$

$$l_{bd} = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \cdot \alpha_5 \cdot l_{b, reqd} \geq l_{b, min}$$

$$l_{bd} = 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 142,85 = 142,85 \text{ mm}$$

$$l_{b, min} = \max(0,3 \cdot l_{b, reqd}; 10 \text{ Ø}; 100) \\ \max(42,9; 60; 100)$$

$$l_{bd} = 150 \text{ mm}$$

## SPODNÍ OKRAJ

$$F_s = \frac{V_{ED} \cdot d}{z} = \frac{56,07 \cdot 0,159}{0,15} = 59,43 \text{ kN}$$

$$\sigma_s = \frac{F_s}{A_{st}} = \frac{59,43 \cdot 10^3}{10,28 \cdot 10^{-4}} = 57,82 \text{ MPa}$$

$$l_{b, reqd} = \frac{\sigma_s}{4 f_{bd}} = \frac{12 \cdot 57,82}{4 \cdot 4,095 \cdot 10^6} = 42,36 \text{ mm}$$

$$l_{b, min} = \max(0,3 l_{b, reqd}; 10 \text{ Ø}; 100) \\ \max(12,7; 120; 100)$$

$$l_{bd} = 120 \text{ mm}$$

SMYK

$$V_{ED} \leq V_{Rd,c}$$

$$C_{rd,c} = \frac{0,18}{\sigma_c} = \frac{0,18}{1,5} = \underline{\underline{0,12}}$$

$$K = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} = 1 + \sqrt{\frac{200}{159}} = 2,12 \leq \underline{\underline{2,0}}$$

$$\rho_e = \frac{A_{st}}{b_w \cdot d} = \frac{10,28 \cdot 10^{-4}}{1,5 \cdot 0,159} = \underline{\underline{4,31 \cdot 10^{-3}}} \leq 0,02$$

VYHOVUJE

$$\begin{aligned} V_{Rd,c} &= C_{rd,c} \cdot K \cdot (100 \cdot \rho_e \cdot f_{ck})^{1/3} \cdot b_w \cdot d \\ &= 0,12 \cdot 2,12 \cdot (100 \cdot 4,31 \cdot 10^{-3} \cdot 25)^{1/3} \cdot 1,5 \cdot 159 = \\ &= \underline{\underline{126,43 \text{ kN}}} \end{aligned}$$

$$V_{ED} \leq V_{Rd,c}$$

$$56,07 \leq 126,43 \text{ kN}$$

VYHOVUJE

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

$$V_{min} = 0,035 \cdot (K)^{1,5} \cdot f_{ck}^{0,5} = 0,035 \cdot 2,12^{1,5} \cdot 25^{0,5} = \underline{\underline{0,495}}$$

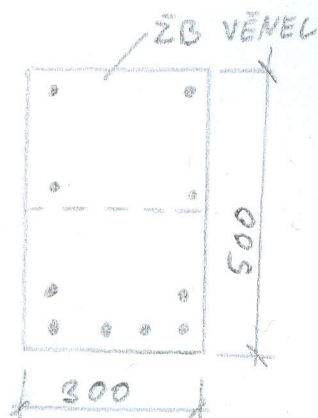
$$\min V_{Rd,c} = 0,495 \cdot 1500 \cdot 159 = \underline{\underline{118,05 \text{ kN}}}$$

$$V_{Rd,c} \geq \min V_{Rd,c}$$

$$126,43 \geq 118,05 \text{ kN}$$

VYHOVUJE



PRŮVLAK V MÍSTNOSTI 106


$$h = 500 \text{ mm}$$

$$b = 300 \text{ mm}$$

$$L_s = 4000$$

$$L = 4250$$

ZATÍŽENÍ:

STĚLÉ:

$$\text{STŘECHA S2: } q_k \cdot L \cdot S$$

$$1,936 \cdot 0,21 \cdot 0,5 \cdot 6,2 = \underline{1,26 \text{ kNm}^{-1}}$$

$$\text{STROPNÍ KONSTRUKCE 2NP: } 6,25 \cdot 0,5 \cdot (6,2 \cdot 0,5 + 0,3) =$$

$$= 10,625 \text{ kN} \Rightarrow \underline{2,5 \text{ kNm}^{-1}}$$

$$\text{ZDIVO: } (4,25 \cdot 3,68) \cdot 3,25 = 50,83 \text{ kN} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \underline{11,96 \text{ kNm}^{-1}}$$

$$\text{STROPNÍ KONSTRUKCE 1NP: } 6,25 \cdot 0,5 \cdot (6,2 + 5,4) =$$

$$= \underline{36,25 \text{ kNm}^{-1}}$$

$$\text{VLASTNÍ TÍHA: } 25 \cdot 0,3 \cdot 0,5 = \underline{3,75 \text{ kNm}^{-1}}$$

NAHODILÉ:

SNÍH:

$$S_n = 1 \text{ kPa} \quad \text{SK II (VYSOČINA TŘEBÍČ)}$$

$$S_k = \mu \cdot (c \cdot c_t \cdot S_n) = 0,8 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 0,8 \text{ kNm}^{-2}$$

$$1\text{NP } q_{Sk} = 0,8 \cdot (0,5 \cdot (5,4) + 0,3) = \underline{2,4 \text{ kNm}^{-1}}$$

$$2\text{NP } q_{Sk} = 0,8 \cdot (0,5 \cdot 6,2) \cdot 0,21 = 0,521 \text{ kN} \Rightarrow \underline{0,123 \text{ kNm}^{-1}}$$

UŽITNÉ:

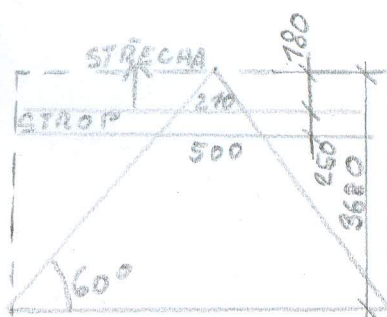
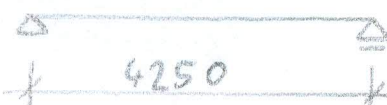
$$1\text{NP} + 2\text{NP: } 2 \cdot (0,5 \cdot (6,2 + 5,4) + 0,3) \cdot 2 = \underline{24,4 \text{ kNm}^{-1}}$$

NAVROVÉ HODNOTY

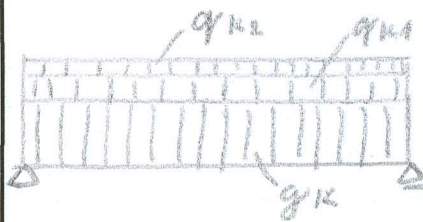
$$q_{k1} = 1\text{NP } q_{Sk} + 2\text{NP } q_{Sk} = 2,4 + 0,123 = \underline{2,523 \text{ kNm}^{-1}}$$

$$q_{k2} = U_2 = \underline{24,4 \text{ kNm}^{-1}}$$

$$g_k = \underline{55,72 \text{ kNm}^{-1}}$$



IDEALIZOVÁNO JAKO  
OBDELNÍK



KOMBINACE:

$$6.10: a) \sum_{j=1}^n \gamma_{Gj} \cdot G_{kj} + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \sum_{i=2}^n \gamma_{Qi} \cdot Q_{ki}$$

$$f_{max} = 1,35 \cdot g_{k1} + 1,5 \cdot 1 \cdot q_{k1} + 1,5 \cdot 1 \cdot q_{k2} =$$

$$= 1,35 \cdot 55,72 + 1,5 \cdot 1 \cdot 24,4 + 1,5 \cdot 1 \cdot 2,523 =$$

$$= 115,7 \text{ kN/m}^2$$

VNITŘNÍ SÍLY:

$$M_{max} \Rightarrow l/2$$

$$M_{max} = M_{ED} = \frac{1}{8} f_{max} \cdot l_{ef}^2 = \frac{1}{8} \cdot 115,7 \cdot 4,25^2 =$$

$$= 261,22 \text{ kNm}$$

KRITÍ VÝZTUŽE:

$$c_{max} = c_{min} + \Delta c_{def}$$

$$\Delta c_{def} = 10 \text{ mm}$$

$$c_{min} = \max(c_{min,b}, c_{min,dur} + \Delta c_{dur,b} - \Delta c_{dur,add}, 10)$$

$$c_{min} = \max(20; 25 + 0; 10)$$

$$c_{max} = 25 + 10 = 35 \text{ mm}$$

NÁVRH VÝZTUŽE

$$A_s = b_{eff} \cdot d \cdot \frac{f_{cd}}{f_{td}} \cdot \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{2M_{ED}}{b_{eff} d^2 \cdot f_{cd}}} \right) =$$

$$= 0,3 \cdot 0,434 \cdot \frac{16,6}{434,8} \cdot \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot 261,22 \cdot 10^3}{0,3 \cdot 0,434^2 \cdot 16,6 \cdot 10^6}} \right) =$$

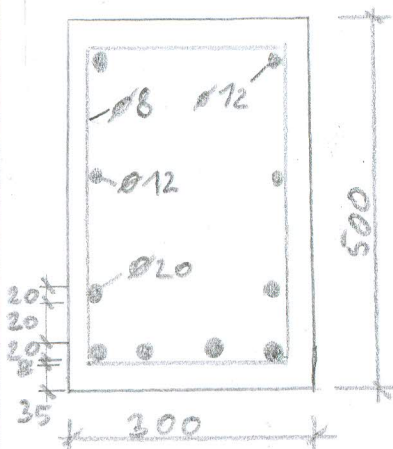
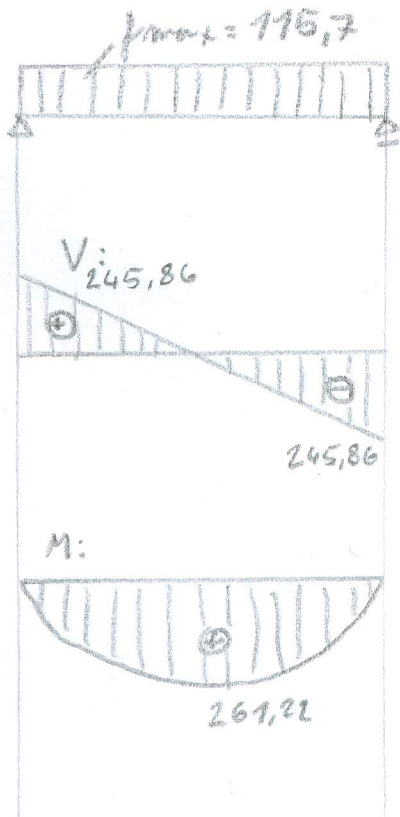
$$= 1,645 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$$

$$\text{NAVRHUVÍ } 6 \times 20; A_{se} = 18,25 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

POSOUZENÍ:

TLAČENÁ OBLAST

$$x = \frac{A_{se} \cdot f_{yd}}{\eta \cdot b \cdot f_{cd}} = \frac{18,85 \cdot 10^{-4} \cdot 434,8}{0,8 \cdot 0,3 \cdot 16,6} = 0,206 \text{ m}$$



$$d = \frac{12,57 \cdot 0,447 + 6,28 \cdot 0,447}{18,85}$$

$$d = 0,434 \text{ m}$$



PLOCHA VÍZTVŽE

$$A_{smin} = 0,26 \cdot \left( \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \right) \cdot b \cdot d = 0,26 \cdot \frac{2,6}{500} \cdot 0,3 \cdot 0,434$$

$$= 1,764 \cdot 10^{-4} m^2$$

$$A_{smin} = 0,0013 \cdot b \cdot d = 0,0013 \cdot 0,3 \cdot 0,434 =$$

$$= 1,6965 \cdot 10^{-4} m^2$$

$$A_{st} > A_{smin}$$

$$18,85 \cdot 10^{-4} > 1,764 \cdot 10^{-4}$$

VYHOVUJE

$$A_{smax} \leq 0,04 A_c = 0,04 \cdot 0,3 \cdot 0,5 = 6 \cdot 10^{-3} m^2$$

$$A_{st} < A_{smax}$$

$$18,85 \cdot 10^{-4} < 6 \cdot 10^{-3} \quad \text{VYHOVUJE}$$

$$z = d - \frac{\gamma \cdot x}{2} = 0,434 - \frac{0,8 \cdot 0,206}{2} = 0,352 m$$

KONTROLA

$$\epsilon_s \geq \epsilon_{yd}$$

$$\frac{\epsilon_{carb}}{x} = \frac{\epsilon_s}{d_1 - x} \Rightarrow \epsilon_s = \frac{\epsilon_{carb} \cdot (d_1 - x)}{x} =$$

$$= \frac{3,5 \cdot 10^{-3} (0,434 - 0,206)}{0,206} = 3,891 \cdot 10^{-3}$$

$$\epsilon_s \geq \epsilon_{yd}$$

$$3,891 \cdot 10^{-3} \geq 2,07 \cdot 10^{-3}$$

VYHOVUJE

$$\underline{f_{yd} = \sigma_s}$$

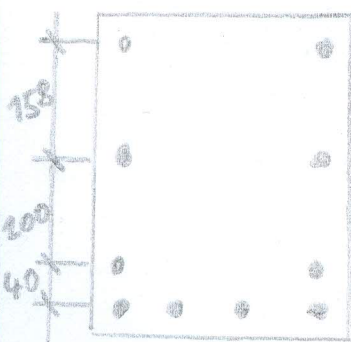
$$\underline{M_{rd} \geq M_{ed}}$$

$$M_{rd} = F_{st} \cdot z = A_{st} \cdot f_{yd} \cdot z = 18,85 \cdot 10^{-4} \cdot 434,8 \cdot 10^6 \cdot 0,352 = \underline{289,32 kNm}$$

$$M_{rd} \geq M_{ed}$$

$$289,32 > 261,22 kNm$$

VYHOVUJE



### KONSTRUKČNÍ VÝZTVŽ

$$A_{st,req} / A_{st} = \frac{16,45}{18,85} = 0,873 > \frac{2}{3}$$

$$S_{max} \leq 200 \Rightarrow 4 \varnothing R12, A_{stR} = 4,52 \cdot 10^4 \text{ mm}^2 \quad \text{VYHOVUJE}$$

$$S \leq S_{max}$$

$$200 \leq 200 \quad \text{VYHOVUJE}$$

### KOTVENÍ

$$F_s = \frac{V_{ED} \cdot d}{z} = \frac{245,86 \cdot 0,434}{0,352} = \underline{\underline{302,97 \text{ kN}}}$$

$$\sigma_s = \frac{F_s}{A_{st}} = \frac{302,97 \cdot 10^3}{18,85 \cdot 10^4} = \underline{\underline{160,73 \text{ MPa}}}$$

$$l_{b,reqd} = \frac{\sigma_s}{4 \cdot f_{bd}} = \frac{20 \cdot 160,73 \cdot 10^6}{4 \cdot 4,095 \cdot 10^6} = \underline{\underline{196,25 \text{ mm}}}$$

$$l_{b,min} = \max(0,3 l_{b,reqd}; 70 \varnothing; 100) \\ \max(59; 200; 100)$$

$$\Rightarrow \underline{\underline{l_b = 200 \text{ mm}}}$$

### SMYK

$$V_{ED} \leq V_{Rd,s}$$

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

$$s = \frac{A_{sw} \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot \cot \theta}{V_{ED}}$$

$$s = \frac{1,01 \cdot 10^4 \cdot 0,352 \cdot 434,8 \cdot 10^6 \cdot 2}{245,86 \cdot 10^3}$$

$$s = 0,126 \Rightarrow \underline{\underline{120 \text{ mm}}}$$

$$V_{Rd,s} = \frac{1,01 \cdot 10^4}{0,12} \cdot 0,352 \cdot 434,8 \cdot 10^6 \cdot 2 = \underline{\underline{257,63 \text{ kN}}}$$

$$V_{ED} \leq V_{Rd,s}$$

$$245,86 \leq 257,63 \text{ kN}$$

VYHOVUJE

$$2 \times \varnothing 8 \text{ mm}$$

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



$$V_{rd\ max} = \alpha_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot V_1 \cdot f_{cd} / (\cot \theta + A_g \theta)$$

$$\alpha_{cw} = 1$$

$$V_1 = 0,6 \cdot (1 - f_{ck} / 250) = 0,6 \cdot (1 - \frac{25}{250}) = \underline{\underline{0,54}}$$

$$V_{rd\ max} = 1 \cdot 0,3 \cdot 0,35 \cdot 0,54 \cdot 16,6 \cdot 10^6 / (2 + 0,5) =$$

$$= \underline{\underline{379,72\ kN}}$$

$$V_{rd\ max} \geq V_{ED}$$

$$379,72 \geq 245,86 \quad \text{VYHOVUJE}$$

LIMIT SMYKOVÉHO NAPĚTÍ

$$\frac{A_{sw} \cdot f_{ywd}}{b_w \cdot s} < 0,5 \cdot V_1 \cdot f_{cd}$$

$$\frac{1,01 \cdot 10^4 \cdot 434,8 \cdot 10^6}{0,3 \cdot 0,12} < 0,5 \cdot 0,54 \cdot 16,6 \cdot 10^6$$

$$1,22 \cdot 10^6 < 4,482 \cdot 10^6$$

VYHOVUJE

KONSTRUKČNÍ ZÁSADY

$$s \leq s_{max}$$

$$s_{max} = 0,75 \cdot d = 0,3263\ m$$

$$s < s_{max}$$

$$0,12 < 0,3263\ m$$

VYHOVUJE

$$\rho_{sw} = \frac{A_{sw}}{b_w \cdot s} \geq \rho_{w\ min} = \frac{0,08 \cdot f_{ck}^{0,5}}{f_{yk}}$$

$$\frac{1,01 \cdot 10^4}{0,3 \cdot 0,12} \geq \frac{0,08 \cdot 16,6^{0,5}}{500}$$

$$\underline{\underline{2,81 \cdot 10^3 \geq 6,519 \cdot 10^4}}$$

VYHOVUJE

### ÚSPORA TRMÍNKŮ

$$V_{RdS, K2} = \frac{1,01 \cdot 10^{-4} \cdot 0,352}{0,32} \cdot 434,8 \cdot 10^6 \cdot 2 = \underline{\underline{96,61 \text{ kN}}}$$

$$\Delta V_{ED} = 245,86 - 96,61 = \underline{\underline{149,25 \text{ kN}}}$$

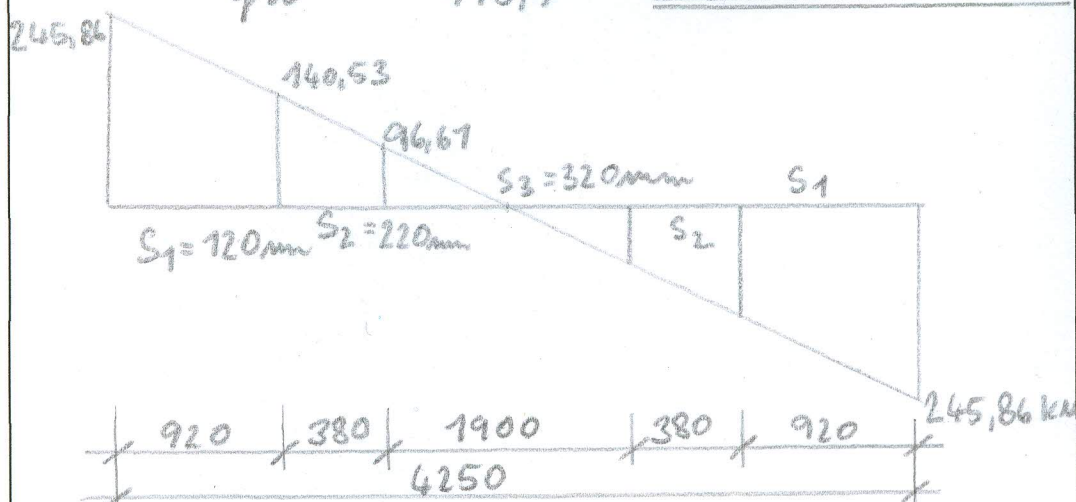
$$x_1 = \frac{\Delta V_{ED}}{q_d} = \frac{149,25}{115,7} = 1,290 \text{ m} \Rightarrow$$

$$s = 220 \text{ mm} : \Rightarrow \underline{\underline{1,3 \text{ m}}}$$

$$V_{RdS} = \frac{1,01 \cdot 10^{-4}}{0,22} \cdot 0,352 \cdot 434,8 \cdot 10^6 \cdot 2 = \underline{\underline{140,53 \text{ kN}}}$$

$$\Delta V_{ED} = 245,86 - 140,53 = \underline{\underline{105,33 \text{ kN}}}$$

$$x_2 = \frac{\Delta V_{ED}}{q_d} = \frac{105,33}{115,7} = 0,91 \text{ m} \Rightarrow \underline{\underline{0,92 \text{ m}}}$$



### POSOZENÍ KONSTRUKČNÍCH ZÁSAD

$$s_{max} = 320 \text{ VYHOVUJE}$$

$$p_w \geq p_{wmin}$$

$$p_w = \frac{1,01 \cdot 10^{-4}}{0,3 \cdot 0,22} = 1,53 \cdot 10^3 \geq 6,5 \cdot 10^{-4}$$

VYHOVUJE

### ROZDĚLENÍ MATERIÁLŮ

#### OBÁLKA TAHOVÝCH SIL

$$F_{Ed1} = \frac{M_{Ed1}}{z} + M_{ED}$$

$$z = 0,352 \text{ m}$$

$$F_{Ed1} = \frac{261,22}{0,352} + 0 = \underline{\underline{742,1 \text{ kN}}}$$





POSUN OBÁLKY

$$a_1 = \frac{1}{2} z \cdot (\operatorname{ctg} \theta - \operatorname{ctg} \alpha)$$

$$a_1 = \frac{1}{2} 0,352 \cdot (2 + 0,5) = \underline{\underline{0,44 \text{ m}}}$$

ROZDĚLENÍ A VYKRESLENÍ VIZ. PŘÍLOHA

# ROZDĚLENÍ MATERIÁLŮ

