

• SCHODIŠTĚ 2. NP - 4. NP

- konstrukční výška podlaží : 3000 mm
- počet stupňů v podlaží : 2 × 10
- šířka schodišťového stupně : 300 mm
- výška schodišťového stupně :  $\frac{3000}{2 \cdot 10} = 150 \text{ mm}$
- šířka mezipodesty, ramene : 1300 mm
- šířka podesty : 1420 mm
- délka mezipodesty : 300 mm
- délka podesty : 4500 mm
- délka ramene : 3300 mm
- celková délka schodiště : 8480 mm
- úhel stoupačky : 26,6°
- EMPIRICKÝ ÚVAŘH TLOUŠTKY DESKY:

- tloušťka jednoduchých schodišťových stupňů :

$$h_s = \frac{1300}{25} = 52 \text{ mm}$$

- $h_{\text{schod.}} = \left( \frac{1}{15} \sim \frac{1}{10} \right) \cdot l_T = \left( \frac{1}{15} \sim \frac{1}{10} \right) \cdot 8480 = 565 \sim 848 \text{ mm}$

- $b_{\text{schod.}} = \left( \frac{1}{3} \sim \frac{2}{3} \right) \cdot b_T = \left( \frac{1}{3} \sim \frac{2}{3} \right) \cdot 500 = 166 \sim 333 \text{ mm}$

• ÚVAŘH

$$h_s = 60 \text{ mm}$$

$$h_{\text{schod.}} = 500 \text{ mm}$$

$$b_{\text{schod.}} = 200 \text{ mm}$$

MATERIÁLY

beton : C 30/34 XC1 - CE 0,2 - D<sub>max</sub> 16 - S3

ocel : B500B

$$f_{\text{cd}} = \frac{f_{\text{ck}}}{\gamma_c} = \frac{30}{1,5} = \underline{\underline{20 \text{ MPa}}}$$

$$f_{\text{yd}} = \frac{f_{\text{yk}}}{\gamma_f} = \frac{500}{1,15} = \underline{\underline{435 \text{ MPa}}}$$

KRYCÍ VRSTVA

$$c_{\text{min}} = \max(c_{\text{min},b}, c_{\text{min},\text{der}} + \Delta c_{\text{der},f} - \Delta c_{\text{der},st} - \Delta c_{\text{der},\text{pocet}}, 10 \text{ mm})$$

$$c_{\text{min}} = \max(12, 10 + 0 - 0 - 0, 10 \text{ mm})$$

$$c_{\text{min}} = \max(12, 10, 10 \text{ mm})$$

$$c_{\text{nom}} = c_{\text{min}} + \Delta c_{\text{der}} = 12 + 10 = 22 \text{ mm}$$

VOLÍM KRYCÍ VRSTVU :  $c = 25 \text{ mm}$

ZATÍŽENÍ

CHODBY :  $g_k = 1,825 \text{ kN/m}^2$

SCHODIŠŤOVÉ STUPĚ :  $g_k = 0,42 \text{ kN/m}^2$

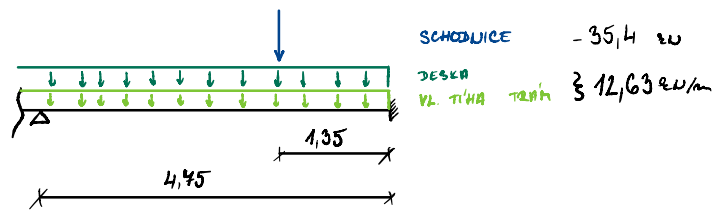
PROHLÍŽE :  $q_k = 3 \text{ kN/m}^2$

# • ZATÍŽENÍ NA SCHODNICI

ZATÍŽENÍ	NÁVRHOVÉ ZAT. [kN/m]	$\gamma$	CHARAKTERISTICKÉ ZAT. [kN/m]
SCHODIŠŤOVÝ STUPEŇ	$\frac{1,9}{2} \cdot 0,04 \cdot 25 = 1,14$	1,35	1,54
VL. TÍHA SCHODNICE	$0,5 \cdot 0,2 \cdot 25 = 2,5$	1,35	3,375
UČITNÉ	$3 \cdot \frac{1,9}{2} = 1,95$	1,5	2,925
$\Sigma$	5,59		4,84

# • ZATÍŽENÍ NA PODESTOVÝ TRÁM

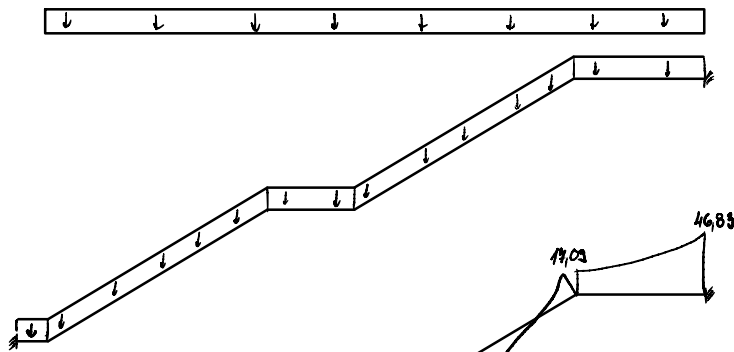
ZATÍŽENÍ	NÁVRHOVÉ ZAT. [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma$	CHARAKTERISTICKÉ ZAT. [kN/m <sup>2</sup> ]
DESKA	$\frac{1,42}{2} \cdot 0,18 \cdot 25 = 3,195$	1,35	4,31
VL. TÍHA TRÁMU	$0,5 \cdot 0,2 \cdot 25 = 2,5$	1,35	3,375
PODLAHA	$1,825 \cdot \frac{1,42}{2} = 1,296$	1,35	1,75
UČITNÉ	$3 \cdot \frac{1,42}{2} = 2,43$	1,5	3,195
$\Sigma$	9,121		12,63



$$\text{SCHODNICE: } 4,84 \cdot \frac{9,03}{2} = 35,4 \text{ kN}$$

## • SCHODNICE

4,84 kN/m

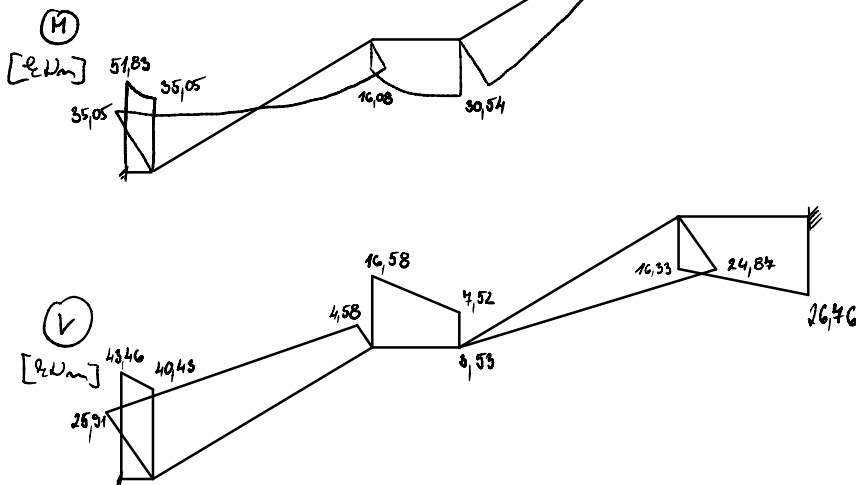


$$f_{d1} = f_{ac} \cos \alpha$$

$$f_{d1} = 4,84 \cdot \cos 26,6^\circ$$

$$f_{d1} = 4,31 \text{ kN/m}$$

• výpočet momentu a posouvající síly pomocí programu Sva Engineer



$$d = 500 - 25 - \frac{10}{2} = 470 \text{ mm}$$

$$\xi = 0,985$$

$$\mu = \frac{M_{Ed}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = \frac{30,54}{0,2 \cdot 0,4^2 \cdot 20 \cdot 10^5} = 0,03 \Rightarrow \xi = 0,038 \neq 0,15$$

$\Rightarrow$  lze zvýšit, ale tím pádem příliš vysoká  
možnost snížit

SMK

$$v = 0,6 \cdot \left(1 - \frac{f_{ct}}{250}\right) = 0,6 \cdot \left(1 - \frac{30}{250}\right) = 0,528$$

$$\cot \theta = 1,3$$

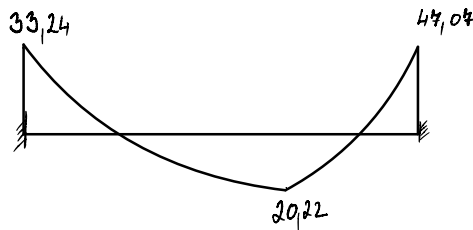
$$V_{ed, \max} = v \cdot f_{ct} \cdot b_T \cdot \xi \cdot d_T \cdot \frac{\cot \theta}{1 + \cot \theta} = V_{ed, \max}$$

$$0,528 \cdot 20 \cdot 10^5 \cdot 0,2 \cdot 0,985 \cdot 0,44 \cdot \frac{1,3}{1 + 1,3^2} \geq 43,46 \text{ kN}$$

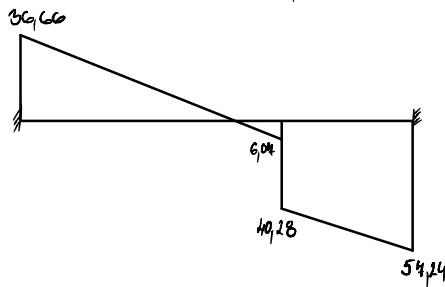
$$442,52 \text{ kN} \geq 43,46 \text{ kN} \Rightarrow \text{VÝHOUVĚ}$$

TRN

Ⓜ  
[kNm]



Ⓧ  
[kN]



$$d = 500 - 25 - \frac{10}{2} = 440 \text{ mm}$$

$$\xi = 0,988$$

$$\mu = \frac{M_{Ed}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = \frac{20,22}{0,2 \cdot 0,4^2 \cdot 20 \cdot 10^5} = 0,023 \Rightarrow \xi = 0,023 \neq 0,15$$

$\Rightarrow$  lze zvýšit, ale tím pádem příliš vysoká  
možnost snížit

SMK

$$v = 0,6 \cdot \left(1 - \frac{f_{ct}}{250}\right) = 0,6 \cdot \left(1 - \frac{30}{250}\right) = 0,528$$

$$\cot \theta = 1,3$$

$$V_{ed, \max} = v \cdot f_{ct} \cdot b_T \cdot \xi \cdot d_T \cdot \frac{\cot \theta}{1 + \cot \theta} = V_{ed, \max}$$

$$0,528 \cdot 20 \cdot 10^5 \cdot 0,2 \cdot 0,988 \cdot 0,44 \cdot \frac{1,3}{1 + 1,3^2} \geq 54,24 \text{ kN}$$

$$440,96 \text{ kN} \geq 54,24 \text{ kN} \Rightarrow \text{VÝHOUVĚ}$$

OPTIMALIZACI PRŮŘEZU

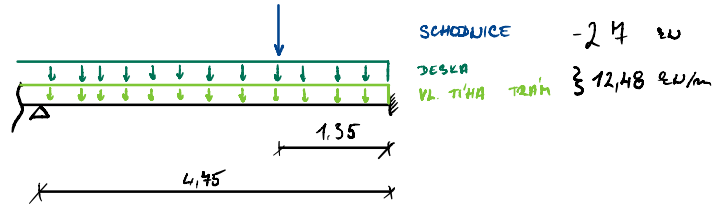
SCHODNICE : 300 x 150 mm

- ZATÍŽENÍ NA SCHODNICI

ZATÍŽENÍ	NÁVRHOVÉ ZAT. [kN/m]	$\gamma$	CHARAKTERISTICKÉ ZAT. [kN/m]
SCHODIŠŤOVÝ STUPEŇ	$\frac{1,3}{2} \cdot 0,04 \cdot 25 = 1,158$	1,35	1,55
VL. TÍHA SCHODNICE	$0,15 \cdot 0,3 \cdot 25 = 1,125$	1,35	1,52
UČITNÉ	$3 \cdot \frac{1,3}{2} = 1,95$	1,5	2,93
$\Sigma$	4,338		5,98

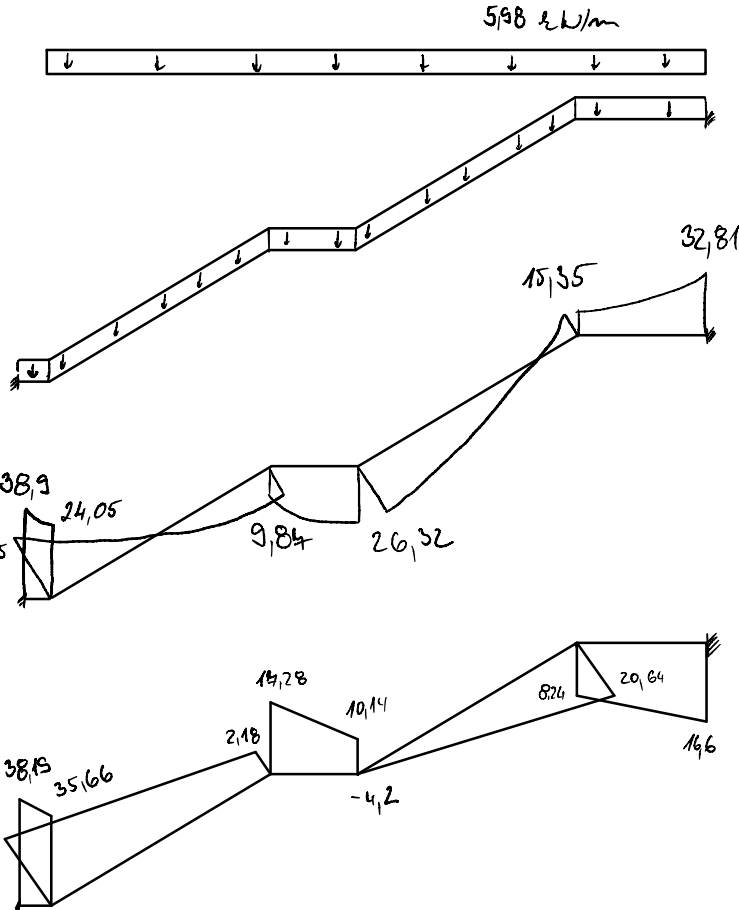
- ZATÍŽENÍ NA PODESTOVÝ TRÁH

ZATÍŽENÍ	NÁVRHOVÉ ZAT. [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma$	CHARAKTERISTICKÉ ZAT. [kN/m <sup>2</sup> ]
DESKA	$\frac{1,42}{2} \cdot 0,16 \cdot 25 = 5,195$	1,35	4,51
VL. TÍHA TRÁHU	$0,25 \cdot 0,3 \cdot 25 = 1,875$	1,35	3,225
PODLAHA	$1,825 \cdot \frac{1,42}{2} = 1,296$	1,35	1,75
UČITNÉ	$3 \cdot \frac{1,42}{2} = 2,13$	1,5	3,195
$\Sigma$	8,496		12,48



SCHODNICE :  $5,98 \cdot \frac{9,05}{2} = 27 \text{ kN}$

- SCHODNICE



$f_{ax} = f_{ax} \cdot \cos \alpha$   
 $f_{ax} = 5,98 \cdot \cos 26,6^\circ$   
 $f_{ax} = 5,35 \text{ kN/m}$

Je vyjádření momentu a rovnováhy sil pomocí programu Siva Engineer

$d = 300 - 25 - \frac{10}{2} = 240 \text{ mm}$

⇒ VOLÍM TUTO VARIANTU

$$\xi = 0,936$$

$$\mu = \frac{M_{Ed}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = \frac{26,32}{0,15 \cdot 0,24^2 \cdot 20 \cdot 10^5} = 0,12 \Rightarrow \xi = 0,16 \geq 0,15 \Rightarrow \text{bez vyžadúvit}$$

SMK

$$v = 0,6 \cdot \left(1 - \frac{f_{ct}}{2,50}\right) = 0,6 \cdot \left(1 - \frac{30}{250}\right) = 0,528$$

$$\cotg \theta = 1,3$$

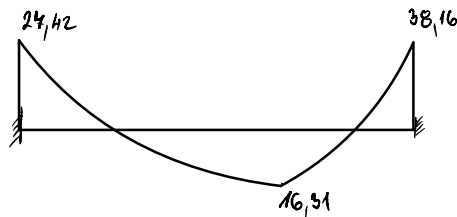
$$V_{ed, \max} = v \cdot f_{cd} \cdot b_T \cdot \xi \cdot d_T \cdot \frac{\cotg \theta}{1 + \cotg^2 \theta} = V_{ed, \max}$$

$$0,528 \cdot 20 \cdot 10^3 \cdot 0,15 \cdot 0,936 \cdot 0,24 \cdot \frac{1,3}{1 + 1,3^2} \geq 38,19 \text{ kN}$$

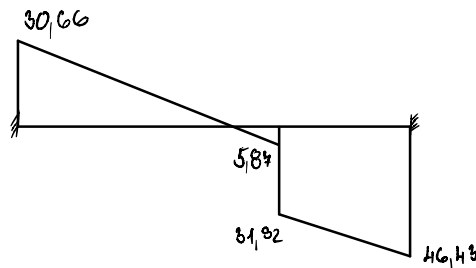
$$193,46 \text{ kN} \geq 38,19 \text{ kN} \Rightarrow \text{VYHODUJE}$$

TRAH

Ⓜ  
[kNm]



Ⓟ  
[kN]



$$d = 300 - 25 - \frac{10}{2} = 240 \text{ mm}$$

$$\xi = 0,98$$

$$\mu = \frac{M_{Ed}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = \frac{16,31}{0,25 \cdot 0,24^2 \cdot 20 \cdot 10^5} = 0,04 \Rightarrow \xi = 0,051 \geq 0,15$$

$\Rightarrow$  bez vyžadúvit, ale treba prirát vysoú možnosť súžit

SMK

$$v = 0,6 \cdot \left(1 - \frac{f_{ct}}{2,50}\right) = 0,6 \cdot \left(1 - \frac{30}{250}\right) = 0,528$$

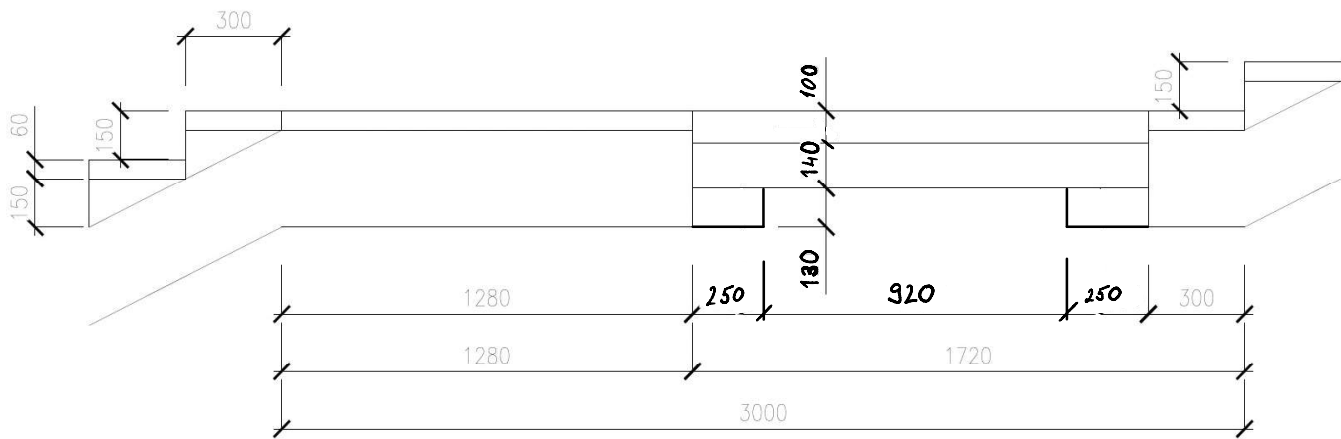
$$\cotg \theta = 1,3$$

$$V_{ed, \max} = v \cdot f_{cd} \cdot b_T \cdot \xi \cdot d_T \cdot \frac{\cotg \theta}{1 + \cotg^2 \theta} = V_{ed, \max}$$

$$0,528 \cdot 20 \cdot 10^3 \cdot 0,25 \cdot 0,98 \cdot 0,24 \cdot \frac{1,3}{1 + 1,3^2} \geq 38,16 \text{ kN}$$

$$334,59 \text{ kN} \geq 38,16 \text{ kN} \Rightarrow \text{VYHODUJE}$$

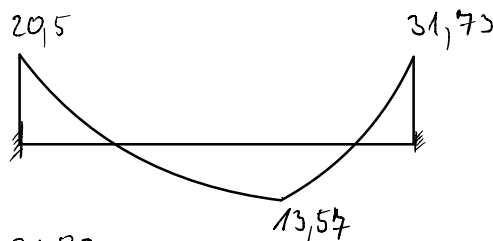
⇒ VOĽNÁ TUTO VARIANTU



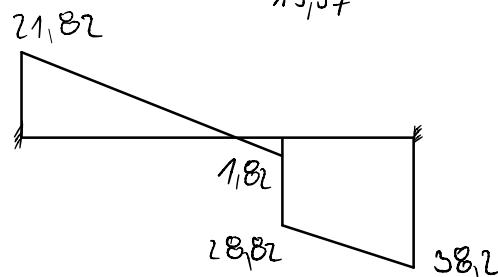
ZATIŠĚDI'	PRÁVĚHOVÉ ZAT. [kN/m <sup>2</sup> ]	ξ	CHARAKTERISTICKÉ ZAT. [kN/m <sup>2</sup> ]
DESKA	$\frac{142}{2} \cdot 0,14 \cdot 25 = 2,5$	1,35	3,375
VL. TIHA TRÁMU	$0,25 \cdot 0,13 \cdot 25 = 0,75$	1,35	1,013
RODLAHA	$1,825 \cdot \frac{1,42}{2} = 1,296$	1,35	1,75
UŠETNÉ	$5 \cdot \frac{142}{2} = 2,15$	1,5	3,195
Σ	6,646		9,333

• TRÁM

Ⓜ  
[kNm]



Ⓧ  
[kN]



$$d = 270 - 25 - \frac{10}{2} = 240 \text{ mm}$$

$$\mu = \frac{M_{Ed}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = \frac{13,54}{0,25 \cdot 0,24^2 \cdot 20 \cdot 10^3} = 0,05 \Rightarrow \xi = 0,064 \neq 0,15$$

⇒ lze využít, ale trám příliš vysoký  
možnost svázat

SMYK

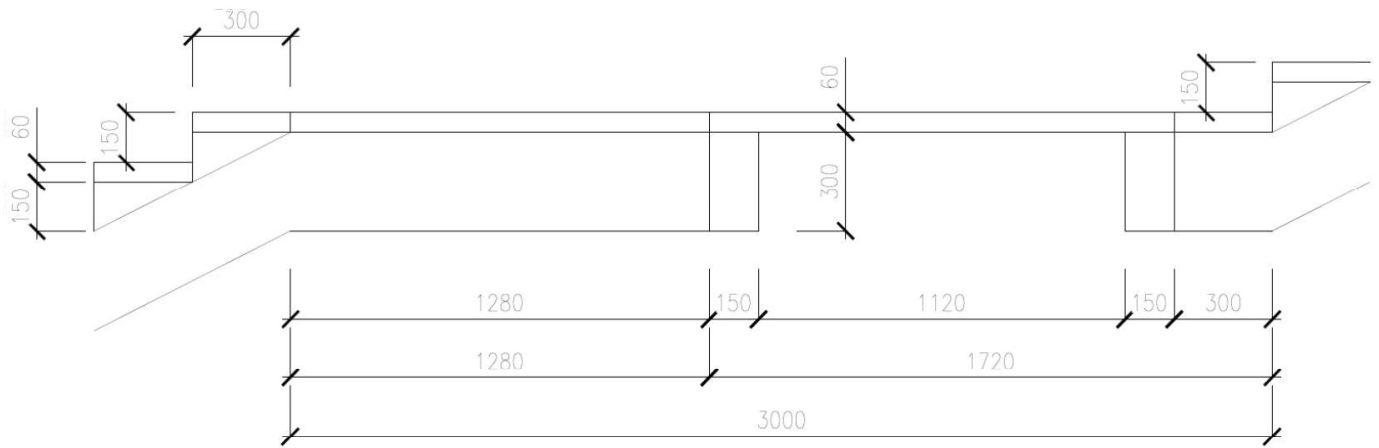
$$v = 0,6 \cdot \left(1 - \frac{f_{ct}}{250}\right) = 0,6 \cdot \left(1 - \frac{30}{250}\right) = 0,528$$

$$V_{ed, \max} = v \cdot f_{cd} \cdot b_T \cdot \xi \cdot d_T \cdot \frac{\cot \theta}{1 + \cot^2 \theta} = V_{ed, \max}$$

$$0,528 \cdot 20 \cdot 10^3 \cdot 0,25 \cdot 0,064 \cdot 0,24 \cdot \frac{1,3}{1 + 1,3^2} \geq 38,2 \text{ kN}$$

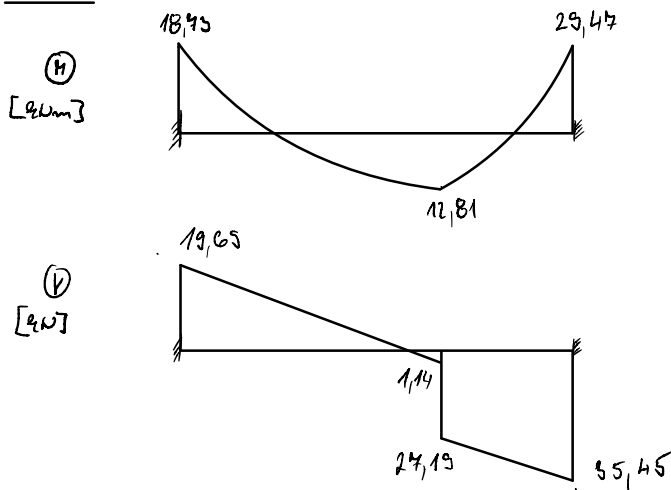
$$298,24 \text{ kN} \geq 38,2 \text{ kN} \Rightarrow \text{VÝHOVUJE}$$

⇒ VOLÍM TUTO VARIANTU



ZATIŠĚDI'	NAVROHOVÉ ZAT. [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma$	CHARAKTERISTICKÉ ZAT. [kN/m <sup>2</sup> ]
DESKA	$\frac{1,42}{2} \cdot 0,02 \cdot 25 = 1,24$	1,35	1,68
VL. TIHA TRÁMU	$0,15 \cdot 0,3 \cdot 25 = 1,125$	1,35	1,52
RODLAHA	/	1,35	/
UŠETVĚ	$3 \cdot \frac{1,42}{2} = 2,13$	1,5	3,195
$\Sigma$	4,494		6,385

• TRÁM



$$d = 300 - 25 - \frac{10}{2} = 240 \text{ mm}$$

$$\mu = \frac{M_{Ed}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = \frac{12,81}{0,15 \cdot 0,24^2 \cdot 20 \cdot 10^3} = 0,06 \Rightarrow \xi = 0,044 \geq 0,15$$

$\Rightarrow$  lze vyželežít, ale malá výška

SMYK

$$v = 0,9 \cdot \left(1 - \frac{f_{ct}}{250}\right) = 0,9 \cdot \left(1 - \frac{30}{250}\right) = 0,528$$

$$V_{Ed, \max} = V \cdot f_{cd} \cdot b_T \cdot \xi \cdot d_T \cdot \frac{\cot \theta}{1 + \cot \theta} = V_{Ed, \max}$$

$$0,528 \cdot 20 \cdot 10^3 \cdot 0,15 \cdot 0,369 \cdot 0,24 \cdot \frac{1,3}{1 + 1,3^2} \geq 35,45 \text{ kN}$$

$$200,28 \text{ kN} \geq 35,45 \text{ kN} \Rightarrow \text{VÝHOVUJE}$$

VÝETUŽ SCHODNICE: - dolu vyžítaz

$$d_s = h_s - c_{\text{nom}} - \frac{\phi}{2} - \phi_{1\tau} = 300 - 25 - \frac{16}{2} - 6 = 261 \text{ mm}$$

$$\mu = \frac{M_{\text{ed}}}{b \cdot d_s^2 \cdot f_{\text{cd}}} = \frac{26,32}{0,15 \cdot 0,261^2 \cdot 20 \cdot 10^3} = 0,13 \Rightarrow \xi = 0,93$$

$$A_{s, \text{req}} = \frac{M_{\text{ed}}}{\xi \cdot d_s \cdot f_{\text{yd}}} = \frac{26,32 \cdot 10^6}{0,93 \cdot 261 \cdot 435} = 249,3 \text{ mm}^2$$

KONSTRUKČNÍ ZÁSADY:

$$A_{s, \text{min}} = \max \left( 0,26 \cdot \frac{f_{\text{ctm}}}{f_{\text{yk}}} \cdot b \cdot d; 0,0013 \cdot b \cdot d \right)$$

$$A_{s, \text{min}} = \max \left( 0,26 \cdot \frac{2,9}{435} \cdot 150 \cdot 261; 0,0013 \cdot 150 \cdot 261 \right)$$

$$A_{s, \text{min}} = \max \left( \underline{64,86 \text{ mm}^2}; 50,9 \text{ mm}^2 \right)$$

$$s \leq \min (2h; 300 \text{ mm})$$

$$s \leq \min (d; 300; 300 \text{ mm})$$

$$s \leq \min (600 \text{ mm}; \underline{300 \text{ mm}})$$

$$s_{\text{min}} \geq (1,2 \cdot \phi; d_{\text{max}} + 5 \text{ mm}; 20 \text{ mm})$$

$$s_{\text{min}} \geq (1,2 \cdot 16; 16 + 5; 20 \text{ mm})$$

$$s_{\text{min}} \geq (19,2 \text{ mm}; \underline{21 \text{ mm}}; 20 \text{ mm})$$

$$\text{VOLÍM: } 2 \times \phi 16 \text{ mm}; A_{s, \text{prov}} = 402 \text{ mm}^2 \quad (s = 42 \text{ mm})$$

POSOUZENÍ:

$$x = \frac{A_{s, \text{prov}} \cdot f_{\text{yd}}}{0,8 \cdot b \cdot f_{\text{cd}}} = \frac{402 \cdot 435}{0,8 \cdot 150 \cdot 20} = 42,86 \text{ mm}$$

$$z = d - 0,4 \cdot x = 261 - 0,4 \cdot 42,86 = 231,86 \text{ mm}$$

$$M_{\text{rd}} = A_{s, \text{prov}} \cdot f_{\text{yd}} \cdot z = 402 \cdot 435 \cdot 231,86 = \underline{\underline{40,55 \text{ kNm}}}$$

$$40,55 \text{ kNm} \geq 26,32 \text{ kNm} \Rightarrow \text{VÝHOVNĚ}$$

KONSTRUKČNÍ ZÁSADY

$$\xi = \frac{x}{d_s} \leq \min \left( \xi_{\text{bal},1} = \frac{400}{400 + f_{\text{yd}}}; 0,45 \right)$$

$$\frac{42,86}{261} \leq \min \left( \frac{400}{400 + 435}; 0,45 \right)$$

$$0,28 \leq \min (0,62; \underline{0,45}) \Rightarrow \text{VÝHOVNĚ}$$



VÝETUŽ SCHODNICE: - horní vyztuž

$$d_s = h_s - c_{\text{nom}} - \frac{\phi}{2} - \phi_{\text{st}} = 300 - 25 - \frac{16}{2} - 6 = 261 \text{ mm}$$

$$\mu = \frac{M_{\text{ed}}}{b \cdot d_s^2 \cdot f_{\text{cd}}} = \frac{38,9}{0,15 \cdot 0,261^2 \cdot 20 \cdot 10^3} = 0,19 \Rightarrow \xi = 0,894$$

$$A_{s, \text{req}} = \frac{M_{\text{ed}}}{\xi \cdot d_s \cdot f_{\text{yd}}} = \frac{38,9 \cdot 10^6}{0,894 \cdot 261 \cdot 435} = 389,25 \text{ mm}^2$$

KONSTRUKČNÍ ZÁSADY:

$$A_{s, \text{min}} = \max \left( 0,26 \cdot \frac{f_{\text{ctm}}}{f_{\text{yk}}} \cdot b \cdot d; 0,0013 \cdot b \cdot d \right)$$

$$A_{s, \text{min}} = \max \left( 0,26 \cdot \frac{2,9}{435} \cdot 150 \cdot 261; 0,0013 \cdot 150 \cdot 261 \right)$$

$$A_{s, \text{min}} = \max (64,86 \text{ mm}; 50,9 \text{ mm})$$

$$s \leq \min (2h; 300 \text{ mm})$$

$$s \leq \min (d; 300; 300 \text{ mm})$$

$$s \leq \min (600 \text{ mm}; 300 \text{ mm})$$

$$s_{\text{min}} \geq (1,2 \cdot \phi; d_{\text{max}} + 5 \text{ mm}; 20 \text{ mm})$$

$$s_{\text{min}} \geq (1,2 \cdot 16; 16 + 5; 20 \text{ mm})$$

$$s_{\text{min}} \geq (19,2 \text{ mm}; 21 \text{ mm}; 20 \text{ mm})$$

VÝTUK:  $2 \times \phi 16 \text{ mm}; A_{s, \text{prov}} = 402 \text{ mm}^2$  ( $s = 42 \text{ mm}$ )

POSOUZENÍ:

$$x = \frac{A_{s, \text{prov}} \cdot f_{\text{yd}}}{0,8 \cdot b \cdot f_{\text{cd}}} = \frac{402 \cdot 435}{0,8 \cdot 150 \cdot 20} = 42,86 \text{ mm}$$

$$z = d - 0,4 \cdot x = 261 - 0,4 \cdot 42,86 = 231,86 \text{ mm}$$

$$M_{\text{rd}} = A_{s, \text{prov}} \cdot f_{\text{yd}} \cdot z = 402 \cdot 435 \cdot 231,86 = \underline{\underline{40,55 \text{ kNm}}}$$

$$40,55 \text{ kNm} \geq 38,9 \text{ kNm} \Rightarrow \text{VÝHOVNĚ}$$

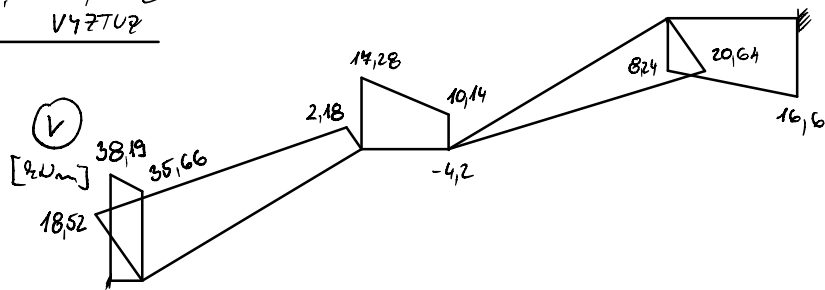
KONSTRUKČNÍ ZÁSADY

$$\xi = \frac{x}{d_s} \leq \min \left( \xi_{\text{bal},1} = \frac{400}{400 + f_{\text{yd}}}; 0,45 \right)$$

$$\frac{42,86}{261} \leq \min \left( \frac{400}{400 + 435}; 0,45 \right)$$

$$0,28 \leq \min (0,62; 0,45) \Rightarrow \text{VÝHOVNĚ}$$

# SMYKOVÁ VYŽTOŽ



$$A_{s,av} = \frac{\pi \cdot \phi^2}{4} = \frac{2 \cdot \pi \cdot 6^2}{4} = 56,55 \text{ mm}^2$$

$$s_1 = \frac{A_{s,av} \cdot f_{yd}}{V_{Ed,1}} \cdot z \cdot \cos \theta = \frac{56,55 \cdot 435}{38,19 \cdot 10^3} \cdot 231,86 \cdot 1,3 = 194 \text{ mm}$$

$$s_{min} \leq \min(0,45 \cdot d; 400 \text{ mm})$$

$$s_{min} \leq \min(0,45 \cdot 261; 400 \text{ mm})$$

$$s_{min} \leq \min(196; 400 \text{ mm})$$

**VOLIM:  $\phi$  Gmm  $\alpha$  190 mm**

$$V_{Ed,1} = \frac{A_{s,av} \cdot f_{yd}}{s_1} \cdot z \cdot \cos \theta \geq V_{Ed,1}$$

$$\frac{56,55 \cdot 435}{190} \cdot 231,86 \cdot 1,3 \geq 38,19 \text{ kN}$$

$$39,02 \text{ kN} \geq 38,19 \text{ kN} \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

## KONTROLA STUPEŇ VYŽTOŽENÍ

$$\rho_{s,av,min} = \frac{0,08 \cdot \sqrt{f_{ct}}}{f_{yk}} \leq \rho_{s,av} = \frac{A_{s,av}}{b \cdot s_1} \leq \rho_{s,av,max} = \frac{0,5 \cdot v \cdot f_{ct}}{f_{yk,av}}$$

$$\frac{0,08 \cdot \sqrt{20}}{435} \leq \frac{56,55}{150 \cdot 190} \leq \frac{0,5 \cdot 0,528 \cdot 20}{435}$$

$$0,00082 \leq 0,002 \leq 0,012 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

Jímání by ma celé délce schodiště stejná  $\Rightarrow$  konstrukční zásady

VÝETUŽ TRAMU : - dolu' vy'etaz'

$$d_s = h_s - c_{\text{nom}} - \frac{\phi}{2} - \phi_{1r} = 240 - 25 - \frac{16}{2} - 6 = 231 \text{ mm}$$

$$\mu = \frac{M_{\text{ed}}}{b \cdot d_s^2 \cdot f_{\text{cd}}} = \frac{13,54}{0,25 \cdot 0,231^2 \cdot 20 \cdot 10^3} = 0,06 \Rightarrow \xi = 0,969$$

$$A_{s, \text{req}} = \frac{M_{\text{ed}}}{\xi \cdot d_s \cdot f_{\text{yd}}} = \frac{13,54 \cdot 10^6}{0,969 \cdot 231 \cdot 435} = 139,34 \text{ mm}^2$$

KONSTRUKČNÍ ZÁSADY:

$$A_{s, \text{min}} = \max \left( 0,26 \cdot \frac{f_{\text{ctm}}}{f_{\text{yk}}} \cdot b \cdot d; 0,0013 \cdot b \cdot d \right)$$

$$A_{s, \text{min}} = \max \left( 0,26 \cdot \frac{2,9}{435} \cdot 250 \cdot 231; 0,0013 \cdot 250 \cdot 231 \right)$$

$$A_{s, \text{min}} = \max \left( \underline{100,1 \text{ mm}^2}; 45,08 \text{ mm}^2 \right)$$

$$s \leq \min (2h; 300 \text{ mm})$$

$$s \leq \min (d; 240; 300 \text{ mm})$$

$$s \leq \min (540 \text{ mm}; \underline{300 \text{ mm}})$$

$$s_{\text{min}} \geq (1,2 \cdot \phi; d_{\text{max}} + 5 \text{ mm}; 20 \text{ mm})$$

$$s_{\text{min}} \geq (1,2 \cdot 16; 16 + 5; 20 \text{ mm})$$

$$s_{\text{min}} \geq (\underline{19,2 \text{ mm}}; \underline{21 \text{ mm}}; 20 \text{ mm})$$

$$\text{VOLÍM: } 2 \times \phi 16 \text{ mm}; A_{s, \text{prov}} = 402 \text{ mm}^2 \quad (s = 142 \text{ mm})$$

POSOUZENÍ:

$$x = \frac{A_{s, \text{prov}} \cdot f_{\text{yd}}}{0,8 \cdot b \cdot f_{\text{cd}}} = \frac{402 \cdot 435}{0,8 \cdot 250 \cdot 20} = 43,42 \text{ mm}$$

$$z = d - 0,4 \cdot x = 231 - 0,4 \cdot 43,42 = 213,5 \text{ mm}$$

$$M_{\text{rd}} = A_{s, \text{prov}} \cdot f_{\text{yd}} \cdot z = 402 \cdot 435 \cdot 213,5 = \underline{\underline{37,33 \text{ kNm}}}$$

$$37,33 \text{ kNm} \geq 13,54 \text{ kNm} \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

KONSTRUKČNÍ ZÁSADY

$$\xi = \frac{x}{d_s} \leq \min \left( \xi_{\text{bal}, 1} = \frac{400}{400 + f_{\text{yd}}}; 0,45 \right)$$

$$\frac{43,42}{231} \leq \min \left( \frac{400}{400 + 435}; 0,45 \right)$$

$$0,2 \leq \min (0,62; \underline{0,45}) \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

VÝETUŽ TRAMU - horní vyztuž  
 SPOJUPŮSOBÍČÍ ŠÍŘKA DESKY

exajm' pole

$$l_0 = 0,85 \cdot l$$

$$l_0 = 0,85 \cdot 4,45$$

$$l_0 = 4,04 \text{ m}$$

$$b_{eff} = 0,2 \cdot b_c + 0,1 \cdot l_0 \leq 0,2 \cdot l_0$$

$$0,2 \cdot 0,46 + 0,1 \cdot 4,04 \leq 0,2 \cdot 4,04$$

$$0,496 \text{ m} \leq 0,808 \text{ m}$$

$$b_{eff} = \sum b_{eff,i} + b_r \leq b$$

$$496 + 250 \leq 710 \text{ mm}$$

$$496 \text{ mm} \leq 710 \text{ mm}$$

$$d_s = h_s - c_{nom} - \frac{\phi}{2} - \phi_{st} = 270 - 25 - \frac{16}{2} - 6 = 231 \text{ mm}$$

$$\mu = \frac{M_{ed}}{b \cdot d_s^2 \cdot f_{cd}} = \frac{31,73}{0,41 \cdot 0,231^2 \cdot 20 \cdot 10^3} = 0,05 \Rightarrow \xi = 0,944$$

$$A_{s,req} = \frac{M_{ed}}{\xi \cdot d_s \cdot f_{yd}} = \frac{31,73 \cdot 10^6}{0,944 \cdot 231 \cdot 435} = 324,2 \text{ mm}^2$$

KONSTRUKČNÍ ZÁŠADY:

$$A_{s,min} = \max \left( 0,26 \cdot \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \cdot b \cdot d ; 0,0013 \cdot b \cdot d \right)$$

$$A_{s,min} = \max \left( 0,26 \cdot \frac{2,9}{435} \cdot 250 \cdot 231 ; 0,0013 \cdot 250 \cdot 231 \right)$$

$$A_{s,min} = \max (100,1 \text{ mm}^2 ; 75,08 \text{ mm}^2)$$

$$s \leq \min (2h ; 300 \text{ mm})$$

$$s \leq \min (2 \cdot 270 ; 300 \text{ mm})$$

$$s \leq \min (540 \text{ mm} ; 300 \text{ mm})$$

$$s_{min} \geq (1,2 \cdot \phi ; d_{max} + 5 \text{ mm} ; 20 \text{ mm})$$

$$s_{min} \geq (1,2 \cdot 16 ; 16 + 5 ; 20 \text{ mm})$$

$$s_{min} \geq (19,2 \text{ mm} ; 21 \text{ mm} ; 20 \text{ mm})$$

VOLI'M:  $2 \times \phi 16 \text{ mm}$  ;  $A_{s,prov} = 402 \text{ mm}^2$  ( $s = 142 \text{ mm}$ )

POSOUZENÍ:

$$x = \frac{A_{s,prov} \cdot f_{yd}}{0,8 \cdot b \cdot f_{cd}} = \frac{402 \cdot 435}{0,8 \cdot 410 \cdot 20} = 15,4 \text{ mm}$$

$$z = d - 0,4 \cdot x = 231 - 0,4 \cdot 15,4 = 224,84 \text{ mm}$$

$$M_{rd} = A_{s,prov} \cdot f_{yd} \cdot z = 402 \cdot 435 \cdot 224,84 = \underline{\underline{39,32 \text{ kNm}}}$$

$$39,32 \text{ kNm} \geq 31,73 \text{ kNm} \Rightarrow \text{VÝHOVUJE}$$

## KONSTRUKČNÍ ZÁKLADY

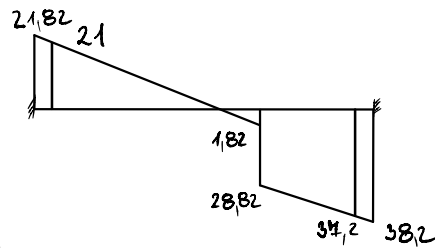
$$\varepsilon = \frac{x}{d_s} \leq \min \left( \varepsilon_{\text{bal},1} = \frac{400}{400 + f_{yd}} ; 0,45 \right)$$

$$\frac{15,41}{231} \leq \min \left( \frac{400}{400 + 495} ; 0,45 \right)$$

$$0,04 \leq \min (0,62 ; 0,45) \Rightarrow \text{VÝHOVNĚ}$$

## SMYKOVÁ VYŽTOŽ

①  
[kN]



$$A_{s,sv} = \frac{\sigma_s \cdot \pi \cdot \phi^2}{4} = \frac{2 \cdot \pi \cdot 6^2}{4} = 56,55 \text{ mm}^2$$

$$s_1 = \frac{A_{s,sv} \cdot f_{yd}}{V_{ed,1}} \cdot z \cdot \cot \theta = \frac{56,55 \cdot 495}{34,2 \cdot 10^3} \cdot 224,84 \cdot 1,3 = 193,3 \text{ mm}$$

$$s_{\text{min}} \leq \min (0,45 \cdot d_1 ; 400 \text{ mm})$$

$$s_{\text{min}} \leq \min (0,45 \cdot 231 ; 400 \text{ mm})$$

$$s_{\text{min}} \leq \min (143 ; 400 \text{ mm})$$

**VOLIT:  $\phi$  6 mm a 160 mm**

$$V_{ed,1} = \frac{A_{s,sv} \cdot f_{yd}}{s_1} \cdot z \cdot \cot \theta \geq V_{ed,1}$$

$$\frac{56,55 \cdot 495}{160} \cdot 224,84 \cdot 1,3 \geq 34,2 \text{ kN}$$

$$44,34 \text{ kN} \geq 34,2 \text{ kN} \Rightarrow \text{VÝHOVNĚ}$$

## KONTROLA STUPĚ VYŽTOŽENÍ

$$\rho_{s,sv,\text{min}} = \frac{0,08 \cdot \sqrt{f_{cd}}}{f_{yd}} \leq \rho_{s,sv} = \frac{A_{s,sv}}{b \cdot s_1} \leq \rho_{s,sv,\text{max}} = \frac{0,5 \cdot v \cdot f_{cd}}{f_{y,sv}}$$

$$\frac{0,08 \cdot \sqrt{20}}{495} \leq \frac{56,55}{250 \cdot 160} \leq \frac{0,5 \cdot 0,528 \cdot 20}{495}$$

$$0,00082 \leq 0,0014 \leq 0,012 \Rightarrow \text{VÝHOVNĚ}$$

## VÝZTUŽ STUPNĚ

$$d = h - c - \frac{\phi}{2} = 40 - 25 - \frac{6}{2} = 42 \text{ mm}$$

$$A_s \geq \frac{M_{Ed}}{z \cdot f_{yd}} = \frac{0,36 \cdot 10^6}{0,9 \cdot 42 \cdot 435} = 21,9 \text{ mm}^2$$

### KONSTRUKČNÍ ZÁSADY:

$$A_{s, \min} = \max \left( 0,26 \cdot \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \cdot b \cdot d ; 0,0013 \cdot b \cdot d \right)$$

$$A_{s, \min} = \max \left( 0,26 \cdot \frac{2,9}{435} \cdot 300 \cdot 42 ; 0,0013 \cdot 300 \cdot 42 \right)$$

$$A_{s, \min} = \max ( \underline{21,84 \text{ mm}^2} ; 16,38 \text{ mm}^2 )$$

$$s \leq \min ( 2h ; 250 \text{ mm} )$$

$$s \leq \min ( d \cdot 40 ; 250 \text{ mm} )$$

$$s \leq \min ( \underline{140 \text{ mm}} ; 250 \text{ mm} )$$

$$\text{VÝZTUŽ: } 3 \times \phi 6 \text{ mm} ; A_{s, \text{prov}} = 85 \text{ mm}^2 \quad ( s \leq 122 \text{ mm} )$$

### POSOUZENÍ:

$$x = \frac{A_{s, \text{prov}} \cdot f_{yk}}{0,8 \cdot b \cdot f_{cd}} = \frac{85 \cdot 435}{0,8 \cdot 300 \cdot 20} = 4,7 \text{ mm}$$

$$z = d - 0,4 \cdot x = 42 - 0,4 \cdot 4,7 = 38,92 \text{ mm}$$

$$M_{Ed} = A_{s, \text{prov}} \cdot f_{yk} \cdot z = 85 \cdot 435 \cdot 38,92 = \underline{\underline{1,44 \text{ kNm}}}$$

$$1,44 \text{ kNm} \geq 0,36 \text{ kNm} \Rightarrow \text{VÝHOVNE}$$

$$\frac{x}{d_s} \leq \min \left( \xi_{bal,1} = \frac{400}{400 + f_{yk}} ; 0,45 \right)$$

$$\frac{4,7}{42} \leq \min \left( \frac{400}{400 + 435} ; 0,45 \right)$$

$$0,18 \leq \min ( 0,62 ; \underline{0,45} ) \Rightarrow \text{VÝHOVNE}$$

$$d = h - c - \frac{\phi}{2} = 40 - 25 - \frac{6}{2} = 42 \text{ mm}$$

$$A_s \geq \frac{M_{Ed}}{z \cdot f_{yd}} = \frac{1,04 \cdot 10^6}{0,9 \cdot 42 \cdot 435} = 65,04 \text{ mm}^2$$

KONSTRUKČNÍ ZÁSADY:

$$A_{s, \min} = \max \left( 0,26 \cdot \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \cdot b \cdot d; 0,0013 \cdot b \cdot d \right)$$

$$A_{s, \min} = \max \left( 0,26 \cdot \frac{2,9}{435} \cdot 900 \cdot 42; 0,0013 \cdot 900 \cdot 42 \right)$$

$$A_{s, \min} = \max ( \underline{65,52 \text{ mm}^2}; 49,14 \text{ mm}^2 )$$

$$s \leq \min ( 2h; 250 \text{ mm} )$$

$$s \leq \min ( l; 40; 250 \text{ mm} )$$

$$s \leq \min ( \underline{140 \text{ mm}}; 250 \text{ mm} )$$

VOLÍM: 8 x  $\phi$  6 mm;  $A_{s, \text{prov}} = 226 \text{ mm}^2$  ( $s = 120 \text{ mm}$ )

POSOUZENÍ:

$$x = \frac{A_{s, \text{prov}} \cdot f_{yk}}{0,8 \cdot b \cdot f_{cd}} = \frac{226 \cdot 435}{0,8 \cdot 900 \cdot 20} = 6,83 \text{ mm}$$

$$z = d - 0,4 \cdot x = 42 - 0,4 \cdot 6,83 = 33,27 \text{ mm}$$

$$M_{Ed} = A_{s, \text{prov}} \cdot f_{yk} \cdot z = 226 \cdot 435 \cdot 33,27 = \underline{\underline{3,86 \text{ kNm}}}$$

$$3,86 \text{ kNm} \geq 1,04 \text{ kNm} \Rightarrow \text{VÝHOVNĚ}$$

$$\frac{x}{d_s} \leq \min \left( \epsilon_{bal,1} = \frac{400}{400 + f_{yk}}; 0,45 \right)$$

$$\frac{6,83}{42} \leq \min \left( \frac{400}{400 + 435}; 0,45 \right)$$

$$0,16 \leq \min ( 0,62; \underline{0,45} ) \Rightarrow \text{VÝHOVNĚ}$$

## VÝZTUŽ PODESTA - prefabrikát

$$d = h - c - \frac{\phi}{2} = 70 - 25 - \frac{6}{2} = 42 \text{ mm}$$

$$A_s \geq \frac{M_{ed}}{z \cdot f_{yd}} = \frac{1,56 \cdot 10^6}{0,9 \cdot 42 \cdot 435} = 94,87 \text{ mm}^2$$

### KONSTRUKČNÍ ZÁSADY:

$$A_{s, \min} = \max \left( 0,26 \cdot \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \cdot b \cdot d; 0,0013 \cdot b \cdot d \right)$$

$$A_{s, \min} = \max \left( 0,26 \cdot \frac{2,9}{435} \cdot 1280 \cdot 42; 0,0013 \cdot 1280 \cdot 42 \right)$$

$$A_{s, \min} = \max \left( \underline{93,18 \text{ mm}^2}; 69,89 \text{ mm}^2 \right)$$

$$s \leq \min (2h; 250 \text{ mm})$$

$$s \leq \min (2 \cdot 70; 250 \text{ mm})$$

$$s \leq \min (\underline{140 \text{ mm}}; 250 \text{ mm})$$

$$\text{VÝTUM: } 11 \times \phi 6 \text{ mm}; A_{s, \text{prov}} = 311 \text{ mm}^2 \quad (s = 121 \text{ mm})$$

### POSOUZENÍ:

$$x = \frac{A_{s, \text{prov}} \cdot f_{yd}}{0,8 \cdot b \cdot f_{cd}} = \frac{311 \cdot 435}{0,8 \cdot 1280 \cdot 20} = 6,61 \text{ mm}$$

$$z = d - 0,4 \cdot x = 42 - 0,4 \cdot 6,61 = 39,36 \text{ mm}$$

$$M_{rd} = A_{s, \text{prov}} \cdot f_{yd} \cdot z = 311 \cdot 435 \cdot 39,36 = \underline{\underline{5,3 \text{ kNm}}}$$

$$5,3 \text{ kNm} \geq 1,56 \text{ kNm} \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

$$\frac{x}{d_s} \leq \min \left( \epsilon_{yk,1} = \frac{400}{400 + f_{yd}}; 0,45 \right)$$

$$\frac{6,61}{42} \leq \min \left( \frac{400}{400 + 435}; 0,45 \right)$$

$$0,16 \leq \min (0,62; \underline{0,45}) \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$



VÝZTUŽ PODESTA - monolit

$$d = h - c - \frac{\phi}{2} = 140 - 25 - \frac{8}{2} = 111 \text{ mm}$$

$$A_s \geq \frac{M_{Ed}}{z \cdot f_{yd}} = \frac{2,36 \cdot 10^6}{0,9 \cdot 111 \cdot 435} = 54,31 \text{ mm}^2$$

KONSTRUKČNÍ ZÁSAHY:

$$A_{s, \min} = \max \left( 0,26 \cdot \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \cdot b \cdot d; 0,0013 \cdot b \cdot d \right)$$

$$A_{s, \min} = \max \left( 0,26 \cdot \frac{2,9}{435} \cdot 1280 \cdot 32; 0,0013 \cdot 1280 \cdot 32 \right)$$

$$A_{s, \min} = \max \left( \underline{41 \text{ mm}^2}; 53,25 \text{ mm}^2 \right)$$

$$s \leq \min (2h; 250 \text{ mm})$$

$$s \leq \min (2 \cdot 140; 250 \text{ mm})$$

$$s \leq \min (280 \text{ mm}; \underline{250 \text{ mm}})$$

**VÝMĚRY:  $\phi$  6 mm a' 250 mm ;  $A_{s, \text{prov}} = 113 \text{ mm}^2$**

POSOUZENÍ:

$$x = \frac{A_{s, \text{prov}} \cdot f_{yk}}{0,8 \cdot b \cdot f_{cd}} = \frac{113 \cdot 435}{0,8 \cdot 1000 \cdot 20} = 3,04 \text{ mm}$$

$$z = d - 0,4 \cdot x = 112 - 0,4 \cdot 3,04 = 110,44 \text{ mm}$$

$$M_{2d} = A_{s, \text{prov}} \cdot f_{yk} \cdot z = 113 \cdot 435 \cdot 110,44 = \underline{\underline{5,44 \text{ kNm}}}$$

$$5,44 \text{ kNm} \geq 2,36 \text{ kNm} \Rightarrow \text{VÝHOVNĚ}$$

$$\frac{x}{d_s} \leq \min \left( \epsilon_{bal,1} = \frac{400}{400 + f_{yk}}; 0,45 \right)$$

$$\frac{3,04}{112} \leq \min \left( \frac{400}{400 + 435}; 0,45 \right)$$

$$0,03 \leq \min (0,62; \underline{0,45}) \Rightarrow \text{VÝHOVNĚ}$$

## ROZDELOVACÍ VÝŽIVĚ

### • STUPNĚ

$$A_{s,roz} \geq 0,25 A_{s,prov}$$

$$A_{s,roz} \geq 0,25 \cdot 85$$

$$A_{s,roz} \geq 21,25 \text{ mm}^2$$

$$s_{roz} \leq \min(3h; 400 \text{ mm})$$

$$s_{roz} \leq \min(3 \cdot 70; 400 \text{ mm})$$

$$s_{roz} \leq \min(\underline{210}; 400 \text{ mm})$$

$$\text{VOLI'M : } \phi 6 \text{ mm } \acute{a} 200 \text{ mm} ; A_{s,prov} = 119 \text{ mm}^2$$

### • MEZIPOSESTA

$$A_{s,roz} \geq 0,25 A_{s,prov}$$

$$A_{s,roz} \geq 0,25 \cdot 226$$

$$A_{s,roz} \geq 56,5 \text{ mm}^2$$

$$s_{roz} \leq \min(3h; 400 \text{ mm})$$

$$s_{roz} \leq \min(3 \cdot 70; 400 \text{ mm})$$

$$s_{roz} \leq \min(\underline{210}; 400 \text{ mm})$$

$$\text{VOLI'M : } \phi 6 \text{ mm } \acute{a} 200 \text{ mm} ; A_{s,prov} = 119 \text{ mm}^2$$

### • POSESTA - přeřazená

$$A_{s,roz} \geq 0,25 A_{s,prov}$$

$$A_{s,roz} \geq 0,25 \cdot 311$$

$$A_{s,roz} \geq 77,75 \text{ mm}^2$$

$$s_{roz} \leq \min(3h; 400 \text{ mm})$$

$$s_{roz} \leq \min(3 \cdot 70; 400 \text{ mm})$$

$$s_{roz} \leq \min(\underline{210}; 400 \text{ mm})$$

$$\text{VOLI'M : } \phi 6 \text{ mm } \acute{a} 200 \text{ mm} ; A_{s,prov} = 119 \text{ mm}^2$$

### • POSESTA - normální

$$A_{s,roz} \geq 0,25 A_{s,prov}$$

$$A_{s,roz} \geq 0,25 \cdot 113$$

$$A_{s,roz} \geq 28,25 \text{ mm}^2$$

$$s_{roz} \leq \min(3h; 400 \text{ mm})$$

$$s_{roz} \leq \min(3 \cdot 140; 400 \text{ mm})$$

$$s_{roz} \leq \min(\underline{420}; 400 \text{ mm})$$

$$\text{VOLI'M : } \phi 6 \text{ mm } \acute{a} 400 \text{ mm} ; A_{s,prov} = 119 \text{ mm}^2$$

$$\alpha_1 = 1$$

$$\alpha_2 = 1 - 0,15 \cdot \frac{c_{ce} - \phi}{\phi}$$

$$\alpha_2 = 1 - 0,15 \cdot \frac{25 - 16}{16}$$

$$\alpha_2 = 0,92$$

$$\alpha_3 = 1$$

$$\alpha_4 = 0,4$$

$$\alpha_5 = 1$$

$$\alpha_6 = 1,2$$

$$f_{ct,d} = \frac{f_{ct,r} \cdot 0,05}{1,5} = \frac{2}{1,5} = 1,33 \text{ MPa}$$

$$f_{bd} = 2,25 \cdot \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot f_{ct,d} = 2,25 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,33 = 2,99 \text{ MPa}$$

$$l_{b,reqd} = \frac{\phi}{4} \cdot \frac{\sigma_{sd}}{f_{bd}} = \frac{16}{4} \cdot \frac{435}{2,99} = 581,94 \text{ mm}$$

$$l_{b,min} = \max(0,3 \cdot l_{b,reqd}; 10 \cdot \phi; 100 \text{ mm})$$

$$l_{b,min} = \max(0,3 \cdot 581,94; 10 \cdot 16; 100 \text{ mm})$$

$$l_{b,min} = \max(174,58; 160; 100 \text{ mm})$$

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

$$l_{bd} = 1 \cdot 0,92 \cdot 1 \cdot 0,4 \cdot 1 \cdot 581,94 \geq 130,94 \text{ mm}$$

$$l_{bd} = 374,44 \text{ mm} \geq 130,94 \text{ mm}$$

### PŘESAHOVÁ DĚLKA

$$l_{0,min} = \max(0,3 \cdot \alpha_6 \cdot l_{b,reqd}; 15 \cdot \phi; 200 \text{ mm})$$

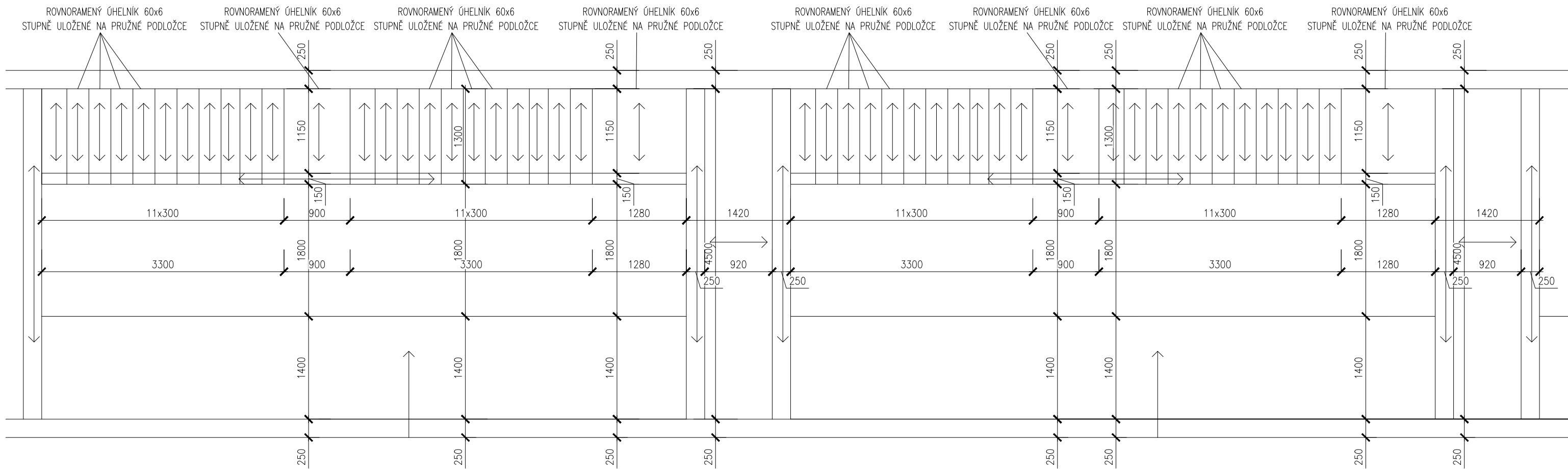
$$l_{0,min} = \max(0,3 \cdot 1,5 \cdot 581,94; 15 \cdot 16; 200 \text{ mm})$$

$$l_{0,min} = \max(261,84; 240; 200 \text{ mm})$$


$$l_0 = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_5 \cdot \alpha_6 \cdot l_{b,reqd} \geq l_{0,min}$$

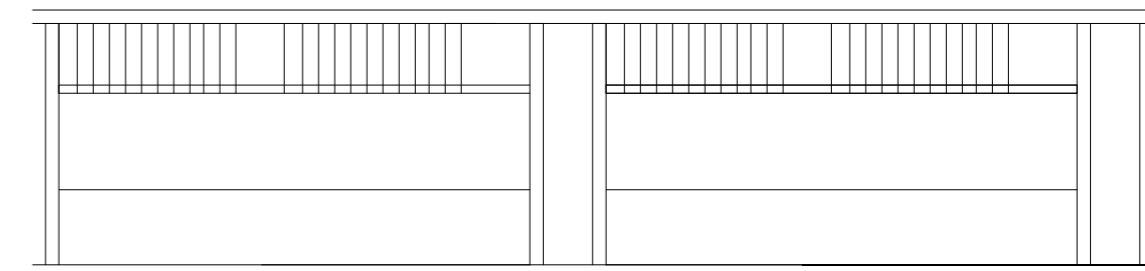
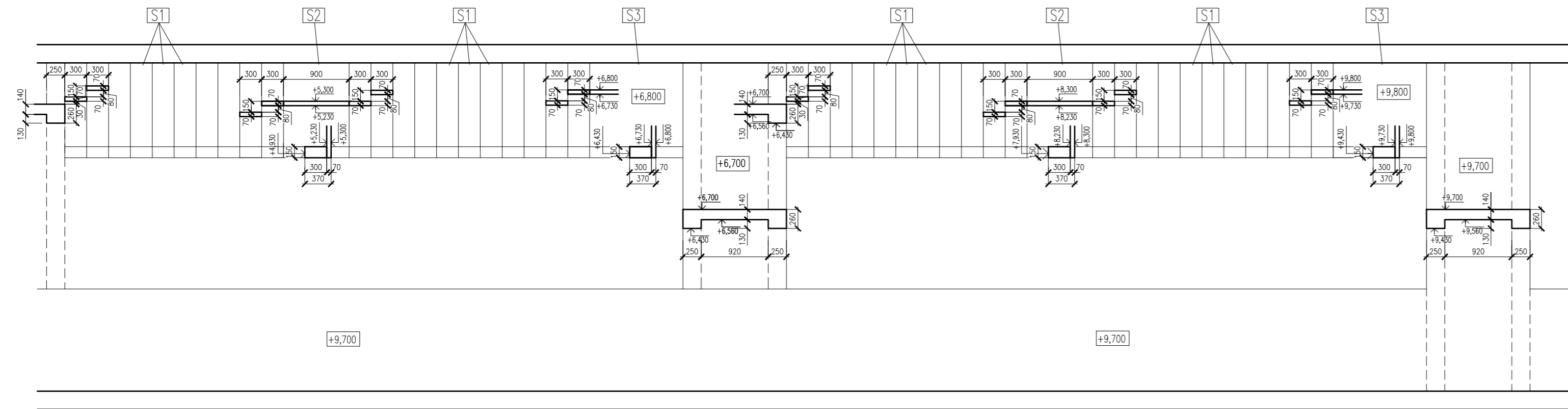
$$l_0 = 1 \cdot 0,92 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,2 \cdot 581,94 \geq 261,84 \text{ mm}$$

$$l_0 = 642,46 \text{ mm} \geq 261,84 \text{ mm}$$

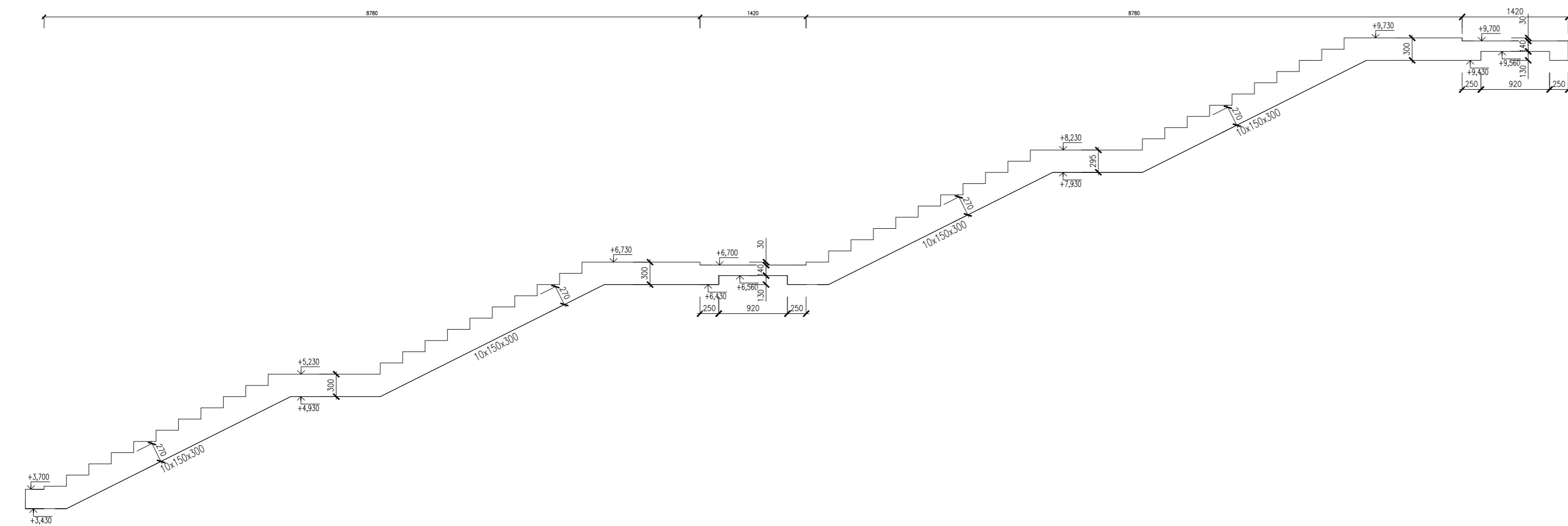


beton: C30/37 XC1 - C10,2 - Dmax=16 - S3  
 ocel: B500B  
 krytí: 25mm


Zpracoval: JAROSLAV HRBEK	Vedoucí cvičení: I. BROUKALOVÁ	Školní rok: 2021/2022	<b>Fakulta stavební</b> <b>ČVUT</b> 
Předmět: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE			
Název úlohy:  3.VARIANTA		Datum: 20.3.2022	
		Meřítko: 1:50	
Název výkresu:  SCHÉMA SCHODIŠTĚ		Číslo výkresu: 1	

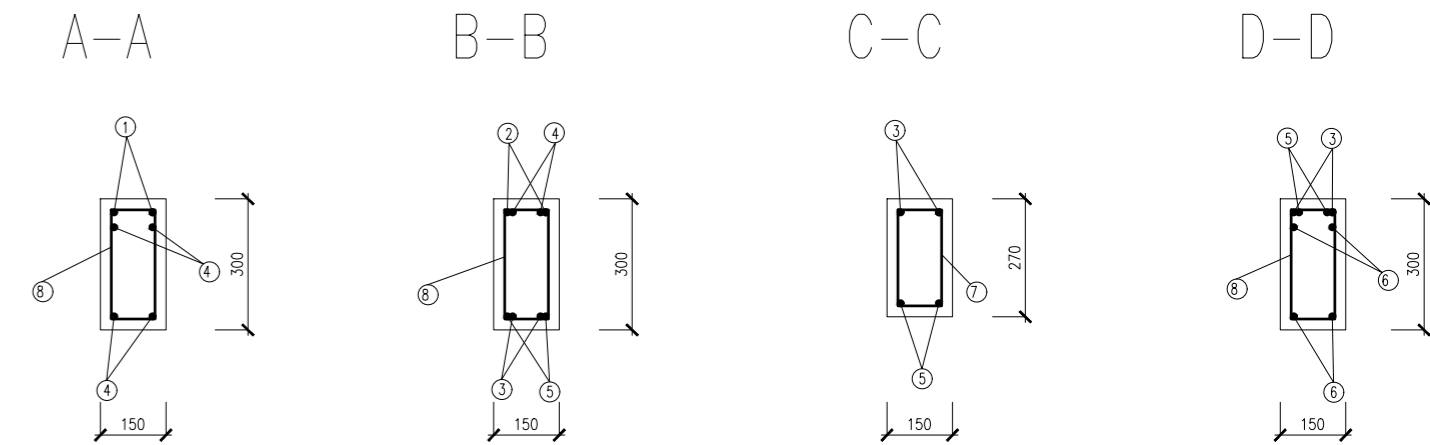
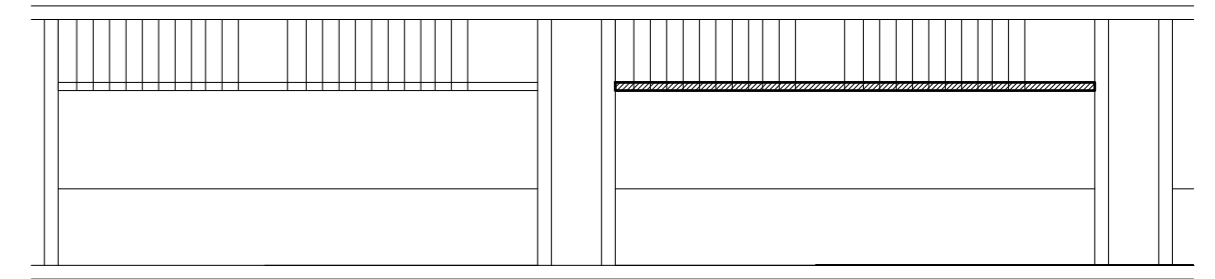
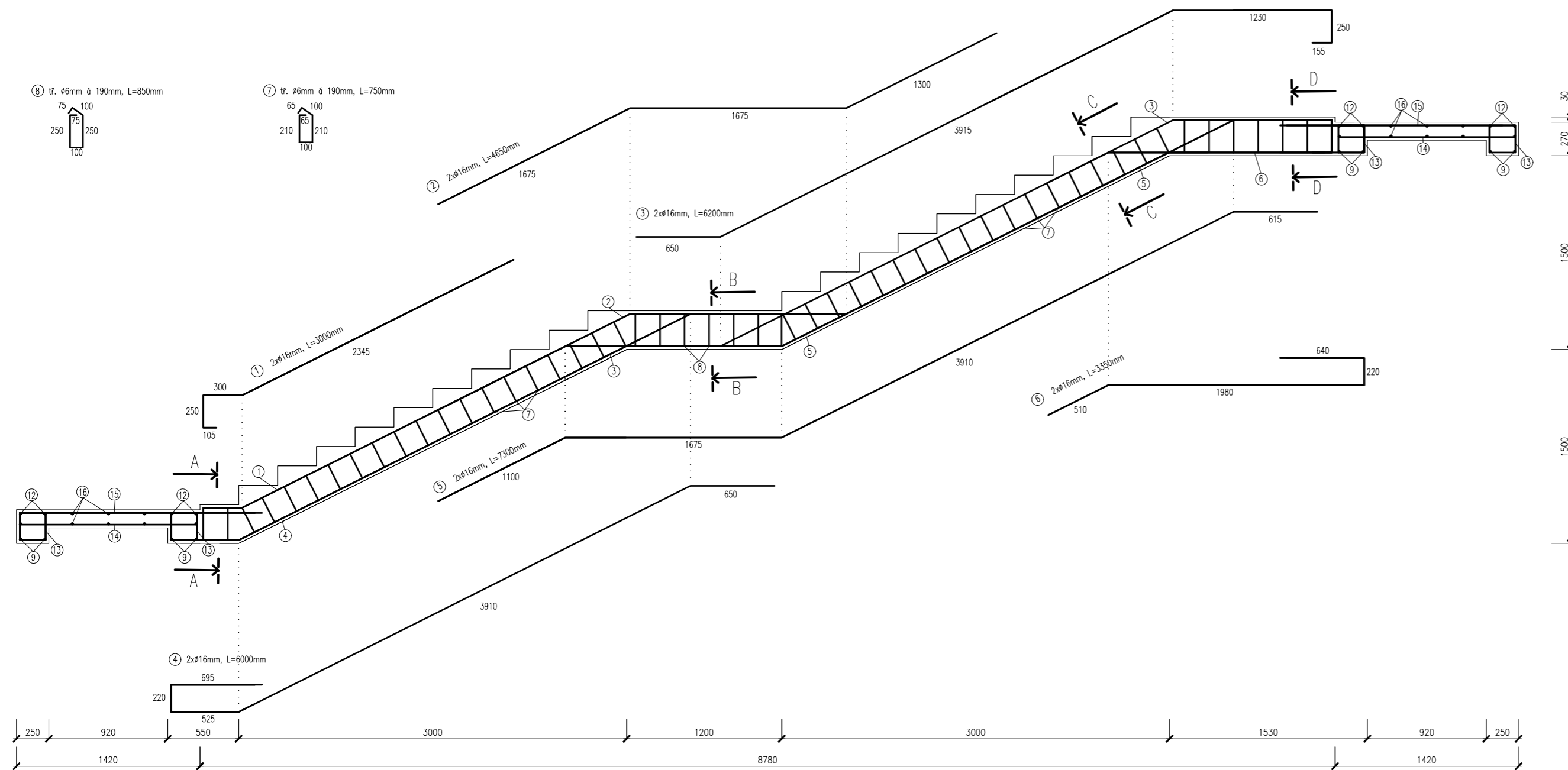


S1	PREFABRIKOVANÉ SCHODIŠŤOVÉ STUPNĚ	44ks
S2	PREFABRIKOVANÁ SCHODIŠŤOVÁ MEZIPODESTA	2ks
S3	PREFABRIKOVANÁ SCHODIŠŤOVÁ PODESTA	2ks




beton: C30/37 XC1 - C10,2 - Dmax=16 - S3  
 ocel: B500B  
 krytí: 25mm

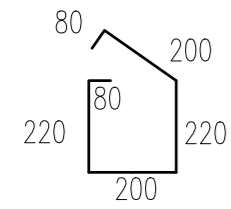
Zpracoval: JAROSLAV HRBEK	Vedoucí cvičení: I. BROUKALOVÁ	Školní rok: 2021/2022	<b>Fakulta stavební</b> <b>ČVUT</b> 
Předmět: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE			
Název úlohy:  3. VARIANTA			Datum: 20.3.2022
Název výkresu:  VÝKRES SKLADBY + VÝKRES TVARU SCHODIŠŤĚ			Merítko: 1:50
			Číslo výkresu: 2



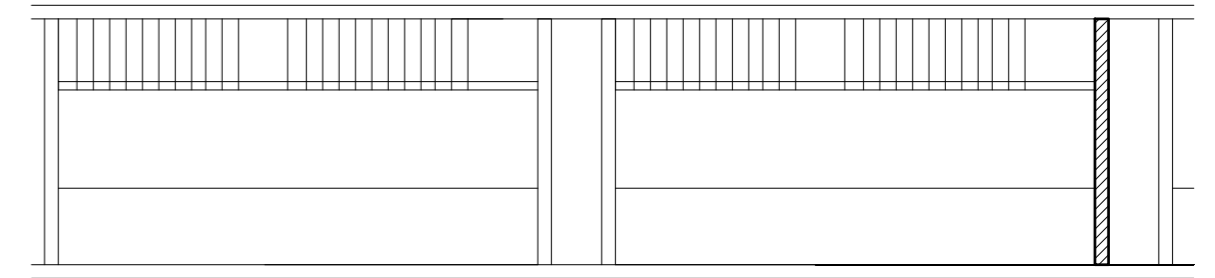
PRUTY KÓTOVÁNY NA OSU  
 BETON C30/37 XC1-CI0,2-Dmax=16-S3  
 OCEL B500B  
 KRYTÍ VÝZTUŽE 25mm  
 KOTEVNÍ DÉLKA 650mm

Zpracoval: JAROSLAV HRBEK	Vedoucí cvičení: I. BROUKALOVÁ	Školní rok: 2021/2022	<b>Fakulta stavební</b> <b>ČVUT</b> 
Předmět: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE			
Název úlohy:  3. VARIANTA		Datum: 20.3.2022	Datum: 20.3.2022
Název výkresu:  VÝZTUŽ SCHODIŠTĚ – SCHODNICE		Meřítko: 1:50	Meřítko: 1:50
		Číslo výkresu: 3	Číslo výkresu: 3

⑬ tř.  $\varnothing 6\text{mm}$  á 160mm, L=1000mm

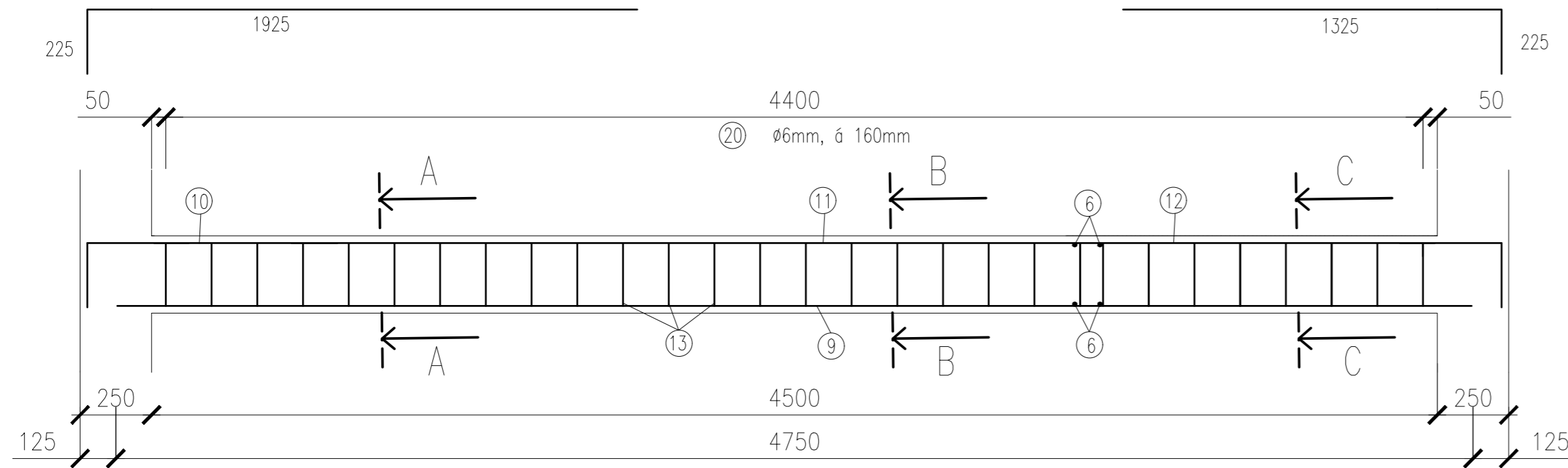


⑪ K. V.  $2 \times \varnothing 16\text{mm}$ , L=3000mm

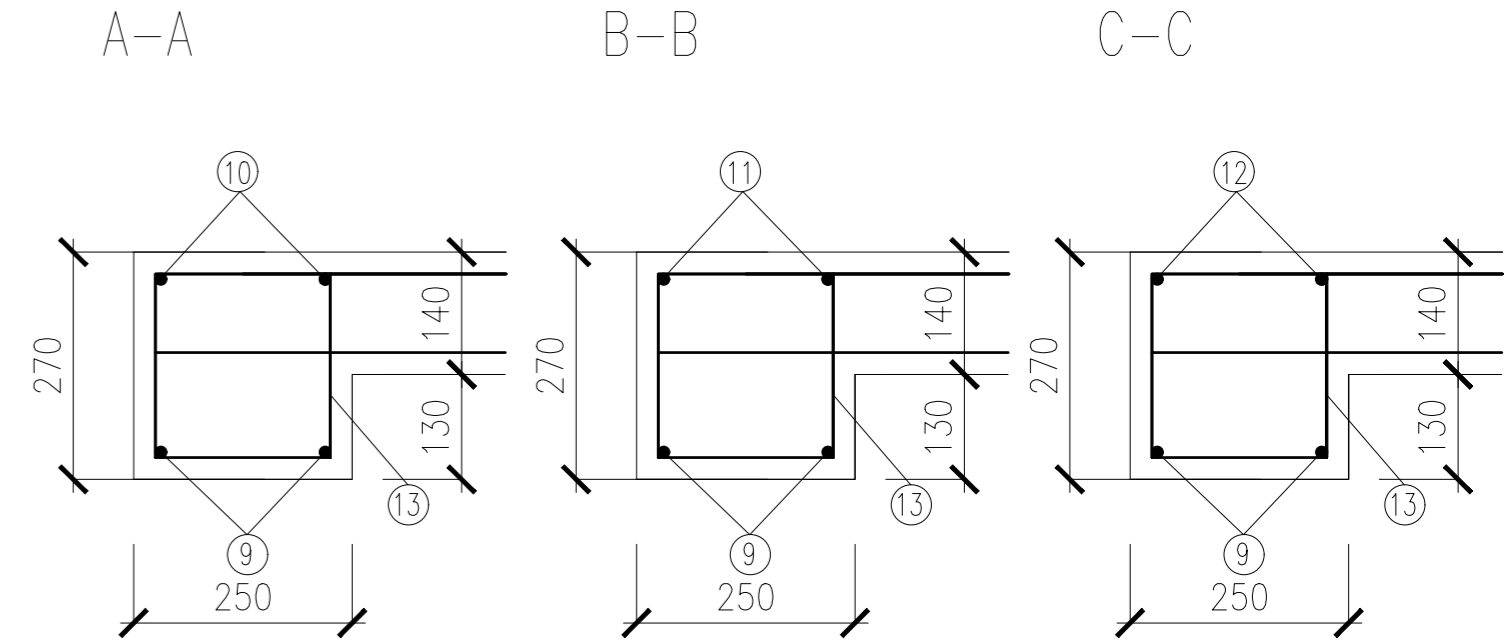


⑩  $2 \times \varnothing 16\text{mm}$ , L=2150mm

⑫  $2 \times \varnothing 16\text{mm}$ , L=1550mm



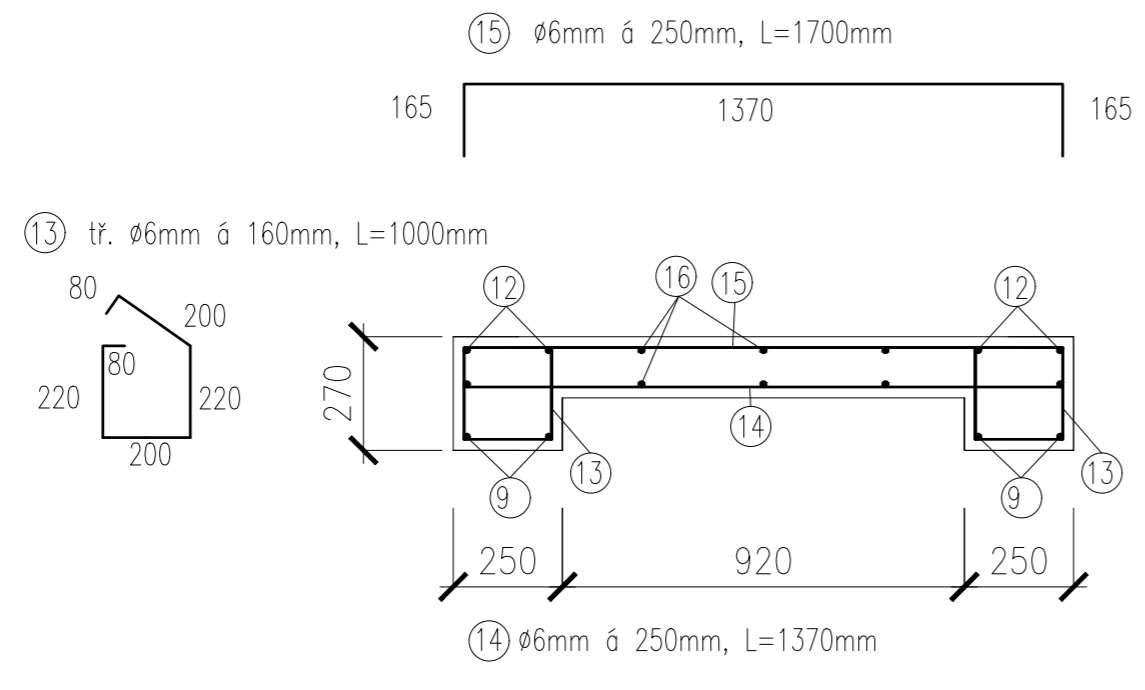
⑨  $2 \times \varnothing 16\text{mm}$ , L=4750mm



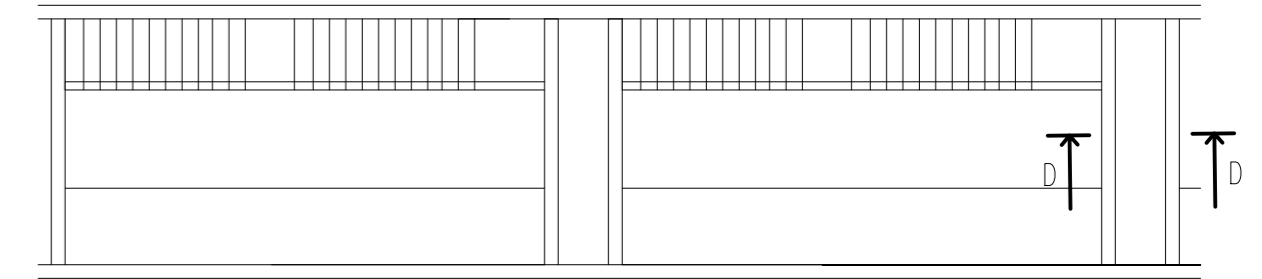
PRUTY KÓTOVÁNY NA OSU  
 BETON C30/37 XC1-CI0,2-Dmax=16-S3  
 OCEL B500B  
 KRYTÍ VÝZTUŽE 25mm  
 KOTEVNÍ DÉLKA 650mm

Zpracoval: JAROSLAV HRBEK	Vedoucí cvičení: I. BROUKALOVÁ	Školní rok: 2021/2022	Fakulta stavební <b>ČVUT</b>
Předmět: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE			
Název úlohy:  3. VARIANTA			Datum: 20.3.2022
Název výkresu:  VÝZTUŽ SCHODIŠTĚ – PODESTOVÝ TRÁM			Meřítko: 1:25
			Číslo výkresu: 4


## D-D DESKA



⑯ R.V.  $\varnothing 6\text{mm}$  á 400mm, L=1250mm

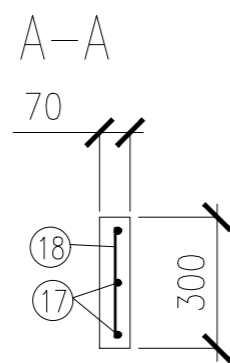
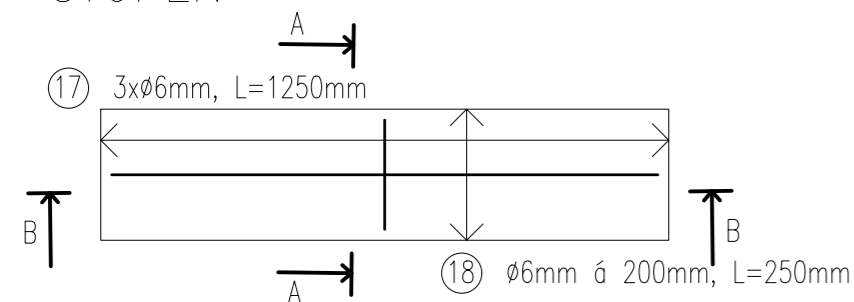


PRUTY KÓTOVÁNY NA OSU  
 BETON C30/37 XC1-CI0,2-Dmax=16-S3  
 OCEL B500B  
 KRYTÍ VÝZTUŽE 25mm  
 KOTEVNÍ DÉLKA 650mm

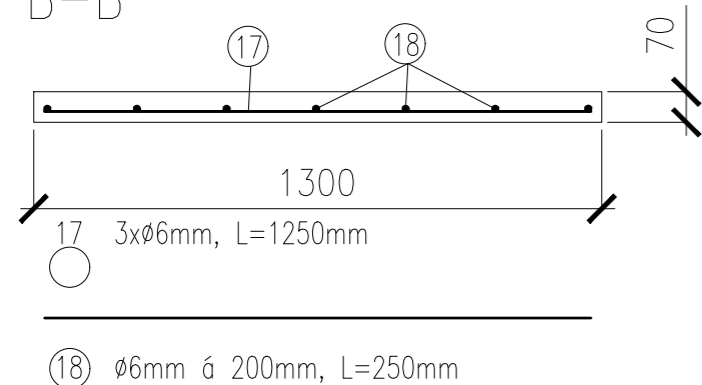
Zpracoval: JAROSLAV HRBEK	Vedoucí cvičení: I. BROUKALOVÁ	Školní rok: 2021/2022	Fakulta stavební <b>ČVUT</b> 
Předmět: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE			
Název úlohy:  3. VARIANTA		Datum: 20.3.2022	Meřítko: 1:25
Název výkresu:  VÝZTUŽ SCHODIŠTĚ – DESKA		Číslo výkresu: 5	



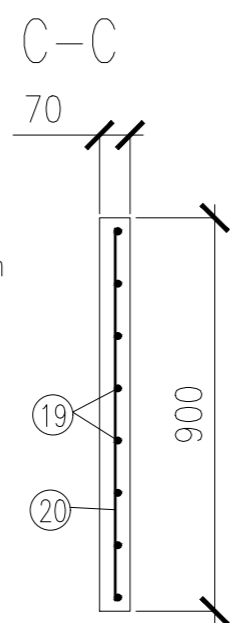
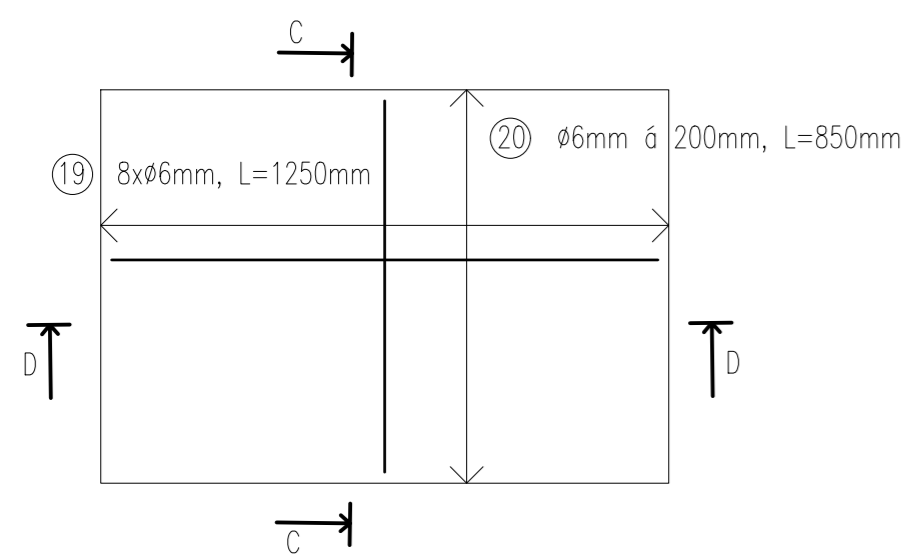
### STUPEŇ



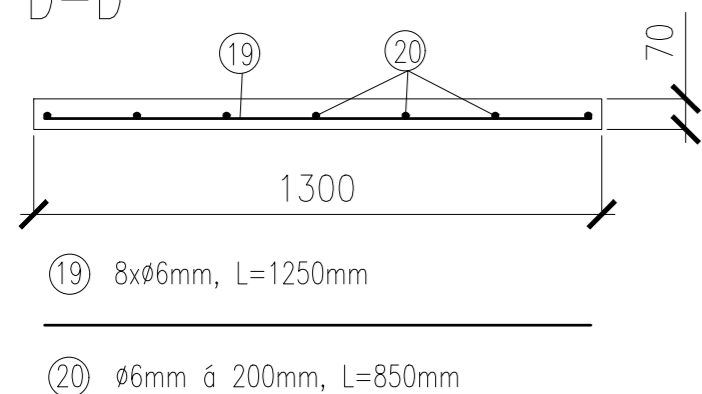
### B-B



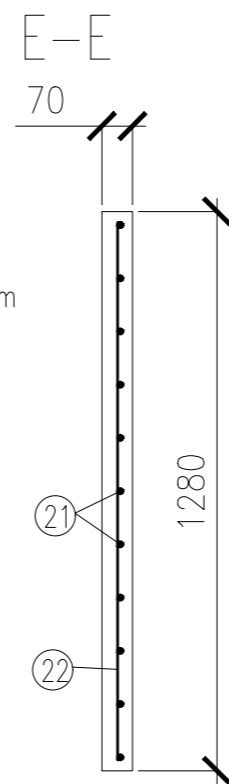
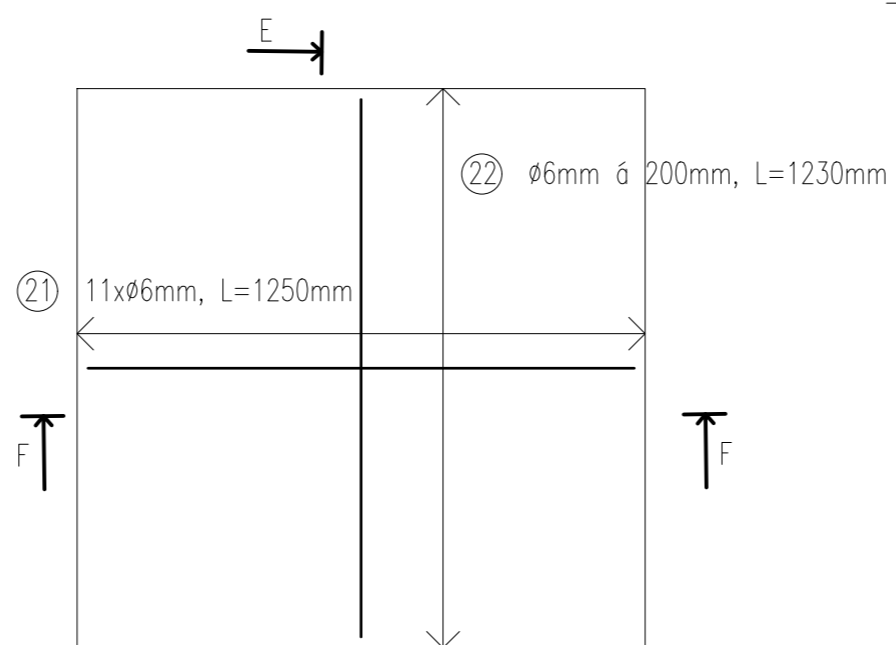
### MEZIPODESTA



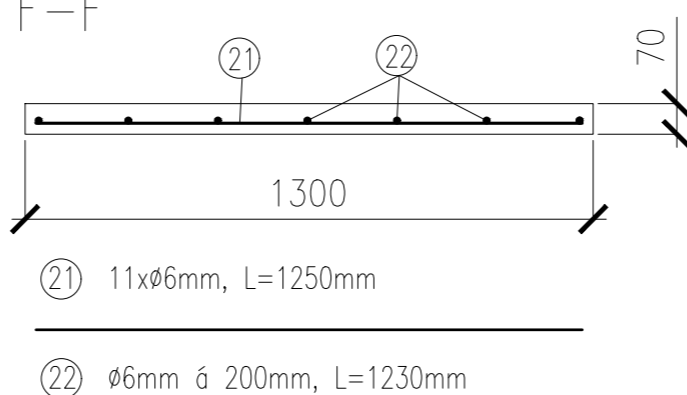
### D-D



### PODESTA



### F-F



S1	PREFABRIKOVANÉ SCHODIŠŤOVÉ STUPNĚ	44ks
S2	PREFABRIKOVANÁ SCHODIŠŤOVÁ MEZIPODESTA	2ks
S3	PREFABRIKOVANÁ SCHODIŠŤOVÁ PODESTA	2ks

PRUTY KÓTOVÁNY NA OSU  
 BETON C30/37 XC1-C10,2-Dmax=16-S3  
 OCEL B500B  
 KRYTÍ VÝZTUŽE 25mm  
 KOTEVNÍ DÉLKA 650mm

Zpracoval: JAROSLAV HRBEK	Vedoucí cvičení: I. BROUKALOVÁ	Školní rok: 2021/2022	Fakulta stavební <b>ČVUT</b>
Předmět: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE			
Název úlohy:  3. VARIANTA			Datum: 20.3.2022
			Meřítko: 1:25
Název výkresu:  VÝZTUŽ SCHODIŠŤĚ – PREFABRIKOVANÉ DÍLCE			Číslo výkresu: 6