

Příloha 1: Návrh a posouzení patky C5

beton	C30/37	$f_{cd} =$	20 [MPa]
ocel	B500B	$f_{yd} =$	434,78 [MPa]

Zadání (SCIA)

▪ $M_{ed} =$	208,77	[kNm]	
▪ $N_{ed} =$	1026,47	[kN]	
▪ $V_{ed} =$	158,27	[kN]	
▪ $R_d =$	432,34	[kPa]	(převzato z Projektu 2)

Geometrie

$c_1 =$	0,4	[m]
$c_2 =$	0,4	[m]
$l =$	1,8	[m]
$b =$	1,8	[m]
$h =$	0,7	[m]

$$G_{ed} = \gamma_G * b * l * h * \gamma_{bet} = 76,545 \text{ [kN]}$$
$$F_D = N_{ed} + G_{ed} = 1103,015 \text{ [kN]}$$
$$e_1 = (M_{ed} + V_{ed} * h) / F_D = 0,289714 \text{ [m]}$$
$$\sigma_{sd} = F_D / (l * (b - 2e)) = 405,7418 \text{ [kPa]}$$

$$405,742 \leq 432,34 \text{ [kPa]}$$

Vyhovuje

Návrh podélné výztuže

$$c = 30 \text{ mm}$$
$$d = h - c - 1,5\phi = 646 \text{ [mm]}$$
$$e_2 = \frac{M_{ed} + V_{ed} * h}{N_{ed}} = 0,311318 \text{ [m]}$$
$$\sigma_{gd,eff} = \frac{N_{ed}}{l * (b - 2e_2)} = 484,3545 \text{ [kPa]}$$
$$b_{eff} = 0,5 * (b - c_1) = 0,7 \text{ [m]}$$
$$M_{ed} = 0,5 * \sigma_{gd,eff} * l * b_{eff}^2 = 213,6 \text{ [kNm]}$$
$$z = 0,85 * d = 549,1 \text{ [mm]}$$

$$A_{sreq} = M_{ed} / (z * f_{yd}) = 894,2546 \text{ [mm}^2\text{]} \quad \gg \text{ Navrhují } 11\phi 16 \text{ (Asprov} = 2211,7 \text{ mm}^2\text{)}$$

- Patka je souměrná. Stejné množství výztuže i v druhém směru.

Konstrukční zásady

$$A_{smin} = (0,26 * b * d * f_{ctm}) / f_{yd} = 2015,5 \text{ [mm}^2\text{]}$$

$$A_{smin} \leq A_{sprov}$$

$$2015,52 \leq 2211,7 \text{ [mm}^2\text{]}$$

Vyhovuje

Posouzení na protlačení

- Ověření max. smykové odolnosti při protlačení

$$\beta = 1 + k \cdot \frac{(M_{ed} + V_{ed})}{V_{ed,max}} \cdot \frac{u_0}{W_0} = 2,3099631$$

$$c_1 = 0,4 \text{ [m]}$$

$$c_2 = 0,4 \text{ [m]}$$

$$k = 0,6$$

$$u_0 = 2 \cdot (c_1 + c_2) = 1,600 \text{ [m]}$$

$$W_0 = 0,5c_1^2 + c_1 \cdot c_2 = 0,240 \text{ [m]}$$

$$V_{ed,max} = N_{ed} - \sigma_{gd} \cdot C_1 \cdot C_2 = 975,780 \text{ [kN]}$$

$$\sigma_{gd} = N_{ed} / (l \cdot b) = 0,317 \text{ [MPa]}$$

$$\gamma_{rd,max} = 0,4 \cdot v \cdot f_{cd} = 4,224 \text{ [MPa]}$$

$$\gamma_{ed,max} = \beta \cdot \frac{V_{ed,max}}{u_0 \cdot d} = 2,181 \text{ [MPa]}$$

$$\gamma_{ed,max} = 2,181 \leq \gamma_{rd,max} = 4,224 \text{ [MPa]}$$

Vyhovuje

- Posouzení protlačení viz další strana

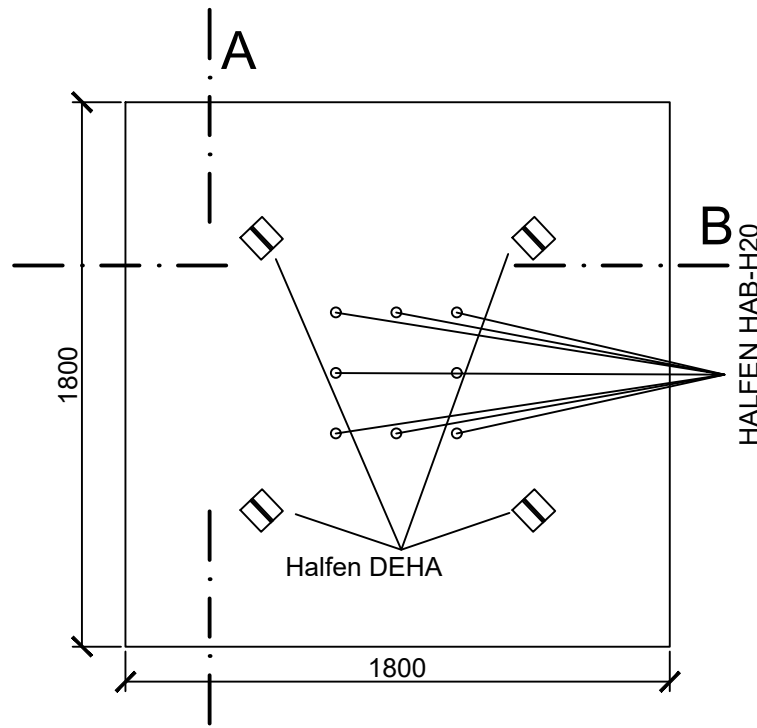
Patka vyhoví

▪ Patka h=0,7 bez výztuže na protlačení

a	a	u(a)	A(a)	W(a)	$V_{ed,red}(a)$	$\beta(a)$	$\gamma_{ed}(a)$	$\gamma_{rd,c}(a)$	$\gamma_{l,min}(a)$	$\gamma_{rd,c}(a) - \gamma_{ed}(a)$	$\gamma_{rd,c}(a) \geq \gamma_{l,min}(a)$
[m]	[m]	[m]	[m ²]	[m]	[MN]	[m]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]
0,5d	0,323	3,628	1,004	1,321	0,708	1,486	0,449	1,548	1,480	1,099	ok
0,75d	0,485	4,643	1,672	2,175	0,497	1,538	0,255	1,032	0,986	0,777	ok
d	0,646	5,657	2,504	3,237	0,233	1,939	0,124	0,774	0,740	0,650	ok
1,25d	0,808	6,671	3,499	4,508	-0,082	-1,255	0,024	0,619	0,592	0,595	ok
1,5d	0,969	7,685	4,659	5,988	-0,449	0,642	-0,058	0,516	0,493	0,574	ok
1,75d	1,131	8,700	5,982	7,676	-0,869	0,837	-0,129	0,442	0,423	0,571	ok

▪ Patka vyhoví

Schéma tvaru 1:25
Půdorys



Řez A

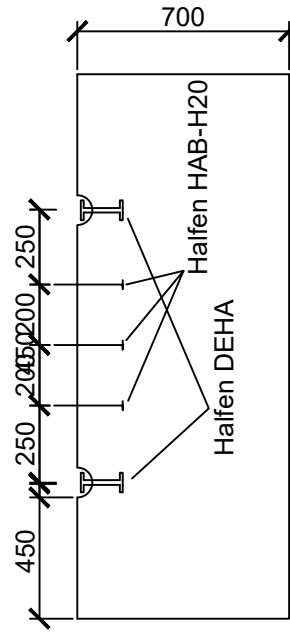
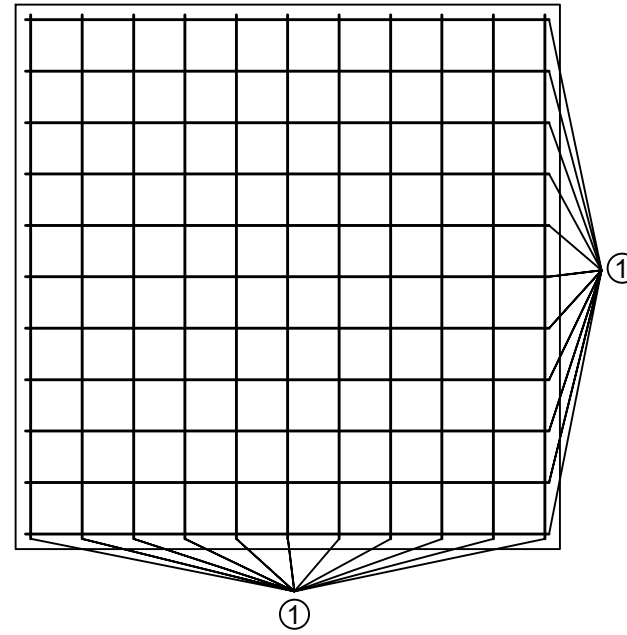
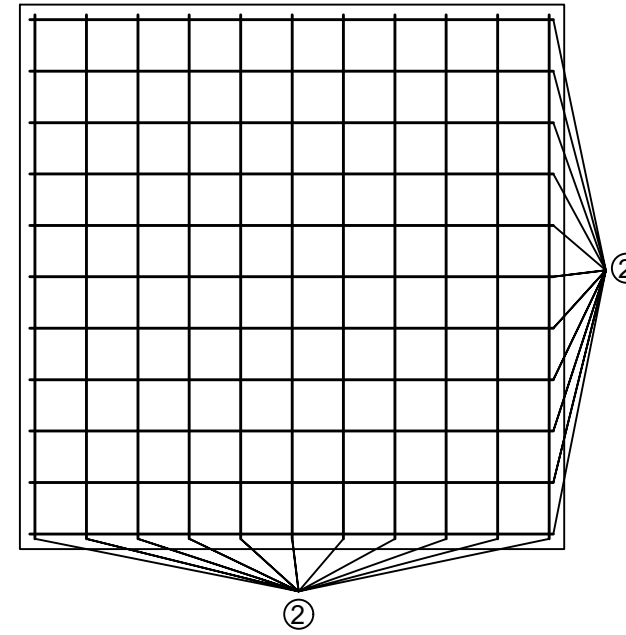


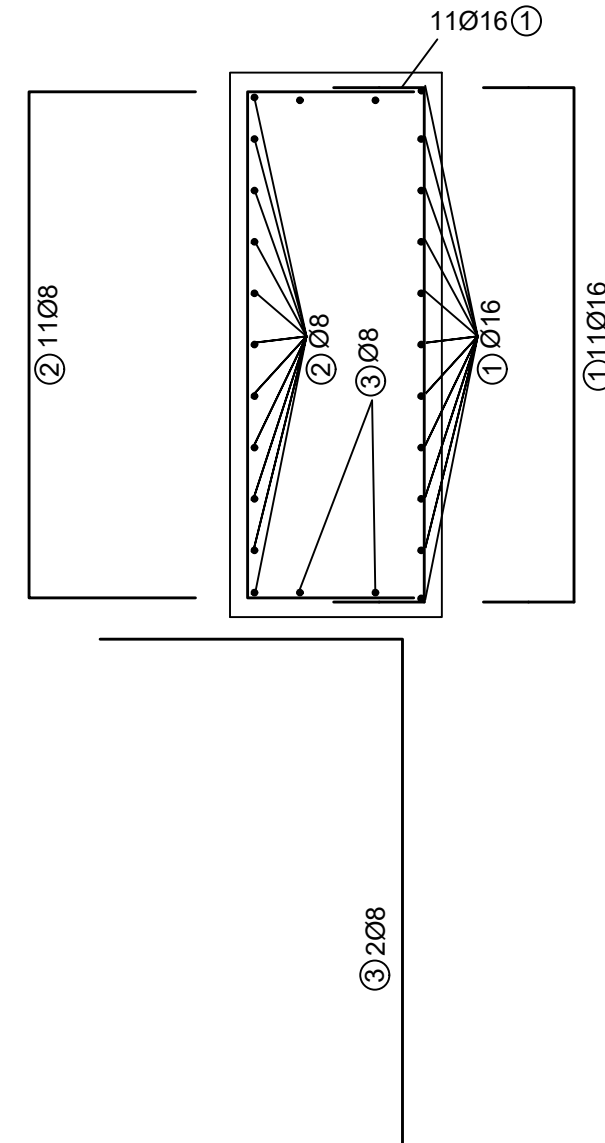
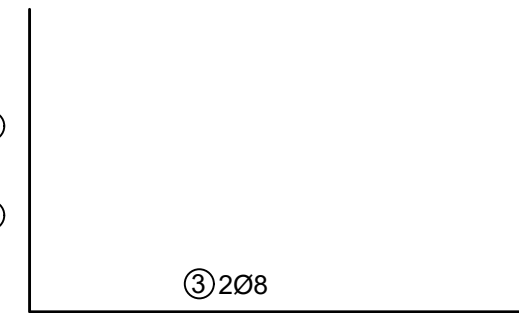
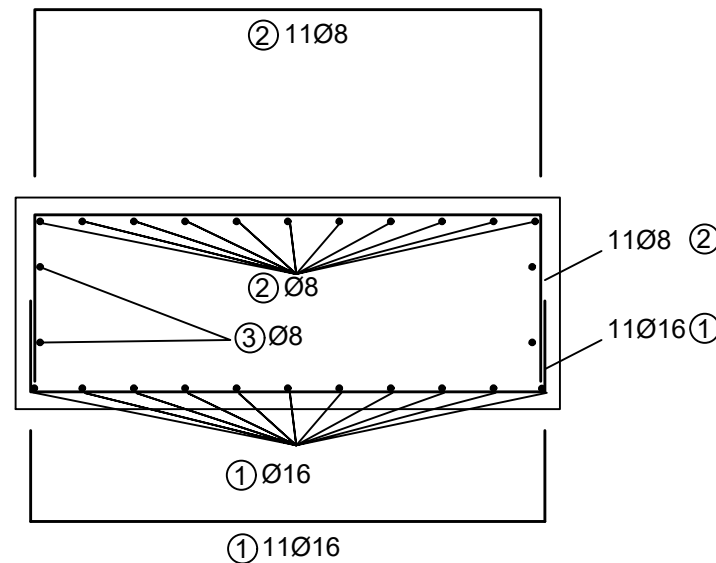
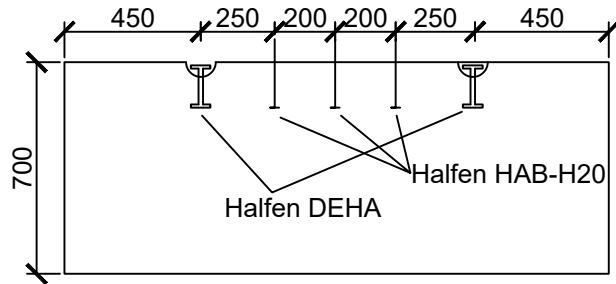
Schéma vyztužení 1:25
Půdorys dolní výztuž



Půdorys horní výztuž



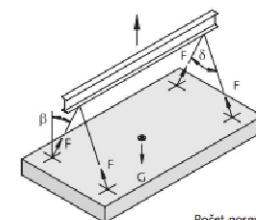
Řez B



Přesahové délky
Ø8.....Lbd=290mm
Ø12.....Lbd=435mm
Ø16.....Lbd=580mm
Ø22.....Lbd=798mm
Ø28.....Lbd=1015mm
Ø32.....Lbd=1160mm

hmotnost prefabrikátu 5,67 t
Halfen DEHA 6000- 2.5-0280 4x (nosnost 2,5t)
BETON C30/37-XC1-CI 0.2-Dmax 16mm-S3
OCEL B500B
c = 30 mm

Manipulace:
Při použití traverzy se dvěma symetrickými závěsy bude zatížení rozneseno rovnoměrně na všechny čtyři úchyty.



Počet nosných úchytlů: n = 4

OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA	
Bc-C	K133	Marek Chmiel	
ROČNÍK	Konzultant		FORMÁT A3
4.	doc. Ing. Vašková, CSc.		MĚŘÍTKO 1:25
AKCE : Výrobní hala			DATUM 18.05.2017
OBSAH : Schéma tvaru a výztuže základové patky C5			Č. VÝKR. Příloha 1

Příloha 2: Návrh a posouzení sloupu D5 1.NP

beton	C30/37	f _{cd} =	20	[MPa]
ocel	B500B	f _{yd} =	434,78	[MPa]

Návrh geometrie

▪ výška sloupu	3,5	[m]		
▪ návrh rozměrů sl.	0,3	x	0,4	[m]

Geometrická imperfekce

$$e_i = \theta_i \cdot (l_0/2) = \theta_0 \cdot \alpha_n \cdot \alpha_m \cdot (l_0/2) = 0,004630065 \text{ [m]}$$

$$\theta_0 = \frac{1}{200} = 0,005$$

$$\alpha_n = \frac{2}{\sqrt{h}} = 1,069045 \quad \gg \quad \frac{2}{3} \leq \alpha_n \leq 1 \quad \gg \quad 1$$

m=7 sl.

$$\alpha_m = \sqrt{0,5 \cdot \left(1 + \frac{1}{m}\right)} = 0,755928946$$

$$l_0 = 0,7 \cdot l_{sv} = 2,45 \text{ [m]}$$

Zatížení

	Hlava	Pata	
▪ M _{ed} =	15,54	-15,39	[kNm]
▪ M _{imp} =	2,36	2,40	[kNm]
▪ N _{ed} =	510,17	518,99	[kN]

Posouzení štíhlosti

$$\lambda = \frac{l_0}{i} = 28,29$$

$$i = \sqrt{\frac{I}{A_c}} = \sqrt{\frac{\frac{1}{12}bh^3}{bh}} = 0,0866$$

A = 0,7

B = 1,1

$$\lambda_{lim} = \frac{20ABC}{\sqrt{n}} \leq 75$$

$$\lambda_{lim} = 101,88 \quad \gg \quad \lambda_{lim} = 75,00$$

$$n = N_{ed}/A_c \cdot f_{cd} = 0,213$$

$$C = 1,7 - M_{01}/M_{02} = 3,050$$

$$M_{01} = -15,39 + 2,40 = -17,79 \text{ kNm}$$

$$M_{02} = 15,54 + 2,36 = 13,18 \text{ kNm}$$

$$\lambda = 28,29 \leq \lambda_{lim} = 75,0 \quad \gg \quad \text{Vyhovuje}$$

Sloup je masivní.

Návrh výztuže

c = 30 mm

Ø_{tř} = 8 mm

Ø = 12 mm

▪ dle nomogramu

$$d1 = c + \varnothing_{tř} + \varnothing/2 = 0,044 \text{ [m]}$$

$$d1/b = 0,146667 \quad \gg$$

Nomogram 12.3

$$\frac{M_{ed}}{b \cdot h^2 \cdot f_{cd}} = 0,0186$$

$$\omega = 0$$

$$\frac{N_{ed}}{b \cdot h \cdot f_{cd}} = 0,2126$$

$$A_{sreq1} = \frac{\omega \cdot A_c \cdot f_{cd}}{f_{yd}} = 0 \text{ [m}^2\text{]} \quad \gg 4 \varnothing 12 \text{ mm}$$

$$A_{sreq2} = \frac{N_{ed} - 0,8 \cdot A_c \cdot f_{cd}}{\sigma_s} = -0,00352 \text{ [m}^2\text{]} \quad \gg 4 \varnothing 12 \text{ mm}$$

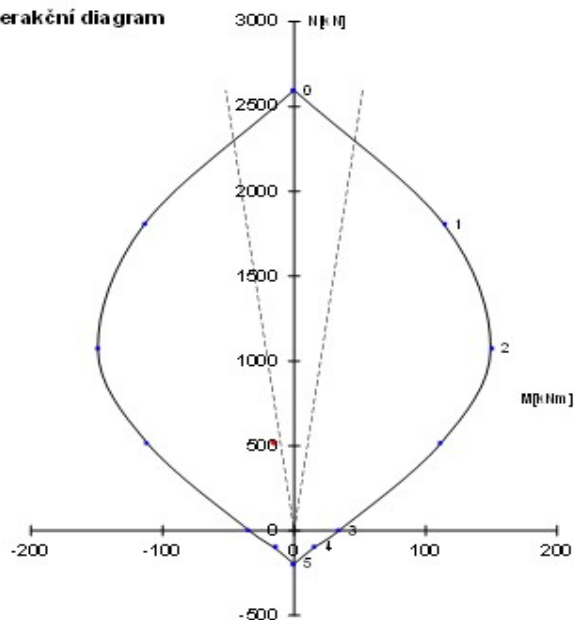
Pro výztuž sloupu volím 4 Ø 12 mm (A_s=452 mm²)

Posouzení

Body interakčního diagramu

0	5
N _{Rd0} = 2596,52 kN	N _{Rd5} = -196,52 kN
M _{Rd0} = 0,00 kNm	M _{Rd5} = 0,00 kNm
1	1'
N _{Rd1} = 1807,06 kN	N _{Rd1'} = 1807,06 kN
M _{Rd1} = 113,76 kNm	M _{Rd1'} = -113,76 kNm
2	2'
N _{Rd2} = 1073,68 kN	N _{Rd2'} = 1073,68 kN
M _{Rd2} = 149,33 kNm	M _{Rd2'} = -149,33 kNm
Z	Z'
N _{RdZ} = 517,07 kN	N _{RdZ'} = 517,07 kN
M _{RdZ} = 111,79 kNm	M _{RdZ'} = -111,79 kNm
3	3'
N _{Rd3} = 0,00 kN	N _{Rd3'} = 0,00 kN
M _{Rd3} = 34,18 kNm	M _{Rd3'} = -34,18 kNm
4	4'
N _{Rd4} = -98,26 kN	N _{Rd4'} = -98,26 kN
M _{Rd4} = 15,33 kNm	M _{Rd4'} = -15,33 kNm

Interakční diagram



Návrh a posouzení sloupu D5 2.NP

beton C30/37 $f_{cd} = 20$ [MPa]

ocel B500B $f_{yd} = 434,78$ [MPa]

Návrh geometrie

▪ výška sloupu 4 [m]

▪ návrh rozměrů sl. 0,3 x 0,4 [m]

Geometrická imperfekce

$$e_i = \theta_i * (l_0/2) = \theta_0 * \alpha_n * \alpha_m * (l_0/2) = 0,005291503 \text{ [m]}$$

$$\theta_0 = \frac{1}{200} = 0,005$$

$$\alpha_n = \frac{2}{\sqrt{h}} = 1 \quad \gg \quad \frac{2}{3} \leq \alpha_n \leq 1 \quad \gg \quad 1$$

m=7 sl.

$$\alpha_m = \sqrt{0,5 * \left(1 + \frac{1}{m}\right)} = 0,755928946$$

$$l_0 = 0,7 * l_{sv} = 2,8 \text{ [m]}$$

Zatížení

	Hlava	Pata	
▪ $M_{ed} =$	21,12	-18,59	[kNm]
▪ $M_{imp} =$	1,58	2,75	[kNm]
▪ $N_{ed} =$	298,56	518,99	[kN]

Posouzení štíhlosti

$$\lambda = \frac{l_0}{i} = 32,33$$

$$i = \sqrt{\frac{I}{A_c}} = \sqrt{\frac{1}{12} \frac{bh^3}{bh}} = 0,0866$$

A = 0,7

B = 1,1

$$\lambda_{lim} = \frac{20ABC}{\sqrt{n}} \leq 75$$

$$\lambda_{lim} = 121,90 \quad \gg \quad \lambda_{lim} = 75,00$$

$$n = N_{ed}/A_c * f_{cd} = 0,124$$

$$C = 1,7 - M_{01}/M_{02} = 2,792$$

$$M_{01} = -18,59 + 2,75 = -21,34 \text{ kNm}$$

$$M_{02} = 21,12 - 1,58 = 19,54 \text{ kNm}$$

$$\lambda = 32,33 \leq \lambda_{lim} = 75,0 \quad \gg \text{ Vyhovuje}$$

Sloup je masivní.

Návrh výztuže

▪ dle nomogramu

c = 30 mm

$$d_1 = c + \phi_{tr} + \phi/2 = 0,044 \text{ [m]}$$

$\phi_{tr} = 8 \text{ mm}$

$$d_1/b = 0,146667 \quad \gg \quad \text{Nomogram 12.3}$$

$\phi = 12 \text{ mm}$

$$\frac{M_{ed}}{b * h^2 * f_{cd}} = 0,0315$$

$$\omega = 0$$

$$\frac{N_{ed}}{b * h * f_{cd}} = 0,1244$$

Ac fcd

$$A_{sreq1} = \frac{\omega \cdot A_c \cdot f_{cd}}{f_{yd}} = 0 \quad [\text{m}^2] \quad \gg \quad 4 \text{ } \varnothing 12 \text{ mm}$$

$$A_{sreq2} = \frac{N_{ed} - 0,8 \cdot A_c \cdot f_{cd}}{\sigma_s} = -0,00405 \quad [\text{m}^2] \quad \gg \quad 4 \text{ } \varnothing 12 \text{ mm}$$

Pro výztuž sloupu volím 4 \varnothing 12 mm ($A_s=452 \text{ mm}^2$)

Posouzení

Body interakčního diagramu

0	5
$N_{Rd0} = 2596,52 \text{ kN}$	$N_{Rd5} = -196,52 \text{ kN}$
$M_{Rd0} = 0,00 \text{ kNm}$	$M_{Rd5} = 0,00 \text{ kNm}$
1	1'
$N_{Rd1} = 1807,06 \text{ kN}$	$N_{Rd1'} = 1807,06 \text{ kN}$
$M_{Rd1} = 113,76 \text{ kNm}$	$M_{Rd1'} = -113,76 \text{ kNm}$
2	2'
$N_{Rd,2} = 1073,68 \text{ kN}$	$N_{Rd,2'} = 1073,68 \text{ kN}$
$M_{Rd,2} = 149,33 \text{ kNm}$	$M_{Rd,2'} = -149,33 \text{ kNm}$
Z	Z'
$N_{Rd,z} = 517,07 \text{ kN}$	$N_{Rd,z'} = 517,07 \text{ kN}$
$M_{Rd,z} = 111,79 \text{ kNm}$	$M_{Rd,z'} = -111,79 \text{ kNm}$
3	3'
$N_{Rd3} = 0,00 \text{ kN}$	$N_{Rd3'} = 0,00 \text{ kN}$
$M_{Rd3} = 34,18 \text{ kNm}$	$M_{Rd3'} = -34,18 \text{ kNm}$
4	4'
$N_{Rd,4} = -98,26 \text{ kN}$	$N_{Rd,4'} = -98,26 \text{ kN}$
$M_{Rd,4} = 15,33 \text{ kNm}$	$M_{Rd,4'} = -15,33 \text{ kNm}$

Interakční diagram

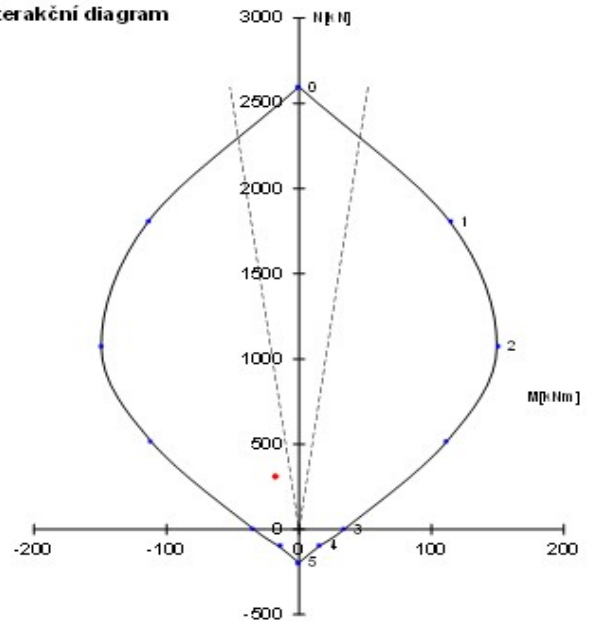
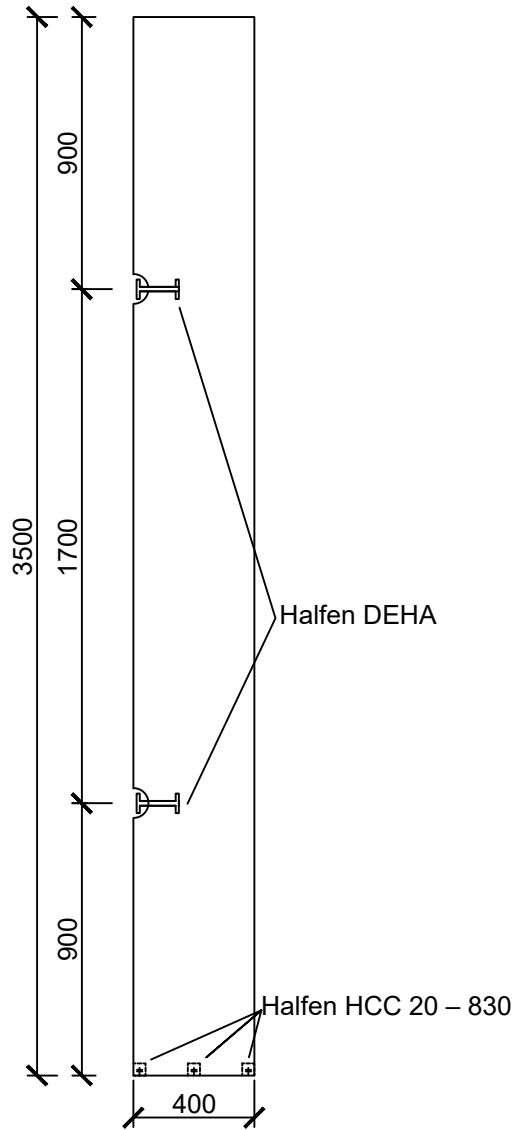


Schéma tvaru
Pohled 1:25



Půdorys 1:10

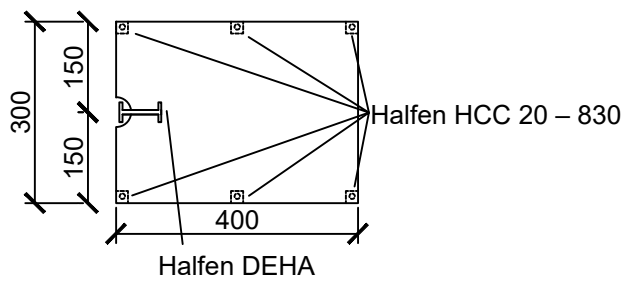
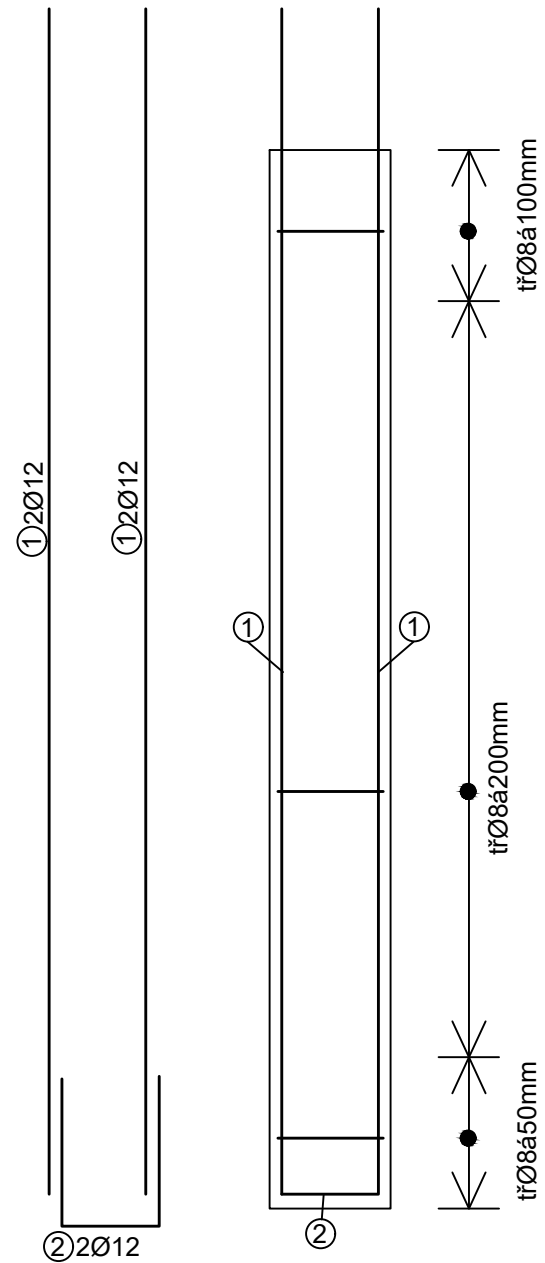
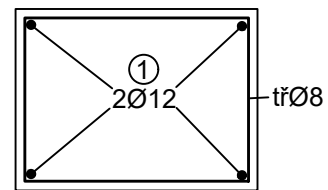


Schéma vyztužení
Pohled 1:25



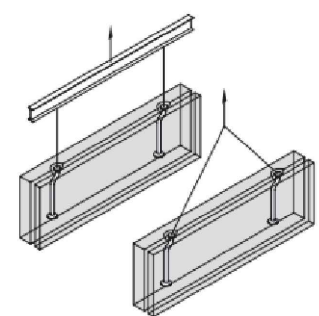
Půdorys 1:10




Přesahové délky
 Ø8.....Lbd=290mm
 Ø12.....Lbd=435mm
 Ø16.....Lbd=580mm
 Ø22.....Lbd=798mm
 Ø28.....Lbd=1015mm
 Ø32.....Lbd=1160mm

hmotnost prefabrikátu 1,05 t
 Halfen DEHA 6000- 1.3-0040 2x (nosnost 1,3 t)
 BETON C30/37-XC1-CI 0.2-Dmax 16mm-S3
 OCEL B500B
 c = 30 mm

Manipulace:



nedoporučujeme
 (šikmý tah $\beta > 30^\circ$
 nepřipustný)

OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA		
Bc-C	K133	Marek Chmiel		
ROČNÍK	Konzultant			
4.	doc. Ing. Vašková, CSc.			
AKCE :	Výrobní hala		FORMÁT	A3
			MĚŘÍTKO	1:25
			DATUM	18.05.2017
OBSAH :	Schéma tvaru a vyztuže sloupu D5		Č. VÝKR.	Příloha 2

Příloha 3: Návrh a posouzení průvlaku 2

beton	C30/37	$f_{cd} =$	20	[MPa]
ocel	B500B	$f_{yd} =$	434,78	[MPa]

Empirický návrh

$$L = 10 \quad [\text{m}]$$
$$h_p = (1/12 \div 1/10) L = 0,83333 \div 1 \quad \gg \quad 0,85 \quad [\text{m}]$$
$$b_p = (1/3 \div 1/2) h_p = 0,28333 \div 0,425 \quad \gg \quad 0,4 \quad [\text{m}]$$

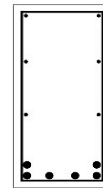
Zatížení (viz SCIA)

$$M_{ed \text{ horní}} = 777,96 \quad [\text{kNm}]$$
$$M_{ed \text{ dolní}} = 1299,85 \quad [\text{kNm}]$$
$$V_{ed} = 818,95 \quad [\text{kN}]$$

NÁVRH OHYBOVÉ VÝZTUŽE

Ohybová výztuž - DOLNÍ

$$c = 30 \quad [\text{mm}]$$
$$d = 798 \quad [\text{mm}]$$
$$\mu = \frac{M_{ed}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = 0,25515 \quad \gg \quad \xi = 0,854$$



$$A_{s \text{ req}} = \frac{M_{ed}}{\xi \cdot d \cdot f_{yd}} = 4386,95 \quad [\text{mm}^2] \quad \gg \quad \text{Navrhuji } \mathbf{6\text{Ø}32\text{mm}} \quad (A_{s \text{ prov}} = 4825,5 \text{ mm}^2)$$

Ohybová výztuž - HORNÍ

$$c = 30 \quad [\text{mm}]$$
$$d = 805 \quad [\text{mm}]$$
$$\mu = \frac{M_{ed}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = 0,15271 \quad \gg \quad \xi = 0,913$$

$$A_{s \text{ req}} = \frac{M_{ed}}{\xi \cdot d \cdot f_{yd}} = 2434,56 \quad [\text{mm}^2] \quad \gg \quad \text{Navrhuji } \mathbf{5\text{Ø}28} \quad (A_{s \text{ prov}} = 3078,8 \text{ mm}^2)$$

$f_{ctm} = 2,9$

Konstrukční zásady - DOLNÍ

$$1) \quad A_{s \text{ prov}} \geq A_{s \text{ min}} = \max \left(0,26 \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} b \cdot d; 0,0013 \cdot b \cdot d \right)$$

$$4825,5 \text{ mm}^2 \geq \max (512,72; 442)$$

Vyhovuje

$$2) \quad A_{s \text{ prov}} \leq A_{s \text{ max}} = (0,04 \cdot b \cdot h)$$

$$4825,5 \text{ mm}^2 \geq 13600 \text{ mm}^2 \quad \text{Vyhovuje}$$

$$3) \quad s = \frac{b-2c-2*\varnothing_{tf}-\varnothing}{n} \leq s_{\max} = \min(2h;250)$$

$$97,33 \leq \min(1700;250) \quad \text{Vyhovuje}$$

$$4) \quad sl = s-\varnothing \geq s_{\lim} = \max(20;1,2\varnothing;D_{\max}+5)$$

$$65,33 \geq \max(20;38,4;21) \quad \text{Vyhovuje}$$

Konstrukční zásady - HORNÍ

$$1) \quad A_{sprov} \geq A_{smin} = \max\left(0,26 \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} b * d; 0,0013 * b * d\right)$$

$$3078,8 \text{ mm}^2 \geq \max(512,72;418,6) \quad \text{Vyhovuje}$$

$$2) \quad A_{sprov} \leq A_{smax} = (0,04 * b * h)$$

$$3078,8 \text{ mm}^2 \geq 13600 \text{ mm}^2 \quad \text{Vyhovuje}$$

$$3) \quad s = \frac{b-2c-2*\varnothing_{tf}-\varnothing}{n} \leq s_{\max} = \min(2h;250)$$

$$74 \leq \min(1700;250) \quad \text{Vyhovuje}$$

$$4) \quad sl = s-\varnothing \geq s_{\lim} = \max(20;1,2\varnothing;D_{\max}+5)$$

$$46 \geq \max(20;16,8;21) \quad \text{Vyhovuje}$$

POSOUZENÍ OHYBOVÉ VÝZTUŽE

Posouzení výztuže- DOLNÍ

$$x = \frac{A_{sprov} * f_{yd}}{0,8 * b * f_{cd}} = 327,817 \quad [\text{mm}]$$

$$\xi = \frac{x}{d} \leq \min\left(\xi_{bal1} = \frac{700}{700 + f_{yd}}; 0,45\right)$$

$$0,410799 \leq (0,6167;0,45) \quad \text{Vyhovuje}$$

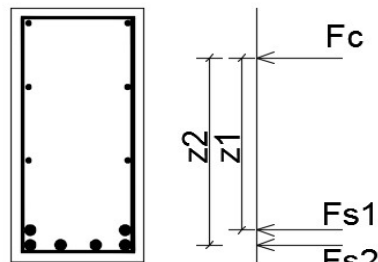
$$z_1 = d - 0,4x - 80 = 586,873 \quad [\text{mm}]$$

$$z_2 = d - 0,4x = 666,873 \quad [\text{mm}]$$

$$A_{s1} = 1608,5 \quad F_{s1} = A_{sprov1} * f_{yd} = 698,039 \quad [\text{kN}]$$

$$A_{s2} = 3216,9 \quad F_{s2} = A_{sprov2} * f_{yd} = 1398,64 \quad [\text{kN}]$$

$$M_{rd} = F_{s1} * z_1 + F_{s2} * z_2 = 1342,38 \quad [\text{Nm}]$$



$$M_{ed} = 1299,85 \leq M_{rd} = 1342,4 \quad [\text{kNm}] \quad \text{Vyhovuje}$$

Posouzení výztuže - HORNÍ

$$x = \frac{A_{sprov} * f_{yd}}{0,8 * b * f_{cd}} = 327,817 \quad [\text{mm}]$$

$$\xi = \frac{x}{d} \leq \min \left(\xi_{bal1} = \frac{700}{700 + f_{yd}}; 0,45 \right)$$

$$0,407226 \leq (0,6167; 0,45)$$

Vyhovuje

$$z = d - 0,4x = 673,873 \quad [\text{mm}]$$

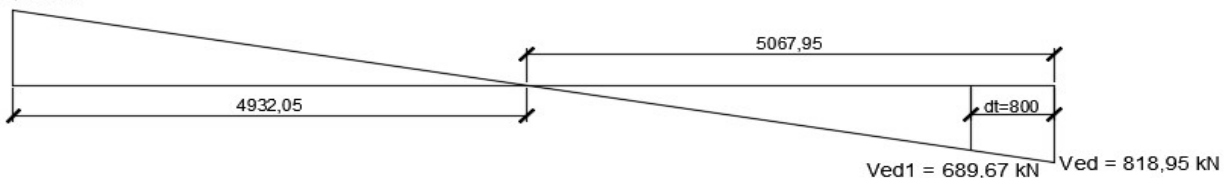
$$M_{rd} = A_{sprov} * f_{yd} * z = 902,047 \quad [\text{kNm}]$$

$$M_{ed} = 777,96 \leq M_{rd} = 902,05 \quad [\text{kNm}]$$

Vyhovuje

NÁVRH SMYKOVÉ VÝZTUŽE

796,99 kN



Únosnost tlačené diagonály

$\theta = 1,5$

$f_{ck} = 30 \text{ Mpa}$

$$V_{RDmax} = 0,6 \left(1 - \frac{f_{ck}}{250} \right) * f_{cd} * b * z * \frac{\cot \theta}{1 + \cot^2 \theta} \geq V_{ed}$$

$$V_{RDmax} = 1\,300,09 \geq 818,95 \quad [\text{kN}]$$

Vyhovuje

Návrhové třmínky

▪ plocha 1 třmínku

$$A_{sw} = \frac{n * \pi * \emptyset_{tt}^2}{4} = 100,53 \quad [\text{mm}^2]$$

▪ potřebná rozteč

$$s_1 \leq \frac{A_{sw} * f_{yd}}{V_{ed1}} * z * \cot \theta = 63,396 \quad [\text{mm}] \quad \gg \text{Navrhuji } 8 \text{ á } 60 \text{ mm}$$

▪ maximální rozteč

$$s_1 \leq \min(0,75d; 400)$$

$$60 \leq \min(637,5; 400)$$

Vyhovuje

Posouzení návrhových třmínků

$$V_{RD1} = \frac{A_{sw} * f_{yd}}{s_1} * z * \cot \theta \geq V_{ed1}$$

$$V_{RD1} = 728,71 \geq 687,67 \quad [\text{kN}]$$

Vyhovuje

▪ kontrola stupně vyztužení

$$\rho_{sw} = \frac{A_{sw}}{b * s_1} = 0,0041888$$

$$\rho_{swmax} = \frac{0,5 * 0,6 * \left(1 - \frac{f_{ck}}{250}\right) * 20}{f_{yd}} = 0,0121379$$

$$\rho_{swmin} = \frac{0,08 * \sqrt{f_{ck}}}{f_{yk}} = 0,0008764$$

$$\rho_{swmin} \leq \rho_{sw} \leq \rho_{swmax}$$

$$0,0008764 \leq 0,0041888 \leq 0,0121379$$

Vyhovuje

Konstrukční třmínky

$$s_{max} \leq \min(0,75d; 400) \quad \gg \text{Navrhuji } 8 \text{ á } 200 \text{ mm}$$

▪ maximální posouvací síla přenesená konstrukčními třmínky

$$V_{RDmin} = \frac{A_{sw} * f_{yd}}{s_{max}} * z * \cotg\theta \geq V_{ed1} = 218,72255 \text{ [kN]}$$

▪ schéma smykové výztuže

$$\Delta l = z * \cotg\theta = 1000,31 \text{ [mm]}$$

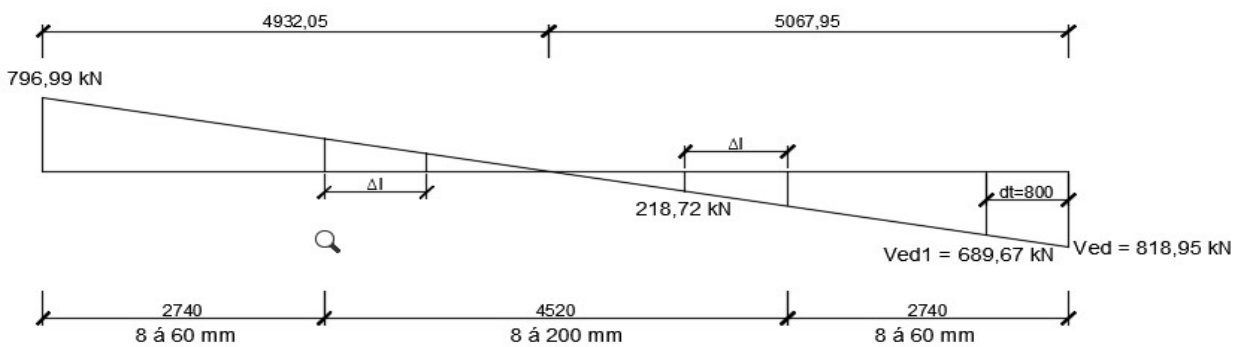
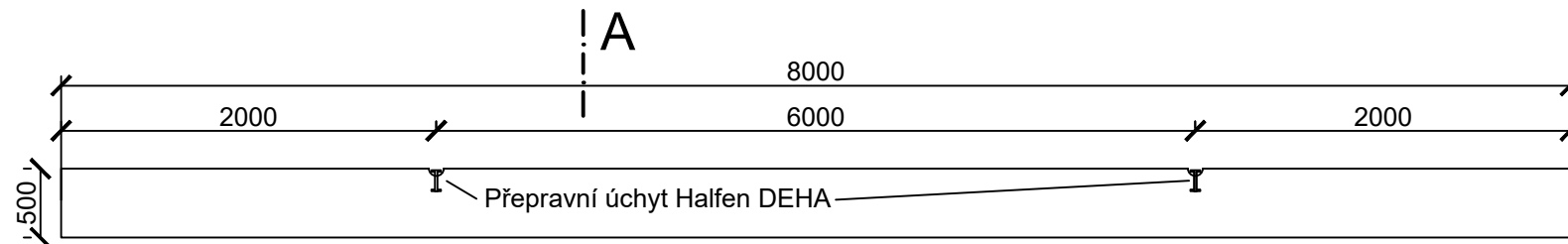
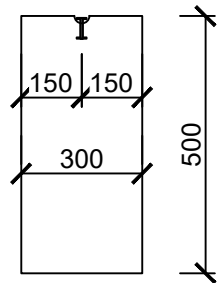


Schéma tvaru

Pohled 1:50



Řez A 1:25



Půdorys 1:25

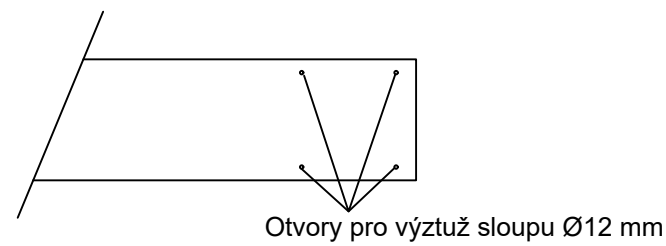
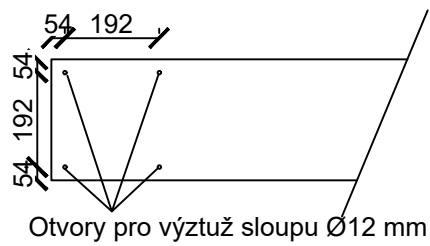
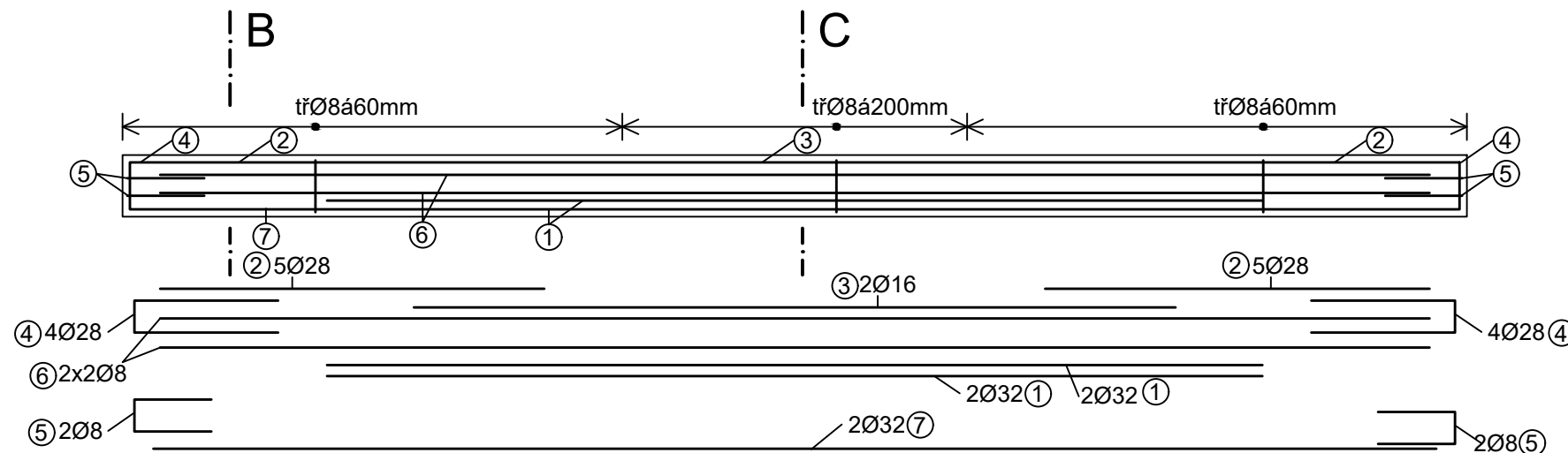
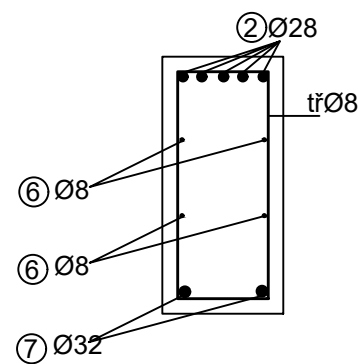


Schéma vyztužení

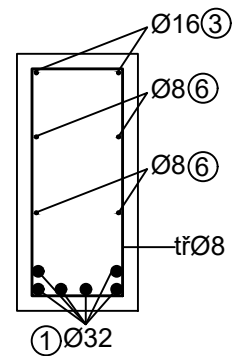
Pohled 1:50



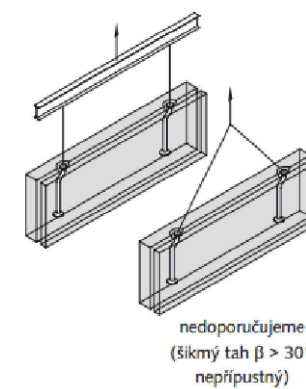
Řez B 1:25



Řez C 1:25



Manipulace:



Průřehové délky
 Ø8.....Lbd=290mm
 Ø12.....Lbd=435mm
 Ø16.....Lbd=580mm
 Ø22.....Lbd=798mm
 Ø28.....Lbd=1015mm
 Ø32.....Lbd=1160mm

hmotnost prefabrikátu 3,0 t
 Halfen DEHA 6000- 2.5-0120 2x (nosnost 2,5t)

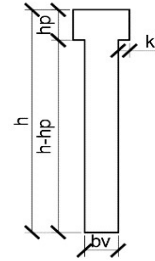
BETON C30/37-XC1-CI 0.2-Dmax 16mm-S3

OCEL B500B
 c = 30 mm

OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA	
Bc-C	K133	Marek Chmiel	
ROČNÍK	Konzultant		
4.	doc. Ing. Vašková, CSc.		
AKCE :	Výrobní hala		
OBSAH :	Schéma tvaru a výztuže průvlaku 2		
FORMÁT	A3		
MĚŘITKO	1:50, 1:25		
DATUM	18.05.2017		
Č. VÝKR.	Příloha 3		

Příloha 4: Návrh a posouzení vazníku 3

beton	C30/37	$f_{cd} = 20$ [MPa]
ocel	B500B	$f_{yd} = 435$ [MPa]



Návrh rozměrů vazníku

$L_v =$	21,8 [m]			
$h = ((1/10) \div (1/12)) * L_v =$	2,18	\div	1,82	» $h = 1,5$ [m]
$k_t = \min((1/15) * h; 80\text{mm}) =$			0,1	» $k_t = 0,1$ [m]
$b_v = \min((1/5) * h; 220\text{mm}) =$			0,3	» $b_v = 0,2$ [m]
$h_p = \min((1/6) * h; 200\text{mm}) =$			0,25	» $h_p = 0,3$ [m]

Zatížení

$M_{ed} =$	660,32 [kNm]
$V_{ed} =$	123,66 [kN]

Krytí

$C_{nom} = C_{min} + \Delta C_{dev}$	
$C_{min,b} =$	20 [mm]
$\Delta C_{dev} =$	5 [mm]
$C_{nom,b} =$	25 [mm]

NÁVRH OHYBOVÉ VÝZTUŽE

$d =$	1453 [mm]		
$\mu = \frac{M_{ed}}{b * d^2 * f_{cd}} =$	0,0391	»	$\xi = 0,98$
$A_{s req} = \frac{M_{ed}}{\xi * d * f_{yd}} =$	1066,58	» [mm ²]	» Navrhují 3Ø22mm (Asprov = 1140 mm ²)

$f_{ctm} = 2,9$

Konstrukční zásady

1) $A_{sprov} \geq A_{smin} = \max(0,26 \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} b * d; 0,0013 * b * d)$

$1140 \text{ mm}^2 \geq \max(438,225; 377,78)$

Vyhovuje

2) $A_{sprov} \leq A_{smax} = (0,04 * b * h)$

$1140 \text{ mm}^2 \geq 12\,000 \text{ mm}^2$

Vyhovuje

3) $s = \frac{b - 2c - 2 * \emptyset_{tr} - \emptyset}{n} \leq s_{max} = \min(2h; 250)$

$$56 \leq \min(3000; 250)$$

Vyhovuje

4) $sl = s - \emptyset \geq s_{lim} = \max(20; 1,2\emptyset; D_{max} + 5)$

$$34 \geq \max(20; 26,4; 21)$$

Vyhovuje

Posouzení výztuže

$$x = \frac{A_{sprov} * f_{yd}}{0,8 * b * f_{cd}} = 77,45 \text{ [mm]} \text{ (Neutrální osa leží v horní přírubě vazníku)}$$

$$\xi = \frac{x}{d} \leq \min(\xi_{bal1} = \frac{700}{700 + f_{yd}}; 0,45)$$

$$0,05 \leq (0,6167; 0,45)$$

Vyhovuje

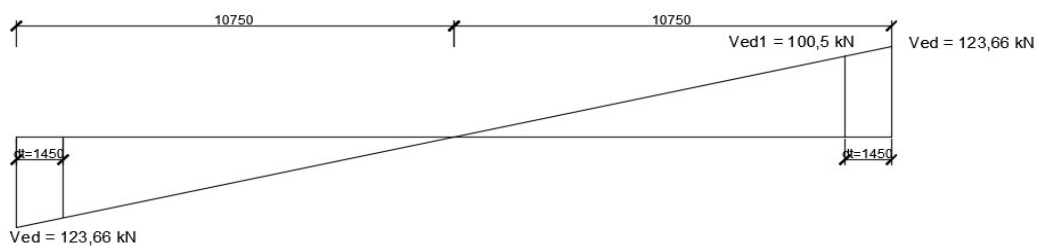
$$z = d - 0,4x = 1422 \text{ [mm]}$$

$A_{prov} = 1140$

$$M_{rd} = A_{sprov} * f_{yd} * z = 704,8 \text{ [kNm]}$$

$$M_{ed} = 660,32 \leq M_{rd} = 704,824 \text{ [kNm]} \quad \text{Vyhovuje}$$

NÁVRH SMYKOVÉ VÝZTUŽE



Únosnost tlačené diagonály

$\theta = 1,5$

$f_{ck} = 30 \text{ Mpa}$

$$V_{RDmax} = 0,6 \left(1 - \frac{f_{ck}}{250}\right) * f_{cd} * b * z * \frac{\cot \theta}{1 + \cot^2 \theta} \geq V_{ed}$$

$$V_{RDmax} = 1386,14 \geq 100,5 \text{ [kN]} \quad \text{Vyhovuje}$$

Návrhové třmínky

▪ plocha 1 třmínku

$$A_{sw} = \frac{n * \pi * \emptyset_{tr}^2}{4} = 100,531 \text{ [mm}^2\text{]}$$

▪ potřebná rozteč

$$s_1 \leq \frac{A_{sw} * f_{yd}}{V_{ed1}} * z * \cot \theta = 928,1552 \text{ [mm]}$$

» Navrhují 8 á 400 mm

▪ maximální rozteč

$$s_1 \leq \min(0,75d; 400)$$

$$60 \leq \min(637,5; 400)$$

Vyhovuje

Posouzení návrhových třmínků

$$V_{RD1} = \frac{A_{sw} * f_{yd}}{s} * z * \cot \theta \geq V_{ed1}$$

ρ_1

$$V_{RD1} = 233,20 \geq 100,5 \text{ [kN]}$$

Vyhovuje

▪ kontrola stupně vyztužení

$$\rho_{sw} = \frac{A_{sw}}{b \cdot s_1} = 0,001256637$$

$$\rho_{swmax} = \frac{0,5 \cdot 0,6 \cdot \left(1 - \frac{f_{ck}}{250}\right) \cdot 20}{f_{yd}} = 0,012137931$$

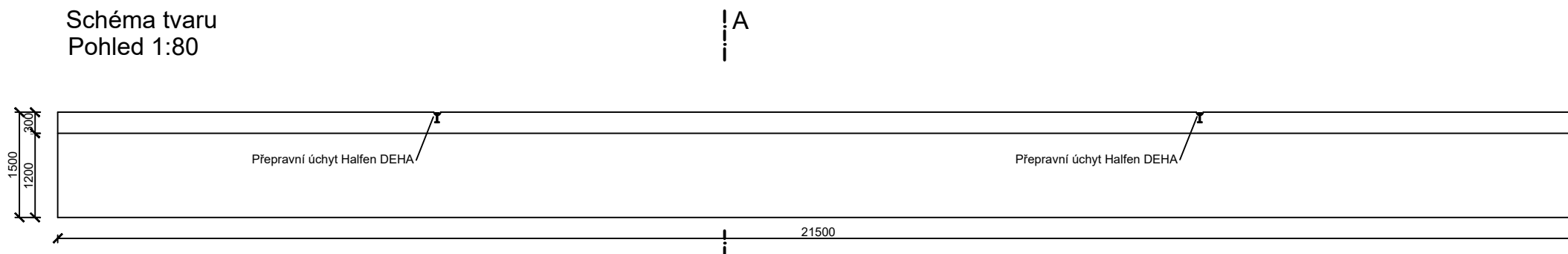
$$\rho_{swmin} = \frac{0,08 \cdot \sqrt{f_{ck}}}{f_{yk}} = 0,000876356$$

$$\rho_{swmin} \leq \rho_{sw} \leq \rho_{swmax}$$

$$0,0008764 \leq 0,001257 \leq 0,0121379$$

Vyhovuje

Schéma tvaru
Pohled 1:80



Řez A 1:40

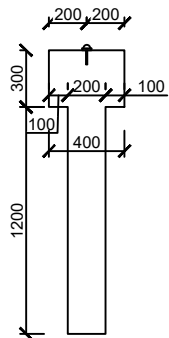
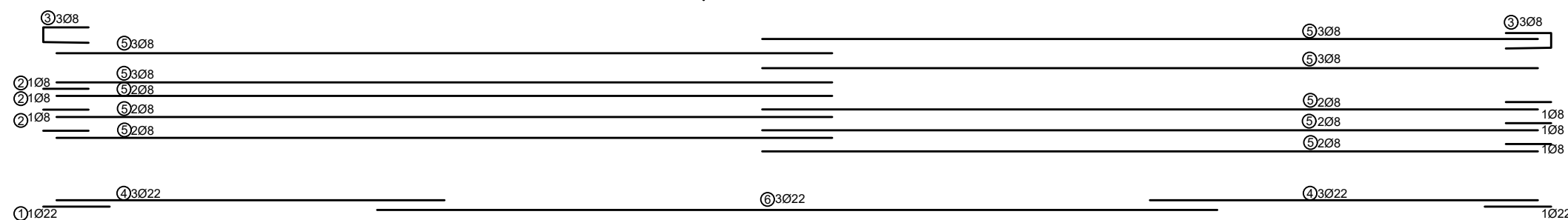
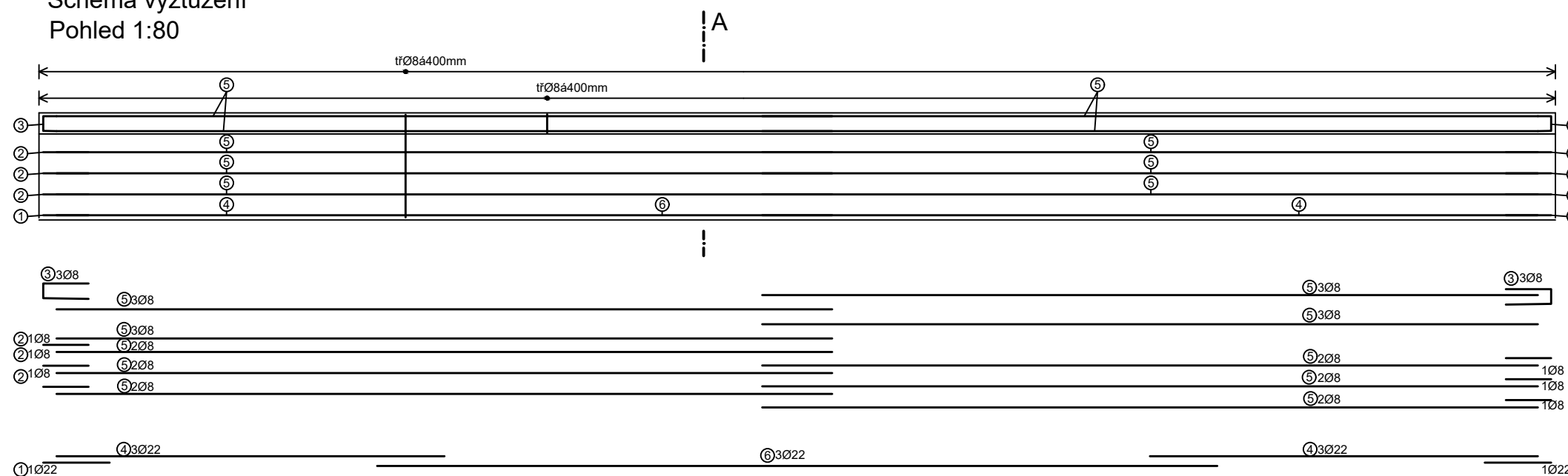
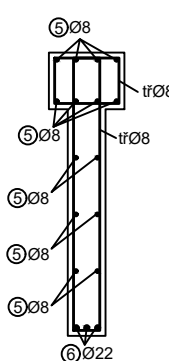


Schéma vyztužení
Pohled 1:80



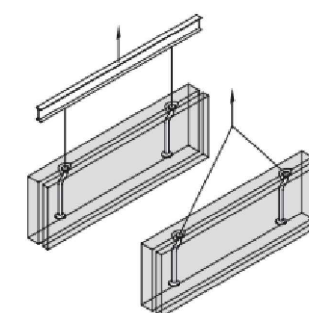
Řez A 1:40




Přesahové délky
 Ø8.....Lbd=290mm
 Ø12.....Lbd=435mm
 Ø16.....Lbd=580mm
 Ø22.....Lbd=798mm
 Ø28.....Lbd=1015mm
 Ø32.....Lbd=1160mm

hmotnost prefabrikátu 9,63 t
 Halfen DEHA 6000- 5.0-0480 2x (nosnost 5 t)
 BETON C30/37-XC1-CI 0.2-Dmax 16mm-S3
 OCEL B500B
 c = 25 mm

Manipulace:



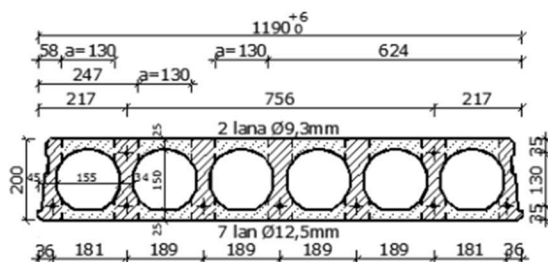
nedoporučujeme
 (šikmý tah $\beta > 30^\circ$
 nepřipustný)

OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA	
Bc-C	K133	Marek Chmiel	
ROČNÍK	Konzultant		
4.	doc. Ing. Vašková, CSc.		
AKCE :	Výrobní hala		FORMÁT A3
			MĚŘÍTKO 1:80,1:40
			DATUM 18.05.2017
OBSAH :	Schéma tvaru a vyztuže sloupu vazníku 3		Č. VÝKR. Příloha 4

Příloha 5: Návrh a posouzení panelů SPIROLL

Spiroll oblast 1,3

PPD.../219



Posudek:

Posouzení spirally: PPD830/219

Použita rovnice 6.10b

$$a: q_{ed} [\text{kN/m}^2] = 1,35 \times (\text{Gk}_0 + 2,1) + 1,5 \times 0,7 \times 2,5 = 8,70$$

$$b: q_{ed} [\text{kN/m}^2] = 1,35 \times 0,85 \times (\text{Gk}_0 + 2,1) + 1,5 \times 2,5 = 8,90$$

$$\text{Med} \leq \text{Mrd}^* [\text{kNm}] \quad 89,57 \leq 111,97 - \text{vyhovuje}$$

$$\text{Ved} \leq \text{Vrd}^* [\text{kN}] \quad 40,86 \leq 70,59 - \text{vyhovuje}$$

Požár.

$$\text{Me} \leq \text{Mr} [\text{kNm}] \quad 52,97 \leq 107,3 - \text{vyhovuje}$$

Požadovaná požární odolnost 45 minut.

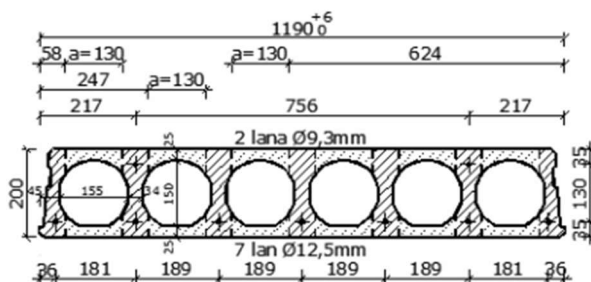
Rezerva (20%) spirally vyhovuje.

*Převzato z tech. listů Prefy BRNO a.s.

Maximální požární odolnost spirally REI = 100

Spirall oblast 2

PPD.../219



Posudek:

Posouzení spirally: PPD605/219

Použita rovnice 6.10b

$$a: q_{ed} [\text{kN/m}^2] = 1,35 \times (\text{Gk}_0 + 2,1) + 1,5 \times 0,7 \times 2,5 = 8,70$$

$$b: q_{ed} [\text{kN/m}^2] = 1,35 \times 0,85 \times (\text{Gk}_0 + 2,1) + 1,5 \times 2,5 = 8,90$$

$$\text{Med} \leq \text{Mrd}^* [\text{kNm}] \quad 46,94 \leq 110,21 - \text{vyhovuje}$$

$$\text{Ved} \leq \text{Vrd}^* [\text{kN}] \quad 28,72 \leq 70,59 - \text{vyhovuje}$$

Požár.

$$\text{Me} \leq \text{Mr} [\text{kNm}] \quad 27,76 \leq 107,3 - \text{vyhovuje}$$

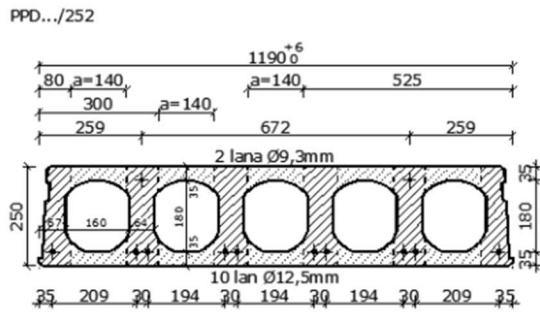
Požadovaná požární odolnost 45 minut.

Rezerva (57%) spirally vyhovuje.

*Převzato z tech. listů Prefy BRNO a.s.

Maximální požární odolnost spirally REI = 100

Spiroll oblast 4



Posudek:

Posouzení spirollu: PPD830/252

Použita rovnice 6.10a

$$a: q_{ed} [\text{kN/m}^2] = 1,35 \times (\text{Gk}_0 + 2,1) + 1,5 \times 1,0 \times 7,5 = 18,70$$

$$b: q_{ed} [\text{kN/m}^2] = 1,35 \times 0,85 \times (\text{Gk}_0 + 2,1) + 1,5 \times 7,5 = 17,60$$

$$\text{Med} \leq \text{Mrd}^* [\text{kNm}] \quad 186,85 \leq 200,72 - \text{vyhovuje}$$

$$\text{Ved} \leq \text{Vrd}^* [\text{kN}] \quad 84,11 \leq 137,4 - \text{vyhovuje}$$

Požár.

$$\text{Me} \leq \text{Mr} [\text{kNm}] \quad 115,16 \leq 197,7 - \text{vyhovuje}$$

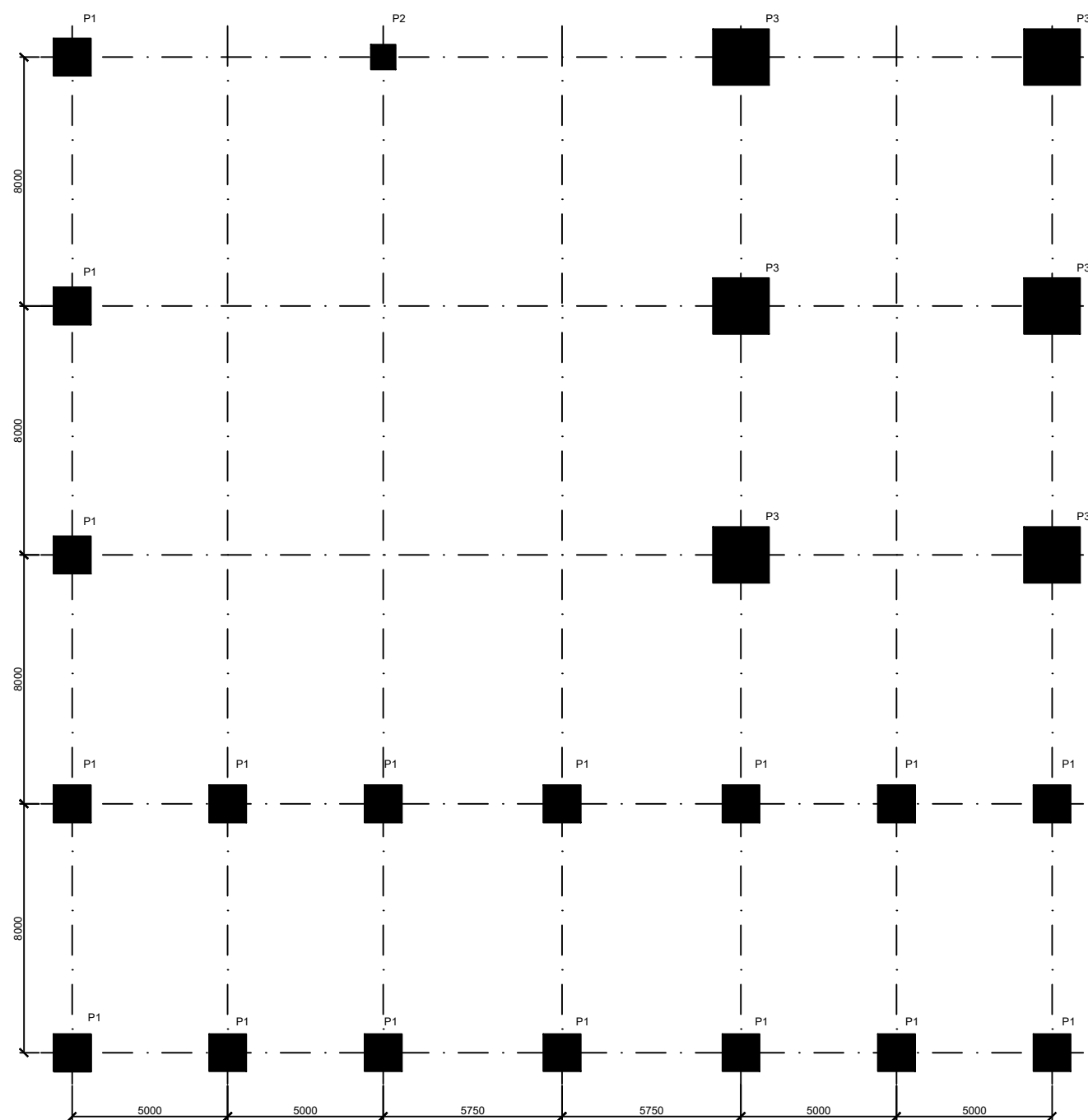
Požadovaná požární odolnost 45 minut.

Rezerva (6%) spiroll vyhovuje.


*Převzato z tech. listů Prefy BRNO a.s.

Maximální požární odolnost spirollu REI = 85

Příloha 6: Výkres sestavy dílců - patky



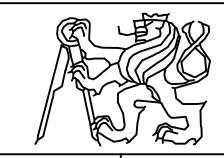
Legenda

 Beton C 30/37 - XC1 - Cl 0.2 - Dmax 16mm - S3

Patky

P1 - patka 1200x1200x700
 P2 - patka 800x800x300
 P3 - patka 1800x1800x700

BETON C30/37–XC1–Cl 0.2–Dmax 16mm–S3
 OCEL B500B

OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA		
Bc–C	K133	Marek Chmiel		
ROČNÍK	Konzultant			
4.	doc. Ing. Vašková, CSc.			
AKCE :			FORMÁT	A3
Výrobní hala			MĚŘÍTKO	1:200
			DATUM	18.05.2017
OBSAH :			Č. VÝKR.	Příloha 6
Výkres sestavy dílců – patky				

Príloha 7: Výkres sestavy dílců – sloupy, průvlaky, desky

Legenda

Beton C 30/37 - XC1 - CI 0.2 - Dmax 16mm - S3

Zálivkový beton

Sloupy

C1 - sloup 300x300x8000
 C2 - sloup 300x300x3500
 C3 - sloup 200x200x8000
 C4 - sloup 300x400x3500
 C5 - sloup 300x300x3500
 - s konzolkami pro usazení průvlaků
 C6 - sloup 400x400x8000

Panele SPIROLL

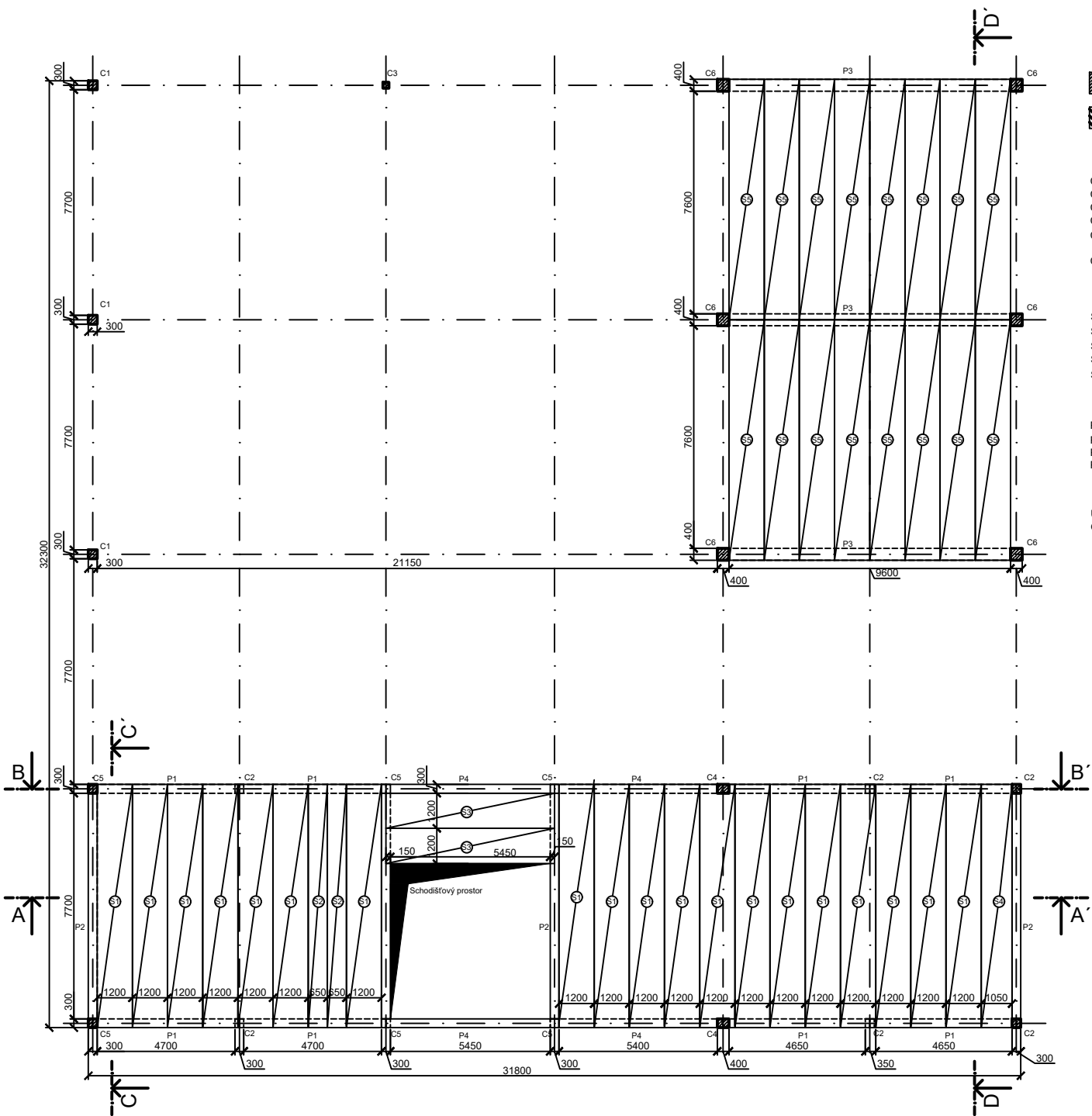
S1 - STROPNÍ PANEĽ SPIROLL 1200x200x8300
 S2 - STROPNÍ PANEĽ SPIROLL 650x200x8300
 S3 - STROPNÍ PANEĽ SPIROLL 1200x200x5750
 S4 - STROPNÍ PANEĽ SPIROLL 1050x200x5750
 S4 - STROPNÍ PANEĽ SPIROLL 1200x250x8200

Průvlaky

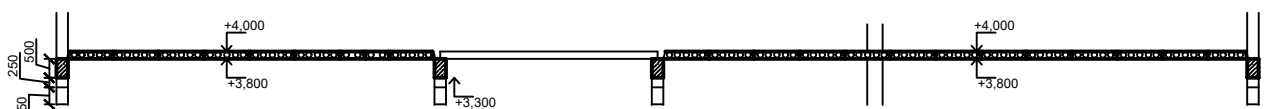
P1 - průvlak 300x500x5000
 P2 - průvlak 300x500x8000
 P3 - průvlak 400x850x10000
 P4 - průvlak 300x500x5750

Poznámky

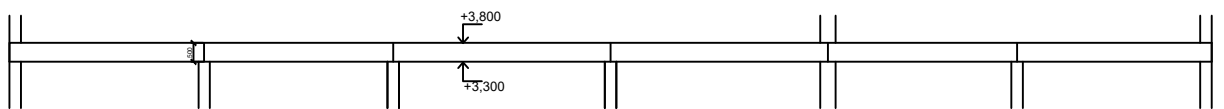
Uložení panelů spiroll = min 150 mm
 Otvory v panelech SPIROLL budou řezány před osazením dle technické příručky SPIROLL



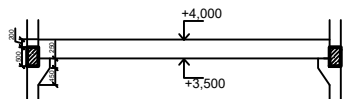
ŘEZ A-A'



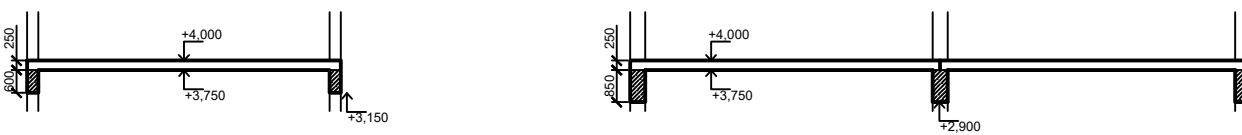
ŘEZ B-B'



ŘEZ C-C'



ŘEZ D-D'




BETON C30/37 - XC1 - CI 0.2 - Dmax 16mm - S3
 OCEĽ B500B

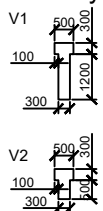
OBOR	KATEGORIA	JMENO STUDENTA	
Bc-C	K133	Marek Chmielec	
ROČNÍK	konzultanti		
4	doc. Ing. Vaškovič, CSc.		
AKCE : Výrobní hala			FORMÁT A3
OBSAH : Výkres sestavy dílců – sloupy, průvlaky, desky			MĚŘITKO 1:200
			DATUM 18.03.2017
			Č. VÝKR. Príloha 7

Příloha 8: Výkres sestavy dílců – střešní vazníky

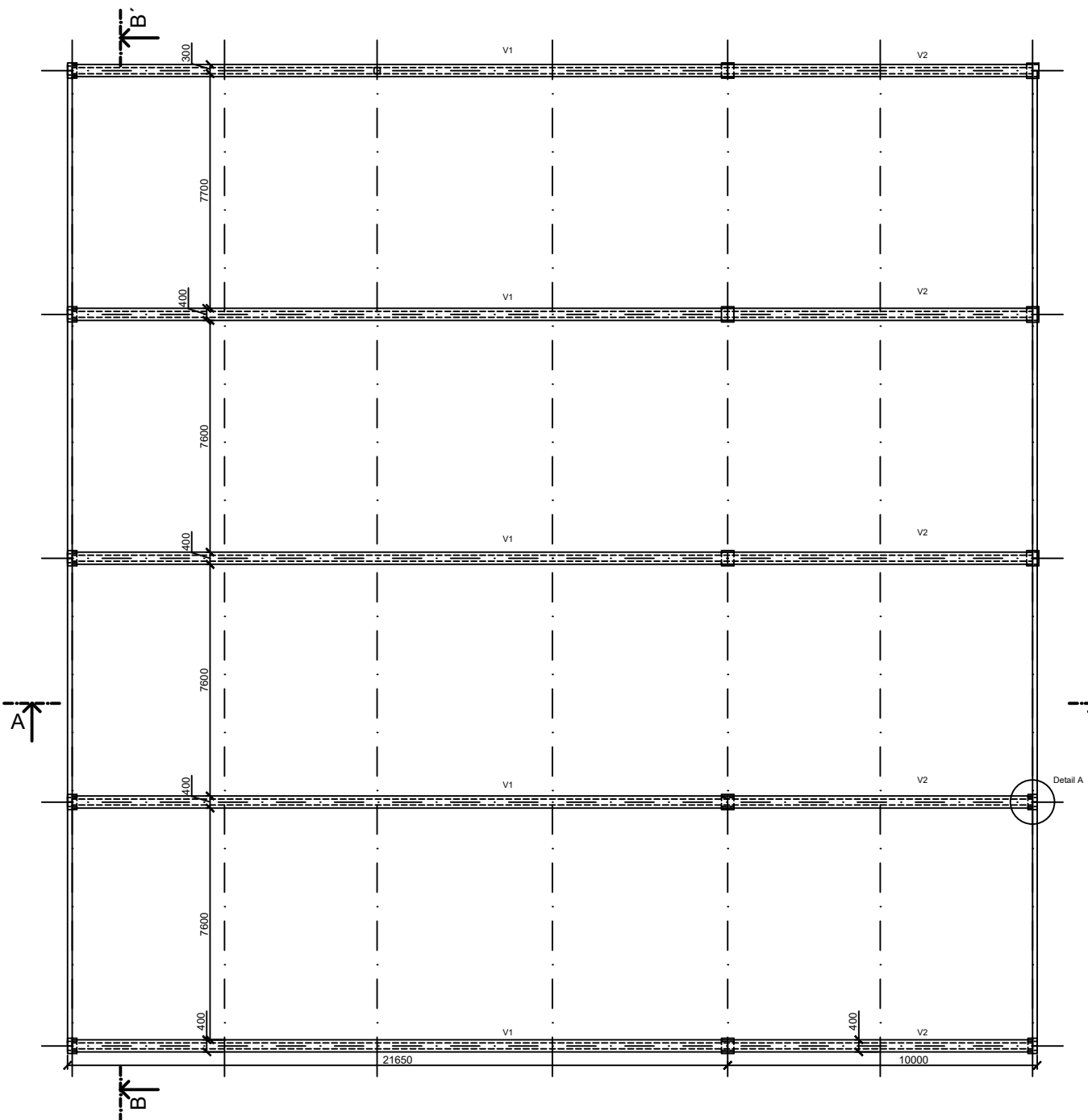
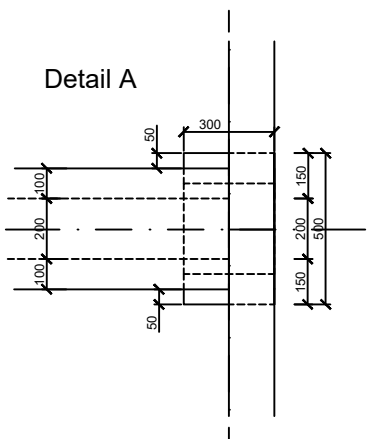
Legenda

 Beton C 30/37 - XC1 - Cl 0.2 - Dmax 16mm - S3

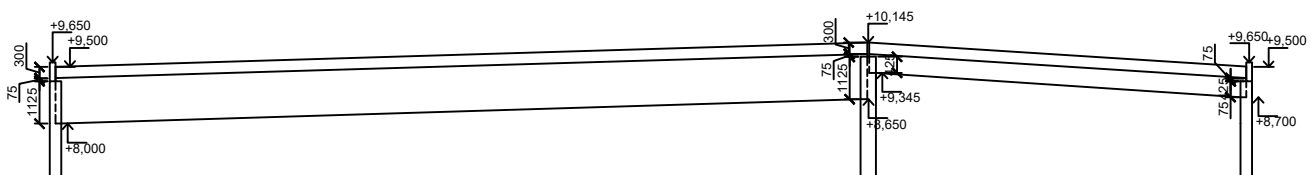
Vazníky



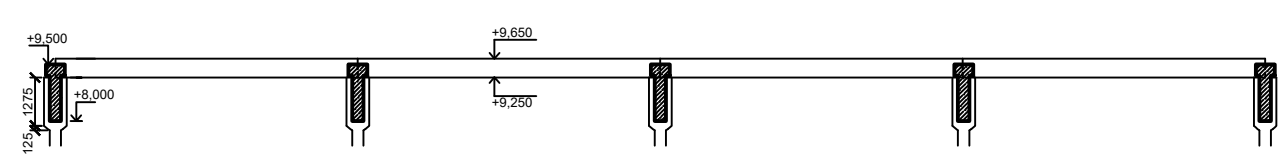
Detail A




ŘEZ A-A'



ŘEZ B-B'



BETON C30/37 - XC1 - Cl 0.2 - Dmax 16mm - S3
OCEL B500B

OBOR	KATEDRA	JMENO STUDENTA	
Bc-C	K133	Marek Chmiele	
ROČNÍK	konzultant		
4	doc. Ing. Vaškova, CSc.		
AKCE : Výrobní hala			FORMÁT A3
OBSAH : Výkres sestavy dílců - střešní vazníky			MĚŘÍTKO 1:200
			DATA 18.05.2017
			C. VÝKR. Příloha 8