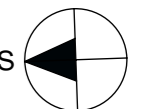

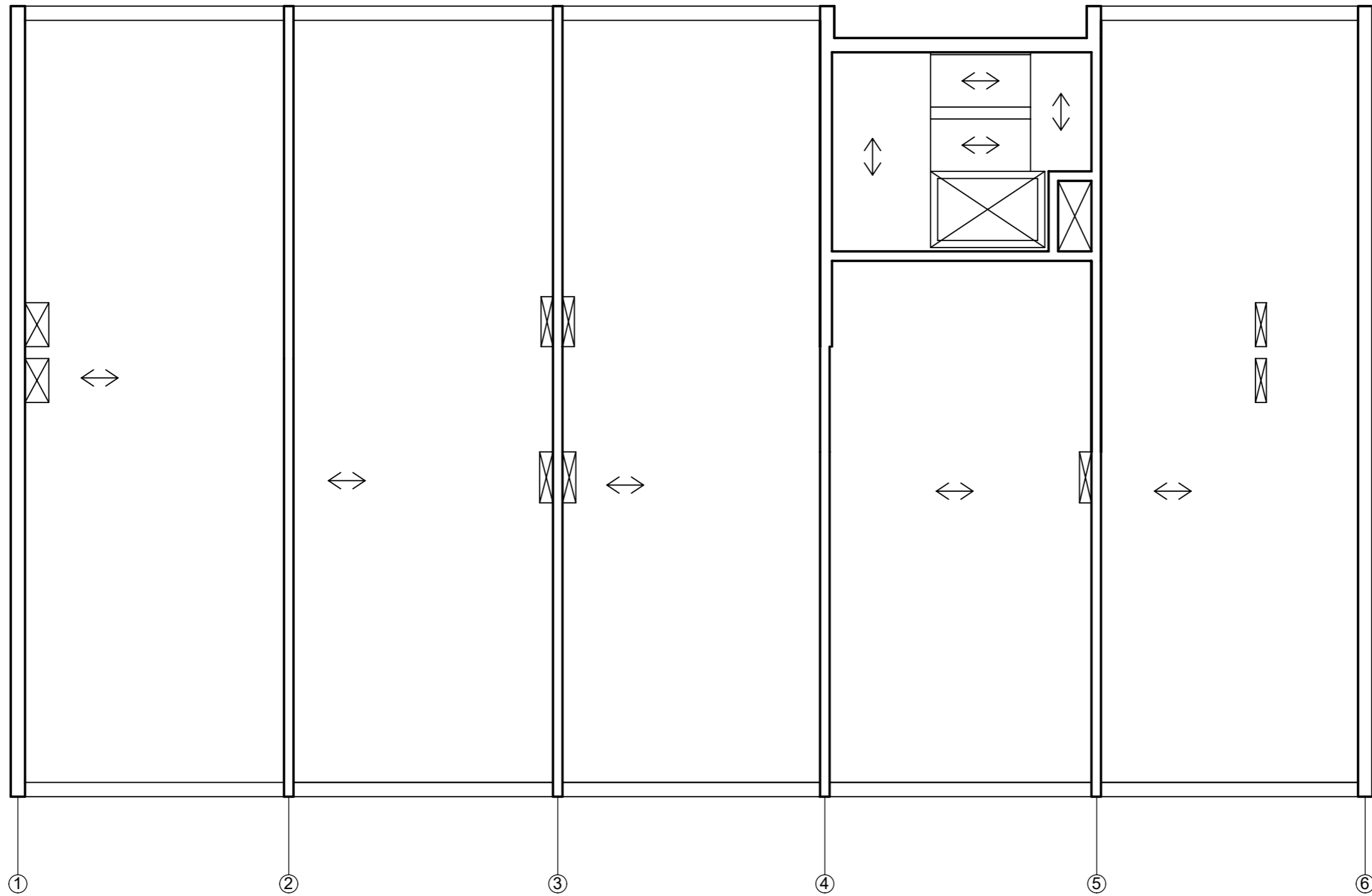


±0.000=287.900 m n.m. Bpv



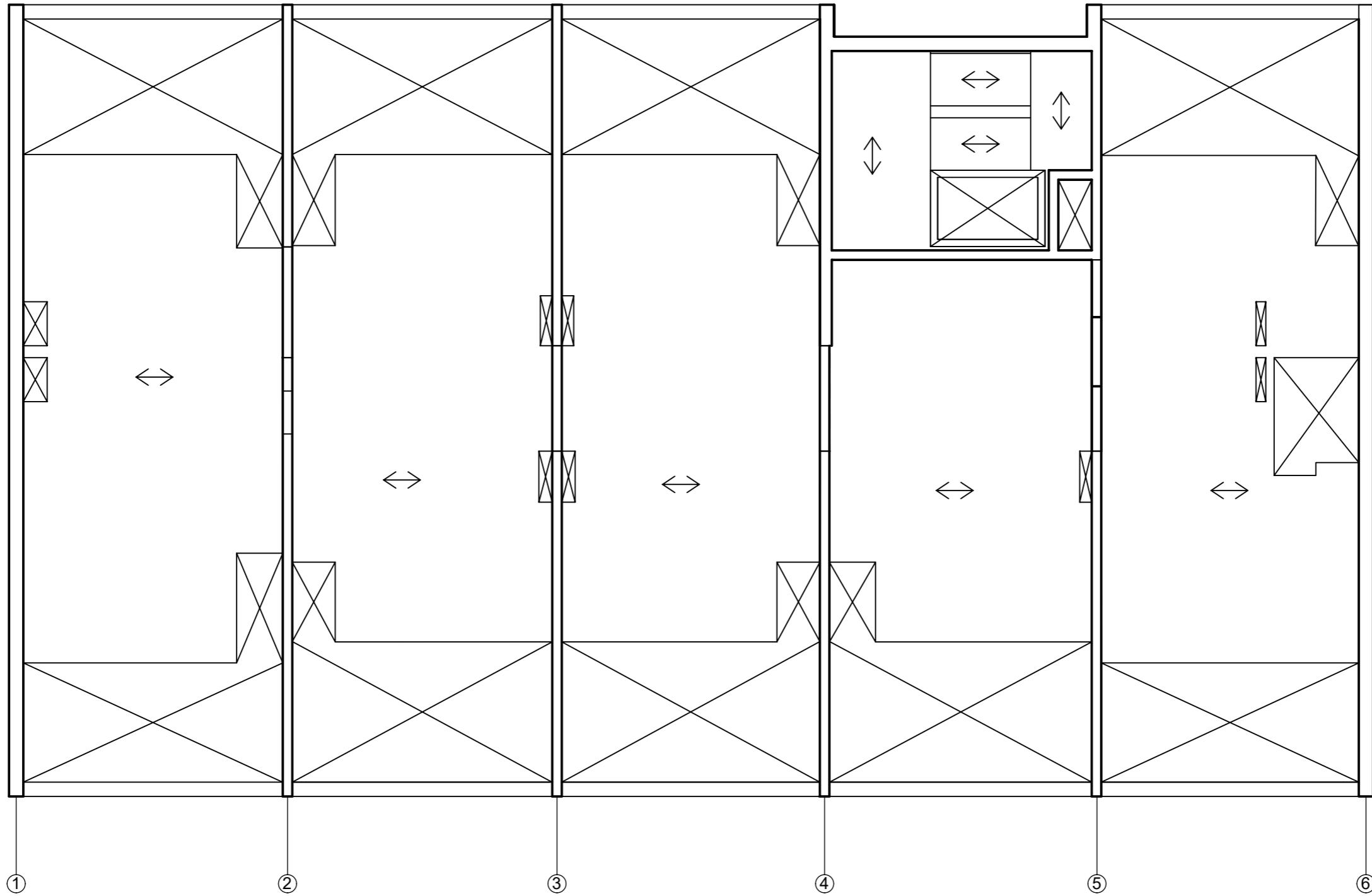
OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA		
Budovy a prostředí - B	Konstrukce pozemních staveb	Bc. Markéta Holanová		
ROČNÍK	VEDOUcí DIPLOMOVÉ PRÁCE			
2	Ing. Jiří Nováček, Ph.D.			
KONZULTANT	Ing. Michaela Frantová, Ph.D.			
NÁZEV PROJEKTU:	BYTOVÝ DŮM STŘÍŽKOV		FORMÁT	A3
			MĚŘÍTKO	1:100
			DATUM	17.5.2019
VÝKRES:	VÝKRES TVARU NAD 1NP		Č. VÝKR.	1



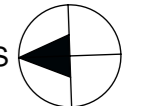
±0.000=287.900 m n.m. Bpv



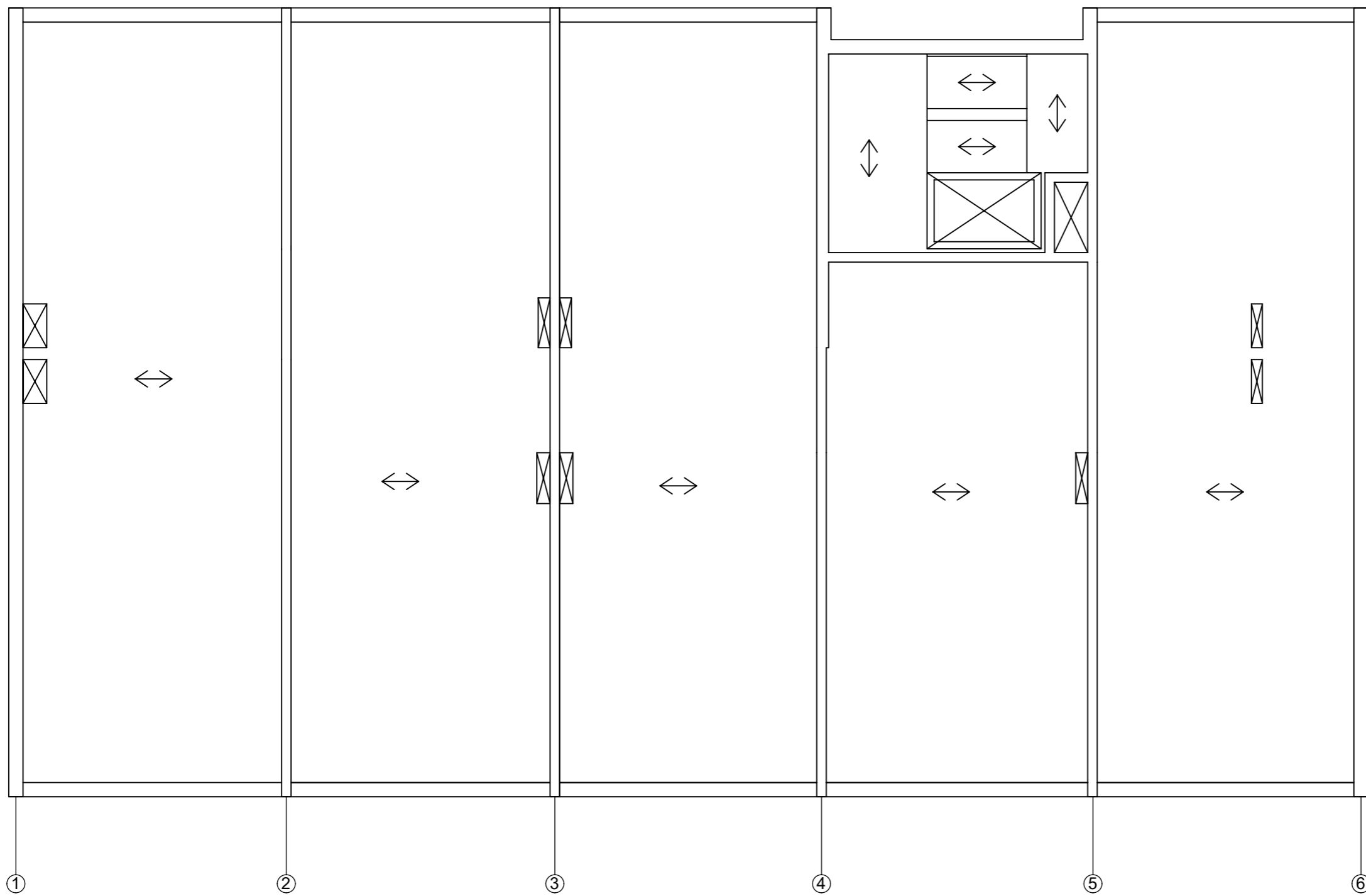
OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA	
Budovy a prostředí - B	Konstrukce pozemních staveb	Bc. Markéta Holanová	
ROČNÍK	VEDOUČÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE		
2	Ing. Jiří Nováček, Ph.D.		
KONZULTANT			
Ing. Michaela Frantová, Ph.D.			
NÁZEV PROJEKTU:			FORMÁT
BYTOVÝ DŮM STŘÍŽKOV			A3
VÝKRES:			MĚŘITKO
VÝKRES TVARU NAD MEZIPATREM 1NP			1:100
			DATUM
			17.5.2019
			Č. VÝKR.
			2



±0.000=287.900 m n.m. Bpv

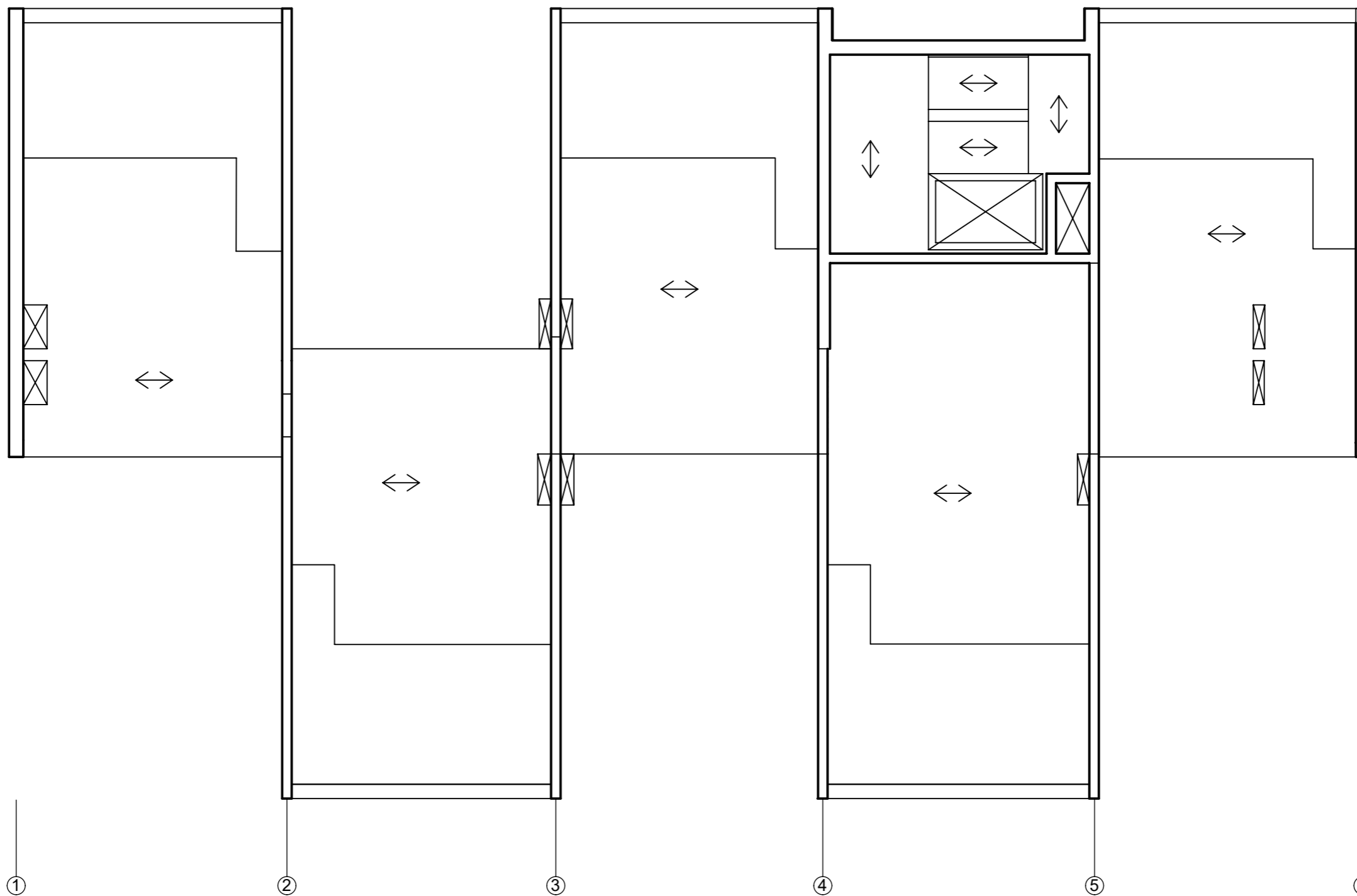


OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA	
Budovy a prostředí - B	Konstrukce pozemních staveb	Bc. Markéta Holanová	
ROČNÍK	VEDOUČÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE		
2	Ing. Jiří Nováček, Ph.D.		
KONZULTANT			
Ing. Michaela Frantová, Ph.D.			
NÁZEV PROJEKTU:			FORMÁT
BYTOVÝ DŮM STRÍŽKOV			A3
VÝKRES:			MĚŘÍTKO
VÝKRES TVARU NAD 2NP			1:100
			DATUM
			17.5.2019
			Č. VÝKR.
			3




±0.000=287.900 m n.m. Bpv

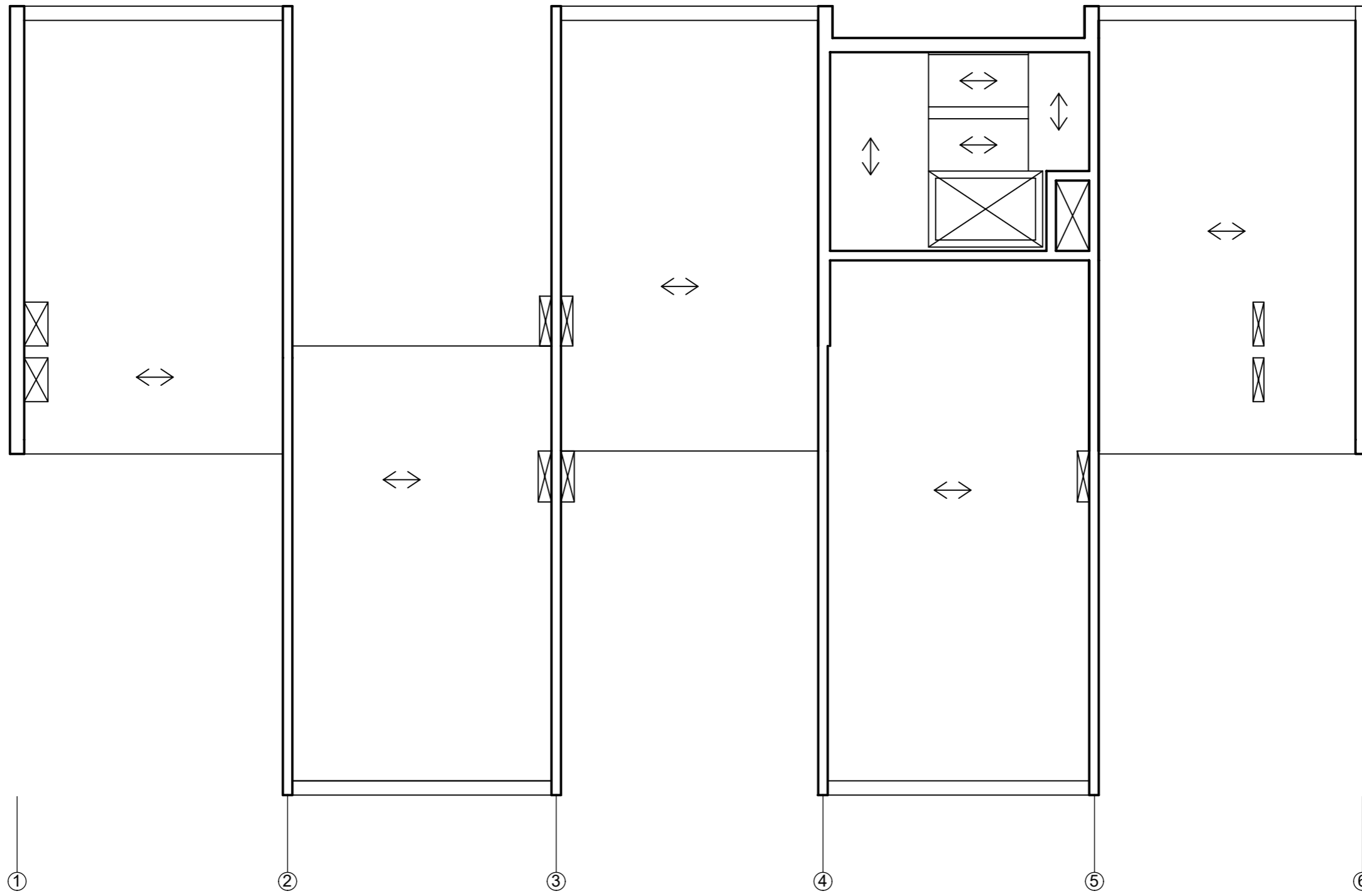
OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA	
Budovy a prostředí - B	Konstrukce pozemních staveb	Bc. Markéta Holanová	
ROČNÍK	VEDOUČÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE		
2	Ing. Jiří Nováček, Ph.D.		
KONZULTANT			
Ing. Michaela Frantová, Ph.D.			
NÁZEV PROJEKTU:			FORMÁT
BYTOVÝ DŮM STŘÍŽKOV			A3
			MĚŘITKO
			1:100
			DATUM
			17.5.2019
VÝKRES:			Č. VÝKR.
VÝKRES TVARU NAD MEZIPATREM 2NP			4



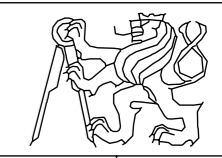
±0.000=287.900 m n.m. Bpv

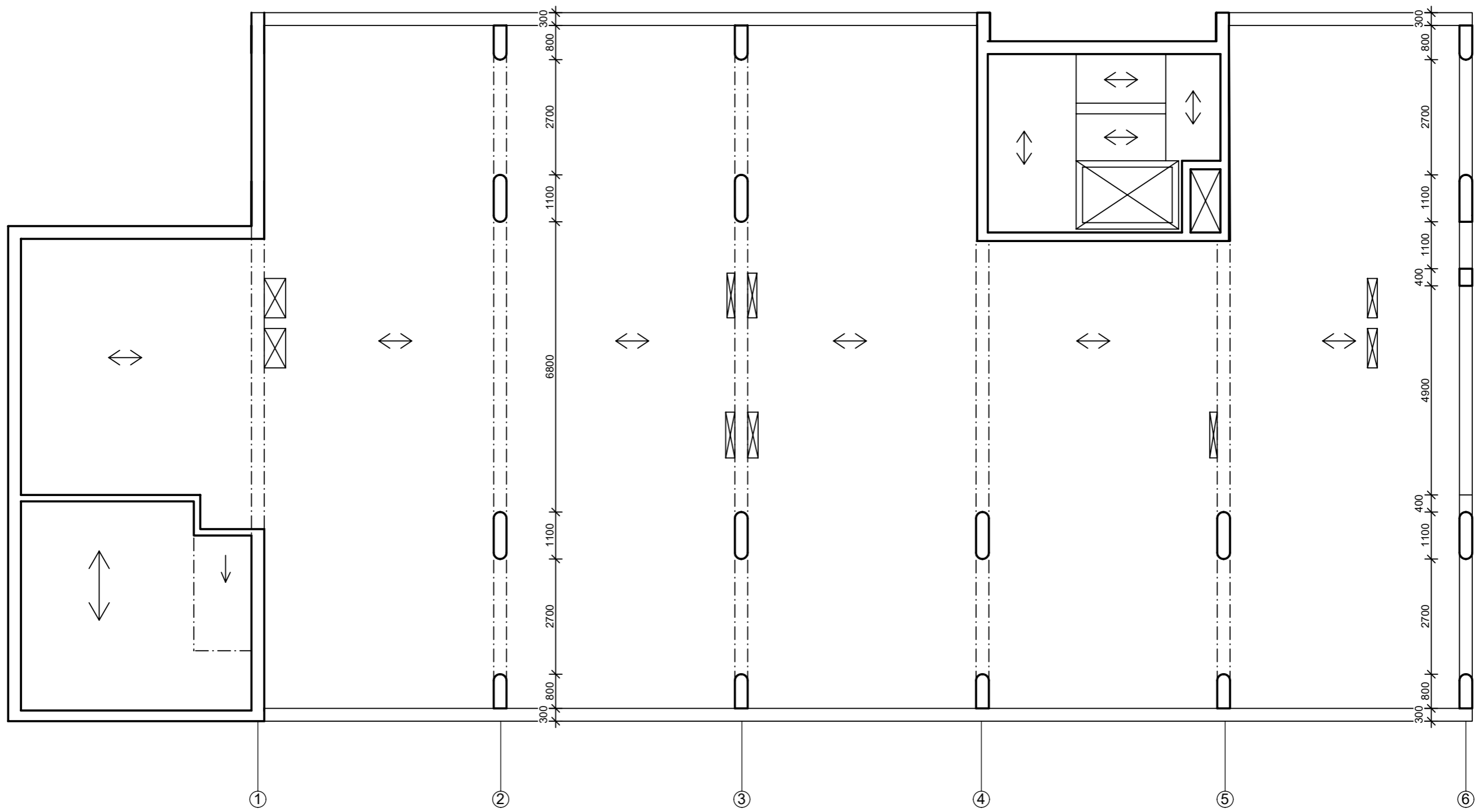


OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA	
Budovy a prostředí - B	Konstrukce pozemních staveb	Bc. Markéta Holanová	
ROČNÍK	VEDOUcí DIPLOMOVÉ PRÁCE		
2	Ing. Jiří Nováček, Ph.D.		
KONZULTANT			
Ing. Michaela Frantová, Ph.D.			
NÁZEV PROJEKTU:			FORMÁT
BYTOVÝ DŮM STŘÍŽKOV			A3
VÝKRES:			MĚŘITKO
VÝKRES TVARU NAD 3NP			1:100
			DATUM
			17.5.2019
			Č. VÝKR.
			5

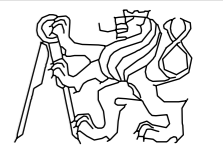


±0.000=287.900 m n.m. Bpv

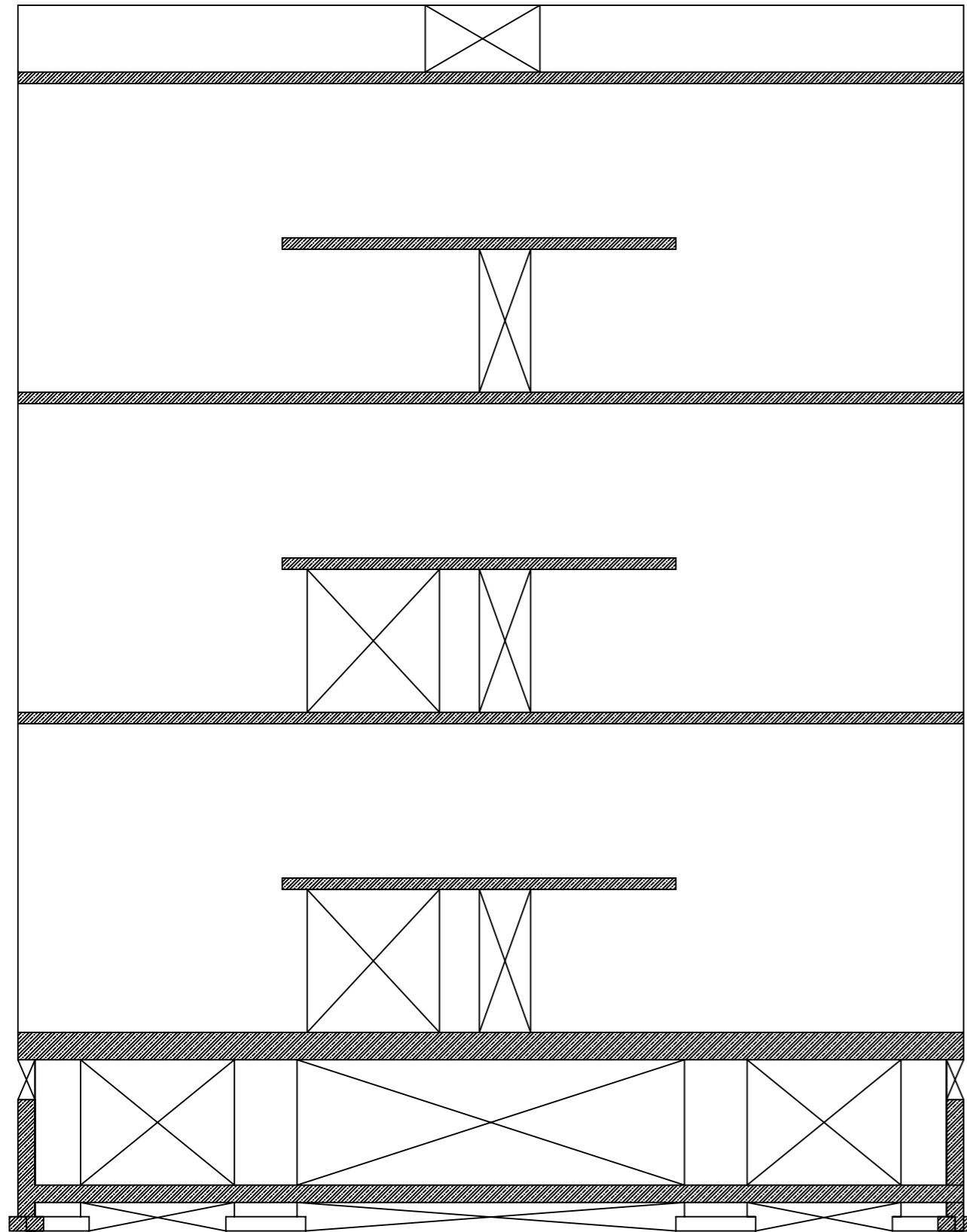
OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA	
Budovy a prostředí - B	Konstrukce pozemních staveb	Bc. Markéta Holanová	
ROČNÍK	VEDOUČÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE		
2	Ing. Jiří Nováček, Ph.D.		
KONZULTANT			
Ing. Michaela Frantová, Ph.D.			
NÁZEV PROJEKTU:			FORMÁT
BYTOVÝ DŮM STŘÍŽKOV			A3
VÝKRES:			MĚŘITKO
VÝKRES TVARU NAD MEZIPATREM 3NP			1:100
			DATUM
			17.5.2019
			Č. VÝKR.
			6



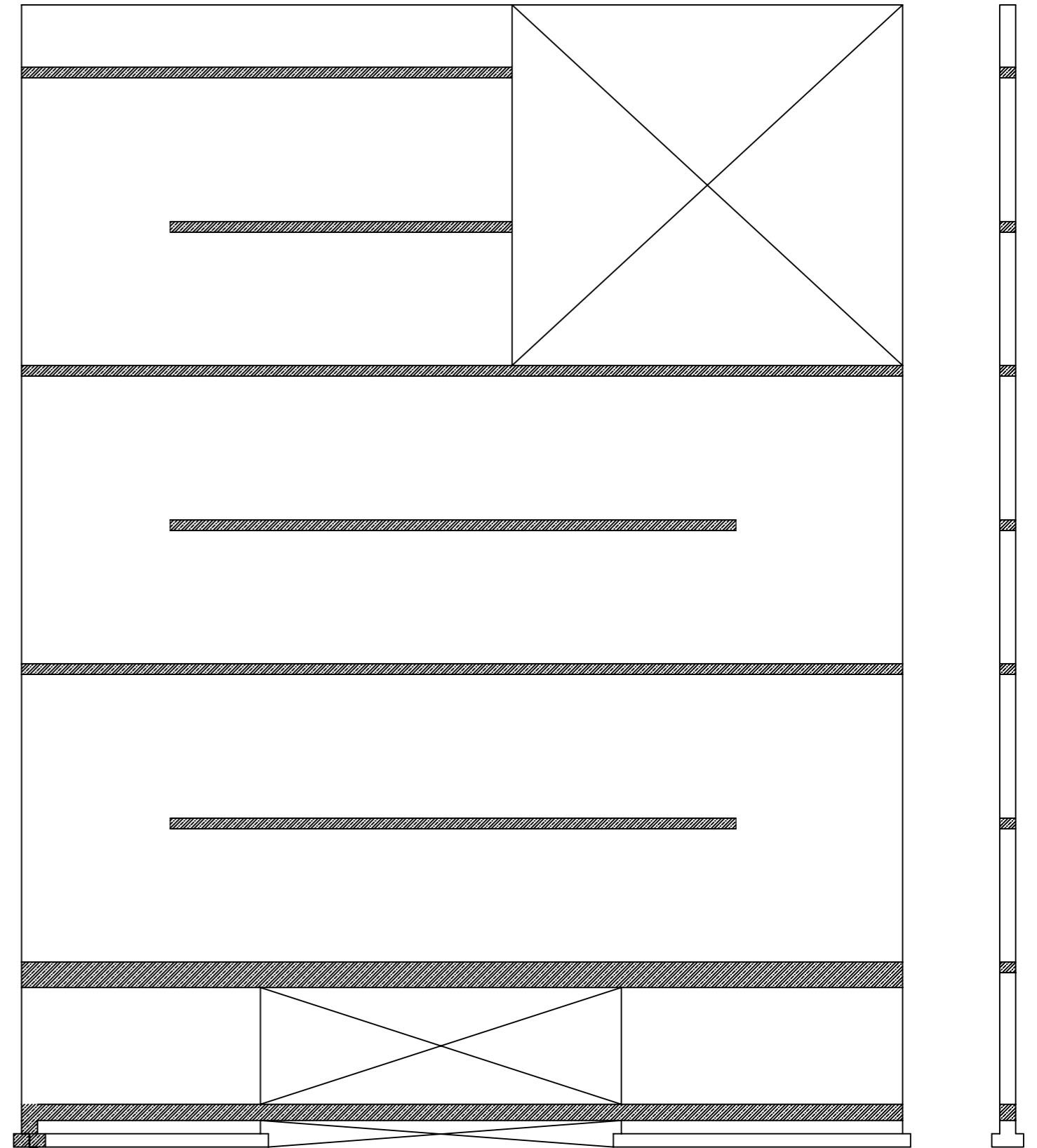
±0.000=287.900 m n.m. Bpv

OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA	
Budovy a prostředí - B	Konstrukce pozemních staveb	Bc. Markéta Holanová	
ROČNÍK	VEDOUcí DIPLOMOVÉ PRÁCE		
2	Ing. Jiří Nováček, Ph.D.		
KONZULTANT			
Ing. Michaela Frantová, Ph.D.			
NÁZEV PROJEKTU:			FORMÁT
BYTOVÝ DŮM STŘÍŽKOV			A3
VÝKRES:			MĚŘITKO
VÝKRES TVARU NAD 1PP			1:100
			DATUM
			17.5.2019
			Č. VÝKR.
			7

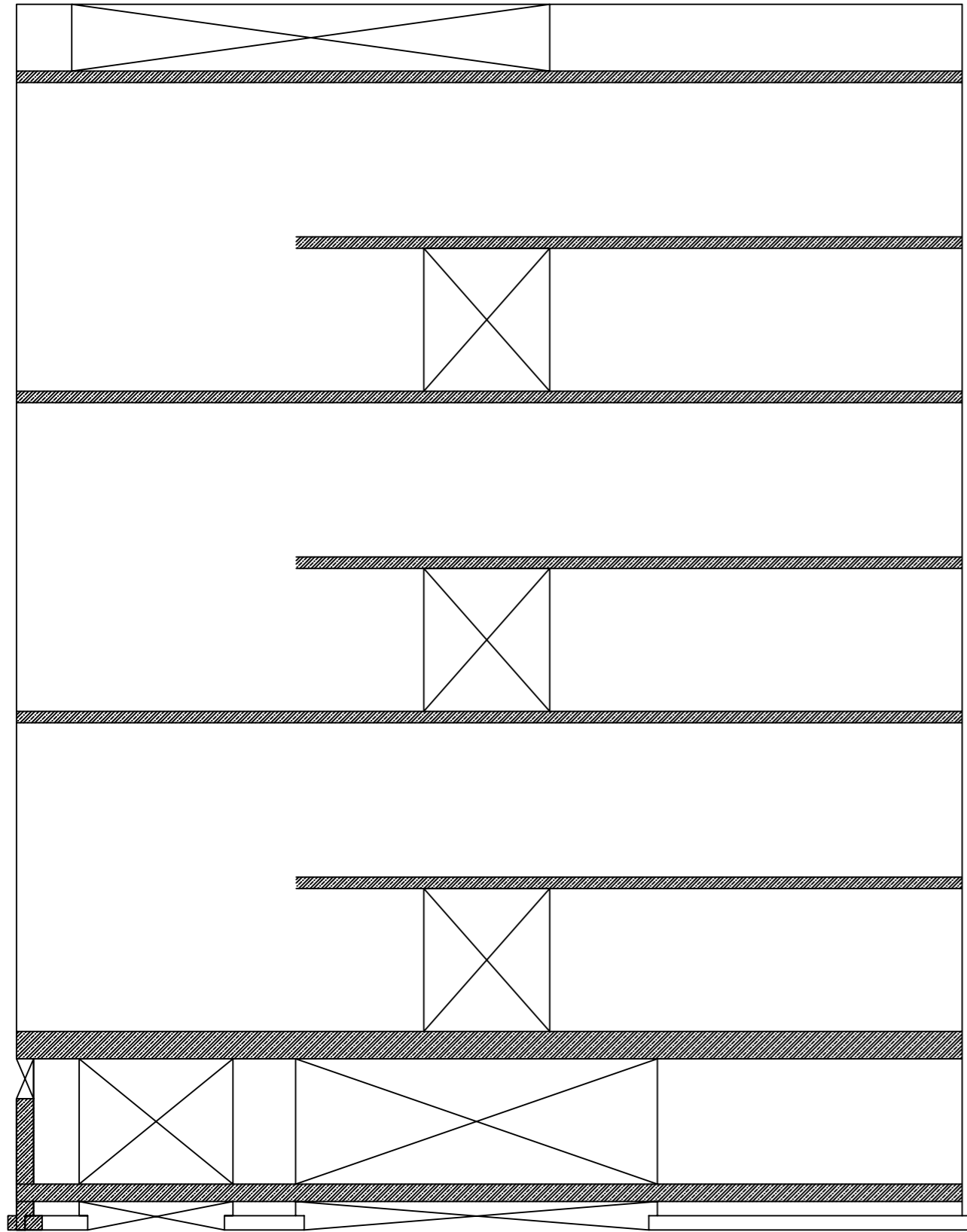
NOSNÍK 2



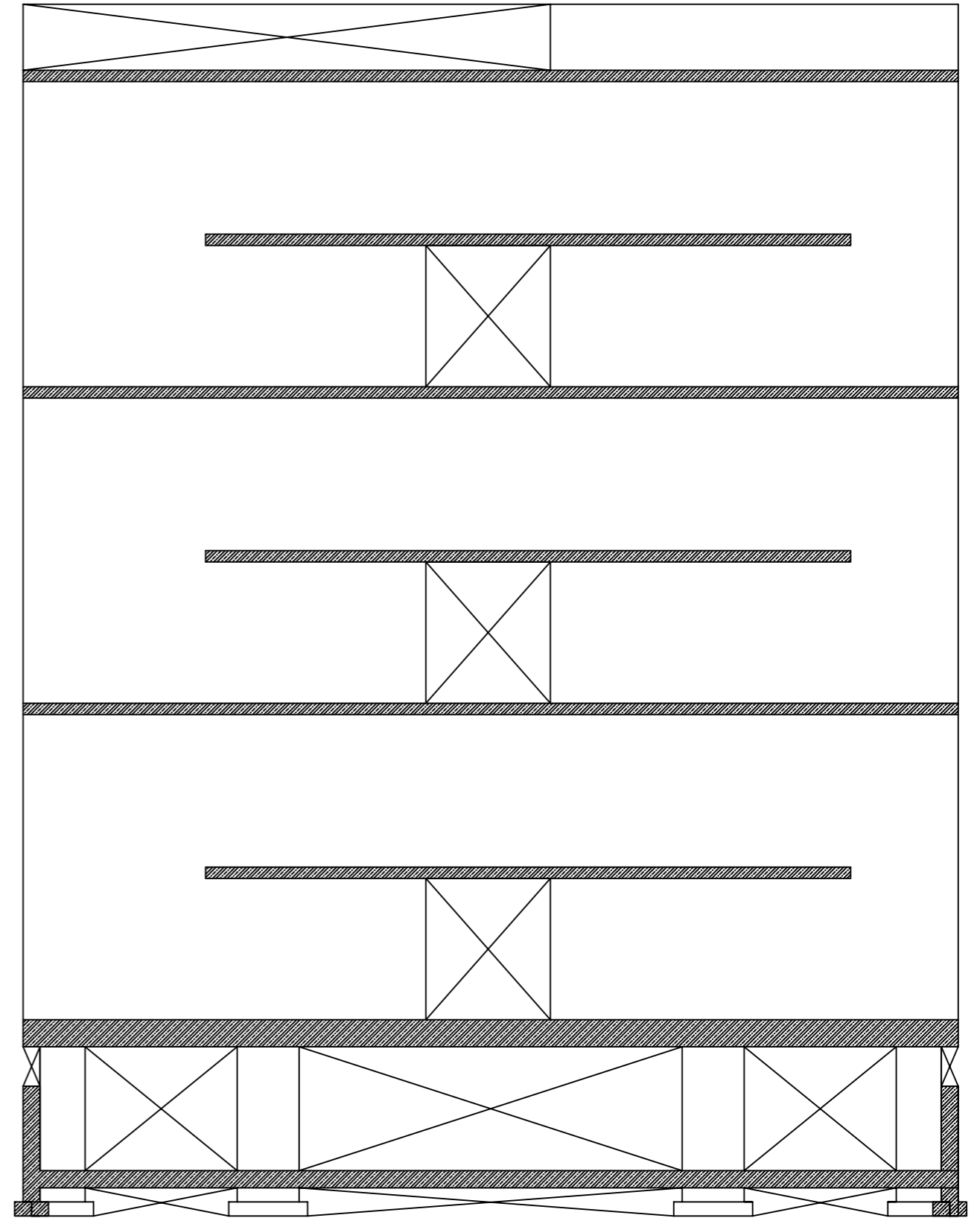
NOSNÍK 1



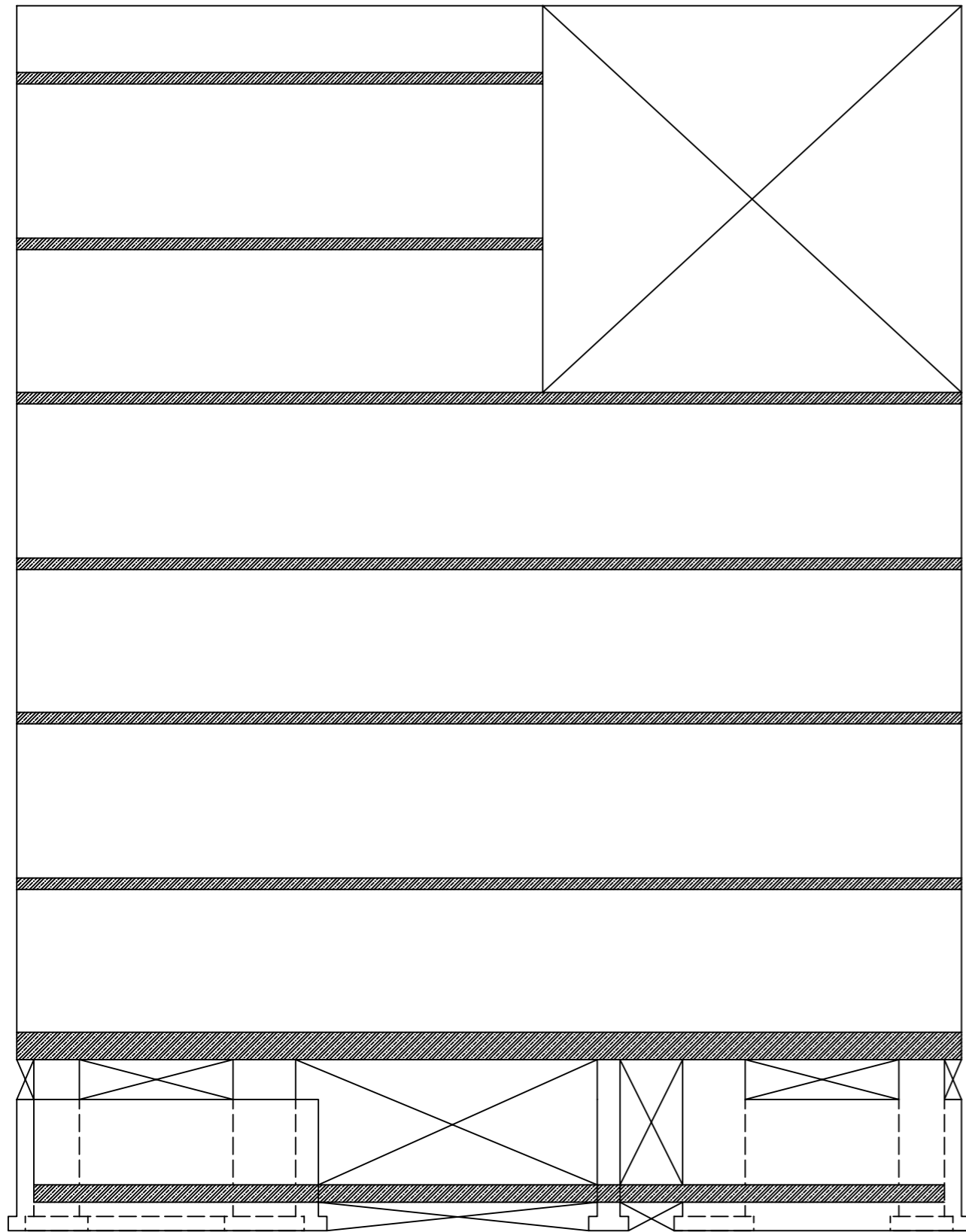
NOSNÍK 4



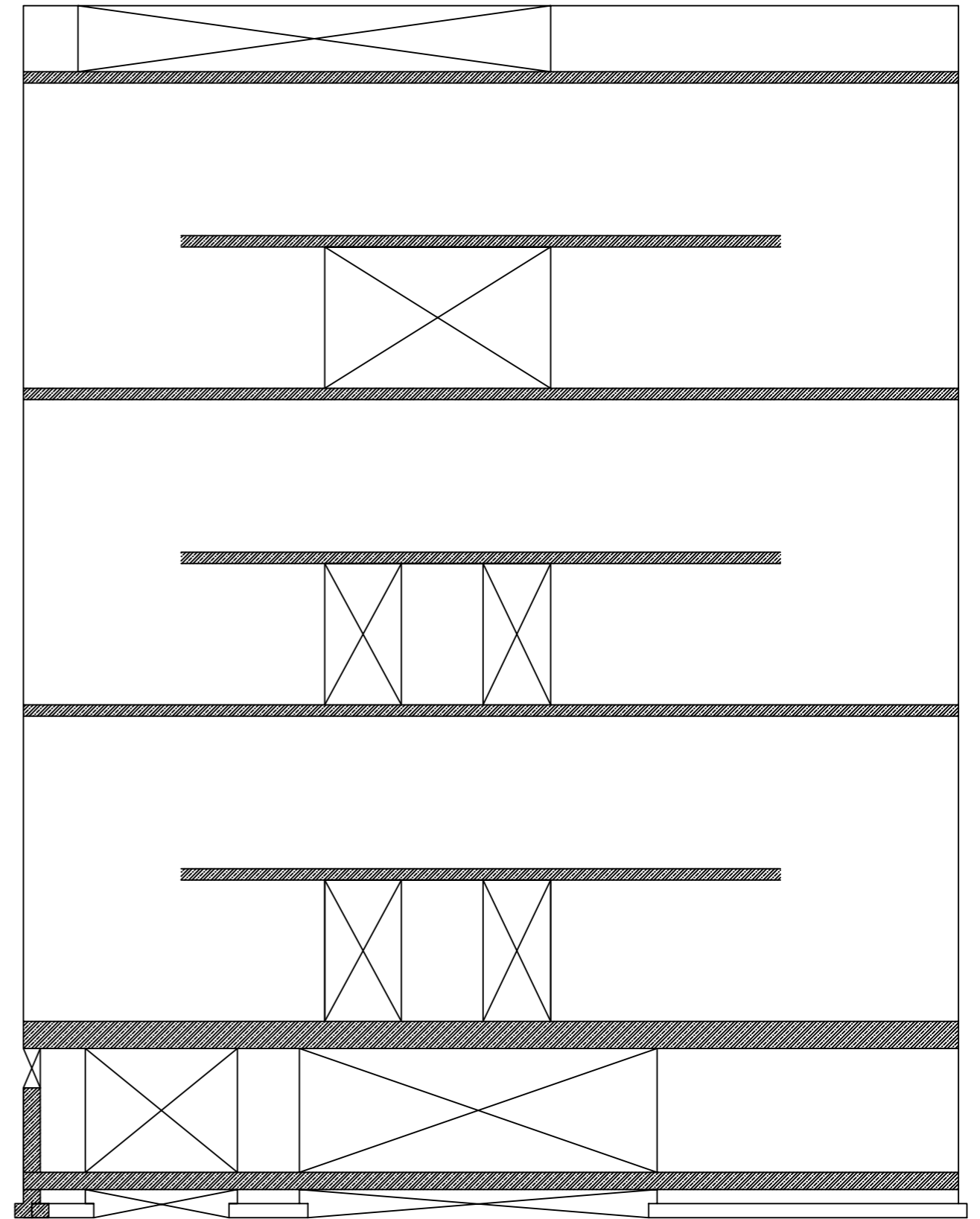
NOSNÍK 3



NOSNÍK 6



NOSNÍK 5



Výpočet zatížení

Zatížení stropu mezi byty

Stálé		Charakteristické [kN/m ²]	γ _f [kN/m ²]	Návrhové [kN/m ²]
Pochozí vrstva+lepidlo 7,7 kg/m ₂ =0,077 kN/m ₂		0,08	1,35	0,11
Vyrovnávací stěrka	0,01	0,15	1,35	0,20
Roznášecí beton	0,05	1,00	1,35	1,35
PE fólie Kročejová izolace rockwool steprock	0,04	0,04	1,35	0,06
ŽB deska	0,2	5,00	1,35	6,75
Celkem		6,27	1,35	8,47
Nahodilé		Charakteristické [kN/m ²]	γ _f [kN/m ²]	Návrhové [kN/m ²]
užité kategorie A		2	1,5	3,00
Celkem		2	1,5	3,00
Celkem stálé + nahodilé		8,27		11,47

Zatížení na střechu a terasu

Stálé		Charakteristické [kN/m ²]	γ _f [kN/m ²]	Návrhové [kN/m ²]
Pochozí vrstva+profil TWINSON TERRACE 14,6kN/m ³ *0,028+14,6*0,035		0,92	1,35	1,24
hydroizolace	0,005	0,06	1,35	0,08
tepelná izolace- spádové klíny	0,25	0,05	1,35	0,07
PE fólie parotěsná vrstva	0,0052	0,06	1,35	0,08
ŽB deska	0,2	5,00	1,35	6,75
Celkem		6,09	1,35	8,22
Nahodilé		Charakteristické [kN/m ²]	γ _f [kN/m ²]	Návrhové [kN/m ²]
užité kategorie A		2	1,5	3,00
Sníh - Praha Střížkov		0,7	1,5	1,05
Celkem		2,7	1,5	4,05
Celkem stálé + nahodilé		8,79		12,27

Zatížení stropu nad garáží

Stálé	Charakteristické [kN/m²]	γ_f [kN/m²]	Návrhové [kN/m²]
Pochozí vrstva+lepidlo 7,7 kg/m ₂ =0,077 kN/m ₂	0,08	1,35	0,11
Vyrovňovací stěrka 0,01	0,15	1,35	0,20
Roznášecí beton 0,05	1,00	1,35	1,35
PE fólie			
Kročejová izolace rockwool steprock 0,04	0,04	1,35	0,06
ŽB deska 0,2	5,00	1,35	6,75
Tepelná izolace 0,2	0,22	1,35	0,30
Celkem	6,49	1,35	8,77
Nahodilé	Charakteristické [kN/m²]	γ_f [kN/m²]	Návrhové [kN/m²]
užitné kategorie A	2	1,5	3,00
Celkem	2	1,5	3,00
Celkem stálé + nahodilé	8,49		11,77

Zatížení

Stropní deska

$$\begin{aligned}g_k &= 6,27 \text{ kN/m}^2 \\q_k &= 2 \text{ kN/m}^3 \\L_n &= 5,41 \text{ m} \\a_1=a_2 &= \min(0,5 \cdot t; 0,5 \cdot h) = \min(0,5 \cdot 0,2; 0,5 \cdot 0,2) = 0,1 \text{ m} \\L_{\text{eff}}=L &= L_n + a_1 + a_2 = 5,61 \text{ m}\end{aligned}$$

Kombinace zatížení

$$\begin{aligned}\Psi_0 &= 0,7 \\ \text{Stálé zatížení působí nepříznivě} \\ f_d &= 1,35 \cdot g_k + 1,5 \cdot \Psi_0 \cdot q_k = 1,35 \cdot 6,27 + 1,5 \cdot 0,7 \cdot 2 = 10,57 \text{ kN/m}^2 \\ f_d &= 0,85 \cdot 1,35 \cdot g_k + 1,5 \cdot q_k = 0,85 \cdot 1,35 \cdot 6,27 + 1,5 \cdot 2 = 10,20 \text{ kN/m}^2 \\ f_d &= 1,35 \cdot g_k + 1,5 \cdot q_k = 1,35 \cdot 6,27 + 1,5 \cdot 2 = 11,47 \text{ kN/m}^2\end{aligned}$$

Výpočet vnitřních sil

$$\begin{aligned}m_{\text{ed}} &= f \cdot l^2 / 8 = 10,57 \cdot 5,61^2 / 8 = 41,58 \text{ kNm/m} \\ v_{\text{ed}} &= f \cdot l / 2 = 10,57 \cdot 5,61 / 2 = 29,65 \text{ kN/m}\end{aligned}$$

Krycí vrstva

$$\begin{aligned}h &= 0,2 \text{ m} \\ \text{Beton 25/30; prostředí XC1+ S3} \\ \rightarrow C_{\text{min,dur}} &= 10 \text{ mm} \\ C_{\text{nom}} &= C_{\text{min}} + \Delta C_{\text{dev}} \\ C_{\text{min}} &= \max(C_{\text{min,b}}; C_{\text{min,dur}} + \Delta C_{\text{dur,y}} - C_{\text{dur,st}} - \Delta C_{\text{dur,add}}; 10 \text{ mm}) \\ C_{\text{min,b}} &: C_{\text{min,b}} > \emptyset \\ C_{\text{min,b}} &= 12 \text{ mm} \quad (\text{předpoklad hlavní výztuže je } \emptyset 12 \text{ mm}) \\ \Delta C_{\text{dur,y}}; C_{\text{dur,st}} &= 0 \\ C_{\text{min}} &= \max(12; 10 + 0 - 0 - 0; 10) = 12 \text{ mm} \\ \Delta C_{\text{dev}} &= 10 \text{ mm} \\ C_{\text{nom}} &= 22 \text{ mm} \quad 0,022 \text{ m}\end{aligned}$$

Účinná tloušťka desky

$$\begin{aligned}d_1 &= C+0,5*\phi &= 22+0,5*12 &= 28 \text{ mm} &= 0,028 \text{ m} \\d &= h-d_1 &= 0,2-0,028 &= 0,172 \text{ m}\end{aligned}$$

Prostý ohyb

$$\begin{aligned}b &= 1 \text{ m} \\ \text{Beton C25/30} \\ f_{ck} &= 25 \text{ MPa} \\ f_{cd} &= \alpha_{cc} * f_{ck} / \gamma_c &= 25/1,5 &= 16,67 \text{ Mpa} \\ \text{Výztuž} \\ f_{yk} &= 500 \text{ Mpa} \\ f_{yd} &= f_{yk} / \gamma_s &= 500/1,15 &= 435 \text{ MPa} \\ \mu &= m_{ed} / (b * d^2 * \eta * f_{cd}) &= 43,49 / (1 * 0,172^2 * 1 * 16,67 * 10^3) &= 0,084334\end{aligned}$$

TABULKA

$$\begin{aligned}\epsilon_{yd} &= f_{yd} / E_s &= 435/200 &= 2,173913 \\ \xi_{bal} &= \epsilon_{cu3} / (\epsilon_{cu3} + \epsilon_{yd}) &= 3,5 / (3,5 + 2,174) &= 0,616858 \\ \xi &= 0,1152 < \xi_{bal} \\ &= 0,1152 < 0,617 \rightarrow \text{Vyhoví} \\ \zeta &= 0,954 \\ a_{s1,req} &= m_{ed} / (\zeta * d * f_{yd}) &= 43,49 / (0,954 * 0,172 * 435 * 10^3) &= 582,9E-6 \text{ m}^2\end{aligned}$$

Navržení ϕ 12 po 180 mm =>

$$\phi = 0,012 \text{ m} \quad a_{s1} = 628,0E-6 \text{ m}^2$$

Kontrola vyztužení

$$\begin{aligned}f_{ctm} &= 2,6 \text{ Mpa} \\ a_{s,min} &= \max((0,26 * f_{ctm} * b_t * d) / f_{yk}; 0,0013 * b_t * d) \\ a_{s,min} &> (0,26 * 2,6 * 1 * 0,172) / 500 &= 232,5E-6 \text{ m}^2 \\ a_{s,min} &> 0,0013 * 1 * 0,172 &= 223,6E-6 \text{ m}^2 \\ &628,0E-6 > 232,5E-6 \rightarrow \text{Vyhoví}\end{aligned}$$

Posouzení

$$d = h - c - 0,5 * \emptyset = 0,2 - 0,022 - 0,5 * 0,012 = 0,172 \text{ Nemění se}$$

$$\lambda = 0,8$$

$$\eta = 1$$

$$x = \frac{a_{s1} * f_{yd}}{b * \lambda * \eta * f_{cd}} = \frac{628,0 * 10^{-6} * 435 * 10^3}{1 * 0,8 * 1 * 16,67 * 10^3} = 0,0205$$

$$\xi = \frac{x}{d} = \frac{0,0199}{0,172} = 0,1191$$

$$\xi < \xi_{bal} = 0,6169$$

$$0,1191 < 0,6169 \rightarrow \text{Vyhoví}$$

$$m_{rd} = a_{s1} * f_{yd} * (d - 0,5 * \lambda * x) = 44,73 \text{ kNm/m}$$

$$m_{rd} > m_{ed}$$

$$44,73 > 41,58 \rightarrow \text{Vyhoví}$$

Rozdělovací výztuž

$$a_{s,req} = 0,2 * a_{s1} = 0,2 * 628 * 10^{-6} = 125,6 \text{E-6 m}^2$$

$$\text{Navržený } \emptyset 8 \text{ po } 300 \text{ mm} \Rightarrow a_{s1} = 167,0 \text{E-6 m}^2$$

$$s_{max,slab} = \min(3h ; 400 \text{ mm}) = \min(600; 400) = 400$$

$$\min 3h = 600$$

$$400 > 300 \rightarrow \text{Vyhoví}$$

Zatížení

Střešní deska

$$\begin{aligned}g_k &= 6,09 \text{ kN/m}^2 \\q_k &= 2,7 \text{ kN/m}^3 \\L_n &= 5,41 \text{ m} \\a_1=a_2 &= \min(0,5*t;0,5*h) = \min(0,5*0,2;0,5*0,2) = 0,1 \text{ m} \\L_{\text{eff}}=L &= L_n+a_1+a_2 = 5,61 \text{ m}\end{aligned}$$

Kombinace zatížení

$$\begin{aligned}\Psi_0 &= 0,7 \\ \text{Stálé zatížení působí nepříznivě} \\ f_d &= 1,35*g_k+1,*\Psi_0*q_k = 1,35*6,09+1,5*0,7*2,7 = 11,05 \text{ kN/m}^2 \\ f_d &= 0,85*1,35*g_k+1,5*q_k = 0,85*1,35*6,09+1,5*2,7 = 11,04 \text{ kN/m}^2 \\ f_d &= 1,35*g_k+1,5*q_k = 1,35*6,09+1,5*2,7 = 12,27 \text{ kN/m}^2\end{aligned}$$

Výpočet vnitřních sil

$$\begin{aligned}m_{\text{ed}} &= f*l^2/8 = 11,05*5,61^2/8 = 43,49 \text{ kNm/m} \\v_{\text{ed}} &= f*l/2 = 11,05*5,61/2 = 31,01 \text{ kN/m}\end{aligned}$$

Krycí vrstva

$$\begin{aligned}h &= 0,2 \text{ m} \\ \text{Beton 25/30; prostředí XC1+ S3} \\ \rightarrow C_{\text{min,dur}} &= 10 \text{ mm} \\ C_{\text{nom}} &= C_{\text{min}}+\Delta C_{\text{dev}} \\ C_{\text{min}} &= \max(C_{\text{min,b}};C_{\text{min,dur}}+\Delta C_{\text{dur,y}}-C_{\text{dur,st}}-\Delta C_{\text{dur,adj}};10\text{mm}) \\ C_{\text{min,b}} &: C_{\text{min,b}} > \emptyset \\ C_{\text{min,b}} &= 12 \text{ mm} \text{ (předpoklad hlavní výztuže je } \emptyset 12 \text{ mm)} \\ \Delta C_{\text{dur,y}};C_c &= 0 \\ C_{\text{min}} &= \max(12;10+0-0-0;10) = 12 \text{ mm} \\ \Delta C_{\text{dev}} &= 10 \text{ mm} \\ C_{\text{nom}} &= 22 \text{ mm} \quad 0,022 \text{ m}\end{aligned}$$

Účinná tloušťka desky

$$d_1 = C + 0,5 * \varnothing = 22 + 0,5 * 12 = 28 \text{ mm} = 0,028 \text{ m}$$
$$d = h - d_1 = 0,2 - 0,028 = 0,172 \text{ m}$$

Prostý ohyb

$$b = 1 \text{ m}$$

Beton C25/30

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

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

Výztuž

$$f_{yk} = 500 \text{ Mpa}$$

$$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s = 500 / 1,15 = 435 \text{ MPa}$$

$$\mu = m_{ed} / (b * d^2 * \eta * f_{cd}) = 43,49 / (1 * 0,172^2 * 1 * 16,67 * 10^3) = 0,088197232$$

TABULKA

$$\epsilon_{yd} = f_{yd} / E_s = 435 / 200 = 2,173913043$$

$$\xi_{bal} = \epsilon_{cu3} / (\epsilon_{cu3} + \epsilon_{yd}) = 3,5 / (3,5 + 2,174) = 0,616858238$$

$$\xi = 0,1152 < \xi_{bal} = 0,617 \rightarrow \text{Vyhoví}$$

$$\zeta = 0,954$$

$$a_{s1,req} = m_{ed} / (\zeta * d * f_{yd}) = 43,49 / (0,954 * 0,172 * 435 * 10^3) = 609,6E-6 \text{ m}^2$$

Navržení $\varnothing 12$ po 180 mm =>

$$a_{s1} = 628,0E-6 \text{ m}^2$$

$$\varnothing = 0,012 \text{ m}$$

Kontrola vyztužení

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

$$a_{s,min} = \max((0,26 * f_{ctm} * b_t * d) / f_{yk}; 0,0013 * b_t * d)$$

$$a_{s,min} > (0,26 * 2,6 * 1 * 0,172) / 500 = 232,5E-6 \text{ m}^2$$

$$a_{s,min} > 0,0013 * 1 * 0,172 = 223,6E-6 \text{ m}^2$$

$$628,0E-6 > 232,5E-6 \rightarrow \text{Vyhoví}$$

Posouzení

$$d = h - c - 0,5 * \emptyset = 0,2 - 0,022 - 0,5 * 0,012 = 0,172 \text{ Nemění se}$$

$$\lambda = 0,8$$

$$\eta = 1$$

$$x = (a_{s1} * f_{yd}) / (b * \lambda * \eta * f_{cd}) = (628,0 * 10^{-6} * 435 * 10^3) / (1 * 0,8 * 1 * 16,67 * 10^3) = 0,0205$$

$$\xi = x/d = 0,0199/0,172 = 0,1191$$

$$\xi < \xi_{bal} = 0,6169$$

$$0,1191 < 0,6169 \rightarrow \text{Vyhoví}$$

$$m_{rd} = a_{s1} * f_{yd} * (d - 0,5 * \lambda * x) = 44,73 \text{ kNm/m}$$

$$m_{rd} > m_{ed}$$

$$44,73 > 43,49 \rightarrow \text{Vyhoví}$$

Rozdělovací výztuž

$$a_{s,req} = 0,2 * a_{s1} = 0,2 * 628 * 10^{-6} = 125,6E-6 \text{ m}^2$$

$$\text{Navržení } \emptyset 8 \text{ po } 300 \text{ mm} \Rightarrow a_{s1} = 167,0E-6 \text{ m}^2$$

$$s_{max,sla} = \min(3h ; 400 \text{ mm}) = \min(600; 400) = 400$$

$$\min 3h = 600$$

$$400 > 300 \rightarrow \text{Vyhoví}$$

Zatížení

Stropní deska

$$\begin{aligned}g_k &= 16,74 \text{ kN/m} \\q_k &= 15,83 \text{ kN/m} \\L_n &= 5,41 \text{ m} \\a_1=a_2 &= \min(0,5*t;0,5*h) = \min(0,5*0,2;0,5*0,2) = 0,1 \text{ m} \\L_{\text{eff}}=L &= L_n+a_1+a_2 = 5,61 \text{ m}\end{aligned}$$

Kombinace zatížení

$$\begin{aligned}\Psi_0 &= 0,7 \\ \text{Stálé zatížení působí nepříznivě} \\ f_d &= 1,35*g_k+1,*\Psi_0*q_k = 1,35*16,74+1,5*0,7*15,83 = 39,22 \text{ kN/m}^2 \\ f_d &= 0,85*1,35*g_k+1,5*q_k = 0,85*1,35*16,74+1,5*15,83 = 42,95 \text{ kN/m}^2 \\ f_d &= 1,35*g_k+1,5*q_k = 1,35*16,74+1,5*15,83 = 46,34 \text{ kN/m}^2\end{aligned}$$

Výpočet vnitřních sil

$$\begin{aligned}m_{\text{ed}} &= f*l^2/8 = 42,95*5,61^2/8 = 168,97 \text{ kNm/m} \\v_{\text{ed}} &= f*l/2 = 42,95*5,61/2 = 120,48 \text{ kN/m}\end{aligned}$$

Krycí vrstva

$$\begin{aligned}h &= 0,2 \text{ m} \\ \text{Beton 25/30; prostředí XC1+ S3} \\ \rightarrow C_{\text{min,dur}} &= 10 \text{ mm} \\ C_{\text{nom}} &= C_{\text{min}}+\Delta C_{\text{dev}} \\ C_{\text{min}} &= \max(C_{\text{min,b}};C_{\text{min,dur}}+\Delta C_{\text{dur,\gamma}}-C_{\text{dur,st}}-\Delta C_{\text{dur,add}};10\text{mm}) \\ C_{\text{min,b}} &: C_{\text{min,b}} > \emptyset \\ C_{\text{min,b}} &= 12 \text{ mr (předpoklad hlavní výztuže je } \emptyset 12 \text{ mm)} \\ \Delta C_{\text{dur,\gamma}};C_{\text{dur,st}} &= 0 \\ C_{\text{min}} &= \max(12;10+0-0-0;10) = 12 \text{ mm} \\ \Delta C_{\text{dev}} &= 10 \text{ mm} \\ C_{\text{nom}} &= 22 \text{ mm} \quad 0,022 \text{ m}\end{aligned}$$

Účinná tloušťka desky

$$\begin{aligned}d_1 &= C+0,5*\varnothing &= 22+0,5*12 &= & 28 \text{ mm} &= 0,028 \text{ m} \\d &= h-d_1 &= 0,2-0,028 &= & 0,172 \text{ m}\end{aligned}$$

Prostý ohyb

$$\begin{aligned}b &= & 1 \text{ m} \\ \text{Beton C25/30} \\ f_{ck} &= & 25 \text{ MPa} \\ f_{cd} &= \alpha_{cc} * f_{ck} / \gamma_c &= 25/1,5 &= & 16,67 \text{ Mpa} \\ \text{Výztuž} \\ f_{yk} &= & 500 \text{ Mpa} \\ f_{yd} &= f_{yk} / \gamma_s &= 500/1,15 &= & 435 \text{ MPa} \\ \mu &= m_{ed} / (b * d^2 * \eta * f_{cd}) &= 168,97 / (1 * 0,172^2 * 1 * 16,67 * 10^3) &= & 0,342698\end{aligned}$$

TABULKA

$$\begin{aligned}\epsilon_{yd} &= f_{yd} / E_s &= 435/200 &= & 2,173913 \\ \xi_{bal} &= \epsilon_{cu3} / (\epsilon_{cu3} + \epsilon_{yd}) &= 3,5 / (3,5 + 2,174) &= & 0,616858 \\ \xi &= & 0,1152 < \xi_{bal} \\ & & 0,1152 < & & 0,617 \rightarrow \text{Vyhoví} \\ \zeta &= & 0,954 \\ a_{s1,req} &= m_{ed} / (\zeta * d * f_{yd}) &= 168,97 / (0,954 * 0,172 * 435 * 10^3) &= & 2,4E-3 \text{ m}^2\end{aligned}$$

Navržení \varnothing 20 po 100 mm =>

$$\varnothing = 0,02 \text{ m} \quad a_{s1} = 3,1E-3 \text{ m}^2$$

Kontrola vyztužení

$$\begin{aligned}f_{ctm} &= & 2,6 \text{ Mpa} \\ a_{s,min} &= \max((0,26 * f_{ctm} * b_t * d) / f_{yk}; 0,0013 * b_t * d) \\ a_{s,min} &> (0,26 * 2,6 * 1 * 0,172) / 500 &= & 232,5E-6 \text{ m}^2 \\ a_{s,min} &> 0,0013 * 1 * 0,172 &= & 223,6E-6 \text{ m}^2 \\ & & 3,1E-3 > & & 232,5E-6 \rightarrow \text{Vyhoví}\end{aligned}$$

Posouzení

$$d = h - c - 0,5 * \emptyset = 0,2 - 0,022 - 0,5 * 0,012 = 0,168 \text{ Mění se}$$

$$\lambda = 0,8$$

$$\eta = 1$$

$$x = \frac{a_{s1} * f_{yd}}{b * \lambda * \eta * f_{cd}} = \frac{3142 * 10^{-6} * 435 * 10^3}{1 * 0,8 * 1 * 16,67 * 10^3} = 0,1026$$

$$\xi = x/d = 0,1026/0,168 = 0,6104$$

$$\xi < \xi_{bal} = 0,6169$$

$$0,6104 < 0,6169 \rightarrow \text{Vyhoví}$$

$$m_{rd} = a_{s1} * f_{yd} * (d - 0,5 * \lambda * x) = 173,63 \text{ kNm/m}$$

$$m_{rd} > m_{ed}$$

$$173,63 > 168,97 \rightarrow \text{Vyhoví}$$

Rozdělovací výztuž

$$a_{s,req} = 0,2 * a_{s1} = 0,2 * 3145 * 10^{-6} = 629,0E-6 \text{ m}^2$$

$$\text{Navržení } \emptyset 12 \text{ po } 175 \text{ mm} \Rightarrow a_{s1} = 646,0E-6 \text{ m}^2$$

$$s_{max,slab} = \min(3h ; 400 \text{ mm}) = \min(600; 400) = 400$$

$$\min 3h = 600$$

$$400 > 175 \rightarrow \text{Vyhoví}$$

Posouzení sloupu pomocí ohybové štíhlosti

Rozměry

$$\begin{aligned} a &= 300 \text{ mm} = 0,3 \text{ m} \\ b &= 1100 \text{ mm} = 1,1 \text{ m} \\ A_c &= 330000 \text{ mm}^2 = 0,33 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Beton C25/30

$$\begin{aligned} f_{ck} &= 25 \text{ Mpa} \\ f_{cd} &= \alpha_{cc} * f_{ck} / \gamma_c = 25 / 1,5 = 16,67 \text{ Mpa} \end{aligned}$$

Výztuž

$$\begin{aligned} f_{yk} &= 500 \text{ Mpa} \\ f_{yd} &= f_{yk} / \gamma_s = 500 / 1,15 = 435 \text{ MPa} \\ \epsilon_{yd} &= f_{yd} / E_s = 435 / 200 = 2,174 \end{aligned}$$

Účinná délka sloupu

$$\begin{aligned} l &= 2200 \text{ mm} \\ \beta &= 1 \\ l_0 &= \beta * l = 2200 \text{ mm} \end{aligned}$$

Štíhlost sloupu

$$\lambda = l_0 * 12^{1/2} / h = 2200 * 12^{1/2} / 1100 = 6,93$$

Limitní štíhlost

$$\begin{aligned} \lambda_{lim} &= 20 * A * B * C / n^{1/2} \\ A &= 0,7 \\ B &= 1,1 \\ C &= 0,7 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} N_{Ed} &= \text{zatížení stěnového nosníku} = 731,025 \text{ kN} \\ &= \text{zatížení podlahy 5x} = 1733,985 \text{ kN} \\ &= \text{zatížení na střechu} = 405,55 \text{ kN} \\ &= \text{zatížení podlahy nad garáží} = 389,03 \text{ kN} \\ &\text{celkem} = 3259,59 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$n = N_{Ed} / (A_c * f_{cd}) = 3,25959 / (0,33 * 16,67) = 0,59$$

$$\lambda_{lim} = 20 * A * B * C / n^{1/2} = 20 * 0,7 * 1,1 * 0,7 / (0,59)^{1/2} = 14,00 >$$

->

6,93

Vyhoví