

PŘÍLOHA 1

STATICKÝ VÝPOČET

Sport Relax centrum

Záběhlice, Praha

Vypracovala: Bc. Kateřina Lamberková

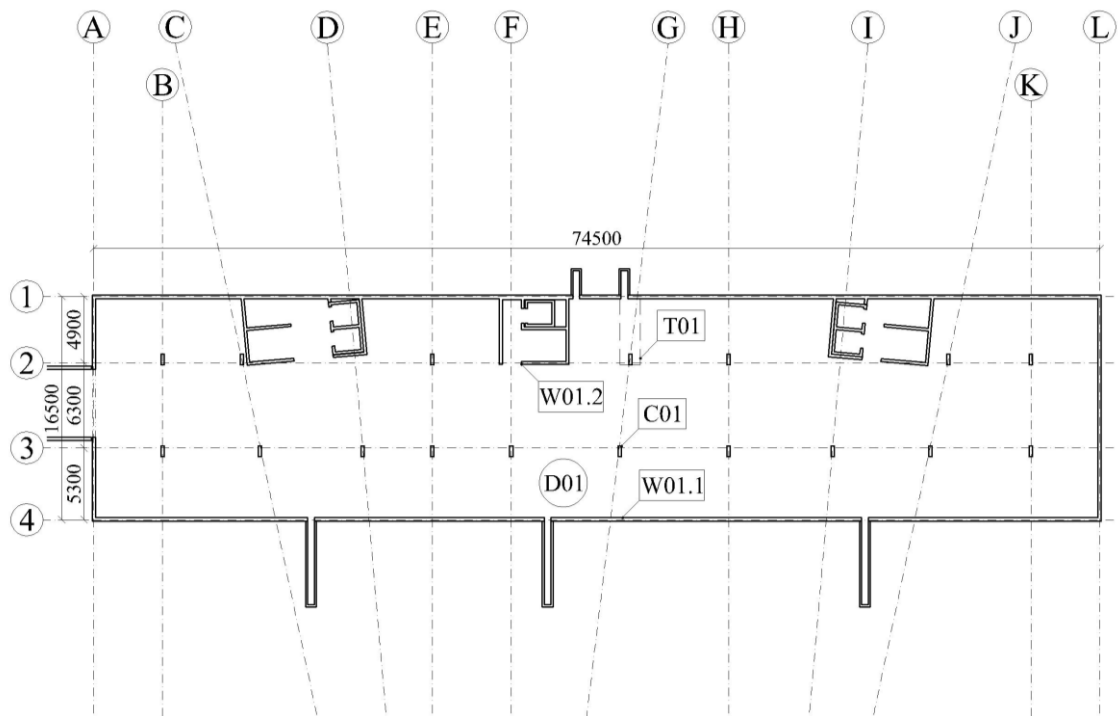
Datum: prosinec 2019

OBSAH

1	Konstrukční schémata	P1.3
2	Použité materiály	P1.5
3	Návrh krycí vrstvy	P1.5
4	Přehled zatížení	P1.6
4.1	Stálé zatížení	P1.6
4.2	Proměnné zatížení	P1.9
5	Výpočetní model	P1.10
6	Předběžný návrh a posouzení	P1.11
6.1	Stropní desky	P1.11
6.2	Stropní trámy	P1.12
6.3	Sloupy	P1.13
6.4	Stěny	P1.17
6.5	Schodiště	P1.19
6.6	Základové konstrukce	P1.20
7	Varianta A	P1.21
7.1	Konstrukční schémata	P1.21
7.2	Stropní desky	P1.22
7.3	Stropní trámy	P1.26
7.4	Sloupy	P1.29
7.5	Stěnové nosníky	P1.30
7.6	Posouzení MSP – Deformace	P1.65
8	Varianta B	P1.66
8.1	Konstrukční schémata	P1.66
8.2	Stropní desky	P1.67
8.3	Stropní trámy	P1.70
8.4	Sloupy	P1.73
8.5	Parapetní nosníky	P1.77
8.6	Posouzení MSP – Deformace	P1.82

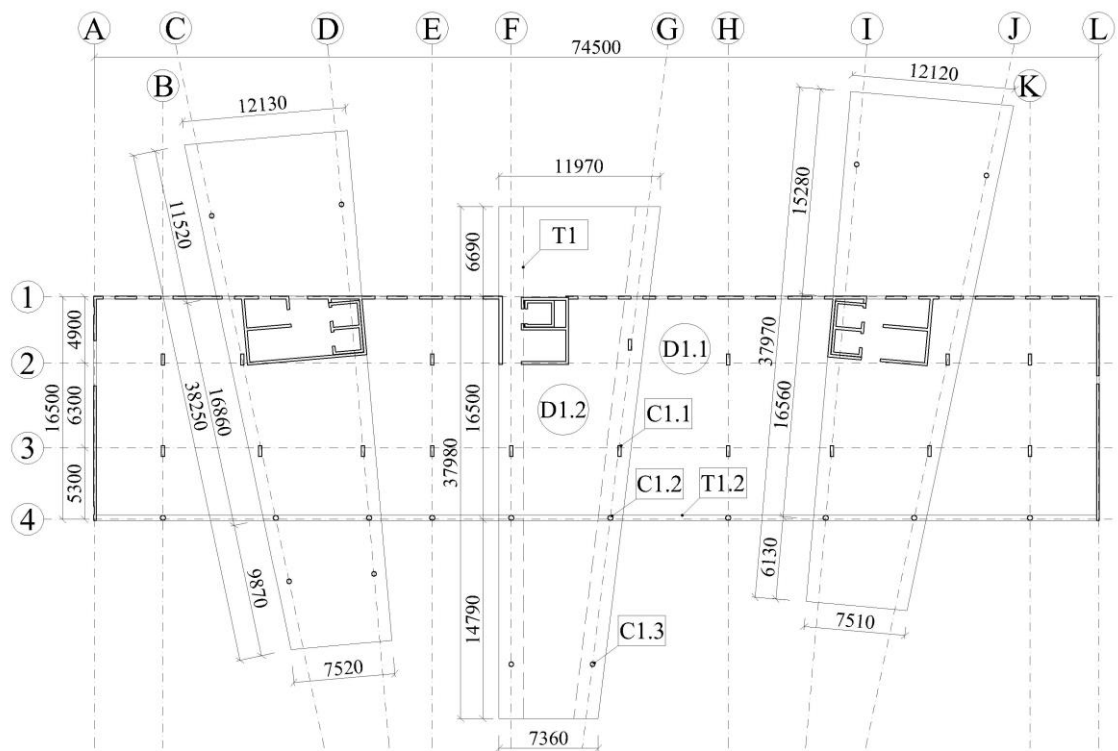
1 KONSTRUKČNÍ SCHÉMATA

Suterén



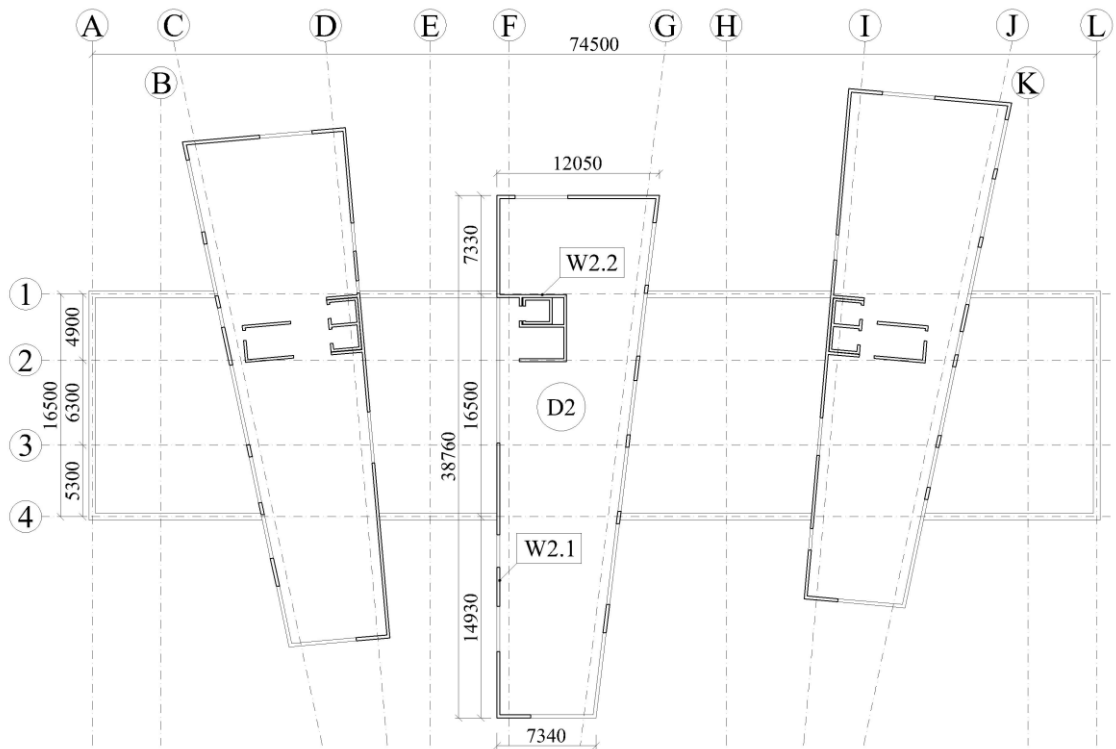
Konstrukční výška: 2,85 m

1.NP



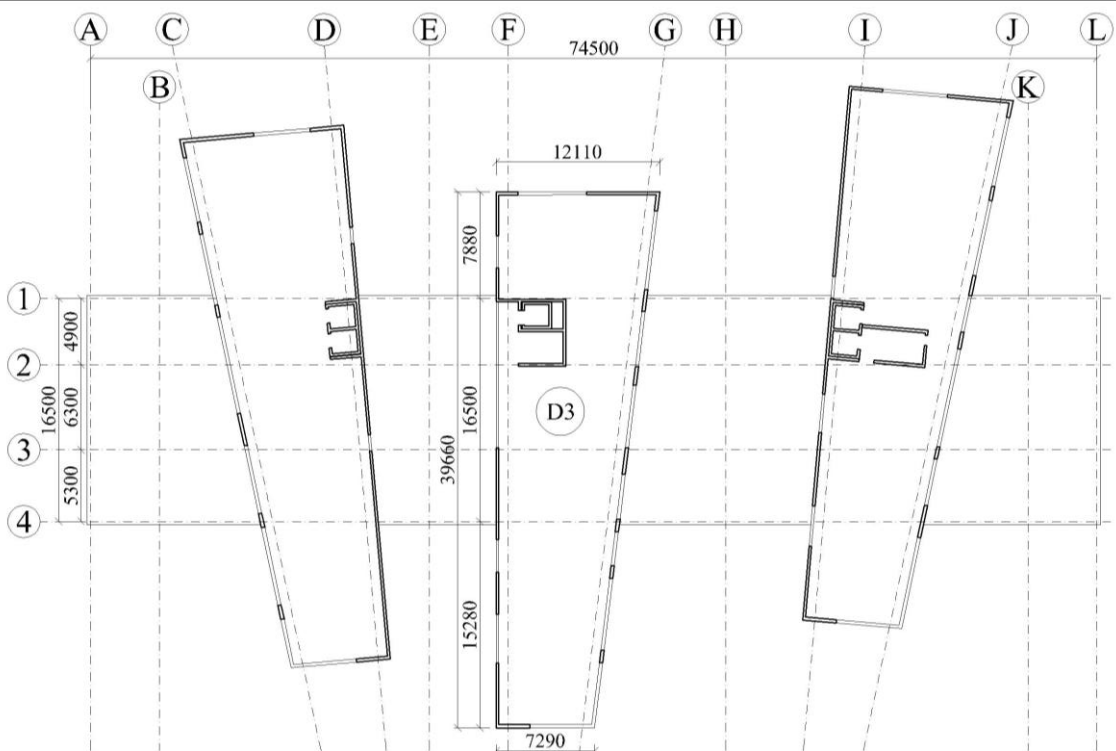
Konstrukční výška: 5,83 m

2.NP



Konstrukční výška: 3,17 m

3.NP



Konstrukční výška: 3,22 m

2 POUŽITÉ MATERIÁLY

Beton C30/37

Suterénní stěny	C30/37 – XC2, XA1 – Cl 0,2 – Dmax 16 – S3
Základová deska	C30/37 – XC2, XA1 – Cl 0,2 – Dmax 16 – S3
Piloty	C30/37 – XC2, XA1 – Cl 0,2 – Dmax 16 – S3
Ostatní konstrukce	C30/37 – XC1 – Cl 0,2 – Dmax 16 – S3

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

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

Ocel B500B

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

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

3 NÁVRH KRYCÍ VRSTVY

Ostatní konstrukce	C30/37 – XC1 – Cl 0,2 – Dmax 16 – S3
Návrhová životnost konstrukce	50 let
Třída konstrukce	S3

Nominální krycí vrstva

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

$$\text{kde } \Delta c_{dev} = 10 \text{ mm} \quad \text{návrhová odchylka dle technologie}$$

Minimální krycí vrstva

$$c_{min} = \max(c_{min,b}; c_{min,dur} + \Delta c_{dur,\gamma} - \Delta c_{dur,st} - \Delta c_{dur,add}; 10 \text{ mm})$$

$$\text{kde } c_{min,b} = 20 \text{ mm} \quad \text{krycí vrstva z hlediska soudržnosti}$$

$$c_{min,dur} = 10 \text{ mm} \quad \text{krycí vrstva z hlediska podmínek prostředí}$$

$$\Delta c_{dur,\gamma} = 0 \text{ mm} \quad \text{přídavná bezpečnostní složka}$$

$$\Delta c_{dur,st} = 0 \text{ mm} \quad \text{redukce při použití nerezové oceli}$$

$$\Delta c_{dur,st} = 0 \text{ mm} \quad \text{redukce při použití přídavné ochrany}$$

$$c_{min} = \max(20; 10 + 0 - 0 - 0; 10 \text{ mm}) = 20 \text{ mm}$$

$$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} = 20 + 10 = 30 \text{ mm}$$

4 PŘEHLED ZATÍŽENÍ

4.1 STÁLÉ ZATÍŽENÍ

4.1.1 SKLADBA PODLAHY, STŘEŠNÍ PLÁŠŤ

Konkrétní skladby podlah a střešního pláště v objektu nejsou známé. Velikost byla odhadnuta na základě typických hodnot zatížení od skladeb daných konstrukcí.

Vrstva	g_k	γ_G	g_d
	[kN/m ²]		[kN/m ²]
Podlaha – interiér	2,50	1,35	3,40
Podlaha – terasy	3,00		4,05
Skladba – střecha	3,00		4,05

4.1.2 MEZIBYTOVÉ STĚNY, PŘÍČKY

Vrstva			h	ρ	g_k	γ_G	g_d
			[m]	[kg/m ³]	[kN/m]		[kN/m]
Mezibytové stěny	Liapor M 240	1.NP	3,60	1200,0	10,40	1,35	14,00
		2.NP	3,16		9,10		12,30
		3.NP	3,24		9,30		12,60
Příčky	Porotherm 11,5 P+D	1.NP	3,60	970,0	4,10		5,55
		2.NP	3,16		3,60		4,90
		3.NP	3,24		3,60		4,90

4.1.3 PROSKLENÁ FASÁDA

Prosklená fasáda v 1.NP na jižní straně objektu. Uvažováno izolační trojsklo.

Vrstva		h	m	g_k	γ_G	g_d
		[m]	[kg/m ²]	[kN/m]		[kN/m]
Prosklená fasáda	1.NP	3,60	30,0	1,10	1,35	1,50

4.1.4 VLASTNÍ TÍHA PRVKŮ

Rozměry jsou navrženy viz kapitola 6 - Předběžný návrh a posouzení, str. P1.11. Vlastní tíha konstrukcí je počítána v programu SCIA Engineer 18.1 [35].

4.1.5 ZATÍŽENÍ ZEMINOU

Souvrství zeminy bylo převzato ze stránek Geoportál Praha [23]. Z hlediska charakteristik zemin se jedná o předpokládanou skladbu v dané lokalitě. Pro zjištění přesných parametrů zemin by bylo nutné provést vrt na místě stavby.

Svrchní vrstva

Hornina	Navážka, halda, výsypka, odval
Typ horniny	Sediment nezpevněný
Soustava	Český masiv – pokryvné útvary a postvariské magmatity
Útvar, oblast	Kvartér

Předpokládaný geologický vrt

Hloubka [m]	Hornina	Popis	Třída
0,00 – 3,20	Navážky	Jílovitá hlína, stavební odpad, kameny	F4
3,20 – 5,90	Hlína písčitá	Pevná, středně zrnitá	F3
5,90 – 8,20	Břidlice prachovitá	Silně zvětřalá, rozpadavá	R5
8,20 – 15,00	Břidlice prachovitá	Mírně zvětřalá, rozpadavá	R4

Charakteristika zemin

Třída	γ_z	ν	β	E_{def}	c_{ef}	φ_{ef}
	[kN/m ³]	[-]	[-]	[MPa]	[kPa]	[°]
F4	18,50	0,35	0,62	6,0	16,0	25,0
F3	18,00	0,35	0,62	8,0	14,0	26,0
R5	22,00	0,30	-	40,0	30,0	28,0
R4	23,00	0,25	-	100,0	50,0	34,0

Zatížení zemním tlakem

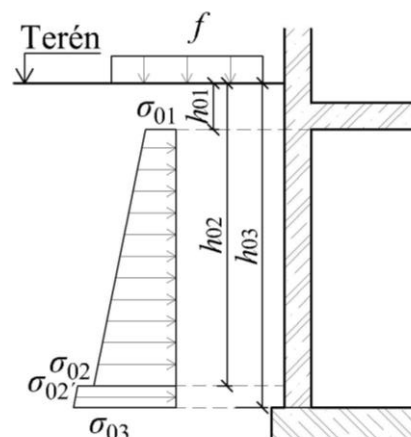
Na suterénní stěny pod úrovní upraveného terénu působí zemní tlak v klidu. Hladina podzemní vody je uvažována pod úrovní základové spáry. Velikost svislého přetížení je odhadnuta na 5,0 kN/m².

$$f_k = 5,0 \text{ kN/m}^2$$

$$f_d = f_k \cdot \gamma_Q = 5,0 \cdot 1,5 = 7,50 \text{ kN/m}^2$$

$$\gamma_{z,k} = 18,5 \text{ kN/m}^3$$

$$\gamma_{z,d} = \gamma_{z,k} \cdot \gamma_G = 18,5 \cdot 1,35 = 25,0 \text{ kN/m}^3$$



F4 – Navážky

Pro nesoudržné zeminy:

$$K_{0,F4} = 1 - \sin\varphi = 1 - \sin 25 = 0,58$$

$$h_{01} = 0,43 \text{ m}$$

$$\sigma_{01} = f_d \cdot K_0 + K_0 \cdot h_{01} \cdot \gamma_{z,d} = 7,5 \cdot 0,58 + 0,58 \cdot 0,43 \cdot 25,0 = 10,59 \text{ kN/m}^2$$

$$h_{02} = 3,20 \text{ m}$$

$$\sigma_{02} = f_d \cdot K_0 + K_0 \cdot h_{02} \cdot \gamma_{z,d} = 7,5 \cdot 0,58 + 0,58 \cdot 3,20 \cdot 25,0 = 50,75 \text{ kN/m}^2$$

F3 – Hlína písčítá

Pro nesoudržné zeminy:

$$K_{0,F3} = 1 - \sin\varphi = 1 - \sin 26 = 0,56$$

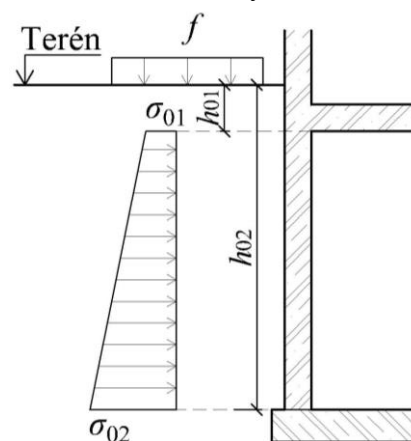
$$h_{02} = 3,20 \text{ m}$$

$$\sigma_{02'} = f_d \cdot K_0 + K_0 \cdot h_{02} \cdot \gamma_{z,d} = 7,5 \cdot 0,56 + 0,56 \cdot 3,20 \cdot 25,0 = 49,00 \text{ kN/m}^2$$

$$h_{03} = 3,33 \text{ m}$$

$$\sigma_{03} = f_d \cdot K_0 + K_0 \cdot h_{03} \cdot \gamma_{z,d} = 7,5 \cdot 0,56 + 0,56 \cdot 3,33 \cdot 25,0 = 50,82 \text{ kN/m}^2$$

V případě zeminy F3 vychází zatížení na suterénní stěnu menší než od zeminy F4. Z hlediska bezpečnosti je tedy na celou stěnu uvažováno zatížení od zeminy F4.



F3 – Hlína písčítá

$$h_{01} = 0,43 \text{ m}$$

$$\sigma_{01} = 10,59 \text{ kN/m}^2$$

$$h_{02} = 3,33 \text{ m}$$

$$\sigma_{02} = f_d \cdot K_0 + K_0 \cdot h_{02} \cdot \gamma_{z,d} = 7,5 \cdot 0,58 + 0,58 \cdot 3,33 \cdot 25,0 = 52,64 \text{ kN/m}^2$$

4.2 PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ

4.2.1 UŽITNÉ

Vrstva		Kat.	q_k	γ_Q	q_d
			[kN/m ²]		[kN/m ²]
Bytové p. – stropní konstrukce	1.- 3.NP	A	1,50	1,50	2,25
Bytové p. – chodby, schodiště, terasy	1.- 3.NP	A	3,00		4,50
Centrum – stropní konstrukce	1.NP	A	1,50		2,25
Centrum – chodby, schodiště, terasy	1.NP	A	3,00		4,50
Kancelářské prostory	1.NP	B	2,50		3,75
Garáže	Suterén	F	2,50		3,75
Pochozí střecha	Střecha	I (A)	3,00		4,50

4.2.2 ZATÍŽENÍ SNĚHEM

Střecha je uvažována jako plochá se sklonem do 5°.

Sklon střechy $\alpha < 30^\circ \Rightarrow \mu_i = 0,8$

Součinitel expozice $c_e = 1,0$ uvažován normální typ krajiny

Součinitel tepla $c_t = 1,0$ uvažována tepelná prostupnost $< 1 \text{ W/m}^2\text{K}$
(normový požadavek: $U_{N,20} = 0,24 \text{ W/ m}^2\text{K}$ [6])

Sněhová oblast I uvažovaná oblast Praha

Zatížení sněhem $s_k = 0,7 \text{ kN/m}^2$

Průměrné zatížení sněhem $s = \mu_i \cdot c_e \cdot c_t \cdot s_k = 0,56 \text{ kN/m}^2$

Zatížení střechy je uvažováno jako $q_{k,stř} = 3,00 \text{ kN/m}^2$ a $q_{d,stř} = 4,50 \text{ kN/m}^2$.

4.2.3 ZATÍŽENÍ VĚTREM

Zatížení větrem na budovu není v této práci uvažováno. Budova má železobetonová jádra a stěny, které bezpečně přenesou účinky větru – vodorovného zatížení. Z hlediska posouzení stability budovy jsou tato opatření dostačující.

5 VÝPOČETNÍ MODEL

Výpočetní model byl vytvořen v programu SCIA Engineer [35]. Budova je modelována jako 3D objekt. Pro výpočet byla použita metoda konečných prvků s velikostí sítě 0,25 m pro plošné prvky. Pro stanovení celkového průhybu předsazené konstrukce byla síť zvětšena na 1,0 m.

Výpočetní model pro variantu A:

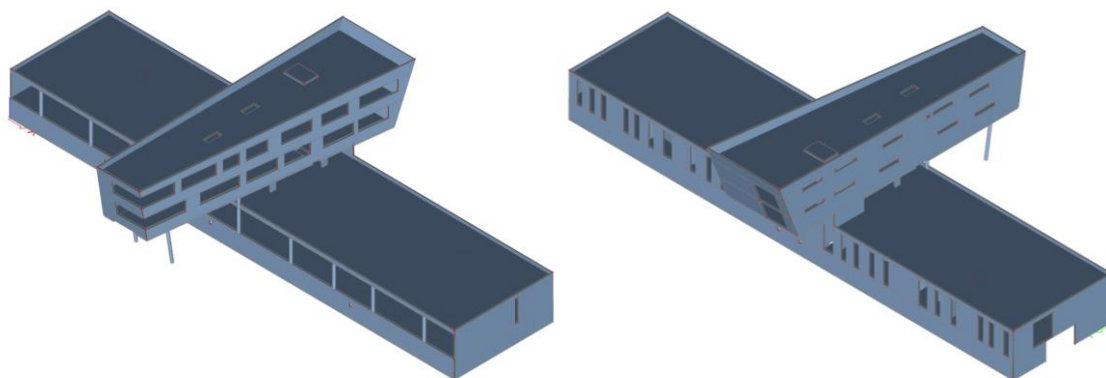
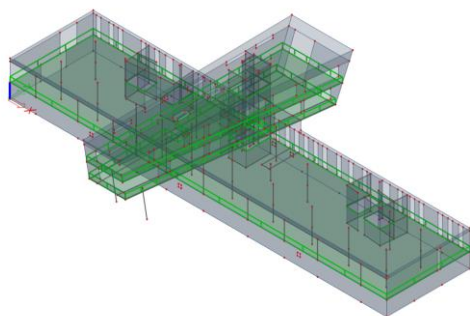
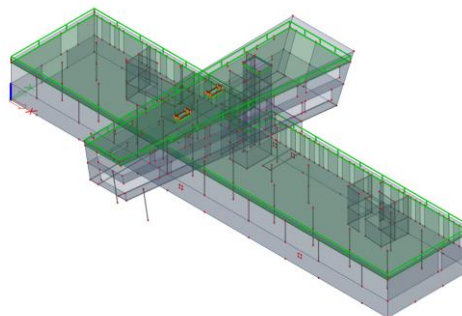


Schéma zatížení výpočetního modelu (viz kapitola 4) - příklad:

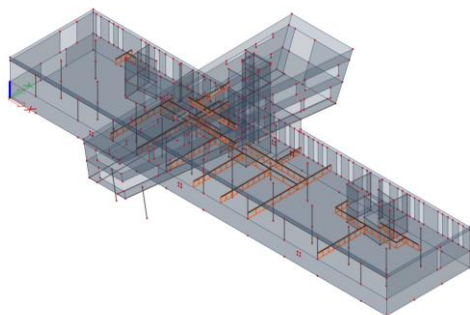
Plošné zatížení – podlahy



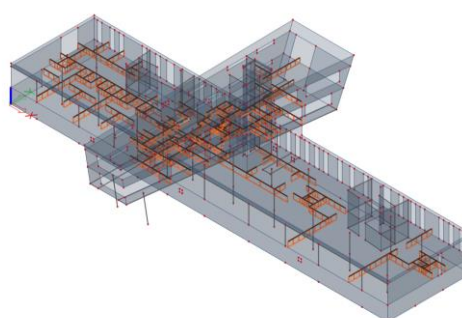
Plošné zatížení – terasy, střechy



Liniové zatížení – mezibytové stěny



Liniové zatížení – příčky



Výpočet:

Výpočet byl proveden podle norem [1], [2], [3], [4], [5] a pomocí příručky [12]. Pro návrh a posouzení nosných prvků (MSÚ) byla vytvořena návrhová kombinace zatížení, pro posouzení průhybů (MSP) byla vytvořena charakteristická kombinace.

6 PŘEDBĚŽNÝ NÁVRH A POSOUZENÍ

Předběžný návrh všech nosných prvků byl proveden pro variantu A. Ve variantě A je pro řešení předsazené části budovy využito působení stěn jako stěnových nosníků. Stěny jsou dále podepřeny deskovým průvlakem nad 1.NP. Levá část předsazené konstrukce je podepřena šikmými sloupy a pravá část působí jako konzola (viz popis varianty A v diplomové práci, kapitola 3.2.2, str. 39).

Další podrobné návrhy a posouzení nosných konstrukcí jsou uvedeny v části statického výpočtu s řešením konkrétních variant (viz Varianta A – kapitola 7, Varianta B – kapitola 8).

Předpoklady pro předběžný návrh a posouzení:

		Stropní desky	Stropní trámy	Stěny
c_{nom}	[mm]	30	30	30
$\varnothing, \varnothing_x$	[mm]	12	20	10
$\varnothing_T, \varnothing_z$	[mm]	-	8	10

6.1 STROPNÍ DESKY

6.1.1 NÁVRH

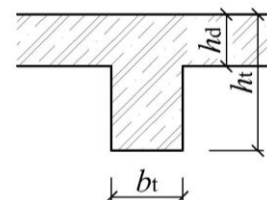
Empirický návrh stropních desek:

Jednosměrně pnutá spojitá deska, oboustranně vetknutá deska

$$h_d = \left(\frac{1}{35} \div \frac{1}{30} \right) \cdot l$$

Lokálně podepřená deska

$$h_d = \frac{1}{33} \cdot l_{max}$$



Deska	Podlaží	Typ stropní desky	Návrh z hlediska empirie			
			l [mm]	$h_{d, e1}$ [mm]	- $h_{d, e2}$ [mm]	h_d [mm]
D01	Suterén	Lokálně podepřená	8065	245		250
D1.1	1.NP	Lokálně podepřená	8745	265		250
D1.2	1.NP	Jednosměrně pnutá spojitá	8500	242	- 283	250
D2	2.NP	Jednosměrně pnutá spojitá	9800	280	- 327	280
D3	3.NP	Jednosměrně pnutá spojitá	9800	280	- 327	300

Výsledný návrh tloušťky stropních desek zohledňuje též konkrétní hodnoty zatížení, které na desky působí.

6.1.2 POSOUZENÍ

$$d = h_d - c_{\text{nom}} - \frac{\emptyset}{2}$$

$$A_{s,\text{req}} = \frac{0,8 \cdot \xi \cdot b \cdot d \cdot f_{cd}}{f_{yd}}$$

$$\mu = \frac{m_{Ed}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}}$$

$$\rho = \frac{A_{s,\text{req}}}{b \cdot d}$$

$$\xi = \frac{0,8 - \sqrt{0,64 - 1,28 \cdot \mu}}{0,64}$$

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

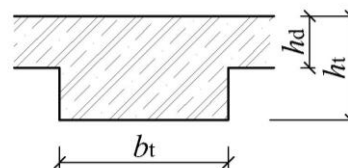
Deska	Podlaží	Návrh						
		Posouzení z hlediska únosnosti v ohybu						
		h_d [mm]	d [mm]	m_{Ed} [kNm/m']	μ [-]	ξ [-]	$A_{s,\text{req}}$ [mm ² /m']	ρ [%]
D01	Suterén	250	214,0	121,08	0,132	0,178	1400,3	0,65
D1.1	1.NP	250	214,0	126,53	0,138	0,187	1468,9	0,68
D1.2	1.NP	250	214,0	128,03	0,140	0,189	1487,8	0,69
D2	2.NP	280	244,0	147,12	0,124	0,165	1484,3	0,60
D3	3.NP	300	264,0	164,15	0,118	0,157	1525,2	0,57

U stropních desek se poměrná výška tlačené oblasti optimálně pohybuje okolo $\xi \approx 0,1 \div 0,15$. Předběžný návrh tloušťky stropních desek lze považovat za vyhovující.

6.2 STROPNÍ TRÁMY

6.2.1 NÁVRH

Stropní trámy jsou navrženy jako ploché deskové průvlaky.



Trám	Podlaží	Návrh		
		l_{max}	h_t	b_t
		[mm]	[mm]	[mm]
T01	Suterén	4750	500	1500
T1	1.NP	10855	500	1800

6.2.2 POSOUZENÍ

Únosnost stropních trámů z hlediska únosnosti v ohybu

$$d_t = h - c_{\text{nom}} - \phi_t - \frac{\phi}{2}$$

Trám	Podlaží	Návrh		Posouzení z hlediska únosnosti v ohybu					
		h_t	b_t	d_t	m_{Ed}	μ	ξ	$A_{s,req}$	ρ
		[mm]	[mm]	[mm]	[kNm]	[-]	[-]	[mm ²]	[%]
T01	Suterén	500	1500	452,0	735,34	0,120	0,160	3996	0,589
T1	1.NP	500	1900	452,0	945,95	0,129	0,173	5168	0,635

U stropních trámů se poměrná výška tlačené oblasti optimálně pohybuje okolo $\xi \approx 0,15 \div 0,40$ a tak, aby nepřekročila hodnotu $\xi = 0,45$. Stupeň vyztužení pak $\rho \approx 1\%$. Ověření únosnosti trámů v ohybu můžeme považovat za vyhovující.

Ověření únosnosti trámů z hlediska smyku

$$z = 0,9 \cdot d$$

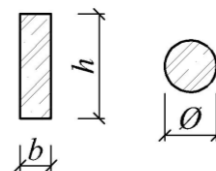
$$V_{Rd,max} = 0,6 \cdot \left(1 - \frac{f_{ck}}{250}\right) \cdot f_{cd} \cdot b_w \cdot z \cdot \frac{\cot\theta}{1 + \cot^2\theta}$$

Trám	Podlaží	Návrh		Posouzení z hlediska smyku					
		h_t	b_t	$V_{Ed,max}$	d	z	$\cot\theta$	$V_{Rd,max}$	$V_{Ed,max} \leq V_{Rd,max}$
		[mm]	[mm]	[kN]	[mm]	[mm]	[-]	[kN]	
T01	Suterén	500	1500	1167,45	452,0	406,8	1,5	2974,021	Vyhovuje
T1	1.NP	500	1800	1515,91	452,0	406,8	1,5	3568,825	Vyhovuje

Navržené stropní trámy vyhovují na únosnost tlačené diagonály a je možné je vyztužit na smyk. Předběžný návrh deskových průvlaků je vyhovující.

6.3 SLOUPY

Rozměry sloupů jsou navrženy a ověřeny na nejvíce zatíženém prvku o shodné geometrii v daném podlaží.



6.3.1 NÁVRH

Sloup	Podlaží	Návrh		
		l	h	b
		[m]	[mm]	[mm]
C01	Suterén	2,850	800	240
C1.1	1.NP	3,600	800	240
C1.2	1.NP	3,150	R 400	
C1.3	1.NP	3,220	R 400	

6.3.2 POSOUZENÍ

Ověření únosnosti pro dostředný tlak

$$A_c = h \cdot b$$

$$N_{Rd} = 0,8 \cdot A_c \cdot f_{cd} + A_s \cdot \sigma_s = 0,8 \cdot A_c \cdot f_{cd} + \rho \cdot A_c \cdot \sigma_s$$

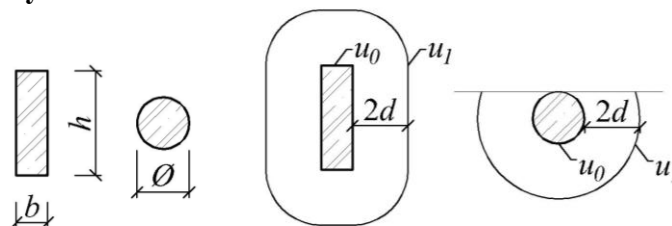
$$\text{kde} \quad \sigma_s = 400 \text{ MPa}$$

$$\rho = 0,02 = 2 \%$$

Sloup	Podlaží	Návrh		Posouzení			
		h	b	A_c	N_{Rd}	$N_{Ed,max}$	$N_{Rd} \geq N_{Ed,max}$
		[mm]	[mm]	[mm ²]	[kN]	[kN]	
C01	Suterén	800	240	192000	4608	3133	Vyhovuje
C1.1	1.NP	800	240	192000	4608	2421	Vyhovuje
C1.2	1.NP	Ø 400		125664	3016	2313	Vyhovuje
C1.3	1.NP	Ø 400		125664	3016	2746	Vyhovuje

Navržené rozměry sloupů lze akceptovat, u sloupů je zachována dostatečná rezerva na vliv ohybových momentů.

Posouzení protlačení stropní desky

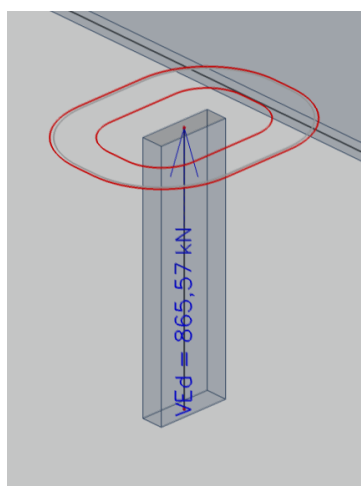


Posouzení je provedeno na nejvíce zatížených sloupech z hlediska protlačení.

Sloup C01

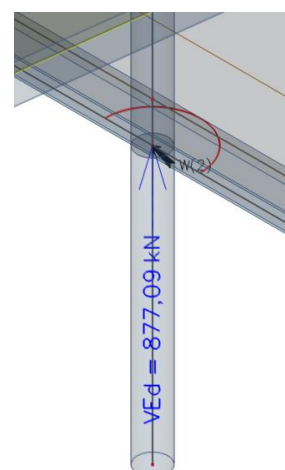
$$b = 240 \text{ mm}$$

$$h = 800 \text{ mm}$$



Sloup C1.2

$$\text{Ø } 400 \text{ mm}$$



Kontrolovaný obvod u_0 – líc sloupu

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

$$v_{Ed,0} = \frac{\beta \cdot V_{Ed}}{u_0 \cdot d}$$

$$v_{Ed,0} = \frac{\beta \cdot V_{Ed}}{u_0 \cdot d}$$

$$v_{Rd,max} = 0,4 \cdot v \cdot f_{cd}$$

kde $\beta = 1,15$ pro vnitřní sloup

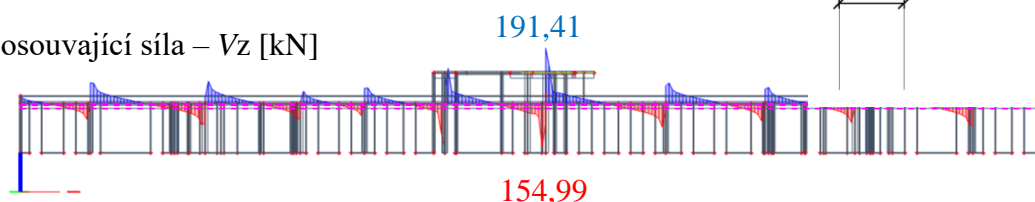
$\beta = 1,40$ pro krajní sloup

Sloup	Posouzení v kontrolovaném obvodu u_0							
	h_d [mm]	d [mm]	u_0 [mm]	v [-]	V_{Ed} [kN]	$v_{Ed,0}$ [MPa]	$v_{Rd,max}$ [MPa]	$v_{Ed,0} \leq v_{Rd,max}$
C01	250	214	2080	0,528	865,57	2,236	4,224	Vyhovuje
C1.2	250	214	943	0,528	877,08	6,085	4,224	Nevyhovuje

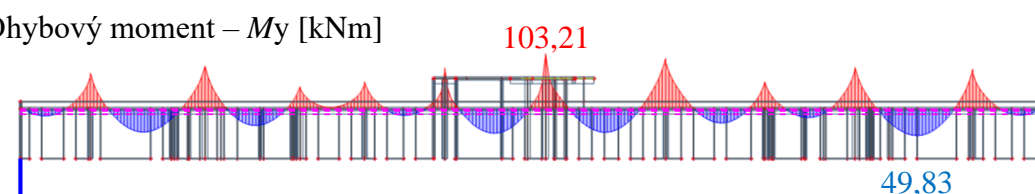
Sloup C1.2 nevyhovuje na protlačení stropní desky v kontrolovaném obvodu u_0 . Z tohoto důvodu je **navržen** stropní ztužující trám o výšce $h_t = 500$ mm a šířce $b_t = 400$ mm.

Vnitřní síly na trámu T1.2

Posouvající síla – V_z [kN]



Ohybový moment – M_y [kNm]



Posouzení trámu T1.2

Trám	Návrh		Posouzení z hlediska únosnosti v ohybu						
	h_t [mm]	b_t [mm]	d_t [mm]	m_{Ed} [kNm]	μ [-]	ξ [-]	$A_{s,req}$ [mm ²]	ρ [%]	
T1.2	500	400	452,0	103,21	0,063	0,082	543	0,300	
			Posouzení z hlediska smyku						$V_{Ed,max} \leq V_{Rd,max}$
			d_t [mm]	$V_{Ed,max}$ [kN]	z [mm]	$\cotg \theta$ [-]	$V_{Rd,max}$ [kN]		
			452,0	191,41	406,8	1,5	793,072	Vyhovuje	

Návrh trámu můžeme považovat za vyhovující. Rozměry jsou voleny s ohledem na řešení návaznosti ostatních konstrukcí (sloup – trám).

Kontrolovaný obvod $u_1 - 2d$ za lícem sloupu

$$v_{Ed,1} = \frac{\beta \cdot V_{Ed}}{u_1 \cdot d}$$

$$v_{Rd,c} = C_{Rd,c} \cdot k \cdot \sqrt[3]{100\rho_1 \cdot f_{ck}}$$

$$k = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} \leq 2,0$$

kde $\beta = 1,15$ pro vnitřní sloup

$C_{Rd,c} = 0,12$ empirický koeficient

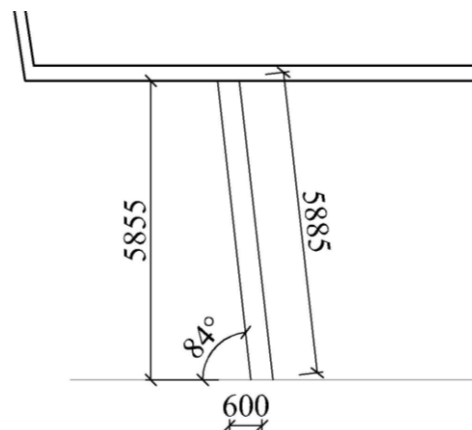
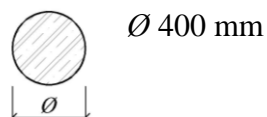
$\rho_1 = 0,005 = 0,5 \%$

$k_{max} = 1,9$ součinitel únosnosti desky se smykovými trny

Sloup	Posouzení v kontrolovaném obvodu u_1							$v_{Ed,1} \leq v_{Rd,c}$
	h_d [mm]	d [mm]	k [-]	u_1 [mm]	V_{Ed} [kN]	$v_{Ed,1}$ [MPa]	$v_{Rd,c} \cdot (k_{max})$ [MPa]	
C01	250	214	1,967	4829	865,57	0,963	1,106	Vyhovuje

Lokálně podepřená deska u sloupu C01 vyhoví v obou kontrolovaných obvodech za předpokladu užití smykové výztuže – trnů proti protlačení.

Posouzení šikmého sloupu C1.3



Štíhlost navrženého sloupu λ

$$i = \sqrt{\frac{I}{A_c}}$$

$$\lambda = \frac{l_0}{i}$$

kde $l_0 = l = 5,885$ m

Sloup	Štíhlost					
	\varnothing [mm]	l_0 [mm]	A_c [mm ²]	I [mm ⁴]	i [mm]	λ [-]
C1.3	400	5885	125664	$1256,6 \cdot 10^6$	100,0	58,85

Limitní štíhlost navrženého sloupu λ_{lim}

$$\lambda_{lim} = \frac{20 \cdot A \cdot B \cdot C}{\sqrt{n}} \leq 75$$

$$n = \frac{N_{Ed}}{A_c \cdot f_{cd}}$$

kde	$A = 0,7$	vliv dotvarování betonu
	$B = 1,1$	vliv stupně vyztužení podélnou výztuží
	$C = 0,7$	vliv ohybových momentů

Moment I. řádu bez imperfekcí: $M = 38,88$ kNm

Moment I. řádu od imperfekcí: $N \cdot e_i = 2709 \cdot 0,02 = 54,18$ kNm

Celkový moment od I. řádu: $M_{01} = 38,88 + 54,18 = 93,06$ kNm

Celkový moment I. řádu vyvozují z více než poloviny momenty od imperfekcí. Dle normy [4] je tedy bezpečně uvažován součinitel $C = 0,7$.

Sloup	Limitní štíhlost				
	\varnothing	N_{Ed}	A_c	n	λ_{lim}
	[mm]	[kN]	[mm ²]	[-]	[-]
C1.3	400	2709	125664	1,078	10,383

Posouzení

$$\lambda \leq \lambda_{lim}$$

$$58,85 \not\leq 10,383$$

Štíhlost je větší než limitní štíhlost a je tedy nutné při výpočtu uvažovat na sloup C1.3 účinky II. řádu. Podrobný návrh viz *varianta A, kapitola 7*.

6.4 STĚNY

Vnitřní stěny objektu (železobetonová jádra) byly navrženy o tloušťce 200 mm. Vnější obvodové stěny byly navrženy o tloušťce 250 mm.

6.4.1 NÁVRH

Stěna	Podlaží	Návrh
		h
		[mm]
W01.1	Suterén	250
W01.2	Suterén	200
W2.1	2.NP	250
W2.2	2.NP	200

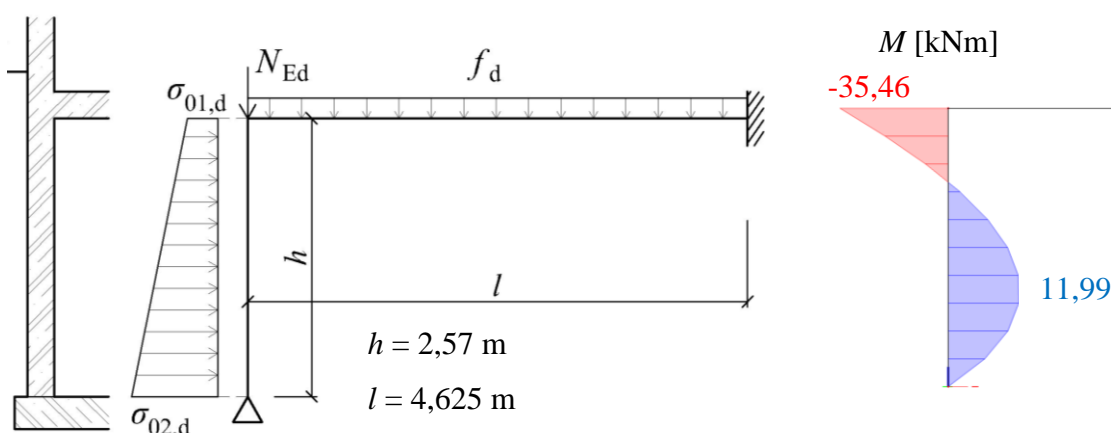
6.4.2 POSOUZENÍ

$$A_c = h_w \cdot 1 \text{ m}'$$

$$N_{Rd} = 0,8 \cdot A_c \cdot f_{cd}$$

Stěna	Podlaží	Návrh	Posouzení			
		h_w [mm]	A_c [mm ² /m']	N_{Rd} [kN/m']	N_{Ed} [kN/m']	$N_{Rd} \geq N_{Ed}$
W01.1	Suterén	250	250000	4000	491,79	Vyhovuje
W01.2	Suterén	200	200000	3200	861,49	Vyhovuje
W2.1	2.NP	250	250000	4000	939,20	Vyhovuje

Posouzení suterénní stěny W01.1



$$d = h_w - c_{nom} - \phi_x - \frac{\phi_z}{2}$$

$$A_{s,req} = \frac{0,8 \cdot \xi \cdot b \cdot d \cdot f_{cd}}{f_{yd}}$$

$$\mu = \frac{m_{Ed}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}}$$

$$\rho = \frac{A_{s,req}}{b \cdot d}$$

$$\xi = \frac{0,8 - \sqrt{0,64 - 1,28 \cdot \mu}}{0,64}$$

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

Svislé zatížení: $N_{Ed} = 1648,52 \text{ kN}$

Liniové zatížení: $f_d = 28,11 \text{ kN/m}$

Stěna	Návrh	Posouzení z hlediska únosnosti v ohybu					
	h_w	d	m_{Ed}	μ	ξ	$A_{s,req}$	ρ
	[mm]	[mm]	[kNm]	[-]	[-]	[mm ²]	[%]
W01.1	250	205,0	35,46	0,042	0,054	406,41	0,198

Návrh tloušťky nosných konstrukcí stěn lze považovat za vyhovující. Tloušťka prvků je navržena s ohledem na možnost vyztužení a napojení na další konstrukční prvky.

6.5 SCHODIŠTĚ

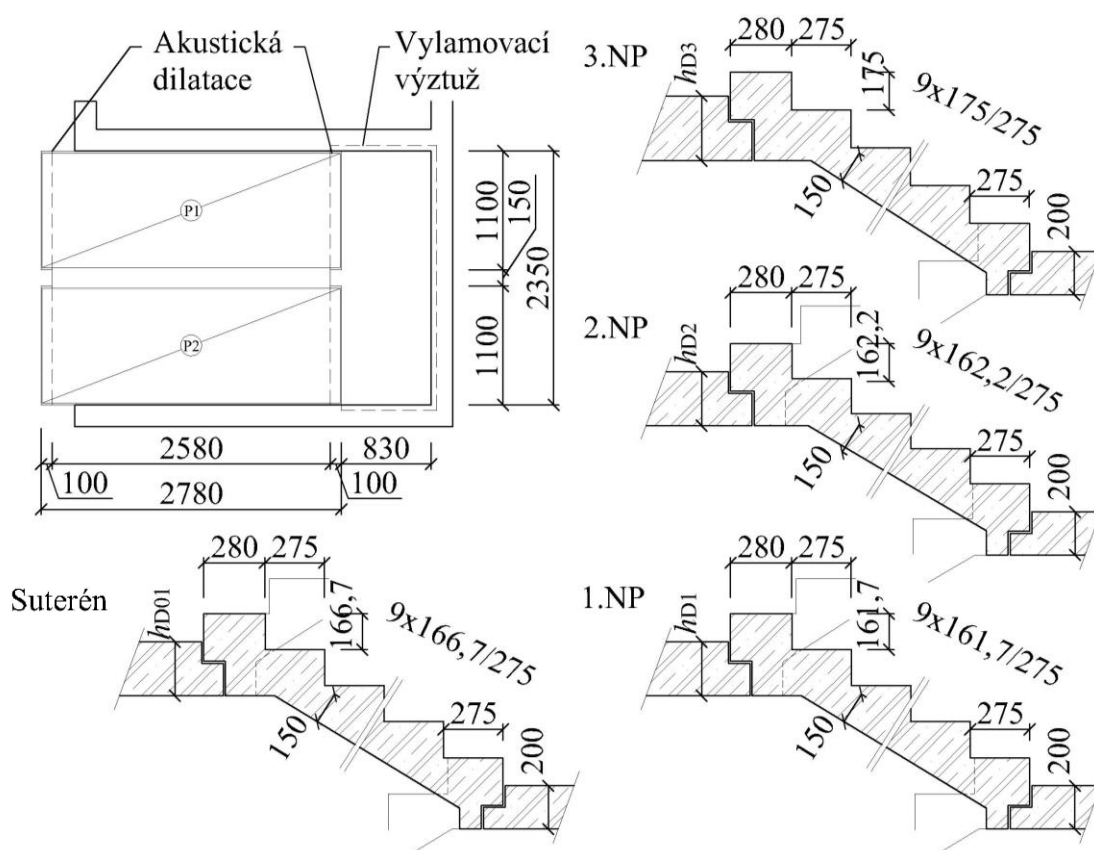
Podesty a mezipodesty jsou monolitické, ramena schodišť jsou prefabrikovaná prostě uložená mezi stropní konstrukcí a mezipodestu. Schodiště je čtyřramenné mezi 1.NP a 2.NP a v ostatních podlažích dvouramenné.

Schodišťové rameno je oddilátováno od stropních desek pomocí akustických prvků a je provedeno včetně betonových stupňů. Pro výrobu prefabrikátů je nutné podložit geometrii ramen výkresovou dokumentací. V této práci je navržena pouze základní geometrie.

6.5.1 NÁVRH

Schodiště	Návrh
	h_{sch}
	[mm]
Schodišťové rameno	150
Mezipodesta	200

Rozměry jsou navrženy s ohledem na možnosti provedení, osazení a vyztužení schodišťových prvků. Schodiště mezi 1.NP a 2.NP je čtyřramenné, ostatní schodiště jsou dvouramenné. Půdorysné schéma je pro jednotlivá ramena shodné.



6.6 ZÁKLADOVÉ KONSTRUKCE

V suterénu objektu je navržena základová deska, která je podepřena pilotami. Základová spára objektu se nachází cca -3,40 m pod uvažovaným terénem.

6.6.1 NÁVRH A POSOUZENÍ

Základová deska

Základová deska je navržena jako plošný základ nad hlubinnými velkopřůměrovými pilotami. Tloušťka základové desky je předběžně navržena jako 300 mm. Uvažujeme umístění základové desky ve vrstvě zeminy F4 (Navážky – jílovitá hlína) z důvodu nepříznivějších vlastností oproti zemině F3.

Deska	Návrh	Posouzení z hlediska únosnosti v ohybu					
	h_w	d	m_{Ed}	μ	ξ	$A_{s,req}$	ρ
	[mm]	[mm]	[kNm]	[-]	[-]	[mm ²]	[%]
Z01	300	255,0	113,65	0,087	0,114	1073,73	0,421

Návrh tloušťky základové desky můžeme považovat za vyhovující. Protlačení nebylo ověřováno z důvodu podepření svislých konstrukcí pilotami.

Piloty

Návrh je ověřen na nejvíce zatížené pilotě, která se nachází pod ztužujícím jádrem (Pilota 1), a pilotách pod sloupy (Pilota 2), které podpírají předsazenou část budovy. Piloty jsou navrženy jako kruhové o průměru 1,2 m. Podrobný návrh je proveden v programu GEO5 2020 CS [34] (viz příloha 2 – Geotechnický návrh).

Nejvíce zatížená pilota pod suterénem (navržená délka 10,0 m) – Pilota 1

Svislá únosnost	$R_c = 4321,87 \text{ kN} > N_{Ed} = 4307,07 \text{ kN}$	Vyhovuje
Sedání	$N_{Ed,kv} = 2986,76 \text{ kN} \rightarrow s = 6,6 \text{ mm}$	Vyhovuje

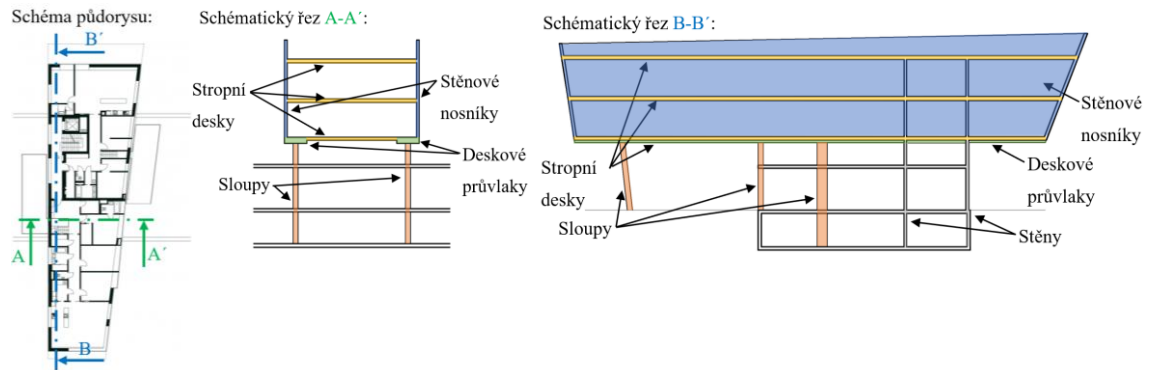
Piloty pod sloupy předsazené části budovy (navržená délka 14,0 m) – Pilota 2

Svislá únosnost	$R_c = 7077,47 \text{ kN} > N_{Ed} = 2712,00 \text{ kN}$	Vyhovuje
Sedání	$N_{Ed,kv} = 1887,47 \text{ kN} \rightarrow s = 1,7 \text{ mm}$	Vyhovuje

Pilota je navržena s rezervou ve svislé únosnosti z důvodu zaručení nízké hodnoty sedání. Tato hodnota sedání je navržena s ohledem na snížení deformací předsazené části budovy. Jedná se pouze o předběžný návrh a při realizaci konstrukce by bylo nutné zahrnout do výpočtu skutečnou geologii na místě stavby.

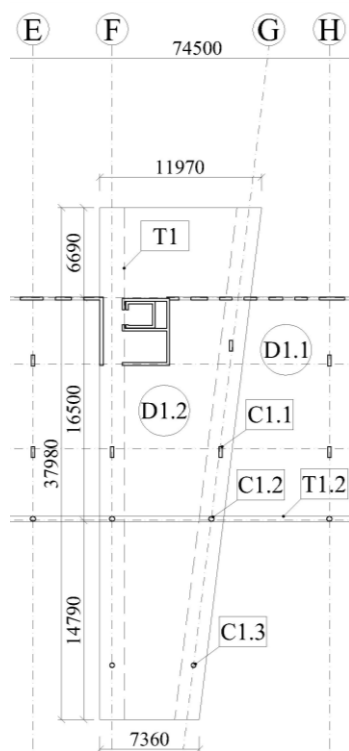
7 VARIANTA A

Ve variantě A je pro řešení předsazené části budovy využito působení stěn jako stěnových nosníků. Stěny jsou dále podepřeny deskovým průvlakem nad 1.NP. Levá část předsazené konstrukce je podepřena šikmými sloupy a pravá část působí jako konzola.

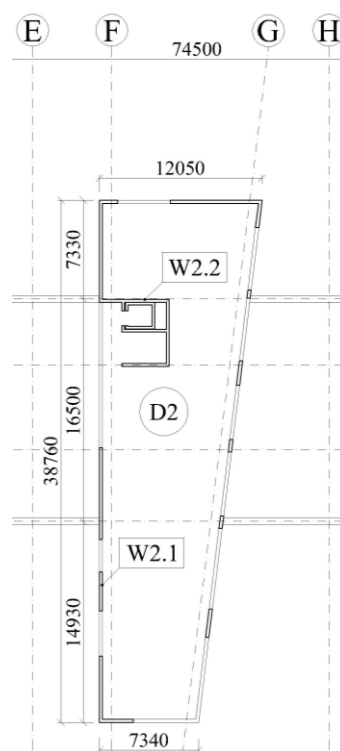


7.1 KONSTRUKČNÍ SCHÉMATA

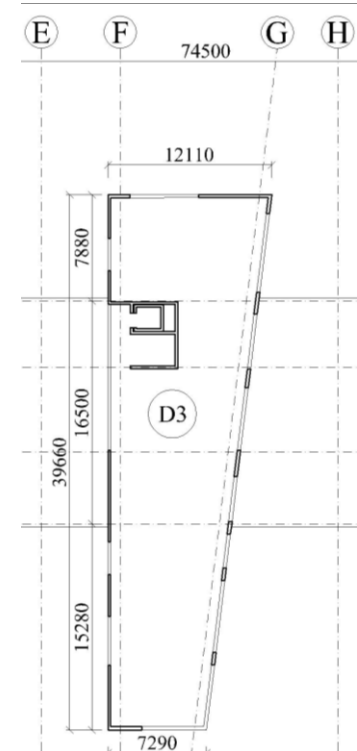
1.NP



2.NP



3.NP



7.2 STROPNÍ DESKY

7.2.1 VNITŘNÍ SÍLY

Stropní deska D1.2

Ohybové momenty ve směru osy x

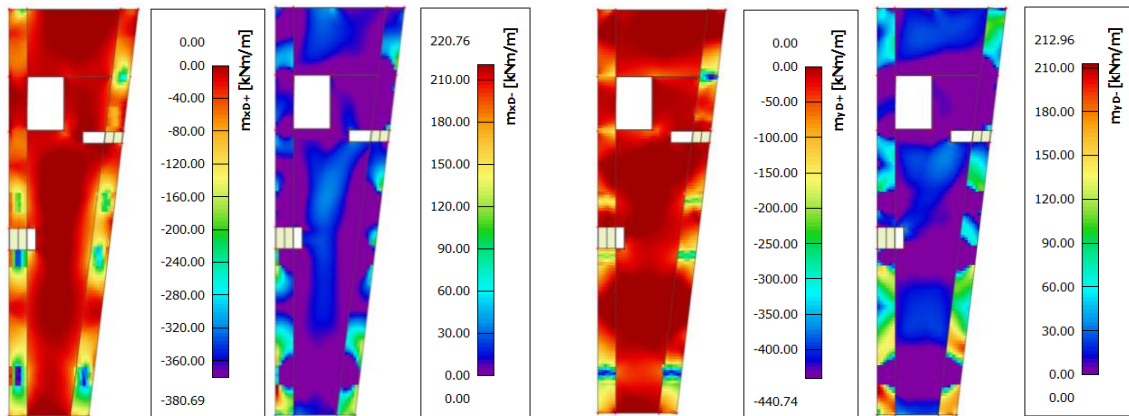
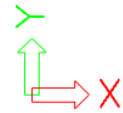
m_{xD+} – u horního povrchu

m_{xD-} – u spodního povrchu

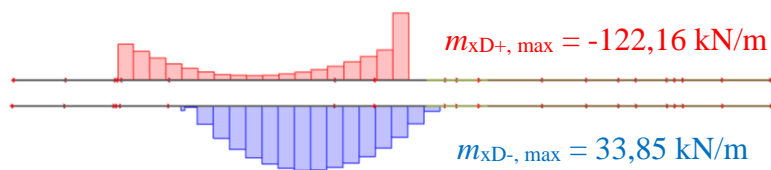
Ohybové momenty ve směru osy y

m_{yD+} – u horního povrchu

m_{yD-} – u spodního povrchu



$m_{xD, \max}$ – maximální ohybové momenty na desce D01



Stropní deska D2

Ohybové momenty ve směru osy x

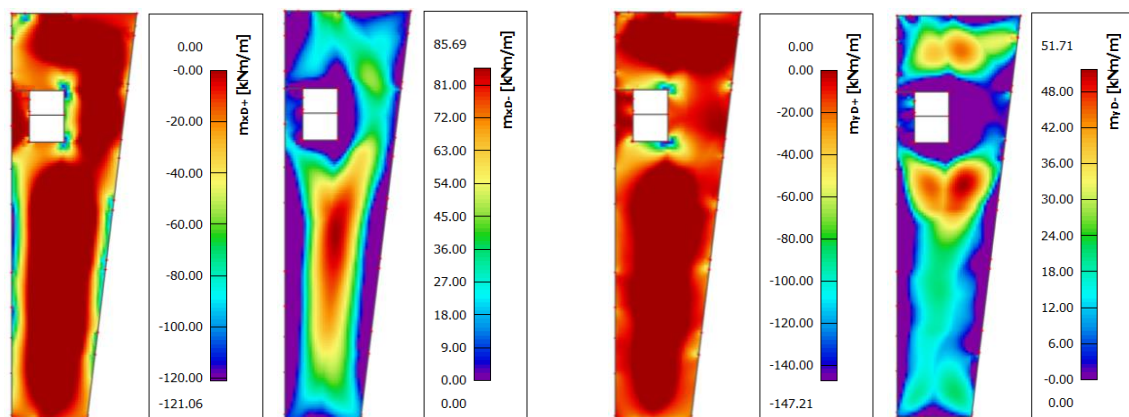
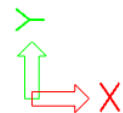
m_{xD+} – u horního povrchu

m_{xD-} – u spodního povrchu

Ohybové momenty ve směru osy y

m_{yD+} – u horního povrchu

m_{yD-} – u spodního povrchu

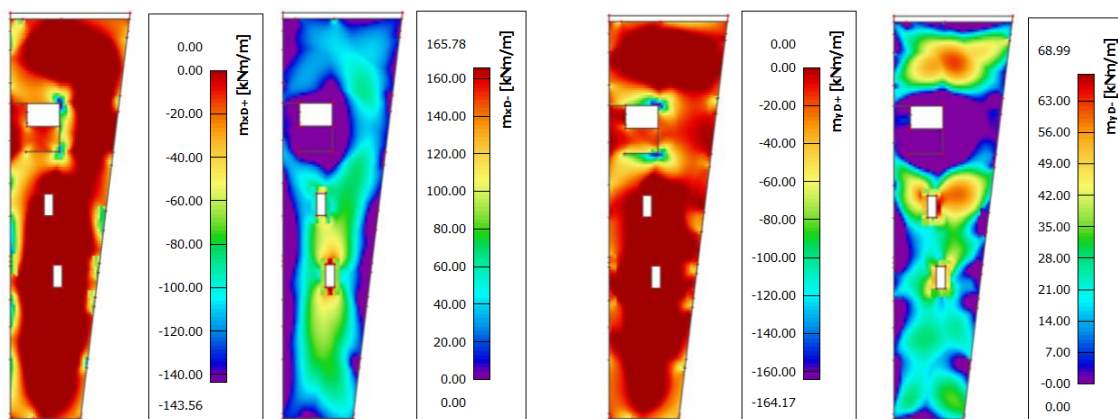
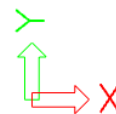


Deska D3

 Ohybové momenty ve směru osy x
 m_{xD+} – u horního povrchu

 m_{xD-} – u spodního povrchu

 Ohybové momenty ve směru osy y
 m_{yD+} – u horního povrchu

 m_{yD-} – u spodního povrchu

7.2.2 NÁVRH A POSOUZENÍ VÝZTUŽE
Návrh výztuže

$$d_{x-} = h - c_{\text{nom}} - \frac{\phi_{x-}}{2}$$

$$d_{x+} = h - c_{\text{nom}} - \phi_{y+} - \frac{\phi_{x+}}{2}$$

$$d_{y-} = h - c_{\text{nom}} - \phi_{x-} - \frac{\phi_{y-}}{2}$$

$$d_{y+} = h - c_{\text{nom}} - \frac{\phi_{y+}}{2}$$

$$A_{s,\text{req}} = \frac{b \cdot d \cdot f_{\text{cd}}}{f_{\text{yd}}} \cdot \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot M_{\text{Ed}}}{b \cdot d^2 \cdot f_{\text{cd}}}} \right)$$

$$A_{s,\text{prov}} \geq A_{s,\text{req}}$$

Posouzení výztuže

$$x = \frac{A_{s,\text{prov}} \cdot f_{\text{yd}}}{0,8 \cdot b \cdot f_{\text{cd}}}$$

$$z = d - 0,4 \cdot x$$

$$M_{\text{Rd}} = A_{s,\text{prov}} \cdot z \cdot f_{\text{yd}}$$

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

Konstrukční zásady

Poměrná výška tlačené oblasti:

$$\xi = \frac{x}{d}$$

$$\xi \leq \xi_{\max} = 0,2 \text{ (0,450)}$$

Plocha výztuže:

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

$$A_{s,\max} = 0,04 \cdot b \cdot h$$

$$A_{s,\min} \leq A_{s,\text{prov}} \leq A_{s,\max}$$

Rozteč výztužných prutů:

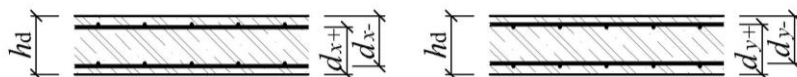
$$s_{\max} = \min(2 \cdot h; 250 \text{ mm})$$

$$s \leq s_{\max}$$

$$s_{l,\min} = \max(20; 1,2 \cdot \emptyset; D_{\max} + 5)$$

$$s \geq s_{l,\min}$$

Návrh výztuže

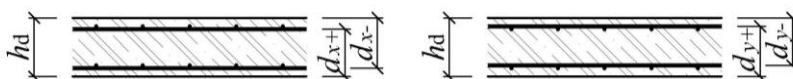


SMĚR X		Spodní povrch			Horní povrch		
		D1	D2	D3	D1	D2	D3
M_{Ed}	[kNm/m]	33,85	85,69	120,60	122,16	121,69	143,56
h	[mm]	250	280	300	250	280	300
b	[mm]	1000	1000	1000	1000	1000	1000
c_{nom}	[mm]	30	30	30	30	30	30
\emptyset	[mm]	10	12	12	16	14	14
d	[mm]	215	244	264	200	225	245
$A_{s,req}$	[mm ² /m]	369	839	1100	1532	1329	1439
návrh \emptyset/s	[mm]	10/200	12/100	12/100	14/100	14/100	14/100
$A_{s,prov}$	[mm ² /m]	393	1131	1131	1539	1539	1539
x	[mm]	10,68	30,75	30,75	41,84	41,84	41,84
z	[mm]	210,73	231,70	251,70	183,26	208,26	228,26
M_{Rd}	[kNm/m]	36,02	113,99	123,83	122,69	139,43	152,81
$M_{Rd} \geq M_{Ed}$	[kNm/m]	OK	OK	OK	OK	OK	OK

Konstrukční zásady

SMĚR X		Spodní povrch			Horní povrch		
		D1	D2	D3	D1	D2	D3
návrh \varnothing/s	[mm]	10/200	12/100	18/150	20/150	18/150	18/150
$A_{s,prov}$	[mm ² /m]	393	1131	1696	2094	1696	1696
ξ	[-]	0,050	0,126	0,116	0,209	0,186	0,171
$A_{s,min}$	[mm ² /m]	324	368	398	302	339	369
$A_{s,max}$	[mm ² /m]	8600	9760	10560	8000	9000	9800
s	[mm]	200	100	100	100	100	100
s_{max}	[mm]	250	250	250	250	250	250
s_1	[mm]	190	88	88	84	86	86
$s_{1,min}$	[mm]	21	21	21	21	21	21
Posouzení		OK	OK	OK	OK	OK	OK

Návrh výztuže



SMĚR Y		Spodní povrch			Horní povrch		
		D1	D2	D3	D1	D2	D3
M_{Ed}	[kNm/m]	31,87	51,71	62,43	78,13	147,21	164,17
h	[mm]	250	280	300	250	280	300
b	[mm]	1000	1000	1000	1000	1000	1000
c_{nom}	[mm]	30	30	30	30	30	30
\varnothing	[mm]	10	12	12	12	18	18
d	[mm]	205	232	246	214	241	261
$A_{s,req}$	[mm ² /m]	364	525	599	879	1507	1546
návrh \varnothing/s	[mm]	10/200	12/200	12/150	12/125	18/150	18/150
$A_{s,prov}$	[mm ² /m]	393	565	754	905	1696	1696
x	[mm]	10,68	15,36	20,50	24,60	46,11	46,11
z	[mm]	200,73	225,86	237,80	204,16	222,56	242,56
M_{Rd}	[kNm/m]	34,32	55,51	78,00	80,37	164,19	178,95
$M_{Rd} \geq M_{Ed}$	[kNm/m]	OK	OK	OK	OK	OK	OK

Konstrukční zásady

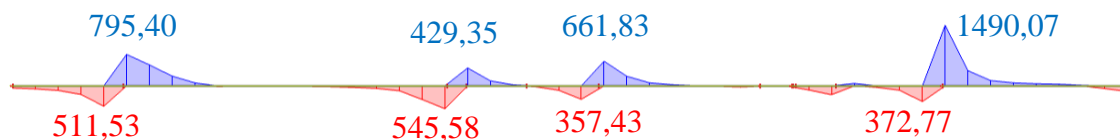
SMĚR Y		Spodní povrch			Horní povrch		
		D1	D2	D3	D1	D2	D3
návrh \varnothing/s	[mm]	10/200	12/200	12/150	12/125	18/150	18/150
$A_{s,prov}$	[mm ² /m]	393	565	754	905	1696	1696
ξ	[-]	0,052	0,066	0,083	0,115	0,191	0,177
$A_{s,min}$	[mm ² /m]	309	350	371	323	363	394
$A_{s,max}$	[mm ² /m]	8200	9280	9840	8560	9640	10440
s	[mm]	200	200	150	125	150	150
s_{max}	[mm]	250	250	250	250	250	250
s_1	[mm]	190	188	138	113	132	132
$s_{1,min}$	[mm]	21	21	21	21	22	22
Posouzení		OK	OK	OK	OK	OK	OK

7.3 STROPNÍ TRÁMY

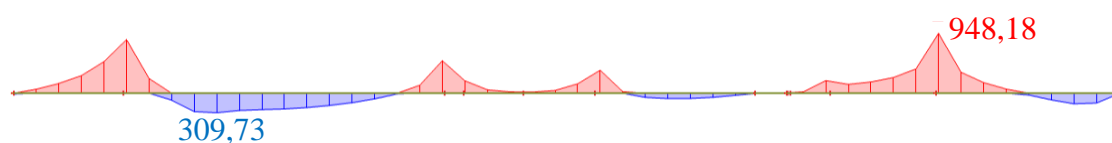
7.3.1 VNITŘNÍ SÍLY

Deskový průvlak T1

Posouvající síla – V_z [kN]



Ohybový moment – M_y [kNm]



7.3.2 NÁVRH A POSOUZENÍ OHYBOVÉ VÝZTUŽE

Návrh výztuže

$$d_{T-} = h - c_{\text{nom}} - \frac{\phi_{T-}}{2}$$

$$d_{T+} = h - c_{\text{nom}} - \phi_{d,y+} - \phi_{d,x+} - \frac{\phi_{T+}}{2}$$

$$A_{s,\text{req}} = \frac{b \cdot d \cdot f_{cd}}{f_{yd}} \cdot \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot M_{Ed}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}}} \right)$$

$$A_{s,\text{prov}} \geq A_{s,\text{req}}$$

Posouzení výztuže

$$x = \frac{A_{s,\text{prov}} \cdot f_{yd}}{0,8 \cdot b \cdot f_{cd}}$$

$$z = d - 0,4 \cdot x$$

$$M_{Rd} = A_{s,\text{prov}} \cdot z \cdot f_{yd}$$

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

Konstrukční zásady

Poměrná výška tlačené oblasti:

$$\xi = \frac{x}{d}$$

$$\xi \leq \xi_{\max} = 0,450$$

Plocha výztuže:

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

$$A_{s,\min} \leq A_{s,\text{prov}}$$

Rozteč výztužných prutů:

$$s_{\max} = \min(2 \cdot h; 250 \text{ mm})$$

$$s \leq s_{\max}$$

$$s_{l,\min} = \max(20; 1,2 \cdot \varnothing; D_{\max} + 5)$$

$$s \geq s_{l,\min}$$

Návrh výztuže

		Spodní povrch	Horní povrch
		T1	T1
M_{Ed}	[kNm]	309,73	948,18
h	[mm]	500	500
b	[mm]	1800	1800
c_{nom}	[mm]	30	30
\varnothing	[mm]	20	22
\varnothing_T	[mm]	8	8
d	[mm]	452	427
$A_{s,req}$	[mm]	1610	5539
návrh \varnothing	[mm]	9xØ20	15xØ22
$A_{s,prov}$	[mm ²]	2827	5702
x	[mm]	42,70	86,12
z	[mm]	434,92	392,55
M_{Rd}	[kNm]	534,84	973,67
$M_{Rd} \geq M_{Ed}$	[kNm]	OK	OK

Konstrukční zásady

		Spodní povrch	Horní povrch
		T1	T1
ξ	[-]	0,094	0,202
$A_{s,\min}$	[mm ²]	1227	1159
s	[mm]	213	122
s_{\max}	[mm]	250	250
s_l	[mm]	193	100
$s_{l,\min}$	[mm]	24	26
Posouzení		OK	OK

7.3.3 NÁVRH A POSOUZENÍ SMYKOVÉ VÝZTUŽE

Únosnost tlačené diagonály

$$v = 0,6 - \left(1 - \frac{f_{ck}}{250}\right)$$

$$V_{Rd,max} = v \cdot f_{cd} \cdot b \cdot z \cdot \frac{\cot\theta}{1 + \cot^2\theta} \quad V_{Rd,max} \geq V_{Ed}$$

Návrh a výztuže

$$s_t = \min(0,75 \cdot d; 400 \text{ mm})$$

$$s_1 \geq \frac{A_{sw} \cdot f_{yd}}{V_{Ed,1}} \cdot z \cdot \cot\theta$$

$$\rho_{sw,min} = \frac{0,08 \cdot \sqrt{f_{ck}}}{f_{yk}}$$

$$\rho_{sw,max} = \frac{0,5 \cdot v \cdot f_{cd}}{f_{yd}}$$

$$\rho_{sw} = \frac{A_{sw}}{b_w \cdot s}$$

$$V_{Rd,1} = \frac{A_{sw} \cdot f_{yd}}{s} \cdot z \cdot \cot\theta$$

Posouzení výztuže

$$\rho_{sw,min} \leq \rho_w \leq \rho_{sw,max}$$

$$V_{Rd,1} \leq V_{Ed,1}$$

Únosnost tlačené diagonály

		T1	T1
$V_{Ed,max}$	[kN]	1490,07	795,4
v	[-]	0,528	0,528
$\cot\theta$	[-]	1,5	1,5
b	[mm]	1800	1800
d	[mm]	427,0	427,0
z	[mm]	392,55	392,55
V_{Rd}	[kN]	3443,81	3443,81
$V_{Rd,max} \geq V_{Ed,max}$	[kN]	OK	OK

Konstrukční zásady

		T1	T1
$s_{t,max}$	[mm]	320,25	320,25
$\rho_{sw,max}$	[-]	0,012	0,012
$\rho_{sw,min}$	[-]	0,0009	0,0009
$V_{Ed,1}$	[kN]	1331,41	661,34

Návrh a posouzení smykové výztuže

		T1	T1
n	[-]	8	8
\emptyset	[mm]	10	10
$A_{s,w}$	[mm ²]	628	628
$s_{1,max}$	[mm]	120,88	243,35
návrh \emptyset	[mm]	Ø10 à120	Ø10 à240
s_t	[mm]	247,14	247,14
ρ_{sw}	[-]	0,0029	0,0015
$V_{Rd,1}$	[kN]	1341,14	670,57
$s_{t,max} \geq s_t$	[mm]	OK	OK
$\rho_{sw,max} > \rho_{sw} > \rho_{sw,min}$	[-]	OK	OK
$V_{Rd,1} \geq V_{Ed,1}$	[kN]	OK	OK

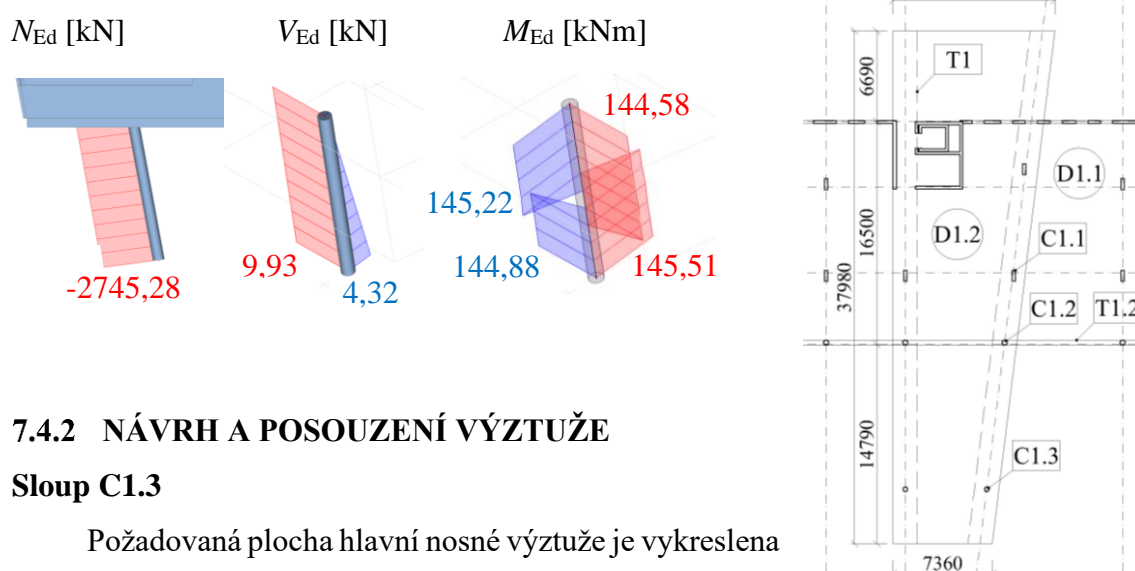
7.4 SLOUPY

7.4.1 VNITŘNÍ SÍLY

Výstup je proveden ze 3D modelu budovy – SCIA Engineer [35].

Sloup C1.3

Výpočet je proveden lineárně se započítanými účinky II. řádu.



7.4.2 NÁVRH A POSOUZENÍ VÝZTUŽE

Sloup C1.3

Požadovaná plocha hlavní nosné výztuže je vykreslena do všech směrů povrchu sloupu (4 povrchy pro obdélníkový i kruhový průřez).

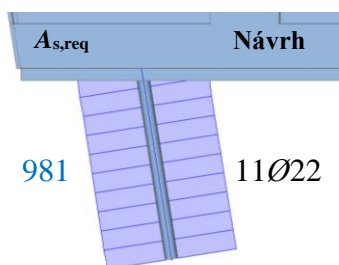
Hlavní nosná výztuž:

Výztuž	Požadovaná plocha výztuže	Návrh výztuže		Posouzení
	$A_{s,req}$ [mm ²]	$n \cdot \emptyset$ [mm]	$A_{s,prov}$ [mm ²]	$A_{s,prov} \geq A_{s,req}$ [mm ²]
1	4*981 = 3924	11xØ22	4181	OK

Třmínky:

Výztuž	Požadovaná plocha výztuže	Návrh výztuže	Posouzení
	$A_{s,req}$ [mm ²]	\emptyset/s [mm]	$A_{s,prov}$ [mm ²]
1	335	Ø8/250 mm (n=2)	402

Hlavní nosná výztuž:



Třmínky:

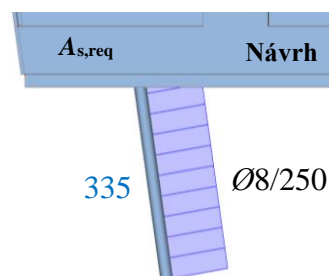
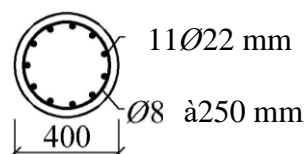


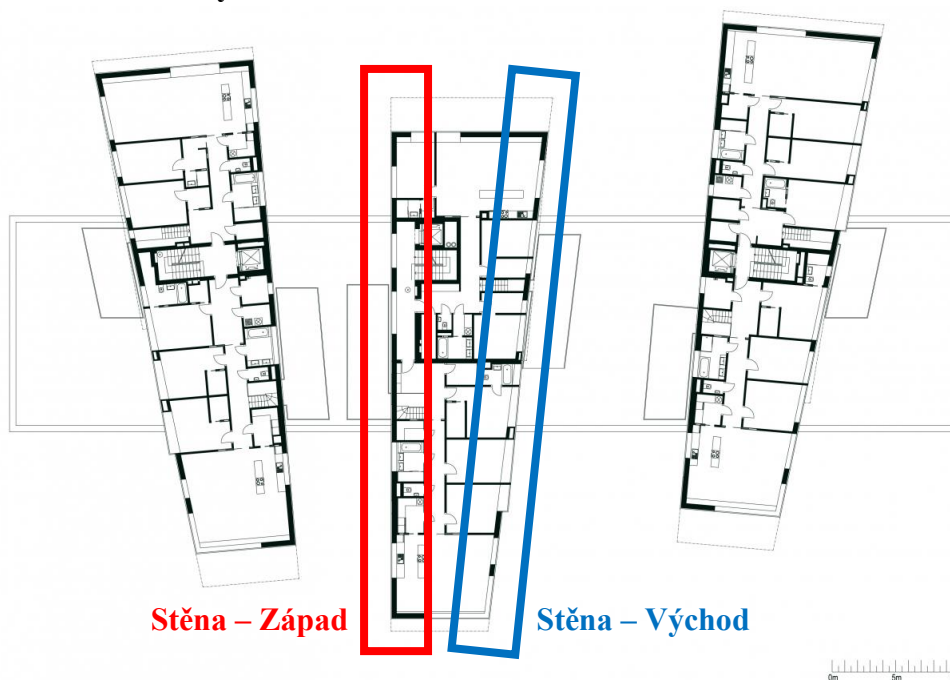
Schéma vyztužení:



7.5 STĚNOVÉ NOSÍKY

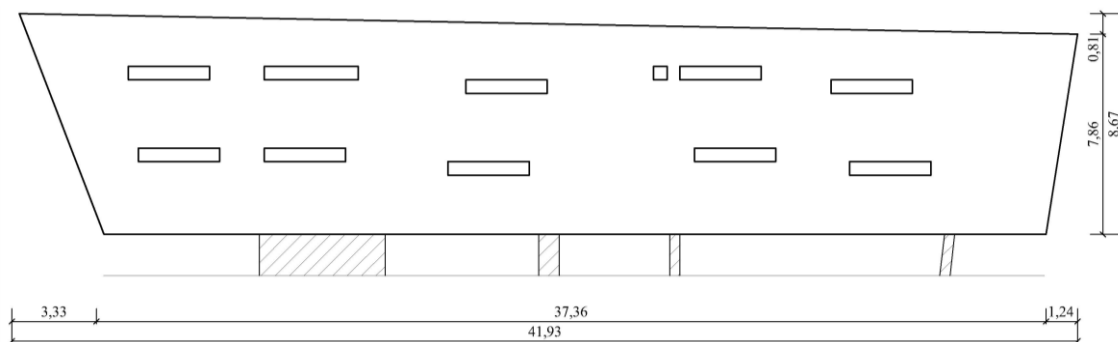
V této kapitole jsou podrobněji řešeny stěnové nosníky předsazené části objektu. Tloušťka stěn je 250 mm. Z trajektorií hlavních napětí z modelu je odvozen model náhradní příhradové analogie (Strut-and-Tie).

Řešené stěnové nosníky



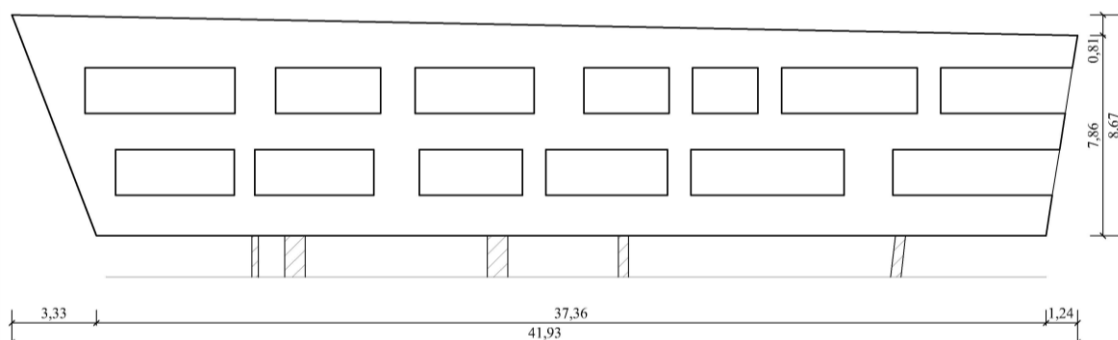
Stěna – Západ

Schématický pohled



Stěna – Východ

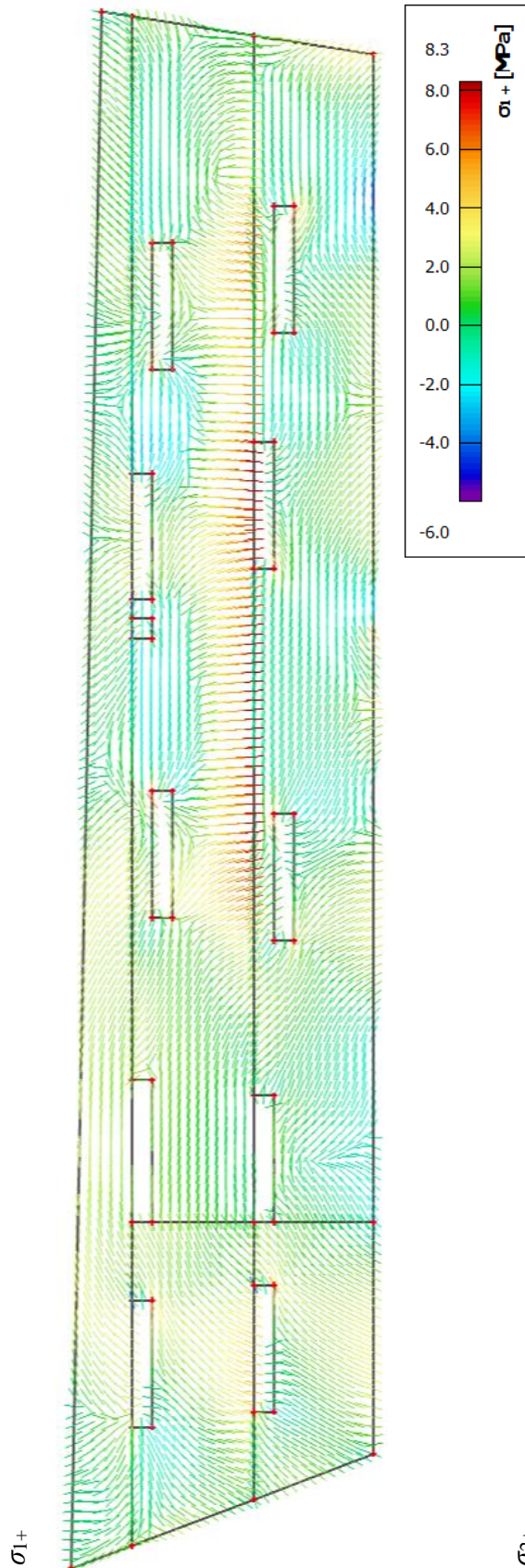
Schématický pohled



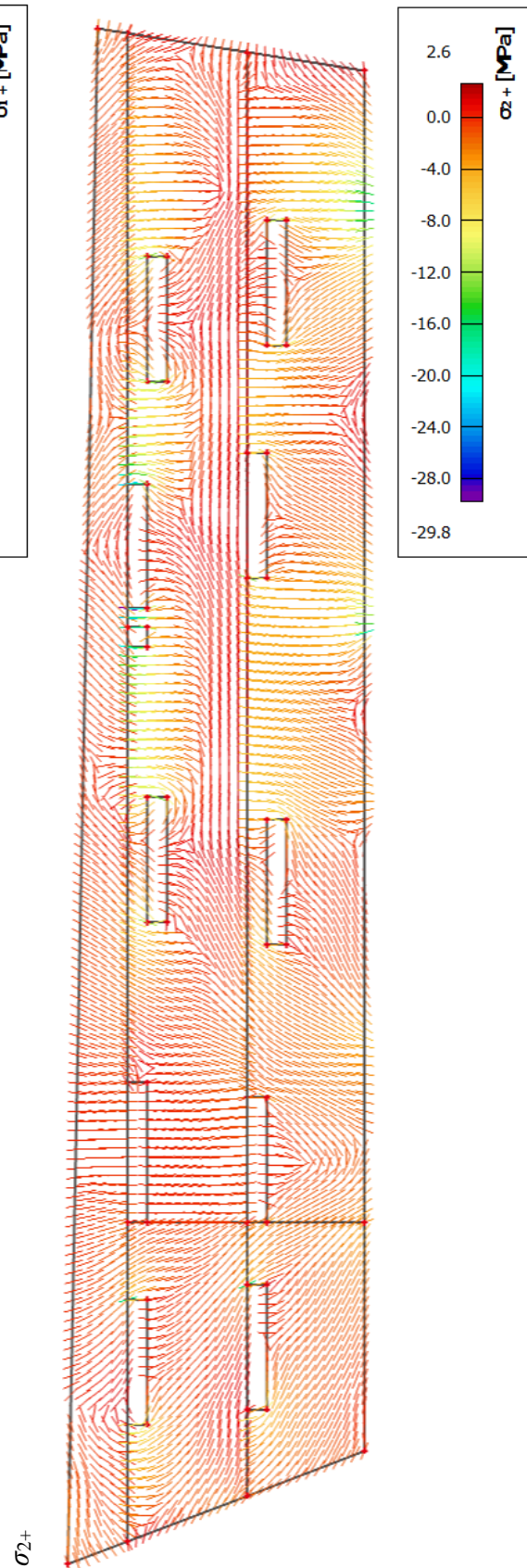
7.5.1 TRAJEKTORIE HLAVNÍCH NAPĚTÍ (pružné řešení MKP)

Stěna – Západ

σ_{1+} - Tah



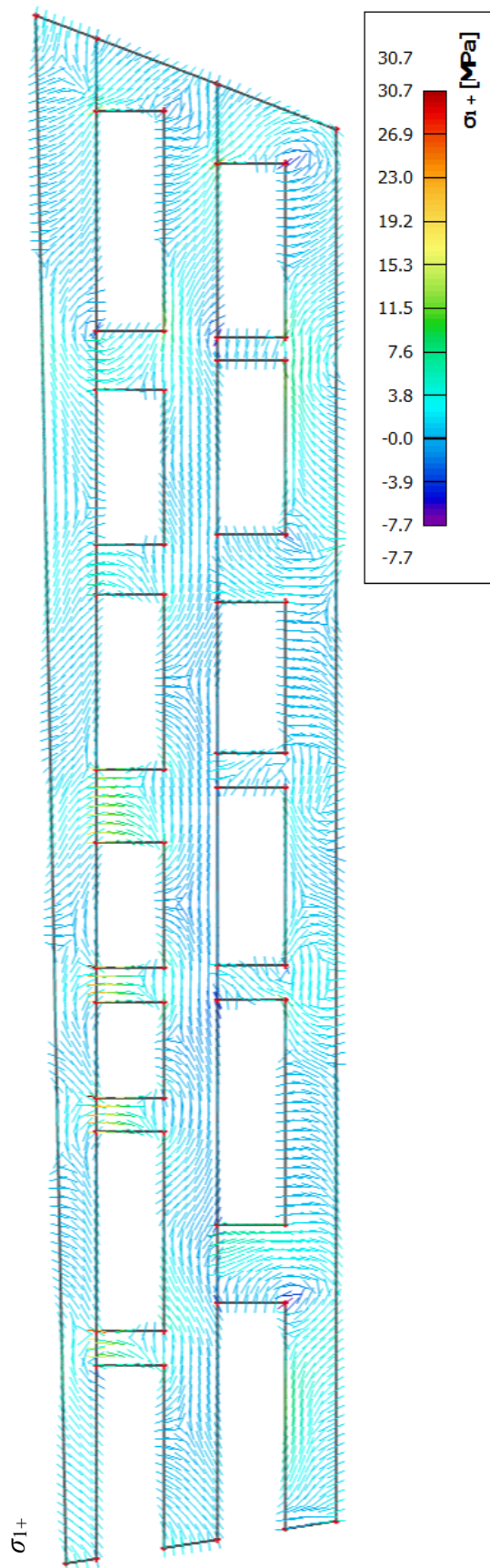
σ_{2+} - Tlak



Stěna – Východ

σ_{1+} - Tah

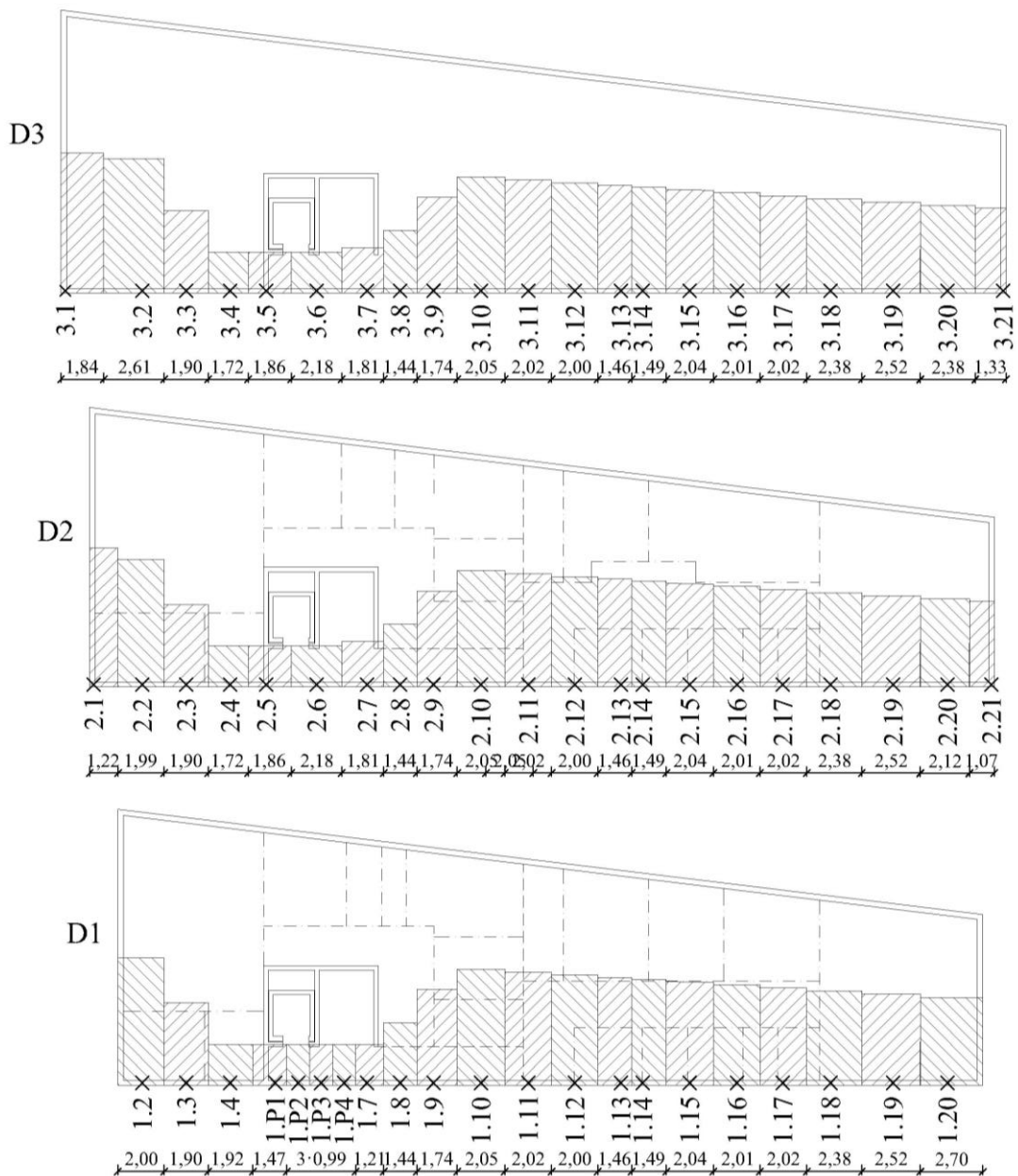
σ_{2+} - Tlak



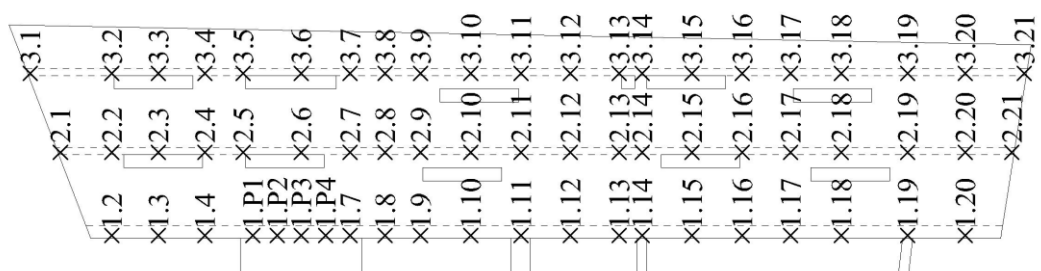
7.5.2 SCHÉMA OZNAČENÍ A UVAŽOVANÉ ZATÍŽENÍ STYČNÍKŮ

Stěna – Západ

Schématický půdorys – zatěžovací obrazce

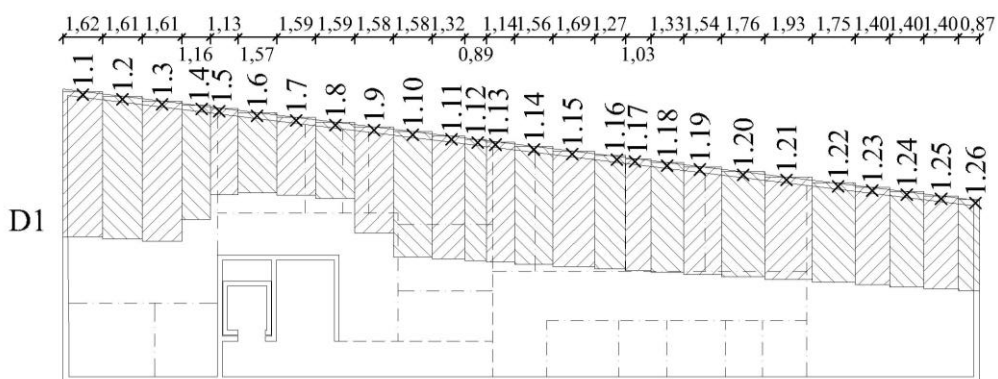
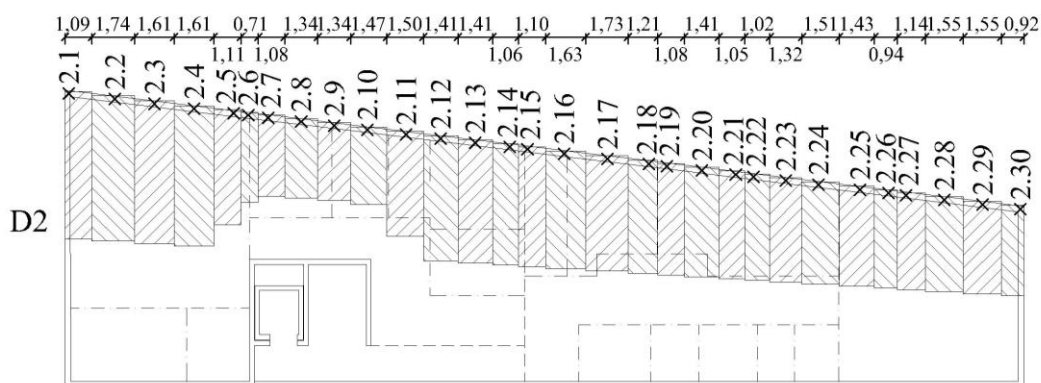
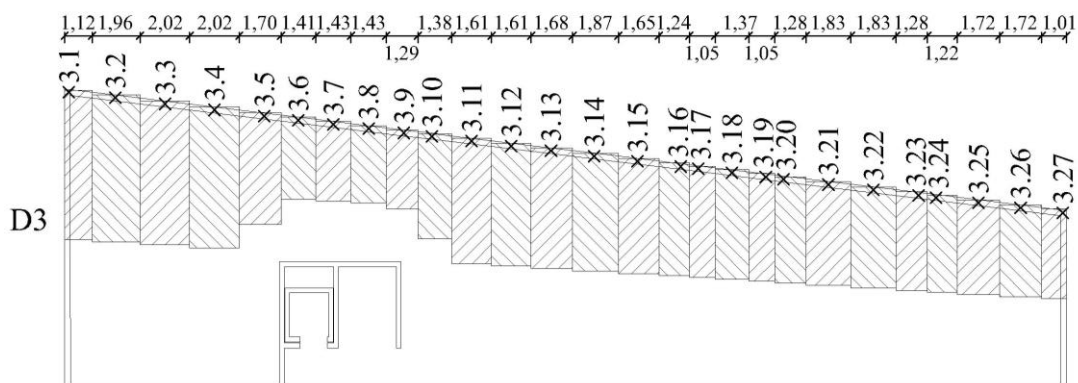


Schématický pohled – umístění styčníků

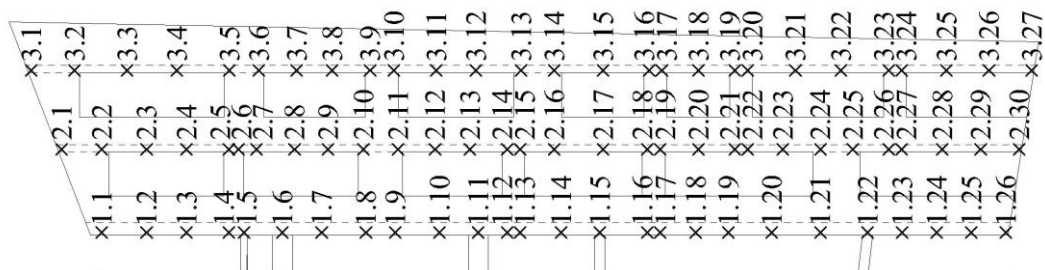


Stěna – Východ

Schématický půdorys – zatěžovací obrazce



Schématický pohled – umístění styčnicků



Zatížení styčníků

Zatížení na model je uvažováno jako bodové působící ve styčnicích. Na stěnu působí zatížení z desky D3 a D2 při horním okraji a z desky D1 při spodním okraji.

Zatížení z příček a mezibytových stěn je uvažováno jako plošné. Hodnoty zatížení jsou uvedeny již v návrhových veličinách. Podrobně viz kapitola 4 - Přehled zatížení, str. P1.6.

	Stropní deska		
	D1	D2	D3
Zatížení plošné	$f_{dp, D1}$ [kN/m ²]	$f_{dp, D2}$ [kN/m ²]	$f_{dp, D3}$ [kN/m ²]
Vlastní tíha desky	8,44	9,45	10,13
Skladba – podlaha, střešní plášť	3,40	3,40	4,05
Užitné	2,25	2,25	4,50
Celkem	14,09	15,10	18,68
Příčky	3,50	3,50	-
Mezibytové stěny	4,50	4,50	-
Zatížení liniové	$f_{dl, D1}$ [kN/m]	$f_{dl, D2}$ [kN/m]	$f_{dl, D3}$ [kN/m]
Vlastní tíha stěny	24,38	24,72	12,66
Vlastní tíha trámu	16,03	-	-
Celkem	40,42	24,72	12,66

Legenda

- Na styčnícíky působí plošné zatížení z příček
- Na styčnícíky působí plošné zatížení z mezibytových stěn

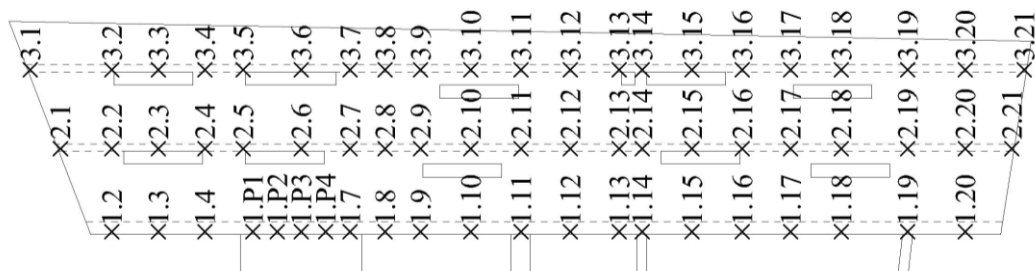
Stěna – Západ

Zatížení styčníků											
D1	<i>b</i>	<i>A</i>	<i>F_a</i>	D2	<i>b</i>	<i>A</i>	<i>F_a</i>	D3	<i>b</i>	<i>A</i>	<i>F_a</i>
	[m]	[m ²]	[kN]		[m]	[m ²]	[kN]		[m]	[m ²]	[kN]
U1.1	-	-	-	U2.1	1,22	7,32	205,87	U3.1	1,84	11,16	251,95
U1.2	2,00	10,97	312,78	U2.2	1,99	10,97	253,24	U3.2	2,61	15,14	315,77
U1.3	1,90	6,75	195,51	U2.3	1,90	6,75	172,52	U3.3	1,90	6,75	150,10
U1.4	1,92	3,38	125,21	U2.4	1,73	3,04	88,67	U3.4	1,73	3,04	78,67
U1.P1	1,47	2,58	95,76	U2.5	1,86	3,28	95,51	U3.5	1,86	3,28	84,79
U1.P2	0,99	1,74	64,52	-	-	-	-	-	-	-	-
U1.P3	0,99	1,74	64,52	U2.6	2,18	3,83	111,73	U3.6	2,18	3,83	99,12
U1.P4	0,99	1,74	64,52	-	-	-	-	-	-	-	-
U1.7	1,21	2,13	88,49	U2.7	1,81	3,54	114,13	U3.7	1,81	3,54	89,02
U1.8	1,44	3,87	130,13	U2.8	1,44	3,87	111,45	U3.8	1,44	3,87	90,50
U1.9	1,64	7,13	198,81	U2.9	1,74	7,21	184,33	U3.9	1,74	7,21	156,67
U1.10	2,05	10,26	273,56	U2.10	2,05	10,26	251,78	U3.10	2,05	10,26	217,55
U1.11	2,02	9,87	265,10	U2.11	2,02	9,87	243,39	U3.11	2,02	9,87	209,89
U1.12	2,00	9,49	247,74	U2.12	2,00	9,49	225,96	U3.12	2,00	9,49	202,54
U1.13	1,46	6,82	178,95	U2.13	1,46	6,82	162,95	U3.13	1,46	6,82	145,84
U1.14	1,49	6,78	179,46	U2.14	1,49	6,78	162,94	U3.14	1,49	6,78	145,47
U1.15	2,04	9,08	242,14	U2.15	2,04	9,08	219,32	U3.15	2,04	9,08	195,39
U1.16	2,01	8,70	234,25	U2.16	2,01	8,70	211,51	U3.16	2,01	8,70	187,91
U1.17	2,02	8,47	230,61	U2.17	2,02	8,47	207,48	U3.17	2,02	8,47	183,74
U1.18	2,38	9,67	266,26	U2.18	2,38	9,67	238,70	U3.18	2,38	9,67	210,71
U1.19	2,52	9,93	241,74	U2.19	2,52	9,93	212,24	U3.19	2,52	9,93	217,34
U1.20	2,70	10,17	344,32	U2.20	2,12	8,04	173,81	U3.20	2,38	8,98	197,82
U1.21	-	-	-	U2.21	1,07	3,96	177,97	U3.21	1,33	4,88	154,92

Legenda

- Na styčníky působí plošné zatížení z příček
- Na styčníky působí plošné zatížení z mezibytových stěn

Schématický pohled na stěnu – umístění styčníků:



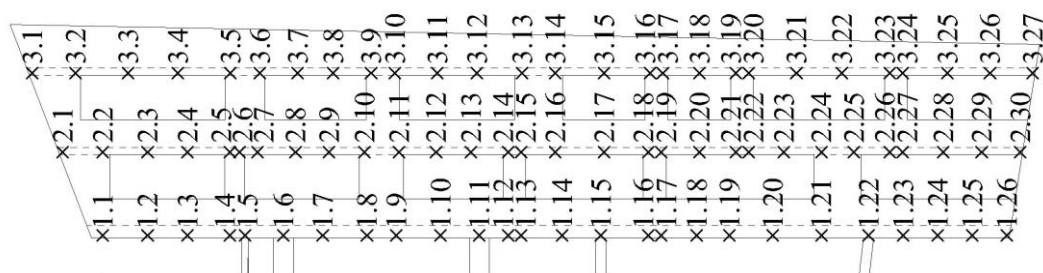
Stěna – Východ

Zatížení styčníků											
D1	<i>b</i>	<i>A</i>	<i>F_d</i>	D2	<i>b</i>	<i>A</i>	<i>F_d</i>	D3	<i>b</i>	<i>A</i>	<i>F_d</i>
	[m]	[m ²]	[kN]		[m]	[m ²]	[kN]		[m]	[m ²]	[kN]
U1.1	1,62	9,54	327,15	U2.1	1,09	6,53	256,58	U3.1	1,12	6,79	217,80
U1.2	1,61	9,36	196,93	U2.2	1,74	10,30	198,55	U3.2	1,96	11,71	243,49
U1.3	1,61	9,20	194,67	U2.3	1,61	9,36	181,14	U3.3	2,02	11,83	246,49
U1.4	1,16	5,42	123,24	U2.4	1,61	9,20	178,72	U3.4	2,02	11,58	241,82
U1.5	1,13	3,96	115,32	U2.5	1,11	5,18	105,66	U3.5	1,70	7,75	166,25
U1.6	1,57	5,13	135,72	U2.6	0,71	2,58	65,54	U3.6	1,41	4,70	105,62
U1.7	1,59	5,04	152,90	U2.7	1,08	3,57	80,61	U3.7	1,43	4,63	104,56
U1.8	1,59	4,92	150,79	U2.8	1,34	4,35	98,81	U3.8	1,43	4,50	102,14
U1.9	1,58	6,83	183,98	U2.9	1,34	4,24	111,99	U3.9	1,29	4,15	93,83
U1.10	1,58	8,02	204,91	U2.10	1,47	4,64	106,41	U3.10	1,38	5,91	127,83
U1.11	1,32	6,62	169,78	U2.11	1,50	6,41	156,31	U3.11	1,61	8,23	174,07
U1.12	0,89	4,41	113,53	U2.12	1,41	7,17	168,22	U3.12	1,61	8,07	171,08
U1.13	1,14	5,57	149,61	U2.13	1,41	7,05	165,99	U3.13	1,68	8,25	175,33
U1.14	1,56	7,49	194,78	U2.14	1,06	5,25	123,86	U3.14	1,87	8,94	190,62
U1.15	1,69	7,94	180,16	U2.15	1,10	5,38	132,64	U3.15	1,65	7,75	165,61
U1.16	1,27	5,85	154,21	U2.16	1,63	7,79	185,19	U3.16	1,24	5,71	122,33
U1.17	1,03	4,65	107,13	U2.17	1,73	8,11	193,61	U3.17	1,05	4,74	101,81
U1.18	1,33	5,92	157,87	U2.18	1,21	5,57	133,52	U3.18	1,37	6,13	131,82
U1.19	1,54	6,76	181,13	U2.19	1,08	4,90	117,84	U3.19	1,05	4,59	99,01
U1.20	1,76	7,53	203,57	U2.20	1,41	6,27	151,48	U3.20	1,28	5,50	118,91
U1.21	1,93	8,04	219,41	U2.21	1,05	4,59	111,33	U3.21	1,83	7,73	167,52
U1.22	1,75	7,10	170,75	U2.22	1,02	4,41	107,24	U3.22	1,83	7,53	163,78
U1.23	1,40	5,51	134,20	U2.23	1,32	5,61	136,98	U3.23	1,28	5,12	111,82
U1.24	1,40	5,42	132,94	U2.24	1,51	6,29	154,32	U3.24	1,22	4,80	105,08
U1.25	1,40	5,30	131,25	U2.25	1,43	5,82	123,23	U3.25	1,72	6,61	145,21
U1.26	0,87	3,24	170,05	U2.26	0,94	3,75	79,86	U3.26	1,72	6,43	141,85
				U2.27	1,14	4,47	95,68	U3.27	1,01	3,68	127,45
				U2.28	1,55	5,98	128,62				
				U2.29	1,55	5,84	126,50				
				U2.30	0,92	3,38	164,26				

Legenda

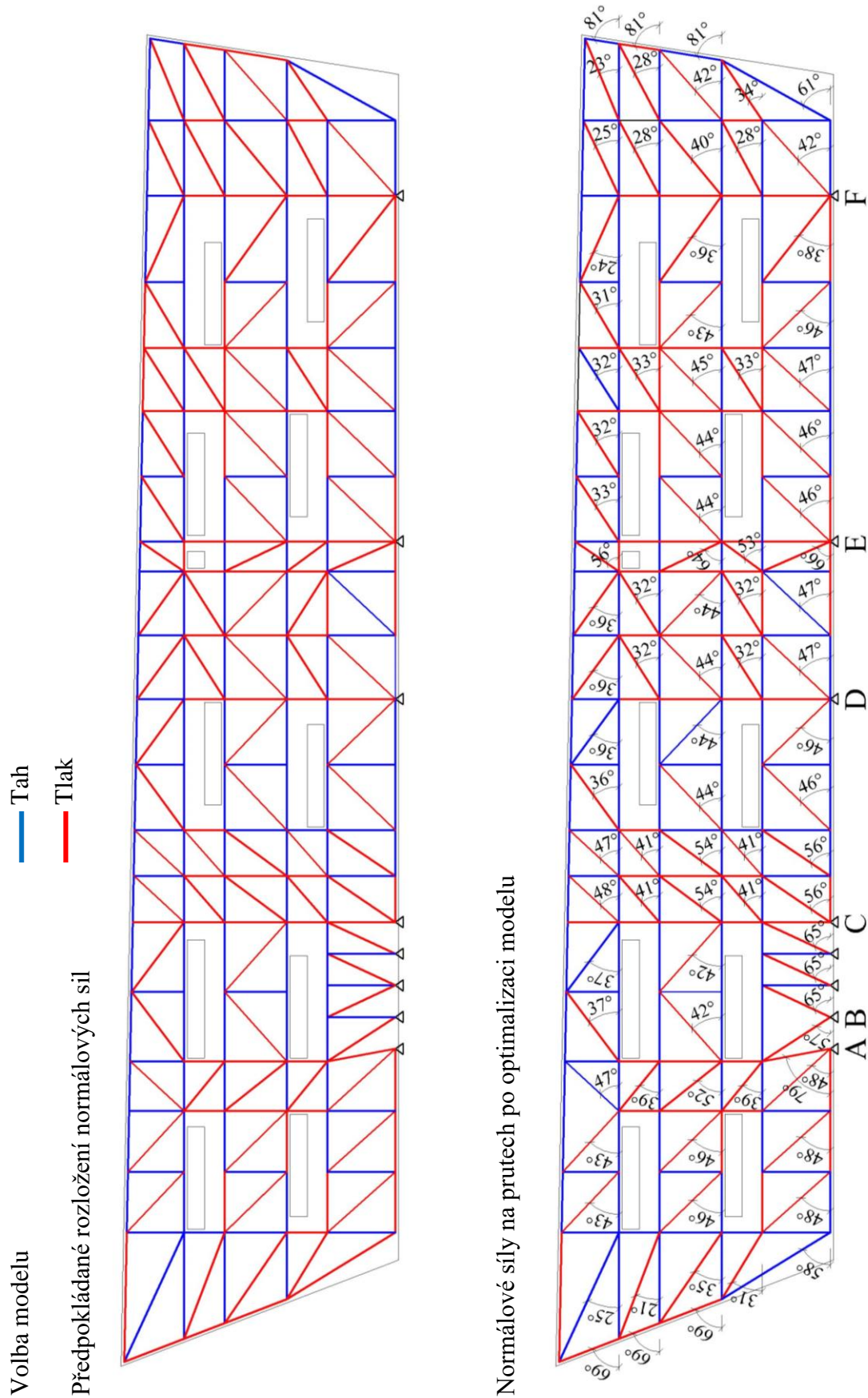
- Na styčníky působí plošné zatížení z příček
- Na styčníky působí plošné zatížení z mezibytových stěn

Schématický pohled na stěnu – umístění styčníků:

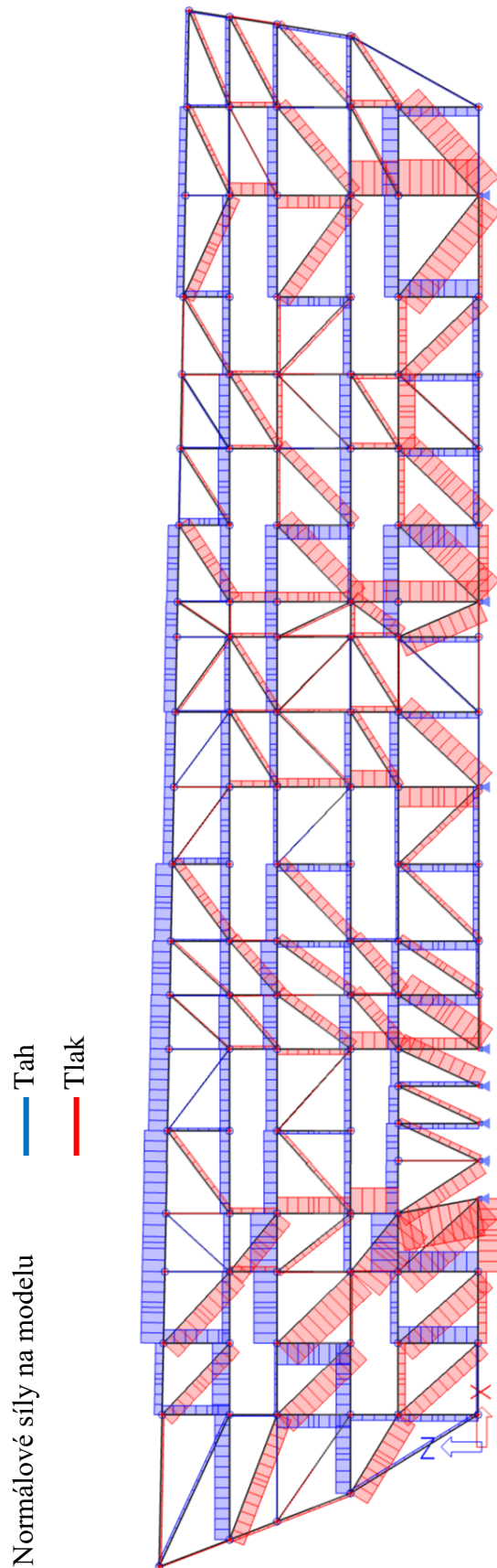


7.5.3 MODEL STRUT-AND-TIE (náhradní příhradová analogie)

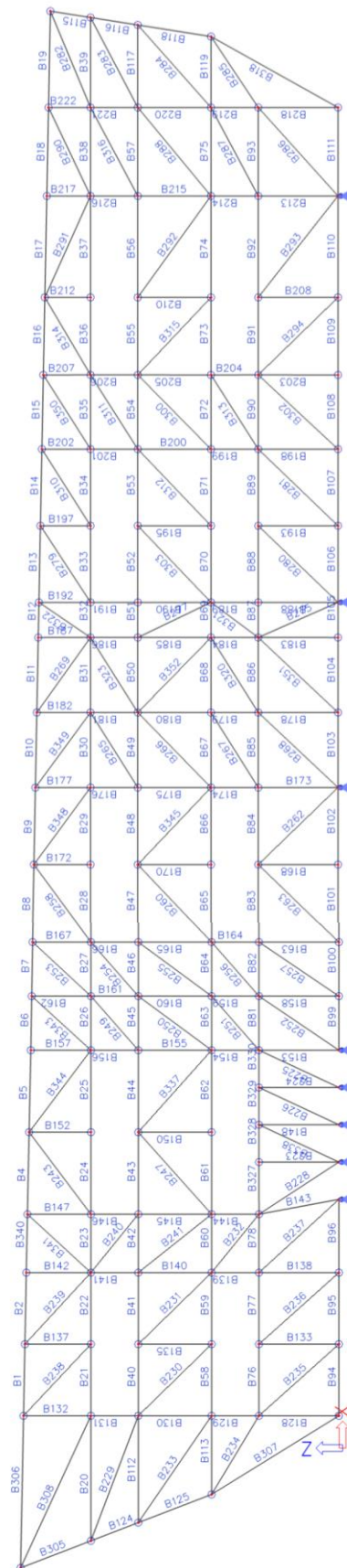
Stěna – Západ



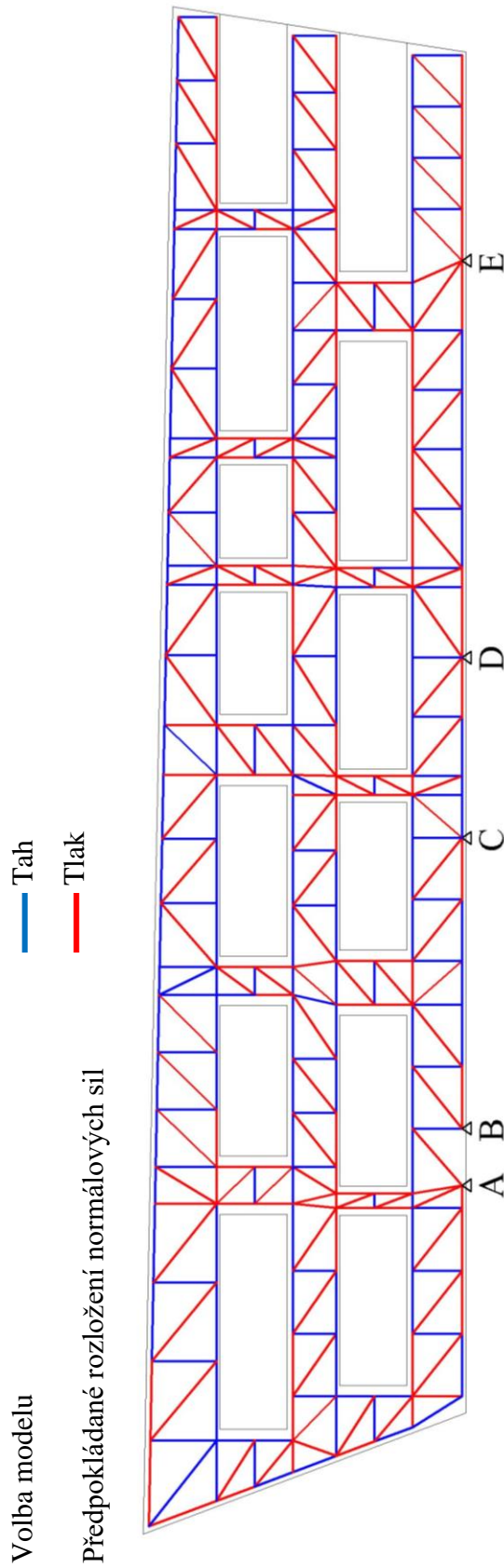
Výstupy z programu SCIA Engineer [35]



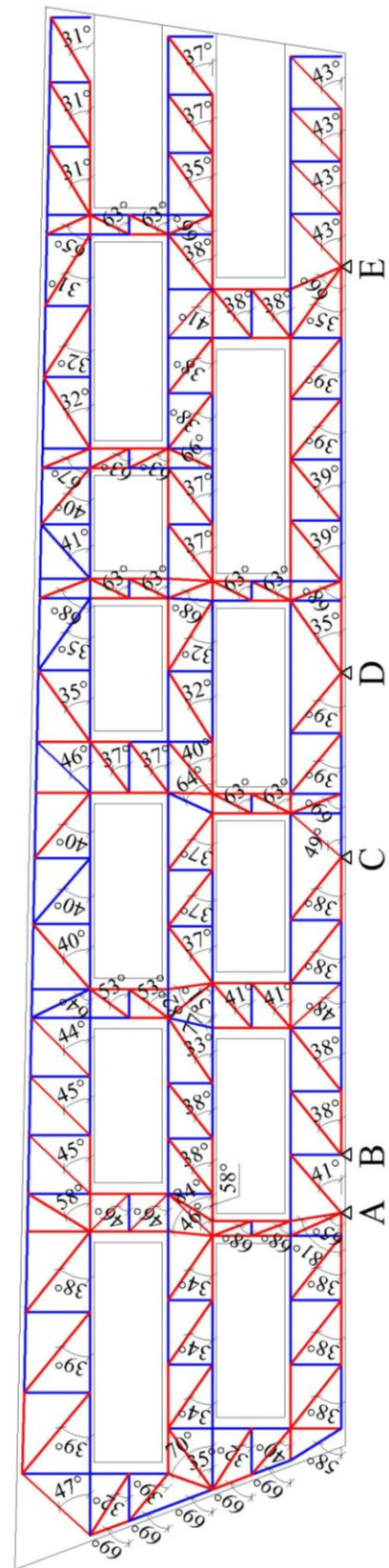
Značení prvků – pro orientaci v tabulkovém výstupu



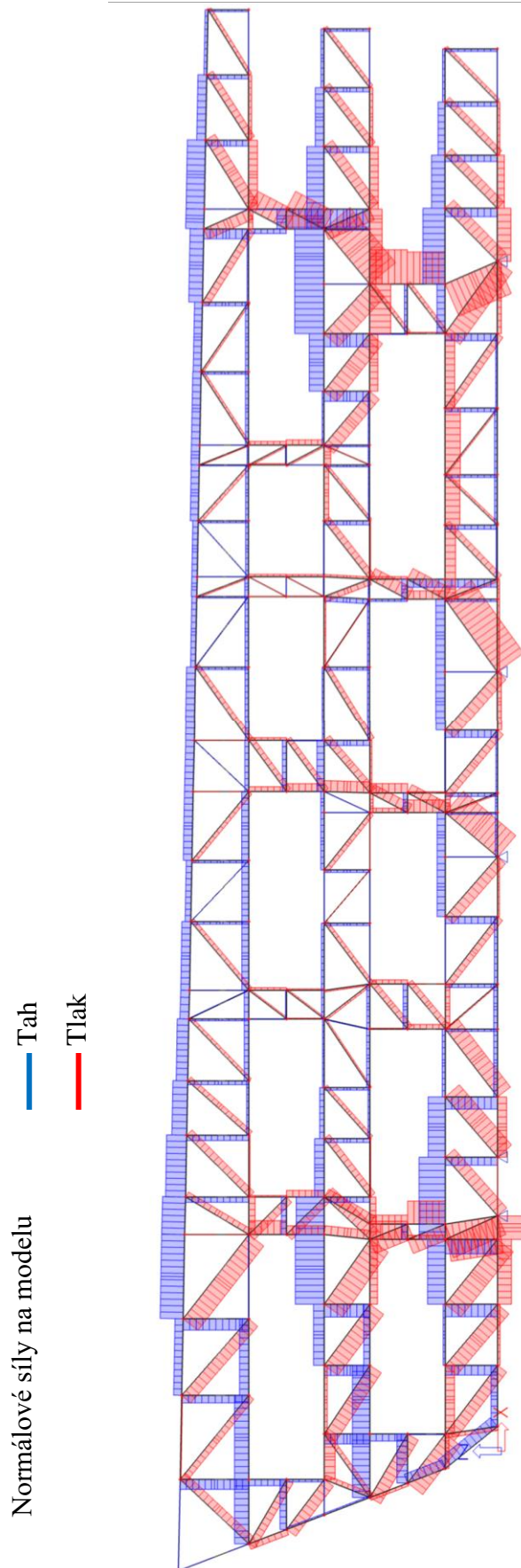
Stěna – Východ



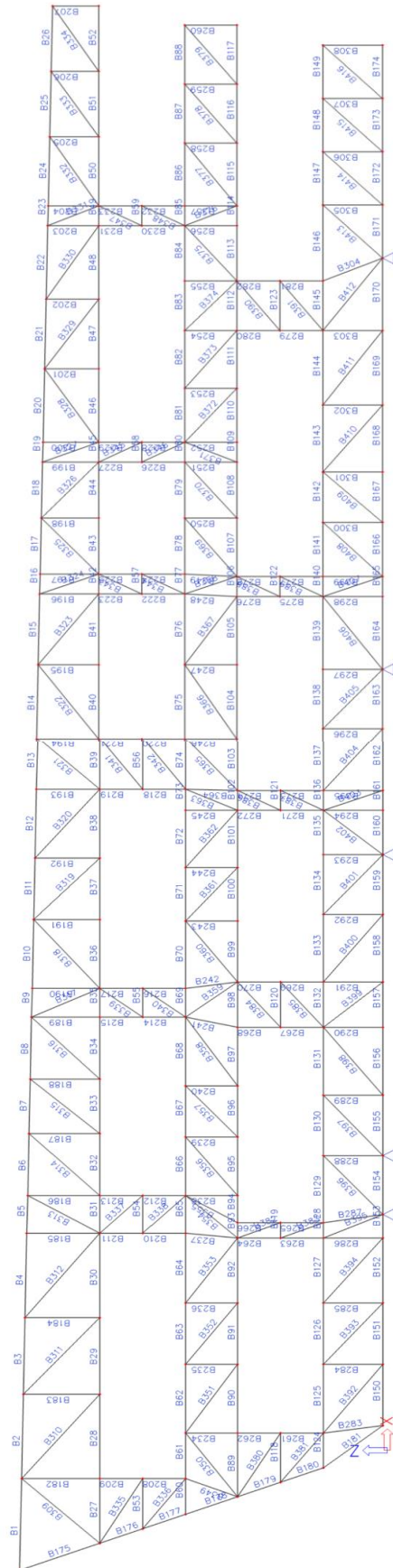
Normálové síly na prutech po optimalizaci modelu



Výstupy z programu SCIA Engineer [35]



Značení prvků – pro orientaci v tabulkovém výstupu



7.5.4 NÁVRH A POSOUZENÍ TÁHEL

Návrh prutů ve směru x a y je v ploše stěny primárně proveden z prutů $\varnothing 10$ mm a $\varnothing 12$ mm. Ve více exponovaných místech konstrukce je stěna doplněna lokálními přídatnými pruty (pro zjednodušení jsou zde uvedeny pouze pruty $\varnothing 18$ mm). Návrh prutů je proveden u obou povrchů stěny (ozn. např. 2 $\varnothing 10/200$).

$$A_{s,req} = \frac{N_{Ed}}{f_{yd}}$$

$$N_{Rd} = A_{s,prov} \cdot f_{yd}$$

$$N_{Rd} \geq N_{Ed}$$

$$\text{kde } f_{yd} = 435 \text{ MPa}$$

Stěna – Západ

Vodorovné tažené pruty

VODOROVNÉ			Návrh			Návrh			Posouzení
Směr x	N_{Ed}	$A_{s,req}$	$n \cdot \varnothing$	$A_{s,prov}$	N_{Rd}	\varnothing/s	$A_{s,prov}$	N_{Rd}	$N_{Rd} \geq N_{Ed}$
Prut	[kN]	[mm ²]	[mm]	[mm ²]	[kN]	[mm]	[mm ²]	[kN]	[kN]
B1	252,04	579,40	3 $\varnothing 18$	763	331,91	2 $\varnothing 10/200$	786	341,91	OK
B2	761,76	1751,17	7 $\varnothing 18$	1781	774,74	2 $\varnothing 12/100$	2262	983,97	OK
B4	745,07	1712,80	7 $\varnothing 18$	1781	774,74	2 $\varnothing 12/100$	2262	983,97	OK
B5	643,22	1478,67	6 $\varnothing 18$	1527	664,25	2 $\varnothing 10/100$	1570	682,95	OK
B6	696,30	1600,69	7 $\varnothing 18$	1781	774,74	2 $\varnothing 12/100$	2262	983,97	OK
B7	680,96	1565,43	7 $\varnothing 18$	1781	774,74	2 $\varnothing 10/100$	1570	682,95	OK
B8	630,63	1449,72	6 $\varnothing 18$	1527	664,25	2 $\varnothing 10/100$	1570	682,95	OK
B9	333,79	767,33	4 $\varnothing 18$	1018	442,83	2 $\varnothing 10/200$	786	341,91	OK
B10	334,23	768,34	4 $\varnothing 18$	1018	442,83	2 $\varnothing 10/200$	786	341,91	OK
B11	406,49	934,46	4 $\varnothing 18$	1018	442,83	2 $\varnothing 10/150$	1048	455,88	OK
B12	406,49	934,46	4 $\varnothing 18$	1018	442,83	2 $\varnothing 10/150$	1048	455,88	OK
B13	381,73	877,54	4 $\varnothing 18$	1018	442,83	2 $\varnothing 10/150$	1048	455,88	OK
B14	18,61	42,78	2 $\varnothing 18$	509	221,42	2 $\varnothing 10/200$	786	341,91	OK
B17	253,37	582,46	3 $\varnothing 18$	763	331,91	2 $\varnothing 10/200$	786	341,91	OK
B18	253,37	582,46	3 $\varnothing 18$	763	331,91	2 $\varnothing 10/200$	786	341,91	OK
B19	103,99	239,06	2 $\varnothing 18$	509	221,42	2 $\varnothing 10/200$	786	341,91	OK
B20	508,33	1168,57	5 $\varnothing 18$	1272	553,32	2 $\varnothing 10/100$	1570	682,95	OK
B21	602,12	1384,18	6 $\varnothing 18$	1527	664,25	2 $\varnothing 10/100$	1570	682,95	OK
B22	272,54	626,53	3 $\varnothing 18$	763	331,91	2 $\varnothing 10/200$	786	341,91	OK
B23	232,67	534,87	3 $\varnothing 18$	763	331,91	2 $\varnothing 10/200$	786	341,91	OK
B24	334,49	768,94	4 $\varnothing 18$	1018	442,83	2 $\varnothing 10/200$	786	341,91	OK
B25	281,45	647,01	3 $\varnothing 18$	763	331,91	2 $\varnothing 10/200$	786	341,91	OK
B26	296,73	682,14	3 $\varnothing 18$	763	331,91	2 $\varnothing 10/200$	786	341,91	OK
B27	266,38	612,37	3 $\varnothing 18$	763	331,91	2 $\varnothing 10/200$	786	341,91	OK
B28	292,84	673,20	3 $\varnothing 18$	763	331,91	2 $\varnothing 10/200$	786	341,91	OK
B29	292,90	673,33	3 $\varnothing 18$	763	331,91	2 $\varnothing 10/200$	786	341,91	OK
B30	279,33	642,14	3 $\varnothing 18$	763	331,91	2 $\varnothing 10/200$	786	341,91	OK
B31	162,61	373,82	2 $\varnothing 18$	509	221,42	2 $\varnothing 10/200$	786	341,91	OK
B33	319,19	733,77	3 $\varnothing 18$	763	331,91	2 $\varnothing 10/200$	786	341,91	OK
B34	397,02	912,69	4 $\varnothing 18$	1018	442,83	2 $\varnothing 10/150$	1048	455,88	OK
B35	367,13	843,98	4 $\varnothing 18$	1018	442,83	2 $\varnothing 10/150$	1048	455,88	OK
B36	250,03	574,78	3 $\varnothing 18$	763	331,91	2 $\varnothing 10/200$	786	341,91	OK
B37	250,11	574,97	3 $\varnothing 18$	763	331,91	2 $\varnothing 10/200$	786	341,91	OK
B38	31,45	72,30	2 $\varnothing 18$	509	221,42	2 $\varnothing 10/200$	786	341,91	OK

VODOROVNÉ			Návrh			Návrh			Posouzení
Směr x	N_{Ed}	$A_{s,req}$	$n \cdot \emptyset$	$A_{s,prov}$	N_{Rd}	\emptyset/s	$A_{s,prov}$	N_{Rd}	$N_{Rd} \geq N_{Ed}$
Prut	[kN]	[mm ²]	[mm]	[mm ²]	[kN]	[mm]	[mm ²]	[kN]	[kN]
B39	138,10	317,47	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK
B40	86,80	199,54	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK
B41	821,14	1887,68	8Ø18	2036	885,66	2Ø12/100	2262	983,97	OK
B42	914,23	2101,68	9Ø18	2290	996,15	2Ø12/100	2262	983,97	OK
B43	460,95	1059,66	5Ø18	1272	553,32	2Ø10/100	1570	682,95	OK
B44	332,20	763,68	4Ø18	1018	442,83	2Ø10/200	786	341,91	OK
B45	432,31	993,82	4Ø18	1018	442,83	2Ø10/150	1048	455,88	OK
B46	531,15	1221,03	5Ø18	1272	553,32	2Ø10/100	1570	682,95	OK
B47	374,07	859,93	4Ø18	1018	442,83	2Ø10/150	1048	455,88	OK
B48	110,95	255,06	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK
B49	246,88	567,54	3Ø18	763	331,91	2Ø10/200	786	341,91	OK
B50	375,51	863,24	4Ø18	1018	442,83	2Ø10/150	1048	455,88	OK
B51	413,10	949,66	4Ø18	1018	442,83	2Ø10/150	1048	455,88	OK
B52	413,10	949,66	4Ø18	1018	442,83	2Ø10/150	1048	455,88	OK
B56	337,64	776,18	4Ø18	1018	442,83	2Ø10/200	786	341,91	OK
B57	342,92	788,32	4Ø18	1018	442,83	2Ø10/150	1048	455,88	OK
B58	539,38	1239,95	5Ø18	1272	553,32	2Ø10/100	1570	682,95	OK
B60	170,16	391,17	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK
B61	205,93	473,40	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK
B62	186,57	428,90	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK
B63	353,44	812,51	4Ø18	1018	442,83	2Ø10/150	1048	455,88	OK
B64	186,62	429,01	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK
B65	125,05	287,47	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK
B66	123,49	283,89	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK
B67	183,92	422,80	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK
B68	8,79	20,21	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK
B70	86,13	198,00	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK
B71	372,50	856,32	4Ø18	1018	442,83	2Ø10/150	1048	455,88	OK
B72	388,79	893,77	4Ø18	1018	442,83	2Ø10/150	1048	455,88	OK
B73	277,62	638,21	3Ø18	763	331,91	2Ø10/200	786	341,91	OK
B74	186,48	428,69	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK
B75	63,53	146,05	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK
B77	362,52	833,38	4Ø18	1018	442,83	2Ø10/150	1048	455,88	OK
B78	961,65	2210,69	9Ø18	2290	996,15	2Ø12/100	2262	983,97	OK
B81	261,39	600,90	3Ø18	763	331,91	2Ø10/200	786	341,91	OK
B82	170,43	391,79	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK
B83	56,24	129,29	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK
B84	107,22	246,48	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK
B85	282,49	649,40	3Ø18	763	331,91	2Ø10/200	786	341,91	OK
B87	531,98	1222,94	5Ø18	1272	553,32	2Ø10/100	1570	682,95	OK
B88	531,98	1222,94	5Ø18	1272	553,32	2Ø10/100	1570	682,95	OK
B92	506,18	1163,63	5Ø18	1272	553,32	2Ø10/100	1570	682,95	OK
B93	582,69	1339,52	6Ø18	1527	664,25	2Ø10/100	1570	682,95	OK
B94	7,50	17,24	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK
B100	79,86	183,59	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK
B101	186,30	428,28	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK
B102	196,22	451,08	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK
B103	12,93	29,72	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK
B107	186,32	428,32	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK
B108	212,85	489,31	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK
B109	212,80	489,20	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK
B111	13,05	30,00	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK
B112	2,53	5,82	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK
B113	542,82	1247,86	5Ø18	1272	553,32	2Ø10/100	1570	682,95	OK

VODOROVNÉ			Návrh			Návrh			Posouzení
Směr x	N_{Ed}	$A_{s,req}$	$n*\emptyset$	$A_{s,prov}$	N_{Rd}	\emptyset/s	$A_{s,prov}$	N_{Rd}	$N_{Rd} \geq N_{Ed}$
Prut	[kN]	[mm ²]	[mm]	[mm ²]	[kN]	[mm]	[mm ²]	[kN]	[kN]
B117	139,70	321,15	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK
B119	149,93	344,67	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK
B327	336,97	774,64	4Ø18	1018	442,83	2Ø10/200	786	341,91	OK
B328	336,97	774,64	4Ø18	1018	442,83	2Ø10/200	786	341,91	OK
B329	257,98	593,06	3Ø18	763	331,91	2Ø10/200	786	341,91	OK
B330	197,00	452,87	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK
B340	761,76	1751,17	7Ø18	1781	774,74	2Ø12/100	2262	983,97	OK

Svislé tažené pruty

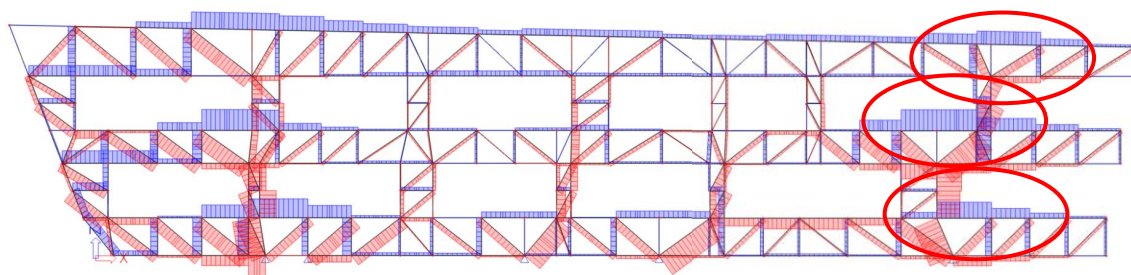
SVISLÉ			Návrh			Návrh			Posouzení
Směr y	N_{Ed}	$A_{s,req}$	$n*\emptyset$	$A_{s,prov}$	N_{Rd}	\emptyset/s	$A_{s,prov}$	N_{Rd}	$N_{Rd} \geq N_{Ed}$
Prut	[kN]	[mm ²]	[mm]	[mm ²]	[kN]	[mm]	[mm ²]	[kN]	[kN]
B128	251,99	579,29	3Ø18	763	331,91	2Ø10/200	786	341,91	OK
B129	174,54	401,24	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK
B130	430,15	988,85	4Ø18	1018	442,83	2Ø10/150	1048	455,88	OK
B131	32,01	73,59	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK
B132	304,38	699,72	3Ø18	763	331,91	2Ø10/200	786	341,91	OK
B133	648,27	1490,28	6Ø18	1527	664,25	2Ø10/100	1570	682,95	OK
B135	753,48	1732,14	7Ø18	1781	774,74	2Ø12/100	2262	983,97	OK
B137	460,86	1059,45	5Ø18	1272	553,32	2Ø10/100	1570	682,95	OK
B138	761,02	1749,47	7Ø18	1781	774,74	2Ø12/100	2262	983,97	OK
B147	18,50	42,53	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK
B148	141,24	324,69	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK
B150	105,83	243,29	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK
B152	72,39	166,41	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK
B158	313,03	719,61	3Ø18	763	331,91	2Ø10/200	786	341,91	OK
B162	19,80	45,52	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK
B163	309,19	710,78	3Ø18	763	331,91	2Ø10/200	786	341,91	OK
B164	113,00	259,77	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK
B165	213,08	489,84	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK
B167	63,91	146,92	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK
B168	273,56	628,87	3Ø18	763	331,91	2Ø10/200	786	341,91	OK
B170	250,29	575,38	3Ø18	763	331,91	2Ø10/200	786	341,91	OK
B172	217,55	500,11	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK
B177	0,31	0,71	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK
B178	213,42	490,62	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK
B182	50,41	115,89	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK
B183	178,95	411,38	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK
B192	36,85	84,71	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK
B193	776,42	1784,87	8Ø18	2036	885,66	2Ø12/100	2262	983,97	OK
B195	493,50	1134,48	5Ø18	1272	553,32	2Ø10/100	1570	682,95	OK
B197	244,82	562,80	3Ø18	763	331,91	2Ø10/200	786	341,91	OK
B198	262,79	604,11	3Ø18	763	331,91	2Ø10/200	786	341,91	OK
B200	27,22	62,57	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK
B202	50,93	117,08	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK
B203	230,61	530,14	3Ø18	763	331,91	2Ø10/200	786	341,91	OK
B208	626,99	1441,36	6Ø18	1527	664,25	2Ø10/100	1570	682,95	OK
B210	324,88	746,85	3Ø18	763	331,91	2Ø10/200	786	341,91	OK
B212	210,71	484,39	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK
B218	321,03	738,00	3Ø18	763	331,91	2Ø10/200	786	341,91	OK
B220	37,95	87,24	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK
B222	73,93	169,95	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK
B224	109,12	250,85	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK

Šikmé tažené pruty

Prut	ŠIKMÉ			Návrh			Návrh			Posouzení		
	N_{Ed} [kN]	α [°]	Sm.	N_{Ed} [kN]	$A_{s,req}$ [mm ²]	$n*\emptyset$ [mm]	$A_{s,prov}$ [mm ²]	N_{Rd} [kN]	\emptyset/s [mm]	$A_{s,prov}$ [mm ²]	N_{Rd} [kN]	$N_{Rd} \geq N_{Ed}$ [kN]
B115	49,23	81	x	7,70	17,70	2Ø10	157	68	2Ø10/200	786	342	OK
			y	48,62	111,78	2Ø10	157	68	2Ø10/200	786	342	OK
B118	104,63	81	x	16,37	37,63	2Ø10	157	68	2Ø10/200	786	342	OK
			y	103,34	237,57	4Ø10	314	137	2Ø10/200	786	342	OK
B307	71,43	58	x	37,85	87,02	2Ø10	157	68	2Ø10/200	786	342	OK
			y	60,58	139,26	2Ø10	157	68	2Ø10/200	786	342	OK
B308	103,28	25	x	93,60	215,18	3Ø10	236	103	2Ø10/200	786	342	OK
			y	43,65	100,34	2Ø10	157	68	2Ø10/200	786	342	OK
B318	26,67	61	x	12,93	29,72	2Ø10	157	68	2Ø10/200	786	342	OK
			y	23,33	53,62	2Ø10	157	68	2Ø10/200	786	342	OK
B341	5,53	35	x	4,53	10,41	2Ø10	157	68	2Ø10/200	786	342	OK
			y	3,17	7,29	2Ø10	157	68	2Ø10/200	786	342	OK
B344	9,03	37	x	7,21	16,58	2Ø10	157	68	2Ø10/200	786	342	OK
			y	5,43	12,49	2Ø10	157	68	2Ø10/200	786	342	OK
B345	7,68	44	x	5,52	12,70	2Ø10	157	68	2Ø10/200	786	342	OK
			y	5,33	12,26	2Ø10	157	68	2Ø10/200	786	342	OK
B349	0,86	36	x	0,70	1,60	2Ø10	157	68	2Ø10/200	786	342	OK
			y	0,51	1,16	2Ø10	157	68	2Ø10/200	786	342	OK
B350	35,40	32	x	30,02	69,01	2Ø10	157	68	2Ø10/200	786	342	OK
			y	18,76	43,12	2Ø10	157	68	2Ø10/200	786	342	OK
B351	47,08	47	x	32,11	73,81	2Ø10	157	68	2Ø10/200	786	342	OK
			y	34,43	79,15	2Ø10	157	68	2Ø10/200	786	342	OK

Stěna – Východ

V těchto místech konstrukce jsou hodnoty normálových sil nereálné z důvodu velkého vykonzolování bez napojení na ostatní konstrukce. Pro přesné hodnoty by bylo potřeba vytvořit 3D model příhradové konstrukce, která by zohlednila propojení stěnových nosníků v úrovni stropních desek. Jako podklad pro návrh v těchto místech tedy slouží 3D model konstrukce z programu SCIA Engineer [35].



V reálné konstrukci by zajistila spolupůsobení stěnových nosníků železobetonová stropní deska a část kolmé stěny. Stěna – Západ by díky větší tuhosti a menšímu počtu otvorů přebírala větší část zatížení než stěna východní.

Vodorovné tažené pruty

VODOROVNÉ			Návrh			Návrh			Posouzení	
Směr x	N_{Ed}	$A_{s,req}$	$n*\varnothing$	$A_{s,prov}$	N_{Rd}	\varnothing/s	$A_{s,prov}$	N_{Rd}	$N_{Rd} \geq N_{Ed}$	
Prut	[kN]	[mm ²]	[mm]	[mm ²]	[kN]	[mm]	[mm ²]	[kN]	[kN]	
B3	550,43	1265,36	5Ø18	1272	553,32	2Ø10/100	1570	682,95	OK	
B4	1560,17	3586,60	12Ø20	3770	1639,91	2Ø16/100	4022	1749,57	OK	
B5	1560,50	3587,36	12Ø20	3770	1639,91	2Ø16/100	4022	1749,57	OK	
B6	1360,87	3128,44	10Ø20	3142	1366,59	2Ø16/125	3216	1398,96	OK	
B7	1007,00	2314,94	8Ø20	2513	1093,27	2Ø16/150	2680	1165,80	OK	
B8	780,77	1794,87	8Ø18	2036	885,66	2Ø12/100	2262	983,97	OK	
B9	602,17	1384,30	6Ø18	1527	664,25	2Ø10/100	1570	682,95	OK	
B10	601,99	1383,89	6Ø18	1527	664,25	2Ø10/100	1570	682,95	OK	
B11	386,02	887,40	4Ø18	1018	442,83	2Ø10/150	1048	455,88	OK	
B12	589,73	1355,70	6Ø18	1527	664,25	2Ø10/100	1570	682,95	OK	
B13	589,82	1355,91	6Ø18	1527	664,25	2Ø10/100	1570	682,95	OK	
B14	601,78	1383,40	6Ø18	1527	664,25	2Ø10/100	1570	682,95	OK	
B15	330,82	760,51	3Ø18	763	331,91	2Ø10/200	786	341,91	OK	
B16	367,47	844,76	4Ø18	1018	442,83	2Ø10/150	1048	455,88	OK	
B17	367,40	844,60	4Ø18	1018	442,83	2Ø10/150	1048	455,88	OK	
B18	542,41	1246,92	5Ø18	1272	553,32	2Ø10/100	1570	682,95	OK	
B19	565,22	1299,36	6Ø18	1527	664,25	2Ø10/100	1570	682,95	OK	
B20	565,12	1299,13	6Ø18	1527	664,25	2Ø10/100	1570	682,95	OK	
B21	535,96	1232,09	5Ø18	1272	553,32	2Ø10/100	1570	682,95	OK	
B22	928,97	2135,56	9Ø18	2290	996,15	2Ø12/100	2262	983,97	OK	
B23	1233,55	2835,75	Neodpovídá reálnému chování konstrukce							
B24	1233,32	2835,22	Neodpovídá reálnému chování konstrukce							
B25	602,98	1386,16	6Ø18	1527	664,25	2Ø10/100	1570	682,95	OK	
B26	199,52	458,67	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK	
B27	964,08	2216,28	9Ø18	2290	996,15	2Ø12/100	2262	983,97	OK	
B28	964,08	2216,28	9Ø18	2290	996,15	2Ø12/100	2262	983,97	OK	
B29	633,48	1456,28	6Ø18	1527	664,25	2Ø10/100	1570	682,95	OK	
B30	31,25	71,84	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK	
B33	150,63	346,28	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK	
B34	313,56	720,83	3Ø18	763	331,91	2Ø10/200	786	341,91	OK	
B35	313,56	720,83	3Ø18	763	331,91	2Ø10/200	786	341,91	OK	
B36	477,61	1097,95	5Ø18	1272	553,32	2Ø10/100	1570	682,95	OK	
B37	477,61	1097,95	5Ø18	1272	553,32	2Ø10/100	1570	682,95	OK	
B38	483,60	1111,72	5Ø18	1272	553,32	2Ø10/100	1570	682,95	OK	
B39	267,86	615,77	3Ø18	763	331,91	2Ø10/200	786	341,91	OK	
B40	233,99	537,91	3Ø18	763	331,91	2Ø10/200	786	341,91	OK	
B41	233,99	537,91	3Ø18	763	331,91	2Ø10/200	786	341,91	OK	
B42	255,80	588,05	3Ø18	763	331,91	2Ø10/200	786	341,91	OK	
B43	199,96	459,68	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK	
B44	199,96	459,68	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK	
B45	90,76	208,64	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK	
B46	209,26	481,06	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK	
B47	209,26	481,06	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK	
B48	97,23	223,52	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK	
B53	440,82	1013,38	4Ø18	1018	442,83	2Ø10/150	1048	455,88	OK	
B54	349,71	803,93	4Ø18	1018	442,83	2Ø10/150	1048	455,88	OK	
B55	61,74	141,93	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK	
B56	282,99	650,55	3Ø18	763	331,91	2Ø10/200	786	341,91	OK	
B57	6,91	15,89	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK	
B58	53,43	122,83	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK	
B59	633,08	1455,36	6Ø18	1527	664,25	2Ø10/100	1570	682,95	OK	
B63	728,06	1673,70	7Ø18	1781	774,74	2Ø12/100	2262	983,97	OK	
B64	1967,85	4523,79	15Ø20	4712	2049,72	2Ø18/100	5090	2214,15	OK	

VODOROVNÉ			Návrh			Návrh			Posouzení	
Směr x	N_{Ed}	$A_{s,req}$	$n*\emptyset$	$A_{s,prov}$	N_{Rd}	\emptyset/s	$A_{s,prov}$	N_{Rd}	$N_{Rd} \geq N_{Ed}$	
Prut	[kN]	[mm ²]	[mm]	[mm ²]	[kN]	[mm]	[mm ²]	[kN]	[kN]	
B65	1904,60	4378,39	15Ø20	4712	2049,72	2Ø18/100	5090	2214,15	OK	
B66	659,31	1515,66	6Ø18	1527	664,25	2Ø10/100	1570	682,95	OK	
B67	311,28	715,59	3Ø18	763	331,91	2Ø10/200	786	341,91	OK	
B68	118,59	272,62	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK	
B69	185,83	427,20	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK	
B70	200,19	460,21	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK	
B71	9,02	20,74	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK	
B72	233,88	537,66	3Ø18	763	331,91	2Ø10/200	786	341,91	OK	
B73	233,88	537,66	3Ø18	763	331,91	2Ø10/200	786	341,91	OK	
B74	496,03	1140,30	5Ø18	1272	553,32	2Ø10/100	1570	682,95	OK	
B75	127,45	292,99	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK	
B77	40,91	94,05	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK	
B78	32,58	74,90	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK	
B81	126,81	291,52	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK	
B82	999,71	2298,18	Neodpovídá reálnému chování konstrukce							
B83	1979,68	4550,99	Neodpovídá reálnému chování konstrukce							
B84	1979,68	4550,99	Neodpovídá reálnému chování konstrukce							
B85	1163,98	2675,82	Neodpovídá reálnému chování konstrukce							
B86	1163,98	2675,82	Neodpovídá reálnému chování konstrukce							
B87	587,68	1350,99	6Ø18	1527	664,25	2Ø10/100	1570	682,95	OK	
B88	212,15	487,70	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK	
B89	1180,95	2714,83	9Ø20	2827	1229,75	2Ø16/125	3216	1398,96	OK	
B90	1180,95	2714,83	9Ø20	2827	1229,75	2Ø16/125	3216	1398,96	OK	
B91	411,49	945,95	4Ø18	1018	442,83	2Ø10/150	1048	455,88	OK	
B96	130,88	300,87	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK	
B97	221,66	509,56	3Ø18	763	331,91	2Ø10/200	786	341,91	OK	
B98	213,14	489,98	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK	
B99	14,94	34,34	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK	
B100	14,94	34,34	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK	
B104	148,11	340,48	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK	
B105	148,11	340,48	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK	
B106	97,04	223,08	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK	
B108	84,01	193,13	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK	
B109	92,51	212,67	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK	
B110	92,51	212,67	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK	
B117	0,00	0,00	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK	
B118	720,75	1656,90	7Ø18	1781	774,74	2Ø12/100	2262	983,97	OK	
B119	387,70	891,26	4Ø18	1018	442,83	2Ø10/150	1048	455,88	OK	
B120	302,93	696,39	3Ø18	763	331,91	2Ø10/200	786	341,91	OK	
B121	295,61	679,56	3Ø18	763	331,91	2Ø10/200	786	341,91	OK	
B122	383,76	882,21	4Ø18	1018	442,83	2Ø10/150	1048	455,88	OK	
B123	198,47	456,25	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK	
B126	146,71	337,26	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK	
B127	1209,74	2781,01	9Ø20	2827	1229,75	2Ø16/125	3216	1398,96	OK	
B128	1772,48	4074,67	14Ø20	4398	1913,13	2Ø18/100	5090	2214,15	OK	
B129	1781,46	4095,31	14Ø20	4398	1913,13	2Ø18/100	5090	2214,15	OK	
B130	1163,51	2674,74	9Ø20	2827	1229,75	2Ø16/125	3216	1398,96	OK	
B131	212,96	489,56	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK	
B133	27,77	63,84	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK	
B134	560,67	1288,90	6Ø18	1527	664,25	2Ø10/100	1570	682,95	OK	
B135	560,67	1288,90	6Ø18	1527	664,25	2Ø10/100	1570	682,95	OK	
B137	43,89	100,90	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK	
B138	626,25	1439,66	6Ø18	1527	664,25	2Ø10/100	1570	682,95	OK	
B139	626,25	1439,66	6Ø18	1527	664,25	2Ø10/100	1570	682,95	OK	
B145	552,33	1269,72	5Ø18	1272	553,32	2Ø10/100	1570	682,95	OK	

VODOROVNÉ			Návrh			Návrh			Posouzení
Směr x	N_{Ed}	$A_{s,req}$	$n*\emptyset$	$A_{s,prov}$	N_{Rd}	\emptyset/s	$A_{s,prov}$	N_{Rd}	$N_{Rd} \geq N_{Ed}$
Prut	[kN]	[mm ²]	[mm]	[mm ²]	[kN]	[mm]	[mm ²]	[kN]	[kN]
B146	1500,82	3450,16	Neodpovídá reálnému chování konstrukce						
B147	922,11	2119,79	9Ø18	2290	996,15	2Ø12/100	2262	983,97	OK
B148	480,02	1103,49	5Ø18	1272	553,32	2Ø10/100	1570	682,95	OK
B149	173,12	397,98	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK
B150	442,60	1017,47	4Ø18	1018	442,83	2Ø10/150	1048	455,88	OK
B156	261,31	600,71	3Ø18	763	331,91	2Ø10/200	786	341,91	OK
B157	261,31	600,71	3Ø18	763	331,91	2Ø10/200	786	341,91	OK
B158	214,48	493,06	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK
B160	144,95	333,22	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK
B161	144,95	333,22	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK
B162	110,14	253,20	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK
B166	72,43	166,51	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK
B167	187,00	429,89	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK
B168	187,00	429,89	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK
B169	107,12	246,25	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK

Svislé tažené pruty

SVISLÉ			Návrh			Návrh			Posouzení
Směr y	N_{Ed}	$A_{s,req}$	$n*\emptyset$	$A_{s,prov}$	N_{Rd}	\emptyset/s	$A_{s,prov}$	N_{Rd}	$N_{Rd} \geq N_{Ed}$
Prut	[kN]	[mm ²]	[mm]	[mm ²]	[kN]	[mm]	[mm ²]	[kN]	[kN]
B182	676,42	1554,99	7Ø18	1781	774,74	2Ø10/100	1570	682,95	OK
B183	515,79	1185,72	5Ø18	1272	553,32	2Ø10/100	1570	682,95	OK
B184	769,08	1768,00	7Ø18	1781	774,74	2Ø12/100	2262	983,97	OK
B186	354,26	814,39	4Ø18	1018	442,83	2Ø10/150	1048	455,88	OK
B187	358,38	823,86	4Ø18	1018	442,83	2Ø10/150	1048	455,88	OK
B188	259,99	597,68	3Ø18	763	331,91	2Ø10/200	786	341,91	OK
B189	120,23	276,39	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK
B190	7,35	16,90	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK
B191	174,07	400,16	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK
B192	165,41	380,25	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK
B195	165,61	380,71	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK
B196	92,00	211,49	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK
B197	3,16	7,26	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK
B198	131,82	303,03	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK
B199	51,25	117,82	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK
B200	4,69	10,78	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK
B201	167,52	385,10	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK
B202	240,08	551,91	3Ø18	763	331,91	2Ø10/200	786	341,91	OK
B203	672,05	1544,94	7Ø18	1781	774,74	2Ø10/100	1570	682,95	OK
B204	10,31	23,70	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK
B205	402,93	926,28	4Ø18	1018	442,83	2Ø10/150	1048	455,88	OK
B206	265,47	610,28	3Ø18	763	331,91	2Ø10/200	786	341,91	OK
B207	127,45	292,99	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK
B208	175,60	403,68	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK
B209	432,93	995,24	4Ø18	1018	442,83	2Ø10/150	1048	455,88	OK
B215	26,40	60,69	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK
B220	37,92	87,17	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK
B226	9,74	22,39	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK
B231	313,52	720,74	3Ø18	763	331,91	2Ø10/200	786	341,91	OK
B232	1237,02	2843,72	10Ø20	3142	1366,59	2Ø16/125	3216	1398,96	OK
B233	31,15	71,61	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK
B234	678,53	1559,84	7Ø18	1781	774,74	2Ø10/100	1570	682,95	OK
B235	691,77	1590,28	7Ø18	1781	774,74	2Ø12/100	2262	983,97	OK
B236	870,49	2001,13	8Ø18	2036	885,66	2Ø12/100	2262	983,97	OK

SVISLÉ			Návrh			Návrh			Posouzení	
Směr y	N_{Ed}	$A_{s,req}$	$n*\emptyset$	$A_{s,prov}$	N_{Rd}	\emptyset/s	$A_{s,prov}$	N_{Rd}	$N_{Rd} \geq N_{Ed}$	
Prut	[kN]	[mm ²]	[mm]	[mm ²]	[kN]	[mm]	[mm ²]	[kN]	[kN]	
B238	351,67	808,44	4Ø18	1018	442,83	2Ø10/150	1048	455,88	OK	
B239	271,06	623,13	3Ø18	763	331,91	2Ø10/200	786	341,91	OK	
B240	172,25	395,98	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK	
B243	168,22	386,71	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK	
B244	179,39	412,39	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK	
B246	356,67	819,93	4Ø18	1018	442,83	2Ø10/150	1048	455,88	OK	
B247	193,61	445,08	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK	
B250	272,64	626,76	3Ø18	763	331,91	2Ø10/200	786	341,91	OK	
B251	130,91	300,94	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK	
B252	107,24	246,53	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK	
B253	690,15	1586,55	7Ø18	1781	774,74	2Ø12/100	2262	983,97	OK	
B254	901,72	2072,92	9Ø18	2290	996,15	2Ø12/100	2262	983,97	OK	
B256	79,86	183,59	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK	
B257	1237,02	2843,72	Neodpovídá reálnému chování konstrukce							
B258	419,38	964,09	4Ø18	1018	442,83	2Ø10/150	1048	455,88	OK	
B259	290,76	668,41	3Ø18	763	331,91	2Ø10/200	786	341,91	OK	
B260	164,26	377,61	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK	
B261	52,78	121,33	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK	
B262	479,98	1103,40	5Ø18	1272	553,32	2Ø10/100	1570	682,95	OK	
B276	159,59	366,87	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK	
B277	545,18	1253,29	5Ø18	1272	553,32	2Ø10/100	1570	682,95	OK	
B280	57,24	131,59	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK	
B284	659,66	1516,46	6Ø18	1527	664,25	2Ø10/100	1570	682,95	OK	
B285	854,34	1964,00	8Ø18	2036	885,66	2Ø12/100	2262	983,97	OK	
B286	977,58	2247,31	9Ø18	2290	996,15	2Ø12/100	2262	983,97	OK	
B288	548,00	1259,77	5Ø18	1272	553,32	2Ø10/100	1570	682,95	OK	
B289	822,64	1891,13	8Ø18	2036	885,66	2Ø12/100	2262	983,97	OK	
B290	150,79	346,64	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK	
B291	238,03	547,20	3Ø18	763	331,91	2Ø10/200	786	341,91	OK	
B292	465,02	1069,01	5Ø18	1272	553,32	2Ø10/100	1570	682,95	OK	
B294	113,53	260,99	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK	
B295	241,45	555,06	3Ø18	763	331,91	2Ø10/200	786	341,91	OK	
B296	512,21	1177,49	5Ø18	1272	553,32	2Ø10/100	1570	682,95	OK	
B298	154,21	354,51	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK	
B299	545,18	1253,29	5Ø18	1272	553,32	2Ø10/100	1570	682,95	OK	
B300	276,64	635,95	3Ø18	763	331,91	2Ø10/200	786	341,91	OK	
B301	181,13	416,39	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK	
B302	265,93	611,33	3Ø18	763	331,91	2Ø10/200	786	341,91	OK	
B303	485,34	1115,72	5Ø18	1272	553,32	2Ø10/100	1570	682,95	OK	
B305	568,44	1306,76	6Ø18	1527	664,25	2Ø10/100	1570	682,95	OK	
B306	434,24	998,25	4Ø18	1018	442,83	2Ø10/150	1048	455,88	OK	
B307	301,30	692,64	3Ø18	763	331,91	2Ø10/200	786	341,91	OK	
B308	170,05	390,92	2Ø18	509	221,42	2Ø10/200	786	341,91	OK	

Šikmé tažené pruty

Prut	ŠIKMÉ			Návrh					Návrh			Posouzení
	N_{Ed} [kN]	α [°]	S_m	N_{Ed} [kN]	$A_{s,req}$ [mm ²]	$n \cdot \varnothing$ [mm]	$A_{s,prov}$ [mm ²]	N_{Rd} [kN]	\varnothing/s [mm]	$A_{s,prov}$ [mm ²]	N_{Rd} [kN]	$N_{Rd} \geq N_{Ed}$ [kN]
B177	106,73	69	x	38,25	87,93	2Ø10	157	68	2Ø10/200	786	342	OK
			y	99,64	229,06	3Ø10	236	103	2Ø10/200	786	342	OK
B178	106,73	69	x	38,25	87,93	2Ø10	157	68	2Ø10/200	786	342	OK
			y	99,64	229,06	3Ø10	236	103	2Ø10/200	786	342	OK
B180	637,92	69	x	228,61	525,54	5Ø10	565	246	2Ø10/200	786	342	OK
			y	595,55	1369,08	7Ø16	1407	612	2Ø10/100	1570	683	OK
B181	765,76	58	x	405,79	932,85	5Ø16	1005	437	2Ø10/150	1048	456	OK
			y	649,40	1492,88	8Ø16	1608	699	2Ø10/100	1570	683	OK
B241	39,22	84	x	4,10	9,42	2Ø10	157	68	2Ø10/200	786	342	OK
			y	39,01	89,67	2Ø10	157	68	2Ø10/200	786	342	OK
B317	36,73	64	x	16,10	37,01	2Ø10	157	68	2Ø10/200	786	342	OK
			y	33,01	75,89	2Ø10	157	68	2Ø10/200	786	342	OK
B319	8,25	40	x	6,32	14,53	2Ø10	157	68	2Ø10/200	786	342	OK
			y	5,30	12,19	2Ø10	157	68	2Ø10/200	786	342	OK
B321	17,53	46	x	12,18	27,99	2Ø10	157	68	2Ø10/200	786	342	OK
			y	12,61	28,99	2Ø10	157	68	2Ø10/200	786	342	OK
B323	27,28	35	x	22,35	51,37	2Ø10	157	68	2Ø10/200	786	342	OK
			y	15,65	35,97	2Ø10	157	68	2Ø10/200	786	342	OK
B325	16,60	42	x	12,34	28,36	2Ø10	157	68	2Ø10/200	786	342	OK
			y	11,11	25,53	2Ø10	157	68	2Ø10/200	786	342	OK
B363	0,91	64	x	0,40	0,92	2Ø10	157	68	2Ø10/200	786	342	OK
			y	0,82	1,88	2Ø10	157	68	2Ø10/200	786	342	OK

7.5.5 NÁVRH A POSOUZENÍ VZPĚŘ

V tlačných prutech nemusí být ověřována návrhová napětí, pokud je vzpěra patřičně vyztužena výztuží proti příčným tahům [14]. Příčné tahy jsou uvažovány s hodnotou 25% tlakové síly ve vzpěře. Tyto síly jsou zachyceny rovnoměrně rozmístěnou výztuží po celé ploše stěny. Návrh prutů je proveden u obou povrchů stěny (např. 2Ø10/200).

Základní výztužný rastr stěny ve vodorovném i svislém směru:

$$2\varnothing10/200 \text{ mm } A_{s,prov} = 786 \text{ mm}^2$$

$$A_{s,min} = 0,002 \cdot A_c = 0,002 \cdot 250 \cdot 1000 = 500 \text{ mm}^2$$

$$A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c = 0,04 \cdot 250 \cdot 1000 = 10000 \text{ mm}^2$$

$$A_{s,min} = 500 \text{ mm}^2 \leq A_{s,prov} = 786 \text{ mm}^2 \leq A_{s,max} = 10000 \text{ mm}^2 \quad \text{Vyhovuje}$$

$$s_{max} = \min(2 \cdot b; 300) = \min(2 \cdot 250; 300) = \min(500; 300) = 300 \text{ mm}$$

$$s = 200 \text{ mm} \leq s_{max} = 300 \text{ mm} \quad \text{Vyhovuje}$$

Návrh a posouzení vzpěr

$$N_{Ed,p} = N_{Ed} \cdot 0,25$$

$$A_{s,req,x} = \frac{N_{Ed,p}}{f_{yd}} \cdot \cos \alpha$$

$$A_{s,prov} \geq A_{s,req}$$

$$A_{s,req,y} = \frac{N_{Ed,p}}{f_{yd}} \cdot \sin \alpha$$

Stěna – Západ

Vododorovné tlačené pruty

VODOROVNÉ				Návrh		Posouzení	
Směr x	N_{Ed}	$N_{Ed,p}$	α	$A_{s,req,x}$	\emptyset/s	$A_{s,prov,x}$	$A_{s,prov} \geq A_{s,req}$
Prut	[kN]	[kN]	[°]	[mm ²]	[mm]	[mm ²]	[mm ²]
B15	59,17	14,79	0	34,01	2Ø10/200	786	OK
B16	29,29	7,32	0	16,83	2Ø10/200	786	OK
B32	43,79	10,95	0	25,17	2Ø10/200	786	OK
B53	102,43	25,61	0	58,87	2Ø10/200	786	OK
B54	186,65	46,66	0	107,27	2Ø10/200	786	OK
B55	111,95	27,99	0	64,34	2Ø10/200	786	OK
B59	26,68	6,67	0	15,33	2Ø10/200	786	OK
B69	152,91	38,23	0	87,88	2Ø10/200	786	OK
B76	217,12	54,28	0	124,78	2Ø10/200	786	OK
B86	47,29	11,82	0	27,18	2Ø10/200	786	OK
B89	212,31	53,08	0	122,02	2Ø10/200	786	OK
B90	613,2	153,30	0	352,41	2Ø10/200	786	OK
B91	289,62	72,41	0	166,45	2Ø10/200	786	OK
B95	367,28	91,82	0	211,08	2Ø10/200	786	OK
B96	839,13	209,78	0	482,26	2Ø10/200	786	OK
B99	72,38	18,10	0	41,60	2Ø10/200	786	OK
B104	13,06	3,27	0	7,51	2Ø10/200	786	OK
B105	8,83	2,21	0	5,07	2Ø10/200	786	OK
B106	334,52	83,63	0	192,25	2Ø10/200	786	OK
B110	137,19	34,30	0	78,84	2Ø10/200	786	OK
B306	77,65	19,41	0	44,63	2Ø10/200	786	OK

Svislé tlačené pruty

SVISLÉ				Návrh		Posouzení	
Směr y	N_{Ed}	$N_{Ed,p}$	α	$A_{s,req,y}$	\emptyset/s	$A_{s,prov,y}$	$A_{s,prov} \geq A_{s,req}$
Prut	[kN]	[kN]	[°]	[mm ²]	[mm]	[mm ²]	[mm ²]
B139	166,79	41,70	90	95,86	2Ø10/200	786	OK
B140	82,13	20,53	90	47,20	2Ø10/200	786	OK
B141	199,09	49,77	90	114,42	2Ø10/200	786	OK
B144	832,91	208,23	90	478,68	2Ø10/200	786	OK
B145	509,69	127,42	90	292,93	2Ø10/200	786	OK
B146	141,16	35,29	90	81,13	2Ø10/200	786	OK
B153	395,82	98,96	90	227,48	2Ø10/200	786	OK
B154	620,45	155,11	90	356,58	2Ø10/200	786	OK
B155	243,28	60,82	90	139,82	2Ø10/200	786	OK
B156	145,22	36,31	90	83,46	2Ø10/200	786	OK
B157	36,7	9,18	90	21,09	2Ø10/200	786	OK
B159	70,09	17,52	90	40,28	2Ø10/200	786	OK
B160	51,3	12,83	90	29,48	2Ø10/200	786	OK
B161	43,73	10,93	90	25,13	2Ø10/200	786	OK
B166	34,51	8,63	90	19,83	2Ø10/200	786	OK
B173	716,78	179,20	90	411,94	2Ø10/200	786	OK

SVISLÉ					Návrh		Posouzení
Směr y	N_{Ed}	$N_{Ed,p}$	α	$A_{s,req,y}$	\emptyset/s	$A_{s,prov,y}$	$A_{s,prov} \geq A_{s,req}$
Prut	[kN]	[kN]	[°]	[mm ²]	[mm]	[mm ²]	[mm ²]
B174	594,95	148,74	90	341,93	2Ø10/200	786	OK
B175	292,51	73,13	90	168,11	2Ø10/200	786	OK
B176	206,17	51,54	90	118,49	2Ø10/200	786	OK
B179	194,93	48,73	90	112,03	2Ø10/200	786	OK
B180	79,55	19,89	90	45,72	2Ø10/200	786	OK
B181	67,75	16,94	90	38,94	2Ø10/200	786	OK
B184	164,6	41,15	90	94,60	2Ø10/200	786	OK
B185	55,22	13,81	90	31,74	2Ø10/200	786	OK
B186	133,62	33,41	90	76,79	2Ø10/200	786	OK
B188	751,4	187,85	90	431,84	2Ø10/200	786	OK
B189	759,15	189,79	90	436,29	2Ø10/200	786	OK
B190	346,42	86,61	90	199,09	2Ø10/200	786	OK
B191	346,42	86,61	90	199,09	2Ø10/200	786	OK
B199	200,54	50,14	90	115,25	2Ø10/200	786	OK
B201	117,97	29,49	90	67,80	2Ø10/200	786	OK
B204	158,66	39,67	90	91,18	2Ø10/200	786	OK
B205	22,13	5,53	90	12,72	2Ø10/200	786	OK
B206	124,59	31,15	90	71,60	2Ø10/200	786	OK
B207	19,59	4,90	90	11,26	2Ø10/200	786	OK
B213	1299,96	324,99	90	747,10	2Ø10/200	786	OK
B214	1265,19	316,30	90	727,12	2Ø10/200	786	OK
B215	456,99	114,25	90	262,64	2Ø10/200	786	OK
B216	454,3	113,58	90	261,09	2Ø10/200	786	OK
B219	239,51	59,88	90	137,65	2Ø10/200	786	OK
B221	167,83	41,96	90	96,45	2Ø10/200	786	OK

Šikmé tlačené pruty

Prut	ŠIKMÉ					Návrh				Posouzení
	N_{Ed}	$N_{Ed,p}$	α	$A_{s,req,x}$	$A_{s,req,y}$	$\emptyset/s - x$	$A_{s,prov,x}$	$\emptyset/s - y$	$A_{s,prov,y}$	$A_{s,prov} \geq A_{s,req}$
	[kN]	[kN]	[°]	[mm ²]	[mm ²]	[mm]	[mm ²]	[mm]	[mm ²]	[mm ²]
B116	41,53	10,38	81	3,73	23,57	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B124	118,92	29,73	69	24,49	63,81	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B125	116,39	29,10	69	23,97	62,45	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B143	1370,12	342,53	80	775,46	775,46	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B225	531,67	132,92	61	148,14	267,25	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B226	125,00	31,25	61	34,83	62,83	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B228	525,38	131,35	57	164,45	253,23	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B229	515,31	128,83	21	276,48	106,13	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B230	811,14	202,79	46	323,83	335,34	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B231	1052,13	263,03	46	420,04	434,96	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B232	1200,43	300,11	39	536,15	434,17	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B233	4,17	1,04	35	1,96	1,37	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B234	726,49	181,62	31	357,89	215,04	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B235	607,41	151,85	48	233,58	259,42	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B236	869,70	217,43	48	334,45	371,44	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B237	1024,15	256,04	48	393,84	437,41	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B238	453,07	113,27	43	190,43	177,58	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B239	693,84	173,46	43	291,63	271,95	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B240	584,14	146,04	39	260,90	211,27	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B241	149,43	37,36	52	52,87	67,67	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B243	123,79	30,95	35	58,28	40,81	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B247	166,60	41,65	39	74,41	60,26	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B249	115,12	28,78	41	49,93	43,41	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK

Prut	ŠIKMÉ					Návrh				Posouzení
	N_{Ed}	$N_{Ed,p}$	α	$A_{s,req,x}$	$A_{s,req,y}$	$\emptyset/s - x$	$A_{s,prov,x}$	$\emptyset/s - y$	$A_{s,prov,y}$	$A_{s,prov} \geq A_{s,req}$
	[kN]	[kN]	[°]	[mm ²]	[mm ²]	[mm]	[mm ²]	[mm]	[mm ²]	[mm ²]
B250	311,54	77,89	54	105,24	144,85	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B251	462,28	115,57	41	200,51	174,30	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B252	892,51	223,13	56	286,83	425,24	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B253	80,57	20,14	47	31,58	33,87	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B254	379,30	94,83	41	164,52	143,01	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B255	293,23	73,31	54	99,06	136,34	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B256	463,25	115,81	41	200,93	174,67	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B257	227,05	56,76	56	72,97	108,18	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B258	362,86	90,72	36	168,71	122,58	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B260	363,16	90,79	44	150,14	144,98	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B262	216,95	54,24	46	86,61	89,69	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B263	153,39	38,35	46	61,24	63,41	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B265	158,85	39,71	32	77,42	48,38	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B266	84,49	21,12	44	34,93	33,73	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B267	207,12	51,78	32	100,95	63,08	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B268	707,03	176,76	47	277,12	297,18	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B269	88,91	22,23	36	41,34	30,03	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B275	750,36	187,59	66	175,40	393,96	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B277	86,94	21,74	64	21,90	44,91	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B279	433,93	108,48	33	209,15	135,82	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B280	1087,27	271,82	46	434,07	449,49	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B281	740,19	185,05	46	295,51	306,00	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B282	120,98	30,25	23	64,00	27,17	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B283	140,10	35,03	28	71,09	37,80	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B284	217,34	54,34	42	92,82	83,58	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B285	176,31	44,08	34	84,00	56,66	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B286	980,42	245,11	42	418,73	377,03	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B287	86,27	21,57	28	43,78	23,28	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B288	424,87	106,22	40	187,05	156,95	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B290	165,37	41,34	25	86,14	40,17	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B291	403,52	100,88	24	211,86	94,33	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B292	554,69	138,67	36	257,90	187,38	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B293	1001,65	250,41	38	453,63	354,41	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B294	502,71	125,68	46	200,70	207,83	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B300	23,13	5,78	45	9,40	9,40	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B302	38,97	9,74	47	15,27	16,38	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B303	713,74	178,44	44	295,07	284,95	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B305	44,87	11,22	69	9,24	24,07	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B310	92,12	23,03	32	44,90	28,06	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B311	239,86	59,97	33	115,61	75,08	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B312	396,54	99,14	44	163,94	158,31	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B313	131,90	32,98	33	63,58	41,29	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B314	98,87	24,72	31	48,71	29,27	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B315	125,47	31,37	43	52,74	49,18	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B316	5,69	1,42	28	2,89	1,54	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B320	155,56	38,89	32	75,82	47,38	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B321	401,09	100,27	53	138,73	184,09	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B322	43,98	11,00	56	14,13	20,95	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B323	187,92	46,98	32	91,59	57,23	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B337	27,62	6,91	40	12,16	10,20	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B338	208,68	52,17	61	58,14	104,89	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B343	24,82	6,21	48	9,54	10,60	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B348	19,46	4,87	36	9,05	6,57	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B352	42,19	10,55	44	17,44	16,84	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK

Stěna – Východ

Vodovodné tlačené pruhy

VODOROVNÉ					Návrh		Posouzení
Směr x	N_{Ed}	$N_{Ed,p}$	α	$A_{s,req,x}$	\emptyset/s	$A_{s,prov,x}$	$A_{s,prov} \geq A_{s,req}$
Pрут	[kN]	[kN]	[°]	[mm ²]	[mm]	[mm ²]	[mm ²]
B2	51,91	12,98	0	29,83	2Ø10/200	786	OK
B31	429,39	107,35	0	246,78	2Ø10/200	786	OK
B32	75,53	18,88	0	43,41	2Ø10/200	786	OK
B49	295,74	73,94	0	169,97	2Ø10/200	786	OK
B50	602,87	150,72	0	346,48	2Ø10/200	786	OK
B51	199,48	49,87	0	114,64	2Ø10/200	786	OK
B61	735,36	183,84	0	422,62	2Ø10/200	786	OK
B62	200,01	50,00	0	114,95	2Ø10/200	786	OK
B76	119,41	29,85	0	68,63	2Ø10/200	786	OK
B79	316,49	79,12	0	181,89	2Ø10/200	786	OK
B80	465,19	116,30	0	267,35	2Ø10/200	786	OK
B92	516,58	129,15	0	296,89	2Ø10/200	786	OK
B93	732,82	183,21	0	421,16	2Ø10/200	786	OK
B94	409,85	102,46	0	235,55	2Ø10/200	786	OK
B95	61,81	15,45	0	35,52	2Ø10/200	786	OK
B101	0,75	0,19	0	0,43	2Ø10/200	786	OK
B102	225,98	56,50	0	129,87	2Ø10/200	786	OK
B103	131,78	32,95	0	75,74	2Ø10/200	786	OK
B107	64,69	16,17	0	37,18	2Ø10/200	786	OK
B111	561,43	140,36	0	322,66	2Ø10/200	786	OK
B112	1434,33	358,58	0	824,33	2Ø12/200	1130	OK
B113	850,73	212,68	0	488,93	2Ø10/200	786	OK
B114	850,73	212,68	0	488,93	2Ø10/200	786	OK
B115	587,68	146,92	0	337,75	2Ø10/200	786	OK
B116	212,15	53,04	0	121,93	2Ø10/200	786	OK
B124	252,75	63,19	0	145,26	2Ø10/200	786	OK
B125	626,47	156,62	0	360,04	2Ø10/200	786	OK
B132	307,87	76,97	0	176,94	2Ø10/200	786	OK
B136	339,93	84,98	0	195,36	2Ø10/200	786	OK
B140	714,4	178,60	0	410,57	2Ø10/200	786	OK
B141	714,4	178,60	0	410,57	2Ø10/200	786	OK
B142	1001,23	250,31	0	575,42	2Ø10/200	786	OK
B143	1035,93	258,98	0	595,36	2Ø10/200	786	OK
B144	656,91	164,23	0	377,53	2Ø10/200	786	OK
B151	166,59	41,65	0	95,74	2Ø10/200	786	OK
B152	939,77	234,94	0	540,10	2Ø10/200	786	OK
B153	2002,3	500,58	0	1150,75	2Ø12/150	1508	OK
B155	609,27	152,32	0	350,16	2Ø10/200	786	OK
B159	121,16	30,29	0	69,63	2Ø10/200	786	OK
B163	273,68	68,42	0	157,29	2Ø10/200	786	OK
B164	152,64	38,16	0	87,72	2Ø10/200	786	OK
B165	152,64	38,16	0	87,72	2Ø10/200	786	OK
B170	271,89	67,97	0	156,26	2Ø10/200	786	OK
B171	922,11	230,53	0	529,95	2Ø10/200	786	OK
B172	480,02	120,01	0	275,87	2Ø10/200	786	OK
B173	173,12	43,28	0	99,49	2Ø10/200	786	OK

Svislé tlačené pruty

SVISLÉ					Návrh		Posouzení
Směr y	N_{Ed}	$N_{Ed,p}$	α	$A_{s,req,y}$	\emptyset/s	$A_{s,prov,y}$	$A_{s,prov} \geq A_{s,req}$
Prut	[kN]	[kN]	[°]	[mm ²]	[mm]	[mm ²]	[mm ²]
B185	14,88	3,72	90	8,55	2Ø10/200	786	OK
B193	4,56	1,14	90	2,62	2Ø10/200	786	OK
B194	8,48	2,12	90	4,87	2Ø10/200	786	OK
B210	599,81	149,95	90	344,72	2Ø10/200	786	OK
B211	950,89	237,72	90	546,49	2Ø10/200	786	OK
B212	457,21	114,30	90	262,76	2Ø10/200	786	OK
B213	106,13	26,53	90	60,99	2Ø10/200	786	OK
B214	54,83	13,71	90	31,51	2Ø10/200	786	OK
B216	101,73	25,43	90	58,47	2Ø10/200	786	OK
B217	182,96	45,74	90	105,15	2Ø10/200	786	OK
B218	542,56	135,64	90	311,82	2Ø10/200	786	OK
B219	335,24	83,81	90	192,67	2Ø10/200	786	OK
B221	169,4	42,35	90	97,36	2Ø10/200	786	OK
B222	27,11	6,78	90	15,58	2Ø10/200	786	OK
B223	13,95	3,49	90	8,02	2Ø10/200	786	OK
B224	156,97	39,24	90	90,21	2Ø10/200	786	OK
B225	170,13	42,53	90	97,78	2Ø10/200	786	OK
B227	92,03	23,01	90	52,89	2Ø10/200	786	OK
B228	363,74	90,94	90	209,05	2Ø10/200	786	OK
B229	261,96	65,49	90	150,55	2Ø10/200	786	OK
B230	892,35	223,09	90	512,84	2Ø10/200	786	OK
B263	275,52	68,88	90	158,34	2Ø10/200	786	OK
B264	1234,03	308,51	90	709,21	2Ø10/200	786	OK
B265	1567,43	391,86	90	900,82	2Ø12/200	1130	OK
B266	608,92	152,23	90	349,95	2Ø10/200	786	OK
B267	320,56	80,14	90	184,23	2Ø10/200	786	OK
B268	68,12	17,03	90	39,15	2Ø10/200	786	OK
B269	22,08	5,52	90	12,69	2Ø10/200	786	OK
B270	274,52	68,63	90	157,77	2Ø10/200	786	OK
B271	865,48	216,37	90	497,40	2Ø10/200	786	OK
B272	302,42	75,61	90	173,80	2Ø10/200	786	OK
B273	75,98	19,00	90	43,67	2Ø10/200	786	OK
B274	639,03	159,76	90	367,26	2Ø10/200	786	OK
B275	564,48	141,12	90	324,41	2Ø10/200	786	OK
B278	178,89	44,72	90	102,81	2Ø10/200	786	OK
B279	93,68	23,42	90	53,84	2Ø10/200	786	OK
B281	2179,21	544,80	90	1252,42	2Ø12/150	1508	OK
B282	2330,14	582,54	90	1339,16	2Ø12/150	1508	OK
B364	751,01	187,75	90	431,61	2Ø10/200	786	OK

Šikmé tlačené pruty

ŠIKMÉ						Návrh				Posouzení
Prut	N_{Ed}	$N_{Ed,p}$	α	$A_{s,req,x}$	$A_{s,req,y}$	$\emptyset/s - x$	$A_{s,prov,x}$	$\emptyset/s - y$	$A_{s,prov,y}$	$A_{s,prov} \geq A_{s,req}$
	[kN]	[kN]	[°]	[mm ²]	[mm ²]	[mm]	[mm ²]	[mm]	[mm ²]	[mm ²]
B176	392,77	98,19	69	80,89	210,74	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B179	201,76	50,44	69	41,55	108,25	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B237	603,13	150,78	84	36,23	344,73	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B242	102,74	25,69	82	58,47	58,47	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B283	271,19	67,80	82	21,69	154,34	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B287	2556,89	639,22	81	229,88	1451,39	2Ø10/200	786	2Ø12/150	1508	OK
B304	2376,68	594,17	66	555,56	1247,82	2Ø10/200	786	2Ø12/150	1508	OK
B309	557,95	139,49	47	218,69	234,52	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK

Prut	ŠIKMÉ					Návrh				Posouzení
	N_{Ed} [kN]	$N_{Ed,p}$ [kN]	α [°]	$A_{s,req,x}$ [mm ²]	$A_{s,req,y}$ [mm ²]	$\sigma/s - x$ [mm]	$A_{s,prov,x}$ [mm ²]	$\sigma/s - y$ [mm]	$A_{s,prov,y}$ [mm ²]	$A_{s,prov} \geq A_{s,req}$ [mm ²]
B310	426,40	106,60	39	190,45	154,22	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B311	800,43	200,11	39	357,50	289,50	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B312	1279,33	319,83	38	579,38	452,66	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B313	389,87	97,47	58	118,74	190,02	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B314	501,07	125,27	45	203,63	203,63	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B315	339,96	84,99	45	138,15	138,15	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B316	226,85	56,71	44	93,78	90,57	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B318	274,52	68,63	40	120,86	101,41	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B320	264,09	66,02	40	116,27	97,56	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B322	305,96	76,49	35	144,04	100,86	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B324	102,48	25,62	68	22,06	54,61	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B326	218,58	54,65	41	94,81	82,41	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B327	60,91	15,23	67	13,68	32,22	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B328	168,10	42,03	32	81,93	51,20	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B329	135,55	33,89	32	66,06	41,28	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B330	463,99	116,00	31	228,57	137,34	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B331	752,14	188,04	65	182,68	391,76	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B332	742,28	185,57	31	365,67	219,71	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B333	478,69	119,67	31	235,81	141,69	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B334	234,68	58,67	31	115,61	69,47	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B335	510,44	127,61	32	248,78	155,46	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B336	775,66	193,92	39	346,44	280,54	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B337	495,54	123,89	46	197,83	204,86	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B338	495,54	123,89	46	197,83	204,86	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B339	102,03	25,51	53	35,29	46,83	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B340	102,03	25,51	53	35,29	46,83	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B341	350,81	87,70	37	161,02	121,33	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B342	350,81	87,70	37	161,02	121,33	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B343	14,86	3,72	63	3,88	7,61	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B344	14,86	3,72	63	3,88	7,61	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B345	114,95	28,74	63	29,99	58,86	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B346	114,95	28,74	63	29,99	58,86	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B347	1361,95	340,49	63	355,35	697,42	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B348	1361,95	340,49	63	355,35	697,42	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B349	312,84	78,21	70	61,49	168,95	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B350	288,09	72,02	35	135,63	94,97	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B351	923,48	230,87	34	440,00	296,78	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B352	1157,53	289,38	34	551,51	372,00	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B353	1514,87	378,72	34	721,77	486,84	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B354	841,46	210,37	46	335,94	347,87	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B355	632,12	158,03	58	192,51	308,09	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B356	441,13	110,28	38	199,78	156,08	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B357	258,46	64,62	38	117,05	91,45	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B358	108,96	27,24	33	52,52	34,11	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B359	143,94	35,99	51	52,06	64,29	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B360	258,38	64,60	37	118,59	89,37	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B361	20,63	5,16	37	9,47	7,14	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B362	287,64	71,91	37	132,02	99,49	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B365	487,29	121,82	40	214,53	180,01	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B366	328,24	82,06	32	159,98	99,97	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B367	39,76	9,94	32	19,38	12,11	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B368	380,41	95,10	68	81,90	202,71	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B369	442,93	110,73	37	203,30	153,20	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B370	191,81	47,95	37	88,04	66,34	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B371	21,34	5,34	66	4,99	11,20	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK

Prut	ŠIKMÉ					Návrh				Posouzení
	N_{Ed} [kN]	$N_{Ed,p}$ [kN]	α [°]	$A_{s,req,x}$ [mm ²]	$A_{s,req,y}$ [mm ²]	$\emptyset/s - x$ [mm]	$A_{s,prov,x}$ [mm ²]	$\emptyset/s - y$ [mm]	$A_{s,prov,y}$ [mm ²]	$A_{s,prov} \geq A_{s,req}$ [mm ²]
B372	856,52	214,13	38	387,90	303,06	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B373	1112,77	278,19	38	503,95	393,73	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B374	1331,70	332,93	41	577,61	502,11	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B375	2285,83	571,46	38	1035,21	808,79	2Ø12/200	1130	2Ø12/200	1130	OK
B376	786,99	196,75	66	183,96	413,19	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B377	712,75	178,19	37	327,14	246,52	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B378	474,93	118,73	37	217,99	164,26	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B379	268,31	67,08	37	123,15	92,80	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B380	837,85	209,46	32	408,35	255,17	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B381	1287,76	321,94	40	566,94	475,72	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B382	1033,95	258,49	68	222,60	550,96	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B383	1033,95	258,49	68	222,60	550,96	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B384	394,32	98,58	41	171,03	148,68	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B385	394,32	98,58	41	171,03	148,68	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B386	635,94	158,99	63	165,93	325,65	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B387	635,94	158,99	63	165,93	325,65	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B388	819,48	204,87	63	213,81	419,63	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B389	819,48	204,87	63	213,81	419,63	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B390	249,34	62,34	38	112,92	88,22	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B391	249,34	62,34	38	112,92	88,22	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B392	765,00	191,25	38	346,45	270,68	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B393	1016,35	254,09	38	460,28	359,61	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B394	1363,79	340,95	38	617,63	482,55	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B395	1373,65	343,41	65	333,64	715,49	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B396	825,93	206,48	41	358,24	311,41	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B397	1257,09	314,27	38	569,31	444,79	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B398	1098,39	274,60	38	497,44	388,64	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B399	71,52	17,88	48	27,50	30,55	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B400	424,63	106,16	38	192,31	150,25	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B401	707,27	176,82	38	320,31	250,25	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B402	1902,25	475,56	49	717,23	825,08	2Ø10/200	786	2Ø12/200	1130	OK
B403	98,22	24,56	69	20,23	52,70	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B404	498,08	124,52	39	222,46	180,14	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B405	775,56	193,89	39	346,39	280,50	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B406	2198,24	549,56	35	1034,88	724,63	2Ø12/200	1130	2Ø10/200	786	OK
B407	172,83	43,21	68	37,21	92,09	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B408	398,50	99,63	39	177,98	144,13	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B409	165,02	41,26	39	73,70	59,68	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B410	101,34	25,34	39	45,26	36,65	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B411	463,00	115,75	39	206,79	167,46	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B412	1246,79	311,70	35	586,96	410,99	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B413	811,19	202,80	43	340,96	317,95	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B414	619,68	154,92	43	260,46	242,89	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B415	430,08	107,52	43	180,77	168,57	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK
B416	242,67	60,67	43	102,00	95,12	2Ø10/200	786	2Ø10/200	786	OK

7.5.6 POSOUZENÍ PŘÍČNÝCH TAHŮ V MÍSTĚ PODPOR

V podporách, ve kterých se stýká více prutů s tlakovým namáháním jsou ověřeny příčné tahy. Ve skutečnosti se v tomto místě nachází trám a jeho vyztužení zajistí dostatečnou plochu výztuže, která je nutná pro přenesení tohoto namáhání.

$$N_{Ed,p} = N_{Ed} \cdot 0,25$$

$$\alpha_A = \arctg \frac{N_{A,y}}{N_{A,x}}$$

$$N_{A,x} = \sum N_{Ed,p} \cdot \cos \alpha$$

$$A_{s,req,x} = \frac{N_A}{f_{yd}} \cdot \cos \alpha_A$$

$$N_{A,y} = \sum N_{Ed,p} \cdot \sin \alpha$$

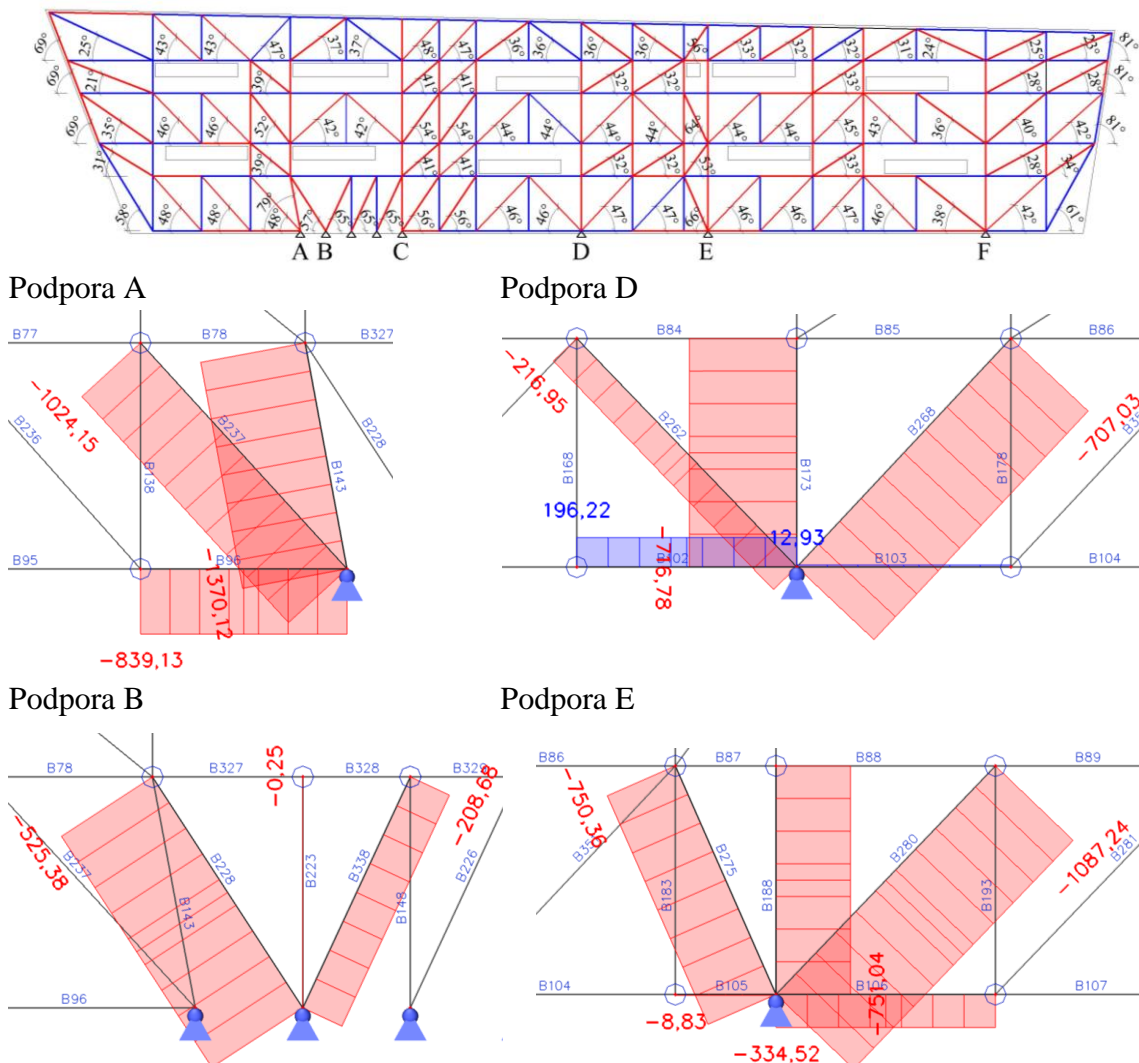
$$A_{s,req,y} = \frac{N_A}{f_{yd}} \cdot \sin \alpha_A$$

$$N_A = \sqrt{N_{A,x}^2 + N_{A,y}^2}$$

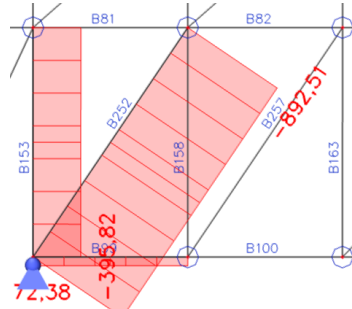
$$A_{s,prov} \geq A_{s,req}$$

Stěna – Západ

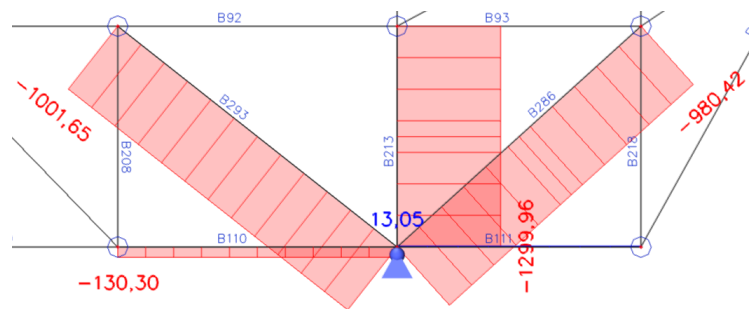
Normálové síly:



Podpora C

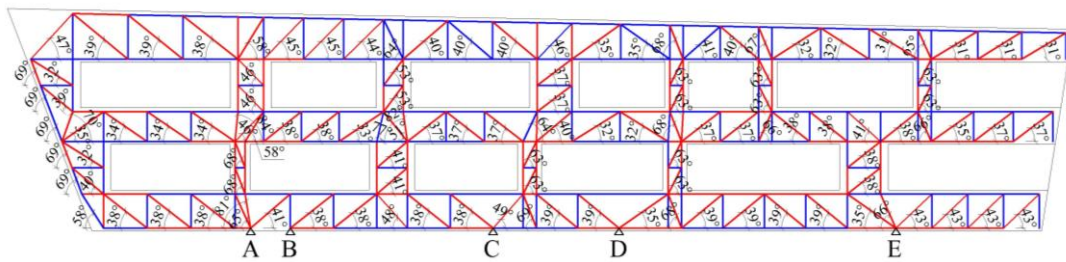


Podpora F

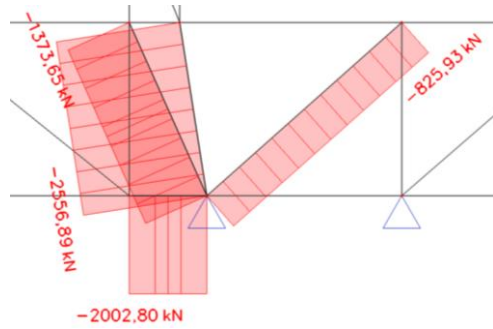


Stěna – Východ

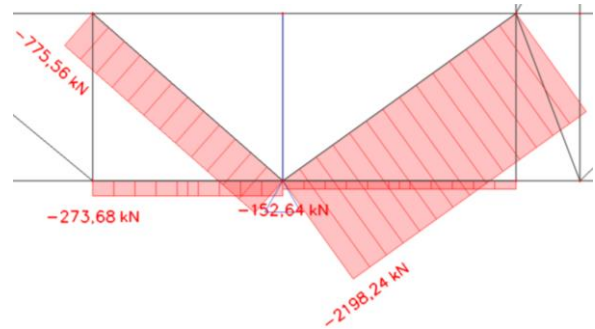
Normálové síly:



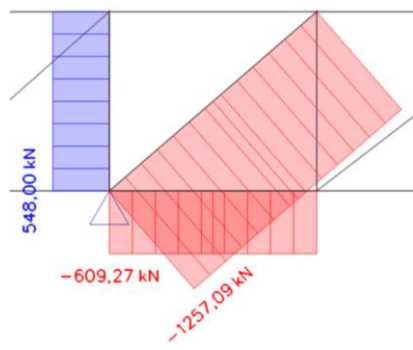
Podpora A



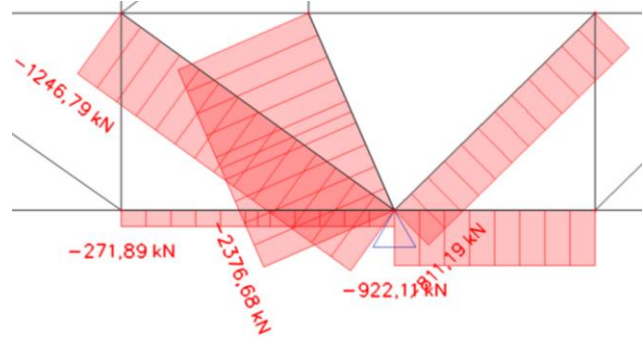
Podpora D



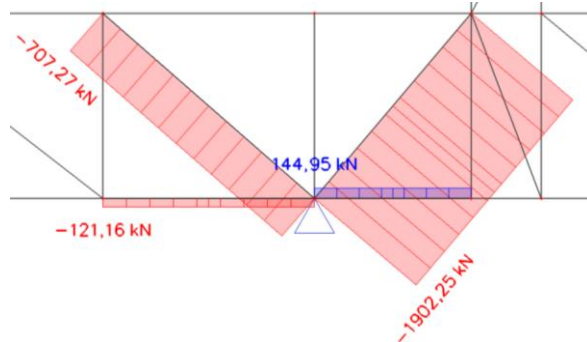
Podpora B



Podpora E



Podpora C



Stěna – Západ

Posouzení		Stěna – Západ						
Podpora	Prut	N_{Ed}	$N_{Ed,p}$	α	$N_{A,x}$	$N_{A,y}$	N_A	α_A
		[kN]	[kN]	[°]	[kN]	[kN]	[kN]	[°]
A	B96	839,13	209,78	0	440,58	527,60	687,37	50,14
	B143	1370,12	342,53	80				
	B237	1024,15	256,04	48				
B	B228	525,38	131,35	57	49,49	157,44	165,03	72,55
	B338	208,68	52,17	65				
C	B99	72,38	18,10	0	142,87	283,94	317,85	63,29
	B153	395,82	98,96	90				
	B252	892,51	223,13	56				
D	B102	196,22	49,06	0	128,69	347,48	370,55	69,68
	B103	12,93	3,23	0				
	B173	716,78	179,20	90				
	B262	216,95	54,24	46				
	B268	707,03	176,76	47				
E	B105	8,83	2,21	0	193,94	554,66	587,59	70,73
	B106	334,52	83,63	0				
	B188	751,04	187,76	90				
	B275	750,36	187,59	66				
	B280	1087,27	271,82	46				
F	B110	130,3	32,58	0	51,02	643,17	645,19	85,46
	B111	13,05	3,26	0				
	B213	1299,96	324,99	90				
	B286	980,42	245,11	42				
	B293	1001,65	250,41	38				

		Stěna – Západ		Návrh		Posouzení
Podpora	Prut	$A_{s,req,x}$	$A_{s,req,y}$	$A_{s,prov,x}$	$A_{s,prov,y}$	$A_{s,prov} \geq A_{s,req}$
		[mm ²]	[mm ²]	[mm ²]	[mm ²]	[mm ²]
A	B96	1012,84	1212,87	1047	1508	OK
	B143					
	B237					
B	B228	113,76	361,92	786	786	OK
	B338					
C	B99	328,43	652,73	786	786	OK
	B153					
	B252					
D	B102	295,85	798,81	786	898	OK
	B103					
	B173					
	B262					
	B268					
E	B105	445,85	1275,08	786	1508	OK
	B106					
	B188					
	B275					
	B280					
F	B110	117,28	1478,54	786	1508	OK
	B111					
	B213					
	B286					
	B293					

Stěna – Východ

Posouzení		Stěna – Východ						
Podpora	Pрут	N_{Ed}	$N_{Ed,p}$	α	$N_{A,x}$	$N_{A,y}$	N_A	α_A
		[kN]	[kN]	[°]	[kN]	[kN]	[kN]	[°]
A	B153	2002,30	500,58	0	589,87	1078,05	1228,88	61,31
	B287	2556,87	639,22	81				
	B395	1373,65	343,41	65				
	B396	825,93	206,48	41				
B	B155	609,27	152,32	0	399,97	193,49	444,31	25,82
	B288	548,00	137,00	90				
	B397	1257,09	314,27	38				
C	B159	121,16	30,29	0	106,14	467,77	479,66	77,22
	B160	144,95	36,24	0				
	B401	707,27	176,82	38				
	B402	1902,25	475,56	49				
D	B163	273,68	68,42	0	494,27	437,23	659,91	41,50
	B164	152,64	38,16	0				
	B405	775,56	193,89	39				
	B406	2198,24	549,56	35				
E	B170	271,89	67,97	0	186,13	859,89	879,80	77,79
	B171	922,11	230,53	0				
	B304	2376,68	594,17	66				
	B412	1246,79	311,70	35				
	B413	811,19	202,80	43				

Podpora	Pрут	Stěna – Východ		Návrh		Posouzení
		$A_{s,req,x}$ [mm ²]	$A_{s,req,y}$ [mm ²]	$A_{s,prov,x}$ [mm ²]	$A_{s,prov,y}$ [mm ²]	$A_{s,prov} \geq A_{s,req}$ [mm ²]
A	B153	1356,02	2478,28	1570	3078	OK
	B287					
	B395					
	B396					
B	B155	919,47	444,79	1047	786	OK
	B288					
	B397					
C	B159	243,99	1075,34	786	1570	OK
	B160					
	B401					
	B402					
D	B163	1136,26	1005,13	1570	1570	OK
	B164					
	B405					
	B406					
E	B170	427,88	1976,76	786	2262	OK
	B171					
	B304					
	B412					
	B413					

7.5.7 POSOUZENÍ NAPĚTÍ VE STYČNÍCÍCH

Ověřeno je napětí v podporách, kde vzniká největší tlakové namáhání. Předpokládá se, že napětí v ostatních styčnicích vyhoví.

$$\sigma_{Rd,max} = k_i \cdot \nu \cdot f_{cd} \qquad \nu = 1 - \frac{f_{ck}}{250}$$

$$\sigma_{Sd} = \frac{N_{Ed}}{w_c \cdot h_{st}} \qquad \sigma_{Rd,max} \geq \sigma_{Sd}$$

kde $k_1 = 1,0$ styčník s tlakovými silami, ve kterém nejsou kotvena táhla

$k_2 = 0,85$ styčník s tlakovými i tahovými silami s táhly kotvenými v jednom směru

$k_3 = 0,75$ styčník s tlakovými i tahovými silami s táhly kotvenými ve více směrech

h_{st} je tloušťka stěny (podpory)

Stěna – Západ

A	C-C-C						Posouzení
	N_{Ed} [kN]	w_c [mm]	σ_{Sd} [MPa]	k_1 [-]	ν [-]	$\sigma_{Rd,max}$ [MPa]	$\sigma_{Rd,max} \geq \sigma_{Sd}$ [MPa]
B96	839,13	200	16,78	1,00	0,88	17,60	OK
B143	1370,12	973	5,63	1,00	0,88	17,60	OK
B237	1024,15	865	4,74	1,00	0,88	17,60	OK
Podpora	2198,31	990	8,88	1,00	0,88	17,60	OK

B	C-C-C						Posouzení
	N_{Ed} [kN]	w_c [mm]	σ_{Sd} [MPa]	k_1 [-]	ν [-]	$\sigma_{Rd,max}$ [MPa]	$\sigma_{Rd,max} \geq \sigma_{Sd}$ [MPa]
B228	525,38	829	2,54	1,00	0,88	17,60	OK
B338	208,68	897	0,93	1,00	0,88	17,60	OK
Podpora	694,07	990	2,80	1,00	0,88	17,60	OK

C	C-C-C						Posouzení
	N_{Ed} [kN]	w_c [mm]	σ_{Sd} [MPa]	k_1 [-]	ν [-]	$\sigma_{Rd,max}$ [MPa]	$\sigma_{Rd,max} \geq \sigma_{Sd}$ [MPa]
B99	72,38	200	1,45	1,00	0,88	17,60	OK
B153	395,82	990	1,60	1,00	0,88	17,60	OK
B252	892,51	932	3,83	1,00	0,88	17,60	OK
Podpora	1223,97	990	4,95	1,00	0,88	17,60	OK

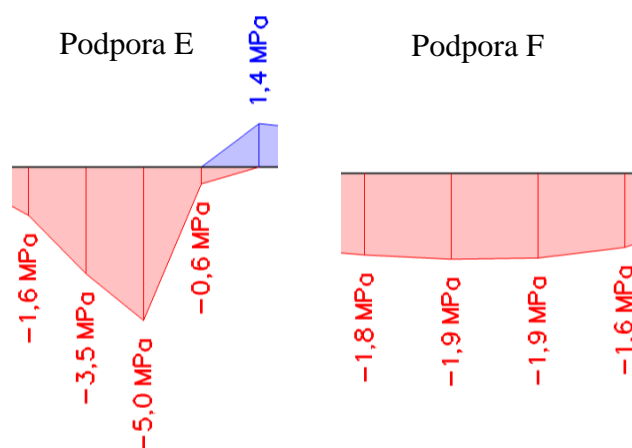
D	C-C-T						Posouzení
	N_{Ed} [kN]	w_c [mm]	σ_{Sd} [MPa]	k_2 [-]	ν [-]	$\sigma_{Rd,max}$ [MPa]	$\sigma_{Rd,max} \geq \sigma_{Sd}$ [MPa]
B102	196,22	200	3,92	0,85	0,88	14,96	OK
B103	12,93	200	0,26	0,85	0,88	14,96	OK
B173	716,78	800	3,58	0,85	0,88	14,96	OK
B262	216,95	694	1,25	0,85	0,88	14,96	OK
B268	707,03	684	4,13	0,85	0,88	14,96	OK
Podpora	1653,48	800	8,61	0,85	0,88	14,96	OK

E	C-C-C						Posouzení
	N_{Ed}	w_c	σ_{Sd}	k_1	ν	$\sigma_{Rd,max}$	
Prut	[kN]	[mm]	[MPa]	[-]	[-]	[MPa]	$\sigma_{Rd,max} \geq \sigma_{Sd}$ [MPa]
B105	8,83	200	0,18	1,00	0,88	17,60	OK
B106	334,52	200	6,69	1,00	0,88	17,60	OK
B188	751,04	400	7,51	1,00	0,88	17,60	OK
B275	750,36	446	6,73	1,00	0,88	17,60	OK
B280	1087,27	426	10,21	1,00	0,88	17,60	OK
Podpora	2402,18	400	19,12	1,00	0,88	17,60	NE

F	C-C-T						Posouzení
	N_{Ed}	w_c	σ_{Sd}	k_2	ν	$\sigma_{Rd,max}$	
Prut	[kN]	[mm]	[MPa]	[-]	[-]	[MPa]	$\sigma_{Rd,max} \geq \sigma_{Sd}$ [MPa]
B110	130,3	200	2,61	0,85	0,88	14,96	OK
B111	13,05	200	0,26	0,85	0,88	14,96	OK
B213	1299,96	400	13,00	0,85	0,88	14,96	OK
B286	980,42	403	9,73	0,85	0,88	14,96	OK
B293	1001,65	416	9,63	0,85	0,88	14,96	OK
Podpora	2818,51	400	22,43	0,85	0,88	14,96	NE

Napětí ve styčnicku E a F nevyhovuje v místě podpory. Není zde ovšem zahrnuté působení deskového trámu T1, který se pod stěnou nachází. Můžeme tedy konstatovat, že napětí působící v podpoře vyhoví při zahrnutí plochy trámu a jeho vyztužení.

Tlakové napětí na hraně stěnového nosníku v místě styčnicku E a F vykreslené ze 3D modelu konstrukce z programu SCIA Engineer [35]:



Stěna – Východ

A	C-C-C						Posouzení
	N_{Ed}	w_c	σ_{Sd}	k_1	ν	$\sigma_{Rd,max}$	
Prut	[kN]	[mm]	[MPa]	[-]	[-]	[MPa]	$\sigma_{Rd,max} \geq \sigma_{Sd}$ [MPa]
B153	2002,30	200	40,05	1,00	0,88	17,60	NE
B287	2556,87	280	36,53	1,00	0,88	17,60	NE
B395	1373,65	315	17,44	1,00	0,88	17,60	OK
B396	825,93	310	10,66	1,00	0,88	17,60	OK
Podpora	4442,35	250	71,08	1,00	0,88	17,60	NE

B	C-C-T						Posouzení
	N_{Ed} [kN]	w_c [mm]	σ_{Sd} [MPa]	k_1 [-]	ν [-]	$\sigma_{Rd,max}$ [MPa]	$\sigma_{Rd,max} \geq \sigma_{Sd}$ [MPa]
B155	609,27	200	12,19	0,85	0,88	14,96	OK
B288	548,00	800	2,74	0,85	0,88	14,96	OK
B397	1257,09	650	7,74	0,85	0,88	14,96	OK
Podpora	410,36	800	2,05	0,85	0,88	14,96	OK

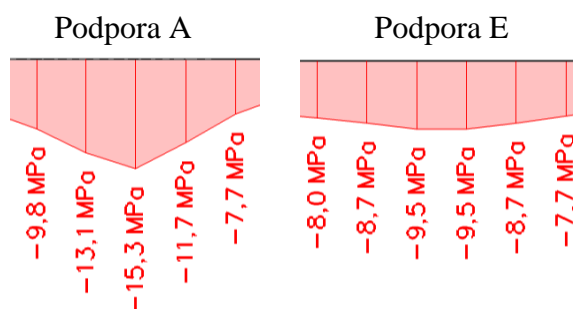
C	C-C-T						Posouzení
	N_{Ed} [kN]	w_c [mm]	σ_{Sd} [MPa]	k_1 [-]	ν [-]	$\sigma_{Rd,max}$ [MPa]	$\sigma_{Rd,max} \geq \sigma_{Sd}$ [MPa]
B159	121,16	200	2,42	0,85	0,88	14,96	OK
B160	144,95	200	2,90	0,85	0,88	14,96	OK
B401	707,27	650	4,35	0,85	0,88	14,96	OK
B402	1902,25	720	10,57	0,85	0,88	14,96	OK
Podpora	2085,02	800	10,43	0,85	0,88	14,96	OK

D	C-C-C						Posouzení
	N_{Ed} [kN]	w_c [mm]	σ_{Sd} [MPa]	k_2 [-]	ν [-]	$\sigma_{Rd,max}$ [MPa]	$\sigma_{Rd,max} \geq \sigma_{Sd}$ [MPa]
B163	273,68	200	5,47	1,00	0,88	17,60	OK
B164	152,64	200	3,05	1,00	0,88	17,60	OK
B405	775,56	400	7,76	1,00	0,88	17,60	OK
B406	2198,24	500	16,59	1,00	0,88	17,60	OK
Podpora	1973,72	400	15,71	1,00	0,88	17,60	OK

E	C-C-C						Posouzení
	N_{Ed} [kN]	w_c [mm]	σ_{Sd} [MPa]	k_1 [-]	ν [-]	$\sigma_{Rd,max}$ [MPa]	$\sigma_{Rd,max} \geq \sigma_{Sd}$ [MPa]
B170	271,89	200	5,44	1,00	0,88	17,60	OK
B171	922,11	200	2,56	1,00	0,88	17,60	OK
B304	2376,68	550	17,28	1,00	0,88	17,60	OK
B412	1246,79	390	12,79	1,00	0,88	17,60	OK
B413	811,19	460	7,05	1,00	0,88	17,60	OK
Podpora	3648,35	400	29,03	1,00	0,88	17,60	NE

Jako u stěny – Západ i zde nevyhovují některé styčníky. Jedná se o styčník A (podpora, vzpěry B153 a B287) a o styčník E v podpoře. Působení deskového průvzlaku má v tomto ohledu na stěnu vliv. Také je zde konstrukce podepřena pouze podporami, které nevystihují prostorové působení konstrukce a nezahrnují působení železobetonového jádra a stropních desek. V této souvislosti a s kontrolou napětí v daných bodech v programu SCIA Engineer [35] lze konstatovat, že daná místa vyhovují.

Tlaková napětí na hraně stěnových nosníků v místech styčníků A a E vykreslená ze 3D modelu konstrukce:



7.6 POSOUZENÍ MSP – DEFORMACE

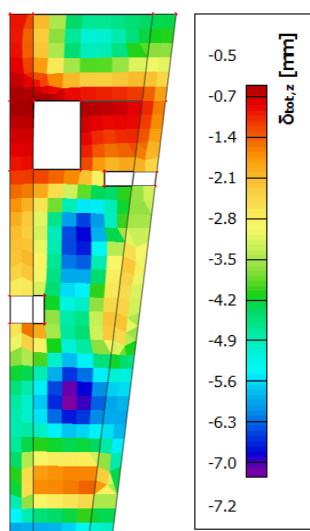
Hodnota limitního průhybu:

$$\delta_{\text{lim}} = \frac{l}{250}$$

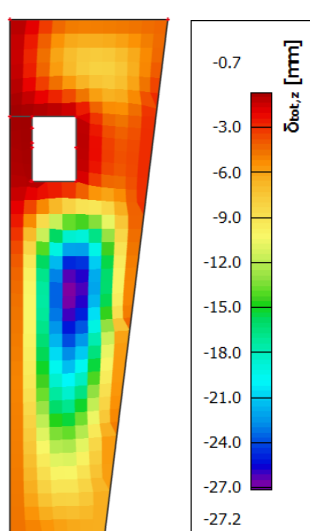
Výpočet byl proveden v programu SCIA Engineer 18.1 [35]. Program nezohledňuje vliv smršťování betonu a tuto hodnotu je tedy nutné připočítat. Hodnota smršťování byla odhadnuta jako 25 % z celkového průhybu.

7.6.1 STROPNÍ DESKY

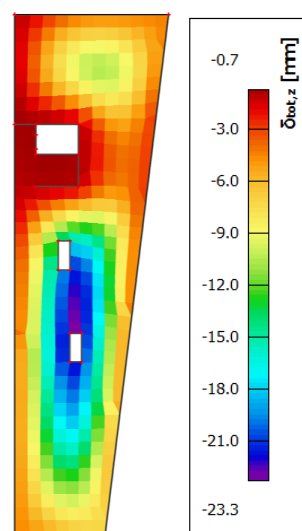
Deska D1.2



Deska D2



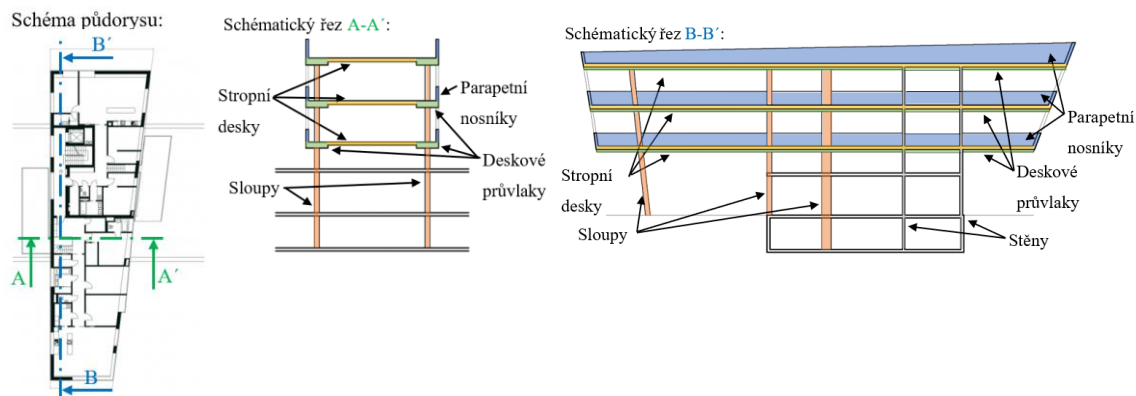
Deska D3



Stropní deska		D1.2	D2	D3
Tloušťka desky	[mm]	250	280	300
$\delta_{\text{tot},z}$ [35]	[mm]	7,2	27,2	23,3
Odhad hodnoty smršťování	[mm]	2,4	9,1	7,7
Celkem $\delta_{\text{tot},z}$ cca	[mm]	9,6	36,3	31,0
Rozpětí l	[mm]	4800	9400	8700
δ_{lim}	[mm]	19,2	37,6	34,8
$\delta_{\text{lim}} \leq \delta_{\text{tot},z}$	[mm]	OK	OK	OK

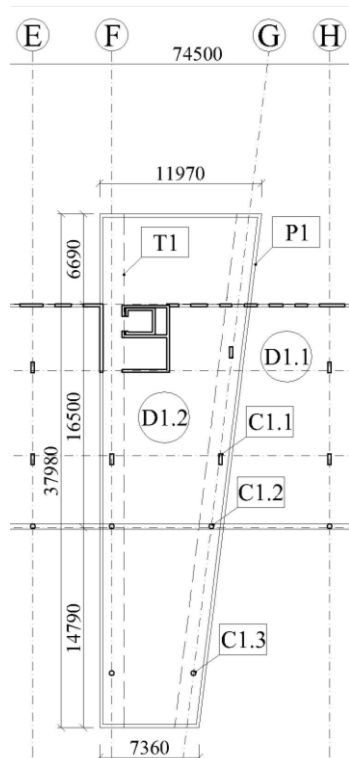
8 VARIANTA B

Nosný systém konstrukce varianty B tvoří průběžné sloupy ze suteréru (1.NP) až do 3.NP. Desky jsou v jednotlivých podlažích podepřeny deskovými průvlaky. Místo stěnových nosníků zde, oproti variantě A, působí pouze nosníky parapetní.

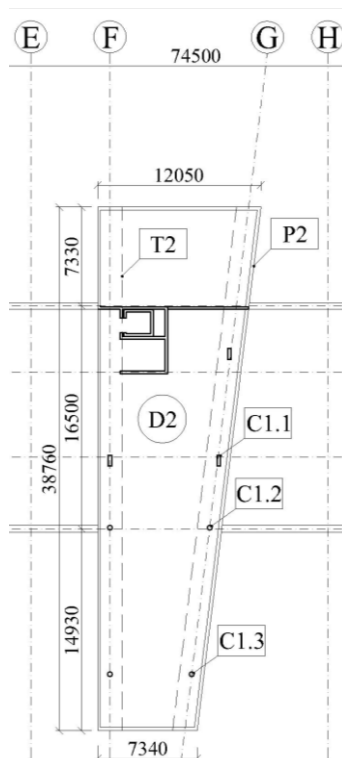


8.1 KONSTRUKČNÍ SCHÉMATA

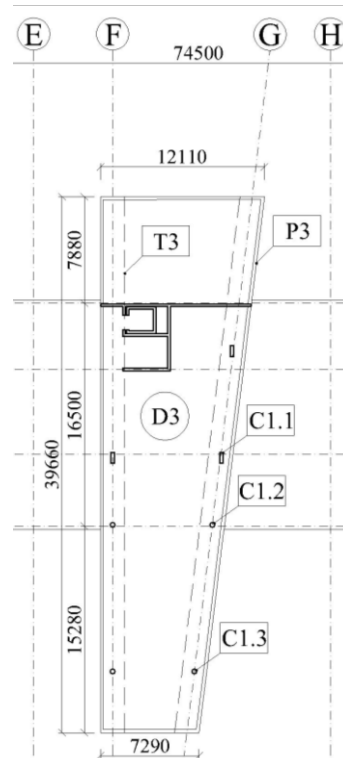
1.NP



2.NP



3.NP



8.2 STROPNÍ DESKY

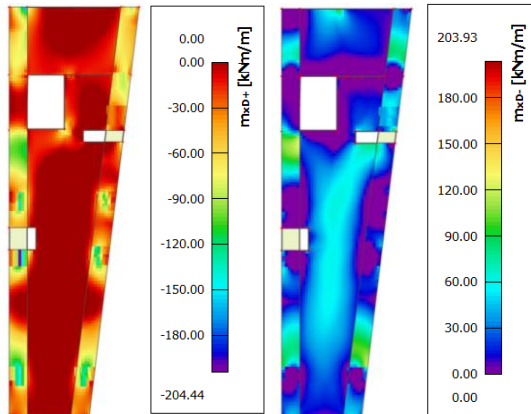
8.2.1 VNITŘNÍ SÍLY

Stropní deska D1

Ohybové momenty ve směru osy x

m_{xD+} – u horního povrchu

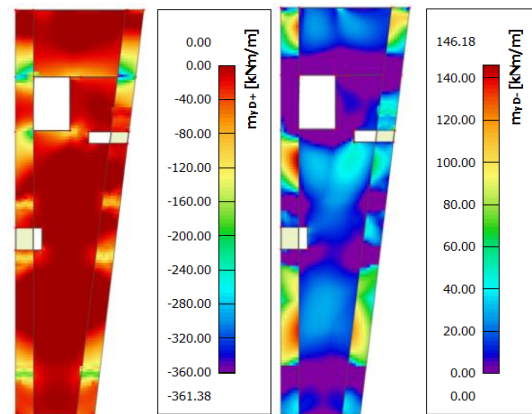
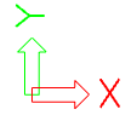
m_{xD-} – u spodního povrchu



Ohybové momenty ve směru osy y

m_{yD+} – u horního povrchu

m_{yD-} – u spodního povrchu

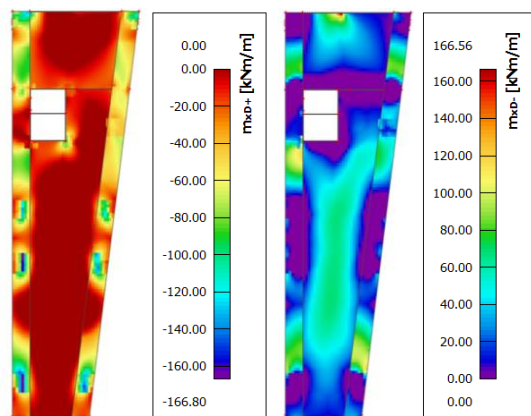


Stropní deska D2

Ohybové momenty ve směru osy x

m_{xD+} – u horního povrchu

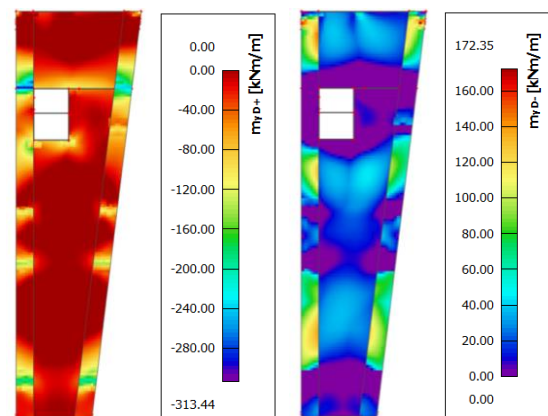
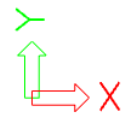
m_{xD-} – u spodního povrchu



Ohybové momenty ve směru osy y

m_{yD+} – u horního povrchu

m_{yD-} – u spodního povrchu



Stropní deska D3

Ohybové momenty ve směru osy x

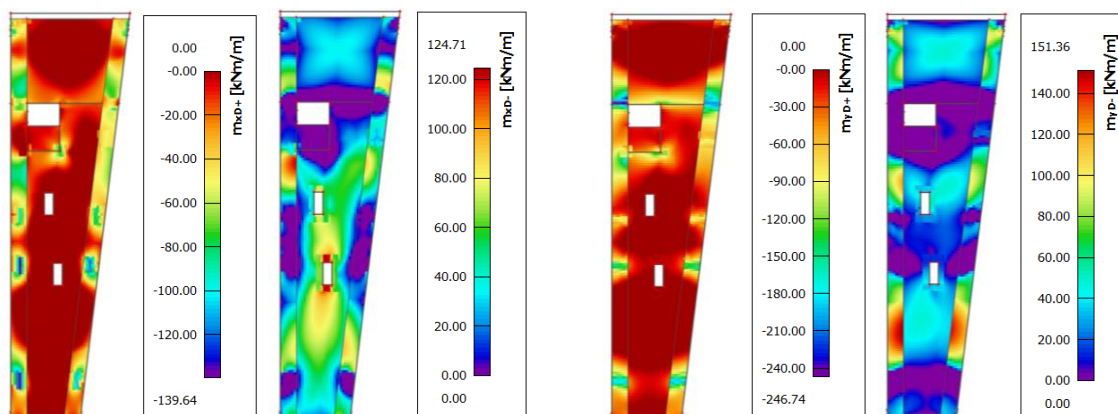
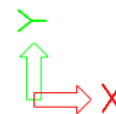
m_{xD+} – u horního povrchu

m_{xD-} – u spodního povrchu

Ohybové momenty ve směru osy y

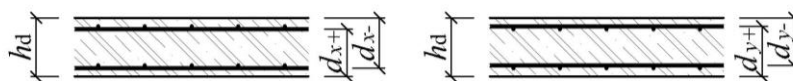
m_{yD+} – u horního povrchu

m_{yD-} – u spodního povrchu



8.2.2 NÁVRH A POSOUZENÍ VÝZTUŽE

Návrh výztuže

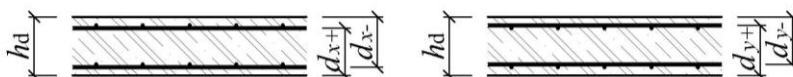


SMĚR X		Spodní povrch			Horní povrch		
		D1	D2	D3	D1	D2	D3
M_{Ed}	[kNm/m]	58,67	65,76	87,48	204,44	166,80	139,64
h	[mm]	250	250	250	500	500	500
b	[mm]	1000	1000	1000	1000	1000	1000
c_{nom}	[mm]	30	30	30	30	30	30
\emptyset	[mm]	12	12	12	14	14	14
d	[mm]	214	214	214	445	445	445
$A_{s,req}$	[mm ² /m]	652	734	989	1085	881	735
návrh \emptyset/s	[mm]	12/150	12/150	12/100	14/125	14/150	14/200
$A_{s,prov}$	[mm ² /m]	754	754	1131	1232	1026	770
x	[mm]	20,50	20,50	30,75	33,50	27,89	20,93
z	[mm]	205,80	205,80	201,70	431,60	433,84	436,63
M_{Rd}	[kNm/m]	67,50	67,50	99,23	231,30	193,63	146,25
$M_{Rd} \geq M_{Ed}$	[kNm/m]	OK	OK	OK	OK	OK	OK

Konstrukční zásady

SMĚR X		Spodní povrch			Horní povrch		
		D1	D2	D3	D1	D2	D3
návrh \varnothing/s	[mm]	12/150	12/150	12/100	14/125	14/150	14/200
$A_{s,prov}$	[mm ² /m]	754	754	1131	1232	1026	770
ξ	[-]	0,096	0,096	0,144	0,075	0,063	0,047
$A_{s,min}$	[mm ² /m]	323	323	323	671	671	671
$A_{s,max}$	[mm ² /m]	8560	8560	8560	17800	17800	17800
s	[mm]	150	150	100	125	150	200
s_{max}	[mm]	250	250	250	250	250	250
s_l	[mm]	138	138	88	111	136	186
$s_{l,min}$	[mm]	21	21	21	21	21	21
Posouzení		OK	OK	OK	OK	OK	OK

Návrh výztuže



SMĚR Y		Spodní povrch			Horní povrch		
		D1	D2	D3	D1	D2	D3
M_{Ed}	[kNm/m]	44,68	43,05	51,35	186,39	126,97	132,40
h	[mm]	250	250	250	250	250	250
b	[mm]	1000	1000	1000	1000	1000	1000
c_{nom}	[mm]	30	30	30	30	30	30
\varnothing	[mm]	12	12	12	18	18	18
d	[mm]	202	202	202	211	211	211
$A_{s,req}$	[mm ² /m]	523	504	604	2304	1499	1569
návrh \varnothing/s	[mm]	12/175	12/175	12/175	18/100	18/150	18/150
$A_{s,prov}$	[mm ² /m]	646	646	646	2545	1696	1696
x	[mm]	17,56	17,56	17,56	69,19	46,11	46,11
z	[mm]	194,97	194,97	194,97	183,32	192,56	192,56
M_{Rd}	[kNm/m]	54,79	54,79	54,79	202,95	142,06	142,06
$M_{Rd} \geq M_{Ed}$	[kNm/m]	OK	OK	OK	OK	OK	OK

Konstrukční zásady

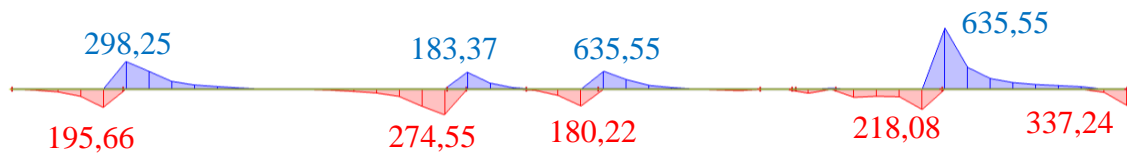
SMĚR Y		Spodní povrch			Horní povrch		
		D1	D2	D3	D1	D2	D3
návrh \varnothing/s	[mm]	12/175	12/175	12/175	18/100	18/150	18/150
$A_{s,prov}$	[mm ² /m]	646	646	646	2545	1696	1696
ξ	[-]	0,087	0,087	0,087	0,328	0,219	0,219
$A_{s,min}$	[mm ² /m]	305	305	305	318	318	318
$A_{s,max}$	[mm ² /m]	8080	8080	8080	8440	8440	8440
s	[mm]	175	175	175	100	150	150
s_{max}	[mm]	250	250	250	250	250	250
s_l	[mm]	163	163	163	82	132	132
$s_{l,min}$	[mm]	21	21	21	22	22	22
Posouzení		OK	OK	OK	OK	OK	OK

8.3 STROPNÍ TRÁMY

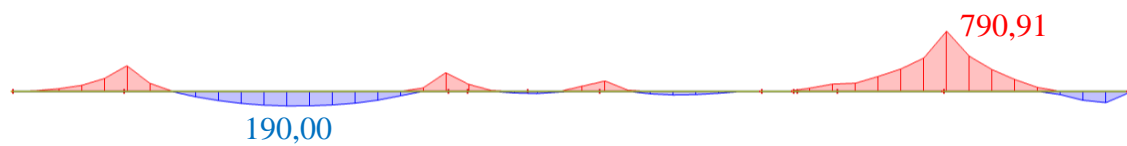
8.3.1 VNITŘNÍ SÍLY

Deskový průvlak T1

Posouvající síla – V_z [kN]

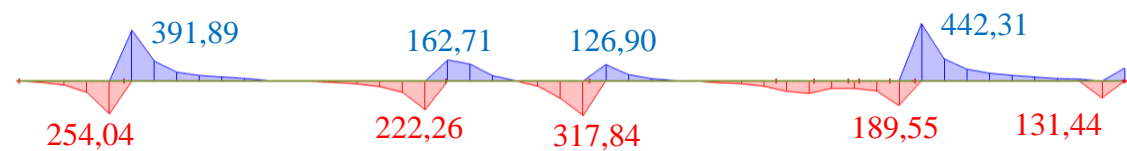


Ohybový moment – M_y [kNm]

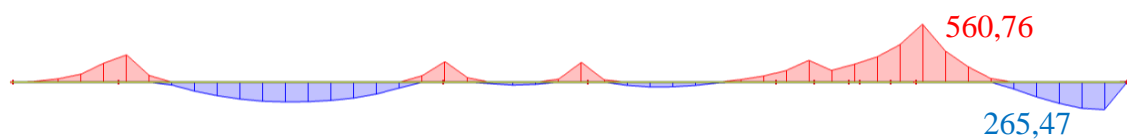


Deskový průvlak T2

Posouvající síla – V_z [kN]

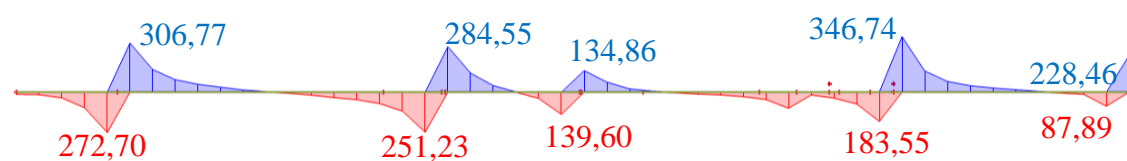


Ohybový moment – M_y [kNm]

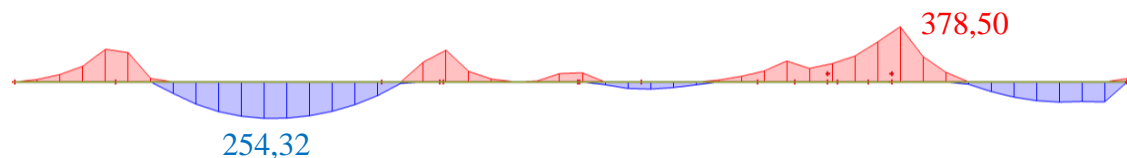


Deskový průvlak T3

Posouvající síla – V_z [kN]



Ohybový moment – M_y [kNm]



8.3.2 NÁVRH A POSOUZENÍ OHYBOVÉ VÝZTUŽE

Návrh výztuže

		Spodní povrch			Horní povrch		
		T1	T2	T3	T1	T2	T3
M_{Ed}	[kNm]	190,00	265,47	254,32	790,91	560,76	378,50
h	[mm]	500	500	500	500	500	500
b	[mm]	1800	1800	1800	1800	1800	1800
c_{nom}	[mm]	30	30	30	30	30	30
\emptyset	[mm]	20	20	20	22	22	22
\emptyset_T	[mm]	8	8	8	8	8	8
d	[mm]	452	452	452	421	421	421
$A_{s,req}$	[mm ²]	979	1375	1317	4626	3210	2132
návrh \emptyset	[mm]	9x\emptyset20	9x\emptyset20	9x\emptyset20	13x\emptyset22	9x\emptyset22	9x\emptyset22
$A_{s,prov}$	[mm ²]	2827	2827	2827	4942	3421	3421
x	[mm]	42,70	42,70	42,70	74,64	51,67	51,67
z	[mm]	434,92	434,92	434,92	391,14	400,33	400,33
M_{Rd}	[kNm]	534,84	534,84	534,84	840,87	595,75	595,75
$M_{Rd} \geq M_{Ed}$	[kNm]	OK	OK	OK	OK	OK	OK

Konstrukční zásady

		Spodní povrch			Horní povrch		
		T1	T2	T3	T1	T2	T3
ξ	[-]	0,094	0,094	0,094	0,177	0,123	0,123
$A_{s,min}$	[mm ²]	1227	1227	1227	1143	1143	1143
s	[mm]	213	213	213	142	213	213
s_{max}	[mm]	250	250	250	250	250	250
s_I	[mm]	193	193	193	120	191	191
$s_{I,min}$	[mm]	24	24	24	26	26	26
Posouzení		OK	OK	OK	OK	OK	OK

8.3.3 NÁVRH A POSOUZENÍ SMYKOVÉ VÝZTUŽE

Únosnost tlačené diagonály

		T1	T2	T3
$V_{Ed,max}$	[kN]	635,55	442,31	346,74
v	[-]	0,528	0,528	0,528
$\cotg \theta$	[-]	1,5	1,5	1,5
b	[mm]	1800	1800	1800
d	[mm]	421,0	421,0	421,0
z	[mm]	391,14	400,33	400,33
V_{Rd}	[kN]	3431,46	3512,08	3512,08
$V_{Rd,max} \geq V_{Ed,max}$	[kN]	OK	OK	OK

Konstrukční zásady

		T1	T2	T3
$s_{t,max}$	[mm]	315,75	315,75	315,75
$\rho_{sw,max}$	[-]	0,012	0,012	0,012
$\rho_{sw,min}$	[-]	0,0009	0,0009	0,0009
$V_{Ed,1}$	[kN]	595,31	407,73	330,58

Návrh a posouzení smykové výztuže

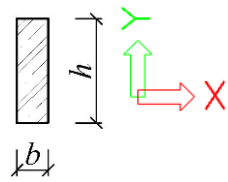
		T1	T2	T3
n	[-]	8	8	8
\emptyset	[mm]	10	10	10
$A_{s,w}$	[mm ²]	628	628	628
$S_{1,max}$	[mm]	269,37	400,00	400,00
návrh \emptyset	[mm]	$\emptyset 10$ à 250	$\emptyset 10$ à 350	$\emptyset 10$ à 350
S_t	[mm]	247,14	247,14	247,14
ρ_{sw}	[-]	0,0014	0,0010	0,0010
$V_{Rd,1}$	[kN]	641,44	468,93	468,93
$S_{t,max} \geq S_t$	[mm]	OK	OK	OK
$\rho_{sw,max} > \rho_{sw} > \rho_{sw,min}$	[-]	OK	OK	OK
$V_{Rd,1} \geq V_{Ed,1}$	[kN]	OK	OK	OK

8.4 SLOUPY

Sloup C1.1

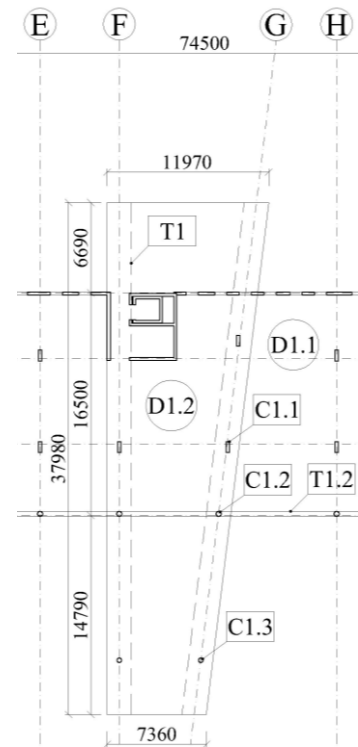
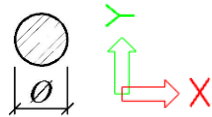
$b = 240 \text{ mm}$

$h = 800 \text{ mm}$



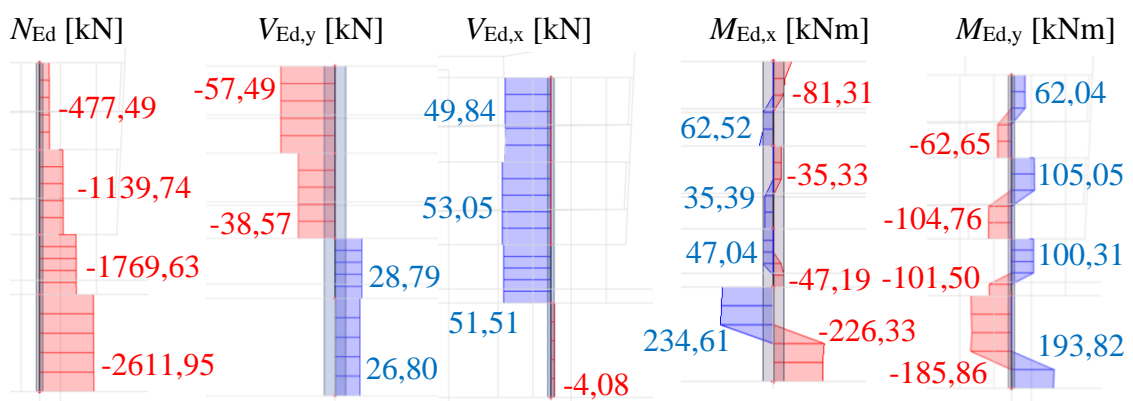
Sloup C1.2, C1.3

$\varnothing 400 \text{ mm}$

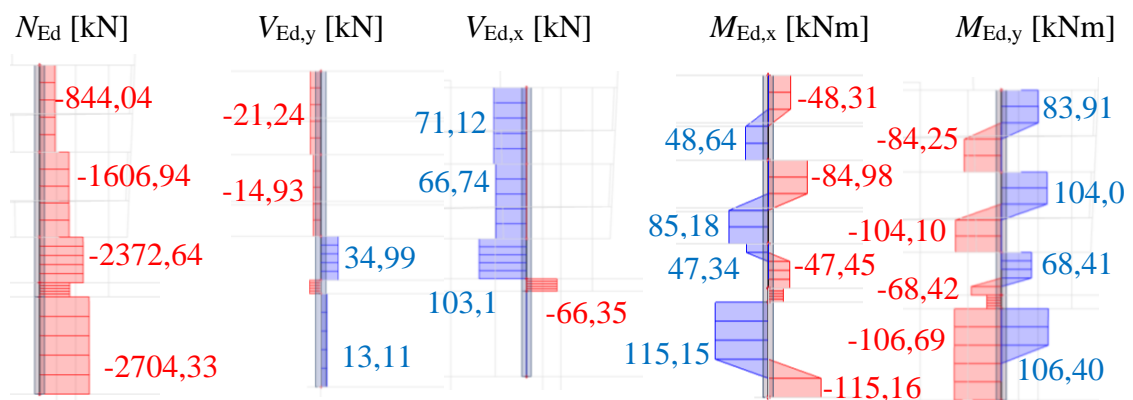


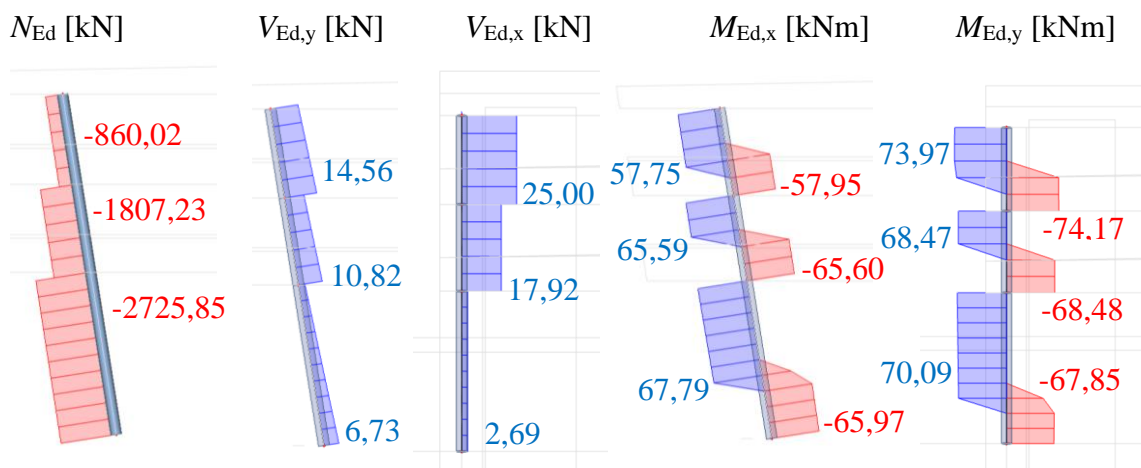
8.4.1 VNITŘNÍ SÍLY

Sloup C1.1



Sloup C1.2



Sloup C1.3

8.4.2 NÁVRH A POSOUZENÍ VÝZTUŽE
Sloup C1.1

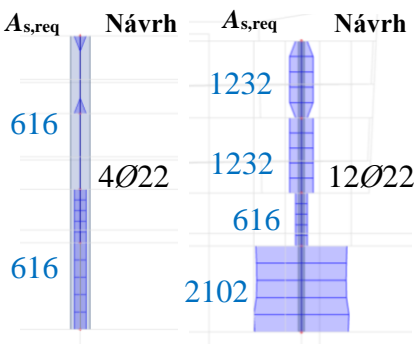
Hlavní nosná výztuž:

Výztuž	Požadovaná plocha výztuže		Návrh výztuže		Posouzení
	$A_{s,req}$	[mm ²]	n*Ø	$A_{s,prov}$	$A_{s,prov} \geq A_{s,req}$
1	2*2102 = 4204		12xØ22	4562	OK
2	2*616 = 1232		4xØ22	1521	OK

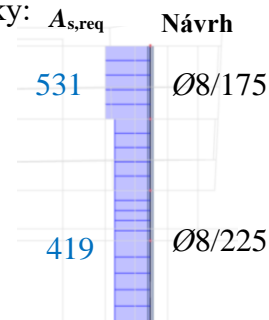
Třmínky:

Výztuž	Požadovaná plocha výztuže		Návrh výztuže		Posouzení
	$A_{s,req}$	[mm ²]	Ø/s	$A_{s,prov}$	$A_{s,prov} \geq A_{s,req}$
1	531		Ø8/175 mm (n=2)	574	OK
2	419		Ø8/225 mm (n=2)	447	OK

Hlavní nosná výztuž:



Třmínky:



Sloup C1.2

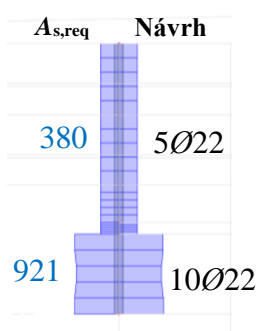
Hlavní nosná výztuž:

Výztuž	Požadovaná plocha výztuže	Návrh výztuže		Posouzení
	$A_{s,req}$ [mm ²]	$n \cdot \emptyset$ [mm]	$A_{s,prov}$ [mm ²]	$A_{s,prov} \geq A_{s,req}$ [mm ²]
1	4*921 = 3684	10xØ22	3801	OK
2	4*380 = 1520	5xØ22	1900	OK

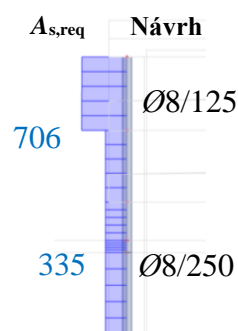
Třmínky:

Výztuž	Požadovaná plocha výztuže	Návrh výztuže		Posouzení
	$A_{s,req}$ [mm ²]	\emptyset/s [mm]	$A_{s,prov}$ [mm ²]	$A_{s,prov} \geq A_{s,req}$ [mm ²]
1	706	Ø8/125 mm (n=2)	804	OK
2	335	Ø8/250 mm (n=2)	402	OK

Hlavní nosná výztuž:



Třmínky:



Sloup C1.3

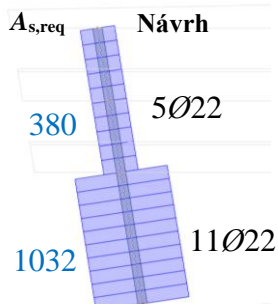
Hlavní nosná výztuž:

Výztuž	Požadovaná plocha výztuže	Návrh výztuže		Posouzení
	$A_{s,req}$ [mm ²]	$n \cdot \emptyset$ [mm]	$A_{s,prov}$ [mm ²]	$A_{s,prov} \geq A_{s,req}$ [mm ²]
1	4*1032 = 4128	11xØ22	4181	OK
2	4*380 = 1520	5xØ22	1900	OK

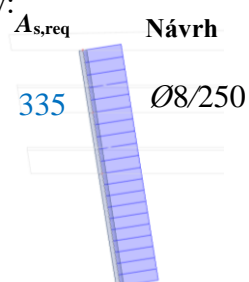
Třmínky:

Výztuž	Požadovaná plocha výztuže	Návrh výztuže		Posouzení
	$A_{s,req}$ [mm ²]	\emptyset/s [mm]	$A_{s,prov}$ [mm ²]	$A_{s,prov} \geq A_{s,req}$ [mm ²]
1	335	Ø8/250 mm (n=2)	402	OK

Hlavní nosná výztuž:



Třmínky:

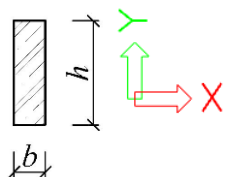


8.4.3 POSOUZENÍ PROTLAČENÍ

Sloup C1.1

$$b = 240 \text{ mm}$$

$$h = 800 \text{ mm}$$



Sloup C1.2, C1.3

$$\varnothing 400 \text{ mm}$$

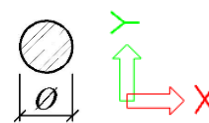
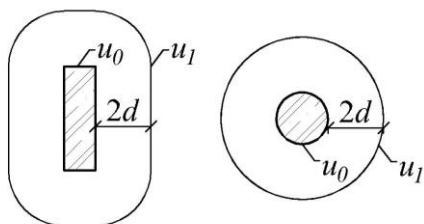


Schéma kontrolovaných obvodů



Posouzení v kontrolovaném obvodu u_0

Sloup	Posouzení v kontrolovaném obvodu u_0								
	h_d [mm]	d [mm]	u_0 [mm]	ν [-]	V_{Ed} [kN]	β [-]	$\nu_{Ed,0}$ [MPa]	$\nu_{Rd,max}$ [MPa]	$\nu_{Ed,0} \leq \nu_{Rd,max}$
C1.1	500	442	2080	0,528	643,78	1,15	0,805	4,224	OK
C1.2	500	442	943	0,528	830,65	1,15	2,292	4,224	OK
C1.3	500	442	943	0,528	918,62	1,15	2,535	4,224	OK

Posouzení v kontrolovaném obvodu u_1

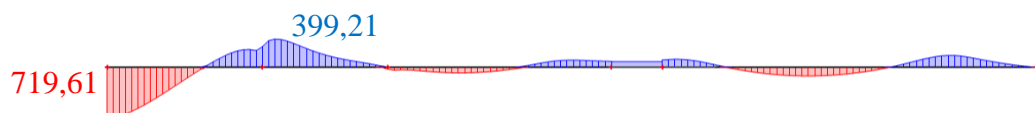
Sloup	Posouzení v kontrolovaném obvodu u_1								
	h_d [mm]	d [mm]	k [-]	u_1 [mm]	V_{Ed} [kN]	β [-]	$\nu_{Ed,1}$ [MPa]	$\nu_{Rd,c}$ [MPa]	$\nu_{Ed,1} \leq \nu_{Rd,c}$
C1.1	500	442	1,67	4829	643,78	1,15	0,347	1,066	OK
C1.2	500	442	1,67	6810	830,65	1,15	0,317	1,066	OK
C1.3	500	442	1,67	6810	918,62	1,15	0,351	1,066	OK

8.5 PARAPETNÍ NOSNÍKY

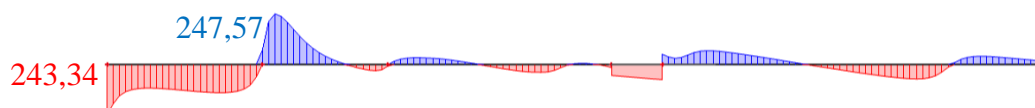
8.5.1 VNITŘNÍ SÍLY

Parapetní nosník P1

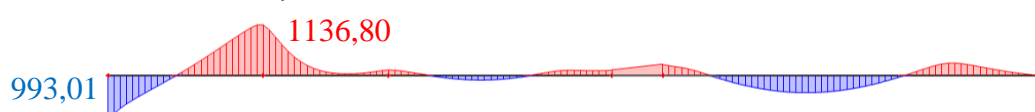
Normálová síla – N [kN]



Posouvající síla – V_z [kN]

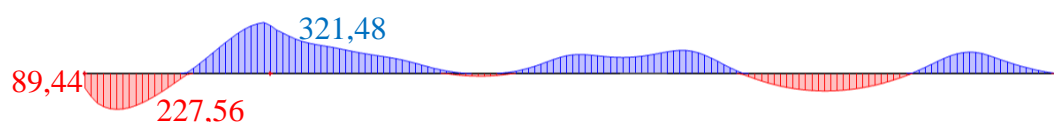


Ohybový moment – M_y [kNm]

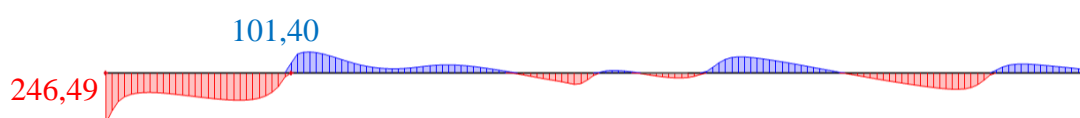


Parapetní nosník P2

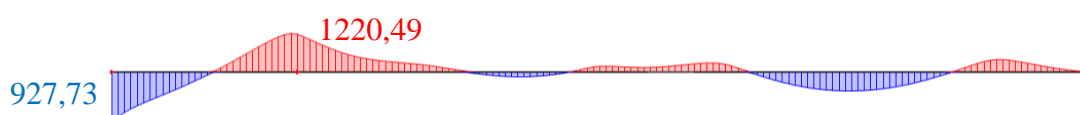
Normálová síla – N [kN]



Posouvající síla – V_z [kN]

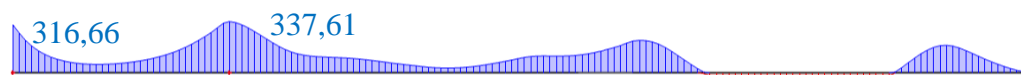


Ohybový moment – M_y [kNm]

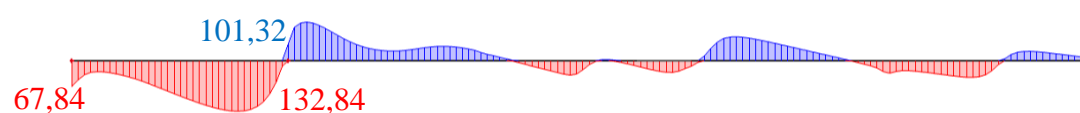


Parapetní nosník P3

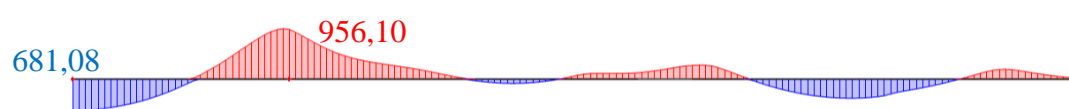
Normálová síla – N [kN]



Posouvající síla – V_z [kN]



Ohybový moment – M_y [kNm]



8.5.2 NÁVRH A POSOUZENÍ VÝZTUŽE

Výpočet momentu na mezi únosnosti byl proveden v programu FIN EC 2020 – Beton (demoverze) [33]. Výpočet zohledňuje působení všech vnitřních sil (normálové, posouvající síly a ohybového momentu) a napětí ve výztuži vzhledem k poloze prutů v průřezu.

Návrh výztuže

Výstup z programu je proveden pro výztuž nosníku P1 u horního povrchu. Všechny výsledky jsou poté uvedeny pouze přehledně v tabulkách.

Výstup z programu FIN EC 2020 – Beton (demoverze) [33]:

Parapetní nosník P1 – Výztuž u horního povrchu

$N=399,21\text{kN}$; $M_y=-1136,80\text{kNm}$; $V_z=247,57\text{kN}$

Podrobné posouzení TAH A OHYB:

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Nosník (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$$\rho_{s,t} = A_{s,t} / (b_t \times d) = 2\,827 / (250 \times 1\,215) = 0,00931$$

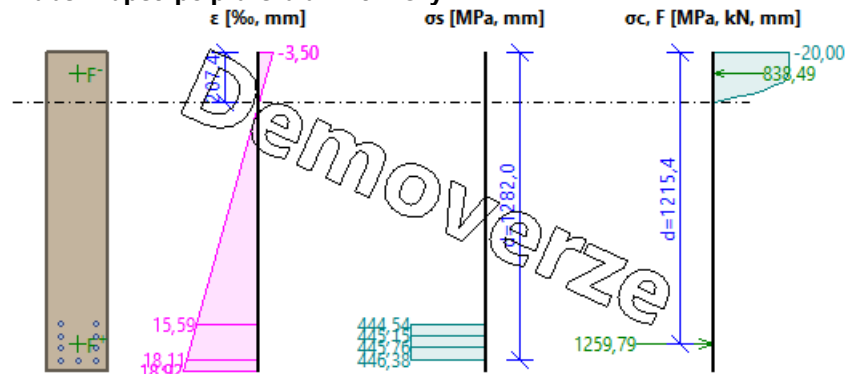
$$\rho_s = A_s / A_c = 2\,827 / 332,10^3 = 0,0085$$

$$\rho_{s,\min} = \max(0,26 \times f_{ctm} / f_{yk}; 0,0013) = \max(0,26 \times 2,9 / 500; 0,0013) = \max(0,00151; 0,0013) = 0,00151$$

$$\rho_{s,t} = 0,00931 \geq \rho_{s,\min} = 0,00151 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,0085 \leq \rho_{s,\max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Průběh napětí po průřezu a vnitřní síly



Deformace v krajních vláknech průřezu

Nejmenší deformace v betonu:	-3,50 ‰
Největší deformace v betonu:	18,92 ‰
Nejmenší deformace ve výztuži:	15,59 ‰
Největší deformace ve výztuži:	18,11 ‰
Směr neutrálné osy:	180,00 °
Výška tlačené části průřezu:	$x = 207,4 \text{ mm}$
Efektivní výška průřezu:	$d = 1282,0 \text{ mm}$

$$\xi = 0,16 \leq \xi_{\max} = 0,58 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$N_{Ed} = 399,21 \text{ kN} \leq N_{Rd} = 1317,38 \text{ kN}$$

$$M_{Edy} = -1136,80 \leq M_{Rdy} = -1188,30 \text{ kNm}$$

Posouzení průřezu na tah a ohyb Vyhovuje

Využití: 94,7 %

Podrobné posouzení SMYK:
Stupeň vyztužení smykovou výztuží

$$\rho_W = A_{SW} / b_W / s = 100,5 / 250 / 180 = 0,00223$$

$$\rho_{W,mi} = 80 \times \sqrt{f_{ck}} / f_{yk} = 80 \times \sqrt{30} / 500 = 0,000876$$

n

$$\rho_{W,min} = 0,000876 \leq \rho_W = 0,00223 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\text{Maximální vzdálenost třmínků} \quad s_{l,max} = 400,0 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\text{Maximální vzdálenost větví třmínků} \quad s_{t,max} = 600,0 \text{ mm}$$

Použit model náhradní příhradoviny

Sklon tlačené diagonály: $\theta = 45^\circ$

Únosnost betonu

$$C_{Rd,c} = 0,18 / \gamma_C = 0,18 / 1,5 = 0,12$$

$$k = \min(1 + \sqrt{(200 / d)}; 2) = \min(1 + \sqrt{(200 / 1\,215)}; 2) = \min(1,406; 2) = 1,406$$

$$\rho_l = \min(A_{Sl} / (b_W \times d); 0,02) = \min(2\,827 / (250 \times 1\,215); 0,02) = \min(0,00931; 0,02) = 0,00931$$

$$v_{min} = 0,035 \times k^{1,5} \times \sqrt{f_{ck}} = 0,035 \times 1,406^{1,5} \times \sqrt{30} = 0,319 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{cp} = \min(-N_{Ed} / A_C; 0,2 \times f_{cd}) = \min(-399,2 / 332,103; 0,2 \times 20) = \min(-1,201; 4) = -1,201 \text{ MPa}$$

$$V_{Rdc} = (\max(C_{Rd,c} \times k \times 3\sqrt{(100 \times \rho_l \times f_{ck})}; v_{min}) + k_1 \times \sigma_{cp}) \times b_W \times d = \\ = (\max(0,12 \times 1,406 \times 3\sqrt{(100 \times 0,00931 \times 30)}; 0,319) + 0,15 \times (-1,201)) \times 250 \times 1\,215 = 100,8 \text{ kN}$$

Únosnost smykové výztuže

$$V_{Rds} = A_{SW} / s \times z \times f_{yd} \times \cot \theta = 100,5 / 180 \times 1\,125 \times 434,8 \times 1 = 273,3 \text{ kN}$$

Únosnost tlakové diagonály

$$v_1 = 0,6 \times (1 - f_{ck} / 250) = 0,6 \times (1 - 30 / 250) = 0,528$$

$$V_{Rdmax} = \alpha_{cw} \times b_W \times z \times v_1 \times f_{cd} / (\cot \theta + \tan \theta) = 1 \times 250 \times 1\,125 \times 0,528 \times 20 / (1+1) = 1\,486 \text{ kN}$$

Výsledná únosnost

$$V_{Rd} = \max(V_{Rdc}; \min(V_{Rdmax}; V_{Rds})) = \max(100,8; \min(1\,486; 273,3)) = \max(100,8; 273,3) = 273,3 \text{ kN}$$

$$V_{Ed} = 247,6 \text{ kN} \leq V_{Rd} = 273,3 \text{ kN} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Únosnost průřezu ve smyku Vyhovuje

Využití: 90,6 %

Návrh ohybové výztuže

		Spodní povrch			Horní povrch		
		P1	P2	P3	P1	P2	P3
M_{Ed}	[kNm]	993,01	1220,47	681,08	1136,80	927,73	956,10
h	[mm]	1330	1420	1280	1330	1420	1280
b	[mm]	250	250	250	250	250	250
c_{nom}	[mm]	30	30	30	30	30	30
\emptyset	[mm]	20	20	20	20	20	20
\emptyset_T	[mm]	8	8	8	8	8	8
d	[mm]	1282	1372	1232	1282	1372	1232
$A_{s,req}$	[mm ²]	1904	2198	1334	2203	1640	1913
návrh \emptyset	[mm]	5x\emptyset20	7x\emptyset20	6x\emptyset20	9x\emptyset20	7x\emptyset20	9x\emptyset20
$A_{s,prov}$	[mm ²]	1571	2199	1885	2827	2199	2827
x	[mm]	348,20	295,60	132,10	207,40	152,80	194,60
z	[mm]	1142,72	1253,76	1179,16	1199,04	1310,88	1154,16
M_{Rd}	[kNm]	1145,64	1305,20	777,71	1188,30	1045,64	1158,99
$M_{Rd} \geq M_{Ed}$	[kNm]	OK	OK	OK	OK	OK	OK

Konstrukční zásady ohybové výztuže

		Spodní povrch			Horní povrch		
		T1	T2	T3	T1	T2	T3
$A_{s,req}$	[mm]	1904	2198	1334	2203	1640	1913
návrh \emptyset	[mm]	5x\emptyset20	7x\emptyset20	6x\emptyset20	9x\emptyset20	7x\emptyset20	9x\emptyset20
ξ	[-]	0,272	0,215	0,107	0,162	0,111	0,158
$A_{s,min}$	[mm ²]	483	517	464	483	517	464
s	[mm]	77	77	154	77	77	77
s_{max}	[mm]	250	250	250	250	250	250
s_l	[mm]	57	57	134	57	57	57
$s_{l,min}$	[mm]	24	24	24	24	24	24
Posouzení		OK	OK	OK	OK	OK	OK

Únosnost tlačené diagonály

		P1	P2	P3
$V_{Ed,max}$	[kN]	247,57	246,49	132,84
ν	[-]	0,528	0,528	0,528
$\cotg \theta$	[-]	1,5	1,5	1,5
b	[mm]	250	250	250
d	[mm]	1282,0	1372,0	1232,0
z	[mm]	1199,04	1310,88	1154,16
V_{Rd}	[kN]	1486	1371	1487
$V_{Rd,max} \geq V_{Ed,max}$	[kN]	OK	OK	OK

Konstrukční zásady smykové výztuže

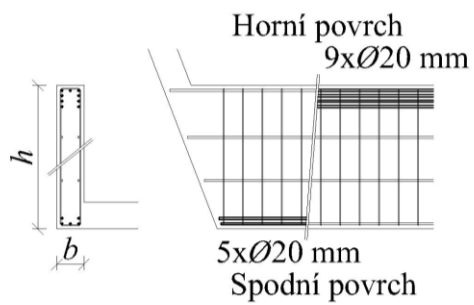
		P1	P2	P3
$s_{t,max}$	[mm]	600	600	600
$\rho_{sw,max}$	[-]	0,012	0,012	0,012
$\rho_{sw,min}$	[-]	0,0009	0,0009	0,0009
$V_{Ed,1}$	[kN]	247,57	246,49	132,84

Návrh a posouzení smykové výztuže

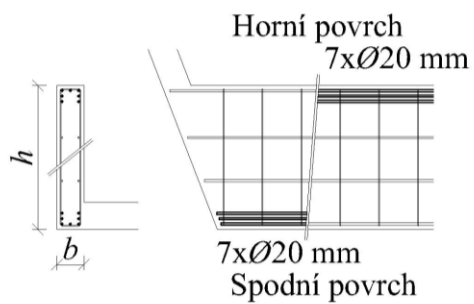
		P1	P2	P3
n	[-]	2	2	2
\emptyset	[mm]	8	8	8
$A_{s,w}$	[mm ²]	101	101	101
návrh \emptyset	[mm]	\emptyset8 à 180	\emptyset8 à 350	\emptyset8 à 350
s_t	[mm]	182,00	182,00	182,00
ρ_{sw}	[-]	0,0022	0,0011	0,0011
$V_{Rd,1}$	[kN]	273,30	263,40	140,70
$s_{t,max} \geq s_t$	[mm]	OK	OK	OK
$\rho_{sw,max} > \rho_{sw} > \rho_{sw,min}$	[-]	OK	OK	OK
$V_{Rd,1} \geq V_{Ed,1}$	[kN]	OK	OK	OK

Schéma rozmístění výztuže v parapetních nosnících

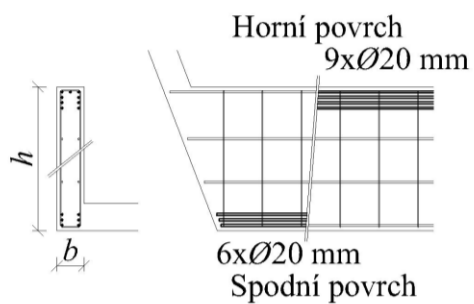
Parapetní nosník P1



Parapetní nosník P2



Parapetní nosník P3



8.6 POSOUZENÍ MSP – DEFORMACE

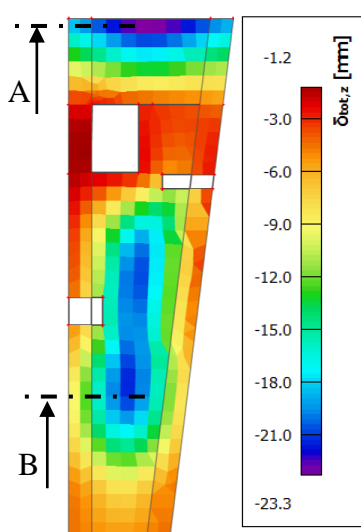
Hodnota limitního průhybu:

$$\delta_{\text{lim}} = \frac{l}{250}$$

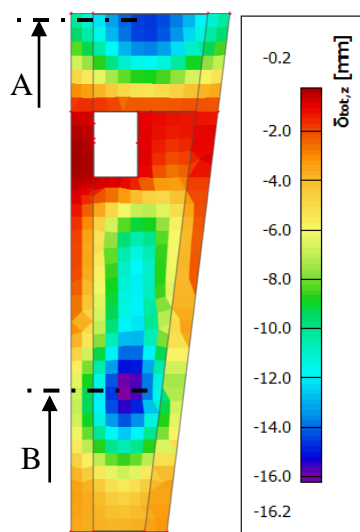
Výpočet byl proveden v programu SCIA Engineer 18.1 [35]. Program nezohledňuje vliv smršťování betonu a tuto hodnotu je tedy nutné připočítat. Hodnota smršťování byla odhadnuta jako 25 % z celkového průhybu.

8.6.1 STROPNÍ DESKY

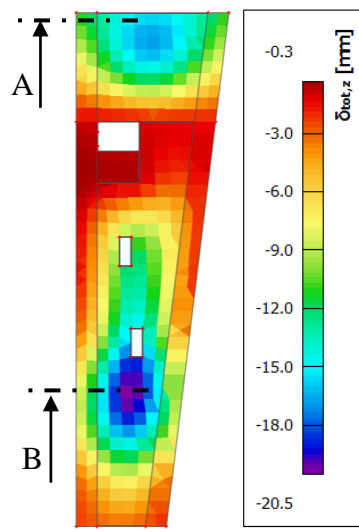
Deska D1.2



Deska D2



Deska D3



Stropní deska		Řez A			Řez B		
		D1.2	D2	D3	D1.2	D2	D3
Tloušťka desky	[mm]	250	250	250	250	250	250
$\delta_{\text{tot},z}$ [35]	[mm]	23,3	15,6	15,2	19,3	16,2	20,5
Smršťování (25 %)	[mm]	7,8	5,2	5,1	6,4	5,4	6,8
Celkem $\delta_{\text{tot},z}$ cca	[mm]	31,1	20,8	20,3	25,7	21,6	27,3
Rozpětí l	[mm]	10100	10200	10310	6900	6900	6900
δ_{lim}	[mm]	40,4	40,8	41,2	27,6	27,6	27,6
$\delta_{\text{lim}} \leq \delta_{\text{tot},z}$	[mm]	OK	OK	OK	OK	OK	OK