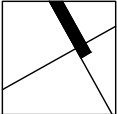


ZNAČKA	DATUM	PŘEDMĚT REVIZE	REVIZI PROVEDL
REVIZE			

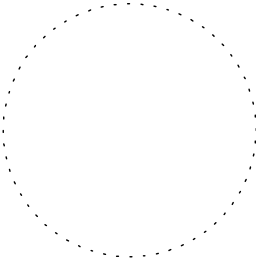
KOOPERACE VE SPECIÁLNÍ PROFESI:	ADRESA: Žižkova 5, 602 00 Brno	KOOPERUJÍCÍ FIRMA
STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ	TELEFON, E-MAIL: +420 541 217 199	JP STATIKA, s.r.o. IČO 255 32 723 Košínova 18a, 612 00 BRNO
ZODPOVĚDNÝ INŽENÝR PROJEKTU	INŽENÝR NÁVRHU / ZPRACOVAL	
Ing. Václav Příkryl	Ing. Jan Kudrna	
PODPIS	PODPISY	

±0,000 = 209,400 m n.m.

Souřadnicový systém: S-JTSK
Výškový systém: Bpv



Tento výkres požívá ochrany dle zákona č. 121/2000 Sb. (Autorský zákon)
Originál tohoto výkresu a návrh řešení na něm zobrazený je majetkem autora
a firmy Architekti Hrůša & spol., Ateliér Brno, s.r.o.
Tento výkres nesmí být - výjma zřejmého účelu, pro nějž byl pořízen - používán
a žádným způsobem nerespektujícím ustanovení Autorského zákona nebo
dohodu klienta a hlavního architekta (autora) poskytnout třetí osobě.



ARCHITEKTI (AUTOŘI) :	Prof. ing. arch. PETR HRŮŠA, ing. arch. VÍT ZENKL	A r c h i t e k t i H r ů š a & s p o l., A t e l i é r B r n o, s. r. o. Žižkova 5, 602 00 Brno tel. 541 243 829, fax 541 243 831 E - mail : info @ atelierbrno.cz http://www. hrusa-atelierbrno.cz IČO 255 175 62, DIČ CZ 255 175 62 Obchodní rejstřík oddíl C, vložka 29562	
VEDOUcí PROJEKTU / HLAVNÍ INŽENÝR PROJEKTU (HIP)	INŽENÝR NÁVRHU / ZPRACOVAL ing. arch. VÍT ZENKL		
Prof. ing. arch. PETR HRŮŠA / ing. arch. VÍT ZENKL	HLAVNÍ INŽENÝR / KONTROLA Ing. IGOR BIELIK		
KLIENT ZAKÁZKY :	INVESTOR ZAKÁZKY :		
STATUTÁRNÍ MĚSTO BRNO Dominikánské náměstí 196/1 601 67 Brno	STATUTÁRNÍ MĚSTO BRNO Dominikánské náměstí 196/1 601 67 Brno		
FÁZE (STUPEŇ DOKUMENTACE)	OBJEKT		
DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY	SO 01 budova		
NÁZEV ZAKÁZKY (DÍLO)		DATUM	05 / 2023
Rekonstrukce Měnínské brány		ZAKÁZKA ČÍSLO	224 52
Měnínská 7, 602 00 BRNO		FORMÁT	4xA4
		MĚŘITKO	
ČÁST DOKUMENTACE (PROFESE)		KÓD DOKUMENTACE	FÁZE
STAVEBNĚ-KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ		D 1.2	DPS
DOKUMENT (VÝKRES)		Č. VÝKRESU / REVIZE	PARÉ
STATICKÝ VÝPOČET		D 1.2.02	

NÁVRH A POSOUZENÍ SCHODIŠTĚ

LIST Č

Schodnice

(zatížení dle ČSN EN 1991 a posudek dle ČSN EN 1995-1)

Zatížení

Stálé	(trámy á= 0,6 m)	kN/m ²	kN/m	γ _f	kN/m
vlastní tíha			0,23	1,35	0,31
stupeň masivní dřevěný	0,60	0,76	0,46	1,35	0,62
podhled	0,60	0,00	0,00	1,35	0,00
rozvody	0,60	0,00	0,00	1,35	0,00
	celkem =	0,76	0,68	1,35	0,92
Nahodilé - užité					
kategorie	C3	q _k = 5 kN/m ²			
lehké přčky - vlastní tíha:	nejsou	kN/m q _{pk} = 0 kN/m ²			
		kN/m ²	kN/m	γ _f	kN/m
užité	0,60	5,00	3,00	1,5	4,50

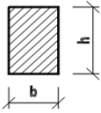
Kombinace	6.10a	$f_{da} = 1,35 \cdot \Sigma g_k + 1,5 \cdot \psi_{0,q} \cdot q_k =$	4,07	kN/m	$\psi_{0,q} = 0,7$
MSU	6.10b	$f_{db} = 1,35 \cdot 0,85 \cdot \Sigma g_k + 1,5 \cdot q_k =$	5,28	kN/m	
		$f_d = \max(f_{da}; f_{db}) =$	5,28	kN/m	

Redukční součinitel požár

6.10a	$k_{fi} = G_k + \psi_{fi} \cdot Q_{k,1} / \gamma_G \cdot G_k + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} =$	0,44	$\psi_{fi} =$	0,6
6.10b	$k_{fi} = G_k + \psi_{fi} \cdot Q_{k,1} / \xi \cdot \gamma_G \cdot G_k + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} =$	0,26	$\xi =$	7,32
	$k_{fi,max} =$	0,65		

Kombinace	6.10a	$f_{da,fi} = f_{da} \cdot k_{fi} =$	1,78	kN/m
Požar	6.10b	$f_{db,fi} = f_{db} \cdot k_{fi} =$	1,37	kN/m
		$f_{d,fi} = \max(f_{da,fi}; f_{db,fi}) =$	1,78	kN/m

Vstupní veličiny MSÚ

b =	175	mm		$M_{Ed} = 1/8 \cdot f_d \cdot L^2 =$	20,7	kNm
h =	260	mm				
rozpětí L =	5600	mm				

Materiál

dřevo třídy	C24	dobu působení zatížení	f _{m,k} =	24	MPa
třída použití	1	střednědobé	E _{0,mean} =	11000	MPa
k _{mod} =	0,80	γ _M = 1,3	f _{m,d} =k _{mod} ·f _{m,k} /γ _M =	14,8	MPa

Posouzení únosnosti

W =	1971667	mm ³	I =	256316667	mm ⁴
napětí při ohybu					
σ = M _{Ed} /W =	10,5	MPa			
σ _{m,d} =	10,5	MPa	<	f _{m,d} =	14,8 MPa
průřez VYHOVUJE					

Posouzení průhybu

u _{inst,G} =	3,10	mm	u _{inst} = 5/384 · f _n · L ⁴ / (E _{0,mean} · I)		
u _{inst,q} =	13,63	mm			
cekový průhyb					
u _{inst} =u _{inst,G} +u _{inst,q} =	16,7	mm	<	u _{inst,max} = L/250 =	22,4 mm
průřez VYHOVUJE					
celkový průhyb s dotvarováním					
u _{fin,G} =u _{inst,G} ·(1+k _{def})=	4,97	mm		ψ _{2,q} =	0,6
u _{fin,q} =u _{inst,q} ·(1+ψ _{2,q} ·k _{def})=	18,53	mm		k _{def} =	0,6
u _{fin} =u _{fin,G} +u _{fin,q} =	23,5	mm	<	u _{fin} = L/200 =	28,0 mm
průřez VYHOVUJE					

Vstupní veličiny požár (ze tří stran)

doba požáru=	15	min		
β_n =	0,8	mm/min	$f_{mod,fi}$ =	1,00
d_0 =	7	mm	k_{fi} =	1,25
k_0 =	0,8		$\gamma_{M,fi}$ =	1
$d_{ef}=\beta_n \cdot t + k_0 \cdot d_0$ =	17,25	mm	$f_{m,d,fi}=k_{mod,fi} \cdot k_{fi} \cdot f_{m,k} / \gamma_{M,fi}$ =	30 MPa
b_{fi} =	140,5	mm		
h_{fi} =	243	mm		

Posouzení únosnosti požár

$W = 1379887 \text{ mm}^3$		$M_{ed,fi} = 1/8 \cdot f_{d,fi} \cdot L^2 = 7,0 \text{ kNm}$
napětí při ohybu		
$\sigma_{fi} = M_{ed,fi} / W_{fi} = 5,1 \text{ MPa}$		
$\sigma_{m,d} = 5,1 \text{ MPa} < f_{m,d,fi} = 30,0 \text{ MPa}$		
průřez VYHOVUJE		

Norma

Norma **EN 1995-1-2/Česko**.

Spolehlivost dřeva při požáru : $\gamma_{M,fi} = 1,000$

1 Schodnice

1.1 Vstupní data

Délka dílce: 5,600 m

Průřez

Název: obdélník 175x260

Dřevo, celistvý hraněný - obdélník 175x260	
Rozměry průřezu	
výška průřezu	h = 260,0 mm
šířka průřezu	b = 175,0 mm
Průřezové charakteristiky	
průřezová plocha	A = 45,5E+03 mm ²
vzdálenost těžiště od levé strany min. obálky průřezu	y _{cg} = 87,5 mm
vzdálenost těžiště od dolní strany min. obálky průřezu	z _{cg} = 130,0 mm
moment setrvačnosti k vodorovné těžišťové ose	I _y = 256E+06 mm ⁴
moment setrvačnosti ke svislé těžišťové ose	I _z = 116E+06 mm ⁴
poloměr setrvačnosti kolmý k vodorovné těžišťové ose	i _y = 75,1 mm
poloměr setrvačnosti kolmý ke svislé těžišťové ose	i _z = 50,5 mm

Materiál

Název: S10 (C24) - jehličnaté

Při výpočtu je zohledněn součinitel k_h pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.

Materiálové charakteristiky:

Charakteristická pevnost v ohybu	f _{m,k}	: 24,0 MPa
Charakteristická pevnost v tahu ve směru vláken	f _{t,0,k}	: 14,0 MPa
Charakteristická pevnost v tlaku ve směru vláken	f _{c,0,k}	: 21,0 MPa
Charakteristická pevnost ve smyku	f _{v,k}	: 4,0 MPa
Charakteristická pevnost v tlaku kolmo na vlákna	f _{c,90,k}	: 2,5 MPa
Charakteristická pevnost v tahu kolmo na vlákna	f _{t,90,k}	: 0,4 MPa
Střední charakteristický modul pružnosti ve směru vláken	E _{0,mean}	: 11000 MPa
5%-kvantil charakt. modulu pružnosti ve směru vláken	E _{0,05}	: 7400 MPa
Střední charakteristický modul pružnosti ve smyku	G _{mean}	: 690 MPa
Charakteristická hodnota hustoty	ρ _k	: 350,0 kg/m ³

Požární detail

Nechráněný průřez, vystavený žáru ze všech stran

Zatížení - vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 1

Zatěžovací případ	Charakter zatížení	N [kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]
Zat. případ 1		0,000	5,100	7,000	0,000	0,000

Vzpěr

Počítá se se vzpěrem
Délka úseku pro vzpěr $L_z = 5,600$ m
Vzpěr kolmo k ose z není zadán
Délka úseku pro vzpěr $L_y = 5,600$ m
Vzpěr kolmo k ose z není zadán

Klopení

Klopení M_y :
 $I_{z1} = 5,600$ m
Typ nosníku a zatížení: Nosník se spojitým zatížením
Poloha zatížení: Nahoře
Klopení M_z :
 $I_{y1} =$ Nezádáno
Typ nosníku a zatížení: Nezádáno

1.2 Výsledky

Stanovení účinného průřezu v čase $t = 15,0$ min (Metoda redukovaného průřezu):

Nominální návrhová rychlost zuhelnatění $\beta_n = 0,80$ mm/min
Nominální návrhová hloubka zuhelnatění $d_{char,n} = 12,0$ mm
Součinitel pro stanovení účinné hloubky zuhelnatění $k_0 = 0,750$
Účinná hloubka zuhelnatění $d_{ef} = 17,2$ mm
Účinný průřez: $b = 140,5$ mm; $h = 225,5$ mm

Posouzení ohybu:

Ohybový moment $M_y = 7,000$ kNm
Ohybový moment $M_z = 0,000$ kNm
Výpočet klopení od momentu M_y :
kritické napětí $\sigma_{m,crit} = 92,020$ MPa
poměrná štíhlost $\lambda_{rel,m} = 0,511$
součinitel klopení $k_{crit} = 1,000$
Součinitel zvětšení charakteristické pevnosti v ohybu od M_y : $k_{h,M_y} = 1,000$
Součinitel zvětšení charakteristické pevnosti v ohybu od M_z : $k_{h,M_z} = 1,000$
Dílčí součinitel spolehlivosti materiálu $\gamma_{M,fi} = 1,000$
Modifikační součinitel $k_{mod,fi} = 1,000$
20% kvantil pevnosti v ohybu od momentu M_y : $f_{m,y,20} = 30,000$ MPa
Návrhová pevnost v ohybu od momentu M_y : $f_{m,y,d,fi} = 30,000$ MPa
20% kvantil pevnosti v ohybu od momentu M_z : $f_{m,z,20} = 30,000$ MPa
Návrhová pevnost v ohybu od momentu M_z : $f_{m,z,d,fi} = 30,000$ MPa
Posudek v levém dolním rohu průřezu:
 $W_y = 1,191E06$ mm³
 $W_z = -7,419E05$ mm³
 $\sigma_{m,y,d,fi}/(k_{crit} M_y^* f_{m,d,fi}) = 0,196$
 $k_m^* \sigma_{m,z,d,fi}/f_{m,d,fi} = 0,000$
 $0,196 + 0,000 < 1$ Vyhovuje

Posouzení smyku od posouvajících sil:

Posouvající síla $V_z = 5,100$ kN
Posouvající síla $V_y = 0,000$ kNm
Dílčí součinitel spolehlivosti materiálu $\gamma_{M,fi} = 1,000$
Modifikační součinitel $k_{mod,fi} = 1,000$
20% kvantil pevnosti ve smyku $f_{v,20} = 5,000$ MPa
Návrhová pevnost ve smyku $f_{v,d,fi} = 5,000$ MPa

Součinitel vlivu trhlin $k_{cr} = 0,670$
Posudek v těžišti průřezu:
statický moment $S_y = 8,931E05 \text{ mm}^3$
tloušťka $t_y = 140,5 \text{ mm}$
napětí $\tau_{Vz} = V_z \cdot S_y / (I_y \cdot k_{cr} \cdot t_y) = 0,360 \text{ MPa}$
statický moment $S_z = 5,564E05 \text{ mm}^3$
tloušťka $t_z = 225,5 \text{ mm}$
napětí $\tau_{Vy} = V_y \cdot S_z / (I_z \cdot k_{cr} \cdot t_z) = 0,000 \text{ MPa}$
 $\sqrt{(\tau_{Vz}^2 + \tau_{Vy}^2)} / f_{v,d,fi} = 0,072$
 $0,072 < 1$ Vyhovuje

Celkové posouzení

Posouzení v čase požadované požární odolnosti $t = 15,0 \text{ min}$:

Metoda redukovaného průřezu

Hloubka zuhelnatění $d_{char,n} = 12,0 \text{ mm}$

Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1

Vnitřní síly: $N = 0,000 \text{ kN}$; $M_y = 7,000 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$; $V_z = 5,100 \text{ kN}$; $V_y = 0,000 \text{ kN}$

Posudek ohybu:

Únosnosti: $M_{y,R,t,fi} = 35,722 \text{ kNm}$

$0,196 + 0,000 = 0,196 < 1$ **Vyhovuje**

Posudek smyku od posouvajících sil:

Únosnost: $V_{R,t,fi} = 70,758 \text{ kN}$

$0,072 < 1$ **Vyhovuje**

Průřez vyhovuje

SCHODIŠTĚ VYHOVUJE NA POŽADOVANOU POŽÁRNÍ ODOLNOST 15 MINUT

Určení dynamického tlaku větru

Výpočet pro určení tlaku větru dle ČSN EN 1991-1-4

Vstupní veličiny:

Větrová oblast	II.
Kategorie terénu	IV.
Výška objektu z	22 m
c_{dir}	1,0
c_{season}	1,0
$c_0(z)$	1,0
z_0	1,000 m
z_{min}	10,0 m
z_{max}	200 m
$z_{0,II}$	0,05 m
$v_{b,0}$	25,0 m/s
ρ	1,25 kg/m ³
k_1	1,0

Výpočet tlaku větru:

$k_r = 0,19 (z_0 / z_{0,II})^{0,07} =$	0,234
$v_b = c_{dir} c_{season} v_{b,0} =$	25,0 m/s
$c_r(z) = k_r \ln(z / z_0) =$	0,72
$v_m(z) = c_r(z) c_0(z) v_b =$	18,1 m/s
$I_v(z) = k_1 / (c_0(z) \ln(z / z_0)) =$	0,324
$c_e(z) = c_r(z)^2 c_0(z)^2 (1 + 7 I_v(z)) =$	1,713
$q_b(z) = 0,5 \rho v_m^2(z) =$	204,9 N/m ²
$q_p(z) = c_e(z) q_b =$	0,669 kN/m²

NÁVRH A POSOUZENÍ ZASTROPENÍ NAD 4.NP

Trapézový plech zastropení

(zatížení dle ČSN EN 1991)

Stálé zatížení	tl. [m]	kN/m ³	kN/m ²	γ_G	kN/m ²
Keramická dlažba	0,010	25,0	0,25	1,35	0,34
Lepidlo	0,005	20,0	0,10	1,35	0,14
Beton nad vlnou trapézového plechu	0,060	25,0	1,50	1,35	2,03
Beton v trapézovém plechu	0,043	25,0	1,08	1,35	1,45
Trapézový plech			0,15	1,35	0,20
Rozvody, podhled			0,30	1,35	0,41
			3,38	1,35	4,56

Proměnné zatížení		kN/m ²	γ_Q	kN/m ²
Galerie (C3)		5,00	1,50	7,50
		5,00	1,50	7,50

Kombinace pro MSU	6.10a	$f_{da} = 1,35 \cdot \Sigma g_k + 1,5 \cdot \psi_{0,1} \cdot q_k =$	9,81	kN/m ²	$\psi_{0,s}=0,7$
	6.10b	$f_{db} = 1,35 \cdot 0,85 \cdot \Sigma g_k + 1,5 \cdot s + 1,5 \cdot \psi_{0,w} \cdot w =$	11,37	kN/m ²	$\psi_{0,w}=0,7$
		$f_d = \max(f_{da}; f_{db}) =$	11,37	kN/m²	

Kombinace pro MSP	6.14b	$f_k = \Sigma g_k + \Sigma q_k =$	8,38	kN/m²
--------------------------	-------	---	-------------	-------------------------

Návrh trapézového plechu

Navrženo: **85/280 tl. 0,88 mm** Pouze pro betonáž

Navrženo jako prostý nosník: **1x1,7 m**

Posouzení trapézového plechu

MSU	tabulková únosnost $q_u =$	13,40 kN/m ²	>	11,37 kN/m ²
				VYHOVUJE

MSP	tabulková hodnota $g_u =$	10,60 kN/m ²	>	8,38 kN/m ²
	pro průhyb 1/250 L			VYHOVUJE

Poznámka

Při návrhu byly použity tabulky firmy Kovové Profily.

Pro případné prostupy střešním pláštěm (světlíky apod.) budou provedeny pomocí trapézových výměn (např. ω profily) dle zvyklostí a možností dodavatele střešního pláště.

Trapézový plech zastropení - BETONÁŽ

(zatížení dle ČSN EN 1991)

Stálé zatížení	tl. [m]	kN/m ³	kN/m ²	γ _G	kN/m ²
Beton nad trapézovým plechem	0,060	26,0	1,56	1,35	2,11
Beton v trapézovém plechu (1/2 výšky vlny)	0,043	26,0	1,12	1,35	1,51
Trapézový plech			0,15	1,35	0,20
			2,83	1,35	3,82

Proměnné zatížení	kN/m ²	γ _Q	kN/m ²
Užitné zatížení - betonáž	2,00	1,50	3,00
	2,00	1,50	3,00

Kombinace pro MSU	6.10a	$f_{da} = 1,35 \cdot \Sigma g_k + 1,5 \cdot \psi_{0,1} \cdot q_k =$	5,92	kN/m ²	ψ _{0,s} =0,7
	6.10b	$f_{db} = 1,35 \cdot 0,85 \cdot \Sigma g_k + 1,5 \cdot s + 1,5 \cdot \psi_{0,w} \cdot w =$	6,25	kN/m ²	ψ _{0,w} =0,7
		f_d = max(f_{da}; f_{db}) =	6,25	kN/m²	

Kombinace pro MSP	6.14b	f_k = Σg_k+ Σq_k+ =	4,83	kN/m²
--------------------------	-------	--	-------------	-------------------------

Návrh trapézového plechu

Navrženo: **85/280** tl. **1,00** mm

Navrženo jako prostý nosník: **1x1,7** m

Posouzení trapézového plechu

MSU	tabulková únosnost q _u =	13,40 kN/m ²	>	6,25 kN/m ²
				VYHOVUJE

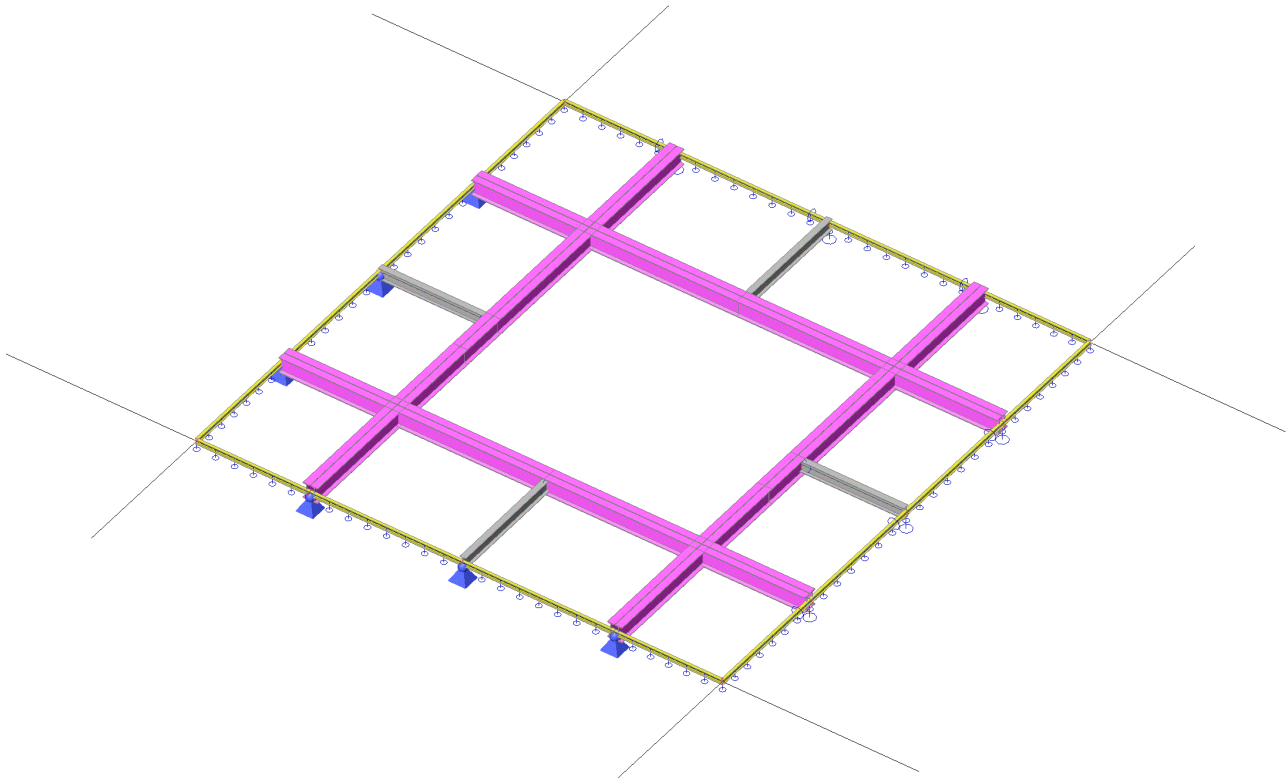
MSP	tabulková hodnota g _u =	10,60 kN/m ²	>	4,83 kN/m ²
	pro průhyb 1/250 L			VYHOVUJE

Poznámka

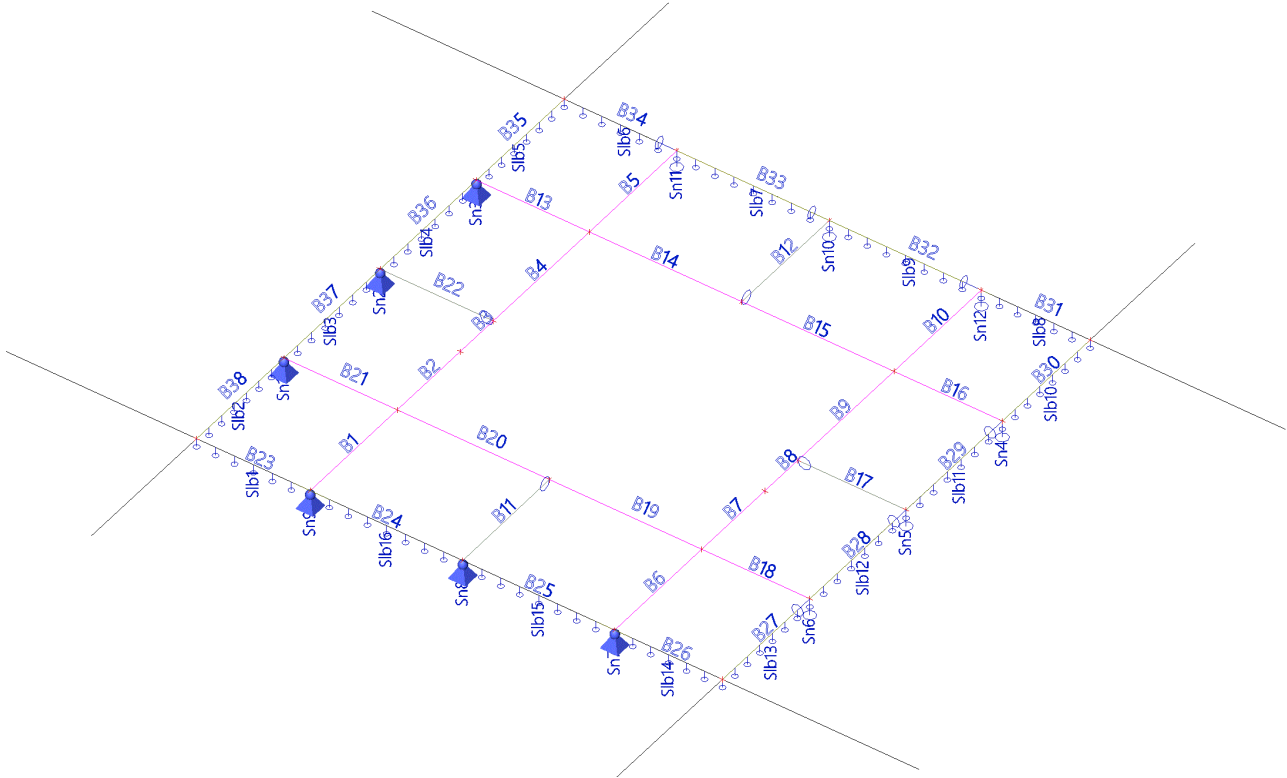
Při návrhu byly použity tabulky firmy Kovové Profily.

Pro případné prostupy střešním pláštěm (světlíky apod.) budou provedeny pomocí trapézových výměn (např. ω profily) dle zvyklostí a možností dodavatele střešního pláště.


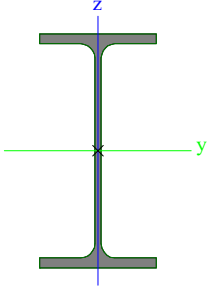
1. Výpočtový model


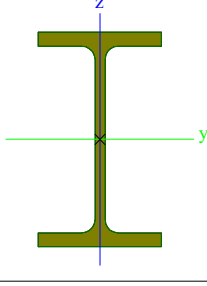



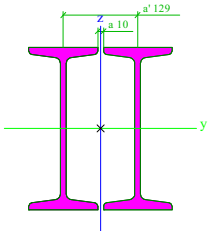
2. Výpočtový model



3. Průřezy

CS1		
Typ	IPE200	
Kód tvaru	1 - I průřez	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Barva		
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	a	b
A [m ²]	2,8500e-03	
A _y [m ²], A _z [m ²]	1,7729e-03	1,1448e-03
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	7,6810e-01	7,6810e-01
c _{y,UCS} [mm], c _{z,UCS} [mm]	50	100
α [deg]	0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	1,9430e-05	1,4200e-06
i _y [mm], i _z [mm]	83	22
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	1,9400e-04	2,8500e-05
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	2,2100e-04	4,4600e-05
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	5,19e+04	5,19e+04
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	1,05e+04	1,05e+04
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	6,9800e-08	1,3000e-08
β _y [mm], β _z [mm]	0	0
Obrázek		

CS3		
Typ	IPE80	
Kód tvaru	1 - I průřez	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Barva		
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	a	b
A [m ²]	7,6400e-04	
A _y [m ²], A _z [m ²]	5,0423e-04	3,0878e-04
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	3,2778e-01	3,2778e-01
c _{y,UCS} [mm], c _{z,UCS} [mm]	23	40
α [deg]	0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	8,0100e-07	8,4900e-08
i _y [mm], i _z [mm]	32	11
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	2,0000e-05	3,6900e-06
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	2,3200e-05	5,8000e-06
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	5,46e+03	5,46e+03
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	1,37e+03	1,37e+03
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	7,0000e-09	1,2000e-10
β _y [mm], β _z [mm]	0	0
Obrázek		

CS2		
Typ	2I	
Detailní	I280; 10; 129	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Barva		
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	c	c
A [m ²]	1,2205e-02	
A _y [m ²], A _z [m ²]	2,9570e-03	5,6789e-03
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	1,9347e+00	1,9347e+00
c _{y,UCS} [mm], c _{z,UCS} [mm]	124	140
α [deg]	0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	1,5153e-04	5,8032e-05
i _y [mm], i _z [mm]	111	69
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	1,0823e-03	4,6800e-04
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	1,2616e-03	7,8722e-04
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	2,96e+05	2,96e+05
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	1,85e+05	1,85e+05
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	3,4187e-06	0,0000e+00
β _y [mm], β _z [mm]	0	0
Obrázek		

Vysvětlivky symbolů	
Kód tvaru	h - Výška b - Šířka pásnice t - Tloušťka pásnice s - Tloušťka stojiny r - Poloměr u přechodu pásnice a

Vysvětlivky symbolů	
	stojiny r1 - Poloměr u hrany pásnice a - Sklon pásnice W - Vzdálenost vnitřních šroubů wm - Jednotková deplanace u hrany

Vysvětlivky symbolů		Vysvětlivky symbolů	
	pásnice	i _z	Poloměr setrvačnosti kolem hlavní osy z
A	Plocha	W _{el.y}	Pružný modul průřezu k hlavní ose y
A _y	Smyková plocha ve směru hlavní osy y	W _{el.z}	Pružný modul průřezu k hlavní ose z
A _z	Smyková plocha ve směru hlavní osy z	W _{pl.y}	Plastický modul průřezu k hlavní ose y
A _L	Obvodový povrch na jednotku délky	W _{pl.z}	Plastický modul průřezu k hlavní ose z
A _D	Vysýchající povrch na jednotku délky	M _{pl.y.+}	Plastický moment kolem hlavní osy y pro kladný moment M _y
C _{Y.UCS}	Souřadnice těžiště ve směry osy Y zadávacího systému	M _{pl.y.-}	Plastický moment kolem hlavní osy y pro záporný moment M _y
C _{Z.UCS}	Souřadnice těžiště ve směry osy Z zadávacího systému	M _{pl.z.+}	Plastický moment kolem hlavní osy z pro kladný moment M _z
I _{Y.LCS}	Moment setrvačnosti kolem osy YLSS	M _{pl.z.-}	Plastický moment kolem hlavní osy z pro záporný moment M _z
I _{Z.LCS}	Moment setrvačnosti kolem osy ZLSS	d _y	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy y měřená od těžiště
I _{YZ.LCS}	Moment setrvačnosti I _{yz} v LSS	d _z	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy z měřená od těžiště
α	Úhel pootočení hlavní osy	I _t	Moment setrvačnosti v prostém kroucení
I _y	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy y	I _w	Výsečový moment setrvačnosti
I _z	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy z	β _y	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy y
i _y	Poloměr setrvačnosti kolem hlavní osy y	β _z	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy z

4. Materiály

Ocel EC3

Jméno	ρ [kg/m³]	E _{mod} [MPa]	μ	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	F _y [MPa]	F _u [MPa]	Barva
		G _{mod} [MPa]	α [m/mK]					
S 235	7850,0	2,1000e+05	0,3	0	40	235,0	360,0	■
		8,0769e+04	0,00	40	80	215,0	360,0	

5. Prvky

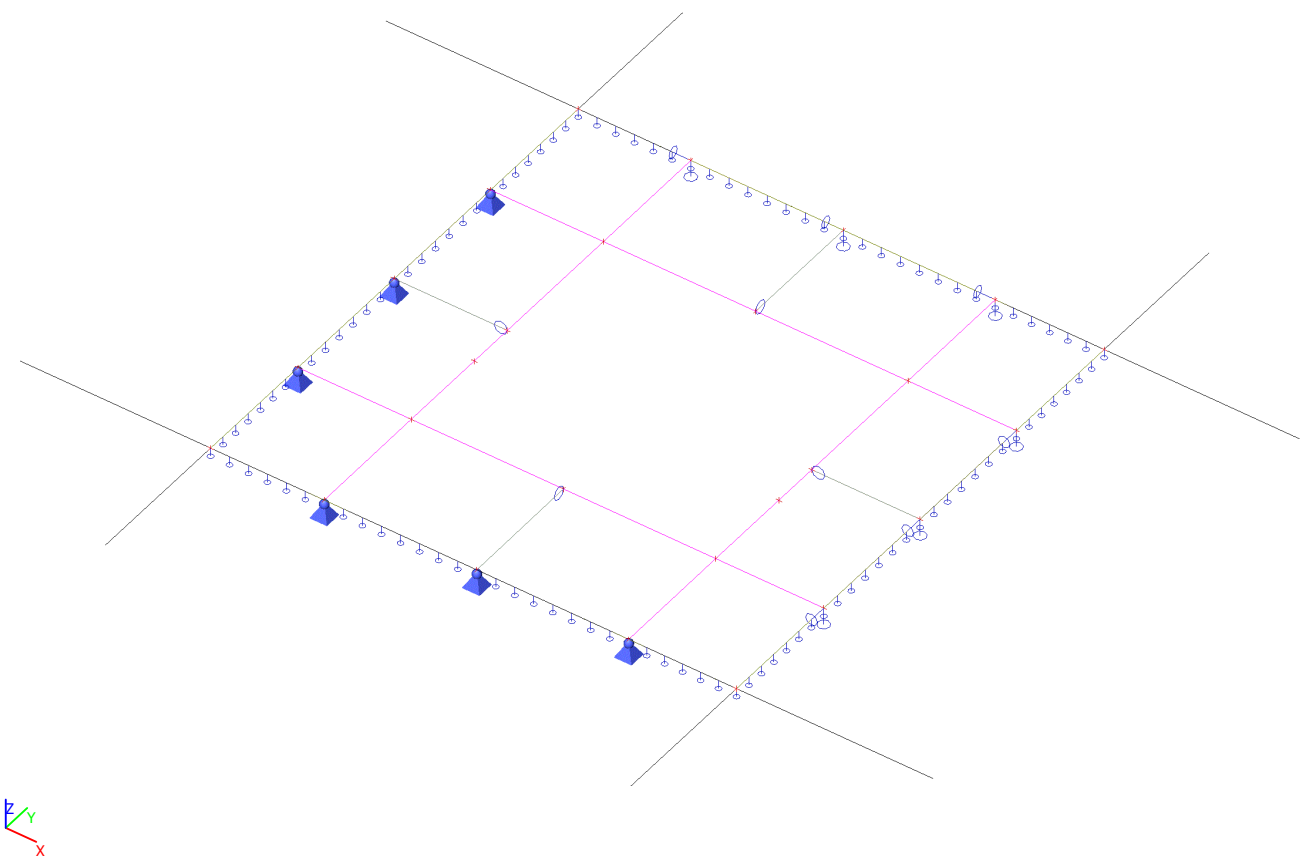
Jméno	Průřez	Materiál	Délka [m]	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ
B1	CS2 - 2I (I280; 10; 129)	S 235	2,110	N1	N2	obecný (0)
B2	CS2 - 2I (I280; 10; 129)	S 235	1,525	N2	N3	obecný (0)
B3	CS2 - 2I (I280; 10; 129)	S 235	0,800	N3	N4	obecný (0)
B4	CS2 - 2I (I280; 10; 129)	S 235	2,325	N4	N5	obecný (0)
B5	CS2 - 2I (I280; 10; 129)	S 235	2,120	N5	N7	obecný (0)
B6	CS2 - 2I (I280; 10; 129)	S 235	2,110	N8	N9	obecný (0)
B7	CS2 - 2I (I280; 10; 129)	S 235	1,525	N9	N10	obecný (0)
B8	CS2 - 2I (I280; 10; 129)	S 235	0,800	N10	N11	obecný (0)
B9	CS2 - 2I (I280; 10; 129)	S 235	2,325	N11	N12	obecný (0)
B10	CS2 - 2I (I280; 10; 129)	S 235	2,120	N12	N13	obecný (0)
B11	CS1 - IPE200	S 235	2,110	N14	N15	obecný (0)
B12	CS1 - IPE200	S 235	2,120	N19	N17	obecný (0)
B13	CS2 - 2I (I280; 10; 129)	S 235	1,922	N34	N5	obecný (0)
B14	CS2 - 2I (I280; 10; 129)	S 235	2,590	N5	N19	obecný (0)
B15	CS2 - 2I (I280; 10; 129)	S 235	2,590	N19	N12	obecný (0)
B16	CS2 - 2I (I280; 10; 129)	S 235	1,845	N12	N20	obecný (0)
B17	CS1 - IPE200	S 235	1,842	N11	N30	obecný (0)
B18	CS2 - 2I (I280; 10; 129)	S 235	1,840	N9	N23	obecný (0)
B19	CS2 - 2I (I280; 10; 129)	S 235	2,590	N9	N15	obecný (0)
B20	CS2 - 2I (I280; 10; 129)	S 235	2,590	N15	N2	obecný (0)
B21	CS2 - 2I (I280; 10; 129)	S 235	1,927	N2	N25	obecný (0)
B22	CS1 - IPE200	S 235	1,924	N4	N26	obecný (0)
B23	CS3 - IPE80	S 235	1,934	N27	N1	obecný (0)
B24	CS3 - IPE80	S 235	2,595	N1	N14	obecný (0)
B25	CS3 - IPE80	S 235	2,585	N14	N8	obecný (0)
B26	CS3 - IPE80	S 235	1,833	N8	N29	obecný (0)
B27	CS3 - IPE80	S 235	2,110	N29	N23	obecný (0)
B28	CS3 - IPE80	S 235	2,325	N23	N30	obecný (0)
B29	CS3 - IPE80	S 235	2,325	N30	N20	obecný (0)
B30	CS3 - IPE80	S 235	2,120	N20	N31	obecný (0)
B31	CS3 - IPE80	S 235	1,852	N31	N13	obecný (0)
B32	CS3 - IPE80	S 235	2,585	N13	N17	obecný (0)
B33	CS3 - IPE80	S 235	2,595	N17	N7	obecný (0)
B34	CS3 - IPE80	S 235	1,914	N7	N33	obecný (0)
B35	CS3 - IPE80	S 235	2,120	N33	N34	obecný (0)
B36	CS3 - IPE80	S 235	2,325	N34	N26	obecný (0)
B37	CS3 - IPE80	S 235	2,325	N26	N25	obecný (0)

Jméno	Průřez	Materiál	Délka [m]	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ
B38	CS3 - IPE80	S 235	2,110	N25	N27	obecný (0)

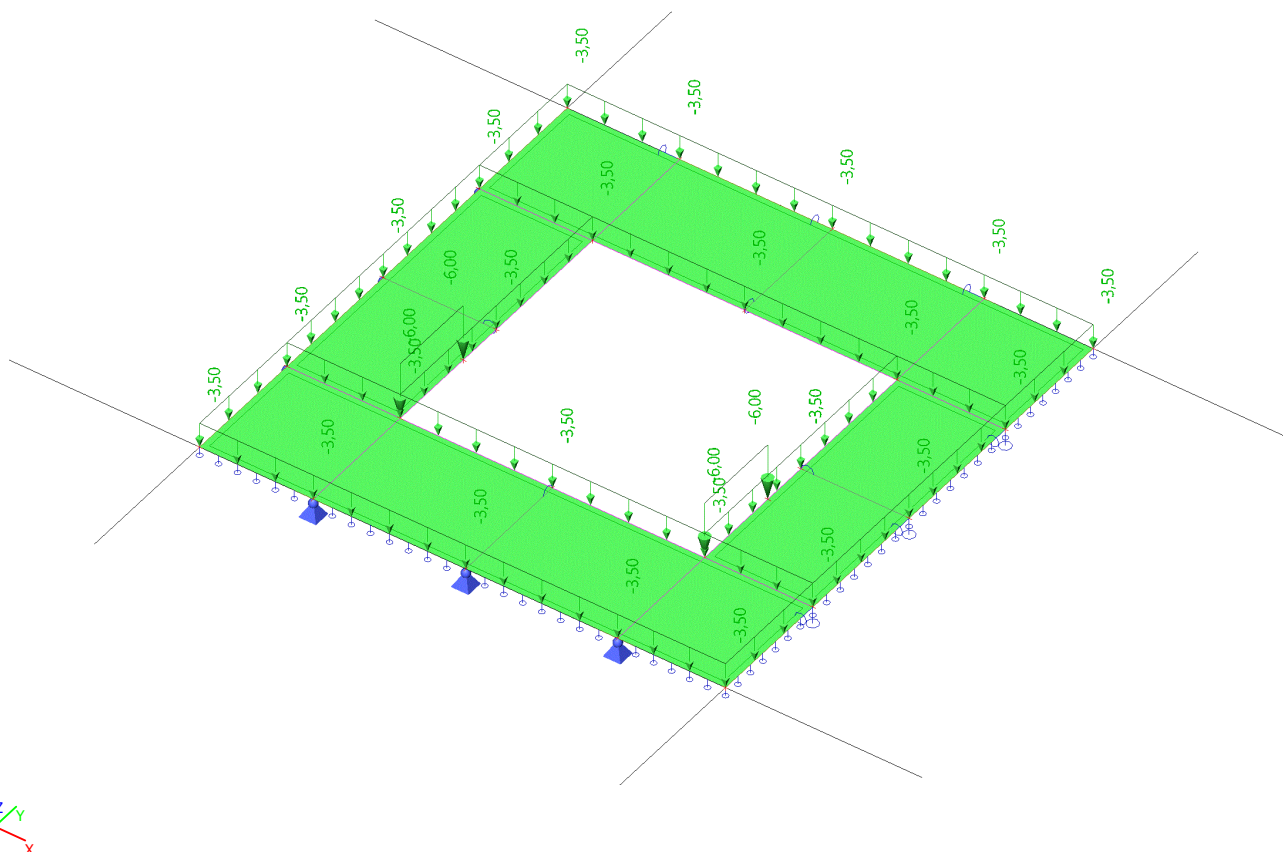
6. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
ZS1	VT	Stálé Vlastní tíha	SZ1	-Z		
ZS2	ST	Stálé Standard	SZ1			
ZS3	PROM Standard	Proměnné Statické	SZ2		Dlouhodobé	Žádný

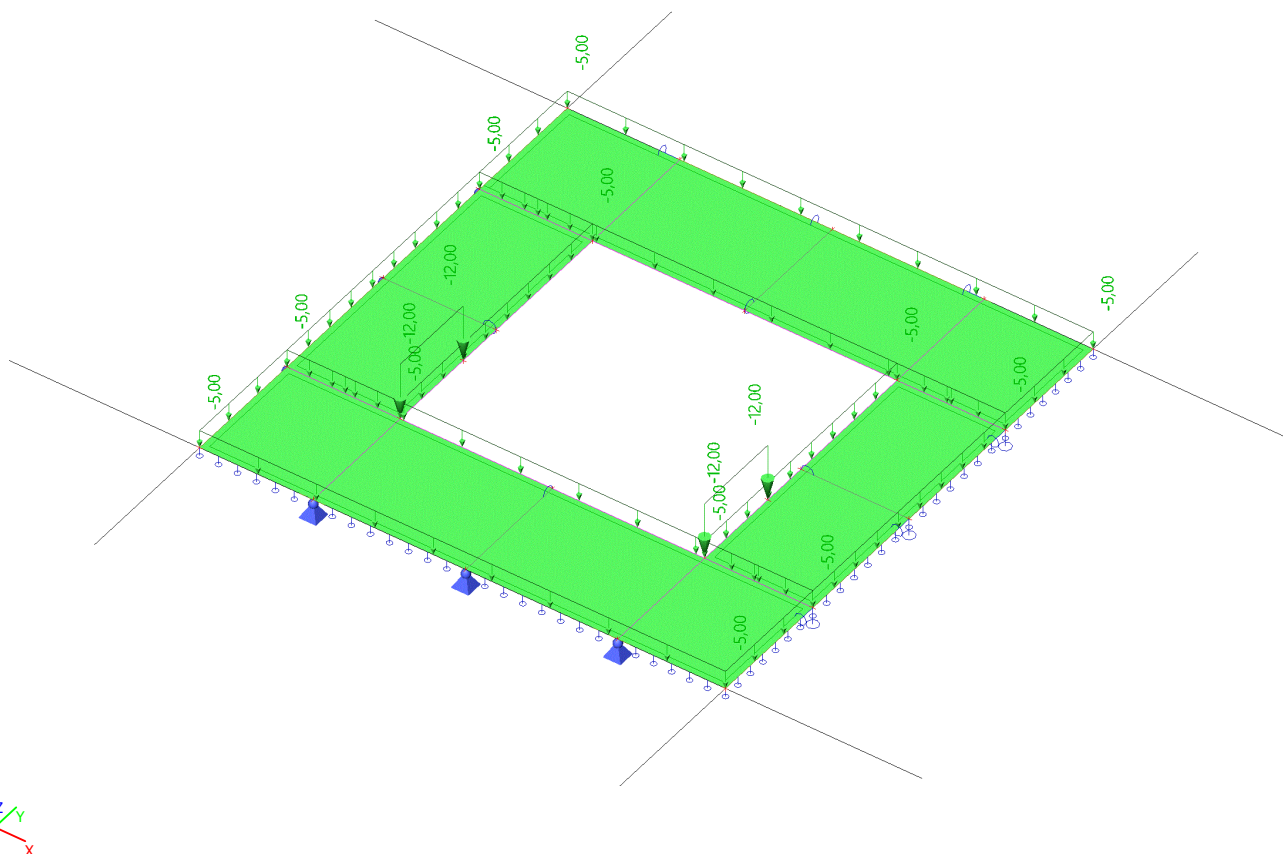
7. ZS1 / Hodnota pro výpočet



8. ZS2 / Hodnota pro výpočet



9. ZS3 / Hodnota pro výpočet



10. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
SZ1	Stálé		
SZ2	Proměnné	Standard	Kat C : shromáždění

11. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
KZ1-MSÚ (STR-B)		EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - VT	1,00
			ZS2 - ST	1,00
			ZS3 - PROM	1,00
KZ2-MSP(Char)		EN-MSP charakteristická	ZS1 - VT	1,00
			ZS2 - ST	1,00
			ZS3 - PROM	1,00

12. Skupiny výsledků

Jméno	Výpis
Všechny MSU	KZ1-MSÚ (STR-B) - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B
Všechny MSP	KZ2-MSP(Char) - EN-MSP charakteristická
Vše MSÚ+MSP	KZ1-MSÚ (STR-B) - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B
	KZ2-MSP(Char) - EN-MSP charakteristická

13. Klíč kombinace

Klíč kombinace

Jméno	Popis kombinací
1	ZS1*1,00 +ZS2*1,00
2	ZS1*1,00 +ZS2*1,00 +ZS3*1,00

14. Vnitřní síly na prutu (MSÚ)

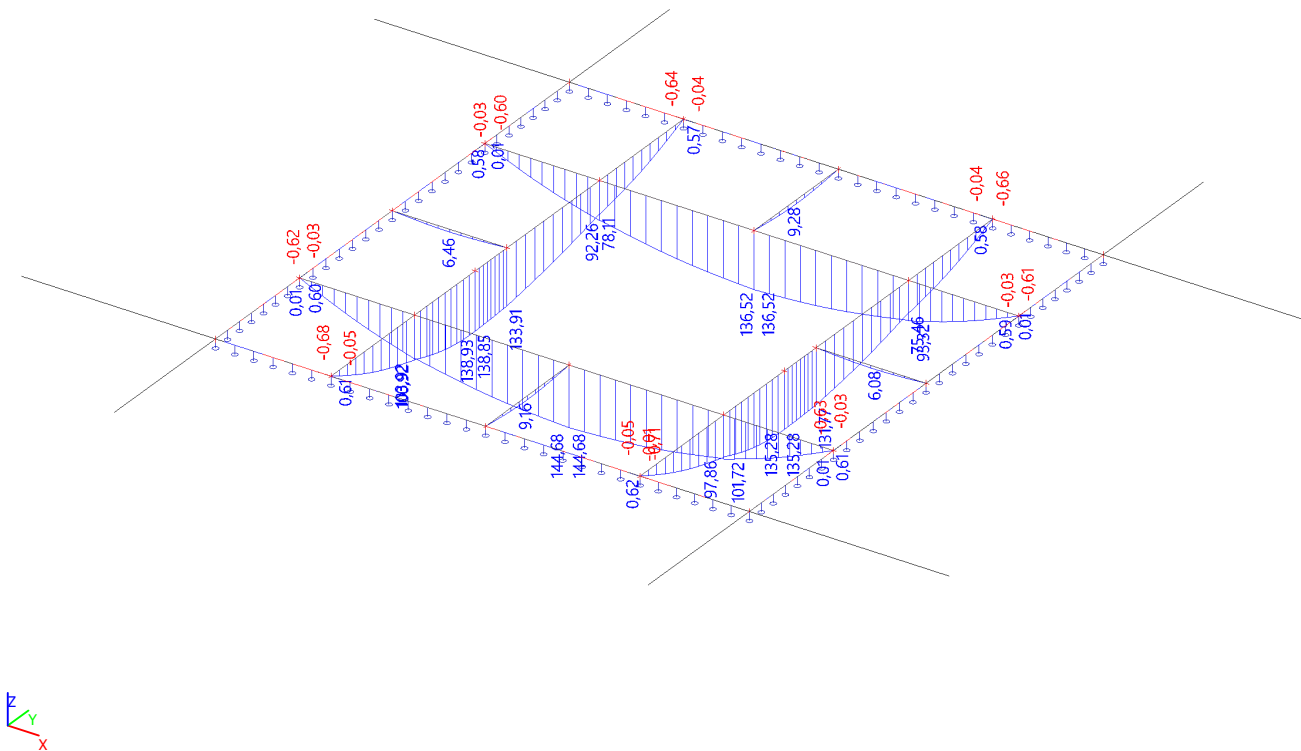
Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

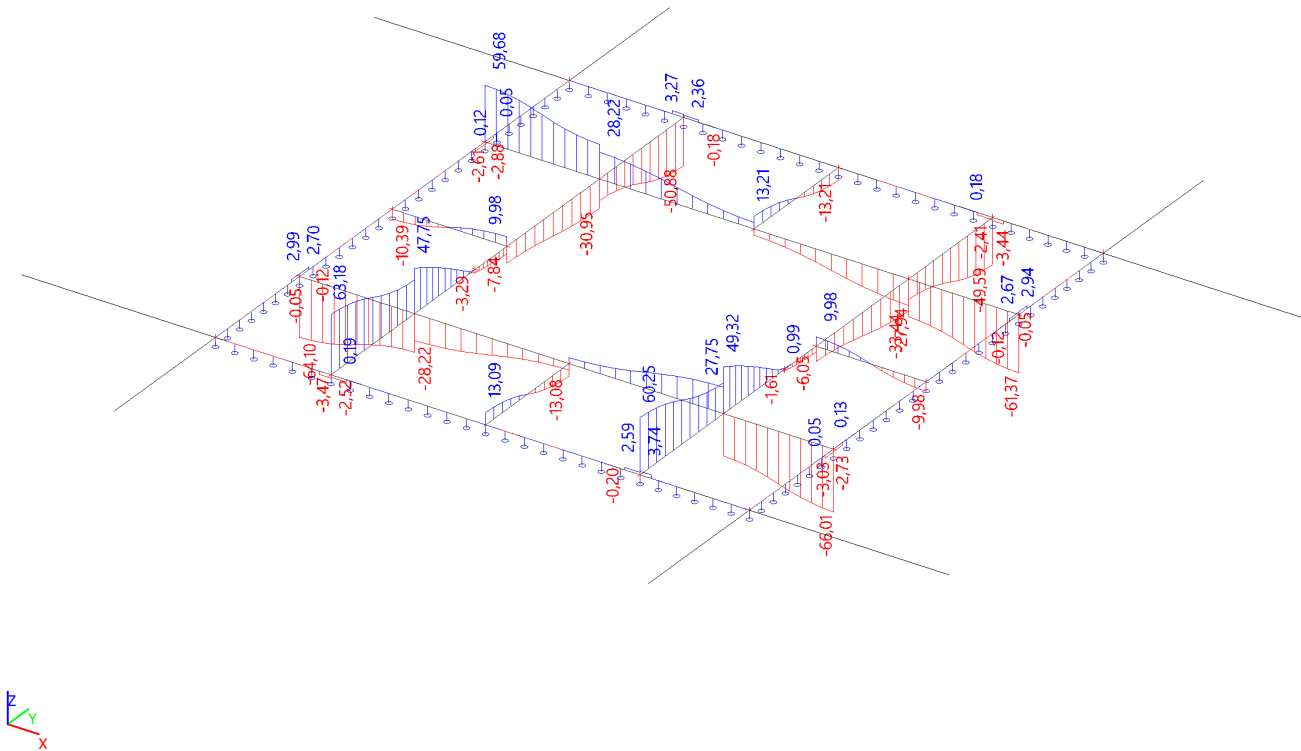
Kombinace : KZ1-MSÚ (STR-B)

Dílec	css	dx [m]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B1	CS2 - 2I	0,000	KZ1-MSÚ (STR-B)/3	0,00	0,00	28,69	-0,57	0,00	0,00
B18	CS2 - 2I	1,840	KZ1-MSÚ (STR-B)/4	0,00	0,00	-66,01	-1,24	0,00	0,00
B1	CS2 - 2I	0,000	KZ1-MSÚ (STR-B)/4	0,00	0,00	63,18	-1,29	0,00	0,00
B6	CS2 - 2I	0,000	KZ1-MSÚ (STR-B)/4	0,00	0,00	60,25	1,33	-0,01	0,00
B26	CS3 - IPE80	0,000	KZ1-MSÚ (STR-B)/4	0,00	0,00	3,74	0,00	-0,71	0,00
B19	CS2 - 2I	2,590	KZ1-MSÚ (STR-B)/4	0,00	0,00	6,32	-0,01	144,68	0,00

15. Vnitřní síly na prutu; My



16. Vnitřní síly na prutu; Vz



17. Vnitřní síly na prutu (MSP)

18. Deformace na prutu

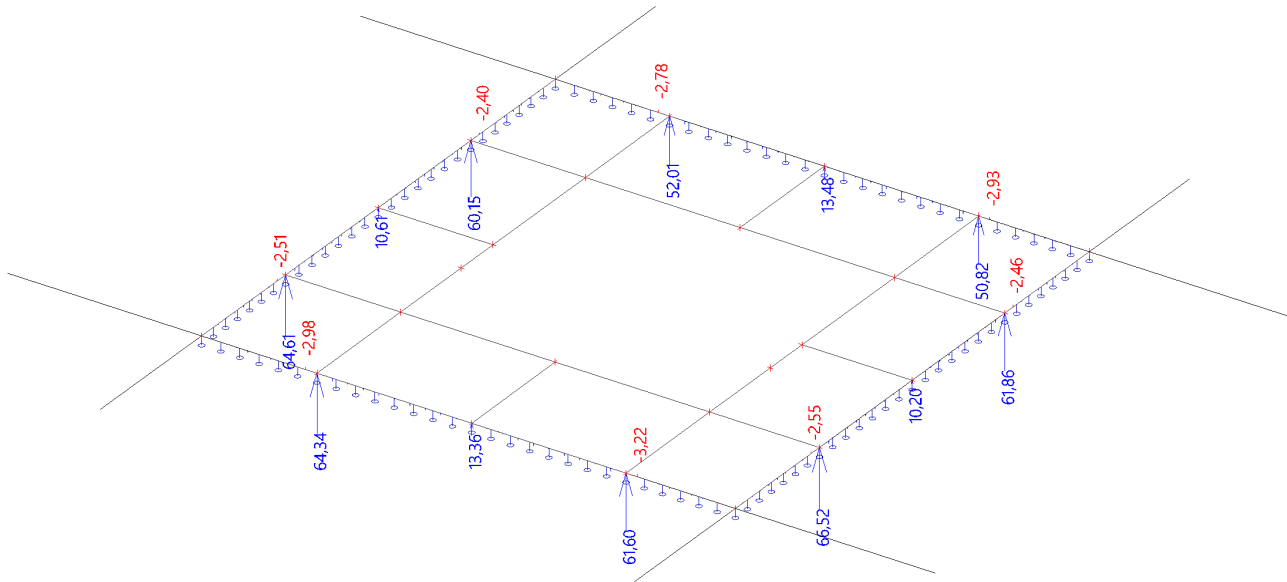
19. Reakce (MSÚ)

Lineární výpočet, Extrém : Uzel
Výběr : Vše
Kombinace : KZ1-MSÚ (STR-B)

Podpora	Stav	dx [m]	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn1/N25	KZ1-MSÚ (STR-B)/3		0,00	0,00	28,29	0,00	0,00	0,00
Sn1/N25	KZ1-MSÚ (STR-B)/1		0,00	0,00	20,96	0,00	0,00	0,00
Sn1/N25	KZ1-MSÚ (STR-B)/4		0,00	0,00	64,61	0,00	0,00	0,00
Sn1/N25	KZ1-MSÚ (STR-B)/5		0,00	0,00	56,67	0,00	0,00	0,00
Sn1/N25	KZ1-MSÚ (STR-B)/6		0,00	0,00	61,50	0,00	0,00	0,00
Sn2/N26	KZ1-MSÚ (STR-B)/3		0,00	0,00	4,55	0,00	0,00	0,00
Sn2/N26	KZ1-MSÚ (STR-B)/1		0,00	0,00	3,37	0,00	0,00	0,00
Sn2/N26	KZ1-MSÚ (STR-B)/4		0,00	0,00	10,61	0,00	0,00	0,00
Sn3/N34	KZ1-MSÚ (STR-B)/3		0,00	0,00	26,34	0,00	0,00	0,00
Sn3/N34	KZ1-MSÚ (STR-B)/1		0,00	0,00	19,51	0,00	0,00	0,00
Sn3/N34	KZ1-MSÚ (STR-B)/4		0,00	0,00	60,15	0,00	0,00	0,00
Sn4/N20	KZ1-MSÚ (STR-B)/3		0,00	0,00	28,52	0,00	0,00	0,00
Sn4/N20	KZ1-MSÚ (STR-B)/1		0,00	0,00	21,13	0,00	0,00	0,00
Sn4/N20	KZ1-MSÚ (STR-B)/4		0,00	0,00	61,86	0,00	0,00	0,00
Sn4/N20	KZ1-MSÚ (STR-B)/5		0,00	0,00	54,84	0,00	0,00	0,00
Sn4/N20	KZ1-MSÚ (STR-B)/6		0,00	0,00	58,73	0,00	0,00	0,00
Sn5/N30	KZ1-MSÚ (STR-B)/3		0,00	0,00	4,38	0,00	0,00	0,00
Sn5/N30	KZ1-MSÚ (STR-B)/1		0,00	0,00	3,24	0,00	0,00	0,00
Sn5/N30	KZ1-MSÚ (STR-B)/4		0,00	0,00	10,20	0,00	0,00	0,00
Sn6/N23	KZ1-MSÚ (STR-B)/3		0,00	0,00	29,86	0,00	0,00	0,00
Sn6/N23	KZ1-MSÚ (STR-B)/1		0,00	0,00	22,12	0,00	0,00	0,00
Sn6/N23	KZ1-MSÚ (STR-B)/4		0,00	0,00	66,52	0,00	0,00	0,00
Sn7/N8	KZ1-MSÚ (STR-B)/3		0,00	0,00	27,64	0,00	0,00	0,00
Sn7/N8	KZ1-MSÚ (STR-B)/1		0,00	0,00	20,47	0,00	0,00	0,00
Sn7/N8	KZ1-MSÚ (STR-B)/4		0,00	0,00	61,60	0,00	0,00	0,00
Sn8/N14	KZ1-MSÚ (STR-B)/3		0,00	0,00	5,70	0,00	0,00	0,00
Sn8/N14	KZ1-MSÚ (STR-B)/1		0,00	0,00	4,22	0,00	0,00	0,00
Sn8/N14	KZ1-MSÚ (STR-B)/4		0,00	0,00	13,36	0,00	0,00	0,00
Sn8/N14	KZ1-MSÚ (STR-B)/6		0,00	0,00	12,74	0,00	0,00	0,00
Sn9/N1	KZ1-MSÚ (STR-B)/3		0,00	0,00	29,21	0,00	0,00	0,00
Sn9/N1	KZ1-MSÚ (STR-B)/1		0,00	0,00	21,64	0,00	0,00	0,00
Sn9/N1	KZ1-MSÚ (STR-B)/4		0,00	0,00	64,34	0,00	0,00	0,00
Sn9/N1	KZ1-MSÚ (STR-B)/6		0,00	0,00	61,14	0,00	0,00	0,00
Sn10/N17	KZ1-MSÚ (STR-B)/3		0,00	0,00	5,75	0,00	0,00	0,00
Sn10/N17	KZ1-MSÚ (STR-B)/1		0,00	0,00	4,26	0,00	0,00	0,00
Sn10/N17	KZ1-MSÚ (STR-B)/4		0,00	0,00	13,48	0,00	0,00	0,00
Sn11/N7	KZ1-MSÚ (STR-B)/3		0,00	0,00	24,53	0,00	0,00	0,00
Sn11/N7	KZ1-MSÚ (STR-B)/1		0,00	0,00	18,17	0,00	0,00	0,00
Sn11/N7	KZ1-MSÚ (STR-B)/4		0,00	0,00	52,01	0,00	0,00	0,00
Sn11/N7	KZ1-MSÚ (STR-B)/6		0,00	0,00	49,32	0,00	0,00	0,00
Sn12/N13	KZ1-MSÚ (STR-B)/3		0,00	0,00	23,93	0,00	0,00	0,00
Sn12/N13	KZ1-MSÚ (STR-B)/1		0,00	0,00	17,73	0,00	0,00	0,00
Sn12/N13	KZ1-MSÚ (STR-B)/4		0,00	0,00	50,82	0,00	0,00	0,00
Slb1/B23	KZ1-MSÚ (STR-B)/3	0,000	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00
Slb1/B23	KZ1-MSÚ (STR-B)/4	1,741	0,00	0,00	-2,98	0,00	0,00	0,00
Slb1/B23	KZ1-MSÚ (STR-B)/4	1,934	0,00	0,00	64,34	0,00	0,00	0,00
Slb2/B38	KZ1-MSÚ (STR-B)/3	0,000	0,00	0,00	28,29	0,00	0,00	0,00
Slb2/B38	KZ1-MSÚ (STR-B)/4	0,211	0,00	0,00	-2,51	0,00	0,00	0,00
Slb2/B38	KZ1-MSÚ (STR-B)/4	0,000	0,00	0,00	64,61	0,00	0,00	0,00
Slb3/B37	KZ1-MSÚ (STR-B)/3	0,000	0,00	0,00	4,55	0,00	0,00	0,00
Slb3/B37	KZ1-MSÚ (STR-B)/1	0,233	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00
Slb3/B37	KZ1-MSÚ (STR-B)/4	2,325	0,00	0,00	64,61	0,00	0,00	0,00
Slb4/B36	KZ1-MSÚ (STR-B)/3	0,000	0,00	0,00	26,34	0,00	0,00	0,00
Slb4/B36	KZ1-MSÚ (STR-B)/1	2,093	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00
Slb4/B36	KZ1-MSÚ (STR-B)/4	0,000	0,00	0,00	60,15	0,00	0,00	0,00
Slb5/B35	KZ1-MSÚ (STR-B)/3	0,000	0,00	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00
Slb5/B35	KZ1-MSÚ (STR-B)/4	1,908	0,00	0,00	-2,40	0,00	0,00	0,00
Slb5/B35	KZ1-MSÚ (STR-B)/4	2,120	0,00	0,00	60,15	0,00	0,00	0,00
Slb6/B34	KZ1-MSÚ (STR-B)/3	0,000	0,00	0,00	24,53	0,00	0,00	0,00
Slb6/B34	KZ1-MSÚ (STR-B)/4	0,191	0,00	0,00	-2,78	0,00	0,00	0,00
Slb6/B34	KZ1-MSÚ (STR-B)/4	0,000	0,00	0,00	52,01	0,00	0,00	0,00
Slb7/B33	KZ1-MSÚ (STR-B)/3	0,000	0,00	0,00	5,75	0,00	0,00	0,00
Slb7/B33	KZ1-MSÚ (STR-B)/1	0,259	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00

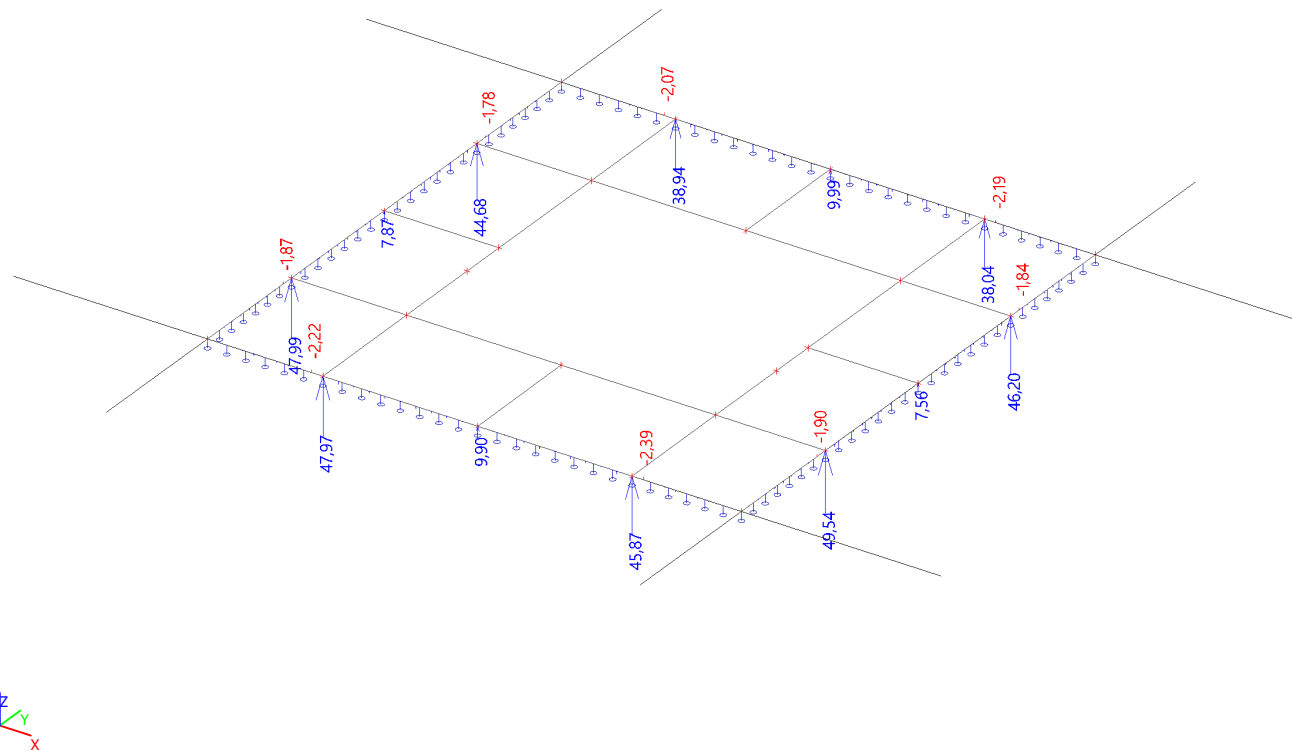
Podpora	Stav	dx [m]	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Slb7/B33	KZ1-MSÚ (STR-B)/4	2,595	0,00	0,00	52,01	0,00	0,00	0,00
Slb8/B31	KZ1-MSÚ (STR-B)/3	0,000	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00
Slb8/B31	KZ1-MSÚ (STR-B)/4	1,667	0,00	0,00	-2,93	0,00	0,00	0,00
Slb8/B31	KZ1-MSÚ (STR-B)/4	1,852	0,00	0,00	50,82	0,00	0,00	0,00
Slb9/B32	KZ1-MSÚ (STR-B)/3	0,000	0,00	0,00	23,93	0,00	0,00	0,00
Slb9/B32	KZ1-MSÚ (STR-B)/1	2,326	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00
Slb9/B32	KZ1-MSÚ (STR-B)/4	0,000	0,00	0,00	50,82	0,00	0,00	0,00
Slb10/B30	KZ1-MSÚ (STR-B)/3	0,000	0,00	0,00	28,52	0,00	0,00	0,00
Slb10/B30	KZ1-MSÚ (STR-B)/4	0,212	0,00	0,00	-2,46	0,00	0,00	0,00
Slb10/B30	KZ1-MSÚ (STR-B)/4	0,000	0,00	0,00	61,86	0,00	0,00	0,00
Slb11/B29	KZ1-MSÚ (STR-B)/3	0,000	0,00	0,00	4,38	0,00	0,00	0,00
Slb11/B29	KZ1-MSÚ (STR-B)/1	0,233	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00
Slb11/B29	KZ1-MSÚ (STR-B)/4	2,325	0,00	0,00	61,86	0,00	0,00	0,00
Slb12/B28	KZ1-MSÚ (STR-B)/3	0,000	0,00	0,00	29,86	0,00	0,00	0,00
Slb12/B28	KZ1-MSÚ (STR-B)/1	2,093	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00
Slb12/B28	KZ1-MSÚ (STR-B)/4	0,000	0,00	0,00	66,52	0,00	0,00	0,00
Slb13/B27	KZ1-MSÚ (STR-B)/3	0,000	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00
Slb13/B27	KZ1-MSÚ (STR-B)/4	1,899	0,00	0,00	-2,55	0,00	0,00	0,00
Slb13/B27	KZ1-MSÚ (STR-B)/4	2,110	0,00	0,00	66,52	0,00	0,00	0,00
Slb14/B26	KZ1-MSÚ (STR-B)/3	0,000	0,00	0,00	27,64	0,00	0,00	0,00
Slb14/B26	KZ1-MSÚ (STR-B)/4	0,183	0,00	0,00	-3,22	0,00	0,00	0,00
Slb14/B26	KZ1-MSÚ (STR-B)/4	0,000	0,00	0,00	61,60	0,00	0,00	0,00
Slb15/B25	KZ1-MSÚ (STR-B)/3	0,000	0,00	0,00	5,70	0,00	0,00	0,00
Slb15/B25	KZ1-MSÚ (STR-B)/1	0,259	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00
Slb15/B25	KZ1-MSÚ (STR-B)/4	2,585	0,00	0,00	61,60	0,00	0,00	0,00
Slb16/B24	KZ1-MSÚ (STR-B)/3	0,000	0,00	0,00	29,21	0,00	0,00	0,00
Slb16/B24	KZ1-MSÚ (STR-B)/1	2,336	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00
Slb16/B24	KZ1-MSÚ (STR-B)/4	0,000	0,00	0,00	64,34	0,00	0,00	0,00

20. Reakce; Rz (MSÚ)

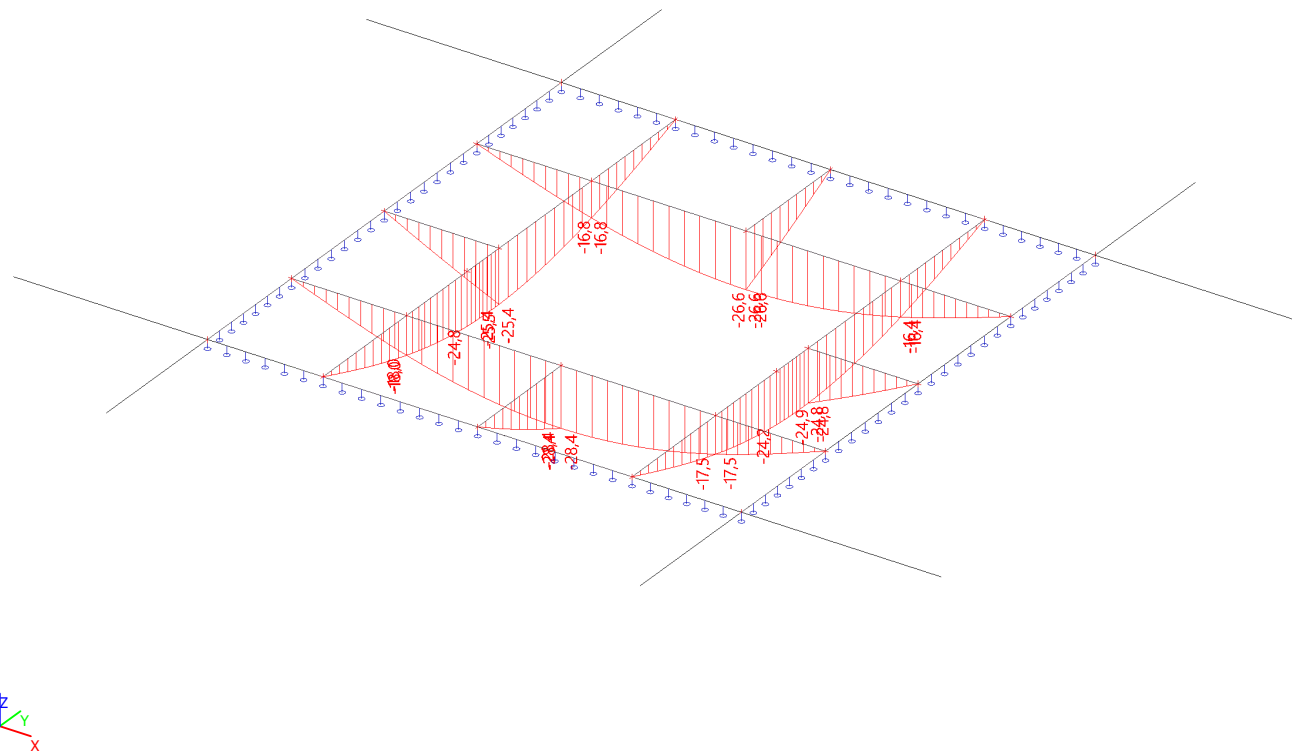


21. Reakce (MSP)

22. Reakce; Rz (MSP)



23. Deformace na prutu; uz



24. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993

Lineární výpočet

Kombinace: KZ1-MSÚ (STR-B)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Celkový posudek

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	Materiál	UC _{Celkový} [-]	UC _{Průřez} [-]	UC _{Stabilita} [-]
B19	2,590	KZ1-MSÚ (STR-B)/1	CS2 - 2I	S 235	0,57	0,57	0,55

Jméno	Klíč kombinace
KZ1-MSÚ (STR-B)/1	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3

25. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993; Souhrnný posudek

Hodnoty: **UC_{Celkový}**

Lineární výpočet

Kombinace: KZ1-MSÚ (STR-B)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

