

VÝŠKOVÝ SYSTÉM BpV $\pm 0,000 = \sim 227,30$ m n. m. (úroveň podlahy v 1.NP)

REVIZE:	POPIS ZMĚNY:	DATUM:	VYPRACOVAL:

AKCE: MU - REKONSTRUKCE OBJEKTU FILOZOFICKÉ FAKULTY, JOŠTOVA 13		STUPEŇ PD: DVD - DOKUMENTACE PRO VÝBĚR DODAVATELE	
		OBJEKT: SO 01 - REKONSTRUKCE OBJEKTU JOŠTOVA 13	
		PROFESE: D.1.2 - STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ	
INVESTOR A OBJEDNATEL: Masarykova univerzita Žerotínovo náměstí 617/9, 601 77 Brno		ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO: 20079321-4	AUTORIZACE:
MÍSTO STAVBY: pozemky parc. č. 769, 772, 776/1 k.ú. 610003 Město Brno		DATUM: 07/2017	
GENERÁLNÍ PROJEKTANT:  INTAR a.s. Bezručova 81/17a, 602 00 Brno tel.: +420 543 422 211 www.intar.cz, info@intar.cz		FORMÁT: 121 x A4	
HLAVNÍ INŽENÝR PROJEKTU: ING. PETR SVOBODA, psvoboda@intar.cz		KOPIE:	
HLAVNÍ ARCHITEKT PROJEKTU: ING. ARCH. B. LANCMAN, blancman@intar.cz		MĚŘÍTKO:	STATICKÝ VÝPOČET
ZHOTOVITEL ČÁSTI: KORYČANSKÝ, s.r.o. projektová kancelář statiky Rázusova 104/59 614 00 BRNO		VÝKRES:	
ODPOVĚDNÝ PROJEKTANT: ING. VÍT KORYČANSKÝ, korycansky@volny.cz		EVIDENČNÍ ČÍSLO: 20079321-4/SO 01/D.1.2.02	
VYPRACOVAL: ING. VÍT KORYČANSKÝ, korycansky@volny.cz		ČÍSLO VÝKRESU: 02	REVIZE:

Projekt MU-Rekonstrukce objektu FF, Joštova 13, Brno

Výpočet provedl Ing. Vít Korycanský

Strop 1.PP vestavby do atria

AxisVM 13.0 R4 · Registrováno Ing. Korycanský

Joštova 13 Vestavba.axs

Dokument

Projekt MU-Rekonstrukce objektu FF, Joštova 13, Brno

Výpočet provedl Ing. Vít Korycansky

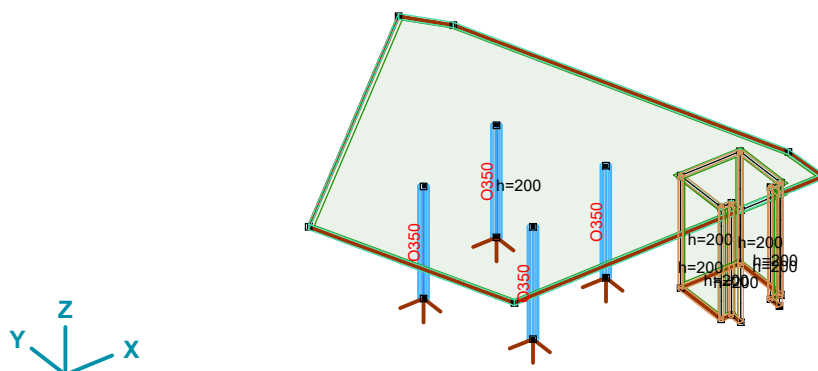
Strop 1.PP vestavby do atria

Model: **Joštova 13 Vestavba.axs**

30.6.2017

Strana 3

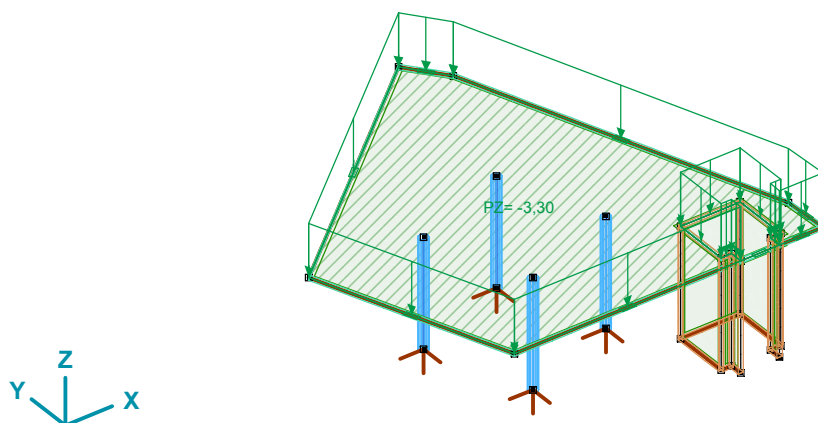
Norma	Eurocode-CZ
Stav	: Vlastní váha

*Statický model***Rozbor zatížení:**

Stálé:

náhradní za podlahu tl. 0,12m x 23 = 2,8kN/m²přemístnitelné příčky 0,50kN/m²Stálé celkem 3,3kN/m²Užitné 5,0kN/m²

Norma	Eurocode-CZ
Stav	: Stálé celkem

*Stálé celkem*

Projekt MU-Rekonstrukce objektu FF, Joštova 13, Brno

Výpočet provedl Ing. Vít Korycansky

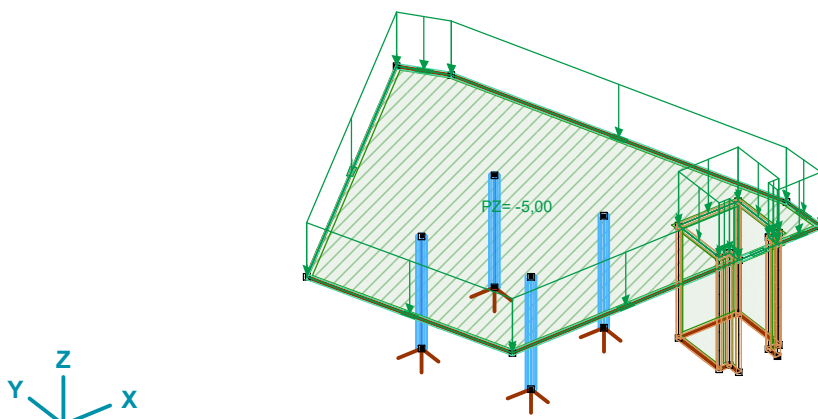
Strop 1.PP vestavby do atria

Model: **Joštova 13 Vestavba.axs**

30.6.2017

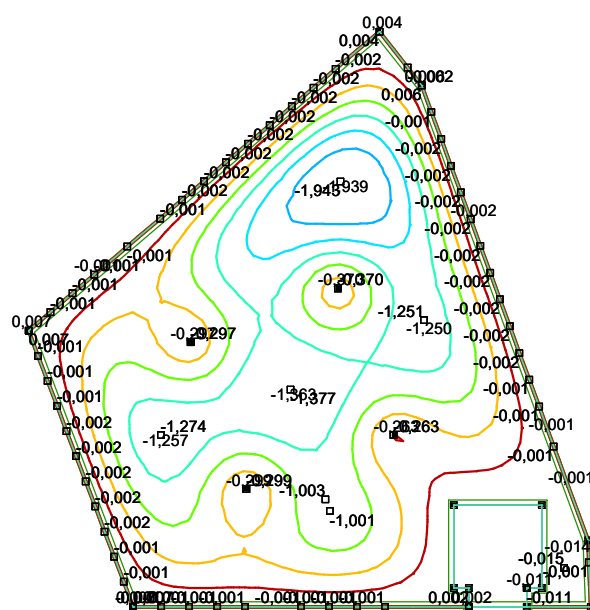
Strana 4

Norma	Eurocode-CZ
Stav	: Užitné



Užitné

Lineární výpočet	
Norma	Eurocode-CZ
Stav	: Kritické Min.
Typ	: (MSP Charakteristická)
E (P)	: 2,61E-9
E (W)	: 2,61E-9
E (Eq)	: 3,44E-12
Komp.	: eZ [mm]
Část	: Strop 1PP



eZ [mm]
0,007
-0,271
-0,550
-0,829
-1,107
-1,386
-1,664
-1,943

[I], > Strop 1PP, Lineární, (MSP Charakteristická) Kritické Min., eZ, Izolinie, Horní pohled

Projekt MU-Rekonstrukce objektu FF, Joštova 13, Brno

Výpočet provedl Ing. Vít Korycansky

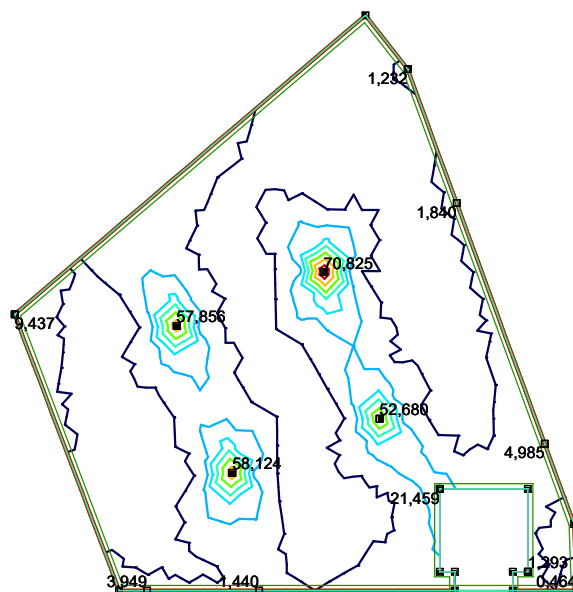
Strop 1.PP vestavby do atria

Model: **Joštova 13 Vestavba.axs**

30.6.2017

Strana 5

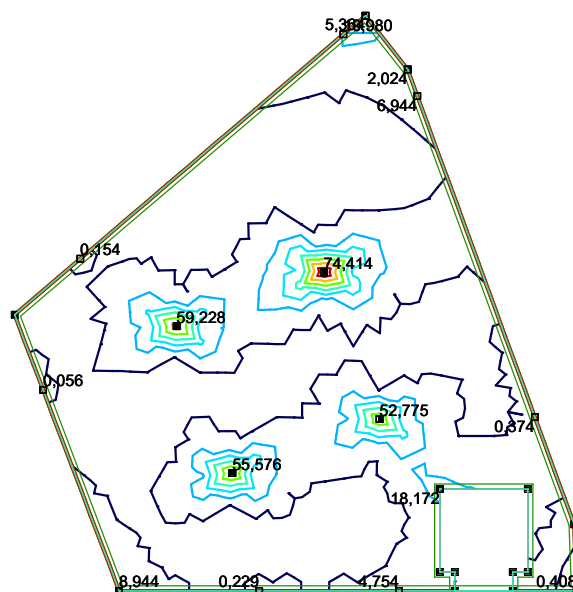
Lineární výpočet	
Norma	Eurocode-CZ
Stav	: Kritické Max.
Typ	: (Vše MSÚ (a, b))
E (P)	: 2,61E-9
E (W)	: 2,61E-9
E (Eq)	: 3,44E-12
Komp.	: mxD+ [kNm/m]
Část	: Strop 1PP



mxD+ [kNm/m]	
	70,826
	60,708
	50,590
	40,472
	30,354
	20,236
	10,118
	0

[I], > Strop 1PP, Lineární, (Vše MSÚ (a, b)) Kritické Max., mxD+, Izolinie, Horní pohled

Lineární výpočet	
Norma	Eurocode-CZ
Stav	: Kritické Max.
Typ	: (Vše MSÚ (a, b))
E (P)	: 2,61E-9
E (W)	: 2,61E-9
E (Eq)	: 3,44E-12
Komp.	: myD+ [kNm/m]
Část	: Strop 1PP



myD+ [kNm/m]	
	74,414
	63,784
	53,153
	42,523
	31,892
	21,261
	10,631
	0

[I], > Strop 1PP, Lineární, (Vše MSÚ (a, b)) Kritické Max., myD+, Izolinie, Horní pohled

Projekt MU-Rekonstrukce objektu FF, Joštova 13, Brno

Výpočet provedl Ing. Vít Korycansky

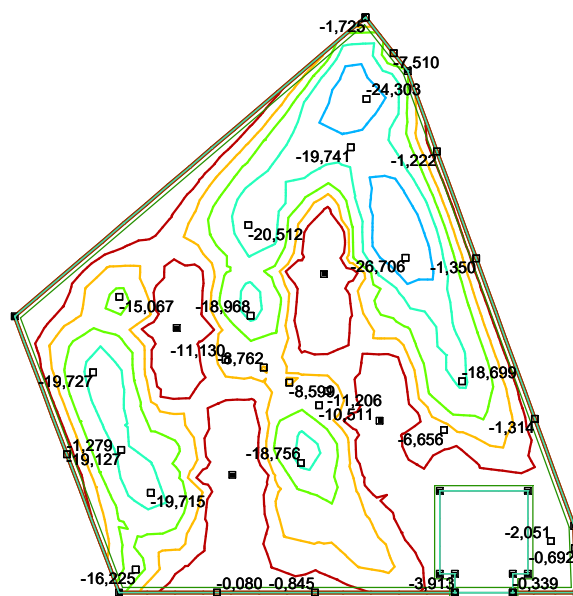
Strop 1.PP vestavby do atria

Model: **Joštova 13 Vestavba.axs**

30.6.2017

Strana 6

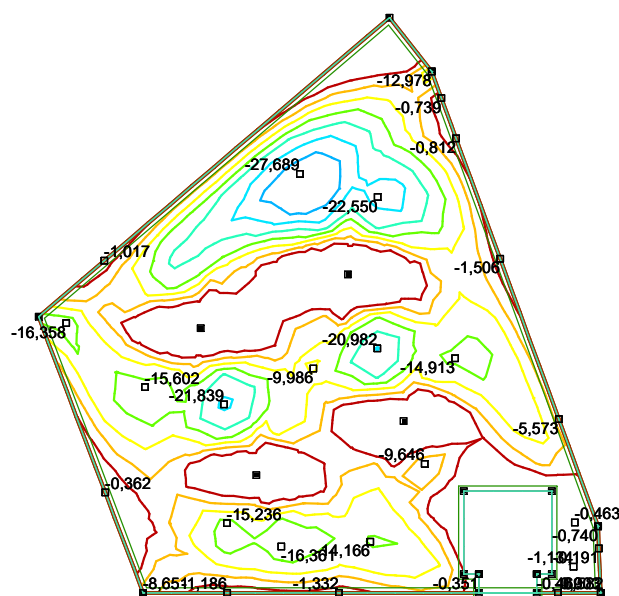
Lineární výpočet	
Norma	Eurocode-CZ
Stav	: Kritické Min.
Typ	: (Vše MSÚ (a, b))
E (P)	: 2,61E-9
E (W)	: 2,61E-9
E (Eq)	: 3,44E-12
Komp.	: mxD- [kNm/m]
Část	: Strop 1PP



mxD- [kNm/m]	
	0
	-4,451
	-8,902
	-13,354
	-17,805
	-22,256
	-26,708

[I], > Strop 1PP, Lineární, (Vše MSÚ (a, b)) Kritické Min., mxD-, Izolinie, Horní pohled

Lineární výpočet	
Norma	Eurocode-CZ
Stav	: Kritické Min.
Typ	: (Vše MSÚ (a, b))
E (P)	: 2,61E-9
E (W)	: 2,61E-9
E (Eq)	: 3,44E-12
Komp.	: myD- [kNm/m]
Část	: Strop 1PP



myD- [kNm/m]	
	0
	-3,461
	-6,922
	-10,384
	-13,845
	-17,306
	-20,768
	-24,229
	-27,690

[I], > Strop 1PP, Lineární, (Vše MSÚ (a, b)) Kritické Min., myD-, Izolinie, Horní pohled

Projekt MU-Rekonstrukce objektu FF, Joštova 13, Brno

Výpočet provedl Ing. Vít Korycansky

Strop 1.PP vestavby do atria

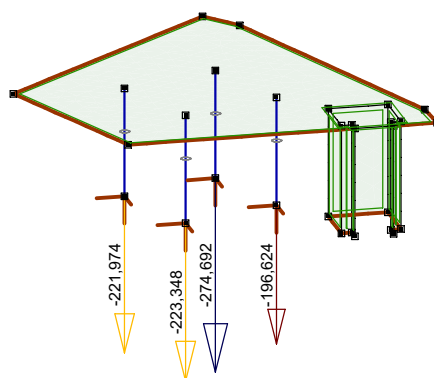
Model: **Joštova 13 Vestavba.axs**

30.6.2017

Strana 7

Lineární výpočet	
Norma	Eurocode-CZ
Stav	: Kritické Min.
Typ	: (MSP Charakteristická)
E (P)	: 2,61E-9
E (W)	: 2,61E-9
E (Eq)	: 3,44E-12
Komp.	: Rz [kN]

Rz [kN]	
	-196,623
	-202,199
	-207,776
	-213,352
	-218,928
	-224,505
	-230,081
	-235,658
	-241,234
	-246,810
	-252,387
	-257,963
	-263,539
	-269,116
	-274,692



[I], Lineární, (MSP Charakteristická) Kritické Min., Rz (Vnitřní síly v uzlové podpoře), Diagram

Vnitřní síly na nosníku [Lineární, (Vše MSÚ (a, b)) Kritická, Sloupy 350]

	Skoř.	Jméno průřezu	C	min. max.	Poz. [m]	Uzel	Nx [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]
Ext.									
2	3	O 350	Nx	min	4,150	(12)	-350,574	0	0
3	3	O 350		max	0	(10)	-116,151	1,555	1,485
1	3	O 350	My	min	0	(7)	-271,812	-2,077	-2,916
3	3	O 350		max	0	(10)	-239,307	3,205	3,081
1	3	O 350	Mz	min	0	(7)	-271,812	-2,077	-2,916
3	3	O 350		max	0	(10)	-239,307	3,205	3,081

Skoř.: Průřez; C: Extrémní složka; min. max.: Typ extrému; Poz.: Pozice na lokální ose x průřezu nosníku; Nx: Osová síla; My: Ohybový moment kolem osy y; Mz: Ohybový moment kolem osy z;

Projekt MU-Rekonstrukce objektu FF, Joštova 13, Brno

Výpočet provedl Ing. Vít Korycansky

Strop 1.PP vestavby do atria

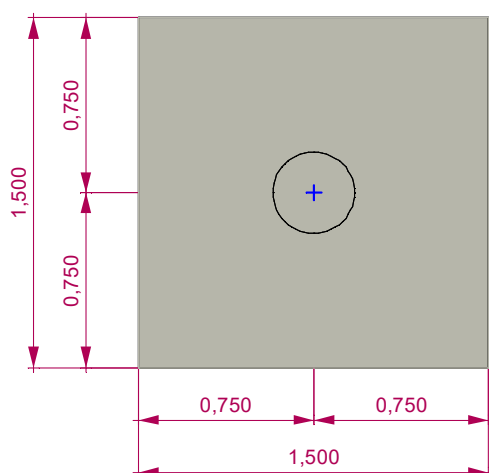
Model: **Joštova 13 Vestavba.axs**

30.6.2017

Strana 3

Návrh základových patekNorma: **Eurokód [CZ]****Parametry podloží**

Jméno	Popis	Horní úroveň z_i [m]	Tloušťka h_i [m]	Hustota ρ_s [kg/m ³]	Úhel smyková únosnost φ [°]	Soudržnost c [kN/m ²]	Modul pružnosti E_0 [kN/m ²]	Poissonův součinitel μ
KK5	Tuhý, středně plastický jíł ($e = 0,5$)	0	10	2100	17,00	14	4000	0,2

Základová patka**Geometrie:****Materiály**

Beton: C25/30

$$f_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{Hustota: } \rho_C = 2200 \text{ kg/m}^3$$

Železobeton:

$$\text{Hustota: } \rho_{RC} = 2500 \text{ kg/m}^3$$

Ocel výztuže

Podélná výztuž: B500A

$$f_{yk} = 500,25 \text{ N/mm}^2$$

Projekt MU-Rekonstrukce objektu FF, Joštova 13, Brno

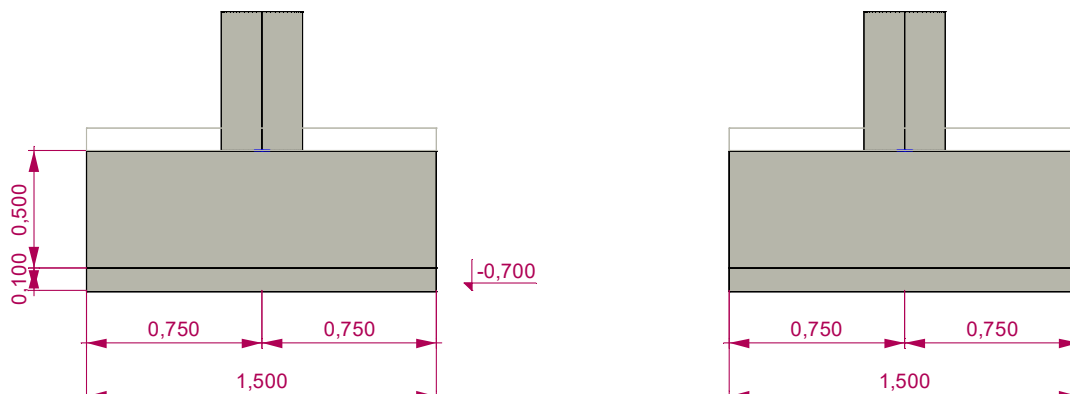
Výpočet provedl Ing. Vít Korycansky

Strop 1.PP vestavby do atria

Model: **Joštova 13 Vestavba.axs**

30.6.2017

Strana 4

Hloubka usazení: $D = 0,7 \text{ m}$

Charakteristická hodnota objemové tíhy materiálů:

$$\text{Beton: } \gamma_{C,k} = \rho_C \cdot g \cdot 10^{-3} = 2200 \cdot 9,810 \cdot 10^{-3} = 21,582 \text{ kN/m}^3$$

$$\text{Železobeton: } \gamma_{RC,k} = \rho_{RC} \cdot g \cdot 10^{-3} = 2500 \cdot 9,810 \cdot 10^{-3} = 24,525 \text{ kN/m}^3$$

Šířka základové patky: $B = 1,5 \text{ m}$ Délka základové patky: $L = 1,5 \text{ m}$ Tloušťka desky $h = 0,5 \text{ m}$ Naklonění základu: $\alpha = 0^\circ$ Objem patky: $V_f = 1,125 \text{ m}^3$ Charakteristická hodnota tíhy základové patky: $G_{f,k} = V_f \cdot \gamma_{RC,k} = 1,125 \cdot 24,525 = 27,591 \text{ kN} (\downarrow)$ **Podkladní beton**Tloušťka podkladního betonu: $h_b = 0,1 \text{ m}$ Charakteristická hodnota objemové tíhy podkladního betonu: $G_{b,k} = B \cdot L \cdot h_b \cdot \gamma_{C,k} = 1,5 \cdot 1,5 \cdot 0,1 \cdot 21,582 = 4,856 \text{ kN} (\downarrow)$ **Zásyp**

Materiál: Kyprý, suchý písek (CSL)

Hustota násypu: $\rho_{bf} = 1700 \text{ kg/m}^3$ Objemová tíha násypu: $\gamma_{bf} = \rho_{bf} \cdot g \cdot 10^{-3} = 1700 \cdot 9,810 \cdot 10^{-3} = 16,677 \text{ kN/m}^3$ Objem násypu: $V_{bf} = 0,21542 \text{ m}^3$

Charakteristická hodnota objemové tíhy zásypu

$$G_{bf,k} = V_{bf} \cdot \gamma_{bf} = 0,21542 \cdot 16,677 = 3,5925 \text{ kN}$$

Výpočet únosnosti patky

Návrhový přístup 1 Kombinace 1: {A1 "+" M1 "+" R1}

Návrhový přístup 1 Kombinace 2: {A2 "+" M2 "+" R1}

Projekt MU-Rekonstrukce objektu FF, Joštova 13, Brno

Výpočet provedl Ing. Vít Korycansky

Strop 1.PP vestavby do atria

Model: **Joštova 13 Vestavba.axs**

30.6.2017

Strana 5

Návrhový přístup 2: {A1 "+" M1 "+" R2} (Kritická)Návrhový přístup 3: {A2 "+" M2 "+" R3} [EN-1997-1 Národní dodatek A](#)

Dílčí součinitele			
A1	Stálé, nepříznivé zatížení	$\gamma_{G,unfav}$	1,35
	Stálé, příznivé zatížení	$\gamma_{G,fav}$	1,00
	Proměnné, nepříznivé zatížení	$\gamma_{Q,unfav}$	1,50
	Proměnné, příznivé zatížení	$\gamma_{Q,fav}$	0,00
M1	Úhel účinné smykové únosnosti	γ_{φ}	1,00
	Účinná soudržnost	γ_c	1,00
	Neodvodněná smyková únosnost	γ_{cu}	1,00
	Únosnost neovinutého betonu	γ_{qu}	1,00
	Objemová tíha	γ_{γ}	1,00
R2	Únosnost	$\gamma_{R,v}$	1,40
	Únosnost v posunutí	$\gamma_{R,h}$	1,10
	Zemní síly	$\gamma_{R,e}$	1,10

Návrhová parametry podloží pod základemObjemová tíha vrstvy podloží $\rho_s = 2100 \text{ kg/m}^3$

Objemová tíha:

$$\gamma' = \rho_s \cdot g \cdot \gamma_{\gamma} \cdot 10^{-3} = 2100 \cdot 9,810 \cdot 1 \cdot 10^{-3} = 20,601 \text{ kN/m}^3$$

Úhel smyková únosnost: $\varphi'_k = 17,00^\circ$

Úhel účinné smykové únosnosti:

$$\varphi' = \text{Arc tg} \frac{\text{tg} \varphi'_k}{\gamma_{\varphi}} = \text{Arc tg} \frac{\text{tg} 17,00^\circ}{1} = 17,00^\circ$$

Soudržnost: $c'_k = 14 \text{ kN/m}^2$ Účinná soudržnost: $c' = \frac{c'_k}{\gamma_c} = \frac{14}{1} = 14 \text{ kN/m}^2$ Kritický úhel pro smykovou únosnost $\varphi_{cv} = 17,00^\circ$

Charakteristický efektivní tlak nadloží v úrovni základové spáry:

$$q'_k = g \cdot \rho_{s,1} \cdot D \cdot 10^{-3} = 9,810 \cdot 2100 \cdot 0,7 \cdot 10^{-3} = 14,421 \text{ kN/m}^2$$

Zatěžovací stav: **[1,35*0,85*Vlastní váha+1,35*0,85*Stálé celkem] {1,5*Užitné}****Uzlová podp. 3****Návrhová hodnota zatížení v hlavě patky** - Vnitřní síly v uzlové podpoře

$$F_x = 0,0020534 \text{ kN}$$

$$F_y = -0,71561 \text{ kN}$$

$$F_z = -350,57 \text{ kN}$$

$$M_x = 0 \text{ kNm}$$

$$M_y = 0 \text{ kNm}$$

Projekt MU-Rekonstrukce objektu FF, Joštova 13, Brno

Výpočet provedl Ing. Vít Korycansky

Strop 1.PP vestavby do atria

Model: **Joštova 13 Vestavba.axs**

30.6.2017

Strana 6

$$V = -F_z = -(-350,57) = 350,57 \text{ kN } (\downarrow)$$

Návrhová hodnota zatížení v základové spáře

$$H_{d,x} = F_x = 0,0020534 \text{ kN}$$

$$H_{d,y} = F_y = -0,71561 \text{ kN}$$

$$H_d = \sqrt{H_{d,x}^2 + H_{d,y}^2} = \sqrt{0,0020534^2 + (-0,71561)^2} = 0,71562 \text{ kN}$$

$$V_d = V + (G_{f,k} + G_{b,k} + G_{bf,k}) \cdot \gamma_{G,unfav} = 350,57 + (27,591 + 4,856 + 3,5925) \cdot 1,35 = 399,23 \text{ kN}$$

Excentricita svislého zatížení (V_d) vzhledem ke středu patky

$$e_x = \frac{V \cdot e_{0,x} + M_y + F_x \cdot (h_b + h_1 + h_2) + (G_{f,k} \cdot e_{f,x} + G_{bf,k} \cdot e_{bf,x}) \cdot \gamma_{G,unfav}}{V_d} =$$

$$= \frac{350,57 \cdot 0 + 0 + 0,0020534 \cdot (0,1 + 0,5 + 0) + (27,591 \cdot 0 + 3,5925 \cdot 0) \cdot 1,35}{399,23} = 0 \text{ m}$$

$$e_y = \frac{V \cdot e_{0,y} - M_x + F_y \cdot (h_b + h_1 + h_2) + (G_{f,k} \cdot e_{f,y} + G_{bf,k} \cdot e_{bf,y}) \cdot \gamma_{G,unfav}}{V_d} =$$

$$= \frac{350,57 \cdot 0 - 0 + (-0,71561) \cdot (0,1 + 0,5 + 0) + (27,591 \cdot 0 + 3,5925 \cdot 0) \cdot 1,35}{399,23} = -0,001 \text{ m}$$

Účinná šířka základu:

$$B' = b_y - |e_y| \cdot 2 = 1,5 - |(-0,001)| \cdot 2 = 1,498 \text{ m}$$

Účinná délka základu:

$$L' = b_x - |e_x| \cdot 2 = 1,5 - |0| \cdot 2 = 1,5 \text{ m}$$

Účinná plocha základu:

$$A' = B' \cdot L' = 1,498 \cdot 1,5 = 2,247 \text{ m}^2$$

$$q_{E,d} = \frac{V_d}{A'} = \frac{399,23}{2,247} = 177,67 \text{ kN/m}^2$$

$$H_B = -0,71561 \text{ kN}$$

$$H_L = 0,0020534 \text{ kN}$$

Projekt MU-Rekonstrukce objektu FF, Joštova 13, Brno

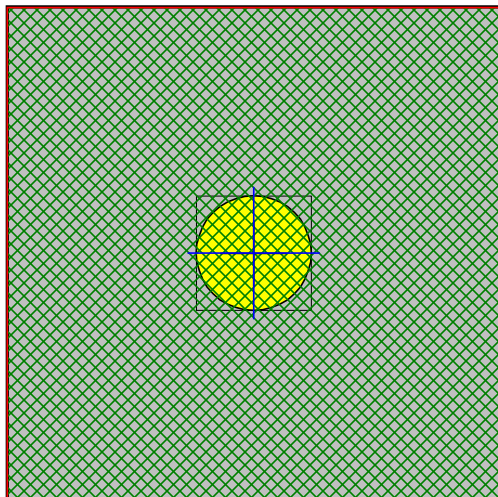
Výpočet provedl Ing. Vít Korycansky

Strop 1.PP vestavby do atria

Model: **Joštova 13 Vestavba.axs**

30.6.2017

Strana 7



Návrhová efektivní hodnota tlaku v základové spáře od nadložních vrstev :

$$q' = \gamma_y \cdot q'_k = 1 \cdot 14,421 = 14,421 \text{ kN / m}^2$$

Odvodněné podmínky**Bezrozměrné součinitele** EN-1997-1 Národní dodatek D D.4

Součinitele únosnosti:

$$N_q = e^{\pi \cdot \tan \varphi'} \cdot \left(\tan 45^\circ + \frac{\varphi'}{2} \right)^2 = e^{3,1416 \cdot \tan 17,00^\circ} \cdot \left(\tan 45^\circ + \frac{17,00^\circ}{2} \right)^2 = 4,7721$$

$$N_\gamma = 2 \cdot (N_q - 1) \cdot \tan \varphi' = 2 \cdot (4,7721 - 1) \cdot \tan 17,00^\circ = 2,3065$$

$$N_c = \frac{(N_q - 1)}{\tan \varphi'} = \frac{(4,7721 - 1)}{\tan 17,00^\circ} = 12,338$$

Tvarové součinitele základu patky:

$$s_\gamma = 1 - 0,3 \cdot \frac{B'}{L'} = 1 - 0,3 \cdot \frac{1,498}{1,5} = 0,7004$$

$$s_q = 1 + \frac{B'}{L'} \cdot \sin \varphi' = 1 + \frac{1,498}{1,5} \cdot \sin 17,00^\circ = 1,292$$

$$s_c = \frac{s_q \cdot N_q - 1}{N_q - 1} = \frac{1,292 \cdot 4,7721 - 1}{4,7721 - 1} = 1,3694$$

Součinitele naklonění základu:

$$\alpha = 0^\circ$$

$$b_\gamma = 1$$

$$b_q = b_\gamma = 1$$

$$b_c = 1$$

Součinitele naklonění zatížení:

Projekt MU-Rekonstrukce objektu FF, Joštova 13, Brno

Výpočet provedl Ing. Vít Korycansky

Strop 1.PP vestavby do atria

Model: **Joštova 13 Vestavba.axs**

30.6.2017

Strana 8

$$m_B = \frac{2 + \frac{B'}{L'}}{1 + \frac{B'}{L'}} = \frac{2 + \frac{1,498}{1,5}}{1 + \frac{1,498}{1,5}} = 1,5003$$

$$m_L = \frac{2 + \frac{L'}{B'}}{1 + \frac{L'}{B'}} = \frac{2 + \frac{1,5}{1,498}}{1 + \frac{1,5}{1,498}} = 1,4997$$

$$m = m_B \cdot \left(\frac{H_B}{H}\right)^2 + m_L \cdot \left(\frac{H_L}{H}\right)^2 = 1,5003 \cdot \left(\frac{(-0,71561)}{0,71562}\right)^2 + 1,4997 \cdot \left(\frac{0,0020534}{0,71562}\right)^2 = 1,5003$$

$$i_\gamma = \left[1 - \frac{H}{V_d + A' \cdot c' \cdot \cotg \varphi'}\right]^{(m+1)} = \left[1 - \frac{0,71562}{399,23 + 2,247 \cdot 14 \cdot \cotg 17,00^\circ}\right]^{(1,5003+1)} = 0,99644$$

$$i_q = \left[1 - \frac{H}{V_d + A' \cdot c' \cdot \cotg \varphi'}\right]^m = \left[1 - \frac{0,71562}{399,23 + 2,247 \cdot 14 \cdot \cotg 17,00^\circ}\right]^{1,5003} = 0,99786$$

$$i_c = i_q - \frac{1 - i_q}{N_c \cdot \tg \varphi'} = 0,99786 - \frac{1 - 0,99786}{12,338 \cdot \tg 17,00^\circ} = 0,9973$$

Koeficienty		Soudržnost c	Vlastní tíha γ	Nadloží q
Součinitele únosnosti	N	12,338	2,3065	4,7721
Tvarové součinitele základu patky	s	1,3694	0,7004	1,292
Součinitele naklonění základu	b	1	1	1
Součinitele naklonění zatížení	i	0,9973	0,99644	0,99786

Únosnost:

$$R_{V,d} = \frac{(c' \cdot N_c \cdot s_c \cdot b_c \cdot i_c + q' \cdot N_q \cdot s_q \cdot b_q \cdot i_q + 0,5 \cdot \gamma' \cdot B' \cdot N_\gamma \cdot b_\gamma \cdot s_\gamma \cdot i_\gamma) \cdot A'}{\gamma_{R,v}} =$$

$$= \frac{(14 \cdot 12,338 \cdot 1,3694 \cdot 1 \cdot 0,9973 + 14,421 \cdot 4,7721 \cdot 1,292 \cdot 1 \cdot 0,99786 + 0,5 \cdot 20,601 \cdot 1,498 \cdot 2,3065 \cdot 1 \cdot 0,7004 \cdot 0,99644) \cdot 2,247}{1,4} =$$

= 560,88 kN

Využití na únosnost:

$$\Lambda_{R,v} = \frac{V_d}{R_{V,d}} = \frac{399,23}{560,88} = 0,712 \leq \Lambda_{R,v,lim} = 1,000 \quad \text{vyhovuje!}$$

Posudek excentricitySoučinitel limitní excentricity: $\gamma_{ecc,lim} = 0,33$

Podpora	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	V_d [kN]	e_x [m]	e_y [m]	γ_{ecc}	✓ ✗	DA	γ_G	Zatěžova
1.	-0,50037	0,70263	-283,05	0	0	319,09	-0,001	0,001	0,00094281	✓	1.1	1	[1,35*0,85*V a +1,35*0,85*St {1,5*Užitné}
1.	-0,50037	0,70263	-283,05	0	0	331,7	-0,001	0,001	0,00094281	✓	1.1	1,35	
1.	-0,50037	0,70263	-283,05	0	0	319,09	-0,001	0,001	0,00094281	✓	2.	1	
1.	-0,50037	0,70263	-283,05	0	0	331,7	-0,001	0,001	0,00094281	✓	2.	1,35	

Projekt MU-Rekonstrukce objektu FF, Joštova 13, Brno

Výpočet provedl Ing. Vít Korycanský

Strop 1.PP vestavby do atria

Model: **Joštova 13 Vestavba.axs**

30.6.2017

Strana 9

3.	0,0020534	-0,71561	-350,57	0	0	386,61	0	-0,001	0,00066667	✓	1.1	1	[1,35*0,85*V a +1,35*0,85*St {1,5*Užitné}]
3.	0,0020534	-0,71561	-350,57	0	0	399,23	0	-0,001	0,00066667	✓	1.1	1,35	
3.	0,0020534	-0,71561	-350,57	0	0	386,61	0	-0,001	0,00066667	✓	2.	1	
3.	0,0020534	-0,71561	-350,57	0	0	399,23	0	-0,001	0,00066667	✓	2.	1,35	
4.	0,77235	-0,74245	-250,54	0	0	286,58	0,002	-0,002	0,0018856	✓	1.1	1	[1,35*0,85*V a +1,35*0,85*St {1,5*Užitné}]
4.	0,77235	-0,74245	-250,54	0	0	299,19	0,002	-0,001	0,0014907	✓	1.1	1,35	
4.	0,77235	-0,74245	-250,54	0	0	286,58	0,002	-0,002	0,0018856	✓	2.	1	
4.	0,77235	-0,74245	-250,54	0	0	299,19	0,002	-0,001	0,0014907	✓	2.	1,35	
1.	-0,33007	0,46387	-191,16	0	0	227,2	-0,001	0,001	0,00094281	✓	1.1	1	[1,35*Vlastní +1,35*Stálé ce
1.	-0,33007	0,46387	-191,16	0	0	239,81	-0,001	0,001	0,00094281	✓	1.1	1,35	
1.	-0,33007	0,46387	-191,16	0	0	227,2	-0,001	0,001	0,00094281	✓	2.	1	
1.	-0,33007	0,46387	-191,16	0	0	239,81	-0,001	0,001	0,00094281	✓	2.	1,35	
3.	0,0026126	-0,68918	-340,74	0	0	376,78	0	-0,001	0,00066667	✓	1.1	1	[1,35*Vlastní +1,35*Stálé ce ,7*1,5*Užitné}]
3.	0,0026126	-0,68918	-340,74	0	0	389,39	0	-0,001	0,00066667	✓	1.1	1,35	
3.	0,0026126	-0,68918	-340,74	0	0	376,78	0	-0,001	0,00066667	✓	2.	1	
3.	0,0026126	-0,68918	-340,74	0	0	389,39	0	-0,001	0,00066667	✓	2.	1,35	
4.	0,37463	-0,35782	-125,94	0	0	161,98	0,001	-0,001	0,00094281	✓	1.1	1	[Vlastní váha +Stálé celkem]
4.	0,37463	-0,35782	-125,94	0	0	174,59	0,001	-0,001	0,00094281	✓	1.1	1,35	
4.	0,37463	-0,35782	-125,94	0	0	161,98	0,001	-0,001	0,00094281	✓	2.	1	
4.	0,37463	-0,35782	-125,94	0	0	174,59	0,001	-0,001	0,00094281	✓	2.	1,35	
4.	0,50576	-0,48306	-170,02	0	0	206,06	0,001	-0,001	0,00094281	✓	1.1	1	[1,35*Vlastní +1,35*Stálé ce
4.	0,50576	-0,48306	-170,02	0	0	218,67	0,001	-0,001	0,00094281	✓	1.1	1,35	
4.	0,50576	-0,48306	-170,02	0	0	206,06	0,001	-0,001	0,00094281	✓	2.	1	
4.	0,50576	-0,48306	-170,02	0	0	218,67	0,001	-0,001	0,00094281	✓	2.	1,35	
1.	-0,33242	0,46695	-189,82	0	0	225,86	-0,001	0,001	0,00094281	✓	-	1	[Vlastní váha +Stálé celkem] itné}]
3.	0,0019842	-0,47252	-234,56	0	0	270,6	0	-0,001	0,00066667	✓	-	1	[Vlastní váha +Stálé celkem] itné}]
4.	0,51162	-0,49056	-168,35	0	0	204,39	0,002	-0,001	0,0014907	✓	-	1	[Vlastní váha +Stálé celkem] itné}]

kde:

$$V_d = -F_z + (G_{f,k} + G_{b,k} + G_{bf,k}) \cdot \gamma_{G,unfav}$$

$$\gamma_{ecc} = \sqrt{\left(\frac{e_x}{b_x}\right)^2 + \left(\frac{e_y}{b_y}\right)^2}$$

Excentricity zohledňují přídavný moment v úrovni základu od vodorovných zatížení

DA : Návrhový přístup EN-1997-1 2.4.7.3.4 (Design Approaches)

 γ_G : Dílčí součinitel pro vlastní tíhu patky

$$\gamma_{ecc,max} = 0,0018856 \leq \gamma_{ecc,lim} = 0,33 \quad \text{vyhovuje!}$$

Projekt MU-Rekonstrukce objektu FF, Joštova 13, Brno

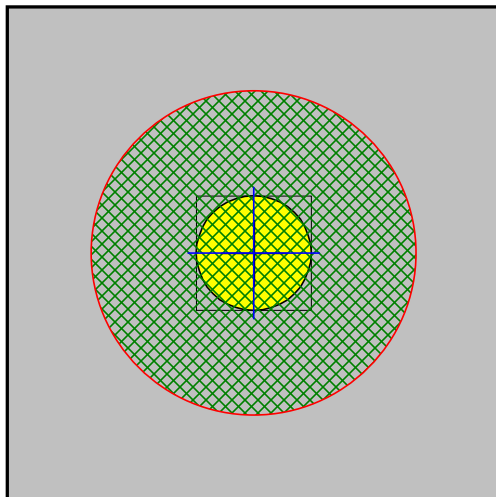
Výpočet provedl Ing. Vít Korycansky

Strop 1.PP vestavby do atria

Model: **Joštova 13 Vestavba.axs**

30.6.2017

Strana 10

**Průzkum pro zakládání****Návrh výztuže**

$$d_x = h - u_{B,x} = 0,5 - 0,043 = 0,457 \text{ m}$$

$$d_y = h - u_{B,y} = 0,5 - 0,059 = 0,441 \text{ m}$$

Podélná výztuž

	X	Y
Horní povrch	Ø 16mm (201mm ²)	Ø 16mm (201mm ²)
Dolní povrch	Ø 16mm (201mm ²)	Ø 16mm (201mm ²)

Návrh výztuže na ohybový moment

$$\varepsilon_{cu} = -3,500$$

Součinitel, který definuje účinnou výšku tlačené části:

$$\lambda = 0,8 \quad \text{EN-1992-1 3.1.7 (3.19)}$$

Součinitel, který definuje efektivní únosnost:

$$\eta = 1 \quad \text{EN-1992-1 3.1.7 (3.21)}$$

Projekt MU-Rekonstrukce objektu FF, Joštova 13, Brno

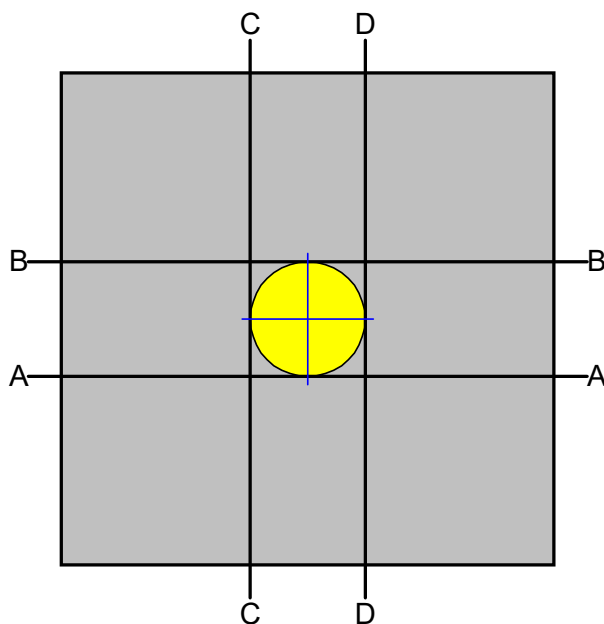
Výpočet provedl Ing. Vít Korycansky

Strop 1.PP vestavby do atria

Model: **Joštova 13 Vestavba.axs**

30.6.2017

Strana 11



Momenty ve vyšetřovaných průřezech:

	Vyšetřovaný průřez	m_d [kNm / m]	Zatěžovací stav
1.	A-A	26,525	[1,35*0,85*Vlastní váha +1,35*0,85*Stálé celkem] {1,5 *Užitné}
2.	B-B	26,341	[1,35*0,85*Vlastní váha +1,35*0,85*Stálé celkem] {1,5*Užitné}
3.	C-C	26,525	[1,35*0,85*Vlastní váha +1,35*0,85*Stálé celkem] {1,5 *Užitné}
4.	D-D	26,525	[1,35*0,85*Vlastní váha +1,35*0,85*Stálé celkem] {1,5*Užitné}

Návrhová situace:

Trvalá a dočasná

$$\alpha_{cc} = 1$$

$$f_{ck} = 25 \text{ N / mm}^2 \quad \gamma_c = 1,5 \quad f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot \frac{f_{ck}}{\gamma_c} = 1 \cdot \frac{25}{1,5} = 16,667 \text{ N / mm}^2$$

$$f_{yk} = 500,25 \text{ N / mm}^2 \quad \gamma_s = 1,15 \quad f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{500,25}{1,15} = 435 \text{ N / mm}^2$$

$$\xi_0 = \frac{\epsilon_{cu}}{\epsilon_{cu} - \frac{f_{yd}}{E_s}} \cdot \lambda = \frac{(-0,0035)}{(-0,0035) - \frac{f_{yd}}{2 \cdot 10^8}} \cdot 0,8 = 0,49339$$

Projekt MU-Rekonstrukce objektu FF, Joštova 13, Brno

Výpočet provedl Ing. Vít Korycansky

Strop 1.PP vestavby do atria

Model: **Joštova 13 Vestavba.axs**

30.6.2017

Strana 12

Návrh podélné výztuže na M_y ohybový moment**Průzkum v hraně podepření prvku - Průřez C-C a D-D****Tažená výztuž ve směru x**

$$m_{d,(C-C)} = 26,525 \text{ kNm/m} \geq m_{d,(D-D)} = 26,525 \text{ kNm/m} \rightarrow m_d = 26,525 \text{ kNm/m}$$

$$m_d = 26,525 \text{ kNm/m}$$

$$x_{c0} = d \cdot \xi_0 = 0,457 \cdot 0,49339 = 0,22548 \text{ m}$$

$$x_c = d - \sqrt{d^2 - \frac{2 \cdot m_d}{\eta \cdot f_{cd}}} = 0,457 - \sqrt{0,457^2 - \frac{2 \cdot 26,525}{1 \cdot 16667}} = 0,0034959 \text{ m} \leq x_{c0} = 0,22548 \text{ m}$$

Plocha tahové výztuže:

$$a_{s1,c} = \frac{\eta \cdot f_{cd} \cdot x_c}{f_{yd}} = \frac{1 \cdot 16667 \cdot 0,0034959}{435000} = 0,00013394 \text{ m}^2 / \text{m} = 134 \text{ mm}^2 / \text{m}$$

Minimální výztuž

$$\rho_{l,min} = \frac{0,26 \cdot f_{ctm}}{f_{yk}} \geq 0,0013 = \frac{0,26 \cdot 2565}{500250} \geq 0,0013 = 0,0013331 \quad \text{EN-1992-1 9.2.1.1 (1)}$$

Minimální tahová výztuž:

$$a_{s,min} = \rho_{l,min} \cdot d = 0,0013331 \cdot 0,457 = 0,00060923 \text{ m}^2 / \text{m} = 609 \text{ mm}^2 / \text{m}$$

$$a_{s,min} > a_{s1,c} \rightarrow a_{s1} = a_{s,min} = 609 \text{ mm}^2 / \text{m}$$

$$s_{max,slabs} = 2 \cdot h = 2 \cdot 0,5 = 1 \text{ m} > 0,25 \rightarrow s_{max,slabs} = 0,25 \text{ m} \quad \text{EN-1992-1 9.3.1.1 (3)}$$

$$s = \frac{A_s}{a_{s,min}} = \frac{0,00020106}{0,00060923} = 0,33002 \text{ m} > s_{max,slabs} = 0,25 \text{ m} \rightarrow s = 0,25 \text{ m} = 250 \text{ mm}$$

Podélná výztuž: $\varnothing 16/250 \text{ mm}$ ($a_{s,prov} = 804 \text{ mm}^2 / \text{m}$)**Návrh podélné výztuže na M_x ohybový moment****Průzkum v hraně podepření prvku - Průřez A-A a B-B****Tažená výztuž ve směru y**

$$m_{d,(A-A)} = 26,525 \text{ kNm/m} \geq m_{d,(B-B)} = 26,341 \text{ kNm/m} \rightarrow m_d = 26,525 \text{ kNm/m}$$

$$m_d = 26,525 \text{ kNm/m}$$

$$x_{c0} = d \cdot \xi_0 = 0,441 \cdot 0,49339 = 0,21759 \text{ m}$$

$$x_c = d - \sqrt{d^2 - \frac{2 \cdot m_d}{\eta \cdot f_{cd}}} = 0,441 - \sqrt{0,441^2 - \frac{2 \cdot 26,525}{1 \cdot 16667}} = 0,0036238 \text{ m} \leq x_{c0} = 0,21759 \text{ m}$$

Plocha tahové výztuže:

$$a_{s1,c} = \frac{\eta \cdot f_{cd} \cdot x_c}{f_{yd}} = \frac{1 \cdot 16667 \cdot 0,0036238}{435000} = 0,00013884 \text{ m}^2 / \text{m} = 139 \text{ mm}^2 / \text{m}$$

Minimální výztuž

$$\rho_{l,min} = \frac{0,26 \cdot f_{ctm}}{f_{yk}} \geq 0,0013 = \frac{0,26 \cdot 2565}{500250} \geq 0,0013 = 0,0013331 \quad \text{EN-1992-1 9.2.1.1 (1)}$$

Projekt MU-Rekonstrukce objektu FF, Joštova 13, Brno

Výpočet provedl Ing. Vít Korycansky

Strop 1.PP vestavby do atria

Model: **Joštova 13 Vestavba.axs**

30.6.2017

Strana 13

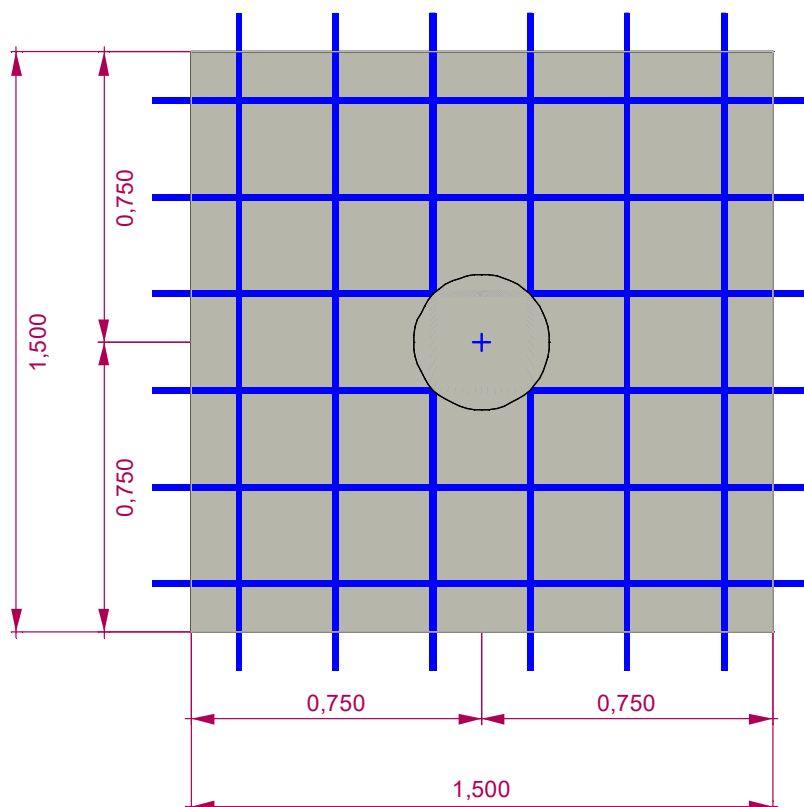
Minimální tahová výztuž:

$$a_{s,min} = \rho_{l,min} \cdot d = 0,0013331 \cdot 0,441 = 0,0005879 \text{ m}^2 / \text{m} = 588 \text{ mm}^2 / \text{m}$$

$$a_{s,min} > a_{s1,c} \rightarrow a_{s1} = a_{s,min} = 588 \text{ mm}^2 / \text{m}$$

$$s_{max,slabs} = 2 \cdot h = 2 \cdot 0,5 = 1 \text{ m} > 0,25 \rightarrow s_{max,slabs} = 0,25 \text{ m} \quad \text{EN-1992-1 9.3.1.1 (3)}$$

$$s = \frac{A_s}{a_{s,min}} = \frac{0,00020106}{0,0005879} = 0,342 \text{ m} > s_{max,slabs} = 0,25 \text{ m} \rightarrow s = 0,25 \text{ m} = 250 \text{ mm}$$

Podélná výztuž: $\varnothing 16/250 \text{ mm}$ ($a_{s,prov} = 804 \text{ mm}^2 / \text{m}$)**Vyhodnocení sedání**

Pracovní diagram EN-1997-1 Národní dodatek F

SLS (Kritická) EN-1997-1 Národní dodatek A

Dílčí součinitele			
A0	Stálé, nepříznivé zatížení	$\gamma_{G,unfav}$	1,00
	Stálé, příznivé zatížení	$\gamma_{G,fav}$	1,00
	Proměnné, nepříznivé zatížení	$\gamma_{Q,unfav}$	1,00
	Proměnné, příznivé zatížení	$\gamma_{Q,fav}$	0,00

Projekt MU-Rekonstrukce objektu FF, Joštova 13, Brno

Výpočet provedl Ing. Vít Korycansky

Strop 1.PP vestavby do atria

Model: **Joštova 13 Vestavba.axs**

30.6.2017

Strana 14

M1	Úhel účinné smykové únosnosti	γ_{φ}	1,00
	Účinná soudržnost	γ_c	1,00
	Neodvodněná smyková únosnost	γ_{cu}	1,00
	Únosnost neovinitého betonu	γ_{qu}	1,00
	Objemová tíha	γ_{γ}	1,00
R1	Únosnost	$\gamma_{R,v}$	1,00
	Únosnost v posunutí	$\gamma_{R,h}$	1,00
	Zemní síly	$\gamma_{R,e}$	1,00

EN 1997-1 2.4.8 (2) Hodnoty dílčích součinitelů pro použitelnost by měly být rovny 1.

Zatěžovací stav: [Vlastní váha+Stálé celkem] {0,6*Užitné}

Uzlová podp. 3**Návrhová hodnota zatížení v hlavě patky** - Vnitřní síly v uzlové podpoře

$$F_x = 0,0019842 \text{ kN}$$

$$F_y = -0,47252 \text{ kN}$$

$$F_z = -234,56 \text{ kN}$$

$$M_x = 0 \text{ kNm}$$

$$M_y = 0 \text{ kNm}$$

$$V = -F_z = -(-234,56) = 234,56 \text{ kN} (\downarrow)$$

Návrhová hodnota zatížení v základové spáře

$$H_{d,x} = F_x = 0,0019842 \text{ kN}$$

$$H_{d,y} = F_y = -0,47252 \text{ kN}$$

$$H_d = \sqrt{H_{d,x}^2 + H_{d,y}^2} = \sqrt{0,0019842^2 + (-0,47252)^2} = 0,47252 \text{ kN}$$

$$V_d = V + (G_{f,k} + G_{b,k} + G_{bf,k}) \cdot \gamma_{G,unfav} = 234,56 + (27,591 + 4,856 + 3,5925) \cdot 1 = 270,6 \text{ kN}$$

Excentricita svislého zatížení (V_d) vzhledem ke středu patky

$$e_x = \frac{V \cdot e_{0,x} + M_y + F_x \cdot (h_b + h_1 + h_2) + (G_{f,k} \cdot e_{f,x} + G_{bf,k} \cdot e_{bf,x}) \cdot \gamma_{G,unfav}}{V_d} =$$

$$= \frac{234,56 \cdot 0 + 0 + 0,0019842 \cdot (0,1 + 0,5 + 0) + (27,591 \cdot 0 + 3,5925 \cdot 0) \cdot 1}{270,6} = 0 \text{ m}$$

$$e_y = \frac{V \cdot e_{0,y} - M_x + F_y \cdot (h_b + h_1 + h_2) + (G_{f,k} \cdot e_{f,y} + G_{bf,k} \cdot e_{bf,y}) \cdot \gamma_{G,unfav}}{V_d} =$$

$$= \frac{234,56 \cdot 0 - 0 + (-0,47252) \cdot (0,1 + 0,5 + 0) + (27,591 \cdot 0 + 3,5925 \cdot 0) \cdot 1}{270,6} = -0,001 \text{ m}$$

Účinná šířka základu:

$$B' = b_y - |e_y| \cdot 2 = 1,5 - |(-0,001)| \cdot 2 = 1,498 \text{ m}$$

Účinná délka základu:

$$L' = b_x - |e_x| \cdot 2 = 1,5 - |0| \cdot 2 = 1,5 \text{ m}$$

Účinná plocha základu:

$$A' = B' \cdot L' = 1,498 \cdot 1,5 = 2,247 \text{ m}^2$$

Projekt MU-Rekonstrukce objektu FF, Joštova 13, Brno

Výpočet provedl Ing. Vít Korycansky

Strop 1.PP vestavby do atria

Model: **Joštova 13 Vestavba.axs**

30.6.2017

Strana 15

$$q_{E,d} = \frac{V_d}{A'} = \frac{270,6}{2,247} = 120,43 \text{ kN/m}^2$$

$$H_B = -0,47252 \text{ kN}$$

$$H_L = 0,0019842 \text{ kN}$$

$$E_s = \frac{1}{m_v} = \frac{(1-\mu) \cdot E_{s,tr}}{(1+\mu) \cdot (1-2\cdot\mu)}$$

Normálové napětí pod rohem zatěžovacího obdelníku v hloubce z je:

$$\sigma_z = \frac{p}{2 \cdot \pi} \cdot \left[\text{Arc tg} \left(\frac{b}{z} \cdot \frac{a \cdot (a^2 + b^2) - 2 \cdot a \cdot z \cdot (r - z)}{z \cdot (a^2 + b^2) \cdot (r - z) - z \cdot (r - z)^2} \right) \right] + \left[\frac{b \cdot z}{b^2 + z^2} \cdot \frac{a \cdot (r^2 + z^2)}{(a^2 + z^2) \cdot r} \right]$$

Steinbrenner

kde:

 p je rovnoměrně roznesené zatížení a a b je délka a šířka obdelníkového zatížení

$$r = \sqrt{a^2 + b^2 + z^2}$$

Napětí pod charakteristickým bodem:

$$\sigma_{z,a} = \sigma_{z,I} + \sigma_{z,II} + \sigma_{z,III} + \sigma_{z,IV}$$

	a	b
$\sigma_{z,I}$	$(0,5 - 0,37) \cdot L' = 0,195$	$(0,5 - 0,37) \cdot B' = 0,19474$
$\sigma_{z,II}$	$(0,5 + 0,37) \cdot L' = 1,305$	$(0,5 - 0,37) \cdot B' = 0,19474$
$\sigma_{z,III}$	$(0,5 + 0,37) \cdot L' = 1,305$	$(0,5 + 0,37) \cdot B' = 1,3033$
$\sigma_{z,IV}$	$(0,5 + 0,37) \cdot B' = 1,3033$	$(0,5 - 0,37) \cdot L' = 0,195$

Vzdálenost charakteristického bodu od středu zatěžované plochy je $0,37B'$ a $0,37L'$.

Efektivní napětí nadloží v základové spáře:

$$q' = \gamma_\gamma \cdot \sum \gamma_i \cdot h_i$$

$$q' = 14,421 \text{ kN/m}^2$$

Efektivní svislé napětí od tíhy základu v základové spáře:

$$q_{E,d} = \frac{V_d}{A'} = \frac{270,6}{2,247} = 120,43 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{E,d} = 120,43 \text{ kN/m}^2$$

$$p = q_{E,d} - q' = 120,43 - 14,421 = 106,01 \text{ kN/m}^2$$

Efektivní svislé napětí od tíhy základu v limitní hloubce:

$$\sigma_{D_{lim}} = 13,163 \text{ kN/m}^2$$

Efektivní napětí nadloží v limitní hloubce:

$$q_{D_{lim}} = 65,815 \text{ kN/m}^2$$

Limitní hloubka:

$$D_{lim} = -3,1947 \text{ m}$$

Tato hloubka může být brána jako hloubka, ve které je efektivní svislé napětí rovno 20% efektivního tlaku od nadloží.:

Sednutí:

$$s = \sum s_i$$

$$s = 21,531 \text{ mm}$$

$$s = 21,531 \text{ mm} \leq s_{lim} = 50,000 \text{ mm} \quad \text{vyhovuje!}$$

Projekt MU-Rekonstrukce objektu FF, Joštova 13, Brno

Výpočet provedl Ing. Vít Korycansky

Strop 1.PP vestavby do atria

Model: **Joštova 13 Vestavba.axs**

30.6.2017

Strana 16

i	z_0 [m]	h_i [m]	$h_{i,eq}$ [m]	σ_z [kN/m ²]	q' [kN/m ²]	σ_z/q' [%]	s_i [mm]	$\sum s_i$ [mm]
0.	0	0	0	0	0	—	0	0
1.	-0,1	0,1	0,1	0	2,0601	0	0	0
2.	-0,2	0,1	0,1	0	4,1202	0	0	0
3.	-0,3	0,1	0,1	0	6,1803	0	0	0
4.	-0,4	0,1	0,1	0	8,2404	0	0	0
5.	-0,5	0,1	0,1	0	10,301	0	0	0
6.	-0,6	0,1	0,1	0	12,361	0	0	0
7.	-0,7	0,1	0,1	106,01	14,421	735,1	0	0
8.	-0,8	0,1	0,1	101,72	16,481	617,2	2,337	2,337
9.	-0,9	0,1	0,1	87,571	18,541	472,31	2,130	4,466
10.	-1	0,1	0,1	73,528	20,601	356,92	1,812	6,279
11.	-1,1	0,1	0,1	63,053	22,661	278,24	1,537	7,815
12.	-1,2	0,1	0,1	55,468	24,721	224,37	1,333	9,149
13.	-1,3	0,1	0,1	49,765	26,781	185,82	1,184	10,333
14.	-1,4	0,1	0,1	45,254	28,841	156,91	1,069	11,402
15.	-1,5	0,1	0,1	41,517	30,902	134,35	0,976	12,378
16.	-1,6	0,1	0,1	38,306	32,962	116,21	0,898	13,276
17.	-1,7	0,1	0,1	35,474	35,022	101,29	0,830	14,106
18.	-1,8	0,1	0,1	32,932	37,082	88,808	0,770	14,875
19.	-1,9	0,1	0,1	30,624	39,142	78,239	0,715	15,590
20.	-2	0,1	0,1	28,515	41,202	69,208	0,665	16,256
21.	-2,1	0,1	0,1	26,58	43,262	61,44	0,620	16,875
22.	-2,2	0,1	0,1	24,801	45,322	54,721	0,578	17,453
23.	-2,3	0,1	0,1	23,163	47,382	48,884	0,540	17,993
24.	-2,4	0,1	0,1	21,653	49,442	43,795	0,504	18,497
25.	-2,5	0,1	0,1	20,263	51,502	39,343	0,472	18,969
26.	-2,6	0,1	0,1	18,981	53,563	35,436	0,441	19,410
27.	-2,7	0,1	0,1	17,799	55,623	31,999	0,414	19,824
28.	-2,8	0,1	0,1	16,708	57,683	28,966	0,388	20,212
29.	-2,9	0,1	0,1	15,702	59,743	26,283	0,365	20,577
30.	-3	0,1	0,1	14,773	61,803	23,904	0,343	20,920
31.	-3,1	0,1	0,1	13,915	63,863	21,788	0,323	21,242
32.	-3,2	0,1	0,1	13,121	65,923	19,904	0,304	21,547
33.	-3,3	0,1	0,1	12,387	67,983	18,22	0,287	21,834
34.	-3,4	0,1	0,1	11,706	70,043	16,713	0,271	22,105
35.	-3,5	0,1	0,1	11,076	72,103	15,361	0,256	22,361
36.	-3,6	0,1	0,1	10,49	74,164	14,145	0,243	22,603
37.	-3,7	0,1	0,1	9,9464	76,224	13,049	0,230	22,833

kde

Projekt MU-Rekonstrukce objektu FF, Joštova 13, Brno

Výpočet provedl Ing. Vít Korycansky

Strop 1.PP vestavby do atria

Model: **Joštova 13 Vestavba.axs**

30.6.2017

Strana 17

 z_0 : Hloubka h_i : Tloušťka vrstvy podloží $h_{i, equ}$: Ekvivalentní tloušťka

$$h_{i, equ} = h_i \cdot \left(\frac{E_{s,i}}{E_s} \cdot \frac{\rho}{\rho_i} \right)^{\frac{1}{2,5}}$$

kde

 ρ_i : Objemová tíha vrstvy podloží $E_{s,i}$: Modul stlačení vrstvy podloží E_s : Modul stlačení referenční vrstvy podloží

$$E_s = \frac{E_0}{1 - \frac{2 \cdot \mu^2}{1 - \mu}}$$

 ρ : Objemová tíha vrstvy podloží σ_z : Efektivní svislé napětí od tíhy základu q : Efektivní napětí nadloží s_i : Sedání vrstvy podloží s_z : Celkové sednutí v dané hloubce

Projekt MU-Rekonstrukce objektu FF, Joštova 13, Brno

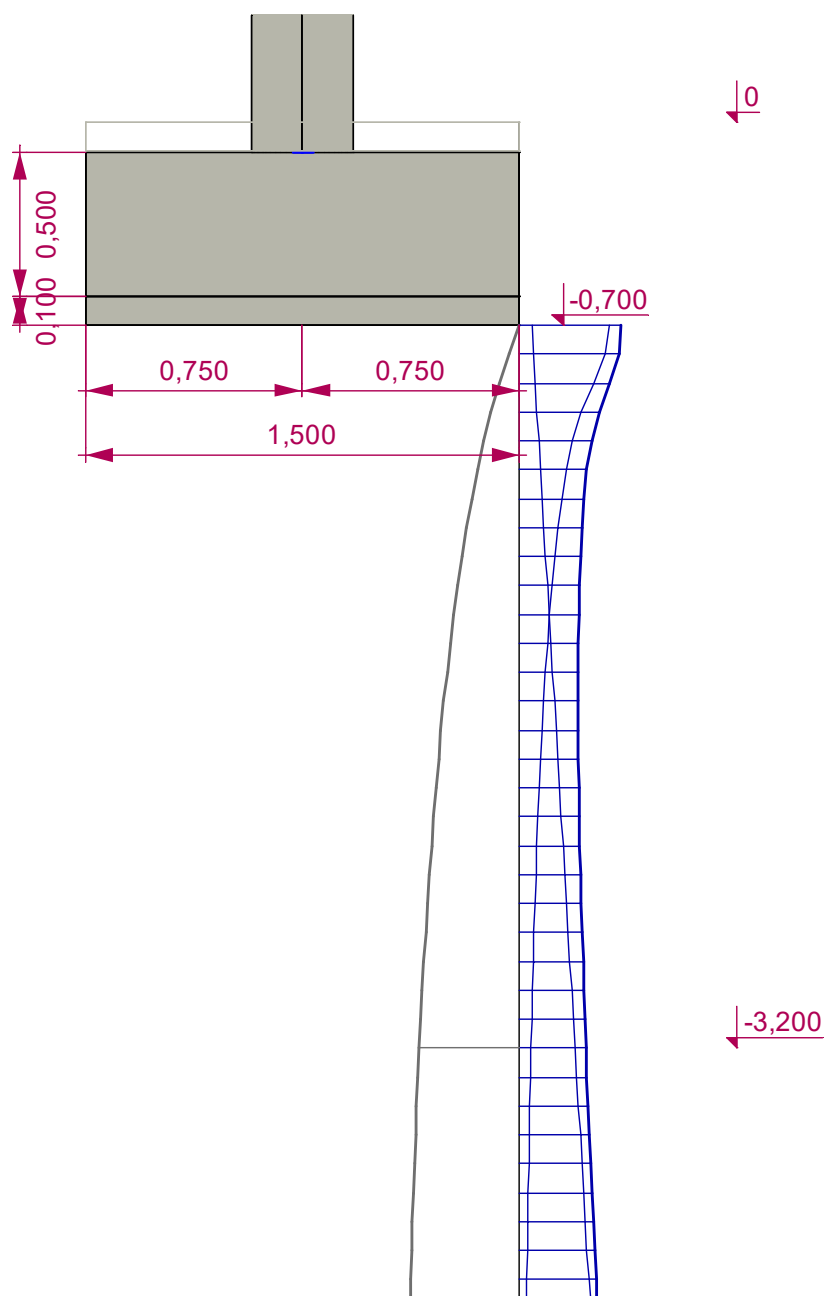
Výpočet provedl Ing. Vít Korycansky

Strop 1.PP vestavby do atria

Model: **Joštova 13 Vestavba.axs**

30.6.2017

Strana 18



Projekt MU-Rekonstrukce objektu FF, Joštova 13, Brno

Výpočet provedl Ing. Vít Korycansky

ŽB deska pod místností s posuvnými regály

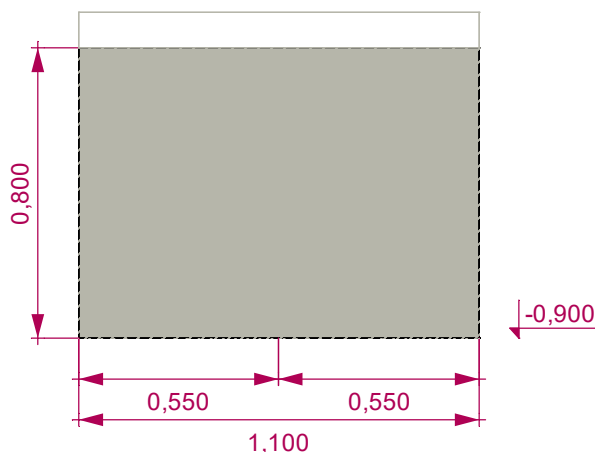
Model: **Joštova 13 deska pod regály.axs**

30.6.2017

Strana 3

Posudek základového pasuNorma: **Eurokód [CZ]****Parametry podloží**

Jméno	Popis	Horní úroveň z_i [m]	Tloušťka h_i [m]	Hustota ρ_s [kg/m ³]	Úhel smyková únosnost φ [°]	Soudržnost c [kN/m ²]	Modul pružnosti E_0 [kN/m ²]	Poissonův součinitel μ
KK5	Tuhý, středně plastický jíla ($e = 0,5$)	0	10	2100	17,00	14	4000	0,2

Základová patka**Geometrie:****Materiály**

Beton: C12/15

$$f_{ck} = 12 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{Hustota: } \rho_C = 2200 \text{ kg/m}^3$$

Železobeton:

$$\text{Hustota: } \rho_{RC} = 2500 \text{ kg/m}^3$$

Hloubka usazení: $D = 0,9 \text{ m}$

Charakteristická hodnota objemové tíhy materiálů:

$$\text{Beton: } \gamma_{C,k} = \rho_C \cdot g \cdot 10^{-3} = 2200 \cdot 9,810 \cdot 10^{-3} = 21,582 \text{ kN/m}^3$$

$$\text{Železobeton: } \gamma_{RC,k} = \rho_{RC} \cdot g \cdot 10^{-3} = 2500 \cdot 9,810 \cdot 10^{-3} = 24,525 \text{ kN/m}^3$$

Šířka základového pasu: $B = 1 \text{ m}$

Tloušťka desky:

$$\text{Tloušťka desky } h = 0,8 \text{ m}$$

Naklonění základu: $\alpha = 0^\circ$

$$\text{Objem patky: } V_f = 0,88 \text{ m}^3$$

$$\text{Charakteristická hodnota tíhy základové patky: } G_{f,k} = V_f \cdot \gamma_{RC,k} = 0,88 \cdot 24,525 = 21,582 \text{ kN/m} \quad (\downarrow)$$

Zásyp

Materiál: Kyprý, suchý písek (CSL)

$$\text{Hustota násypu: } \rho_{bf} = 1700 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{Objemová tíha násypu: } \gamma_{bf} = \rho_{bf} \cdot g \cdot 10^{-3} = 1700 \cdot 9,810 \cdot 10^{-3} = 16,677 \text{ kN/m}^3$$

$$\text{Objem násypu: } V_{bf} = 0,1 \text{ m}^3$$

Charakteristická hodnota objemové tíhy zásypu

$$G_{bf,k} = V_{bf} \cdot \gamma_{bf} = 0,1 \cdot 16,677 = 1,6677 \text{ kN/m}$$

Projekt MU-Rekonstrukce objektu FF, Joštova 13, Brno

Výpočet provedl Ing. Vít Korycansky

ŽB deska pod místností s posuvnými regály

Model: **Joštova 13 deska pod regály.axs**

30.6.2017

Strana 4

Výpočet únosnosti patky

Návrhový přístup 1 Kombinace 1: {A1 "+" M1 "+" R1}

Návrhový přístup 1 Kombinace 2: {A2 "+" M2 "+" R1}

Návrhový přístup 2: {A1 "+" M1 "+" R2} (Kritická)Návrhový přístup 3: {A2 "+" M2 "+" R3} [EN-1997-1 Národní dodatek A](#)

	Dílčí součinitele		
A1	Stálé, nepříznivé zatížení	$\gamma_{G,unfav}$	1,35
	Stálé, příznivé zatížení	$\gamma_{G,fav}$	1,00
	Proměnné, nepříznivé zatížení	$\gamma_{Q,unfav}$	1,50
	Proměnné, příznivé zatížení	$\gamma_{Q,fav}$	0,00
M1	Úhel účinné smykové únosnosti	γ_{ϕ}	1,00
	Účinná soudržnost	γ_c	1,00
	Neodvodněná smyková únosnost	γ_{cu}	1,00
	Únosnost neovinitého betonu	γ_{qu}	1,00
	Objemová tíha	γ_{γ}	1,00
R2	Únosnost	$\gamma_{R,v}$	1,40
	Únosnost v posunutí	$\gamma_{R,h}$	1,10
	Zemní síly	$\gamma_{R,e}$	1,10

Návrhová parametry podloží pod základemObjemová tíha vrstvy podloží $\rho_s = 2100 \text{ kg/m}^3$

Objemová tíha:

$$\gamma' = \rho_s \cdot g \cdot \gamma \cdot 10^{-3} = 2100 \cdot 9,810 \cdot 1 \cdot 10^{-3} = 20,601 \text{ kN/m}^3$$

Úhel smyková únosnost: $\phi'_k = 17,00^\circ$

Úhel účinné smykové únosnosti:

$$\phi' = \text{Arc tg} \frac{\text{tg} \phi'_k}{\gamma_{\phi}} = \text{Arc tg} \frac{\text{tg} 17,00^\circ}{1} = 17,00^\circ$$

Soudržnost: $c'_k = 14 \text{ kN/m}^2$ Účinná soudržnost: $c' = \frac{c'_k}{\gamma_c} = \frac{14}{1} = 14 \text{ kN/m}^2$ Kritický úhel pro smykovou únosnost $\phi_{cv} = 17,00^\circ$

Charakteristický efektivní tlak nadloží v úrovni základové spáry:

$$q'_k = g \cdot \rho_{s,1} \cdot D \cdot 10^{-3} = 9,810 \cdot 2100 \cdot 0,9 \cdot 10^{-3} = 18,541 \text{ kN/m}^2$$

Zatěžovací stav: [1,35*VV+1,35*Podlaha+1,35*Příčky+1,35*Mezipatro] {0,7*1,5*Užitné sociálky} (1*1,5*Regály)

Podp. hrany 32**Návrhová hodnota zatížení v hlavě patky** - Vnitřní síly v linových podporách

Projekt MU-Rekonstrukce objektu FF, Joštova 13, Brno

Výpočet provedl Ing. Vít Korycansky

ŽB deska pod místností s posuvnými regály

Model: **Joštova 13 deska pod regály.axs**

30.6.2017

Strana 5

$$f_y = 0 \text{ kN/m}$$

$$f_z = -185,09 \text{ kN/m}$$

$$m_x = 0 \text{ kNm/m}$$

$$v = -f_z = -(-185,09) = 185,09 \text{ kN/m} (\downarrow)$$

Návrhová hodnota zatížení v základové spáře

$$h_d = f_y = 0 = 0 \text{ kN/m}$$

$$v_d = v + (G_{f,k} + G_{bf,k}) \cdot \gamma_{G,unfav} = 185,09 + (21,582 + 1,6677) \cdot 1,35 = 216,47 \text{ kN/m}$$

Excentricita svislého zatížení (v_d) vzhledem ke středu patky

$$e_y = \frac{v \cdot e_{0,y} - m_x + f_y \cdot (h_b + h_1 + h_2) + (G_{f,k} \cdot e_{f,y} + G_{bf,k} \cdot e_{bf,y}) \cdot \gamma_{G,unfav}}{v_d} =$$

$$= \frac{185,09 \cdot 0 - 0 + 0 \cdot (0,8_b + 0,8 + 0) + (21,582 \cdot 0 + 1,6677 \cdot 0) \cdot 1,35}{216,47} = 0 \text{ m}$$

Účinná šířka základu:

$$B' = b_y - |e_y| \cdot 2 = 1,1 - |0| \cdot 2 = 1,1 \text{ m}$$

Účinná délka základu:

$$L' = 1 \text{ m}$$

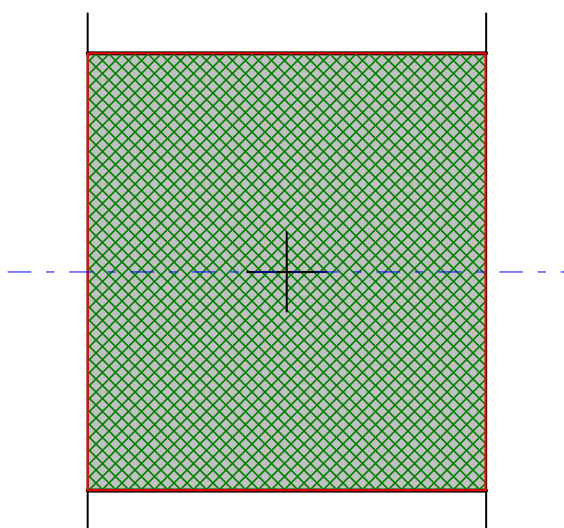
Účinná plocha základu:

$$A' = B' \cdot L' = 1,1 \cdot 1 = 1,1 \text{ m}^2$$

$$q_{E,d} = \frac{v_d}{A'} = \frac{216,47}{1,1} = 196,79 \text{ kN/m}^2$$

$$H_B = 0 \text{ kN/m}$$

$$H_L = 0 \text{ kN/m}$$



Návrhová efektivní hodnota tlaku v základové spáře od nadložních vrstev :

$$q' = \gamma_\gamma \cdot q'_k = 1 \cdot 18,541 = 18,541 \text{ kN/m}^2$$

Projekt MU-Rekonstrukce objektu FF, Joštova 13, Brno

Výpočet provedl Ing. Vít Korycansky

ŽB deska pod místností s posuvnými regály

Model: **Joštova 13 deska pod regály.axs**

30.6.2017

Strana 6

Odvodněné podmínky**Bezrozměrné součinitele** EN-1997-1 Národní dodatek D D.4

Součinitele únosnosti:

$$N_q = e^{\pi \cdot \tan \varphi'} \cdot \left(\tan 45^\circ + \frac{\varphi'}{2} \right)^2 = e^{3,1416 \cdot \tan 17,00^\circ} \cdot \left(\tan 45^\circ + \frac{17,00^\circ}{2} \right)^2 = 4,7721$$

$$N_\gamma = 2 \cdot (N_q - 1) \cdot \tan \varphi' = 2 \cdot (4,7721 - 1) \cdot \tan 17,00^\circ = 2,3065$$

$$N_c = \frac{(N_q - 1)}{\tan \varphi'} = \frac{(4,7721 - 1)}{\tan 17,00^\circ} = 12,338$$

Tvarové součinitele základu patky:

$$s_\gamma = 1$$

$$s_q = 1$$

$$s_c = \frac{s_q \cdot N_q - 1}{N_q - 1} = \frac{1 \cdot 4,7721 - 1}{4,7721 - 1} = 1$$

Součinitele naklonění základu:

$$\alpha = 0^\circ$$

$$b_\gamma = 1$$

$$b_q = b_\gamma = 1$$

$$b_c = 1$$

Součinitele naklonění zatížení:

$$m_B = 2$$

$$m_L = 1$$

Žádná vodorovná reakce

$$i_\gamma = 1$$

$$i_q = 1$$

$$i_c = 1$$

Koeficienty		Soudržnost c	Vlastní tíha γ	Nadloží q
Součinitele únosnosti	N	12,338	2,3065	4,7721
Tvarové součinitele základu patky	s	1	1	1
Součinitele naklonění základu	b	1	1	1
Součinitele naklonění zatížení	i	1	1	1

Únosnost:

$$R_{V,d} = \frac{(c' \cdot N_c \cdot s_c \cdot b_c \cdot i_c + q' \cdot N_q \cdot s_q \cdot b_q \cdot i_q + 0,5 \cdot \gamma' \cdot B' \cdot N_\gamma \cdot b_\gamma \cdot s_\gamma \cdot i_\gamma) \cdot A'}{\gamma_{R,v}} =$$

$$= \frac{(14 \cdot 12,338 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 + 18,541 \cdot 4,7721 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 + 0,5 \cdot 20,601 \cdot 1,1 \cdot 2,3065 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1) \cdot 1,1}{1,4} = 225,77 \text{ kN/m}$$

Využití na únosnost:

$$\Lambda_{R,v} = \frac{v_d}{R_{V,d}} = \frac{216,47}{225,77} = 0,959 \leq \Lambda_{R,v,lim} = 1,000 \quad \text{vyhovuje!}$$

Projekt MU-Rekonstrukce objektu FF, Joštova 13, Brno

Výpočet provedl Ing. Vít Korycansky

ŽB deska pod místností s posuvnými regály

Model: **Joštova 13 deska pod regály.axs**

30.6.2017

Strana 7

Posudek excentricitySoučinitel limitní excentricity: $\gamma_{ecc,lim} = 0,33$

Podpora	f_y [kN/m]	f_z [kN/m]	m_x [kNm/m]	v_d [kN/m]	e_y [m]	γ_{ecc}	✓ ✗	DA	γ_G	Zatěžovací stav
3.	0	8,0022	0	15,247	0	Tah(↑)	-	1.1	1	[1,35*VV +1,35*Podlaha +1,35*Příčky +1,35*Mezipatro]
3.	0	8,0022	0	23,385	0	Tah(↑)	-	1.1	1,35	
3.	0	8,0022	0	15,247	0	Tah(↑)	-	2.	1	
3.	0	8,0022	0	23,385	0	Tah(↑)	-	2.	1,35	
3.	0	5,9276	0	17,322	0	Tah(↑)	-	1.1	1	[VV+Podlaha+Příčky +Mezipatro]
3.	0	5,9276	0	25,46	0	Tah(↑)	-	1.1	1,35	
3.	0	5,9276	0	17,322	0	Tah(↑)	-	2.	1	
3.	0	5,9276	0	25,46	0	Tah(↑)	-	2.	1,35	
3.	0	12,73	0	10,519	0	Tah(↑)	-	1.1	1	[1,35*VV +1,35*Podlaha +1,35*Příčky +1,35*Mezipatro] {0,7* 1,5*Užitné sociálky} (1*1,5*Regály)
3.	0	12,73	0	18,657	0	Tah(↑)	-	1.1	1,35	
3.	0	12,73	0	10,519	0	Tah(↑)	-	2.	1	
3.	0	12,73	0	18,657	0	Tah(↑)	-	2.	1,35	
29.	0	-180,1	0	203,35	0	0	✓	1.1	1	[1,35*VV +1,35*Podlaha +1,35*Příčky +1,35*Mezipatro] {0,7* 1,5*Užitné sociálky} (1*1,5*Regály)
29.	0	-180,1	0	211,48	0	0	✓	1.1	1,35	
29.	0	-180,1	0	203,35	0	0	✓	2.	1	
29.	0	-180,1	0	211,48	0	0	✓	2.	1,35	
30.	0	-181,88	0	205,13	0	0	✓	1.1	1	[1,35*VV +1,35*Podlaha +1,35*Příčky +1,35*Mezipatro] {0,7* 1,5*Užitné sociálky} (1*1,5*Regály)
30.	0	-181,88	0	213,27	0	0	✓	1.1	1,35	
30.	0	-181,88	0	205,13	0	0	✓	2.	1	
30.	0	-181,88	0	213,27	0	0	✓	2.	1,35	
30.	0	-183,96	0	207,21	0	0	✓	1.1	1	[1,35*VV +1,35*Podlaha +1,35*Příčky +1,35*Mezipatro] {0,7* 1,5*Užitné sociálky} (1*1,5*Regály)
30.	0	-183,96	0	215,34	0	0	✓	1.1	1,35	
30.	0	-183,96	0	207,21	0	0	✓	2.	1	
30.	0	-183,96	0	215,34	0	0	✓	2.	1,35	
31.	0	-184,35	0	207,6	0	0	✓	1.1	1	[1,35*VV +1,35*Podlaha +1,35*Příčky +1,35*Mezipatro] {0,7* 1,5*Užitné sociálky} (1*1,5*Regály)
31.	0	-184,35	0	215,74	0	0	✓	1.1	1,35	
31.	0	-184,35	0	207,6	0	0	✓	2.	1	
31.	0	-184,35	0	215,74	0	0	✓	2.	1,35	
31.	0	-184,87	0	208,12	0	0	✓	1.1	1	[1,35*VV +1,35*Podlaha +1,35*Příčky +1,35*Mezipatro] {0,7* 1,5*Užitné sociálky} (1*1,5*Regály)
31.	0	-184,87	0	216,25	0	0	✓	1.1	1,35	
31.	0	-184,87	0	208,12	0	0	✓	2.	1	
31.	0	-184,87	0	216,25	0	0	✓	2.	1,35	

Projekt MU-Rekonstrukce objektu FF, Joštova 13, Brno

Výpočet provedl Ing. Vít Korycansky

ŽB deska pod místností s posuvnými regály

Model: **Joštova 13 deska pod regály.axs**

30.6.2017

Strana 8

32.	0	-184,96	0	208,21	0	0	✓	1.1	1	[1,35*VV +1,35*Podlaha +1,35*Příčky +1,35*Mezipatro] {0,7* 1,5*Užitné sociálky} (1*1,5*Regály)
32.	0	-184,96	0	216,35	0	0	✓	1.1	1,35	
32.	0	-184,96	0	208,21	0	0	✓	2.	1	
32.	0	-184,96	0	216,35	0	0	✓	2.	1,35	
32.	0	-185,09	0	208,33	0	0	✓	1.1	1	[1,35*VV +1,35*Podlaha +1,35*Příčky +1,35*Mezipatro] {0,7* 1,5*Užitné sociálky} (1*1,5*Regály)
32.	0	-185,09	0	216,47	0	0	✓	1.1	1,35	
32.	0	-185,09	0	208,33	0	0	✓	2.	1	
32.	0	-185,09	0	216,47	0	0	✓	2.	1,35	
39.	0	7,9863	0	15,263	0	Tah(↑)	-	1.1	1	[1,35*VV +1,35*Podlaha +1,35*Příčky +1,35*Mezipatro]
39.	0	7,9863	0	23,401	0	Tah(↑)	-	1.1	1,35	
39.	0	7,9863	0	15,263	0	Tah(↑)	-	2.	1	
39.	0	7,9863	0	23,401	0	Tah(↑)	-	2.	1,35	
39.	0	12,713	0	10,537	0	Tah(↑)	-	1.1	1	[1,35*VV +1,35*Podlaha +1,35*Příčky +1,35*Mezipatro] {0,7* 1,5*Užitné sociálky} (1*1,5*Regály)
39.	0	12,713	0	18,674	0	Tah(↑)	-	1.1	1,35	
39.	0	12,713	0	10,537	0	Tah(↑)	-	2.	1	
39.	0	12,713	0	18,674	0	Tah(↑)	-	2.	1,35	
39.	0	5,9158	0	17,334	0	Tah(↑)	-	1.1	1	[VV+Podlaha+Příčky +Mezipatro]
39.	0	5,9158	0	25,471	0	Tah(↑)	-	1.1	1,35	
39.	0	5,9158	0	17,334	0	Tah(↑)	-	2.	1	
39.	0	5,9158	0	25,471	0	Tah(↑)	-	2.	1,35	
3.	0	8,4805	0	14,769	0	Tah(↑)	-	-	1	[VV+Podlaha+Příčky +Mezipatro] {0,6*Užitné sociálky} (0,8*Regály)
29.	0	-120,5	0	143,75	0	0	✓	-	1	[VV+Podlaha+Příčky +Mezipatro] {0,6*Užitné sociálky} (0,8*Regály)
30.	0	-121,59	0	144,84	0	0	✓	-	1	[VV+Podlaha+Příčky +Mezipatro] {0,6*Užitné sociálky} (0,8*Regály)
30.	0	-122,87	0	146,12	0	0	✓	-	1	[VV+Podlaha+Příčky +Mezipatro] {0,6*Užitné sociálky} (0,8*Regály)
31.	0	-123,09	0	146,34	0	0	✓	-	1	[VV+Podlaha+Příčky +Mezipatro] {0,6*Užitné sociálky} (0,8*Regály)
31.	0	-123,39	0	146,63	0	0	✓	-	1	[VV+Podlaha+Příčky +Mezipatro] {0,6*Užitné sociálky} (0,8*Regály)

Projekt MU-Rekonstrukce objektu FF, Joštova 13, Brno

Výpočet provedl Ing. Vít Korycansky

ŽB deska pod místností s posuvnými regály

Model: **Joštova 13 deska pod regály.axs**

30.6.2017

Strana 9

32.	0	-123,43	0	146,68	0	0	✓	-	1	[VV+Podlaha+Příčky +Mezipatro] {0,6*Užitn é sociálky} (0,8*Regál y)
32.	0	-123,49	0	146,74	0	0	✓	-	1	[VV+Podlaha+Příčky +Mezipatro] {0,6*Užitn é sociálky} (0,8*Regál y)
39.	0	8,4677	0	14,782	0	Tah (↑)	-	-	1	[VV+Podlaha+Příčky +Mezipatro] {0,6*Užitn é sociálky} (0,8*Regál y)

kde:

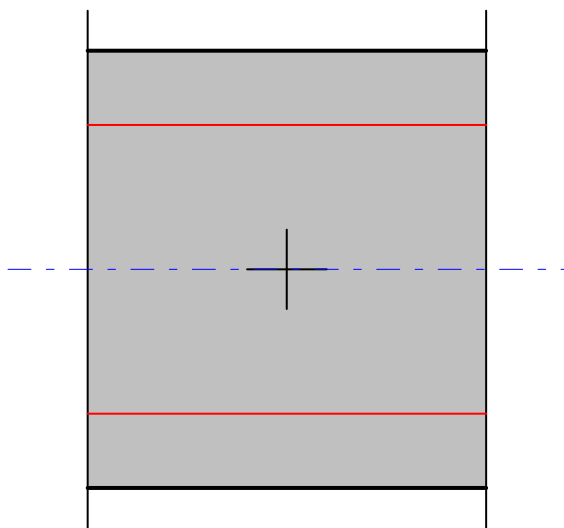
$$v_d = -f_z + (G_{f,k} + G_{bf,k}) \cdot \gamma_{G,unfav}$$

$$\gamma_{ecc} = \frac{e_y}{b_y} \quad \text{Excentricity zohledňují přídatný moment v úrovni základu od vodorovných zatížení}$$

DA : Návrhový přístup EN-1997-1 2.4.7.3.4 (Design Approaches)

 γ_G : Dílčí součinitel pro vlastní tíhu patky

$$\gamma_{ecc,max} = 0 \leq \gamma_{ecc,lim} = 0,33 \quad \text{vyhovuje!}$$

**Vyhodnocení sedání**

Pracovní diagram EN-1997-1 Národní dodatek F

SLS (Kritická) EN-1997-1 Národní dodatek A

Projekt MU-Rekonstrukce objektu FF, Joštova 13, Brno

Výpočet provedl Ing. Vít Korycansky

ŽB deska pod místností s posuvnými regály

Model: **Joštova 13 deska pod regály.axs**

30.6.2017

Strana 10

	Dílčí součinitele		
A0	Stálé, nepříznivé zatížení	$\gamma_{G,unfav}$	1,00
	Stálé, příznivé zatížení	$\gamma_{G,fav}$	1,00
	Proměnné, nepříznivé zatížení	$\gamma_{Q,unfav}$	1,00
	Proměnné, příznivé zatížení	$\gamma_{Q,fav}$	0,00
M1	Úhel účinné smykové únosnosti	γ_{ϕ}	1,00
	Účinná soudržnost	γ_c	1,00
	Neodvodněná smyková únosnost	γ_{cu}	1,00
	Únosnost neovnutého betonu	γ_{qu}	1,00
	Objemová tíha	γ_{γ}	1,00
R1	Únosnost	$\gamma_{R,v}$	1,00
	Únosnost v posunutí	$\gamma_{R,h}$	1,00
	Zemní síly	$\gamma_{R,e}$	1,00

EN 1997-1 2.4.8 (2) Hodnoty dílčích součinitelů pro použitelnost by měly být rovny 1.

Zatěžovací stav: [VV+Podlaha+Příčky+Mezipatro] {0,6*Užitné sociálky} (0,8*Regály)

Podp. hrany 32**Návrhová hodnota zatížení v hlavě patky** - Vnitřní síly v linových podporách

$$f_y = 0 \text{ kN / m}$$

$$f_z = -123,49 \text{ kN / m}$$

$$m_x = 0 \text{ kNm / m}$$

$$v = -f_z = -(-123,49) = 123,49 \text{ kN / m } (\downarrow)$$

Návrhová hodnota zatížení v základové spáře

$$h_d = f_y = 0 = 0 \text{ kN / m}$$

$$v_d = v + (G_{f,k} + G_{bf,k}) \cdot \gamma_{G,unfav} = 123,49 + (21,582 + 1,6677) \cdot 1 = 146,74 \text{ kN / m}$$

Excentricita svislého zatížení (v_d) vzhledem ke středu patky

$$e_y = \frac{v \cdot e_{0,y} - m_x + f_y \cdot (h_b + h_1 + h_2) + (G_{f,k} \cdot e_{fy} + G_{bf,k} \cdot e_{bf,y}) \cdot \gamma_{G,unfav}}{v_d} =$$

$$= \frac{123,49 \cdot 0 - 0 + 0 \cdot (0,8_b + 0,8 + 0) + (21,582 \cdot 0 + 1,6677 \cdot 0) \cdot 1}{146,74} = 0 \text{ m}$$

Účinná šířka základu:

$$B' = b_y - |e_y| \cdot 2 = 1,1 - |0| \cdot 2 = 1,1 \text{ m}$$

Účinná délka základu:

$$L' = 1 \text{ m}$$

Účinná plocha základu:

$$A' = B' \cdot L' = 1,1 \cdot 1 = 1,1 \text{ m}^2$$

$$q_{E,d} = \frac{v_d}{A'} = \frac{146,74}{1,1} = 133,4 \text{ kN / m}^2$$

$$H_B = 0 \text{ kN / m}$$

Projekt MU-Rekonstrukce objektu FF, Joštova 13, Brno

Výpočet provedl Ing. Vít Korycansky

ŽB deska pod místností s posuvnými regály

Model: **Joštova 13 deska pod regály.axs**

30.6.2017

Strana 11

$$H_L = 0 \text{ kN/m}$$

$$E_s = \frac{1}{m_v} = \frac{(1-\mu) \cdot E_{s,tr}}{(1+\mu) \cdot (1-2\cdot\mu)}$$

Normálové napětí pod rohem zatěžovacího obdelníku v hloubce z je:

$$\sigma_z = \frac{p}{2 \cdot \pi} \cdot \left[\text{Arc tg} \left(\frac{b}{z} \cdot \frac{a \cdot (a^2 + b^2) - 2 \cdot a \cdot z \cdot (r - z)}{z \cdot (a^2 + b^2) \cdot (r - z) - z \cdot (r - z)^2} \right) \right] + \left[\frac{b \cdot z}{b^2 + z^2} \cdot \frac{a \cdot (r^2 + z^2)}{(a^2 + z^2) \cdot r} \right]$$

Steinbrenner

kde:

 p je rovnoměrně roznesené zatížení a a b je délka a šířka obdelníkového zatížení

$$r = \sqrt{a^2 + b^2 + z^2}$$

Napětí pod charakteristickým bodem:

$$\sigma_{z,a} = 2 \cdot (\sigma_{z,I} + \sigma_{z,II})$$

	a	b
$\sigma_{z,I}$	inf	$(0,5 - 0,37) \cdot B' = 0,143$
$\sigma_{z,II}$	inf	$(0,5 + 0,37) \cdot B' = 0,957$

Vzdálenost charakteristického bodu od středu zatěžované plochy je $0,37B'$.

Efektivní napětí nadloží v základové spáře:

$$q' = \gamma_\gamma \cdot \text{Sum } \gamma_i \cdot h_i$$

$$q' = 18,541 \text{ kN/m}^2$$

Efektivní svislé napětí od tíhy základu v základové spáře:

$$q_{E,d} = \frac{v_d}{A'} = \frac{146,74}{1,1} = 133,4 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{E,d} = 133,4 \text{ kN/m}^2$$

$$p = q_{E,d} - q' = 133,4 - 18,541 = 114,86 \text{ kN/m}^2$$

Efektivní svislé napětí od tíhy základu v limitní hloubce:

$$\sigma_{D_{lim}} = 11,892 \text{ kN/m}^2$$

Efektivní napětí nadloží v limitní hloubce:

$$q_{D_{lim}} = 59,459 \text{ kN/m}^2$$

Limitní hloubka:

$$D_{lim} = -2,8862 \text{ m}$$

Tato hloubka může být brána jako hloubka, ve které je efektivní svislé napětí rovno 20% efektivního tlaku od nadloží.:

Sednutí:

$$s = \sum s_i$$

$$s = 17,223 \text{ mm}$$

$$s = 17,223 \text{ mm} \leq s_{lim} = 50,000 \text{ mm} \quad \text{vyhovuje!}$$

i	z_0 [m]	h_i [m]	$h_{i,eq}$ [m]	σ_z [kN/m ²]	q' [kN/m ²]	σ_z/q' [%]	s_i [mm]	$\sum s_i$ [mm]
0.	0	0	0	0	0	—	0	0
1.	-0,1	0,1	0,1	0	2,0601	0	0	0
2.	-0,2	0,1	0,1	0	4,1202	0	0	0

Projekt MU-Rekonstrukce objektu FF, Joštova 13, Brno

Výpočet provedl Ing. Vít Korycansky

ŽB deska pod místností s posuvnými regály

Model: **Joštova 13 deska pod regály.axs**

30.6.2017

Strana 12

3.	- 0,3	0,1	0,1	0	6,1803	0	0	0
4.	- 0,4	0,1	0,1	0	8,2404	0	0	0
5.	- 0,5	0,1	0,1	0	10,301	0	0	0
6.	- 0,6	0,1	0,1	0	12,361	0	0	0
7.	- 0,7	0,1	0,1	0	14,421	0	0	0
8.	- 0,8	0,1	0,1	0	16,481	0	0	0
9.	- 0,9	0,1	0,1	114,86	18,541	619,51	0	0
10.	- 1	0,1	0,1	104,83	20,601	508,86	2,472	2,472
11.	- 1,1	0,1	0,1	82,685	22,661	364,88	2,110	4,581
12.	- 1,2	0,1	0,1	66,776	24,721	270,12	1,681	6,263
13.	- 1,3	0,1	0,1	56,462	26,781	210,83	1,386	7,649
14.	- 1,4	0,1	0,1	49,201	28,841	170,59	1,189	8,838
15.	- 1,5	0,1	0,1	43,604	30,902	141,11	1,044	9,882
16.	- 1,6	0,1	0,1	39,001	32,962	118,32	0,929	10,811
17.	- 1,7	0,1	0,1	35,065	35,022	100,12	0,833	11,644
18.	- 1,8	0,1	0,1	31,627	37,082	85,29	0,750	12,395
19.	- 1,9	0,1	0,1	28,594	39,142	73,053	0,677	13,072
20.	- 2	0,1	0,1	25,906	41,202	62,877	0,613	13,685
21.	- 2,1	0,1	0,1	23,519	43,262	54,364	0,556	14,241
22.	- 2,2	0,1	0,1	21,397	45,322	47,21	0,505	14,747
23.	- 2,3	0,1	0,1	19,508	47,382	41,172	0,460	15,207
24.	- 2,4	0,1	0,1	17,827	49,442	36,055	0,420	15,627
25.	- 2,5	0,1	0,1	16,328	51,502	31,703	0,384	16,011
26.	- 2,6	0,1	0,1	14,989	53,563	27,985	0,352	16,363
27.	- 2,7	0,1	0,1	13,793	55,623	24,797	0,324	16,687
28.	- 2,8	0,1	0,1	12,721	57,683	22,054	0,298	16,985
29.	- 2,8862	0,086221	0,086221	11,892	59,459	20	0,237	17,223
30.	- 2,9	0,013779	0,013779	11,759	59,743	19,683	0,038	17,261
31.	- 3	0,1	0,1	10,894	61,803	17,627	0,255	17,516
32.	- 3,1	0,1	0,1	10,114	63,863	15,837	0,236	17,752
33.	- 3,2	0,1	0,1	9,4098	65,923	14,274	0,220	17,972
34.	- 3,3	0,1	0,1	8,772	67,983	12,903	0,205	18,176

kde

 z_0 : Hloubka h_i : Tloušťka vrstvy podloží $h_{i,eqv}$: Ekvivalentní tloušťka

$$h_{i,eqv} = h_i \cdot \left(\frac{E_{s,i}}{E_s} \cdot \frac{\rho}{\rho_i} \right)^{\frac{1}{2,5}}$$

kde

 ρ_i : Objemová tíha vrstvy podloží

Projekt MU-Rekonstrukce objektu FF, Joštova 13, Brno

Výpočet provedl Ing. Vít Korycansky

ŽB deska pod místností s posuvnými regály

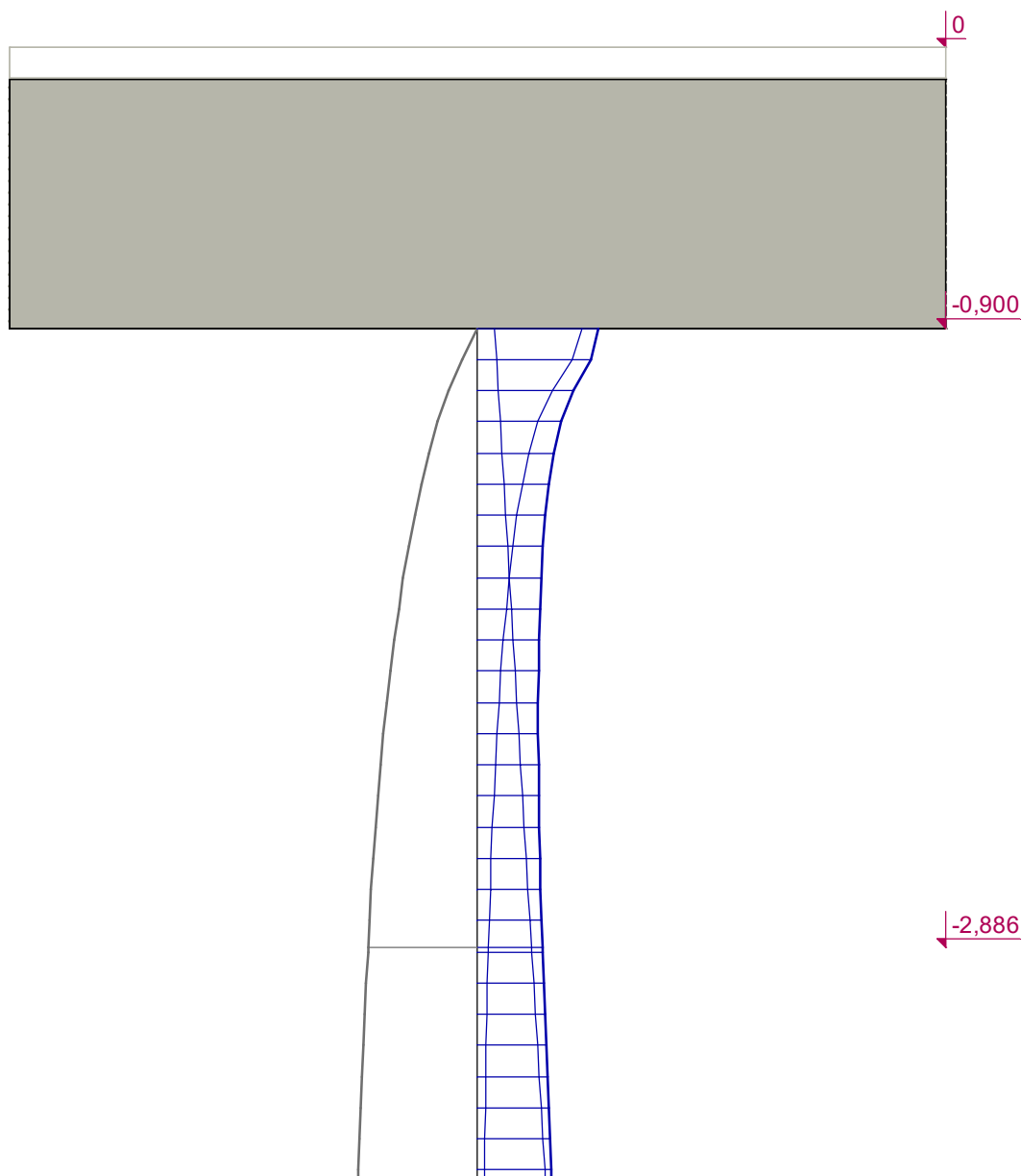
Model: **Joštova 13 deska pod regály.axs**

30.6.2017

Strana 13

 $E_{s,i}$: Modul stlačení vrstvy podloží E_s : Modul stlačení referenční vrstvy podloží

$$E_s = \frac{E_0}{1 - \frac{2 \cdot \mu^2}{1 - \mu}}$$

 ρ : Objemová tíha vrstvy podloží σ_z : Efektivní svislé napětí od tíhy základu q : Efektivní napětí nadloží s_i : Sedání vrstvy podloží s_z : Celkové sednutí v dané hloubce

Projekt MU-Rekonstrukce objektu FF, Joštova 13, Brno

Výpočet provedl Ing. Vít Korycanský

OK mezistropu 2NP

AxisVM 13.0 R4 · Registrováno Ing. Korycanský
Joštova 13 mezistrop 2NP.axs

Dokument

Projekt MU-Rekonstrukce objektu FF, Joštova 13, Brno

Výpočet provedl Ing. Vít Korycansky

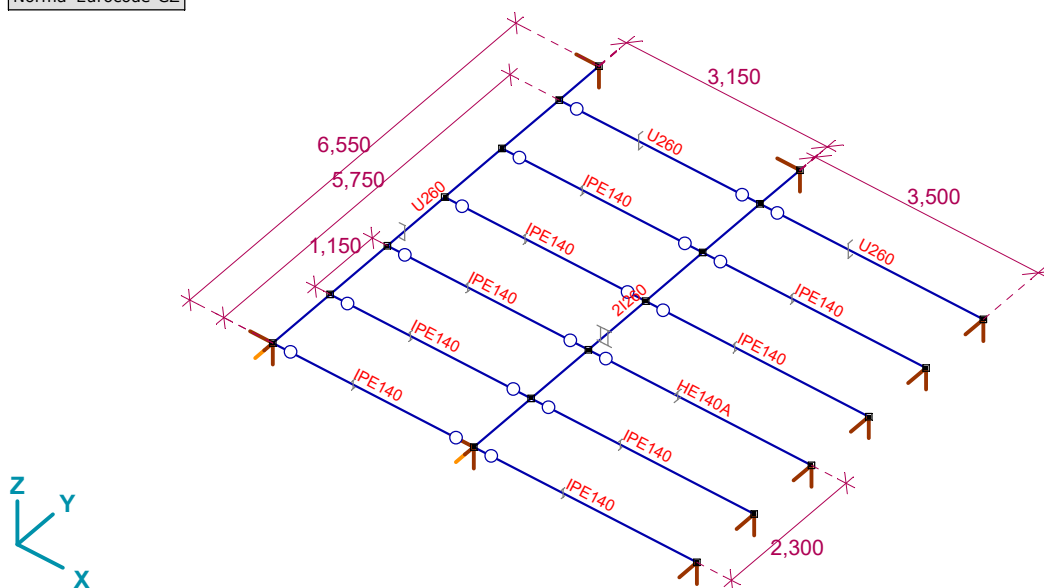
OK mezistropu 2NP

Model: **Joštova 13 mezistrop 2NP.axs**

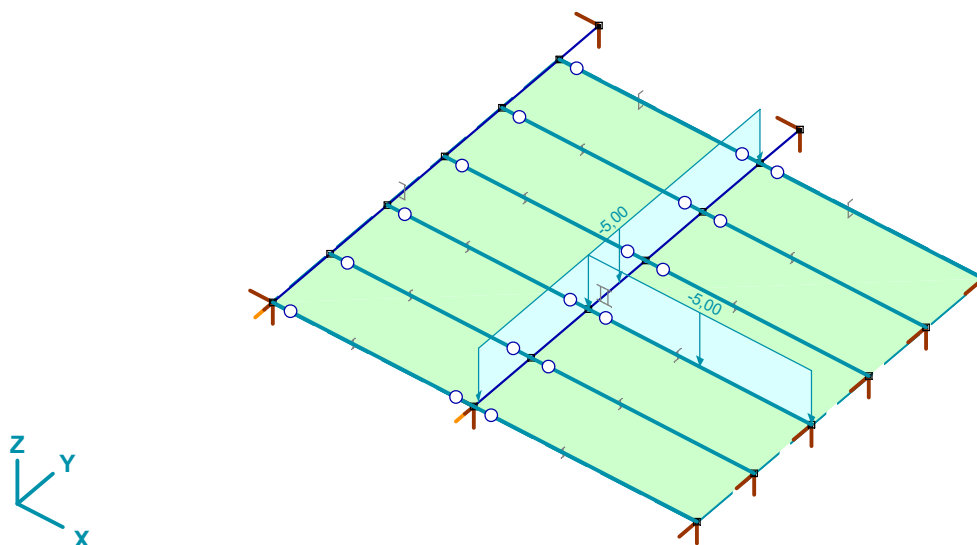
30.6.2017

Strana 3

Norma Eurocode-CZ



Statický model

Norma Eurocode-CZ
Stav : Příčky

Příčky

Projekt MU-Rekonstrukce objektu FF, Joštova 13, Brno

Výpočet provedl Ing. Vít Korycansky

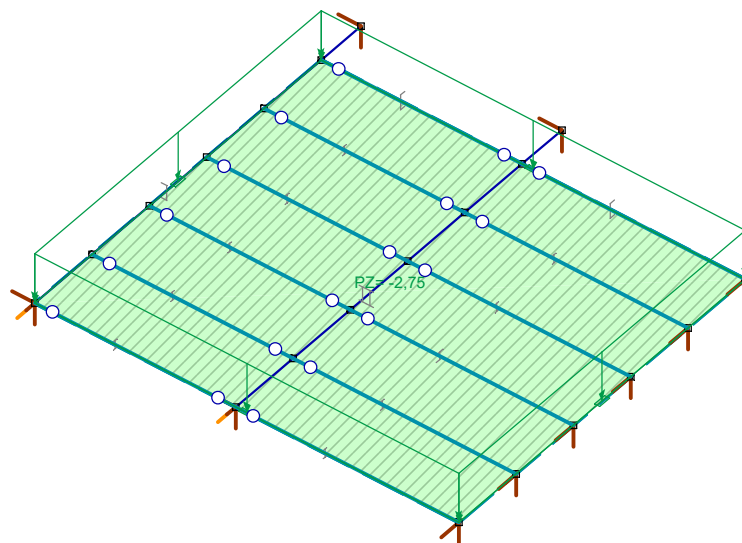
OK mezistropu 2NP

Model: **Joštova 13 mezistrop 2NP.axs**

30.6.2017

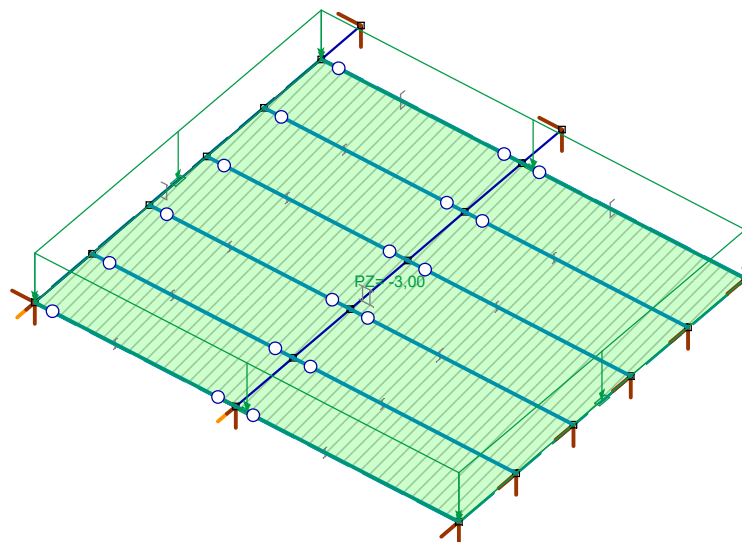
Strana 4

Norma	Eurocode-CZ
Stav	: Stálé



Stálé

Norma	Eurocode-CZ
Stav	: Užitné



Užitné

Projekt MU-Rekonstrukce objektu FF, Joštova 13, Brno

Výpočet provedl Ing. Vít Korycansky

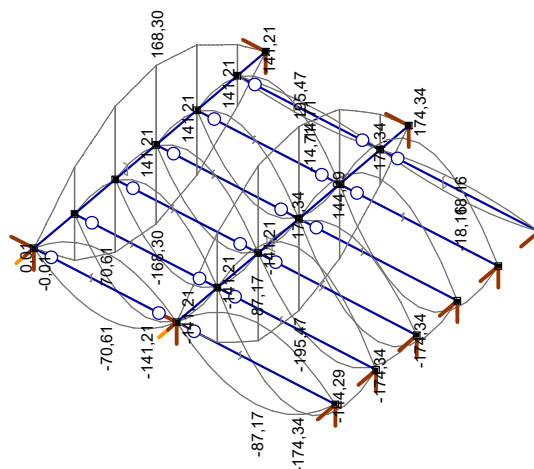
OK mezistropu 2NP

Model: **Joštova 13 mezistrop 2NP.axs**

30.6.2017

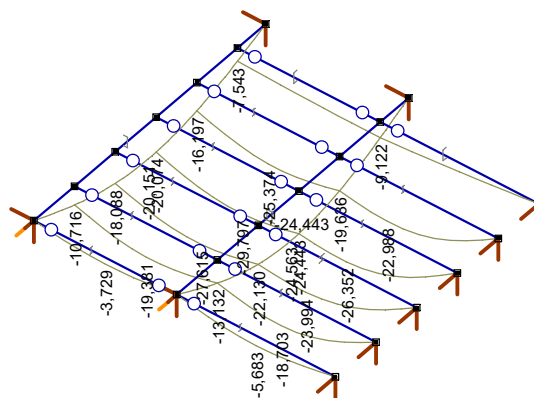
Strana 5

Lineární výpočet	
Norma	Eurocode-CZ
Stav	: Kritické Min, Max.
Typ	: (Vše MSÚ (a, b))
E (P)	: 2,23E-13
E (W)	: 2,23E-13
E (Eq)	: 5,18E-11
Komp.	: Sminmax [N/mm ²]



[I], Lineární, (Vše MSÚ (a, b)) Kritická, Sminmax, Diagram

Lineární výpočet	
Norma	Eurocode-CZ
Stav	: Kritické Min.
Typ	: (MSP Charakteristická)
E (P)	: 2,23E-13
E (W)	: 2,23E-13
E (Eq)	: 5,18E-11
Komp.	: eZ [mm]



[I], Lineární, (MSP Charakteristická) Kritické Min., eZ, Diagram

Posouzení:

Napětí ocelových prvků < 235MPa

VYHOVUJE

Průhyb < L/250 VYHOVUJE

Projekt MU-Rekonstrukce objektu FF, Joštova 13, Brno

Výpočet provedl Ing. Vít Korycansky

OK galerie v knihovně

AxisVM 13.0 R4 · Registrováno Ing. Korycansky

Joštova 13 Ochoz knihovna.axs

Dokument

Projekt MU-Rekonstrukce objektu FF, Joštova 13, Brno

Výpočet provedl Ing. Vít Korycansky

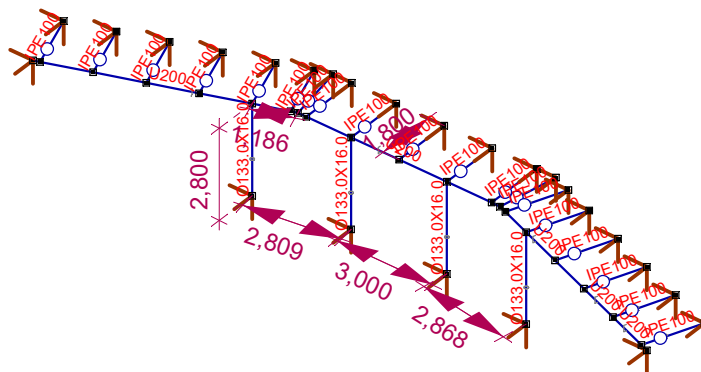
OK galerie v knihovně

Model: **Joštova 13 Ochoz knihovna.axs**

30.6.2017

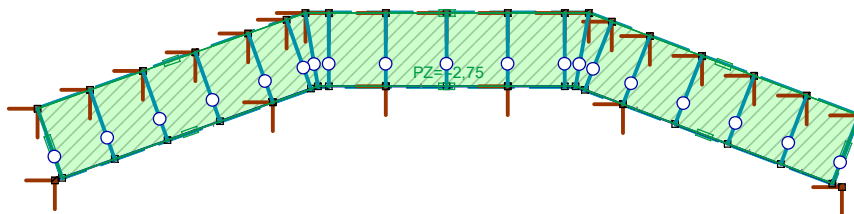
Strana 3

Norma Eurocode-CZ



Statický model

Norma Eurocode-CZ
Stav : Stálé



Stálé, Horní pohled

Projekt MU-Rekonstrukce objektu FF, Joštova 13, Brno

Výpočet provedl Ing. Vít Korycansky

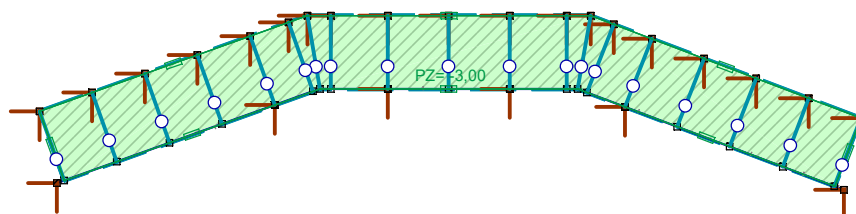
OK galerie v knihovně

Model: **Joštova 13 Ochoz knihovna.axs**

30.6.2017

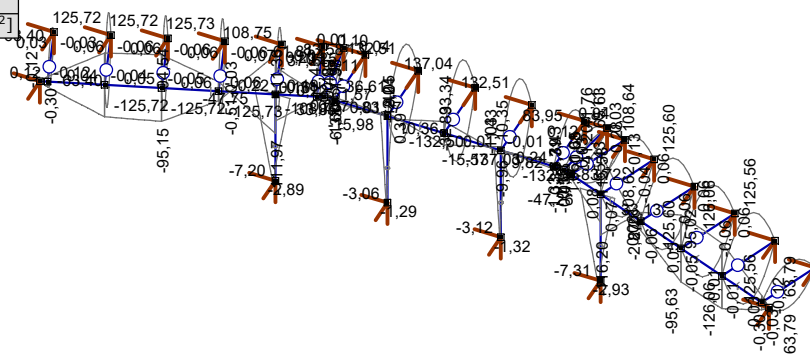
Strana 4

Norma	Eurocode-CZ
Stav	: Užité



Užitné, Horní pohled

Lineární výpočet	
Norma	Eurocode-CZ
Stav	: Kritické Min, Max.
Typ	: (Vše MSÚ (a, b))
E (P)	: 7,33E-12
E (W)	: 7,33E-12
E (Eq)	: 5,17E-11
Komp.	: Sminmax [N/mm ²]



[I], Lineární, (Vše MSÚ (a, b)) Kritická, Sminmax, Diagram

Projekt MU-Rekonstrukce objektu FF, Joštova 13, Brno

Výpočet provedl Ing. Vít Korycansky

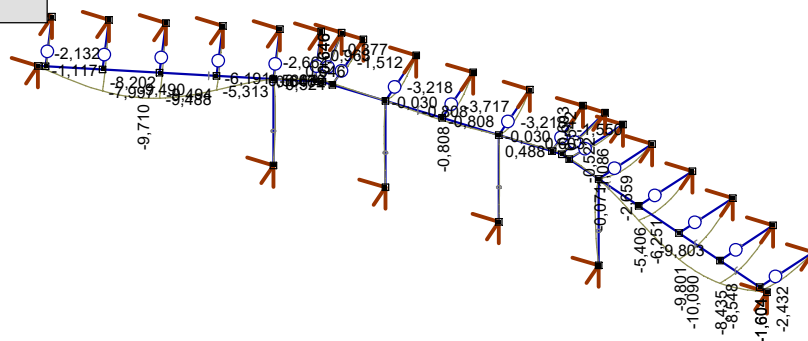
OK galerie v knihovně

Model: **Joštova 13 Ochoz knihovna.axs**

30.6.2017

Strana 5

Lineární výpočet	
Norma	Eurocode-CZ
Stav	: Kritické Min.
Typ	: (MSP Charakteristická)
E (P)	: 7,33E-12
E (W)	: 7,33E-12
E (Eq)	: 5,17E-11
Komp.	: eZ [mm]



[I], Lineární, (MSP Charakteristická) Kritické Min., eZ, Diagram

Posouzení:

Napětí ocelových prvků < 235MPa

VYHOVUJE

Průhyb < L/250 VYHOVUJE

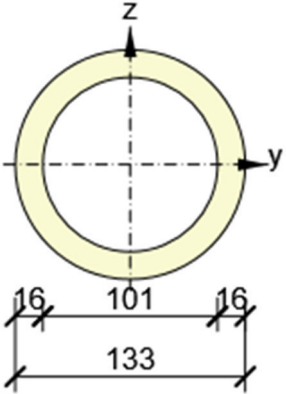
Obsah
1 Data projektu 2 Průřez 3 Dimenzační dílce 4 Návrhové skupiny - ocel 5 Materiál 6 Posouzení ocelových prvků podle EN 1993-1-1

1 Data projektu

Název projektu	Projekt MU-Rekonstrukce objektu FF, Joštova 13, Brno
Číslo projektu	
Autor	Výpočet provedl Ing. Vít Korycanský
Popis	Sloupek galerie v knihovně
Datum	16. června 2017
Národní norma	EN
Národní příloha	Česká

2 Průřez

B133/16

Symbol	Hodnota	Jednotka	
Materiál	S 235		
A	5824	[mm ²]	
I _u	10053603	[mm ⁴]	
I _v	10053603	[mm ⁴]	
I _t	20126463	[mm ⁴]	
I _w	0	[mm ⁶]	
W _{el,u}	151182	[mm ³]	
W _{el,v}	151182	[mm ³]	
W _{pl,u}	217193	[mm ³]	
W _{pl,v}	217193	[mm ³]	
y ₀	0	[mm]	
z ₀	0	[mm]	

3 Dimenzační dílce

Dimenzační dílec	Obsahuje	Materiál	Použité průřezy	Délka [m]	Hmotnost [kg]	Objem [m ³]
DM1	M1	S 235	B133/16	2,80	128	0,02
DM2	M2	S 235	B133/16	2,80	128	0,02
DM3	M3	S 235	B133/16	2,80	128	0,02
DM4	M4	S 235	B133/16	2,80	128	0,02

4 Návrhové skupiny - ocel

Návrhová skupina	Typ	Počet dimenzačních dílců	Obsahuje
DG1	Sloup	4	DM1, DM2, DM3, DM4

5 Materiál

Ocel

Název	f_y [MPa]	f_u [MPa]	E [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
S 235	235,0	360,0	210000,0	0,30	7850
$f_{y,40} = 215,0 \text{ MPa}, f_{u,40} = 360,0 \text{ MPa}$					

6 Posouzení ocelových prvků podle EN 1993-1-1

Extrém skupiny

Návrhové skupiny

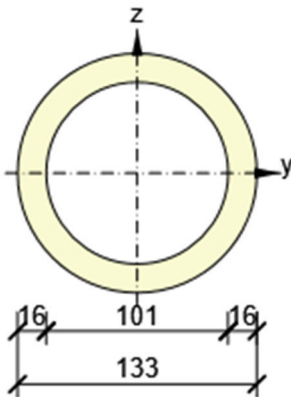
Jméno	Průřez	Materiál	Využití [%]	Status
DG1	39 - B133/16	S 235	41,9	OK

Návrhová skupina DG1

Souhrnný posudek

Prvek	Průřez	Pozice [m]	Kombinace	Kritéria	Využití [%]	Status
DM1	39 - B133/16	2,80	Únosnost(2)	Posudek únosnosti	17,3	OK
DM1	39 - B133/16	0,00	Únosnost(2)	Posudek vzpěrné únosnosti	19,5	OK
DM1	39 - B133/16	2,80	Požár(1)	Požární odolnost	41,9	OK
Kombinace			Popis kritických účinků zatížení			
Únosnost(2)			1,35*VV + 1,35*Stálé + 1,5*Užitné			
Požár(1)			VV + Stálé + 0,7*Užitné			

B133/16

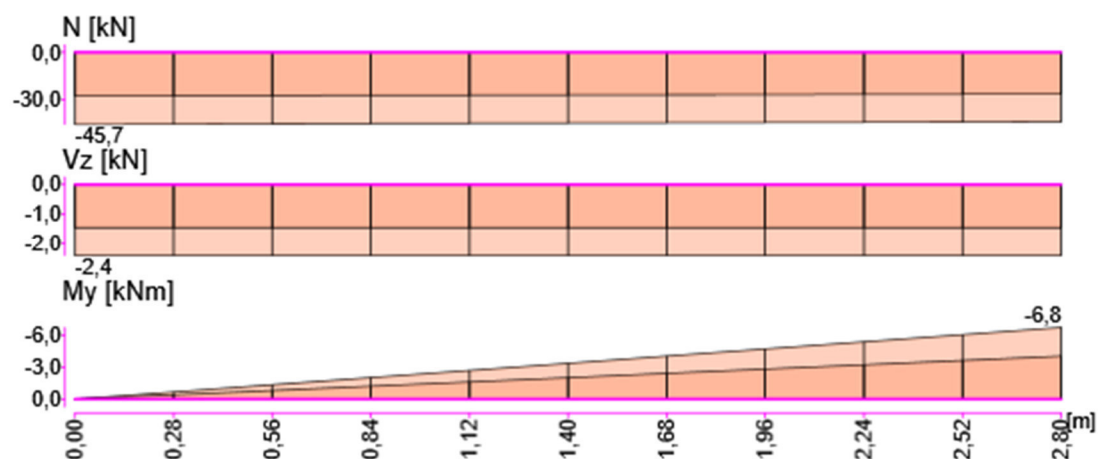
Symbol	Value	Unit	
A	5824	mm ²	
I1	10053603	mm ⁴	
I2	10053603	mm ⁴	
It	20126463	mm ⁴	
Iw	0	mm ⁶	
Wel1	151182	mm ³	
Wel2	151182	mm ³	
Wpl1	217193	mm ³	
Wpl2	217193	mm ³	

Dimenzační dílec DM1

Specifické nastavení posudku pro návrhovou skupinu

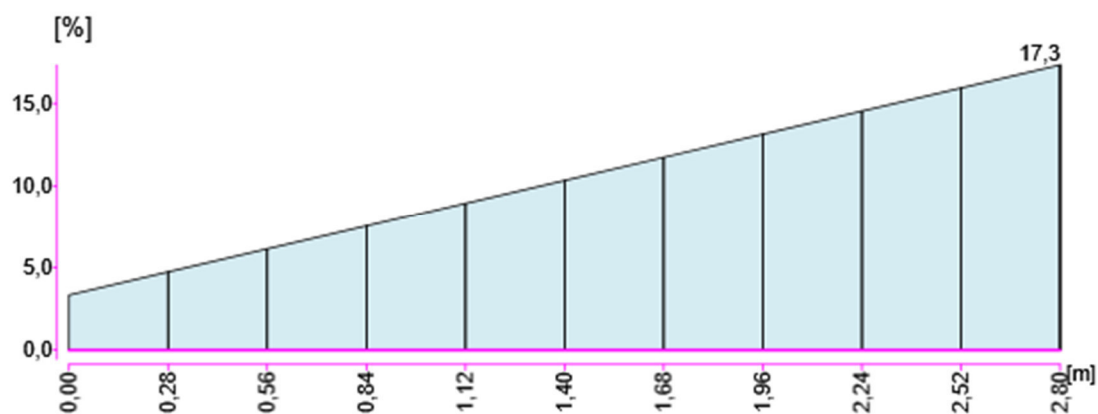
Jméno položky	Symbol	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
Posouzení průhybů		Ne		
Posouzení požární odolnosti		Ano		
Účinek polohy zatížení v průřezu na chování prvku při klopení		destabilizující		
Požadovaná doba požární odolnosti ($t_{fi,req}$)	$t_{fi,req}$	1800	s	

Vnitřní síly



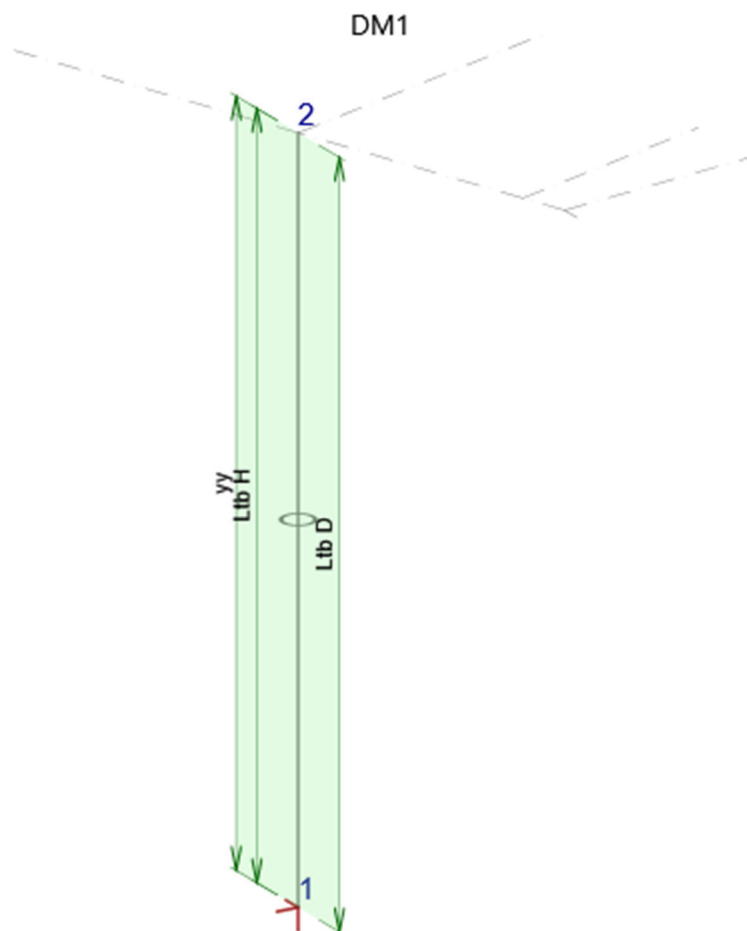
MSÚ - Posudek únosnosti průřezu (2,80 m, 39 - B133/16, S 235)

Posouzení únosnosti DM1



Prvek	Průřez	Pozice [m]	Kombinace	Kritéria	Využití [%]	Status
DM1	39 - B133/16	2,80	Únosnost(2)	Posudek na tlak	3,2	OK
DM1	39 - B133/16	2,80	Únosnost(2)	Posudek na ohybový moment My	14,1	OK
DM1	39 - B133/16	2,80	Únosnost(2)	Posudek smyku Vy	0,3	OK
DM1	39 - B133/16	2,80	Únosnost(2)	Posudek smyku Vz	0,4	OK
DM1	39 - B133/16	2,80	Únosnost(2)	Interakce N+My+Mz dle 6.2	17,3	OK

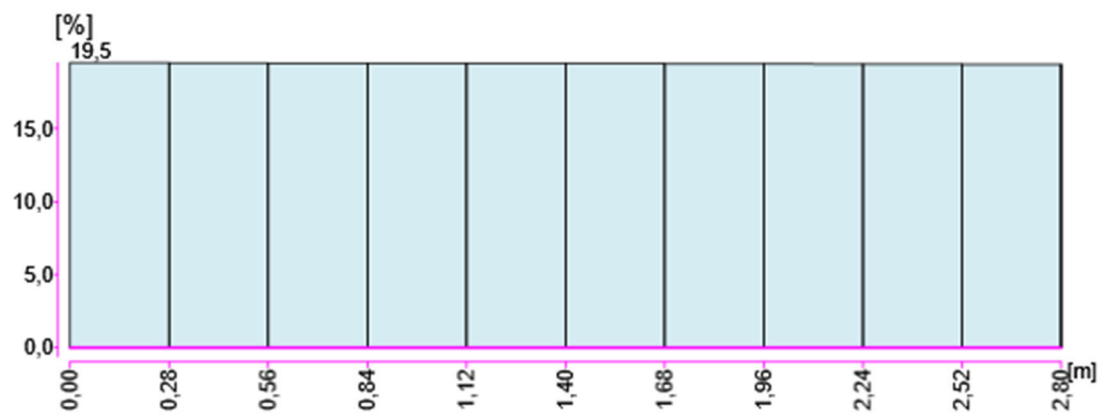
Vzpěrné délky a koeficienty



Směry	Součinitele
yy	$k_y = 1,00$, $L_y = 2,80$
Ltb H	$k_z = 1,00$, $k_w = 1,00$, $L_y = 2,80$
Ltb D	$k_z = 1,00$, $k_w = 1,00$, $L_z = 2,80$

MSÚ - Posudek vzpěrné únosnosti (0,00 m, 39 - B133/16, S 235)

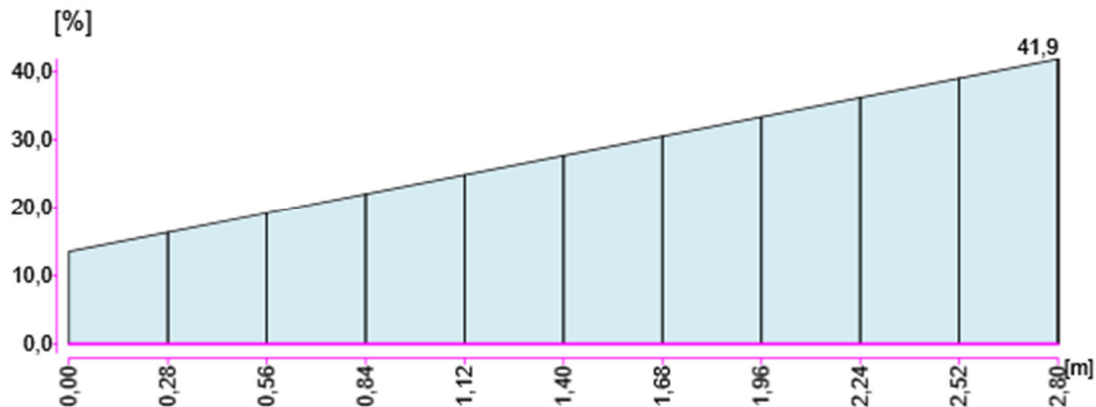
Posudek vzpěrné únosnosti DM1



Prvek	Průřez	Pozice [m]	Kombinace	Kritéria	Využití [%]	Status
DM1	39 - B133/16	0,00	Únosnost(2)	Posudek na vzpěr	3,3	OK
DM1	39 - B133/16	0,00	Únosnost(2)	Kombinovaný posudek vzpěrné únosnosti v případě ohybu a osového tlaku - alternativní metoda 2	19,5	OK

Požární odolnost (2,80 m, 39 - B133/16, S 235)

Požární odolnost DM1



Prvek	Průřez	Pozice [m]	Kombinace	Kritéria	Využití [%]	Status
DM1	39 - B133/16	2,80	Požár(1)	Posudek na tlak	6,4	OK
DM1	39 - B133/16	2,80	Požár(1)	Posudek ohybu a smyku $M_y + V$ podle 6.2.8	28,0	OK
DM1	39 - B133/16	2,80	Požár(1)	Posudek smyku V_y	0,6	OK
DM1	39 - B133/16	2,80	Požár(1)	Posudek smyku V_z	0,8	OK
DM1	39 - B133/16	2,80	Požár(1)	Interakce $N+M_y+M_z$ dle 6.2	34,4	OK
DM1	39 - B133/16	2,80	Požár(1)	Posudek na vzpěr	12,9	OK
DM1	39 - B133/16	2,80	Požár(1)	Kombinovaný posudek vzpěrné únosnosti pro ohyb a osový tlak podle 4.2.3.5	41,9	OK

Projekt MU-Rekonstrukce objektu FF, Joštova 13, Brno

Výpočet provedl Ing. Vít Korycanský

OK plošiny pod VZT

AxisVM 13.0 R4 · Registrováno Ing. Korycanský

Joštova 13 VZT ploš.axs

Dokument

Projekt MU-Rekonstrukce objektu FF, Joštova 13, Brno

Výpočet provedl Ing. Vít Korycansky

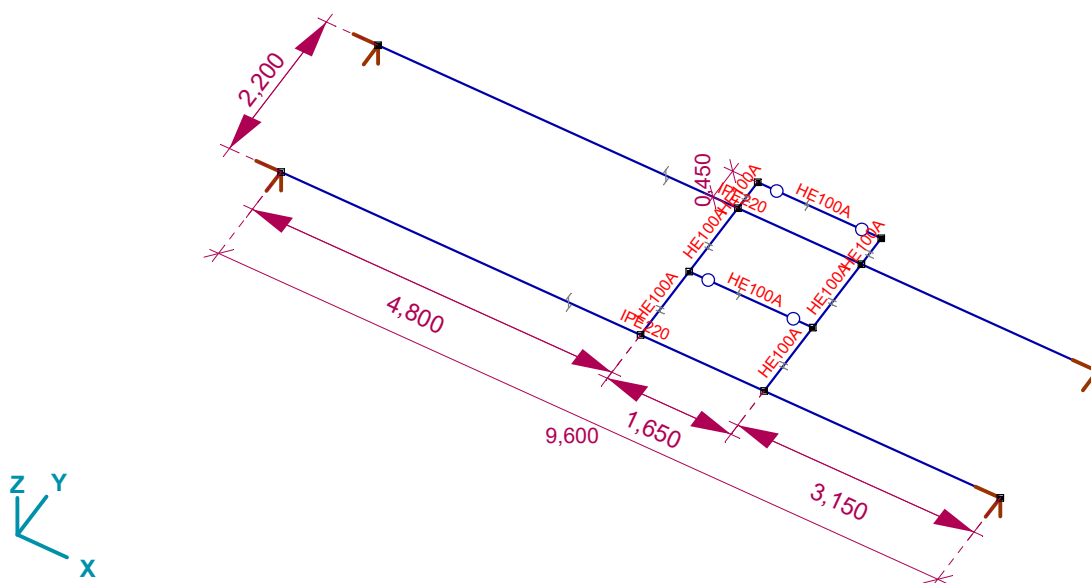
OK plošiny pod VZT

Model: **Joštova 13 VZT ploš.aks**

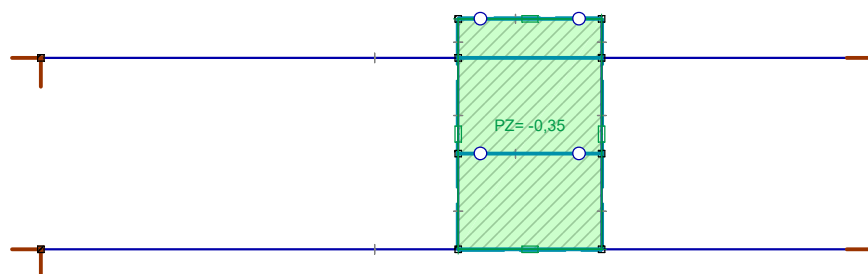
30.6.2017

Strana 3

Norma Eurocode-CZ



Statický model

Norma Eurocode-CZ
Stav : Pororošt

Pororošt, Horní pohled

Projekt MU-Rekonstrukce objektu FF, Joštova 13, Brno

Výpočet provedl Ing. Vít Korycansky

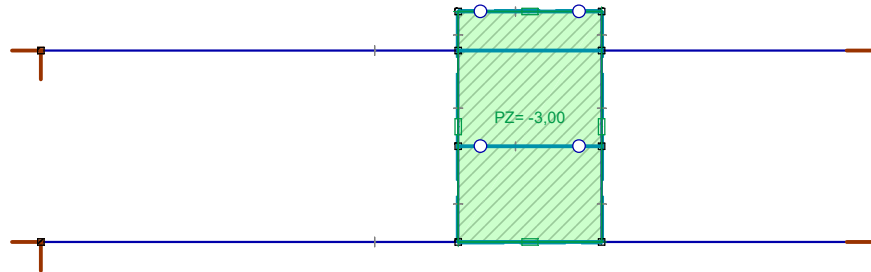
OK plošiny pod VZT

Model: **Joštova 13 VZT ploš.aks**

30.6.2017

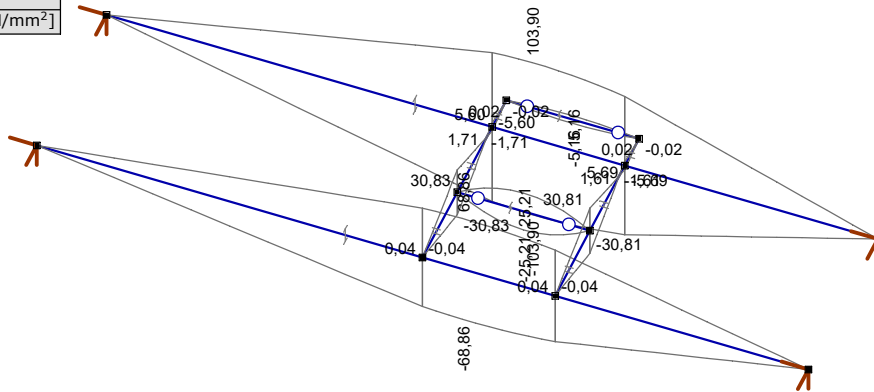
Strana 4

Norma	Eurocode-CZ
Stav	: VZT



VZT, Horní pohled

Lineární výpočet	
Norma	Eurocode-CZ
Stav	: Kritické Min, Max.
Typ	: (Vše MSÚ (a, b))
E (P)	: 5,92E-12
E (W)	: 5,92E-12
E (Eq)	: 1,23E-11
Komp.	: Sminmax [N/mm ²]



[I], Lineární, (Vše MSÚ (a, b)) Kritická, Sminmax, Diagram

Projekt MU-Rekonstrukce objektu FF, Joštova 13, Brno

Výpočet provedl Ing. Vít Korycansky

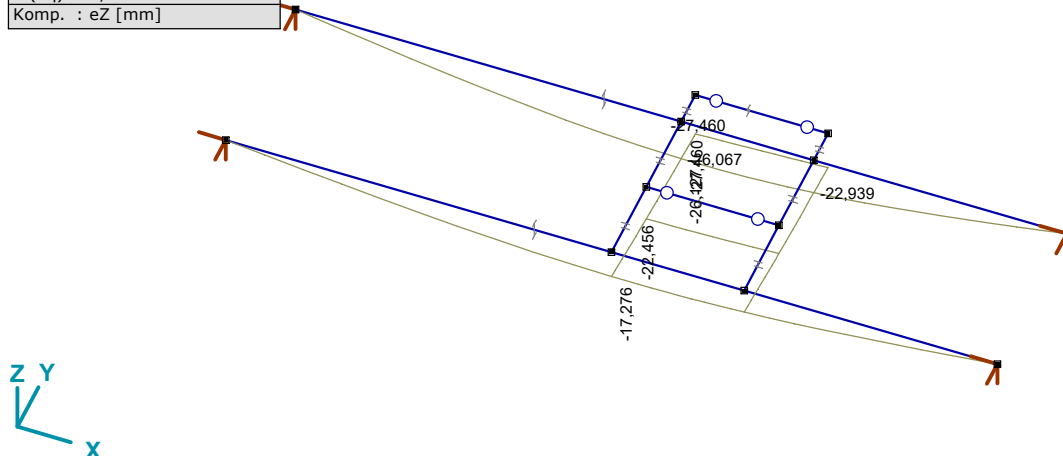
OK plošiny pod VZT

Model: **Joštova 13 VZT ploš.aks**

30.6.2017

Strana 5

Lineární výpočet	
Norma	Eurocode-CZ
Stav	: Kritické Min.
Typ	: (MSP Charakteristická)
E (P)	: 5,92E-12
E (W)	: 5,92E-12
E (Eq)	: 1,23E-11
Komp.	: eZ [mm]



[I], Lineární, (MSP Charakteristická) Kritické Min., eZ, Diagram

Posouzení:

Napětí ocelových prvků < 235MPa

VYHOVUJE

Průhyb < L/250 VYHOVUJE

Obsah

- 1 Data projektu
- 2 Stručné shrnutí výsledků posouzení řezů
- 3 Posouzení řezů
- 3.1 Řez Sloup300

1 Data projektu

Název projektu	MU Joštova 13, Brno
Popis	Kruhový sloup vestavby atria
Autor	Ing. Vít Koryčanský
Datum vytvoření protokolu	10.11.2016

Národní norma

Národní norma	EN 1992-1-1:2014-12, CSN:2016-04/NA:2012-01
Návrhová životnost	50 let

2 Stručné shrnutí výsledků posouzení řezů

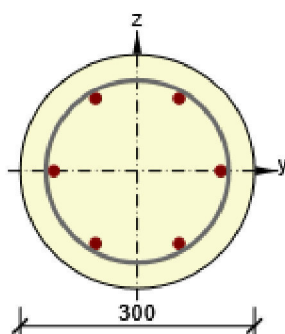
Název řezu	Dimenzační dílec	Vyztužený průřez	Využití [%]	Status posudku
Sloup300	M 2 (Tlačený prvek)	R 2	49,0	✓

3 Posouzení řezů

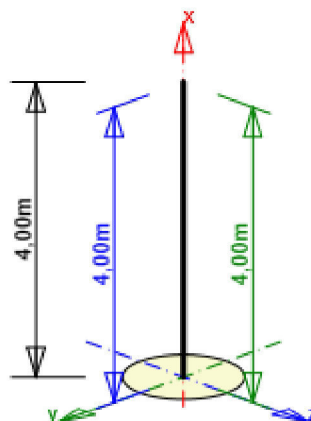
3.1 Řez Sloup300

3.1.1 Kritický extrém S 2 - E 1

Dimenzační dílec	M 2
Vyztužený průřez	R 2



Beton: C25/30
 Stáří: 28,0 d
 Výztuž: (B 500B)
 2ø14 (308mm²), z = 93 mm
 2ø14 (308mm²), z = 0 mm
 2ø14 (308mm²), z = -93 mm
 Třmínky:
 ø6 - 150 mm
 Krytí:
 Rovnoměrné krytí: 30 mm



3.1.1.1 Souhrn

Rozhodující typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	-350,0	18,4	18,4			49,0	OK
Typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	-350,0	18,4	18,4			49,0	OK
Smyk	-350,0			0,0	0,0	0,0	OK
Kroucení					0,0	0,0	OK
Interakce	-350,0	18,4	18,4	0,0	0,0	0,0	OK

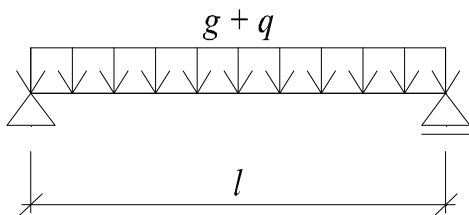
Projekt: MU Joštova 13, Brno
 Projekt číslo:
 Autor: Ing. Vít Koryčanský

Typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Omezení napětí	0,0	3,0	3,0			13,1	OK
Šířka trhliny	0,0	3,0	3,0			0,0	OK
Osa				l_0 [m]	λ [-]	λ_{lim} [-]	
Štíhlost y^\perp				4,00	53,37	22,85	
Štíhlost z^\perp				4,00	53,37	22,85	

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

Nosník mezistropu 1.NP - světlost 3,2m**Podlaha - Strop z ocel.nosníků a trapézových plechů - zatížení**

Zatěžovací šířka: ZŠ =	1,20 m	ZŠ	q_n kN/m'	γ_f	q_d kN/m'
vl.hmotnost profilu			0,16	1,35	0,21
železobeton. deska tl.	9,0 cm:	0,090 x 25,0 = 2,25 x 1,20 =	2,70	1,35	3,65
podlaha tl.	0,0 cm:	0,000 x 23,0 = 0,00 x 1,20 =	0,00	1,35	0,00
Příčky SDK + podhled:		0,50 x 1,20 =	0,60	1,35	0,81
		Stálé celkem:	3,30	1,41	4,67
Užitné :	5,00 kN/m ²	5,00 x 1,20 =	6,00	1,50	9,00
		Zatížení celkem:	<u>9,30</u>	<u>1,47</u>	<u>13,67</u>

Statické schéma:**Geometrie nosníku:**Rozpětí $l = 3,40$ m**Zatížení nosníku:** $v_k = 9,30$ kN/m $v_d = 13,67$ kN/m**Vnitřní síly:**Maximální ohybový moment: $M_{sd} = 1/8 \cdot q_d \cdot l^2 = 19,75$ kNmMaximální posouvající síla: $V_{sd} = 1/2 \cdot q_d \cdot l = 23,2$ kN**Konstrukce:**Nosník: **Ocel S 235** $\gamma_{M0} = 1$
1 x IPE 160 $E_s = 210000$ MPa $W_t = 0,0001087$ m³ $I_t = 0,0000087$ m⁴**Posouzení napětí:**

$$M_{c.Rd} = M_{pl.Rd} = \frac{W_{pl} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = 26 \text{ kNm} > M_{sd} = 20 \text{ kNm} \quad \underline{\text{VYHOVUJE}}$$

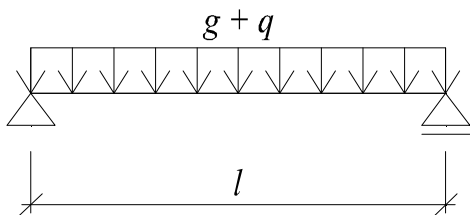
Posouzení průhybu:

$$\delta_{max} = 1/250 = 0,014 \text{ m}$$

$$\delta = 5/384 \cdot q_k \cdot l^4 / (J_t \cdot E_s) = 0,009 \text{ m} < w_{dov} = 0,014 \text{ m} \quad \underline{\text{VYHOVUJE}}$$

Nosník mezistropu 1.NP - světlost 3,2m**Podlaha - Strop z ocel.nosníků a trapézových plechů - zatížení**

Zatěžovací šířka: ZŠ =	1,20 m	ZŠ	q_n kN/m'	γ_f	q_d kN/m'
vl.hmotnost profilu			0,19	1,35	0,25
železobeton. deska tl.	9,0 cm:	0,090 x 25,0 = 2,25 x 1,20 =	2,70	1,35	3,65
podlaha tl.	0,0 cm:	0,000 x 23,0 = 0,00 x 1,20 =	0,00	1,35	0,00
Příčky SDK + podhled:		0,50 x 1,20 =	0,60	1,35	0,81
		Stálé celkem:	3,30	1,43	4,71
Užitné :	5,00 kN/m ²	5,00 x 1,20 =	6,00	1,50	9,00
		Zatížení celkem:	<u>9,30</u>	<u>1,47</u>	<u>13,71</u>

Statické schéma:**Geometrie nosníku:**Rozpětí $l = 4,05$ m**Zatížení nosníku:** $v_k = 9,30$ kN/m $v_d = 13,71$ kN/m**Vnitřní síly:**Maximální ohybový moment: $M_{sd} = 1/8 \cdot q_d \cdot l^2 = 28,11$ kNmMaximální posouvající síla: $V_{sd} = 1/2 \cdot q_d \cdot l = 27,8$ kN**Konstrukce:**Nosník: Ocel S 235 $\gamma_{M0} = 1$
1 x IPE 180 $E_s = 210000$ MPa $W_t = 0,0001463$ m³ $I_t = 0,0000132$ m⁴**Posouzení napětí:**

$$M_{c.Rd} = M_{pl.Rd} = \frac{W_{pl} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = 34 \text{ kNm} > M_{sd} = 28 \text{ kNm} \quad \underline{\text{VYHOVUJE}}$$

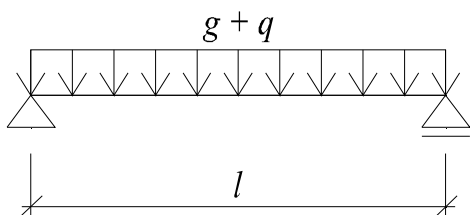
Posouzení průhybu:

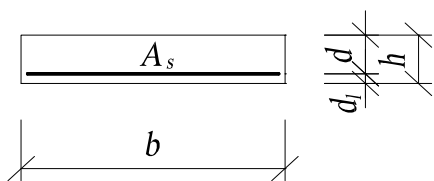
$$\delta_{max} = 1/250 = 0,016 \text{ m}$$

$$\delta = 5/384 \cdot q_k \cdot l^4 / (J_t \cdot E_s) = 0,012 \text{ m} < w_{dov} = 0,016 \text{ m} \quad \underline{\text{VYHOVUJE}}$$

Nosník mezistropu - světlost 3,2m**Podlaha - Strop z ocel.nosníků a trapézových plechů - zatížení**

Zatěžovací šířka: ZŠ =	1,00 m	ZŠ	q_n kN/m ²	γ_f	q_d kN/m ²
vl.hmotnost profilu			0,19	1,35	0,25
železobeton. deska tl.	9,0 cm:	$0,090 \times 25,0 = 2,25$	$2,25 \times 1,00 = 2,25$	1,35	3,04
podlaha tl.	0,0 cm:	$0,000 \times 23,0 = 0,00$	$0,00 \times 1,00 = 0,00$	1,35	0,00
Příčky SDK + podhled:		$0,50 \times 1,00 = 0,50$	0,50	1,35	0,68
		Stálé celkem:	2,75	1,44	3,97
Užitné :	5,00 kN/m ²	$5,00 \times 1,00 = 5,00$	5,00	1,50	7,50
		Zatížení celkem:	<u>7,75</u>	1,48	<u>11,47</u>

Statické schéma:**Geometrie nosníku:**Rozpětí $l = 1,20$ m**Zatížení nosníku:** $v_k = 7,75$ kN/m $v_d = 11,47$ kN/m**Vnitřní síly:**Maximální ohybový moment: $M_{sd} = 1/8 \cdot q_d \cdot l^2 = 2,06$ kNmMaximální posouvající síla: $V_{sd} = 1/2 \cdot q_d \cdot l = 6,88$ kN

Nosník mezistropu - světl 9,0 cm - výpočet momentů únosnosti M_{Rd} (kNm)tloušťka desky: $h = 9,0$ cmšířka desky: $b = 100,0$ cmkrytí výztuže: $c_{nom} = 2,0$ cm

Beton C25/30 : $f_{ck} = 25$ MPa $f_{cd} = \alpha_{cc} \frac{f_{ck}}{\gamma_c} = 16,7$ MPa $f_{ctm} = 0,3 \cdot f_{ck}^{(2/3)} = 2,6$ MPa

$\gamma_c = 1,50$ $\alpha_{cc} = 1,0$ $\eta = 1,0$ $\varepsilon_{cu3} = 3,50$ ‰ $\lambda = 0,8$

Výztuž 10 505 (R) : $f_{yk} = 500$ MPa $f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = 435$ MPa $E_s = 200$ GPa

$\gamma_s = 1,15$ $\varepsilon_{yd} = \frac{f_{yd}}{E_s} = 2,18$ ‰

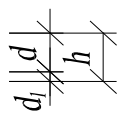
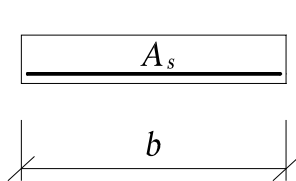
Vzorce : $d_1 = c_{nom} + 0,5 \cdot \phi$ $d = h - d_1$ $F_{s1} = A_{s1} \cdot f_{yd}$ $x = \frac{A_{s1} \cdot f_{yd}}{b \cdot \lambda \cdot \eta \cdot f_{cd}}$ $z = d - 0,5 \cdot \lambda \cdot x$

Kontrola výšky tlačené oblasti - podmínka: $\xi < \xi_{bal,1}$ $\xi = \frac{x}{d}$ $\xi_{bal,1} = \frac{\varepsilon_{cu3}}{\varepsilon_{cu3} + \varepsilon_{yd}}$

Kontrola vyztužení - podmínka: $A_{s1,min} = \max \left\{ \frac{0,26 \cdot f_{ctm} \cdot b_t \cdot d}{f_{yk}}; 0,0013 \cdot b_t \cdot d \right\} \leq A_{s1}$

Návrh a posouzení výztuže: $M_{Rd} = F_{s1} \cdot z$

ϕ_1 [mm]	ϕ_2 [mm]	$d_1 = \max \{2,40 ; 2,00\} \Rightarrow d_1 = 2,40$ cm $d = 6,60$ cm								
8	0	$A_{s1,min} = \max \{0,88 ; 0,86\} \Rightarrow A_{s1,min} = 0,88$ cm ²								
dist.1 [mm]	dist.2 [mm]	A_{s1} [cm ²]	$A_{s1} > A_{s1,min}$	F_{s1} [kN]	x [cm]	z [cm]	ξ	$\xi_{bal,1}$	$\xi < \xi_{bal,1}$	M_{Rd} [kNm]
160	800	3,14	VYHOVUJE	136,6	1,02	6,19	0,155	0,617	VYHOVUJE	8,5

Nosník mezistropu - světl 20,0 cm - výpočet momentů únosnosti M_{Rd} (kNm)tloušťka desky: $h = 20,0$ cmšířka desky: $b = 100,0$ cmkrytí výztuže: $c_{nom} = 3,5$ cm

Beton C25/30 : $f_{ck} = 25$ MPa $f_{cd} = \alpha_{cc} \frac{f_{ck}}{\gamma_c} = 16,7$ MPa $f_{ctm} = 0,3 \cdot f_{ck}^{(2/3)} = 2,6$ MPa

$\gamma_c = 1,50$ $\alpha_{cc} = 1,0$ $\eta = 1,0$ $\varepsilon_{cu3} = 3,50$ ‰ $\lambda = 0,8$

Výztuž 10 505 (R) : $f_{yk} = 500$ MPa $f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = 435$ MPa $E_s = 200$ GPa

$\gamma_s = 1,15$ $\varepsilon_{yd} = \frac{f_{yd}}{E_s} = 2,18$ ‰

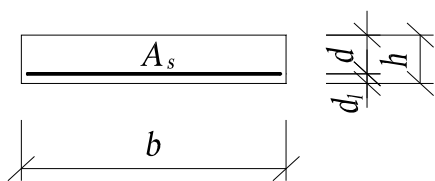
Vzorce : $d_1 = c_{nom} + 0,5 \cdot \phi$ $d = h - d_1$ $F_{s1} = A_{s1} \cdot f_{yd}$ $x = \frac{A_{s1} \cdot f_{yd}}{b \cdot \lambda \cdot \eta \cdot f_{cd}}$ $z = d - 0,5 \cdot \lambda \cdot x$

Kontrola výšky tlačené oblasti - podmínka: $\xi < \xi_{bal,1}$ $\xi = \frac{x}{d}$ $\xi_{bal,1} = \frac{\varepsilon_{cu3}}{\varepsilon_{cu3} + \varepsilon_{yd}}$

Kontrola vyztužení - podmínka: $A_{s1,min} = \max \left\{ \frac{0,26 \cdot f_{ctm} \cdot b_t \cdot d}{f_{yk}}; 0,0013 \cdot b_t \cdot d \right\} \leq A_{s1}$

Návrh a posouzení výztuže: $M_{Rd} = F_{s1} \cdot z$

ϕ_1 [mm]	ϕ_2 [mm]	$d_1 = \max \{4,10 ; 3,50\} \Rightarrow d_1 = 4,10 \text{ cm} \qquad d = 15,90 \text{ cm}$								
12	0	$A_{s1,min} = \max \{2,12 ; 2,07\} \Rightarrow A_{s1,min} = 2,12 \text{ cm}^2$								
dist.1 [mm]	dist.2 [mm]	A_{s1} [cm ²]	$A_{s1} > A_{s1,min}$	F_{s1} [kN]	x [cm]	z [cm]	ξ	$\xi_{bal,1}$	$\xi < \xi_{bal,1}$	M_{Rd} [kNm]
100	800	11,31	VYHOVUJE	492,0	3,69	14,4	0,232	0,617	VYHOVUJE	70,9
150	350	7,54	VYHOVUJE	328,0	2,46	14,9	0,155	0,617	VYHOVUJE	48,9
165	300	6,85	VYHOVUJE	298,0	2,24	15	0,141	0,617	VYHOVUJE	44,7
200	250	5,65	VYHOVUJE	245,8	1,84	15,2	0,116	0,617	VYHOVUJE	37,3
250	400	4,52	VYHOVUJE	196,6	1,48	15,3	0,093	0,617	VYHOVUJE	30,1
300	350	3,77	VYHOVUJE	164,0	1,23	15,4	0,077	0,617	VYHOVUJE	25,3

Nosník mezistropu - světl 25,0 cm - výpočet momentů únosnosti M_{Rd} (kNm)tloušťka desky: $h = 25,0$ cmšířka desky: $b = 100,0$ cmkrytí výztuže: $c_{nom} = 3,5$ cm

Beton C25/30 : $f_{ck} = 25$ MPa $f_{cd} = \alpha_{cc} \frac{f_{ck}}{\gamma_c} = 16,7$ MPa $f_{ctm} = 0,3 \cdot f_{ck}^{(2/3)} = 2,6$ MPa

$\gamma_c = 1,50$ $\alpha_{cc} = 1,0$ $\eta = 1,0$ $\varepsilon_{cu3} = 3,50$ ‰ $\lambda = 0,8$

Výztuž 10 505 (R) : $f_{yk} = 500$ MPa $f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = 435$ MPa $E_s = 200$ GPa

$\gamma_s = 1,15$ $\varepsilon_{yd} = \frac{f_{yd}}{E_s} = 2,18$ ‰

Vzorce : $d_1 = c_{nom} + 0,5 \cdot \phi$ $d = h - d_1$ $F_{s1} = A_{s1} \cdot f_{yd}$ $x = \frac{A_{s1} \cdot f_{yd}}{b \cdot \lambda \cdot \eta \cdot f_{cd}}$ $z = d - 0,5 \cdot \lambda \cdot x$

Kontrola výšky tlačené oblasti - podmínka: $\xi < \xi_{bal,1}$ $\xi = \frac{x}{d}$ $\xi_{bal,1} = \frac{\varepsilon_{cu3}}{\varepsilon_{cu3} + \varepsilon_{yd}}$

Kontrola vyztužení - podmínka: $A_{s1,min} = \max \left\{ \frac{0,26 \cdot f_{ctm} \cdot b_t \cdot d}{f_{yk}}; 0,0013 \cdot b_t \cdot d \right\} \leq A_{s1}$

Návrh a posouzení výztuže: $M_{Rd} = F_{s1} \cdot z$

ϕ_1 [mm]	ϕ_2 [mm]	$d_1 = \max \{4,10 ; 3,50\} \Rightarrow d_1 = 4,10$ cm $d = 20,90$ cm								
12	0	$A_{s1,min} = \max \{2,79 ; 2,72\} \Rightarrow A_{s1,min} = 2,79$ cm ²								
dist.1 [mm]	dist.2 [mm]	A_{s1} [cm ²]	$A_{s1} > A_{s1,min}$	F_{s1} [kN]	x [cm]	z [cm]	ξ	$\xi_{bal,1}$	$\xi < \xi_{bal,1}$	M_{Rd} [kNm]
100	800	11,31	VYHOVUJE	492,0	3,69	19,4	0,177	0,617	VYHOVUJE	95,5
150	350	7,54	VYHOVUJE	328,0	2,46	19,9	0,118	0,617	VYHOVUJE	65,3
165	300	6,85	VYHOVUJE	298,0	2,24	20	0,107	0,617	VYHOVUJE	59,6
200	250	5,65	VYHOVUJE	245,8	1,84	20,2	0,088	0,617	VYHOVUJE	49,5
250	400	4,52	VYHOVUJE	196,6	1,48	20,3	0,071	0,617	VYHOVUJE	39,9
300	350	3,77	VYHOVUJE	164,0	1,23	20,4	0,059	0,617	VYHOVUJE	33,5

Agral Plast s.r.o., Chrastavská 46, 460 01 Liberec 2

STATICKÝ VÝPOČET

Akce: **Filozofická fakulta Masarykovy univerzity, Joštova 220/13, Brno**

Zastřešení atria

Část: **Návrh nosných konstrukcí zastřešení atria**

Návrh nosných konstrukcí zastřešení atria

Objednatel: **Ing. Petr Šoukal, Svatopetrská 10, 617 00 Brno**

Ing. Petr Šoukal, Svatopetrská 10, 617 00 Brno

Vypracoval : **Ing. Filip Jandejsek**

Ing. Filip Jandejsek

Datum : Červen 2017

Červen 2017

Vyhotovení	

Zak. č. 2017-01-0xx



NÁVH OCELOVÉ KONSTRUKCE ZASTŘEŠENÍ ATRIA

1) ZATÍŽENÍ

STÁLÁ ZATÍŽENÍ

ZASKLENÍ ATRIA

$$0,80 \text{ kN/m}^2$$

AKUSTICKÝ PODHLED

$$0,10 \text{ kN/m}^2$$

STŘEŠNÍ KONSTRUKCE

- HYDROIZOLACE u PVC

$$0,10 \text{ kN/m}^2$$

- TEPEL. IZOLACE

$$0,10$$

- TRAPÉZ. PLECH

$$0,10$$

- SDC PODHLED

$$0,20$$

$$\Sigma 0,50 \text{ kN/m}^2$$

NAHODILÁ ZATÍŽENÍ

SNÍH

$$s_k = 0,7 \text{ kN/m}^2 \quad \mu_1 = 0,8 \quad s = 0,56 \text{ kN/m}^2$$

NAVÁTÝ SNÍH NA PULTOVOU STŘECHU

$$\mu_w = 2,0 \quad s_w = 2 * 0,7 = 1,40 \text{ kN/m}^2$$

2) TRAPÉZOVÝ PLECH PULTOVÉ STŘECHY


$$L = 1,2$$

SPOL. NOSNÍK O VÍCE POLÍCH

$$g_k = 0,50 \text{ kN/m}^2$$

$$q_k = 1,40 \text{ kN/m}^2$$

$$\rightarrow \text{MIN. PROFIL TR 35/207 / 0,75 mm}$$

06/2017	FF MU - Joštova Brno	
zastřešení atria	Střešní plech	

Profil: TR 35/207/0,75 - pozitivní dle ČSN EN 1993-1-3

Vstupní hodnoty

Mez kluzu:	320 MPa
Počet polí	3
Rozpětí	3 x 1,2 m
Šířka vnitřních podpor	60 mm
Limit pro průhyb:	- od celkového zatížení: L/300
	- od nahodilého zatížení: L/200
Vzdálenost koncové podpory	$c \leq 1,5 \cdot h_w$

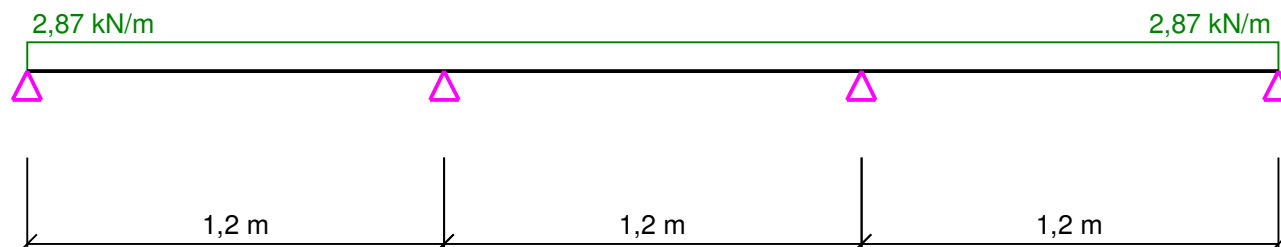
Zatížení

	Stálé	Nahodilé
Součinitel zatížení	1,35	1,50

Spojité

	Charakteristické		Návrhové celkem
	Stálé [kN/m ²]	Nahodilé [kN/m ²]	[kN/m ²]
Rovnoměrné	0,57	1,40	2,87

Statické schéma:



Výsledky výpočtu


Vyhovuje pro plech TR 35/207/0,75

Poměrné využití profilu $0,27 < 1,00$

Únosnost - poměrné využití profilu

1. pole	$0,16 < 1,0$
2. pole	$0,07 < 1,0$
3. pole	$0,16 < 1,0$
1. podpora	$0,23 < 1,0$
2. podpora	$0,27 < 1,0$
3. podpora	$0,27 < 1,0$
4. podpora	$0,23 < 1,0$

Plech v mezním stavu únosnosti vyhovuje

06/2017	FF MU - Joštova Brno	
zastřešení atrie	Střešní plech	

Použitelnost - poměrné využití profilu

1. pole	$0,23 < 1,0$
2. pole	$0,04 < 1,0$
3. pole	$0,23 < 1,0$

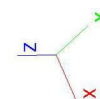
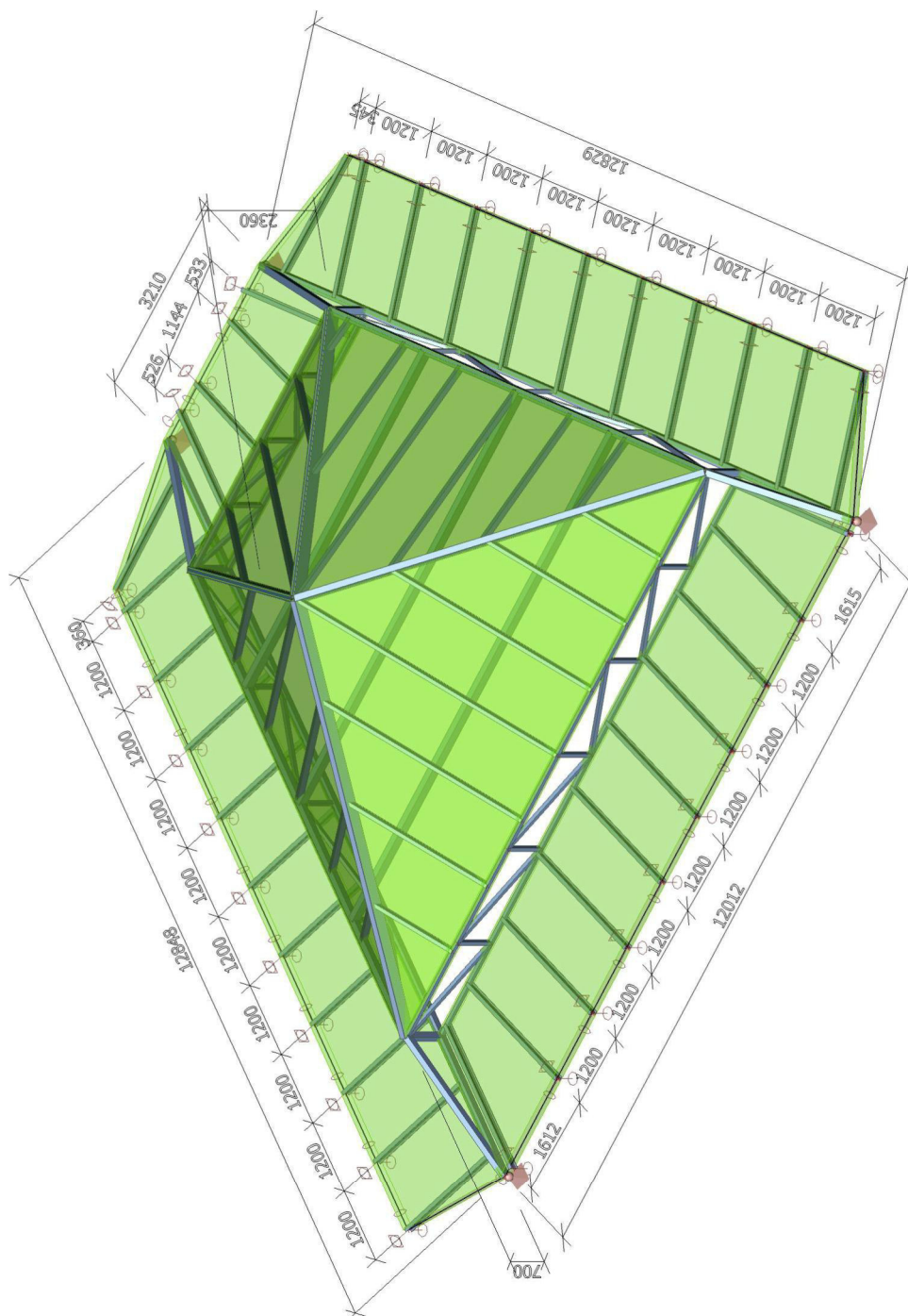
Plech v mezním stavu použitelnosti vyhovuje

Celkový výsledek

Profil: TR 35/207/0,75 - pozitivní dle ČSN EN 1993-1-3 vyhovuje

Autor statické části programu Doc. Ing. Tomáš VRANÝ CSc.

1. Model konstrukce



2. Uzel

Jméno	Souř. X [m]	Souř. Y [m]	Souř. Z [m]	Jméno	Souř. X [m]	Souř. Y [m]	Souř. Z [m]	Jméno	Souř. X [m]	Souř. Y [m]	Souř. Z [m]
N1	-48,396	-2,252	-31,395	N57	-39,679	-7,392	-31,395	N108	-48,037	-1,950	-31,395
N2	-38,583	6,011	-31,395	N58	-39,679	-5,270	-31,395	N109	-48,297	-2,749	-31,395
N3	-47,303	-5,270	-31,395	N59	-38,479	-7,392	-31,395	N110	-46,510	-1,244	-31,395
N4	-34,455	-5,270	-31,395	N60	-38,479	-5,270	-31,395	N111	-48,072	-3,232	-31,395
N9	-36,898	-5,270	-31,395	N61	-37,279	-7,392	-31,395	N112	-46,062	-2,470	-31,395
N10	-40,442	4,445	-31,395	N62	-37,279	-5,270	-31,395	N113	-47,678	-4,311	-31,395
N11	-45,041	-5,270	-31,395	N63	-36,079	-7,392	-31,395	N114	-45,650	-3,600	-31,395
N12	-46,672	-0,800	-31,395	N64	-36,079	-5,270	-31,395	N115	-47,539	-4,826	-31,395
N13	-36,898	-5,270	-30,695	N65	-34,879	-7,392	-31,395	N116	-45,203	-4,826	-31,395
N14	-40,442	4,445	-30,695	N66	-34,879	-5,270	-31,395	N118	-42,230	-1,712	-28,335
N15	-45,041	-5,270	-30,695	N67	-34,458	-5,063	-31,395	N119	-43,636	-3,491	-29,515
N16	-46,672	-0,800	-30,695	N68	-36,972	-5,067	-31,395	N120	-44,451	-1,256	-29,515
N17	-43,005	-5,270	-30,695	N69	-35,056	-3,563	-31,395	N121	-38,670	-0,413	-30,695
N18	-43,005	-5,270	-31,395	N70	-37,230	-4,358	-31,395	N123	-39,081	0,714	-30,695
N19	-40,969	-5,270	-30,695	N71	-35,468	-2,436	-31,395	N124	-44,522	1,010	-30,695
N20	-40,969	-5,270	-31,395	N72	-37,642	-3,231	-31,395	N125	-41,828	-0,327	-28,866
N21	-38,933	-5,270	-30,695	N73	-35,880	-1,309	-31,395	N126	-43,604	1,783	-30,695
N22	-38,933	-5,270	-31,395	N74	-38,053	-2,104	-31,395	N127	-41,426	1,059	-29,397
N23	-42,000	3,134	-30,695	N75	-36,293	-0,182	-31,395	N128	-42,686	2,556	-30,695
N24	-42,000	3,134	-31,395	N76	-38,464	-0,976	-31,395	N129	-41,023	2,444	-29,928
N25	-43,557	1,822	-30,695	N77	-36,705	0,945	-31,395	N130	-41,768	3,329	-30,695
N26	-43,557	1,822	-31,395	N78	-38,876	0,151	-31,395	N131	-44,127	-1,323	-29,342
N27	-45,115	0,511	-30,695	N79	-37,117	2,072	-31,395	N132	-45,440	0,237	-30,695
N28	-45,115	0,511	-31,395	N80	-39,287	1,278	-31,395	N133	-46,023	-0,933	-30,350
N29	-46,264	-1,918	-30,695	N81	-37,530	3,199	-31,395	N134	-46,358	-0,536	-30,695
N30	-46,264	-1,918	-31,395	N82	-39,698	2,406	-31,395	N135	-42,230	-5,270	-30,695
N31	-45,856	-3,035	-30,695	N83	-37,942	4,326	-31,395	N136	-41,030	-2,513	-28,866
N32	-45,856	-3,035	-31,395	N84	-40,110	3,533	-31,395	N137	-41,030	-5,270	-30,695
N33	-45,449	-4,153	-30,695	N85	-38,454	5,858	-31,395	N138	-39,769	-3,354	-29,424
N34	-45,449	-4,153	-31,395	N86	-40,369	4,245	-31,395	N139	-39,769	-5,270	-30,695
N35	-37,488	-3,651	-30,695	N87	-40,305	7,392	-31,395	N140	-38,569	-4,155	-29,955
N36	-37,488	-3,651	-31,395	N88	-38,900	5,744	-31,395	N141	-38,569	-5,270	-30,695
N37	-38,079	-2,032	-30,695	N89	-41,218	6,614	-31,395	N142	-43,430	-3,231	-29,342
N38	-38,079	-2,032	-31,395	N90	-39,818	4,971	-31,395	N143	-43,430	-5,270	-30,695
N40	-38,670	-0,413	-31,395	N91	-42,131	5,835	-31,395	N144	-41,815	-0,283	-28,882
N41	-39,261	1,207	-30,695	N92	-40,736	4,198	-31,395	N145	-39,081	0,714	-30,695
N42	-39,261	1,207	-31,395	N93	-43,045	5,057	-31,395	N146	-41,401	1,145	-29,430
N43	-39,852	2,826	-30,695	N94	-41,654	3,425	-31,395	N147	-39,493	1,842	-30,695
N44	-39,852	2,826	-31,395	N95	-43,958	4,278	-31,395	N148	-40,986	2,574	-29,978
N45	-46,039	-7,346	-31,395	N96	-42,572	2,652	-31,395	N149	-39,904	2,969	-30,695
N46	-46,826	-5,270	-31,395	N97	-44,871	3,499	-31,395	N150	-40,993	-2,538	-28,882
N47	-45,679	-7,392	-31,395	N98	-43,490	1,879	-31,395	N151	-38,259	-1,540	-30,695
N48	-45,679	-5,270	-31,395	N99	-45,784	2,721	-31,395	N152	-39,755	-3,364	-29,430
N49	-44,479	-7,392	-31,395	N100	-44,408	1,106	-31,395	N153	-37,847	-2,668	-30,695
N50	-44,479	-5,270	-31,395	N101	-46,697	1,942	-31,395	N154	-38,517	-4,189	-29,978
N51	-43,279	-7,392	-31,395	N102	-45,326	0,334	-31,395	N155	-37,436	-3,795	-30,695
N52	-43,279	-5,270	-31,395	N103	-47,610	1,164	-31,395				
N53	-42,079	-7,392	-31,395	N104	-46,244	-0,439	-31,395				
N54	-42,079	-5,270	-31,395	N105	-48,524	0,385	-31,395				
N55	-40,879	-7,392	-31,395	N106	-47,161	-1,212	-31,395				
N56	-40,879	-5,270	-31,395	N107	-48,772	0,145	-31,395				

3. Prut

Jméno	Průřez	Délka [m]	Tvar	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ	FEM typ	Vrstva
B1	CS1 - MSH100x100x8.0	12,829	Čára	N1	N2	obecný (0)	standard	Vrstva1
B2	CS1 - MSH100x100x8.0	12,848	Čára	N3	N4	obecný (0)	standard	Vrstva1
B3	CS1 - MSH100x100x8.0	8,144	Čára	N16	N14	obecný (0)	standard	Vrstva1
B4	CS1 - MSH100x100x8.0	8,143	Čára	N15	N13	obecný (0)	standard	Vrstva1
B5	CS2 - MSH60x60x6.3	10,342	Čára	N9	N10	obecný (0)	standard	Vrstva1
B6	CS2 - MSH60x60x6.3	4,758	Čára	N11	N12	obecný (0)	standard	Vrstva1
B7	CS2 - MSH60x60x6.3	10,342	Čára	N13	N14	obecný (0)	standard	Vrstva1
B8	CS2 - MSH60x60x6.3	4,758	Čára	N15	N16	obecný (0)	standard	Vrstva1
B9	CS1 - MSH100x100x8.0	2,368	Čára	N3	N15	obecný (0)	standard	Vrstva1
B10	CS1 - MSH100x100x8.0	2,360	Čára	N1	N16	obecný (0)	standard	Vrstva1

Jméno	Průřez	Délka [m]	Tvar	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ	FEM typ	Vrstva
B11	CS1 - MSH100x100x8.0	2,530	Čára	N2	N14	obecný (0)	standard	Vrstva1
B12	CS1 - MSH100x100x8.0	2,541	Čára	N4	N13	obecný (0)	standard	Vrstva1
B13	CS1 - MSH100x100x8.0	0,700	Čára	N9	N13	obecný (0)	pouze osově síly	Vrstva1
B14	CS1 - MSH100x100x8.0	0,700	Čára	N11	N15	obecný (0)	pouze osově síly	Vrstva1
B15	CS1 - MSH100x100x8.0	0,700	Čára	N12	N16	obecný (0)	pouze osově síly	Vrstva1
B16	CS1 - MSH100x100x8.0	0,700	Čára	N10	N14	obecný (0)	pouze osově síly	Vrstva1
B17	CS2 - MSH60x60x6.3	0,700	Čára	N17	N18	obecný (0)	pouze osově síly	Vrstva1
B18	CS2 - MSH60x60x6.3	0,700	Čára	N19	N20	obecný (0)	pouze osově síly	Vrstva1
B19	CS2 - MSH60x60x6.3	0,700	Čára	N21	N22	obecný (0)	pouze osově síly	Vrstva1
B20	CS2 - MSH60x60x6.3	2,153	Čára	N15	N18	obecný (0)	pouze osově síly	Vrstva1
B21	CS2 - MSH60x60x6.3	2,153	Čára	N18	N19	obecný (0)	pouze osově síly	Vrstva1
B22	CS2 - MSH60x60x6.3	2,153	Čára	N19	N22	obecný (0)	pouze osově síly	Vrstva1
B23	CS2 - MSH60x60x6.3	2,153	Čára	N22	N13	obecný (0)	pouze osově síly	Vrstva1
B24	CS2 - MSH60x60x6.3	0,700	Čára	N23	N24	obecný (0)	pouze osově síly	Vrstva1
B25	CS2 - MSH60x60x6.3	0,700	Čára	N25	N26	obecný (0)	pouze osově síly	Vrstva1
B26	CS2 - MSH60x60x6.3	0,700	Čára	N27	N28	obecný (0)	pouze osově síly	Vrstva1
B27	CS2 - MSH60x60x6.3	2,153	Čára	N14	N24	obecný (0)	pouze osově síly	Vrstva1
B28	CS2 - MSH60x60x6.3	2,153	Čára	N24	N25	obecný (0)	pouze osově síly	Vrstva1
B29	CS2 - MSH60x60x6.3	2,153	Čára	N25	N28	obecný (0)	pouze osově síly	Vrstva1
B30	CS2 - MSH60x60x6.3	2,153	Čára	N28	N16	obecný (0)	pouze osově síly	Vrstva1
B31	CS2 - MSH60x60x6.3	0,700	Čára	N29	N30	obecný (0)	pouze osově síly	Vrstva1
B32	CS2 - MSH60x60x6.3	0,700	Čára	N31	N32	obecný (0)	pouze osově síly	Vrstva1
B33	CS2 - MSH60x60x6.3	0,700	Čára	N33	N34	obecný (0)	pouze osově síly	Vrstva1
B34	CS2 - MSH60x60x6.3	1,380	Čára	N30	N16	obecný (0)	pouze osově síly	Vrstva1
B35	CS2 - MSH60x60x6.3	1,380	Čára	N32	N29	obecný (0)	pouze osově síly	Vrstva1
B36	CS2 - MSH60x60x6.3	1,380	Čára	N32	N33	obecný (0)	pouze osově síly	Vrstva1
B37	CS2 - MSH60x60x6.3	1,380	Čára	N34	N15	obecný (0)	pouze osově síly	Vrstva1
B38	CS2 - MSH60x60x6.3	0,700	Čára	N35	N36	obecný (0)	pouze osově síly	Vrstva1
B39	CS2 - MSH60x60x6.3	0,700	Čára	N37	N38	obecný (0)	pouze osově síly	Vrstva1
B40	CS2 - MSH60x60x6.3	0,700	Čára	N121	N40	obecný (0)	pouze osově síly	Vrstva1
B41	CS2 - MSH60x60x6.3	0,700	Čára	N41	N42	obecný (0)	pouze osově síly	Vrstva1
B42	CS2 - MSH60x60x6.3	0,700	Čára	N43	N44	obecný (0)	pouze osově síly	Vrstva1
B43	CS2 - MSH60x60x6.3	1,860	Čára	N13	N36	obecný (0)	pouze osově síly	Vrstva1
B44	CS2 - MSH60x60x6.3	1,860	Čára	N35	N38	obecný (0)	pouze osově síly	Vrstva1
B45	CS2 - MSH60x60x6.3	1,860	Čára	N37	N40	obecný (0)	pouze osově síly	Vrstva1
B46	CS2 - MSH60x60x6.3	1,860	Čára	N40	N41	obecný (0)	pouze osově síly	Vrstva1
B47	CS2 - MSH60x60x6.3	1,860	Čára	N42	N43	obecný (0)	pouze osově síly	Vrstva1
B48	CS2 - MSH60x60x6.3	1,860	Čára	N44	N14	obecný (0)	pouze osově síly	Vrstva1
B49	CS3 - IPE120	2,220	Čára	N45	N46	vaznice (0)	standard	Vrstva1
B50	CS3 - IPE120	2,122	Čára	N47	N48	vaznice (0)	standard	Vrstva1
B51	CS3 - IPE120	2,122	Čára	N49	N50	vaznice (0)	standard	Vrstva1
B52	CS3 - IPE120	2,122	Čára	N51	N52	vaznice (0)	standard	Vrstva1
B53	CS3 - IPE120	2,122	Čára	N53	N54	vaznice (0)	standard	Vrstva1
B54	CS3 - IPE120	2,122	Čára	N55	N56	vaznice (0)	standard	Vrstva1
B55	CS3 - IPE120	2,122	Čára	N57	N58	vaznice (0)	standard	Vrstva1
B56	CS3 - IPE120	2,122	Čára	N59	N60	vaznice (0)	standard	Vrstva1
B57	CS3 - IPE120	2,122	Čára	N61	N62	vaznice (0)	standard	Vrstva1
B58	CS3 - IPE120	2,122	Čára	N63	N64	vaznice (0)	standard	Vrstva1
B59	CS3 - IPE120	2,122	Čára	N65	N66	vaznice (0)	standard	Vrstva1
B60	CS3 - IPE120	2,513	Čára	N67	N68	vaznice (0)	standard	Vrstva1
B61	CS3 - IPE120	2,316	Čára	N69	N70	vaznice (0)	standard	Vrstva1
B62	CS3 - IPE120	2,315	Čára	N71	N72	vaznice (0)	standard	Vrstva1
B63	CS3 - IPE120	2,314	Čára	N73	N74	vaznice (0)	standard	Vrstva1
B64	CS3 - IPE120	2,312	Čára	N75	N76	vaznice (0)	standard	Vrstva1
B65	CS3 - IPE120	2,311	Čára	N77	N78	vaznice (0)	standard	Vrstva1
B66	CS3 - IPE120	2,310	Čára	N79	N80	vaznice (0)	standard	Vrstva1
B67	CS3 - IPE120	2,309	Čára	N81	N82	vaznice (0)	standard	Vrstva1
B68	CS3 - IPE120	2,308	Čára	N83	N84	vaznice (0)	standard	Vrstva1
B69	CS3 - IPE120	2,504	Čára	N85	N86	vaznice (0)	standard	Vrstva1
B70	CS3 - IPE120	2,166	Čára	N87	N88	vaznice (0)	standard	Vrstva1
B71	CS3 - IPE120	2,159	Čára	N89	N90	vaznice (0)	standard	Vrstva1
B72	CS3 - IPE120	2,151	Čára	N91	N92	vaznice (0)	standard	Vrstva1
B73	CS3 - IPE120	2,144	Čára	N93	N94	vaznice (0)	standard	Vrstva1
B74	CS3 - IPE120	2,136	Čára	N95	N96	vaznice (0)	standard	Vrstva1
B75	CS3 - IPE120	2,129	Čára	N97	N98	vaznice (0)	standard	Vrstva1
B76	CS3 - IPE120	2,122	Čára	N99	N100	vaznice (0)	standard	Vrstva1
B77	CS3 - IPE120	2,114	Čára	N101	N102	vaznice (0)	standard	Vrstva1

Jméno	Průřez	Délka [m]	Tvar	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ	FEM typ	Vrstva
B78	CS3 - IPE120	2,107	Čára	N103	N104	vaznice (0)	standard	Vrstva1
B79	CS3 - IPE120	2,099	Čára	N105	N106	vaznice (0)	standard	Vrstva1
B80	CS3 - IPE120	2,220	Čára	N107	N108	vaznice (0)	standard	Vrstva1
B81	CS3 - IPE120	2,336	Čára	N109	N110	vaznice (0)	standard	Vrstva1
B82	CS3 - IPE120	2,149	Čára	N111	N112	vaznice (0)	standard	Vrstva1
B83	CS3 - IPE120	2,149	Čára	N113	N114	vaznice (0)	standard	Vrstva1
B84	CS3 - IPE120	2,336	Čára	N115	N116	vaznice (0)	standard	Vrstva1
B85	CS4 - MSH150x100x8.0	8,946	Čára	N21	N23	obecný (0)	standard	Vrstva1
B86	CS4 - MSH150x100x8.0	7,550	Čára	N19	N25	obecný (0)	standard	Vrstva1
B87	CS4 - MSH150x100x8.0	6,154	Čára	N17	N27	obecný (0)	standard	Vrstva1
B88	CS5 - MSH200x100x10.0	6,831	Čára	N13	N118	obecný (0)	standard	Vrstva1
B89	CS5 - MSH200x100x10.0	6,832	Čára	N14	N118	obecný (0)	standard	Vrstva1
B90	CS5 - MSH200x100x10.0	5,112	Čára	N16	N118	obecný (0)	standard	Vrstva1
B91	CS5 - MSH200x100x10.0	5,112	Čára	N15	N118	obecný (0)	standard	Vrstva1
B93	CS6 - MSH100x60x4.0	4,524	Čára	N31	N118	obecný (0)	standard	Vrstva1
B94	CS6 - MSH100x60x4.0	2,262	Čára	N33	N119	obecný (0)	standard	Vrstva1
B95	CS6 - MSH100x60x4.0	2,262	Čára	N29	N120	obecný (0)	standard	Vrstva1
B96	CS6 - MSH100x60x4.0	4,270	Čára	N118	N124	obecný (0)	standard	Vrstva1
B97	CS6 - MSH100x60x4.0	3,309	Čára	N125	N126	obecný (0)	standard	Vrstva1
B98	CS6 - MSH100x60x4.0	2,348	Čára	N127	N128	obecný (0)	standard	Vrstva1
B99	CS6 - MSH100x60x4.0	1,388	Čára	N129	N130	obecný (0)	standard	Vrstva1
B100	CS6 - MSH100x60x4.0	2,447	Čára	N131	N132	obecný (0)	standard	Vrstva1
B101	CS6 - MSH100x60x4.0	0,623	Čára	N133	N134	obecný (0)	standard	Vrstva1
B102	CS6 - MSH100x60x4.0	4,270	Čára	N118	N135	obecný (0)	standard	Vrstva1
B103	CS6 - MSH100x60x4.0	3,309	Čára	N136	N137	obecný (0)	standard	Vrstva1
B104	CS6 - MSH100x60x4.0	2,299	Čára	N138	N139	obecný (0)	standard	Vrstva1
B105	CS6 - MSH100x60x4.0	1,338	Čára	N140	N141	obecný (0)	standard	Vrstva1
B106	CS6 - MSH100x60x4.0	2,447	Čára	N142	N143	obecný (0)	standard	Vrstva1
B107	CS6 - MSH100x60x4.0	4,465	Čára	N118	N121	obecný (0)	standard	Vrstva1
B108	CS6 - MSH100x60x4.0	3,429	Čára	N144	N145	obecný (0)	standard	Vrstva1
B109	CS6 - MSH100x60x4.0	2,393	Čára	N146	N147	obecný (0)	standard	Vrstva1
B110	CS6 - MSH100x60x4.0	1,357	Čára	N148	N149	obecný (0)	standard	Vrstva1
B111	CS6 - MSH100x60x4.0	3,429	Čára	N150	N151	obecný (0)	standard	Vrstva1
B112	CS6 - MSH100x60x4.0	2,392	Čára	N152	N153	obecný (0)	standard	Vrstva1
B113	CS6 - MSH100x60x4.0	1,356	Čára	N154	N155	obecný (0)	standard	Vrstva1

4. Podpory v uzlu

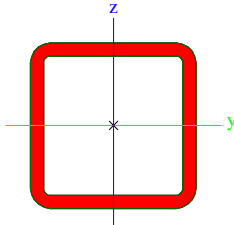
Jméno	Uzel	Systém	Typ	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz	Úhel [deg]
Sn1	N1	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný	
Sn2	N3	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný	
Sn3	N4	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný	
Sn4	N2	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Rz40.00
Sn5	N45	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Rz110.00
Sn6	N47	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý	Volný	
Sn7	N49	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý	Volný	
Sn8	N51	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý	Volný	
Sn9	N53	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý	Volný	
Sn10	N55	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý	Volný	
Sn11	N57	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý	Volný	
Sn12	N59	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý	Volný	
Sn13	N61	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý	Volný	
Sn14	N63	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý	Volný	
Sn15	N65	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý	Volný	
Sn16	N67	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	
Sn17	N69	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Rz20.00
Sn18	N71	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Rz20.00
Sn19	N73	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Rz20.00
Sn20	N75	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Rz20.00
Sn21	N77	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Rz20.00
Sn22	N79	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Rz20.00
Sn23	N81	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Rz20.00
Sn24	N83	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Rz20.00
Sn25	N103	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Rz130.00
Sn26	N105	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Rz130.00
Sn27	N107	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Rz140.00

Jméno	Uzel	Systém	Typ	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz	Úhel [deg]
Sn28	N99	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Rz130.00
Sn29	N101	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Rz130.00
Sn30	N95	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Rz130.00
Sn31	N97	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Rz130.00
Sn32	N89	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Rz130.00
Sn33	N91	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Rz130.00
Sn34	N93	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Rz130.00
Sn35	N87	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Rz130.00
Sn36	N85	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Rz20.00
Sn37	N113	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Rz20.00
Sn38	N115	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	
Sn39	N109	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Rz40.00
Sn40	N111	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Rz20.00

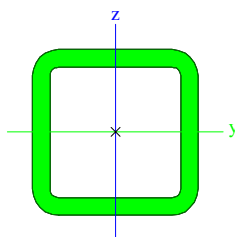
5. Materiály

Jméno	Jednotková hmotnost [kg/m ³]	E [MPa]	Poisson - nu	G [MPa]	Tep.roztaž. [m/mK]	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	Fy (rozsah) [MPa]	Fu (rozsah) [MPa]
S 235	7850,0	2,1000e+05	0,3	8,0769e+04	0,00	0	40	235,0	360,0
						40	80	215,0	360,0
S 355	7850,0	2,1000e+05	0,3	8,0769e+04	0,00	0	40	355,0	490,0
						40	80	335,0	470,0

6. Průřezy

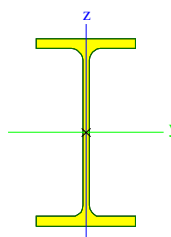
Jméno			CS1
Typ	MSH100x100x8.0		
Zdroj hodnot	Structural hollow sections / Vallourec & Mannesmann Tubes / Ed.1998		
Materiál	S 355		
Výroba	válcovaný		
Posudek rovinného vzpěru y-y	a		
Posudek rovinného vzpěru z-z	a		
Klopení	Výchozí		
Použit 2D MKP výpočet	B		
<div></div>			
A [m²]	2,8800e-03		
A y, z [m²]	1,4160e-03	1,4160e-03	
I y, z [m⁴]	4,0000e-06	4,0000e-06	
I w [m⁶], t [m⁴]	6,6667e-09	6,4600e-06	
Wel y, z [m³]	7,9900e-05	7,9900e-05	
Wpl y, z [m³]	9,8200e-05	9,8200e-05	
d y, z [mm]	0	0	
c YUSS, ZUSS [mm]	50	50	
α [deg]	0,00		
A L, D [m²/m]	3,7900e-01	7,0840e-01	
Mply +, - [Nm]	3,42e+04	3,42e+04	
Mplz +, - [Nm]	3,42e+04	3,42e+04	

Jméno			CS2
Typ	MSH60x60x6.3		
Zdroj hodnot	Structural hollow sections / Vallourec & Mannesmann Tubes / Ed.1998		
Materiál	S 355		
Výroba	válcovaný		
Posudek rovinného vzpěru y-y	a		
Posudek rovinného vzpěru z-z	a		
Klopení	Výchozí		
Použit 2D MKP výpočet			



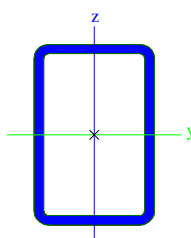
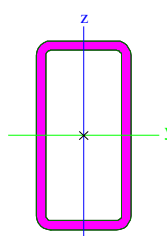
A [m²]	1,3100e-03	
A _{y, z} [m²]	6,4192e-04	6,4192e-04
I _{y, z} [m⁴]	6,1600e-07	6,1600e-07
I _w [m⁶], t [m⁴]	4,0824e-10	1,0200e-06
W _{el y, z} [m³]	2,0500e-05	2,0500e-05
W _{pl y, z} [m³]	2,6000e-05	2,6000e-05
d _{y, z} [mm]	0	0
c _{YUSS, ZUSS} [mm]	30	30
α [deg]	0,00	
A _{L, D} [m²/m]	2,2400e-01	4,0787e-01
M _{ply +, -} [Nm]	9,02e+03	9,02e+03
M _{plz +, -} [Nm]	9,02e+03	9,02e+03

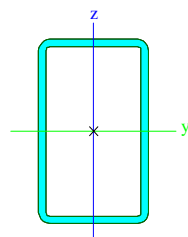
Jméno	CS3
Typ	IPE120
Zdroj hodnot	ArcelorMittal / Sales Programme / Version 2012-1
Materiál	S 235
Výroba	válcovaný
Posudek rovinného vzpěru y-y	a
Posudek rovinného vzpěru z-z	b
Klopení	Výchozí
Použít 2D MKP výpočet	β



A [m²]	1,3200e-03	
A _{y, z} [m²]	8,4381e-04	5,3657e-04
I _{y, z} [m⁴]	3,1800e-06	2,7700e-07
I _w [m⁶], t [m⁴]	8,9000e-10	1,7400e-08
W _{el y, z} [m³]	5,3000e-05	8,6500e-06
W _{pl y, z} [m³]	6,0700e-05	1,3600e-05
d _{y, z} [mm]	0	0
c _{YUSS, ZUSS} [mm]	32	60
α [deg]	0,00	
A _{L, D} [m²/m]	4,7513e-01	4,7513e-01
M _{ply +, -} [Nm]	1,43e+04	1,43e+04
M _{plz +, -} [Nm]	3,19e+03	3,19e+03

Jméno	CS4
Typ	MSH150x100x8.0
Zdroj hodnot	Structural hollow sections / Vallourec & Mannesmann Tubes / Ed.1998
Materiál	S 235
Výroba	válcovaný
Posudek rovinného vzpěru y-y	a
Posudek rovinného vzpěru z-z	a
Klopení	Výchozí
Použít 2D MKP výpočet	β

<div></div>		
A [m²]	3,6800e-03	
A y, z [m²]	1,4528e-03	2,1793e-03
I y, z [m⁴]	1,0900e-05	5,6900e-06
I w [m⁶], t [m⁴]	1,8750e-08	1,2000e-05
W _{el} y, z [m³]	1,4500e-04	1,1400e-04
W _{pl} y, z [m³]	1,8000e-04	1,3500e-04
d y, z [mm]	0	0
c YUSS, ZUSS [mm]	50	75
α [deg]	0,00	
A L, D [m²/m]	4,7900e-01	9,0840e-01
M _{ply} +, - [Nm]	4,17e+04	4,17e+04
M _{plz} +, - [Nm]	3,13e+04	3,13e+04
Jméno	CS5	
Typ	MSH200x100x10.0	
Zdroj hodnot	Structural hollow sections / Vallourec & Mannesmann Tubes / Ed.1998	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Posudek rovinného vzpěru y-y	a	
Posudek rovinného vzpěru z-z	a	
Klopení	Výchozí	
Použit 2D MKP výpočet	β	
<div></div>		
A [m²]	5,4900e-03	
A y, z [m²]	1,8084e-03	3,6168e-03
I y, z [m⁴]	2,6600e-05	8,6900e-06
I w [m⁶], t [m⁴]	5,0000e-08	2,1600e-05
W _{el} y, z [m³]	2,6600e-04	1,7400e-04
W _{pl} y, z [m³]	3,4100e-04	2,0600e-04
d y, z [mm]	0	0
c YUSS, ZUSS [mm]	50	100
α [deg]	0,00	
A L, D [m²/m]	5,7400e-01	1,0855e+00
M _{ply} +, - [Nm]	7,87e+04	7,87e+04
M _{plz} +, - [Nm]	4,79e+04	4,79e+04
Jméno	CS6	
Typ	MSH100x60x4.0	
Zdroj hodnot	Structural hollow sections / Vallourec & Mannesmann Tubes / Ed.1998	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Posudek rovinného vzpěru y-y	a	
Posudek rovinného vzpěru z-z	a	
Klopení	Výchozí	
Použit 2D MKP výpočet	β	

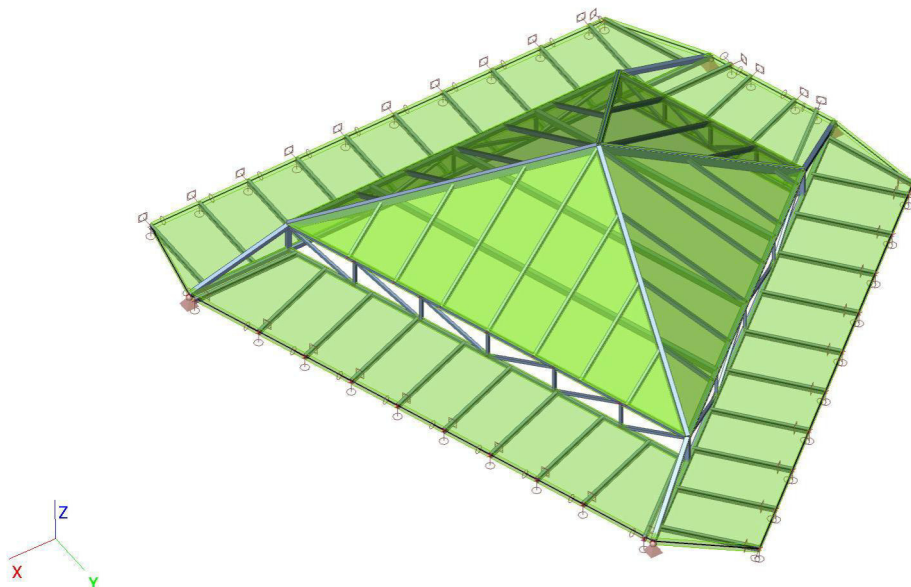


A [m ²]	1,2000e-03	
A _{y, z} [m ²]	4,4551e-04	7,4251e-04
I _{y, z} [m ⁴]	1,5800e-06	7,0500e-07
I _w [m ⁶], t [m ⁴]	9,6000e-10	1,5600e-06
W _{el y, z} [m ³]	3,1600e-05	2,3500e-05
W _{pl y, z} [m ³]	3,9100e-05	2,7300e-05
d _{y, z} [mm]	0	0
c _{YUSS, ZUSS} [mm]	30	50
α [deg]	0,00	
A _{L, D} [m ² /m]	3,1000e-01	5,9420e-01
M _{ply +, -} [Nm]	9,07e+03	9,07e+03
M _{plz +, -} [Nm]	6,34e+03	6,34e+03

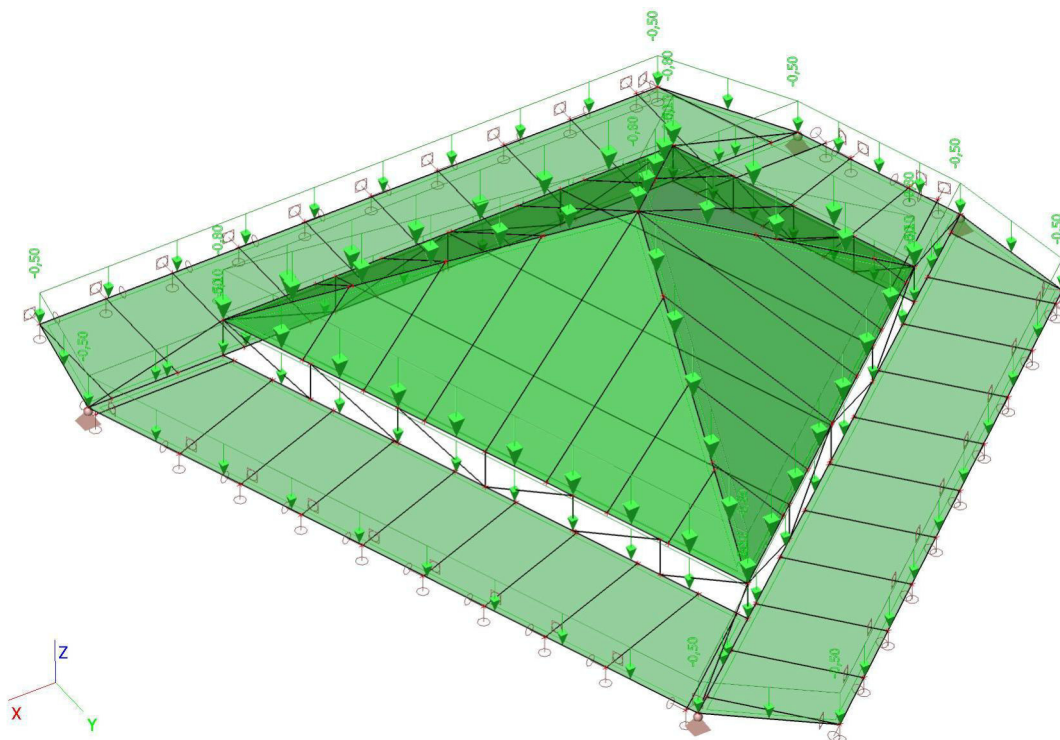
7. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Směr	Působení	Řídící zat. stav
ZS1	vlastní tíha	Stálé	SZ1	Vlastní tíha		-Z		
ZS2	stálá zatížení	Stálé	SZ1	Standard				
ZS3	sníh	Proměnné	SZ2	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný

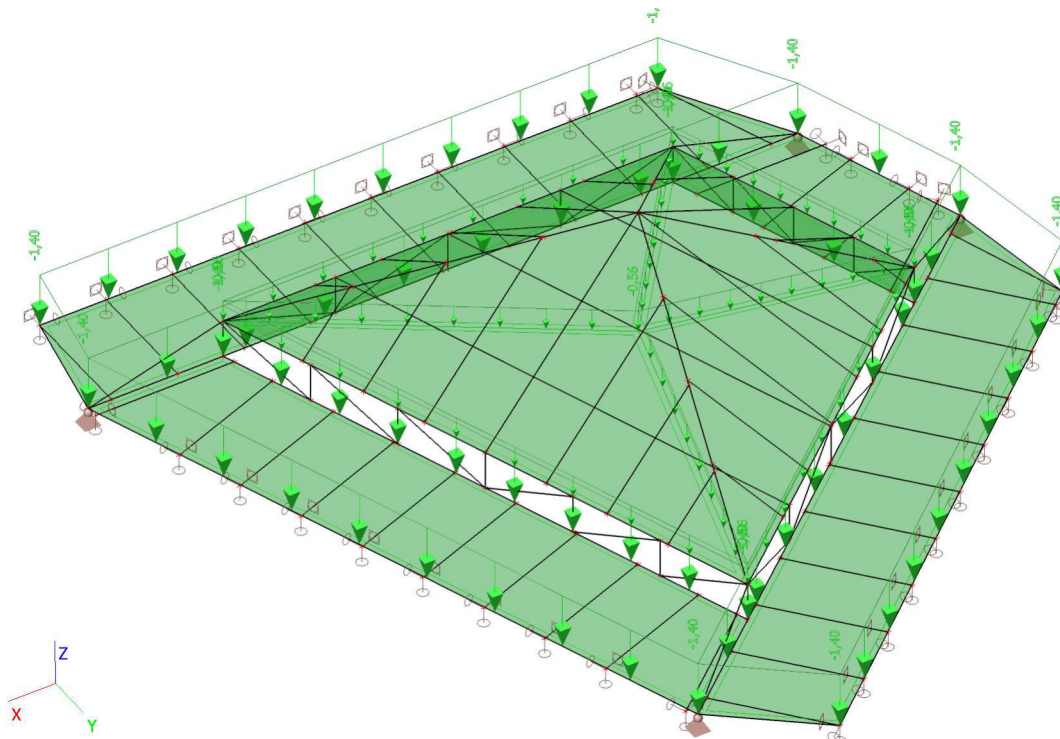
8. 1.ZS - vlastní tíha



9. 2.ZS - vlastní tíha



10. 3.ZS - sníh



11. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
SZ1	Stálé		
SZ2	Proměnné	Standard	Sníh

12. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1		EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - vlastní tíha	1,00
			ZS2 - stálá zatížení	1,00
			ZS3 - sníh	1,00
CO2		EN-MSP charakteristická	ZS1 - vlastní tíha	1,00
			ZS2 - stálá zatížení	1,00
			ZS3 - sníh	1,00
CO3	Požár	EN-mimořádné 1	ZS1 - vlastní tíha	1,00
			ZS2 - stálá zatížení	1,00
			ZS3 - sníh	1,00

13. Klíč kombinace

Jméno	Popis kombinací
1	ZS1*1,35 +ZS2*1,35 +ZS3*1,50
2	ZS1*1,00 +ZS2*1,00 +ZS3*1,00
3	ZS1*1,00 +ZS2*1,00
4	ZS1*1,00 +ZS2*1,00 +ZS3*0,20
5	ZS1*1,35 +ZS2*1,35
6	ZS1*1,00 +ZS2*1,00 +ZS3*1,50

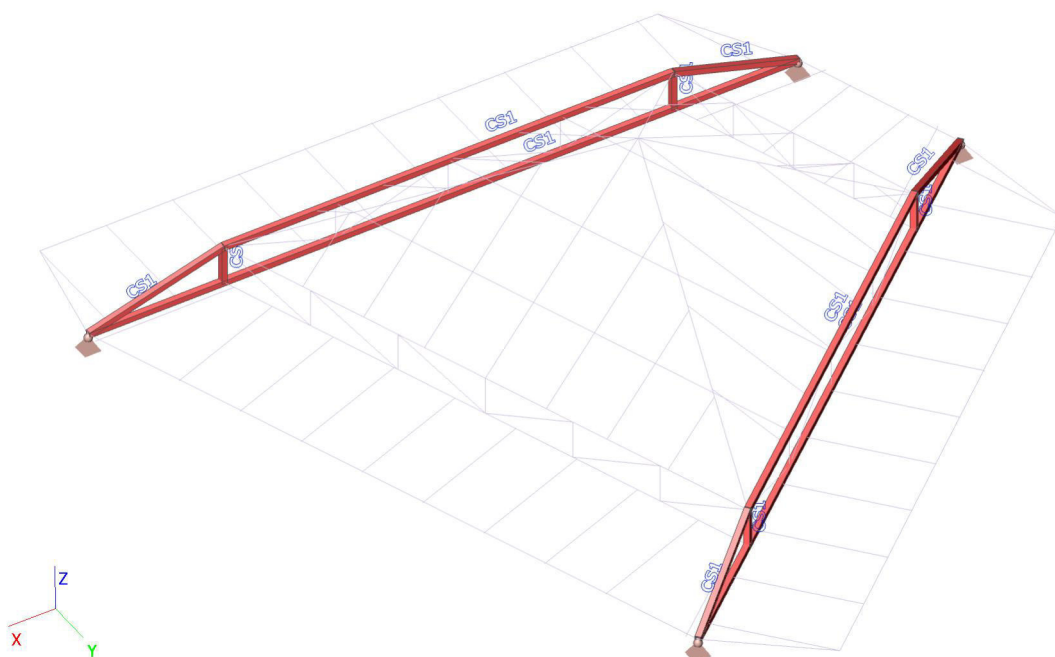
14. Požární odolnost

Dílec	Požadovaná požární odolnost R [min]	Působení ohně	Krytá pásnice	Ochrana	Opravný součinitel pro nosník $\kappa_{\{2\}}$ [1]
B1	15,00	Všechny strany		β	1,00
B2	15,00	Všechny strany		β	1,00
B3	15,00	Všechny strany		β	1,00
B4	15,00	Všechny strany		β	1,00
B5	15,00	Všechny strany		β	1,00
B6	15,00	Všechny strany		β	1,00
B7	15,00	Všechny strany		β	1,00
B8	15,00	Všechny strany		β	1,00
B9	15,00	Všechny strany		β	1,00
B10	15,00	Všechny strany		β	1,00
B11	15,00	Všechny strany		β	1,00
B12	15,00	Všechny strany		β	1,00
B13	15,00	Všechny strany		β	1,00
B14	15,00	Všechny strany		β	1,00
B15	15,00	Všechny strany		β	1,00
B16	15,00	Všechny strany		β	1,00
B17	15,00	Všechny strany		β	1,00
B18	15,00	Všechny strany		β	1,00
B19	15,00	Všechny strany		β	1,00
B20	15,00	Všechny strany		β	1,00
B21	15,00	Všechny strany		β	1,00
B22	15,00	Všechny strany		β	1,00
B23	15,00	Všechny strany		β	1,00
B24	15,00	Všechny strany		β	1,00
B25	15,00	Všechny strany		β	1,00
B26	15,00	Všechny strany		β	1,00
B27	15,00	Všechny strany		β	1,00
B28	15,00	Všechny strany		β	1,00
B29	15,00	Všechny strany		β	1,00
B30	15,00	Všechny strany		β	1,00
B31	15,00	Všechny strany		β	1,00
B32	15,00	Všechny strany		β	1,00
B33	15,00	Všechny strany		β	1,00
B34	15,00	Všechny strany		β	1,00
B35	15,00	Všechny strany		β	1,00
B36	15,00	Všechny strany		β	1,00
B37	15,00	Všechny strany		β	1,00
B38	15,00	Všechny strany		β	1,00
B39	15,00	Všechny strany		β	1,00
B40	15,00	Všechny strany		β	1,00
B41	15,00	Všechny strany		β	1,00

Dílec	Požadovaná požární odolnost R [min]	Působení ohně	Krytá pásnice	Ochrana	Opravný součinitel pro nosník $\kappa_{\{2\}}$ [1]
B42	15,00	Všechny strany		β	1,00
B43	15,00	Všechny strany		β	1,00
B44	15,00	Všechny strany		β	1,00
B45	15,00	Všechny strany		β	1,00
B46	15,00	Všechny strany		β	1,00
B47	15,00	Všechny strany		β	1,00
B48	15,00	Všechny strany		β	1,00
B49	15,00	Všechny strany		β	1,00
B50	15,00	Všechny strany		β	1,00
B51	15,00	Všechny strany		β	1,00
B52	15,00	Všechny strany		β	1,00
B53	15,00	Všechny strany		β	1,00
B54	15,00	Všechny strany		β	1,00
B55	15,00	Všechny strany		β	1,00
B56	15,00	Všechny strany		β	1,00
B57	15,00	Všechny strany		β	1,00
B58	15,00	Všechny strany		β	1,00
B59	15,00	Všechny strany		β	1,00
B60	15,00	Všechny strany		β	1,00
B61	15,00	Všechny strany		β	1,00
B62	15,00	Všechny strany		β	1,00
B63	15,00	Všechny strany		β	1,00
B64	15,00	Všechny strany		β	1,00
B65	15,00	Všechny strany		β	1,00
B66	15,00	Všechny strany		β	1,00
B67	15,00	Všechny strany		β	1,00
B68	15,00	Všechny strany		β	1,00
B69	15,00	Všechny strany		β	1,00
B70	15,00	Všechny strany		β	1,00
B71	15,00	Všechny strany		β	1,00
B72	15,00	Všechny strany		β	1,00
B73	15,00	Všechny strany		β	1,00
B74	15,00	Všechny strany		β	1,00
B75	15,00	Všechny strany		β	1,00
B76	15,00	Všechny strany		β	1,00
B77	15,00	Všechny strany		β	1,00
B78	15,00	Všechny strany		β	1,00
B79	15,00	Všechny strany		β	1,00
B80	15,00	Všechny strany		β	1,00
B81	15,00	Všechny strany		β	1,00
B82	15,00	Všechny strany		β	1,00
B83	15,00	Všechny strany		β	1,00
B84	15,00	Všechny strany		β	1,00
B85	15,00	Všechny strany		β	1,00
B86	15,00	Všechny strany		β	1,00
B87	15,00	Všechny strany		β	1,00
B88	15,00	3 strany	Homí pásnice	β	1,00
B89	15,00	3 strany	Homí pásnice	β	1,00
B90	15,00	3 strany	Homí pásnice	β	1,00
B91	15,00	3 strany	Homí pásnice	β	1,00
B93	15,00	3 strany	Homí pásnice	β	1,00
B94	15,00	3 strany	Homí pásnice	β	1,00
B95	15,00	3 strany	Homí pásnice	β	1,00
B96	15,00	3 strany	Homí pásnice	β	1,00
B97	15,00	3 strany	Homí pásnice	β	1,00
B98	15,00	3 strany	Homí pásnice	β	1,00
B99	15,00	3 strany	Homí pásnice	β	1,00
B100	15,00	3 strany	Homí pásnice	β	1,00
B101	15,00	Všechny strany		β	1,00
B102	15,00	3 strany	Homí pásnice	β	1,00
B103	15,00	3 strany	Homí pásnice	β	1,00
B104	15,00	3 strany	Homí pásnice	β	1,00
B105	15,00	3 strany	Homí pásnice	β	1,00
B106	15,00	3 strany	Homí pásnice	β	1,00
B107	15,00	3 strany	Homí pásnice	β	1,00
B108	15,00	3 strany	Homí pásnice	β	1,00
B109	15,00	3 strany	Homí pásnice	β	1,00

Dílec	Požadovaná požární odolnost R [min]	Působení ohně	Krytá pásnice	Ochrana	Opravný součinitel pro nosník $\kappa_{\{2\}}$ [1]
B110	15,00	3 strany	Homí pásnice	β	1,00
B111	15,00	3 strany	Homí pásnice	β	1,00
B112	15,00	3 strany	Homí pásnice	β	1,00
B113	15,00	3 strany	Homí pásnice	β	1,00

15. Posouzení průřezu CS1



Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : CS1 - MSH100x100x8.0

Dílec	Stav	dx [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
B12	CO1/1	0,000	-287,65	1,16	0,68
B2	CO1/1	8,370	276,23	4,22	-0,26
B3	CO1/1	2,810	-147,72	-12,63	-4,85
B4	CO1/1	4,011	-146,12	14,86	1,68
B4	CO1/1	2,811	-146,91	6,59	-4,87
B4	CO1/1	2,036	-131,99	9,82	4,63

Lineární výpočet, Extrém : Dílec

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : CS1 - MSH100x100x8.0

Stav	Dílec	css	mat	dx [m]	jed.posudek [-]
CO1/1	B1	CS1 - MSH100x100x8.0	S 355	12,415	0,27
CO1/1	B2	CS1 - MSH100x100x8.0	S 355	8,370	0,27
CO1/1	B3	CS1 - MSH100x100x8.0	S 355	2,810	0,51
CO1/1	B4	CS1 - MSH100x100x8.0	S 355	2,811	0,51
CO1/1	B9	CS1 - MSH100x100x8.0	S 355	0,000	0,36
CO1/1	B10	CS1 - MSH100x100x8.0	S 355	0,000	0,37
CO1/1	B11	CS1 - MSH100x100x8.0	S 355	0,000	0,47
CO1/1	B12	CS1 - MSH100x100x8.0	S 355	0,000	0,47
CO1/1	B13	CS1 - MSH100x100x8.0	S 355	0,700	0,01
CO1/1	B14	CS1 - MSH100x100x8.0	S 355	0,700	0,01
CO1/1	B15	CS1 - MSH100x100x8.0	S 355	0,700	0,01
CO1/1	B16	CS1 - MSH100x100x8.0	S 355	0,700	0,01

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : CS1 - MSH100x100x8.0

EN 1993-1-1 posudek

Národní dodatek: Norma EN

Dílec B4	8,143 m	MSH100x100x8.0	S 355	CO1/1	0,51 -
----------	---------	----------------	-------	-------	--------

Dílicí souč. spolehlivosti	
Gamma M0 pro únosnost průřezu	1,00
Gamma M1 pro únosnost na nestabilitu	1,00
Gamma M2 pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál		
Mez kluzu fy	355,0	MPa
Mezní pevnost fu	490,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

...:POSUDEK PRŮŘEZU:....

Kritický posudek v místě 2.811 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N,Ed	-146,91	kN
Vy,Ed	10,62	kN
Vz,Ed	6,59	kN
T,Ed	-0,08	kNm
My,Ed	-4,87	kNm
Mz,Ed	-9,42	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Podle EN 1993-1-3 článku 5.5.2

Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	9,50
Třída 1 limit	26,85
Třída 2 limit	30,92
Třída 3 limit	39,83

=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh průřezu

Posudek na tlak

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.9)

A	2,8800e-03	m^2
Nc,Rd	1022,40	kN
Jedn. posudek	0,14	-

Posudek ohybového momentu pro My

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

Wpl,y	9,8200e-05	m^3
Mpl,y,Rd	34,86	kNm
Jedn. posudek	0,14	-

Posudek ohybového momentu pro Mz

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

Wpl,z	9,8200e-05	m^3
Mpl,z,Rd	34,86	kNm
Jedn. posudek	0,27	-

Posudek smyku pro Vy

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

Eta	1,20	
Av	1,4400e-03	m^2
Vpl,y,Rd	295,14	kN
Jedn. posudek	0,04	-

Posudek smyku pro Vz

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

Eta	1,20	
Av	1,4400e-03	m^2
Vpl,z,Rd	295,14	kN
Jedn. posudek	0,02	-

Posudek kroucení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.7 a rovnice (6.23)

Tau,t,Ed	0,6	MPa
Tau,Rd	205,0	MPa
Jedn. posudek	0,00	-

Poznámka: Jednotkový posudek pro kroucení je menší než limitní hodnota 0,05. Kroucení se proto považuje za nevýznamné a je v kombinovaných posudcích zanedbáno.

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly
Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1 a rovnice (6.41)

MN,y,Rd	34,86	kNm
Alfa	1,70	
MN,z,Rd	34,86	kNm
Beta	1,70	

Jednotkový posudek (6.41) = 0,04 + 0,11 = 0,14 -

Poznámka: Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické smykové únosnosti, jejich vliv na momentovou únosnost se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

....:POSUDEK STABILITY:...

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 2,036 m

Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	9,50
Třída 1 limit	26,85
Třída 2 limit	30,92
Třída 3 limit	39,97

=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh dílce na vzpěr

Posudek rovinného vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčníků	neposuvné	neposuvné	
Systémová délka L	2,036	1,200	m
Součinitel vzpěru k	1,00	1,00	
Vzpěrná délka Lcr	2,036	1,200	m
Kritické Eulerovo zatížení Ncr	2000,30	5757,27	kN
Štíhlost Lambda	54,63	32,20	
Poměrná štíhlost Lambda,rel	0,71	0,42	
Mezní štíhlost Lambda,rel,0	0,20	0,20	
Vzpěr. křivka	a	a	
Imperfekce Alfa	0,21	0,21	
Redukční součinitel Chi	0,84	0,95	
Únosnost na vzpěr Nb,Rd	859,45	968,28	kN

Posudek rovinného vzpěru		
Průřezová plocha A	2,8800e-03	m^2
Únosnost na vzpěr Nb,Rd	859,45	kN
Jedn. posudek	0,17	-

Posudek prostorového vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Poznámka: Průřez se týká obdélníkové trubky, která není náchylná k prostorovému vzpěru.

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1

Poznámka: Průřez se týká obdélníkové trubky 'h / b < 10 / Lambda,rel,z'.

Tento průřez není náchylný ke klopení.

Posudek ohybu a osového tlaku

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.61), (6.62)

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku		
Interakční metoda	alternativní metoda 1	
Průřezová plocha A	2,8800e-03	m^2
Plastický modul průřezu Wpl,y	9,8200e-05	m^3
Plastický modul průřezu Wpl,z	9,8200e-05	m^3
Návrhová tlaková síla N,Ed	146,91	kN
Návrhový ohybový moment (maximum) My,Ed	-4,87	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum) Mz,Ed	-9,42	kNm
Charakteristická tlaková únosnost N,Rk	1022,40	kN
Charakteristická momentová únosnost My,Rk	34,86	kNm
Charakteristická momentová únosnost Mz,Rk	34,86	kNm
Redukční součinitel Chi,y	0,84	
Redukční součinitel Chi,z	0,95	
Redukční součinitel Chi,LT	1,00	
Interakční součinitel k,y	1,01	
Interakční součinitel k,yz	0,61	
Interakční součinitel k,zy	0,63	
Interakční součinitel k,zz	0,99	

Maximální moment My,Ed je odvozen z nosníku B4 pozice 2,811 m.

Maximální moment Mz,Ed je odvozen z nosníku B4 pozice 2,811 m.

Parametry interakční metody 1		
Kritické Eulerovo zatížení Ncr,y	2000,30	kN

Parametry interakční metody 1		
Kritické Eulerovo zatížení $N_{cr,z}$	5757,27	kN
Pružné kritické zatížení $N_{cr,T}$	191291,28	kN
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	9,8200e-05	m ³
Pružný modul průřezu $W_{el,y}$	7,9900e-05	m ³
Plastický modul průřezu $W_{pl,z}$	9,8200e-05	m ³
Pružný modul průřezu $W_{el,z}$	7,9900e-05	m ³
Moment setrvačnosti I_y	4,0000e-06	m ⁴
Moment setrvačnosti I_z	4,0000e-06	m ⁴
Moment setrvačnosti v prostém kroucení I_t	6,4600e-06	m ⁴
Metoda pro součinitel ekvivalentního momentu $C_{my,0}$	Tabulka A.2 řádek 2 (obecná)	
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{y,Ed}$	-4,87	kNm
Maximální relativní průhyb $\delta_{t,z}$	1,2	mm
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{my,0}$	0,96	
Metoda pro součinitel ekvivalentního momentu $C_{mz,0}$	Tabulka A.2 řádek 2 (obecná)	
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{z,Ed}$	-9,42	kNm
Maximální relativní průhyb $\delta_{t,y}$	0,7	mm
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{mz,0}$	0,98	
Součinitel $\mu_{y,y}$	0,99	
Součinitel $\mu_{y,z}$	1,00	
Součinitel $\epsilon_{y,y}$	1,19	
Součinitel a_{LT}	0,00	
Kritický moment pro rovnoměrný ohyb $M_{cr,0}$	1749,06	kNm
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,0}$	0,14	
Limitní relativní štíhlost $\lambda_{rel,0,lim}$	0,31	
Součinitel ekvivalentního momentu C_{my}	0,96	
Součinitel ekvivalentního momentu C_{mz}	0,98	
Součinitel ekvivalentního momentu C_{mLT}	1,00	
Součinitel b_{LT}	0,00	
Součinitel c_{LT}	0,00	
Součinitel d_{LT}	0,00	
Součinitel e_{LT}	0,00	
Součinitel $w_{y,y}$	1,23	
Součinitel $w_{y,z}$	1,23	
Součinitel n_{pl}	0,14	
Maximální relativní štíhlost $\lambda_{rel,max}$	0,71	
Součinitel C_{yy}	1,02	
Součinitel C_{yz}	0,98	
Součinitel C_{zy}	0,99	
Součinitel C_{zz}	1,01	

Jednotkový posudek (6.61) = 0,17 + 0,14 + 0,16 = 0,48 -

Jednotkový posudek (6.62) = 0,15 + 0,09 + 0,27 = 0,51 -

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : CO3

Průřez : CS1 - MSH100x100x8.0

Dílec	Stav	dx [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
B12	CO3/4	0,000	-134,58	0,65	0,20
B2	CO3/4	10,406	129,20	0,97	0,45
B3	CO3/4	2,810	-70,18	-5,81	-2,23
B4	CO3/4	4,011	-69,67	6,71	0,76
B4	CO3/4	2,811	-70,04	3,09	-2,24
B4	CO3/4	2,036	-63,09	4,34	2,09

Jméno typu	Stav	Dílec	css	mat	dx [m]	jed.posudek [-]
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/4	B1	CS1 - MSH100x100x8.0	S 355	12,415	0,30
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/4	B2	CS1 - MSH100x100x8.0	S 355	10,406	0,30
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/4	B3	CS1 - MSH100x100x8.0	S 355	2,810	0,77
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/4	B4	CS1 - MSH100x100x8.0	S 355	2,811	0,78
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/4	B9	CS1 - MSH100x100x8.0	S 355	2,368	0,64
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/4	B10	CS1 - MSH100x100x8.0	S 355	2,360	0,65
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/4	B11	CS1 - MSH100x100x8.0	S 355	2,530	0,85
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/4	B12	CS1 - MSH100x100x8.0	S 355	2,541	0,86
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/4	B13	CS1 - MSH100x100x8.0	S 355	0,700	0,01
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/4	B14	CS1 - MSH100x100x8.0	S 355	0,700	0,01
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/4	B15	CS1 - MSH100x100x8.0	S 355	0,700	0,01
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/4	B16	CS1 - MSH100x100x8.0	S 355	0,700	0,01

EN 1993-1-2 posudek požární odolnosti

Národní dodatek: Norma EN

Dílec B12	2,541 m	MSH100x100x8.0	S 355	CO3/4	0,86 -
-----------	---------	----------------	-------	-------	--------

Díličí souč. spolehlivosti	
Gamma M0 pro únosnost průřezu	1,00
Gamma M1 pro únosnost na nestabilitu	1,00
Gamma M2 pro únosnost čistého průřezu	1,25
Gamma M,fi pro únosnost při požáru	1,00

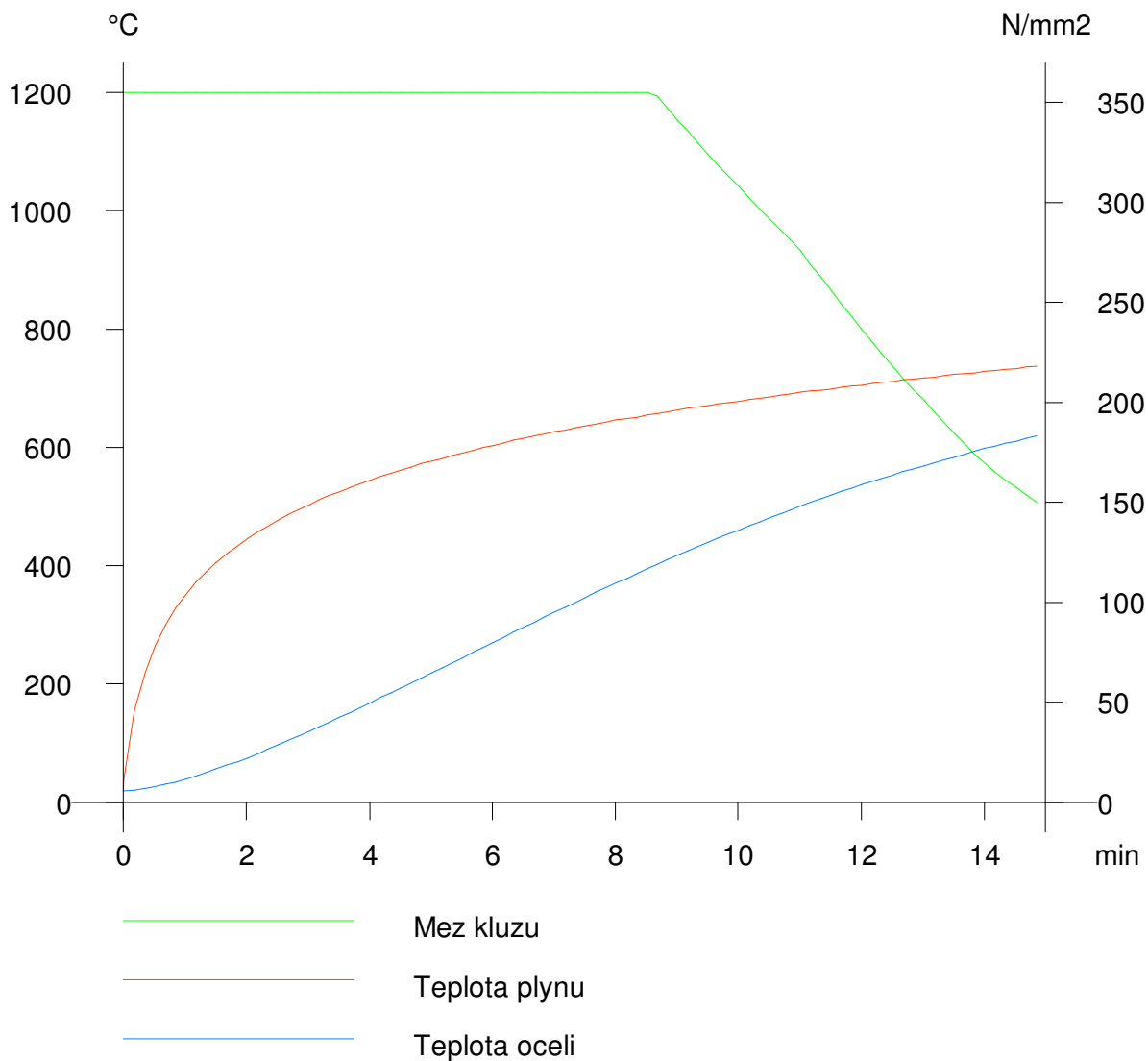
Materiál		
Mez kluzu fy	355,0	MPa
Mezní pevnost fu	490,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

Požární odolnost

Posouzení v oblasti pevnosti podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3

Požární odolnost		
Křivka teplota - čas	Křivka ISO 834	
Součinitel přenosu tepla prouděním alpha,c	25,00	W/m^2K
Emisivita vztažená k požárnímu úseku epsilon,f	1,00	
Emisivita vztažená k povrchu materiálu epsilon,m	0,70	
Polohový faktor toku tepla sáláním phi	1,00	
Požadovaná požární odolnost R	15,00	min
Teplota plynu theta,g	738,56	°C
Teplota materiálu theta,a,t	623,16	°C
Expozice nosníku	Všechny strany	
Adaptační součinitel pro průřez kappa,1	1,00	
Adaptační součinitel pro nosník kappa,2	1,00	
Součinitel průřezu pro nechráněné ocelové dílce Am/V	1,3160e+02	1/m
Opravný součinitel pro efekt stínu k,sh	1,00	
Redukční součinitel pro mez kluzu k,y,theta	0,41	
Redukční součinitel pro modul E k,E,theta	0,27	

Výsledky posudků zobrazené níže jsou uvedeny v požadovaném čase t = 15,00 min.



....:POSUDEK PRŮŘEZU:....

Kritický posudek v místě 2.541 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N,fi,Ed	-134,43	kN
Vy,fi,Ed	-0,09	kN
Vz,fi,Ed	0,10	kN
T,fi,Ed	-0,05	kNm
My,fi,Ed	1,15	kNm
Mz,fi,Ed	-0,14	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.2

Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	9,50
Třída 1 limit	22,82
Třída 2 limit	26,28
Třída 3 limit	33,36

=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh průřezu

Posudek na tlak

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.2 a rovnice (4.5)

A	2,8800e-03	m ²
N _{fi,t,Rd}	423,69	kN
Jedn. posudek	0,32	-

Posudek ohybového momentu pro My

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.3 a rovnice (4.10)

W _{pl,y}	9,8200e-05	m ³
M _{pl,y,Rd}	34,86	kNm
M _{y,fi,theta,Rd}	14,45	kNm
M _{y,fi,t,Rd}	14,45	kNm
Jedn. posudek	0,08	-

Posudek ohybového momentu pro Mz

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.3 a rovnice (4.10)

W _{pl,z}	9,8200e-05	m ³
M _{pl,z,Rd}	34,86	kNm
M _{z,fi,theta,Rd}	14,45	kNm
M _{z,fi,t,Rd}	14,45	kNm
Jedn. posudek	0,01	-

Posudek smyku pro Vy

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.3 a rovnice (4.16)

Eta	1,20	
Av	1,4400e-03	m ²
V _{pl,y,Rd}	295,14	kN
V _{y,fi,t,Rd}	122,31	kN
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek smyku pro Vz

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.3 a rovnice (4.16)

Eta	1,20	
Av	1,4400e-03	m ²
V _{pl,z,Rd}	295,14	kN
V _{z,fi,t,Rd}	122,31	kN
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek kroucení

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3

Podle EN 1993-1-1 článku 7.2.6 a rovnice (6.23)

Tau _{t,fi,Ed}	0,3	MPa
Tau _{fi,t,Rd}	84,9	MPa
Jedn. posudek	0,00	-

Poznámka: Jednotkový posudek pro kroucení je menší než limitní hodnota 0,05. Kroucení se proto považuje za nevýznamné a je v kombinovaných posudcích zanedbáno.

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1 a rovnice (6.41)

MN _{y,fi,t,Rd}	12,68	kNm
Alfa	1,87	
MN _{z,fi,t,Rd}	12,68	kNm
Beta	1,87	

Jednotkový posudek (4.9) = 0,01 + 0,00 = 0,01 -

Poznámka: Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické smykové únosnosti, jejich vliv na momentovou únosnost se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

....:POSUDEK STABILITY:....

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 0,000 m

Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	9,50
Třída 1 limit	22,82
Třída 2 limit	26,28
Třída 3 limit	29,79

=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh dílce na vzpěr

Posudek rovinného vzpěru

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.2 a rovnice (4.5)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčníků	neposuvné	neposuvné	
Systémová délka L	2,541	2,541	m
Součinitel vzpěru k	1,00	1,00	
Vzpěrná délka L _{cr}	2,541	2,541	m

Parametry vzpěru	yy	zz	
Kritické Eulerovo zatížení N_{cr}	1284,19	1284,19	kN
Štíhlost Λ	68,18	68,18	
Poměrná štíhlost Λ_{rel}	0,89	0,89	
Poměrná štíhlost $\Lambda_{rel, \theta}$	1,11	1,11	
Imperfekce α	0,53	0,53	
Redukční součinitel χ_{fi}	0,44	0,44	
Únosnost na vzpěr $N_{b,fi,t,Rd}$	186,17	186,17	kN

Posudek rovinného vzpěru		
Průřezová plocha A	2,8800e-03	m ²
Únosnost na vzpěr $N_{b,fi,t,Rd}$	186,17	kN
Jedn. posudek	0,72	-

Posudek prostorového vzpěru

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.2 a rovnice (4.5)

Poznámka: Průřez se týká obdélníkové trubky, která není náchylná k prostorovému vzpěru.

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-2 článku 6.3.2.1

Poznámka: Průřez se týká obdélníkové trubky 'h / b < 10 / $\Lambda_{rel,z}$ '.

Tento průřez není náchylný ke klopení.

Posudek ohybu a osového tlaku

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.5 a rovnice (4.21a), (4.21b)

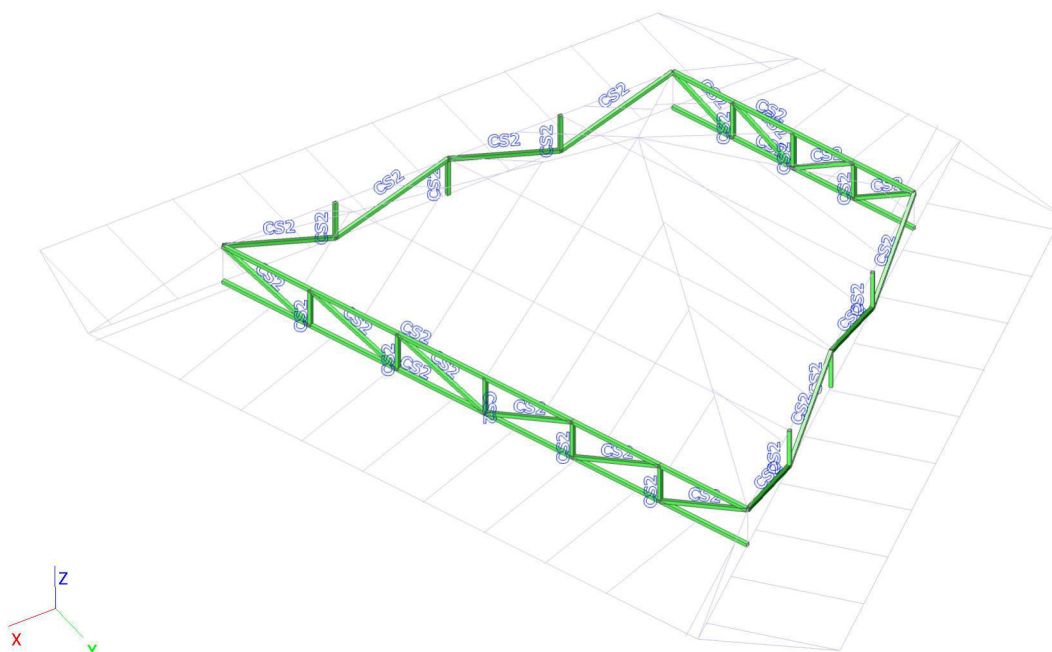
Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku		
Průřezová plocha A	2,8800e-03	m ²
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	9,8200e-05	m ³
Plastický modul průřezu $W_{pl,z}$	9,8200e-05	m ³
Návrhová tlaková síla $N_{fi,Ed}$	134,43	kN
Návrhový ohybový moment $M_{y,fi,Ed}$	1,15	kNm
Návrhový ohybový moment $M_{z,fi,Ed}$	-0,14	kNm
Redukční součinitel $\chi_{min,fi}$	0,44	
Redukční součinitel $\chi_{z,fi}$	0,44	
Redukční součinitel $\chi_{LT,fi}$	1,00	
Součinitel ekvivalentního momentu $\beta_{M,y}$	1,62	
Součinitel $\mu_{u,y}$	-0,93	
Interakční součinitel k_y	1,67	
Součinitel ekvivalentního momentu $\beta_{M,z}$	2,22	
Součinitel $\mu_{u,z}$	0,80	
Interakční součinitel k_z	0,42	
Součinitel ekvivalentního momentu $\beta_{M,LT}$	1,62	
Součinitel $\mu_{u,LT}$	0,12	
Interakční součinitel k_{LT}	0,91	

Jednotkový posudek (4.21a) = 0,72 + 0,13 + 0,00 = 0,86 -

Jednotkový posudek (4.21b) = 0,72 + 0,07 + 0,00 = 0,80 -

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

16. Posouzení průřezu CS2



Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : CS2 - MSH60x60x6.3

Dílec	Stav	dx [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
B7	CO1/1	3,447	-67,85	1,91	-0,42
B5	CO1/1	5,171	103,95	3,06	-0,96
B5	CO1/1	3,447	64,52	-4,50	-0,40
B5	CO1/1	6,895	64,71	4,49	-0,40
B5	CO1/1	8,618	64,70	-3,75	-1,25
B5	CO1/1	9,371	0,36	-0,62	1,17

Lineární výpočet, Extrém : Dílec

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : CS2 - MSH60x60x6.3

Stav	Dílec	css	mat	dx [m]	jed.posudek [-]
CO1/1	B5	CS2 - MSH60x60x6.3	S 355	5,171	0,22
CO1/1	B6	CS2 - MSH60x60x6.3	S 355	4,286	0,07
CO1/1	B7	CS2 - MSH60x60x6.3	S 355	3,447	0,33
CO1/1	B8	CS2 - MSH60x60x6.3	S 355	3,569	0,13
CO1/1	B17	CS2 - MSH60x60x6.3	S 355	0,000	0,04
CO1/1	B18	CS2 - MSH60x60x6.3	S 355	0,000	0,01
CO1/1	B19	CS2 - MSH60x60x6.3	S 355	0,700	0,02
CO1/1	B20	CS2 - MSH60x60x6.3	S 355	2,153	0,01
CO1/1	B21	CS2 - MSH60x60x6.3	S 355	0,000	0,14
CO1/1	B22	CS2 - MSH60x60x6.3	S 355	0,000	0,10
CO1/5	B23	CS2 - MSH60x60x6.3	S 355	2,153	0,02
CO1/1	B24	CS2 - MSH60x60x6.3	S 355	0,700	0,02
CO1/1	B25	CS2 - MSH60x60x6.3	S 355	0,000	0,01
CO1/1	B26	CS2 - MSH60x60x6.3	S 355	0,000	0,04
CO1/5	B27	CS2 - MSH60x60x6.3	S 355	0,000	0,02
CO1/1	B28	CS2 - MSH60x60x6.3	S 355	2,153	0,10
CO1/1	B29	CS2 - MSH60x60x6.3	S 355	2,153	0,14
CO1/1	B30	CS2 - MSH60x60x6.3	S 355	0,000	0,01
CO1/1	B31	CS2 - MSH60x60x6.3	S 355	0,700	0,01
CO1/1	B32	CS2 - MSH60x60x6.3	S 355	0,700	0,01

Stav	Dílec	css	mat	dx [m]	jed.posudek [-]
CO1/1	B33	CS2 - MSH60x60x6.3	S 355	0,700	0,01
CO1/1	B34	CS2 - MSH60x60x6.3	S 355	1,380	0,04
CO1/1	B35	CS2 - MSH60x60x6.3	S 355	1,380	0,02
CO1/1	B36	CS2 - MSH60x60x6.3	S 355	1,380	0,02
CO1/1	B37	CS2 - MSH60x60x6.3	S 355	1,380	0,04
CO1/1	B38	CS2 - MSH60x60x6.3	S 355	0,700	0,04
CO1/1	B39	CS2 - MSH60x60x6.3	S 355	0,700	0,02
CO1/1	B40	CS2 - MSH60x60x6.3	S 355	0,700	0,01
CO1/1	B41	CS2 - MSH60x60x6.3	S 355	0,700	0,02
CO1/1	B42	CS2 - MSH60x60x6.3	S 355	0,700	0,04
CO1/1	B43	CS2 - MSH60x60x6.3	S 355	0,000	0,15
CO1/1	B44	CS2 - MSH60x60x6.3	S 355	0,000	0,09
CO1/1	B45	CS2 - MSH60x60x6.3	S 355	0,000	0,04
CO1/1	B46	CS2 - MSH60x60x6.3	S 355	1,860	0,04
CO1/1	B47	CS2 - MSH60x60x6.3	S 355	1,860	0,09
CO1/1	B48	CS2 - MSH60x60x6.3	S 355	1,860	0,15

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : CS2 - MSH60x60x6.3

EN 1993-1-1 posudek

Národní dodatek: Norma EN

Dílec B7	10,342 m	MSH60x60x6.3	S 355	CO1/1	0,33 -
----------	----------	--------------	-------	-------	--------

Dílicí souč. spolehlivosti	
Gamma M0 pro únosnost průřezu	1,00
Gamma M1 pro únosnost na nestabilitu	1,00
Gamma M2 pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál		
Mez kluzu fy	355,0	MPa
Mezní pevnost fu	490,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

....:POSUDEK PRŮŘEZU:....

Kritický posudek v místě 3.447 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N,Ed	-67,85	kN
Vy,Ed	-0,73	kN
Vz,Ed	1,91	kN
T,Ed	0,09	kNm
My,Ed	-0,42	kNm
Mz,Ed	-0,28	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Podle EN 1993-1-3 článku 5.5.2

Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	6,52
Třída 1 limit	26,85
Třída 2 limit	30,92
Třída 3 limit	41,45

=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh průřezu

Posudek na tlak

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.9)

A	1,3100e-03	m^2
Nc,Rd	465,05	kN
Jedn. posudek	0,15	-

Posudek ohybového momentu pro My

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

Wpl,y	2,6000e-05	m^3
Mpl,y,Rd	9,23	kNm
Jedn. posudek	0,05	-

Posudek ohybového momentu pro Mz

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

Wpl,z	2,6000e-05	m^3
Mpl,z,Rd	9,23	kNm
Jedn. posudek	0,03	-

Posudek smyku pro Vy

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

Eta	1,20	
Av	6,5500e-04	m^2
Vpl,y,Rd	134,25	kN
Jedn. posudek	0,01	-

Posudek smyku pro Vz

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

Eta	1,20	
Av	6,5500e-04	m^2
Vpl,z,Rd	134,25	kN
Jedn. posudek	0,01	-

Posudek kroucení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.7 a rovnice (6.23)

Tau,t,Ed	2,4	MPa
Tau,Rd	205,0	MPa
Jedn. posudek	0,01	-

Poznámka: Jednotkový posudek pro kroucení je menší než limitní hodnota 0,05. Kroucení se proto považuje za nevýznamné a je v kombinovaných posudcích zanedbáno.

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1 a rovnice (6.41)

MN,y,Rd	9,23	kNm
Alfa	1,70	
MN,z,Rd	9,23	kNm
Beta	1,70	

Jednotkový posudek (6.41) = 0,01 + 0,00 = 0,01 -

Poznámka: Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické smykové únosnosti, jejich vliv na momentovou únosnost se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

....:POSUDEK STABILITY:...

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 2,771 m

Klasifikace pro vnitřní tlacené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	6,52
Třída 1 limit	26,85
Třída 2 limit	30,92
Třída 3 limit	41,30

=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh dílce na vzpěr

Posudek rovinného vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčníků	neposuvné	neposuvné	
Systémová délka L	1,723	1,200	m
Součinitel vzpěru k	1,00	1,00	
Vzpěrná délka Lcr	1,723	1,200	m
Kritické Eulerovo zatížení Ncr	429,92	886,62	kN
Štíhlost Lambda	79,47	55,34	
Poměrná štíhlost Lambda,rel	1,04	0,72	
Mezní štíhlost Lambda,rel,0	0,20	0,20	
Vzpěr. křivka	a	a	
Imperfekce Alfa	0,21	0,21	
Redukční součinitel Chi	0,64	0,84	
Únosnost na vzpěr Nb,Rd	296,50	388,81	kN

Posudek rovinného vzpěru		
Průřezová plocha A	1,3100e-03	m^2
Únosnost na vzpěr Nb,Rd	296,50	kN
Jedn. posudek	0,23	-

Posudek prostorového vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Poznámka: Průřez se týká obdélníkové trubky, která není náchylná k prostorovému vzpěru.

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1

Poznámka: Průřez se týká obdélníkové trubky 'h / b < 10 / Lambda,rel,z'.

Tento průřez není náchylný ke klopení.

Posudek ohybu a osového tlaku

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.61), (6.62)

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku		
Interakční metoda	alternativní metoda 1	
Průřezová plocha A	1,3100e-03	m ²
Plastický modul průřezu Wpl,y	2,6000e-05	m ³
Plastický modul průřezu Wpl,z	2,6000e-05	m ³
Návrhová tlaková síla N,Ed	67,85	kN
Návrhový ohybový moment (maximum) My,Ed	0,45	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum) Mz,Ed	-0,66	kNm
Charakteristická tlaková únosnost N,Rk	465,05	kN
Charakteristická momentová únosnost My,Rk	9,23	kNm
Charakteristická momentová únosnost Mz,Rk	9,23	kNm
Redukční součinitel Chi,y	0,64	
Redukční součinitel Chi,z	0,84	
Redukční součinitel Chi,LT	1,00	
Interakční součinitel k,yy	1,04	
Interakční součinitel k,yz	0,64	
Interakční součinitel k,zy	0,70	
Interakční součinitel k,zz	1,04	

Maximální moment My,Ed je odvozen z nosníku B7 pozice 3,971 m.

Maximální moment Mz,Ed je odvozen z nosníku B7 pozice 3,971 m.

Parametry interakční metody 1		
Kritické Eulerovo zatížení N,cr,y	429,92	kN
Kritické Eulerovo zatížení N,cr,z	886,62	kN
Pružné kritické zatížení N,cr,T	88225,31	kN
Plastický modul průřezu Wpl,y	2,6000e-05	m ³
Pružný modul průřezu Wel,y	2,0500e-05	m ³
Plastický modul průřezu Wpl,z	2,6000e-05	m ³
Pružný modul průřezu Wel,z	2,0500e-05	m ³
Moment setrvačnosti Iy	6,1600e-07	m ⁴
Moment setrvačnosti Iz	6,1600e-07	m ⁴
Moment setrvačnosti v prostém kroucení It	1,0200e-06	m ⁴
Metoda pro součinitel ekvivalentního momentu C,my,0	Tabulka A.2 řádek 2 (obecná)	
Návrhový ohybový moment (maximum) My,Ed	0,45	kNm
Maximální relativní průhyb delta,z	-0,6	mm
Součinitel ekvivalentního momentu C,my,0	0,93	
Metoda pro součinitel ekvivalentního momentu C,mz,0	Tabulka A.2 řádek 2 (obecná)	
Návrhový ohybový moment (maximum) Mz,Ed	-0,66	kNm
Maximální relativní průhyb delta,y	0,3	mm
Součinitel ekvivalentního momentu C,mz,0	0,96	
Součinitel mu,y	0,94	
Součinitel mu,z	0,99	
Součinitel epsilon,y	0,42	
Součinitel a,LT	0,00	
Kritický moment pro rovnoměrný ohyb Mcr,0	271,23	kNm
Poměrná štíhlost Lambda,rel,0	0,18	
Limitní relativní štíhlost Lambda,rel,0,lim	0,32	
Součinitel ekvivalentního momentu C,my	0,93	
Součinitel ekvivalentního momentu C,mz	0,96	
Součinitel ekvivalentního momentu C,mLT	1,00	
Součinitel b,LT	0,00	
Součinitel c,LT	0,00	
Součinitel d,LT	0,00	
Součinitel e,LT	0,00	
Součinitel w,y	1,27	
Součinitel w,z	1,27	
Součinitel n,pl	0,15	
Maximální relativní štíhlost Lambda,rel,max	1,04	
Součinitel C,yy	0,99	
Součinitel C,yz	0,91	
Součinitel C,zy	0,92	
Součinitel C,zz	0,98	

Jednotkový posudek (6.61) = 0,23 + 0,05 + 0,05 = 0,33 -

Jednotkový posudek (6.62) = 0,17 + 0,03 + 0,07 = 0,28 -

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : CO3

Průřez : CS2 - MSH60x60x6.3

Dílec	Stav	dx [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
B7	CO3/4	3,447	-25,61	1,07	-0,26
B5	CO3/4	3,447	44,66	0,40	-0,12
B5	CO3/4	3,447	27,86	-1,39	-0,12
B5	CO3/4	6,895	27,84	1,38	-0,12
B5	CO3/4	8,618	27,84	-1,19	-0,39
B5	CO3/4	9,371	0,27	-0,17	0,37

Jméno typu	Stav	Dílec	css	mat	dx [m]	jed.posudek [-]
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/4	B5	CS2 - MSH60x60x6.3	S 355	3,447	0,30
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/4	B6	CS2 - MSH60x60x6.3	S 355	4,286	0,08
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/4	B7	CS2 - MSH60x60x6.3	S 355	6,371	0,73
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/4	B8	CS2 - MSH60x60x6.3	S 355	3,569	0,21
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/4	B17	CS2 - MSH60x60x6.3	S 355	0,000	0,06
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/4	B18	CS2 - MSH60x60x6.3	S 355	0,000	0,01
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/4	B19	CS2 - MSH60x60x6.3	S 355	0,700	0,06
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/4	B20	CS2 - MSH60x60x6.3	S 355	2,153	0,02
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/4	B21	CS2 - MSH60x60x6.3	S 355	0,000	0,38
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/4	B22	CS2 - MSH60x60x6.3	S 355	0,000	0,15
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/3	B23	CS2 - MSH60x60x6.3	S 355	2,153	0,05
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/4	B24	CS2 - MSH60x60x6.3	S 355	0,700	0,06
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/4	B25	CS2 - MSH60x60x6.3	S 355	0,000	0,01
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/4	B26	CS2 - MSH60x60x6.3	S 355	0,000	0,06
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/3	B27	CS2 - MSH60x60x6.3	S 355	0,000	0,05
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/4	B28	CS2 - MSH60x60x6.3	S 355	2,153	0,14
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/4	B29	CS2 - MSH60x60x6.3	S 355	2,153	0,38
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/4	B30	CS2 - MSH60x60x6.3	S 355	0,000	0,02
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/4	B31	CS2 - MSH60x60x6.3	S 355	0,700	0,03
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/4	B32	CS2 - MSH60x60x6.3	S 355	0,700	0,03
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/4	B33	CS2 - MSH60x60x6.3	S 355	0,700	0,02
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/4	B34	CS2 - MSH60x60x6.3	S 355	1,380	0,05
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/4	B35	CS2 - MSH60x60x6.3	S 355	1,380	0,03
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/4	B36	CS2 - MSH60x60x6.3	S 355	1,380	0,03
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/4	B37	CS2 - MSH60x60x6.3	S 355	1,380	0,05
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/4	B38	CS2 - MSH60x60x6.3	S 355	0,700	0,08
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/4	B39	CS2 - MSH60x60x6.3	S 355	0,700	0,05
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/4	B40	CS2 - MSH60x60x6.3	S 355	0,700	0,03
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/4	B41	CS2 - MSH60x60x6.3	S 355	0,700	0,05
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/4	B42	CS2 - MSH60x60x6.3	S 355	0,700	0,08
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/4	B43	CS2 - MSH60x60x6.3	S 355	0,000	0,20
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/4	B44	CS2 - MSH60x60x6.3	S 355	0,000	0,12
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/4	B45	CS2 - MSH60x60x6.3	S 355	0,000	0,05
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/4	B46	CS2 - MSH60x60x6.3	S 355	1,860	0,05
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/4	B47	CS2 - MSH60x60x6.3	S 355	1,860	0,12
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/4	B48	CS2 - MSH60x60x6.3	S 355	1,860	0,20

EN 1993-1-2 posudek požární odolnosti

Národní dodatek: Norma EN

Dílec B7	10,342 m	MSH60x60x6.3	S 355	CO3/4	0,73 -
----------	-------------	--------------	----------	-------	--------

Díčí souč. spolehlivosti	
Gamma M0 pro únosnost průřezu	1,00
Gamma M1 pro únosnost na nestabilitu	1,00
Gamma M2 pro únosnost čistého průřezu	1,25
Gamma M,fi pro únosnost při požáru	1,00

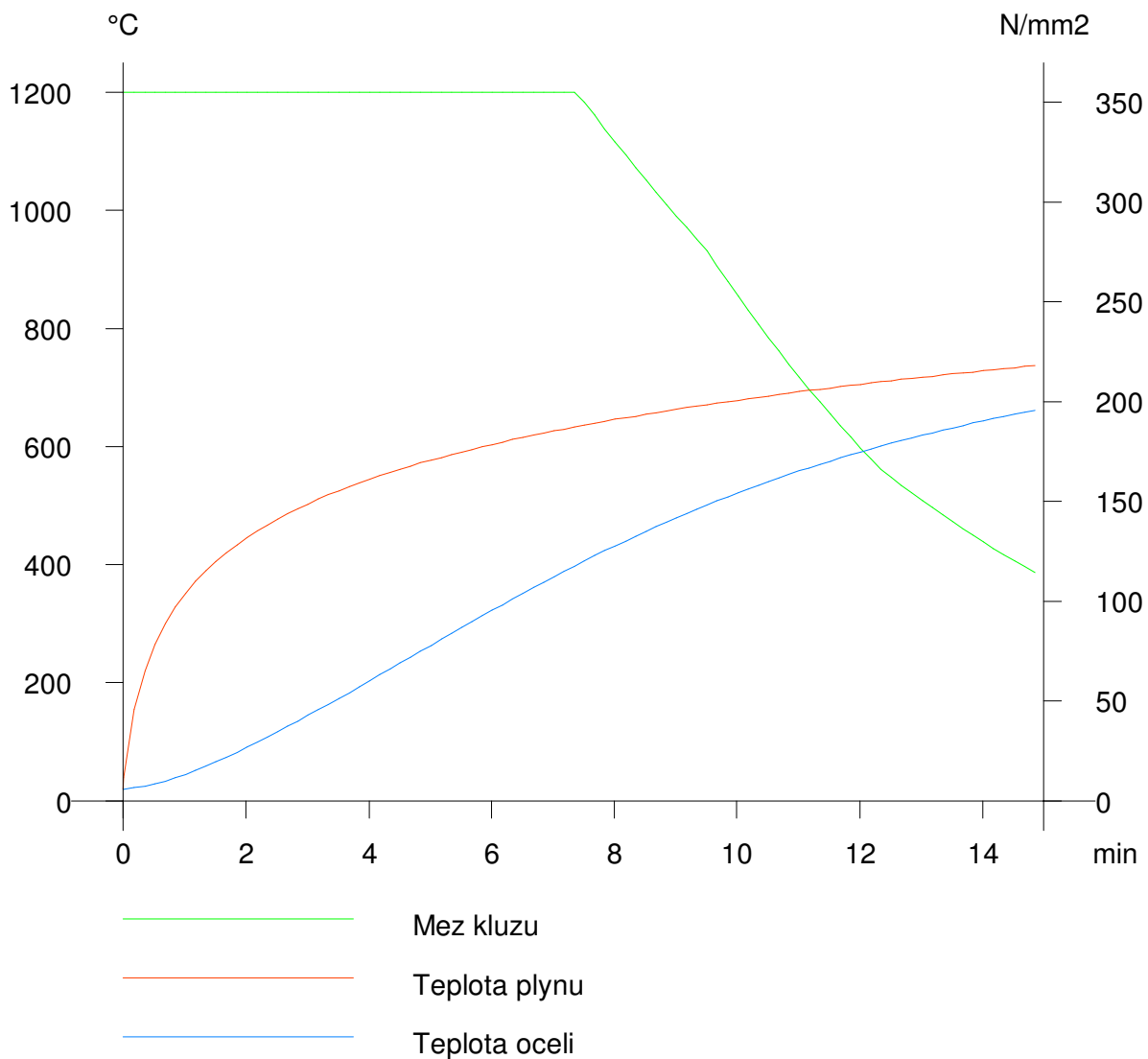
Materiál		
Mez kluzu fy	355,0	MPa
Mezní pevnost fu	490,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

Požární odolnost

Posouzení v oblasti pevnosti podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3

Požární odolnost		
Křivka teplota - čas	Křivka ISO 834	
Součinitel přenosu tepla prouděním alpha,c	25,00	W/m^2K
Emisivita vztažená k požárnímu úseku epsilon,f	1,00	
Emisivita vztažená k povrchu materiálu epsilon,m	0,70	
Polohový faktor toku tepla sáláním phi	1,00	
Požadovaná požární odolnost R	15,00	min
Teplota plynu theta,g	738,56	°C
Teplota materiálu theta,a,t	664,58	°C
Expozice nosníku	Všechny strany	
Adaptační součinitel pro průřez kappa,1	1,00	
Adaptační součinitel pro nosník kappa,2	1,00	
Součinitel průřezu pro nechráněné ocelové dílce Am/V	1,7099e+02	1/m
Opravný součinitel pro efekt stínu k,sh	1,00	
Redukční součinitel pro mez kluzu k,y,theta	0,32	
Redukční součinitel pro modul E k,E,theta	0,19	

Výsledky posudků zobrazené níže jsou uvedeny v požadovaném čase t = 15,00 min.



....:POSUDEK PRŮŘEZU:....

Kritický posudek v místě 6.371 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N,fi,Ed	-25,60	kN
Vy,fi,Ed	0,37	kN
Vz,fi,Ed	-0,77	kN
T,fi,Ed	-0,04	kNm
My,fi,Ed	0,23	kNm
Mz,fi,Ed	-0,31	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.2

Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	6,52
Třída 1 limit	29,20
Třída 2 limit	33,63
Třída 3 limit	49,51

=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh průřezu

Posudek na tlak

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.2 a rovnice (4.5)

A	1,3100e-03	m ²
N _{fi,t,Rd}	146,50	kN
Jedn. posudek	0,17	-

Posudek ohybového momentu pro My

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.3 a rovnice (4.10)

W _{pl,y}	2,6000e-05	m ³
M _{pl,y,Rd}	9,23	kNm
M _{y,fi,theta,Rd}	2,91	kNm
M _{y,fi,t,Rd}	2,91	kNm
Jedn. posudek	0,08	-

Posudek ohybového momentu pro Mz

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.3 a rovnice (4.10)

W _{pl,z}	2,6000e-05	m ³
M _{pl,z,Rd}	9,23	kNm
M _{z,fi,theta,Rd}	2,91	kNm
M _{z,fi,t,Rd}	2,91	kNm
Jedn. posudek	0,11	-

Posudek smyku pro Vy

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.3 a rovnice (4.16)

Eta	1,20	
Av	6,5500e-04	m ²
V _{pl,y,Rd}	134,25	kN
V _{y,fi,t,Rd}	42,29	kN
Jedn. posudek	0,01	-

Posudek smyku pro Vz

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.3 a rovnice (4.16)

Eta	1,20	
Av	6,5500e-04	m ²
V _{pl,z,Rd}	134,25	kN
V _{z,fi,t,Rd}	42,29	kN
Jedn. posudek	0,02	-

Posudek kroucení

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3

Podle EN 1993-1-1 článku 7.2.6 a rovnice (6.23)

Tau _{t,fi,Ed}	1,1	MPa
Tau _{fi,t,Rd}	64,6	MPa
Jedn. posudek	0,02	-

Poznámka: Jednotkový posudek pro kroucení je menší než limitní hodnota 0,05. Kroucení se proto považuje za nevýznamné a je v kombinovaných posudcích zanedbáno.

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1 a rovnice (6.41)

MN _{y,fi,t,Rd}	2,91	kNm
Alfa	1,72	
MN _{z,fi,t,Rd}	2,91	kNm
Beta	1,72	

Jednotkový posudek (4.9) = 0,01 + 0,02 = 0,03 -

Poznámka: Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické smykové únosnosti, jejich vliv na momentovou únosnost se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

....:POSUDEK STABILITY:....

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 5,171 m

Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	6,52
Třída 1 limit	22,82
Třída 2 limit	26,28
Třída 3 limit	32,27

=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh dílce na vzpěr

Posudek rovinného vzpěru

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.2 a rovnice (4.5)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčníků	neposuvné	neposuvné	
Systémová délka L	1,724	1,200	m
Součinitel vzpěru k	1,00	1,00	
Vzpěrná délka L _{cr}	1,724	1,200	m

Parametry vzpěru	yy	zz	
Kritické Eulerovo zatížení N_{cr}	429,57	886,62	kN
Štíhlost Λ	79,50	55,34	
Poměrná štíhlost Λ_{rel}	1,04	0,72	
Poměrná štíhlost $\Lambda_{rel, \theta}$	1,33	0,92	
Imperfekce α	0,53	0,53	
Redukční součinitel χ_{fi}	0,35	0,53	
Únosnost na vzpěr $N_{b,fi,t,Rd}$	51,54	77,51	kN

Posudek rovinného vzpěru		
Průřezová plocha A	1,3100e-03	m ²
Únosnost na vzpěr $N_{b,fi,t,Rd}$	51,54	kN
Jedn. posudek	0,50	-

Posudek prostorového vzpěru

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.2 a rovnice (4.5)

Poznámka: Průřez se týká obdélníkové trubky, která není náchylná k prostorovému vzpěru.

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-2 článku 6.3.2.1

Poznámka: Průřez se týká obdélníkové trubky 'h / b < 10 / $\Lambda_{rel,z}$ '.

Tento průřez není náchylný ke klopení.

Posudek ohybu a osového tlaku

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.5 a rovnice (4.21a), (4.21b)

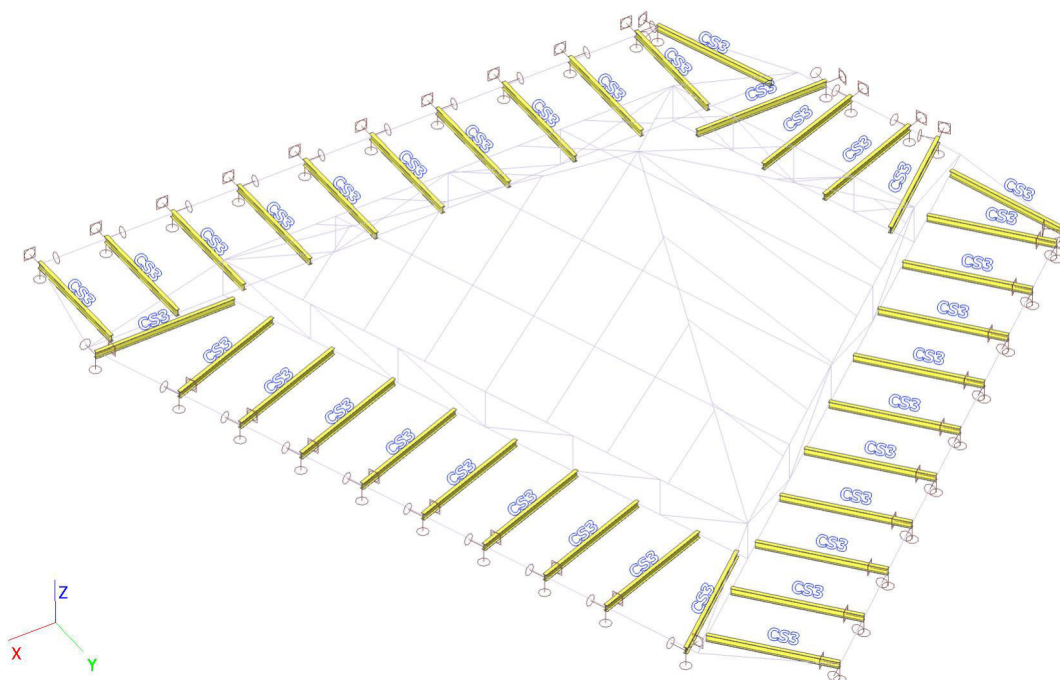
Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku		
Průřezová plocha A	1,3100e-03	m ²
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	2,6000e-05	m ³
Plastický modul průřezu $W_{pl,z}$	2,6000e-05	m ³
Návrhová tlaková síla $N_{fi,Ed}$	25,60	kN
Návrhový ohybový moment $M_{y,fi,Ed}$	0,23	kNm
Návrhový ohybový moment $M_{z,fi,Ed}$	-0,31	kNm
Redukční součinitel $\chi_{min,fi}$	0,35	
Redukční součinitel $\chi_{z,fi}$	0,53	
Redukční součinitel $\chi_{LT,fi}$	1,00	
Součinitel ekvivalentního momentu $\beta_{M,y}$	1,30	
Součinitel $\mu_{u,y}$	-1,76	
Interakční součinitel k_y	1,88	
Součinitel ekvivalentního momentu $\beta_{M,z}$	2,07	
Součinitel $\mu_{u,z}$	0,70	
Interakční součinitel k_z	0,77	
Součinitel ekvivalentního momentu $\beta_{M,LT}$	1,30	
Součinitel $\mu_{u,LT}$	0,03	
Interakční součinitel k_{LT}	0,99	

Jednotkový posudek (4.21a) = 0,50 + 0,15 + 0,08 = 0,73 -

Jednotkový posudek (4.21b) = 0,33 + 0,08 + 0,08 = 0,49 -

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

17. Posouzení průřezu CS3



Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : CS3 - IPE120

Dílec	Stav	dx [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
B59	CO1/5	0,000	-0,42	0,69	0,00
B50	CO1/1	0,000	1,09	2,77	0,00
B62	CO1/1	2,315	0,00	-4,01	0,00
B61	CO1/1	0,000	0,00	4,06	0,00
B69	CO1/1	0,000	0,00	2,39	0,00
B62	CO1/1	1,157	0,00	0,00	2,32

Lineární výpočet, Extrém : Dílec

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : CS3 - IPE120

Stav	Dílec	css	mat	dx [m]	jed.posudek [-]
CO1/1	B49	CS3 - IPE120	S 235	1,110	0,07
CO1/1	B50	CS3 - IPE120	S 235	1,061	0,11
CO1/1	B51	CS3 - IPE120	S 235	1,061	0,14
CO1/1	B52	CS3 - IPE120	S 235	1,061	0,14
CO1/1	B53	CS3 - IPE120	S 235	1,061	0,14
CO1/1	B54	CS3 - IPE120	S 235	1,061	0,14
CO1/1	B55	CS3 - IPE120	S 235	1,061	0,14
CO1/1	B56	CS3 - IPE120	S 235	1,061	0,14
CO1/1	B57	CS3 - IPE120	S 235	1,061	0,14
CO1/1	B58	CS3 - IPE120	S 235	1,061	0,14
CO1/1	B59	CS3 - IPE120	S 235	1,061	0,09
CO1/1	B60	CS3 - IPE120	S 235	1,257	0,11
CO1/1	B61	CS3 - IPE120	S 235	1,158	0,16
CO1/1	B62	CS3 - IPE120	S 235	1,157	0,16
CO1/1	B63	CS3 - IPE120	S 235	1,157	0,16
CO1/1	B64	CS3 - IPE120	S 235	1,156	0,16
CO1/1	B65	CS3 - IPE120	S 235	1,156	0,16
CO1/1	B66	CS3 - IPE120	S 235	1,155	0,16
CO1/1	B67	CS3 - IPE120	S 235	1,155	0,16
CO1/1	B68	CS3 - IPE120	S 235	1,154	0,16

Stav	Dílec	css	mat	dx [m]	jed.posudek [-]
CO1/1	B69	CS3 - IPE120	S 235	1,252	0,11
CO1/1	B70	CS3 - IPE120	S 235	1,083	0,10
CO1/1	B71	CS3 - IPE120	S 235	1,079	0,14
CO1/1	B72	CS3 - IPE120	S 235	1,076	0,14
CO1/1	B73	CS3 - IPE120	S 235	1,072	0,14
CO1/1	B74	CS3 - IPE120	S 235	1,068	0,14
CO1/1	B75	CS3 - IPE120	S 235	1,065	0,14
CO1/1	B76	CS3 - IPE120	S 235	1,061	0,14
CO1/1	B77	CS3 - IPE120	S 235	1,057	0,14
CO1/1	B78	CS3 - IPE120	S 235	1,053	0,13
CO1/1	B79	CS3 - IPE120	S 235	1,050	0,11
CO1/1	B80	CS3 - IPE120	S 235	1,110	0,07
CO1/1	B81	CS3 - IPE120	S 235	1,168	0,12
CO1/1	B82	CS3 - IPE120	S 235	1,075	0,12
CO1/1	B83	CS3 - IPE120	S 235	1,075	0,12
CO1/1	B84	CS3 - IPE120	S 235	1,168	0,12

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : CS3 - IPE120

EN 1993-1-1 posudek

Národní dodatek: Norma EN

Dílec B62	2,315 m	IPE120	S 235	CO1/1	0,16 -
-----------	---------	--------	-------	-------	--------

Dílič souč. spolehlivosti	
Gamma M0 pro únosnost průřezu	1,00
Gamma M1 pro únosnost na nestabilitu	1,00
Gamma M2 pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál		
Mez kluzu fy	235,0	MPa
Mezní pevnost fu	360,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

....:POSUDEK PRŮŘEZU:....

Kritický posudek v místě 1.157 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N,Ed	0,00	kN
Vy,Ed	-0,01	kN
Vz,Ed	0,00	kN
T,Ed	0,00	kNm
My,Ed	2,32	kNm
Mz,Ed	-0,01	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Podle EN 1993-1-3 článku 5.5.2

Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	21,23
Třída 1 limit	72,00
Třída 2 limit	83,00
Třída 3 limit	124,00

=> vnitřní tlačené části třída 1

Klasifikace pro vnější pásnice

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 2

Maximální poměr šířky a tloušťky	3,62
Třída 1 limit	9,00
Třída 2 limit	10,00
Třída 3 limit	13,80

=> vnější pásnice třída 1

=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh průřezu

Posudek ohybového momentu pro My

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

Wpl,y	6,0700e-05	m^3
Mpl,y,Rd	14,26	kNm
Jedn. posudek	0,16	-

Posudek ohybového momentu pro Mz

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

Wpl,z	1,3600e-05	m^3
-------	------------	-----

Mpl,z,Rd	3,20	kNm
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek smyku pro Vy

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

Eta	1,20	
Av	8,5656e-04	m^2
Vpl,y,Rd	116,22	kN
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek smyku pro Vz

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

Eta	1,20	
Av	6,2952e-04	m^2
Vpl,z,Rd	85,41	kN
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek kroucení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.7 a rovnice (6.23)

Tau,t,Ed	0,8	MPa
Tau,Rd	135,7	MPa
Jedn. posudek	0,01	-

Poznámka: Jednotkový posudek pro kroucení je menší než limitní hodnota 0,05. Kroucení se proto považuje za nevýznamné a je v kombinovaných posudcích zanedbáno.

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1 a rovnice (6.41)

Mpl,y,Rd	14,26	kNm
Alfa	2,00	
Mpl,z,Rd	3,20	kNm
Beta	1,00	

Jednotkový posudek (6.41) = 0,03 + 0,00 = 0,03 -

Poznámka: Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické smykové únosnosti, jejich vliv na momentovou únosnost se zanedbává.

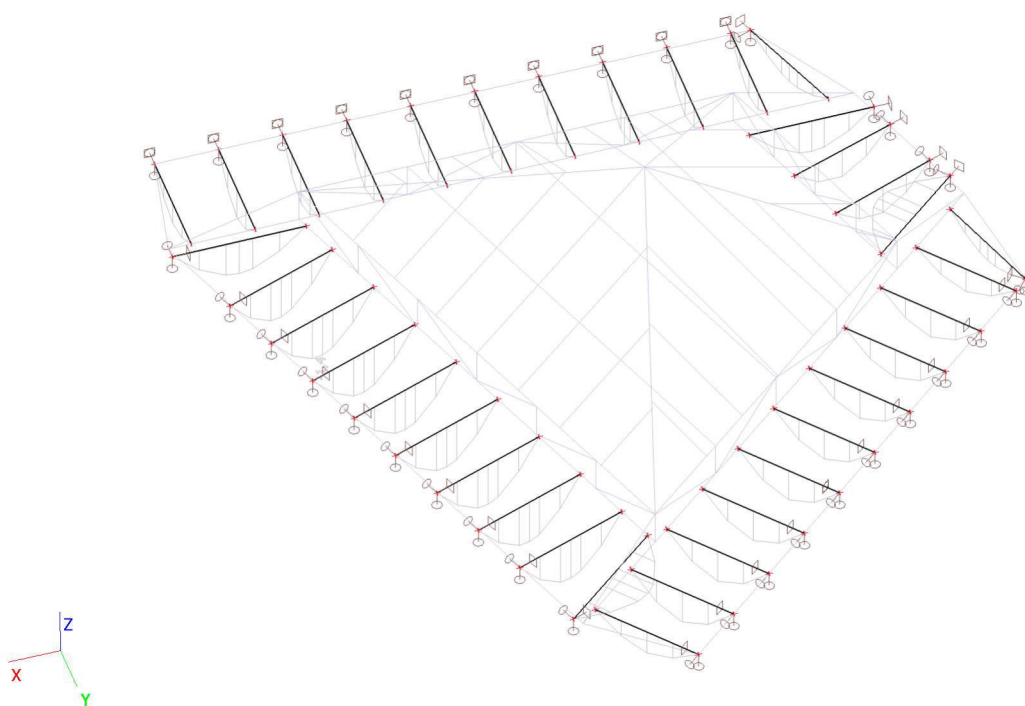
Poznámka: Protože osová síla splňuje podmínku (6.33) i (6.34) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4) její vliv na momentovou únosnost kolem osy y-y se zanedbává.

Poznámka: Protože osová síla splňuje podmínku (6.35) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4) její vliv na momentovou únosnost kolem osy z-z se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

 Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní
 Výběr : Vše
 Kombinace : CO2
 Průřez : CS3 - IPE120

Stav - kombinace	Dílec	dx [m]	uz [mm]	Rel uz [1/xx]	Posudek uz [-]
CO2/2	B62	1,157	-1,4	1/1690	0,15
CO2/3	B49	0,000	0,0	0	0,00



Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní
Výběr : Vše
Kombinace : CO3
Průřez : CS3 - IPE120

Dílec	Stav	dx [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
B59	CO3/3	0,000	-0,31	0,51	0,00
B50	CO3/4	0,000	0,37	0,84	0,00
B62	CO3/4	2,315	0,00	-1,20	0,00
B61	CO3/4	0,000	0,00	1,22	0,00
B69	CO3/4	0,000	0,00	0,75	0,00
B62	CO3/4	1,157	0,00	0,00	0,69

Jméno typu	Stav	Dílec	css	mat	dx [m]	jed.posudek [-]
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/4	B49	CS3 - IPE120	S 235	1,110	0,10
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/4	B50	CS3 - IPE120	S 235	1,061	0,15
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/4	B51	CS3 - IPE120	S 235	1,061	0,18
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/4	B52	CS3 - IPE120	S 235	1,061	0,18
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/4	B53	CS3 - IPE120	S 235	1,061	0,18
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/4	B54	CS3 - IPE120	S 235	1,061	0,18
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/4	B55	CS3 - IPE120	S 235	1,061	0,18
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/4	B56	CS3 - IPE120	S 235	1,061	0,18
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/4	B57	CS3 - IPE120	S 235	1,061	0,18
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/4	B58	CS3 - IPE120	S 235	1,061	0,18
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/4	B59	CS3 - IPE120	S 235	1,061	0,13
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/4	B60	CS3 - IPE120	S 235	1,257	0,15
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/4	B61	CS3 - IPE120	S 235	1,158	0,21
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/4	B62	CS3 - IPE120	S 235	1,157	0,21
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/4	B63	CS3 - IPE120	S 235	1,157	0,21
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/4	B64	CS3 - IPE120	S 235	1,156	0,21
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/4	B65	CS3 - IPE120	S 235	1,156	0,21
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/4	B66	CS3 - IPE120	S 235	1,155	0,21
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/4	B67	CS3 - IPE120	S 235	1,155	0,21
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/4	B68	CS3 - IPE120	S 235	1,154	0,21
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/4	B69	CS3 - IPE120	S 235	1,252	0,15
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/4	B70	CS3 - IPE120	S 235	1,083	0,13
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/4	B71	CS3 - IPE120	S 235	1,079	0,18
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/4	B72	CS3 - IPE120	S 235	1,076	0,18
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/4	B73	CS3 - IPE120	S 235	1,072	0,18
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/4	B74	CS3 - IPE120	S 235	1,068	0,18

Jméno typu	Stav	Dílec	css	mat	dx [m]	jed.posudek [-]
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/4	B75	CS3 - IPE120	S 235	1,065	0,18
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/4	B76	CS3 - IPE120	S 235	1,061	0,18
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/4	B77	CS3 - IPE120	S 235	1,057	0,18
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/4	B78	CS3 - IPE120	S 235	1,053	0,17
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/4	B79	CS3 - IPE120	S 235	1,050	0,15
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/4	B80	CS3 - IPE120	S 235	1,110	0,10
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/4	B81	CS3 - IPE120	S 235	1,168	0,16
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/4	B82	CS3 - IPE120	S 235	1,075	0,16
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/4	B83	CS3 - IPE120	S 235	1,075	0,16
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/4	B84	CS3 - IPE120	S 235	1,168	0,16

EN 1993-1-2 posudek požární odolnosti

Národní dodatek: Norma EN

Dílec B62	2,315 m	IPE120	S 235	CO3/4	0,21 -
-----------	------------	--------	----------	-------	--------

Dílič souč. spolehlivosti	
Gamma M0 pro únosnost průřezu	1,00
Gamma M1 pro únosnost na nestabilitu	1,00
Gamma M2 pro únosnost čistého průřezu	1,25
Gamma M,fi pro únosnost při požáru	1,00

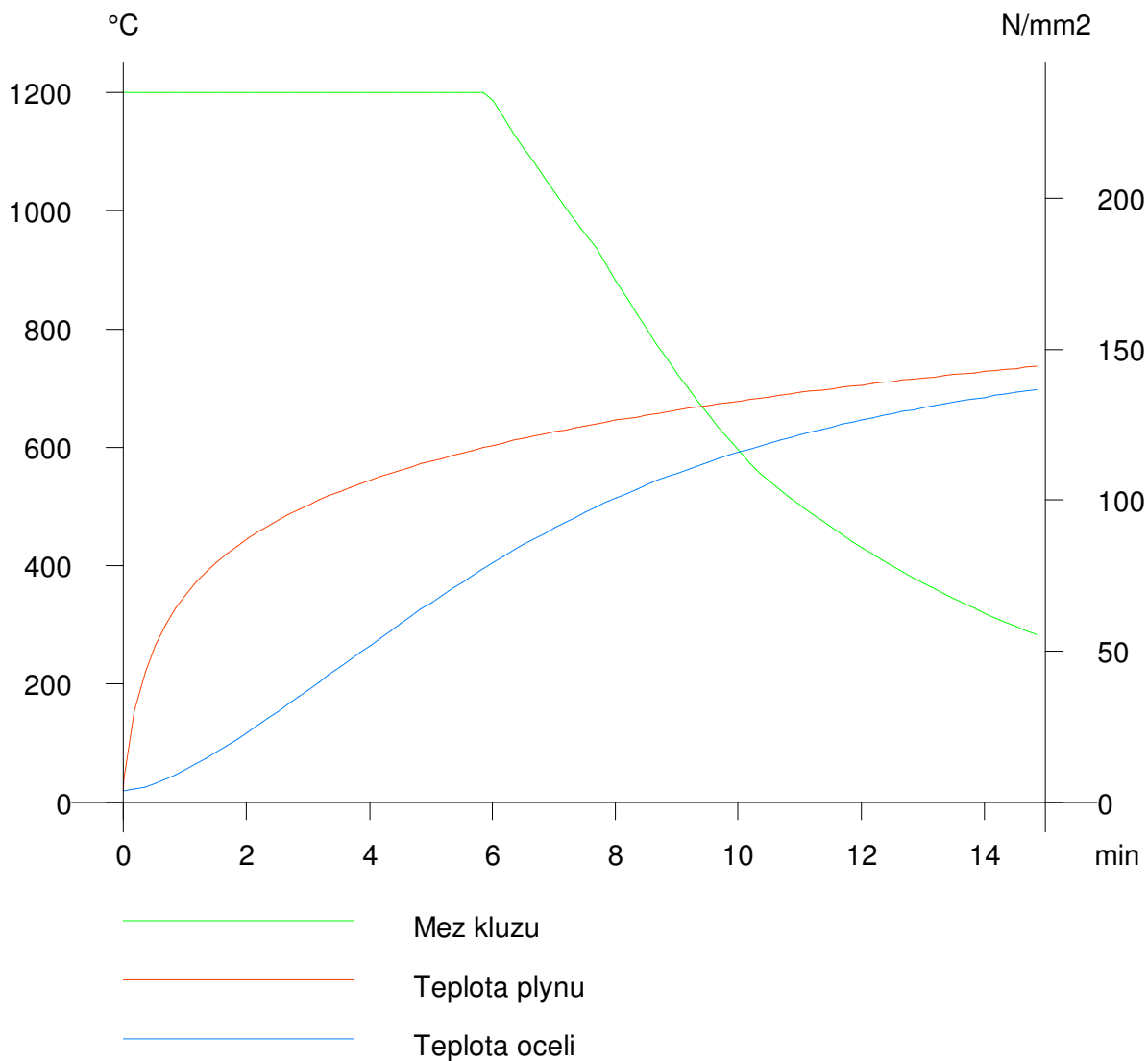
Materiál		
Mez kluzu fy	235,0	MPa
Mezní pevnost fu	360,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

Požární odolnost

Posouzení v oblasti pevnosti podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3

Požární odolnost		
Křivka teplota - čas	Křivka ISO 834	
Součinitel přenosu tepla prouděním alpha,c	25,00	W/m^2K
Emisivita vztažená k požárnímu úseku epsilon,f	1,00	
Emisivita vztažená k povrchu materiálu epsilon,m	0,70	
Polohový faktor toku tepla sáláním phi	1,00	
Požadovaná požární odolnost R	15,00	min
Teplota plynu theta,g	738,56	°C
Teplota materiálu theta,a,t	699,41	°C
Expozice nosníku	Všechny strany	
Adaptační součinitel pro průřez kappa,1	1,00	
Adaptační součinitel pro nosník kappa,2	1,00	
Součinitel průřezu pro nechráněné ocelové dílce Am/V	3,5994e+02	1/m
Opravný součinitel pro efekt stínu k,sh	0,70	
Redukční součinitel pro mez kluzu k,y,theta	0,23	
Redukční součinitel pro modul E k,E,theta	0,13	

Výsledky posudků zobrazené níže jsou uvedeny v požadovaném čase t = 15,00 min.



....:POSUDEK PRŮŘEZU:....

Kritický posudek v místě 1.157 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N,fi,Ed	0,00	kN
Vy,fi,Ed	-0,01	kN
Vz,fi,Ed	0,00	kN
T,fi,Ed	0,00	kNm
My,fi,Ed	0,69	kNm
Mz,fi,Ed	-0,01	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.2

Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	21,23
Třída 1 limit	61,20
Třída 2 limit	70,55
Třída 3 limit	105,40

=> vnitřní tlačené části třída 1

Klasifikace pro vnější pásnice

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 2

Maximální poměr šířky a tloušťky	3,62
Třída 1 limit	7,65
Třída 2 limit	8,50
Třída 3 limit	11,75

=> vnější pásnice třída 1

=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh průřezu

Posudek ohybového momentu pro M_y

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.3 a rovnice (4.10)

$W_{pl,y}$	6,0700e-05	m^3
$M_{pl,y,Rd}$	14,26	kNm
$M_{y,fi,theta,Rd}$	3,30	kNm
$M_{y,fi,t,Rd}$	3,30	kNm
Jedn. posudek	0,21	-

Posudek ohybového momentu pro M_z

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.3 a rovnice (4.10)

$W_{pl,z}$	1,3600e-05	m^3
$M_{pl,z,Rd}$	3,20	kNm
$M_{z,fi,theta,Rd}$	0,74	kNm
$M_{z,fi,t,Rd}$	0,74	kNm
Jedn. posudek	0,01	-

Posudek smyku pro V_y

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.3 a rovnice (4.16)

η	1,20	
A_v	8,5656e-04	m^2
$V_{pl,y,Rd}$	116,22	kN
$V_{y,fi,t,Rd}$	26,89	kN
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek smyku pro V_z

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.3 a rovnice (4.16)

η	1,20	
A_v	6,2952e-04	m^2
$V_{pl,z,Rd}$	85,41	kN
$V_{z,fi,t,Rd}$	19,77	kN
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek kroucení

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3

Podle EN 1993-1-1 článku 7.2.6 a rovnice (6.23)

$\tau_{u,t,fi,Ed}$	0,3	MPa
$\tau_{u,fi,t,Rd}$	31,4	MPa
Jedn. posudek	0,01	-

Poznámka: Jednotkový posudek pro kroucení je menší než limitní hodnota 0,05. Kroucení se proto považuje za nevýznamné a je v kombinovaných posudcích zanedbáno.

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1 a rovnice (6.41)

$M_{y,fi,t,Rd}$	3,30	kNm
α	2,00	
$M_{z,fi,t,Rd}$	0,74	kNm
β	1,00	

Jednotkový posudek (4.9) = $0,04 + 0,01 = 0,05$ -

Poznámka: Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické smykové únosnosti, jejich vliv na momentovou únosnost se zanedbává.

Poznámka: Protože osová síla splňuje podmínku (6.33) i (6.34) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4)

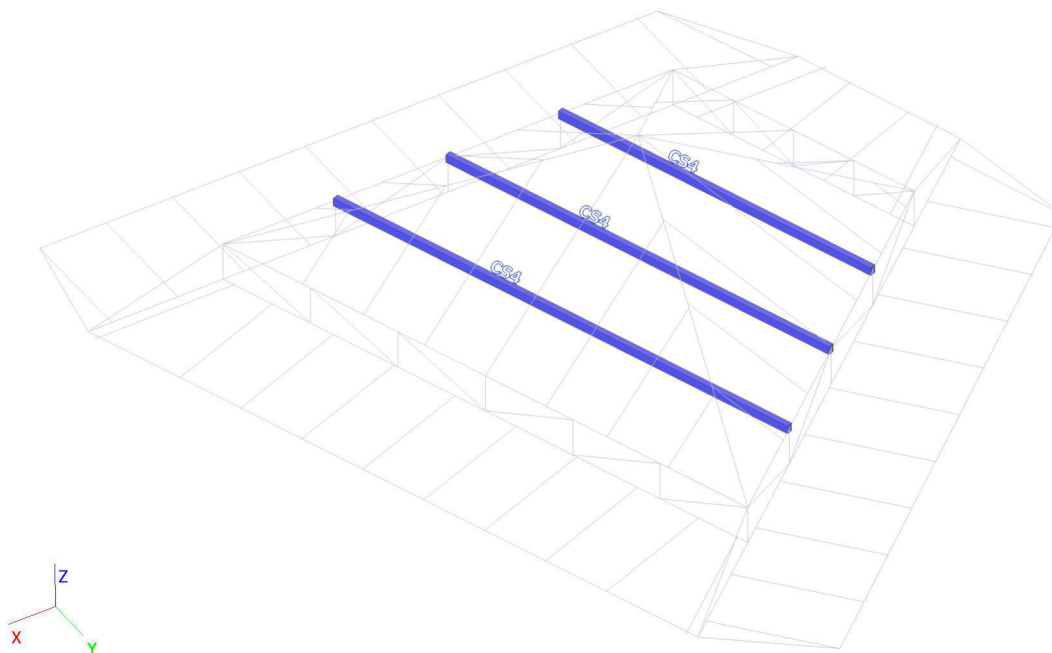
její vliv na momentovou únosnost kolem osy y-y se zanedbává.

Poznámka: Protože osová síla splňuje podmínku (6.35) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4)

její vliv na momentovou únosnost kolem osy z-z se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

18. Posouzení průřezu CS4



Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : CS4 - MSH150x100x8.0

Dílec	Stav	dx [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
B87	CO1/1	0,000	-43,59	1,97	0,00
B85	CO1/1	0,000	6,43	2,87	0,00
B85	CO1/5	8,946	4,05	-2,87	0,00
B85	CO1/5	0,000	4,05	2,87	0,00
B85	CO1/6	0,000	5,38	2,12	0,00
B85	CO1/5	4,473	4,05	0,00	6,40

Lineární výpočet, Extrém : Dílec

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : CS4 - MSH150x100x8.0

Stav	Dílec	css	mat	dx [m]	jed.posudek [-]
CO1/1	B85	CS4 - MSH150x100x8.0	S 235	4,473	0,15
CO1/1	B86	CS4 - MSH150x100x8.0	S 235	3,775	0,27
CO1/1	B87	CS4 - MSH150x100x8.0	S 235	3,077	0,24

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : CS4 - MSH150x100x8.0

EN 1993-1-1 posudek

Národní dodatek: Norma EN

Dílec B86	7,550 m	MSH150x100x8.0	S 235	CO1/1	0,27 -
-----------	---------	----------------	-------	-------	--------

Dílič souč. spolehlivosti	
Gamma M0 pro únosnost průřezu	1,00
Gamma M1 pro únosnost na nestabilitu	1,00
Gamma M2 pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál		
Mez kluzu fy	235,0	MPa
Mezní pevnost fu	360,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

.....:POSUDEK PRŮŘEZU:....

Kritický posudek v místě 3.775 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N,Ed	-31,60	kN
Vy,Ed	0,00	kN
Vz,Ed	0,00	kN
T,Ed	0,00	kNm
My,Ed	4,58	kNm
Mz,Ed	0,80	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Podle EN 1993-1-3 článku 5.5.2

Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	15,75
Třída 1 limit	42,36
Třída 2 limit	48,78
Třída 3 limit	71,74

=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh průřezu

Posudek na tlak

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.9)

A	3,6800e-03	m ²
Nc,Rd	864,80	kN
Jedn. posudek	0,04	-

Posudek ohybového momentu pro My

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

Wpl,y	1,8000e-04	m ³
Mpl,y,Rd	42,30	kNm
Jedn. posudek	0,11	-

Posudek ohybového momentu pro Mz

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

Wpl,z	1,3500e-04	m ³
Mpl,z,Rd	31,73	kNm
Jedn. posudek	0,03	-

Posudek smyku pro Vy

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

Eta	1,20	
Av	1,4720e-03	m ²
Vpl,y,Rd	199,72	kN
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek smyku pro Vz

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

Eta	1,20	
Av	2,2080e-03	m ²
Vpl,z,Rd	299,58	kN
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek kroucení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.7 a rovnice (6.23)

Tau,t,Ed	0,0	MPa
Tau,Rd	135,7	MPa
Jedn. posudek	0,00	-

Poznámka: Jednotkový posudek pro kroucení je menší než limitní hodnota 0,05. Kroucení se proto považuje za nevýznamné a je v kombinovaných posudcích zanedbáno.

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1 a rovnice (6.41)

MN,y,Rd	42,30	kNm
Alfa	1,66	
MN,z,Rd	31,73	kNm
Beta	1,66	

Jednotkový posudek (6.41) = 0,02 + 0,00 = 0,03 -

Poznámka: Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické smykové únosnosti, jejich vliv na momentovou únosnost se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

....:POSUDEK STABILITY:....

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 0,000 m

Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	15,75
Třída 1 limit	33,00
Třída 2 limit	38,00
Třída 3 limit	42,00

=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh dílce na vzpěr

Posudek rovinného vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Parametry vzpěru	vy	zz	
Typ posuvných styčníků	neposuvné	neposuvné	
Systémová délka L	7,550	7,550	m
Součinitel vzpěru k	1,00	1,00	
Vzpěrná délka Lcr	7,550	7,550	m
Kritické Eulerovo zatížení Ncr	396,31	206,88	kN
Štíhlost Lambda	138,73	192,01	
Poměrná štíhlost Lambda,rel	1,48	2,04	
Mezní štíhlost Lambda,rel,0	0,20	0,20	
Vzpěr. křivka	a	a	
Imperfekce Alfa	0,21	0,21	
Redukční součinitel Chi	0,38	0,21	
Únosnost na vzpěr Nb,Rd	330,55	185,06	kN

Posudek rovinného vzpěru		
Průřezová plocha A	3,6800e-03	m^2
Únosnost na vzpěr Nb,Rd	185,06	kN
Jedn. posudek	0,17	-

Posudek prostorového vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Poznámka: Průřez se týká obdélníkové trubky, která není náchylná k prostorovému vzpěru.

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1

Poznámka: Průřez se týká obdélníkové trubky 'h / b < 10 / Lambda,rel,z'.

Tento průřez není náchylný ke klopení.

Posudek ohybu a osového tlaku

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.61), (6.62)

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku		
Interakční metoda	alternativní metoda 1	
Průřezová plocha A	3,6800e-03	m^2
Plastický modul průřezu Wpl,y	1,8000e-04	m^3
Plastický modul průřezu Wpl,z	1,3500e-04	m^3
Návrhová tlaková síla N,Ed	31,60	kN
Návrhový ohybový moment (maximum) My,Ed	4,58	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum) Mz,Ed	0,82	kNm
Charakteristická tlaková únosnost N,Rk	864,80	kN
Charakteristická momentová únosnost My,Rk	42,30	kNm
Charakteristická momentová únosnost Mz,Rk	31,73	kNm
Redukční součinitel Chi,y	0,38	
Redukční součinitel Chi,z	0,21	
Redukční součinitel Chi,LT	1,00	
Interakční součinitel k,yy	1,09	
Interakční součinitel k,yz	0,81	
Interakční součinitel k,zy	0,70	
Interakční součinitel k,zz	1,12	

Maximální moment My,Ed je odvozen z nosníku B86 pozice 3,775 m.

Maximální moment Mz,Ed je odvozen z nosníku B86 pozice 0,000 m.

Parametry interakční metody 1		
Kritické Eulerovo zatížení Ncr,y	396,31	kN
Kritické Eulerovo zatížení Ncr,z	206,88	kN
Pružné kritické zatížení Ncr,T	215146,35	kN
Plastický modul průřezu Wpl,y	1,8000e-04	m^3
Pružný modul průřezu Wel,y	1,4500e-04	m^3
Plastický modul průřezu Wpl,z	1,3500e-04	m^3
Pružný modul průřezu Wel,z	1,1400e-04	m^3
Moment setrvačnosti Iy	1,0900e-05	m^4
Moment setrvačnosti Iz	5,6900e-06	m^4
Moment setrvačnosti v prostém kroucení It	1,2000e-05	m^4
Metoda pro součinitel ekvivalentního momentu C,my,0	Tabulka A.2 řádek 4 (liniové zatížení)	
Součinitel ekvivalentního momentu C,my,0	1,00	
Metoda pro součinitel ekvivalentního momentu C,mz,0	Tabulka A.2 řádek 1 (lineární)	
Poměr koncových momentů Psi,z	0,97	
Součinitel ekvivalentního momentu C,mz,0	1,03	
Součinitel mu,y	0,95	
Součinitel mu,z	0,88	
Součinitel epsilon,y	3,67	
Součinitel a,LT	0,00	
Kritický moment pro rovnoměrný ohyb Mcr,0	447,95	kNm
Poměrná štíhlost Lambda,rel,0	0,31	
Limitní relativní štíhlost Lambda,rel,0,lim	0,20	

Parametry interakční metody 1		
Součinitel ekvivalentního momentu C _{my}	1,00	
Součinitel ekvivalentního momentu C _{mz}	1,03	
Součinitel ekvivalentního momentu C _{mLT}	1,00	
Součinitel b _{LT}	0,00	
Součinitel c _{LT}	0,00	
Součinitel d _{LT}	0,00	
Součinitel e _{LT}	0,00	
Součinitel w _y	1,24	
Součinitel w _z	1,18	
Součinitel n _{pl}	0,04	
Maximální relativní štíhlost Lambda _{rel,max}	2,04	
Součinitel C _{yy}	0,95	
Součinitel C _{yz}	0,83	
Součinitel C _{zy}	0,84	
Součinitel C _{zz}	0,95	

Jednotkový posudek (6.61) = 0,10 + 0,12 + 0,02 = 0,23 -

Jednotkový posudek (6.62) = 0,17 + 0,08 + 0,03 = 0,27 -

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

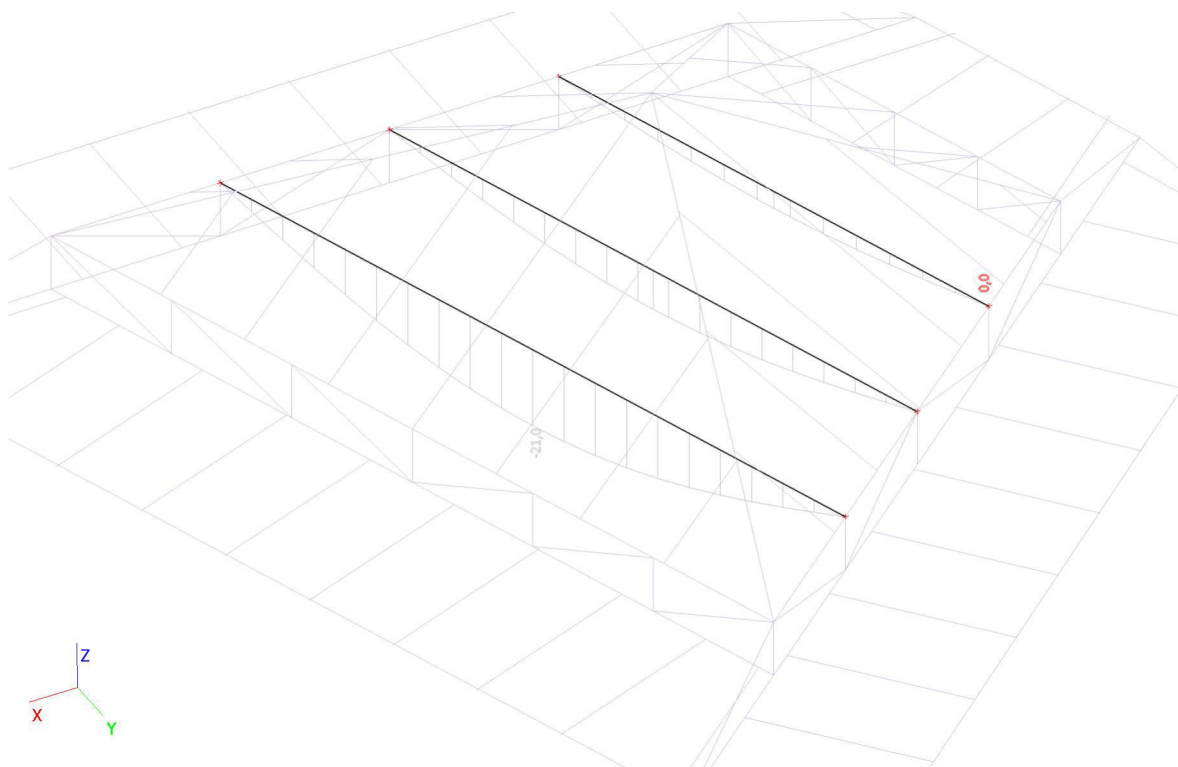
Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : CO2

Průřez : CS4 - MSH150x100x8.0

Stav - kombinace	Dílec	dx [m]	uz [mm]	Rel uz [1/xx]	Posudek uz [-]
CO2/3	B85	4,473	-17,3	1/517	0,39
CO2/3	B85	0,000	0,0	0	0,00
CO2/3	B87	6,154	0,0	1/10000	0,00



Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní					
Výběr : Vše					
Kombinace : CO3					
Průřez : CS4 - MSH150x100x8.0					
Dílec	Stav	dx [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
B87	CO3/4	0,000	-20,33	1,46	0,00
B85	CO3/4	0,000	3,31	2,12	0,00
B85	CO3/3	8,946	3,00	-2,12	0,00
B85	CO3/3	0,000	3,00	2,12	0,00
B85	CO3/3	4,473	3,00	0,00	4,74

Jméno typu	Stav	Dílec	css	mat	dx [m]	jed.posudek [-]
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/3	B85	CS4 - MSH150x100x8.0	S 235	4,473	0,27
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/4	B86	CS4 - MSH150x100x8.0	S 235	3,775	0,66
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/4	B87	CS4 - MSH150x100x8.0	S 235	3,077	0,56

EN 1993-1-2 posudek požární odolnosti

Národní dodatek: Norma EN

Dílec B86	7,550 m	MSH150x100x8.0	S 235	CO3/4	0,66 -
-----------	---------	----------------	----------	-------	--------

Dílič souč. spolehlivosti	
Gamma M0 pro únosnost průřezu	1,00
Gamma M1 pro únosnost na nestabilitu	1,00
Gamma M2 pro únosnost čistého průřezu	1,25
Gamma M,fi pro únosnost při požáru	1,00

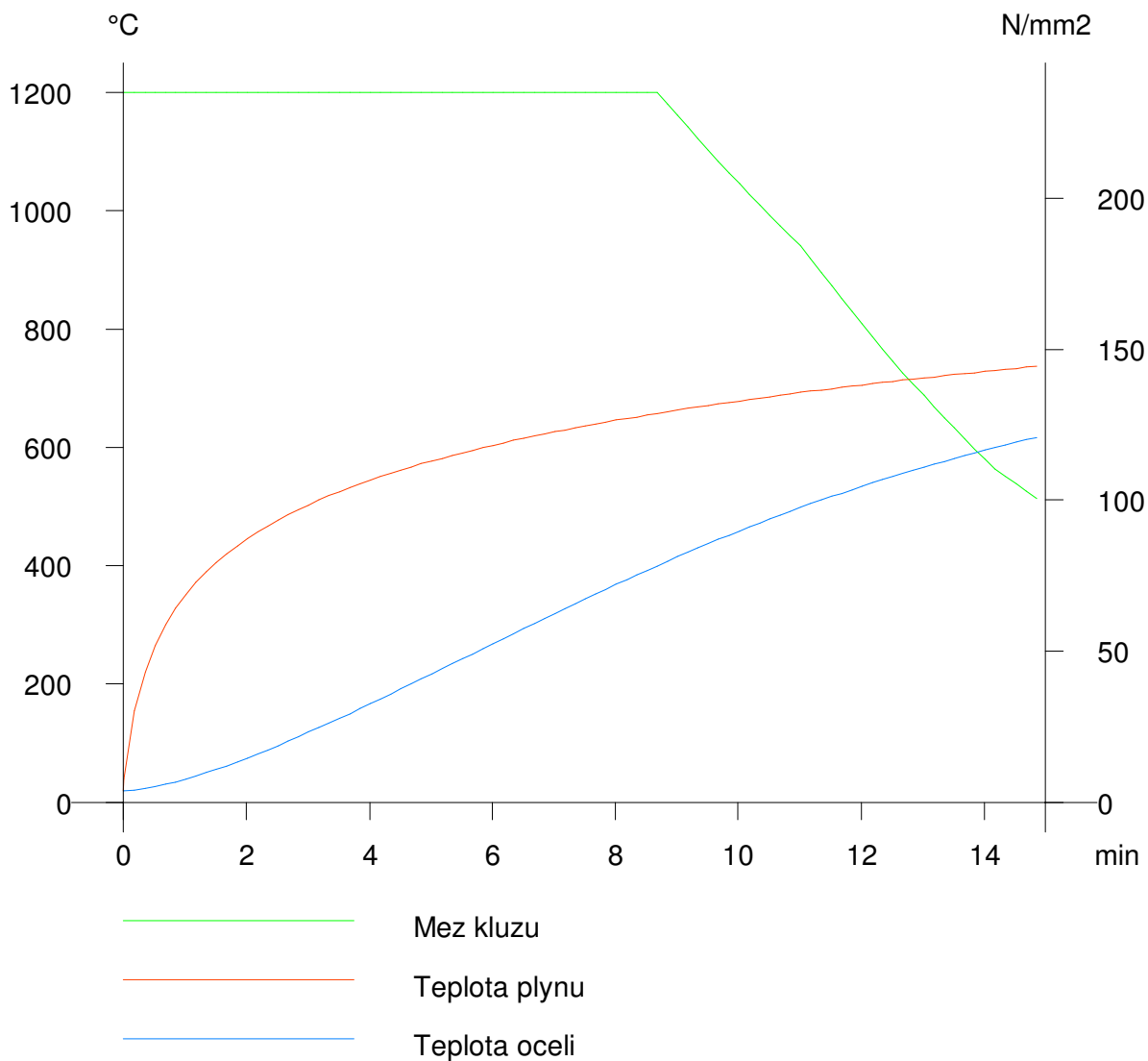
Materiál		
Mez kluzu fy	235,0	MPa
Mezní pevnost fu	360,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

Požární odolnost

Posouzení v oblasti pevnosti podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3

Požární odolnost		
Křivka teplota - čas	Křivka ISO 834	
Součinitel přenosu tepla prouděním alpha,c	25,00	W/m^2K
Emisivita vztažená k požárnímu úseku epsilon,f	1,00	
Emisivita vztažená k povrchu materiálu epsilon,m	0,70	
Polohový faktor toku tepla sáláním phi	1,00	
Požadovaná požární odolnost R	15,00	min
Teplota plynu theta,g	738,56	°C
Teplota materiálu theta,a,t	621,11	°C
Expozice nosníku	Všechny strany	
Adaptační součinitel pro průřez kappa,1	1,00	
Adaptační součinitel pro nosník kappa,2	1,00	
Součinitel průřezu pro nechráněné ocelové dílce Am/V	1,3016e+02	1/m
Opravný součinitel pro efekt stínu k,sh	1,00	
Redukční součinitel pro mez kluzu k,y,theta	0,42	
Redukční součinitel pro modul E k,E,theta	0,27	

Výsledky posudků zobrazené níže jsou uvedeny v požadovaném čase t = 15,00 min.



....POSUDEK PRŮŘEZU:....

Kritický posudek v místě 3.775 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N,fi,Ed	-14,86	kN
Vy,fi,Ed	0,00	kN
Vz,fi,Ed	0,00	kN
T,fi,Ed	0,00	kNm
My,fi,Ed	3,39	kNm
Mz,fi,Ed	0,38	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.2

Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	15,75
Třída 1 limit	42,35
Třída 2 limit	48,77
Třída 3 limit	68,58

=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh průřezu

Posudek na tlak

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.2 a rovnice (4.5)

A	3,6800e-03	m ²
N _{fi,t,Rd}	362,65	kN
Jedn. posudek	0,04	-

Posudek ohybového momentu pro My

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.3 a rovnice (4.10)

W _{pl,y}	1,8000e-04	m ³
M _{pl,y,Rd}	42,30	kNm
M _{y,fi,theta,Rd}	17,74	kNm
M _{y,fi,t,Rd}	17,74	kNm
Jedn. posudek	0,19	-

Posudek ohybového momentu pro Mz

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.3 a rovnice (4.10)

W _{pl,z}	1,3500e-04	m ³
M _{pl,z,Rd}	31,73	kNm
M _{z,fi,theta,Rd}	13,30	kNm
M _{z,fi,t,Rd}	13,30	kNm
Jedn. posudek	0,03	-

Posudek smyku pro Vy

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.3 a rovnice (4.16)

Eta	1,20	
Av	1,4720e-03	m ²
V _{pl,y,Rd}	199,72	kN
V _{y,fi,t,Rd}	83,75	kN
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek smyku pro Vz

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.3 a rovnice (4.16)

Eta	1,20	
Av	2,2080e-03	m ²
V _{pl,z,Rd}	299,58	kN
V _{z,fi,t,Rd}	125,63	kN
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek kroucení

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3

Podle EN 1993-1-1 článku 7.2.6 a rovnice (6.23)

Tau _{t,fi,Ed}	0,0	MPa
Tau _{fi,t,Rd}	56,9	MPa
Jedn. posudek	0,00	-

Poznámka: Jednotkový posudek pro kroucení je menší než limitní hodnota 0,05. Kroucení se proto považuje za nevýznamné a je v kombinovaných posudcích zanedbáno.

Posudek na kombinaci ohybu, osové a smykové síly

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1 a rovnice (6.41)

MN _{y,fi,t,Rd}	17,74	kNm
Alfa	1,66	
MN _{z,fi,t,Rd}	13,30	kNm
Beta	1,66	

Jednotkový posudek (4.9) = 0,06 + 0,00 = 0,07 -

Poznámka: Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické smykové únosnosti, jejich vliv na momentovou únosnost se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

....:POSUDEK STABILITY:....

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 0,000 m

Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	15,75
Třída 1 limit	28,05
Třída 2 limit	32,30
Třída 3 limit	35,70

=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh dílce na vzpěr

Posudek rovinného vzpěru

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.2 a rovnice (4.5)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčníků	neposuvné	neposuvné	
Systémová délka L	7,550	7,550	m
Součinitel vzpěru k	1,00	1,00	
Vzpěrná délka L _{cr}	7,550	7,550	m

Parametry vzpěru	yy	zz	
Kritické Eulerovo zatížení N_{cr}	396,31	206,88	kN
Štíhlost Λ	138,73	192,01	
Poměrná štíhlost Λ_{rel}	1,48	2,04	
Poměrná štíhlost $\Lambda_{rel, \theta}$	1,83	2,54	
Imperfekce α	0,65	0,65	
Redukční součinitel χ_{fi}	0,21	0,12	
Únosnost na vzpěr $N_{b,fi,t,Rd}$	74,55	43,59	kN

Posudek rovinného vzpěru		
Průřezová plocha A	3,6800e-03	m ²
Únosnost na vzpěr $N_{b,fi,t,Rd}$	43,59	kN
Jedn. posudek	0,34	-

Posudek prostorového vzpěru

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.2 a rovnice (4.5)

Poznámka: Průřez se týká obdélníkové trubky, která není náchylná k prostorovému vzpěru.

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-2 článku 6.3.2.1

Poznámka: Průřez se týká obdélníkové trubky 'h / b < 10 / $\Lambda_{rel,z}$ '.

Tento průřez není náchylný ke klopení.

Posudek ohybu a osového tlaku

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.5 a rovnice (4.21a), (4.21b)

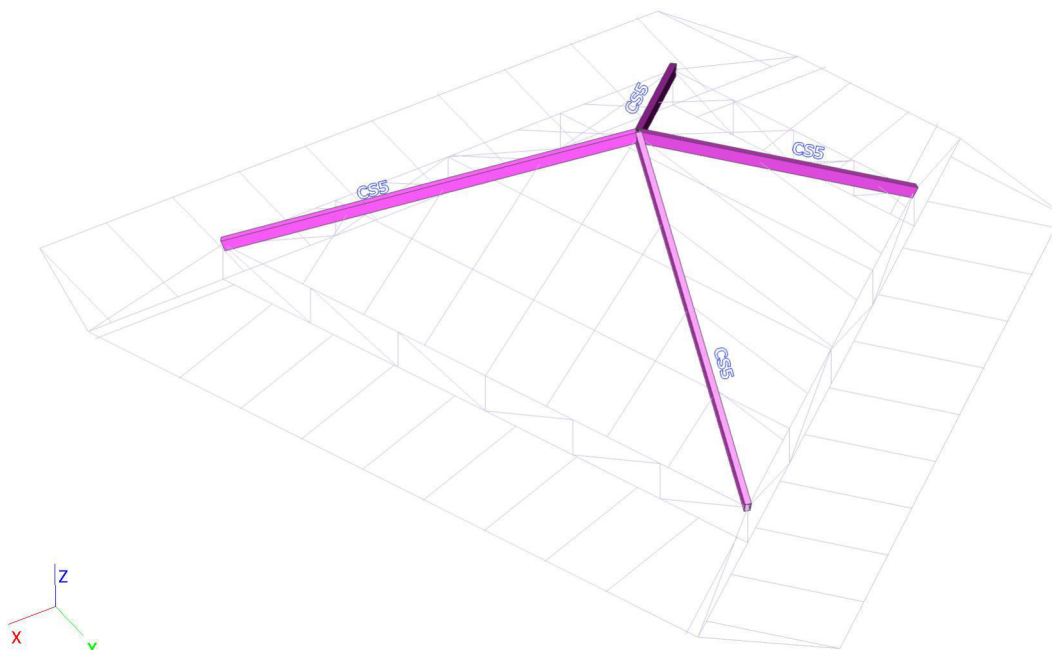
Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku		
Průřezová plocha A	3,6800e-03	m ²
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	1,8000e-04	m ³
Plastický modul průřezu $W_{pl,z}$	1,3500e-04	m ³
Návrhová tlaková síla $N_{fi,Ed}$	14,86	kN
Návrhový ohybový moment $M_{y,fi,Ed}$	3,39	kNm
Návrhový ohybový moment $M_{z,fi,Ed}$	0,38	kNm
Redukční součinitel $\chi_{min,fi}$	0,12	
Redukční součinitel $\chi_{z,fi}$	0,12	
Redukční součinitel $\chi_{LT,fi}$	1,00	
Součinitel ekvivalentního momentu $\beta_{M,y}$	1,30	
Součinitel $\mu_{u,y}$	-1,78	
Interakční součinitel k_y	1,35	
Součinitel ekvivalentního momentu $\beta_{M,z}$	1,13	
Součinitel $\mu_{u,z}$	-3,67	
Interakční součinitel k_z	2,25	
Součinitel ekvivalentního momentu $\beta_{M,LT}$	1,30	
Součinitel $\mu_{u,LT}$	0,35	
Interakční součinitel k_{LT}	0,88	

Jednotkový posudek (4.21a) = 0,34 + 0,26 + 0,06 = 0,66 -

Jednotkový posudek (4.21b) = 0,34 + 0,17 + 0,06 = 0,57 -

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

19. Posouzení průřezu CS5



Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : CS5 - MSH200x100x10.0

Dílec	Stav	dx [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
B90	CO1/1	0,746	-104,56	2,88	3,74
B91	CO1/3	5,112	-33,28	-5,76	-8,73
B89	CO1/1	6,832	-75,81	-23,10	-29,22
B89	CO1/1	0,000	-97,09	5,30	1,68
B88	CO1/1	3,661	-98,50	0,90	13,95

Lineární výpočet, Extrém : Dílec

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : CS5 - MSH200x100x10.0

Stav	Dílec	css	mat	dx [m]	jed.posudek [-]
CO1/1	B88	CS5 - MSH200x100x10.0	S 235	2,141	0,70
CO1/1	B89	CS5 - MSH200x100x10.0	S 235	2,220	0,70
CO1/1	B90	CS5 - MSH200x100x10.0	S 235	0,746	0,54
CO1/1	B91	CS5 - MSH200x100x10.0	S 235	0,000	0,53

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : CS5 - MSH200x100x10.0

EN 1993-1-1 posudek

Národní dodatek: Norma EN

Dílec B88	6,831 m	MSH200x100x10.0	S 235	CO1/1	0,70 -
-----------	---------	-----------------	-------	-------	--------

Dílicí souč. spolehlivosti	
Gamma M0 pro únosnost průřezu	1,00
Gamma M1 pro únosnost na nestabilitu	1,00
Gamma M2 pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál		
Mez kluzu fy	235,0	MPa
Mezní pevnost fu	360,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

....:POSUDEK PRŮŘEZU:....

Kritický posudek v místě 2.141 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N,Ed	-99,50	kN
Vy,Ed	-2,00	kN
Vz,Ed	3,60	kN
T,Ed	-0,59	kNm
My,Ed	10,55	kNm
Mz,Ed	1,66	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Podle EN 1993-1-3 článku 5.5.2

Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	17,00
Třída 1 limit	36,54
Třída 2 limit	42,08
Třída 3 limit	65,87

=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh průřezu

Posudek na tlak

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.9)

A	5,4900e-03	m ²
Nc,Rd	1290,15	kN
Jedn. posudek	0,08	-

Posudek ohybového momentu pro My

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

Wpl,y	3,4100e-04	m ³
Mpl,y,Rd	80,14	kNm
Jedn. posudek	0,13	-

Posudek ohybového momentu pro Mz

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

Wpl,z	2,0600e-04	m ³
Mpl,z,Rd	48,41	kNm
Jedn. posudek	0,03	-

Posudek smyku pro Vy

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

Eta	1,20	
Av	1,8300e-03	m ²
Vpl,y,Rd	248,29	kN
Jedn. posudek	0,01	-

Posudek smyku pro Vz

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

Eta	1,20	
Av	3,6600e-03	m ²
Vpl,z,Rd	496,58	kN
Jedn. posudek	0,01	-

Posudek kroucení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.7 a rovnice (6.23)

Tau,t,Ed	1,7	MPa
Tau,Rd	135,7	MPa
Jedn. posudek	0,01	-

Poznámka: Jednotkový posudek pro kroucení je menší než limitní hodnota 0,05. Kroucení se proto považuje za nevýznamné a je v kombinovaných posudcích zanedbáno.

Posudek na kombinaci ohybu, osové a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1 a rovnice (6.41)

MN,y,Rd	80,14	kNm
Alfa	1,67	
MN,z,Rd	48,41	kNm
Beta	1,67	

Jednotkový posudek (6.41) = 0,03 + 0,00 = 0,04 -

Poznámka: Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické smykové únosnosti, jejich vliv na momentovou únosnost se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

....:POSUDEK STABILITY:...

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 0,000 m

Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	17,00
Třída 1 limit	33,00
Třída 2 limit	38,00
Třída 3 limit	51,47

=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh dílce na vzpěr

Posudek rovinného vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Parametry vzpěru	VY	ZZ	
Typ posuvných styčníků	neposuvné	neposuvné	
Systémová délka L	6,831	6,831	m
Součinitel vzpěru k	1,00	1,00	
Vzpěrná délka Lcr	6,831	6,831	m
Kritické Eulerovo zatížení Ncr	1181,35	385,94	kN
Štíhlost Lambda	98,14	171,71	
Poměrná štíhlost Lambda,rel	1,05	1,83	
Mezní štíhlost Lambda,rel,0	0,20	0,20	
Vzpěr. křivka	a	a	
Imperfekce Alfa	0,21	0,21	
Redukční součinitel Chi	0,63	0,26	
Únosnost na vzpěr Nb,Rd	818,07	338,92	kN

Posudek rovinného vzpěru		
Průřezová plocha A	5,4900e-03	m^2
Únosnost na vzpěr Nb,Rd	338,92	kN
Jedn. posudek	0,29	-

Posudek prostorového vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Poznámka: Průřez se týká obdélníkové trubky, která není náchylná k prostorovému vzpěru.

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1

Poznámka: Průřez se týká obdélníkové trubky 'h / b < 10 / Lambda,rel,z'.

Tento průřez není náchylný ke klopení.

Posudek ohybu a osového tlaku

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.61), (6.62)

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku		
Interakční metoda	alternativní metoda 1	
Průřezová plocha A	5,4900e-03	m^2
Plastický modul průřezu Wpl,y	3,4100e-04	m^3
Plastický modul průřezu Wpl,z	2,0600e-04	m^3
Návrhová tlaková síla N,Ed	99,50	kN
Návrhový ohybový moment (maximum) My,Ed	-29,18	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum) Mz,Ed	9,46	kNm
Charakteristická tlaková únosnost N,Rk	1290,15	kN
Charakteristická momentová únosnost My,Rk	80,14	kNm
Charakteristická momentová únosnost Mz,Rk	48,41	kNm
Redukční součinitel Chi,y	0,63	
Redukční součinitel Chi,z	0,26	
Redukční součinitel Chi,LT	1,00	
Interakční součinitel k,yy	1,12	
Interakční součinitel k,yz	0,63	
Interakční součinitel k,zy	0,68	
Interakční součinitel k,zz	0,81	

Maximální moment My,Ed je odvozen z nosníku B88 pozice 6,831 m.

Maximální moment Mz,Ed je odvozen z nosníku B88 pozice 6,831 m.

Parametry interakční metody 1		
Kritické Eulerovo zatížení Ncr,y	1181,35	kN
Kritické Eulerovo zatížení Ncr,z	385,94	kN
Pružné kritické zatížení Ncr,T	271752,04	kN
Plastický modul průřezu Wpl,y	3,4100e-04	m^3
Pružný modul průřezu Wel,y	2,6600e-04	m^3
Plastický modul průřezu Wpl,z	2,0600e-04	m^3
Pružný modul průřezu Wel,z	1,7400e-04	m^3
Moment setrvačnosti Iy	2,6600e-05	m^4
Moment setrvačnosti Iz	8,6900e-06	m^4
Moment setrvačnosti v prostém kroucení It	2,1600e-05	m^4
Metoda pro součinitel ekvivalentního momentu C,my,0	Tabulka A.2 řádek 2 (obecná)	
Návrhový ohybový moment (maximum) My,Ed	-29,18	kNm
Maximální relativní průhyb delta,z	-9,6	mm
Součinitel ekvivalentního momentu C,my,0	0,95	
Metoda pro součinitel ekvivalentního momentu C,mz,0	Tabulka A.2 řádek 1 (lineární)	
Poměr koncových momentů Psi,z	-0,07	
Součinitel ekvivalentního momentu C,mz,0	0,74	
Součinitel mu,y	0,97	
Součinitel mu,z	0,80	
Součinitel epsilon,y	6,05	
Součinitel a,LT	0,19	
Kritický moment pro rovnoměrný ohyb Mcr,0	821,08	kNm

Parametry interakční metody 1		
Poměrná štíhlost $\Lambda_{rel,0}$	0,31	
Limitní relativní štíhlost $\Lambda_{rel,0,lim}$	0,27	
Součinitel ekvivalentního momentu C_{my}	0,96	
Součinitel ekvivalentního momentu C_{mz}	0,74	
Součinitel ekvivalentního momentu C_{mLT}	1,00	
Součinitel b_{LT}	0,00	
Součinitel c_{LT}	0,00	
Součinitel d_{LT}	0,00	
Součinitel e_{LT}	0,00	
Součinitel w_y	1,28	
Součinitel w_z	1,18	
Součinitel n_{pl}	0,08	
Maximální relativní štíhlost $\Lambda_{rel,max}$	1,83	
Součinitel C_{yy}	0,91	
Součinitel C_{yz}	0,87	
Součinitel C_{zy}	0,77	
Součinitel C_{zz}	0,97	

Jednotkový posudek (6.61) = $0,12 + 0,41 + 0,12 = 0,65$ -

Jednotkový posudek (6.62) = $0,29 + 0,25 + 0,16 = 0,70$ -

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

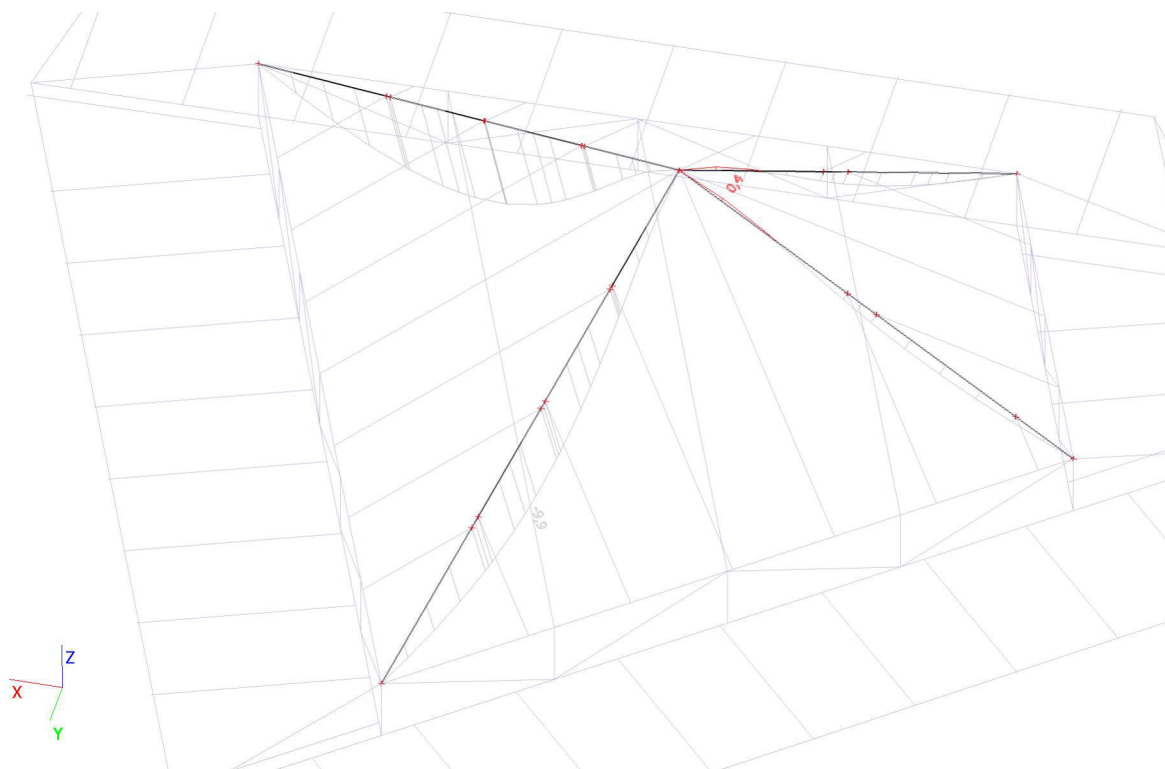
Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : CO2

Průřez : CS5 - MSH200x100x10.0

Stav - kombinace	Dílec	dx [m]	uz [mm]	Rel uz [1/xx]	Posudek uz [-]
CO2/2	B88	3,154	-6,9	1/985	0,20
CO2/2	B90	4,566	0,3	1/10000	0,01



Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : CO3

Průřez : CS5 - MSH200x100x10.0

Dílec	Stav	dx [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
B90	CO3/4	0,746	-51,07	1,60	1,99
B91	CO3/3	5,112	-33,28	-5,76	-8,73
B89	CO3/4	6,832	-38,41	-11,75	-14,75
B89	CO3/4	0,000	-48,62	2,74	0,67
B88	CO3/4	3,661	-49,15	0,42	6,99

Jméno typu	Stav	Dílec	css	mat	dx [m]	jed.posudek [-]
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/4	B88	CS5 - MSH200x100x10.0	S 235	6,831	0,78
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/4	B89	CS5 - MSH200x100x10.0	S 235	6,832	0,78
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/4	B90	CS5 - MSH200x100x10.0	S 235	5,112	0,51
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/4	B91	CS5 - MSH200x100x10.0	S 235	5,112	0,51

EN 1993-1-2 posudek požární odolnosti

Národní dodatek: Norma EN

Dílec B88	6,831 m	MSH200x100x10.0	S 235	CO3/4	0,78 -
-----------	------------	-----------------	----------	-------	--------

Dílčí souč. spolehlivosti	
Gamma M0 pro únosnost průřezu	1,00
Gamma M1 pro únosnost na nestabilitu	1,00
Gamma M2 pro únosnost čistého průřezu	1,25
Gamma M,fi pro únosnost při požáru	1,00

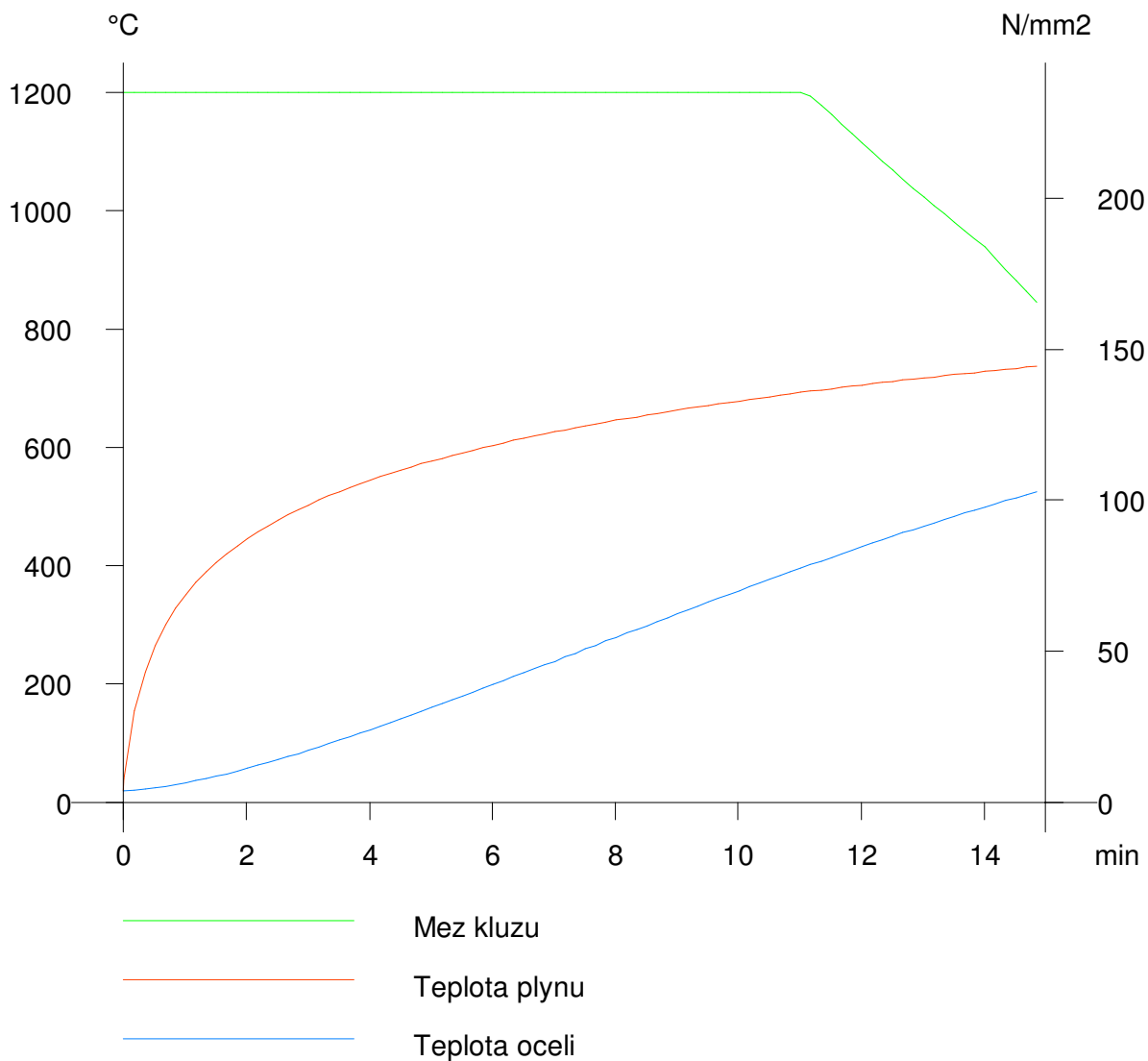
Materiál		
Mez kluzu fy	235,0	MPa
Mezní pevnost fu	360,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

Požární odolnost

Posouzení v oblasti pevnosti podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3

Požární odolnost		
Křivka teplota - čas	Křivka ISO 834	
Součinitel přenosu tepla prouděním alpha,c	25,00	W/m^2K
Emisivita vztažená k požárnímu úseku epsilon,f	1,00	
Emisivita vztažená k povrchu materiálu epsilon,m	0,70	
Polohový faktor toku tepla sáláním phi	1,00	
Požadovaná požární odolnost R	15,00	min
Teplota plynu theta,g	738,56	°C
Teplota materiálu theta,a,t	528,86	°C
Expozice nosníku	3 strany	
Krytá pásnice	Horní pásnice	
Adaptační součinitel pro průřez kappa,1	0,70	
Adaptační součinitel pro nosník kappa,2	1,00	
Součinitel průřezu pro nechráněné ocelové dílce Am/V	8,6339e+01	1/m
Opravný součinitel pro efekt stínu k,sh	1,00	
Redukční součinitel pro mez kluzu k,y,theta	0,69	
Redukční součinitel pro modul E k,E,theta	0,52	

Výsledky posudků zobrazené níže jsou uvedeny v požadovaném čase t = 15,00 min.



....:POSUDEK PRŮŘEZU:....

Kritický posudek v místě 6.831 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N,fi,Ed	-38,75	kN
Vy,fi,Ed	4,82	kN
Vz,fi,Ed	-11,68	kN
T,fi,Ed	-0,34	kNm
My,fi,Ed	-14,72	kNm
Mz,fi,Ed	4,35	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.2

Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	17,00
Třída 1 limit	33,89
Třída 2 limit	39,03
Třída 3 limit	58,76

=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh průřezu

Posudek na tlak

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.2 a rovnice (4.5)

A	5,4900e-03	m ²
N _{fi,t,Rd}	890,90	kN
Jedn. posudek	0,04	-

Posudek ohybového momentu pro My

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.3 a rovnice (4.10)

W _{pl,y}	3,4100e-04	m ³
M _{pl,y,Rd}	80,14	kNm
M _{y,fi,theta,Rd}	55,34	kNm
M _{y,fi,t,Rd}	79,05	kNm
Jedn. posudek	0,19	-

Posudek ohybového momentu pro Mz

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.3 a rovnice (4.10)

W _{pl,z}	2,0600e-04	m ³
M _{pl,z,Rd}	48,41	kNm
M _{z,fi,theta,Rd}	33,43	kNm
M _{z,fi,t,Rd}	47,76	kNm
Jedn. posudek	0,09	-

Posudek smyku pro Vy

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.3 a rovnice (4.16)

E _t	1,20	
A _v	1,8300e-03	m ²
V _{pl,y,Rd}	248,29	kN
V _{y,fi,t,Rd}	171,45	kN
Jedn. posudek	0,03	-

Posudek smyku pro Vz

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.3 a rovnice (4.16)

E _t	1,20	
A _v	3,6600e-03	m ²
V _{pl,z,Rd}	496,58	kN
V _{z,fi,t,Rd}	342,91	kN
Jedn. posudek	0,03	-

Posudek kroucení

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3

Podle EN 1993-1-1 článku 7.2.6 a rovnice (6.23)

Tau _{t,fi,Ed}	1,0	MPa
Tau _{fi,t,Rd}	93,7	MPa
Jedn. posudek	0,01	-

Poznámka: Jednotkový posudek pro kroucení je menší než limitní hodnota 0,05. Kroucení se proto považuje za nevýznamné a je v kombinovaných posudcích zanedbáno.

Posudek na kombinaci ohybu, osové a smykové síly

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1 a rovnice (6.41)

MN _{y,fi,t,Rd}	79,05	kNm
Alfa	1,66	
MN _{z,fi,t,Rd}	47,76	kNm
Beta	1,66	

Jednotkový posudek (4.9) = 0,06 + 0,02 = 0,08 -

Poznámka: Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické smykové únosnosti, jejich vliv na momentovou únosnost se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

....:POSUDEK STABILITY:....

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 0,000 m

Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	17,00
Třída 1 limit	28,05
Třída 2 limit	32,30
Třída 3 limit	42,67

=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh dílce na vzpěr

Posudek rovinného vzpěru

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.2 a rovnice (4.5)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčníků	neposuvné	neposuvné	
Systémová délka L	6,831	6,831	m
Součinitel vzpěru k	1,00	1,00	
Vzpěrná délka L _{cr}	6,831	6,831	m

Parametry vzpěru	yy	zz	
Kritické Eulerovo zatížení N_{cr}	1181,35	385,94	kN
Štíhlost Λ	98,14	171,71	
Poměrná štíhlost Λ_{rel}	1,05	1,83	
Poměrná štíhlost $\Lambda_{rel, \theta}$	1,21	2,11	
Imperfekce α	0,65	0,65	
Redukční součinitel χ_{fi}	0,37	0,16	
Únosnost na vzpěr $N_{b,fi,t,Rd}$	329,17	145,71	kN

Posudek rovinného vzpěru		
Průřezová plocha A	5,4900e-03	m ²
Únosnost na vzpěr $N_{b,fi,t,Rd}$	145,71	kN
Jedn. posudek	0,27	-

Posudek prostorového vzpěru

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.2 a rovnice (4.5)

Poznámka: Průřez se týká obdélníkové trubky, která není náchylná k prostorovému vzpěru.

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-2 článku 6.3.2.1

Poznámka: Průřez se týká obdélníkové trubky 'h / b < 10 / $\Lambda_{rel,z}$ '.

Tento průřez není náchylný ke klopení.

Posudek ohybu a osového tlaku

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.5 a rovnice (4.21a), (4.21b)

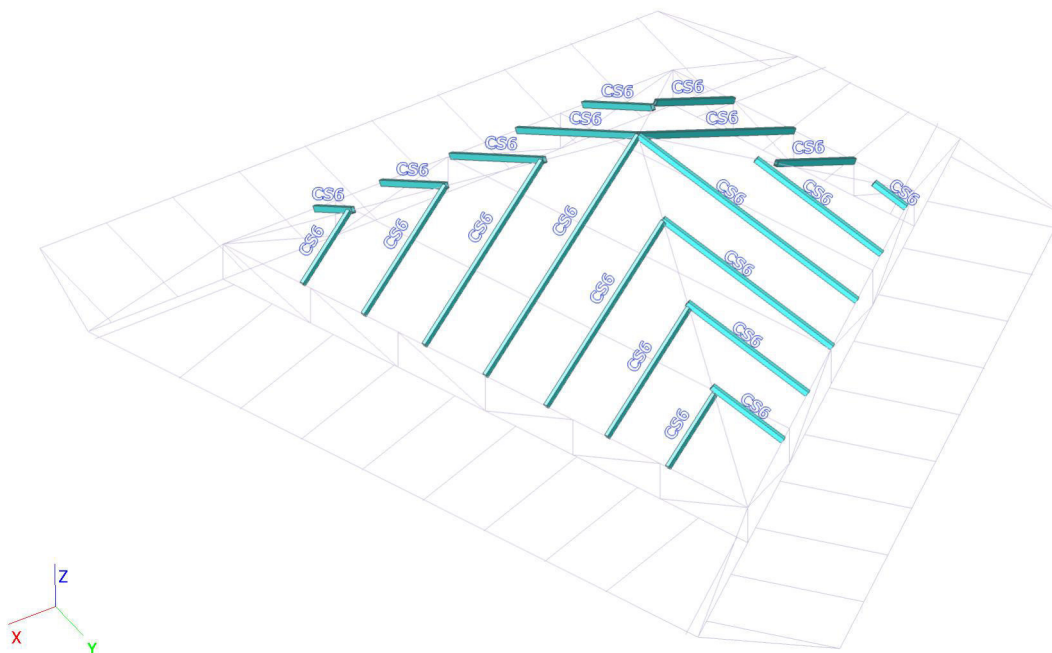
Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku		
Průřezová plocha A	5,4900e-03	m ²
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	3,4100e-04	m ³
Plastický modul průřezu $W_{pl,z}$	2,0600e-04	m ³
Návrhová tlaková síla $N_{fi,Ed}$	38,75	kN
Návrhový ohybový moment $M_{y,fi,Ed}$	-14,72	kNm
Návrhový ohybový moment $M_{z,fi,Ed}$	4,35	kNm
Redukční součinitel $\chi_{min,fi}$	0,16	
Redukční součinitel $\chi_{z,fi}$	0,16	
Redukční součinitel $\chi_{LT,fi}$	1,00	
Součinitel ekvivalentního momentu $\beta_{M,y}$	1,47	
Součinitel $\mu_{u,y}$	-1,34	
Interakční součinitel k_y	1,16	
Součinitel ekvivalentního momentu $\beta_{M,z}$	1,38	
Součinitel $\mu_{u,z}$	-2,14	
Interakční součinitel k_z	1,57	
Součinitel ekvivalentního momentu $\beta_{M,LT}$	1,47	
Součinitel $\mu_{u,LT}$	0,32	
Interakční součinitel k_{LT}	0,92	

Jednotkový posudek (4.21a) = 0,27 + 0,31 + 0,20 = 0,78 -

Jednotkový posudek (4.21b) = 0,27 + 0,24 + 0,20 = 0,71 -

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

20. Posouzení průřezu CS6



Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : CS6 - MSH100x60x4.0

Dílec	Stav	dx [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
B93	CO1/1	0,000	-6,11	2,65	-0,57
B102	CO1/1	0,000	42,58	3,38	-3,54
B93	CO1/1	4,524	-2,66	-3,23	-3,72
B107	CO1/1	0,000	0,42	4,13	-4,39
B107	CO1/1	2,679	-1,95	0,18	2,20

Lineární výpočet, Extrém : Dílec

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : CS6 - MSH100x60x4.0

Stav	Dílec	css	mat	dx [m]	jed.posudek [-]
CO1/1	B93	CS6 - MSH100x60x4.0	S 235	0,000	0,44
CO1/1	B94	CS6 - MSH100x60x4.0	S 235	2,262	0,13
CO1/1	B95	CS6 - MSH100x60x4.0	S 235	2,262	0,13
CO1/1	B96	CS6 - MSH100x60x4.0	S 235	0,000	0,37
CO1/1	B97	CS6 - MSH100x60x4.0	S 235	0,000	0,37
CO1/1	B98	CS6 - MSH100x60x4.0	S 235	0,000	0,18
CO1/1	B99	CS6 - MSH100x60x4.0	S 235	1,388	0,12
CO1/1	B100	CS6 - MSH100x60x4.0	S 235	0,000	0,14
CO1/1	B101	CS6 - MSH100x60x4.0	S 235	0,623	0,08
CO1/1	B102	CS6 - MSH100x60x4.0	S 235	0,000	0,38
CO1/1	B103	CS6 - MSH100x60x4.0	S 235	0,000	0,36
CO1/1	B104	CS6 - MSH100x60x4.0	S 235	0,000	0,18
CO1/1	B105	CS6 - MSH100x60x4.0	S 235	1,338	0,12
CO1/1	B106	CS6 - MSH100x60x4.0	S 235	0,000	0,15
CO1/1	B107	CS6 - MSH100x60x4.0	S 235	4,465	0,50
CO1/1	B108	CS6 - MSH100x60x4.0	S 235	0,000	0,23
CO1/1	B109	CS6 - MSH100x60x4.0	S 235	0,000	0,20
CO1/1	B110	CS6 - MSH100x60x4.0	S 235	1,357	0,11
CO1/1	B111	CS6 - MSH100x60x4.0	S 235	0,000	0,23
CO1/1	B112	CS6 - MSH100x60x4.0	S 235	0,000	0,20
CO1/1	B113	CS6 - MSH100x60x4.0	S 235	1,356	0,11

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : CS6 - MSH100x60x4.0

EN 1993-1-1 posudek

Národní dodatek: Norma EN

Dílec B107	4,465 m	MSH100x60x4.0	S 235	CO1/1	0,50 -
------------	---------	---------------	-------	-------	--------

Dílicí souč. spolehlivosti	
Gamma M0 pro únosnost průřezu	1,00
Gamma M1 pro únosnost na nestabilitu	1,00
Gamma M2 pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál		
Mez kluzu fy	235,0	MPa
Mezní pevnost fu	360,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

...:POSUDEK PRŮŘEZU:....

Kritický posudek v místě 4.465 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N,Ed	-3,65	kN
Vy,Ed	-0,03	kN
Vz,Ed	-2,58	kN
T,Ed	0,00	kNm
My,Ed	-0,29	kNm
Mz,Ed	-0,04	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Podle EN 1993-1-3 článku 5.5.2

Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	22,00
Třída 1 limit	58,64
Třída 2 limit	67,52
Třída 3 limit	94,02

=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh průřezu

Posudek na tlak

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.9)

A	1,2000e-03	m^2
Nc,Rd	282,00	kN
Jedn. posudek	0,01	-

Posudek ohybového momentu pro My

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

Wpl,y	3,9100e-05	m^3
Mpl,y,Rd	9,19	kNm
Jedn. posudek	0,03	-

Posudek ohybového momentu pro Mz

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

Wpl,z	2,7300e-05	m^3
Mpl,z,Rd	6,42	kNm
Jedn. posudek	0,01	-

Posudek smyku pro Vy

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

Eta	1,20	
Av	4,5000e-04	m^2
Vpl,y,Rd	61,05	kN
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek smyku pro Vz

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

Eta	1,20	
Av	7,5000e-04	m^2
Vpl,z,Rd	101,76	kN
Jedn. posudek	0,03	-

Posudek kroucení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.7 a rovnice (6.23)

Tau,t,Ed	0,0	MPa
Tau,Rd	135,7	MPa
Jedn. posudek	0,00	-

Poznámka: Jednotkový posudek pro kroucení je menší než limitní hodnota 0,05. Kroucení se proto považuje za nevýznamné a je v kombinovaných posudcích zanedbáno.

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly
Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1 a rovnice (6.41)

MN,y,Rd	9,19	kNm
Alfa	1,66	
MN,z,Rd	6,42	kNm
Beta	1,66	

Jednotkový posudek (6.41) = 0,00 + 0,00 = 0,00 -

Poznámka: Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické smykové únosnosti, jejich vliv na momentovou únosnost se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

....:POSUDEK STABILITY:....

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 0,000 m

Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	22,00
Třída 1 limit	73,07
Třída 2 limit	84,23
Třída 3 limit	127,70

=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh dílce na vzpěr

Posudek rovinného vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčníků	neposuvné	neposuvné	
Systémová délka L	4,465	4,465	m
Součinitel vzpěru k	1,00	0,22	
Vzpěrná délka Lcr	4,465	1,000	m
Kritické Eulerovo zatížení Ncr	164,28	1461,19	kN
Štíhlost Lambda	123,04	41,26	
Poměrná štíhlost Lambda,rel	1,31	0,44	
Mezní štíhlost Lambda,rel,0	0,20	0,20	

Poznámka: Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky rovinného vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)

Posudek prostorového vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Poznámka: Průřez se týká obdélníkové trubky, která není náchylná k prostorovému vzpěru.

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1

Poznámka: Průřez se týká obdélníkové trubky 'h / b < 10 / Lambda,rel,z'.

Tento průřez není náchylný ke klopení.

Posudek ohybu a osového tlaku

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.61), (6.62)

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku		
Interakční metoda	alternativní metoda 1	
Průřezová plocha A	1,2000e-03	m^2
Plastický modul průřezu Wpl,y	3,9100e-05	m^3
Plastický modul průřezu Wpl,z	2,7300e-05	m^3
Návrhová tlaková síla N,Ed	3,65	kN
Návrhový ohybový moment (maximum) My,Ed	-4,39	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum) Mz,Ed	-0,04	kNm
Charakteristická tlaková únosnost N,Rk	282,00	kN
Charakteristická momentová únosnost My,Rk	9,19	kNm
Charakteristická momentová únosnost Mz,Rk	6,42	kNm
Redukční součinitel Chi,y	1,00	
Redukční součinitel Chi,z	1,00	
Redukční součinitel Chi,LT	1,00	
Interakční součinitel k,yy	1,01	
Interakční součinitel k,yz	0,59	
Interakční součinitel k,zy	0,64	
Interakční součinitel k,zz	1,01	

Maximální moment My,Ed je odvozen z nosníku B107 pozice 0,000 m.

Maximální moment Mz,Ed je odvozen z nosníku B107 pozice 4,465 m.

Parametry interakční metody 1		
Kritické Eulerovo zatížení N,cr,y	164,28	kN
Kritické Eulerovo zatížení N,cr,z	1461,19	kN
Pružné kritické zatížení N,cr,T	66223,10	kN
Plastický modul průřezu Wpl,y	3,9100e-05	m^3
Pružný modul průřezu Wel,y	3,1600e-05	m^3
Plastický modul průřezu Wpl,z	2,7300e-05	m^3
Pružný modul průřezu Wel,z	2,3500e-05	m^3
Moment setrvačnosti Iy	1,5800e-06	m^4

Parametry interakční metody 1		
Moment setrvačnosti Iz	7,0500e-07	m^4
Moment setrvačnosti v prostém kroucení It	1,5600e-06	m^4
Metoda pro součinitel ekvivalentního momentu C,my,0	Tabulka A.2 řádek 2 (obecná)	
Návrhový ohybový moment (maximum) My,Ed	-4,39	kNm
Maximální relativní průhyb delta,z	-9,5	mm
Součinitel ekvivalentního momentu C,my,0	0,99	
Metoda pro součinitel ekvivalentního momentu C,mz,0	Tabulka A.2 řádek 2 (obecná)	
Návrhový ohybový moment (maximum) Mz,Ed	-0,04	kNm
Maximální relativní průhyb delta,y	-0,2	mm
Součinitel ekvivalentního momentu C,mz,0	1,00	
Součinitel mu,y	1,00	
Součinitel mu,z	1,00	
Součinitel epsilon,y	45,71	
Součinitel a,LT	0,01	
Kritický moment pro rovnoměrný ohyb Mcr,0	96,14	kNm
Poměrná štíhlost Lambda,rel,0	0,31	
Limitní relativní štíhlost Lambda,rel,0,lim	0,32	
Součinitel ekvivalentního momentu C,my	0,99	
Součinitel ekvivalentního momentu C,mz	1,00	
Součinitel ekvivalentního momentu C,mLT	1,00	
Součinitel b,LT	0,00	
Součinitel c,LT	0,00	
Součinitel d,LT	0,00	
Součinitel e,LT	0,02	
Součinitel w,y	1,24	
Součinitel w,z	1,16	
Součinitel n,pl	0,01	
Maximální relativní štíhlost Lambda,rel,max	1,31	
Součinitel C,yy	0,99	
Součinitel C,yz	0,98	
Součinitel C,zy	0,98	
Součinitel C,zz	1,00	

Jednotkový posudek (6.61) = 0,01 + 0,48 + 0,00 = 0,50 -

Jednotkový posudek (6.62) = 0,01 + 0,30 + 0,01 = 0,32 -

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

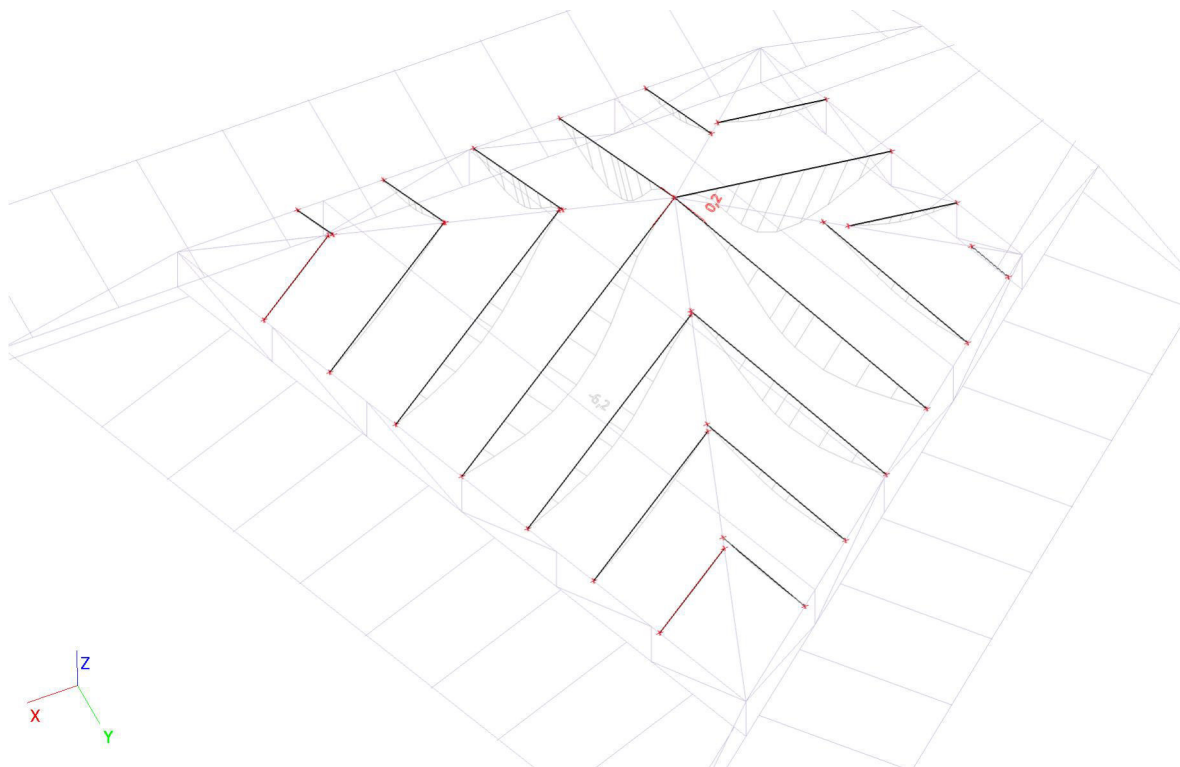
Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : CO2

Průřez : CS6 - MSH100x60x4.0

Stav - kombinace	Dílec	dx [m]	uz [mm]	Rel uz [1/xx]	Posudek uz [-]
CO2/2	B107	2,679	-6,8	1/659	0,30
CO2/2	B96	0,474	0,0	1/10000	0,00



Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní
Výběr : Vše
Kombinace : CO3
Průřez : CS6 - MSH100x60x4.0

Dílec	Stav	dx [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
B99	CO3/4	1,388	-3,19	-0,41	-0,03
B102	CO3/4	0,000	20,16	1,76	-1,81
B93	CO3/4	4,524	-1,08	-1,67	-1,89
B107	CO3/4	0,000	0,36	2,12	-2,19
B107	CO3/4	2,679	-0,87	0,08	1,16

Jméno typu	Stav	Dílec	css	mat	dx [m]	jed.posudek [-]
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/4	B93	CS6 - MSH100x60x4.0	S 235	4,524	0,93
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/4	B94	CS6 - MSH100x60x4.0	S 235	2,262	0,23
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/4	B95	CS6 - MSH100x60x4.0	S 235	2,262	0,22
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/4	B96	CS6 - MSH100x60x4.0	S 235	0,000	0,51
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/4	B97	CS6 - MSH100x60x4.0	S 235	0,000	0,67
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/4	B98	CS6 - MSH100x60x4.0	S 235	0,000	0,30
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/4	B99	CS6 - MSH100x60x4.0	S 235	0,000	0,25
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/4	B100	CS6 - MSH100x60x4.0	S 235	0,000	0,26
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/4	B101	CS6 - MSH100x60x4.0	S 235	0,623	0,21
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/4	B102	CS6 - MSH100x60x4.0	S 235	0,000	0,52
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/4	B103	CS6 - MSH100x60x4.0	S 235	0,000	0,67
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/4	B104	CS6 - MSH100x60x4.0	S 235	0,000	0,30
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/4	B105	CS6 - MSH100x60x4.0	S 235	0,000	0,25
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/4	B106	CS6 - MSH100x60x4.0	S 235	0,000	0,29
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/4	B107	CS6 - MSH100x60x4.0	S 235	0,000	0,91
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/4	B108	CS6 - MSH100x60x4.0	S 235	0,000	0,41
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/4	B109	CS6 - MSH100x60x4.0	S 235	0,000	0,33
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/3	B110	CS6 - MSH100x60x4.0	S 235	0,000	0,23
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/4	B111	CS6 - MSH100x60x4.0	S 235	0,000	0,40
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/4	B112	CS6 - MSH100x60x4.0	S 235	0,000	0,33
Posudek oceli - požární odolnost	CO3/3	B113	CS6 - MSH100x60x4.0	S 235	0,000	0,23

EN 1993-1-2 posudek požární odolnosti

Národní dodatek: Norma EN

Dílec B93	4,524 m	MSH100x60x4.0	S 235	CO3/4	0,93
-----------	------------	---------------	----------	-------	------

Dílič souč. spolehlivosti	
Gamma M0 pro únosnost průřezu	1,00
Gamma M1 pro únosnost na nestabilitu	1,00
Gamma M2 pro únosnost čistého průřezu	1,25
Gamma M,fi pro únosnost při požáru	1,00

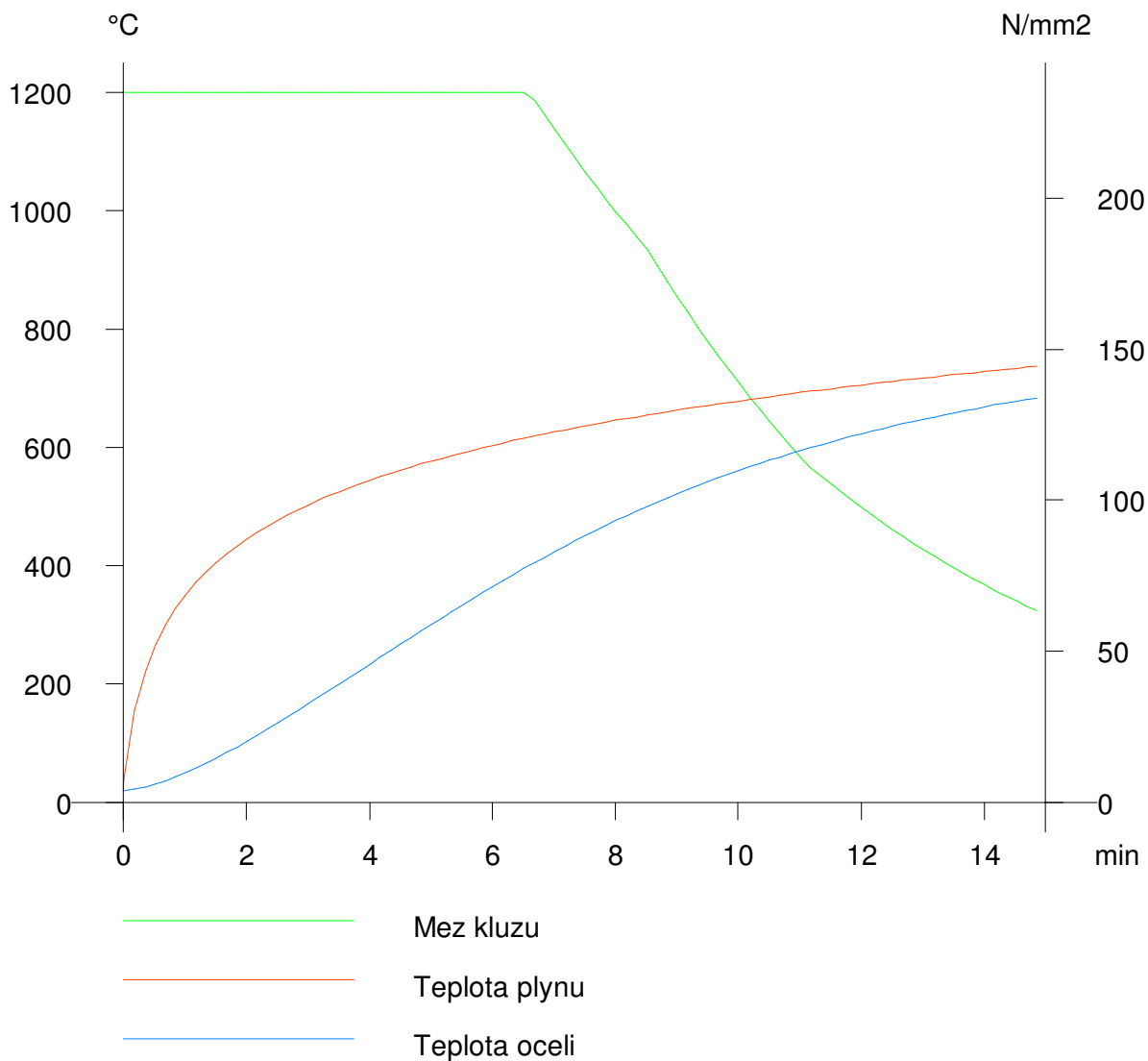
Materiál		
Mez kluzu fy	235,0	MPa
Mezní pevnost fu	360,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

Požární odolnost

Posouzení v oblasti pevnosti podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3

Požární odolnost		
Křivka teplota - čas	Křivka ISO 834	
Součinitel přenosu tepla prouděním alpha,c	25,00	W/m^2K
Emisivita vztažená k požárnímu úseku epsilon,f	1,00	
Emisivita vztažená k povrchu materiálu epsilon,m	0,70	
Polohový faktor toku tepla sáláním phi	1,00	
Požadovaná požární odolnost R	15,00	min
Teplota plynu theta,g	738,56	°C
Teplota materiálu theta,a,t	685,91	°C
Expozice nosníku	3 strany	
Krytá pásnice	Horčí pásnice	
Adaptační součinitel pro průřez kappa,1	0,70	
Adaptační součinitel pro nosník kappa,2	1,00	
Součinitel průřezu pro nechráněné ocelové dílce Am/V	2,0833e+02	1/m
Opravný součinitel pro efekt stínu k,sh	1,00	
Redukční součinitel pro mez kluzu k,y,theta	0,26	
Redukční součinitel pro modul E k,E,theta	0,16	

Výsledky posudků zobrazené níže jsou uvedeny v požadovaném čase t = 15,00 min.



....:POSUDEK PRŮŘEZU:....

Kritický posudek v místě 4.524 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N,fi,Ed	-1,08	kN
Vy,fi,Ed	0,03	kN
Vz,fi,Ed	-1,67	kN
T,fi,Ed	0,00	kNm
My,fi,Ed	-1,89	kNm
Mz,fi,Ed	0,02	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.2

Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	22,00
Třída 1 limit	58,65
Třída 2 limit	67,54
Třída 3 limit	98,24

=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh průřezu

Posudek na tlak

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.2 a rovnice (4.5)

A	1,2000e-03	m ²
N _{fi,t,Rd}	74,40	kN
Jedn. posudek	0,01	-

Posudek ohybového momentu pro My

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.3 a rovnice (4.10)

W _{pl,y}	3,9100e-05	m ³
M _{pl,y,Rd}	9,19	kNm
M _{y,fi,theta,Rd}	2,42	kNm
M _{y,fi,t,Rd}	3,46	kNm
Jedn. posudek	0,55	-

Posudek ohybového momentu pro Mz

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.3 a rovnice (4.10)

W _{pl,z}	2,7300e-05	m ³
M _{pl,z,Rd}	6,42	kNm
M _{z,fi,theta,Rd}	1,69	kNm
M _{z,fi,t,Rd}	2,42	kNm
Jedn. posudek	0,01	-

Posudek smyku pro Vy

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.3 a rovnice (4.16)

Eta	1,20	
Av	4,5000e-04	m ²
V _{pl,y,Rd}	61,05	kN
V _{y,fi,t,Rd}	16,11	kN
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek smyku pro Vz

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.3 a rovnice (4.16)

Eta	1,20	
Av	7,5000e-04	m ²
V _{pl,z,Rd}	101,76	kN
V _{z,fi,t,Rd}	26,85	kN
Jedn. posudek	0,06	-

Posudek kroucení

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3

Podle EN 1993-1-1 článku 7.2.6 a rovnice (6.23)

Tau _{t,fi,Ed}	0,0	MPa
Tau _{fi,t,Rd}	35,8	MPa
Jedn. posudek	0,00	-

Poznámka: Jednotkový posudek pro kroucení je menší než limitní hodnota 0,05. Kroucení se proto považuje za nevýznamné a je v kombinovaných posudcích zanedbáno.

Posudek na kombinaci ohybu, osové a smykové síly

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1 a rovnice (6.41)

MN _{y,fi,t,Rd}	3,46	kNm
Alfa	1,66	
MN _{z,fi,t,Rd}	2,42	kNm
Beta	1,66	

Jednotkový posudek (4.9) = 0,37 + 0,00 = 0,37 -

Poznámka: Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické smykové únosnosti, jejich vliv na momentovou únosnost se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

....:POSUDEK STABILITY:....

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 0,000 m

Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	22,00
Třída 1 limit	44,16
Třída 2 limit	50,85
Třída 3 limit	71,06

=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh dílce na vzpěr

Posudek rovinného vzpěru

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.2 a rovnice (4.5)

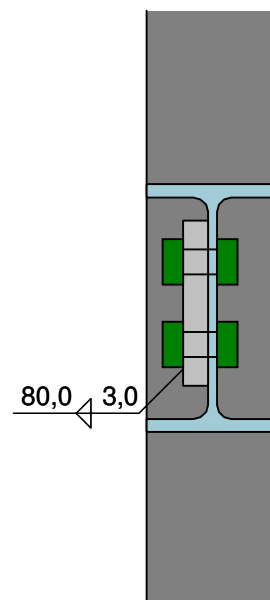
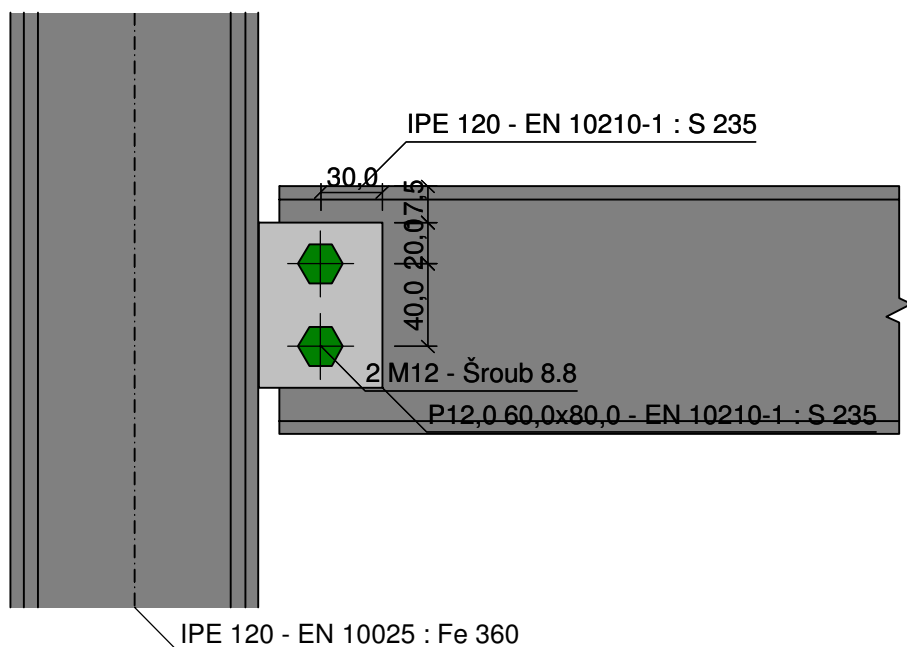
Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčníků	neposuvné	neposuvné	
Systémová délka L	4,524	4,524	m
Součinitel vzpěru k	1,00	0,22	
Vzpěrná délka L _{cr}	4,524	1,000	m

1 stropnice IPE120 S235 - sloup-nosník

1.1 Schéma spoje

sloup-nosník

Konzola šroub



1.2 Rekapitulace dat

1.2.1 Sloup

Profil

Průřez: IPE 120

výška průřezu : $h = 120,0 \text{ mm}$

šířka průřezu : $b = 64,0 \text{ mm}$

Materiál: EN 10025 : Fe 360

Mez kluzu : $f_y = 235,0 \text{ MPa}$

Geometrie

délka sloupu : $L = 10000,0 \text{ mm}$

srovnávací rovina

tloušťka stojiny : $t_w = 4,4 \text{ mm}$

tloušťka pásnice : $t_f = 6,3 \text{ mm}$

Mez pevnosti v tahu : $f_u = 360,0 \text{ MPa}$

: $L_{sr} = 4000,0 \text{ mm}$

1.2.2 Přípoj na pravé straně styčníku - Konzola šroub

Poloha přípoje

svislé natočení : $\alpha = 0,00^\circ$

vzdálenost od srovnávací roviny : $L_z = 0,0 \text{ mm}$

vodorovné natočení : $\beta = 0,00^\circ$

Profil

Průřez: IPE 120

výška průřezu : $h = 120,0 \text{ mm}$

šířka průřezu : $b = 64,0 \text{ mm}$

Materiál: EN 10210-1 : S 235

Mez kluzu : $f_y = 235,0 \text{ MPa}$

Přivaření konzoly

výška svaru : $a_{w,\%d} = 3,0 \text{ mm}$

tloušťka stojiny : $t_w = 4,4 \text{ mm}$

tloušťka pásnice : $t_f = 6,3 \text{ mm}$

Mez pevnosti v tahu : $f_u = 360,0 \text{ MPa}$

délka svaru : $L_{w,\%d} = 0,0 \text{ mm}$

Konzola

Rozměry

výška : $b_p = 60,0 \text{ mm}$

šířka	: $h_p = 80,0 \text{ mm}$
tloušťka	: $t_p = 12,0 \text{ mm}$
odsazení nosníku	: $a_1 = 10,0 \text{ mm}$

Materiál: EN 10210-1 : S 235

modul pružnosti	: $E = 210000,0 \text{ MPa}$
mez kluzu	: $f_y = 235,0 \text{ MPa}$
mez únosnosti	: $f_u = 360,0 \text{ MPa}$

Šrouby

Typ: *Hrubé šrouby (M12)*

délka dřívku	: $L = 75,0 \text{ mm}$	délka závitu	: $L_b = 30,0 \text{ mm}$
--------------	-------------------------	--------------	---------------------------

Materiál: *Šroub 8.8*

Mez kluzu	: $f_{yb} = 640,0 \text{ MPa}$	Mez pevnosti v tahu	: $f_{ub} = 800,0 \text{ MPa}$
-----------	--------------------------------	---------------------	--------------------------------

Rozmístění šroubů

$e_1 = [30,0]$, $e_2 = [20,0, 40,0]$

Hlava šroubu na straně nosníku

1.3 Výsledky

1.3.1 Přípoj na pravé straně styčnicku - Konzola šroub

Normálová únosnost

Rozhodující komponenta : Stojina prutu v otláčení

Posouzení : $N_{x,Rd} = 38,99 \text{ kN} > N_{x,Ed} = 24,00 \text{ kN}$ **VYHOVUJE**

Smyková únosnost

Rozhodující komponenta : Stojina prutu v otláčení

Posouzení : $V_{z,Rd} = 5,18 \text{ kN} > V_{z,Ed} = 4,00 \text{ kN}$ **VYHOVUJE**

Únosnost svarů

Kritický bod : Přivaření plechu

Maximální využití : (20,05%)