

DOKUMENTACE PRO STAVEBNÍ POVOLENÍ A PROVÁDĚNÍ STAVBY

OBJEDNATEL :

KRÁLOVÉHRADECKÝ KRAJ
PIVOVARSKÉ NÁMĚSTÍ 1245
500 03 HRADEC KRÁLOVÉ

VEDOUcí PROJEKTANT

ING. IVETA HENZELOVÁ



ZODP. PROJEKTANT

ING. ONDŘEJ FABIÁN



VYPRACOVAL

ING. PETR KUBÁNEK



KONTROLOVAL

ING. IVETA HENZELOVÁ



KRAJ: KRÁLOVÉHRADECKÝ

STAVEBNÍ ÚŘAD: RYCHNOV NAD KNĚŽNOU

NÁZEV AKCE:

**MODERNIZACE VYŠŠÍ ODBORNÉ ŠKOLY A STŘEDNÍ
PRŮMYSLové ŠKOLY, RYCHNOV NAD KNĚŽNOU, U STADIONU
1166 – ZPRACOVÁNÍ PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE A
ZAJIŠTĚNÍ VÝKONU AUTORSKÉHO DOZORU**
-
AREÁL SOU NA JAMÁCH

NÁZEV PŘÍLOHY:

STATICKÝ VÝPOČET

KANIA, a.s. Špálova 80/9, 702 00 Ostrava - Přívoz

tel : 596 243 487

e-mail : info@kania-ostrava.cz

STUPEŇ

DPS

DATUM

07/2019

FORMÁT/POČET STR.

A4

MĚŘÍTKO

-

Č. ZAK

15037

SOUBOR

PDF

ČÍSLO
SOUPR.

Č. PŘÍLOHY :

15037-DPS-D.1.2-SO 09-03

OBSAH

1. POUŽITÉ NORMY. LITERATURA, SW	4
2. PROJEKČNÍ PODKLADY	4
3. ÚVOD	5
4. PŘEDPOKLADY VÝPOČTU	5
5. POPIS KONSTRUKCE	5
6. 3D model	6
7. ZATÍŽENÍ	7
7.1. Stálé	7
7.2. Vítr	7
7.3. Sníh	9
7.4. Sníh	10
7.5. Zatěžovací stavy	11
7.6. Skupiny zatížení	17
7.7. Kombinace	17
7.8. Klíč kombinace	17
8. KONSTRUKCE - GEOMETRIE	19
8.1. Materiály	19
8.2. Číslo uzlů	19
8.3. Uzly	19
8.4. Číslo prutů	22
8.5. Prvky	22
8.6. Podpory v uzlech	26
9. REAKCE	27
9.1. Reakce; Rx, Ry, Rz, My	27
9.2. Reakce	27
9.3. Podpory v uzlech	27
9.4. Zatěžovací stavy	28
9.4.1. Zatěžovací stavy - ZS01	28
9.4.1.1. Reakce	28
9.4.2. Zatěžovací stavy - ZS02	28
9.4.2.1. Reakce	28
9.4.3. Zatěžovací stavy - ZS03	28
9.4.3.1. Reakce	28
9.4.4. Zatěžovací stavy - ZS07	29
9.4.4.1. Reakce	29
9.4.5. Zatěžovací stavy - ZS08	29
9.4.5.1. Reakce	29
9.4.6. Zatěžovací stavy - ZS09	30
9.4.6.1. Reakce	30
9.4.7. Zatěžovací stavy - ZS10	30
9.4.7.1. Reakce	30
10. DEFORMACE	31
10.1. Deformace na prutu; uz	31
10.2. Relativní deformace; Rel uz	31
11. POSOUZENÍ PRŮŘEZŮ ZA BĚŽNÉ TEPLoty	32
11.1. Vnitřní síly na prutu; My	32
11.2. Vnitřní síly na prutu; N	32
11.3. Průřezy	33
11.3.1. Průřezy - P1	33
11.3.1.1. Vnitřní síly na prutu	33
11.3.1.2. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993	34
11.3.2. Průřezy - P2	38
11.3.2.1. Vnitřní síly na prutu	39
11.3.2.2. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN	

1993	39
11.3.3. Průřezy - P3	44
11.3.3.1. Vnitřní síly na prutu	45
11.3.3.2. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993	45
11.3.4. Průřezy - P4	50
11.3.4.1. Vnitřní síly na prutu	50
11.3.4.2. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993	51
11.3.5. Průřezy - P5	55
11.3.5.1. Vnitřní síly na prutu	55
11.3.5.2. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993	55
11.3.6. Průřezy - P6	59
11.3.6.1. Vnitřní síly na prutu	59
11.3.6.2. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993	60
11.3.7. Průřezy - P7	62
11.3.7.1. Vnitřní síly na prutu	63
11.3.7.2. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993	63
12. POSOUZENÍ PRŮŘEZŮ ZA POŽÁRU R15	67
12.1. Požární odolnost	67
12.2. Průřezy	67
12.2.1. Průřezy - P1	67
12.2.1.1. Požární odolnost ocelových prvků EC-EN 1993	67
12.2.2. Průřezy - P2	70
12.2.2.1. Požární odolnost ocelových prvků EC-EN 1993	70
12.2.3. Průřezy - P3	72
12.2.3.1. Požární odolnost ocelových prvků EC-EN 1993	72
12.2.4. Průřezy - P4	74
12.2.4.1. Požární odolnost ocelových prvků EC-EN 1993	74
12.2.5. Průřezy - P5	75
12.2.5.1. Požární odolnost ocelových prvků EC-EN 1993	75
12.2.6. Průřezy - P6	77
12.2.6.1. Požární odolnost ocelových prvků EC-EN 1993	77
12.2.7. Průřezy - P7	79
12.2.7.1. Požární odolnost ocelových prvků EC-EN 1993	79
12.3. Požární odolnost ocelových prvků EC-EN 1993	81
13. PŘÍPOJE	82
13.1. Kotvení sloupů	82
13.2. Mont.spoj_vazník	84
13.3. Připoj vaznice k vazníku	86
13.4. Rámový roh	88
14. ZÁVĚR	89

1. POUŽITÉ NORMY. LITERATURA, SW

V aktuálně platném znění:

ČSN EN 1990 - Zásady navrhování konstrukcí

ČSN EN 1991-1 - Část 1-1: Obecná zatížení

ČSN EN 1991-1-3 - Část 1-3: Obecná zatížení – zatížení sněhem

ČSN EN 1991-1-4 - Část 1-3: Obecná zatížení – zatížení větrem

ČSN EN 1993-1-1 – Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

ČSN EN 1993-1-3 – Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-3: Obecná pravidla – Doplnující pravidla pro tenkostěnné za studena tvarované prvky a plošné profily

ČSN EN 1993-1-5 – Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-5: Boulení stěn

ČSN EN 1993-1-8 – Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-8: Navrhování styčníků

WALD, F., VRANÝ, T. Ocelové konstrukce, tabulky, ČVUT Praha 2008

VRANÝ, T., ELIÁŠOVÁ, M. Ocelové konstrukce 20, Pomůcka pro navrhování hal, ČVUT Praha 2002

MACHÁČEK, J., STUDNIČKA, J. Ocelové konstrukce 2, zatížení staveb dle Eurokódu, ČVUT Praha

MACHÁČEK, J., VRANÝ, T., SOKOL, Z. Navrhování ocelových konstrukcí, příručka k ČSN EN 1993-1-1 a ČSN EN 1993-1-8, ČKAIT 2009

SCIA Engineer 17.01.2031 - 3D MKP výpočetní a dimenzační SW

Hilti PROFIS Anchor - SW pro návrh kotvení

MS Excel 2007

2. PROJEKČNÍ PODKLADY

15037_Rychnov_Přístřešek.dwg

15037 SO 09 DPB Přístřešek

- Fotodokumentace

3. ÚVOD

V tomto statickém výpočtu je posouzena nosná OK přístřešku.

4. PŘEDPOKLADY VÝPOČTU

Konstrukce je modelována pomocí prutových prvků a počítána metodou konečných prvků v programu SCIA Engineer 17.01.2031. Byl proveden lineární výpočet. Posouzení prutů je provedeno dimenzačním modulem esasd.01.01 – Posouzení ocel – EN 1993.

5. POPIS KONSTRUKCE

Jedná se o jednolodní přístřešek se sedlovou střechou o sklonu 14°.

Půdorysné systémové rozměry přístřešku jsou 11,7 x 25,0 m. Výška haly v hřebeni je 5,46 m, výška u okapu je 4,00 m.

Nosný systém tvoří příčné rámy. Nosný střešní trapézový plech je vynášen prostými vaznicemi připojenými mezi vazníky.

V podélném směru přístřešku ve středním poli jsou navržena svislá ztužidla mezi sloupy.

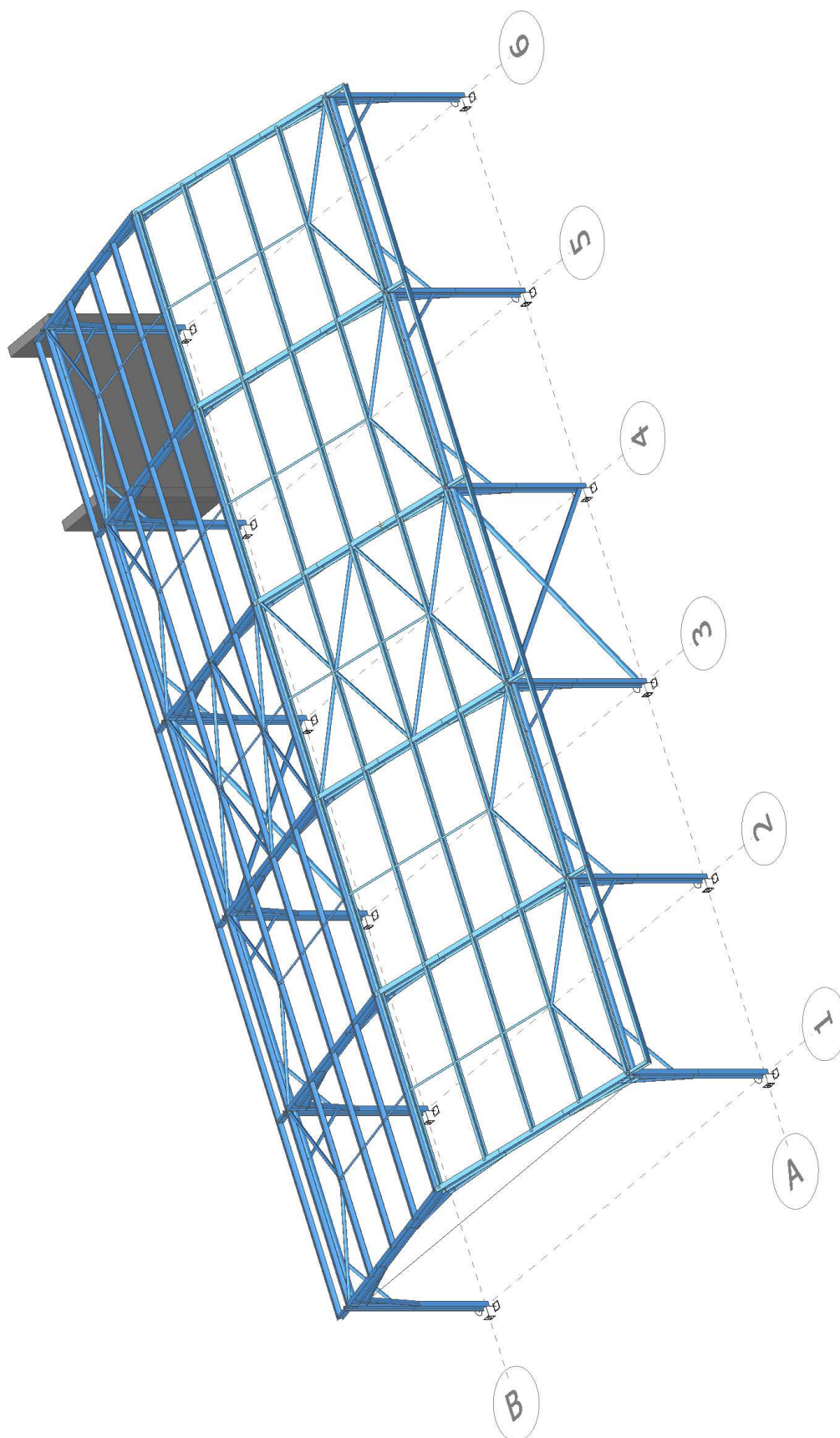
Rámy jsou v rozích a v hřebeni zesíleny náběhy.

Všechny sloupy jsou kloubově kotveny do stávajících betonových základů na úrovni +0,000 m pomocí lepených kotev.

Stabilitu konstrukce zajišťují stěnová a střešní ztužidla a rámová tuhost příčných vazeb.

Nosné prvky OK jsou z oceli pevnostní třídy **S235**.

6. 3D model



7. ZATÍŽENÍ

7.1. Stálé

Vlastní tíha OK je generována programem SCIA Engineer

Opláštění 0,15 kN/m²

$$\gamma_G = 1,35$$

7.2. Vítr

Větrová oblast

II	▼	místo:	Rychnov nad Kněžnou	odečteno z mapy větrných oblastí ČR	
$v_{b,0} =$	25	m/s		výchozí základní rychlost větru	
Základní rychlost větru					
$v_b = v_{b,0} \cdot c_{dir} \cdot c_{season} =$	25	m/s		základní rychlost větru	4.2 (4.1)
$c_{dir} =$	1			součinitel směru větru	NA.2.6.
$c_{season} =$	1			součinitel ročního období	NA.2.7.
Kategorie terénu					
III	▼				
$z_0 =$	0,3	m			tab.4.1
$z_{min} =$	5,00	m			tab.4.1
$z_{max} =$	200	m			
$z_{e1} =$	6,00	m		referenční výška	7.2.2 (1)
$z_{e2} =$	0	m			
Součinitel terénu					
$k_r = 0,19 \cdot (z_0/z_{0,II})^{0,07} =$	0,215			součinitel terénu	4.3.2 (4.5)
$z_{0,II} =$	0,05			kat. terénu II	tab.4.1
Součinitel drsnosti terénu					
$c_r(z_{e1}) = k_r \cdot \ln(z/z_0) =$	0,645				4.3.2 (4.4)
Součinitel orografie					
$c_0(z) =$	1				4.3.1.
Střední rychlost větru					
$v_m(z_{e1}) = c_r(z) \cdot c_0(z) \cdot v_b =$	16,13	ms ⁻¹			4.3.1 (4.3)
Intenzita turbulence					
$I_v(z_{e1}) = k_f/c_0(z) \cdot \ln(z/z_0) =$	0,334		$k_f =$	1	součinitel turbulence 4.4 (4.7)
Maximální dynamický tlak větru					
$q_p(z_{e1}) = [1+7I_v(z)] \cdot 0,5 \rho \cdot v_m(z)^2 =$	543	Nm ⁻²	=	0,543	kNm ⁻² 4.4 (4.8)

Přístřešek sedlový

$$q_p(h) = 0,54 \text{ kNm}^{-2}$$

Typ přístřešku

otevřený ▼

Půdorysné rozměry

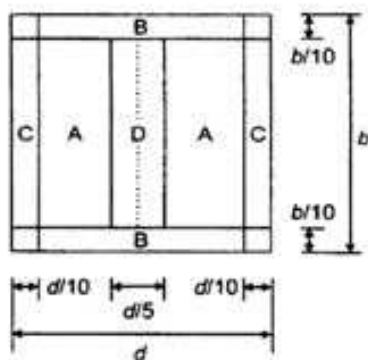
d = 5 m

b = 10 m hřeben

tab.7.7

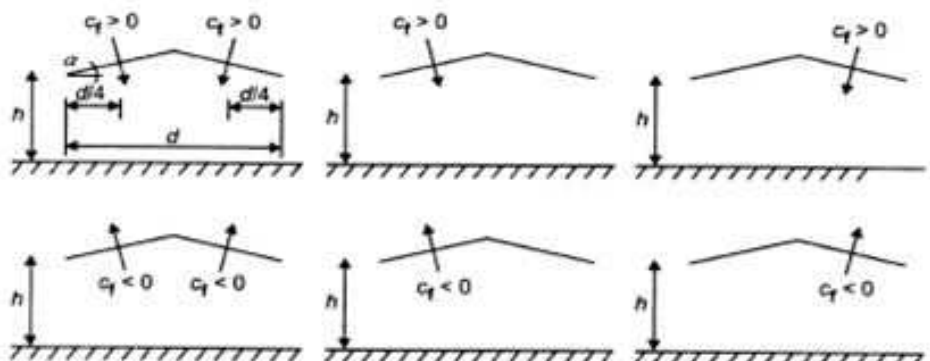
Součinitele výsledného tlaku - pro návrh střešních prvků - lokální

Sklon [°]	Oblast	A		B		C		D	
14	$C_{p,net}$	0,86	-0,86	1,88	-1,66	1,40	-1,40	0,40	-1,72
	$w_e(z_e)$	0,47	-0,47	1,02	-0,90	0,76	-0,76	0,22	-0,93




Celková výslednice - pro návrh nosných prvků (sloupy)

C_f ... součinitel celk. síly	0,40	-0,78
$w=C_f q_p(h)$	0,22	-0,42



7.3. Sníh



Mapa zatížení sněhem na zemi

Poloha

Zeměpisná šířka
50° 9' 4.7"

Zeměpisná délka
16° 16' 35.8"

Nadmořská výška [m.n.m.]

Charakteristická hodnota zatížení sněhem na zemi

zatížení s_k [kPa]

Statistické parametry rozdělení ročních maxim


střední hodnota μ [kPa]

směrodatná odchylka σ [kPa]

variační koeficient V

šikmost α

Rozdělení denních hodnot

7.4. Sníh

Zatížení sněhem na zemi

místo: Rychnov nad Kněžnou

<http://www.snehovamapa.cz/>

$s_k = 0,96 \text{ kN/m}^2$

charakteristická hodnota zat. sněhem na zemi

Zatížení sněhem na střechách

$s = s_k \cdot C_e \cdot C_t / \mu_1$

$C_e = 1$

$C_t = 1$

zatížení sněhem na střeše 5.2 (5.1)

součinitel expozice Tab.5.1

tepelný součinitel 5.2 (8)

Sedlová střecha

5.3.3

$\alpha_1 = 14^\circ$

$\alpha_2 = 14^\circ$

$\mu_1 = 0,80$

$\mu_1 = 0,80$

$0,5\mu_1 = 0,40$

$0,5\mu_1 = 0,40$

$s_1 = 0,77 \text{ kN/m}^2$

$s_2 = 0,77 \text{ kN/m}^2$

$0,5s_1 = 0,38 \text{ kN/m}^2$

$0,5s_2 = 0,38 \text{ kN/m}^2$

vzdálenost vaznic 1450 mm

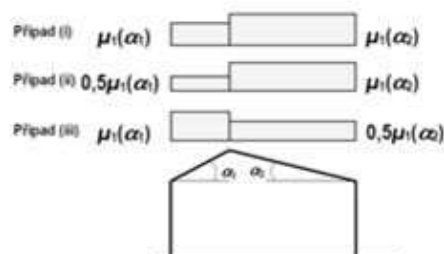
$s_{1v} = 1,114 \text{ kN/m}$

$s_{2v} = 1,11 \text{ kN/m}$

$0,5s_{1v} = 0,557 \text{ kN/m}$

$0,5s_{2v} = 0,56 \text{ kN/m}$

$\alpha = 14^\circ$

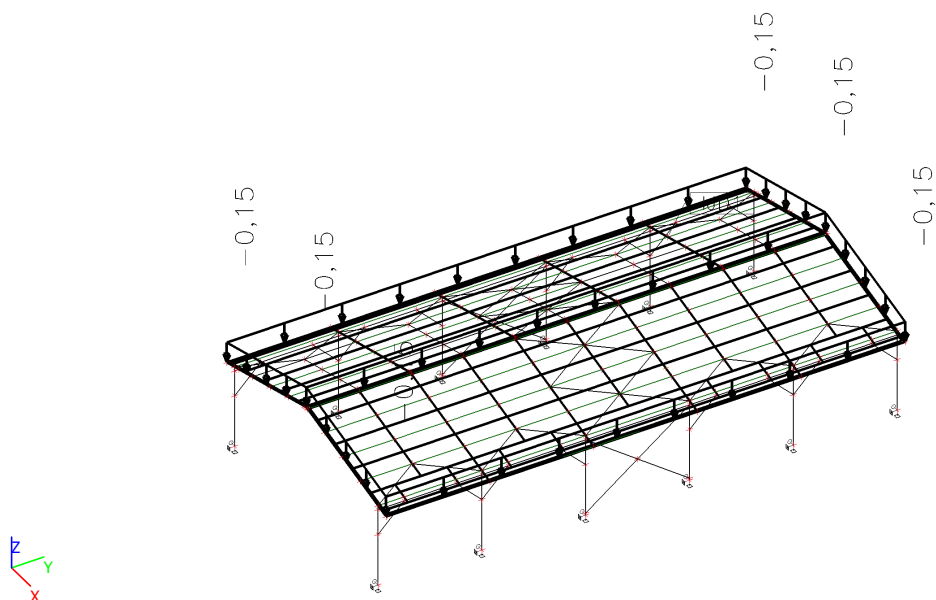


$\gamma_Q = 1,50$

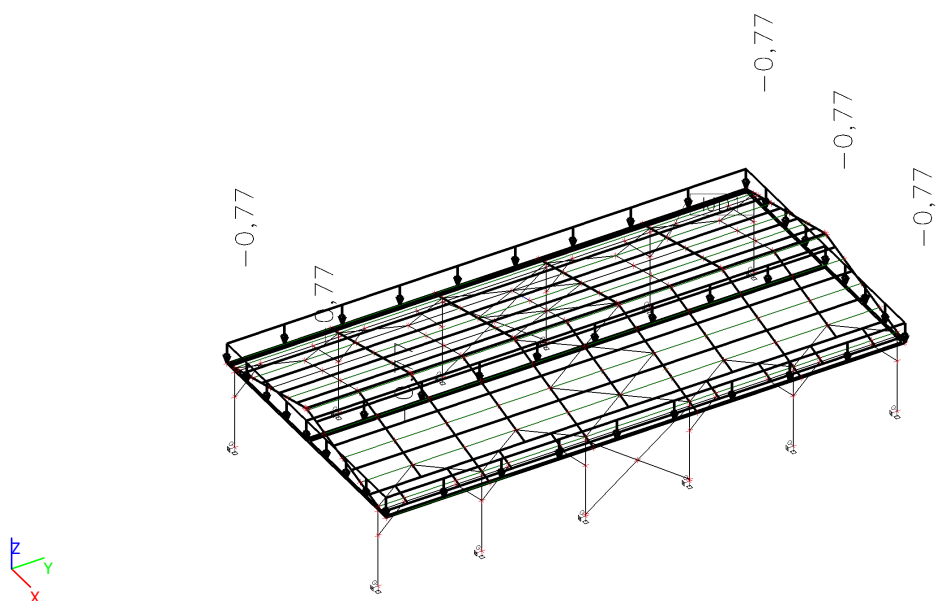
7.5. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis Spec	Typ působení Typ zatížení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
ZS01	Vlastní tíha	Stálé Vlastní tíha	SZ1	-Z		
ZS02	Opláštění	Stálé Standard	SZ1			
ZS03	Sníh Standard	Proměnné Statické	SZ2-Sníh		Krátkodobé	Žádný
ZS04	Vítr+X_tlak Standard	Proměnné Statické	SZ3-Vítr		Krátkodobé	Žádný
ZS05	Vítr+X_sání Standard	Proměnné Statické	SZ3-Vítr		Krátkodobé	Žádný
ZS06	Vítr+Y_sání Standard	Proměnné Statické	SZ3-Vítr		Krátkodobé	Žádný
ZS07	Vítr+X_tlak_Cf Standard	Proměnné Statické	SZ3-Vítr		Krátkodobé	Žádný
ZS08	Vítr+X_sání_Cf Standard	Proměnné Statické	SZ3-Vítr		Krátkodobé	Žádný
ZS09	Vítr+Y_tlak_Cf Standard	Proměnné Statické	SZ3-Vítr		Krátkodobé	Žádný
ZS10	Vítr+Y_sání_Cf Standard	Proměnné Statické	SZ3-Vítr		Krátkodobé	Žádný
ZS11	Sníh_1 Standard	Proměnné Statické	SZ2-Sníh		Krátkodobé	Žádný

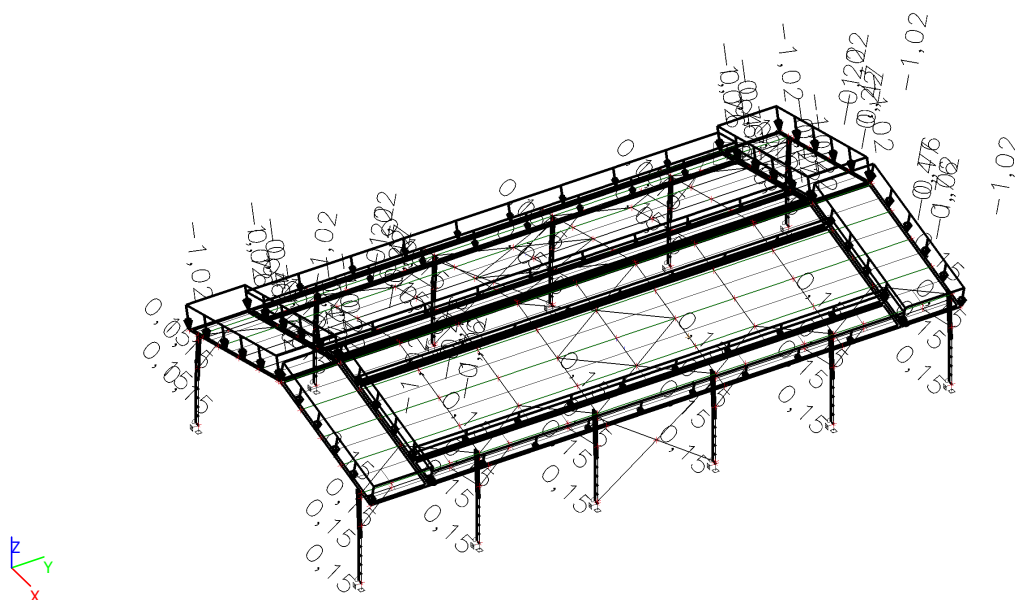
Jméno	Popis Spec	Typ působení Typ zatížení	Skupina zatížení
ZS02	Opláštění	Stálé Standard	SZ1



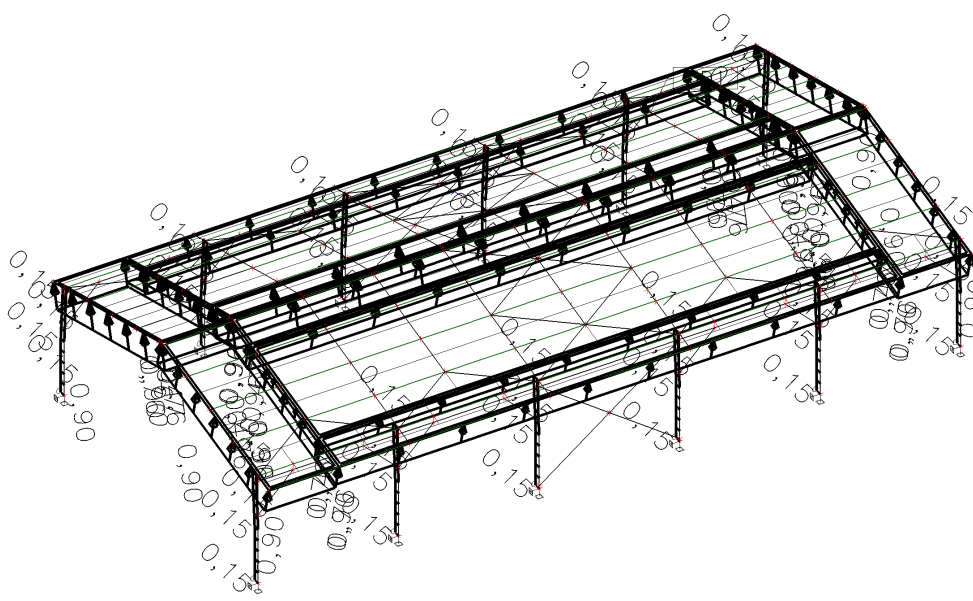
Jméno	Popis Spec	Typ působení Typ zatížení	Skupina zatížení	Působení	Řídicí zat. stav
ZS03	Sníh Standard	Proměnné Statické	SZ2-Sníh	Krátkodobé	Žádný



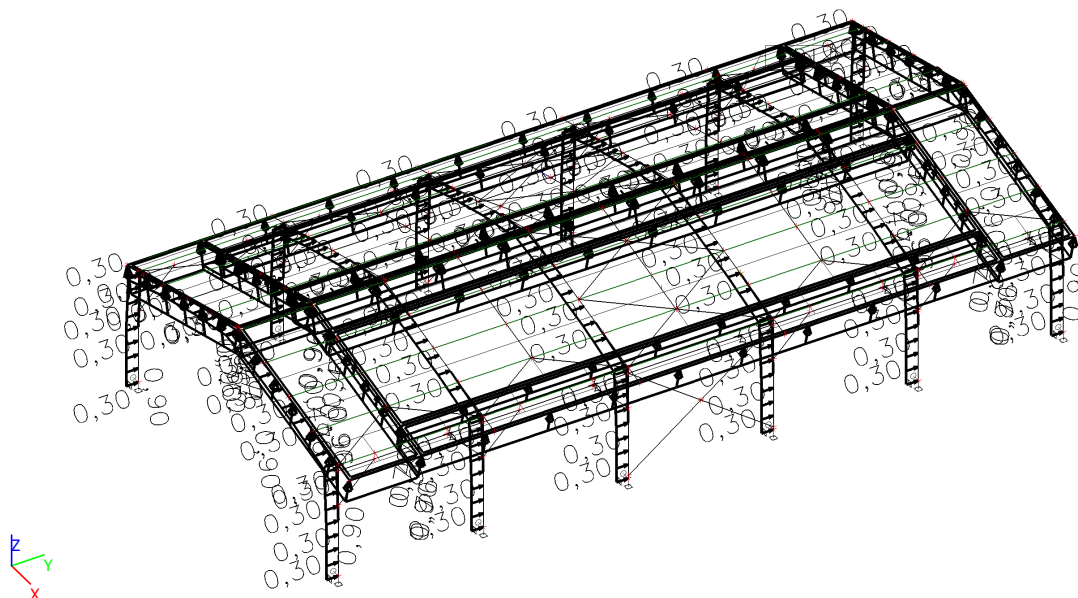
Jméno	Popis Spec	Typ působení Typ zatížení	Skupina zatížení	Působení	Řídící zat. stav
ZS04	Vítr+X_tlak Standard	Proměnné Statické	SZ3-Vítr	Krátkodobé	Žádný



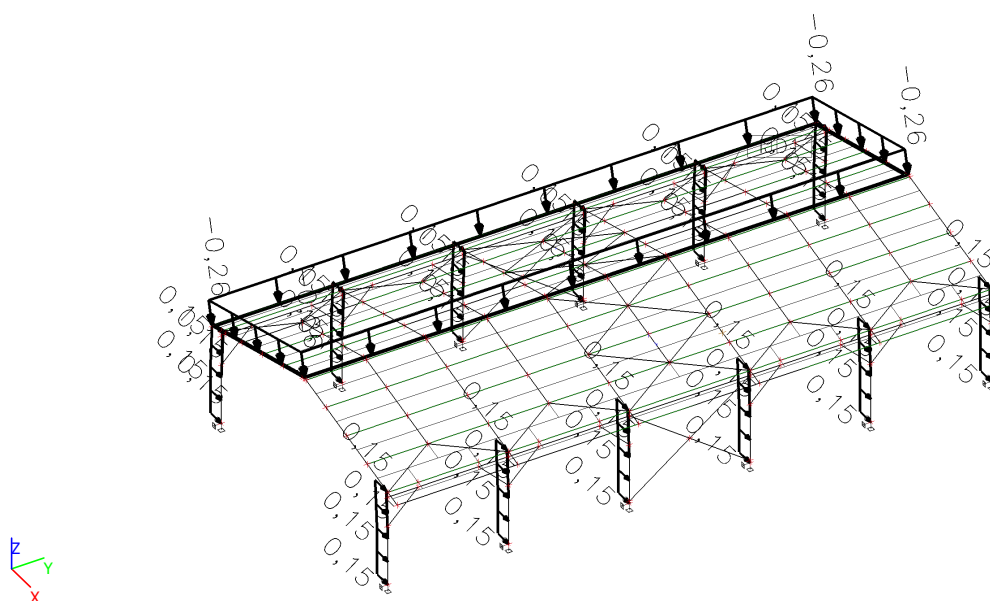
Jméno	Popis Spec	Typ působení Typ zatížení	Skupina zatížení	Působení	Řídící zat. stav
ZS05	Vítr+X_sání Standard	Proměnné Statické	SZ3-Vítr	Krátkodobé	Žádný



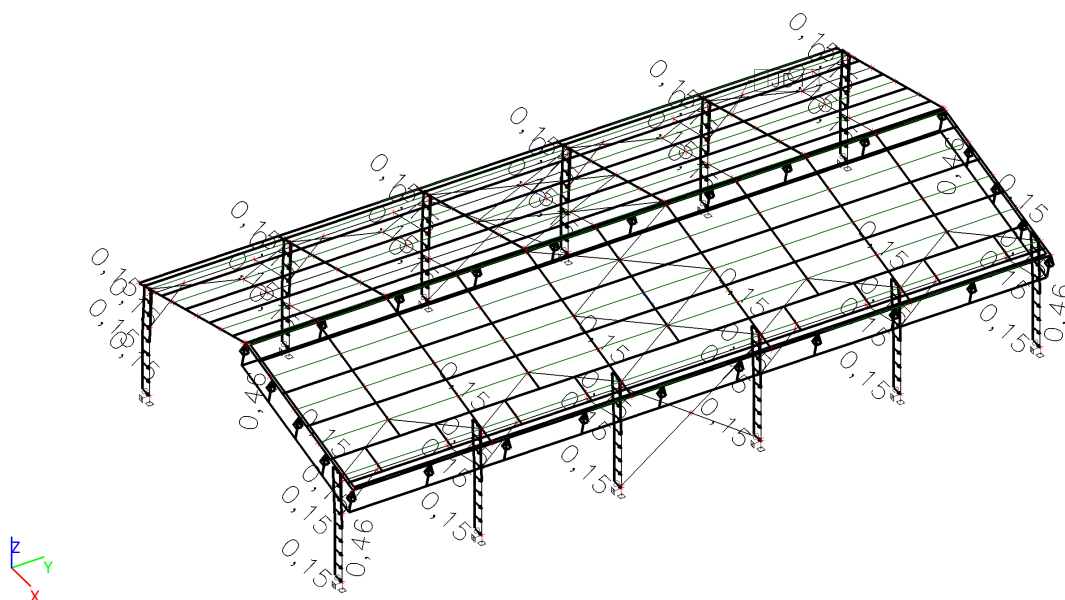
Jméno	Popis Spec	Typ působení Typ zatížení	Skupina zatížení	Působení	Řídící zat. stav
ZS06	Vítr+Y_sání Standard	Proměnné Statické	SZ3-Vítr	Krátkodobé	Žádný



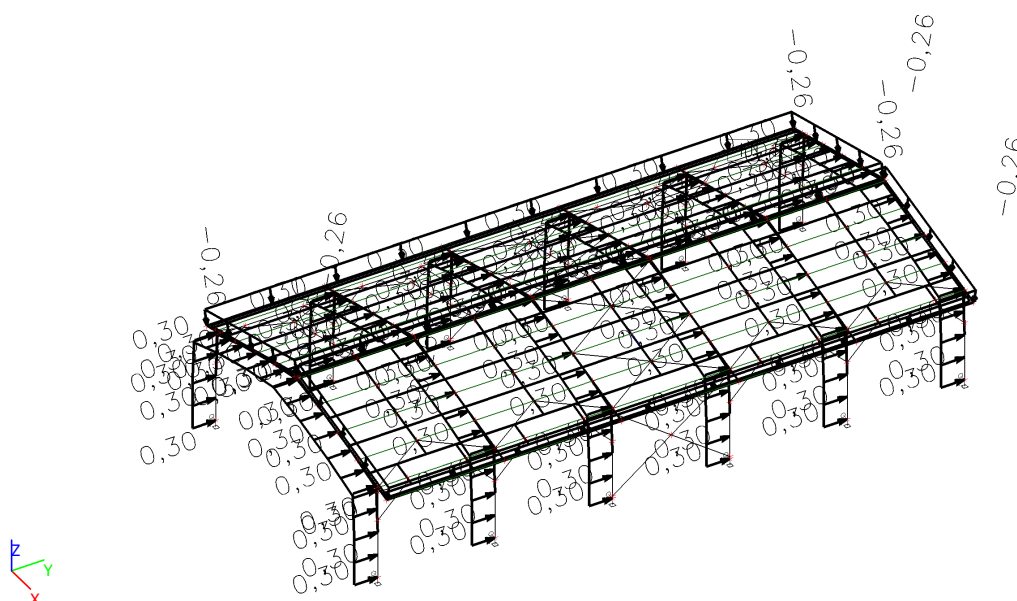
Jméno	Popis Spec	Typ působení Typ zatížení	Skupina zatížení	Působení	Řídící zat. stav
ZS07	Vítr+X_tlak_Cf Standard	Proměnné Statické	SZ3-Vítr	Krátkodobé	Žádný



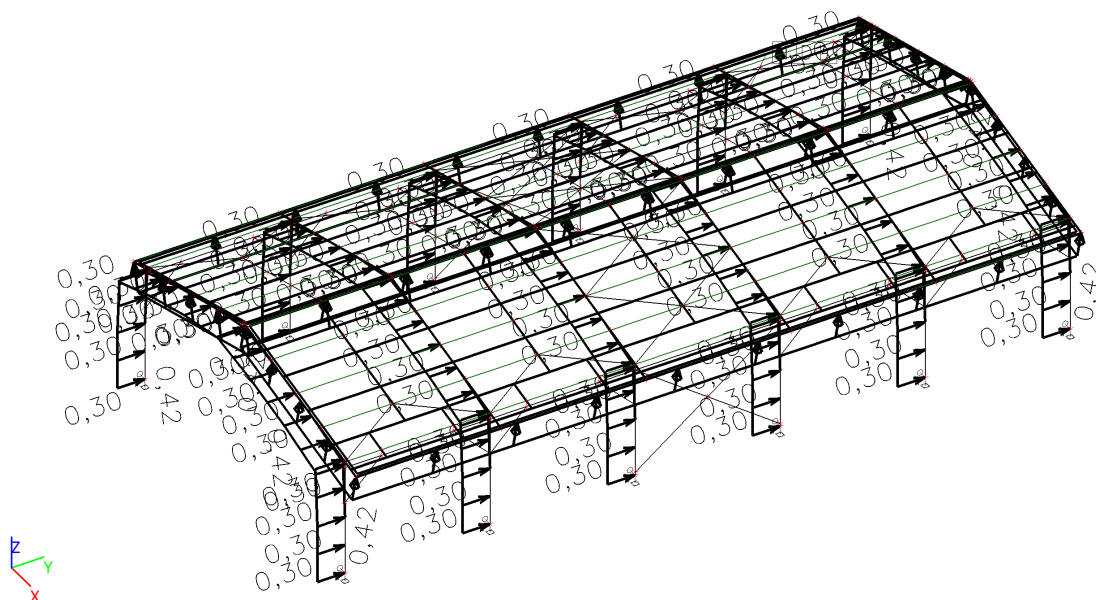
Jméno	Popis Spec	Typ působení Typ zatížení	Skupina zatížení	Působení	Řídicí zat. stav
ZS08	Vítr+X_sání_Cf Standard	Proměnné Statické	SZ3-Vítr	Krátkodobé	Žádný



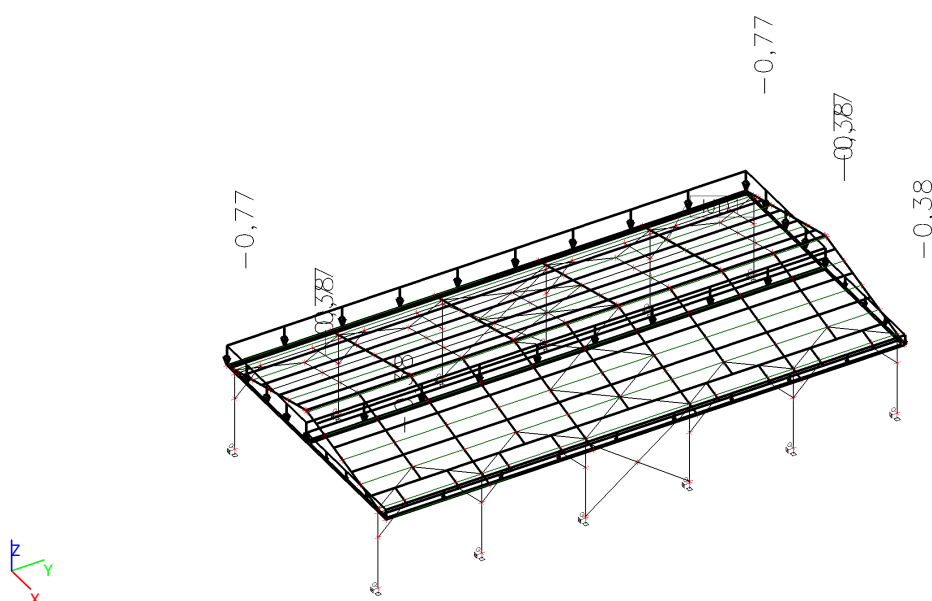
Jméno	Popis Spec	Typ působení Typ zatížení	Skupina zatížení	Působení	Řídicí zat. stav
ZS09	Vítr+Y_tlak_Cf Standard	Proměnné Statické	SZ3-Vítr	Krátkodobé	Žádný



Jméno	Popis Spec	Typ působení Typ zatížení	Skupina zatížení	Působení	Řídící zat. stav
ZS10	Vítr+Y_sání_Cf Standard	Proměnné Statické	SZ3-Vítr	Krátkodobé	Žádný



Jméno	Popis Spec	Typ působení Typ zatížení	Skupina zatížení	Působení	Řídící zat. stav
ZS11	Sníh_1 Standard	Proměnné Statické	SZ2-Sníh	Krátkodobé	Žádný



7.6. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
SZ1	Stálé		
SZ2-Sníh	Proměnné	Výběrová	Sníh
SZ3-Vítr	Proměnné	Výběrová	Vítr

7.7. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
KO1	MSÚ	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS01 - Vlastní tíha	1,00
			ZS02 - Opláštění	1,00
			ZS03 - Sníh	1,00
			ZS04 - Vítr+X_tlak	1,00
			ZS05 - Vítr+X_sání	1,00
			ZS06 - Vítr+Y_sání	1,00
			ZS07 - Vítr+X_tlak_Cf	1,00
			ZS08 - Vítr+X_sání_Cf	1,00
			ZS09 - Vítr+Y_tlak_Cf	1,00
			ZS10 - Vítr+Y_sání_Cf	1,00
			ZS11 - Sníh_1	1,00
KO2	MSP	EN-MSP charakteristická	ZS01 - Vlastní tíha	1,00
			ZS02 - Opláštění	1,00
			ZS03 - Sníh	1,00
			ZS04 - Vítr+X_tlak	1,00
			ZS05 - Vítr+X_sání	1,00
			ZS06 - Vítr+Y_sání	1,00
			ZS07 - Vítr+X_tlak_Cf	1,00
			ZS08 - Vítr+X_sání_Cf	1,00
			ZS09 - Vítr+Y_tlak_Cf	1,00
			ZS10 - Vítr+Y_sání_Cf	1,00
			ZS11 - Sníh_1	1,00
KO3	MSÚ_cf	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS01 - Vlastní tíha	1,00
			ZS02 - Opláštění	1,00
			ZS03 - Sníh	1,00
			ZS07 - Vítr+X_tlak_Cf	1,00
			ZS08 - Vítr+X_sání_Cf	1,00
			ZS09 - Vítr+Y_tlak_Cf	1,00
			ZS10 - Vítr+Y_sání_Cf	1,00
			ZS11 - Sníh_1	1,00
KO4	POŽÁR	EN-mimořádné 1	ZS01 - Vlastní tíha	1,00
			ZS02 - Opláštění	1,00
			ZS03 - Sníh	1,00
			ZS07 - Vítr+X_tlak_Cf	1,00
			ZS08 - Vítr+X_sání_Cf	1,00
			ZS09 - Vítr+Y_tlak_Cf	1,00
			ZS10 - Vítr+Y_sání_Cf	1,00

7.8. Klíč kombinace

Klíč kombinace

Jméno	Popis kombinací
1	ZS01*1,15 +ZS02*1,15 +ZS03*1,50 +ZS09*0,90
2	ZS01*1,15 +ZS02*1,15 +ZS10*1,50 +ZS11*0,75
3	ZS01*1,15 +ZS02*1,15 +ZS08*1,50 +ZS11*0,75
4	ZS01*1,00 +ZS02*1,00 +ZS10*1,50
5	ZS01*1,35 +ZS02*1,35
6	ZS01*1,15 +ZS02*1,15 +ZS03*1,50 +ZS07*0,90
7	ZS01*1,00 +ZS02*1,00 +ZS06*1,50
8	ZS01*1,15 +ZS02*1,15 +ZS06*1,50 +ZS11*0,75
9	ZS01*1,15 +ZS02*1,15 +ZS06*1,50
10	ZS01*1,15 +ZS02*1,15 +ZS03*1,50 +ZS04*0,90
11	ZS01*1,15 +ZS02*1,15 +ZS03*0,75 +ZS09*1,50
12	ZS01*1,00 +ZS02*1,00 +ZS05*1,50
13	ZS01*1,15 +ZS02*1,15 +ZS04*0,90 +ZS11*1,50
14	ZS01*1,15 +ZS02*1,15 +ZS03*0,75 +ZS04*1,50
15	ZS01*1,15 +ZS02*1,15 +ZS03*1,50 +ZS06*0,90
16	ZS01*1,15 +ZS02*1,15 +ZS09*1,50 +ZS11*0,75
17	ZS01*1,00 +ZS02*1,00 +ZS08*1,50
18	ZS01*1,15 +ZS02*1,15 +ZS08*0,90 +ZS11*1,50
19	ZS01*1,15 +ZS02*1,15 +ZS04*1,50 +ZS11*0,75

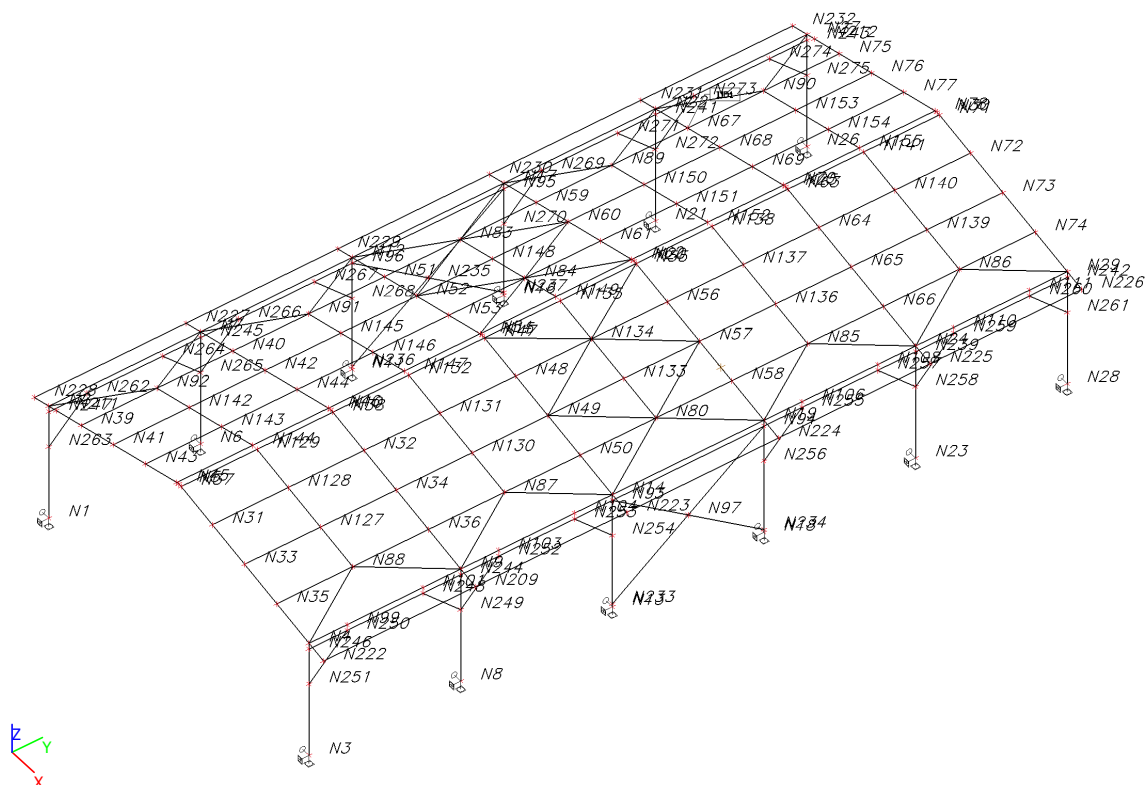
8. KONSTRUKCE - GEOMETRIE

8.1. Materiály

Ocel EC3

Jméno	ρ [kg/m ³]	E_{mod} [MPa] G_{mod} [MPa]	μ α [m/mK]	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	F_y [MPa]	F_u [MPa]	Barva
S 235	7850,0	2,1000e+05 8,0769e+04	0.3 0,00	0 40	40 80	235,0 215,0	360,0 360,0	

8.2. Číslo uzlů



8.3. Uzly

Jméno	Souř. X [m]	Souř. Y [m]	Souř. Z [m]
N1	0,000	0,000	0,000
N2	0,000	0,000	4,000
N3	11,700	0,000	0,000
N4	11,700	0,000	4,000
N5	5,850	0,000	5,460
N6	0,000	5,000	0,000
N7	0,000	5,000	4,000
N8	11,700	5,000	0,000
N9	11,700	5,000	4,000
N10	5,850	5,000	5,460
N11	0,000	10,000	0,000
N12	0,000	10,000	4,000

Jméno	Souř. X [m]	Souř. Y [m]	Souř. Z [m]
N13	11,700	10,000	0,000
N14	11,700	10,000	4,000
N15	5,850	10,000	5,460
N16	0,000	15,000	0,000
N17	0,000	15,000	4,000
N18	11,700	15,000	0,000
N19	11,700	15,000	4,000
N20	5,850	15,000	5,460
N21	0,000	20,000	0,000
N22	0,000	20,000	4,000
N23	11,700	20,000	0,000
N24	11,700	20,000	4,000

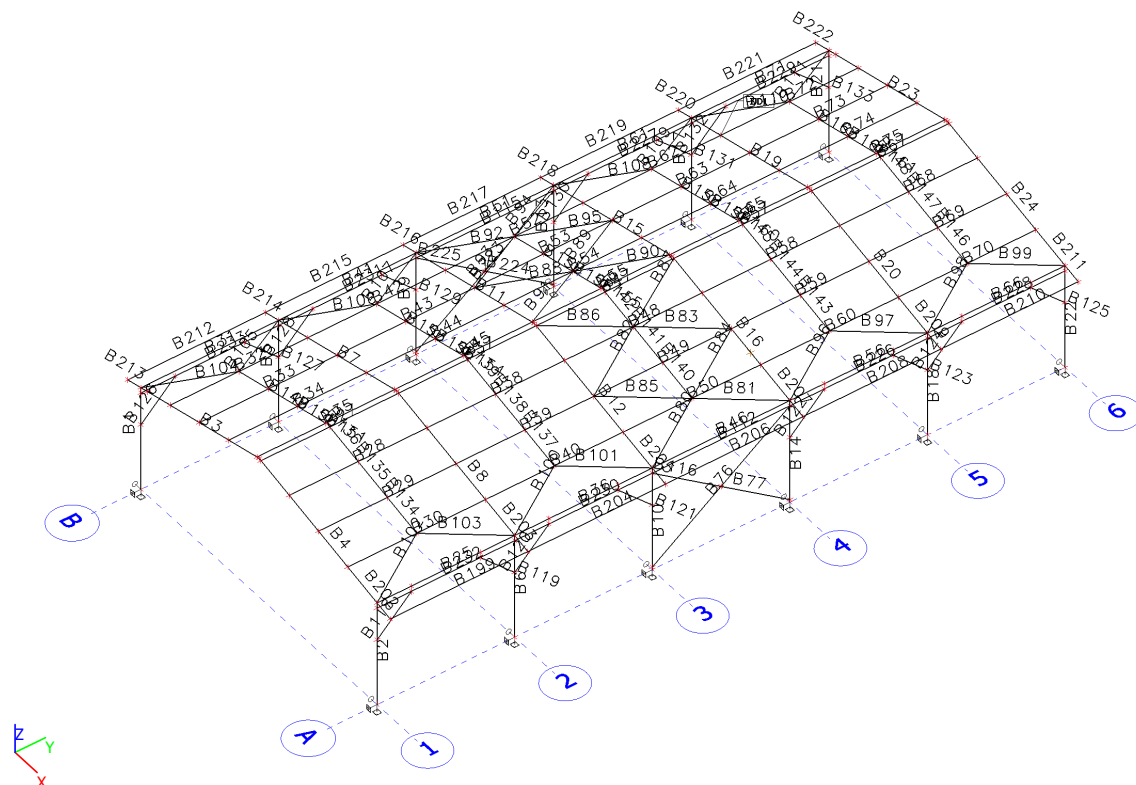
Jméno	Souř. X [m]	Souř. Y [m]	Souř. Z [m]
N25	5,850	20,000	5,460
N26	0,000	25,000	0,000
N27	0,000	25,000	4,000
N28	11,700	25,000	0,000
N29	11,700	25,000	4,000
N30	5,850	25,000	5,460
N31	7,350	0,000	5,086
N32	7,350	5,000	5,086
N33	8,800	0,000	4,724
N34	8,800	5,000	4,724
N35	10,250	0,000	4,362
N36	10,250	5,000	4,362
N37	5,950	0,000	5,435
N38	5,950	5,000	5,435
N39	1,450	0,000	4,362
N40	1,450	5,000	4,362
N41	2,900	0,000	4,724
N42	2,900	5,000	4,724
N43	4,350	0,000	5,086
N44	4,350	5,000	5,086
N45	5,750	0,000	5,435
N46	5,750	5,000	5,435
N47	5,950	10,000	5,435
N48	7,350	10,000	5,086
N49	8,800	10,000	4,724
N50	10,250	10,000	4,362
N51	1,450	10,000	4,362
N52	2,900	10,000	4,724
N53	4,350	10,000	5,086
N54	5,750	10,000	5,435
N55	5,950	15,000	5,435
N56	7,350	15,000	5,086
N57	8,800	15,000	4,724
N58	10,250	15,000	4,362
N59	1,450	15,000	4,362
N60	2,900	15,000	4,724
N61	4,350	15,000	5,086
N62	5,750	15,000	5,435
N63	5,950	20,000	5,435
N64	7,350	20,000	5,086
N65	8,800	20,000	4,724
N66	10,250	20,000	4,362
N67	1,450	20,000	4,362
N68	2,900	20,000	4,724
N69	4,350	20,000	5,086
N70	5,750	20,000	5,435
N71	5,950	25,000	5,435
N72	7,350	25,000	5,086
N73	8,800	25,000	4,724
N74	10,250	25,000	4,362

Jméno	Souř. X [m]	Souř. Y [m]	Souř. Z [m]
N75	1,450	25,000	4,362
N76	2,900	25,000	4,724
N77	4,350	25,000	5,086
N78	5,750	25,000	5,435
N80	10,250	12,500	4,362
N83	1,450	12,500	4,362
N84	4,350	12,500	5,086
N85	10,250	17,500	4,362
N86	10,250	22,500	4,362
N87	10,250	7,500	4,362
N88	10,250	2,500	4,362
N89	1,450	17,500	4,362
N90	1,450	22,500	4,362
N91	1,450	7,500	4,362
N92	1,450	2,500	4,362
N93	11,700	10,000	3,794
N94	11,700	15,000	3,794
N95	0,000	15,000	3,794
N96	0,000	10,000	3,794
N97	11,700	12,500	1,947
N99	11,700	1,250	4,000
N101	11,700	3,750	4,000
N103	11,700	6,250	4,000
N104	11,700	8,750	4,000
N106	11,700	16,250	4,000
N108	11,700	18,750	4,000
N110	11,700	21,250	4,000
N111	11,700	23,750	4,000
N127	8,800	2,500	4,724
N128	7,350	2,500	5,086
N129	5,950	2,500	5,435
N130	8,800	7,500	4,724
N131	7,350	7,500	5,086
N132	5,950	7,500	5,435
N133	8,800	12,500	4,724
N134	7,350	12,500	5,086
N135	5,950	12,500	5,435
N136	8,800	17,500	4,724
N137	7,350	17,500	5,086
N138	5,950	17,500	5,435
N139	8,800	22,500	4,724
N140	7,350	22,500	5,086
N141	5,950	22,500	5,435
N142	2,900	2,500	4,724
N143	4,350	2,500	5,086
N144	5,750	2,500	5,435
N145	2,900	7,500	4,724
N146	4,350	7,500	5,086
N147	5,750	7,500	5,435
N148	2,900	12,500	4,724

Jméno	Souř. X [m]	Souř. Y [m]	Souř. Z [m]
N149	5,750	12,500	5,435
N150	2,900	17,500	4,724
N151	4,350	17,500	5,086
N152	5,750	17,500	5,435
N153	2,900	22,500	4,724
N154	4,350	22,500	5,086
N155	5,750	22,500	5,435
N178	-0,300	25,560	0,000
N179	-0,300	20,855	0,000
N190	-0,300	20,855	3,460
N191	-0,300	25,560	3,460
N192	-2,000	25,560	3,460
N194	-2,000	25,560	0,000
N195	-2,000	20,855	0,000
N196	-2,000	20,855	3,460
N209	12,350	5,000	3,838
N211	0,335	0,000	4,083
N212	0,335	25,000	4,083
N222	12,350	0,000	3,838
N223	12,350	10,000	3,838
N224	12,350	15,000	3,838
N225	12,350	20,000	3,838
N226	12,350	25,000	3,838
N227	-0,650	5,000	3,838
N228	-0,650	0,000	3,838
N229	-0,650	10,000	3,838
N230	-0,650	15,000	3,838
N231	-0,650	20,000	3,838
N232	-0,650	25,000	3,838
N233	11,700	10,000	0,100
N234	11,700	15,000	0,100
N235	0,000	12,500	1,947
N236	0,000	10,000	0,100
N237	0,000	15,000	0,100
N239	11,700	20,000	3,794

Jméno	Souř. X [m]	Souř. Y [m]	Souř. Z [m]
N241	0,000	20,000	3,794
N242	11,700	25,000	3,794
N243	0,000	25,000	3,794
N244	11,700	5,000	3,794
N245	0,000	5,000	3,794
N246	11,700	0,000	3,794
N247	0,000	0,000	3,794
N248	11,700	3,750	3,794
N249	11,700	5,000	2,544
N250	11,700	1,250	3,794
N251	11,700	0,000	2,544
N252	11,700	6,250	3,794
N253	11,700	8,750	3,794
N254	11,700	10,000	2,544
N255	11,700	16,250	3,794
N256	11,700	15,000	2,544
N257	11,700	18,750	3,794
N258	11,700	20,000	2,544
N259	11,700	21,250	3,794
N260	11,700	23,750	3,794
N261	11,700	25,000	2,544
N262	0,000	1,250	3,794
N263	0,000	0,000	2,544
N264	0,000	3,750	3,794
N265	0,000	5,000	2,544
N266	0,000	6,250	3,794
N267	0,000	8,750	3,794
N268	0,000	10,000	2,544
N269	0,000	16,250	3,794
N270	0,000	15,000	2,544
N271	0,000	18,750	3,794
N272	0,000	20,000	2,544
N273	0,000	21,250	3,794
N274	0,000	23,750	3,794
N275	0,000	25,000	2,544

8.4. Číslo prutů



8.5. Prvky

Jméno	Průřez	Materiál	Délka [m]	Poč. uzel	Konc. uzel
B1	P1 - l + lw prom (IPE240; 120; 250; 8; 10)	S 235	4,000	N1	N2
B2	P1 - l + lw prom (IPE240; 120; 250; 8; 10)	S 235	4,000	N4	N3
B3	P2 - l + lw prom (IPE240; 120; 250; 8; 10)	S 235	6,029	N2	N5
B4	P2 - l + lw prom (IPE240; 120; 250; 8; 10)	S 235	6,029	N4	N5
B5	P1 - l + lw prom (IPE240; 120; 250; 8; 10)	S 235	4,000	N6	N7
B6	P1 - l + lw prom (IPE240; 120; 250; 8; 10)	S 235	4,000	N9	N8
B7	P2 - l + lw prom (IPE240; 120; 250; 8; 10)	S 235	6,029	N7	N10
B8	P2 - l + lw prom (IPE240; 120; 250; 8; 10)	S 235	6,029	N9	N10
B9	P1 - l + lw prom (IPE240; 120; 250; 8; 10)	S 235	4,000	N11	N12
B10	P1 - l + lw prom (IPE240; 120; 250; 8; 10)	S 235	4,000	N14	N13
B11	P2 - l + lw prom (IPE240; 120; 250; 8; 10)	S 235	6,029	N12	N15
B12	P2 - l + lw prom (IPE240; 120; 250; 8; 10)	S 235	6,029	N14	N15
B13	P1 - l + lw prom (IPE240; 120; 250; 8; 10)	S 235	4,000	N16	N17
B14	P1 - l + lw prom (IPE240; 120; 250; 8; 10)	S 235	4,000	N19	N18
B15	P2 - l + lw prom (IPE240; 120; 250; 8; 10)	S 235	6,029	N17	N20
B16	P2 - l + lw prom (IPE240; 120; 250; 8; 10)	S 235	6,029	N19	N20
B17	P1 - l + lw prom (IPE240; 120; 250; 8; 10)	S 235	4,000	N21	N22
B18	P1 - l + lw prom (IPE240; 120; 250; 8; 10)	S 235	4,000	N24	N23
B19	P2 - l + lw prom (IPE240; 120; 250; 8; 10)	S 235	6,029	N22	N25
B20	P2 - l + lw prom (IPE240; 120; 250; 8; 10)	S 235	6,029	N24	N25
B21	P1 - l + lw prom (IPE240; 120; 250; 8; 10)	S 235	4,000	N26	N27
B22	P1 - l + lw prom (IPE240; 120; 250; 8; 10)	S 235	4,000	N29	N28

Jméno	Průřez	Materiál	Délka [m]	Poč. uzel	Konc. uzel
B23	P2 - I + lw prom (IPE240; 120; 250; 8; 10)	S 235	6,029	N27	N30
B24	P2 - I + lw prom (IPE240; 120; 250; 8; 10)	S 235	6,029	N29	N30
B25	P3 - IPE140	S 235	5,000	N4	N9
B27	P3 - IPE140	S 235	5,000	N37	N38
B28	P3 - IPE140	S 235	5,000	N31	N32
B29	P3 - IPE140	S 235	5,000	N33	N34
B30	P3 - IPE140	S 235	5,000	N35	N36
B31	P3 - IPE140	S 235	5,000	N2	N7
B32	P3 - IPE140	S 235	5,000	N39	N40
B33	P3 - IPE140	S 235	5,000	N41	N42
B34	P3 - IPE140	S 235	5,000	N43	N44
B35	P3 - IPE140	S 235	5,000	N45	N46
B36	P3 - IPE140	S 235	5,000	N9	N14
B37	P3 - IPE140	S 235	5,000	N38	N47
B38	P3 - IPE140	S 235	5,000	N32	N48
B39	P3 - IPE140	S 235	5,000	N34	N49
B40	P3 - IPE140	S 235	5,000	N36	N50
B41	P3 - IPE140	S 235	5,000	N7	N12
B42	P3 - IPE140	S 235	5,000	N40	N51
B43	P3 - IPE140	S 235	5,000	N42	N52
B44	P3 - IPE140	S 235	5,000	N44	N53
B45	P3 - IPE140	S 235	5,000	N46	N54
B46	P3 - IPE140	S 235	5,000	N14	N19
B47	P3 - IPE140	S 235	5,000	N47	N55
B48	P3 - IPE140	S 235	5,000	N48	N56
B49	P3 - IPE140	S 235	5,000	N49	N57
B50	P3 - IPE140	S 235	5,000	N50	N58
B51	P3 - IPE140	S 235	5,000	N12	N17
B52	P3 - IPE140	S 235	5,000	N51	N59
B53	P3 - IPE140	S 235	5,000	N52	N60
B54	P3 - IPE140	S 235	5,000	N53	N61
B55	P3 - IPE140	S 235	5,000	N54	N62
B56	P3 - IPE140	S 235	5,000	N19	N24
B57	P3 - IPE140	S 235	5,000	N55	N63
B58	P3 - IPE140	S 235	5,000	N56	N64
B59	P3 - IPE140	S 235	5,000	N57	N65
B60	P3 - IPE140	S 235	5,000	N58	N66
B61	P3 - IPE140	S 235	5,000	N17	N22
B62	P3 - IPE140	S 235	5,000	N59	N67
B63	P3 - IPE140	S 235	5,000	N60	N68
B64	P3 - IPE140	S 235	5,000	N61	N69
B65	P3 - IPE140	S 235	5,000	N62	N70
B66	P3 - IPE140	S 235	5,000	N24	N29
B67	P3 - IPE140	S 235	5,000	N63	N71
B68	P3 - IPE140	S 235	5,000	N64	N72
B69	P3 - IPE140	S 235	5,000	N65	N73
B70	P3 - IPE140	S 235	5,000	N66	N74
B71	P3 - IPE140	S 235	5,000	N22	N27
B72	P3 - IPE140	S 235	5,000	N67	N75
B73	P3 - IPE140	S 235	5,000	N68	N76

Jméno	Průřez	Materiál	Délka [m]	Poč. uzel	Konc. uzel
B74	P3 - IPE140	S 235	5,000	N69	N77
B75	P3 - IPE140	S 235	5,000	N70	N78
B76	P4 - VHP90/90x5.0	S 235	6,217	N233	N94
B77	P4 - VHP90/90x5.0	S 235	3,108	N234	N97
B80	P5 - VHP60/60x4.0	S 235	2,913	N14	N80
B81	P5 - VHP60/60x4.0	S 235	2,913	N19	N80
B82	P5 - VHP60/60x4.0	S 235	2,913	N49	N134
B83	P5 - VHP60/60x4.0	S 235	2,913	N57	N134
B84	P5 - VHP60/60x4.0	S 235	2,913	N80	N57
B85	P5 - VHP60/60x4.0	S 235	2,913	N80	N49
B86	P5 - VHP60/60x4.0	S 235	2,887	N134	N47
B87	P5 - VHP60/60x4.0	S 235	2,887	N134	N55
B88	P5 - VHP60/60x4.0	S 235	2,913	N52	N84
B89	P5 - VHP60/60x4.0	S 235	2,913	N60	N84
B90	P5 - VHP60/60x4.0	S 235	2,887	N84	N62
B91	P5 - VHP60/60x4.0	S 235	2,887	N84	N54
B92	P5 - VHP60/60x4.0	S 235	2,913	N12	N83
B93	P5 - VHP60/60x4.0	S 235	2,913	N83	N52
B94	P5 - VHP60/60x4.0	S 235	2,913	N17	N83
B95	P5 - VHP60/60x4.0	S 235	2,913	N83	N60
B96	P5 - VHP60/60x4.0	S 235	2,913	N19	N85
B97	P5 - VHP60/60x4.0	S 235	2,913	N24	N85
B98	P5 - VHP60/60x4.0	S 235	2,913	N24	N86
B99	P5 - VHP60/60x4.0	S 235	2,913	N29	N86
B100	P5 - VHP60/60x4.0	S 235	2,913	N9	N87
B101	P5 - VHP60/60x4.0	S 235	2,913	N14	N87
B102	P5 - VHP60/60x4.0	S 235	2,913	N4	N88
B103	P5 - VHP60/60x4.0	S 235	2,913	N9	N88
B104	P5 - VHP60/60x4.0	S 235	2,913	N2	N92
B105	P5 - VHP60/60x4.0	S 235	2,913	N7	N92
B106	P5 - VHP60/60x4.0	S 235	2,913	N7	N91
B107	P5 - VHP60/60x4.0	S 235	2,913	N12	N91
B108	P5 - VHP60/60x4.0	S 235	2,913	N17	N89
B109	P5 - VHP60/60x4.0	S 235	2,913	N22	N89
B110	P5 - VHP60/60x4.0	S 235	2,913	N22	N90
B111	P5 - VHP60/60x4.0	S 235	2,913	N27	N90
B112	P4 - VHP90/90x5.0	S 235	5,000	N93	N94
B115	P4 - VHP90/90x5.0	S 235	5,000	N96	N95
B116	P4 - VHP90/90x5.0	S 235	3,108	N97	N93
B118	P5 - VHP60/60x4.0	S 235	1,768	N250	N251
B119	P5 - VHP60/60x4.0	S 235	1,768	N248	N249
B120	P5 - VHP60/60x4.0	S 235	1,768	N252	N249
B121	P5 - VHP60/60x4.0	S 235	1,768	N253	N254
B122	P5 - VHP60/60x4.0	S 235	1,768	N255	N256
B123	P5 - VHP60/60x4.0	S 235	1,768	N257	N258
B124	P5 - VHP60/60x4.0	S 235	1,768	N259	N258
B125	P5 - VHP60/60x4.0	S 235	1,768	N260	N261
B126	P5 - VHP60/60x4.0	S 235	1,768	N262	N263
B127	P5 - VHP60/60x4.0	S 235	1,768	N264	N265
B128	P5 - VHP60/60x4.0	S 235	1,768	N266	N265

Jméno	Průřez	Materiál	Délka [m]	Poč. uzel	Konc. uzel
B129	P5 - VHP60/60x4.0	S 235	1,768	N267	N268
B130	P5 - VHP60/60x4.0	S 235	1,768	N269	N270
B131	P5 - VHP60/60x4.0	S 235	1,768	N271	N272
B132	P5 - VHP60/60x4.0	S 235	1,768	N273	N272
B133	P5 - VHP60/60x4.0	S 235	1,768	N274	N275
B134	P6 - RO42.4X3.6	S 235	1,494	N88	N127
B135	P6 - RO42.4X3.6	S 235	1,494	N127	N128
B136	P6 - RO42.4X3.6	S 235	1,443	N128	N129
B137	P6 - RO42.4X3.6	S 235	1,494	N87	N130
B138	P6 - RO42.4X3.6	S 235	1,494	N130	N131
B139	P6 - RO42.4X3.6	S 235	1,443	N131	N132
B140	P6 - RO42.4X3.6	S 235	1,494	N80	N133
B141	P6 - RO42.4X3.6	S 235	1,494	N133	N134
B142	P6 - RO42.4X3.6	S 235	1,443	N134	N135
B143	P6 - RO42.4X3.6	S 235	1,494	N85	N136
B144	P6 - RO42.4X3.6	S 235	1,494	N136	N137
B145	P6 - RO42.4X3.6	S 235	1,443	N137	N138
B146	P6 - RO42.4X3.6	S 235	1,494	N86	N139
B147	P6 - RO42.4X3.6	S 235	1,494	N139	N140
B148	P6 - RO42.4X3.6	S 235	1,443	N140	N141
B149	P6 - RO42.4X3.6	S 235	1,494	N92	N142
B150	P6 - RO42.4X3.6	S 235	1,494	N142	N143
B151	P6 - RO42.4X3.6	S 235	1,443	N143	N144
B152	P6 - RO42.4X3.6	S 235	1,494	N145	N146
B153	P6 - RO42.4X3.6	S 235	1,494	N91	N145
B154	P6 - RO42.4X3.6	S 235	1,443	N146	N147
B155	P6 - RO42.4X3.6	S 235	1,443	N84	N149
B156	P6 - RO42.4X3.6	S 235	1,494	N148	N84
B157	P6 - RO42.4X3.6	S 235	1,494	N83	N148
B158	P6 - RO42.4X3.6	S 235	1,494	N89	N150
B159	P6 - RO42.4X3.6	S 235	1,494	N150	N151
B160	P6 - RO42.4X3.6	S 235	1,443	N151	N152
B161	P6 - RO42.4X3.6	S 235	1,443	N154	N155
B162	P6 - RO42.4X3.6	S 235	1,494	N153	N154
B163	P6 - RO42.4X3.6	S 235	1,494	N90	N153
B199	P7 - U140	S 235	5,000	N222	N209
B202	P3 - IPE140	S 235	0,670	N222	N4
B203	P3 - IPE140	S 235	0,670	N209	N9
B204	P7 - U140	S 235	5,000	N209	N223
B205	P3 - IPE140	S 235	0,670	N223	N14
B206	P7 - U140	S 235	5,000	N223	N224
B207	P3 - IPE140	S 235	0,670	N224	N19
B208	P7 - U140	S 235	5,000	N224	N225
B209	P3 - IPE140	S 235	0,670	N225	N24
B210	P7 - U140	S 235	5,000	N225	N226
B211	P3 - IPE140	S 235	0,670	N226	N29
B212	P7 - U140	S 235	5,000	N227	N228
B213	P3 - IPE140	S 235	0,670	N2	N228
B214	P3 - IPE140	S 235	0,670	N7	N227
B215	P7 - U140	S 235	5,000	N229	N227

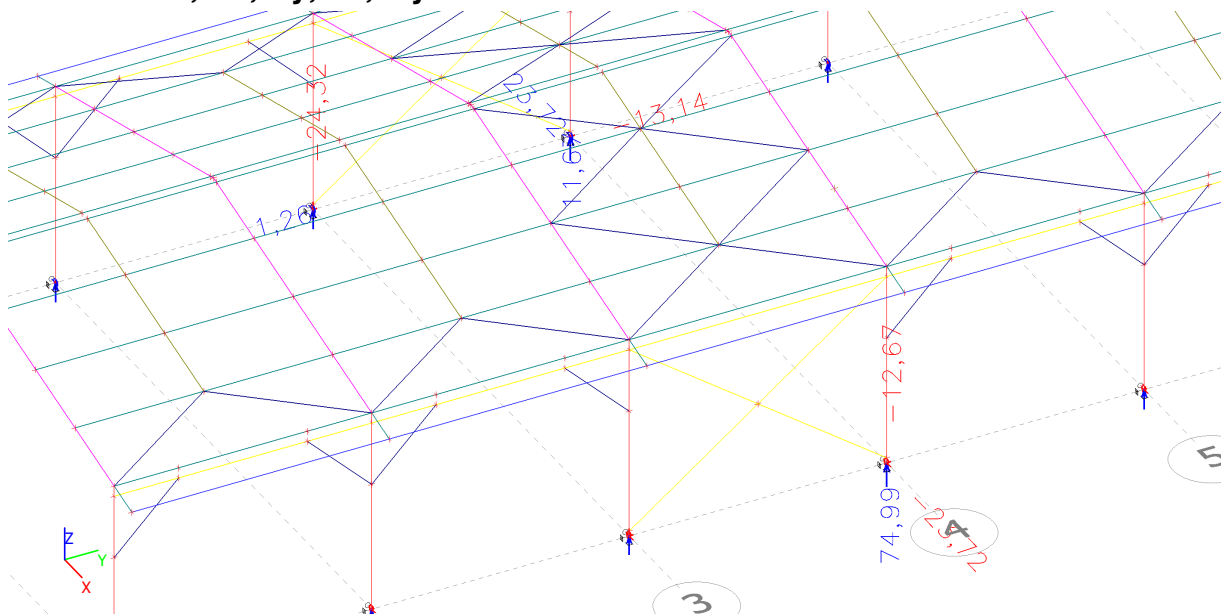
Jméno	Průřez	Materiál	Délka [m]	Poč. uzel	Konc. uzel
B216	P3 - IPE140	S 235	0,670	N12	N229
B217	P7 - U140	S 235	5,000	N230	N229
B218	P3 - IPE140	S 235	0,670	N17	N230
B219	P7 - U140	S 235	5,000	N231	N230
B220	P3 - IPE140	S 235	0,670	N22	N231
B221	P7 - U140	S 235	5,000	N232	N231
B222	P3 - IPE140	S 235	0,670	N27	N232
B223	P4 - VHP90/90x5.0	S 235	6,217	N236	N95
B224	P4 - VHP90/90x5.0	S 235	3,108	N237	N235
B225	P4 - VHP90/90x5.0	S 235	3,108	N235	N96
B226	P4 - VHP90/90x5.0	S 235	5,000	N94	N239
B227	P4 - VHP90/90x5.0	S 235	5,000	N95	N241
B228	P4 - VHP90/90x5.0	S 235	5,000	N239	N242
B229	P4 - VHP90/90x5.0	S 235	5,000	N241	N243
B230	P4 - VHP90/90x5.0	S 235	5,000	N244	N93
B231	P4 - VHP90/90x5.0	S 235	5,000	N245	N96
B232	P4 - VHP90/90x5.0	S 235	5,000	N246	N244
B233	P4 - VHP90/90x5.0	S 235	5,000	N247	N245

8.6. Podpory v uzlech

Jméno	Uzel	Systém	Typ	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz
Sn1	N1	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Pružný	Tuhý
Sn2	N3	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Pružný	Tuhý
Sn3	N6	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Pružný	Tuhý
Sn4	N8	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Pružný	Tuhý
Sn5	N11	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Pružný	Tuhý
Sn6	N13	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Pružný	Tuhý
Sn7	N16	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Pružný	Tuhý
Sn8	N18	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Pružný	Tuhý
Sn9	N21	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Pružný	Tuhý
Sn10	N23	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Pružný	Tuhý
Sn11	N26	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Pružný	Tuhý
Sn12	N28	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Pružný	Tuhý

9. REAKCE

9.1. Reakce; Rx, Ry, Rz, My



9.2. Reakce

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : KO3

Podpora	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn8/N18	KO3/1	-23,72	-7,81	74,99	0,00	-11,67	-0,10
Sn7/N16	KO3/1	23,72	-7,81	74,99	0,00	11,67	0,10
Sn7/N16	KO3/2	3,85	-13,14	33,66	0,00	1,37	0,02
Sn5/N11	KO3/3	3,62	1,26	28,56	0,00	-2,16	-0,03
Sn5/N11	KO3/4	-3,65	-11,77	-24,32	0,00	-1,76	-0,03
Sn1/N1	KO3/5	3,90	0,07	12,51	0,00	1,93	0,00
Sn8/N18	KO3/6	-23,26	-0,19	57,89	0,00	-12,67	-0,09
Sn5/N11	KO3/1	23,07	-7,08	51,72	0,00	11,34	-0,15
Sn6/N13	KO3/1	-23,07	-7,08	51,72	0,00	-11,34	0,15

9.3. Podpory v uzlech

Jméno	Uzel	Systém	Typ	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz
Sn1	N1	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Pružný	Tuhý
Sn2	N3	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Pružný	Tuhý
Sn3	N6	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Pružný	Tuhý
Sn4	N8	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Pružný	Tuhý
Sn5	N11	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Pružný	Tuhý
Sn6	N13	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Pružný	Tuhý
Sn7	N16	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Pružný	Tuhý
Sn8	N18	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Pružný	Tuhý
Sn9	N21	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Pružný	Tuhý
Sn10	N23	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Pružný	Tuhý
Sn11	N26	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Pružný	Tuhý
Sn12	N28	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Pružný	Tuhý

9.4. Zatěžovací stavy

9.4.1. Zatěžovací stavy - ZS01

Jméno	Popis Spec	Typ působení Typ zatížení	Skupina zatížení	Směr
ZS01	Vlastní tíha	Stálé Vlastní tíha	SZ1	-Z

9.4.1.1. Reakce

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Zatěžovací stavy : ZS01

Podpora	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn6/N13	ZS01	-2,76	0,61	10,59	0,00	-1,36	0,01
Sn5/N11	ZS01	2,76	0,61	10,59	0,00	1,36	-0,01
Sn8/N18	ZS01	-2,76	-0,61	10,59	0,00	-1,36	-0,01
Sn2/N3	ZS01	-1,83	0,05	6,69	0,00	-0,91	0,00
Sn1/N1	ZS01	1,83	0,05	6,69	0,00	0,91	0,00
Sn7/N16	ZS01	2,76	-0,61	10,59	0,00	1,36	0,01

9.4.2. Zatěžovací stavy - ZS02

Jméno	Popis Spec	Typ působení Typ zatížení	Skupina zatížení
ZS02	Opláštění	Stálé Standard	SZ1

9.4.2.1. Reakce

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Zatěžovací stavy : ZS02

Podpora	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn6/N13	ZS02	-2,01	-0,04	5,05	0,00	-0,99	0,01
Sn5/N11	ZS02	2,01	-0,04	5,05	0,00	0,99	-0,01
Sn7/N16	ZS02	2,01	0,03	5,05	0,00	0,99	0,01
Sn2/N3	ZS02	-1,05	0,00	2,58	0,00	-0,52	0,00
Sn1/N1	ZS02	1,05	0,00	2,58	0,00	0,52	0,00
Sn8/N18	ZS02	-2,01	0,03	5,05	0,00	-0,99	-0,01

9.4.3. Zatěžovací stavy - ZS03

Jméno	Popis Spec	Typ působení Typ zatížení	Skupina zatížení	Působení	Řídící zat. stav
ZS03	Sníh Standard	Proměnné Statické	SZ2-Sníh	Krátkodobé	Žádný

9.4.3.1. Reakce

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Zatěžovací stavy : ZS03

Podpora	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn6/N13	ZS03	-10,00	-0,18	25,17	0,00	-4,92	0,05
Sn5/N11	ZS03	10,00	-0,18	25,17	0,00	4,92	-0,05
Sn7/N16	ZS03	10,00	0,17	25,17	0,00	4,92	0,04
Sn2/N3	ZS03	-5,25	-0,02	12,85	0,00	-2,61	0,00
Sn1/N1	ZS03	5,25	-0,02	12,85	0,00	2,61	0,00
Sn8/N18	ZS03	-10,00	0,17	25,17	0,00	-4,93	-0,04

9.4.4. Zatěžovací stavy - ZS07

Jméno	Popis Spec	Typ působení Typ zatížení	Skupina zatížení	Působení	Řídicí zat. stav
ZS07	Vítr+X_tlak_Cf Standard	Proměnné Statické	SZ3-Vítr	Krátkodobé	Žádný

9.4.4.1. Reakce

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Zatěžovací stavy : ZS07

Podpora	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn6/N13	ZS07	-3,10	-0,23	2,43	0,00	-2,87	0,01
Sn7/N16	ZS07	0,14	-0,20	6,07	0,00	-1,29	0,01
Sn8/N18	ZS07	-3,10	0,23	2,42	0,00	-2,87	0,00
Sn2/N3	ZS07	-2,42	-0,01	1,73	0,00	-2,32	0,00
Sn1/N1	ZS07	-0,71	0,00	2,61	0,00	-1,48	0,00
Sn9/N21	ZS07	0,13	0,00	6,07	0,00	-1,22	0,00
Sn5/N11	ZS07	0,14	0,20	6,07	0,00	-1,29	-0,01

9.4.5. Zatěžovací stavy - ZS08

Jméno	Popis Spec	Typ působení Typ zatížení	Skupina zatížení	Působení	Řídicí zat. stav
ZS08	Vítr+X_sání_Cf Standard	Proměnné Statické	SZ3-Vítr	Krátkodobé	Žádný

9.4.5.1. Reakce

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Zatěžovací stavy : ZS08

Podpora	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn5/N11	ZS08	-5,03	0,39	-4,19	0,00	-4,73	0,02
Sn8/N18	ZS08	0,71	0,34	-10,84	0,00	-1,93	0,02
Sn7/N16	ZS08	-5,02	-0,39	-4,19	0,00	-4,74	-0,01
Sn1/N1	ZS08	-3,82	0,01	-2,96	0,00	-3,76	0,00

Podpora	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn10/N23	ZS08	0,70	0,00	-10,83	0,00	-1,82	0,00
Sn6/N13	ZS08	0,71	-0,34	-10,83	0,00	-1,93	-0,02

9.4.6. Zatěžovací stavy - ZS09

Jméno	Popis Spec	Typ působení Typ zatížení	Skupina zatížení	Působení	Řídící zat. stav
ZS09	Vítr+Y_tlak_Cf	Proměnné	SZ3-Vítr	Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické			

9.4.6.1. Reakce

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Zatěžovací stavy : ZS09

Podpora	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn8/N18	ZS09	-3,61	-8,23	21,42	0,00	-1,76	-0,02
Sn7/N16	ZS09	3,61	-8,23	21,42	0,00	1,76	0,02
Sn5/N11	ZS09	2,87	-8,31	-4,43	0,00	1,40	-0,05
Sn9/N21	ZS09	3,16	-0,33	8,35	0,00	1,55	0,00
Sn1/N1	ZS09	1,65	-0,43	4,35	0,00	0,81	0,00
Sn6/N13	ZS09	-2,87	-8,31	-4,43	0,00	-1,40	0,05

9.4.7. Zatěžovací stavy - ZS10

Jméno	Popis Spec	Typ působení Typ zatížení	Skupina zatížení	Působení	Řídící zat. stav
ZS10	Vítr+Y_sání_Cf	Proměnné	SZ3-Vítr	Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické			

9.4.7.1. Reakce

Lineární výpočet, Extrém : Globální

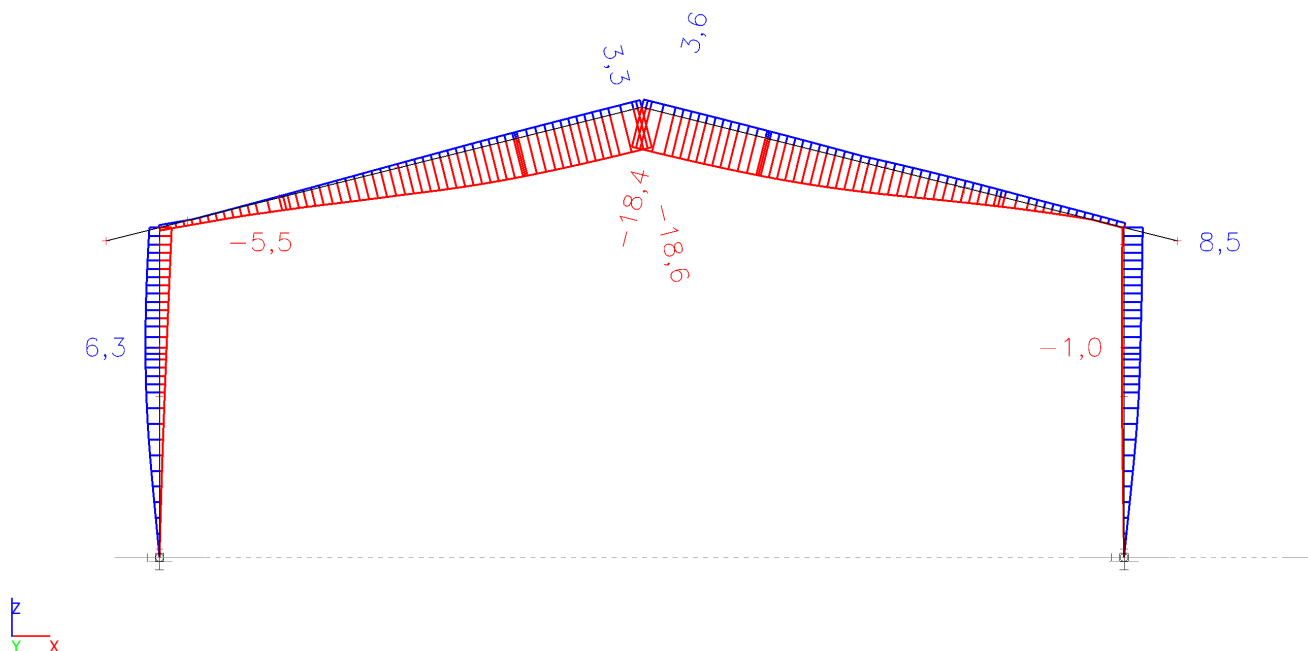
Výběr : Vše

Zatěžovací stavy : ZS10

Podpora	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn5/N11	ZS10	-5,61	-8,23	-26,64	0,00	-2,74	-0,01
Sn6/N13	ZS10	5,61	-8,23	-26,64	0,00	2,74	0,01
Sn7/N16	ZS10	-4,87	-8,31	-0,79	0,00	-2,38	-0,02
Sn10/N23	ZS10	4,82	-0,33	-13,35	0,00	2,35	0,00
Sn1/N1	ZS10	-2,83	-0,42	-6,99	0,00	-1,39	0,00
Sn8/N18	ZS10	4,87	-8,31	-0,79	0,00	2,38	0,02

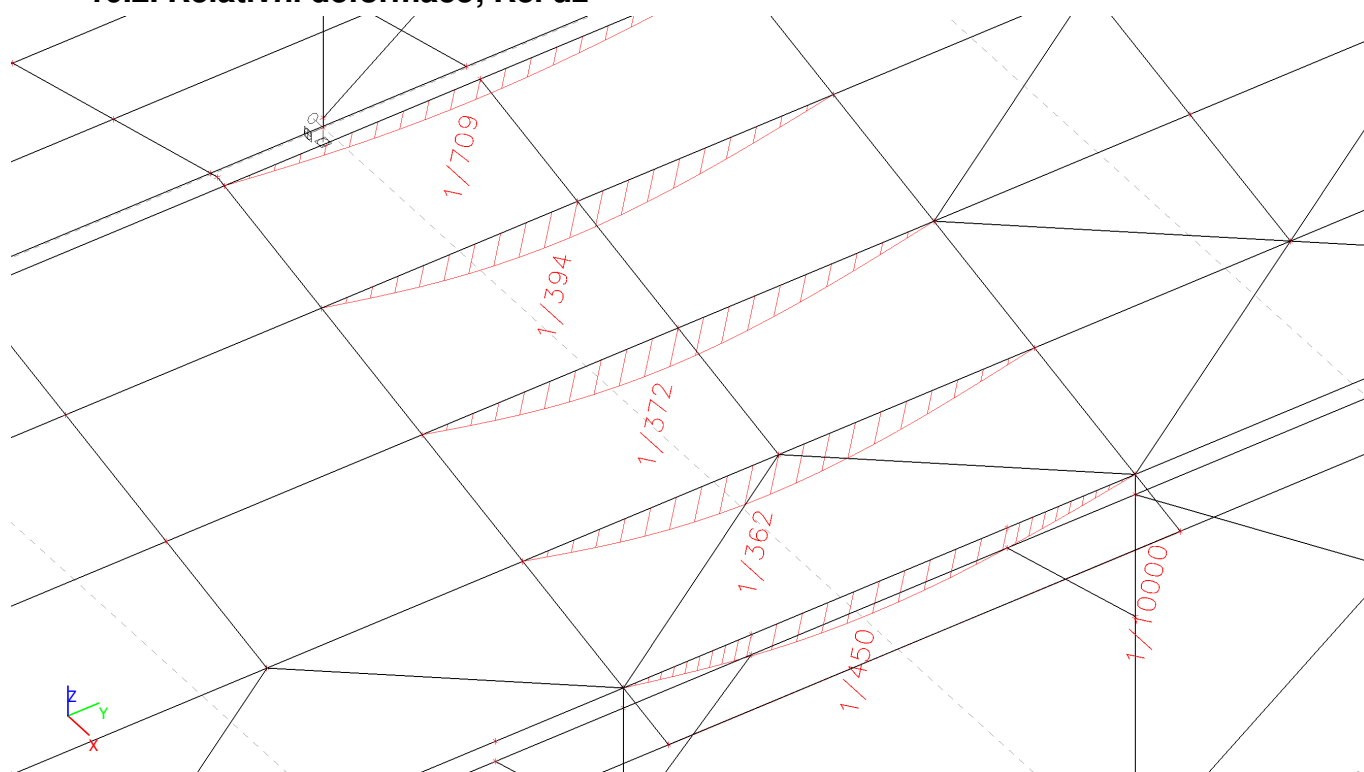
10. DEFORMACE

10.1. Deformace na prutu; uz



$18,6/11700 = 1/629 < 1/250 \dots$ **VYHOVUJE**

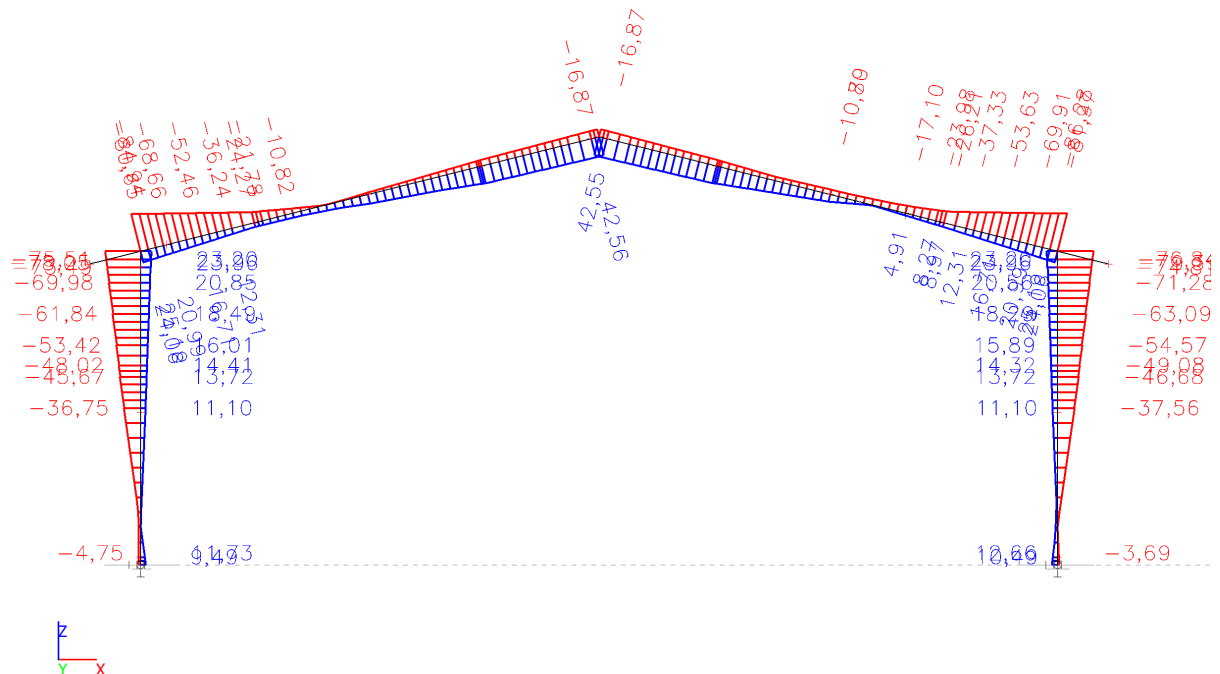
10.2. Relativní deformace; Rel uz



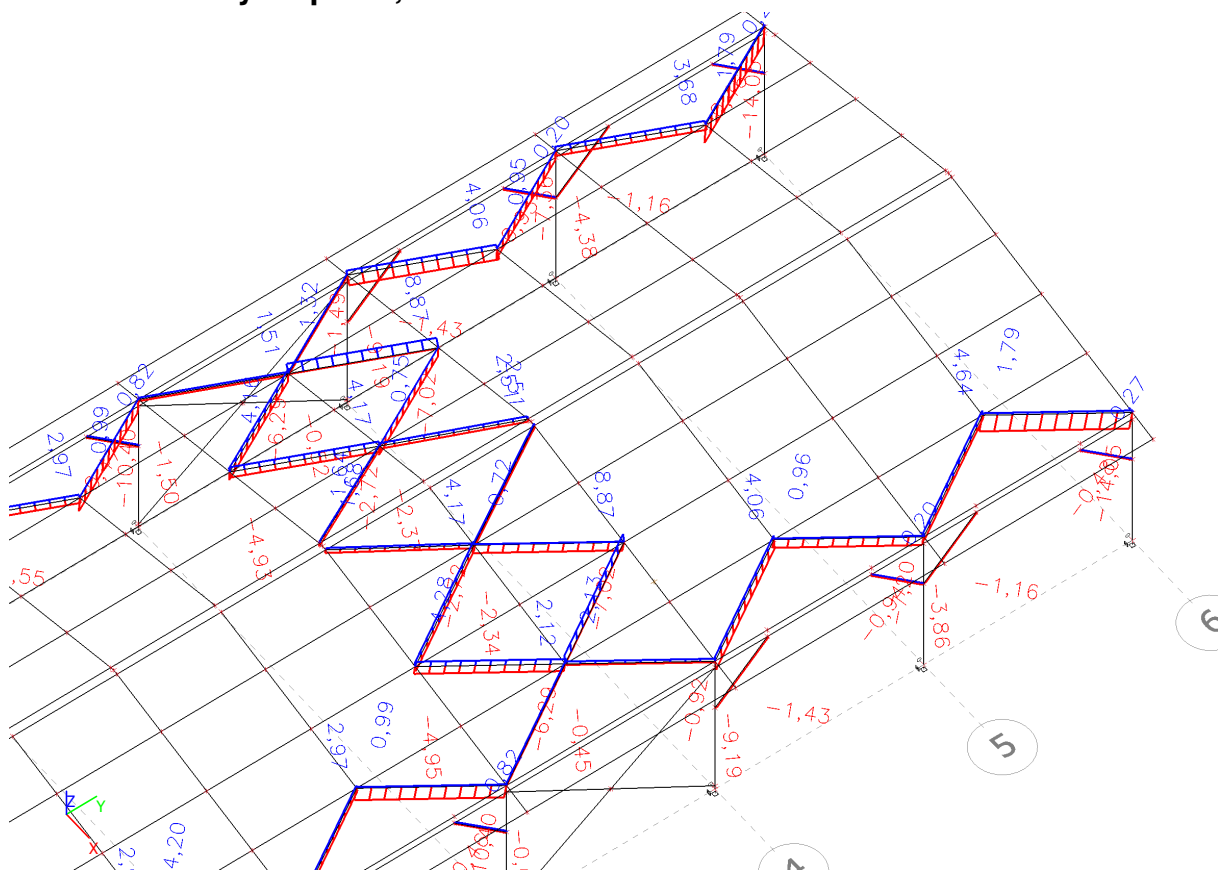
$< 1/200 \dots$ **VYHOVUJE**

11. POSOUZENÍ PRŮŘEZŮ ZA BĚŽNÉ TEPLoty

11.1. Vnitřní síly na prutu; M_y

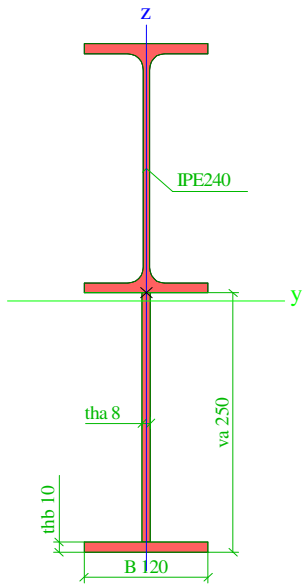


11.2. Vnitřní síly na prutu; N



11.3. Průřezy

11.3.1. Průřezy - P1

P1		
Typ	I + Iw prom	
Detailní	IPE240; 120; 250; 8; 10	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	svařovaný	
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	b	c
Obrázek		

11.3.1.1. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : KO1

Průřez : P1 - I + Iw prom (IPE240; 120; 250; 8; 10)

Dílec	css	dx [m]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B14	P1 - I + Iw prom	4,000	KO1/1	-74,99	7,81	23,72	-0,10	11,67	0,00
B9	P1 - I + Iw prom	0,100	KO1/7	34,24	-11,71	7,43	-0,01	-2,94	-1,17
B13	P1 - I + Iw prom	0,000	KO1/8	-23,76	-13,16	-0,07	0,00	-0,55	0,00
B14	P1 - I + Iw prom	4,000	KO1/9	-6,87	13,14	-5,61	0,02	-2,80	0,00
B13	P1 - I + Iw prom	4,000	KO1/10	-66,23	-0,57	-24,75	-0,04	-78,03	0,03
B10	P1 - I + Iw prom	4,000	KO1/10	-69,89	-0,53	25,29	0,13	12,53	0,00
B10	P1 - I + Iw prom	0,000	KO1/11	-45,25	3,64	17,32	-0,41	-54,96	-0,05
B9	P1 - I + Iw prom	3,794	KO1/11	-45,38	-3,73	-17,32	0,41	-51,40	0,71
B10	P1 - I + Iw prom	0,000	KO1/10	-66,47	-0,68	24,74	-0,05	-79,39	-0,04
B5	P1 - I + Iw prom	4,000	KO1/12	19,66	-0,09	7,25	0,01	24,24	0,00
B13	P1 - I + Iw prom	0,100	KO1/8	-23,73	-13,11	-0,07	0,00	-0,56	-1,31
B9	P1 - I + Iw prom	3,794	KO1/7	26,86	1,12	7,38	-0,08	21,49	0,92

11.3.1.2. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993

Lineární výpočet

Kombinace: KO1

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = P1 - I + lw prom (IPE240; 120; 250; 8; 10)

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B10	1,456 / 4,000 m	I + lw prom (IPE240; 120; 75; 8; 10)	S 235	KO1	0,56 -
-----------	-----------------	--------------------------------------	-------	-----	--------

Klíč kombinace

KO1 / 1.15*ZS01 + 1.15*ZS02 + 1.50*ZS03 + 0.90*ZS04

Dílčí souč. spolehlivosti

γ_{M0} pro únosnost průřezu	1,00
γ_{M1} pro stabilitu	1,00
γ_{M2} pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál

Mez kluzu f_y	235,0	MPa
Mezní pevnost f_u	360,0	MPa
Výroba	Svařované	

....:POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

Kritický posudek je na pozici 1,456 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N_{Ed}	-68,30	kN
$V_{y,Ed}$	0,10	kN
$V_{z,Ed}$	24,93	kN
T_{Ed}	-0,01	kNm
$M_{y,Ed}$	-49,08	kNm
$M_{z,Ed}$	-0,20	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	42	10	5,103e+04	5,299e+04	1,0	0,4	1,0	4,3	9,0	10,0	13,8	1
3	SO	42	10	4,934e+04	4,737e+04	1,0	0,4	1,0	4,3	9,0	10,0	14,0	1
4	I	190	6	3,765e+04	-8,230e+04	-2,2		0,3	30,7	114,7	132,2	292,1	1
5	SO	42	10	-9,568e+04	-9,765e+04								
7	SO	42	10	-9,399e+04	-9,203e+04								
8	I	65	8	5,327e+04	9,441e+04	0,6		1,0	8,2	33,0	38,0	49,1	1
9	SO	56	10	9,775e+04	1,004e+05	1,0	0,4	1,0	5,6	9,0	10,0	13,8	1
11	SO	56	10	9,737e+04	9,475e+04	1,0	0,4	1,0	5,6	9,0	10,0	13,9	1

Průřez je klasifikován třídou 1

Vlastnosti průřezu			
A	5,6376e-03 m ²		
A _y /A	0,64	A _z /A	0,38
I _y	7,7944e-05 m ⁴	I _z	4,2795e-06 m ⁴
I _{yz}	3,3881e-20 m ⁴	I _t	1,4642e-07 m ⁴
I _w	7,1923e-08 m ⁶		
W _{el,y}	4,4628e-04 m ³	W _{el,z}	7,1324e-05 m ³
W _{pl,y}	5,6123e-04 m ³	W _{pl,z}	1,1100e-04 m ³
c _y	60 mm	c _z	141 mm
d _y	0 mm	d _z	7 mm

Posudek na tlak

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

A	5,6376e-03	m ²
N _{c,Rd}	1324,84	kN
Jedn. posudek	0,05	-

Posudek ohybového momentu pro M_y

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

W _{pl,y}	5,6123e-04	m ³
M _{pl,y,Rd}	131,89	kNm
Jedn. posudek	0,37	-

Posudek ohybového momentu pro M_z

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

W _{pl,z}	1,1100e-04	m ³
M _{pl,z,Rd}	26,08	kNm
Jedn. posudek	0,01	-

Posudek smyku pro V_y

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.19)

T _{Vy,Ed}	0,0	MPa
T _{Rd}	135,7	MPa
Jedn. posudek	0,00	-

Poznámka: Pro daný průřez/způsob výroby není zadána žádná smyková plocha, proto nelze určit plastickou smykovou únosnost. Jako výsledek se posuzuje pružná smyková únosnost podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6(4)

Posudek smyku pro V_z

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.19)

T _{Vz,Ed}	15,4	MPa
T _{Rd}	135,7	MPa
Jedn. posudek	0,11	-

Poznámka: Pro daný průřez/způsob výroby není zadána žádná smyková plocha, proto nelze určit plastickou smykovou únosnost. Jako výsledek se posuzuje pružná smyková únosnost podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6(4)

Posudek kroucení

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

Vlákno	31	
T _{Ed}	0,9	MPa
T _{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 6.2.1(5) a rovnice (6.1)

Elastický posudek		
Vlákno	35	
$\sigma_{N,Ed}$	12,1	MPa
$\sigma_{My,Ed}$	88,6	MPa
$\sigma_{Mz,Ed}$	2,8	MPa
$\sigma_{tot,Ed}$	103,5	MPa
$\tau_{Vy,Ed}$	0,0	MPa
$\tau_{Vz,Ed}$	0,0	MPa
$\tau_{t,Ed}$	0,9	MPa
$\tau_{tot,Ed}$	0,9	MPa
$\sigma_{von Mises,Ed}$	103,5	MPa
Jedn. posudek	0,44	-

Poznámka: Pro tento průřez nelze určit plastickou smykovou únosnost, ani odpovídající hodnotu R_{ho} .

Proto se posuzuje podmínka pružné meze kluzu podle EN 1993-1-1 článku 6.2.1(5).

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

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

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Poznámka: Pro tento průřez je klasifikace pro návrh průřezu použita také pro návrh ztráty stability dílce.

=> 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	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	4,000	2,444	m
Součinitel vzpěru k	2,42	1,00	
Vzpěrná délka L_{cr}	9,672	2,444	m
Kritické Eulerovo zatížení N_{cr}	1726,89	1484,79	kN
Štíhlost λ	82,26	88,71	
Poměrná štíhlost λ_{rel}	0,88	0,94	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	
Vzpěr. křivka	b	c	
Imperfekce α	0,34	0,49	
Redukční součinitel χ	0,68	0,57	
Únosnost na vzpěr $N_{b,Rd}$	896,45	758,73	kN

Posudek rovinného vzpěru		
Průřezová plocha A	5,6376e-03	m ²
Únosnost na vzpěr $N_{b,Rd}$	758,73	kN
Jedn. posudek	0,09	-

Posudek prostorového vzpěru

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

Vzpěrná délka na prostorový vzpěr L_{cr}	2,444	m
Pružné kritické zatížení $N_{cr,T}$	2513,59	kN
Pružné kritické zatížení $N_{cr,TF}$	1477,90	kN
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,T}$	0,95	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,0}$	0,20	
Vzpěr. křivka	c	
Imperfekce α	0,49	
Redukční součinitel χ	0,57	
Průřezová plocha A	5,6376e-03	m ²
Únosnost na vzpěr $N_{b,Rd}$	756,98	kN
Jedn. posudek	0,09	-

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1 & 6.3.2.2 a rovnice (6.54)

Parametry klopení		
Metoda pro křivku klopení	Obecný stav	
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	5,6123e-04	m ³
Pružný kritický moment M_{cr}	539,30	kNm
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,LT}$	0,49	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,LT,0}$	0,20	
Křivka klopení	d	
Imperfekce α_{LT}	0,76	
Redukční součinitel χ_{LT}	0,78	
Návrhová únosnost na vzpěr $M_{b,Rd}$	103,29	kNm
Jedn. posudek	0,48	-

Parametry M_{cr}		
Délka klopení L	2,444	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	
Opravný součinitel k	1,00	
Opravný součinitel k_w	1,00	
Součinitel momentu na klopení C_1	1,92	
Součinitel momentu na klopení C_2	0,02	
Součinitel momentu na klopení C_3	1,00	
Vzdálenost středu smyku d_z	-7	mm
Vzdálenost polohy zatížení z_g	0	mm
Konstanta monosymetrie β_y	58	mm
Konstanta monosymetrie z_j	29	mm

Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002

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 2	
Průřezová plocha A	5,6376e-03	m ²

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku		
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	5,6123e-04	m ³
Plastický modul průřezu $W_{pl,z}$	1,1100e-04	m ³
Návrhová tlaková síla N_{Ed}	68,30	kN
Návrhový ohybový moment $M_{y,Ed}$	-49,08	kNm
Návrhový ohybový moment $M_{z,Ed}$	-0,20	kNm
Charakteristická tlaková únosnost N_{Rk}	1324,84	kN
Charakteristická momentová únosnost $M_{y,Rk}$	131,89	kNm
Charakteristická momentová únosnost $M_{z,Rk}$	26,08	kNm
Redukční součinitel χ_y	0,68	
Redukční součinitel χ_z	0,57	
Redukční součinitel χ_{LT}	0,78	
Interakční součinitel k_{yy}	0,95	
Interakční součinitel k_{yz}	0,33	
Interakční součinitel k_{zy}	0,98	
Interakční součinitel k_{zz}	0,55	

Poznámka: Protože tento dílec není prizmatický, použijí se skutečné momenty v průřezu namísto maximálních momentů.

Parametry interakční metody 2		
Metoda pro součinitel interakce	Tabulka B.2	
Posuvnost styčníků y	posuvné	
Součinitel ekvivalentního momentu C_{my}	0,90	
Výsledný typ zatížení z	liniový moment M	
Poměr koncových momentů ψ_z	-0,26	
Součinitel ekvivalentního momentu C_{mz}	0,50	
Výsledný typ zatížení LT	liniové zatížení q	
Koncový moment $M_{h,LT}$	-49,08	kNm
Moment v poli $M_{s,LT}$	-32,81	kNm
Součinitel $\alpha_{s,LT}$	0,67	
Poměr koncových momentů ψ_{LT}	-0,21	
Součinitel ekvivalentního momentu C_{mLT}	0,73	

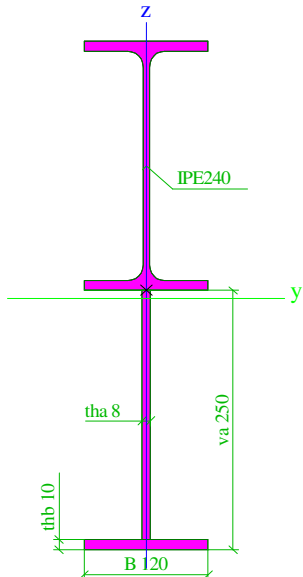
Jednotkový posudek (6.61) = 0,08 + 0,45 + 0,00 = 0,53 -

Jednotkový posudek (6.62) = 0,09 + 0,47 + 0,00 = 0,56 -

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

11.3.2. Průřezy - P2

P2		
Typ	I + Iw prom	
Detailní	IPE240; 120; 250; 8; 10	

Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	svařovaný	
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	b	c
Obrázek		

11.3.2.1. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : KO1

Průřez : P2 - I + lw prom (IPE240; 120; 250; 8; 10)

Dílec	css	dx [m]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B20	P2 - I + lw prom	0,000	KO1/10	-36,67	-0,25	42,61	0,02	-83,82	0,15
B20	P2 - I + lw prom	6,029	KO1/7	17,96	0,00	4,48	-0,05	-13,04	0,21
B24	P2 - I + lw prom	1,494	KO1/11	-9,19	-0,81	16,17	0,03	-10,21	-0,43
B23	P2 - I + lw prom	1,494	KO1/11	-9,19	0,81	16,17	-0,03	-10,21	0,43
B8	P2 - I + lw prom	1,494	KO1/7	15,34	-0,49	-12,52	0,03	7,92	-0,18
B12	P2 - I + lw prom	0,000	KO1/10	-33,29	-0,06	43,16	0,00	-86,28	0,10
B23	P2 - I + lw prom	0,000	KO1/1	-11,49	0,37	21,75	-0,07	-44,26	-0,38
B24	P2 - I + lw prom	0,000	KO1/1	-11,49	-0,37	21,75	0,07	-44,27	0,38
B15	P2 - I + lw prom	5,926	KO1/1	-21,30	-0,03	-5,25	0,05	43,04	-0,19
B24	P2 - I + lw prom	1,494	KO1/1	-11,29	-0,78	20,94	0,03	-13,24	-0,48
B23	P2 - I + lw prom	1,494	KO1/1	-11,29	0,78	20,94	-0,03	-13,24	0,48

11.3.2.2. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993

Lineární výpočet

Kombinace: KO1

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = P2 - I + lw prom (IPE240; 120; 250; 8; 10)

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B8	4,029 / 6,029 m	I + Iw prom (IPE240; 120; 10; 8; 10)	S 235	KO1	0,51 -
----------	--------------------	--	-------	-----	--------

Klíč kombinace

KO1 / 1.15*ZS01 + 1.15*ZS02 + 1.50*ZS03 +
0.90*ZS04

Dílčí souč. spolehlivosti

γ_{M0} pro únosnost průřezu	1,00
γ_{M1} pro stabilitu	1,00
γ_{M2} pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál

Mez kluzu f_y	235,0	MPa
Mezní pevnost f_u	360,0	MPa
Výroba	Svařované	

....:POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

Kritický posudek je na pozici 4,029 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N_{Ed}	-34,31	kN
$V_{y,Ed}$	0,07	kN
$V_{z,Ed}$	13,19	kN
T_{Ed}	0,00	kNm
$M_{y,Ed}$	30,55	kNm
$M_{z,Ed}$	-0,02	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	42	10	-4,235e+04	-4,211e+04								
3	SO	42	10	-4,255e+04	-4,279e+04								
4	I	190	6	-3,104e+04	7,811e+04	-0,4		0,7	30,7	47,7	54,9	77,9	1
5	SO	42	10	8,941e+04	8,918e+04	1,0	0,4	1,0	4,3	9,0	10,0	13,8	1
7	SO	42	10	8,962e+04	8,985e+04	1,0	0,4	1,0	4,3	9,0	10,0	13,8	1
8	I	0	8	-4,526e+04	-4,527e+04								
9	SO	56	10	-4,811e+04	-4,779e+04								
11	SO	56	10	-4,815e+04	-4,847e+04								

Průřez je klasifikován třídou 1

Vlastnosti průřezu

A	5,1153e-03 m ²		
A_y/A	0,69	A_z/A	0,32
I_y	5,3320e-05 m ⁴	I_z	4,2767e-06 m ⁴
I_{yz}	2,7105e-20 m ⁴	I_t	1,3527e-07 m ⁴
I_w	5,2292e-08 m ⁶		
$W_{el,y}$	3,5707e-04 m ³	$W_{el,z}$	7,1278e-05 m ³

Vlastnosti průřezu			
$W_{pl,y}$	4,5897e-04 m ³	$W_{pl,z}$	1,0995e-04 m ³
c_y	60 mm	c_z	101 mm
d_y	0 mm	d_z	11 mm

Posudek na tlak

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

A	5,1153e-03	m ²
$N_{c,Rd}$	1202,09	kN
Jedn. posudek	0,03	-

Posudek ohybového momentu pro M_y

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

$W_{pl,y}$	4,5897e-04	m ³
$M_{pl,y,Rd}$	107,86	kNm
Jedn. posudek	0,28	-

Posudek ohybového momentu pro M_z

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

$W_{pl,z}$	1,0995e-04	m ³
$M_{pl,z,Rd}$	25,84	kNm
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek smyku pro V_y

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.19)

$T_{Vy,Ed}$	0,0	MPa
T_{Rd}	135,7	MPa
Jedn. posudek	0,00	-

Poznámka: Pro daný průřez/způsob výroby není zadána žádná smyková plocha, proto nelze určit plastickou smykovou únosnost. Jako výsledek se posuzuje pružná smyková únosnost podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6(4)

Posudek smyku pro V_z

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.19)

$T_{Vz,Ed}$	9,7	MPa
T_{Rd}	135,7	MPa
Jedn. posudek	0,07	-

Poznámka: Pro daný průřez/způsob výroby není zadána žádná smyková plocha, proto nelze určit plastickou smykovou únosnost. Jako výsledek se posuzuje pružná smyková únosnost podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6(4)

Posudek kroucení

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

Vlákno	31	
T_{Ed}	0,2	MPa
T_{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 6.2.1(5) a rovnice (6.1)

Elastický posudek		
Vlákno	15	
$\sigma_{N,Ed}$	6,7	MPa
$\sigma_{My,Ed}$	85,6	MPa
$\sigma_{Mz,Ed}$	0,3	MPa
$\sigma_{tot,Ed}$	92,6	MPa
$\tau_{Vy,Ed}$	0,0	MPa
$\tau_{Vz,Ed}$	0,0	MPa
$\tau_{t,Ed}$	0,2	MPa
$\tau_{tot,Ed}$	0,2	MPa
$\sigma_{von Mises,Ed}$	92,6	MPa
Jedn. posudek	0,39	-

Poznámka: Pro tento průřez nelze určit plastickou smykovou únosnost, ani odpovídající hodnotu R_{ho} .

Proto se posuzuje podmínka pružné meze kluzu podle EN 1993-1-1 článku 6.2.1(5).

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

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

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Poznámka: Pro tento průřez je klasifikace pro návrh průřezu použita také pro návrh ztráty stability dílce.

=> 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	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	6,029	1,494	m
Součinitel vzpěru k	3,31	1,00	
Vzpěrná délka L_{cr}	19,955	1,494	m
Kritické Eulerovo zatížení N_{cr}	277,53	3968,70	kN
Štíhlost λ	195,45	51,69	
Poměrná štíhlost λ_{rel}	2,08	0,55	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	
Vzpěr. křivka	b	c	
Imperfekce α	0,34	0,49	
Redukční součinitel χ	0,20	0,81	
Únosnost na vzpěr $N_{b,Rd}$	234,51	978,99	kN

Posudek rovinného vzpěru		
Průřezová plocha A	5,1153e-03	m ²
Únosnost na vzpěr $N_{b,Rd}$	234,51	kN
Jedn. posudek	0,15	-

Posudek prostorového vzpěru

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

Vzpěrná délka na prostorový vzpěr L_{cr}	1,494	m
Pružné kritické zatížení $N_{cr,T}$	5227,00	kN
Pružné kritické zatížení $N_{cr,TF}$	277,53	kN

Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,T}$	2,08	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,0}$	0,20	
Vzpěr. křivka	c	
Imperfekce α	0,49	
Redukční součinitel χ	0,18	
Průřezová plocha A	5,1153e-03	m ²
Únosnost na vzpěr $N_{b,Rd}$	220,17	kN
Jedn. posudek	0,16	-

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1 & 6.3.2.2 a rovnice (6.54)

Parametry klopení		
Metoda pro křivku klopení	Obecný stav	
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	4,5897e-04	m ³
Pružný kritický moment M_{cr}	511,64	kNm
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,LT}$	0,46	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,LT,0}$	0,20	
Křivka klopení	d	
Imperfekce α_{LT}	0,76	
Redukční součinitel χ_{LT}	0,81	
Návrhová únosnost na vzpěr $M_{b,Rd}$	87,17	kNm
Jedn. posudek	0,35	-

Parametry M_{cr}		
Délka klopení L	1,494	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	
Opravný součinitel k	1,00	
Opravný součinitel k_w	1,00	
Součinitel momentu na klopení C_1	1,38	
Součinitel momentu na klopení C_2	0,01	
Součinitel momentu na klopení C_3	1,00	
Vzdálenost středu smyku d_z	-11	mm
Vzdálenost polohy zatížení z_g	0	mm
Konstanta monosymetrie β_y	67	mm
Konstanta monosymetrie z_j	-33	mm

Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002

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 2	
Průřezová plocha A	5,1153e-03	m ²
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	4,5897e-04	m ³
Plastický modul průřezu $W_{pl,z}$	1,0995e-04	m ³
Návrhová tlaková síla N_{Ed}	34,31	kN
Návrhový ohybový moment $M_{y,Ed}$	30,55	kNm
Návrhový ohybový moment $M_{z,Ed}$	-0,02	kNm

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku		
Charakteristická tlaková únosnost N_{Rk}	1202,09	kN
Charakteristická momentová únosnost $M_{y,Rk}$	107,86	kNm
Charakteristická momentová únosnost $M_{z,Rk}$	25,84	kNm
Redukční součinitel χ_y	0,20	
Redukční součinitel χ_z	0,18	
Redukční součinitel χ_{LT}	0,81	
Interakční součinitel k_{yy}	1,01	
Interakční součinitel k_{yz}	0,35	
Interakční součinitel k_{zy}	1,00	
Interakční součinitel k_{zz}	0,58	

Poznámka: Protože tento dílec není prizmatický, použijí se skutečné momenty v průřezu namísto maximálních momentů.

Parametry interakční metody 2		
Metoda pro součinitel interakce	Tabulka B.2	
Posuvnost styčníků y	posuvné	
Součinitel ekvivalentního momentu C_{my}	0,90	
Výsledný typ zatížení z	liniový moment M	
Poměr koncových momentů ψ_z	-0,08	
Součinitel ekvivalentního momentu C_{mz}	0,57	
Výsledný typ zatížení LT	bodové zatížení F	
Koncový moment $M_{h,LT}$	36,99	kNm
Moment v poli $M_{s,LT}$	28,74	kNm
Součinitel $\alpha_{s,LT}$	0,78	
Poměr koncových momentů ψ_{LT}	0,44	
Součinitel ekvivalentního momentu C_{mLT}	0,82	

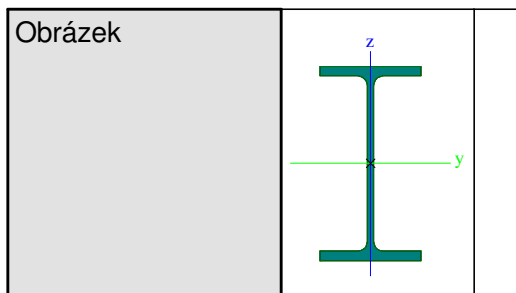
Jednotkový posudek (6.61) = 0,15 + 0,35 + 0,00 = 0,50 -

Jednotkový posudek (6.62) = 0,16 + 0,35 + 0,00 = 0,51 -

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

11.3.3. Průřezy - P3

P3		
Typ	IPE140	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	a	b



11.3.3.1. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : KO1

Průřez : P3 - IPE140

Dílec	css	dx [m]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B72	P3 - IPE140	0,000	KO1/1	-13,26	-0,48	6,04	0,00	0,00	0,00
B36	P3 - IPE140	0,000	KO1/6	12,15	0,93	3,75	0,00	0,00	0,00
B202	P3 - IPE140	0,000	KO1/6	0,41	-1,18	-1,16	0,00	0,00	0,39
B211	P3 - IPE140	0,000	KO1/6	0,41	1,18	-1,16	0,00	0,00	-0,39
B72	P3 - IPE140	5,000	KO1/13	0,56	0,48	-8,12	0,00	0,00	0,00
B32	P3 - IPE140	0,000	KO1/13	0,56	-0,48	8,12	0,00	0,00	0,00
B211	P3 - IPE140	0,000	KO1/14	0,27	0,68	-1,79	-0,01	0,00	-0,24
B222	P3 - IPE140	0,000	KO1/14	0,29	-0,68	1,89	0,01	-1,23	0,21
B28	P3 - IPE140	2,250	KO1/7	-0,80	-0,11	-0,01	0,00	-4,20	-0,03
B30	P3 - IPE140	2,500	KO1/10	-11,48	0,78	-0,59	0,00	9,74	-0,37
B31	P3 - IPE140	2,500	KO1/15	6,89	0,00	0,10	0,00	2,20	-1,17
B25	P3 - IPE140	2,500	KO1/10	8,36	0,00	-0,18	0,00	7,34	1,17

11.3.3.2. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993

Lineární výpočet

Kombinace: KO1

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = P3 - IPE140

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B70	2,500 / 5,000 m	IPE140	S 235	KO1	0,51 - m
-----------	-----------------	--------	-------	-----	----------

Klíč kombinace

KO1 / 1.15*ZS01 + 1.15*ZS02 + 1.50*ZS03 + 0.90*ZS04

Dílicí souč. spolehlivosti

γ_{M0} pro únosnost průřezu	1,00
γ_{M1} pro stabilitu	1,00
γ_{M2} pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál		
Mez kluzu f_y	235,0	MPa
Mezní pevnost f_u	360,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

....:POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

Kritický posudek je na pozici 2,500 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N_{Ed}	-11,50	kN
$V_{y,Ed}$	-0,78	kN
$V_{z,Ed}$	0,59	kN
T_{Ed}	0,00	kNm
$M_{y,Ed}$	9,74	kNm
$M_{z,Ed}$	-0,37	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	27	7	-1,050e+05	-8,242e+04								
3	SO	27	7	-1,205e+05	-1,430e+05								
4	I	112	5	-9,391e+04	1,079e+05	-0,9		0,5	23,9	64,9	74,7	109,7	1
5	SO	27	7	1,190e+05	9,642e+04	0,8	0,5	1,0	3,9	9,0	10,0	14,9	1
7	SO	27	7	1,345e+05	1,570e+05	0,9	0,4	1,0	3,9	9,0	10,0	14,0	1

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek na tlak

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

A	1,6400e-03	m ²
$N_{c,Rd}$	385,40	kN
Jedn. posudek	0,03	-

Posudek ohybového momentu pro M_y

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

$W_{pl,y}$	8,8300e-05	m ³
$M_{pl,y,Rd}$	20,75	kNm
Jedn. posudek	0,47	-

Posudek ohybového momentu pro M_z

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

$W_{pl,z}$	1,9300e-05	m ³
$M_{pl,z,Rd}$	4,54	kNm
Jedn. posudek	0,08	-

Posudek smyku pro V_y

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

η	1,20	
A_v	1,0624e-03	m ²
$V_{pl,y,Rd}$	144,14	kN
Jedn. posudek	0,01	-

Posudek smyku pro V_z

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

η	1,20	
A_v	7,6163e-04	m ²
$V_{pl,z,Rd}$	103,34	kN
Jedn. posudek	0,01	-

Posudek kroucení

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

Vlákno	2	
T_{Ed}	0,7	MPa
T_{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)

$M_{pl,y,Rd}$	20,75	kNm
α	2,00	
$M_{pl,z,Rd}$	4,54	kNm
β	1,00	

Jednotkový posudek (6.41) = 0,22 + 0,08 = 0,30 -

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.

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

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 2,500 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	27	7	-1,050e+05	-8,242e+04								
3	SO	27	7	-1,205e+05	-1,430e+05								
4	I	112	5	-9,391e+04	1,079e+05	-0,9		0,5	23,9	64,9	74,7	109,7	1
5	SO	27	7	1,190e+05	9,642e+04	0,8	0,5	1,0	3,9	9,0	10,0	14,9	1
7	SO	27	7	1,345e+05	1,570e+05	0,9	0,4	1,0	3,9	9,0	10,0	14,0	1

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek rovinného vzpěru

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

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčníků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	5,000	2,500	m
Součinitel vzpěru k	1,00	1,00	
Vzpěrná délka L_{cr}	5,000	2,500	m
Kritické Eulerovo zatížení N_{cr}	448,51	148,90	kN
Štíhlost λ	87,05	151,09	
Poměrná štíhlost λ_{rel}	0,93	1,61	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	
Vzpěr. křivka	a	b	
Imperfekce α	0,21	0,34	
Redukční součinitel χ	0,72	0,31	
Únosnost na vzpěr $N_{b,Rd}$	275,93	117,58	kN

Posudek rovinného vzpěru		
Průřezová plocha A	1,6400e-03	m ²
Únosnost na vzpěr $N_{b,Rd}$	117,58	kN
Jedn. posudek	0,10	-

Posudek prostorového vzpěru

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

Poznámka: Pro tento I průřez je únosnost na prostorový vzpěr vyšší než únosnost na rovinný vzpěr. Prostorový vzpěr proto není ve výstupu uveden.

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1 & 6.3.2.3 a rovnice (6.54)

Parametry klopení		
Metoda pro křivku klopení	Alternativní případ	
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	8,8300e-05	m ³
Pružný kritický moment M_{cr}	827,27	kNm
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,LT}$	0,16	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,LT,0}$	0,40	

Poznámka: Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)

Parametry M_{cr}		
Délka klopení L	0,278	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	
Opravný součinitel k	1,00	
Opravný součinitel k_w	1,00	
Součinitel momentu na klopení C_1	1,01	
Součinitel momentu na klopení C_2	0,00	
Součinitel momentu na klopení C_3	1,00	
Vzdálenost středu smyku d_z	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení z_g	0	mm
Konstanta monosymetrie β_y	0	mm
Konstanta monosymetrie z_j	0	mm

Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002

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 2	
Průřezová plocha A	1,6400e-03	m ²
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	8,8300e-05	m ³
Plastický modul průřezu $W_{pl,z}$	1,9300e-05	m ³
Návrhová tlaková síla N_{Ed}	11,50	kN
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{y,Ed}$	9,73	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{z,Ed}$	-0,37	kNm
Charakteristická tlaková únosnost N_{Rk}	385,40	kN
Charakteristická momentová únosnost $M_{y,Rk}$	20,75	kNm
Charakteristická momentová únosnost $M_{z,Rk}$	4,54	kNm
Redukční součinitel χ_y	0,72	
Redukční součinitel χ_z	0,31	
Modifikovaný redukční součinitel $\chi_{LT,mod}$	1,00	
Interakční součinitel k_{yy}	0,93	
Interakční součinitel k_{yz}	0,37	
Interakční součinitel k_{zy}	0,56	
Interakční součinitel k_{zz}	0,62	

Maximální moment $M_{y,Ed}$ je odvozen z nosníku B70 pozice 2,500 m.

Maximální moment $M_{z,Ed}$ je odvozen z nosníku B70 pozice 2,500 m.

Parametry interakční metody 2		
Metoda pro součinitel interakce	Tabulka B.1	
Posuvnost styčníků y	posuvné	
Součinitel ekvivalentního momentu C_{my}	0,90	
Výsledný typ zatížení z	liniové zatížení q	
Koncový moment $M_{h,z}$	-0,37	kNm
Moment v poli $M_{s,z}$	0,21	kNm
Součinitel $\alpha_{s,z}$	-0,55	
Poměr koncových momentů ψ_z	0,00	
Součinitel ekvivalentního momentu C_{mz}	0,54	
Výsledný typ zatížení LT	liniový moment M	
Poměr koncových momentů ψ_{LT}	0,97	
Součinitel ekvivalentního momentu C_{mLT}	0,99	

Jednotkový posudek (6.61) = 0,04 + 0,43 + 0,03 = 0,51 -

Jednotkový posudek (6.62) = 0,10 + 0,26 + 0,05 = 0,41 -

Posudek ztráty stability od smyku

Podle EN 1993-1-5 článku 5 & 7.1 a rovnice (5.10) & (7.1)

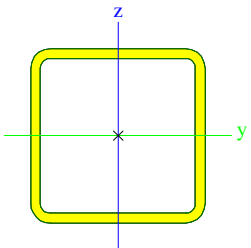
Parametry ztráty stability od smyku		
Délka pole vzpěru a	5,000	m
Stojina	nevztužený	
Výška stojiny h_w	126	mm
Tloušťka stojiny t	5	mm
Materiálový součinitel ϵ	1,00	
Součinitel smykové korekce η	1,20	

Ověření ztráty stability od smyku	
Štíhlost stojiny h_w/t	26,85
Limit štíhlosti stojiny	60,00

Poznámka: Štíhlost stojiny umožňuje ignorovat účinky smykové ztráty stability podle EN 1993-1-5 čl. 5.1(2).

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

11.3.4. Průřezy - P4

P4		
Typ	VHP90/90x5.0	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	tvářený za studena	
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	c	c
Obrázek		

11.3.4.1. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : KO1

Průřez : P4 - VHP90/90x5.0

Dílec	css	dx [m]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B224	P4 - VHP90/90x5.0	0,000	KO1/8	-16,49	0,00	0,18	0,01	0,00	0,00
B76	P4 - VHP90/90x5.0	6,217	KO1/16	15,67	-0,04	-0,13	0,30	0,00	0,00
B76	P4 - VHP90/90x5.0	0,000	KO1/7	14,32	-0,05	0,12	0,02	0,00	0,00
B223	P4 - VHP90/90x5.0	0,000	KO1/7	14,32	0,05	0,12	-0,02	0,00	0,00
B231	P4 - VHP90/90x5.0	5,000	KO1/11	-6,03	0,00	-0,56	-0,03	0,00	0,00
B231	P4 - VHP90/90x5.0	1,250	KO1/11	-5,51	0,00	0,58	0,00	-0,41	0,02
B225	P4 - VHP90/90x5.0	0,000	KO1/7	-15,58	0,00	0,16	-0,36	0,00	0,00
B116	P4 - VHP90/90x5.0	0,000	KO1/7	-15,58	0,00	0,16	0,36	0,00	0,00

Dílec	css	dx [m]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B227	P4 - VHP90/90x5.0	1,250	KO1/7	7,38	0,01	-0,47	-0,02	-0,48	0,01
B231	P4 - VHP90/90x5.0	3,750	KO1/11	-5,51	0,00	0,21	0,00	0,58	0,03
B223	P4 - VHP90/90x5.0	3,108	KO1/7	15,00	0,05	0,20	-0,11	-0,12	-0,15
B223	P4 - VHP90/90x5.0	3,108	KO1/7	14,55	0,05	-0,20	-0,02	-0,12	0,15

11.3.4.2. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993

Lineární výpočet

Kombinace: KO1

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = P4 - VHP90/90x5.0

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B231	3,750 / 5,000 m	VHP90/90x5.0	S 235	KO1	0,09 -
------------	-----------------	--------------	-------	-----	--------

Poznámka: EN 1993-1-3 čl. 1.1(3) stanoví, že tato část se nevztahuje na za studena tvarované kruhové a obdélníkové trubky.

Je proveden výchozí posudek podle EN 1993-1-1 namísto posudku podle EN 1993-1-3.

Klíč kombinace

KO1 / ZS01 + ZS02 + 1.50*ZS06

Dílčí souč. spolehlivosti

γ_{M0} pro únosnost průřezu	1,00
γ_{M1} pro stabilitu	1,00
γ_{M2} pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál

Mez kluzu f_y	235,0	MPa
Mezní pevnost f_u	360,0	MPa
Výroba	Tvářený za studena	

....:POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

Kritický posudek je na pozici 3,750 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N_{Ed}	-7,29	kN
$V_{y,Ed}$	0,01	kN
$V_{z,Ed}$	-0,30	kN
T_{Ed}	0,00	kNm
$M_{y,Ed}$	0,47	kNm
$M_{z,Ed}$	-0,01	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	I	75	5	-5,722e+03	-6,046e+03								
3	I	75	5	-4,851e+03	1,340e+04	-0,4		0,7	15,0	46,3	53,4	76,3	1
5	I	75	5	1,463e+04	1,496e+04	1,0		1,0	15,0	33,0	38,0	42,3	1
7	I	75	5	1,376e+04	-4,484e+03	-0,3		0,8	15,0	45,0	51,8	74,7	1

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek na tlak

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

A	1,6400e-03	m ²
N _{c,Rd}	385,40	kN
Jedn. posudek	0,02	-

Posudek ohybového momentu pro M_y

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

W _{pl,y}	5,1250e-05	m ³
M _{pl,y,Rd}	12,04	kNm
Jedn. posudek	0,04	-

Posudek ohybového momentu pro M_z

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

W _{pl,z}	5,1250e-05	m ³
M _{pl,z,Rd}	12,04	kNm
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek smyku pro V_y

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

η	1,20	
A _v	8,2000e-04	m ²
V _{pl,y,Rd}	111,26	kN
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek smyku pro V_z

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

η	1,20	
A _v	8,2000e-04	m ²
V _{pl,z,Rd}	111,26	kN
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek kroucení

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

Vlákno	1	
T _{Ed}	0,0	MPa
T _{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, osové a smykové síly

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

M _{N,y,Rd}	12,04	kNm
---------------------	-------	-----

α	1,66	
$M_{N,z,Rd}$	12,04	kNm
β	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: 3,750 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	I	75	5	-5,722e+03	-6,046e+03								
3	I	75	5	-4,851e+03	1,340e+04	-0,4		0,7	15,0	46,3	53,4	76,3	1
5	I	75	5	1,463e+04	1,496e+04	1,0		1,0	15,0	33,0	38,0	42,3	1
7	I	75	5	1,376e+04	-4,484e+03	-0,3		0,8	15,0	45,0	51,8	74,7	1

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek rovinného vzpěru

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

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčníků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	1,250	5,000	m
Součinitel vzpěru k	1,00	1,00	
Vzpěrná délka L_{cr}	1,250	5,000	m
Kritické Eulerovo zatížení N_{cr}	2560,10	160,01	kN
Štíhlost λ	36,44	145,75	
Poměrná štíhlost λ_{rel}	0,39	1,55	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	
Vzpěr. křivka	c	c	
Imperfekce α	0,49	0,49	
Redukční součinitel χ	0,90	0,30	
Únosnost na vzpěr $N_{b,Rd}$	348,27	114,95	kN

Posudek rovinného vzpěru		
Průřezová plocha A	1,6400e-03	m ²
Únosnost na vzpěr $N_{b,Rd}$	114,95	kN
Jedn. posudek	0,06	-

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 2	
Průřezová plocha A	1,6400e-03	m ²
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	5,1250e-05	m ³
Plastický modul průřezu $W_{pl,z}$	5,1250e-05	m ³
Návrhová tlaková síla N_{Ed}	7,29	kN
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{y,Ed}$	0,47	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{z,Ed}$	-0,02	kNm
Charakteristická tlaková únosnost N_{Rk}	385,40	kN
Charakteristická momentová únosnost $M_{y,Rk}$	12,04	kNm
Charakteristická momentová únosnost $M_{z,Rk}$	12,04	kNm
Redukční součinitel χ_y	0,90	
Redukční součinitel χ_z	0,30	
Redukční součinitel χ_{LT}	1,00	
Interakční součinitel k_{yy}	0,90	
Interakční součinitel k_{yz}	0,57	
Interakční součinitel k_{zy}	0,54	
Interakční součinitel k_{zz}	0,95	

Maximální moment $M_{y,Ed}$ je odvozen z nosníku B231 pozice 3,750 m.
Maximální moment $M_{z,Ed}$ je odvozen z nosníku B231 pozice 1,500 m.

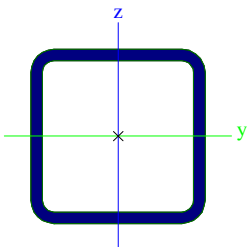
Parametry interakční metody 2		
Metoda pro součinitel interakce	Tabulka B.1	
Posuvnost styčníků y	posuvné	
Součinitel ekvivalentního momentu C_{my}	0,90	
Výsledný typ zatížení z	bodové zatížení F	
Koncový moment $M_{h,z}$	0,00	kNm
Moment v poli $M_{s,z}$	-0,02	kNm
Součinitel $\alpha_{h,z}$	0,00	
Poměr koncových momentů ψ_z	1,00	
Součinitel ekvivalentního momentu C_{mz}	0,90	
Výsledný typ zatížení LT	bodové zatížení F	
Koncový moment $M_{h,LT}$	0,00	kNm
Moment v poli $M_{s,LT}$	0,47	kNm
Součinitel $\alpha_{h,LT}$	0,00	
Poměr koncových momentů ψ_{LT}	1,00	
Součinitel ekvivalentního momentu C_{mLT}	0,90	

Jednotkový posudek (6.61) = 0,02 + 0,04 + 0,00 = 0,06 -

Jednotkový posudek (6.62) = 0,06 + 0,02 + 0,00 = 0,09 -

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

11.3.5. Průřezy - P5

P5		
Typ	VHP60/60x4.0	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	tvářený za studena	
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	c	c
Obrázek		

11.3.5.1. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : KO1

Průřez : P5 - VHP60/60x4.0

Dílec	css	dx [m]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B111	P5 - VHP60/60x4.0	0,000	KO1/1	-14,05	0,00	0,11	0,01	0,00	0,00
B84	P5 - VHP60/60x4.0	2,913	KO1/11	8,87	0,00	-0,11	0,04	0,00	0,00
B91	P5 - VHP60/60x4.0	2,887	KO1/5	-0,59	0,00	-0,13	-0,01	0,00	0,00
B91	P5 - VHP60/60x4.0	0,000	KO1/5	-0,62	0,00	0,13	-0,01	0,00	0,00
B80	P5 - VHP60/60x4.0	2,913	KO1/5	0,43	0,00	-0,13	0,01	0,00	0,00
B80	P5 - VHP60/60x4.0	0,000	KO1/5	0,39	0,00	0,13	0,01	0,00	0,00
B123	P5 - VHP60/60x4.0	0,000	KO1/1	-0,26	0,00	0,05	-0,07	0,00	0,00
B131	P5 - VHP60/60x4.0	0,000	KO1/1	-0,26	0,00	0,05	0,07	0,00	0,00
B80	P5 - VHP60/60x4.0	0,000	KO1/17	1,17	0,00	0,10	0,01	0,00	0,00
B80	P5 - VHP60/60x4.0	1,456	KO1/5	0,41	0,00	0,00	0,01	0,09	0,00
B89	P5 - VHP60/60x4.0	1,456	KO1/5	-1,38	0,00	0,00	-0,01	0,09	0,00
B88	P5 - VHP60/60x4.0	1,456	KO1/5	-1,38	0,00	0,00	0,01	0,09	0,00

11.3.5.2. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993

Lineární výpočet

Kombinace: KO1

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = P5 - VHP60/60x4.0

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B111	0,000 / 2,913 m	VHP60/60x4.0	S 235	KO1	0,21 -
------------	-----------------	--------------	-------	-----	--------

Poznámka: EN 1993-1-3 čl. 1.1(3) stanoví, že tato část se nevztahuje na za studena tvarované kruhové a obdélníkové trubky.

Je proveden výchozí posudek podle EN 1993-1-1 namísto posudku podle EN 1993-1-3.

Klíč kombinace
KO1 / 1.15*ZS01 + 1.15*ZS02 + 1.50*ZS03 + 0.90*ZS09

Dílní souč. spolehlivosti	
γ_{M0} pro únosnost průřezu	1,00
γ_{M1} pro stabilitu	1,00
γ_{M2} pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál		
Mez kluzu f_y	235,0	MPa
Mezní pevnost f_u	360,0	MPa
Výroba	Tvářený za studena	

....:POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

Kritický posudek je na pozici 0,000 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N_{Ed}	-14,05	kN
$V_{y,Ed}$	0,00	kN
$V_{z,Ed}$	0,11	kN
T_{Ed}	0,01	kNm
$M_{y,Ed}$	0,00	kNm
$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	I	48	4	1,644e+04	1,644e+04	1,0		1,0	12,0	33,0	38,0	42,0	1
3	I	48	4	1,644e+04	1,644e+04	1,0		1,0	12,0	33,0	38,0	42,0	1
5	I	48	4	1,644e+04	1,644e+04	1,0		1,0	12,0	33,0	38,0	42,0	1
7	I	48	4	1,644e+04	1,644e+04	1,0		1,0	12,0	33,0	38,0	42,0	1

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek na tlak

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

A	8,5500e-04	m ²
$N_{c,Rd}$	200,93	kN
Jedn. posudek	0,07	-

Posudek smyku pro V_y

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

η	1,20	
--------	------	--

A_v	4,2750e-04	m ²
$V_{pl,y,Rd}$	58,00	kN
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek smyku pro V_z

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

η	1,20	
A_v	4,2750e-04	m ²
$V_{pl,z,Rd}$	58,00	kN
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek kroucení

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

Vlákno	1	
T_{Ed}	0,2	MPa
T_{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.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

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

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 1,456 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	I	48	4	1,131e+04	1,131e+04	1,0		1,0	12,0	33,0	38,0	42,0	1
3	I	48	4	1,204e+04	2,081e+04	0,6		1,0	12,0	33,0	38,0	48,8	1
5	I	48	4	2,154e+04	2,153e+04	1,0		1,0	12,0	33,0	38,0	42,0	1
7	I	48	4	2,080e+04	1,204e+04	0,6		1,0	12,0	33,0	38,0	48,8	1

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek rovinného vzpěru

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

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčníků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	2,913	2,913	m
Součinitel vzpěru k	1,00	1,00	
Vzpěrná délka L_{cr}	2,913	2,913	m
Kritické Eulerovo zatížení N_{cr}	106,52	106,52	kN
Štíhlost λ	128,98	128,98	
Poměrná štíhlost λ_{rel}	1,37	1,37	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	
Vzpěr. křivka	c	c	
Imperfekce α	0,49	0,49	
Redukční součinitel χ	0,36	0,36	

Parametry vzpěru	yy	zz	
Únosnost na vzpěr $N_{b,Rd}$	72,18	72,18	kN

Posudek rovinného vzpěru		
Průřezová plocha A	8,5500e-04	m ²
Únosnost na vzpěr $N_{b,Rd}$	72,18	kN
Jedn. posudek	0,19	-

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 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 2	
Průřezová plocha A	8,5500e-04	m ²
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	1,7583e-05	m ³
Plastický modul průřezu $W_{pl,z}$	1,7583e-05	m ³
Návrhová tlaková síla N_{Ed}	14,05	kN
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{y,Ed}$	0,08	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{z,Ed}$	0,00	kNm
Charakteristická tlaková únosnost N_{Rk}	200,93	kN
Charakteristická momentová únosnost $M_{y,Rk}$	4,13	kNm
Charakteristická momentová únosnost $M_{z,Rk}$	4,13	kNm
Redukční součinitel χ_y	0,36	
Redukční součinitel χ_z	0,36	
Redukční součinitel χ_{LT}	1,00	
Interakční součinitel k_{yy}	1,04	
Interakční součinitel k_{yz}	0,66	
Interakční součinitel k_{zy}	0,62	
Interakční součinitel k_{zz}	1,10	

Maximální moment $M_{y,Ed}$ je odvozen z nosníku B111 pozice 1,456 m.

Maximální moment $M_{z,Ed}$ je odvozen z nosníku B111 pozice 1,456 m.

Parametry interakční metody 2		
Metoda pro součinitel interakce	Tabulka B.1	
Posuvnost styčníků y	posuvné	
Součinitel ekvivalentního momentu C_{my}	0,90	
Výsledný typ zatížení z	liniové zatížení q	
Koncový moment $M_{h,z}$	0,00	kNm
Moment v poli $M_{s,z}$	0,00	kNm
Součinitel $\alpha_{h,z}$	0,00	
Poměr koncových momentů ψ_z	1,00	
Součinitel ekvivalentního	0,95	

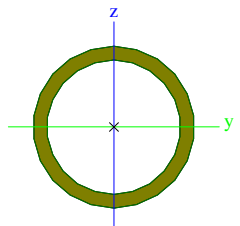
Parametry interakční metody 2		
momentu C_{mz}		
Výsledný typ zatížení LT	liniové zatížení q	
Koncový moment $M_{h,LT}$	0,00	kNm
Moment v poli $M_{s,LT}$	0,08	kNm
Součinitel $\alpha_{h,LT}$	0,00	
Poměr koncových momentů ψ_{LT}	1,00	
Součinitel ekvivalentního momentu C_{mLT}	0,95	

Jednotkový posudek (6.61) = 0,19 + 0,02 + 0,00 = 0,21 -

Jednotkový posudek (6.62) = 0,19 + 0,01 + 0,00 = 0,21 -

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

11.3.6. Průřezy - P6

P6		
Typ	RO42.4X3.6	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	a	a
Obrázek		

11.3.6.1. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : KO1

Průřez : P6 - RO42.4X3.6

Dílec	css	dx [m]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B158	P6 - RO42.4X3.6	0,000	KO1/18	-4,04	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00
B141	P6 - RO42.4X3.6	1,494	KO1/3	1,05	0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00
B134	P6 - RO42.4X3.6	0,000	KO1/12	-0,75	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00
B134	P6 - RO42.4X3.6	1,494	KO1/5	-0,99	0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00
B134	P6 - RO42.4X3.6	0,000	KO1/5	-1,01	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00
B163	P6 - RO42.4X3.6	0,000	KO1/1	-4,03	0,00	0,03	-0,01	0,00	0,00
B146	P6 - RO42.4X3.6	0,000	KO1/1	-4,03	0,00	0,03	0,01	0,00	0,00
B134	P6 - RO42.4X3.6	0,000	KO1/7	-0,75	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00
B134	P6 - RO42.4X3.6	0,747	KO1/5	-1,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
B134	P6 - RO42.4X3.6	0,000	KO1/6	-4,03	0,00	0,03	-0,01	0,00	0,00

11.3.6.2. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993

Lineární výpočet

Kombinace: KO1

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = P6 - RO42.4X3.6

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B158	0,000 / 1,494 m	RO42.4X3.6	S 235	KO1	0,08 -
------------	-----------------	------------	-------	-----	--------

Klíč kombinace

KO1 / 1.15*ZS01 + 1.15*ZS02 + 0.90*ZS08 + 1.50*ZS11

Dílčí souč. spolehlivosti

γ_{M0} pro únosnost průřezu	1,00
γ_{M1} pro stabilitu	1,00
γ_{M2} pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál

Mez kluzu f_y	235,0	MPa
Mezní pevnost f_u	360,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

....:POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

Kritický posudek je na pozici 0,000 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N_{Ed}	-4,04	kN
$V_{y,Ed}$	0,00	kN
$V_{z,Ed}$	0,03	kN
T_{Ed}	0,00	kNm
$M_{y,Ed}$	0,00	kNm
$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace trubek podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 3

d [mm]	t [mm]	d/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
42	4	11,8	50,0	70,0	90,0	1

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek na tlak

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

A	4,3900e-04	m ²
$N_{c,Rd}$	103,17	kN
Jedn. posudek	0,04	-

Posudek smyku pro V_z

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

η	1,20	
--------	------	--

A_v	2,7948e-04	m ²
$V_{pl,z,Rd}$	37,92	kN
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek kroucení

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

Vlákno	1	
T_{Ed}	0,1	MPa
T_{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.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

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

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 0,000 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace trubek podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 3

d [mm]	t [mm]	d/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
42	4	11,8	50,0	70,0	90,0	1

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek rovinného vzpěru

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

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčníků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	1,494	1,494	m
Součinitel vzpěru k	1,00	1,00	
Vzpěrná délka L_{cr}	1,494	1,494	m
Kritické Eulerovo zatížení N_{cr}	77,30	77,30	kN
Štíhlost λ	108,49	108,49	
Poměrná štíhlost λ_{rel}	1,16	1,16	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	
Vzpěr. křivka	a	a	
Imperfekce α	0,21	0,21	
Redukční součinitel χ	0,56	0,56	
Únosnost na vzpěr $N_{b,Rd}$	57,66	57,66	kN

Posudek rovinného vzpěru		
Průřezová plocha A	4,3900e-04	m ²
Únosnost na vzpěr $N_{b,Rd}$	57,66	kN
Jedn. posudek	0,07	-

Posudek prostorového vzpěru

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

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

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 2	
Průřezová plocha A	4,3900e-04	m ²
Plastický modul průřezu W _{pl,y}	5,4196e-06	m ³
Návrhová tlaková síla N _{Ed}	4,04	kN
Návrhový ohybový moment (maximum) M _{y,Ed}	0,01	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum) M _{z,Ed}	0,00	kNm
Charakteristická tlaková únosnost N _{Rk}	103,17	kN
Charakteristická momentová únosnost M _{y,Rk}	1,27	kNm
Redukční součinitel χ_y	0,56	
Redukční součinitel χ_z	0,56	
Redukční součinitel χ_{LT}	1,00	
Interakční součinitel k _{yy}	0,95	
Interakční součinitel k _{zy}	0,57	

Maximální moment M_{y,Ed} je odvozen z nosníku B158 pozice 0,747 m.

Maximální moment M_{z,Ed} je odvozen z nosníku B158 pozice 0,000 m.

Parametry interakční metody 2		
Metoda pro součinitel interakce	Tabulka B.1	
Posuvnost styčníků y	posuvné	
Součinitel ekvivalentního momentu C _{my}	0,90	
Výsledný typ zatížení LT	liniové zatížení q	
Koncový moment M _{h,LT}	0,00	kNm
Moment v poli M _{s,LT}	0,01	kNm
Součinitel $\alpha_{h,LT}$	0,00	
Poměr koncových momentů ψ_{LT}	1,00	
Součinitel ekvivalentního momentu C _{mLT}	0,95	

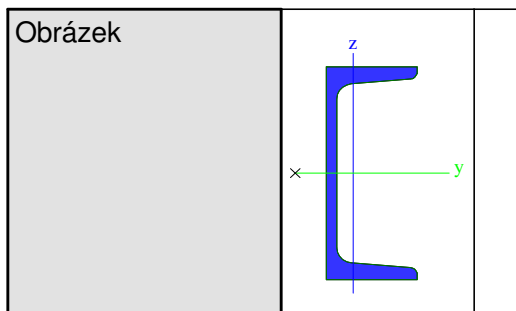
Jednotkový posudek (6.61) = 0,07 + 0,01 + 0,00 = 0,08 -

Jednotkový posudek (6.62) = 0,07 + 0,00 + 0,00 = 0,07 -

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

11.3.7. Průřezy - P7

P7		
Typ	U140	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	c	c



11.3.7.1. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : KO1

Průřez : P7 - U140

Dílec	css	dx [m]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B217	P7 - U140	0,000	KO1/17	-0,35	0,13	0,50	0,00	-0,40	-0,10
B206	P7 - U140	0,000	KO1/6	1,80	0,37	1,49	0,00	-1,18	-0,31
B210	P7 - U140	5,000	KO1/6	1,18	-0,41	-1,16	0,00	0,00	-0,39
B221	P7 - U140	0,000	KO1/1	1,12	0,41	1,32	0,00	0,00	-0,39
B199	P7 - U140	5,000	KO1/10	1,06	-0,35	-2,56	0,00	-2,28	-0,24
B212	P7 - U140	0,000	KO1/10	1,06	0,35	2,56	0,00	-2,28	-0,24
B212	P7 - U140	0,000	KO1/6	1,04	0,35	2,05	0,00	-1,83	-0,24
B221	P7 - U140	0,000	KO1/6	1,04	0,39	1,32	0,00	0,00	-0,36
B221	P7 - U140	2,000	KO1/19	0,60	0,06	-0,06	0,00	1,73	0,10
B221	P7 - U140	2,500	KO1/18	0,74	0,00	-0,32	0,00	1,06	0,17

11.3.7.2. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993

Lineární výpočet

Kombinace: KO1

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = P7 - U140

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B212	0,000 / 5,000 m	U140	S 235	KO1	0,20 - m
------------	-----------------	------	-------	-----	----------

Klíč kombinace

KO1 / 1.15*ZS01 + 1.15*ZS02 + 0.90*ZS04 + 1.50*ZS11

Dílicí souč. spolehlivosti

γ_{M0} pro únosnost průřezu	1,00
γ_{M1} pro stabilitu	1,00
γ_{M2} pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál

Mez kluzu f_y	235,0	MPa
Mezní pevnost f_u	360,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

....:POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

Kritický posudek je na pozici 0,000 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N_{Ed}	0,91	kN
$V_{y,Ed}$	0,36	kN
$V_{z,Ed}$	2,56	kN
T_{Ed}	0,00	kNm
$M_{y,Ed}$	-2,27	kNm
$M_{z,Ed}$	-0,27	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	UO	43	10	2,392e+04	7,871e+03	0,3	0,9	1,0	4,3	9,0	10,0	19,5	1
3	I	100	7	2,350e+04	-1,289e+04	-0,5		0,6	14,3	53,5	61,7	85,9	1
5	UO	43	10	-2,339e+04	-3,944e+04								

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek na tah

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.3 a rovnice (6.5)

A	2,0400e-03	m ²
$N_{pl,Rd}$	479,40	kN
$N_{u,Rd}$	528,77	kN
$N_{t,Rd}$	479,40	kN
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek ohybového momentu pro M_y

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

$W_{pl,y}$	1,0455e-04	m ³
$M_{pl,y,Rd}$	24,57	kNm
Jedn. posudek	0,09	-

Posudek ohybového momentu pro M_z

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

$W_{pl,z}$	2,8311e-05	m ³
$M_{pl,z,Rd}$	6,65	kNm
Jedn. posudek	0,04	-

Posudek smyku pro V_y

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

η	1,20	
A_v	1,2000e-03	m ²
$V_{pl,y,Rd}$	162,81	kN
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek smyku pro V_z

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

η	1,20	
A_v	1,0100e-03	m ²
$V_{pl,z,Rd}$	137,03	kN

Jedn. posudek	0,02	-
---------------	------	---

Posudek kroucení

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

Vlákn	3	
T_{Ed}	0,1	MPa
T_{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 1.2.6 a rovnice (6.2)

$N_{pl,Rd}$	479,40	kN
$M_{pl,y,Rd}$	24,57	kNm
$M_{pl,z,Rd}$	6,65	kNm

Jednotkový posudek (6.2) = 0,00 + 0,09 + 0,04 = 0,13 -

Poznámka: Nepoužijí se žádné interakční rovnice podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1.

Proto se posuzuje plastický lineární součet podle EN 1993-1-1 článku 6.2.1(7).

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: 2,500 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	UO	43	10	-1,715e+04	-7,326e+03								
3	I	100	7	-1,648e+04	8,572e+03	-1,9		0,3	14,3	105,2	121,3	251,2	1
5	UO	43	10	1,541e+04	2,524e+04	0,6	0,5	1,0	4,3	9,0	10,0	14,4	1

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1 & 6.3.2.2 a rovnice (6.54)

Parametry klopení		
Metoda pro křivku klopení	Obeční stav	
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	1,0455e-04	m ³
Pružný kritický moment M_{cr}	26,04	kNm
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,LT}$	0,97	
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,T}$	0,15	
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,EXTRA}$	1,12	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,LT,0}$	0,20	
Křivka klopení	a	
Imperfekce α_{LT}	0,21	
Redukční součinitel χ_{LT}	0,58	

Parametry klopení		
Návrhová únosnost na vzpěr $M_{b,Rd}$	14,32	kNm
Jedn. posudek	0,16	-

Poznámka: $\lambda_{rel,EXTRA}$ je určena podle "Návrhového pravidla pro klopení U profilů, 2007".

Parametry M _{cr}		
Délka klopení L	5,000	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	
Opravný součinitel k	1,00	
Opravný součinitel k_w	1,00	
Součinitel momentu na klopení C_1	1,66	
Součinitel momentu na klopení C_2	0,78	
Součinitel momentu na klopení C_3	0,41	
Vzdálenost středu smyku d_z	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení z_g	0	mm
Konstanta monosymetrie β_y	0	mm
Konstanta monosymetrie z_j	0	mm

Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002

Posudek ohybu a osového tahu

Podle EN 1993-1-3 článku 6.3

Návrhová tahová síla N_{Ed}	0,91	kN
Návrhový ohybový moment $M_{y,Ed}$	-2,27	kNm
Návrhový ohybový moment $M_{z,Ed}$	-0,27	kNm
Tahová únosnost $N_{t,Rd}$	479,40	kN
Pevnost za ohybu $M_{b,y,Rd}$	14,32	kNm
Pevnost za ohybu $M_{c,z,Rd,com}$	6,65	kNm

Jednotkový posudek = $0,16 + 0,04 - 0,00 = 0,20$ -

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

Jednotkový posudek < 1,00 znamená, že prvek vyhovuje.

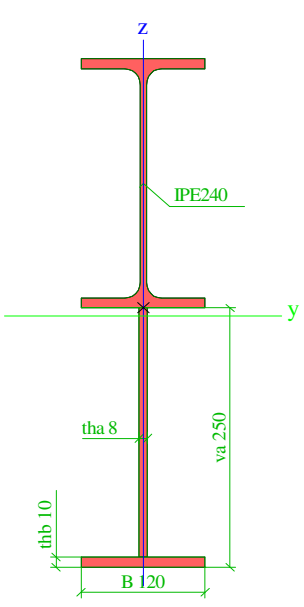
12. POSOUZENÍ PRŮŘEZŮ ZA POŽÁRU R15

12.1. Požární odolnost

Ignorovat posudek	X
Požadovaná požární odolnost	Zadání
Požadovaná požární odolnost R [min]	15,00
Křivka teplota - čas	Křivka ISO 834
Součinitel přestupu tepla prouděním α_c	25,00
Upravit vzpěrné délky během požáru	X
Působení ohně	Všechny strany
Opravný součinitel pro průřez κ_1	1,00
Adaptační součinitel pro nosník	Všechny ostatní případy
Opravný součinitel pro nosník κ_2	1,00
Ochrana	X

12.2. Průřezy

12.2.1. Průřezy - P1

P1		
Typ	I + Iw prom	
Detailní	IPE240; 120; 250; 8; 10	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	svařovaný	
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	b	c
Obrázek		

12.2.1.1. Požární odolnost ocelových prvků EC-EN 1993

Lineární výpočet

Kombinace: KO4

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = P1 - I + Iw prom (IPE240; 120; 250; 8; 10)

EN 1993-1-2 posudek požární odolnosti

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B10	2,000 / 4,000 m	IPE240 (IPE240; 120; 0; 8; 10)	S 235	KO4	0,78 -
-----------	--------------------	--------------------------------------	-------	-----	--------

Klíč kombinace

KO4 / ZS01 + ZS02 + 0.20*ZS03

Kritický posudek je na pozici 2,000 m

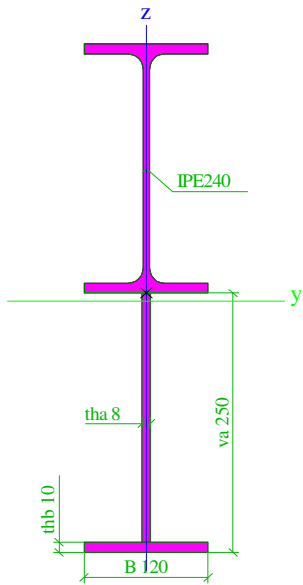
Posudek v řezu	
Klasifikace průřezu	1
Posudek na tlak	0,07 -
Posudek ohybového momentu pro M_y	0,36 -
Posudek ohybového momentu pro M_z	0,36 -
Posudek smyku pro V_y	0,00 -
Posudek smyku pro V_z	0,08 -
Posudek kroucení	0,01 -
Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly	0,15 -
Závěr - posudek průřezu	0,36 -

Posudek stability	
Klasifikace stability	1
Posudek rovinného vzpěru	0,20 -
Posudek klopení	0,59 -
Posudek ohybu a osově tlaku	0,78 -
Závěr - posudek stability	0,78 -

CH/V/P	Popis
N6	Poznámka: Pro tento průřez je klasifikace pro návrh průřezu použita také pro návrh ztráty stability dílce.
N12	Poznámka: Jednotkový posudek pro kroucení je menší než limitní hodnota. Kroucení se proto považuje za nevýznamné a je v kombinovaných posudcích zanedbáno.
N14	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.
N15	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.
N16	Poznámka: Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické smykové únosnosti, jejich vliv na momentovou únosnost se zanedbává.
N29	Poznámka: Pro tento I průřez je únosnost na prostorový vzpěr vyšší než únosnost na rovinný vzpěr. Prostorový vzpěr proto není ve výstupu uveden.
N39	Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002

CH/V/P	Popis
N52	Poznámka: Štíhlost stojiny umožňuje ignorovat účinky smykové ztráty stability podle EN 1993-1-5 čl. 5.1(2).

12.2.2. Průřezy - P2

P2		
Typ	I + Iw prom	
Detailní	IPE240; 120; 250; 8; 10	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	svařovaný	
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	b	c
Obrázek		

12.2.2.1. Požární odolnost ocelových prvků EC-EN 1993

Lineární výpočet

Kombinace: KO4

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = P2 - I + Iw prom (IPE240; 120; 250; 8; 10)

EN 1993-1-2 posudek požární odolnosti

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B8	4,029 / 6,029 m	I + Iw prom (IPE240; 120; 10; 8; 10)	S 235	KO4	0,45 -
----------	--------------------	--	-------	-----	--------

Klíč kombinace

KO4 / ZS01 + ZS02 + 0.20*ZS03

Kritický posudek je na pozici 4,029 m

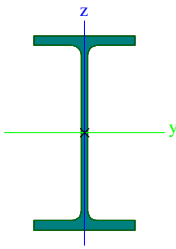
Posudek v řezu	
Klasifikace průřezu	1
Posudek na tlak	0,02 -
Posudek ohybového momentu pro M_y	0,20 -
Posudek ohybového momentu pro M_z	0,20 -

Posudek v řezu	
Posudek smyku pro V_y	0,00 -
Posudek smyku pro V_z	0,05 -
Posudek kroucení	0,00 -
Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly	0,28 -
Závěr - posudek průřezu	0,28 -

Posudek stability	
Klasifikace stability	1
Posudek rovinného vzpěru	0,15 -
Posudek prostorového vzpěru	0,15 -
Posudek klopení	0,30 -
Posudek ohybu a osového tlaku	0,45 -
Závěr - posudek stability	0,45 -

CH/V/P	Popis
N6	Poznámka: Pro tento průřez je klasifikace pro návrh průřezu použita také pro návrh ztráty stability dílce.
N10	Poznámka: Pro daný průřez/způsob výroby není zadána žádná smyková plocha, proto nelze určit plastickou smykovou únosnost. Jako výsledek se posuzuje pružná smyková únosnost podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6(4)
N12	Poznámka: Jednotkový posudek pro kroucení je menší než limitní hodnota. Kroucení se proto považuje za nevýznamné a je v kombinovaných posudcích zanedbáno.
N19	Poznámka: Pro tento průřez nelze určit plastickou smykovou únosnost, ani odpovídající hodnotu R_{ho} . Proto se posuzuje podmínka pružné meze kluzu podle EN 1993-1-1 článku 6.2.1(5).
N39	Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002

12.2.3. Průřezy - P3

P3		
Typ	IPE140	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	a	b
Obrázek		

12.2.3.1. Požární odolnost ocelových prvků EC-EN 1993

Lineární výpočet

Kombinace: KO4

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = P3 - IPE140

EN 1993-1-2 posudek požární odolnosti

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B72	2,500 / 5,000 m	IPE140	S 235	KO4	0,79 -
-----------	--------------------	--------	-------	-----	--------

Klíč kombinace

KO4 / ZS01 + ZS02 + 0.20*ZS03

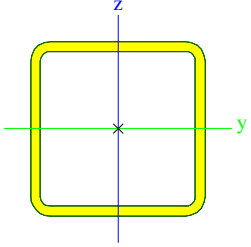
Kritický posudek je na pozici 2,500 m

Posudek v řezu	
Klasifikace průřezu	1
Posudek na tlak	0,03 -
Posudek ohybového momentu pro M_y	0,40 -
Posudek ohybového momentu pro M_z	0,40 -
Posudek smyku pro V_y	0,01 -
Posudek smyku pro V_z	0,00 -
Posudek kroucení	0,01 -
Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly	0,25 -
Závěr - posudek průřezu	0,40 -

Posudek stability	
Klasifikace stability	1
Posudek rovinného vzpěru	0,20 -
Posudek klopení	0,46 -
Posudek ohybu a osově tlaku	0,79 -
Závěr - posudek stability	0,79 -

CH/V/P	Popis
N12	Poznámka: Jednotkový posudek pro kroucení je menší než limitní hodnota. Kroucení se proto považuje za nevýznamné a je v kombinovaných posudcích zanedbáno.
N14	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.
N15	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.
N16	Poznámka: Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické smykové únosnosti, jejich vliv na momentovou únosnost se zanedbává.
N29	Poznámka: Pro tento I průřez je únosnost na prostorový vzpěr vyšší než únosnost na rovinný vzpěr. Prostorový vzpěr proto není ve výstupu uveden.
N39	Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002
N52	Poznámka: Štíhlost stojiny umožňuje ignorovat účinky smykové ztráty stability podle EN 1993-1-5 čl. 5.1(2).

12.2.4. Průřezy - P4

P4		
Typ	VHP90/90x5.0	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	tvářený za studena	
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	c	c
Obrázek		

12.2.4.1. Požární odolnost ocelových prvků EC-EN 1993

Lineární výpočet

Kombinace: KO4

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = P4 - VHP90/90x5.0

EN 1993-1-2 posudek požární odolnosti

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B112	2,500 / 5,000 m	VHP90/90x5.0	S 235	KO4	0,22 -
------------	--------------------	--------------	-------	-----	--------

Klíč kombinace

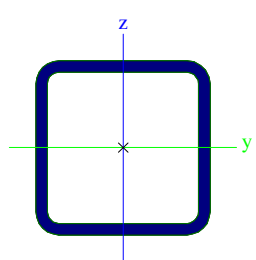
KO4 / ZS01 + ZS02 + 0.20*ZS03

Kritický posudek je na pozici 2,500 m

Posudek v řezu	
Klasifikace průřezu	1
Posudek na tah	0,01 -
Posudek ohybového momentu pro M_y	0,22 -
Posudek ohybového momentu pro M_z	0,22 -
Posudek kroucení	0,00 -
Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly	0,22 -
Závěr - posudek průřezu	0,22 -

CH/V/P	Popis
N12	Poznámka: Jednotkový posudek pro kroucení je menší než limitní hodnota. Kroucení se proto považuje za nevýznamné a je v kombinovaných posudcích zanedbáno.
N34	Poznámka: Průřez se týká obdélníkové trubky ' $h / b < 10 / \lambda_{rel,z}$ '. Tento průřez není náchylný ke klopení.

12.2.5. Průřezy - P5

P5		
Typ	VHP60/60x4.0	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	tvářený za studena	
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	c	c
Obrázek		

12.2.5.1. Požární odolnost ocelových prvků EC-EN 1993

Lineární výpočet

Kombinace: KO4

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = P5 - VHP60/60x4.0

EN 1993-1-2 posudek požární odolnosti

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B111	1,456 / 2,913 m	VHP60/60x4.0	S 235	KO4	0,70 -
------------	--------------------	--------------	-------	-----	--------

Klíč kombinace

KO4 / ZS01 + ZS02 + 0.20*ZS03

Kritický posudek je na pozici 1,456 m

Posudek v řezu

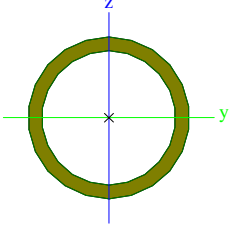
Klasifikace průřezu	1
Posudek na tlak	0,15 -
Posudek ohybového momentu pro M_y	0,14 -
Posudek ohybového momentu pro M_z	0,14 -
Posudek kroucení	0,01 -
Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly	0,04 -
Závěr - posudek průřezu	0,15 -

Posudek stability

Klasifikace stability	1
Posudek rovinného vzpěru	0,44 -
Posudek ohybu a osověho tlaku	0,70 -
Závěr - posudek stability	0,70 -

CH/V/P	Popis
N12	Poznámka: Jednotkový posudek pro kroucení je menší než limitní hodnota. Kroucení se proto považuje za nevýznamné a je v kombinovaných posudcích zanedbáno.
N30	Poznámka: Průřez se týká obdélníkové trubky, která není náchylná k prostorovému vzpěru.
N34	Poznámka: Průřez se týká obdélníkové trubky 'h / b < 10 / $\lambda_{rel,z}$ '. Tento průřez není náchylný ke klopení.

12.2.6. Průřezy - P6

P6		
Typ	RO42.4X3.6	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	a	a
Obrázek		

12.2.6.1. Požární odolnost ocelových prvků EC-EN 1993

Lineární výpočet

Kombinace: KO4

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = P6 - RO42.4X3.6

EN 1993-1-2 posudek požární odolnosti

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B146	0,747 / 1,494 m	RO42.4X3.6	S 235	KO4	0,24 -
------------	--------------------	------------	-------	-----	--------

Klíč kombinace

KO4 / ZS01 + ZS02 + 0.20*ZS03

Kritický posudek je na pozici 0,747 m

Posudek v řezu

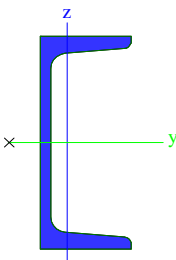
Klasifikace průřezu	1
Posudek na tlak	0,05 -
Posudek ohybového momentu pro M_y	0,03 -
Posudek ohybového momentu pro M_z	0,03 -
Posudek kroucení	0,01 -
Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly	0,03 -
Závěr - posudek průřezu	0,05 -

Posudek stability

Klasifikace stability	1
Posudek rovinného vzpěru	0,19 -
Posudek ohybu a osověho tlaku	0,24 -
Závěr - posudek stability	0,24 -

CH/V/P	Popis
N12	Poznámka: Jednotkový posudek pro kroucení je menší než limitní hodnota. Kroucení se proto považuje za nevýznamné a je v kombinovaných posudcích zanedbáno.
N17	Poznámka: Výsledné vnitřní síly se použijí pro trubkové průřezy
N31	Poznámka: Průřez se týká kruhové trubky, která není náchylná k prostorovému vzpěru.
N33	Poznámka: Průřez se týká kruhové trubky, která není náchylná ke klopení.

12.2.7. Průřezy - P7

P7		
Typ	U140	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	c	c
Obrázek		

12.2.7.1. Požární odolnost ocelových prvků EC-EN 1993

Lineární výpočet

Kombinace: KO4

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = P7 - U140

EN 1993-1-2 posudek požární odolnosti

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B199	5,000 / 5,000 m	U140	S 235	KO4	0,33 - m
------------	--------------------	------	-------	-----	-------------

Klíč kombinace

KO4 / ZS01 + ZS02 + 0.20*ZS03

Kritický posudek je na pozici 5,000 m

Posudek v řezu

Klasifikace průřezu	1
Posudek na tah	0,00 -
Posudek ohybového momentu pro M_y	0,10 -
Posudek ohybového momentu pro M_z	0,10 -
Posudek smyku pro V_y	0,00 -
Posudek smyku pro V_z	0,02 -
Posudek kroucení	0,00 -
Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly	0,16 -
Závěr - posudek průřezu	0,16 -

Posudek stability

Klasifikace stability	1
Posudek klopení	0,27 -
Posudek ohybu a osově tahu	0,33 -
Závěr - posudek stability	0,33 -

CH/V/P	Popis
N12	Poznámka: Jednotkový posudek pro kroucení je menší než limitní hodnota. Kroucení se proto považuje za nevýznamné a je v kombinovaných posudcích zanedbáno.
N16	Poznámka: Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické smykové únosnosti, jejich vliv na momentovou únosnost se zanedbává.
N18	Poznámka: Nepoužijí se žádné interakční rovnice podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1. Proto se posuzuje plastický lineární součet podle EN 1993-1-1 článku 6.2.1(7).
N39	Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002

12.3. Fire resistance of steel members EC-EN 1993

Linear calculation

Combination: KO4

Coordinate system: Main

Extreme 1D: Section

Selection: All

Overall assessment

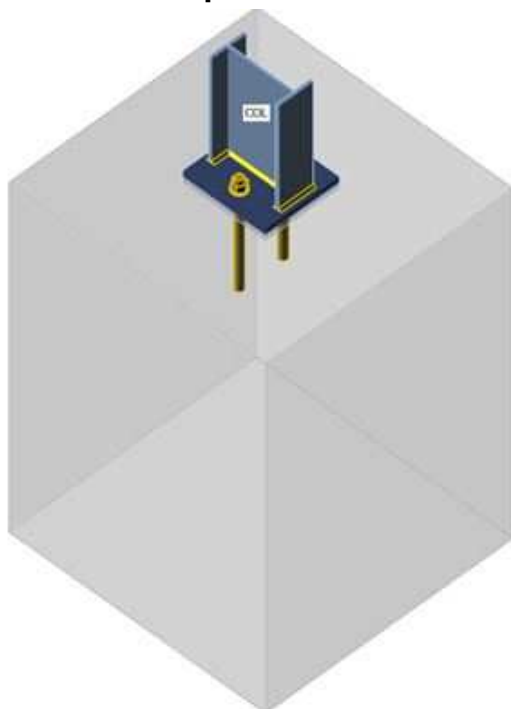
Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	Materiál	UC _{Celkový} [-]	UC _{Teplota} [-]	UC _{Průřez} [-]	UC _{Stabilita} [-]
B10	2,000+	KO4/1	P1 - I + Iw prom	S 235	0,78	0,00	0,36	0,78
B8	4,029+	KO4/1	P2 - I + Iw prom	S 235	0,55	0,00	0,29	0,55
B72	2,500-	KO4/1	P3 - IPE140	S 235	0,79	0,00	0,40	0,79
B112	2,500-	KO4/1	P4 - VHP90/90x5.0	S 235	0,22	0,00	0,22	0,00
B111	1,456-	KO4/1	P5 - VHP60/60x4.0	S 235	0,70	0,00	0,15	0,70
B146	0,747-	KO4/1	P6 - RO42.4X3.6	S 235	0,24	0,00	0,05	0,24
B199	5,000	KO4/1	P7 - U140	S 235	0,33	0,00	0,16	0,33

Jméno	Klíč kombinace
KO4/1	ZS01 + ZS02 + 0.20*ZS03

Unit assessment < 1,00 means, that the member has fire resistance greater than 15 minutes.

13. PŘÍPOJE

13.1. Kotvení sloupů



Průřezy

Jméno	Materiál
1 - CON1(IPE240)	S 235

Kotvy

Jméno	Sestava šroubů	Průměr [mm]	fu [MPa]	Plocha [mm ²]
M27 8.8	M27 8.8	27	800,0	573

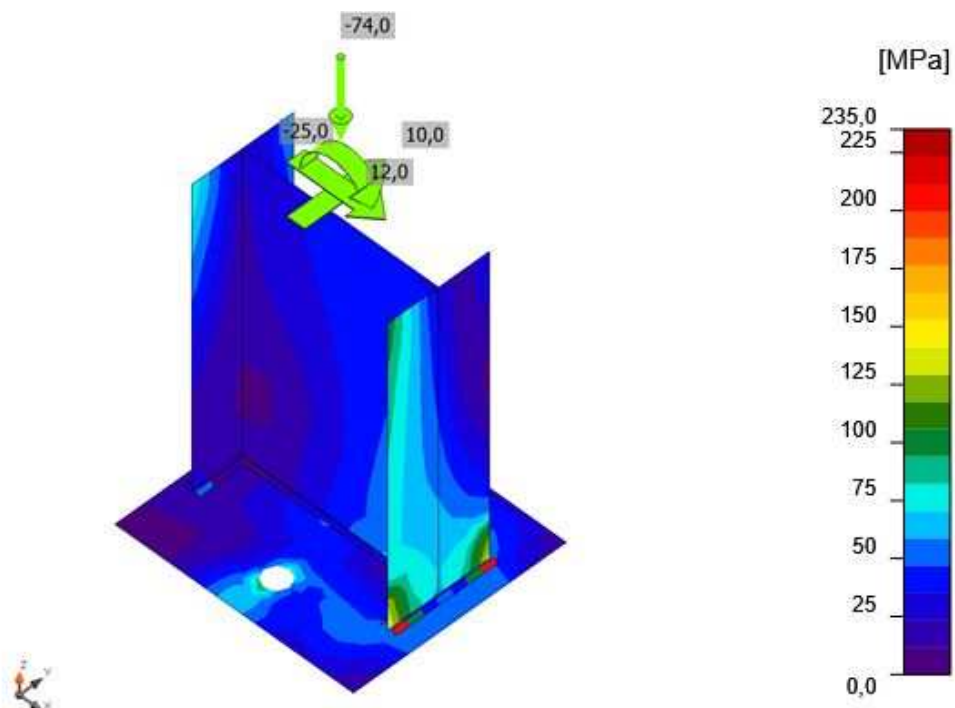
Účinky zatížení (rovnováha není požadována)

Jméno	Prvek	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
LE1	COL	-57,5	5,0	-25,0	0,0	-13,0	0,0
LE2	COL	25,0	12,0	4,0	0,0	-2,0	0,0
LE3	COL	-74,0	10,0	-25,0	0,0	12,0	0,0


Posudek

Souhrn

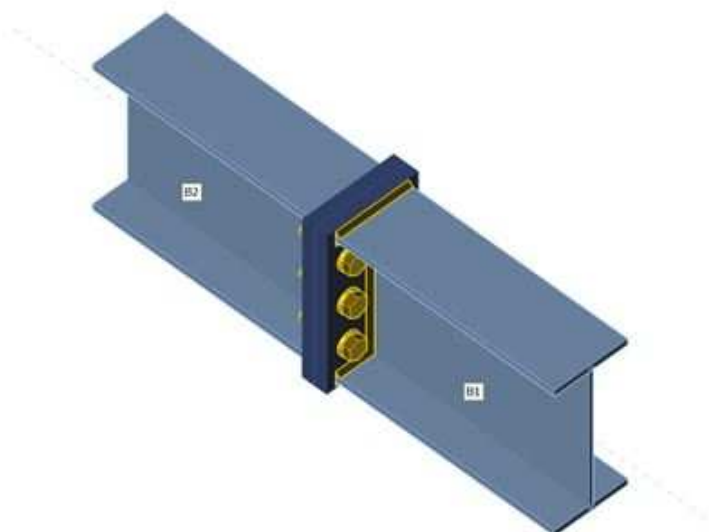
Jméno	Hodnota	Status
Výpočet	100,0%	OK
Plech	0,0 < 5%	OK
Kotvy	66,1 < 100%	OK
Svary	62,1 < 100%	OK
Betonový blok	29,8 < 100%	OK
Boulení	Nespočteno	



Kotvy

	Jméno	Zatížení	$F_{t,Ed}$ [kN]	V [kN]	$N_{rd,c}$ [kN]	$N_{rd,p}$ [kN]	$U_{t,t}$ [%]	$F_{b,Rd}$ [kN]	$U_{t,s}$ [%]	$U_{t,ts}$ [%]	$V_{Rd,cp}$ [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	Status
	A1	LE1	31,6	12,7	49,9	0,0	63,4	388,8	28,9	65,9	119,8	62,5	OK
	A2	LE1	31,6	12,8	49,9	0,0	63,4	388,8	29,0	66,1	119,8	62,5	OK

13.2. Mont.spoj_vazník



Průřezy

Jméno	Materiál
1 - IPE240	S 235

Šrouby

Jméno	Sestava šroubů	Průměr [mm]	fu [MPa]	Plocha [mm ²]
M20 8.8	M20 8.8	20	800,0	314

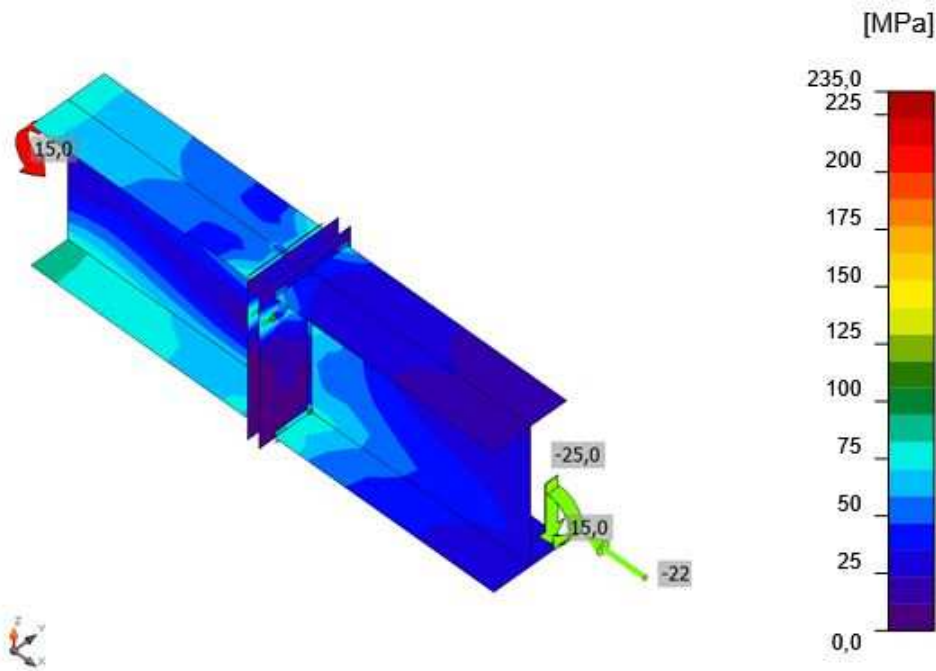
Účinky zatížení (rovnováha není požadována)

Jméno	Prvek	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
LE1	B1	-22,0	0,0	-25,0	0,0	15,0	0,0
LE2	B1	12,0	0,0	-30,0	0,0	15,0	0,0

Posudek

Souhrn

Jméno	Hodnota	Status
Výpočet	100,0%	OK
Plech	0,0 < 5%	OK
Šrouby	32,2 < 100%	OK
Svary	39,9 < 100%	OK
Boulení	Nespočteno	

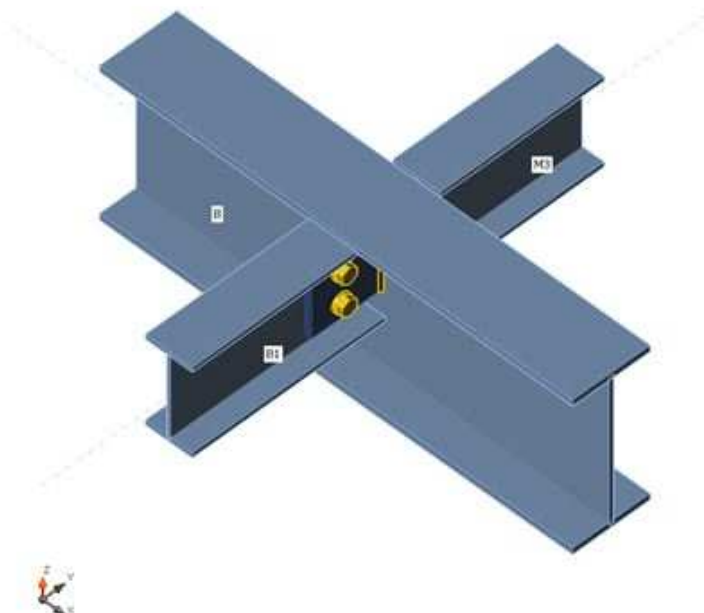


Srovnávací napětí, LE1

Šrouby

	Jméno	Zatížení	$F_{t,Ed}$ [kN]	V [kN]	$U_{t,t}$ [%]	$F_{b,Rd}$ [kN]	$U_{t,s}$ [%]	$U_{t,ts}$ [%]	Status
	B1	LE2	45,4	5,0	32,2	233,5	5,3	28,3	OK
	B2	LE2	45,4	5,0	32,2	233,5	5,3	28,3	OK
	B3	LE2	8,5	5,0	6,0	233,5	5,3	9,6	OK
	B4	LE2	8,5	5,0	6,1	233,5	5,3	9,6	OK
	B5	LE2	0,8	5,0	0,6	233,5	5,3	5,8	OK
	B6	LE2	0,8	5,0	0,6	233,5	5,3	5,8	OK

13.3. Přípoj vaznice k vazníku



Průřezy

Jméno	Materiál
1 - CON1(IPE240)	S 235
2 - CON1(IPE140)	S 235

Šrouby

Jméno	Sestava šroubů	Průměr [mm]	fu [MPa]	Plocha [mm ²]
M16 8.8	M16 8.8	16	800,0	201

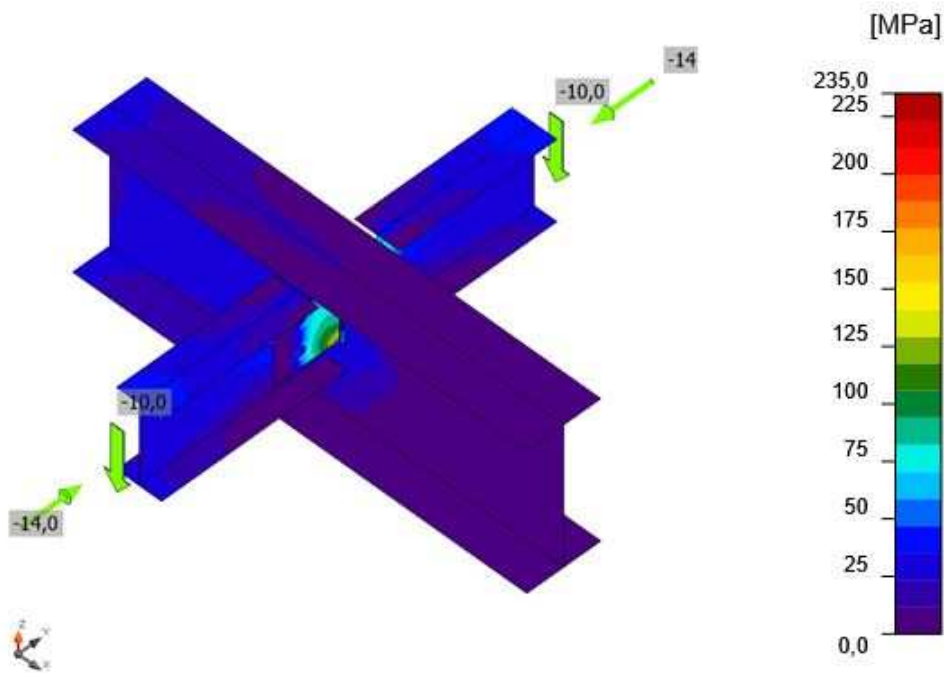
Účinky zatížení (síly v rovnováze)

Jméno	Prvek	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
LE1	B	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B1	-14,0	0,0	-10,0	0,0	0,0	0,0
	M3	-14,0	0,0	-10,0	0,0	0,0	0,0

Posudek

Souhrn

Jméno	Hodnota	Status
Výpočet	100,0%	OK
Plech	0,0 < 5%	OK
Šrouby	16,1 < 100%	OK
Svary	51,2 < 100%	OK
Boulení	Nespočteno	



Srovnávací napětí, LE1

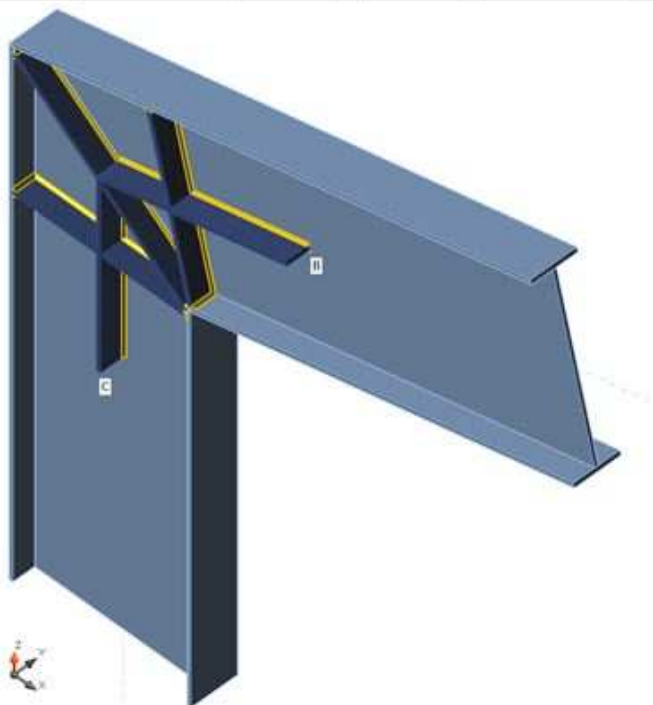
Šrouby

	Jméno	Zatížení	$F_{t,Ed}$ [kN]	V [kN]	$U_{t,t}$ [%]	$F_{b,Rd}$ [kN]	$U_{t,s}$ [%]	$U_{t,s}$ [%]	Status
<div><div>1</div><div>2</div></div>	B1	LE1	2,3	8,6	3,5	54,1	15,9	16,1	OK
	B2	LE1	1,6	8,6	2,5	54,1	15,9	15,5	OK
<div><div>3</div><div>4</div></div>	B3	LE1	2,3	8,6	3,5	54,1	15,9	16,1	OK
	B4	LE1	1,6	8,6	2,5	54,1	15,9	15,5	OK

13.4. Rámový roh

Nosníky a sloupky

Jméno	Průřez	β - Směr [°]	γ - Sklon [°]	α - Pootočení [°]	Odsazení ex [mm]	Odsazení ey [mm]	Odsazení ez [mm]	Sily v
C	3 - Iw470x120	0,0	90,0	0,0	0	0	0	Uzel
B	3 - Iw470x120	0,0	-14,0	0,0	0	0	0	Uzel



Průřezy

Jméno	Materiál
3 - Iw470x120	S 235

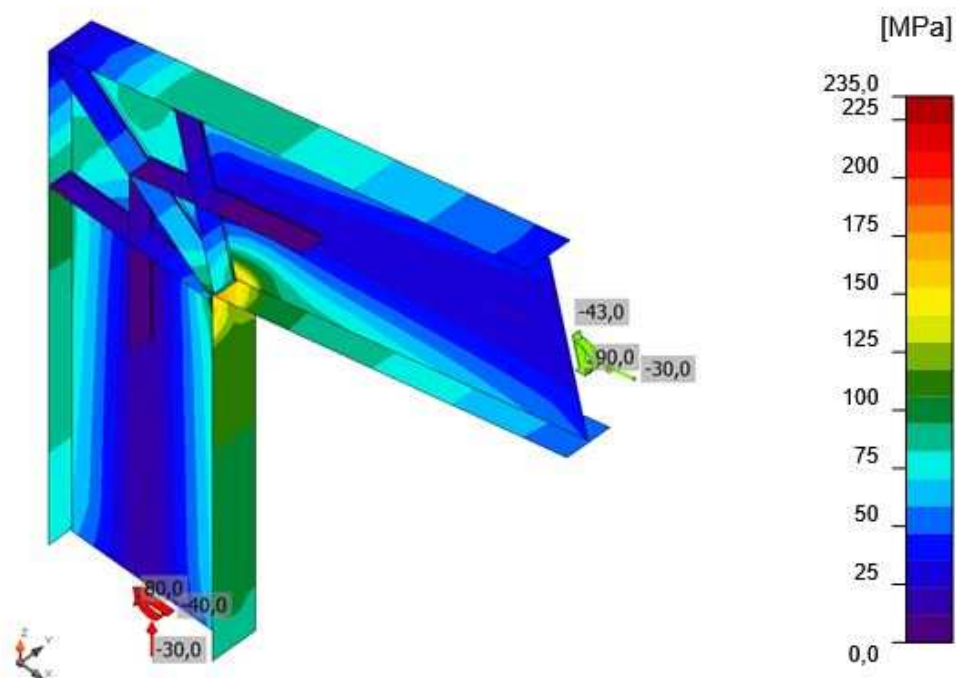
Účinky zatížení (rovnováha není požadována)

Jméno	Prvek	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
LE1	B	-30,0	0,0	-43,0	0,0	90,0	0,0

Posudek

Souhrn

Jméno	Hodnota	Status
Výpočet	100,0%	OK
Plech	0,0 < 5%	OK
Svary	41,4 < 100%	OK
Boulení	11,27	



Srovnávací napětí, LE1

14. ZÁVĚR

Nosná konstrukce vyhovuje na mezní stav únosnosti i použitelnosti dle platných norem ČSN EN.

Vypracoval:

Ing. Petr Kubánek

ČKAIT č. 1103698

IS00 - Statika a dynamika staveb

Datum

08/2019