

ZAPRACOVÁNÍ PŘIPOMÍNEK 02/2016

Řídicí systém S-JTSK
Výškový systém Bpv

Změna:	Název změny:	Datum:	Provedl:	Podpis:

Investor, objednatel:



Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
Dlážděná 1003/7
110 00 Praha 1

Kontaktní adresa:

Správa železniční dopravní cesty, s.o.
Stavební správa západ
Sokolovská 278/1955,
190 00 Praha 9

METROPROJEKT Praha a.s.
nám. I. P. Pavlova 2/1786
120 00 Praha 2

generální ředitel: Ing. David Krása
tel.: +420 296 154 105
www.metroprojekt.cz
info@metroprojekt.cz



METROPROJEKT

Souprava číslo:

HIP:	Podpis:	Název a účel díla:
Ing. Jaroslav Janeček		Optimalizace traťového úseku
tel.: +420 296 154 302		Čelákovice (mimo) - Mstětice (včetně)
Stupeň: PS (DSP)		

Zpracovatelský útvar:	Název části díla:	
S 52	SO 5-41-01	E
tel.: +420 296154330 / +420 296154448	Žst. Mstětice, přístřešky pro cestující	E.2
Vedoucí útvaru:	zastřešení výstupů z podchodu	E.2.21
Ing. Václav Křivánek		

Odpovědný projektant:	Podpis:	Název přílohy:	Změna:
Ing. Miroslav Klimt			000
Vypracoval:	Podpis:	STATICKÝ VÝPOČET	Číslo příl.:
Ing. Miroslav Klimt			106
Skart. znak: V20/2036	Datum: 02/2016		
Počet formátů: 84 x A4	Měřítko: -	IČD: 15 6590 05 02 21 00	

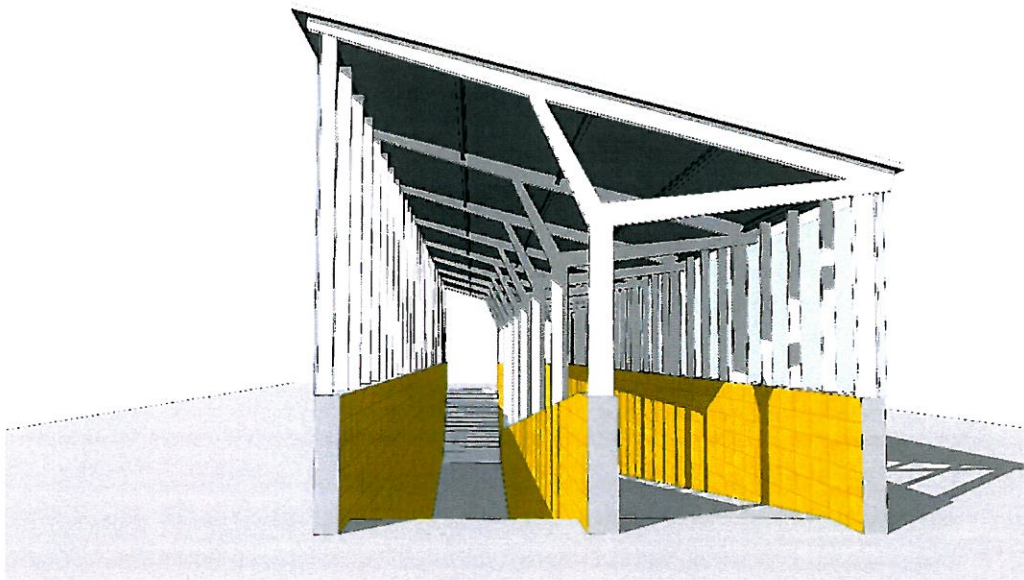
Obsah :

1. Úvod ke statickému výpočtu	3
ZASTŘEŠENÍ KRAJNÍHO VÝSTUPU Z PODCHODU	
2. Přehled zatížení	5
3. Geometrie, popis profilů	7
4. Schémata zatěžovacích stavů	9
5. Zatěžovací stavy, skupiny zatížení, kombinace, skupiny výsledků - PŘEHLED	11
6. Materiál, použité průřezy	12
7. Posouzení (1. a 2. MS)	17
PŘÍSTŘEŠEK PRO CESTUJÍCÍ A ZASTŘEŠENÍ VÝSTUPU Z PODCHODU NA OSTROVNÍ NÁSTUPIŠTĚ	
8. Geometrie, popis profilů	41
9. Schémata zatěžovacích stavů	44
10. Zatěžovací stavy, skupiny zatížení, kombinace, skupiny výsledků - PŘEHLED	50
11. Materiál, použité průřezy	51
12. Posouzení (1. a 2. MS)	55
13. Reakce	80
14. Posouzení betonových základů	81
15. Návrh trapézového plechu	83

Celkem 84 stran.

OCELOVÉ KONSTRUKCE:**1. Zastřešení krajního výstupu z podchodu:**

Vzhled a tvar nosné ocelové konstrukce vychází z tvarosloví používaného zastřešení nástupiště, které je jednotně použité i v navazujícím traťovém úseku do stanice Praha-Vysočany. Jde o konstrukci se středním sloupem s hlavicí podpírající na obě strany vykonzolovaný nosník. Střecha je z trapézového plechu s jednostranným sklonem. Boční stěny (parapetní zídky) podchodu jsou se zastřešením spojeny prosklenou stěnou doplněnou o sloupkovou ocelovou konstrukci.



Zastřešení krajního výstupu z podchodu, u výpravní budovy (dále jen VB). Tvoří ho přístupový chodník a schodiště na obě strany nástupiště, je široké přibližně 4,95m a dlouhé 35,7m (jedná se o půdorysné rozměry střešní krytiny). V příčném směru má přístřešek pultový tvar se stejným sklonem jako na ostrovním nástupišti. V podélném směru je přístřešek vodorovný.

Po statické stránce se jedná o rám vetknutý do betonových stěn podchodu, ale jiného tvaru než na ostrovním nástupišti, navíc s konzolou pro zavěšení skleněné fasády na straně u kolejí. Profily jsou použity také válcované IPE nosníky. Profily s náběhy jsou svařované I průřezy. Střední řada sloupů je proměnné výšky v podélném směru (šikmá betonová stěna podchodu).

Vzhledem k malé tuhosti sloupů v podélném směru jsou doplněna podélná ztužidla z kruhových tyčových profilů s napínacími maticemi.

Konstrukce přístřešků respektuje dilatace v betonové konstrukci podchodu.

Stěny jsou navrženy prosklené. Předpokládá se tepelně tvrzené bezpečnostní sklo tl. 10 mm dle ČSN EN 12150, minimální klasifikace 3B3 dle ČSN EN 12600. Stěna u koleje na přístřešku u výpravní budovy bude doplněna systémovými prvky zasklení. Ostatní stěny budou pomocí systémových prvků připevněny k ocelové konstrukci.

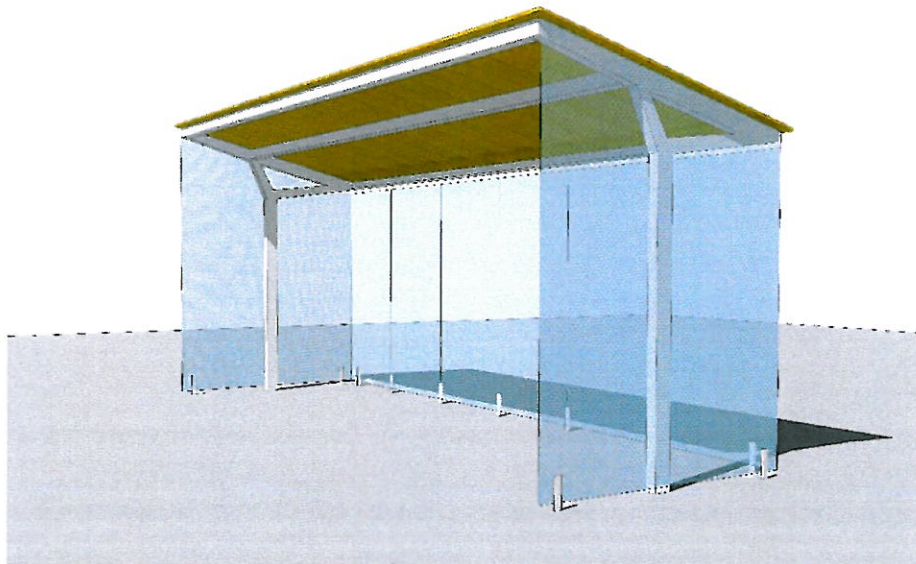
Použito sklo se svislým opálovým proužkováním. Bude užito sklo čiré, opatřené vertikálními pruhy min. 2 mm širokými s odstupem max. 28 mm (tento typ podle dostupných studií nejlépe brání nárazu ptáků).

Název díla: Rekonstrukce ŽST MŠTĚTICE	Identifikační číslo dokumentu	Stránka / Celkem stránek
Název části díla: SO 05-41-01	15 6590 05 02 21 00	3

2. Přístřešek pro cestující na ostrovním nástupišti:

Vzhled a tvar nosné ocelové konstrukce vychází z tvarosloví používaného zastřešení nástupiště, které je jednotně použité i v navazujícím traťovém úseku do stanice Praha-Vysočany. Tato nosná konstrukce je opláštěná ze tří stran proskleným pláštěm. Rozměry přístřešku cca 2,0 x 6,0m.

Střeška je z trapézového plechu s rovným podhledem se zabudovaným osvětlením.



Na nosné profily jsou z architektonického důvodu použity uzavřené hranaté trubky. Čelní sloupy jsou vetknuty do základových patek.

3. Zastřešení výstupu z podchodu na ostrovní nástupiště:

Šířka zastřešení je přibližně 2,05m, délka 48,6 (jedná se o půdorysné rozměry střešní krytiny). V příčném směru má přístřešek pultový tvar. V podélném směru je také šikmý, jak je patrné z podélného řezu.

Nosná konstrukce přístřešku je ocelová z otevřených válcovaných nosníků IPE. V příčném směru se ze statického hlediska jedná o rám, vetknutý do betonových stěn podchodu. Betonové stěny tvoří zároveň zábradlí. Vysoké jsou 1,1m.

Slouky jsou kotveny k betonovým konstrukcím pomocí chemických lepených kotev do dodatečně vrtaných kanálků. Patní deska bude podlita polymermaltou.

2. ZATÍŽENÍ KONSTRUKCE ZASTŘEŠENÍ NÁSTUPIŠŤ A VSTUPŮ DO PODCHODU SO 05-41-01 - ŽST MSTĚTICE ;

1.1 vlastní tíha OK

Vlastní tíha hlavní ocelové konstrukce je počítána přímo výpočetním programem po jednotlivých profilech

1.2 Konstrukce střechy

nosný trapézový plech

rezerva (rozvody kabelů, cedule...)

součinitel zatížení

$\gamma_G = 1.35$

kN/m²

0,10

0,15

0,25

1,35

0,34

obj.hm.

tloušťka vrstev(m)

0,00

1.3 Podhled

konstrukce bez podhledu

součinitel zatížení

$\gamma_G = 1.35$

kN/m²

0,0

1,35

1.4 technologie

plošné zatížení žádné

zatížení cedulemi, kabely viz. 1.2

zatížení od trakce - není

kN/m²

1.6 Stěny

zasklení

25,0 x

0,01

kN/m²

0,25

pomocná nosná konstrukce

0,15

součinitel zatížení

$\gamma_G = 1.35$

0,40

1,35

0,54

1.7 Sníh

Dle ČSN EN 1991-1-3, Mstětice, oblast I. (hodnota sněhu na zemi $S_k = c q_k$)

0,70 kN/m²

součinitel zatížení

$\gamma_Q = 1.50$

1.8 Vítr

Dle ČSN EN 1991-1-4, oblast II., kategorie II.

(základní rychlost větru 25m/s, výška 5,0 m)

součinitel zatížení

$\gamma_Q = 1.50$

q_k

0,75 kN/m²

detailní rozbor zatížení viz. dále

ŽST Mstětice

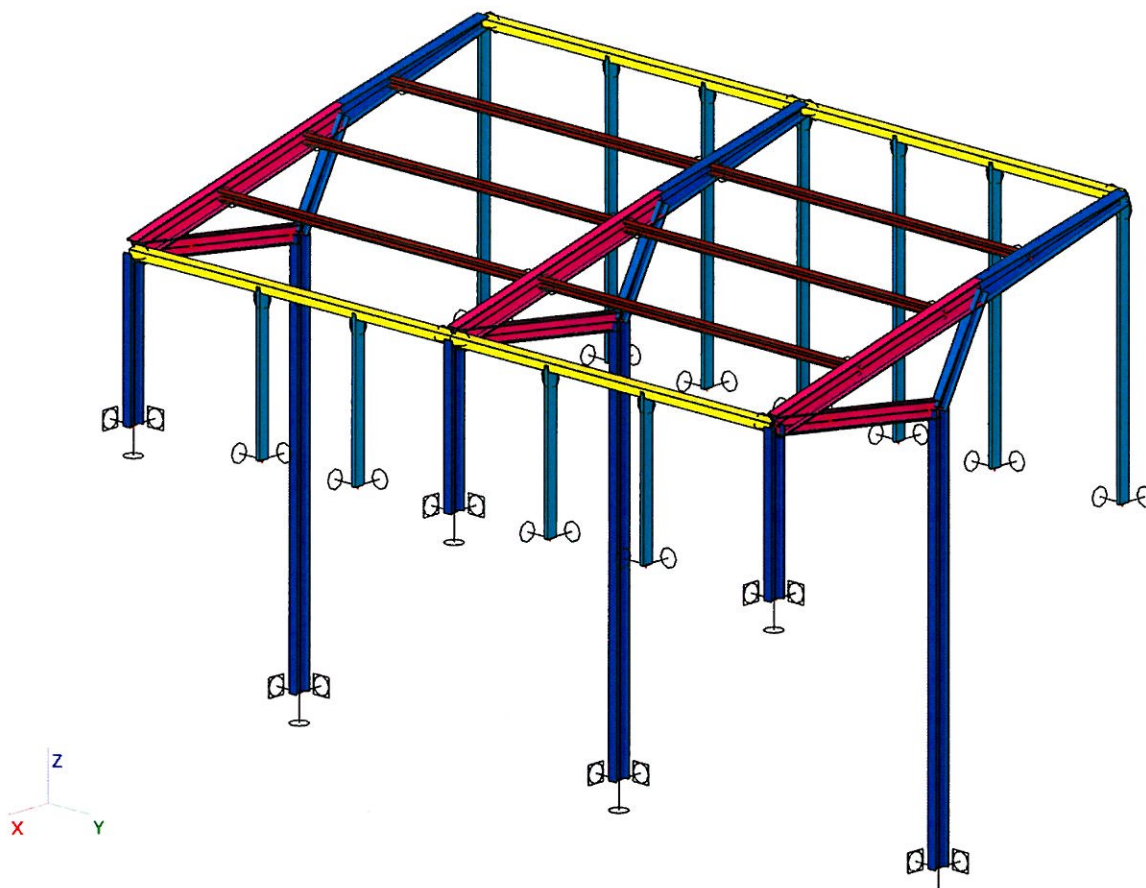
Přístřešky pro cestující, zastřešení vstupů do podchodu

oblast zatížení větrem II.	$v_{b,0} =$	25,0 [m/s]
referenční výška	z	5,0 [m]
kategorie terénu II.	$z_0 =$	0,05 [m]
	$z_{min} =$	2,0 [m]
	$z_{0,II} =$	0,05 [m]
	$k_r = 0,19 (z_0 / z_{0,II})^{0,07}$	0,19
	$c_r(z) = k_r \cdot \ln(z / z_0)$	0,87
součinitel ortografie	$c_{0(z)} =$	1,0
střední rychlost větru	$v_m(z) = c_{r(z)} \times c_{0(z)} \times v_b$	21,87 [m/s]
součinitel turbulence	k_l	1,0
intenzita turbulence	$l_v(z) = k_l / c_0(z) \times \ln(z / z_0)$	0,22
měrná hmotnost vzduchu	ρ	1,25 [kg/m³]
maximální dynamický tlak	$q_p(z) = [1 + 7 \times l_v(z)] \times 1/2 \times \rho \times v_m^2(z)$	0,75 [kN/m²]

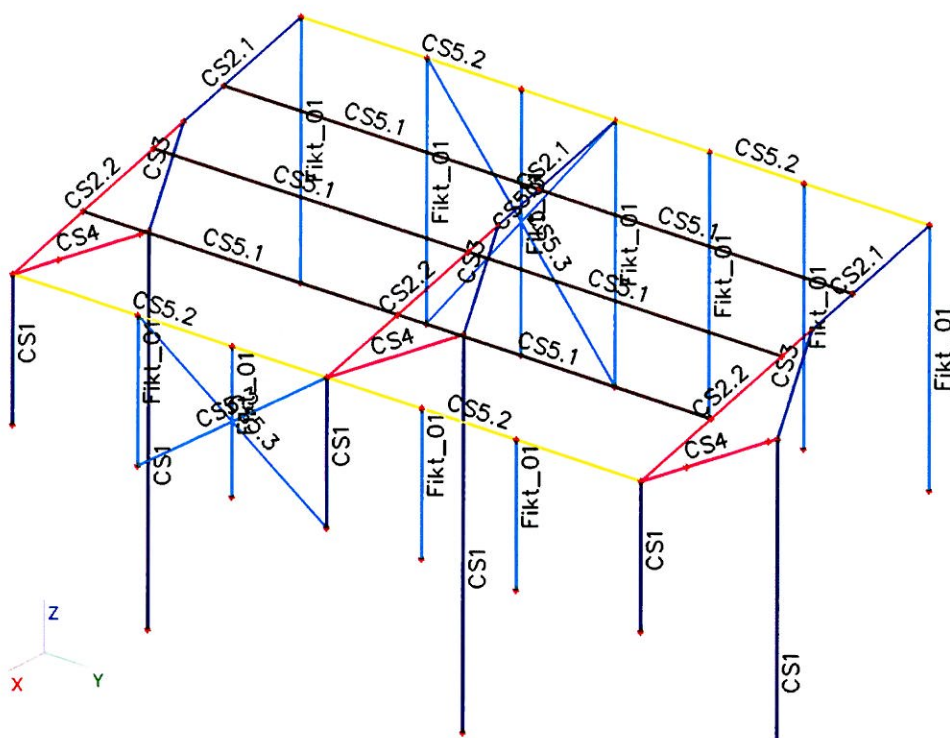
z	$c_r(z)$	$v_m(z)$	$l_v(z)$	$q_p(z)$
5	0,87	21,87	0,22	0,75

3D

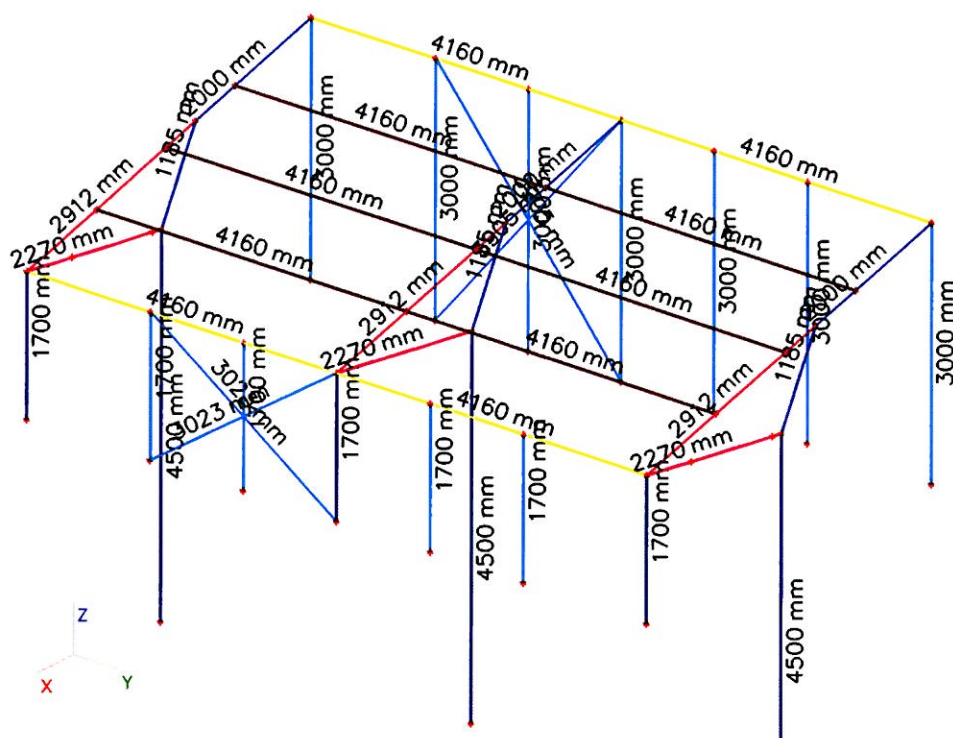
3. GEOMETRIE, POPIS PROFILŮ:



Popis profilů

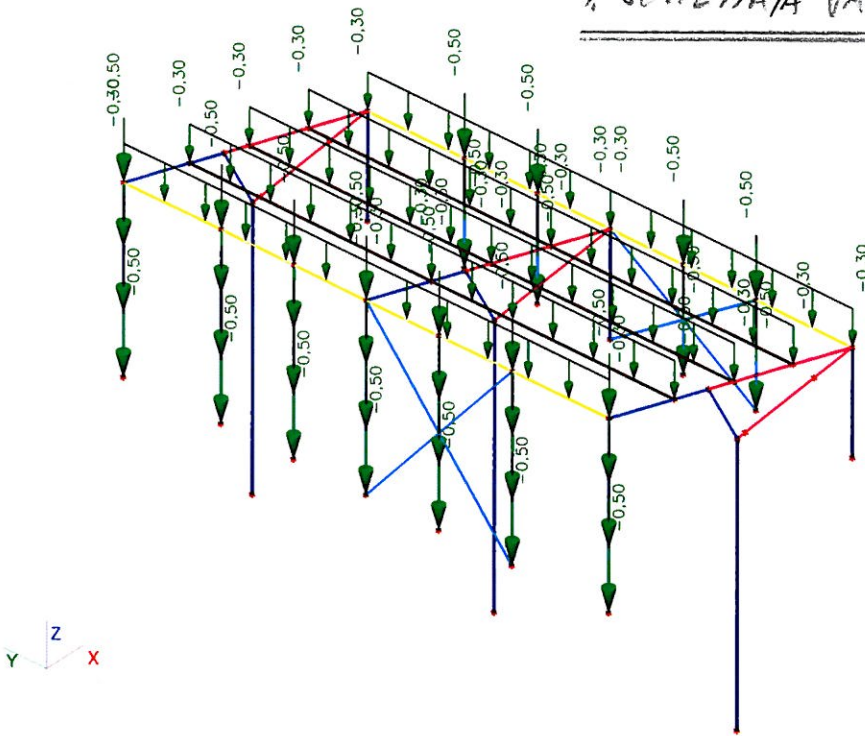


Geometrie

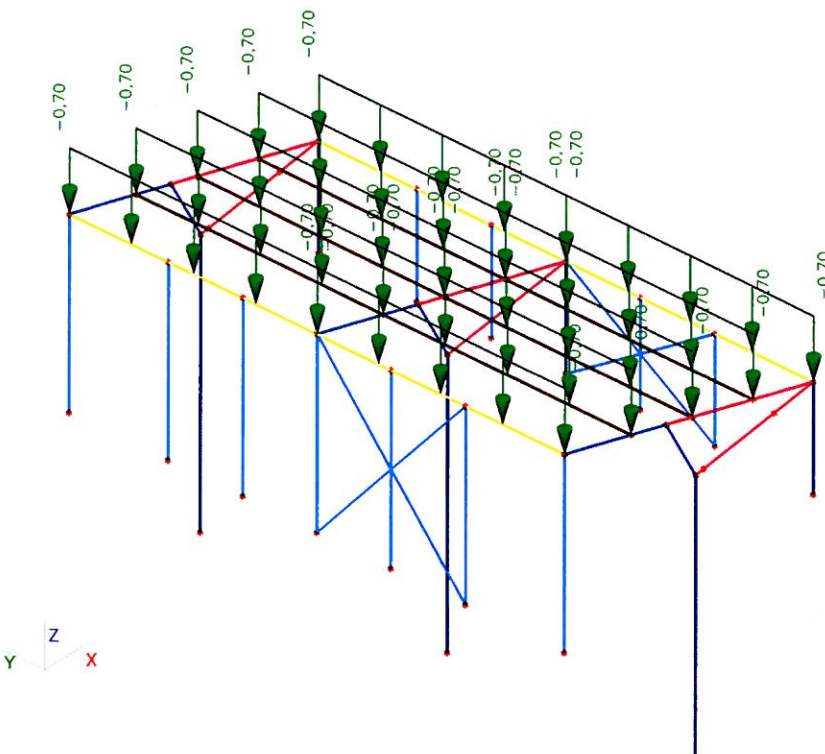


LC2 / Hodnota pro výpočet / Hodnota

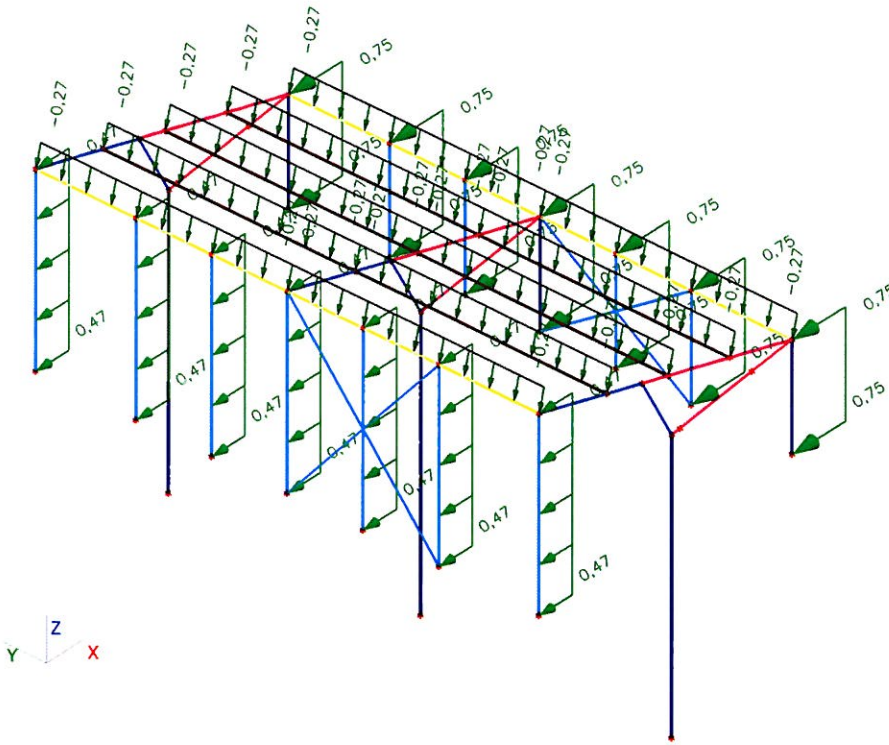
4. SCHEMATA FAT. STAVU :



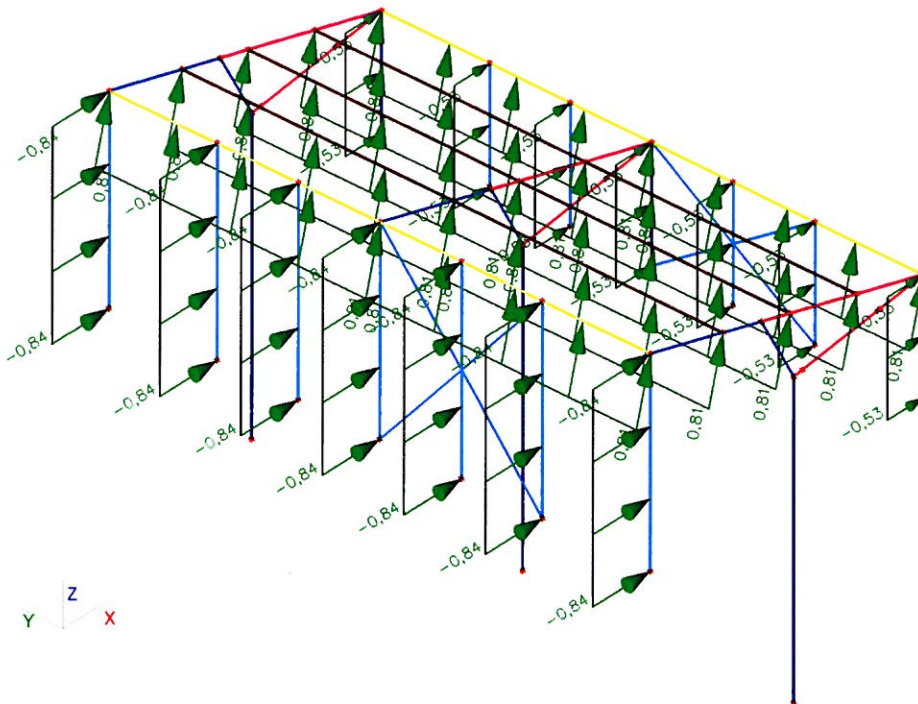
LC3 / Hodnota pro výpočet / Hodnota



LC4.2 / Hodnota pro výpočet / Hodnota



LC4.1 / Hodnota pro výpočet / Hodnota



Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Směr	Působení	Řídící zat. stav
LC1		Stálé	LG1	Vlastní tíha		-Z		
LC2	ostatní stálé (0,25 kN/m2)	Stálé	LG1	Standard				
LC3	sníh (0,56kN/m2)	Proměnné	LG3	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
LC4.1	vítr X (zprava)	Proměnné	LG5	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
LC4.2	vítr X (zleva)	Proměnné	LG5	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný

Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
LG1	Stálé		
LG2	Proměnné	Výběrová	Kat E : sklady
LG3	Proměnné	Výběrová	Sníh
LG4	Proměnné	Standard	Kat H : střechy
LG5	Proměnné	Výběrová	Vítr
LG6	Proměnné	Výběrová	Teplota
LG7-trakce	Stálé		

Klíč kombinace

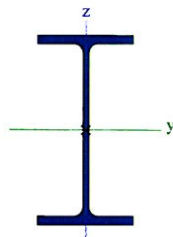
Jméno	Popis kombinací
1	LC1*1,15 +LC2*1,15 +LC3*1,50 +LC4.2*0,90
2	LC1*1,00 +LC2*1,00 +LC4.1*1,50
3	LC1*1,15 +LC2*1,15 +LC3*0,75 +LC4.2*1,50
4	LC1*1,35 +LC2*1,35
5	LC1*1,15 +LC2*1,15 +LC4.1*1,50
6	LC1*1,00 +LC2*1,00 +LC3*0,75 +LC4.1*1,50
7	LC1*1,15 +LC2*1,15 +LC3*0,75 +LC4.1*1,50
8	LC1*1,00 +LC2*1,00 +LC4.2*1,50
9	LC1*1,15 +LC2*1,15 +LC3*1,50 +LC4.1*0,90
10	LC1*1,15 +LC2*1,15 +LC3*1,50

Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	1.MS (MSU)	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	LC1 LC2 - ostatní stálé (0,25 kN/m2) LC3 - sníh (0,56kN/m2) LC4.1 - vítr X (zprava) LC4.2 - vítr X (zleva)	1,00 1,00 1,00 1,00 1,00
CO5	2.MS (MSP) - delta 2	EN-MSP charakteristická	LC3 - sníh (0,56kN/m2) LC4.1 - vítr X (zprava) LC4.2 - vítr X (zleva)	1,00 1,00 1,00
CO8	2.MS (MSP) - delta1	EN-MSP charakteristická	LC1 LC2 - ostatní stálé (0,25 kN/m2)	1,00 1,00

6.1. POUŽITÉ PRŮŘEZY

Name	CS1
Type	IPE180
Source description	ArcelorMittal / Sales Programme / Version 2012-1
Item material	S 235
Fabrication	rolled
Flexural buckling y-y	a
Flexural buckling z-z	b
Lateral torsional buckling	Default
Use 2D FEM analysis	*



A [mm ²]	2,390e+03	
A y, z [mm ²]	1,487e+03	9,664e+02
I y, z [mm ⁴]	1,317e+07	1,010e+06
I w [mm ⁶], I t [mm ⁴]	7,430e+09	4,790e+04
W _{el} y, z [mm ³]	1,460e+05	2,220e+04
W _{pl} y, z [mm ³]	1,660e+05	3,460e+04
d y, z [mm]	0	0
c YUCS, ZUCS [mm]	46	90
α [deg]	0,00	
A L, D [m ² /m]	6,9788e-01	6,9788e-01
M _{pl} +, - [Nmm]	3,91e+07	3,91e+07
M _{plz} +, - [Nmm]	8,13e+06	8,13e+06

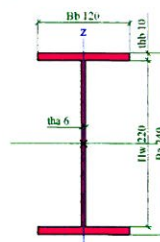
Name	CS2.1
Type	Iw
Detailed	240; 6; 120; 10; 220; 0
Item material	S 235
Fabrication	welded
Flexural buckling y-y	b
Flexural buckling z-z	c
Lateral torsional buckling	Default
Use 2D FEM analysis	*



A [mm ²]	3,720e+03	
A y, z [mm ²]	2,193e+03	1,443e+03
I y, z [mm ⁴]	3,708e+07	2,884e+06
I w [mm ⁶], I t [mm ⁴]	3,809e+10	9,656e+04
W _{el} y, z [mm ³]	3,090e+05	4,807e+04
W _{pl} y, z [mm ³]	3,486e+05	7,398e+04
d y, z [mm]	0	0
c YUCS, ZUCS [mm]	60	120
α [deg]	0,00	
A L, D [m ² /m]	9,4800e-01	9,4800e-01
M _{pl} +, - [Nmm]	8,19e+07	8,19e+07
M _{plz} +, - [Nmm]	1,74e+07	1,74e+07

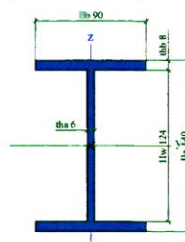
Name	CS2.2
Type	Iw
Detailed	240; 6; 120; 10; 220; 0

Item material	S 235
Fabrication	welded
Flexural buckling y-y	b
Flexural buckling z-z	c
Lateral torsional buckling	Default
Use 2D FEM analysis	x



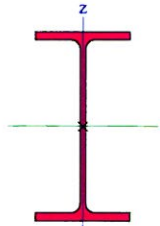
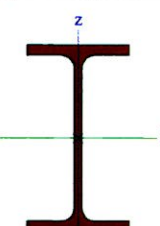
A [mm ²]	3,720e+03	
A y, z [mm ²]	2,193e+03	1,443e+03
I y, z [mm ⁴]	3,708e+07	2,884e+06
I w [mm ⁶], t [mm ⁴]	3,809e+10	9,656e+04
Wel y, z [mm ³]	3,090e+05	4,807e+04
Wpl y, z [mm ³]	3,486e+05	7,398e+04
d y, z [mm]	0	0
c YUCS, ZUCS [mm]	60	120
α [deg]	0,00	
A L, D [m ² /m]	9,4800e-01	9,4800e-01
Mply +, - [Nmm]	8,19e+07	8,19e+07
Mplz +, - [Nmm]	1,74e+07	1,74e+07

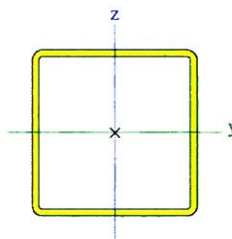
Name	CS3
Type	Iw
Detailed	140; 6; 90; 8; 124; 0
Item material	S 235
Fabrication	welded
Flexural buckling y-y	b
Flexural buckling z-z	c
Lateral torsional buckling	Default
Use 2D FEM analysis	x



A [mm ²]	2,184e+03	
A y, z [mm ²]	1,416e+03	8,487e+02
I y, z [mm ⁴]	7,234e+06	9,742e+05
I w [mm ⁶], t [mm ⁴]	4,234e+09	4,022e+04
Wel y, z [mm ³]	1,033e+05	2,165e+04
Wpl y, z [mm ³]	1,181e+05	3,352e+04
d y, z [mm]	0	0
c YUCS, ZUCS [mm]	45	70
α [deg]	0,00	
A L, D [m ² /m]	6,2800e-01	6,2800e-01
Mply +, - [Nmm]	2,78e+07	2,78e+07
Mplz +, - [Nmm]	7,88e+06	7,88e+06

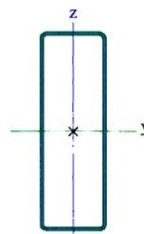
Name	CS4
Type	IPE180
Source description	ArcelorMittal / Sales Programme / Version 2012-1
Item material	S 235
Fabrication	rolled
Flexural buckling y-y	a
Flexural buckling z-z	b
Lateral torsional buckling	Default

Use 2D FEM analysis		x	
			
A [mm ²]	2,390e+03		
A y, z [mm ²]	1,487e+03	9,664e+02	
I y, z [mm ⁴]	1,317e+07	1,010e+06	
I w [mm ⁶], t [mm ⁴]	7,430e+09	4,790e+04	
Wel y, z [mm ³]	1,460e+05	2,220e+04	
Wpl y, z [mm ³]	1,660e+05	3,460e+04	
d y, z [mm]	0	0	
c YUCS, ZUCS [mm]	46	90	
α [deg]	0,00		
A L, D [m ² /m]	6,9788e-01	6,9788e-01	
Mply +, - [Nmm]	3,91e+07	3,91e+07	
Mplz +, - [Nmm]	8,13e+06	8,13e+06	
Name		CS5.1	
Type		IPE100	
Source description		ArcelorMittal / Sales Programme / Version 2012-1	
Item material		S 235	
Fabrication		rolled	
Flexural buckling y-y		a	
Flexural buckling z-z		b	
Lateral torsional buckling		Default	
Use 2D FEM analysis		x	
			
A [mm ²]	1,030e+03		
A y, z [mm ²]	6,735e+02	4,198e+02	
I y, z [mm ⁴]	1,710e+06	1,590e+05	
I w [mm ⁶], t [mm ⁴]	3,500e+08	1,200e+04	
Wel y, z [mm ³]	3,420e+04	5,790e+03	
Wpl y, z [mm ³]	3,940e+04	9,200e+03	
d y, z [mm]	0	0	
c YUCS, ZUCS [mm]	27	50	
α [deg]	0,00		
A L, D [m ² /m]	3,9973e-01	3,9973e-01	
Mply +, - [Nmm]	9,27e+06	9,27e+06	
Mplz +, - [Nmm]	2,15e+06	2,15e+06	
Name		CS5.2	
Type		MSH100x100x4.0	
Source description		Structural hollow sections / Vallourec & Mannesmann Tubes / Ed.1998	
Item material		S 235	
Fabrication		rolled	
Flexural buckling y-y		a	
Flexural buckling z-z		a	
Lateral torsional buckling		Default	
Use 2D FEM analysis		x	



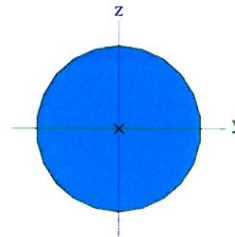
A [mm ²]	1,520e+03	
A _{y, z} [mm ²]	7,540e+02	7,540e+02
I _{y, z} [mm ⁴]	2,320e+06	2,320e+06
I _w [mm ⁶], I _t [mm ⁴]	3,333e+09	3,610e+06
W _{el y, z} [mm ³]	4,640e+04	4,640e+04
W _{pl y, z} [mm ³]	5,440e+04	5,440e+04
d _{y, z} [mm]	0	0
c _{YUCS, ZUCS} [mm]	50	50
α [deg]	0,00	
A _{L, D} [m ² /m]	3,9000e-01	7,5420e-01
M _{ply +, -} [Nmm]	1,27e+07	1,27e+07
M _{plz +, -} [Nmm]	1,27e+07	1,27e+07

Name	Fikt_01
Type	CFRHS120X40X2
Source description	Rautaruukki Oyj / Structural Hollow Sections EN10219 / Ed.2007
Item material	S 235
Fabrication	rolled
Flexural buckling y-y	a
Flexural buckling z-z	a
Lateral torsional buckling	Default
Use 2D FEM analysis	x



A [mm ²]	6,140e+02	
A _{y, z} [mm ²]	1,534e+02	4,601e+02
I _{y, z} [mm ⁴]	1,041e+06	1,850e+05
I _w [mm ⁶], I _t [mm ⁴]	3,072e+08	5,232e+05
W _{el y, z} [mm ³]	1,734e+04	9,250e+03
W _{pl y, z} [mm ³]	2,228e+04	1,021e+04
d _{y, z} [mm]	0	0
c _{YUCS, ZUCS} [mm]	20	60
α [deg]	0,00	
A _{L, D} [m ² /m]	3,1300e-01	6,1365e-01
M _{ply +, -} [Nmm]	5,23e+06	5,23e+06
M _{plz +, -} [Nmm]	2,40e+06	2,40e+06

Name	CS5.3
Type	RD12
Source description	Stahl im Hochbau / 14.Auflage Band I / Teil 1
Item material	S 235
Fabrication	rolled
Flexural buckling y-y	c
Flexural buckling z-z	c
Lateral torsional buckling	Default
Use 2D FEM analysis	✓

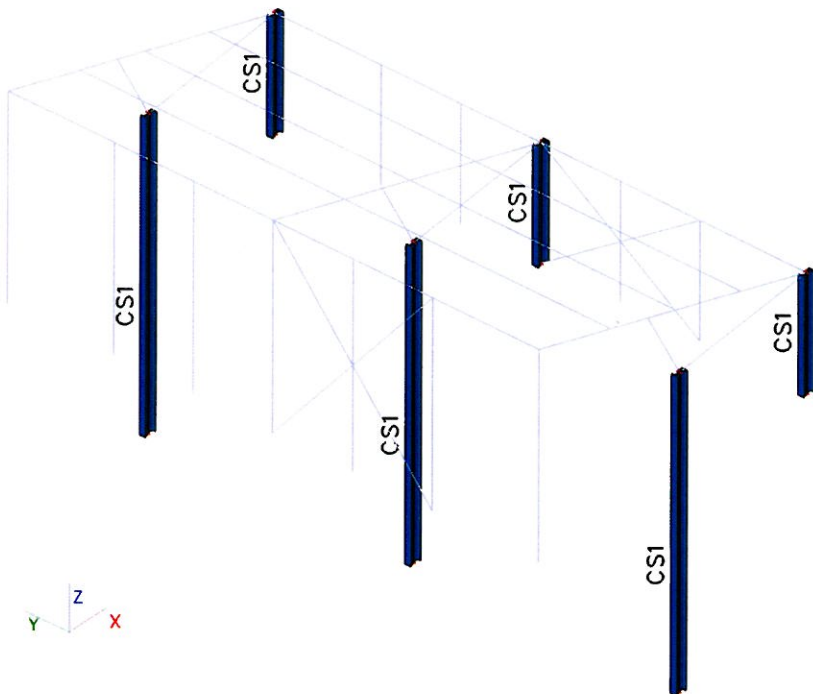


A [mm ²]	1,130e+02	
A _{y, z} [mm ²]	1,016e+02	1,016e+02
I _{y, z} [mm ⁴]	9,965e+02	9,965e+02
I _w [mm ⁶], t [mm ⁴]	1,531e-06	2,040e+03
W _{el y, z} [mm ³]	1,661e+02	1,661e+02
W _{pl y, z} [mm ³]	2,835e+02	2,835e+02
d _{y, z} [mm]	0	0
c _{YUCS, ZUCS} [mm]	6	6
α [deg]	0,00	
A _{L, D} [m ² /m]	3,7600e-02	3,7697e-02
M _{ply +, -} [Nmm]	6,77e+04	6,77e+04
M _{plz +, -} [Nmm]	6,77e+04	6,77e+04

xxx

7. POSOUZENÍ PROFILŮ (1. + 2. MS):

CS1



Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní
Výběr : Vše
Třída : MSU
Průřez : CS1 - IPE180

Prvek	Stav	dx [mm]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B2012	CO1/1	0	-56,80	0,04	-0,16	0,00	0,45	-0,29
B1969	CO1/2	2500	18,80	0,00	4,25	0,00	4,69	0,00
B2046	CO1/2	0	-3,96	-0,07	8,63	0,00	-7,85	0,10
B2014	CO1/1	0	8,25	1,11	-5,57	0,00	4,71	-1,82
B2014	CO1/3	0	10,27	0,95	-9,16	0,00	7,79	-1,55
B2014	CO1/2	0	-7,76	-0,07	14,46	0,00	-13,46	0,10
B1969	CO1/4	0	-29,69	0,00	0,30	0,00	-0,44	0,00
B2014	CO1/5	0	-7,23	0,00	14,45	0,00	-13,48	-0,02
B2014	CO1/6	1700	-7,12	0,17	13,09	0,00	10,01	0,00

Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Globální
Výběr : Vše
Třída : MSU
Průřez : CS1 - IPE180

EN 1993-1-1 posudek
Národní dodatek: Česká CSN-EN NA

Prvek B2012	4,500 m	IPE180	S 235	CO1/1	0,69 -
-------------	---------	--------	-------	-------	--------

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

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

....:POSUDEK PRŮŘEZU:....

Kritický posudek v místě 0.000 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N_{Ed}	-56,80	kN
$V_{y,Ed}$	0,04	kN
$V_{z,Ed}$	-0,16	kN
T_{Ed}	0,00	kNm
$M_{y,Ed}$	0,45	kNm
$M_{z,Ed}$	-0,29	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Podle EN 1993-1-3 článku 5.5.2

Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	27,55
Třída 1 limit	33,00
Třída 2 limit	38,00
Třída 3 limit	44,83

=> vnitřní tlačené části třída 1

Klasifikace pro vnější pásnice

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 2

Maximální poměr šířky a tloušťky	4,23
Třída 1 limit	9,00
Třída 2 limit	10,00
Třída 3 limit	14,15

=> vnější pásnice třída 1

=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh průřezu

Posudek na tlak

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

A	2,390e+03	mm ²
$N_{c,Rd}$	561,65	kN
Jedn. posudek	0,10	-

Posudek ohybového momentu pro M_y

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

$W_{pl,y}$	1,660e+05	mm ³
$M_{pl,y,Rd}$	39,01	kNm
Jedn. posudek	0,01	-

Posudek ohybového momentu pro M_z

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

$W_{pl,z}$	3,460e+04	mm ³
$M_{pl,z,Rd}$	8,13	kNm
Jedn. posudek	0,04	-

Posudek smyku pro V_y

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

η_a	1,20	
A_v	1,532e+03	mm ²
$V_{pl,y,Rd}$	207,83	kN
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek smyku pro V_z

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

η_a	1,20	
A_v	1,120e+03	mm ²
$V_{pl,z,Rd}$	152,01	kN
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

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

$M_{pl,y,Rd}$	39,01	kNm
α	2,00	
$M_{pl,z,Rd}$	8,13	kNm
β	1,00	

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

Poznámka: Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické momentové 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: 0,000 m

Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	27,55
Třída 1 limit	33,00
Třída 2 limit	38,00
Třída 3 limit	44,83

=> vnitřní tlačené části třída 1

Klasifikace pro vnější pásnice

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 2

Maximální poměr šířky a tloušťky	4,23
Třída 1 limit	9,00
Třída 2 limit	10,00
Třída 3 limit	14,15

=> vnější pásnice třída 1

=> 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	4,500	4,500	m
Součinitel vzpěru k	1,00	1,00	
Vzpěrná délka Lcr	4,500	4,500	m
Kritické Eulerovo zatížení Ncr	1347,97	103,37	kN
Štíhlost Lambda	60,62	218,90	
Poměrná štíhlost Lambda,rel	0,65	2,33	
Mezní štíhlost Lambda,rel,0	0,20	0,20	
Vzpěr. křivka	a	b	
Imperfekce Alfa	0,21	0,34	
Redukční součinitel Chi	0,87	0,16	
Únosnost na vzpěr Nb,Rd	489,70	89,23	kN

Varování: Štíhlost 218,90 je větší než mezní hodnota 200,00!

Posudek rovinného vzpěru		
Průřezová plocha A	2,390e+03	mm ²
Únosnost na vzpěr Nb,Rd	89,23	kN
Jedn. posudek	0,64	-

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 & 6.3.2.2 a rovnice (6.54)

Parametry klopení		
Metoda pro křivku klopení	Obecný stav	
Plastický modul průřezu Wpl,y	1,660e+05	mm ³
Pružný kritický moment Mcr	53,75	kNm
Poměrná štíhlost Lambda,rel,LT	0,85	
Mezní štíhlost Lambda,rel,LT,0	0,20	

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

Parametry Mcr		
Délka klopení L	4,500	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	
Opravný součinitel k	1,00	
Opravný součinitel kw	1,00	
Součinitel momentu na klopení C1	2,46	
Součinitel momentu na klopení C2	0,00	
Součinitel momentu na klopení C3	2,20	
Vzdálenost středu smyku d,z	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení z,g	0	mm
Konstanta monosymetrie beta,y	0	mm
Konstanta monosymetrie z,j	0	mm

Poznámka: Parametry C pro I průřez konzol se určí podle ECCS 119 2006

Varování: Pro tuto metody by k mělo být zadáno hodnotou 2 a kw hodnotou 1.
Zkontrolujte prosím zadaná data o 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	2,390e+03	mm ²
Plastický modul průřezu Wpl,y	1,660e+05	mm ³
Plastický modul průřezu Wpl,z	3,460e+04	mm ³
Návrhová tlaková síla N,Ed	56,80	kN
Návrhový ohybový moment (maximum) My,Ed	0,45	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum) Mz,Ed	-0,29	kNm
Charakteristická tlaková únosnost N,Rk	561,65	kN
Charakteristická momentová únosnost My,Rk	39,01	kNm
Charakteristická momentová únosnost Mz,Rk	8,13	kNm
Redukční součinitel Chi,y	0,87	
Redukční součinitel Chi,z	0,16	
Redukční součinitel Chi,LT	1,00	
Interakční součinitel k,yy	0,95	
Interakční součinitel k,yz	0,85	
Interakční součinitel k,zy	0,57	
Interakční součinitel k,zz	1,42	

Maximální moment My,Ed je odvozen z nosníku B2012 pozice 0,000 m.

Maximální moment Mz,Ed je odvozen z nosníku B2012 pozice 0,000 m.

Parametry interakční metody 2		
Metoda pro součinitel interakce	Tabulka B.1	
Posuvnost styčnicků y	posuvné	
Součinitel ekvivalentního momentu C,my	0,90	
Výsledný typ zatížení z	liniový moment M	
Koncový moment M,h,z	-0,29	kNm
Moment v poli M,s,z	-0,24	kNm
Poměr koncových momentů Psi,z	0,37	
Součinitel ekvivalentního momentu C,mz	0,75	
Výsledný typ zatížení LT	bodové zatížení F	
Koncový moment M,h,LT	0,45	kNm
Moment v poli M,s,LT	0,23	kNm
Součinitel alpha,s,LT	0,51	
Poměr koncových momentů Psi,LT	-0,63	
Součinitel ekvivalentního momentu C,mLT	0,61	

Jednotkový posudek (6.61) = 0,12 + 0,01 + 0,03 = 0,16 -

Jednotkový posudek (6.62) = 0,64 + 0,01 + 0,05 = 0,69 -

Posudek ztráty stability od smyku

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

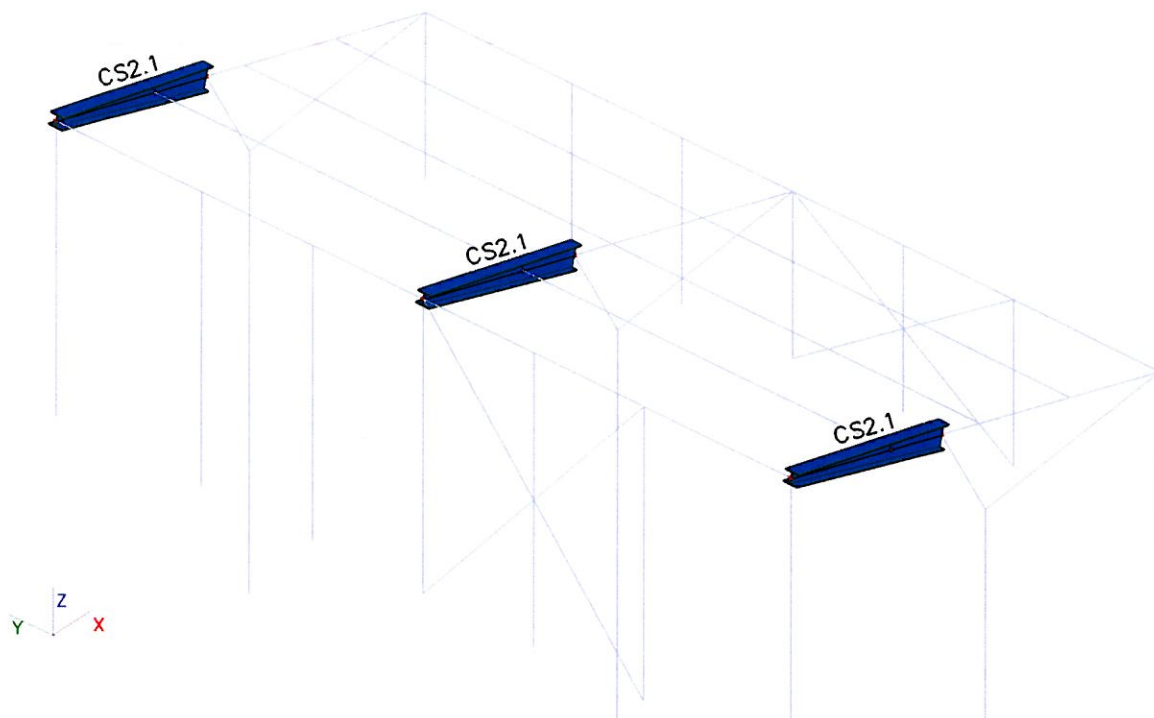
Parametry ztráty stability od smyku		
Délka pole vzpěru a	4,500	m
Stojina	nevztužený	
Výška stojiny hw	164	mm
Tloušťka stojiny t	5	mm
Materiálový součinitel epsilon	1,00	
Součinitel smykové korekce Eta	1,20	

Ověření ztráty stability od smyku	
Štíhlost stojiny hw/t	30,94
Limit štíhlosti stojiny	60,00

Poznámka: Štíhlost stojiny umožňuje ignorovat účinky rovinného vzpěru podle EN 1993-1-5 čl. 5.1(2).

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

CS2.1



Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Třída : MSU

Průřez : CS2.1 - lw (240; 6; 120; 10; 220; 0)

Prvek	Stav	dx [mm]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B2015	CO1/7	2000	-9,69	-0,01	-2,78	0,00	-6,43	-0,02
B1972	CO1/8	0	1,49	0,00	-9,30	0,00	0,33	0,00
B2047	CO1/1	1312	-1,07	-0,02	-11,33	0,01	-9,12	-0,02
B1972	CO1/1	0	-1,19	0,00	-13,50	0,00	0,49	0,00
B2015	CO1/1	2000	-2,95	-0,02	-21,21	0,00	-32,11	-0,04
B1972	CO1/2	1312	-8,16	0,00	3,01	0,00	-0,49	0,00
B2054	CO1/1	1600	-1,48	-0,02	-11,36	0,00	-13,42	-0,03
B2047	CO1/1	0	-0,18	-0,02	-7,43	0,01	0,89	0,00
B1972	CO1/2	2000	-8,21	0,00	2,82	0,00	1,52	0,00
B2047	CO1/1	2000	-1,12	-0,02	-11,55	0,01	-17,00	-0,04
B1972	CO1/3	0	0,67	0,00	-12,41	0,00	0,45	0,00

Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Třída : MSU

Průřez : CS2.1 - lw (240; 6; 120; 10; 220; 0)

EN 1993-1-1 posudek

Národní dodatek: Česká CSN-EN NA

Prvek B2015	2,000 m	lw	S 235	CO1/1	0,45 -
-------------	---------	----	-------	-------	--------

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

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

....:POSUDEK PRŮŘEZU:....

Kritický posudek v místě 2.000 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N_{Ed}	-2,95	kN
$V_{y,Ed}$	-0,02	kN
$V_{z,Ed}$	-21,21	kN
T_{Ed}	0,00	kNm
$M_{y,Ed}$	-32,11	kNm
$M_{z,Ed}$	-0,04	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Podle EN 1993-1-3 článku 5.5.2

Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	34,67
Třída 1 limit	71,15
Třída 2 limit	81,93
Třída 3 limit	121,65

=> vnitřní tlačené části třída 1

Klasifikace pro vnější pásnice

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 2

Maximální poměr šířky a tloušťky	5,85
Třída 1 limit	9,00
Třída 2 limit	10,00
Třída 3 limit	13,78

=> vnější pásnice třída 1

=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh průřezu

Vlastnosti průřezu

A	3.708000e+003 mm ²	Az/A	0,369
Ay/A	0,606	Iz	3.105189e+006 mm ⁴
Iy	3.374722e+007 mm ⁴	It	9.769600e+004 mm ⁴
Iyz	2.371692e-008 mm ⁴	Welz	5.049088e+004 mm ³
Iw	3.684827e+010 mm ⁶	Wplz	7.751700e+004 mm ³
Wely	2.960282e+005 mm ³	cy	114,00 mm
Wply	3.330360e+005 mm ³	cz	61,50 mm
dy	0,00 mm	dz	-0,00 mm

Posudek na tlak

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

A	3,708e+03	mm ²
$N_{c,Rd}$	871,38	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)

Wpl,y	3,330e+05	mm ³
Mpl,y,Rd	78,26	kNm
Jedn. posudek	0,41	-

Posudek ohybového momentu pro M_z

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

Wpl,z	7,752e+04	mm ³
Mpl,z,Rd	18,22	kNm
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek smyku pro V_y

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

Eta	1,20	
Av	2,460e+03	mm ²
Vpl,y,Rd	333,77	kN
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek smyku pro V_z

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

Eta	1,20	
Av	1,498e+03	mm ²
Vpl,z,Rd	203,19	kN
Jedn. posudek	0,10	-

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

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

Mpl,y,Rd	78,26	kNm
Alfa	2,00	
Mpl,z,Rd	18,22	kNm
Beta	1,00	

Jednotkový posudek (6.41) = 0,17 + 0,00 = 0,17 -

Poznámka: Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické momentové 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

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	2,000	1,200	m
Součinitel vzpěru k	2,52	0,94	
Vzpěrná délka Lcr	5,045	1,130	m
Kritické Eulerovo zatížení Ncr	2747,82	5042,08	kN
Štíhlost Lambda	52,89	39,04	
Poměrná štíhlost Lambda,rel	0,56	0,42	
Mezní štíhlost Lambda,rel,0	0,20	0,20	

Poznámka: Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky prostorového vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)

Posudek prostorového vzpěru

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

Poznámka: 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 & 6.3.2.2 a rovnice (6.54)

Parametry klopení		
Metoda pro křivku klopení	Obecný stav	
Plastický modul průřezu Wpl,y	3,330e+05	mm^3
Pružný kritický moment Mcr	597,10	kNm
Poměrná štíhlost Lambda,rel,LT	0,36	
Mezní štíhlost Lambda,rel,LT,0	0,20	
Křivka klopení	c	
Imperfekce Alpha,LT	0,49	
Redukční součinitel Chi,LT	0,92	
Návrhová únosnost na vzpěr Mb,Rd	71,78	kNm
Jedn. posudek	0,45	-

Parametry Mcr		
Délka klopení L	1,200	m
Vliv polohy zatížení	bez vlivu	
Opravný součinitel k	1,00	
Opravný součinitel kw	1,00	
Součinitel momentu na klopení C1	1,14	
Součinitel momentu na klopení C2	0,21	
Součinitel momentu na klopení C3	1,00	
Vzdálenost středu smyku d,z	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení z,g	0	mm
Konstanta monosymetrie beta,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	3,708e+03	mm^2
Plastický modul průřezu Wpl,y	3,330e+05	mm^3
Plastický modul průřezu Wpl,z	7,752e+04	mm^3
Návrhová tlaková síla N,Ed	2,95	kN
Návrhový ohybový moment My,Ed	-32,11	kNm
Návrhový ohybový moment Mz,Ed	-0,04	kNm
Charakteristická tlaková únosnost N,Rk	871,38	kN

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku		
Charakteristická momentová únosnost $M_{y,Rk}$	78,26	kNm
Charakteristická momentová únosnost $M_{z,Rk}$	18,22	kNm
Redukční součinitel $\chi_{i,y}$	1,00	
Redukční součinitel $\chi_{i,z}$	1,00	
Redukční součinitel $\chi_{i,LT}$	0,92	
Interakční součinitel k_{yy}	0,90	
Interakční součinitel k_{yz}	0,58	
Interakční součinitel k_{zy}	1,00	
Interakční součinitel k_{zz}	0,97	

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	bodové zatížení F	
Koncový moment $M_{h,z}$	-0,03	kNm
Moment v poli $M_{s,z}$	-0,04	kNm
Součinitel $\alpha_{h,z}$	0,73	
Poměr koncových momentů $\Psi_{i,z}$	-0,09	
Součinitel ekvivalentního momentu C_{mz}	0,97	
Výsledný typ zatížení LT	bodové zatížení F	
Koncový moment $M_{h,LT}$	-17,59	kNm
Moment v poli $M_{s,LT}$	-30,24	kNm
Součinitel $\alpha_{h,LT}$	0,58	
Poměr koncových momentů $\Psi_{i,LT}$	0,89	
Součinitel ekvivalentního momentu C_{mLT}	0,96	

Jednotkový posudek (6.61) = $0,00 + 0,40 + 0,00 = 0,41$ -

Jednotkový posudek (6.62) = $0,00 + 0,45 + 0,00 = 0,45$ -

Posudek ztráty stability od smyku

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

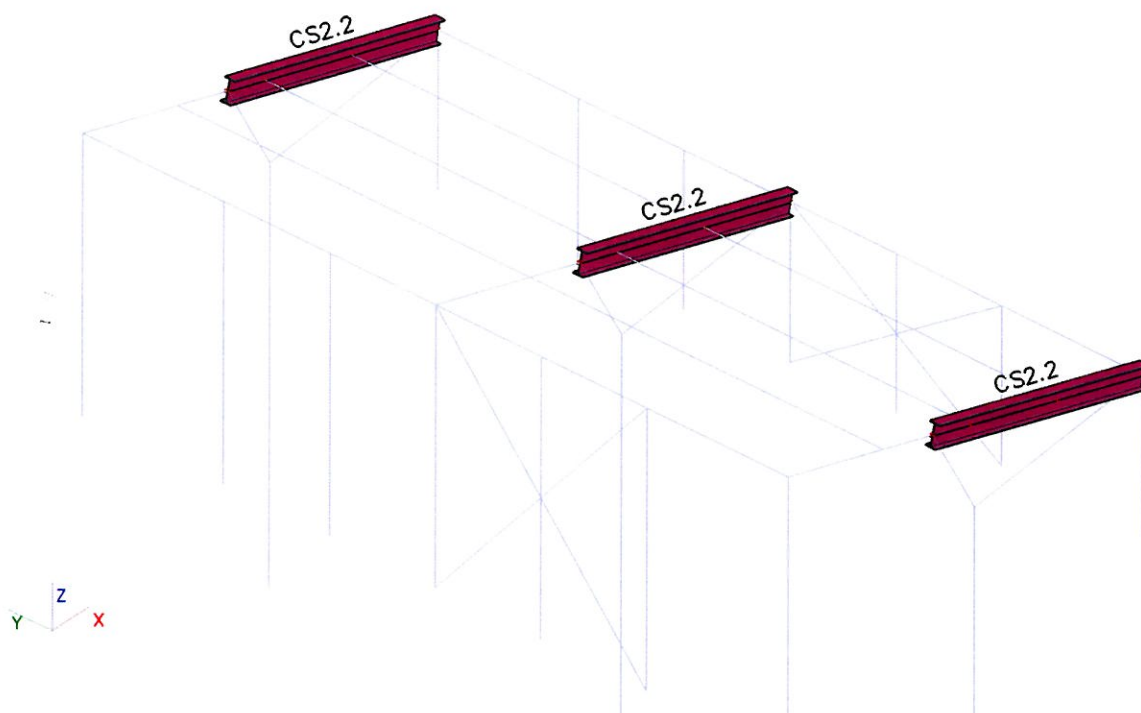
Parametry ztráty stability od smyku		
Délka pole vzpěru a	2,000	m
Stojina	nevztužený	
Výška stojiny h_w	208	mm
Tloušťka stojiny t	6	mm
Materiálový součinitel ϵ	1,00	
Součinitel smykové korekce η	1,20	

Ověření ztráty stability od smyku	
Štíhlost stojiny h_w/t	34,67
Limit štíhlosti stojiny	60,00

Poznámka: Štíhlost stojiny umožňuje ignorovat účinky rovinného vzpěru podle EN 1993-1-5 čl. 5.1(2).

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

CS2.2



Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní
Výběr : Vše
Třída : MSU
Průřez : CS2.2 - lw (240; 6; 120; 10; 220; 0)

Prvek	Stav	dx [mm]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B1974	CO1/2	2912	-19,41	0,00	1,68	0,00	-3,93	0,00
B1974	CO1/1	0	44,80	0,00	18,81	0,00	-24,42	0,00
B2049	CO1/2	0	-6,80	-0,01	-2,89	0,00	0,23	-0,01
B2017	CO1/1	1712	40,59	0,07	4,89	-0,01	-1,24	0,08
B1974	CO1/2	0	-18,35	0,00	-8,11	0,00	3,00	0,00
B2017	CO1/1	0	43,87	0,07	19,41	-0,01	-25,62	-0,03
B2017	CO1/3	2912	38,79	0,06	5,28	0,00	5,88	0,14
B2049	CO1/2	2912	-7,44	-0,01	-0,17	0,00	-3,00	-0,05
B2017	CO1/1	2912	40,49	0,07	4,51	-0,01	4,41	0,17

Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Globální
Výběr : Vše
Třída : MSU
Průřez : CS2.2 - lw (240; 6; 120; 10; 220; 0)

EN 1993-1-1 posudek
Národní dodatek: Česká CSN-EN NA

Prvek B2017	2,912 m	lw (240; 6; 120; 10; 220; 0)	S 235	CO1/1	0,34 -
-------------	---------	------------------------------	-------	-------	--------

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

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

Materiál	
Výroba	Svařované

....:POSUDEK PRŮŘEZU:....

Kritický posudek v místě 0.000 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N,Ed	43,87	kN
Vy,Ed	0,07	kN
Vz,Ed	19,41	kN
T,Ed	-0,01	kNm
My,Ed	-25,62	kNm
Mz,Ed	-0,03	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Podle EN 1993-1-3 článku 5.5.2

Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	36,67
Třída 1 limit	85,23
Třída 2 limit	98,25
Třída 3 limit	171,65

=> vnitřní tlačené části třída 1

Klasifikace pro vnější pásnice

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 2

Maximální poměr šířky a tloušťky	5,70
Třída 1 limit	9,00
Třída 2 limit	10,00
Třída 3 limit	13,78

=> vnější pásnice třída 1

=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh průřezu

Posudek na tah

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

A	3,720e+03	mm ²
Npl,Rd	874,20	kN
Nu,Rd	964,22	kN
Nt,Rd	874,20	kN
Jedn. posudek	0,05	-

Posudek ohybového momentu pro My

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

Wpl,y	3,486e+05	mm ³
Mpl,y,Rd	81,92	kNm
Jedn. posudek	0,31	-

Posudek ohybového momentu pro Mz

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

Wpl,z	7,398e+04	mm ³
Mpl,z,Rd	17,39	kNm
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek smyku pro Vy

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

Eta	1,20	
Av	2,400e+03	mm ²
Vpl,y,Rd	325,63	kN
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek smyku pro Vz

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

Eta	1,20	
Av	1,584e+03	mm ²
Vpl,z,Rd	214,91	kN
Jedn. posudek	0,09	-

Posudek kroucení

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

Tau,t,Ed	0,6	MPa
Tau,Rd	135,7	MPa
Jedn. posudek	0,00	-

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

Posudek na kombinaci ohybu, osové a smykové síly

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

Mpl,y,Rd	81,92	kNm
Alfa	2,00	
Mpl,z,Rd	17,39	kNm
Beta	1,00	

Jednotkový posudek (6.41) = 0,10 + 0,00 = 0,10 -

Poznámka: Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické momentové 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

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 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 Wpl,y	3,486e+05	mm ³
Pružný kritický moment Mcr	583,38	kNm
Poměrná štíhlost Lambda,rel,LT	0,37	
Mezní štíhlost Lambda,rel,LT,0	0,20	
Křivka klopení	c	
Imperfekce Alpha,LT	0,49	
Redukční součinitel Chi,LT	0,91	
Návrhová únosnost na vzpěr Mb,Rd	74,60	kNm
Jedn. posudek	0,34	-

Parametry Mcr		
Délka klopení L	1,200	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	
Opravný součinitel k	1,00	
Opravný součinitel kw	1,00	
Součinitel momentu na klopení C1	1,14	
Součinitel momentu na klopení C2	0,21	
Součinitel momentu na klopení C3	1,00	
Vzdálenost středu smyku d,z	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení z,g	0	mm
Konstanta monosymetrie beta,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	43,87	kN
Návrhový ohybový moment My,Ed	-25,62	kNm
Návrhový ohybový moment Mz,Ed	-0,03	kNm
Tahová únosnost Nt,Rd	874,20	kN
Pevnost za ohybu Mb,y,Rd	74,60	kNm
Pevnost za ohybu Mc,z,Rd,com	17,39	kNm

Jednotkový posudek = 0,34 + 0,00 - 0,05 = 0,30 -

Posudek ztráty stability od smyku

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

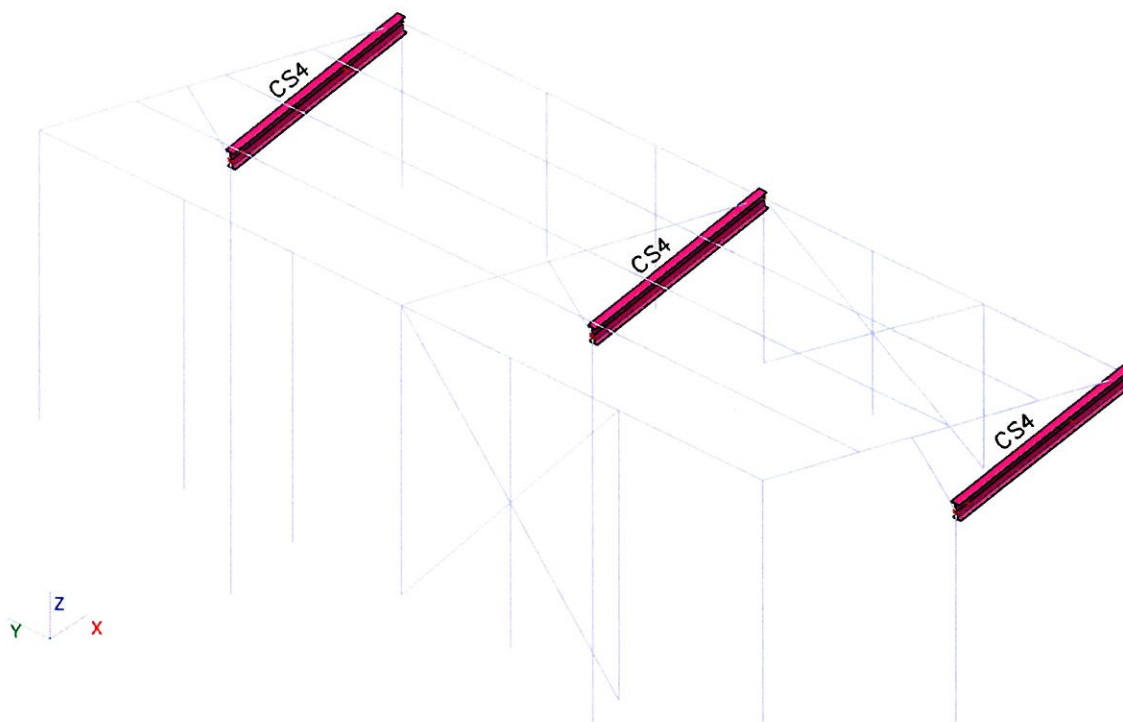
Parametry ztráty stability od smyku		
Délka pole vzpěru a	2,912	m
Stojina	nevyztužená	
Výška stojiny hw	220	mm
Tloušťka stojiny t	6	mm
Materiálový součinitel epsilon	1,00	
Součinitel smykové korekce Eta	1,20	

Ověření ztráty stability od smyku	
Štíhlost stojiny hw/t	36,67
Limit štíhlosti stojiny	60,00

Poznámka: Štíhlost stojiny umožňuje ignorovat účinky rovinného vzpěru podle EN 1993-1-5 čl. 5.1(2).

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

CS4



Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní
Výběr : Vše
Třída : MSU
Průřez : CS4 - IPE180

Prvek	Stav	dx [mm]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B1970	CO1/1	0	-37,18	0,00	-0,06	0,00	0,20	0,00
B1970	CO1/2	2270	10,67	0,00	-4,26	0,00	-5,08	0,00
B2013	CO1/1	0	-35,38	-0,05	-0,28	0,00	0,55	-0,05
B2045	CO1/2	0	1,35	0,02	-1,65	0,00	1,51	0,00
B1970	CO1/7	2270	1,62	0,00	-4,51	0,00	-5,36	0,00
B1970	CO1/8	0	-25,41	0,00	0,81	0,00	-0,78	0,00
B1970	CO1/7	0	1,56	0,00	-4,04	0,00	4,35	0,00
B2013	CO1/1	2270	-35,32	-0,05	-0,76	0,00	-0,63	-0,16
B2045	CO1/2	2270	1,41	0,02	-2,06	0,00	-2,70	0,04

Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Globální
Výběr : Vše
Třída : MSU
Průřez : CS4 - IPE180

EN 1993-1-1 posudek
Národní dodatek: Česká CSN-EN NA

Prvek B2013	2,270 m	IPE180	S 235	CO1/1	0,14 -
-------------	---------	--------	-------	-------	--------

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

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

....:POSUDEK PRŮŘEZU:....

Kritický posudek v místě 0.000 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N,Ed	-35,38	kN
Vy,Ed	-0,05	kN
Vz,Ed	-0,28	kN
T,Ed	0,00	kNm
My,Ed	0,55	kNm
Mz,Ed	-0,05	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Podle EN 1993-1-3 článku 5.5.2

Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	27,55
Třída 1 limit	33,00
Třída 2 limit	38,00
Třída 3 limit	47,35

=> vnitřní tlačené části třída 1

Klasifikace pro vnější pásnice

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 2

Maximální poměr šířky a tloušťky	4,23
Třída 1 limit	9,00
Třída 2 limit	10,00
Třída 3 limit	13,88

=> vnější pásnice třída 1

=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh průřezu

Posudek na tlak

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

A	2,390e+03	mm ²
Nc,Rd	561,65	kN
Jedn. posudek	0,06	-

Posudek ohybového momentu pro My

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

Wpl,y	1,660e+05	mm ³
Mpl,y,Rd	39,01	kNm
Jedn. posudek	0,01	-

Posudek ohybového momentu pro Mz

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

Wpl,z	3,460e+04	mm ³
Mpl,z,Rd	8,13	kNm
Jedn. posudek	0,01	-

Posudek smyku pro Vy

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

Eta	1,20	mm ²
Av	1,532e+03	mm ²
Vpl,y,Rd	207,83	kN
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek smyku pro Vz

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

Eta	1,20	mm ²
Av	1,120e+03	mm ²
Vpl,z,Rd	152,01	kN
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek kroucení

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

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

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

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

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

Mpl,y,Rd	39,01	kNm
Alfa	2,00	
Mpl,z,Rd	8,13	kNm

Beta	1,00
------	------

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

Poznámka: Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické momentové 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: 0,000 m

Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	27,55
Třída 1 limit	33,00
Třída 2 limit	38,00
Třída 3 limit	47,35

=> vnitřní tlačené části třída 1

Klasifikace pro vnější pásnice

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 2

Maximální poměr šířky a tloušťky	4,23
Třída 1 limit	9,00
Třída 2 limit	10,00
Třída 3 limit	13,88

=> vnější pásnice třída 1

=> 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	2,270	2,270	m
Součinitel vzpěru k	1,25	0,92	
Vzpěrná délka Lcr	2,843	2,090	m
Kritické Eulerovo zatížení Ncr	3378,31	479,25	kN
Štíhlost Lambda	38,29	101,67	
Poměrná štíhlost Lambda,rel	0,41	1,08	
Mezní štíhlost Lambda,rel,0	0,20	0,20	
Vzpěr. křivka	a	b	
Imperfekce Alfa	0,21	0,34	
Redukční součinitel Chi	0,95	0,55	
Únosnost na vzpěr Nb,Rd	533,98	306,50	kN

Posudek rovinného vzpěru		
Průřezová plocha A	2,390e+03	mm ²
Únosnost na vzpěr Nb,Rd	306,50	kN
Jedn. posudek	0,12	-

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 & 6.3.2.2 a rovnice (6.54)

Parametry klopení		
Metoda pro křivku klopení	Obecný stav	
Plastický modul průřezu Wpl,y	1,660e+05	mm ³
Pružný kritický moment Mcr	132,28	kNm
Poměrná štíhlost Lambda,rel,LT	0,54	
Mezní štíhlost Lambda,rel,LT,0	0,20	

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

Parametry Mcr		
Délka klopení L	2,270	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	
Opravný součinitel k	1,00	
Opravný součinitel kw	1,00	
Součinitel momentu na klopení C1	2,51	
Součinitel momentu na klopení C2	0,18	
Součinitel momentu na klopení C3	0,00	
Vzdálenost středu smyku d,z	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení z,g	0	mm
Konstanta monosymetrie beta,y	0	mm

Parametry M _{cr}		
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	2,390e+03	mm ²
Plastický modul průřezu W _{pl,y}	1,660e+05	mm ³
Plastický modul průřezu W _{pl,z}	3,460e+04	mm ³
Návrhová tlaková síla N _{Ed}	35,38	kN
Návrhový ohybový moment (maximum) M _{y,Ed}	-0,63	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum) M _{z,Ed}	-0,16	kNm
Charakteristická tlaková únosnost N _{Rk}	561,65	kN
Charakteristická momentová únosnost M _{y,Rk}	39,01	kNm
Charakteristická momentová únosnost M _{z,Rk}	8,13	kNm
Redukční součinitel χ _{i,y}	0,95	
Redukční součinitel χ _{i,z}	0,55	
Redukční součinitel χ _{i,LT}	1,00	
Interakční součinitel k _{yy}	0,91	
Interakční součinitel k _{yz}	0,51	
Interakční součinitel k _{zy}	0,55	
Interakční součinitel k _{zz}	0,85	

Maximální moment M_{y,Ed} je odvozen z nosníku B2013 pozice 2,270 m.

Maximální moment M_{z,Ed} je odvozen z nosníku B2013 pozice 2,270 m.

Parametry interakční metody 2		
Metoda pro součinitel interakce	Tabulka B.1	
Posuvnost styčnicků y	posuvné	
Součinitel ekvivalentního momentu C _{my}	0,90	
Výsledný typ zatížení z	liniový moment M	
Koncový moment M _{h,z}	-0,16	kNm
Moment v poli M _{s,z}	-0,06	kNm
Poměr koncových momentů Ψ _{i,z}	0,32	
Součinitel ekvivalentního momentu C _{mz}	0,73	
Výsledný typ zatížení LT	liniové zatížení q	
Koncový moment M _{h,LT}	-0,63	kNm
Moment v poli M _{s,LT}	0,10	kNm
Součinitel α _{ph,s,LT}	-0,15	
Poměr koncových momentů Ψ _{i,LT}	-0,88	
Součinitel ekvivalentního momentu C _{mLT}	0,40	

Jednotkový posudek (6.61) = 0,07 + 0,01 + 0,01 = 0,09 -

Jednotkový posudek (6.62) = 0,12 + 0,01 + 0,02 = 0,14 -

Posudek ztráty stability od smyku

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

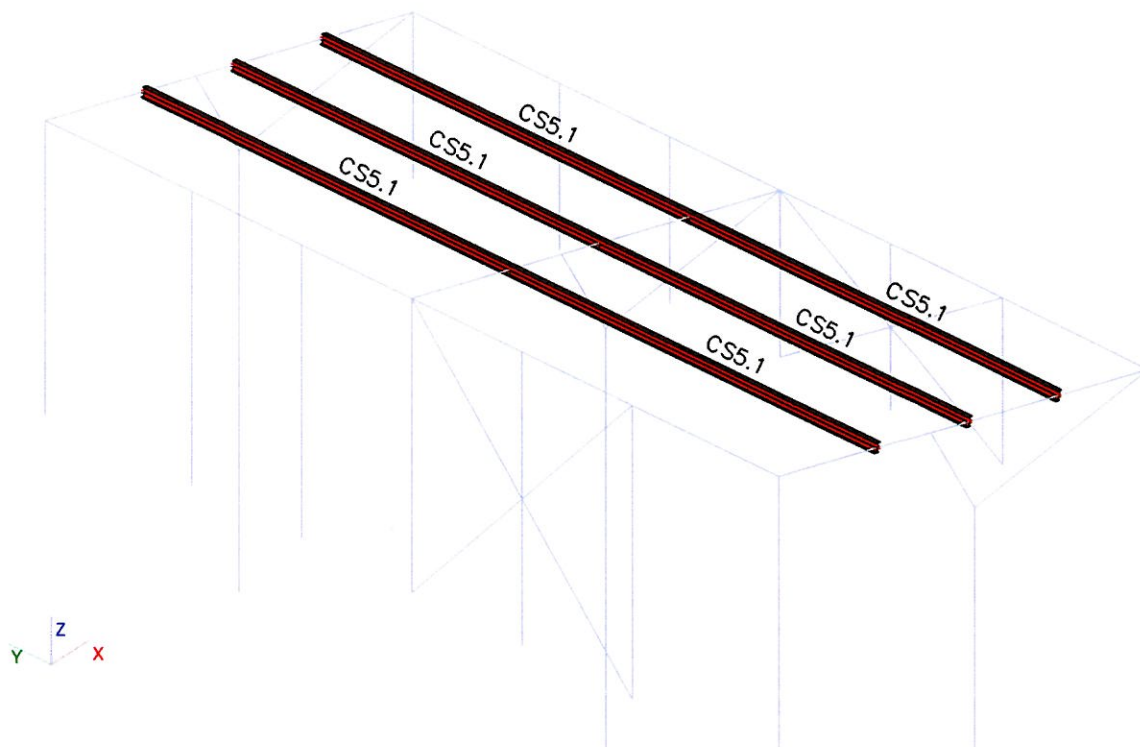
Parametry ztráty stability od smyku		
Délka pole vzpěru a	2,270	m
Stojina	nevyztužený	
Výška stojiny h _w	164	mm
Tloušťka stojiny t	5	mm
Materiálový součinitel ε	1,00	
Součinitel smykové korekce Eta	1,20	

Ověření ztráty stability od smyku	
Štíhlost stojiny h _w /t	30,94
Limit štíhlosti stojiny	60,00

Poznámka: Štíhlost stojiny umožňuje ignorovat účinky rovinného vzpěru podle EN 1993-1-5 čl. 5.1(2).

Prvek splňuje podmínky stabilního posudku.

CS5.1



Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní
Výběr : Vše
Třída : MSU
Průřez : CS5.1 - IPE100

Prvek	Stav	dx [mm]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B2020	CO1/1	0	-0,01	0,80	3,49	0,00	0,00	0,00
B2041	CO1/1	0	0,01	0,80	3,49	0,00	0,00	0,00
B1975	CO1/1	4160	0,00	-0,80	-3,49	0,00	0,00	0,00
B1975	CO1/9	0	0,00	0,80	1,47	0,00	0,00	0,00
B1975	CO1/1	0	0,00	0,80	3,49	0,00	0,00	0,00
B2039	CO1/1	0	0,00	0,80	3,49	0,00	0,00	0,00
B1975	CO1/2	2080	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,84	0,21
B1975	CO1/1	2080	0,00	0,00	0,00	0,00	3,63	0,83
B1975	CO1/8	0	0,00	0,20	1,60	0,00	0,00	0,00

Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Globální
Výběr : Vše
Třída : MSU
Průřez : CS5.1 - IPE100

EN 1993-1-1 posudek
Národní dodatek: Česká CSN-EN NA

Prvek B2019	4,160 m	IPE100	S 235	CO1/1	0,78 -
-------------	---------	--------	-------	-------	--------

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

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

....:POSUDEK PRŮŘEZU:....

Kritický posudek v místě 2.080 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N,Ed	0,01	kN
Vy,Ed	0,00	kN
Vz,Ed	0,00	kN
T,Ed	0,00	kNm
My,Ed	3,63	kNm
Mz,Ed	0,83	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Podle EN 1993-1-3 článku 5.5.2

Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	18,20
Třída 1 limit	72,01
Třída 2 limit	83,01
Třída 3 limit	124,02

=> vnitřní tlačené části třída 1

Klasifikace pro vnější pásnice

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 2

Maximální poměr šířky a tloušťky	3,24
Třída 1 limit	9,00
Třída 2 limit	10,00
Třída 3 limit	14,69

=> vnější pásnice třída 1

=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh průřezu

Posudek na tah

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

A	1,030e+03	mm ²
Npl,Rd	242,05	kN
Nu,Rd	266,98	kN
Nt,Rd	242,05	kN
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek ohybového momentu pro My

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

Wpl,y	3,940e+04	mm ³
Mpl,y,Rd	9,26	kNm
Jedn. posudek	0,39	-

Posudek ohybového momentu pro Mz

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

Wpl,z	9,200e+03	mm ³
Mpl,z,Rd	2,16	kNm
Jedn. posudek	0,38	-

Posudek kroucení

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

Tau,t,Ed	0,1	MPa
Tau,Rd	135,7	MPa
Jedn. posudek	0,00	-

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

Posudek na kombinaci ohybu, osové a smykové síly

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

Mpl,y,Rd	9,26	kNm
Alfa	2,00	
Mpl,z,Rd	2,16	kNm
Beta	1,00	

Jednotkový posudek (6.41) = 0,15 + 0,38 = 0,54 -

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: 0,231 m

Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	18,20
Třída 1 limit	72,03
Třída 2 limit	83,04
Třída 3 limit	124,11

=> vnitřní tlačené části třída 1

Klasifikace pro vnější pásnice

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 2

Maximální poměr šířky a tloušťky	3,24
Třída 1 limit	9,00
Třída 2 limit	10,00
Třída 3 limit	14,69

=> vnější pásnice třída 1

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

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 $W_{pl,y}$	3,940e+04	mm ³
Pružný kritický moment M_{cr}	111,73	kNm
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,LT}$	0,29	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,LT,0}$	0,20	

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	0,416	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	
Opravný součinitel k	1,00	
Opravný součinitel k_w	1,00	
Součinitel momentu na klopení C1	1,13	
Součinitel momentu na klopení C2	0,45	
Součinitel momentu na klopení C3	0,53	
Vzdálenost středu smyku d_z	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení z_g	0	mm
Konstanta monosymetrie β_a	0	mm
Konstanta monosymetrie z_j	0	mm

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

Posudek ohybu a osového tahu

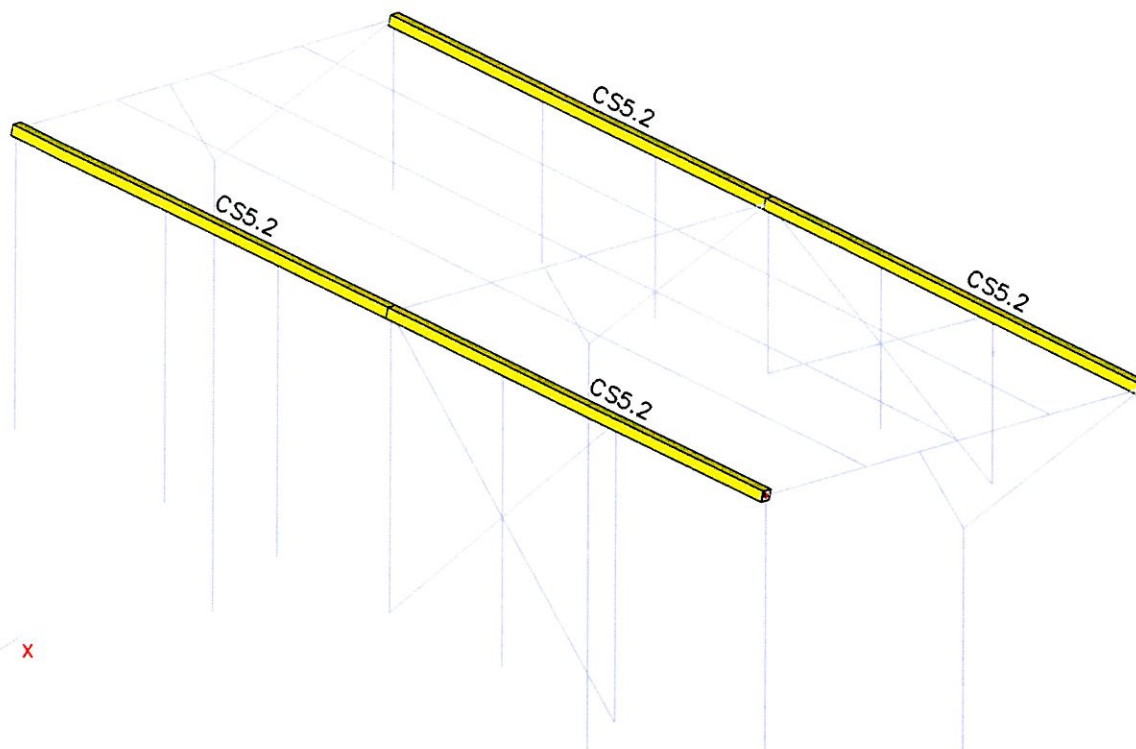
Podle EN 1993-1-3 článku 6.3

Návrhová tahová síla N_{Ed}	0,01	kN
Návrhový ohybový moment $M_{y,Ed}$	3,63	kNm
Návrhový ohybový moment $M_{z,Ed}$	0,83	kNm
Tahová únosnost $N_{t,Rd}$	242,05	kN
Pevnost za ohybu $M_{b,y,Rd}$	9,26	kNm
Pevnost za ohybu $M_{c,z,Rd,com}$	2,16	kNm

Jednotkový posudek = $0,39 + 0,38 - 0,00 = 0,78$ -

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

CS5.2



Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Třída : MSU

Průřez : CS5.2 - MSH100x100x4.0

Prvek	Stav	dx [mm]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B2011	CO1/1	0	-1,13	0,22	3,32	0,00	0,00	0,00
B2042	CO1/1	0	1,13	0,52	4,87	-0,01	0,00	0,00
B2021	CO1/7	4160	-0,06	-3,08	-0,95	0,02	0,00	0,00
B2004	CO1/7	0	0,00	3,08	0,95	-0,05	0,00	0,00
B1978	CO1/1	4160	0,00	-0,69	-5,76	0,27	0,00	0,00
B2004	CO1/1	0	0,00	0,69	5,76	-0,23	0,00	0,00
B2043	CO1/1	0	0,02	0,69	5,76	-0,24	0,00	0,00
B2021	CO1/1	0	-0,02	0,71	5,35	0,28	0,00	0,00
B1968	CO1/2	2160	0,00	-0,10	-0,01	-0,03	-0,70	1,52
B1978	CO1/1	1910	0,00	0,08	0,10	0,27	6,62	0,67
B2011	CO1/8	1660	-0,65	-0,77	0,61	0,01	2,13	-1,14
B2021	CO1/7	1660	-0,01	2,19	1,10	0,02	1,48	4,00

Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Třída : MSU

Průřez : CS5.2 - MSH100x100x4.0

EN 1993-1-1 posudek

Národní dodatek: Česká CSN-EN NA

Prvek B2043	4,160 m	MSH100x100x4.0	S 235	CO1/10	0,58 -
-------------	---------	----------------	-------	--------	--------

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

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

....:POSUDEK PRŮŘEZU:....

Kritický posudek v místě 2.250 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N_{Ed}	0,02	kN
$V_{y,Ed}$	-0,02	kN
$V_{z,Ed}$	-0,07	kN
T_{Ed}	-0,21	kNm
$M_{y,Ed}$	5,85	kNm
$M_{z,Ed}$	1,57	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Podle EN 1993-1-3 článku 5.5.2

Klasifikace pro vnitřní tlačivé části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	22,00
Třída 1 limit	52,95
Třída 2 limit	60,98
Třída 3 limit	85,02

=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh průřezu

Posudek na tah

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

A	1,520e+03	mm ²
$N_{pl,Rd}$	357,20	kN
$N_{u,Rd}$	393,98	kN
$N_{t,Rd}$	357,20	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)

$W_{pl,y}$	5,440e+04	mm ³
$M_{pl,y,Rd}$	12,78	kNm
Jedn. posudek	0,46	-

Posudek ohybového momentu pro M_z

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

$W_{pl,z}$	5,440e+04	mm ³
$M_{pl,z,Rd}$	12,78	kNm
Jedn. posudek	0,12	-

Posudek smyku pro V_y

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

E_t	1,20	
A_v	7,600e+02	mm ²
$V_{pl,y,Rd}$	103,11	kN
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek smyku pro V_z

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

E_t	1,20	
A_v	7,600e+02	mm ²
$V_{pl,z,Rd}$	103,11	kN
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek kroucení

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

$\tau_{u,t,Ed}$	2,9	MPa
$\tau_{u,Rd}$	135,7	MPa
Jedn. posudek	0,02	-

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

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

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

$MN_{y,Rd}$	12,78	kNm
α	1,66	
$MN_{z,Rd}$	12,78	kNm
β	1,66	

Jednotkový posudek (6.41) = 0,27 + 0,03 = 0,30 -

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

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

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

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 0,250 m

Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	22,00
Třída 1 limit	52,97
Třída 2 limit	61,00
Třída 3 limit	85,05

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

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 tahu

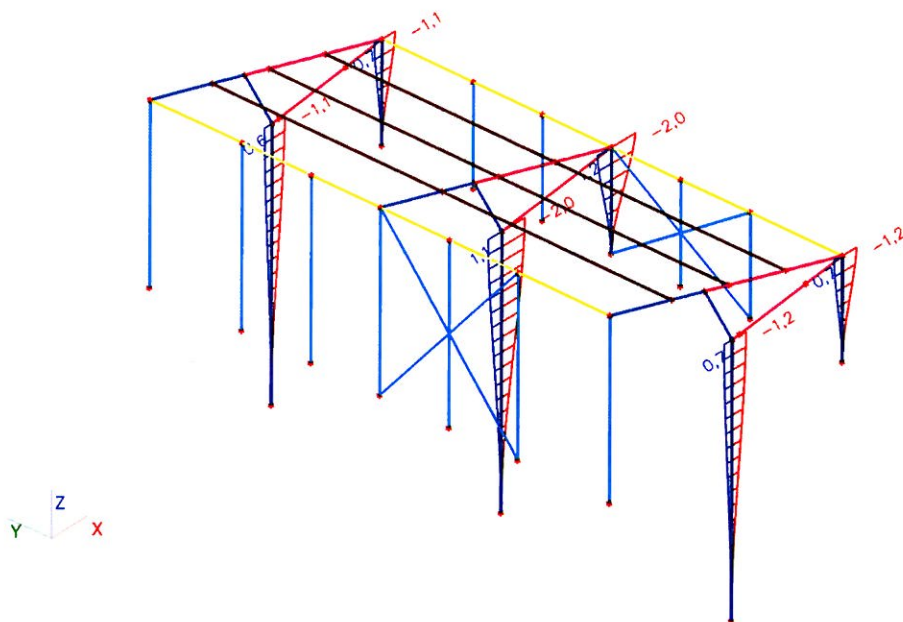
Podle EN 1993-1-3 článku 6.3

Návrhová tahová síla N _{Ed}	0,02	kN
Návrhový ohybový moment M _{y,Ed}	5,85	kNm
Návrhový ohybový moment M _{z,Ed}	1,57	kNm
Tahová únosnost N _{t,Rd}	357,20	kN
Pevnost za ohybu M _{b,y,Rd}	12,78	kNm
Pevnost za ohybu M _{c,z,Rd,com}	12,78	kNm

Jednotkový posudek = 0,46 + 0,12 - 0,00 = 0,58 -

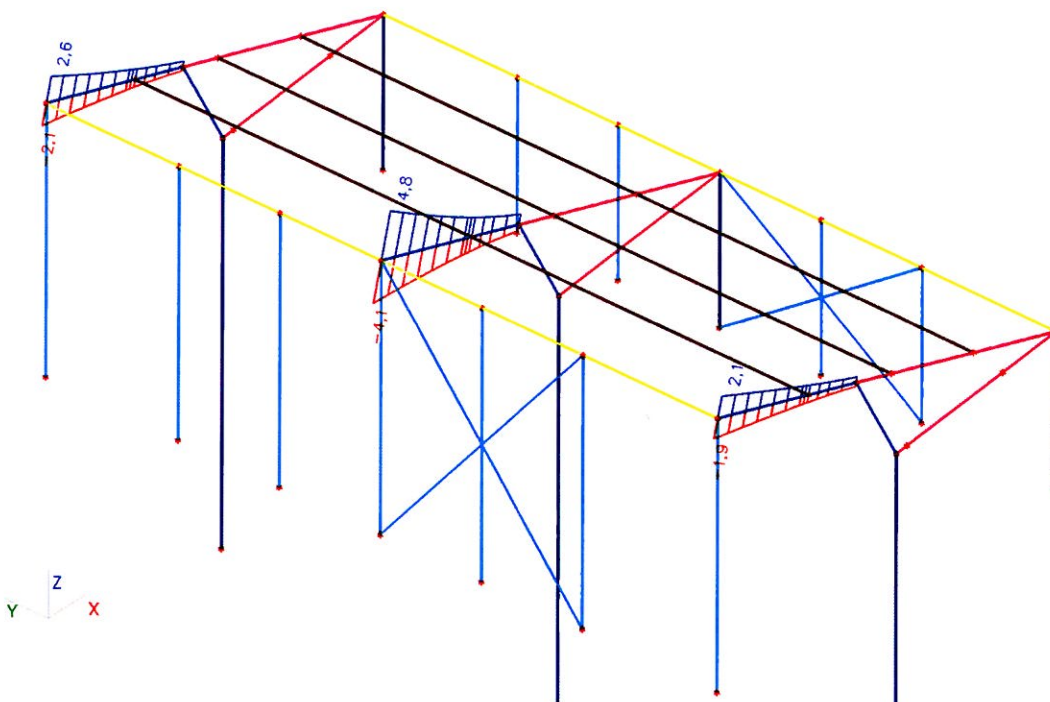
Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

CS1 - Deformace na prutu; uz



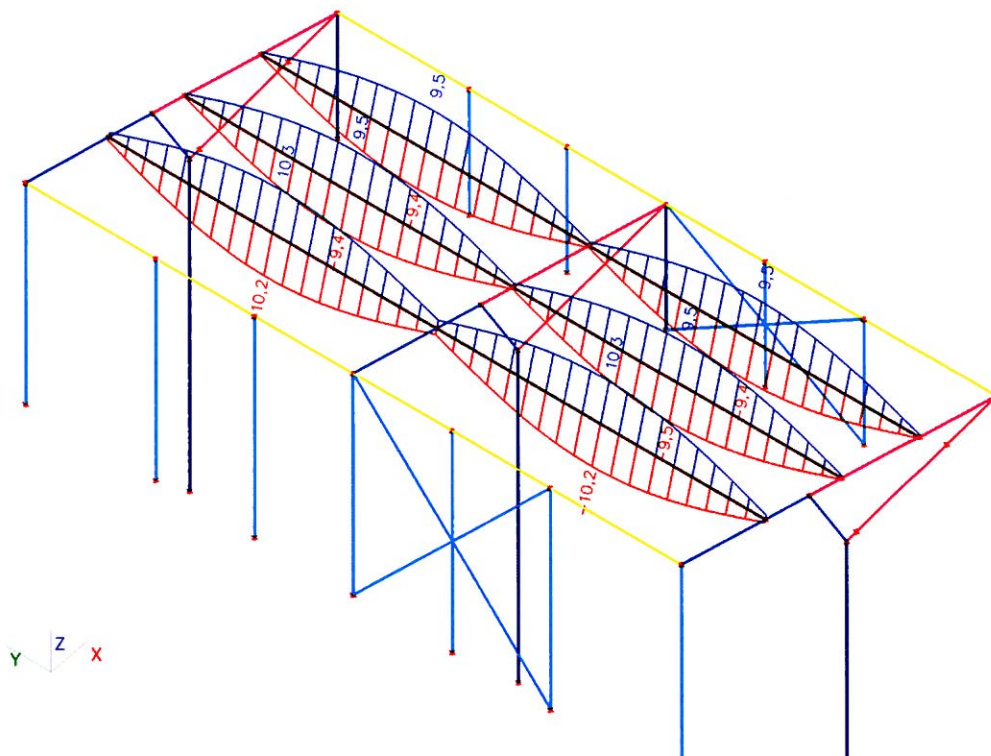
$\Delta_{2 \max} = 180/300 = 6,0 \text{ mm}$ dle tab.NA.1(ČSN EN 1993-1-1)

CS2.1 - Deformace na prutu; uz



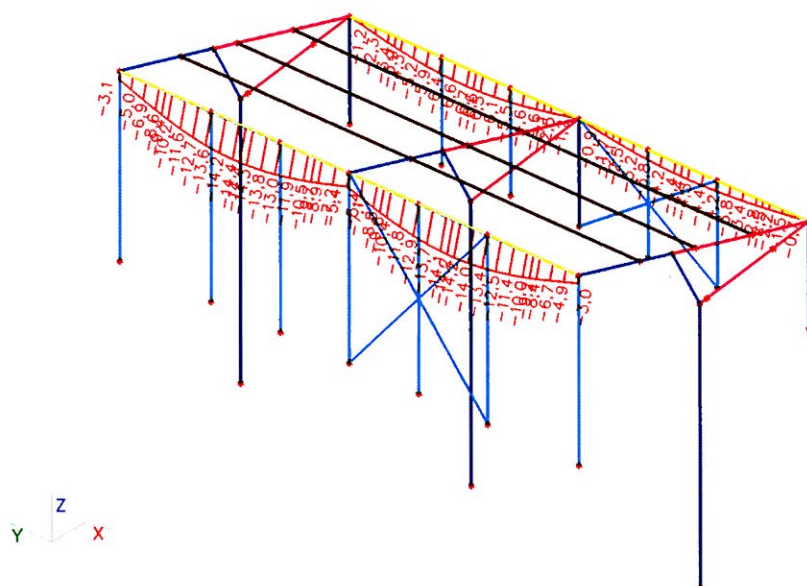
delta2 max = 2000*2/350 = 11,4 mm dle tab.NA.1(ČSN EN 1993-1-1)

CS5.1 - Deformace na prutu; uz



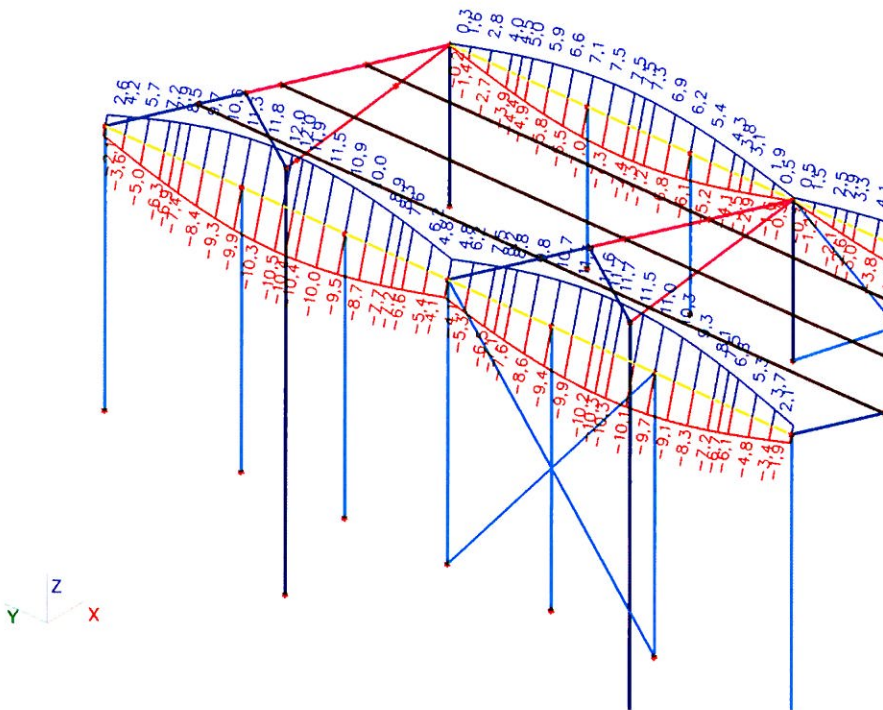
delta1 max = 4220/200 = 21,1 mm dle tab.NA.1(ČSN EN 1993-1-1)

CS5.2 - Deformace delta1 na prutu; uz



$\text{delta2 max} = 4220/250 = 16,9 \text{ mm dle tab.NA.1(ČSN EN 1993-1-1)}$

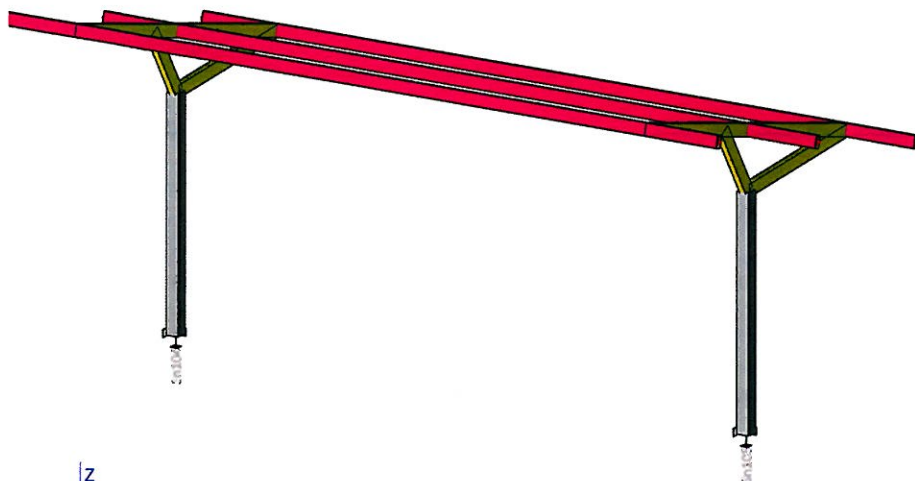
CS5.2 - Deformace delta2 na prutu; uz



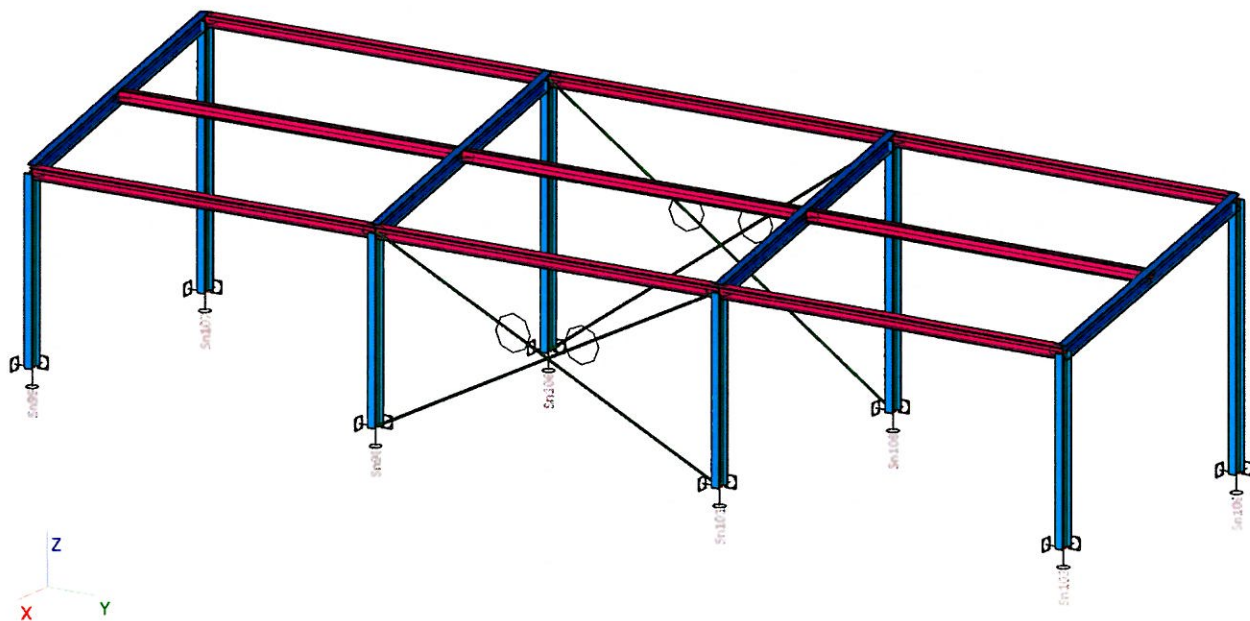
$\text{delta2 max} = 4220/350 = 12,1 \text{ mm dle tab.NA.1(ČSN EN 1993-1-1)}$

3D model

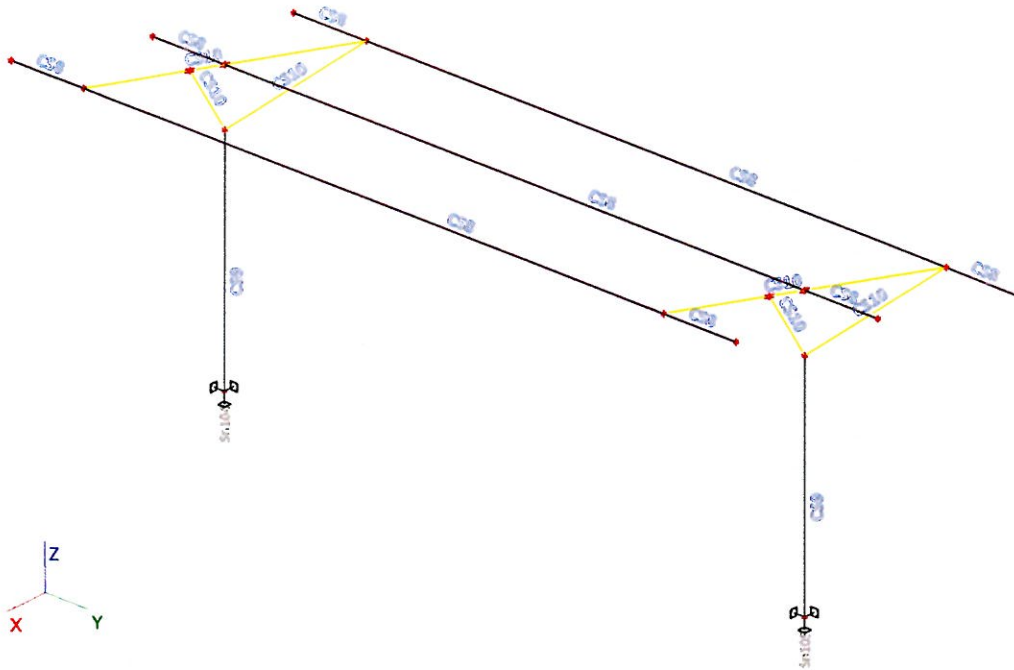
8. GEOMETRIE, POPIS PROFILŮ:



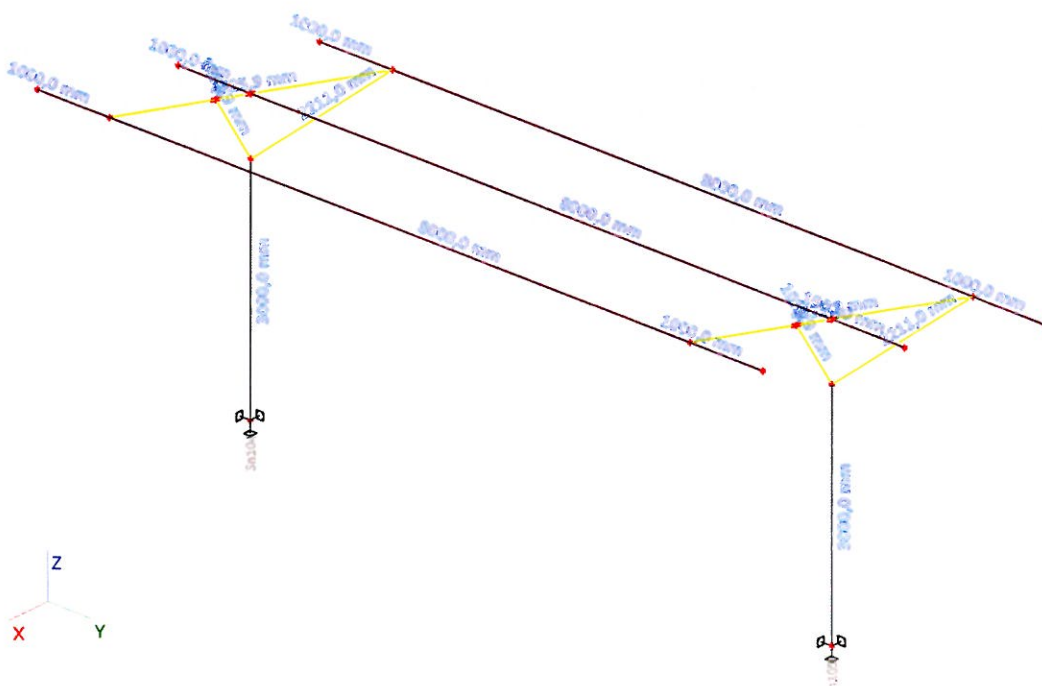
3D model



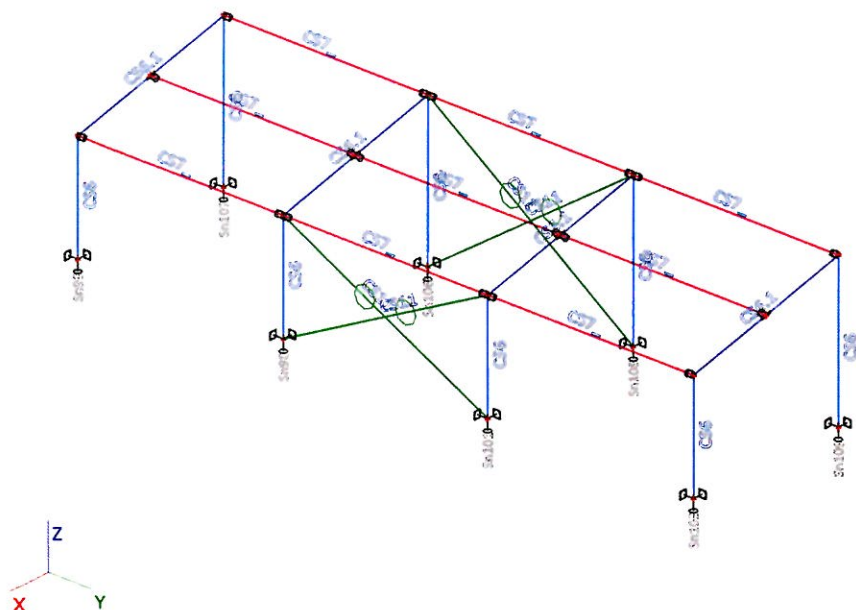
Popis profilů



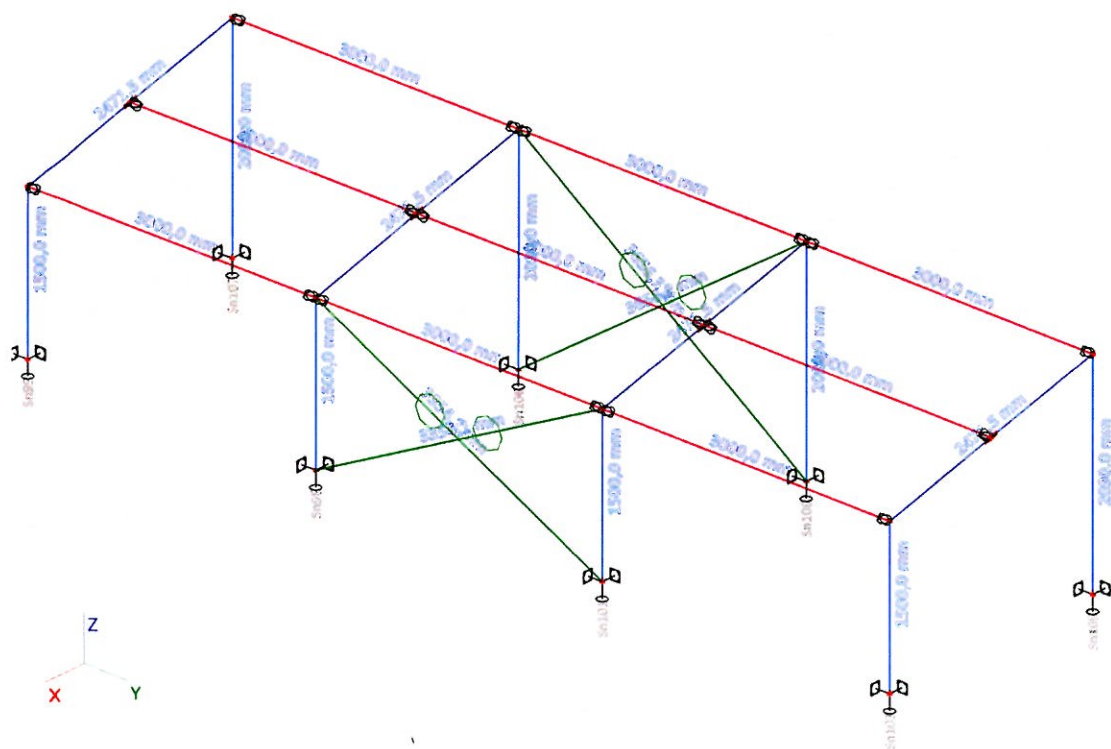
Geometrie



Popis profilů

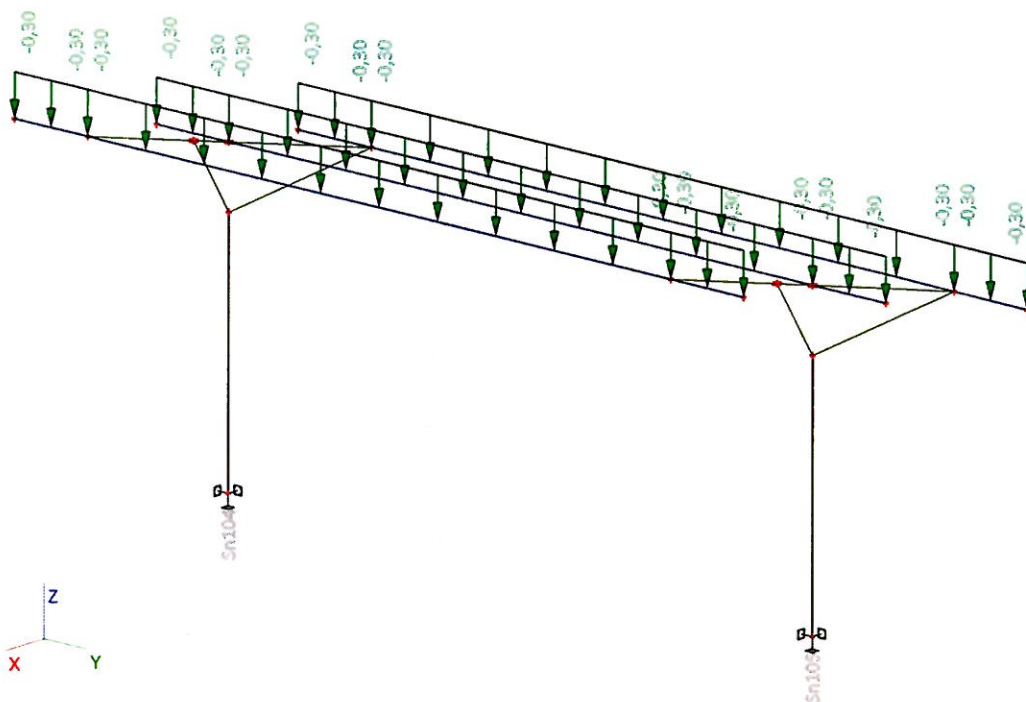


Geometrie

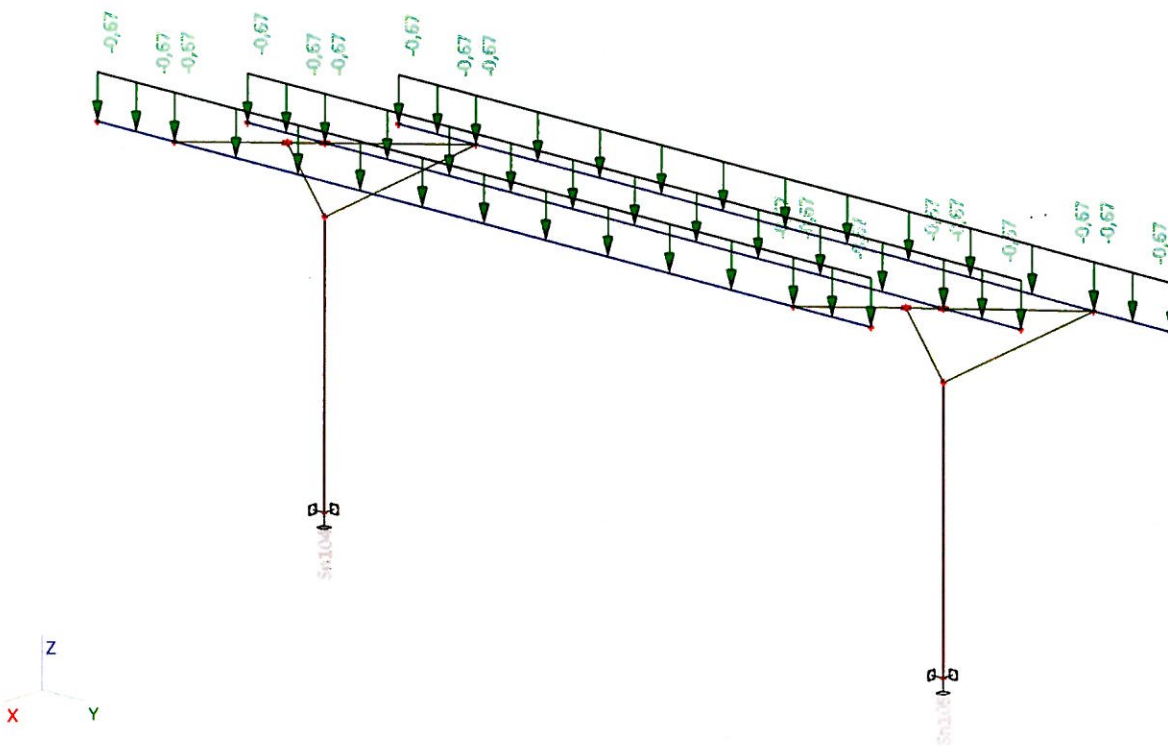


LC2 / Hodnota pro výpočet

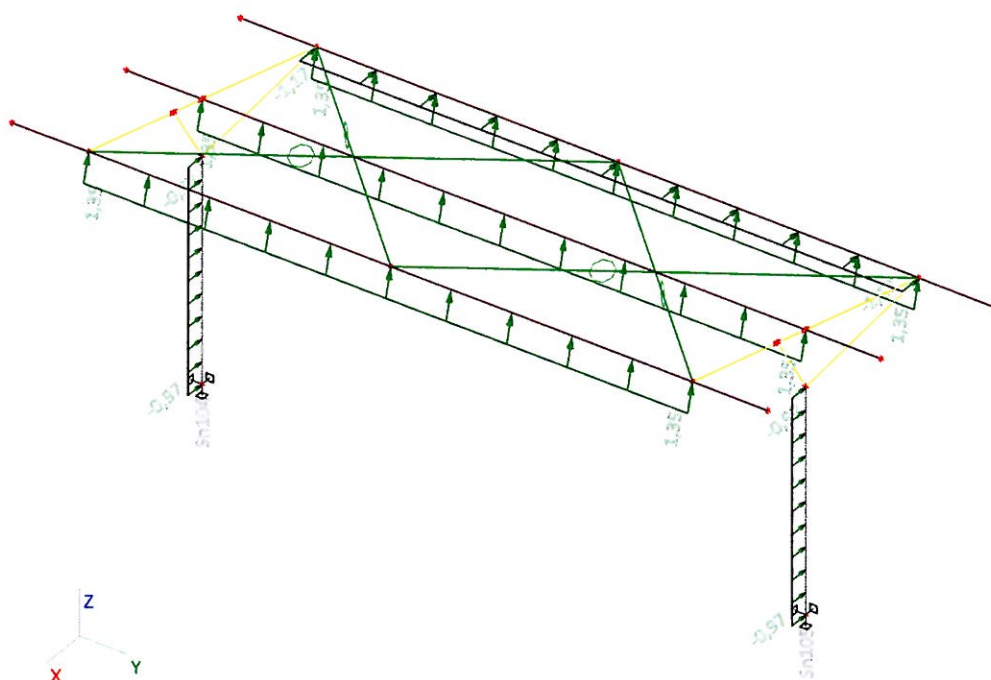
9. SCHEMATA ZAT. STAVŮ:



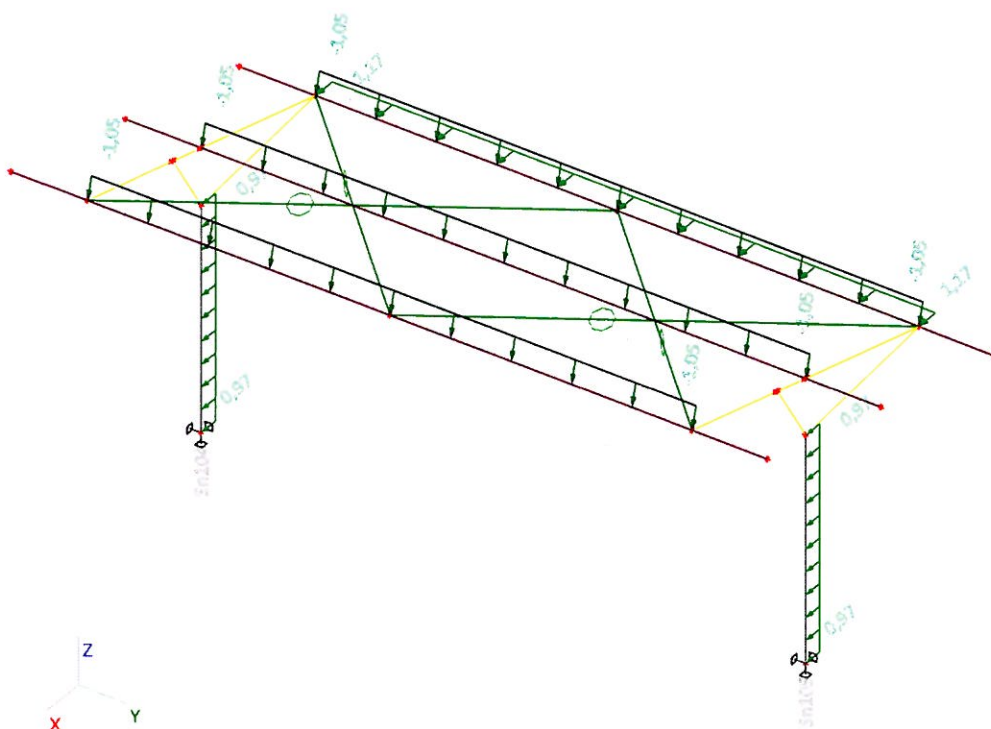
LC3 / Hodnota pro výpočet



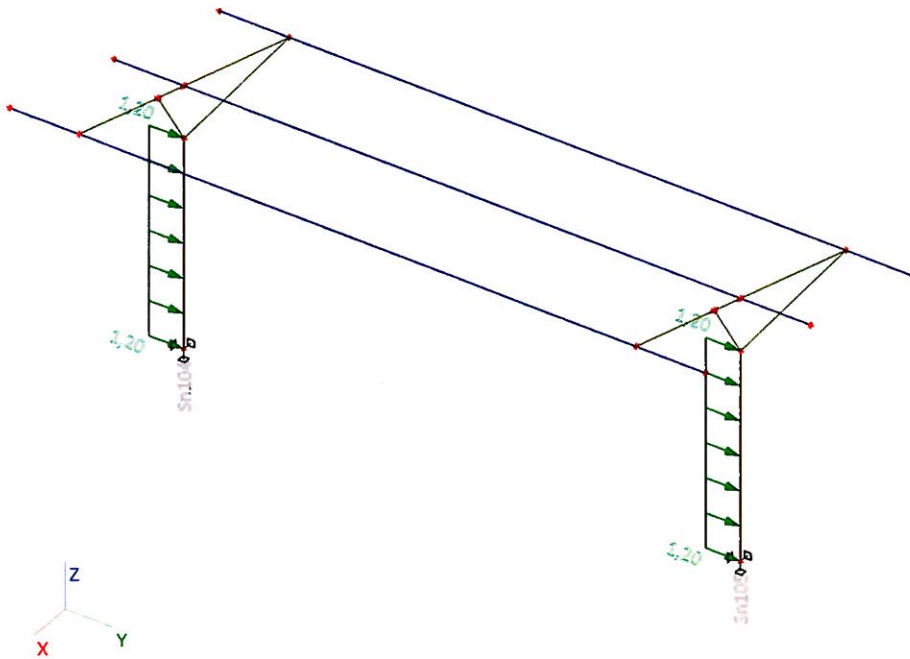
LC4.1 / Hodnota pro výpočet



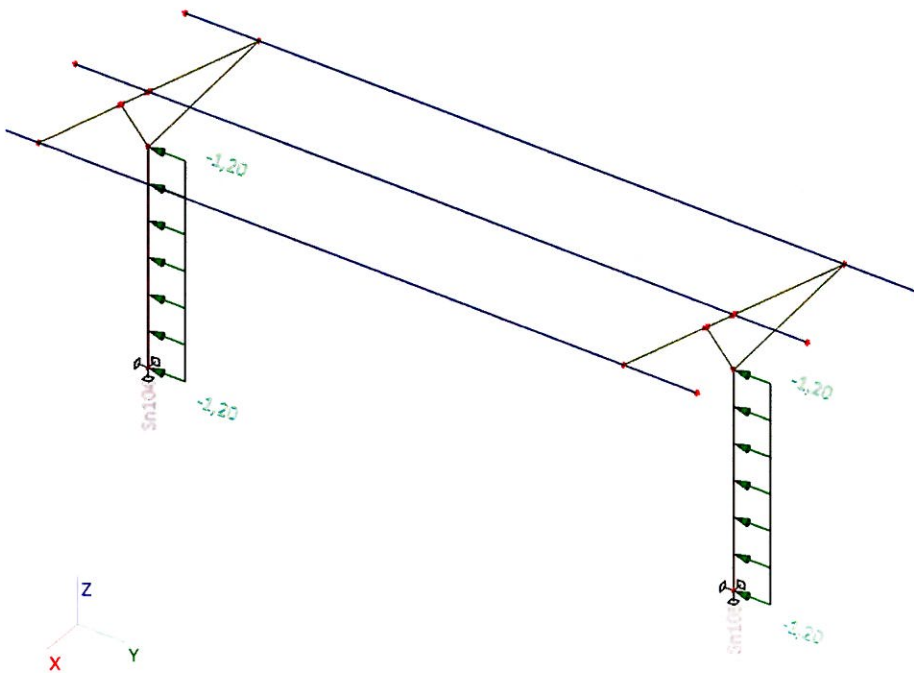
LC4.2 / Hodnota pro výpočet



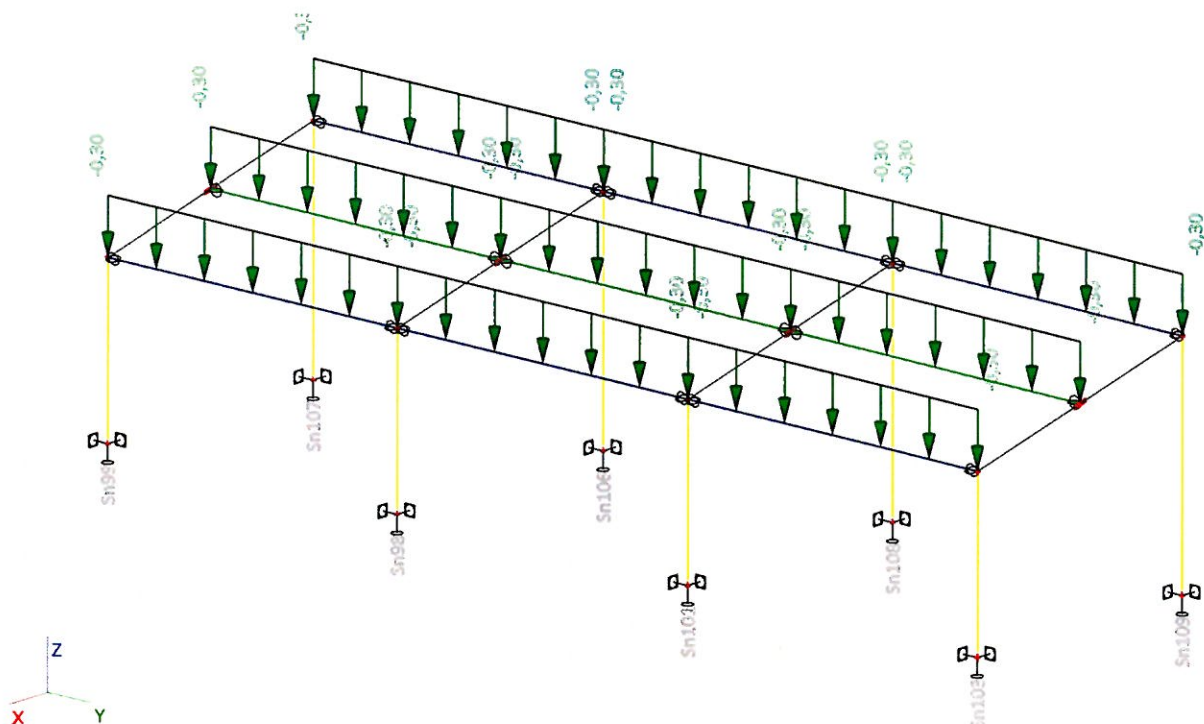
LC4.5 / Hodnota pro výpočet



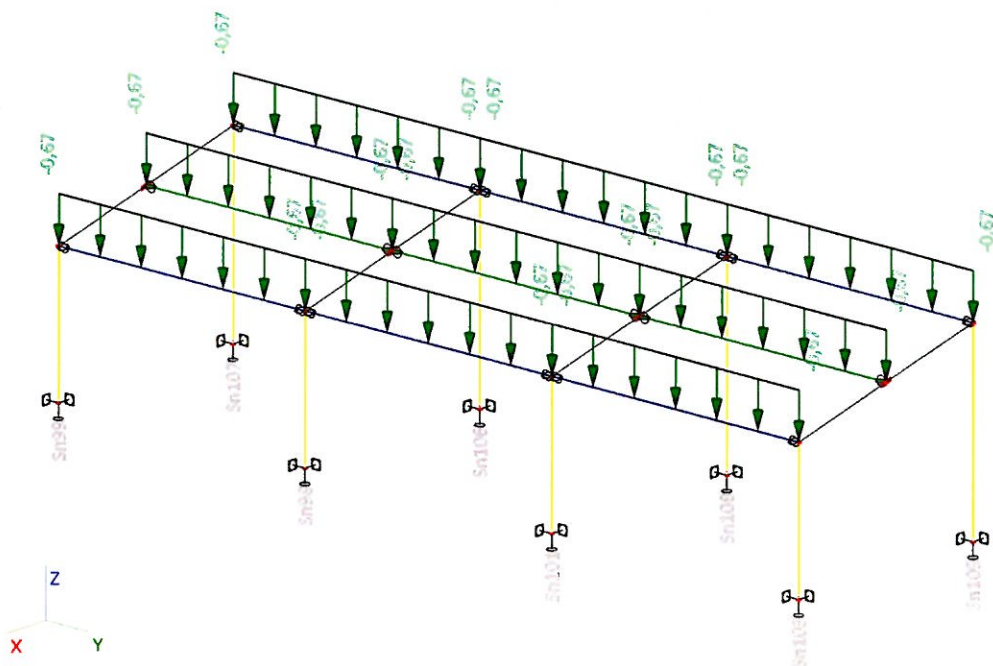
LC4.6 / Hodnota pro výpočet



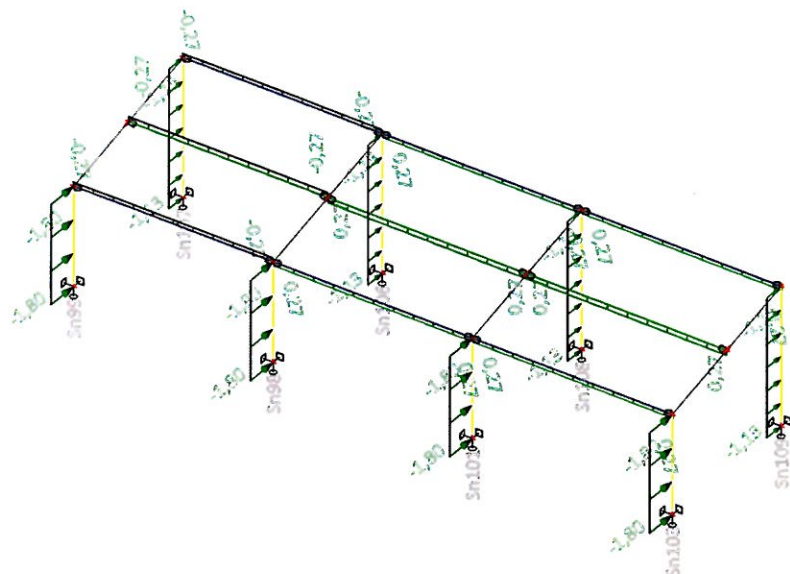
LC2 / Hodnota pro výpočet



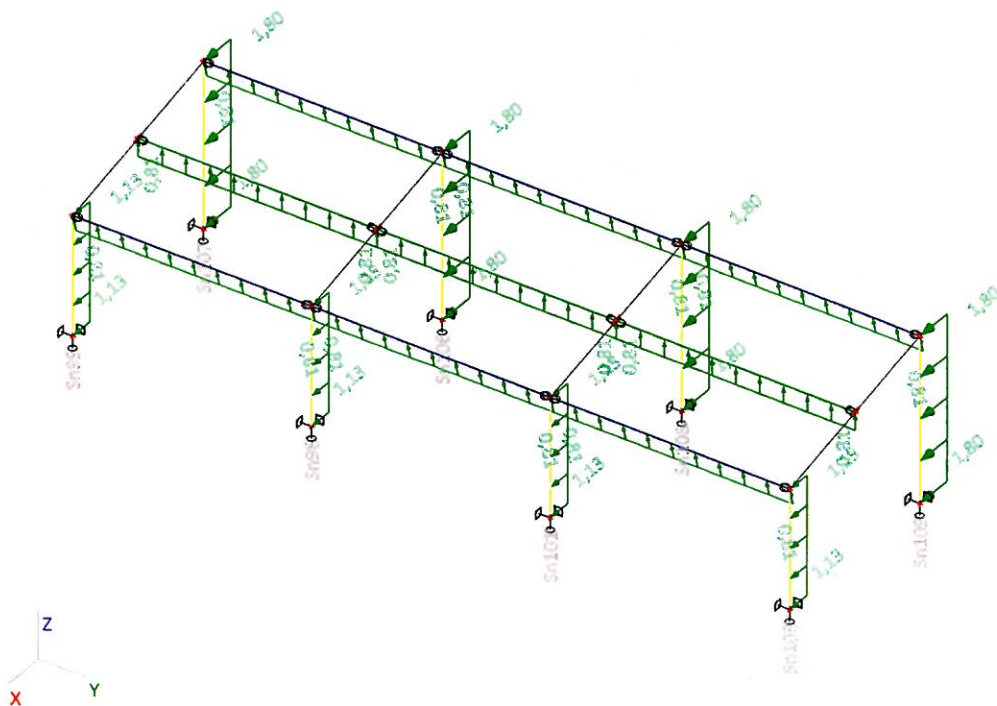
LC3 / Hodnota pro výpočet



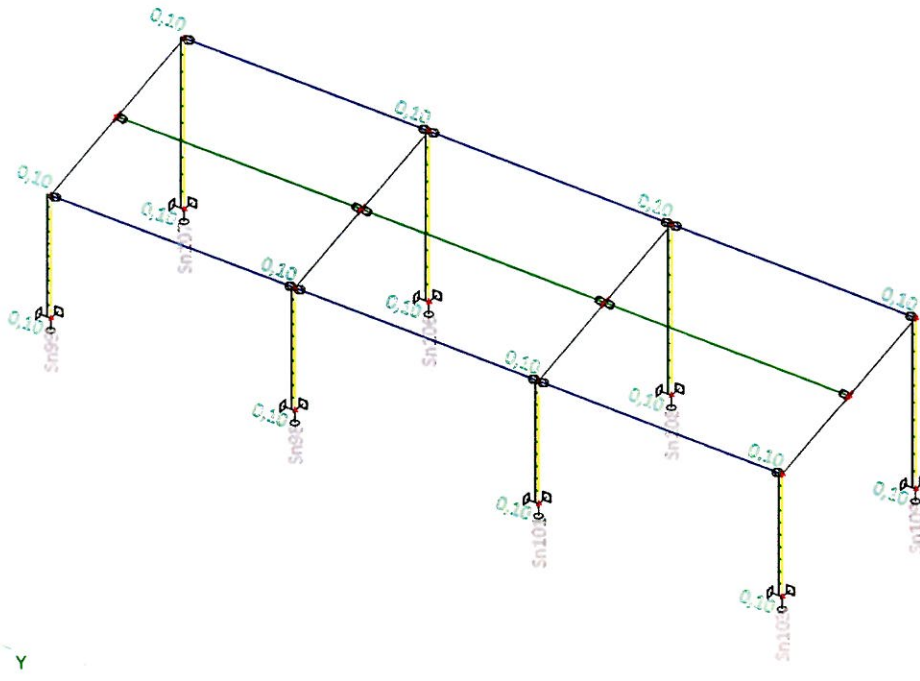
LC4.1 / Hodnota pro výpočet



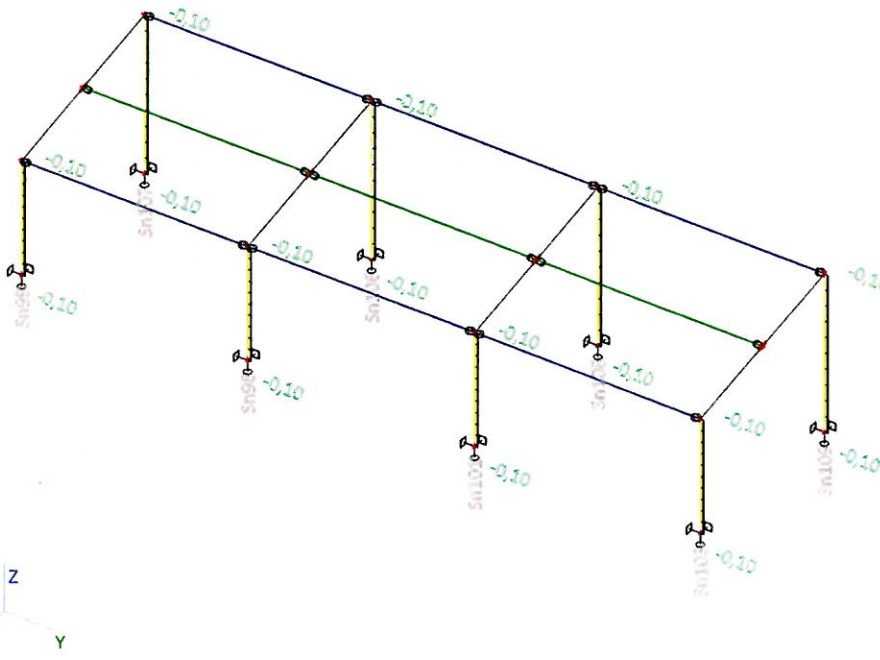
LC4.2 / Hodnota pro výpočet



LC4.5 / Hodnota pro výpočet



LC4.6 / Hodnota pro výpočet



10.

Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Směr	Působení	Řídící zat. stav
LC1	vlastní tíha OK	Stálé	LG1	Vlastní tíha		-Z		
LC2	stálé zatížení (panely, střecha ...)	Stálé	LG1	Standard				
LC3	sníh	Proměnné	LG2	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
LC4.1	vítr - tlak zleva	Proměnné	LG3	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
LC4.2	vítr - tlak zprava	Proměnné	LG3	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
LC4.5	vítr podélný, +Y	Proměnné	LG3	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
LC4.6	vítr podélný, -Y	Proměnné	LG3	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
LC4.7	tuhost	Proměnné	LG3	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný

Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
LG1	Stálé		
LG2	Proměnné	Standard	Sníh
LG3	Proměnné	Výběrová	Vítr
LG4	Proměnné	Standard	Kat H : střechy
LG5	Proměnné	Výběrová	Kat E : sklady

Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	MSÚ	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	LC1 - vlastní tíha OK LC2 - stálé zatížení (panely, střecha ...) LC3 - sníh LC4.1 - vítr - tlak zleva LC4.5 - vítr podélný, +Y LC4.6 - vítr podélný, -Y LC4.2 - vítr - tlak zprava	1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00
CO2	MSP	EN-MSP charakteristická	LC1 - vlastní tíha OK LC2 - stálé zatížení (panely, střecha ...) LC3 - sníh LC4.1 - vítr - tlak zleva LC4.5 - vítr podélný, +Y LC4.6 - vítr podélný, -Y LC4.2 - vítr - tlak zprava	1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00
CO3	MSP nahodilé	EN-MSP charakteristická	LC3 - sníh LC4.1 - vítr - tlak zleva LC4.5 - vítr podélný, +Y LC4.6 - vítr podélný, -Y LC4.2 - vítr - tlak zprava	1,00 1,00 1,00 1,00 1,00
CO7	deformace delta1	EN-MSP charakteristická	LC1 - vlastní tíha OK LC2 - stálé zatížení (panely, střecha ...)	1,00 1,00
CO6	deformace delta2	EN-MSP charakteristická	LC3 - sníh LC4.1 - vítr - tlak zleva LC4.5 - vítr podélný, +Y LC4.6 - vítr podélný, -Y LC4.2 - vítr - tlak zprava	1,00 1,00 1,00 1,00 1,00

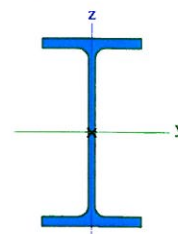
Skupiny výsledků

Jméno	Výpis
Všechny MSU	CO1 - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B
Všechny MSP	CO2 - EN-MSP charakteristická

Průřezy

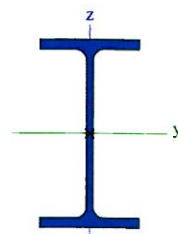


Jméno	CS6
Typ	IPE120
Zdroj hodnot	ArcelorMittal / Sales Programme / Version 2012-1
Materiál	S 235
Výroba	válcovaný
Posudek rovinného vzpěru y-y	a
Posudek rovinného vzpěru z-z	b
Klopení	Výchozí
Použit 2D MKP výpočet	*



A [mm ²]	1,32e+03	
A y, z [mm ²]	844,00e+000	537,00e+000
I y, z [mm ⁴]	3,18e+06	277,00e+003
I w [mm ⁶], t [mm ⁴]	890,00e+006	17,40e+003
Wel y, z [mm ³]	53,00e+003	8,65e+03
Wpl y, z [mm ³]	60,70e+003	13,60e+003
d y, z [mm]	0	0
c YUSS, ZUSS [mm]	32	60
α [deg]	0,00	
A L, D [m ² /m]	4,7513e-01	4,7513e-01
Mply +, - [Nmm]	1,43e+07	1,43e+07
Mplz +, - [Nmm]	3,19e+06	3,19e+06

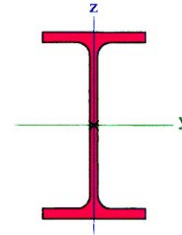
Jméno	CS6.1
Typ	IPE120
Zdroj hodnot	ArcelorMittal / Sales Programme / Version 2012-1
Materiál	S 235
Výroba	válcovaný
Posudek rovinného vzpěru y-y	a
Posudek rovinného vzpěru z-z	b
Klopení	Výchozí
Použit 2D MKP výpočet	*



A [mm ²]	1,32e+03	
A y, z [mm ²]	844,00e+000	537,00e+000
I y, z [mm ⁴]	3,18e+06	277,00e+003
I w [mm ⁶], t [mm ⁴]	890,00e+006	17,40e+003
Wel y, z [mm ³]	53,00e+003	8,65e+03
Wpl y, z [mm ³]	60,70e+003	13,60e+003
d y, z [mm]	0	0
c YUSS, ZUSS [mm]	32	60
α [deg]	0,00	
A L, D [m ² /m]	4,7513e-01	4,7513e-01
Mply +, - [Nmm]	1,43e+07	1,43e+07
Mplz +, - [Nmm]	3,19e+06	3,19e+06

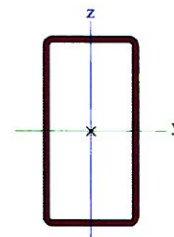
Jméno	CS7
Typ	IPE100
Zdroj hodnot	ArcelorMittal / Sales Programme / Version 2012-1

Materiál	S 235
Výroba	válcovaný
Posudek rovinného vzpěru y-y	a
Posudek rovinného vzpěru z-z	b
Klopení	Výchozí
Použit 2D MKP výpočet	x



A [mm ²]	1,03e+03	
A _{y, z} [mm ²]	674,00e+000	420,00e+000
I _{y, z} [mm ⁴]	1,71e+06	159,00e+003
I _w [mm ⁶], t [mm ⁴]	350,00e+006	12,00e+003
W _{el y, z} [mm ³]	34,20e+003	5,79e+03
W _{pl y, z} [mm ³]	39,40e+003	9,20e+03
d _{y, z} [mm]	0	0
c _{YUSS, ZUSS} [mm]	27	50
α [deg]	0,00	
A _{L, D} [m ² /m]	3,9973e-01	3,9973e-01
M _{ply +, -} [Nmm]	9,27e+06	9,27e+06
M _{plz +, -} [Nmm]	2,15e+06	2,15e+06

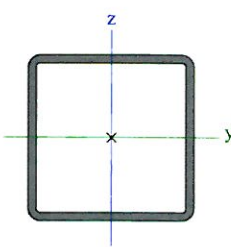
Jméno	CS8
Typ	MSH160x80x5.0
Zdroj hodnot	Structural hollow sections / Vallourec & Mannesmann Tubes / Ed.1998
Materiál	S 355
Výroba	válcovaný
Posudek rovinného vzpěru y-y	a
Posudek rovinného vzpěru z-z	a
Klopení	Výchozí
Použit 2D MKP výpočet	x



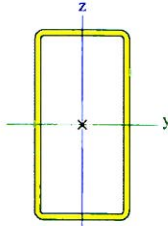
A [mm ²]	2,27e+03	
A _{y, z} [mm ²]	752,00e+000	1,50e+03
I _{y, z} [mm ⁴]	7,44e+06	2,49e+06
I _w [mm ⁶], t [mm ⁴]	8,19e+09	6,00e+06
W _{el y, z} [mm ³]	93,00e+003	62,30e+003
W _{pl y, z} [mm ³]	116,00e+003	71,10e+003
d _{y, z} [mm]	0	0
c _{YUSS, ZUSS} [mm]	40	80
α [deg]	0,00	
A _{L, D} [m ² /m]	4,6700e-01	9,0275e-01
M _{ply +, -} [Nmm]	4,08e+07	4,08e+07
M _{plz +, -} [Nmm]	2,50e+07	2,50e+07

Jméno	CS9
Typ	MSH160x160x8.0
Zdroj hodnot	Structural hollow sections / Vallourec & Mannesmann Tubes / Ed.1998
Materiál	S 355
Výroba	válcovaný
Posudek rovinného vzpěru y-y	a
Posudek rovinného vzpěru z-z	a
Klopení	Výchozí

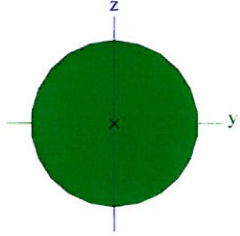
250/150/B.0

Použit 2D MKP výpočet		x	
			
A [mm²]	4,80e+03		
A y, z [mm²]	2,38e+03		2,38e+03
I y, z [mm⁴]	18,30e+006		18,30e+006
I w [mm⁶], t [mm⁴]	69,90e+009		28,80e+006
Wel y, z [mm³]	229,00e+003		229,00e+003
Wpl y, z [mm³]	272,00e+003		272,00e+003
d y, z [mm]	0		0
c YUSS, ZUSS [mm]	80		80
α [deg]	0,00		
A L, D [m²/m]	6,1900e-01		1,1884e+00
Mply +, - [Nmm]	9,54e+07		9,54e+07
Mplz +, - [Nmm]	9,54e+07		9,54e+07

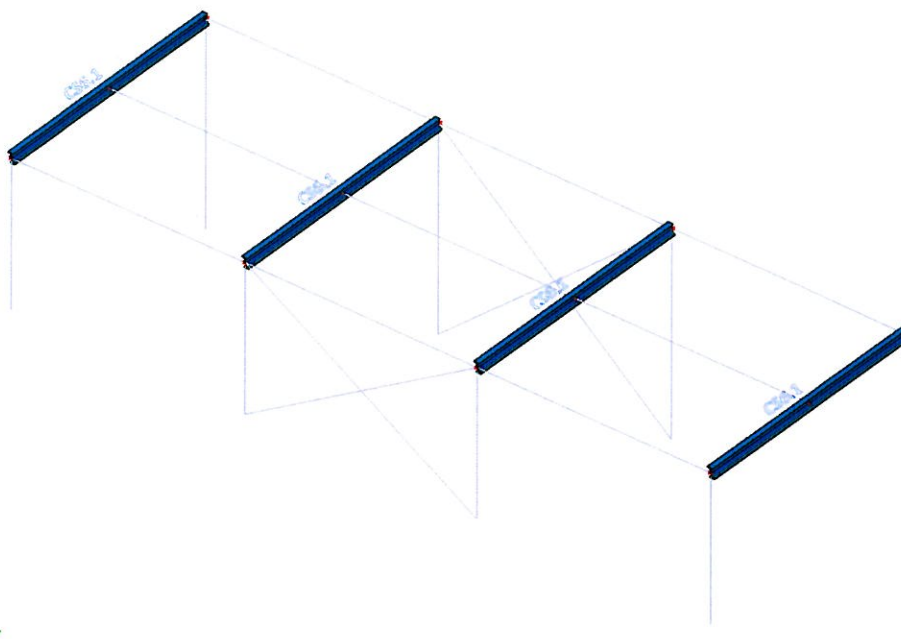
Jméno	CS10
Typ	MSH160x80x5.0
Zdroj hodnot	Structural hollow sections / Vallourec & Mannesmann Tubes / Ed.1998
Materiál	S 355
Výroba	válcovaný
Posudek rovinného vzpěru y-y	a
Posudek rovinného vzpěru z-z	a
Klopení	Výchozí
Použit 2D MKP výpočet	x

			
A [mm ²]	2,27e+03		
A y, z [mm ²]	752,00e+000	1,50e+03	
I y, z [mm ⁴]	7,44e+06	2,49e+06	
I w [mm ⁶], t [mm ⁴]	8,19e+09	6,00e+06	
Wel y, z [mm ³]	93,00e+003	62,30e+003	
Wpl y, z [mm ³]	116,00e+003	71,10e+003	
d y, z [mm]	0	0	
c YUSS, ZUSS [mm]	40	80	
α [deg]	0,00		
A L, D [m ² /m]	4,6700e-01	9,0275e-01	
Mply +, - [Nmm]	4,08e+07	4,08e+07	
Mplz +, - [Nmm]	2,50e+07	2,50e+07	

Jméno	CS11
Typ	RD12
Zdroj hodnot	Stahl im Hochbau / 14.Auflage Band I / Teil 1
Materiál	S 235
Výroba	válcovaný
Posudek rovinného vzpěru y-y	c
Posudek rovinného vzpěru z-z	c
Klopení	Výchozí
Použit 2D MKP výpočet	✓

		
A [mm ²]	113,00e+000	
A _{y, z} [mm ²]	102,00e+000	102,00e+000
I _{y, z} [mm ⁴]	997,00e+000	997,00e+000
I _w [mm ⁶], t [mm ⁴]	1,53e-06	2,04e+03
W _{el y, z} [mm ³]	166,00e+000	166,00e+000
W _{pl y, z} [mm ³]	283,00e+000	283,00e+000
d _{y, z} [mm]	0	0
c _{YUSS, ZUSS} [mm]	6	6
α [deg]	0,00	
A _{L, D} [m ² /m]	3,7600e-02	3,7697e-02
M _{ply +, -} [Nmm]	6,77e+04	6,77e+04
M _{plz +, -} [Nmm]	6,77e+04	6,77e+04

CS6.1

12. POSOUZENÍ PROFILŮ 1 + 2 MS:


Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní
Výběr : Vše
Třída : Všechny MSU
Průřez : CS6.1 - IPE120

Prvek	Stav	dx [mm]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B1222	CO1/1	1235,7	-1,93	0,00	1,63	0,00	-0,61	0,00
B1089	CO1/2	2471,4	0,66	0,00	-1,46	0,00	-1,06	0,00
B1222	CO1/3	1235,7	-0,27	0,00	-2,14	0,00	1,71	0,00
B1223	CO1/4	1235,7	-0,27	0,00	-2,14	0,00	1,71	0,00
B1222	CO1/5	2471,4	0,16	0,00	-2,68	0,00	-1,42	0,00
B1222	CO1/6	1235,7	-1,84	0,00	2,46	0,00	-1,26	0,00
B1089	CO1/7	0,0	-0,48	0,00	0,81	0,00	-0,32	0,00
B1224	CO1/8	0,0	-0,48	0,00	0,81	0,00	-0,32	0,00
B1222	CO1/1	0,0	-1,77	0,00	0,96	0,00	-1,71	0,00
B1222	CO1/5	1235,7	0,12	0,00	-2,54	0,00	1,81	0,00
B1223	CO1/7	1235,7	-0,86	0,00	1,34	0,00	1,13	0,00
B1222	CO1/8	1235,7	-0,86	0,00	1,34	0,00	1,13	0,00

Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Globální
Výběr : Vše
Třída : Všechny MSU
Průřez : CS6.1 - IPE120

EN 1993-1-1 posudek
Národní dodatek: Česká CSN-EN NA

Prvek B1223	2,471 m	IPE120	S 235	CO1/6	0,14 -
-------------	---------	--------	-------	-------	--------

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

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

....:POSUDEK PRŮŘEZU:....

Kritický posudek v místě 0.000 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N_{Ed}	-1,27	kN
$V_{y,Ed}$	0,00	kN
$V_{z,Ed}$	0,14	kN
T_{Ed}	0,00	kNm
$M_{y,Ed}$	-1,36	kNm
$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Podle EN 1993-1-3 článku 5.5.2

Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	21,23
Třída 1 limit	70,90
Třída 2 limit	81,64
Třída 3 limit	113,43

=> vnitřní tlačené části třída 1

Klasifikace pro vnější pásnice

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 2

Maximální poměr šířky a tloušťky	3,62
Třída 1 limit	9,00
Třída 2 limit	10,00
Třída 3 limit	13,77

=> vnější pásnice třída 1

=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh průřezu

Posudek na tlak

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

A	1,32e+03	mm ²
$N_{c,Rd}$	310,20	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)

$W_{pl,y}$	60,70e+003	mm ³
$M_{pl,y,Rd}$	14,26	kNm
Jedn. posudek	0,10	-

Posudek smyku pro V_z

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

E_t	1,20	
A_v	630,00e+000	mm ²
$V_{pl,z,Rd}$	85,41	kN
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

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

$M_{pl,y,Rd}$	14,26	kNm
α	2,00	
$M_{pl,z,Rd}$	3,20	kNm
β	1,00	

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

Poznámka: Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické momentové 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: 0,000 m

Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	21,23
Třída 1 limit	70,90

Třída 2 limit	81,64
Třída 3 limit	113,43

=> vnitřní tlačené části třída 1

Klasifikace pro vnější pásnice

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 2

Maximální poměr šířky a tloušťky	3,62
Třída 1 limit	9,00
Třída 2 limit	10,00
Třída 3 limit	13,77

=> vnější pásnice třída 1

=> 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	2,471	1,236	m
Součinitel vzpěru k	1,31	0,96	
Vzpěrná délka Lcr	3,231	1,192	m
Kritické Eulerovo zatížení Ncr	631,40	404,21	kN
Štíhlost Lambda	65,83	82,27	
Poměrná štíhlost Lambda,rel	0,70	0,88	
Mezní štíhlost Lambda,rel,0	0,20	0,20	

Poznámka: Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky prostorového vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)

Posudek prostorového vzpěru

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

Poznámka: Pro tento 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 & 6.3.2.2 a rovnice (6.54)

Parametry klopení		
Metoda pro křivku klopení	Obecný stav	
Plastický modul průřezu Wpl,y	60,70e+003	mm^3
Pružný kritický moment Mcr	32,92	kNm
Poměrná štíhlost Lambda,rel,LT	0,66	
Mezní štíhlost Lambda,rel,LT,0	0,20	
Křivka klopení	a	
Imperfekce Alpha,LT	0,21	
Redukční součinitel Chi,LT	0,87	
Návrhová únosnost na vzpěr Mb,Rd	12,36	kNm
Jedn. posudek	0,11	-

Parametry Mcr		
Délka klopení L	1,236	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	
Opravný součinitel k	1,00	
Opravný součinitel kw	1,00	
Součinitel momentu na klopení C1	1,05	
Součinitel momentu na klopení C2	0,01	
Součinitel momentu na klopení C3	1,00	
Vzdálenost středu smyku d,z	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení z,g	0	mm
Konstanta monosymetrie beta,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	1,32e+03	mm^2
Plastický modul průřezu Wpl,y	60,70e+003	mm^3
Plastický modul průřezu Wpl,z	13,60e+003	mm^3
Návrhová tlaková síla N,Ed	1,27	kN
Návrhový ohybový moment (maximum) My,Ed	1,70	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum) Mz,Ed	0,00	kNm
Charakteristická tlaková únosnost N,Rk	310,20	kN
Charakteristická momentová únosnost My,Rk	14,26	kNm
Charakteristická momentová únosnost Mz,Rk	3,20	kNm
Redukční součinitel Chi,y	1,00	
Redukční součinitel Chi,z	1,00	
Redukční součinitel Chi,LT	0,87	
Interakční součinitel k,yy	0,90	
Interakční součinitel k,yz	0,31	
Interakční součinitel k,zy	1,00	

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku		
Interakční součinitel k_{zz}	0,52	

Maximální moment $M_{y,Ed}$ je odvozen z nosníku B1223 pozice 2,471 m.
Maximální moment $M_{z,Ed}$ je odvozen z nosníku B1223 pozice 1,236 m.

Parametry interakční metody 2		
Metoda pro součinitel interakce	Tabulka B.2	
Posuvnost styčnicků 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 $\alpha_{h,s,z}$	0,40	
Poměr koncových momentů $\Psi_{i,z}$	0,00	
Součinitel ekvivalentního momentu C_{mz}	0,52	
Výsledný typ zatížení LT	bodové zatížení F	
Koncový moment $M_{h,LT}$	-1,36	kNm
Moment v poli $M_{s,LT}$	-1,29	kNm
Součinitel $\alpha_{h,s,LT}$	0,95	
Poměr koncových momentů $\Psi_{i,LT}$	0,93	
Součinitel ekvivalentního momentu C_{mLT}	0,96	

Jednotkový posudek (6.61) = $0,00 + 0,12 + 0,00 = 0,13$ -
Jednotkový posudek (6.62) = $0,00 + 0,14 + 0,00 = 0,14$ -

Posudek ztráty stability od smyku

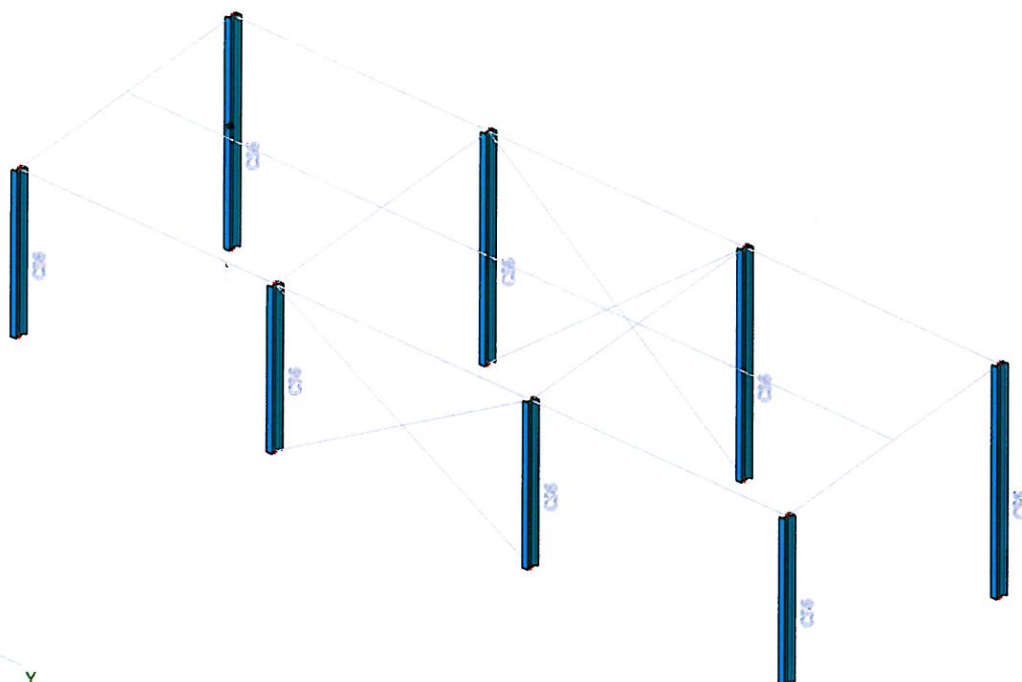
Podle EN 1993-1-5 článku 5 & 7.1 a rovnice (5.10) & (7.1)

Parametry ztráty stability od smyku		
Délka pole vzpěru a	2,471	m
Stojina	nevyztužený	
Výška stojiny h_w	107	mm
Tloušťka stojiny t	4	mm
Materiálový součinitel ϵ	1,00	
Součinitel smykové korekce ϵ_{ta}	1,20	

Ověření ztráty stability od smyku	
Štíhlost stojiny h_w/t	24,41
Limit štíhlosti stojiny	60,00

Poznámka: Štíhlost stojiny umožňuje ignorovat účinky rovinného vzpěru podle EN 1993-1-5 čl. 5.1(2).
Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

CS6



Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní
Výběr : Vše
Třída : Všechny MSU
Průřez : CS6 - IPE120

Prvek	Stav	dx [mm]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B1242	CO1/5	0,0	-7,13	0,00	-2,61	0,00	1,81	0,00
B1242	CO1/6	2090,0	4,99	0,00	-0,25	0,00	1,70	0,00
B1246	CO1/8	0,0	-2,45	-0,20	-0,27	0,00	0,21	0,08
B1243	CO1/7	0,0	-2,45	0,20	-0,27	0,00	0,21	-0,08
B1207	CO1/2	0,0	-1,16	0,00	-4,50	0,00	2,88	0,00
B1242	CO1/6	0,0	4,78	0,00	5,39	0,00	-3,67	0,00
B1206	CO1/8	0,0	-4,54	-0,14	0,51	0,00	-0,16	0,04
B1206	CO1/1	0,0	-0,83	0,00	4,96	0,00	-3,84	0,00

Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Globální
Výběr : Vše
Třída : Všechny MSU
Průřez : CS6 - IPE120

EN 1993-1-1 posudek
Národní dodatek: Česká CSN-EN NA

Prvek B1242	2,090 m	IPE120	S 235	CO1/5	0,31 -
-------------	---------	--------	-------	-------	--------

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

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

....:POSUDEK PRŮŘEZU:....

Kritický posudek v místě 0.000 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N,Ed	-7,13	kN
Vy,Ed	0,00	kN
Vz,Ed	-2,61	kN
T,Ed	0,00	kNm
My,Ed	1,81	kNm
Mz,Ed	0,00	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Podle EN 1993-1-3 článku 5.5.2

Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	21,23
Třída 1 limit	66,22
Třída 2 limit	76,26
Třída 3 limit	93,06

=> vnitřní tlačené části třída 1

Klasifikace pro vnější pásnice

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 2

Maximální poměr šířky a tloušťky	3,62
Třída 1 limit	9,00
Třída 2 limit	10,00
Třída 3 limit	13,77

=> vnější pásnice třída 1

=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh průřezu

Posudek na tlak

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

A	1,32e+03	mm ²
Nc,Rd	310,20	kN
Jedn. posudek	0,02	-

Posudek ohybového momentu pro My

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

Wpl,y	60,70e+003	mm ³
Mpl,y,Rd	14,26	kNm
Jedn. posudek	0,13	-

Posudek ohybového momentu pro Mz

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

Wpl,z	13,60e+003	mm ³
Mpl,z,Rd	3,20	kNm
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek smyku pro Vz

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

Eta	1,20	
Av	630,00e+000	mm ²
Vpl,z,Rd	85,41	kN
Jedn. posudek	0,03	-

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

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

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

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

Poznámka: Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické momentové 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: 0,000 m

Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	21,23
----------------------------------	-------

Třída 1 limit	66,22
Třída 2 limit	76,26
Třída 3 limit	93,06

=> vnitřní tlačené části třída 1

Klasifikace pro vnější pásnice

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 2

Maximální poměr šířky a tloušťky	3,62
Třída 1 limit	9,00
Třída 2 limit	10,00
Třída 3 limit	13,77

=> vnější pásnice třída 1

=> 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	2,090	2,090	m
Součinitel vzpěru k	2,00	2,00	
Vzpěrná délka Lcr	4,180	4,180	m
Kritické Eulerovo zatížení Ncr	377,20	32,86	kN
Štíhlost Lambda	85,16	288,56	
Poměrná štíhlost Lambda,rel	0,91	3,07	
Mezní štíhlost Lambda,rel,0	0,20	0,20	
Vzpěr. křivka	a	b	
Imperfekce Alfa	0,21	0,34	
Redukční součinitel Chi	0,73	0,10	
Únosnost na vzpěr Nb,Rd	226,27	29,49	kN

Varování: Štíhlost 288,56 je větší než mezní hodnota 200,00!

Posudek rovinného vzpěru		
Průřezová plocha A	1,32e+03	mm ²
Únosnost na vzpěr Nb,Rd	29,49	kN
Jedn. posudek	0,24	-

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 rovinový vzpěr. Prostorový vzpěr proto není ve výstupu uveden.

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 Wpl,y	60,70e+003	mm ³
Pružný kritický moment Mcr	62,31	kNm
Poměrná štíhlost Lambda,rel,LT	0,48	
Mezní štíhlost Lambda,rel,LT,0	0,20	

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

Parametry Mcr		
Délka klopení L	2,090	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	
Opravný součinitel k	1,00	
Opravný součinitel kw	1,00	
Součinitel momentu na klopení C1	4,02	
Součinitel momentu na klopení C2	0,00	
Součinitel momentu na klopení C3	3,21	
Vzdálenost středu smyku d,z	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení z,g	0	mm
Konstanta monosymetrie beta,y	0	mm
Konstanta monosymetrie z,j	0	mm

Poznámka: Parametry C pro I průřez konzol se určí podle podle ECCS 119 2006

Varování: Pro tuto metody by k mělo být zadáno hodnotou 2 a kw hodnotou 1.

Zkontrolujte prosím zadaná data o 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	1,32e+03	mm ²
Plastický modul průřezu Wpl,y	60,70e+003	mm ³
Plastický modul průřezu Wpl,z	13,60e+003	mm ³
Návrhová tlaková síla N,Ed	7,13	kN
Návrhový ohybový moment (maximum) My,Ed	1,81	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum) Mz,Ed	0,00	kNm

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku		
Charakteristická tlaková únosnost N_{Rk}	310,20	kN
Charakteristická momentová únosnost $M_{y,Rk}$	14,26	kNm
Charakteristická momentová únosnost $M_{z,Rk}$	3,20	kNm
Redukční součinitel $\chi_{i,y}$	0,73	
Redukční součinitel $\chi_{i,z}$	0,10	
Redukční součinitel $\chi_{i,LT}$	1,00	
Interakční součinitel k_{yy}	0,92	
Interakční součinitel k_{yz}	0,67	
Interakční součinitel k_{zy}	0,55	
Interakční součinitel k_{zz}	1,12	

Maximální moment $M_{y,Ed}$ je odvozen z nosníku B1242 pozice 0,000 m.
Maximální moment $M_{z,Ed}$ je odvozen z nosníku B1242 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 z	bodové zatížení F	
Koncový moment $M_{h,z}$	0,00	kNm
Moment v poli $M_{s,z}$	0,00	kNm
Součinitel $\alpha_{s,z}$	0,80	
Poměr koncových momentů $\Psi_{i,z}$	0,00	
Součinitel ekvivalentního momentu C_{mz}	0,84	
Výsledný typ zatížení LT	liniové zatížení q	
Koncový moment $M_{h,LT}$	1,81	kNm
Moment v poli $M_{s,LT}$	-0,36	kNm
Součinitel $\alpha_{s,LT}$	-0,20	
Poměr koncových momentů $\Psi_{i,LT}$	-0,78	
Součinitel ekvivalentního momentu C_{mLT}	0,40	

Jednotkový posudek $(6.61) = 0,03 + 0,12 + 0,00 = 0,15$ -
Jednotkový posudek $(6.62) = 0,24 + 0,07 + 0,00 = 0,31$ -

Posudek ztráty stability od smyku

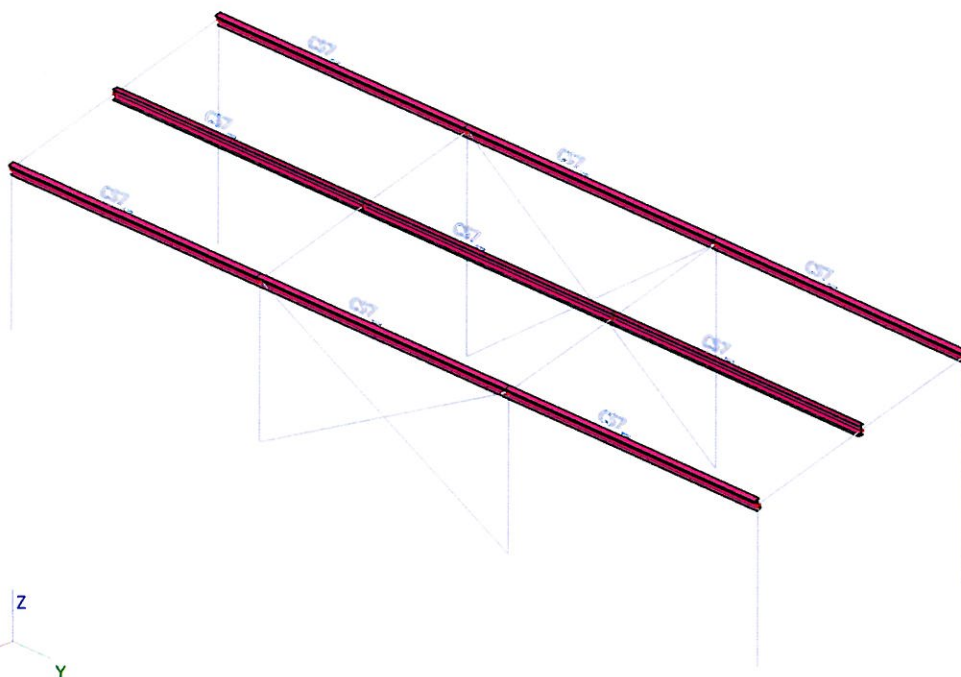
Podle EN 1993-1-5 článku 5 & 7.1 a rovnice (5.10) & (7.1)

Parametry ztráty stability od smyku		
Délka pole vzpěru a	2,090	m
Stojina	nevyztužený	
Výška stojiny h_w	107	mm
Tloušťka stojiny t	4	mm
Materiálový součinitel ϵ	1,00	
Součinitel smykové korekce η	1,20	

Ověření ztráty stability od smyku	
Štíhlost stojiny h_w/t	24,41
Limit štíhlosti stojiny	60,00

Poznámka: Štíhlost stojiny umožňuje ignorovat účinky rovinného vzpěru podle EN 1993-1-5 čl. 5.1(2).
Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

CS7



Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní
Výběr : Vše
Třída : Všechny MSU
Průřez : CS7_ - IPE100

Prvek	Stav	dx [mm]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B1244	CO1/8	0,0	-0,12	0,36	1,36	0,00	0,00	0,00
B1247	CO1/3	0,0	0,15	0,56	2,09	0,00	0,00	0,00
B1208	CO1/3	3000,0	-0,05	-0,56	-2,09	0,00	0,00	0,00
B1208	CO1/9	0,0	0,00	0,56	0,99	0,00	0,00	0,00
B1209	CO1/5	3000,0	0,00	0,00	-2,53	0,00	0,00	0,00
B1209	CO1/5	0,0	0,00	0,00	2,53	0,00	0,00	0,00
B1208	CO1/6	0,0	0,00	0,15	-1,27	0,00	0,00	0,00
B1220	CO1/6	0,0	0,00	0,15	-1,27	0,00	0,00	0,00
B1208	CO1/6	1500,0	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,95	0,11
B1209	CO1/5	1500,0	0,00	0,00	0,00	0,00	1,89	0,00
B1208	CO1/10	0,0	0,08	0,15	0,55	0,00	0,00	0,00
B1208	CO1/4	1500,0	0,05	0,00	0,00	0,00	1,57	0,42

Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Globální
Výběr : Vše
Třída : Všechny MSU
Průřez : CS7_ - IPE100

EN 1993-1-1 posudek
Národní dodatek: Česká CSN-EN NA

Prvek B1208	3,000 m	IPE100	S 235	CO1/5	0,54 -
-------------	---------	--------	-------	-------	--------

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

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

....:POSUDEK PRŮŘEZU:....

Kritický posudek v místě 1.500 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N,Ed	0,00	kN
V _y ,Ed	0,00	kN
V _z ,Ed	0,00	kN
T,Ed	0,00	kNm
M _y ,Ed	1,84	kNm
M _z ,Ed	0,42	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Podle EN 1993-1-3 článku 5.5.2

Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	18,20
Třída 1 limit	72,00
Třída 2 limit	82,91
Třída 3 limit	123,53

=> vnitřní tlačené části třída 1

Klasifikace pro vnější pásnice

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 2

Maximální poměr šířky a tloušťky	3,24
Třída 1 limit	9,00
Třída 2 limit	10,00
Třída 3 limit	14,69

=> vnější pásnice třída 1

=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh průřezu

Posudek ohybového momentu pro M_y

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

W _{pl,y}	39,40e+003	mm ³
M _{pl,y,Rd}	9,26	kNm
Jedn. posudek	0,20	-

Posudek ohybového momentu pro M_z

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

W _{pl,z}	9,20e+03	mm ³
M _{pl,z,Rd}	2,16	kNm
Jedn. posudek	0,19	-

Posudek kroucení

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

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

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

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

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

M _{pl,y,Rd}	9,26	kNm
Alfa	2,00	
M _{pl,z,Rd}	2,16	kNm
Beta	1,00	

Jednotkový posudek (6.41) = 0,04 + 0,19 = 0,23 -

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: 0,000 m

Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	18,20
Třída 1 limit	33,00
Třída 2 limit	38,00

Třída 3 limit	42,00
---------------	-------

=> vnitřní tlačené části třída 1

Klasifikace pro vnější pásnice

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 2

Maximální poměr šířky a tloušťky	3,24
Třída 1 limit	9,00
Třída 2 limit	10,00
Třída 3 limit	14,00

=> vnější pásnice třída 1

=> 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	3,000	3,000	m
Součinitel vzpěru k	1,00	1,00	
Vzpěrná délka Lcr	3,000	3,000	m
Kritické Eulerovo zatížení Ncr	393,80	36,62	kN
Štíhlost Lambda	73,63	241,45	
Poměrná štíhlost Lambda,rel	0,78	2,57	
Mezní štíhlost Lambda,rel,0	0,20	0,20	

Poznámka: Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky prostorového vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)

Posudek prostorového vzpěru

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

Poznámka: 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 & 6.3.2.2 a rovnice (6.54)

Parametry klopení		
Metoda pro křivku klopení	Obecný stav	
Plastický modul průřezu Wpl,y	39,40e+003	mm^3
Pružný kritický moment Mcr	6,99	kNm
Poměrná štíhlost Lambda,rel,LT	1,15	
Mezní štíhlost Lambda,rel,LT,0	0,20	
Křivka klopení	a	
Imperfekce Alpha,LT	0,21	
Redukční součinitel Chi,LT	0,56	
Návrhová únosnost na vzpěr Mb,Rd	5,20	kNm
Jedn. posudek	0,35	-

Parametry Mcr		
Délka klopení L	3,000	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	
Opravný součinitel k	1,00	
Opravný součinitel kw	1,00	
Součinitel momentu na klopení C1	1,13	
Součinitel momentu na klopení C2	0,45	
Součinitel momentu na klopení C3	0,53	
Vzdálenost středu smyku d,z	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení z,g	0	mm
Konstanta monosymetrie beta,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	1,03e+03	mm^2
Plastický modul průřezu Wpl,y	39,40e+003	mm^3
Plastický modul průřezu Wpl,z	9,20e+03	mm^3
Návrhová tlaková síla N,Ed	0,00	kN
Návrhový ohybový moment (maximum) My,Ed	1,84	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum) Mz,Ed	0,42	kNm
Charakteristická tlaková únosnost N,Rk	242,05	kN
Charakteristická momentová únosnost My,Rk	9,26	kNm
Charakteristická momentová únosnost Mz,Rk	2,16	kNm
Redukční součinitel Chi,y	1,00	
Redukční součinitel Chi,z	1,00	
Redukční součinitel Chi,LT	0,56	
Interakční součinitel k,yy	0,90	
Interakční součinitel k,yz	0,57	
Interakční součinitel k,zy	1,00	
Interakční součinitel k,zz	0,95	

Maximální moment $M_{y,Ed}$ je odvozen z nosníku B1208 pozice 1,500 m.
Maximální moment $M_{z,Ed}$ je odvozen z nosníku B1208 pozice 1,500 m.

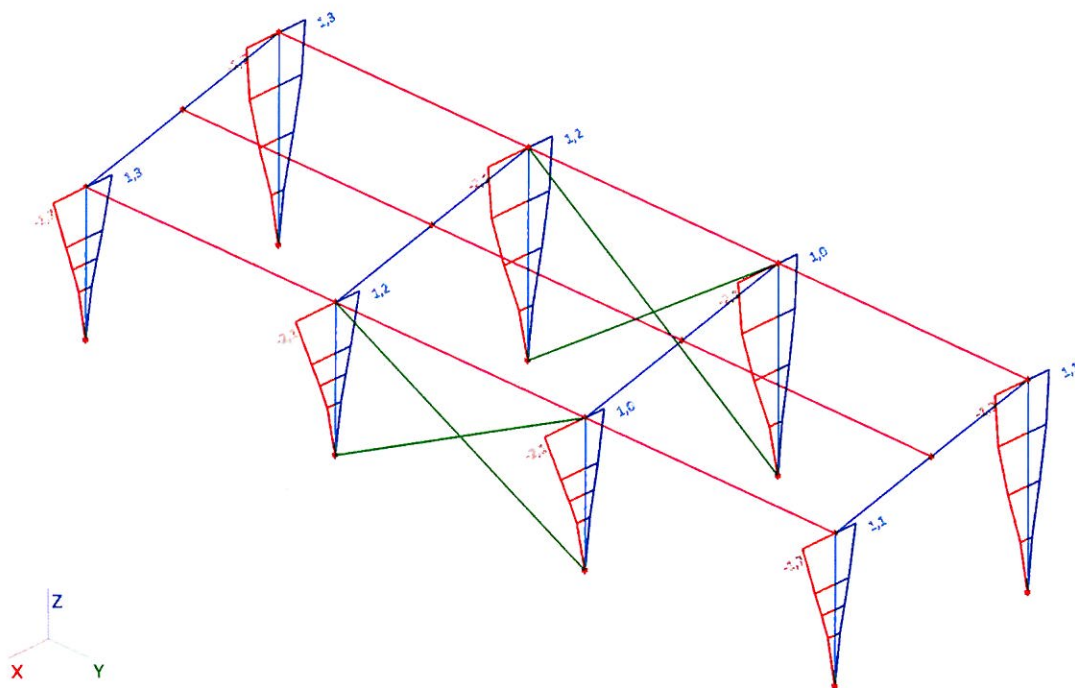
Parametry interakční metody 2		
Metoda pro součinitel interakce	Tabulka B.2	
Posuvnost styčníků y	posuvné	
Součinitel ekvivalentního momentu C_{my}	0,90	
Výsledný typ zatížení z	liniové zatížení q	
Koncový moment $M_{h,z}$	0,00	kNm
Moment v poli $M_{s,z}$	0,42	kNm
Součinitel $\alpha_{h,z}$	0,00	
Poměr koncových momentů $\Psi_{i,z}$	1,00	
Součinitel ekvivalentního momentu C_{mz}	0,95	
Výsledný typ zatížení LT	liniové zatížení q	
Koncový moment $M_{h,LT}$	0,00	kNm
Moment v poli $M_{s,LT}$	1,84	kNm
Součinitel $\alpha_{h,LT}$	0,00	
Poměr koncových momentů $\Psi_{i,LT}$	1,00	
Součinitel ekvivalentního momentu C_{mLT}	0,95	

Jednotkový posudek (6.61) = $0,00 + 0,32 + 0,11 = 0,43$ -

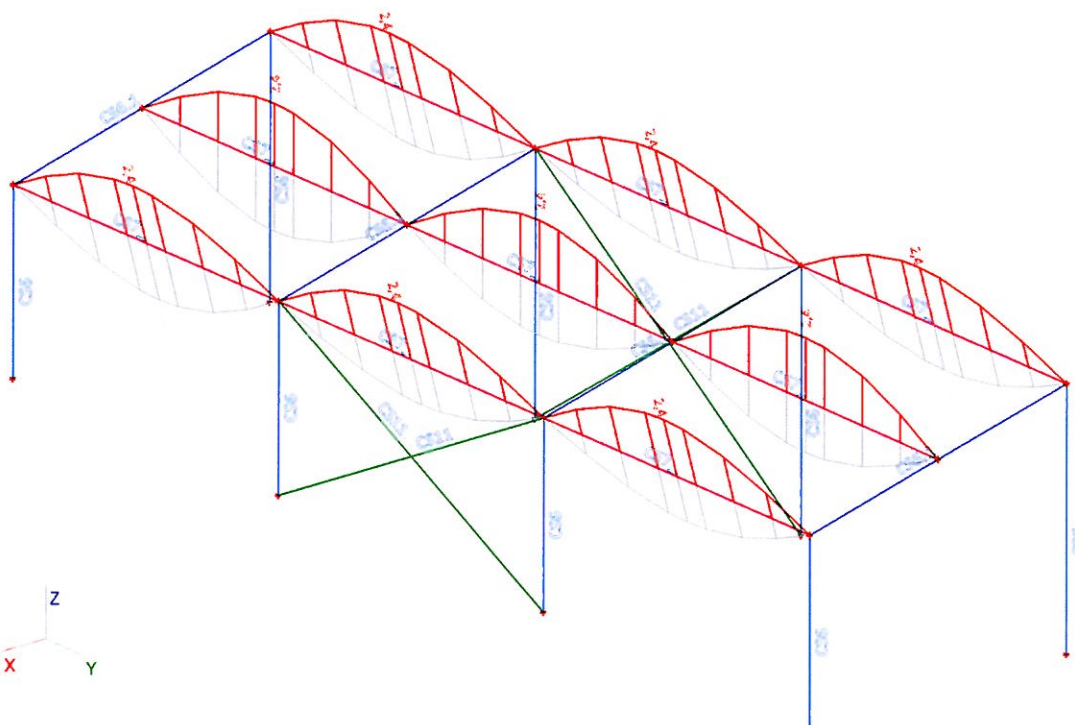
Jednotkový posudek (6.62) = $0,00 + 0,35 + 0,18 = 0,54$ -

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

CS6 - Deformace na prutu; uz

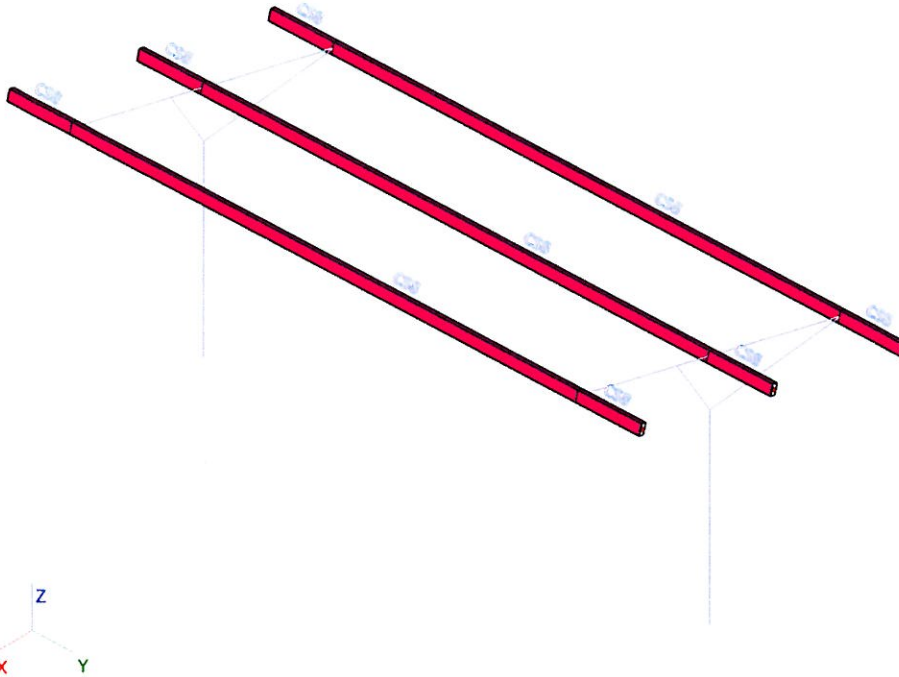


CS7_Relativní deformace; uz



Вуноч.

CS8



Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní
Výběr : Vše
Třída : Všechny MSU
Průřez : CS8 - MSH160x80x5.0

Prvek	Stav	dx [mm]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B1240	CO1/1	0,0	-5,32	1,08	10,35	0,00	-5,73	-1,33
B1240	CO1/2	0,0	3,55	0,49	-6,27	0,00	3,17	-0,69
B1240	CO1/4	8000,0	-2,80	-1,62	-6,03	0,00	-3,74	-2,10
B1240	CO1/3	0,0	-2,80	1,62	6,03	0,00	-3,74	-2,10
B1233	CO1/1	8000,0	-0,54	-1,08	-10,35	0,00	-3,72	-1,22
B1233	CO1/1	0,0	-0,54	1,08	10,35	0,00	-3,72	-1,22
B1237	CO1/7	0,0	0,40	1,07	3,98	-0,01	-2,08	-1,20
B1237	CO1/11	0,0	0,21	0,58	2,18	0,01	-1,52	-0,72
B1233	CO1/2	4000,0	-0,60	0,00	0,00	0,00	-10,66	0,34
B1233	CO1/1	4000,0	-0,54	0,00	0,00	0,00	16,98	0,95
B1237	CO1/9	4000,0	0,18	0,00	0,00	0,00	14,05	1,43

Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Globální
Výběr : Vše
Třída : Všechny MSU
Průřez : CS8 - MSH160x80x5.0

EN 1993-1-1 posudek
Národní dodatek: Česká ČSN-EN NA

Prvek B1233	8,000 m	MSH160x80x5.0	S 355	CO1/1	0,41 -
-------------	---------	---------------	-------	-------	--------

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

Materiál		
Mez kluzu f_y	355,0	MPa
Mezní pevnost f_u	490,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

....:POSUDEK PRŮŘEZU:....

Kritický posudek v místě 4.000 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N, Ed	-0,54	kN
V_y, Ed	0,00	kN
V_z, Ed	0,00	kN
T, Ed	0,00	kNm
M_y, Ed	16,98	kNm
M_z, Ed	0,95	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Podle EN 1993-1-3 článku 5.5.2

Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	29,00
Třída 1 limit	52,74
Třída 2 limit	60,73
Třída 3 limit	86,18

=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh průřezu

Posudek na tlak

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

A	2,27e+03	mm ²
N_c, Rd	805,85	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)

$W_{pl,y}$	116,00e+003	mm ³
$M_{pl,y,Rd}$	41,18	kNm
Jedn. posudek	0,41	-

Posudek ohybového momentu pro M_z

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

$W_{pl,z}$	71,10e+003	mm ³
$M_{pl,z,Rd}$	25,24	kNm
Jedn. posudek	0,04	-

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

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

MN_y, Rd	41,18	kNm
Alfa	1,66	
MN_z, Rd	25,24	kNm
Beta	1,66	

Jednotkový posudek (6.41) = 0,23 + 0,00 = 0,23 -

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

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

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 0,444 m

Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	29,00
Třída 1 limit	26,85
Třída 2 limit	30,92
Třída 3 limit	43,61

=> průřez klasifikován jako třída 2 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	10,000	8,000	m
Součinitel vzpěru k	1,00	0,65	
Vzpěrná délka L_{cr}	10,000	5,183	m
Kritické Eulerovo zatížení N_{cr}	154,20	192,09	kN
Štíhlost λ	174,67	156,50	
Poměrná štíhlost λ_{rel}	2,29	2,05	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	

Poznámka: Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky prostorového vzpěru

podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)

Posudek prostorového vzpěru

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

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

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1

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

Tento průřez není náchylný ke klopení.

Posudek ohybu a osového tlaku

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

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku		
Interakční metoda	alternativní metoda 2	
Průřezová plocha A	2,27e+03	mm ²
Plastický modul průřezu W _{pl,y}	116,00e+003	mm ³
Plastický modul průřezu W _{pl,z}	71,10e+003	mm ³
Návrhová tlaková síla N _{Ed}	0,54	kN
Návrhový ohybový moment (maximum) M _{y,Ed}	16,98	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum) M _{z,Ed}	-1,22	kNm
Charakteristická tlaková únosnost N _{Rk}	805,85	kN
Charakteristická momentová únosnost M _{y,Rk}	41,18	kNm
Charakteristická momentová únosnost M _{z,Rk}	25,24	kNm
Redukční součinitel Chi,y	1,00	
Redukční součinitel Chi,z	1,00	
Redukční součinitel Chi,LT	1,00	
Interakční součinitel k _{yy}	0,90	
Interakční součinitel k _{yz}	0,43	
Interakční součinitel k _{zy}	0,54	
Interakční součinitel k _{zz}	0,72	

Maximální moment M_{y,Ed} je odvozen z nosníku B1233 pozice 4,000 m.

Maximální moment M_{z,Ed} je odvozen z nosníku B1233 pozice 0,000 m.

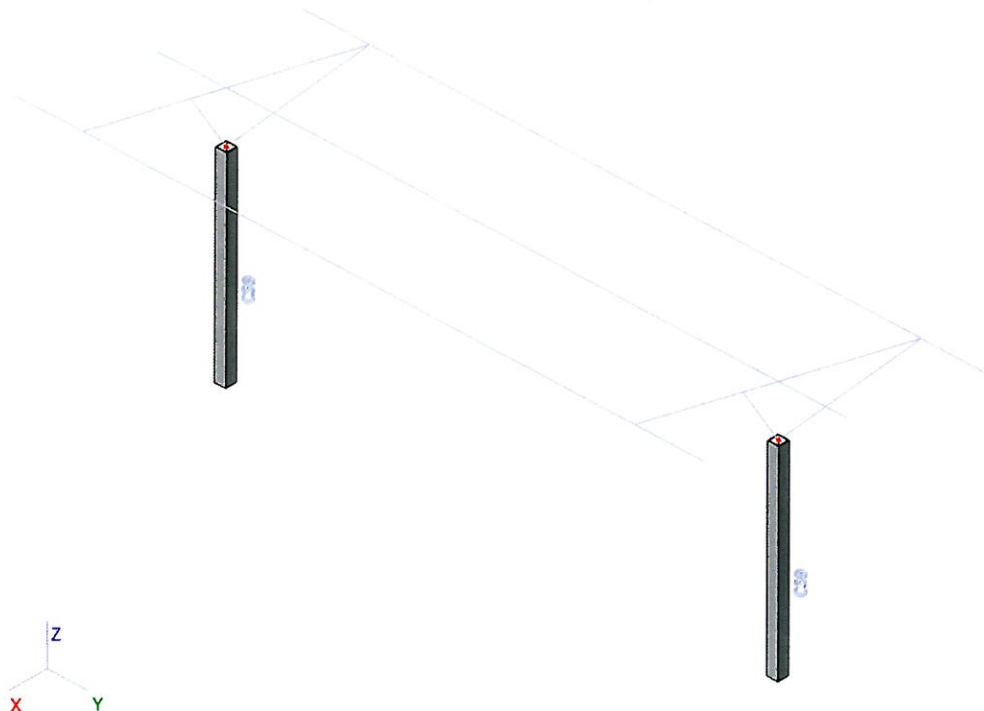
Parametry interakční metody 2		
Metoda pro součinitel interakce	Tabulka B.1	
Posuvnost styčníků y	posuvné	
Součinitel ekvivalentního momentu C _{my}	0,90	
Výsledný typ zatížení z	liniové zatížení q	
Koncový moment M _{h,z}	-1,22	kNm
Moment v poli M _{s,z}	0,95	kNm
Součinitel alpha _{s,z}	-0,78	
Poměr koncových momentů Psi _z	1,00	
Součinitel ekvivalentního momentu C _{mz}	0,72	
Výsledný typ zatížení LT	liniové zatížení q	
Koncový moment M _{h,LT}	-3,72	kNm
Moment v poli M _{s,LT}	16,98	kNm
Součinitel alpha _{h,LT}	-0,22	
Poměr koncových momentů Psi _{LT}	1,00	
Součinitel ekvivalentního momentu C _{mLT}	0,94	

Jednotkový posudek (6.61) = 0,00 + 0,37 + 0,02 = 0,39 -

Jednotkový posudek (6.62) = 0,00 + 0,22 + 0,03 = 0,26 -

Prvek splňuje podmínky stabilního posudku.

CS9



Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Třída : Všechny MSU

Průřez : CS9 - MSH160x160x8.0

Konstrukce na 250/150/0.0

Prvek	Stav	dx [mm]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B1225	CO1/9	0,0	-37,04	5,67	5,57	0,92	-14,52	-8,48
B1225	CO1/2	3000,0	14,99	-4,04	-6,29	-0,44	5,09	-5,98
B1229	CO1/8	0,0	-18,73	-7,63	0,00	-0,41	0,50	10,68
B1225	CO1/7	0,0	-18,73	7,63	0,00	0,41	0,50	-10,68
B1225	CO1/12	0,0	4,92	-2,82	-10,68	-0,21	30,60	4,34
B1225	CO1/13	0,0	-29,27	5,09	9,28	0,71	-24,49	-7,68
B1229	CO1/9	0,0	-37,04	-5,67	5,57	-0,92	-14,52	8,48
B1225	CO1/6	0,0	-27,85	4,95	9,28	0,68	-24,55	-7,46

Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Třída : Všechny MSU

Průřez : CS9 - MSH160x160x8.0

EN 1993-1-1 posudek

Národní dodatek: Česká CSN-EN NA

Prvek B1225	3,000 m	MSH160x160x8.0	S 355	CO1/2	0,37 -
-------------	---------	----------------	-------	-------	--------

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

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

....:POSUDEK PRŮŘEZU:....

Kritický posudek v místě 0.000 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N,Ed	13,88	kN
Vy,Ed	-4,04	kN
Vz,Ed	-10,68	kN
T,Ed	-0,44	kNm
My,Ed	30,54	kNm
Mz,Ed	6,15	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Podle EN 1993-1-3 článku 5.5.2

Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	17,00
Třída 1 limit	46,87
Třída 2 limit	53,97
Třída 3 limit	75,07

=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh průřezu

Posudek na tah

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

A	4,80e+03	mm ²
Npl,Rd	1704,00	kN
Nu,Rd	1693,44	kN
Nt,Rd	1693,44	kN
Jedn. posudek	0,01	-

Posudek ohybového momentu pro My

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

Wpl,y	272,00e+003	mm ³
Mpl,y,Rd	96,56	kNm
Jedn. posudek	0,32	-

Posudek ohybového momentu pro Mz

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

Wpl,z	272,00e+003	mm ³
Mpl,z,Rd	96,56	kNm
Jedn. posudek	0,06	-

Posudek smyku pro Vy

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

Eta	1,20	
Av	2,40e+03	mm ²
Vpl,y,Rd	491,90	kN
Jedn. posudek	0,01	-

Posudek smyku pro Vz

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

Eta	1,20	
Av	2,40e+03	mm ²
Vpl,z,Rd	491,90	kN
Jedn. posudek	0,02	-

Posudek kroucení

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

Tau,t,Ed	1,2	MPa
Tau,Rd	205,0	MPa
Jedn. posudek	0,01	-

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

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

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

MN,y,Rd	96,56	kNm
Alfa	1,66	
MN,z,Rd	96,56	kNm
Beta	1,66	

Jednotkový posudek (6.41) = 0,15 + 0,01 = 0,16 -

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

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

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

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 0,000 m

Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	17,00
Třída 1 limit	46,87
Třída 2 limit	53,97
Třída 3 limit	75,07

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

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 tahu

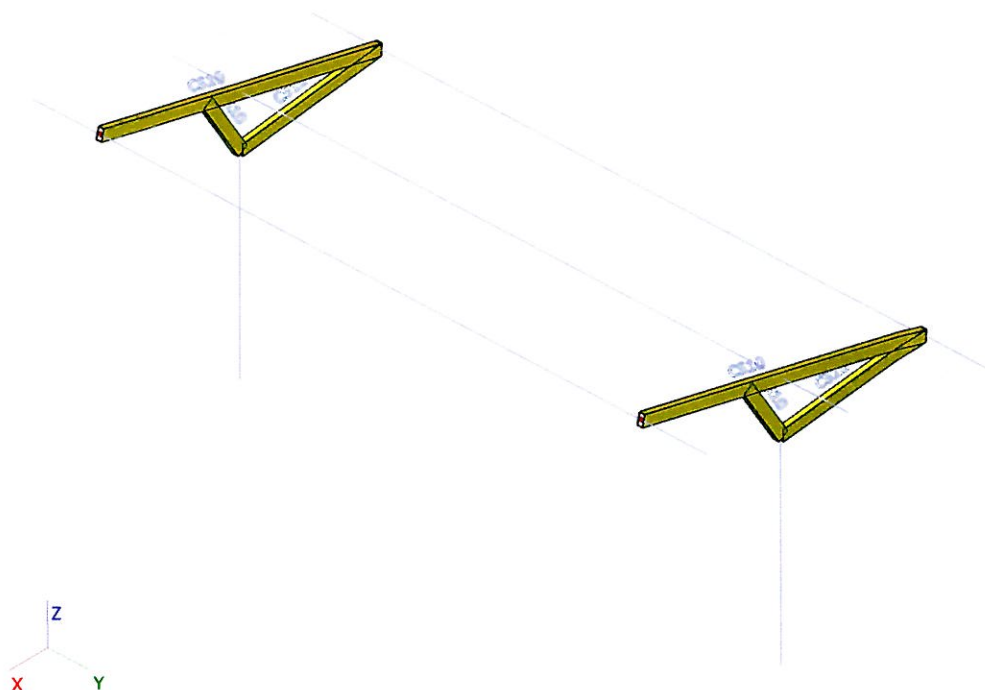
Podle EN 1993-1-3 článku 6.3

Návrhová tahová síla N _{Ed}	13,88	kN
Návrhový ohybový moment M _{y,Ed}	30,54	kNm
Návrhový ohybový moment M _{z,Ed}	6,15	kNm
Tahová únosnost N _{t,Rd}	1693,44	kN
Pevnost za ohybu M _{b,y,Rd}	96,56	kNm
Pevnost za ohybu M _{c,z,Rd,com}	96,56	kNm

Jednotkový posudek = 0,32 + 0,06 - 0,01 = 0,37 -

Prvek splňuje podmínky stabilního posudku.

CS10



Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní
Výběr : Vše
Třída : Všechny MSU
Průřez : CS10 - MSH160x80x5.0

Prvek	Stav	dx [mm]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B1228	CO1/9	0,0	-44,79	4,20	-8,98	4,24	-0,33	2,58
B1227	CO1/9	1697,2	36,39	-3,22	13,16	-4,90	-9,76	2,07
B1232	CO1/1	0,0	-44,15	-4,45	-7,96	-4,58	-1,29	-2,88
B1228	CO1/1	0,0	-44,15	4,45	-7,96	4,58	-1,29	2,88
B1227	CO1/1	1697,2	-1,15	0,54	-11,72	3,24	-19,61	-0,08
B1227	CO1/1	1697,2	35,86	-3,91	13,36	-5,29	-9,99	2,06
B1231	CO1/1	1697,2	35,86	3,91	13,36	5,29	-9,99	-2,06
B1227	CO1/2	1697,2	-0,83	0,60	5,50	-2,08	9,58	0,38
B1232	CO1/1	1039,9	-43,98	-4,45	-8,07	-4,58	-9,62	-7,50
B1228	CO1/1	1039,9	-43,98	4,45	-8,07	4,58	-9,62	7,50

Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Globální
Výběr : Vše
Třída : Všechny MSU
Průřez : CS10 - MSH160x80x5.0

EN 1993-1-1 posudek
Národní dodatek: Česká CSN-EN NA

Prvek B1232	1,040 m	MSH160x80x5.0	S 355	CO1/1	0,74 -
-------------	---------	---------------	-------	-------	--------

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

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

Materiál	
Výroba	Válcovaný

....:POSUDEK PRŮŘEZU:....

Kritický posudek v místě 0.000 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N,Ed	-44,15	kN
Vy,Ed	-4,45	kN
Vz,Ed	-7,96	kN
T,Ed	-4,58	kNm
My,Ed	-1,29	kNm
Mz,Ed	-2,88	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Podle EN 1993-1-3 článku 5.5.2

Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	29,00
Třída 1 limit	26,85
Třída 2 limit	30,92
Třída 3 limit	38,22

=> průřez klasifikován jako třída 2 pro návrh průřezu

Posudek na tlak

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

A	2,27e+03	mm ²
Nc,Rd	805,85	kN
Jedn. posudek	0,05	-

Posudek ohybového momentu pro My

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

Wpl,y	116,00e+003	mm ³
Mpl,y,Rd	41,18	kNm
Jedn. posudek	0,03	-

Posudek ohybového momentu pro Mz

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

Wpl,z	71,10e+003	mm ³
Mpl,z,Rd	25,24	kNm
Jedn. posudek	0,11	-

Posudek smyku pro Vy

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

Eta	1,20	
Av	757,00e+000	mm ²
Vpl,y,Rd	155,09	kN
Jedn. posudek	0,03	-

Posudek smyku pro Vz

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

Eta	1,20	
Av	1,51e+03	mm ²
Vpl,z,Rd	310,17	kN
Jedn. posudek	0,03	-

Posudek kroucení

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

Tau,t,Ed	39,4	MPa
Tau,Rd	205,0	MPa
Jedn. posudek	0,19	-

Kombinovaný posudek smyku a kroucení pro Vy a Tau,t,Rd

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 & 6.2.7 a rovnice (6.25), (6.28)

Vpl,T,y,Rd	125,29	kN
Jedn. posudek	0,04	-

Kombinovaný posudek smyku a kroucení pro Vz a Tau,t,Rd

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 & 6.2.7 a rovnice (6.25), (6.28)

Vpl,T,z,Rd	250,57	kN
Jedn. posudek	0,03	-

Posudek na kombinaci ohybu, osové a smykové síly

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

MN,y,Rd	41,18	kNm
---------	-------	-----

Alfa	1,67	
MN,z,Rd	25,24	kNm
Beta	1,67	

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

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

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

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

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 0,000 m

Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	29,00
Třída 1 limit	26,85
Třída 2 limit	30,92
Třída 3 limit	38,22

=> průřez klasifikován jako třída 2 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	1,040	1,040	m
Součinitel vzpěru k	10,00	0,91	
Vzpěrná délka Lcr	10,399	0,946	m
Kritické Eulerovo zatížení Ncr	142,61	5762,66	kN
Štíhlost Lambda	181,64	28,57	
Poměrná štíhlost Lambda,rel	2,38	0,37	
Mezní štíhlost Lambda,rel,0	0,20	0,20	
Vzpěr. křivka	a	a	
Imperfekce Alfa	0,21	0,21	
Redukční součinitel Chi	0,16	0,96	
Únosnost na vzpěr Nb,Rd	130,06	773,23	kN

Posudek rovinného vzpěru		
Průřezová plocha A	2,27e+03	mm ²
Únosnost na vzpěr Nb,Rd	130,06	kN
Jedn. posudek	0,34	-

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	2,27e+03	mm ²
Plastický modul průřezu Wpl,y	116,00e+003	mm ³
Plastický modul průřezu Wpl,z	71,10e+003	mm ³
Návrhová tlaková síla N,Ed	44,15	kN
Návrhový ohybový moment (maximum) My,Ed	-9,62	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum) Mz,Ed	-7,50	kNm
Charakteristická tlaková únosnost N,Rk	805,85	kN
Charakteristická momentová únosnost My,Rk	41,18	kNm
Charakteristická momentová únosnost Mz,Rk	25,24	kNm
Redukční součinitel Chi,y	0,16	
Redukční součinitel Chi,z	0,96	
Redukční součinitel Chi,LT	1,00	
Interakční součinitel k,yy	1,14	
Interakční součinitel k,yz	0,46	
Interakční součinitel k,zy	0,69	
Interakční součinitel k,zz	0,76	

Maximální moment My,Ed je odvozen z nosníku B1232 pozice 1,040 m.

Maximální moment Mz,Ed je odvozen z nosníku B1232 pozice 1,040 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	liniový moment M	
Koncový moment M,h,z	-7,50	kNm
Moment v poli M,s,z	-4,73	kNm

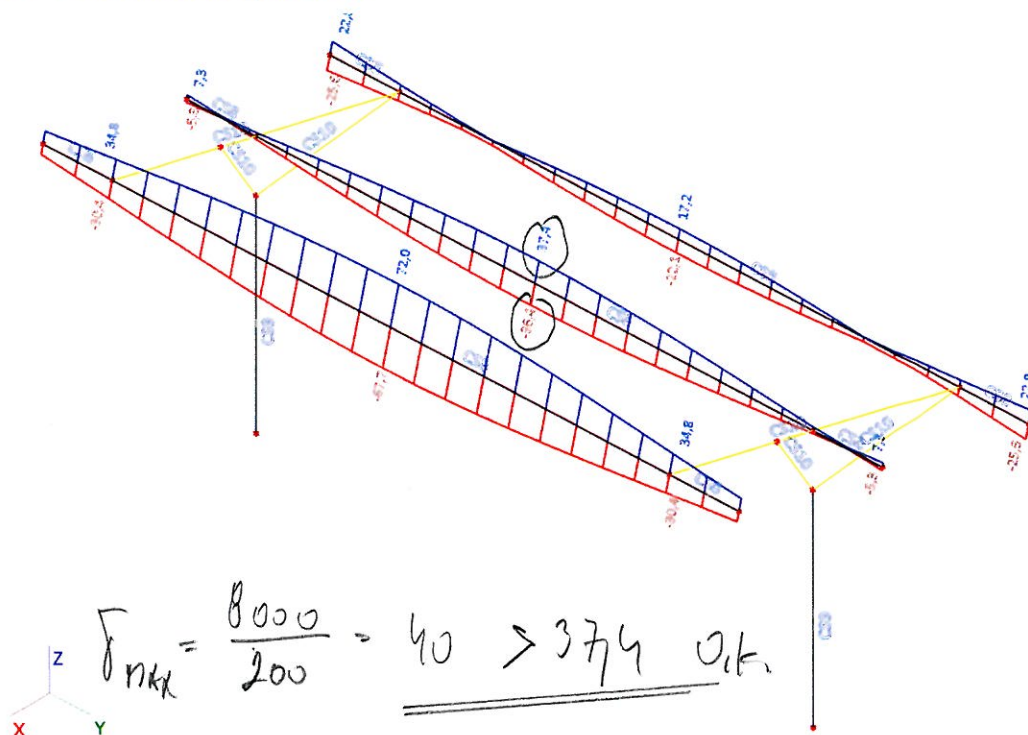
Parametry interakční metody 2		
Poměr koncových momentů $\Psi_{i,z}$	0,38	
Součinitel ekvivalentního momentu C_{mz}	0,75	
Výsledný typ zatížení LT	bodové zatížení F	
Koncový moment $M_{h,LT}$	-9,62	kNm
Moment v poli $M_{s,LT}$	-5,44	kNm
Součinitel $\alpha_{s,LT}$	0,57	
Poměr koncových momentů $\Psi_{i,LT}$	0,13	
Součinitel ekvivalentního momentu C_{mLT}	0,65	

Jednotkový posudek (6.61) = $0,34 + 0,27 + 0,14 = 0,74$ -

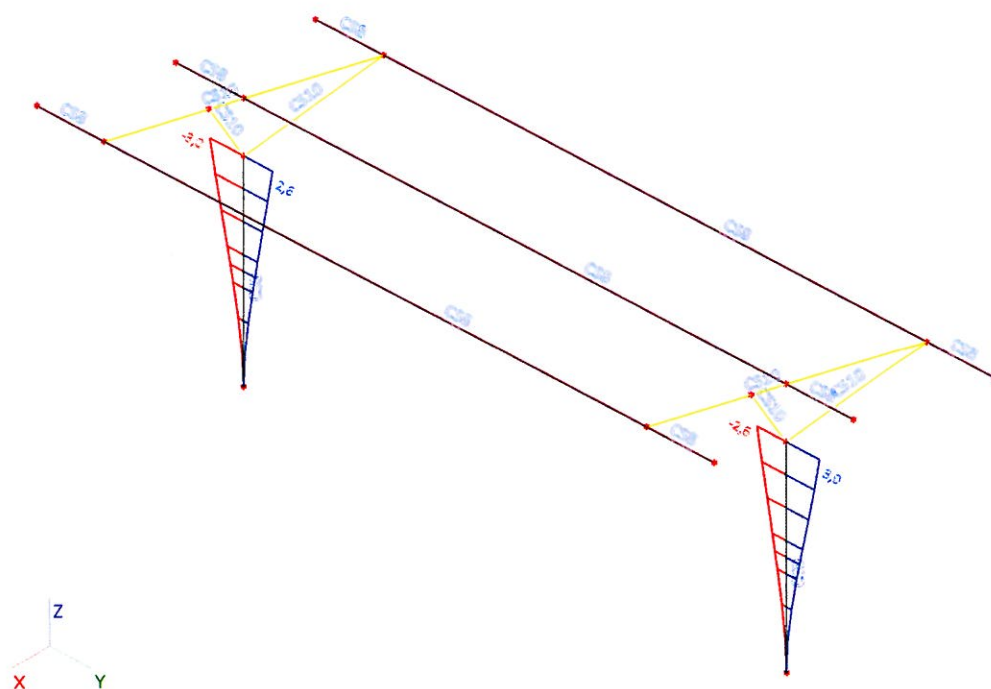
Jednotkový posudek (6.62) = $0,06 + 0,16 + 0,23 = 0,44$ -

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

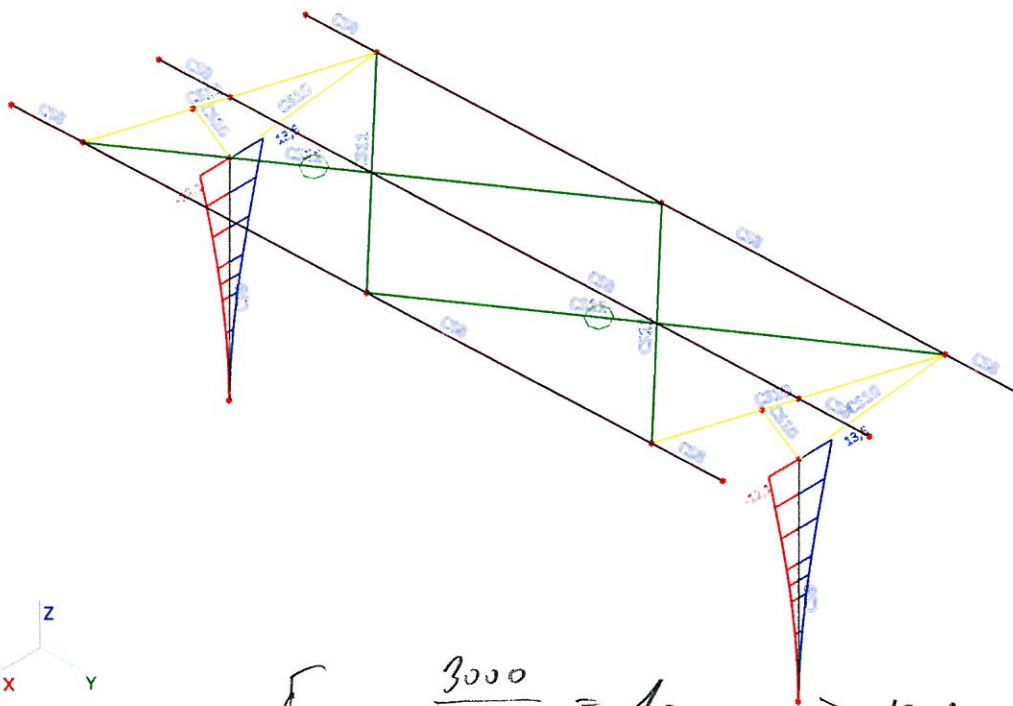
CS8 - Deformace na prutu; uz



CS9 - Deformace na prutu; uy



CS9 - Deformace na prutu; uz



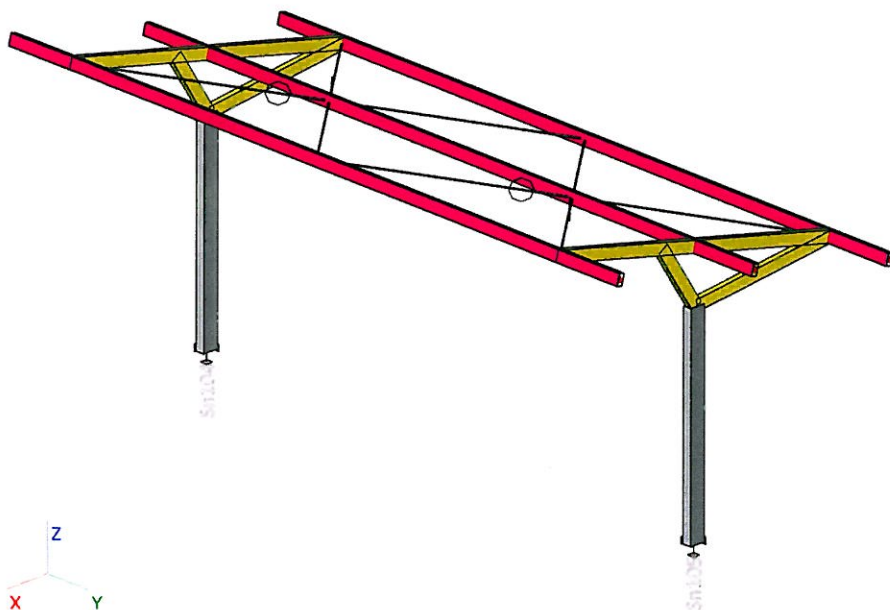
$$\sigma_{max} = \frac{3000}{300} = 10 \text{ mm} > 13,6$$

→ JELŽEZNÝ STOUPA K1A TRAR 250/150/8,0

Kapitola

Výpočtový model

13. REAKCE



Reakce

Lineární výpočet, Extrém : Globální
Výběr : Vše
Kombinace : CO1

Podpora	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn104/N1172	CO1/13	-16,30	5,40	29,78	-7,83	-47,10	0,37
Sn104/N1172	CO1/11	17,70	-3,11	-4,41	4,57	53,20	-0,12
Sn105/N1176	CO1/8	0,04	-7,61	19,29	10,37	0,65	-0,12
Sn104/N1172	CO1/7	0,04	7,61	19,29	-10,37	0,65	0,12
Sn104/N1172	CO1/2	17,70	-4,31	-13,43	6,30	53,15	-0,26
Sn104/N1172	CO1/9	-9,78	5,81	37,55	-8,38	-28,09	0,53
Sn104/N1172	CO1/6	-16,30	5,25	28,30	-7,61	-47,15	0,35
Sn105/N1176	CO1/9	-9,78	-5,81	37,55	8,38	-28,09	-0,53

Posouzení plošného základu**Vstupní data****Projekt**

Akce : 6590 - Optimalizace traťového úseku Čelákovice(mimo) - Mstětice(včetně)
 Část : Přístřešek na nástupišti
 Popis : K1 patky 1,7x1,7m 30 x 20 x 0,7 m
 Odběratel : -
 Vypracoval : Ing. Miroslav Klimt
 Datum : 12.1.2016

Nastavení

Česká republika - EN 1997, předběžný návrh

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
 Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)
 Omezení deformační zóny : pomocí strukturní pevnosti

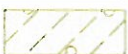
Patky

Výpočet pro odvozené podmínky : standardní postup
 Posouzení tažené patky : standardní postup
 Dovolená excentricita : 0,333
 Metodika posouzení : výpočet podle EN1997
 Návrhový přístup : 1 - redukce zatížení a materiálu

Součinitele redukce zatížení (F)					
Trvalá návrhová situace					
Kombinace 1			Kombinace 2		
		Nepříznivé	Příznivé	Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]

Součinitele redukce materiálu (M)				
Trvalá návrhová situace				
		Kombinace 1		Kombinace 2
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_\phi =$	1,00 [-]		1,25 [-]
Součinitel redukce efektivní soudržnosti :	$\gamma_c =$	1,00 [-]		1,25 [-]
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti :	$\gamma_{cu} =$	1,00 [-]		1,40 [-]
Součinitel redukce pevnosti horniny :	$\gamma_v =$	1,00 [-]		1,40 [-]

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	S4		29,00	5,00	18,00	8,00	

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

Parametry zemín**S4**

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 29,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 5,00 \text{ kPa}$
 Edometrický modul : $E_{oed} = 13,50 \text{ MPa}$

Koef. strukturní pevnosti : $m = 0,30$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Založení

Typ základu: centrická patka

Hloubka od původního terénu $h_z = 1,00 \text{ m}$
 Hloubka základové spáry $d = 0,80 \text{ m}$
 Tloušťka základu $t = 0,70 \text{ m}$
 Sklon upraveného terénu $s_1 = 0,00^\circ$
 Sklon základové spáry $s_2 = 0,00^\circ$

Objemová tíha zeminy nad základem = $18,00 \text{ kN/m}^3$

Geometrie konstrukce

Typ základu: centrická patka

Délka patky $x = 2,00 \text{ m}$
 Šířka patky $y = 2,00 \text{ m}$
 Šířka sloupu ve směru x $c_x = 0,30 \text{ m}$
 Šířka sloupu ve směru y $c_y = 0,30 \text{ m}$
 Objem patky = $2,80 \text{ m}^3$

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton : C 20/25

Válcová pevnost v tlaku $f_{\text{ck}} = 20,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu $f_{\text{ctm}} = 2,20 \text{ MPa}$

Modul pružnosti $E_{\text{cm}} = 30000,00 \text{ MPa}$


Ocel podélná : B500

Mez kluzu $f_{\text{yk}} = 500,00 \text{ MPa}$

Ocel příčná: B500

Mez kluzu $f_{\text{yk}} = 500,00 \text{ MPa}$

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	S4	

Zatížení

Číslo	Zatížení nové změna	Název	Typ	N [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	H_x [kN]	H_y [kN]
1	ANO	Zatížení č. 1	Návrhové	10,00	53,00	5,00	0,00	0,00

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvozené podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá



NÁVRH TRAPÉZOVÉHO PLECHU:

Předpoklady:

- Spojitý nosník o 2 polích
- $L_{max} = 1,2m$
- Trapézový plech přenáší pouze vlastní tíhu a klimatické zatížení (sníh, vítr)
- Šířka vnitřní podpory 60mm

TR 40/160S/0,75

$$\begin{aligned}
 g_k &= q_1 + q_{1k} + 0,6 \cdot (+0,3) \cdot q_{1k} = 0,99 \text{ kN/m}^2 \\
 g_d &= 0,1 \cdot 1,35 + q_{1k} \cdot 1,5 + 0,6 \cdot (+0,3) \cdot 0,1k \cdot 1,5 = 1,6 \text{ kN/m}^2
 \end{aligned}$$

\swarrow sněh \swarrow namožen \swarrow γ_0 \swarrow vítr
 $\uparrow \gamma_F$ $\uparrow \gamma_F$

$$\begin{aligned}
 g_k^{sahar} &= q_1 + (-0,4) \cdot 0,7k = -1,7 \text{ kN/m}^2 \\
 g_d &= 0,1 \cdot 1,0 + (-0,4) \cdot 0,7k \cdot 1,5 = -2,6 \text{ kN/m}^2
 \end{aligned}$$

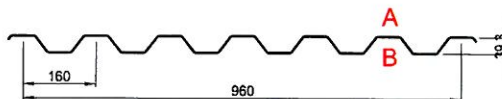
BEZPEČNĚ vyhoví

< 10,79 O.K.

	01/16	Klimt		6590	83
Rev.	Datum / Date	Počítal / Calc.by	Kontrola / Checked by	Číslo zak. / Dok. No.	Str. / Page

TR 40S/160


symetrický




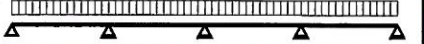
dle ČSN EN 1993-1-3: 2010

$\gamma_{M0} = 1,00$

Deformace = $L/200$

		Připustné rovnoměrné zatížení [kN/m²]																					
t _N [mm]	g [kg/m²]		Rozpětí [m]																				
			1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,25	4,50	4,75	5,00	5,25	5,50	5,75	6,00
0,63	6,56	q _{d1}	16,80	10,75	7,47	5,48	4,20	3,32	2,69	2,22	1,87	1,59	1,37	1,19	1,05	0,93	0,83	0,74	0,67	0,61	0,56	0,51	0,47
		q _{d2}	12,06	9,65	7,47	5,48	4,20	3,32	2,69	2,22	1,87	1,59	1,37	1,19	1,05	0,93	0,83	0,74	0,67	0,61	0,56	0,51	0,47
		q _k	12,59	6,45	3,73	2,35	1,57	1,11	0,81	0,61	0,47	0,37	0,29	0,24	0,20	0,16	0,14	0,12	0,10	0,09	0,08	0,07	0,06
0,75	7,81	q _{d1}	21,79	13,95	9,69	7,12	5,45	4,30	3,49	2,88	2,42	2,06	1,78	1,55	1,36	1,21	1,08	0,97	0,87	0,79	0,72	0,66	0,61
		q _{d2}	17,11	13,69	9,69	7,12	5,45	4,30	3,49	2,88	2,42	2,06	1,78	1,55	1,36	1,21	1,08	0,97	0,87	0,79	0,72	0,66	0,61
		q _k	15,95	8,17	4,73	2,98	1,99	1,40	1,02	0,77	0,59	0,46	0,37	0,30	0,25	0,21	0,18	0,15	0,13	0,11	0,10	0,08	0,07
0,88	9,17	q _{d1}	27,66	17,70	12,29	9,03	6,91	5,46	4,43	3,66	3,07	2,62	2,26	1,97	1,73	1,53	1,37	1,23	1,11	1,00	0,91	0,84	0,77
		q _{d2}	23,49	17,70	12,29	9,03	6,91	5,46	4,43	3,66	3,07	2,62	2,26	1,97	1,73	1,53	1,37	1,23	1,11	1,00	0,91	0,84	0,77
		q _k	19,77	10,12	5,86	3,69	2,47	1,74	1,27	0,95	0,73	0,58	0,46	0,37	0,31	0,26	0,22	0,18	0,16	0,14	0,12	0,10	0,09
1,00	10,42	q _{d1}	33,43	21,39	14,86	10,92	8,36	6,80	5,35	4,42	3,71	3,16	2,73	2,38	2,09	1,85	1,65	1,48	1,34	1,21	1,11	1,01	0,93
		q _{d2}	30,19	21,39	14,86	10,92	8,36	6,80	5,35	4,42	3,71	3,16	2,73	2,38	2,09	1,85	1,65	1,48	1,34	1,21	1,11	1,01	0,93
		q _k	23,44	12,00	6,94	4,37	2,93	2,06	1,50	1,13	0,87	0,68	0,55	0,44	0,37	0,31	0,26	0,22	0,19	0,16	0,14	0,12	0,11
1,13	11,77	q _{d1}	40,00	25,60	17,78	13,06	10,00	7,90	6,40	5,29	4,44	3,79	3,27	2,84	2,50	2,21	1,98	1,77	1,60	1,45	1,32	1,21	1,11
		q _{d2}	38,33	25,60	17,78	13,06	10,00	7,90	6,40	5,29	4,44	3,79	3,27	2,84	2,50	2,21	1,98	1,77	1,60	1,45	1,32	1,21	1,11
		q _k	27,53	14,10	8,16	5,14	3,44	2,42	1,76	1,32	1,02	0,80	0,64	0,52	0,43	0,36	0,30	0,26	0,22	0,19	0,17	0,14	0,13
1,25	13,02	q _{d1}	46,31	29,64	20,58	15,12	11,58	9,15	7,41	6,12	5,15	4,38	3,78	3,29	2,89	2,56	2,29	2,05	1,85	1,68	1,53	1,40	1,29
		q _{d2}	46,31	29,64	20,58	15,12	11,58	9,15	7,41	6,12	5,15	4,38	3,78	3,29	2,89	2,56	2,29	2,05	1,85	1,68	1,53	1,40	1,29
		q _k	31,27	16,01	9,26	5,83	3,91	2,75	2,00	1,50	1,16	0,91	0,73	0,59	0,49	0,41	0,34	0,29	0,25	0,22	0,19	0,16	0,14

t _N [mm]	g [kg/m²]														Rozpětí [m]											
			1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,25	4,50	4,75	5,00	5,25	5,50	5,75	6,00			
			q _{d1}	13,37	9,25	6,78	5,19	4,10	3,30	2,68	2,21	1,86	1,59	1,37	1,19	1,05	0,93	0,83	0,74	0,67	0,61	0,55	0,51	0,47		
0,63	6,56	q _{d2}	11,43	8,05	6,00	4,65	3,71	3,03	2,52	2,13	1,83	1,58	1,37	1,19	1,05	0,93	0,83	0,74	0,67	0,61	0,55	0,51	0,47			
		q _k	30,33	15,53	8,99	5,66	3,79	2,66	1,94	1,46	1,12	0,88	0,71	0,58	0,47	0,40	0,33	0,28	0,24	0,21	0,18	0,16	0,14			
		q _{d1}	17,93	12,34	9,02	6,88	5,42	4,29	3,48	2,87	2,42	2,06	1,78	1,55	1,36	1,21	1,08	0,97	0,87	0,79	0,72	0,66	0,61			
0,75	7,81	q _{d2}	15,38	10,79	8,01	6,19	4,93	4,02	3,34	2,82	2,41	2,06	1,78	1,55	1,36	1,21	1,08	0,97	0,87	0,79	0,72	0,66	0,61			
		q _k	38,43	19,67	11,39	7,17	4,80	3,37	2,46	1,85	1,42	1,12	0,90	0,73	0,60	0,50	0,42	0,36	0,31	0,27	0,23	0,20	0,18			
		q _{d1}	23,40	16,04	11,69	8,90	6,88	5,44	4,41	3,65	3,07	2,61	2,25	1,96	1,73	1,53	1,36	1,22	1,11	1,00	0,91	0,84	0,77			
0,88	9,17	q _{d2}	20,12	14,07	10,41	8,02	6,38	5,19	4,31	3,63	3,07	2,61	2,25	1,96	1,73	1,53	1,36	1,22	1,11	1,00	0,91	0,84	0,77			
		q _k	47,63	24,39	14,11	8,89	5,95	4,18	3,05	2,29	1,76	1,39	1,11	0,90	0,74	0,62	0,52	0,44	0,38	0,33	0,29	0,25	0,22			
		q _{d1}	28,87	19,73	14,35	10,83	8,31	6,58	5,33	4,41	3,71	3,16	2,72	2,37	2,09	1,85	1,65	1,48	1,34	1,21	1,10	1,01	0,93			
1,00	10,42	q _{d2}	24,89	17,35	12,81	9,85	7,82	6,36	5,27	4,41	3,71	3,16	2,72	2,37	2,09	1,85	1,65	1,48	1,34	1,21	1,10	1,01	0,93			
		q _k	56,46	28,91	16,73	10,53	7,06	4,96	3,61	2,71	2,09	1,64	1,32	1,07	0,88	0,74	0,62	0,53	0,45	0,39	0,34	0,30	0,26			
		q _{d1}	35,23	24,01	17,42	12,95	9,94	7,87	6,38	5,28	4,43	3,78	3,26	2,84	2,50	2,21	1,97	1,77	1,60	1,45	1,32	1,21	1,11			
1,13	11,77	q _{d2}	30,44	21,16	15,59	11,97	9,49	7,71	6,38	5,28	4,43	3,78	3,26	2,84	2,50	2,21	1,97	1,77	1,60	1,45	1,32	1,21	1,11			
		q _k	66,32	33,96	19,65	12,38	8,29	5,82	4,24	3,19	2,46	1,93	1,55	1,26	1,04	0,86	0,73	0,62	0,53	0,46	0,40	0,35	0,31			
		q _{d1}	41,45	28,18	20,32	14,98	11,50	9,11	7,38	6,11	5,13	4,37	3,77	3,29	2,89	2,56	2,28	2,05	1,85	1,68	1,53	1,40	1,29			
1,25	13,02	q _{d2}	35,88	24,89	18,30	14,03	11,11	9,01	7,38	6,11	5,13	4,37	3,77	3,29	2,89	2,56	2,28	2,05	1,85	1,68	1,53	1,40	1,29			
		q _k	75,32	38,56	22,32	14,05	9,42	6,61	4,82	3,62	2,79	2,19	1,76	1,43	1,18	0,98	0,83	0,70	0,60	0,52	0,45	0,40	0,35			

t _N [mm]	g [kg/m ²]														pro spojitý nosník o třech polích lze únosnost zvýšit o 7%													
			Rozpětí [m]																									
			1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,25	4,50	4,75	5,00	5,25	5,50	5,75	6,00					
0,63	6,56	q _{d1}	15,39	10,66	7,83	6,00	4,74	3,85	3,12	2,58	2,17	1,85	1,60	1,39	1,22	1,08	0,97	0,87	0,78	0,71	0,65	0,59	0,54					
		q _{d2}	12,96	9,17	6,85	5,32	4,25	3,48	2,90	2,46	2,11	1,83	1,60	1,39	1,22	1,08	0,97	0,87	0,78	0,71	0,65	0,59	0,54					
		q _k	23,94	12,26	7,09	4,47	2,99	2,10	1,53	1,15	0,89	0,70	0,56	0,45	0,37	0,31	0,26	0,22	0,19	0,17	0,14	0,13	0,11					
0,75	7,81	q _{d1}	20,68	14,26	10,43	7,97	6,29	5,00	4,05	3,35	2,82	2,40	2,07	1,81	1,59	1,41	1,25	1,13	1,02	0,92	0,84	0,77	0,71					
		q _{d2}	17,46	12,31	9,16	7,09	5,66	4,62	3,85	3,25	2,78	2,40	2,07	1,81	1,59	1,41	1,25	1,13	1,02	0,92	0,84	0,77	0,71					
		q _k	30,33	15,53	8,99	5,66	3,79	2,66	1,94	1,46	1,12	0,88	0,71	0,58	0,47	0,40	0,33	0,28	0,24	0,21	0,18	0,16	0,14					
0,88	9,17	q _{d1}	27,02	18,55	13,54	10,32	8,02	6,35	5,15	4,26	3,58	3,05	2,63	2,29	2,01	1,78	1,59	1,43	1,29	1,17	1,07	0,98	0,90					
		q _{d2}	22,88	16,06	11,92	9,21	7,33	5,97	4,97	4,19	3,58	3,05	2,63	2,29	2,01	1,78	1,59	1,43	1,29	1,17	1,07	0,98	0,90					
		q _k	37,59	19,25	11,14	7,01	4,70	3,30	2,41	1,81	1,39	1,09	0,88	0,71	0,59	0,49	0,41	0,35	0,30	0,26	0,23	0,20	0,17					
1,00	10,42	q _{d1}	33,38	22,85	16,63	12,62	9,69	7,67	6,22	5,14	4,32	3,69	3,18	2,77	2,43	2,16	1,92	1,73	1,56	1,41	1,29	1,18	1,08					
		q _{d2}	28,33	19,83	14,68	11,32	9,00	7,33	6,08	5,13	4,32	3,69	3,18	2,77	2,43	2,16	1,92	1,73	1,56	1,41	1,29	1,18	1,08					
		q _k	44,55	22,81	13,20	8,31	5,57	3,91	2,85	2,14	1,65	1,30	1,04	0,84	0,70	0,58	0,49	0,42	0,36	0,31	0,27	0,23	0,20					
1,13	11,77	q _{d1}	40,78	27,83	20,21	15,09	11,58	9,17	7,44	6,15	5,17	4,41	3,80	3,31	2,91	2,58	2,30	2,07	1,87	1,69	1,54	1,41	1,30					
		q _{d2}	34,68	24,21	17,88	13,76	10,92	8,88	7,37	6,15	5,17	4,41	3,80	3,31	2,91	2,58	2,30	2,07	1,87	1,69	1,54	1,41	1,30					
		q _k	52,34	26,80	15,51	9,77	6,54	4,60	3,35	2,52	1,94	1,52	1,22	0,99	0,82	0,68	0,57	0,49	0,42	0,36	0,31	0,28	0,24					
1,25	13,02	q _{d1}	48,02	32,69	23,65	17,45	13,40	10,61	8,61	7,12	5,99	5,10	4,40	3,84	3,37	2,99	2,67	2,39	2,16	1,96	1,79	1,63	1,50					
		q _{d2}	40,91	28,48	21,00	16,14	12,79	10,39	8,61	7,12	5,99	5,10	4,40	3,84	3,37	2,99	2,67	2,39	2,16	1,96	1,79	1,63	1,50					
		q _k	59,44	30,43	17,61	11,09	7,43	5,22	3,80	2,86	2,20	1,73	1,39	1,13	0,93	0,77	0,65	0,55	0,48	0,41	0,36	0,31	0,28					