

<b>ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT:</b>	<b>VYPRACOVAL:</b>	<b>RAZÍTKO, PODPIS</b>	
Ing. Aleš Janoušek 775 190 009 ales.janousek@gmail.com	Ing. Petr Hevera		
<b>OBJEDNATEL:</b> Středočeský kraj, Zborovská 11, 150 21 Praha 5			
<b>ČÁST:</b> D.1.2 Stavebně konstrukční řešení			
<b>NÁZEV AKCE:</b>  ZASTŘEŠENÍ SVĚTLÍKU U SÁLU ZASTUPITELSTVA SK budova KÚSK, Zborovská 11, Praha 5		<b>FORMÁT</b>	A3
		<b>STUPEŇ</b>	DPS
		<b>DATUM</b>	10/2019
		<b>MĚŘÍTKO</b> -	PARÉ
<b>NÁZEV VÝKRESU:</b>  STATICKÝ POSUDEK	<b>Č. VÝKR.</b>  <b>D.1.2</b>		

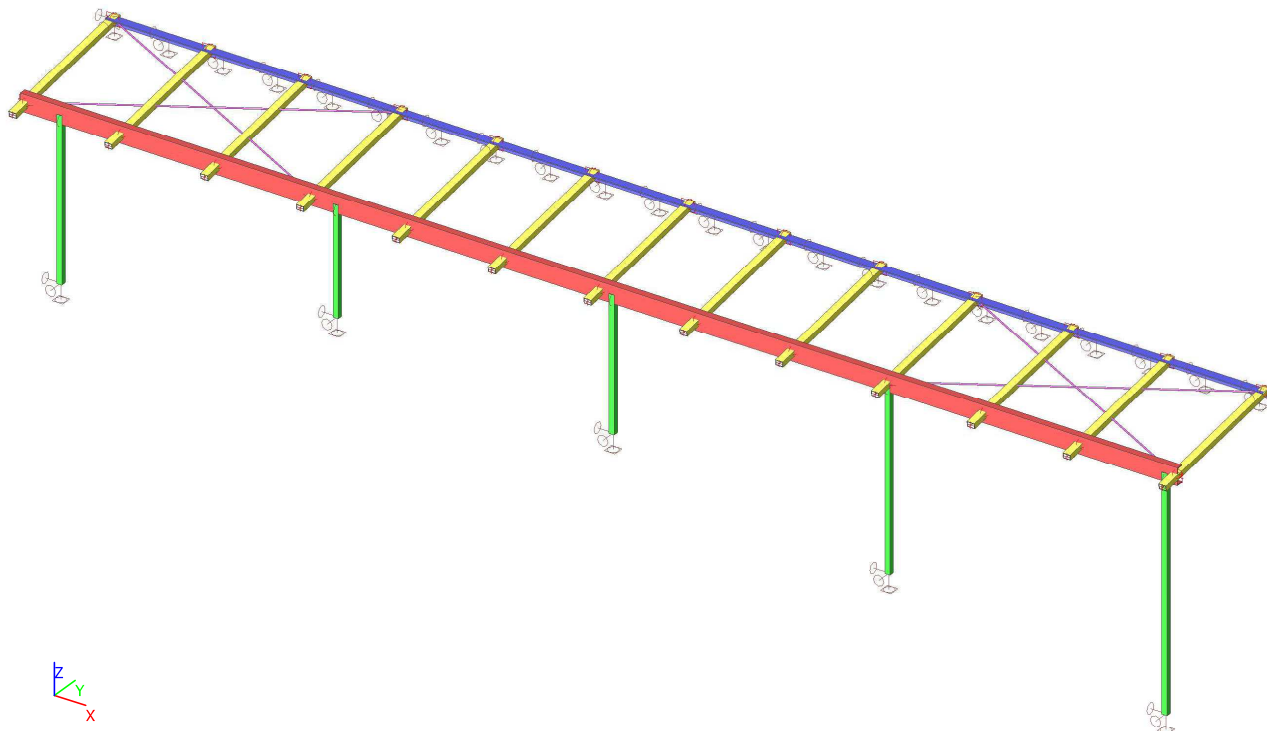
## 1. Obsah

1. Obsah	1
2. Popis konstrukce	1
3. Schéma konstrukce	2
4. Materiály	2
5. Průřezy	2
6. Prvky	6
7. Zatěžovací stavy	7
8. Zatížení	7
9. Skupiny zatížení	7
10. Kombinace	8
11. Klíč kombinace	8
12. Popis prvků	9
13. Popis profilů	9
14. Posudek oceli	10
15. Profil CS1	10
15.1. Vnitřní síly na prutu	10
15.2. Posudek oceli	10
16. Profil CS2	12
16.1. Vnitřní síly na prutu	12
16.2. Posudek oceli	13
17. Profil CS3	14
17.1. Vnitřní síly na prutu	14
17.2. Posudek oceli	15
18. Profil CS4	17
18.1. Vnitřní síly na prutu	17
18.2. Posudek oceli	17
19. Profil CS5	19
19.1. Vnitřní síly na prutu	19
19.2. Posudek oceli	19
20. Relativní deformace; uy	22
21. Relativní deformace; uz	22
22. Popis podpor	23
23. Podpory v uzlech	23
24. Bodové podpory na prutu	23
25. Reakce	23
26. Kotvení	24
27. Závěr	24

## 2. Popis konstrukce

Předmětem zadání je návrh konstrukčního řešení nosné ocelové konstrukce pergoly u objektu Krajského úřadu Středočeského kraje v Praze 5. Jedná se o konstrukci obdélníkového půdorysu o rozměrech 11,0 x 1,6 m, která bude kotvena mezi dva objekty. Střecha je pultová se sklonem 8°, výška k hřebeni je 6,9 m nad dvorkem. Podélné nosné prvky pultové střechy jsou na jedné straně z profilu L80x8 (hřeben střechy), který je kotven pomocí závitových tyčí M16 8.8 (po 500mm) do ŽB římsy, hloubka kotvení min. 150 mm. Na druhé straně je podélný nosný prvek z profilu UPE160 podporovaný pěti sloupky profilu JA 50x4 o délce 1040 - 2210 mm. Každý sloupek bude kotven do zdiva pomocí 4 ks závitových tyčí M16 8.8, hloubka kotvení min. 200 mm. Na podélné profily budou uloženy příčné prvky profilu JA 70x50x4, na které se bude ukládat a kotvit bezpečnostní lepené sklo. Stabilita konstrukce bude zajištěna v rovině střechy pomocí křížových ztužidel profilu KR12 s napínákovými maticemi.

### 3. Schéma konstrukce



### 4. Materiály

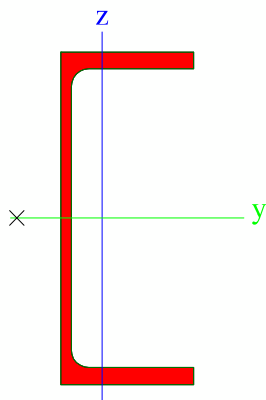
Ocel EC3

Jméno	Jednotková hmotnost [kg/m³]	E [MPa] G [MPa]	Poisson - nu Tep.roztaž. [m/mK]	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	Fy (rozsah) [MPa]	Fu (rozsah) [MPa]
S 235	7850,0	2,1000e+05 8,0769e+04	0.3 0,00	0 40	40 80	235,0 215,0	360,0 360,0

### 5. Průřezy

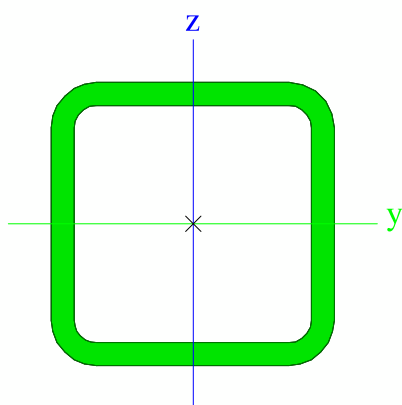
CS1		
Typ	UPE160	
Kód tvaru	5 - U průřezy	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	c	c
A [m²]	1,7980e-03	
Ay [m²], Az [m²]	9,5947e-04	7,9526e-04
AL [m²/m], AD [m²/m]	5,5870e-01	5,5867e-01
cYUSS [mm], cZUSS [mm]	20	80
α [deg]	0,00	
Iy [m⁴], Iz [m⁴]	7,4400e-06	7,3600e-07
iy [mm], iz [mm]	64	20
Wely [m³], Welz [m³]	9,3000e-05	1,6600e-05
Wply [m³], Wplz [m³]	1,0761e-04	3,2053e-05
Mply+ [Nm], Mply- [Nm]	2,53e+04	2,53e+04
Mplz+ [Nm], Mplz- [Nm]	7,10e+03	7,10e+03
dy [mm], dz [mm]	-41	0
It [m⁴], Iw [m⁶]	3,0051e-08	2,9903e-09
β y [mm], β z [mm]	0	166

Obrázek



CS2			
Typ	CFRHS50X50X4		
Kód tvaru	2 - Obdélníkové uzavřené průřezy		
Typ tvaru	Tenkostěnný		
Materiál	S 235		
Výroba	svařovaný		
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	b	b	
A [m <sup>2</sup> ]	6,9500e-04		
Ay [m <sup>2</sup> ], Az [m <sup>2</sup> ]	3,9014e-04	3,9014e-04	
AL [m <sup>2</sup> /m], AD [m <sup>2</sup> /m]	1,8600e-01	3,4730e-01	
cYUSS [mm], cZUSS [mm]	25	25	
α [deg]	0,00		
Iy [m <sup>4</sup> ], Iz [m <sup>4</sup> ]	2,3740e-07	2,3740e-07	
iy [mm], iz [mm]	18	18	
Wely [m <sup>3</sup> ], Welz [m <sup>3</sup> ]	9,4900e-06	9,4900e-06	
Wply [m <sup>3</sup> ], Wplz [m <sup>3</sup> ]	1,1730e-05	1,1730e-05	
Mply+ [Nm], Mply- [Nm]	2,75e+03	2,75e+03	
Mplz+ [Nm], Mplz- [Nm]	2,75e+03	2,75e+03	
dy [mm], dz [mm]	0	0	
It [m <sup>4</sup> ], Iw [m <sup>6</sup> ]	3,9731e-07	1,8276e-13	
β y [mm], β z [mm]	0	0	

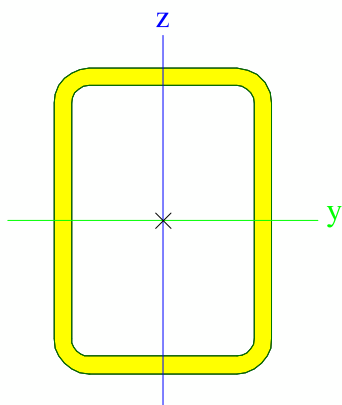
Obrázek



CS3			
Typ	CFRHS70X50X4		
Kód tvaru	2 - Obdélníkové uzavřené průřezy		
Typ tvaru	Tenkostěnný		
Materiál	S 235		
Výroba	svařovaný		
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	b	b	
A [m <sup>2</sup> ]	8,5500e-04		
Ay [m <sup>2</sup> ], Az [m <sup>2</sup> ]	3,9341e-04	5,3249e-04	

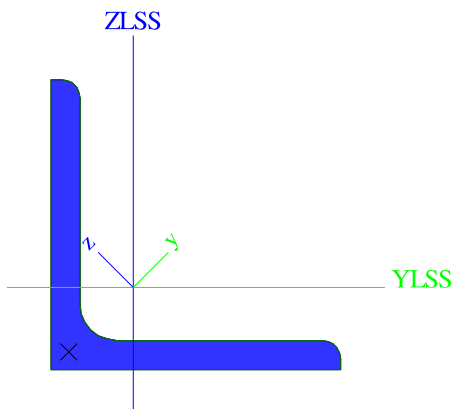
AL [m <sup>2</sup> /m], AD [m <sup>2</sup> /m]	2,2600e-01	4,2730e-01
cYUSS [mm], cZUSS [mm]	25	35
α [deg]	0,00	
Iy [m <sup>4</sup> ], Iz [m <sup>4</sup> ]	5,4670e-07	3,2220e-07
iy [mm], iz [mm]	25	19
Wely [m <sup>3</sup> ], Welz [m <sup>3</sup> ]	1,5620e-05	1,2890e-05
Wply [m <sup>3</sup> ], Wplz [m <sup>3</sup> ]	1,9480e-05	1,5410e-05
Mply+ [Nm], Mply- [Nm]	4,57e+03	4,57e+03
Mplz+ [Nm], Mplz- [Nm]	3,62e+03	3,62e+03
dy [mm], dz [mm]	0	0
It [m <sup>4</sup> ], Iw [m <sup>6</sup> ]	6,5907e-07	5,9079e-12
β y [mm], β z [mm]	0	0

Obrázek



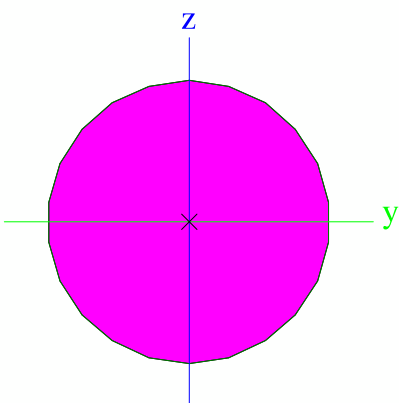
CS4		
Typ	L80X8	
Kód tvaru	4 - Průřezy L	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	b	b
A [m <sup>2</sup> ]	1,2300e-03	
Ay [m <sup>2</sup> ], Az [m <sup>2</sup> ]	1,0472e-03	1,0291e-03
AL [m <sup>2</sup> /m], AD [m <sup>2</sup> /m]	3,1100e-01	3,1138e-01
cYUSS [mm], cZUSS [mm]	23	23
IYLSS [m <sup>4</sup> ], IZLSS [m <sup>4</sup> ]	7,2300e-07	7,2300e-07
IYZLSS [m <sup>4</sup> ]	-4,2344e-07	
α [deg]	45,00	
Iy [m <sup>4</sup> ], Iz [m <sup>4</sup> ]	1,1500e-06	2,9600e-07
iy [mm], iz [mm]	31	16
Wely [m <sup>3</sup> ], Welz [m <sup>3</sup> ]	2,0252e-05	9,3703e-06
Wply [m <sup>3</sup> ], Wplz [m <sup>3</sup> ]	3,2190e-05	1,6563e-05
Mply+ [Nm], Mply- [Nm]	7,56e+03	7,56e+03
Mplz+ [Nm], Mplz- [Nm]	3,89e+03	3,89e+03
dy [mm], dz [mm]	-25	0
It [m <sup>4</sup> ], Iw [m <sup>6</sup> ]	2,7913e-08	1,0803e-11
β y [mm], β z [mm]	0	102

Obrázek



CS5		
Typ	RD12	
Kód tvaru	11 - Kruhové plné průřezy	
Typ tvaru	Tlustostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	c	c
A [m <sup>2</sup> ]	1,1304e-04	
Ay [m <sup>2</sup> ], Az [m <sup>2</sup> ]	1,0163e-04	1,0163e-04
AL [m <sup>2</sup> /m], AD [m <sup>2</sup> /m]	3,7600e-02	3,7697e-02
cYUSS [mm], cZUSS [mm]	6	6
α [deg]	0,00	
Iy [m <sup>4</sup> ], Iz [m <sup>4</sup> ]	9,9655e-10	9,9655e-10
iy [mm], iz [mm]	3	3
Wely [m <sup>3</sup> ], Welz [m <sup>3</sup> ]	1,6609e-07	1,6609e-07
Wply [m <sup>3</sup> ], Wplz [m <sup>3</sup> ]	2,8346e-07	2,8346e-07
Mply+ [Nm], Mply- [Nm]	6,77e+01	6,77e+01
Mplz+ [Nm], Mplz- [Nm]	6,77e+01	6,77e+01
dy [mm], dz [mm]	0	0
It [m <sup>4</sup> ], Iw [m <sup>6</sup> ]	2,0400e-09	1,5306e-24
β y [mm], β z [mm]	0	0

Obrázek



Vysvětlivky symbolů	
Kód tvaru	h - Výška b - Šířka pásnice t - Tloušťka pásnice s - Tloušťky stojiny r - Poloměr u přechodu pásnice a stojiny r1 - Poloměr u hrany pásnice a - Sklon pásnice

Vysvětlivky symbolů	
	wm1 - Jednotková deplanace u přechodu pásnice a stojiny wm2 - Jednotková deplanace u hrany pásnice
A	Plocha
Ay	Smyková plocha ve směru hlavní osy y - Vypočteno 2D MKP analýzou
Az	Smyková plocha ve směru hlavní osy z

Vysvětlivky symbolů	
	- Vypočteno 2D MKP analýzou
AL	Obvodový povrch na jednotku délky
AD	Vysýchající povrch na jednotku délky
cYUSS	Souřadnice těžiště ve směry osy Y zadávacího systému
cZUSS	Souřadnice těžiště ve směry osy Z zadávacího systému
IYLSS	Moment setrvačnosti kolem osy YLSS
IZLSS	Moment setrvačnosti kolem osy ZLSS
IYZLSS	Moment setrvačnosti Iyz v LSS
$\alpha$	Úhel pootočení hlavní osy
Iy	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy y
Iz	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy z
iy	Poloměr setrvačnosti kolem hlavní osy y
iz	Poloměr setrvačnosti kolem hlavní osy z
Wely	Pružný modul průřezu k hlavní ose y
Welz	Pružný modul průřezu k hlavní ose z

Vysvětlivky symbolů	
Wply	Plastický modul průřezu k hlavní ose y
Wplz	Plastický modul průřezu k hlavní ose z
Mply+	Plastický moment kolem hlavní osy y pro kladný moment My
Mply-	Plastický moment kolem hlavní osy y pro záporný moment My
Mplz+	Plastický moment kolem hlavní osy z pro kladný moment Mz
Mplz-	Plastický moment kolem hlavní osy z pro záporný moment Mz
dy	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy y měřená od těžiště - Vypočteno 2D MKP analýzou
dz	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy z měřená od těžiště - Vypočteno 2D MKP analýzou
It	Moment setrvačnosti v prostém kroucení - Vypočteno 2D MKP analýzou
Iw	Výsečový moment setrvačnosti - Vypočteno 2D MKP analýzou
$\beta_y$	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy y
$\beta_z$	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy z

## 6. Prvky

Jméno	Průřez	Vrstva	Délka [m]	Tvar	Poč. uzel	Typ
					Konc. uzel	FEM typ
B1	CS1 - UPE160	Vrstva1	11,030	Čára	N1	nosník (80)
					N2	standard
B2	CS2 - CFRHS50X50X4	Vrstva1	1,530	Čára	N3	sloup (100)
					N4	standard
B3	CS2 - CFRHS50X50X4	Vrstva1	1,020	Čára	N5	sloup (100)
					N6	standard
B4	CS2 - CFRHS50X50X4	Vrstva1	1,270	Čára	N7	sloup (100)
					N8	standard
B5	CS2 - CFRHS50X50X4	Vrstva1	1,730	Čára	N9	sloup (100)
					N10	standard
B6	CS2 - CFRHS50X50X4	Vrstva1	2,190	Čára	N11	sloup (100)
					N12	standard
B7	CS4 - L80X8	Vrstva1	11,030	Čára	N13	nosník (80)
					N14	standard
B8	CS3 - CFRHS70X50X4	Vrstva1	1,502	Čára	N16	nosník (80)
					N15	standard
B9	CS3 - CFRHS70X50X4	Vrstva1	1,502	Čára	N17	nosník (80)
					N18	standard
B10	CS3 - CFRHS70X50X4	Vrstva1	1,502	Čára	N19	nosník (80)
					N20	standard
B11	CS3 - CFRHS70X50X4	Vrstva1	1,502	Čára	N21	nosník (80)
					N22	standard
B12	CS3 - CFRHS70X50X4	Vrstva1	1,502	Čára	N23	nosník (80)
					N24	standard
B13	CS3 - CFRHS70X50X4	Vrstva1	1,502	Čára	N25	nosník (80)
					N26	standard
B14	CS3 - CFRHS70X50X4	Vrstva1	1,502	Čára	N27	nosník (80)
					N28	standard
B15	CS3 - CFRHS70X50X4	Vrstva1	1,502	Čára	N29	nosník (80)
					N30	standard
B16	CS3 - CFRHS70X50X4	Vrstva1	1,502	Čára	N31	nosník (80)
					N32	standard
B17	CS3 - CFRHS70X50X4	Vrstva1	1,502	Čára	N33	nosník (80)
					N34	standard
B18	CS3 - CFRHS70X50X4	Vrstva1	1,502	Čára	N35	nosník (80)

Jméno	Průřez	Vrstva	Délka [m]	Tvar	Poč. uzel	Typ
					Konc. uzel	FEM typ
B19	CS3 - CFRHS70X50X4	Vrstva1	1,502	Čára	N36	standard
					N37	nosník (80)
					N38	standard
B20	CS3 - CFRHS70X50X4	Vrstva1	1,502	Čára	N39	nosník (80)
					N40	standard
B21	CS5 - RD12	Vrstva1	3,017	Čára	N47	střešní ztužidlo (0)
					N48	standard
B22	CS5 - RD12	Vrstva1	3,017	Čára	N45	střešní ztužidlo (0)
					N46	standard
B23	CS5 - RD12	Vrstva1	3,017	Čára	N51	střešní ztužidlo (0)
					N52	standard
B24	CS5 - RD12	Vrstva1	3,017	Čára	N49	střešní ztužidlo (0)
					N50	standard

## 7. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
vlastní tíha		Stálé	G	-Z		
		Vlastní tíha				
stálé		Stálé	G			
		Standard				
sníh		Proměnné	S		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				
vítr +x		Proměnné	V		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				
vítr +y		Proměnné	V		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				
vítr -x		Proměnné	V		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				
vítr -y		Proměnné	V		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				

## 8. Zatížení

STÁLÉ: \_\_\_\_\_ [kN/m<sup>2</sup>]

- vlastní tíha

- bezpečnostní lepené sklo 0,400

PROMĚNNÉ: \_\_\_\_\_ [kN/m<sup>2</sup>]

- sníh -  $s_k = 1,0 \text{ kN/m}^2$

$$s = \mu_1 * C_e * C_t * s_k = 0,8 * 1,0 * 1,0 * 1,0 = 0,800$$

- vítr

- větrová kat.: II,  $v_{b,0} = 25 \text{ m/s}$

- kat. terénu: IV

- výška objektu: 7,0 m

$$q_b = 0,391 \text{ kN/m}^2$$

$$c_{e(h)} = 1,176$$

$$g_{p(h)} = 0,459$$

## 9. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
G	Stálé		
S	Proměnné	Výběrová	Sníh
V	Proměnné	Výběrová	Vítr



## 10. Kombinace

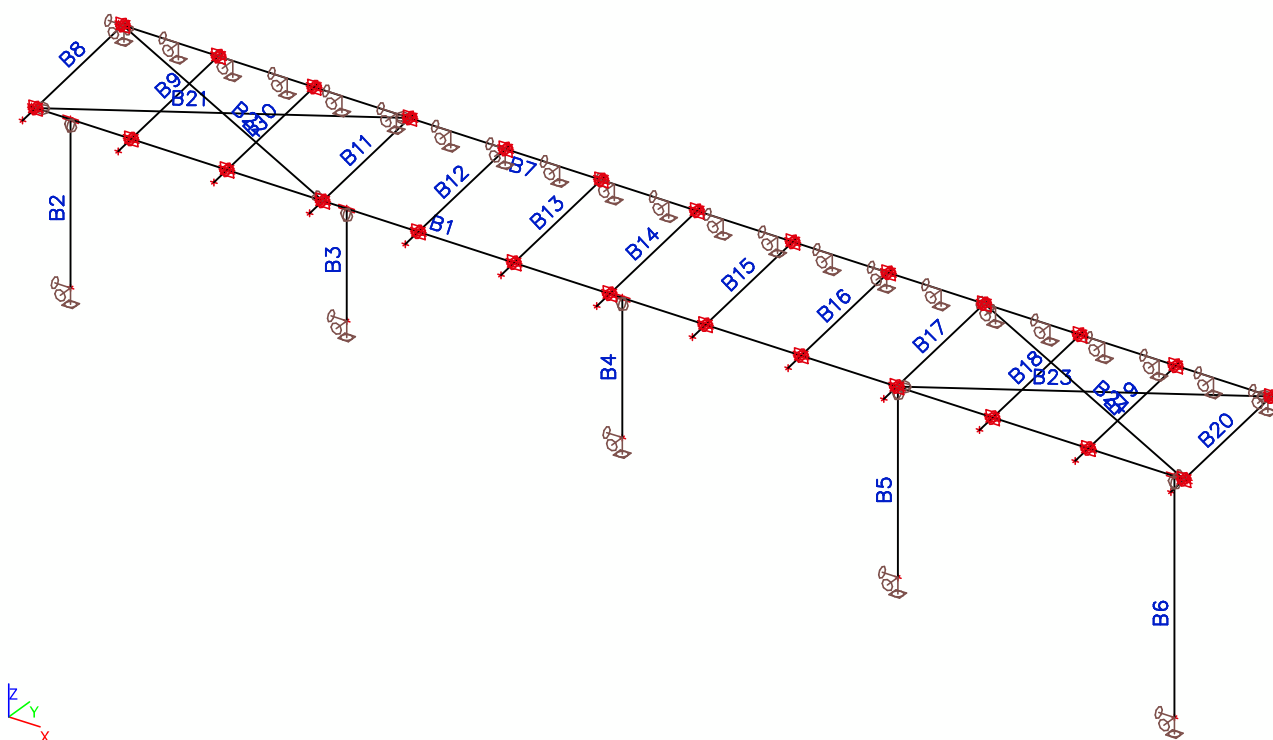
Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSÚ		EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	vlastní tíha	1,00
			stálé	1,00
			sníh	1,00
			vítr +x	1,00
			vítr +y	1,00
			vítr -x	1,00
			vítr -y	1,00
MSP		EN-MSP charakteristická	vlastní tíha	1,00
			stálé	1,00
			sníh	1,00
			vítr +x	1,00
			vítr +y	1,00
			vítr -x	1,00
			vítr -y	1,00

## 11. Klíč kombinace

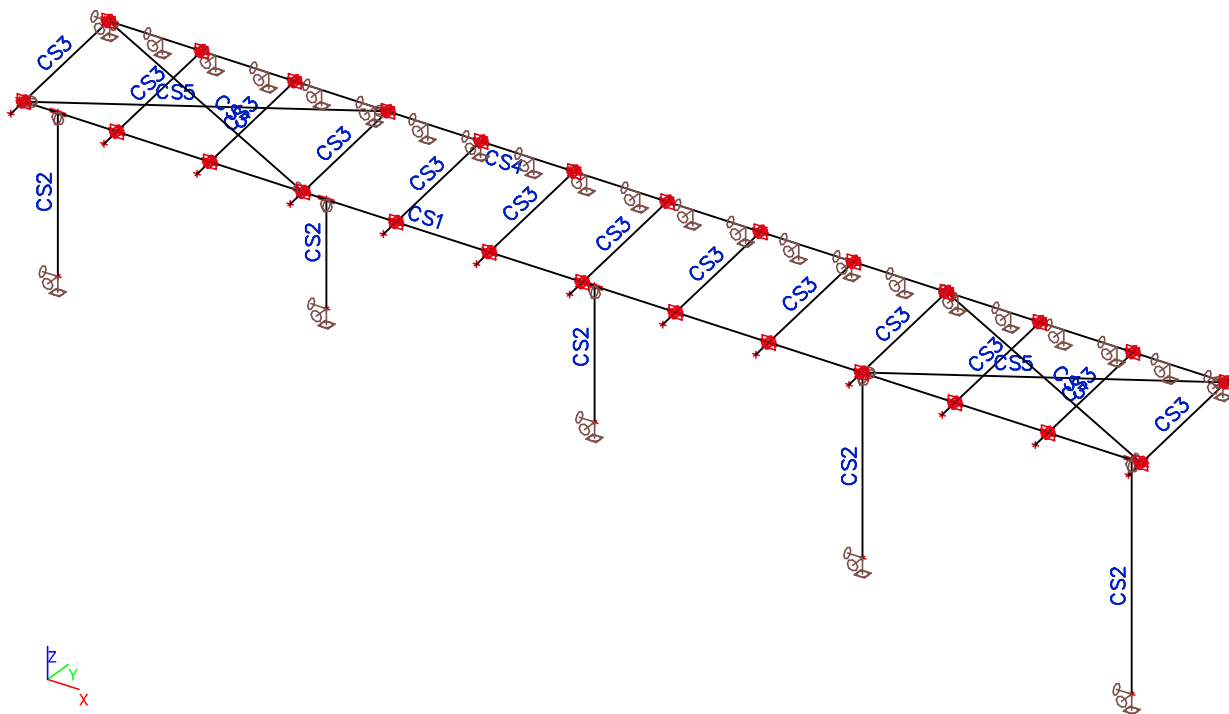
Klíč kombinace

Jméno	Popis kombinací
1	vlastní tíha*1,15 +stálé*1,15 +sníh*1,50 +vítr +y*0,90
2	vlastní tíha*1,15 +stálé*1,15 +sníh*1,50
3	vlastní tíha*1,15 +stálé*1,15 +sníh*0,75 +vítr -x*1,50
4	vlastní tíha*1,00 +stálé*1,00 +vítr -x*1,50
5	vlastní tíha*1,15 +stálé*1,15 +sníh*1,50 +vítr -y*0,90
6	vlastní tíha*1,15 +stálé*1,15 +sníh*0,75 +vítr +y*1,50
7	vlastní tíha*1,00 +stálé*1,00 +vítr -y*1,50
8	vlastní tíha*1,35 +stálé*1,35
9	vlastní tíha*1,15 +stálé*1,15 +vítr +y*1,50
10	vlastní tíha*1,15 +stálé*1,15 +sníh*0,75 +vítr -y*1,50
11	vlastní tíha*1,15 +stálé*1,15 +vítr -x*1,50
12	vlastní tíha*1,15 +stálé*1,15 +vítr +x*1,50
13	vlastní tíha*1,15 +stálé*1,15 +vítr -y*1,50
14	vlastní tíha*1,15 +stálé*1,15 +sníh*0,75 +vítr +x*1,50
15	vlastní tíha*1,00 +stálé*1,00 +vítr +x*1,50
16	vlastní tíha*1,00 +stálé*1,00 +vítr +y*1,50

## 12. Popis prvků



## 13. Popis profilů



## 14. Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Průřez

Výběr : Vše

Kombinace : MSÚ

Prvek	css	mat	Stav	dx [m]	jed.posudek [-]	pevnost [-]	stab. posudek [-]
B1	CS1 - UPE(CSN)160	S 235	MSÚ/1	3,010	0,05	0,05	<b>0,00</b>
B5	CS2 - CFRHS50X50X4	S 235	MSÚ/1	0,000	<b>0,04</b>	0,03	0,04
B7	CS4 - L80X8	S 235	MSÚ/2	9,175	0,04	0,04	0,04
B9	CS3 - CFRHS70X50X4	S 235	MSÚ/1	0,681	0,08	<b>0,08</b>	0,08
B24	CS5 - RD12	S 235	MSÚ/3	0,000	<b>0,55</b>	<b>0,00</b>	<b>0,55</b>

## 15. Profil CS1

### 15.1. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : MSÚ

Průřez : CS1 - UPE160

Prvek	css	dx [m]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B1	CS1 - UPE(CSN)160	8,262	MSÚ/4	<b>-0,10</b>	0,00	0,23	0,00	0,05	0,00
B1	CS1 - UPE(CSN)160	2,781	MSÚ/5	<b>0,02</b>	0,07	-2,07	0,00	-0,37	0,00
B1	CS1 - UPE(CSN)160	8,262	MSÚ/6	0,01	<b>-0,19</b>	-2,16	0,00	-0,76	0,03
B1	CS1 - UPE(CSN)160	8,262	MSÚ/7	0,00	<b>0,17</b>	0,30	<b>0,00</b>	0,07	-0,02
B1	CS1 - UPE(CSN)160	8,270	MSÚ/1	0,01	-0,13	<b>-3,01</b>	0,00	-1,07	0,02
B1	CS1 - UPE(CSN)160	3,010	MSÚ/1	0,01	-0,04	<b>1,96</b>	0,00	<b>-1,17</b>	0,00
B1	CS1 - UPE(CSN)160	0,000	MSÚ/8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
B1	CS1 - UPE(CSN)160	3,010	MSÚ/1	0,01	-0,06	-2,91	0,00	-1,17	0,00
B1	CS1 - UPE(CSN)160	10,089	MSÚ/1	0,01	-0,06	-1,13	<b>0,00</b>	<b>0,89</b>	0,00
B1	CS1 - UPE(CSN)160	0,375	MSÚ/6	0,00	-0,05	-0,59	0,00	-0,20	<b>-0,03</b>
B1	CS1 - UPE(CSN)160	2,781	MSÚ/6	0,00	0,13	-1,08	0,00	-0,37	<b>0,03</b>

### 15.2. Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : MSÚ

Průřez : CS1 - UPE160

Prvek B1	11,030 m	UPE160	S 235	MSÚ/1	0,05 -
----------	----------	--------	-------	-------	--------

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

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

....:POSUDEK PRŮŘEZU:....

**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	25,32
Třída 1 limit	72,00
Třída 2 limit	82,90
Třída 3 limit	124,18

=> vnitřní tlačené části třída 1

**Klasifikace pro vnější pásnice**

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 2

Projekt  
Část  
Autor  
Datum

Nosná ocelová konstrukce pergoly  
Ocelové konstrukce - statický výpočet  
Ing. Petr Hevera  
15. 10. 2019

Maximální poměr šířky a tloušťky	6,16
Třída 1 limit	9,00
Třída 2 limit	10,00
Třída 3 limit	13,81

=> vnější pásnice třída 1  
=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh průřezu

#### Kritický posudek v místě 3.010 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N,Ed	0,01	kN
Vy,Ed	-0,04	kN
Vz,Ed	1,96	kN
T,Ed	0,00	kNm
My,Ed	-1,17	kNm
Mz,Ed	0,00	kNm

#### Posudek na tah

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.3 a rovnice (6,5)

A	1,7980e-03	m <sup>2</sup>
Npl,Rd	422,53	kN
Nu,Rd	466,04	kN
Nt,Rd	422,53	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	1,0761e-04	m <sup>3</sup>
Mpl,y,Rd	25,29	kNm
Jedn. posudek	0,05	-

#### Posudek ohybového momentu pro Mz

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

Wpl,z	3,2053e-05	m <sup>3</sup>
Mpl,z,Rd	7,53	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	1,0496e-03	m <sup>2</sup>
Vpl,y,Rd	142,41	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	8,5910e-04	m <sup>2</sup>
Vpl,z,Rd	116,56	kN
Jedn. posudek	0,02	-

#### Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 1.2.6 a rovnice (6.2)

Npl,Rd	422,53	kN
Mpl,y,Rd	25,29	kNm
Mpl,z,Rd	7,53	kNm

Jednotkový posudek (6.2) = 0,00 + 0,05 + 0,00 = 0,05 -

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

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

**Poznámka:** Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické 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: 2,781 m

#### Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	25,32
Třída 1 limit	72,00
Třída 2 limit	82,90
Třída 3 limit	151,30

=> vnitřní tlačené části třída 1

#### Klasifikace pro vnější pásnice

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 2

Maximální poměr šířky a tloušťky	6,16
Třída 1 limit	9,00
Třída 2 limit	10,00
Třída 3 limit	14,38

=> vnější pásnice třída 1

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

#### Posudek klopení

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.2.1. a vzorce (6.54)

Parametry klopení		
Metoda pro křivku klopení	Art. 6.3.2.2.	
Wy	9.3000e-05	m <sup>3</sup>
Pružný kritický moment M <sub>cr</sub>	168.07	kNm
Relativní štíhlost Lambda <sub>LT</sub>	0.36	
Mezní štíhlost Lambda <sub>LT,0</sub>	0.40	

Parametry M <sub>cr</sub>		
Délka klopení	0.913	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.25	
C2	0.40	
C3	0.41	

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

#### Posudek boulení

v poli vzpěru 1

Podle článku EN 1993-1-5 : 5. & 7.1. a vzorce (5.10) & (7.1)

Tabulka hodnot	
hw/t	28.720

Štíhlost stojiny je taková, že není potřeba posudek ztráty stability smykem.

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

## 16. Profil CS2

### 16.1. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : MSÚ

Průřez : CS2 - CFRHS50X50X4

Prvek	css	dx [m]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B5	CS2 - CFRHS50X50X4	0,000	MSÚ/1	-5,03	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,00
B5	CS2 - CFRHS50X50X4	1,730	MSÚ/7	0,38	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,00
B6	CS2 - CFRHS50X50X4	0,000	MSÚ/9	-1,03	-0,08	0,00	0,00	0,00	0,00
B6	CS2 - CFRHS50X50X4	0,000	MSÚ/10	-0,70	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00
B6	CS2 - CFRHS50X50X4	0,000	MSÚ/11	-0,16	0,00	-0,08	0,00	0,00	0,00
B6	CS2 - CFRHS50X50X4	2,190	MSÚ/3	-0,61	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00
B2	CS2 - CFRHS50X50X4	0,000	MSÚ/1	-2,56	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
B6	CS2 - CFRHS50X50X4	0,000	MSÚ/1	-2,16	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
B6	CS2 - CFRHS50X50X4	1,095	MSÚ/3	-0,68	0,00	0,00	0,00	-0,04	0,00
B2	CS2 - CFRHS50X50X4	0,765	MSÚ/12	-0,07	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00

Prvek	css	dx [m]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B6	CS2 - CFRHS50X50X4	1,095	MSÚ/6	-1,55	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,04
B6	CS2 - CFRHS50X50X4	1,095	MSÚ/13	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04

## 16.2. Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : MSÚ

Průřez : CS2 - CFRHS50X50X4

Prvek B5	1,730 m	CFRHS50X50X4	S 235	MSÚ/1	0,04 -
----------	---------	--------------	-------	-------	--------

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

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

### ....:POSUDEK PRŮŘEZU:....

#### Klasifikace pro návrh průřezu

Podle EN 1993-1-3 článku 5.5.2

#### Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	9,50
Třída 1 limit	33,00
Třída 2 limit	38,00
Třída 3 limit	42,00

=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh průřezu

#### Kritický posudek v místě 0.000 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N,Ed	-5,03	kN
Vy,Ed	-0,04	kN
Vz,Ed	0,00	kN
T,Ed	0,00	kNm
My,Ed	0,00	kNm
Mz,Ed	0,00	kNm

#### Posudek na tlak

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

A	6,9500e-04	m²
Nc,Rd	163,32	kN
Jedn. posudek	0,03	-

#### Posudek smyku pro Vy

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

Eta	1,20	
Av	3,5900e-04	m²
Vpl,y,Rd	48,71	kN
Jedn. posudek	0,00	-

#### Posudek kroucení

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

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

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

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

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

##### Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 0,000 m

##### Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	9,50
Třída 1 limit	33,00
Třída 2 limit	38,00
Třída 3 limit	42,00

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

##### Posudek rovinného vzpěru

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

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčníků	neposuvné	neposuvné	
Systémová délka L	1,730	1,730	m
Součinitel vzpěru k	1,00	1,00	
Vzpěrná délka Lcr	1,730	1,730	m
Kritické Eulerovo zatížení Ncr	164,41	164,41	kN
Štíhlost Lambda	93,60	93,60	
Poměrná štíhlost Lambda,rel	1,00	1,00	
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 na tlak s ohybem

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.3. a vzorce (6.61), (6.62)

Interakční metoda 2

Tabulka hodnot		
kyy	1.025	
kyz	0.584	
kzy	0.615	
kzz	0.973	
Delta My	0.00	kNm
Delta Mz	0.00	kNm
A	6.9500e-04	m <sup>2</sup>
Wy	1.1730e-05	m <sup>3</sup>
Wz	1.1730e-05	m <sup>3</sup>
NRk	163.32	kN
My,Rk	2.76	kNm
Mz,Rk	2.76	kNm
My,Ed	0.00	kNm
Mz,Ed	-0.02	kNm
Interakční metoda 2		
Psi y	1.000	
Psi z	1.000	
Cmy	1.000	
Cmz	0.950	
CmLT	1.000	

Jedn. posudek (6.61) = 0.03 + 0.00 + 0.00 = 0.03

Jedn. posudek (6.62) = 0.03 + 0.00 + 0.01 = 0.04

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

## 17. Profil CS3

### 17.1. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : MSÚ

Průřez : CS3 - CFRHS70X50X4

Prvek	css	dx [m]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B17	CS3 - CFRHS70X50X4	1,312	MSÚ/6	<b>-0,41</b>	-0,71	0,00	0,00	0,00	-0,02
B9	CS3 - CFRHS70X50X4	0,050	MSÚ/10	<b>0,44</b>	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00
B17	CS3 - CFRHS70X50X4	1,312	MSÚ/1	-0,36	<b>-1,04</b>	0,00	0,01	0,00	-0,03
B11	CS3 - CFRHS70X50X4	0,050	MSÚ/1	-0,06	<b>1,00</b>	0,00	-0,01	0,00	0,00
B8	CS3 - CFRHS70X50X4	1,312	MSÚ/14	0,00	-0,14	<b>-0,05</b>	0,00	0,00	0,00
B20	CS3 - CFRHS70X50X4	1,312	MSÚ/3	0,01	-0,14	<b>0,05</b>	-0,01	0,00	0,00
B20	CS3 - CFRHS70X50X4	0,050	MSÚ/1	-0,04	0,52	0,00	<b>-0,02</b>	0,00	0,00
B8	CS3 - CFRHS70X50X4	0,050	MSÚ/1	-0,02	0,52	0,00	<b>0,01</b>	0,00	0,00
B20	CS3 - CFRHS70X50X4	0,681	MSÚ/3	0,05	0,00	0,00	-0,01	<b>-0,01</b>	0,04
B8	CS3 - CFRHS70X50X4	0,681	MSÚ/14	0,05	0,00	0,00	0,00	<b>0,01</b>	0,04
B9	CS3 - CFRHS70X50X4	0,681	MSÚ/15	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>-0,05</b>
B9	CS3 - CFRHS70X50X4	0,681	MSÚ/1	-0,16	-0,02	0,00	0,01	0,00	<b>0,31</b>

## 17.2. Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : MSÚ

Průřez : CS3 - CFRHS70X50X4

Prvek B9	1,502 m	CFRHS70X50X4	S 235	MSÚ/1	0,08 -
----------	---------	--------------	-------	-------	--------

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

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

.....POSUDEK PRŮŘEZU:.....

### 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	14,50
Třída 1 limit	33,00
Třída 2 limit	38,00
Třída 3 limit	42,00

=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh průřezu

### Kritický posudek v místě 0.681 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N,Ed	-0,16	kN
Vy,Ed	-0,02	kN
Vz,Ed	0,00	kN
T,Ed	0,01	kNm
My,Ed	0,00	kNm
Mz,Ed	0,31	kNm

### Posudek na tlak

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

A	8,5500e-04	m²
Nc,Rd	200,93	kN
Jedn. posudek	0,00	-

### Posudek ohybového momentu pro Mz

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

Wpl,z	1,5410e-05	m³
Mpl,z,Rd	3,62	kNm
Jedn. posudek	0,08	-



### Posudek smyku pro Vy

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

Eta	1,20	
Av	3,5900e-04	m <sup>2</sup>
Vpl,y,Rd	48,71	kN
Jedn. posudek	0,00	-

### 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, osově a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 9.1.2.6 a rovnice (6.31)

MN,z,Rd	3,62	kNm
Jedn. posudek	0,08	-

**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: 0,025 m

#### Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	14,50
Třída 1 limit	33,00
Třída 2 limit	38,00
Třída 3 limit	42,00

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

### Posudek rovinného vzpěru

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

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčníků	neposuvné	neposuvné	
Systémová délka L	1,262	1,502	m
Součinitel vzpěru k	1,00	1,00	
Vzpěrná délka Lcr	1,260	1,502	m
Kritické Eulerovo zatížení Ncr	714,15	295,95	kN
Štíhlost Lambda	49,81	77,38	
Poměrná štíhlost Lambda,rel	0,53	0,82	
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 na tlak s ohybem

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.3. a vzorce (6.61), (6.62)

Interakční metoda 2

Tabulka hodnot		
kyy	1.000	
kyz	0.570	
kzy	0.600	
kzz	0.950	
Delta My	0.00	kNm
Delta Mz	0.00	kNm
A	8.5500e-04	m <sup>2</sup>
Wy	1.9480e-05	m <sup>3</sup>
Wz	1.5410e-05	m <sup>3</sup>
NRk	200.93	kN
My,Rk	4.58	kNm

Tabulka hodnot		
Mz,Rk	3.62	kNm
My,Ed	0.00	kNm
Mz,Ed	0.31	kNm
Interakční metoda 2		
Psi y	1.000	
Psi z	1.000	
Cmy	1.000	
Cmz	0.950	
CmLT	1.000	

Jedn. posudek (6.61) = 0.00 + 0.00 + 0.05 = 0.05

Jedn. posudek (6.62) = 0.00 + 0.00 + 0.08 = 0.08

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

## 18. Profil CS4

### 18.1. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : MSÚ

Průřez : CS4 - L80X8

Prvek	css	dx [m]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B7	CS4 - L80X8	10,970	MSÚ/3	-0,09	-0,20	-0,05	0,00	0,00	0,00
B7	CS4 - L80X8	8,262	MSÚ/3	0,04	0,23	0,10	0,00	-0,01	-0,01
B7	CS4 - L80X8	7,330	MSÚ/2	0,00	-0,77	-0,66	0,00	-0,01	0,01
B7	CS4 - L80X8	4,730	MSÚ/2	0,00	0,66	0,54	0,00	0,00	0,04
B7	CS4 - L80X8	3,690	MSÚ/1	0,00	-0,66	-0,78	0,00	-0,01	0,00
B7	CS4 - L80X8	8,370	MSÚ/1	0,01	0,53	0,73	0,00	0,01	0,03
B7	CS4 - L80X8	0,000	MSÚ/8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
B7	CS4 - L80X8	5,521	MSÚ/1	0,00	-0,29	-0,43	0,00	-0,10	-0,05
B7	CS4 - L80X8	9,410	MSÚ/1	0,00	-0,02	-0,03	0,00	0,04	0,01
B7	CS4 - L80X8	1,867	MSÚ/2	0,00	-0,40	-0,38	0,00	-0,09	-0,06
B7	CS4 - L80X8	9,930	MSÚ/5	0,00	-0,60	-0,28	0,00	-0,01	0,05

### 18.2. Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : MSÚ

Průřez : CS4 - L80X8

Prvek B7	11,030 m	L80X8	S 235	MSÚ/2	0,04 -
----------	----------	-------	-------	-------	--------

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

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

....:POSUDEK PRŮŘEZU:....

Kritický posudek v místě 9.175 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N,Ed	0,00	kN
Vy,Ed	0,45	kN
Vz,Ed	0,42	kN
T,Ed	0,00	kNm
My,Ed	-0,09	kNm
Mz,Ed	-0,06	kNm

Posudek ohybového momentu pro My

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

Wpl,y	3,2190e-05	m <sup>3</sup>
Mpl,y,Rd	7,56	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	1,6563e-05	m <sup>3</sup>
Mpl,z,Rd	3,89	kNm
Jedn. posudek	0,02	-

#### Posudek smyku pro Vy

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

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

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

#### Posudek smyku pro Vz

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

Tau,Vz,Ed	0,5	MPa
Tau,Rd	135,7	MPa
Jedn. posudek	0,00	-

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

#### Posudek na kombinaci ohybu, osových a smykových sil

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.1(5) a rovnice (6.1)

Elastický posudek		
Vlákno	13	
Sigma,N,Ed	0,0	MPa
Sigma,My,Ed	-4,0	MPa
Sigma,Mz,Ed	-6,0	MPa
Sigma,tot,Ed	-9,9	MPa
Tau,Vy,Ed	0,0	MPa
Tau,Vz,Ed	0,1	MPa
Tau,t,Ed	0,0	MPa
Tau,tot,Ed	0,1	MPa
Sigma,von Mises,Ed	9,9	MPa
Jedn. posudek	0,04	-

**Poznámka:** Pro tento průřez nelze určit plastickou smykovou únosnost, ani odpovídající hodnotu Rho. Proto se posuzuje podmínka pružné meze kluzu podle EN 1993-1-1 článku 6.2.1(5).

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

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

##### Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 8,890 m

##### Klasifikace pro úhelníky

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 3 & 2

Poměr c/t	7,75
Třída 1 limit	9,00
Třída 2 limit	10,00
Třída 3 limit	13,77

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

#### Posudek klopení

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.2.1. a vzorce (6.54)

Parametry klopení		
Metoda pro křivku klopení	Art. 6.3.2.2.	
Wy	2.0252e-05	m <sup>3</sup>
Pružný kritický moment Mcr	102.39	kNm
Relativní štíhlost Lambda,LT	0.22	
Mezní štíhlost Lambda,LT,0	0.40	

Parametry Mcr		
Délka klopení	0.520	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.41	
C2	0.77	
C3	0.41	

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

#### Posudek na tlak s ohybem

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.3. a vzorce (6.61), (6.62)

Interakční metoda 2

Tabulka hodnot		
kyy	0.559	
kyz	0.810	
kzy	1.000	
kzz	0.810	
Delta My	0.00	kNm
Delta Mz	0.00	kNm
A	1.2300e-03	m <sup>2</sup>
Wy	2.0252e-05	m <sup>3</sup>
Wz	9.3703e-06	m <sup>3</sup>
NRk	289.05	kN
My,Rk	4.76	kNm
Mz,Rk	2.20	kNm
My,Ed	-0.09	kNm
Mz,Ed	-0.06	kNm
Interakční metoda 2		
Psi y	-0.114	
Psi z	0.824	
Cmy	0.559	
Cmz	0.810	
CmLT	0.883	

Jedn. posudek (6.61) = 0.00 + 0.01 + 0.02 = 0.03

Jedn. posudek (6.62) = 0.00 + 0.02 + 0.02 = 0.04

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

## 19. Profil CS5

### 19.1. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : MSÚ

Průřez : CS5 - RD12

Prvek	css	dx [m]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B24	CS5 - RD12	0,000	MSÚ/3	<b>-0,05</b>	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00
B23	CS5 - RD12	3,017	MSÚ/3	<b>0,05</b>	0,00	-0,02	0,00	0,00	<b>0,00</b>
B21	CS5 - RD12	0,000	MSÚ/3	0,03	<b>0,00</b>	0,02	0,00	0,00	<b>0,00</b>
B21	CS5 - RD12	3,017	MSÚ/8	0,00	0,00	<b>-0,02</b>	0,00	0,00	0,00
B21	CS5 - RD12	0,000	MSÚ/8	0,00	0,00	<b>0,02</b>	0,00	<b>0,00</b>	0,00
B21	CS5 - RD12	0,000	MSÚ/1	-0,01	0,00	0,02	<b>0,00</b>	0,00	0,00
B24	CS5 - RD12	0,000	MSÚ/1	-0,01	0,00	0,02	<b>0,00</b>	0,00	0,00
B21	CS5 - RD12	0,000	MSÚ/15	-0,04	<b>0,00</b>	0,01	0,00	0,00	0,00
B21	CS5 - RD12	1,509	MSÚ/8	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>0,01</b>	0,00
B21	CS5 - RD12	0,000	MSÚ/16	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00

### 19.2. Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : MSÚ

Průřez : CS5 - RD12

Prvek B24	3,017 m	RD12	S 235	MSÚ/3	0,55 -
-----------	---------	------	-------	-------	--------

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 $f_y$	235,0	MPa
Mezní pevnost $f_u$	360,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

**Varování:** Redukce pevnosti ve funkci tloušťky není pro tento typ průřezu povolena.

#### ....:POSUDEK PRŮŘEZU:....

##### Klasifikace pro návrh průřezu

Podle EN 1993-1-3 článku 5.5.2

**Varování:** Klasifikace není pro tento typ průřezu podporována.

Průřez se posoudí jako pružný, třída 3.

##### Kritický posudek v místě 0.000 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
$N_{Ed}$	-0,05	kN
$V_{y,Ed}$	0,00	kN
$V_{z,Ed}$	0,02	kN
$T_{Ed}$	0,00	kNm
$M_{y,Ed}$	0,00	kNm
$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

##### Posudek na tlak

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

A	1,1304e-04	m <sup>2</sup>
$N_{c,Rd}$	26,56	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	
$A_v$	1,1304e-04	m <sup>2</sup>
$V_{pl,z,Rd}$	15,34	kN
Jedn. posudek	0,00	-

##### Posudek kroucení

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

$\tau_{a,t,Ed}$	0,1	MPa
$\tau_{a,Rd}$	135,7	MPa
Jedn. posudek	0,00	-

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

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

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

##### Posudek rovinného vzpěru

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

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčniců	neposuvné	neposuvné	
Systémová délka L	3,017	3,017	m
Součinitel vzpěru k	1,00	1,00	
Vzpěrná délka $L_{cr}$	3,017	3,017	m
Kritické Eulerovo zatížení $N_{cr}$	0,23	0,23	kN
Štíhlost Lambda	1016,16	1016,16	
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel}$	10,82	10,82	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	
Vzpěr. křivka	c	c	
Imperfekce Alfa	0,49	0,49	
Redukční součinitel $\chi$	0,01	0,01	
Únosnost na vzpěr $N_{b,Rd}$	0,22	0,22	kN

**Varování:** Štíhlost 1016,16 je větší než mezní hodnota 180,00!

Posudek rovinného vzpěru		
Průřezová plocha A	1,1304e-04	m <sup>2</sup>
Únosnost na vzpěr Nb,Rd	0,22	kN
Jedn. posudek	0,23	-

#### Posudek prostorového vzpěru

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.1.1. a vzorce (6.46)

Tabulka hodnot		
Vzpěrná délka pro prostorový vzpěr	3.017	m
Ncr,T	9344.93	kN
Ncr,TF	0.23	kN
Relativní štíhlost Lambda,T	10.82	
Mezní štíhlost Lambda,0	0.20	
Vzpěr. křivka	c	
Imperfekce Alfa	0.49	
A	1.1304e-04	m <sup>2</sup>
Redukční součinitel Chi	0.01	
Únosnost na vzpěr Nb,Rd	0.22	kN
Jedn. posudek	0.23	-

#### Posudek na tlak s ohybem

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.3. a vzorce (6.61), (6.62)

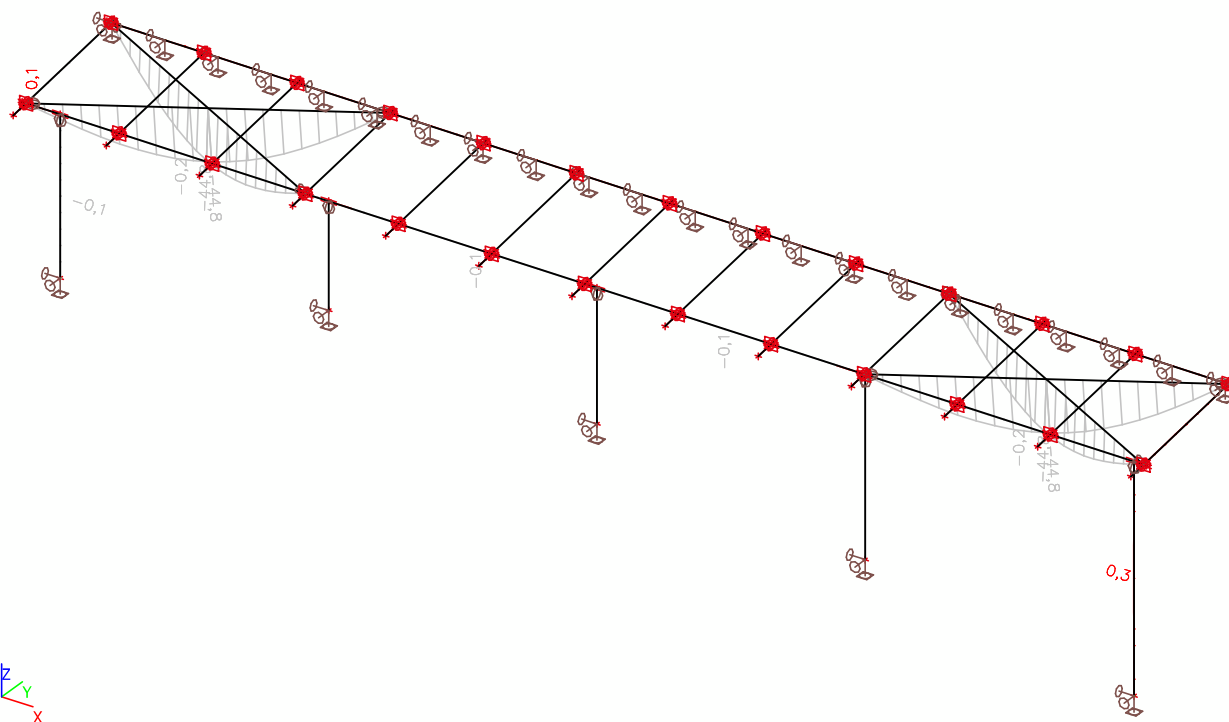
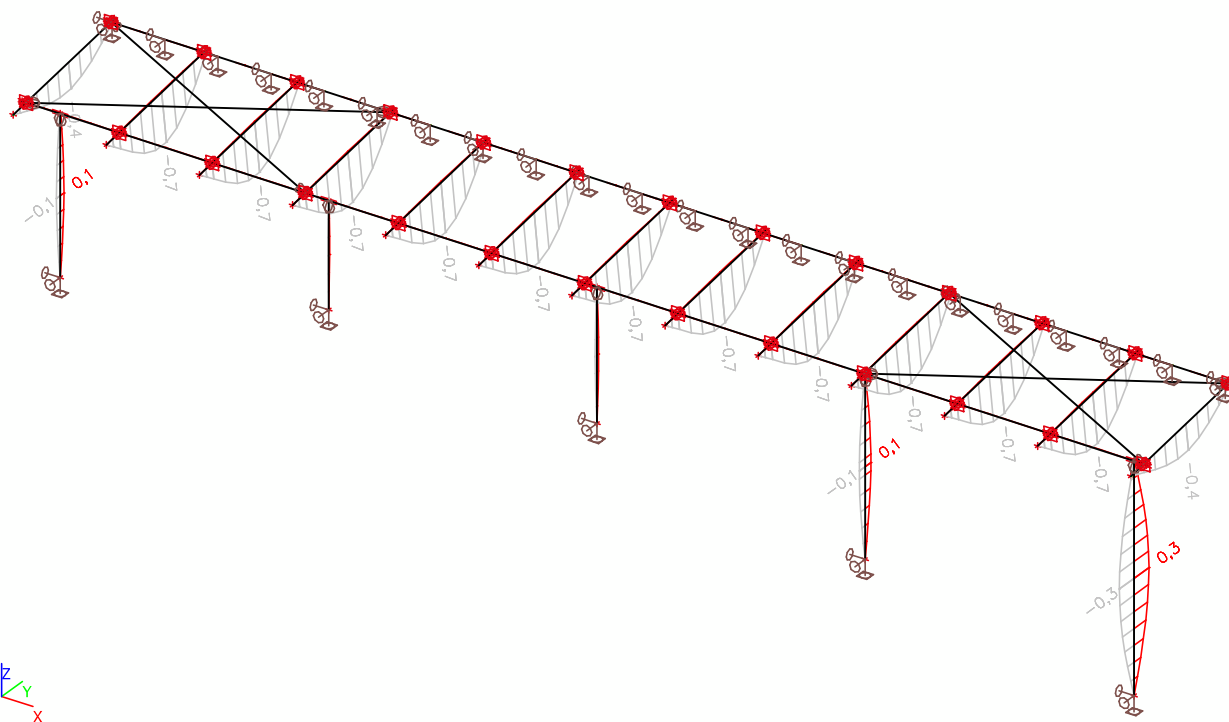
Interakční metoda 2

Tabulka hodnot		
kyy	1.083	
kyz	1.140	
kzy	0.983	
kzz	1.140	
Delta My	0.00	kNm
Delta Mz	0.00	kNm
A	1.1304e-04	m <sup>2</sup>
Wy	1.6609e-07	m <sup>3</sup>
Wz	1.6609e-07	m <sup>3</sup>
NRk	26.56	kN
My,Rk	0.04	kNm
Mz,Rk	0.04	kNm
My,Ed	0.01	kNm
Mz,Ed	0.00	kNm
Interakční metoda 2		
Psi y	1.000	
Psi z	1.000	
Cmy	0.950	
Cmz	1.000	
CmLT	0.950	

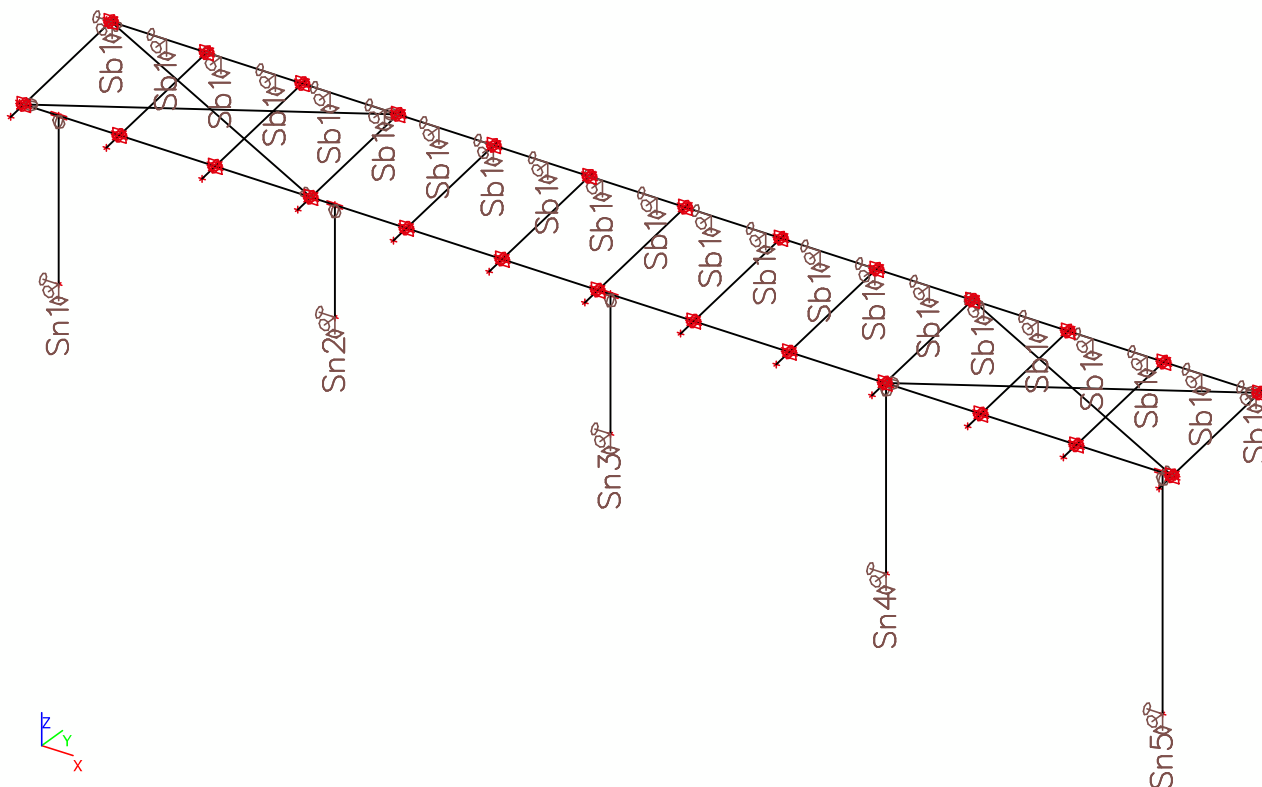
Jedn. posudek (6.61) = 0.23 + 0.32 + 0.00 = 0.55

Jedn. posudek (6.62) = 0.23 + 0.29 + 0.00 = 0.52

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.



## 22. Popis podpor



## 23. Podpory v uzlech

Jméno	Uzel	Systém	Typ	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz
Sn1	N3	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Tuhý
Sn2	N5	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Tuhý
Sn3	N7	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Tuhý
Sn4	N9	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Tuhý
Sn5	N11	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Tuhý

## 24. Bodové podpory na prutu

Jméno	Typ	Souř.	Poz x [m]	dx [m]	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz
		Systém	Poč	Poč.(n)						
Sb1	Standard	Abso	0,050	0,520	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Tuhý
		GSS	Od počátku	22						

## 25. Reakce

Lineární výpočet, Extrém : Uzel

Výběr : Vše

Kombinace : MSÚ

Podpora	Stav	dx [m]	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn1/N3	MSÚ/12		-0,06	0,00	0,12	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,00
Sn1/N3	MSÚ/1		0,00	-0,03	2,56	0,00	0,00	0,00
Sn1/N3	MSÚ/9		0,00	-0,06	1,18	0,00	0,00	0,00
Sn1/N3	MSÚ/10		0,00	0,06	0,79	0,00	0,00	0,00
Sn1/N3	MSÚ/7		0,00	0,06	-0,07	0,00	0,00	0,00
Sn1/N3	MSÚ/8		0,00	0,00	1,21	0,00	0,00	0,00
Sn2/N5	MSÚ/4		0,00	0,00	-0,23	0,00	0,00	0,00
Sn2/N5	MSÚ/9		0,00	-0,04	2,14	0,00	0,00	0,00
Sn2/N5	MSÚ/10		0,00	0,04	1,37	0,00	0,00	0,00



Podpora	Stav	dx [m]	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn2/N5	MSÚ/7		0,00	0,04	<b>-0,32</b>	0,00	0,00	0,00
Sn2/N5	MSÚ/1		0,00	-0,02	4,94	0,00	0,00	0,00
Sn2/N5	MSÚ/8		0,00	0,00	2,18	0,00	0,00	0,00
Sn2/N5	MSÚ/16		0,00	-0,04	1,90	0,00	0,00	0,00
Sn3/N7	MSÚ/4		0,00	0,00	-0,18	0,00	0,00	0,00
Sn3/N7	MSÚ/9		0,00	-0,05	1,84	0,00	0,00	0,00
Sn3/N7	MSÚ/10		0,00	0,05	1,19	0,00	0,00	0,00
Sn3/N7	MSÚ/7		0,00	0,05	-0,27	0,00	0,00	0,00
Sn3/N7	MSÚ/1		0,00	-0,03	4,25	0,00	0,00	0,00
Sn3/N7	MSÚ/8		0,00	0,00	1,88	0,00	0,00	0,00
Sn3/N7	MSÚ/6		0,00	-0,05	3,09	0,00	0,00	0,00
Sn4/N9	MSÚ/1		0,00	-0,04	<b>5,03</b>	0,00	0,00	0,00
Sn4/N9	MSÚ/9		0,00	-0,06	2,21	0,00	0,00	0,00
Sn4/N9	MSÚ/10		0,00	0,06	1,43	0,00	0,00	0,00
Sn4/N9	MSÚ/7		0,00	0,06	-0,29	0,00	0,00	0,00
Sn4/N9	MSÚ/8		0,00	0,00	2,26	0,00	0,00	0,00
Sn5/N11	MSÚ/1		0,00	-0,05	2,16	0,00	0,00	0,00
Sn5/N11	MSÚ/11		0,08	0,00	0,16	0,00	0,00	0,00
Sn5/N11	MSÚ/9		0,00	-0,08	1,03	0,00	0,00	0,00
Sn5/N11	MSÚ/10		0,00	0,08	0,70	0,00	0,00	0,00
Sn5/N11	MSÚ/7		0,00	0,08	-0,01	0,00	0,00	0,00
Sn5/N11	MSÚ/8		0,00	0,00	1,06	0,00	0,00	0,00
Sb1/B7	MSÚ/14	0,050	<b>-0,09</b>	0,11	0,18	0,00	0,00	0,00
Sb1/B7	MSÚ/3	10,970	<b>0,09</b>	0,12	0,19	0,00	0,00	0,00
Sb1/B7	MSÚ/16	8,370	0,00	<b>-0,25</b>	0,29	0,00	0,00	0,01
Sb1/B7	MSÚ/10	3,690	0,00	<b>0,38</b>	0,30	0,00	0,00	0,00
Sb1/B7	MSÚ/4	3,690	0,00	0,13	-0,08	0,00	0,00	0,00
Sb1/B7	MSÚ/1	3,690	0,00	-0,05	0,98	0,00	0,00	0,00
Sb1/B7	MSÚ/8	0,050	0,00	0,01	0,25	0,00	0,00	0,00
Sb1/B7	MSÚ/5	1,090	0,00	0,25	0,68	0,00	0,00	<b>-0,05</b>
Sb1/B7	MSÚ/5	9,930	0,00	0,23	0,64	0,00	0,00	<b>0,06</b>

## 26. Kotvení

Prvek L80x8:

Kotvy HILTI HIT-V M16 8.8 + HIT-HY 200, rozteč kotev 500 mm, hloubka kotvení min. 150 mm

Sloupky JA50x4:

4x kotva HILTI HIT-V M16 8.8 + HIT-HY 270, hloubka kotvení min. 200 mm

## 27. Závěr

Navržená nosná ocelová konstrukce pergoly v Praze 5 při zatížení, které odpovídá hodnotám zadaným objednavatelem a které je dané polohou objektu, při dodržení konstrukčních zásad a statických předpokladů (jakost materiálu, statické schéma, dimenze profilů, navržené detaily apod.)

VYHOVUJE na mezní stav únosnosti a použitelnosti.

Konstrukce nebyla posuzována na požární odolnost.