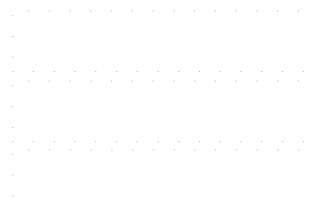


Chodník č. 3d k. ú. Nebory – oprava včetně zábradlí

Statický výpočet sloupku zábradlí

Objednatel:	Statutární město Třinec
Místo stavby:	Nebory
Datum:	2.8.2023
Stupeň:	Oprava
Zakázka číslo:	66606010
Číslo seznamu:	TP-S-276-23
Archivní číslo dokumentu:	TP-4-683-23
Pořadové číslo v seznamu:	1

Zpracoval:	Ing. Jan Hučík
Kontroloval:	Ing. Gabriela Kozdrová
Schválil:	Ing. Gabriela Kozdrová



Obsah:

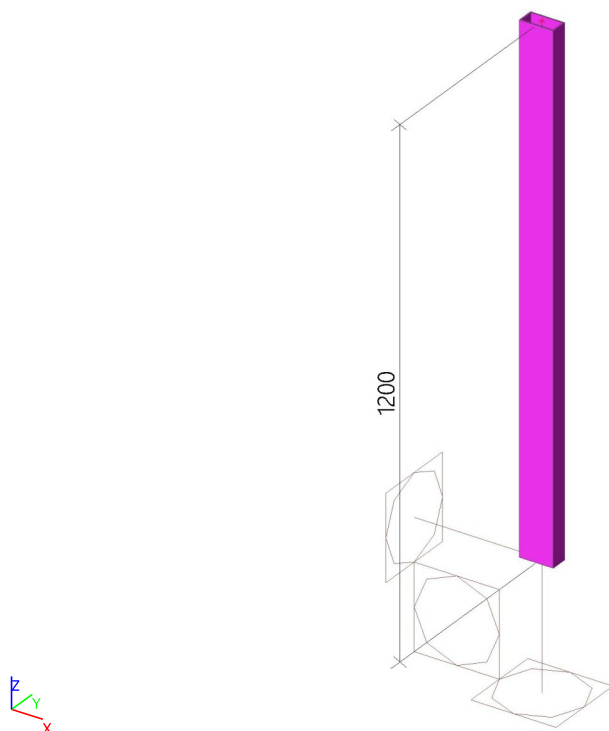
1	Posudek sloupku	3
---	-----------------------	---

1 Posudek sloupku

1. Obsah

1. Obsah	1
2. Náhled na konstrukci	2
3. Projekt	2
4. Statický výpočet	3
4.1. Popis modelu	3
4.1.1. Materiály	3
4.1.2. Průřezy	3
4.1.3. Výpočetní model	5
4.2. Overall project description	6
4.2.1. Isometric view	6
4.2.2. Izometric view	6
4.2.3. X view	7
4.2.4. Y view	7
4.2.5. Z view	8
4.2.6. Vrstvy	8
4.3. Analysis	9
4.3.1. Podpory	9
4.3.1.1. Podpory	9
4.3.1.2. Podpory v uzlech	9
4.3.2. 1D	9
4.3.2.1. Klouby	9
4.3.2.2. Prvky	9
4.4. Zatížení	9
4.4.1. Předdefinovaná zatížení	9
4.4.2. Zatěžovací stavy	9
4.4.2.1. Zatěžovací stavy - ZS1	9
4.4.2.2. Zatěžovací stavy - ZS2	10
4.4.3. Kombinace	11
4.4.4. Skupiny výsledků	11
4.5. Odezva konstrukce	11
4.5.1. Reakce	11
4.5.1.1. Reakce	11
4.5.1.1.1. Reakce	11
4.5.1.1.2. Reakce - R_x	12
4.5.1.1.3. Reakce - R_y	12
4.5.1.1.4. Reakce - R_z	13
4.5.1.1.5. Reakce - M_x	13
4.5.1.1.6. Reakce - M_y	14
4.5.1.1.7. Reakce - M_z	14
4.5.2. Výslednice reakcí	15
4.5.3. Vnitřní síly	15
4.5.3.1. Vnitřní síly	15
4.5.3.1.1. 1D vnitřní síly	15
4.5.3.1.2. Vnitřní síly na prutu - N	16
4.5.3.1.3. Vnitřní síly na prutu - V_y	16
4.5.3.1.4. Vnitřní síly na prutu - V_z	17
4.5.3.1.5. Vnitřní síly na prutu - M_x	17
4.5.3.1.6. Vnitřní síly na prutu - M_y	18
4.5.3.1.7. Vnitřní síly na prutu - M_z	18
4.5.4. Deformace	19
4.5.4.1. Deformace 1D	19
4.5.4.1.1. 1D deformace	19
4.5.4.1.2. Deformace na prutu - u_x	19
4.5.4.1.3. Deformace na prutu - u_y	20
4.5.4.1.4. Deformace na prutu - u_z	20
4.5.4.2. Přemístění uzlů	21
4.5.4.2.1. Přemístění uzlů	21
4.5.4.2.2. Přemístění uzlů - U_x	21
4.5.4.2.3. Přemístění uzlů - U_y	22
4.5.4.2.4. Přemístění uzlů - U_z	22
4.5.5. Posudek	23
4.5.5.1. EC-EN 1993 Posudek oceli MSP	23
4.5.5.2. Posudek MSÚ	25
4.5.5.3. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993	26
5. Výhodnocení	26

2. Náhled na konstrukci



3. Projekt

Uživatel licence	petr.chrobocek@tp.trz.cz
Projekt	66606010 Chodník č. 3D, k.ú. Nebory - oprava vč. zábradlí
Část	Sloupek zábradlí
Popis	Ocelová konstrukce
Autor	Ing. Jan Hučík
Datum	1.8.2023
Konstrukce	Obecná XYZ
Poč. uzlů :	2
Poč. prutů :	1
Poč. ploch :	0
Poč. těles :	0
Poč. průřezů :	1
Poč. zat. stavů :	2
Poč. materiálů :	1
Tíhové zrychlení [m/s ²]	9,810
Národní norma	EC - EN
Popis zatížení	<p>Tlak větru podle EC1</p> <p>V bo 22.50 V_{b,0} - základní rychlost větru</p> <p>C dir 1.00 c_{dir} - součinitel směru</p> <p>C sezónní 1.00 c_{season} - součinitel ročního období</p> <p>C or 1.00 c_o - součinitel orografie</p> <p>k l 1.00 k_l - součinitel turbulence</p> <p>C pravn 1.00 c_{prob} - součinitel pravděpodobnosti</p> <p>ro 1.25 ro - hustota vzduchu</p> <p>Pravděpodobnost</p> <p>p 2.00 p</p> <p>K 0.20 K - součinitel tvaru</p> <p>n 0.50 n - exponent</p> <p>Terén - 0</p> <p>Kr - součinitel terénu 0.156</p> <p>z₀ - délka nerovnosti 0.003</p>

z_min - minimální výška 1.00
Vnitřní tlak pro 2D vítr - bez vnitřního tlaku
hloubka 100.00 b - šířka konstrukce
výška z0 0.00 Referenční úroveň terénu
Vnější tlak pro 3D vítr - Použit celkové součinitele Cpe,10
EC popis sněhu
Sk 1.50 kN/m2 charakteristická hodnota zatížení sněhem
Ce 1.00 součinitel expozice
Ct 1.00 tepelný součinitel
Cesl součinitel vyjimečného zatížení sněhem - neuvažuje se

4. Statický výpočet

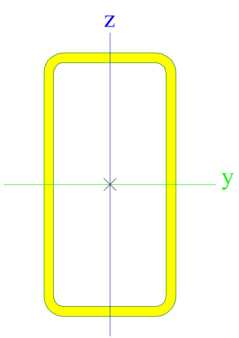
4.1. Popis modelu

4.1.1. Materiály

Ocel EC3

Jméno	Jednotková hmotnost [kg/m ³]	E [MPa] G [MPa]	Poisson - nu Tep.roztaž. [m/mK]	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	Fy (rozsah) [MPa]	Fu (rozsah) [MPa]
S 235	7850,00	2,1000e+05 8,0769e+04	0.3 0,01e-003	0 40	40 80	235,0 215,0	360,0 360,0

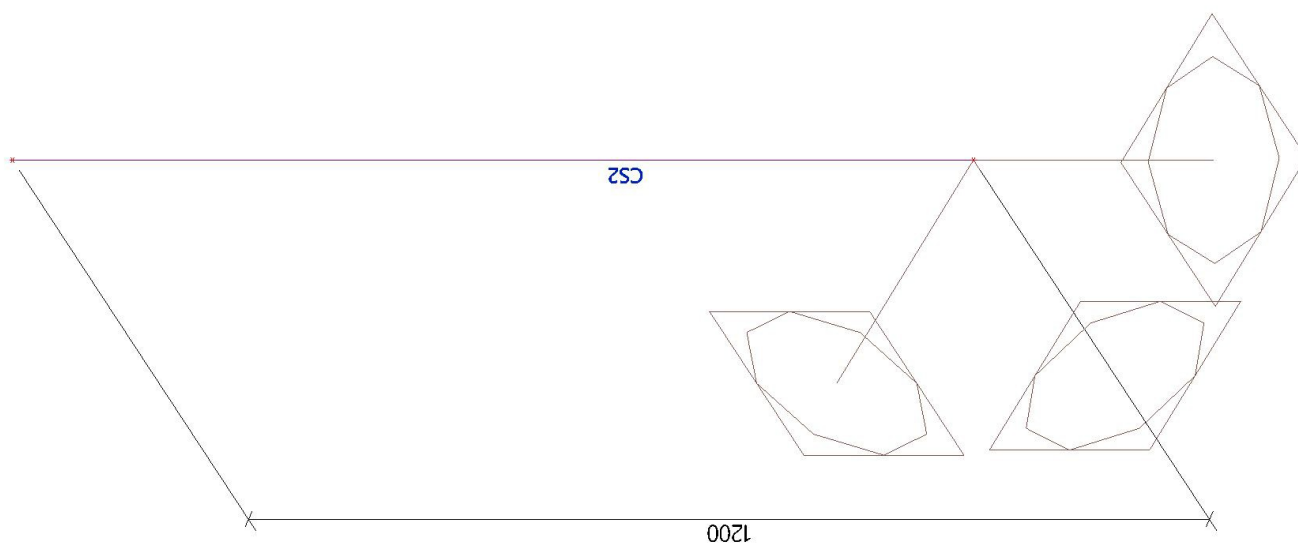
4.1.2. Průřezy

CS2		
Typ	CFRHS80X40X3	
Kód tvaru	2 - Obdélníkové uzavřené průřezy	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	tvářený za studena	
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	c	c
A [m ²]	6,6100e-04	
Ay [m ²], Az [m ²]	2,2013e-04	4,4026e-04
Iy [m ⁴], Iz [m ⁴]	5,2250e-07	1,7560e-07
Welz [m ³], Wely [m ³]	8,7800e-06	1,3060e-05
Wplz [m ³], Wply [m ³]	1,0160e-05	1,6540e-05
Iw [m ⁶], It [m ⁴]	1,5360e-10	4,3880e-07
dy [mm], dz [mm]	0	0
cyucs [mm], czucs [mm]	20	40
α [deg]	0,00	
Mply+ [Nm], Mply- [Nm]	3883,01	3883,01
Mplz+ [Nm], Mplz- [Nm]	2386,56	2386,56
AL [m ² /m], AD [m ² /m]	2,3000e-01	4,4048e-01
β y [mm], β z [mm]	0	0
Obrázek		

Vysvětlivky symbolů	
Kód tvaru	h - Výška b - Šířka s - Tloušťka r - Vnější poloměr r1 - Vnitřní poloměr
A	Plocha
A_y	Smyková plocha ve směru hlavní osy y
A_z	Smyková plocha ve směru hlavní osy z
I_y	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy y
I_z	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy z
W_{elz}	Pružný modul průřezu k hlavní ose z
W_{ely}	Pružný modul průřezu k hlavní ose y
W_{plz}	Plastický modul průřezu k hlavní ose z
W_{ply}	Plastický modul průřezu k hlavní ose y
I_w	Výsečový moment setrvačnosti
I_t	Moment setrvačnosti v prostém kroucení
d_y	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy y měřená od těžiště

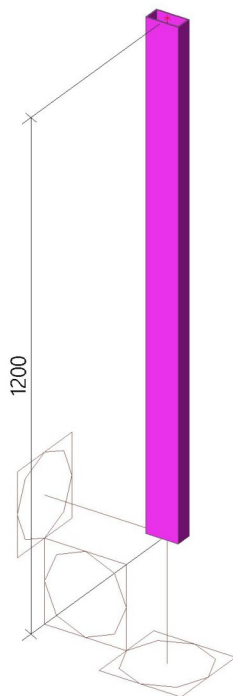
Vysvětlivky symbolů	
d_z	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy z měřená od těžiště
C_{yucs}	Souřadnice těžiště ve směru osy Y zadávacího systému
C_{zucs}	Souřadnice těžiště ve směru osy Z zadávacího systému
α	Úhel pootočení hlavní osy
I_{yzLCS}	Moment setrvačnosti I_{yz} v LSS
M_{ply+}	Plastický moment kolem hlavní osy y pro kladný moment M_y
M_{ply-}	Plastický moment kolem hlavní osy y pro záporný moment M_y
M_{plz+}	Plastický moment kolem hlavní osy z pro kladný moment M_z
M_{plz-}	Plastický moment kolem hlavní osy z pro záporný moment M_z
AL	Obvodový povrch na jednotku délky
AD	Vysychající povrch na jednotku délky
β_y	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy y
β_z	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy z

4.1.3. Výpočetní model

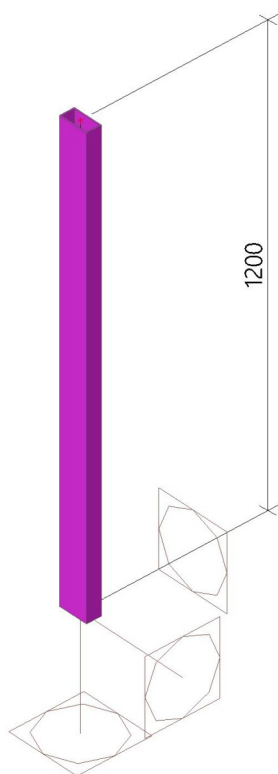


4.2. Overall project description

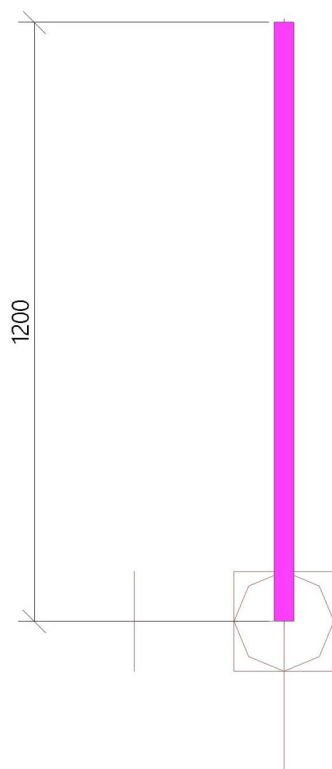
4.2.1. Isometric view



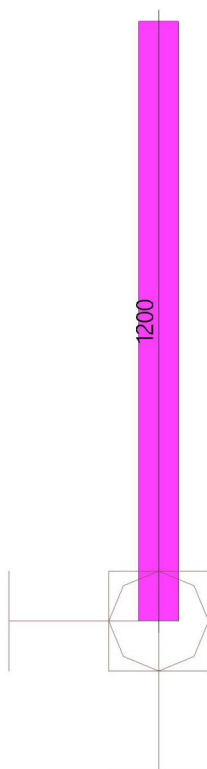
4.2.2. Izometric view



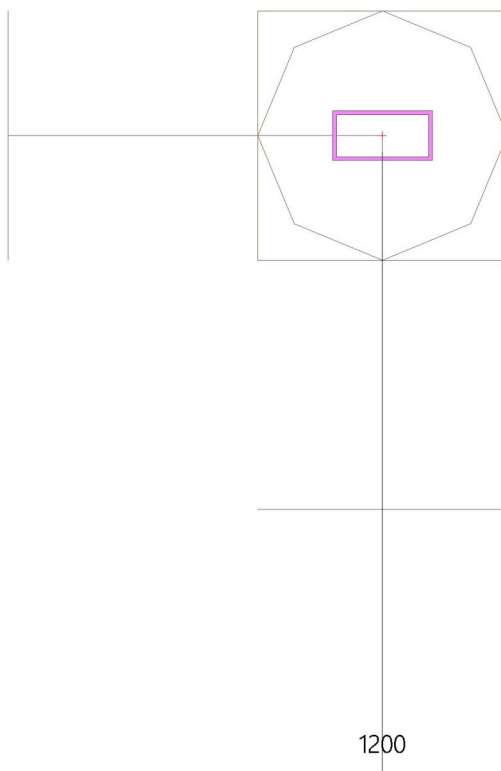
4.2.3. X view



4.2.4. Y view



4.2.5. Z view



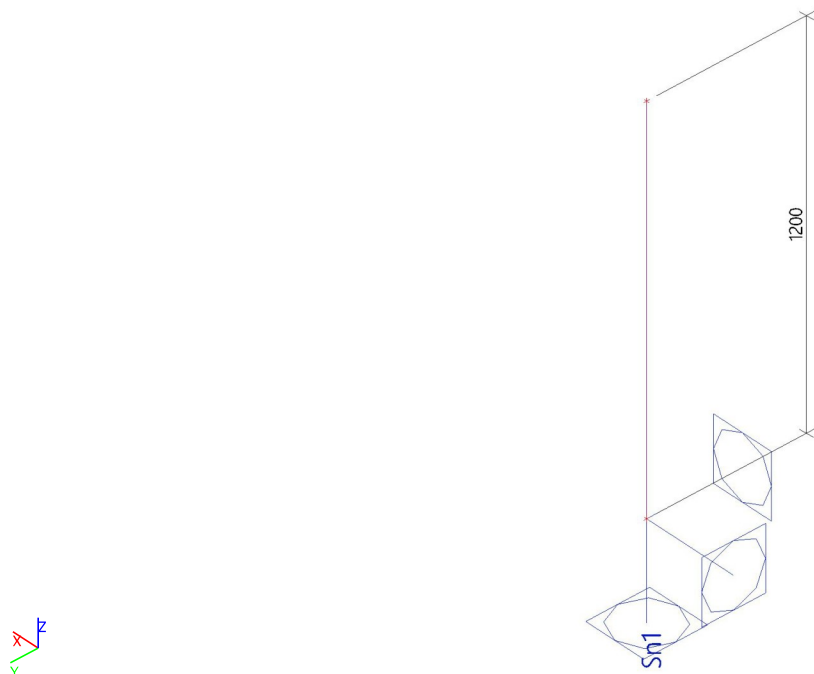
4.2.6. Vrstvy

Jméno	Pouze konstrukční model
Vrstva1	✖

4.3. Analysis

4.3.1. Podpory

4.3.1.1. Podpory



4.3.1.2. Podpory v uzlech

Jméno	Uzel	Systém	Typ	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz
Sn1	N1	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý

4.3.2. 1D

4.3.2.1. Klouby

Prázdná tabulka

4.3.2.2. Prvky

Jméno	Průřez	Materiál	Délka [m]	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ
B1	CS2 - CFRHS80X40X3	S 235	1,200	N1	N2	sloup (100)

4.4. Zatížení

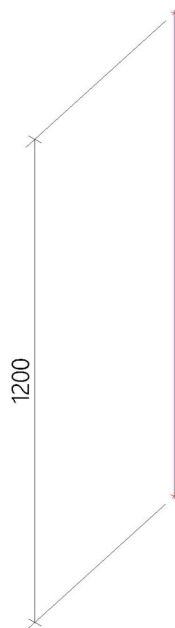
4.4.1. Předdefinovaná zatížení

Prázdná tabulka

4.4.2. Zatěžovací stavy

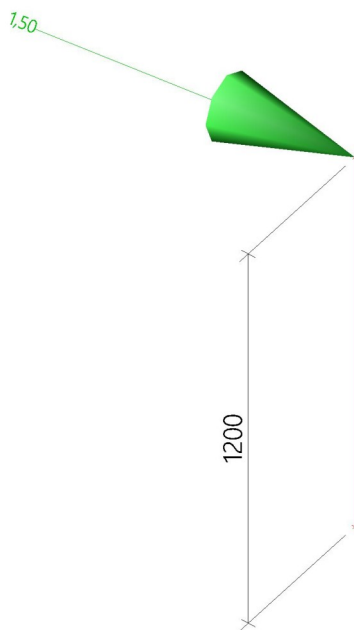
4.4.2.1. Zatěžovací stavy - ZS1

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Směr
ZS1	Vlastní tíha	Stálé	SZ1	Vlastní tíha	-Z



4.4.2.2. Zatěžovací stavy - ZS2

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Působení	Řídící zat. stav
ZS2	vodorovné zatížení	Proměnné	SZ2	Statické	Standard	Krátkodobé	Žádný



4.4.3. Kombinace

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSÚ-Sada B (auto)	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní tíha	1,000
		ZS2 - vodorovné zatížení	1,000
MSP-Char (auto)	EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha	1,000
		ZS2 - vodorovné zatížení	1,000
MSU	EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha	1,350
		ZS2 - vodorovné zatížení	1,500

4.4.4. Skupiny výsledků

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

4.5. Odezva konstrukce

4.5.1. Reakce

4.5.1.1. Reakce

4.5.1.1.1. Reakce

Lineární výpočet

Třída: Všechny MSU

Systém: Globální

Extrém: Dílec

Výběr: Vše

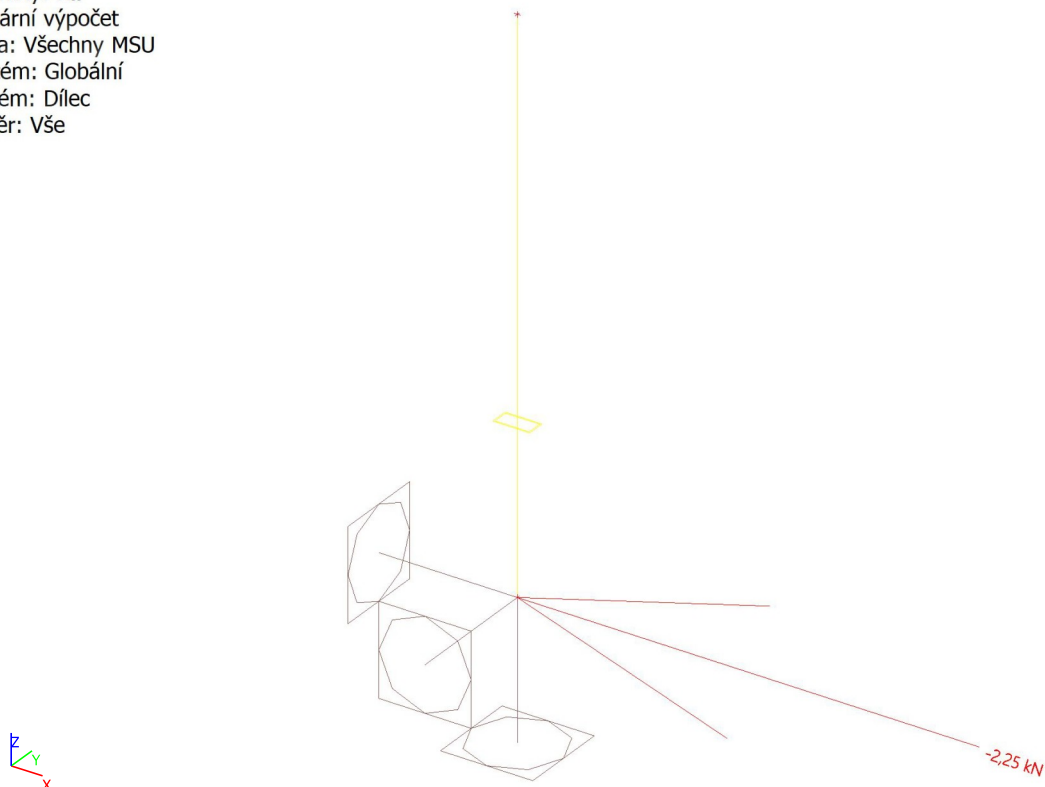
Uzlové reakce

Jméno	Stav	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	e _x [mm]	e _y [mm]
Sn1/N1	MSÚ-Sada B (auto)/1	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn1/N1	MSÚ-Sada B (auto)/2	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn1/N1	MSÚ-Sada B (auto)/3	-2,25	0,00	0,07	0,00	-2,70	0,00	38520,3	0,0

Jméno	Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto)/1	ZS1
MSÚ-Sada B (auto)/2	1.35*ZS1
MSÚ-Sada B (auto)/3	1.15*ZS1 + 1.50*ZS2

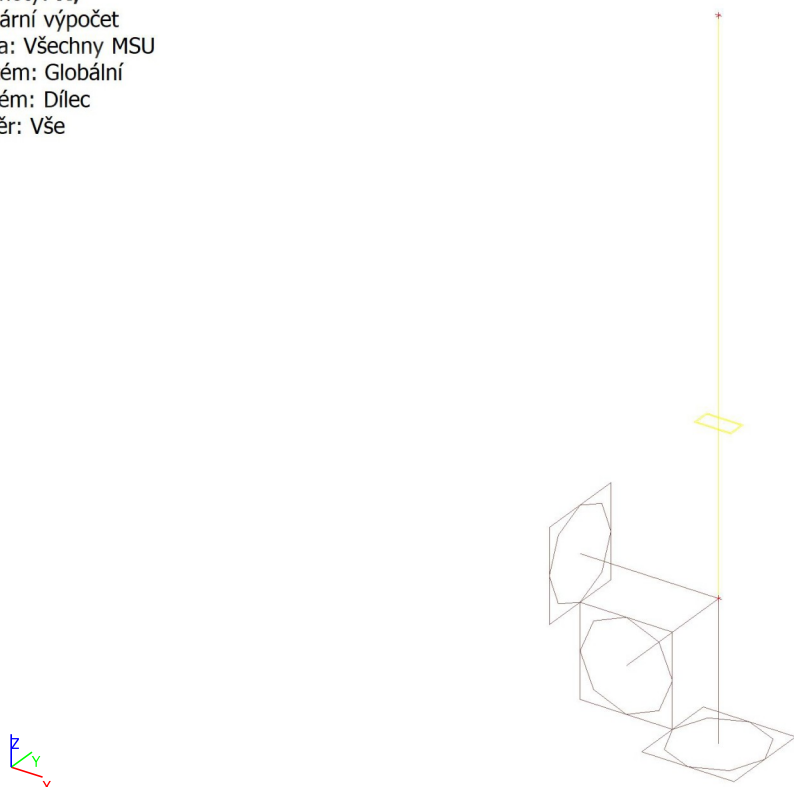
4.5.1.1.2. Reakce - R_x

Hodnoty: R_x
Lineární výpočet
Třída: Všechny MSU
Systém: Globální
Extrém: Dílec
Výběr: Vše



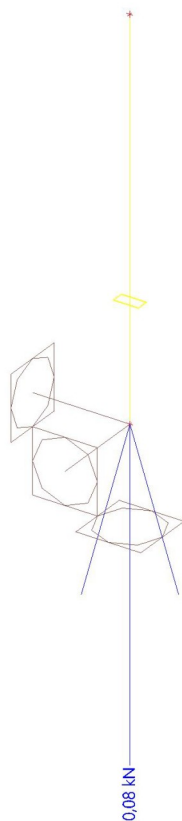
4.5.1.1.3. Reakce - R_y

Hodnoty: R_y
Lineární výpočet
Třída: Všechny MSU
Systém: Globální
Extrém: Dílec
Výběr: Vše



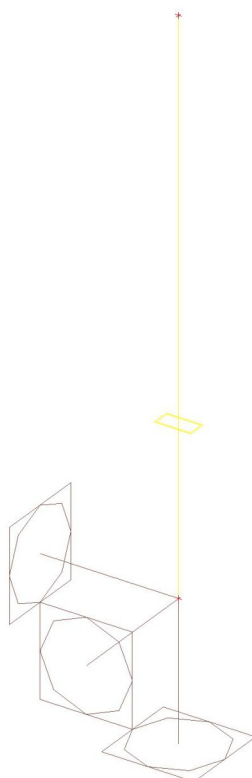
4.5.1.1.4. Reakce - R_z

Hodnoty: R_z
Lineární výpočet
Třída: Všechny MSU
Systém: Globální
Extrém: Dílec
Výběr: Vše



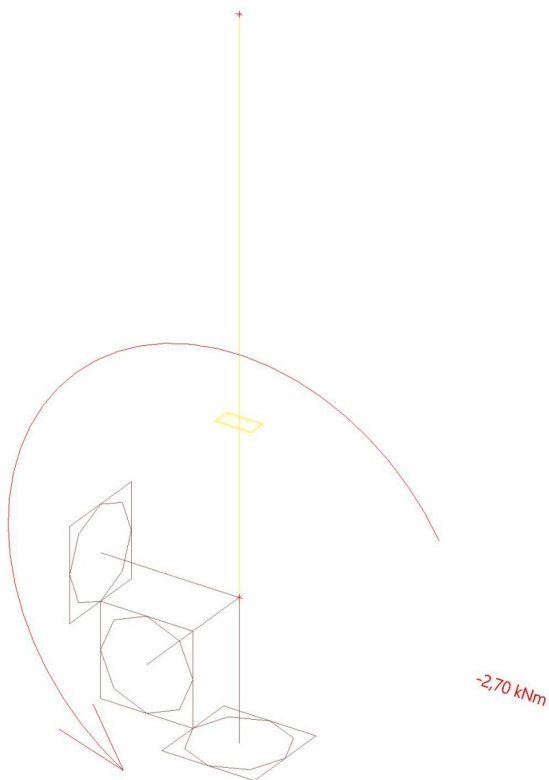
4.5.1.1.5. Reakce - M_x

Hodnoty: M_x
Lineární výpočet
Třída: Všechny MSU
Systém: Globální
Extrém: Dílec
Výběr: Vše



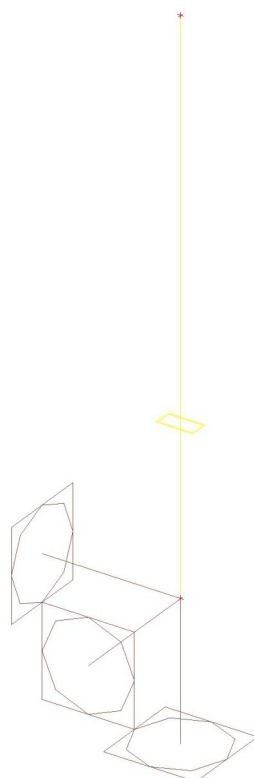
4.5.1.1.6. Reakce - M_y

Hodnoty: M_y
Lineární výpočet
Třída: Všechny MSU
Systém: Globální
Extrém: Dílec
Výběr: Vše



4.5.1.1.7. Reakce - M_z

Hodnoty: M_z
Lineární výpočet
Třída: Všechny MSU
Systém: Globální
Extrém: Dílec
Výběr: Vše



4.5.2. Výslednice reakcí

Lineární výpočet

Třída: Všechny MSU

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Systém: Globální

x [m]	y [m]	z [m]	Stav	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
0,000	0,000	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/1	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00
0,000	0,000	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/2	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00
0,000	0,000	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/3	-2,25	0,00	0,07	0,00	-2,70	0,00

Jméno	Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto)/1	ZS1
MSÚ-Sada B (auto)/2	1.35*ZS1
MSÚ-Sada B (auto)/3	1.15*ZS1 + 1.50*ZS2

4.5.3. Vnitřní síly

4.5.3.1. Vnitřní síly

4.5.3.1.1. 1D vnitřní síly

Lineární výpočet

Třída: Všechny MSU

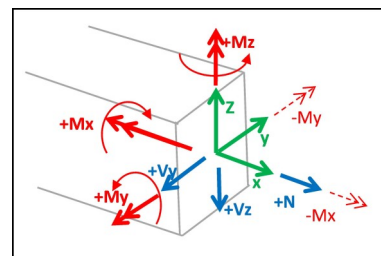
Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Jméno	dx [m]	Stav	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
B1	1,200	MSÚ-Sada B (auto)/1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
B1	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/2	-0,07	0,00	2,25	0,00	-2,70	0,00
B1	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/1	-0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Jméno	Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto)/1	1.35*ZS1
MSÚ-Sada B (auto)/2	1.15*ZS1 + 1.50*ZS2



4.5.3.1.2. Vnitřní síly na prutu - N

Hodnoty: **N**

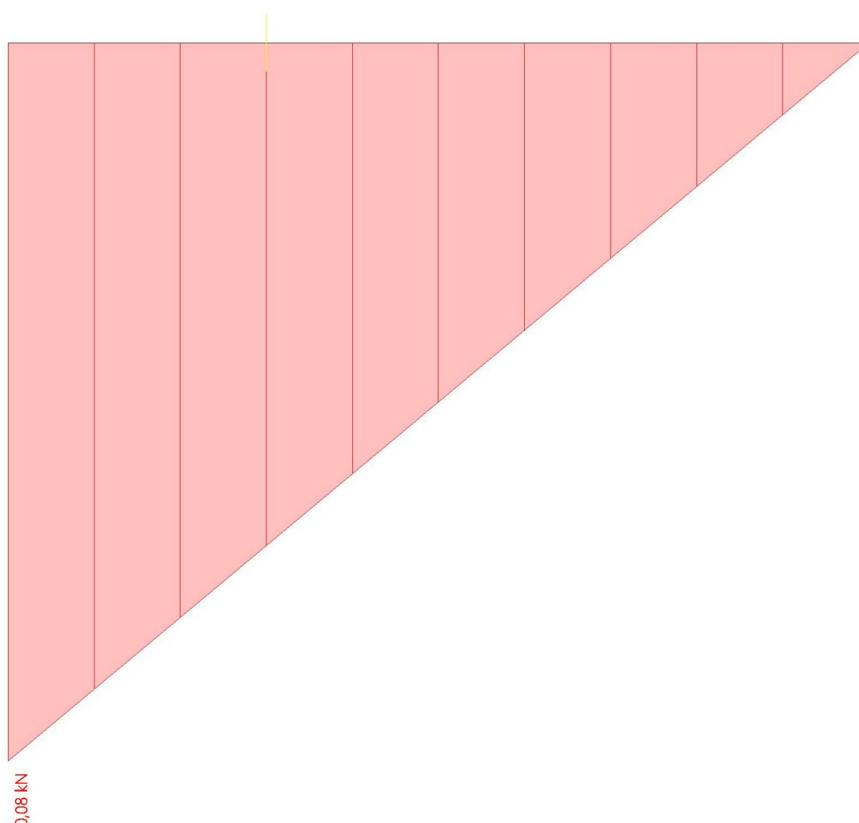
Lineární výpočet

Třída: Všechny MSU

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše



4.5.3.1.3. Vnitřní síly na prutu - V_y

Hodnoty: **V_y**

Lineární výpočet

Třída: Všechny MSU

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše



4.5.3.1.4. Vnitřní síly na prutu - V_z

Hodnoty: V_z

Lineární výpočet

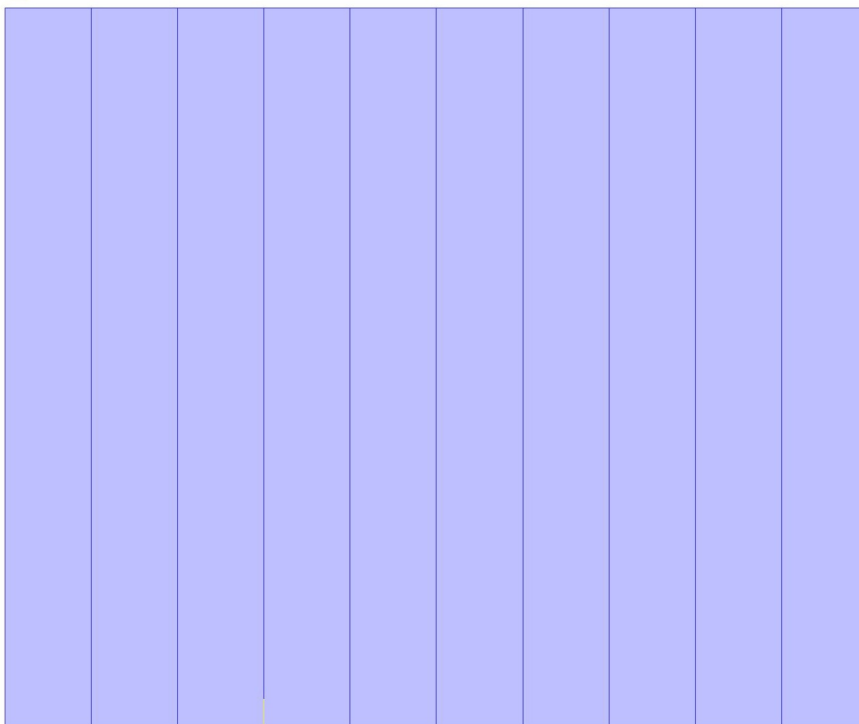
Třída: Všechny MSU

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

2,25 kN



4.5.3.1.5. Vnitřní síly na prutu - M_x

Hodnoty: M_x

Lineární výpočet

Třída: Všechny MSU

Souřadný systém: Hlavní

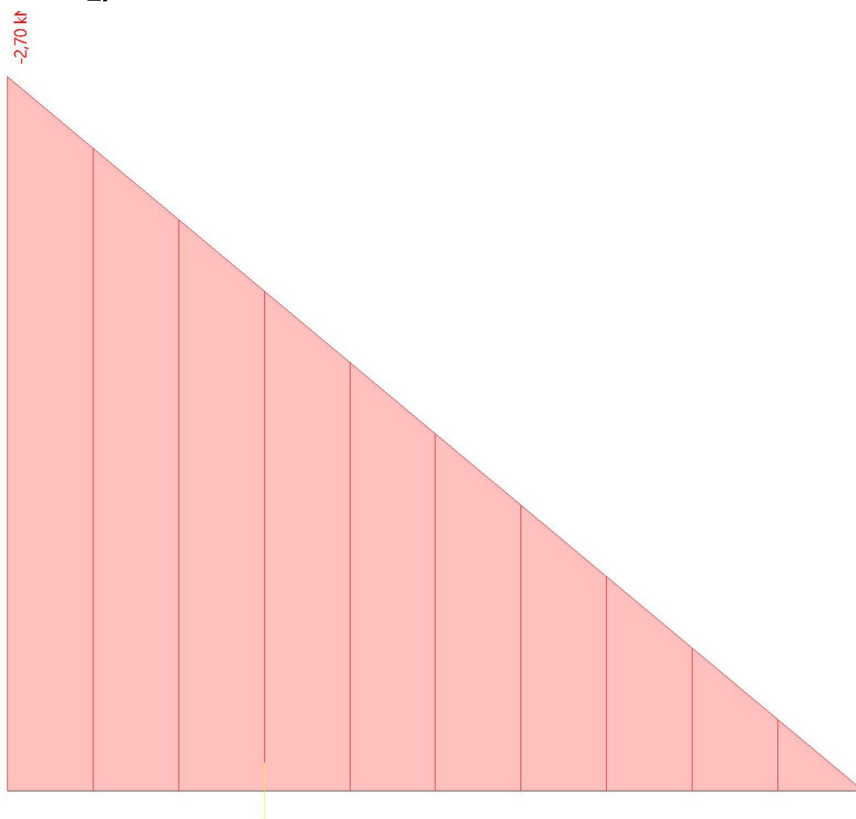
Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše



4.5.3.1.6. Vnitřní síly na prutu - M_y

Hodnoty: M_y
Lineární výpočet
Třída: Všechny MSU
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Globální
Výběr: Vše



4.5.3.1.7. Vnitřní síly na prutu - M_z

Hodnoty: M_z
Lineární výpočet
Třída: Všechny MSU
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Globální
Výběr: Vše



4.5.4. Deformace

4.5.4.1. Deformace 1D

4.5.4.1.1. 1D deformace

Lineární výpočet

Třída: Všechny MSP

Souřadný systém: Globální

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Deformace

Jméno	dx [m]	Stav	u _x [mm]	u _y [mm]	u _z [mm]	φ _x [mrad]	φ _y [mrad]	φ _z [mrad]	U _{total} [mm]
B1	1,200	MSU/1	11,9	0,0	0,0	0,0	14,8	0,0	11,9
B1	0,000	MSP-Char (auto)/2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Jméno	Klíč kombinace
MSU/1	1.35*ZS1 + 1.50*ZS2
MSP-Char (auto)/2	ZS1

4.5.4.1.2. Deformace na prutu - u_x

Hodnoty: u_x

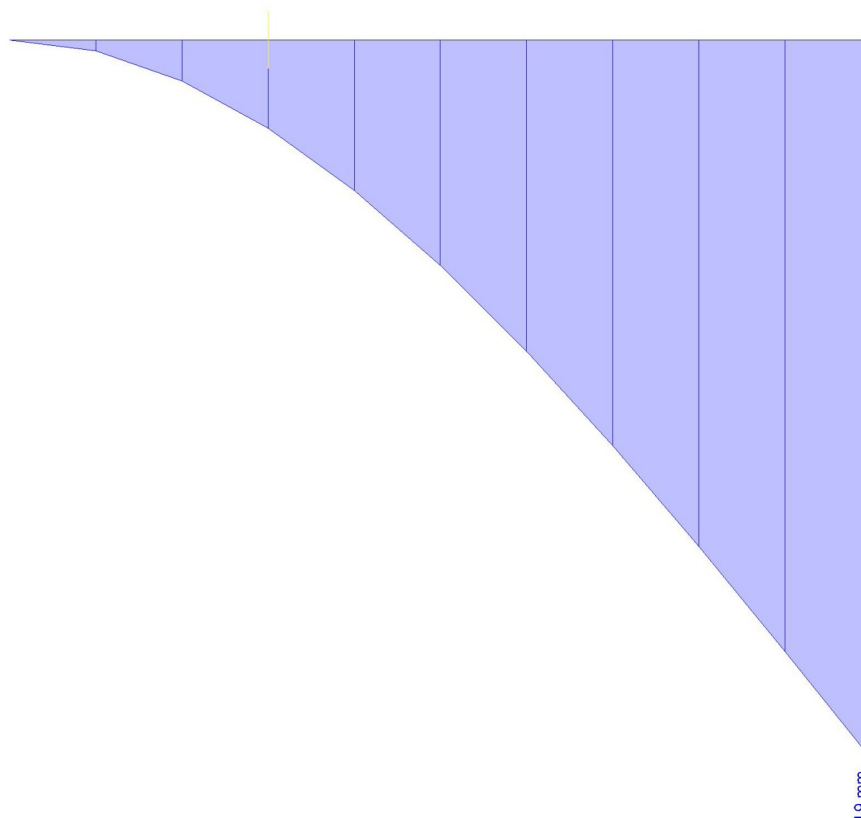
Lineární výpočet

Třída: Všechny MSP

Souřadný systém: Globální

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše



4.5.4.1.3. Deformace na prutu - u_y

Hodnoty: u_y

Lineární výpočet

Třída: Všechny MSP

Souřadný systém: Globální

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše



4.5.4.1.4. Deformace na prutu - u_z

Hodnoty: u_z

Lineární výpočet

Třída: Všechny MSP

Souřadný systém: Globální

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše



4.5.4.2. Přemístění uzlů

4.5.4.2.1. Přemístění uzlů

Lineární výpočet

Třída: Všechny MSP

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Jméno	Stav	U_x [mm]	U_y [mm]	U_z [mm]	Φ_x [mrad]	Φ_y [mrad]	Φ_z [mrad]	U_{total} [mm]
N2	MSU/1	11,9	0,0	0,0	0,0	14,8	0,0	11,9
N1	MSP-Char (auto)/2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Jméno	Klíč kombinace
MSU/1	1.35*ZS1 + 1.50*ZS2
MSP-Char (auto)/2	ZS1

4.5.4.2.2. Přemístění uzlů - U_x

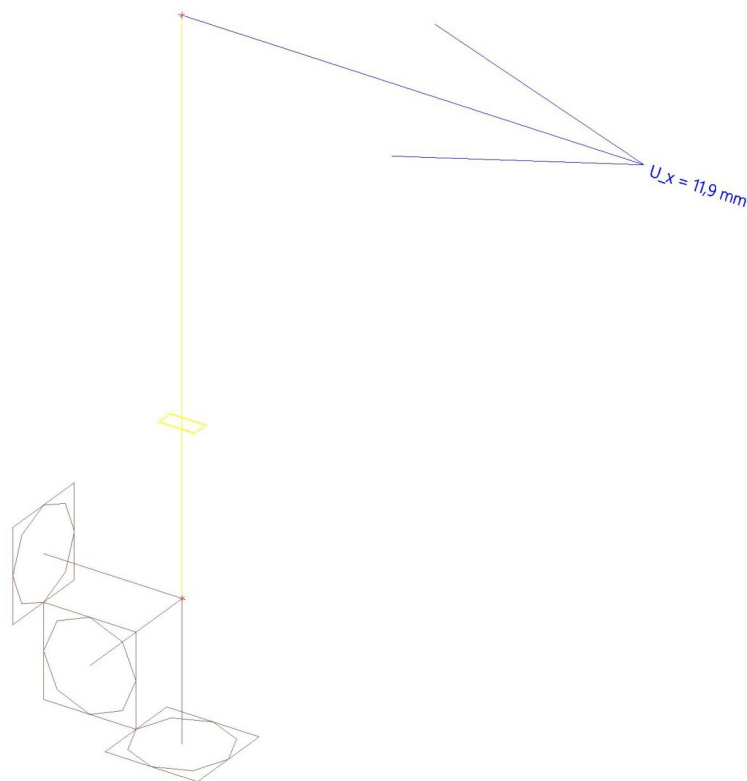
Hodnoty: U_x

Lineární výpočet

Třída: Všechny MSP

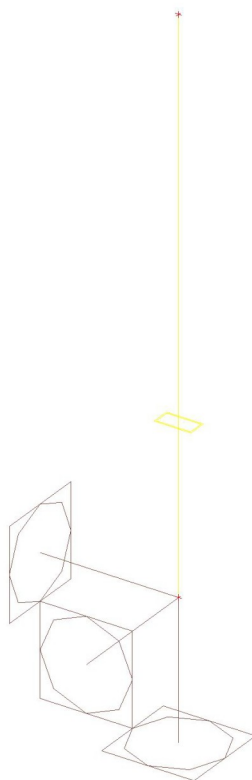
Extrém: Globální

Výběr: Vše



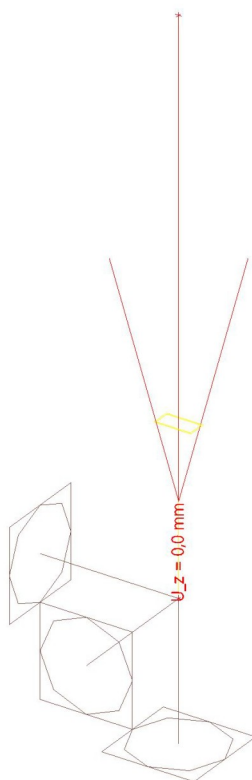
4.5.4.2.3. Přemístění uzlů - U_y

Hodnoty: U_y
Lineární výpočet
Třída: Všechny MSP
Extrém: Globální
Výběr: Vše



4.5.4.2.4. Přemístění uzlů - U_z

Hodnoty: U_z
Lineární výpočet
Třída: Všechny MSP
Extrém: Globální
Výběr: Vše



4.5.5. Posudek

4.5.5.1. EC-EN 1993 Posudek oceli MSP

Lineární výpočet

Třída: Všechny MSP

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Celkový posudek

Jméno	dx [m]	Stav	u _{y,max} [mm] u _{z,max} [mm]	u _{y,var} [mm] u _{z,var} [mm]	Lim. u _{y,max} [mm] Lim. u _{z,max} [mm]	Lim. u _{y,var} [mm] Lim. u _{z,var} [mm]	Posudek u _{y,max} [-] Posudek u _{z,max} [-]	Posudek u _{y,var} [-] Posudek u _{z,var} [-]	Nadvýšení dx u _z [mm] Nadvýšení [mm]	Posudek Celkový [-]
B1	1,200	MSU/1	0,0 -11,9	0,0 -11,9	12,0 24,0	6,7 13,3	0,00 0,50	0,00 0,89	- -	0,89

Jméno	Klíč kombinace
MSU/1	1.35*ZS1 + 1.50*ZS2

Lineární výpočet

Třída: Všechny MSU

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Průřez

Výběr: Vše

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B1	0,000 / 1,200 m	CFRHS80X40X3	Tvářený za studena	S 235	Všechny MSU	0,69 -
-----------------	------------------------	---------------------	---------------------------	--------------	--------------------	---------------

Poznámka: EN 1993-1-3 čl. 1.1(3) stanoví, že tato část se nevztahuje na za studena tvarované kruhové a obdélníkové trubky. Je proveden výchozí posudek podle EN 1993-1-1 namísto posudku podle EN 1993-1-3.

Klíč kombinace
Všechny MSU / 1.15*ZS1 + 1.50*ZS2

Dílčí souč. spolehlivosti		
Únosnost průřezů	γ _{M0}	1,00
Únosnost na stabilitu	γ _{M1}	1,00
Únosnost čistého průřezu	γ _{M2}	1,25

Materiál			
Mez kluzu	f _y	235,0	MPa
Pevnost v tahu	f _u	360,0	MPa

.....POSUDEK ÚNOSNOSTI:.....

Kritický posudek je na pozici 0,000 m

Vnitřní síly		Vypočtené	Jednotka
Osová síla	N _{Ed}	-0,07	kN
Smyková síla	V _{y,Ed}	0,00	kN
Smyková síla	V _{z,Ed}	2,25	kN
Kroucení	T _{Ed}	0,00	kNm
Ohybový moment	M _{y,Ed}	-2,70	kNm
Ohybový moment	M _{z,Ed}	0,00	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

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

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ ₁ [kN/m ²]	σ ₂ [kN/m ²]	ψ [-]	k _σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	I	31	3	199112,027	199112,027	1,0		1,0	10,3	28,0	34,0	38,0	1
3	I	71	3	183605,070	-183392,897	-1,0		0,5	23,7	71,9	82,9	124,0	1
5	I	31	3	-198899,854	-198899,854								
7	I	71	3	-183392,897	183605,070	-1,0		0,5	23,7	71,9	82,9	124,0	1

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.
Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek na tlak

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

Průřezová plocha	A	6,6100e-04	m ²
Tlaková únosnost	N _{c,Rd}	155,34	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)

Plastický modul průřezu	W _{pl,y}	1,6540e-05	m ³
Plastický ohybový moment	M _{pl,y,Rd}	3,89	kNm
Jedn. posudek		0,69	-

Posudek smyku pro V_z

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

Součinitel smykové korekce	η	1,20	
Smyk. plocha	A _v	4,4067e-04	m ²
Plastická smyková únosnost pro V _z	V _{pl,z,Rd}	59,79	kN
Jedn. posudek		0,04	-

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1 a rovnice (6.31)

Návrhová plastická momentová únosnost redukována kvůli N _{Ed}	M _{N,y,Rd}	3,89	kNm
Jedn. posudek		0,69	-

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

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

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

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 0,000 m

Rozhodující součinitel využití η: 0,70

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

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

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ ₁ [kN/m ²]	σ ₂ [kN/m ²]	Ψ [-]	k _σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	I	31	3	199112,027	199112,027	1,0		1,0	10,3	28,0	34,0	38,0	1
3	I	71	3	183605,070	-183392,897	-1,0		0,5	23,7	71,9	82,9	124,0	1
5	I	31	3	-198899,854	-198899,854								
7	I	71	3	-183392,897	183605,070	-1,0		0,5	23,7	71,9	82,9	124,0	1

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

Poznámka: Rozhodující poloha pro klasifikaci stability je založena na součiniteli využití η podle Semi-Comp+.

Posudek rovinného vzpěru

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

Parametry vzpěru		yy	zz	
Typ posuvných styčnicků		posuvné	neposuvné	
Systémová délka	L	1,200	1,200	m
Součinitel vzpěru	k	2,00	0,70	
Vzpěrná délka	l _{cr}	2,403	0,840	m
Kritické Eulerovo zatížení	N _{cr}	187,56	515,80	kN
Štíhlost	λ	85,46	51,54	
Poměrná štíhlost	λ _{rel}	0,91	0,55	
Mezní štíhlost	λ _{rel,0}	0,20	0,20	

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

Posudek prostorového vzpěru

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

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

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1

Poznámka: Jedná se o obdélníkovou trubku ' $h / b < 10 / \lambda_{rel,z}$ '.

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	6,6100e-04	m ²
Plastický modul průřezu	W _{pl,y}	1,6540e-05	m ³
Návrhová tlaková síla	N _{Ed}	0,07	kN
Návrhový ohybový moment (maximum)	M _{y,Ed}	-2,70	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum)	M _{z,Ed}	0,00	kNm
Charakteristická tlaková únosnost	N _{Rk}	155,34	kN
Charakteristická momentová únosnost	M _{y,Rk}	3,89	kNm
Redukční součinitel	χ _y	1,00	
Redukční součinitel	χ _z	1,00	
Redukční součinitel	χ _{LT}	1,00	
Interakční součinitel	k _{yy}	0,90	
Interakční součinitel	k _{zy}	0,54	

Maximální moment M_{y,Ed} je odvozen z nosníku B1 pozice 0,000 m.

Maximální moment M_{z,Ed} je odvozen z nosníku B1 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 LT		liniový moment M
Poměr koncových momentů	ψ _{LT}	0,00
Součinitel ekvivalentního momentu	C _{mLT}	0,60

Posudek (6.61) = 0,00 + 0,63 + 0,00 = 0,63 -

Posudek (6.62) = 0,00 + 0,38 + 0,00 = 0,38 -

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

4.5.5.2. Posudek MSÚ

Hodnoty: **UC_{celkový}**

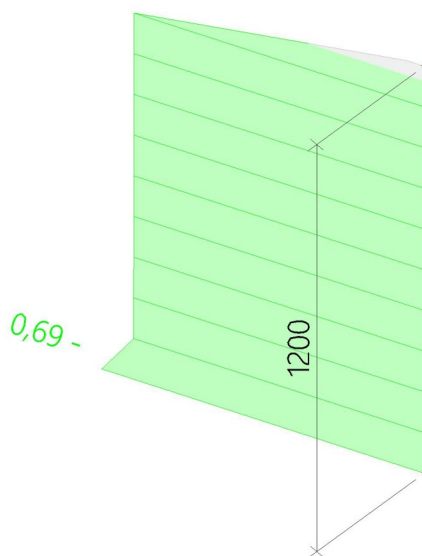
Lineární výpočet

Třída: Všechny MSU

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



4.5.5.3. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993

Lineární výpočet

Třída: Všechny MSU

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Průřez

Výběr: Vše

Celkový posudek

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	Materiál	UC _{Celkový} [-]	UC _{Průřez} [-]	UC _{Stabilita} [-]
B1	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/1	CS2 - CFRHS80X40X3	S 235	0,69	0,69	0,63

VYHOVÍ

5. Výhodnocení

Závěr je uveden v textové části.

Výpočtem v souladu s platnými normami ČSN EN bylo prokázáno (viz výše), že nosná konstrukce bezpečně vyhoví na 1.MS – mezní stav únosnosti a 2.MS – mezní stav použitelnosti. Stabilita konstrukce bude zajištěna rádným přikotvením ke stávající konstrukci.

Navržená stavba technickou náročností nevybočuje z běžného rámce, přesto však úspěch jejího zdárného dokončení závisí na striktním dodržování technologické kázně při provádění. Zejména je nutné dodržet požadavky na provádění ocelových konstrukcí ČSN EN 1090-2.

V Třinci dne 1. 8. 2023, Vypracoval: Ing. Jan Hučík