

Revize	Popis revize	Datum revize
--------	--------------	--------------

		AQUA PROCON s.r.o. Projektová a inženýrská společnost – divize Praha Dukelských hrdinů 12, 170 00 Praha tel.: 266 109 335, fax: 266 712 140 E-mail: info@aquaprocon.cz www.aquaprocon.cz
Vedoucí projektu	Ing. Aleš Mucha	
Vedoucí dílčího projektu	Ing. Pavel Martan	
Zodpovědný projektant	Ing. Petr Havel	
Vypracoval	Ing. Daniel Surovec	
Kontroloval	Ing. Bořek Čerbák	

Investor	Pražská vodohospodářská společnost a.s.
Objednatel	Pražská vodohospodářská společnost a.s.

Formát	12×A4	Měřítko	Stupeň	DPS	Datum	03/2021	Zakázkové číslo	1551620-50
--------	-------	---------	--------	-----	-------	---------	-----------------	------------

Projekt		
<div>BIOMETAN, VYUŽITÍ KALOVÉHO PLYNU NA ÚČOV PRAHA</div> <div>D - Dokumentace objektů a technických a technologických zařízení D.1 - Dokumentace stavebního nebo inženýrského objektu D.1.2 - SO 02 - VENKOVNÍ ROZVODY</div>		
Příloha	Číslo přílohy	Reviz
TECHNICKÁ ZPRÁVA - STATIKA	D.1.2.101	0

1	Rozsah úlohy	3
2	Popis šachet Š1 a Š2 navržené báňskými projektanty	3
3	Popis navrženého zajištění potrubí	3
3.1	Použité materiály	4
3.1.1	Ocel	4
3.1.2	Ochrana proti korozi ocelové konstrukce	4
4	Statický výpočet	4
4.1	Zatížení	4
4.1.1	Hlavní zatížení uvažovaná ve výpočtu	4
4.1.2	Síly působící na nosník	4
4.2	Protokoly statického výpočtu	4
5	Podklady, literatura a použité výpočetní programy	5
5.1	Použité výpočetní programy	5
6	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci	5
7	Závěr	5

1 Rozsah úlohy

Předmětem této části dokumentace je návrh uložení a zajištění potrubí v šachtách Š1 a Š2 během výstavby.

2 Popis šachet Š1 a Š2 navržené báňskými projektanty

Šachty Š1 a Š2 jsou jámy obdélníkového půdorysu pažené štětovnicovými stěnami.

Rozměry šachet:

- Půdorysný vnější rozměr šachty Š1	3,6 x 3,2 m
- Půdorysný vnitřní (světlý) rozměr šachty Š1	2,8 x 2,4 m
- Výška šachty Š1	11,27 m
- Půdorysný vnější rozměr šachty Š2	9,2 x 3,6 m
- Půdorysný vnitřní (světlý) rozměr šachty Š2	8,4 x 2,8 m
- Výška šachty Š2	5,95 m

Šachty slouží jako startovací a cílová jáma pro řízené vrtání a následně i zatažení plastové chráničky, do které bude umístěno potrubí rozvádě bioplyn. Jámy jsou umístěny v blízkosti řeky Vltavy, proto jsou zapaženy štětovnicemi a rozepřeny vodorovnými rámy z HEB 160.

Jáma Š1 je zapažena štětovnicemi, které jsou rozepřeny ve čtyřech úrovních rámy z HEB 160. Osová vzdálenost ráků je 2,2 m.

Jáma Š2 je také zapažena štětovnicemi, které jsou rozepřeny ve třech úrovních rámy z HEB 160. Osová vzdálenost ráků je 2,0 m. Poslední rám leží na dně jámy.

3 Popis navrženého zajištění potrubí

Vodorovné síly od potrubí budou zachyceny pomocí nosníků z UPE120, které budou na koncích přivařeny k rozpěrným rákům. Potrubí bude uchyceno do stojiny UPE120 pomocí upevňovacích zařízení (předpokládáme se třmeny). Spoje potrubí k nosníkům UPE120 a spoje nosníků UPE120 k rozpěrným rákům budou součástí dílenské dokumentace dodavatele stavby.

V šachtě Š1 budou nosníky UPE120 zajišťovat potrubí ve všech čtyřech úrovních k rozpěrným rákům. (výšková úroveň 174,70 až 181,30 m n. m.).

V šachtě Š2 budou nosníky UPE120 zajišťovat potrubí v prvních dvou úrovních k rozpěrným rákům (výšková úroveň 179,87 a 177,87 m n. m.).

Definitivní délky jednotlivých nosníků UPE120 budou přizpůsobeny skutečnému provedení štětovnic.

Na dně bude obou šachet bude potrubí podepřeno betonovou patkou o půdorysných rozměrech 0,4 x 0,4 m a výšky 0,3 m. Betonové patky budou podpírat potrubí i po zasypání šachet.

Vodorovné stabilizující prvky budou odstraněny spolu s odstraněním rozpěrných ráků, a to v okamžiku provedení zpětných zásepů do úrovně 0,50 m pod úroveň příslušného rozpěrného ráku.

3.1 Použité materiály

3.1.1 Ocel

Ocelová konstrukce je z oceli S235. Třída provedení ocelové konstrukce EXC2 podle ČSN EN 1993-1-1:2005/A1:2014 PŘÍLOHA C.

3.1.2 Ochrana proti korozi ocelové konstrukce

Jedná se o dočasnou pomocnou konstrukci bez požadavků na ochranu proti korozi.

4 Statický výpočet

Nosník UPE120 byl dimenzován na níže uvedené zatížení a jejich kombinace a byl posouzen na MSU+MSP.

4.1 Zatížení

4.1.1 Hlavní zatížení uvažovaná ve výpočtu

4.1.1.1 Vlastní tíha nosných konstrukcí

Tíha nosných konstrukcí generována automaticky výpočtem. Zpravidla zatěžovací stav ZS1.

4.1.1.2 Stálá zatížení

Popis zatížení	Charakteristické Hodnoty	Použití v projektu
Hmotnost ocelového potrubí Ø160 mm, tl. 10 mm	0,37 kN/m	Příloha 01: ZS2

4.1.2 Síly působící na nosník

Nejdelší zatěžovací délka potrubí působící na nosník je 2,2 m.

Svislá síla: $F_z = 0,37 \cdot 2,2 = 0,82 \text{ kN}$

Vodorovné síly: $F_x = F_y = 0,82 \cdot 0,1 = 0,08 \text{ kN}$ (počítány jako 10% ze svislé síly)

4.2 Protokoly statického výpočtu

OZNAČENÍ	POPIS PŘÍLOHY	POČET STRAN
PŘÍLOHA 01	Nosník zajišťující potrubí v šachtě	7
Výše uvedené přílohy jsou součástí této technické zprávy		

5 Podklady, literatura a použité výpočetní programy

Označení	Název normy (předpisů)	Datum vydání
ČSN EN 1990, 1991, 1992, 1993, 1994, 1995, 1996, 1997, 1999	Eurokód 1 až 9	Platné k datu vydání projektu
ČSN EN 1090-2	Provádění ocelových a hliníkových konstrukcí – část 2 - technické požadavky na ocelové konstrukce	Únor 2019

5.1 Použité výpočetní programy

Název programu	Verze	Dodavatel	Kontakt
SCIA Engineer	20.0.2028	SCIA CZ, s.r.o. Slavičkova 1a 638 00 Brno	https://www.scia.net/cs Podpora: +420 530 501 580, support@scia.net

6 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Při provádění stavebních prací je třeba dodržovat všechny platné zákony, vyhlášky, předpisy a normy týkající se bezpečnosti práce a ochrany zdraví.

Dále je nutno dodržovat bezpečnostní předpisy a návody použití aplikovaných materiálů na staveništi.

7 Závěr

Dimenze ocelových nosníků UPE120 jsou navrženy tak, že zatížení na ně působící v průběhu výstavby nebude mít za následek:

- zřícení konstrukce nebo její části
- větší stupeň nepřipustného přetvoření
- poškození jiných částí stavby nebo technických zařízení instalovaného vybavení v důsledku většího přetvoření nosné konstrukce
- žádné jiné poškození kdy je rozsah neúměrný původní příčině

Případné změny projektu (použití jiných materiálů, jiné technické řešení) konzultovat s projektantem.

V Brně 05/2021

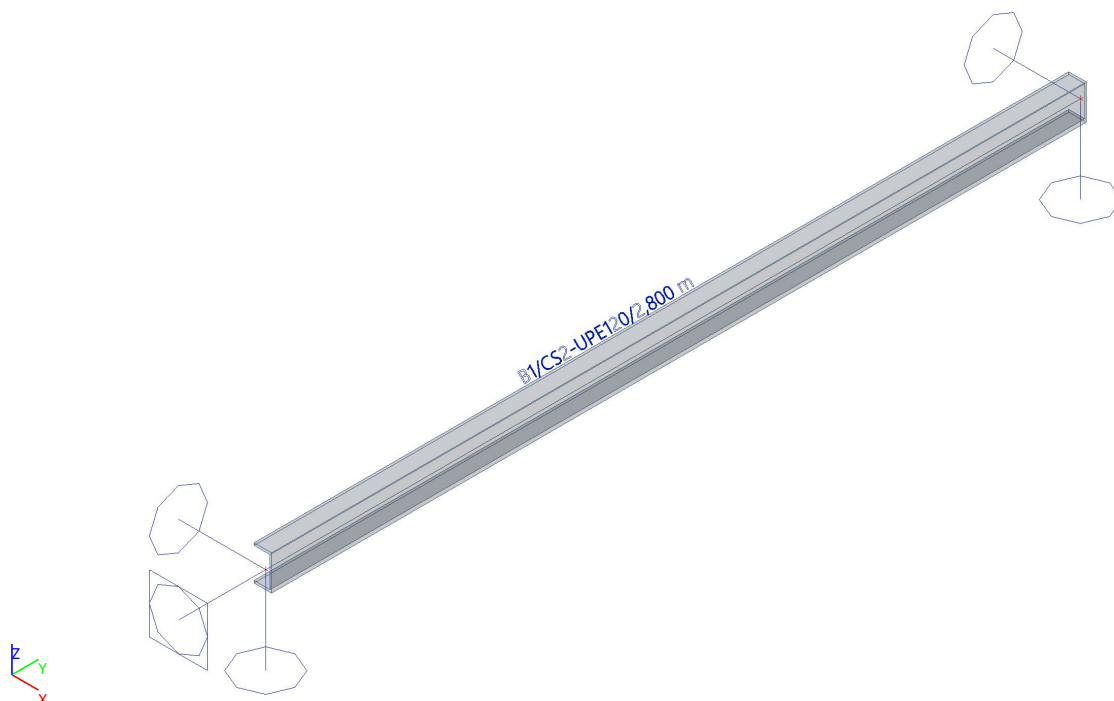
Vypracoval: Ing. Daniel Surovec

1. Obsah

1. Obsah	1
2. Konstrukce	2
2.1. Statické schéma	2
2.2. Navržený průřez	2
2.3. Materiály	2
2.4. Uzly	2
2.5. Prvky	2
2.6. Bodové podpory na prutu	3
3. Zatěžovací stavy a kombinace	3
3.1. Zatěžovací stavy	3
3.1.1. Zatěžovací stavy - ZS1	3
3.1.2. Zatěžovací stavy - ZS2	3
3.2. Bodové zatížení na prutu	4
3.3. Skupiny zatížení	4
3.4. Kombinace	4
4. Posouzení	5
4.1. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993	5
4.2. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993; Souhrnný posudek	5
5. Reakce	6
6. Deformace	7
6.1. 1D deformace; u_z	7
6.2. 1D deformace; u_x	7

2. Konstrukce

2.1. Statické schéma



2.2. Navržený průřez

Jméno	Typ	Materiál	Výroba	A [m ²]	A _y [m ²]	I _y [m ⁴]	W _{el.y} [m ³]	W _{pl.y} [m ³]
	Detailní				A _z [m ²]	I _z [m ⁴]	W _{el.z} [m ³]	W _{pl.z} [m ³]
CS2	UPE120	S 235	válcovaný	1,5400e-03	9,1650e-04	3,6400e-06	6,0600e-05	7,0300e-05
					6,1861e-04	5,5400e-07	1,3800e-05	2,4800e-05

2.3. Materiály

Ocel EC3

Jméno	ρ [kg/m ³]	E _{mod} [MPa]	μ	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	F _y [MPa]	F _u [MPa]
		G _{mod} [MPa]	α [m/mK]				
S 235	7850,0	2,1000e+05	0,3	0	40	235,0	360,0
		8,0769e+04	0,00	40	80	215,0	360,0

2.4. Uzly

Jméno	Souř. X [m]	Souř. Y [m]	Souř. Z [m]
N1	0,000	0,000	0,000
N2	0,000	2,800	0,000

2.5. Prvky

Jméno	Průřez	Materiál	Délka [m]	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ
B1	CS2 - UPE120	S 235	2,800	N1	N2	obecný (0)

2.6. Bodové podpory na prutu

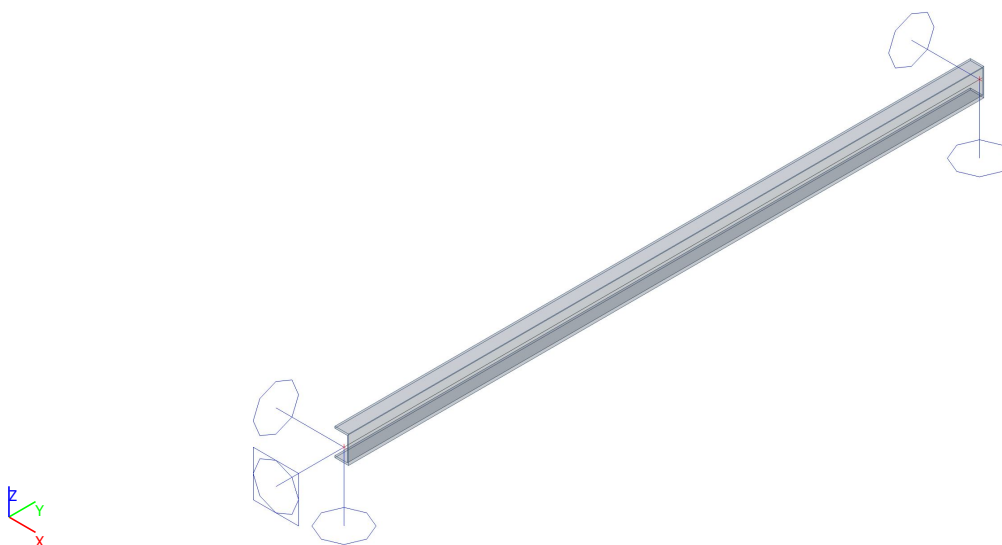
Jméno	Typ	Souř.	Poz x [m]	dx [m]	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz
		Systém	Poč	Poč.(n)						
Sb1	Standard	Abso	0,000		Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý	Volný
		GSS	Od počátku	1						
Sb2	Standard	Abso	0,000		Tuhý	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný
		GSS	Od konce	1						

3. Zatěžovací stavy a kombinace

3.1. Zatěžovací stavy

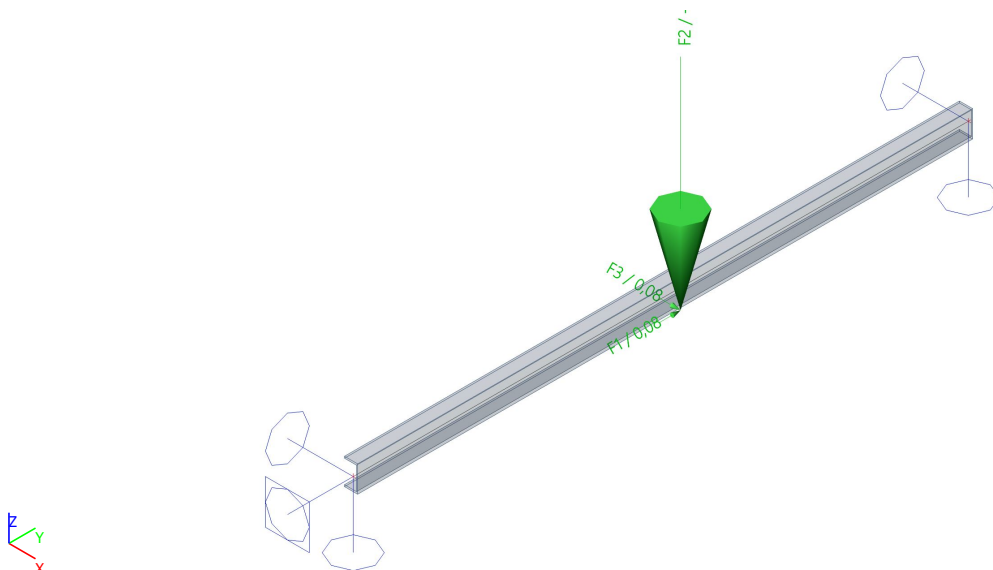
3.1.1. Zatěžovací stavy - ZS1

Jméno, Popis, Typ působení, Typ zatížení	ZS1	Vlastní tíha	Stálé	Vlastní tíha
------------------------------------------	-----	--------------	-------	--------------



3.1.2. Zatěžovací stavy - ZS2

Jméno, Popis, Typ působení, Typ zatížení	ZS2	Stálé zatížení	Stálé	Standard
------------------------------------------	-----	----------------	-------	----------



3.2. Bodové zatížení na prutu

Jméno	Dílec	Systém	Hodnota - F [kN]	Poz x	Souř.	Poč.(n)
	Zatěžovací stav	Směr	Typ		Poč	Pravidelně
F1	B1	GSS	0,08	0.500	Rela	1
	ZS2 - Stálé zatížení	Y	Síla		Od počátku	
F2	B1	GSS	-0,82	0.500	Rela	1
	ZS2 - Stálé zatížení	Z	Síla		Od počátku	
F3	B1	GSS	0,08	0.500	Rela	1
	ZS2 - Stálé zatížení	X	Síla		Od počátku	

3.3. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
SZ1	Stálé		
Stálé	Stálé		
Užitné	Proměnné	Standard	Kat E : sklady

3.4. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souř. [-]
MSÚ-Sada B (auto)		EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Stálé zatížení	1,00
MSP-Char (auto)		EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Stálé zatížení	1,00

4. Posouzení

4.1. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993

Lineární výpočet

Třída: Všechny MSU

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B1	0,000 / 2,800 m	UPE120	S 235	Všechny MSU	0,21 -
----------	-----------------	--------	-------	-------------	--------

Klíč kombinace
Všechny MSU / 1.35*ZS1 + 1.35*ZS2

N_{Ed} [kN]	$V_{y,Ed}$ [kN]	$V_{z,Ed}$ [kN]	T_{Ed} [kNm]	$M_{y,Ed}$ [kNm]	$M_{z,Ed}$ [kNm]
0,11	0,06	0,78	-0,10	0,00	0,00

Posudek v řezu	
Klasifikace průřezu	1
Posudek na tah	0,00 -
Posudek smyku pro V_y	0,00 -
Posudek smyku pro V_z	0,01 -
Posudek kroucení	0,21 -
Kombinovaný posudek smyku a kroucení pro V_y a $T_{t,Ed}$	0,00 -
Kombinovaný posudek smyku a kroucení pro V_z a $T_{t,Ed}$	0,01 -
Závěr - posudek průřezu	0,21 -

4.2. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993; Souhrnný posudek

Hodnoty: $UC_{celkový}$

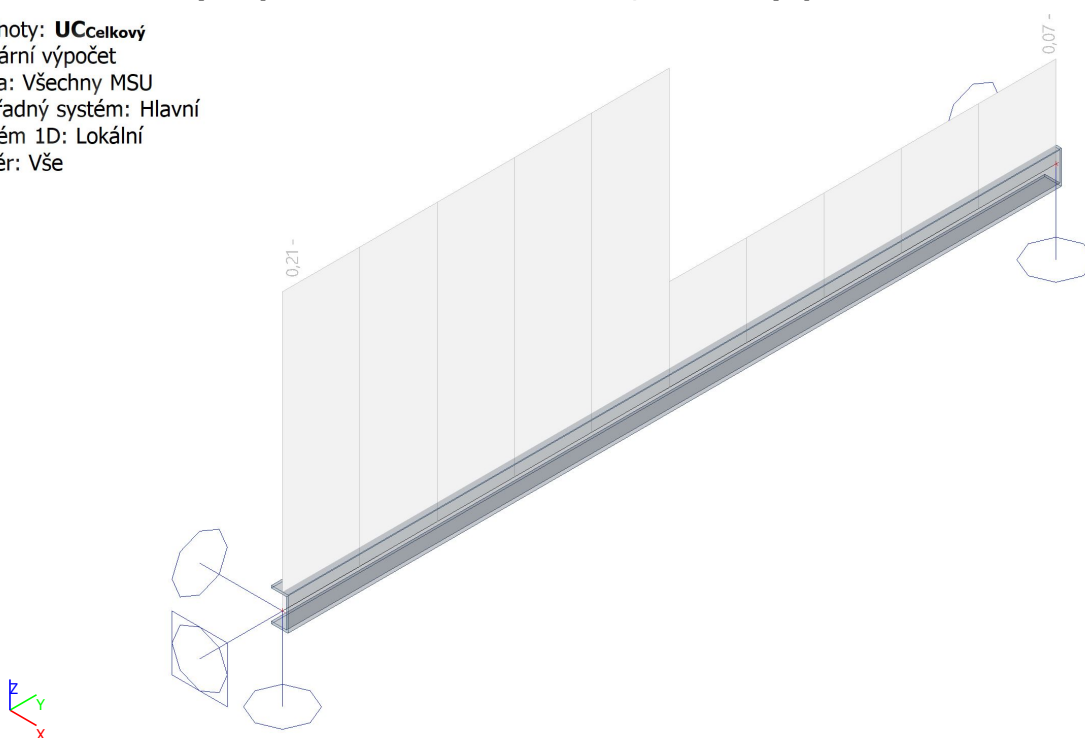
Lineární výpočet

Třída: Všechny MSU

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Lokální

Výběr: Vše



5. Reakce

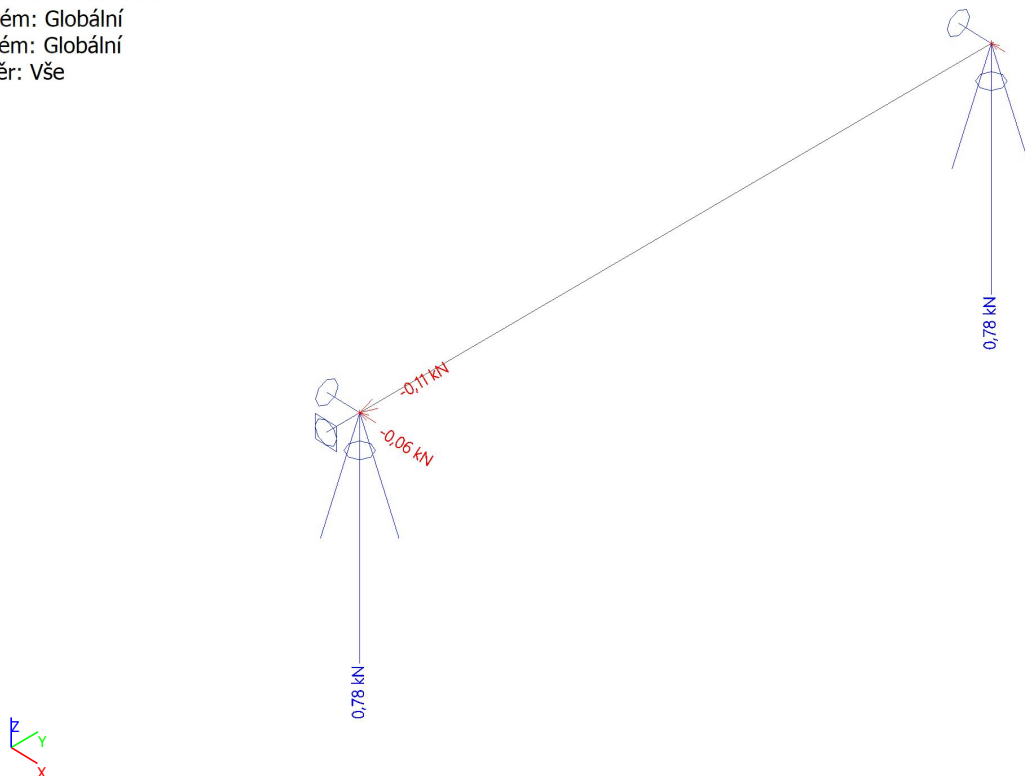
Lineární výpočet
Třída: Vše MSÚ+MSP
Systém: Globální
Extrém: Dílec
Výběr: Vše

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]
Sb1/B1	MSÚ-Sada B (auto)/1	-0,04	-0,08	0,58	0,00	-0,07	0,00	0,0	-128,1
Sb1/B1	MSÚ-Sada B (auto)/2	-0,06	-0,11	0,78	0,00	-0,10	0,00	0,0	-128,1
Sb2/B1	MSÚ-Sada B (auto)/1	-0,04	0,00	0,58	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sb2/B1	MSÚ-Sada B (auto)/2	-0,05	0,00	0,78	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0

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

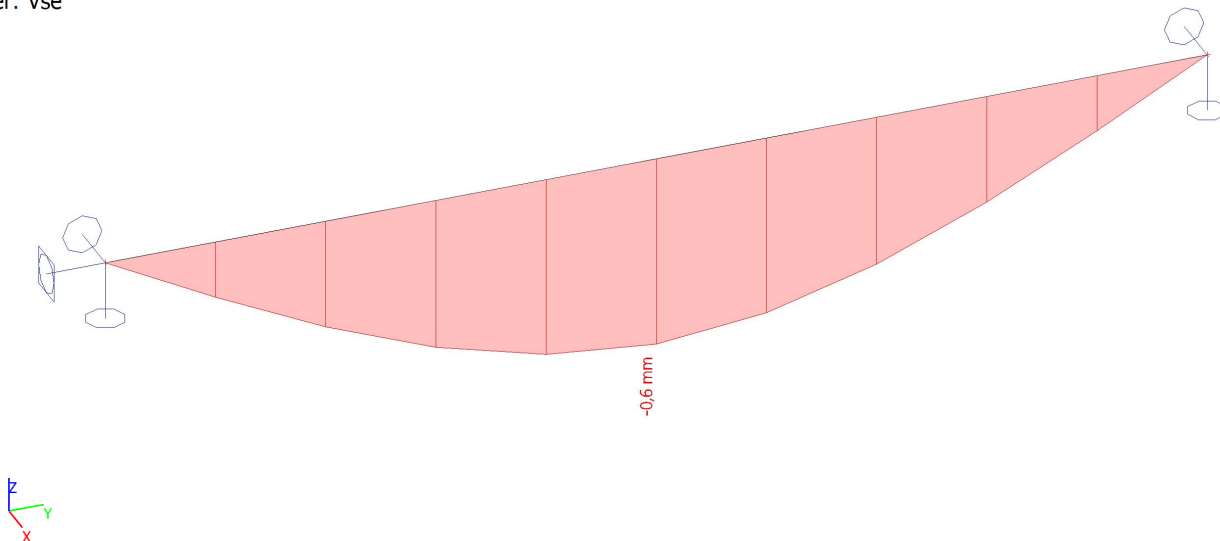
Hodnoty: R_x , R_y , R_z
Lineární výpočet
Třída: Vše MSÚ+MSP
Systém: Globální
Extrém: Globální
Výběr: Vše



6. Deformace

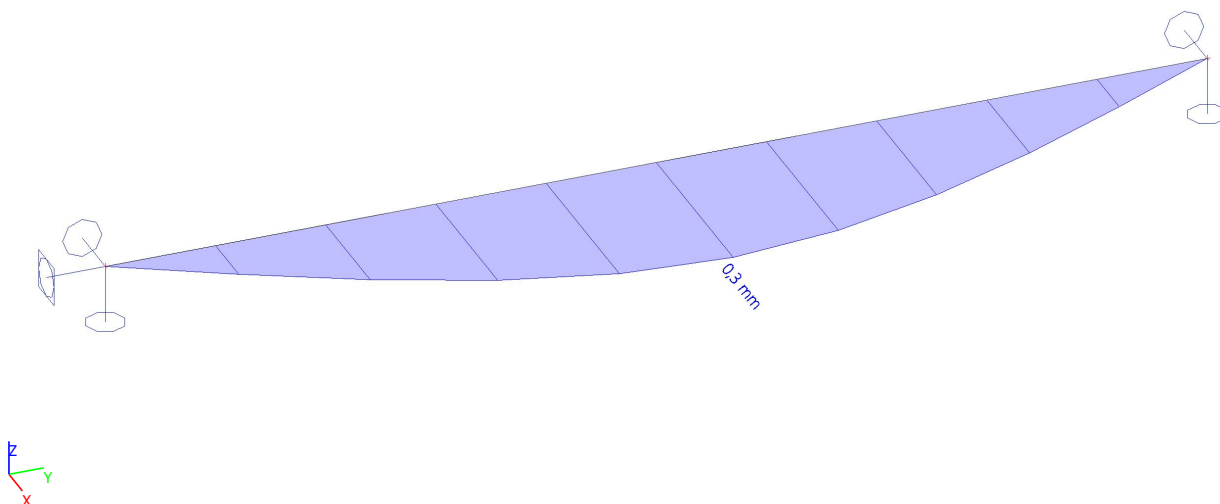
6.1. 1D deformace; u_z

Hodnoty: u_z
Lineární výpočet
Kombinace: MSP-Char (auto)
Souřadný systém: Globální
Extrém 1D: Globální
Výběr: Vše



6.2. 1D deformace; u_x

Hodnoty: u_x
Lineární výpočet
Kombinace: MSP-Char (auto)
Souřadný systém: Globální
Extrém 1D: Globální
Výběr: Vše



Maximální deformace = $l/250 = 2800/250 = 11,2 \text{ mm} > u_z, u_x$