

Statický posudek

**Návrh a posouzení ocelových konstrukcí pro záchytnou síť
(oka 100 x 100 mm) a osvětlení hřiště**

Kontroloval:

Ing. Lukáš Loudil

Vypracoval:

Ing. Vlastimil Konečný

Objednavatel:

JANSPORT PROJEKT s.r.o.
Dědina 447
683 54 Otnice

Číslo zakázky:

H18004

Datum:

Leden 2018

Souprava:

Statický posudek

Návrh a posouzení ocelových konstrukcí pro záchytnou síť a osvětlení hřiště

1. Všeobecné údaje:

Objednavatel:	JANSPORT PROJEKT s.r.o. Dědina 447, 683 54 Otnice
Zpracovatel statického posudku:	HURYTA s.r.o. Staňkova 557/18a 602 00 Brno
Kontroloval:	Ing. Lukáš Loudil Autorizovaný inženýr pro obor Statika a dynamika staveb mobil: 723 111 671
Zodpovědný projektant:	Ing. Lukáš Loudil
Vypracoval:	Ing. Vlastimil Konečný

2. Předmět statického posudku:

Jedná se o návrh a posouzení ocelových konstrukcí pro ukotvení záchytné sítě a osvětlení hřiště v Soběšicích.

3. Popis posuzovaného případu:

Na základě požadavku objednavatele tohoto statického posudku byl proveden statický návrh a posouzení ocelové konstrukce vč. založení pro ukotvení záchytné sítě a osvětlení nově budovaného hřiště. Posudek obsahuje tři varianty řešení, kdy je posuzován ocelový sloupek tvořený trubkou kruhového průřezu profilu Ø89/6.3 mm výšky cca 4,0 m nad terénem, sloupek tvořený trubkou profilu Ø127/6 mm výšky cca 6,0 m nad terénem a sloup pro osvětlení výšky cca 8,0 m nad terénem. Osvětlovací stožár je tvořen ze dvou dílů, oba díly jsou navrženy z trubky kruhového průřezu. Spodní díl celkové délky cca 1,0 m tvořený profilem Ø168.3/3 mm, horní díl celkové délky cca 7,0 m je profilu Ø114/3 mm. Záchytná síť je polypropylenová s velikostí ok 100 x 100 mm. Hmotnost osvětlení uvažována cca 20 kg.

Kotvení je navrženo do betonových základových patek vyztužených sítí KARI Ø6/150 - Ø6/150. Patka sloupku výšky 4,0 m má rozměry 0,80 x 0,80 x 1,05 m. Patka sloupku výšky 6,0 m má rozměry 1,10 x 1,10 x 1,20 m. Patka sloupu osvětlení má rozměry 0,9 x 0,9 x 1,3 m. Kotvení sloupu je navrženo do hloubky min. 1,0 m.

4. Posouzení konstrukce:

Výpočet zatížení byl uvažován na základě normy ČSN EN 1991-1: Zatížení stavebních konstrukcí.

Konstrukce ocelových sloupků jsou navrženy na účinky působení vlastní tíhou konstrukce (stálé zatížení), a účinky vodorovného nahodilého zatížení větrem a větrem na námrazu.

Zatížení větrem je uvažováno dle ČSN EN 1991-1-4:2007:

Základní rychlost větru (oblast III.) pro kategorii terénu III (oblast pravidelně pokrytá vegetací budovami nebo překážkami) $v_{b,0} = 27,5$ m/s.

Zatížení námrazou je uvažováno dle ČSN ISO 12494:

Hmotnost ledu (oblast R6.) činí $m_k = 8,9$ kg/m.

Součinitele zatížení pro jednotlivé zatěžovací stavy byly uvažovány dle ČSN EN 1991-1 takto:

- Stálá zatížení a zatížení vlastní tíhou $\gamma_{F,1} = 1,35$ (0,9)
- Nahodilá zatížení větrem $\gamma_{F,2} = 1,50$

Výpočet zatížení větrem:

Zatížení větrem ČSN EN 1991-1-4, kat. terénu III, III. Větrová oblast $v_{b,0}=27,5$ m/s:				w_k	γ_F	w_{sd}
				kN/m	-	kN/m
terén typu III.	$v_{b,0}$	27,50	m/s		1,50	
	ρ	1,25	kg/m ³			
	C_{dir}	1,00				
	C_{season}	1,00				
	v_b	27,50	m/s			
	k_T	0,22	-			
	z	7,20	m			
	z_{min}	5,00	m			
	z_0	0,30	m			
	c_T	0,685	-			
	v_m	18,824	m/s			
	q_b	0,47	kN/m ²			
	I_v	0,31				
	q_p	0,71	kN/m ²			
Vítr	$c_{p,10}$	1,80	sání -, tlak+			
Vítr	b_w	3,00	m ²	3,83	1,50	5,75
propustnost 90 %				0,38		
propustnost 78 % (vítr na námrazu)				0,84		

n	PRŮŘEZ	d [m]	REYNOLDS OVO Č.	$c_{f,0}$	z [m]	$c_r(z)$	$v_m(z)$ [m/s]	$l_v(z)$	$c_e(z)$	$q(z)$ [kN/m ²]	F [kN/m]
1	Ø127/6	0,127	2,93E+05	0,61	7,20	0,685	18,82	0,315	3,203	0,713	0,055
2	Ø89/6	0,089	2,05E+05	1,01	4,20	0,568	15,63	0,379	3,652	0,561	0,050
3	Ø114/3	0,114	2,63E+05	0,71	8,00	0,707	19,45	0,305	3,132	0,744	0,060

vítr na námrazu:

n	PRŮŘEZ	W [m]	K_h	D [mm]	L [mm]	t [mm]	m_{kh}	d [m]	REYNOLDSOVO Č.	$c_{f,0}$	c_f	z [m]
1	Ø127/6	0,127	1,075	169,5	90,8	3,417	9,56	0,218	5,03E+05	0,29	1,27	7,20
2	Ø89/6	0,089	1,043	143,2	111,9	8,422	9,28	0,201	4,64E+05	0,32	1,40	4,20
3	Ø114/3	0,114	1,083	160,0	97,0	4,995	9,64	0,211	4,87E+05	0,30	1,30	8,00

n	$c_r(z)$	$v_m(z)$	$l_v(z)$	$c_e(z)$	$q_p(z)$	$q(z)$	F [kN/m]
1	0,685	18,82	0,315	3,203	0,709	0,713	0,197
2	0,568	15,63	0,379	3,652	0,558	0,561	0,158
3	0,707	19,45	0,305	3,132	0,740	0,744	0,205

5. Závěr:

Na základě požadavku objednavatele fy. JANSPOKT PROJEKT s.r.o., Dědina 447, 683 54 Otnice, byl proveden návrh a posouzení ocelových konstrukcí pro ukotvení záchytné sítě a osvětlení hřiště v Soběšicích. Ve statickém výpočtu byly navrženy a posouzeny tři typy konstrukcí. Ocelový sloup profilu Ø89/6.3 mm délky cca 4,0 m nad úrovní terénu, ocelový sloup profilu Ø127/6 mm délky cca 6,0 m nad úrovní terénu a sloup osvětlení celkové délky cca 8,0 m nad úrovní terénu složený ze dvou dílů, spodní díl celkové délky cca 1,0 m profilu Ø168.3/3 mm a horní díl celkové délky cca 7,0 m profilu Ø114/3. Kotvení sloupků navrženo do základových patek o rozměrech 0,80 x 0,80 x 1,05 m; 1,1 x 1,1 x 1,20 m, resp. 0,9 x 0,9 x 1,3 m. Hloubka kotvení min. 1,0 m.

Zatížení na konstrukci bylo uvažováno dle ČSN EN 1991-1 pro tyto zatěžovací stavy:

- LC1 Vlastní tíha konstrukce
- LC2 Zatížení větrem:
 $V_{b,0} = 27,5 \text{ m/s}$, kategorie terénu III.
- LC3 Zatížení větrem na námrazu:
 $V_{b,0} = 27,5 \text{ m/s}$, kategorie terénu III.
 $m_k = 8,9 \text{ kg/m}$

Na základě provedeného statického výpočtu a posouzení lze prohlásit, že navržené ocelové konstrukce včetně založení jsou navrženy bezpečně a účelně na dané zatížení.

V Brně, 5. ledna 2018

Přílohy: Statický výpočet


Ing. Vlastimil Konečný
HURTA s.r.o.



Příloha: Statický výpočet

Návrh a posouzení ocelových konstrukcí

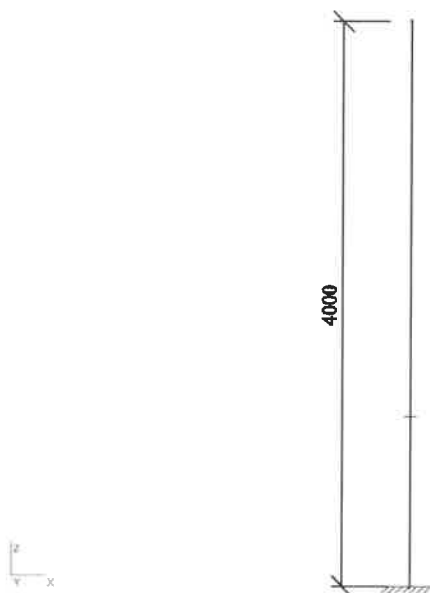
1. Sloupek výšky 4,0 m nad terénem

1. Obsah

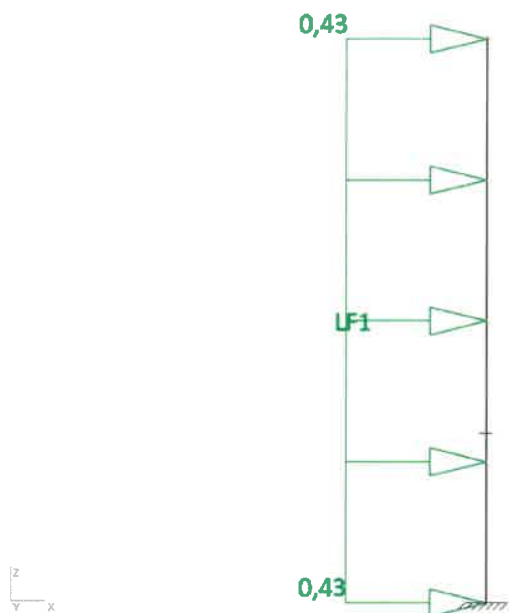
1. Obsah	6
2. Geometrie a zatížení	6
2.1. geometrie	Chyba! Záložka není definována.
2.2. ZS2 - Vitr	Chyba! Záložka není definována.
2.3. ZS3 - Vitr na námrazu	Chyba! Záložka není definována.
3. Základní údaje	7
3.1. Materiály	7
3.2. Průřezy	7
3.3. Zatěžovací stavy	8
3.4. Skupiny zatížení	8
3.5. Kombinace	8
3.6. Skupiny výsledků	8
3.7. Klíč kombinace	8
4. Vnitřní síly	8
4.1. Vnitřní síly na prutu	8
4.2. vnitřní síly - N	Chyba! Záložka není definována.
4.3. vnitřní síly - Vz	Chyba! Záložka není definována.
4.4. vnitřní síly - My	Chyba! Záložka není definována.
5. Reakce v podporách	10
5.1. Reakce	10
5.2. Reakce	10
5.3. reakce Rx	Chyba! Záložka není definována.
5.4. reakce Rx - char	Chyba! Záložka není definována.
5.5. reakce Rz	Chyba! Záložka není definována.
5.6. reakce Rz - char	Chyba! Záložka není definována.
5.7. reakce My	Chyba! Záložka není definována.
5.8. reakce My - char	Chyba! Záložka není definována.
6. Posudek na MSU	12
6.1. Posudek oceli	12

2. Geometrie a zatížení

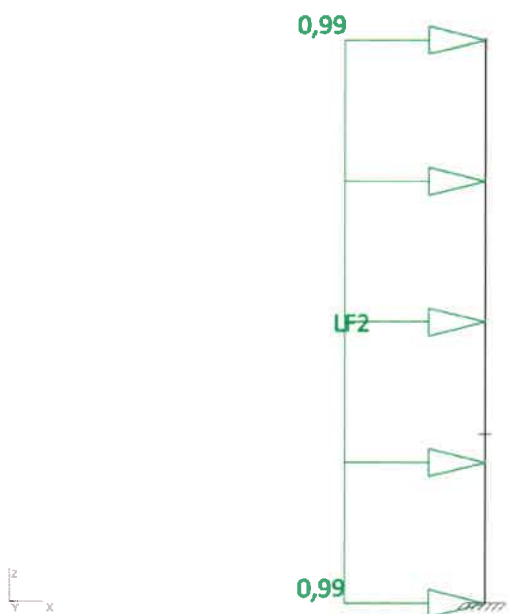
2.1. geometrie



2.2.ZS2 - Vitr



2.3.ZS3 - Vitr na námrazu



3.Základní údaje

3.1.Materiály

Jméno	Jednotková hmotnost [kg/m ₃]	E [MPa]	Poisson - nu	G [MPa]	Tep.roztaž. [m/mK]	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	Fy (rozsah) [MPa]	Fu (rozsah) [MPa]
S 235	7850,0	2,1000e+05	0,3	8,0769e+04	0,000	40	80	235,0 215,0	360,0 360,0

3.2.Průřezy

Jméno	sloupek	
Typ	RO88.9X6.3	
Zdroj hodnot	Stahl im Hochbau / 14.Auflage Band I / Teil 1	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Vzpěr y-y, z-z	a	a



A [m ²]	1,6300e-03	
A y, z [m ²]	1,0377e-03	1,0377e-03
I y, z [m ⁴]	1,4000e-06	1,4000e-06
I w [m ⁶], t [m ⁴]	0,0000e+00	2,7885e-06
W _{el} y, z [m ³]	3,1500e-05	3,1500e-05
W _{pl} y, z [m ³]	4,2442e-05	4,2442e-05
d y, z [mm]	0	0
c YLSS, ZLSS [mm]	0	0
alfa [deg]	0,00	
AL [m ² /m]	2,7927e-01	

3.3. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Směr	Působení	Rídící zat. stav
LC1	Vlastní tíha	Stálé	LG1	Vlastní tíha		-Z		
LC2	Vítr	Nahodilé	LG2	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
LC3	Vítr na námrazu	Nahodilé	LG2	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný

3.4. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
LG1	Stálé		
LG2	Nahodilé	Výběrová	Vítr

3.5. Kombinace

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	EN-MSÚ (STR/GEO) Sada B	LC1 - Vlastní tíha LC2 - Vítr LC3 - Vítr na námrazu	1,00 1,00 0,70
CO2	EN-MSP Charakteristický	LC1 - Vlastní tíha LC2 - Vítr LC3 - Vítr na námrazu	1,00 1,00 0,70
CO3	EN-MSP Charakteristický	LC3 - Vítr na námrazu	0,70

3.6. Skupiny výsledků

Jméno	Výpis
Všechny MSÚ	CO1 - EN-MSÚ (STR/GEO) Sada B
Všechny MSP	CO2 - EN-MSP Charakteristický CO3 - EN-MSP Charakteristický
Vše MSÚ+MSP	CO1 - EN-MSÚ (STR/GEO) Sada B CO2 - EN-MSP Charakteristický CO3 - EN-MSP Charakteristický

3.7. Klíč kombinace

Jméno	Popis kombinací
1	LC1*1,35
2	LC1*1,00
3	LC1*1,00 + LC3*1,05
4	LC1*1,00 + LC3*0,70

4. Vnitřní síly

4.1. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : LSS

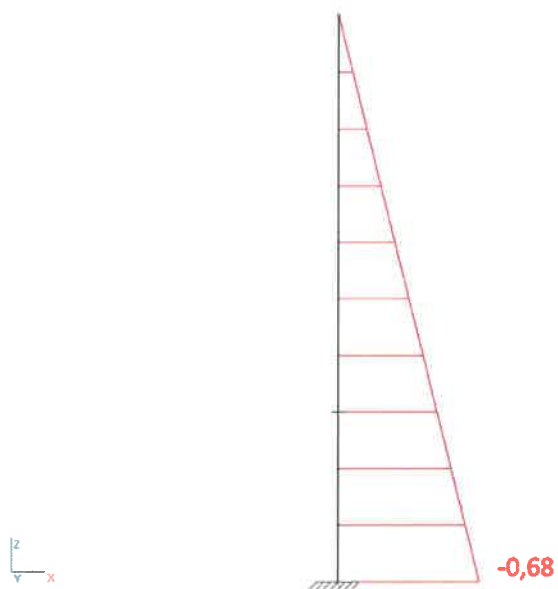
Výběr : Vše

Kombinace : CO1

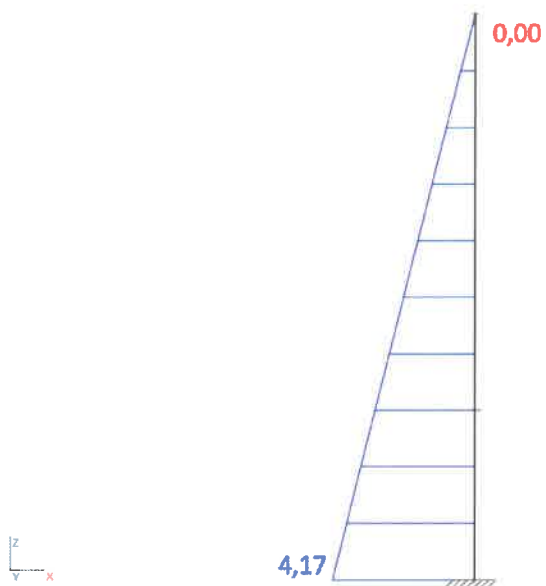
Prvek	Stav	dx [mm]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
B1	CO1/1	0,000	-0,68	0,00	0,00

B1	CO1/2	4000.000	0,00	0,00	0,00
B1	CO1/2	0.000	-0,50	0,00	0,00
B1	CO1/3	0.000	-0,50	4,17	-8,35

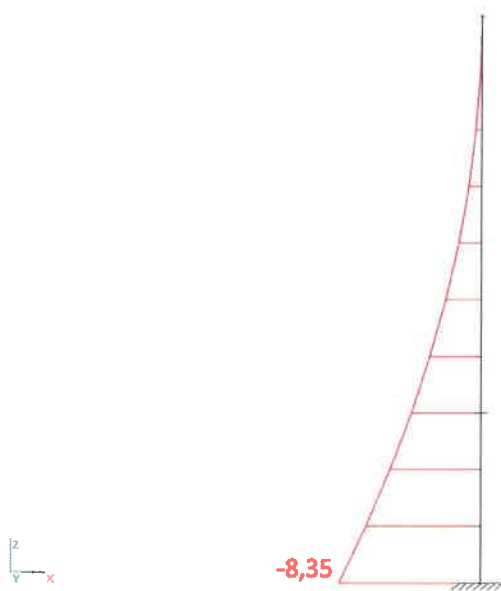
4.2.vnitřní síly - N



4.3.vnitřní síly - Vz



4.4.vnitřní síly - My



5.Reakce v podporách

5.1.Reakce

Lineární výpočet, Extrém : Uzel

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Podpora	Stav	Rx [kN]	Rz [kN]	My [kNm]
Sn1/N1	CO1/3	-4,17	0,50	-8,35
Sn1/N1	CO1/2	0,00	0,50	0,00
Sn1/N1	CO1/1	0,00	0,68	0,00

5.2.Reakce

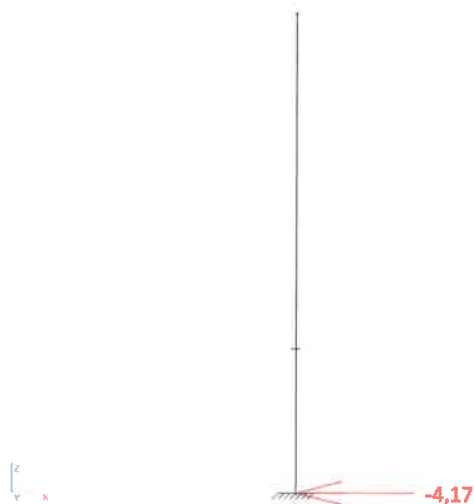
Lineární výpočet, Extrém : Uzel

Výběr : Vše

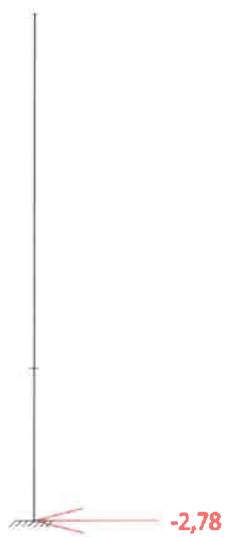
Kombinace : CO2

Podpora	Stav	Rx [kN]	Rz [kN]	My [kNm]
Sn1/N1	CO2/4	-2,78	0,50	-5,57
Sn1/N1	CO2/2	0,00	0,50	0,00

5.3.reakce Rx



5.4.reakce Rx - char



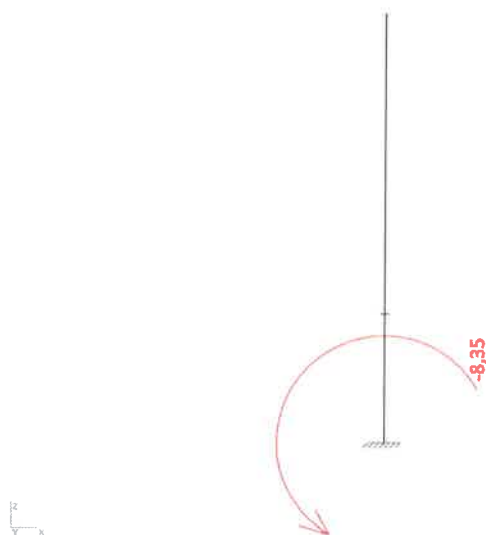
5.5.reakce Rz



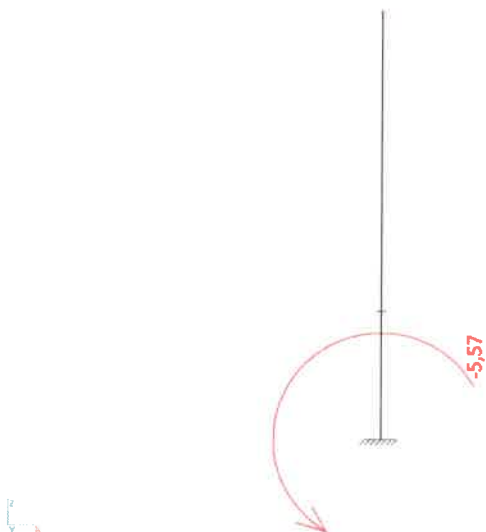
5.6.reakce Rz - char



5.7.reakce My



5.8.reakce My - char



6.Posudek na MSÚ

6.1.Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Prvek

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

EN 1993-1-1 posudek

Prut B1	RO88.9X6.3	S 235	CO1/3	0.84
---------	------------	-------	-------	------

Základní data EC3 : EN 1993	
dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M0 pro únosnost průřezu	1.00
dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M1 na odolnost proti nestabilitě	1.00
dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M2 pro oslabený průřez	1.25

Údaje o materiálu		
mez kluzu f_y	235.0	MPa
pevnost v tahu f_u	360.0	MPa
typ výroby	válcovaný	

....:POSUDEK PRŮŘEZU:....

Poměr šířky ke tloušťce pro trubkové průřezy (EN 1993-1-1 : Tab.5.2. strana 3).

poměr 14.11 v místě 0.000 m

poměr		
-------	--	--

maximální poměr	1	50.00
maximální poměr	2	70.00
maximální poměr	3	90.00

==> Třída průřezu 1

Kritický posudek v místě 0.000 m

Vnitřní síly		
N _{Ed}	-0.50	kN
V _{y,Ed}	0.00	kN
V _{z,Ed}	4.17	kN
T _{Ed}	0.00	kNm
M _{y,Ed}	-8.35	kNm
M _{z,Ed}	0.00	kNm

Posudek na tlak

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.4 a vzorce (6.9)

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
N _{c,Rd}	383.05	kN
Jedn. posudek	0.00	-

Posudek na smyk (V_z)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.6. a vzorce (6.17)

Tabulka hodnot		
V _{c,Rd}	140.79	kN
Jedn. posudek	0.03	-

Posudek ohybového momentu (M_y)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.5. a vzorce (6.12)

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
M _{c,Rd}	9.97	kNm
Jedn. posudek	0.84	-

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.9.1. a vzorce (6.31)

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
MN _{Vy,Rd}	9.97	kNm
MN _{Vz,Rd}	9.97	kNm

Pozn.: Výsledné vnitřní síly se použijí pro trubkové průřezy

alfa 2.00 beta 2.00

Jedn. posudek 0.84 -

Prvek VYHOVÍ na únosnost !

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

Posudek pevnosti v prostorovém vzpěru

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

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčníků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	4.000	4.000	m
Součinitel vzpěru k	2.00	1.00	
Vzpěrná délka L _{cr}	8.010	4.000	m
Kritické Eulerovo zatížení N _{cr}	45.23	181.35	kN
Štíhlost	273.30	136.49	
Relativní štíhlost Lambda	2.91	1.45	
Mezní štíhlost Lambda ₀	0.20	0.20	

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

Posudek klopení

Pozn: Průřez se týká kruhové trubky, která není náchylná ke klopení.

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		
k _{yy}	0.901	
k _{yz}	0.601	
k _{zy}	0.541	
k _{zz}	1.002	
Delta M _y	0.00	kNm
Delta M _z	0.00	kNm
A	1.6300e-03	m ²
W _y	4.2442e-05	m ³
W _z	4.2442e-05	m ³
NR _k	383.05	kN
M _{y,Rk}	9.97	kNm
M _{z,Rk}	9.97	kNm

My,Ed	-8.35	kNm
Mz,Ed	0.00	kNm
Interakční metoda 2		
Psi y	0.000	
Psi z	1.000	
Cmy	0.900	
Cmz	1.000	
CmLT	0.400	

Jedn. posudek (6.61) = $0.00 + 0.75 + 0.00 = 0.76$

Jedn. posudek (6.62) = $0.00 + 0.45 + 0.00 = 0.45$

Prvek VYHOVÍ na stabilitu !

2. Sloupek výšky 6,0 m nad terénem

1.Obsah

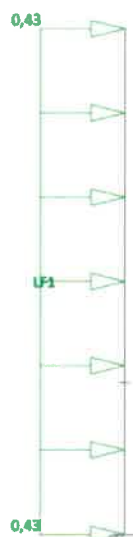
1. Obsah	6
2. Geometrie a zatížení	6
2.1. geometrie	Chyba! Záložka není definována.
2.2. ZS2 - Vitr	Chyba! Záložka není definována.
2.3. ZS3 - Vitr na námrazu	Chyba! Záložka není definována.
3. Základní údaje	7
3.1. Materiály	7
3.2. Průřezy	7
3.3. Zatěžovací stavy	8
3.4. Skupiny zatížení	8
3.5. Kombinace	8
3.6. Skupiny výsledků	8
3.7. Klíč kombinace	8
4. Vnitřní síly	8
4.1. Vnitřní síly na prutu	8
4.2. vnitřní síly - N	Chyba! Záložka není definována.
4.3. vnitřní síly - Vz	Chyba! Záložka není definována.
4.4. vnitřní síly - My	Chyba! Záložka není definována.
5. Reakce v podporách	10
5.1. Reakce	10
5.2. Reakce	10
5.3. reakce Rx	Chyba! Záložka není definována.
5.4. reakce Rx - char	Chyba! Záložka není definována.
5.5. reakce Rz	Chyba! Záložka není definována.
5.6. reakce Rz - char	Chyba! Záložka není definována.
5.7. reakce My	Chyba! Záložka není definována.
6. Posudek na MSU	12
6.1. Posudek oceli	12

2.Geometrie a zatížení

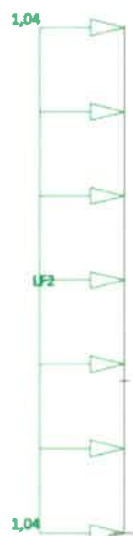
2.1.geometrie



2.2.ZS2 - Vitr



2.3.ZS3 - Vitr na námrazu



3.Základní údaje

3.1.Materiály

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

3.2.Průřezy

Jméno	sloupek	
Typ	RO127X6.3	
Zdroj hodnot	Stahl im Hochbau / 14.Auflage Band I / Teil 1	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Vzpěr y-y, z-z	a	a



A [m ²]	2,3900e-03	
A y, z [m ²]	1,5215e-03	1,5215e-03
I y, z [m ⁴]	4,3600e-06	4,3600e-06
I w [m ⁶], t [m ⁴]	0,0000e+00	8,7007e-06
Wel y, z [m ³]	6,8700e-05	6,8700e-05
Wpl y, z [m ³]	9,1400e-05	9,1400e-05
d y, z [mm]	0	0
c VLSS, ZLSS [mm]	0	0
alfa [deg]	0,00	
AL [m ² /m]	3,9896e-01	

3.3. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Směr	Působení	Rídící zat. stav
LC1	Vlastní tíha	Stálé	LG1	Vlastní tíha		-Z		
LC2	Vítr	Nahodilé	LG2	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
LC3	Vítr na námrazu	Nahodilé	LG2	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný

3.4. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
LG1	Stálé		
LG2	Nahodilé	Výběrová	Vítr

3.5. Kombinace

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	EN-MSU (STR/GEO) Sada B	LC1 - Vlastní tíha LC2 - Vítr LC3 - Vítr na námrazu	1,00 1,00 0,70
CO2	EN-MSP Charakteristický	LC1 - Vlastní tíha LC2 - Vítr LC3 - Vítr na námrazu	1,00 1,00 0,70
CO3	EN-MSP Charakteristický	LC3 - Vítr na námrazu	0,70

3.6. Skupiny výsledků

Jméno	Výpis
Všechny MSU	CO1 - EN-MSU (STR/GEO) Sada B
Všechny MSP	CO2 - EN-MSP Charakteristický CO3 - EN-MSP Charakteristický
Vše MSU+MSP	CO1 - EN-MSU (STR/GEO) Sada B CO2 - EN-MSP Charakteristický CO3 - EN-MSP Charakteristický

3.7. Klíč kombinace

Jméno	Popis kombinací
1	LC1*1,35
2	LC1*1,00
3	LC1*1,00 + LC3*1,05
4	LC1*1,00 + LC3*0,70

4. Vnitřní síly

4.1. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : LSS

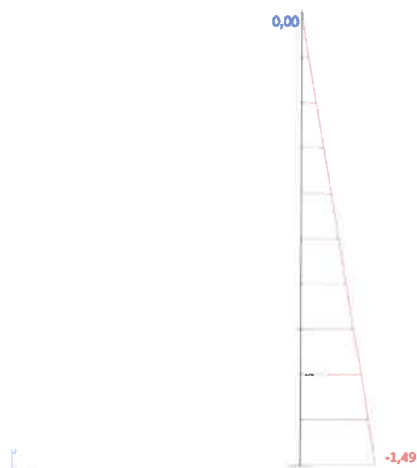
Výběr : Vše

Kombinace : CO1

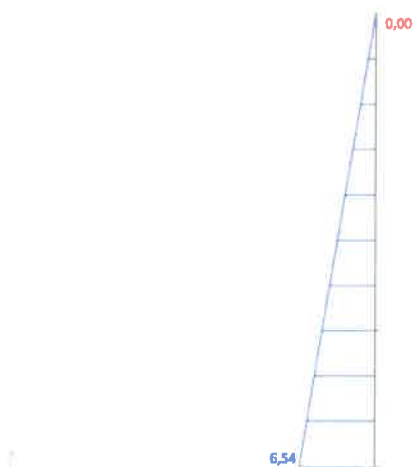
Prvek	Stav	dx [mm]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
B1	CO1/1	0,000	-1,49	0,00	0,00

B1	CO1/2	6000,000	0,00	0,00	0,00
B1	CO1/2	0,000	-1,10	0,00	0,00
B1	CO1/3	0,000	-1,10	6,54	-19,62

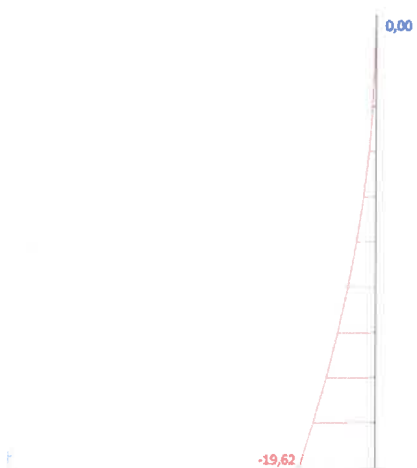
4.2.vnitřní síly - N



4.3.vnitřní síly - Vz



4.4.vnitřní síly - My



5.Reakce v podporách

5.1.Reakce

Lineární výpočet, Extrém : Uzel

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Podpora	Stav	Rx [kN]	Rz [kN]	My [kNm]
Sn1/N1	CO1/3	-6,54	1,10	-19,62
Sn1/N1	CO1/2	0,00	1,10	0,00
Sn1/N1	CO1/1	0,00	1,49	0,00

5.2.Reakce

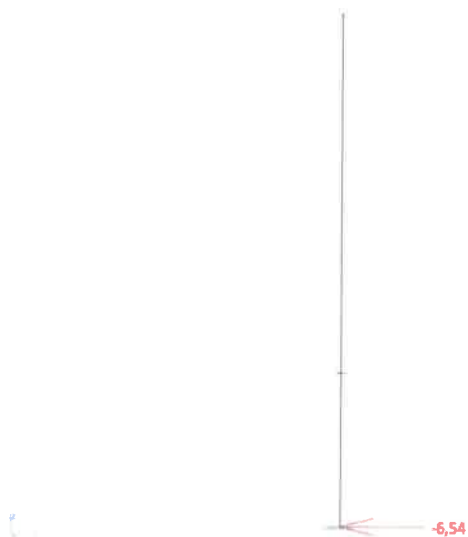
Lineární výpočet, Extrém : Uzel

Výběr : Vše

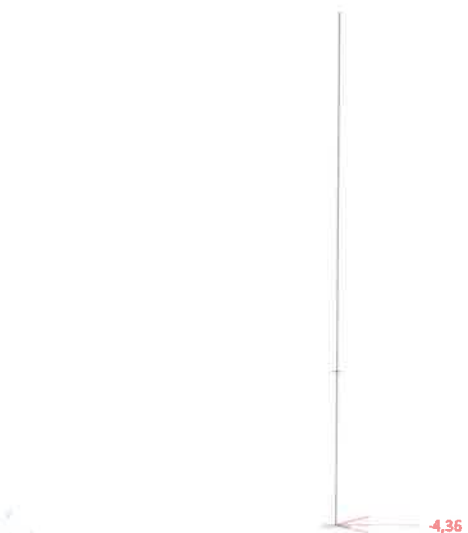
Kombinace : CO2

Podpora	Stav	Rx [kN]	Rz [kN]	My [kNm]
Sn1/N1	CO2/4	-4,36	1,10	-13,08
Sn1/N1	CO2/2	0,00	1,10	0,00

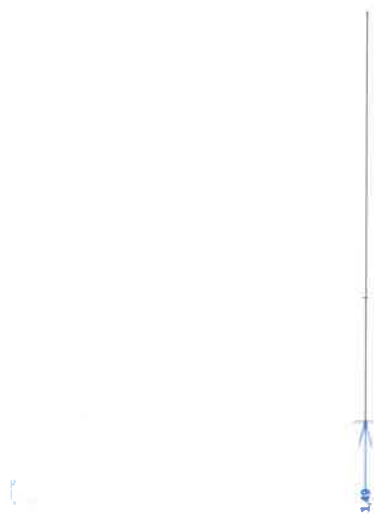
5.3.reakce Rx



5.4.reakce Rx - char



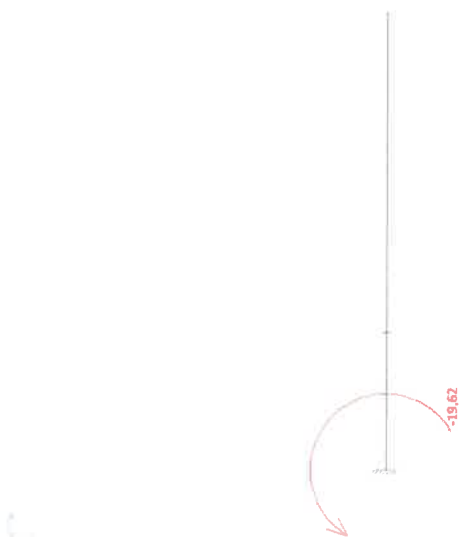
5.5.reakce Rz



5.6.reakce Rz - char



5.7.reakce My



6.Posudek na MSÚ

6.1.Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Prvek

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

EN 1993-1-1 posudek

Prut B1	RO127X6.3	S 235	CO1/3	0.91
---------	-----------	-------	-------	------

Základní data EC3 : EN 1993	
dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M0 pro únosnost průřezu	1.00
dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M1 na odolnost proti nestabilitě	1.00
dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M2 pro oslabený průřez	1.25

Údaje o materiálu		
mez kluzu fy	235.0	MPa
pevnost v tahu fu	360.0	MPa
typ výroby	válcovaný	

.....POSUDEK PRŮŘEZU:....

Poměr šířky ke tloušťce pro trubkové průřezy (EN 1993-1-1 : Tab.5.2. strana 3).

poměr 20.16 v místě 0.000 m

poměr		
maximální poměr 1	50.00	
maximální poměr 2	70.00	
maximální poměr 3	90.00	

==> Třída průřezu 1

Kritický posudek v místě 0.000 m

Vnitřní síly		
NEd	-1.10	kN
Vy,Ed	0.00	kN
Vz,Ed	6.54	kN
TEd	0.00	kNm
My,Ed	-19.62	kNm
Mz,Ed	0.00	kNm

Posudek na tlak

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.4 a vzorce (6.9)

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Nc,Rd	561.65	kN
Jedn. posudek	0.00	-

Posudek na smyk (Vz)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.6. a vzorce (6.17)

Tabulka hodnot		
Vc,Rd	206.44	kN
Jedn. posudek	0.03	-

Posudek ohybového momentu (My)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.5. a vzorce (6.12)

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Mc,Rd	21.48	kNm
Jedn. posudek	0.91	-

Posudek na kombinaci ohybu, osové a smykové síly

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.9.1. a vzorce (6.31)

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
MNVy,Rd	21.48	kNm
MNVz,Rd	21.48	kNm

Pozn.: Výsledné vnitřní síly se použijí pro trubkové průřezy

alfa 2.00 beta 2.00

Jedn. posudek 0.91 -

Prvek VYHOVÍ na únosnost !

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

Posudek pevnosti v prostorovém vzpěru

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

Parametry vzpěru		yy	zz
Typ posuvných styčníků		posuvné	neposuvné

Systémová délka L	6.000	6.000	m
Součinitel vzpěru k	2.00	1.00	
Vzpěrná délka Lcr	12.014	6.000	m
Kritické Eulerovo zatížení Ncr	62.60	251.02	kN
Štíhlost	181.29	140.48	
Relativní štíhlost Lambda	3.00	1.50	
Mezní štíhlost Lambda,0	0.20	0.20	

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

Posudek klopení

Pozn: Průřez se týká kruhové trubky, která není náchylná ke klopení.

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		
k _{yy}	0.901	
k _{yz}	0.602	
k _{zy}	0.541	
k _{zz}	1.003	
Delta M _y	0.00	kNm
Delta M _z	0.00	kNm
A	2.3900e-03	m^2
W _y	9.1400e-05	m^3
W _z	9.1400e-05	m^3
NR _k	561.65	kN
M _{y,Rk}	21.48	kNm
M _{z,Rk}	21.48	kNm
M _{y,Ed}	-19.62	kNm
M _{z,Ed}	0.00	kNm
Interakční metoda 2		
Psi _y	0.000	
Psi _z	1.000	
C _{my}	0.900	
C _{mz}	1.000	
C _{mLT}	0.400	

Jedn. posudek (6.61) = 0.00 + 0.82 + 0.00 = 0.83

Jedn. posudek (6.62) = 0.00 + 0.49 + 0.00 = 0.50

Prvek VYHOVÍ na stabilitu !

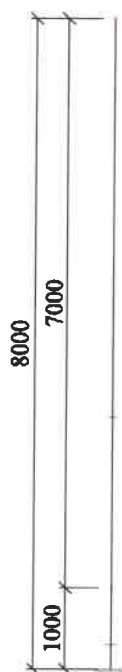
3. Osvětlovací sloup výšky 8,0 m nad terénem

1. Obsah

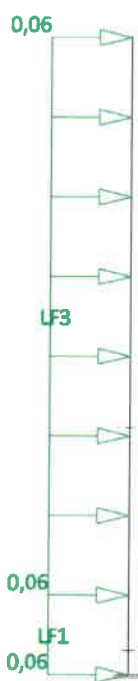
1. Obsah	6
2. Geometrie a zatížení	6
2.1. geometrie	Chyba! Záložka není definována.
2.2. ZS2 - Vitr	Chyba! Záložka není definována.
2.3. ZS3 - Vitr na námrazu	Chyba! Záložka není definována.
2.4. ZS4 - Tíha osvětlení	Chyba! Záložka není definována.
3. Základní údaje	7
3.1. Materiály	7
3.2. Průřezy	7
3.3. Zatěžovací stavy	8
3.4. Skupiny zatížení	8
3.5. Kombinace	8
3.6. Skupiny výsledků	8
3.7. Klíč kombinace	8
4. Vnitřní síly	8
4.1. Vnitřní síly na prutu	8
4.2. vnitřní síly - N	Chyba! Záložka není definována.
4.3. vnitřní síly - Vz	Chyba! Záložka není definována.
4.4. vnitřní síly - My	Chyba! Záložka není definována.
5. Reakce v podporách	10
5.1. Reakce	10
5.2. Reakce	10
5.3. reakce Rx	Chyba! Záložka není definována.
5.4. reakce Rx - char	Chyba! Záložka není definována.
5.5. reakce Rz	Chyba! Záložka není definována.
5.6. reakce Rz - char	Chyba! Záložka není definována.
5.7. reakce My	Chyba! Záložka není definována.
5.8. reakce My - char	Chyba! Záložka není definována.
6. Posudek na MSU	12
6.1. Posudek oceli	12

2.Geometrie a zatížení

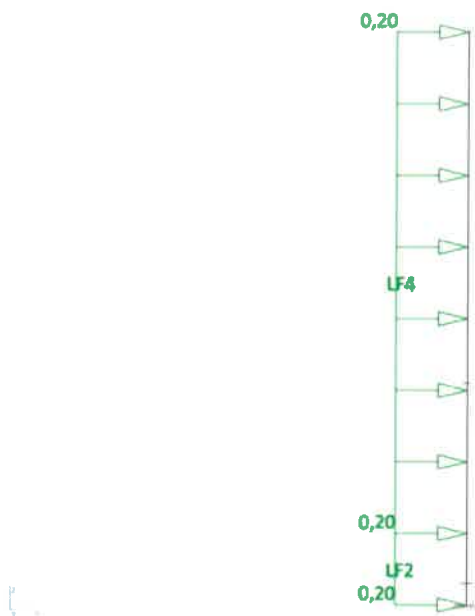
2.1.geometrie



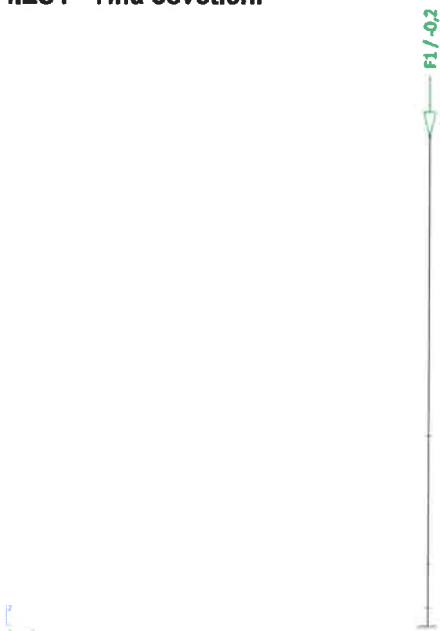
2.2.ZS2 - Vitr



2.3.ZS3 - Vitr na námrazu



2.4.ZS4 - Tíha osvětlení



3.Základní údaje

3.1.Materiály

Jméno	Jednotková hmotnost [kg/m ³]	E [MPa]	Poisson - nu	G [MPa]	Tep.roztaž. [m/mK]	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	Fy (rozsah) [MPa]	Fu (rozsah) [MPa]
S 275	7850,0	2,1000e+05	0,3	8,0769e+04	0,00	0 40	40 80	275,0 255,0	430,0 410,0

3.2.Průřezy

Jméno	sloupek horní	
Typ	RO114.3X3.2	
Zdroj hodnot	Stahl im Hochbau / 14.Auflage Band I / Teil 1	
Materiál	S 275	

Výroba	válcovaný	
Vzpěr y-y, z-z	a	a



A [m ₂]	1,1200e-03	
A _{y, z} [m ₂]	7,1301e-04	7,1301e-04
I _{y, z} [m ₄]	1,7200e-06	1,7200e-06
I _w [m ₆], t [m ₄]	0,0000e+00	3,4465e-06
W _{el y, z} [m ₃]	3,0200e-05	3,0200e-05
W _{pl y, z} [m ₃]	3,9400e-05	3,9400e-05
d _{y, z} [mm]	0	0
c _{YLSS, ZLSS} [mm]	0	0
alfa [deg]	0,00	
AL [m ₂ /m]	3,5907e-01	

Jméno	sloupek dolní	
Typ	RO168.3X3.2	
Zdroj hodnot	Stahl im Hochbau / 14.Auflage Band I / Teil 1	
Materiál	S 275	
Výroba	válcovaný	
Vzpěr y-y, z-z	a	a



A [m ₂]	1,6600e-03	
A _{y, z} [m ₂]	1,0568e-03	1,0568e-03
I _{y, z} [m ₄]	5,6600e-06	5,6600e-06
I _w [m ₆], t [m ₄]	0,0000e+00	1,1310e-05
W _{el y, z} [m ₃]	6,7200e-05	6,7200e-05
W _{pl y, z} [m ₃]	8,5971e-05	8,5971e-05
d _{y, z} [mm]	0	0
c _{YLSS, ZLSS} [mm]	0	0
alfa [deg]	0,00	
AL [m ₂ /m]	5,2870e-01	

3.3.Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Směr	Působení	Rídící zat. stav
LC1	Vlastní tíha	Stálé	LG1	Vlastní tíha		-Z		
LC2	Vítr	Nahodilé	LG2	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
LC3	Vítr na námrazu	Nahodilé	LG2	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
LC4	Tíha osvětlení	Stálé	LG1	Standard				

3.4.Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
LG1	Stálé		
LG2	Nahodilé	Výběrová	Vítr

3.5.Kombinace

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	EN-MSU (STR/GEO)	LC1 - Vlastní tíha LC2 - Vítr	1,00 1,00

	Sada B	LC3 - Vítr na námrazu LC4 - Tíha osvětlení	0,70 1,00
CO2	EN-MSP Charakteristický	LC1 - Vlastní tíha LC2 - Vítr LC3 - Vítr na námrazu LC4 - Tíha osvětlení	1,00 1,00 0,70 1,00

3.6. Skupiny výsledků

Jméno	Výpis
Všechny MSU	CO1 - EN-MSU (STR/GEO) Sada B
Všechny MSP	CO2 - EN-MSP Charakteristický
Vše MSU+MSP	CO1 - EN-MSU (STR/GEO) Sada B CO2 - EN-MSP Charakteristický

3.7. Klíč kombinace

Jméno	Popis kombinací
1	LC1*1,35 +LC4*1,35
2	LC1*1,00 +LC4*1,00
3	LC1*1,00 +LC3*1,05 +LC4*1,00
4	LC1*1,00 +LC3*0,70 +LC4*1,00
5	LC1*1,15 +LC3*1,05 +LC4*1,15

4. Vnitřní síly

4.1. Vnitřní síly na prutu

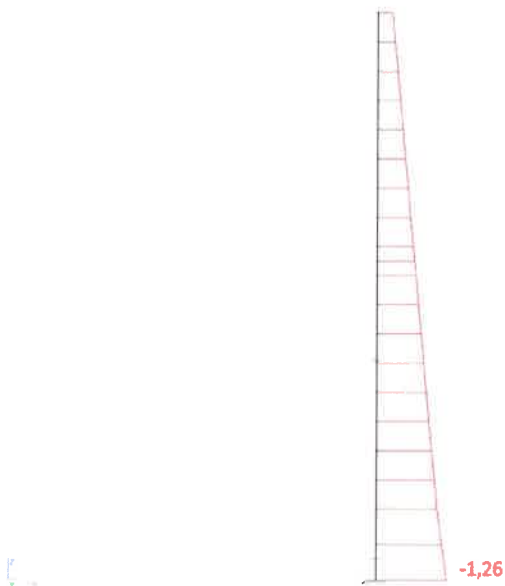
Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : LSS

Výběr : Vše

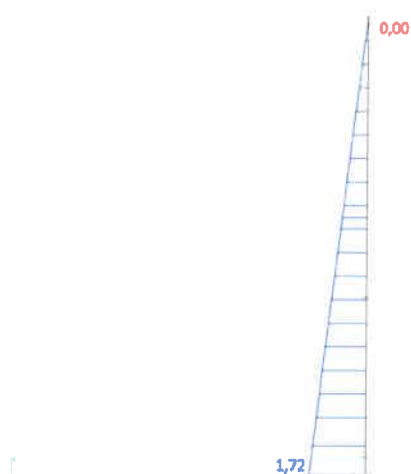
Kombinace : CO1

Prvek	Stav	dx [mm]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
B1	CO1/1	0,000	-1,26	0,00	0,00
B2	CO1/2	7000,000	-0,20	0,00	0,00
B1	CO1/2	0,000	-0,93	0,00	0,00
B1	CO1/3	0,000	-0,93	1,72	-6,89

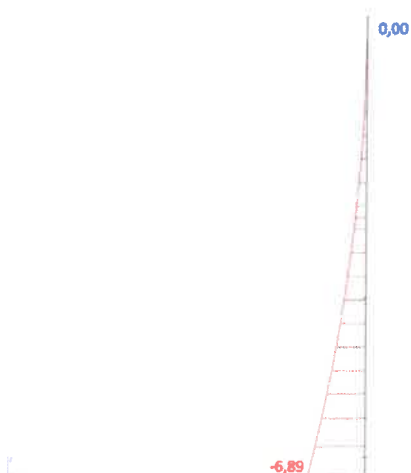
4.2. vnitřní síly - N



4.3.vnitřní síly - Vz



4.4.vnitřní síly - My



5.Reakce v podporách

5.1.Reakce

Lineární výpočet, Extrém : Uzel

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Podpora	Stav	Rx [kN]	Rz [kN]	My [kNm]
Sn1/N1	CO1/3	-1,72	0,93	-6,89
Sn1/N1	CO1/2	0,00	0,93	0,00
Sn1/N1	CO1/1	0,00	1,26	0,00

5.2.Reakce

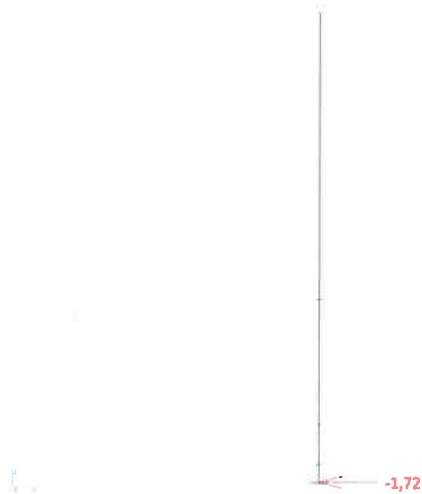
Lineární výpočet, Extrém : Uzel

Výběr : Vše

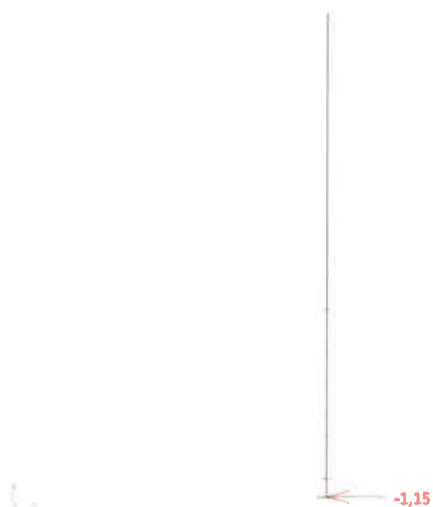
Kombinace : CO2

Podpora	Stav	Rx [kN]	Rz [kN]	My [kNm]
Sn1/N1	CO2/4	-1,15	0,93	-4,59
Sn1/N1	CO2/2	0,00	0,93	0,00

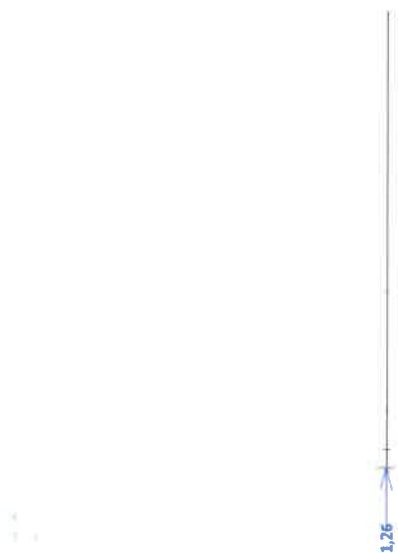
5.3.reakce Rx



5.4.reakce Rx - char



5.5.reakce Rz



5.6.reakce Rz - char



5.7.reakce My



5.8.reakce My - char



6.Posudek na MSÚ

6.1.Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Prvek

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

EN 1993-1-1 posudek

Prut B1	RO168.3X3.2	S 275	CO1/3	0.29
---------	-------------	-------	-------	------

Základní data EC3 : EN 1993	
dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M0 pro únosnost průřezu	1.00
dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M1 na odolnost proti nestabilitě	1.00
dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M2 pro oslabený průřez	1.25

Údaje o materiálu		
mez kluzu f_y	275.0	MPa
pevnost v tahu f_u	430.0	MPa
typ výroby	válcovaný	

....:POSUDEK PRŮŘEZU:....

Poměr šířky ke tloušťce pro trubkové průřezy (EN 1993-1-1 : Tab.5.2. strana 3).

poměr 52.59 v místě 0.000 m

poměr		
maximální poměr	1	42.73
maximální poměr	2	59.82
maximální poměr	3	76.91

=> Třída průřezu 2

Kritický posudek v místě 0.000 m

Vnitřní síly		
N _{Ed}	-0.93	kN
V _{y,Ed}	0.00	kN
V _{z,Ed}	1.72	kN
T _{Ed}	0.00	kNm
M _{y,Ed}	-6.89	kNm
M _{z,Ed}	0.00	kNm

Posudek na tlak

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.4 a vzorce (6.9)

Klasifikace průřezu je 2.

Tabulka hodnot		
N _{c,Rd}	456.50	kN
Jedn. posudek	0.00	-

Posudek na smyk (V_z)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.6. a vzorce (6.17)

Tabulka hodnot		
V _{c,Rd}	167.79	kN
Jedn. posudek	0.01	-

Posudek ohybového momentu (M_y)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.5. a vzorce (6.12)

Klasifikace průřezu je 2.

Tabulka hodnot		
M _{c,Rd}	23.64	kNm
Jedn. posudek	0.29	-

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.9.1. a vzorce (6.31)

Klasifikace průřezu je 2.

Tabulka hodnot		
MN _{Vy,Rd}	23.64	kNm
MN _{Vz,Rd}	23.64	kNm

Pozn.: Výsledné vnitřní síly se použijí pro trubkové průřezy

alfa 2.00 beta 2.00

Jedn. posudek 0.29 -

Prvek VYHOVÍ na únosnost !

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

Posudek pevnosti v prostorovém vzpěru

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

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčníků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	8.000	8.000	m
Součinitel vzpěru k	2.00	1.00	
Vzpěrná délka L _{cr}	16.019	8.000	m
Kritické Eulerovo zatížení N _{cr}	45.72	183.30	kN

Štíhlost	274.34	137.00	
Relativní štíhlost Lambda	3.16	1.58	
Mezní štíhlost Lambda,0	0.20	0.20	

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

Posudek klopení

Pozn: Průřez se týká kruhové trubky, která není náchylná ke klopení.

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		
k _{yy}	0.901	
k _{yz}	0.602	
k _{zy}	0.541	
k _{zz}	1.003	
Delta M _y	0.00	kNm
Delta M _z	0.00	kNm
A	1.6600e-03	m^2
W _y	8.5971e-05	m^3
W _z	8.5971e-05	m^3
N _{Rk}	456.50	kN
M _{y,Rk}	23.64	kNm
M _{z,Rk}	23.64	kNm
M _{y,Ed}	-6.89	kNm
M _{z,Ed}	0.00	kNm
Interakční metoda 2		
Psi _y	0.000	
Psi _z	1.000	
C _{my}	0.900	
C _{mz}	1.000	
C _{mLT}	0.400	

Jedn. posudek (6.61) = 0.00 + 0.26 + 0.00 = 0.26

Jedn. posudek (6.62) = 0.00 + 0.16 + 0.00 = 0.16

Prvek VYHOVÍ na stabilitu !

EN 1993-1-1 posudek

Prut B2	RO114.3X3.2	S 275	CO1/5	0.53
---------	-------------	-------	-------	------

Základní data EC3 : EN 1993	
dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M0 pro únosnost průřezu	1.00
dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M1 na odolnost proti nestabilitě	1.00
dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M2 pro oslabený průřez	1.25

Údaje o materiálu		
mez kluzu f _y	275.0	MPa
pevnost v tahu f _u	430.0	MPa
typ výroby	válcovaný	

....:POSUDEK PRŮŘEZU:....

Poměr šířky ke tloušťce pro trubkové průřezy (EN 1993-1-1 : Tab.5.2. strana 3).

poměr 35.72 v místě 0.000 m

poměr		
maximální poměr	1	42.73
maximální poměr	2	59.82
maximální poměr	3	76.91

=> Třída průřezu 1

Kritický posudek v místě 0.000 m

Vnitřní síly		
N _{Ed}	-0.92	kN
V _{y,Ed}	0.00	kN
V _{z,Ed}	1.51	kN
T _{Ed}	0.00	kNm
M _{y,Ed}	-5.27	kNm
M _{z,Ed}	0.00	kNm

Posudek na tlak

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.4 a vzorce (6.9)

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
N _{c,Rd}	308.00	kN
Jedn. posudek	0.00	-

Posudek na smyk (V_z)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.6. a vzorce (6.17)

Tabulka hodnot		
----------------	--	--

Vc,Rd	113.21	kN
Jedn. posudek	0.01	-

Posudek ohybového momentu (My)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.5. a vzorce (6.12)

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Mc,Rd	10.84	kNm
Jedn. posudek	0.49	-

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.9.1. a vzorce (6.31)

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
MNVy,Rd	10.84	kNm
MNVz,Rd	10.84	kNm

Pozn.: Výsledné vnitřní síly se použijí pro trubkové průřezy

alfa 2.00 beta 2.00

Jedn. posudek 0.49 -

Prvek VYHOVÍ na únosnost !

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

Posudek pevnosti v prostorovém vzpěru

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

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných stýčníků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	8.000	8.000	m
Součinitel vzpěru k	2.00	1.00	
Vzpěrná délka Lcr	16.019	8.000	m
Kritické Eulerovo zatížení Ncr	13.89	55.70	kN
Štíhlost	208.77	204.14	
Relativní štíhlost Lambda	4.71	2.35	
Mezní štíhlost Lambda,0	0.20	0.20	
Vzpěr. křivka	a	a	
Imperfekce Alfa	0.21	0.21	
Redukční součinitel Chi	0.04	0.16	
Únosnost na vzpěr Nb,Rd	13.30	50.74	kN

Tabulka hodnot		
A	1.1200e-03	m^2
Únosnost na vzpěr Nb,Rd	13.30	kN
Jedn. posudek	0.07	-

Posudek klopení

Pozn: Průřez se týká kruhové trubky, která není náchylná ke klopení.

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	0.950	
kyz	0.615	
kzy	0.570	
kzz	1.025	
Delta My	0.00	kNm
Delta Mz	0.00	kNm
A	1.1200e-03	m^2
Wy	3.9400e-05	m^3
Wz	3.9400e-05	m^3
NRk	308.00	kN
My,Rk	10.84	kNm
Mz,Rk	10.84	kNm
My,Ed	-5.27	kNm
Mz,Ed	0.00	kNm
Interakční metoda 2		
Psi y	0.000	
Psi z	1.000	
Cmy	0.900	
Cmz	1.000	
CmLT	0.400	

Jedn. posudek (6.61) = 0.07 + 0.46 + 0.00 = 0.53

Jedn. posudek (6.62) = 0.02 + 0.28 + 0.00 = 0.30

Prvek VYHOVÍ na stabilitu !

POSOUZENÍ ZÁKLADOVÝCH KONSTRUKCÍ

SLOUPEK DL. 5,0 m

$$a = 0,8 \text{ m}$$

$$b = 0,8 \text{ m}$$

$$h = 1,05 \text{ m}$$

$$N = 0,5 \text{ kN}$$

$$H = 2,78 \text{ kN}$$

$$M = 5,57 \text{ kNm}$$

$$N_z = 0,5 + (0,8 \cdot 0,8 \cdot 1,05 \cdot 25) = \underline{\underline{77,3 \text{ kN}}}$$

$$\beta_{st} = 0,9$$

$$\beta_{dst} = 1,5$$

$$\text{ZEMINA: } \rho_z = 19 \text{ kN/m}^3$$

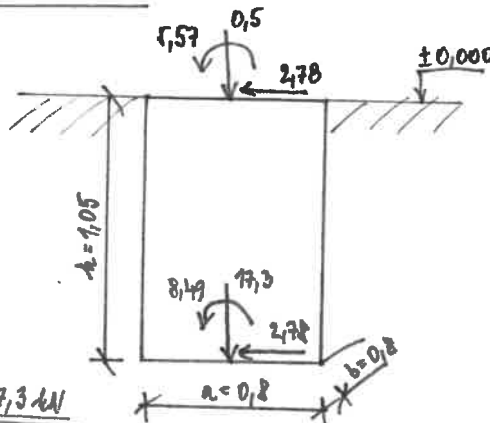
$$\varphi = 20^\circ$$

$$k_p = 19^2 \left(45^\circ + \frac{\varphi}{2} \right) = 20$$

$$M_{st} = 77,3 \cdot 0,9 \cdot \frac{0,8}{2} = \underline{\underline{6,23 \text{ kNm}}}$$

$$M_{dst} = 1,5 \cdot 8,49 - \left(19 \cdot 1,05 \cdot \frac{1}{2} \cdot 1,05 \cdot \frac{1}{3} \cdot 2 \right) = \underline{\underline{5,75 \text{ kNm}}}$$

$$M_{st} = 6,23 > M_{dst} = 5,75 \text{ kNm} \Rightarrow \text{VYHOVUJE NA PŘEKLOPENÍ}$$



SLOUPEK DL. 7,2 m

$$a = 1,1 \text{ m}$$

$$b = 1,1 \text{ m}$$

$$h = 1,2 \text{ m}$$

$$N = 1,1 \text{ kN}$$

$$H = 4,36 \text{ kN}$$

$$M = 13,08 \text{ kNm}$$

$$N_z = 1,1 + (1,1 \cdot 1,1 \cdot 1,2 \cdot 25) = \underline{\underline{37,40 \text{ kN}}}$$

$$\beta_{st} = 0,9$$

$$\beta_{dst} = 1,5$$

$$\text{ZEMINA: } \rho_z = 19 \text{ kN/m}^3$$

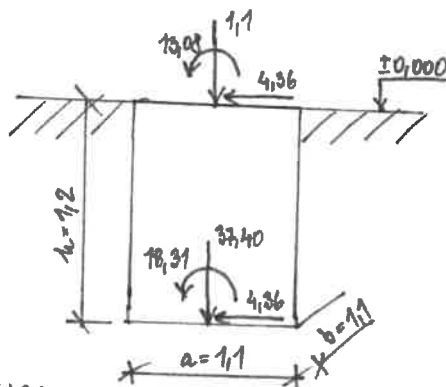
$$\varphi = 20^\circ$$

$$k_p = 20$$

$$M_{st} = 37,40 \cdot 0,9 \cdot \frac{1,1}{2} = \underline{\underline{18,51 \text{ kNm}}}$$

$$M_{dst} = 1,5 \cdot 18,31 - \left(19 \cdot 1,2 \cdot \frac{1}{2} \cdot 1,2 \cdot \frac{1}{3} \cdot 2 \right) = \underline{\underline{18,35 \text{ kNm}}}$$

$$M_{st} = 18,51 \text{ kNm} > M_{dst} = 18,35 \text{ kNm} \Rightarrow \text{VYHOVUJE NA PŘEKLOPENÍ}$$



POSOUZENÍ ZÁKLADOVÝCH KONSTRUKCÍ - POKRÁČOVÁNÍ

SLOUP OSVĚTLENÍ

$$a = 0,9 \text{ m}$$

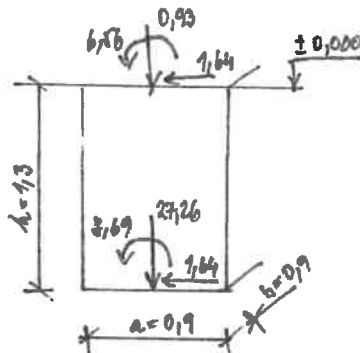
$$b = 0,9 \text{ m}$$

$$h = 1,3 \text{ m}$$

$$N = 0,93 \text{ kN}$$

$$H = 1,64 \text{ kN}$$

$$M = 6,56 \text{ kNm}$$



$$N_2 = 0,93 + (0,9 \cdot 0,9 \cdot 1,3 \cdot 25) = \underline{\underline{27,26 \text{ kN}}}$$

$$f_{st} = 0,9$$

$$f_{dst} = 1,5$$

$$M_{st} = 0,9 \cdot 27,26 \cdot \frac{0,9}{2} = \underline{\underline{11,0 \text{ kNm}}}$$

$$M_{dst} = 1,5 \cdot 2,69 - (1,3 \cdot 1,3 \cdot \frac{1}{2} \cdot 1,3 \cdot \frac{1}{3}) = \underline{\underline{7,69 \text{ kNm}}}$$

$$M_{st} = 11,0 \text{ kNm} > M_{dst} = 7,69 \text{ kNm} \Rightarrow \text{VYHOVUJE NA PŘEKLOPENÍ}$$

5.1.2018

Kučera

