



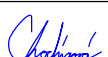


			ČÍSLO SOUPRAVY:
REVIZE Č.	DATUM	ZMĚNA	

PO PŘIPOMÍNKOVÉM ŘÍZENÍ



MORAVIA CONSULT Olomouc a.s.
LEGIONÁŘSKÁ 1085/8 , 779 00 Olomouc

tel.: +420 585 570 444
IDS: kjee9md
e-mail: moravia@moravia.cz
http://www.moravia.cz

OBJEDNATEL	 Správa železnic, státní organizace v zastoupení: Oblastní ředitelství Ostrava, Muglinovská 1038/5, 702 00 Ostrava	
HLAVNÍ INŽENÝR PROJEKTU	ING. MARTIN MNOŽIL 	VEDOUcí TÝMU: ING. MARTIN MNOŽIL
ODPOVĚDNÝ PROJ. OBJ., PS	NAVRHL, VYPRACOVAL	KONTROLOVAL
ING. JANA CHODÚROVÁ 	ING. JANA CHODÚROVÁ 	ING. MARTIN MNOŽIL 
KRAJ: MORAVSKOSLEZSKÝ	POVĚŘENÝ OÚ: OSTRAVA	OBEC: OSTRAVA
Oprava osvětlení v žst. Ostrava-Kunčice - PD		ZAK. ČÍSLO MCO 20-025-236-PS
		ÚČEL RDS
		DATUM ČERVENEC 2020
		FORMÁT A4
SO 01 žst. Ostrava Kunčice, venkovní osvětlení		MĚŘÍTKO -
Statický výpočet stožarů osvětlení		ČÁST POŘ.Č. D.2.3.6 11.0

STATICKÝ VÝPOČET

PD - Statika sklopného stožáru 20m

Žst. Ostrava Kunčice

Kraj: Moravskoslezský

Obsah statického výpočtu:

1 Úvod	3
2 Předané podklady	3
3 Použité normy a literatura	3
4 Výpočet zatížení	3
4.1 Stálé složky zatížení	3
4.1.1 Vlastní tíha	3
4.1.2 Tíha svítidel a ostatního vybavení	3
4.2 Proměnné složky zatížení	4
4.2.1 Vítr +x	4
5 Výpočtový model	7
6 Průřezy	7
7 Materiály	15
8 Kombinace	15
9 Zatěžovací stavy	15
10 Prvky	15
11 Posouzení ocelových konstrukcí ČSN EN 1993-1	16
12 Reakce do spodní stavby	32
13 Návrh založení	32
13.1 Mezní stav základové půdy	32
13.2 Mezní stav únosnosti za ohybu	32
13.3 Mezní stav únosnosti v protlačení	33
13.4 Stabilita proti posunutí patky	33
13.5 Stabilita proti překlopení	33

1 Úvod

Předmětem statického výpočtu je nosná konstrukce sklápěcích osvětlovacích stožárů 20m umístěných v žst. Ostrava-Kunčice. Součástí dokumentu je rovněž návrh a posouzení založení výše uvedeného typu stožáru. Stožáry jsou vyrobeny z osmibokých kónických tubusů sesazovaných do sebe. Výška středu výložníků se světlomety je ve výšce 20 m.

2 Předané podklady

- původní statický výpočet stožárů
- zadávací dokumentace projektu vypracovaná SPRÁVOU ŽELEZNIC

3 Použité normy a literatura

- ČSN EN 1990 Zásady navrhování konstrukcí
- ČSN EN 1991-1 Zatížení konstrukcí
- ČSN EN 1991-1-4 Zatížení konstrukcí, část 1-4 Zatížení větrem
- ČSN EN 1992-1 Navrhování betonových konstrukcí
- ČSN EN 1993-1 Navrhování ocelových konstrukcí
- ČSN EN 1997-1 Navrhování geotechnických konstrukcí

4 Výpočet zatížení

4.1 Stálé složky zatížení

4.1.1 Vlastní tíha

Vlastní tíha konstrukce je spočtena automaticky výpočtovým softwarem SCIA ENGINEER 2019.1
Součinitel zatížení pro vlastní tíhu konstrukce:

$$\gamma_f = 1,35$$

4.1.2 Tíha svítidel a ostatního vybavení

$$G_s = 2 \text{ kN}$$

4.2 Proměnné složky zatížení

4.2.1 Vítr +x

Výška stožáru:	$h =$	20	m
Maximální rychlost větru:	$v_b =$	25,0	m/s
Měrná hmotnost vzduchu:	$\rho =$	1,3	kg/m ³
Parametr drsnosti terénu:	$z_0 =$	0,30	-
Pro kategorii terénu II platí:	$z_{0,II} =$	0,05	m
Součinitel terénu:	$k_r =$	$0,19 \cdot (z_0/z_{0,II})^{0,07}$	
Minimální výška:	$k_r =$	0,215	
Součinitel drsnosti terénu:	$z_{min} =$	5	m
Střední rychlost větru:	$c_r(z) =$	$k_r \cdot \ln(z/z_0)$ $c_r(z) \cdot$	
Směrodatná odchylka:	$v_m(z) =$	v_b	
Intenzita turbulence:	$\sigma_v =$	$k_r \cdot v_b$	
	$\sigma_v =$	5,38	m/s
Maximální dynamický tlak:	$l_v(z) =$	$\sigma_v/v_m(z)$	
Průměr válce maximální:	$q_p(z) =$	$(1+7 \cdot l_v(z)) \cdot 1/2 \cdot \rho \cdot v_m(z)^2$	
		0,33	m
Průměr válce minimální:	$b =$	0,088	m
Kinematická viskozita vzduchu:	$\nu =$	1,50E-05	m ² /s
Reynoldsovo číslo:	$Re =$	$b \cdot v(z_e) / \nu$	
Štíhlost válce:	$\lambda =$	60,61	
Obvod válce:	A_{ref}	1,04	m
Součinitel síly pro válec bez vlivu proudění kolem	c_{f0}	1,20	
Součinitel koncového efektu	ψ_λ	0,85	
Součinitel síly	c_f	1,02	

Výška nad terénem	Průměr válce	Součinitel drsnosti terénu	Střední rychlost větru	Intenzita turbulence	Maximální dynamický tlak	Rychlost $v(z_e)$	Reynoldsovo číslo		Tlak větru na stěnu konstrukce
z [m]	b [m]	$c_r(z)$	v_m [m/s]	$l_v(z)$	$q_p(z)$ [N/m ²]	[m/s]	Re	c_f	$f_{w,k}$ [kN/m]
1	0,318	0,61	15,15	0,36	500,34	28,29	6,00E+05	0,77	0,12

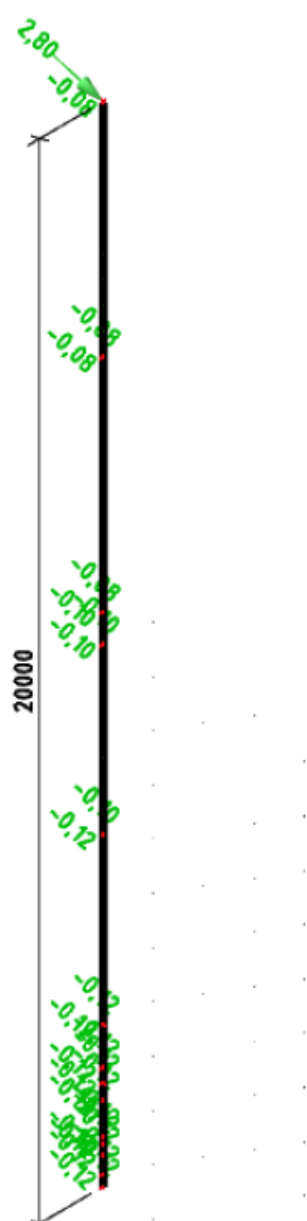
2	0,306	0,61	15,15	0,36	500,34	28,29	5,77E+05	0,77	0,12
3	0,294	0,61	15,15	0,36	500,34	28,29	5,54E+05	0,77	0,11
4	0,282	0,61	15,15	0,36	500,34	28,29	5,31E+05	0,77	0,11
5	0,270	0,61	15,15	0,36	500,34	28,29	5,08E+05	0,77	0,10
6	0,257	0,65	16,13	0,33	542,66	29,47	5,06E+05	0,77	0,11
7	0,245	0,68	16,96	0,32	579,38	30,45	4,98E+05	0,77	0,11
8	0,233	0,71	17,68	0,30	611,89	31,29	4,86E+05	0,77	0,11
9	0,221	0,73	18,31	0,29	641,10	32,03	4,72E+05	0,78	0,11
10	0,209	0,76	18,88	0,29	667,65	32,68	4,55E+05	0,78	0,11
11	0,197	0,78	19,40	0,28	692,02	33,28	4,37E+05	0,78	0,11
12	0,185	0,79	19,86	0,27	714,55	33,81	4,17E+05	0,78	0,10
13	0,173	0,81	20,29	0,27	735,53	34,31	3,95E+05	0,78	0,10
14	0,161	0,83	20,69	0,26	755,15	34,76	3,72E+05	0,79	0,10
15	0,149	0,84	21,07	0,26	773,60	35,18	3,48E+05	0,79	0,09
16	0,136	0,86	21,41	0,25	791,01	35,58	3,24E+05	0,79	0,09
17	0,124	0,87	21,74	0,25	807,51	35,94	2,98E+05	0,79	0,08
18	0,112	0,88	22,05	0,24	823,18	36,29	2,71E+05	0,79	0,07
19	0,100	0,89	22,34	0,24	838,11	36,62	2,44E+05	0,79	0,07
20	0,088	0,90	22,61	0,24	852,38	36,93	2,17E+05	0,80	0,06

Osvětlení, výložníky apod.

20 m

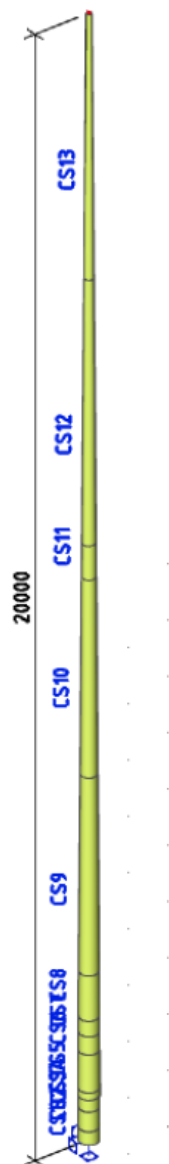
2,2 m²

2,8 kN




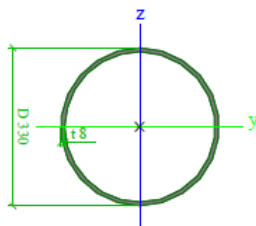
5 Výpočtový model

Konstrukce byly modelovány jako 3D programem SCIA ENGINEER 2019 prutovými prvky.


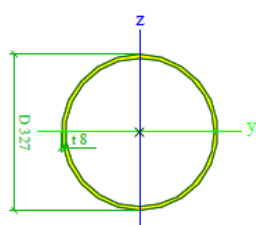



6 Průřezy

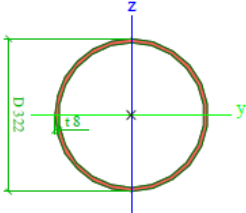
CS1		
Typ	Trubka	
Detailní	330; 8	
Typ tvaru	Tlustostěnný	
Materiál	S 355	
Výroba	obecný	
Barva		

Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	d	d
A [m ²]	8,0927e-03	
A _y [m ²], A _z [m ²]	5,3996e-03	5,3996e-03
A _L [m ² /m], A ₀ [m ² /m]	1,0367e+00	2,0231e+00
c _{y,ucs} [mm], c _{z,ucs} [mm]	165	165
α [deg]	0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	1,0495e-04	1,0495e-04
i _y [mm], i _z [mm]	114	114
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	6,3607e-04	6,3607e-04
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	8,2964e-04	8,2964e-04
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	2,94e+05	2,94e+05
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	2,94e+05	2,94e+05
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	2,0369e-04	1,3775e-20
β _y [mm], β _z [mm]	0	0
Obrázek		


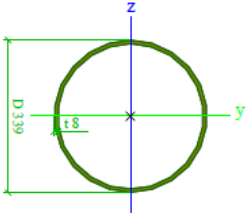
CS2

Typ	Trubka	
Detailní	327; 8	
Typ tvaru	Tlustostěnný	
Materiál	S 355	
Výroba	obecný	
Barva		
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	d	d
A [m ²]	8,0173e-03	
A _y [m ²], A _z [m ²]	5,3499e-03	5,3499e-03
A _L [m ² /m], A ₀ [m ² /m]	1,0272e+00	2,0042e+00
c _{y,ucs} [mm], c _{z,ucs} [mm]	164	163
α [deg]	0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	1,0205e-04	1,0205e-04
i _y [mm], i _z [mm]	113	113
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	6,2413e-04	6,2413e-04
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	8,1426e-04	8,1426e-04
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	2,89e+05	2,89e+05
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	2,89e+05	2,89e+05
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	1,9805e-04	1,3570e-20
β _y [mm], β _z [mm]	0	0
Obrázek		


CS3		
Typ	Trubka	
Detailní	322; 8	
Typ tvaru	Tlustostěnný	
Materiál	S 355	
Výroba	obecný	
Barva		

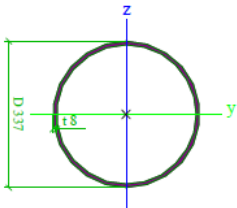
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	d	d
A [m ²]	7,8917e-03	
A _y [m ²], A _z [m ²]	5,2581e-03	5,2581e-03
A _L [m ² /m], A ₀ [m ² /m]	1,0115e+00	1,9728e+00
c _{y,ucs} [mm], c _{z,ucs} [mm]	161	161
α [deg]	0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	9,7324e-05	9,7324e-05
i _y [mm], i _z [mm]	111	111
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	6,0450e-04	6,0450e-04
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	7,8894e-04	7,8894e-04
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	2,80e+05	2,80e+05
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	2,80e+05	2,80e+05
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	1,9039e-04	1,8242e-21
β _y [mm], β _z [mm]	0	0
Obrázek		

CS4


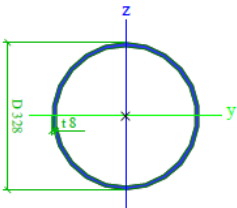
Typ	Trubka	
Detailní	339; 8	
Typ tvaru	Tlustostěnný	
Materiál	S 355	
Výroba	obecný	
Barva		
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	d	d
A [m ²]	8,3189e-03	
A _y [m ²], A _z [m ²]	5,5424e-03	5,5424e-03
A _L [m ² /m], A ₀ [m ² /m]	1,0649e+00	2,0796e+00
c _{y,ucs} [mm], c _{z,ucs} [mm]	170	170
α [deg]	0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	1,1400e-04	1,1400e-04
i _y [mm], i _z [mm]	117	117
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	6,7254e-04	6,7254e-04
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	8,7666e-04	8,7666e-04
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	3,11e+05	3,11e+05
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	3,11e+05	3,11e+05
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	2,2122e-04	1,4203e-20
β _y [mm], β _z [mm]	0	0
Obrázek		

CS5


Typ	Trubka	
Detailní	337; 8	
Typ tvaru	Tlustostěnný	
Materiál	S 355	
Výroba	obecný	
Barva		

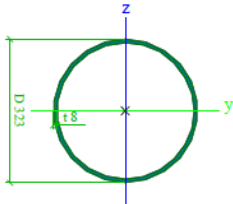
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	d	d
A [m ²]	8,2687e-03	
A _y [m ²], A _z [m ²]	5,5152e-03	5,5152e-03
A _L [m ² /m], A ₀ [m ² /m]	1,0587e+00	2,0671e+00
c _{y,ucs} [mm], c _{z,ucs} [mm]	168	168
α [deg]	0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	1,1194e-04	1,1194e-04
i _y [mm], i _z [mm]	116	116
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	6,6435e-04	6,6435e-04
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	8,6610e-04	8,6610e-04
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	3,07e+05	3,07e+05
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	3,07e+05	3,07e+05
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	2,1725e-04	1,4348e-20
β _y [mm], β _z [mm]	0	0
Obrázek		


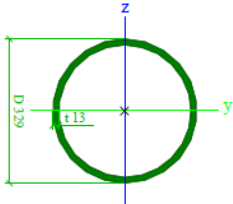
CS6


Typ	Trubka	
Detailní	328; 8	
Typ tvaru	Tlustostěnný	
Materiál	S 355	
Výroba	obecný	
Barva		
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	d	d
A [m ²]	8,0425e-03	
A _y [m ²], A _z [m ²]	5,1200e-03	5,1200e-03
A _L [m ² /m], A ₀ [m ² /m]	1,0304e+00	2,0105e+00
c _{y,ucs} [mm], c _{z,ucs} [mm]	164	164
α [deg]	0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	1,0301e-04	1,0301e-04
i _y [mm], i _z [mm]	113	113
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	6,2810e-04	6,2810e-04
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	8,1937e-04	8,1937e-04
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	2,91e+05	2,91e+05
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	2,91e+05	2,91e+05
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	2,0589e-04	0,0000e+00
β _y [mm], β _z [mm]	0	0
Obrázek		

CS7

Typ	Trubka	
Detailní	323; 8	
Typ tvaru	Tlustostěnný	
Materiál	S 355	
Výroba	obecný	
Barva		

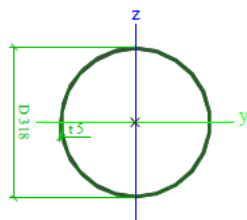
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	d	d
A [m ²]	7,9168e-03	
A _y [m ²], A _z [m ²]	5,0400e-03	5,0400e-03
A _L [m ² /m], A ₀ [m ² /m]	1,0147e+00	1,9791e+00
c _{y,ucs} [mm], c _{z,ucs} [mm]	161	161
α [deg]	0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	9,8257e-05	9,8257e-05
i _y [mm], i _z [mm]	111	111
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	6,0840e-04	6,0840e-04
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	7,9397e-04	7,9397e-04
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	2,82e+05	2,82e+05
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	2,82e+05	2,82e+05
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	1,9639e-04	0,0000e+00
β _y [mm], β _z [mm]	0	0
Obrázek		

CS8		
Typ	Trubka	
Detailní	329; 13	
Typ tvaru	Tlustostěnný	
Materiál	S 355	
Výroba	obecný	
Barva		
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	d	d
A [m ²]	1,2906e-02	
A _y [m ²], A _z [m ²]	8,2160e-03	8,2160e-03
A _L [m ² /m], A ₀ [m ² /m]	1,0335e+00	1,9854e+00
c _{y,ucs} [mm], c _{z,ucs} [mm]	164	164
α [deg]	0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	1,6136e-04	1,6136e-04
i _y [mm], i _z [mm]	112	112
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	9,8092e-04	9,8092e-04
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	1,2989e-03	1,2989e-03
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	4,61e+05	4,61e+05
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	4,61e+05	4,61e+05
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	3,2218e-04	0,0000e+00
β _y [mm], β _z [mm]	0	0
Obrázek		


CS9		
Typ	Trubka	
Detailní	318; 5	
Typ tvaru	Tlustostěnný	
Materiál	S 355	
Výroba	obecný	
Barva		

Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	d	d
A [m ²]	4,9166e-03	
A _y [m ²], A _z [m ²]	3,1300e-03	3,1300e-03
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	9,9898e-01	1,9665e+00
c _{y,ucs} [mm], c _{z,ucs} [mm]	159	159
α [deg]	0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	6,0225e-05	6,0225e-05
i _y [mm], i _z [mm]	111	111
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	3,7877e-04	3,7877e-04
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	4,8989e-04	4,8989e-04
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	1,74e+05	1,74e+05
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	1,74e+05	1,74e+05
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	1,2042e-04	0,0000e+00
β _y [mm], β _z [mm]	0	0

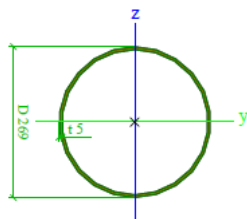
Obrázek




CS10

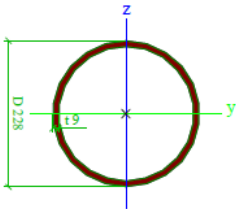
Typ	Trubka	
Detailní	269; 5	
Typ tvaru	tlustostěnný	
Materiál	S 355	
Výroba	obecný	
Barva		
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	d	d
A [m ²]	4,1469e-03	
A _y [m ²], A _z [m ²]	2,7674e-03	2,7674e-03
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	8,4505e-01	1,6587e+00
c _{y,ucs} [mm], c _{z,ucs} [mm]	135	134
α [deg]	0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	3,6141e-05	3,6141e-05
i _y [mm], i _z [mm]	93	93
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	2,6870e-04	2,6870e-04
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	3,4852e-04	3,4852e-04
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	1,24e+05	1,24e+05
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	1,24e+05	1,24e+05
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	7,0068e-05	1,0045e-21
β _y [mm], β _z [mm]	0	0


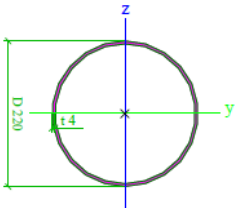
Obrázek




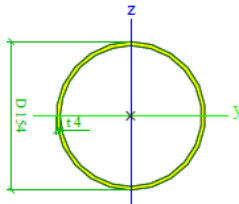
CS11

Typ	Trubka	
Detailní	228; 9	
Typ tvaru	tlustostěnný	
Materiál	S 355	
Výroba	obecný	
Barva		

Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	d	d
A [m ²]	6,1921e-03	
A _y [m ²], A _z [m ²]	3,9420e-03	3,9420e-03
A _L [m ² /m], A ₀ [m ² /m]	7,1625e-01	1,3759e+00
c _{y,ucs} [mm], c _{z,ucs} [mm]	114	114
α [deg]	0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	3,7185e-05	3,7185e-05
i _y [mm], i _z [mm]	77	77
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	3,2618e-04	3,2618e-04
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	4,3189e-04	4,3189e-04
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	1,53e+05	1,53e+05
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	1,53e+05	1,53e+05
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	7,4245e-05	0,0000e+00
β _y [mm], β _z [mm]	0	0
Obrázek		

CS12		
Typ	Trubka	
Detailní	220; 4	
Typ tvaru	Tlustostěnný	
Materiál	S 355	
Výroba	obecný	
Barva		
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	d	d
A [m ²]	2,7143e-03	
A _y [m ²], A _z [m ²]	1,7280e-03	1,7280e-03
A _L [m ² /m], A ₀ [m ² /m]	6,9112e-01	1,3571e+00
c _{y,ucs} [mm], c _{z,ucs} [mm]	110	110
α [deg]	0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	1,5835e-05	1,5835e-05
i _y [mm], i _z [mm]	76	76
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	1,4396e-04	1,4396e-04
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	1,8665e-04	1,8665e-04
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	6,62e+04	6,62e+04
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	6,62e+04	6,62e+04
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	3,1660e-05	0,0000e+00
β _y [mm], β _z [mm]	0	0
Obrázek		

CS13		
Typ	Trubka	
Detailní	154; 4	
Typ tvaru	Tlustostěnný	
Materiál	S 355	
Výroba	obecný	
Barva		

Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	d	d
A [m ²]	1,8850e-03	
A _y [m ²], A _z [m ²]	1,2000e-03	1,2000e-03
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	4,8378e-01	9,4243e-01
c _{y,UCS} [mm], c _{z,UCS} [mm]	77	77
α [deg]	0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	5,3052e-06	5,3052e-06
i _y [mm], i _z [mm]	53	53
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	6,8899e-05	6,8899e-05
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	9,0021e-05	9,0021e-05
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	3,19e+04	3,19e+04
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	3,19e+04	3,19e+04
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	1,0603e-05	0,0000e+00
β _y [mm], β _z [mm]	0	0
Obrázek		

Vysvětlivky symbolů	
A	Plocha
A _y	Smyková plocha ve směru hlavní osy y - Vypočteno 2D MKP analýzou
A _z	Smyková plocha ve směru hlavní osy z - Vypočteno 2D MKP analýzou
A _L	Obvodový povrch na jednotku délky
A _D	Vysýchající povrch na jednotku délky
c _{y,UCS}	Souřadnice těžiště ve směru osy Y zadávacího systému
c _{z,UCS}	Souřadnice těžiště ve směru osy Z zadávacího systému
I _{y,LCS}	Moment setrvačnosti kolem osy YLSS
I _{z,LCS}	Moment setrvačnosti kolem osy ZLSS
I _{yz,LCS}	Moment setrvačnosti I _{yz} v LSS
α	Úhel pootočení hlavní osy
I _y	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy y
I _z	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy z
i _y	Poloměr setrvačnosti kolem hlavní osy y
i _z	Poloměr setrvačnosti kolem hlavní osy z
W _{el,y}	Pružný modul průřezu k hlavní ose y
W _{el,z}	Pružný modul průřezu k hlavní ose z
W _{pl,y}	Plastický modul průřezu k hlavní ose y
W _{pl,z}	Plastický modul průřezu k hlavní ose z
M _{pl,y,+}	Plastický moment kolem hlavní osy y pro kladný moment M _y
M _{pl,y,-}	Plastický moment kolem hlavní osy y pro záporný moment M _y
M _{pl,z,+}	Plastický moment kolem hlavní osy z pro kladný moment M _z
M _{pl,z,-}	Plastický moment kolem hlavní osy z pro záporný moment M _z
d _y	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy y měřená od těžiště - Vypočteno 2D MKP analýzou
d _z	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy z měřená od těžiště - Vypočteno 2D MKP analýzou
I _t	Moment setrvačnosti v prostém kroucení - Vypočteno 2D MKP analýzou

Vysvětlivky symbolů	
I_w	Výšečový moment setrvačnosti - Vypočteno 2D MKP analýzou
β_y	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy y
β_z	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy z

7 Materiály

Ocel EC3

Jméno	ρ [kg/m³]	E_{mod} [MPa]	μ	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	F_y [MPa]	F_u [MPa]	Barva
		G_{mod} [MPa]	α [m/mK]					
S 355	7850,0	2,1000e+05	0.3	0	40	355,0	490,0	
		8,0769e+04	0,00	40	80	335,0	470,0	

8 Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSÚ-Sada B (auto)		EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Osvětlení, kotvení světél	1,00
			ZS3 - Vítr +x	1,00
MSP-Char (auto)		EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Osvětlení, kotvení světél	1,00
			ZS3 - Vítr +x	1,00

9 Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
ZS1	Vlastní tíha	Stálé	SZ1	-Z		
		Vlastní tíha				
ZS2	Osvětlení, kotvení světél	Stálé	SZ1			
		Standard				
ZS3	Vítr +x	Proměnné	SZ2		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				

10 Prvky

Jméno	Průřez	Materiál	Délka [m]	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ
B1	CS1 - Trubka (330; 8)	S 355	0,235	N1	N2	sloup (100)
B2	CS2 - Trubka (327; 8)	S 355	0,350	N2	N3	sloup (100)
B3	CS3 - Trubka (322; 8)	S 355	0,215	N3	N4	sloup (100)
B4	CS4 - Trubka (339; 8)	S 355	0,128	N4	N5	sloup (100)
B5	CS5 - Trubka (337; 8)	S 355	0,672	N5	N6	sloup (100)
B6	CS6 - Trubka (328; 8)	S 355	0,321	N6	N7	sloup (100)
B7	CS7 - Trubka (323; 8)	S 355	0,279	N7	N8	sloup (100)
B8	CS7 - Trubka (323; 8)	S 355	0,800	N8	N9	sloup (100)
B9	CS7 - Trubka (323; 8)	S 355	3,500	N9	N10	sloup (100)
B10	CS10 - Trubka (269; 5)	S 355	3,500	N10	N11	sloup (100)

Jméno	Průřez	Materiál	Délka [m]	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ
B11	CS11 - Trubka (228; 9)	S 355	0,600	N11	N12	sloup (100)
B12	CS12 - Trubka (220; 4)	S 355	4,700	N12	N13	sloup (100)
B13	CS13 - Trubka (154; 4)	S 355	4,700	N13	N14	sloup (100)
B14	CS1 - Trubka (330; 8)	S 355	0,235	N15	N16	sloup (100)
B15	CS2 - Trubka (327; 8)	S 355	0,350	N16	N17	sloup (100)
B16	CS3 - Trubka (322; 8)	S 355	0,215	N17	N18	sloup (100)
B17	CS4 - Trubka (339; 8)	S 355	0,128	N18	N19	sloup (100)
B18	CS5 - Trubka (337; 8)	S 355	0,672	N19	N20	sloup (100)
B19	CS6 - Trubka (328; 8)	S 355	0,321	N20	N21	sloup (100)
B20	CS7 - Trubka (323; 8)	S 355	0,279	N21	N22	sloup (100)
B21	CS7 - Trubka (323; 8)	S 355	0,800	N22	N23	sloup (100)
B22	CS7 - Trubka (323; 8)	S 355	3,500	N23	N24	sloup (100)
B23	CS10 - Trubka (269; 5)	S 355	3,500	N24	N25	sloup (100)
B24	CS11 - Trubka (228; 9)	S 355	0,600	N25	N26	sloup (100)
B25	CS12 - Trubka (220; 4)	S 355	4,700	N26	N27	sloup (100)
B26	CS13 - Trubka (154; 4)	S 355	4,700	N27	N28	sloup (100)

11 Posouzení ocelových konstrukcí ČSN EN 1993-1

Lineární výpočet

Kombinace: MSU-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrem 1D: Dilec

Vyběr: Vše

Posudek EN 1993-1-1

Narodní příloha: Norma EN

Dilec B1	0,000 / 0,235 m	Trubka (330; 8)	S 355	MSU-Sada B (auto)	0,54 -
-----------------	------------------------	------------------------	--------------	--------------------------	---------------

Klíč kombinace
MSU-Sada B (auto) / 1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.50*ZS3

Kritický posudek je na pozici 0,000 m

Posudek v řezu	
Klasifikace průřezu	3
Posudek na tlak	0,00 -
Posudek ohybového momentu pro M_y	0,49 -
Posudek smyku pro V_z	0,01 -
Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly	0,49 -
Závěr - posudek průřezu	0,49 -

Posudek stability	
Klasifikace stability	3
Posudek ohybu a osověho tlaku	0,54 -
Závěr - posudek stability	0,54 -

CH/V/P	Popis
W2	Varování: Redukce pevnosti ve funkci tloušťky není pro tento typ průřezu podporována.
W9	Varování: Klasifikace není pro tento typ průřezu podporována. Průřez byl klasifikován jako třída 3.
N11	Poznámka: Z průřezových charakteristik není získána žádná smyková plocha.
N25	Poznámka: Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky rovinného vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)
N28	Poznámka: Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují

CH/V/P	Popis
	ignorovat účinky prostorového vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)
N35	Poznámka: Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)
N39	Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002
N50	Poznámka: Protože tento dílec není prizmatický, použijí se skutečné momenty v průřezu namísto maximálních momentů.

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Norma EN

Dílec B2	0,350 / 0,350 m	Trubka (322; 8)	S 355	MSÚ-Sada B (auto)	0,54 -
----------	-----------------	-----------------	-------	-------------------	--------

Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto) / 1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.50*ZS3

Kriticky posudek je na pozici 0,350 m

Posudek v řezu	
Klasifikace průřezu	3
Posudek na tlak	0,00 -
Posudek ohybového momentu pro M_y	0,49 -
Posudek smyku pro V_z	0,01 -
Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly	0,50 -
Závěr - posudek průřezu	0,50 -

Posudek stability	
Klasifikace stability	3
Posudek ohybu a osověho tlaku	0,54 -
Závěr - posudek stability	0,54 -

CH/V/P	Popis
W2	Varování: Redukce pevnosti ve funkci tloušťky není pro tento typ průřezu podporována.
W9	Varování: Klasifikace není pro tento typ průřezu podporována. Průřez byl klasifikován jako třída 3.
N6	Poznámka: Pro tento průřez je klasifikace pro návrh průřezu použita také pro návrh ztráty stability dílce.
N11	Poznámka: Z průřezových charakteristik není získána žádná smyková plocha.
N25	Poznámka: Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky rovinného vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)
N28	Poznámka: Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky prostorového vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)
N35	Poznámka: Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)
N39	Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002
N50	Poznámka: Protože tento dílec není prizmatický, použijí se skutečné momenty v průřezu namísto maximálních momentů.

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Norma EN

Dílec B3	0,000 / 0,215 m	Trubka (322; 8)	S 355	MSÚ-Sada B (auto)	0,54 -
----------	-----------------	-----------------	-------	-------------------	--------

Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto) / 1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.50*ZS3

Kriticky posudek je na pozici 0,000 m

Posudek v řezu	
Klasifikace průřezu	3
Posudek na tlak	0,00 -
Posudek ohybového momentu pro M_y	0,49 -
Posudek smyku pro V_z	0,01 -
Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly	0,50 -
Závěr - posudek průřezu	0,50 -

Posudek stability	
Klasifikace stability	3
Posudek ohybu a osověho tlaku	0,54 -
Závěr - posudek stability	0,54 -

CH/V/P	Popis
W2	Varování: Redukce pevnosti ve funkci tloušťky není pro tento typ průřezu podporována.
W9	Varování: Klasifikace není pro tento typ průřezu podporována. Průřez byl klasifikován jako třída 3.
N11	Poznámka: Z průřezových charakteristik není získána žádná smyková plocha.
N25	Poznámka: Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky rovinného vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)
N28	Poznámka: Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky prostorového vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)
N35	Poznámka: Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)
N39	Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002
N50	Poznámka: Protože tento dílec není prizmatický, použijí se skutečné momenty v průřezu namísto maximálních momentů.

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Norma EN

Dílec B4	0,128 / 0,128 m	Trubka (337; 8)	S 355	MSÚ-Sada B (auto)	0,48 -
-----------------	------------------------	------------------------	--------------	--------------------------	---------------

Klíč kombinace	
MSÚ-Sada B (auto) / 1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.50*ZS3	

Kriticky posudek je na pozici 0,128 m

Posudek v řezu	
Klasifikace průřezu	3
Posudek na tlak	0,00 -
Posudek ohybového momentu pro M_y	0,44 -
Posudek smyku pro V_z	0,01 -
Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly	0,44 -
Závěr - posudek průřezu	0,44 -

Posudek stability	
Klasifikace stability	3
Posudek ohybu a osověho tlaku	0,48 -
Závěr - posudek stability	0,48 -

CH/V/P	Popis
W2	Varování: Redukce pevnosti ve funkci tloušťky není pro tento typ průřezu podporována.
W9	Varování: Klasifikace není pro tento typ průřezu podporována. Průřez byl klasifikován jako třída 3.
N6	Poznámka: Pro tento průřez je klasifikace pro návrh průřezu použita také pro návrh ztráty stability dílce.
N11	Poznámka: Z průřezových charakteristik není získána žádná smyková plocha.

CH/V/P	Popis
N25	Poznámka: Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky rovinného vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)
N28	Poznámka: Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky prostorového vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)
N35	Poznámka: Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)
N39	Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002
N50	Poznámka: Protože tento dílec není prizmatický, použijí se skutečné momenty v průřezu namísto maximálních momentů.

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Norma EN

Dílec B5	0,672 / 0,672 m	Trubka (328; 8)	S 355	MSÚ-Sada B (auto)	0,48 -
----------	-----------------	-----------------	-------	-------------------	--------

Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto) / 1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.50*ZS3

Kriticky posudek je na pozici 0,672 m

Posudek v řezu	
Klasifikace průřezu	3
Posudek na tlak	0,00 -
Posudek ohybového momentu pro M_y	0,44 -
Posudek smyku pro V_z	0,01 -
Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly	0,45 -
Závěr - posudek průřezu	0,45 -

Posudek stability	
Klasifikace stability	3
Posudek ohybu a osověho tlaku	0,48 -
Závěr - posudek stability	0,48 -

CH/V/P	Popis
W2	Varování: Redukce pevnosti ve funkci tloušťky není pro tento typ průřezu podporována.
W9	Varování: Klasifikace není pro tento typ průřezu podporována. Průřez byl klasifikován jako třída 3.
N6	Poznámka: Pro tento průřez je klasifikace pro návrh průřezu použita také pro návrh ztráty stability dílce.
N11	Poznámka: Z průřezových charakteristik není získána žádná smyková plocha.
N25	Poznámka: Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky rovinného vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)
N28	Poznámka: Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky prostorového vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)
N35	Poznámka: Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)
N39	Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002
N50	Poznámka: Protože tento dílec není prizmatický, použijí se skutečné momenty v průřezu namísto maximálních momentů.

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Norma EN

Dílec B6	0,321 / 0,321 m	Trubka (323; 8)	S 355	MSÚ-Sada B (auto)	0,49 -
----------	-----------------	-----------------	-------	-------------------	--------

Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto) / 1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.50*ZS3

Kriticky posudek je na pozici 0,321 m

Posudek v řezu	
Klasifikace průřezu	3
Posudek na tlak	0,00 -
Posudek ohybového momentu pro M_y	0,45 -
Posudek smyku pro V_z	0,01 -
Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly	0,45 -
Závěr - posudek průřezu	0,45 -

Posudek stability	
Klasifikace stability	3
Posudek ohybu a osověho tlaku	0,49 -
Závěr - posudek stability	0,49 -

CH/V/P	Popis
W2	Varování: Redukce pevnosti ve funkci tloušťky není pro tento typ průřezu podporována.
W9	Varování: Klasifikace není pro tento typ průřezu podporována. Průřez byl klasifikován jako třída 3.
N6	Poznámka: Pro tento průřez je klasifikace pro návrh průřezu použita také pro návrh ztráty stability dílce.
N11	Poznámka: Z průřezových charakteristik není získána žádná smyková plocha.
N25	Poznámka: Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky rovinného vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)
N28	Poznámka: Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky prostorového vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)
N35	Poznámka: Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)
N39	Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002
N50	Poznámka: Protože tento dílec není prizmatický, použijí se skutečné momenty v průřezu namísto maximálních momentů.

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Norma EN

Dílec B7	0,000 / 0,279 m	Trubka (323; 8)	S 355	MSÚ-Sada B (auto)	0,49 -
----------	-----------------	-----------------	-------	-------------------	--------

Klíč kombinace	
MSÚ-Sada B (auto) / 1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.50*ZS3	

Kritický posudek je na pozici 0,000 m

Posudek v řezu	
Klasifikace průřezu	3
Posudek na tlak	0,00 -
Posudek ohybového momentu pro M_y	0,45 -
Posudek smyku pro V_z	0,01 -
Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly	0,45 -
Závěr - posudek průřezu	0,45 -

Posudek stability	
Klasifikace stability	3
Posudek ohybu a osověho tlaku	0,49 -
Závěr - posudek stability	0,49 -

CH/V/P	Popis
W2	Varování: Redukce pevnosti ve funkci tloušťky není pro tento typ průřezu podporována.
W9	Varování: Klasifikace není pro tento typ průřezu podporována. Průřez byl klasifikován jako třída 3.
N6	Poznámka: Pro tento průřez je klasifikace pro návrh průřezu

CH/V/P	Popis
	použita také pro návrh ztráty stability dílce.
N11	Poznámka: Z průřezových charakteristik není získána žádná smyková plocha.
N25	Poznámka: Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky rovinného vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)
N28	Poznámka: Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky prostorového vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)
N35	Poznámka: Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)
N39	Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002
N50	Poznámka: Protože tento dílec není prizmatický, použijí se skutečné momenty v průřezu namísto maximálních momentů.

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Norma EN

Dílec B8	0,800 / 0,800 m	Trubka (318; 13)	S 355	MSÚ-Sada B (auto)	0,30 -
----------	-----------------	------------------	-------	-------------------	--------

Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto) / 1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.50*ZS3

Kriticky posudek je na pozici 0,800 m

Posudek v řezu	
Klasifikace průřezu	3
Posudek na tlak	0,00 -
Posudek ohybového momentu pro M_y	0,28 -
Posudek smyku pro V_z	0,00 -
Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly	0,28 -
Závěr - posudek průřezu	0,28 -

Posudek stability	
Klasifikace stability	3
Posudek ohybu a osověho tlaku	0,30 -
Závěr - posudek stability	0,30 -

CH/V/P	Popis
W2	Varování: Redukce pevnosti ve funkci tloušťky není pro tento typ průřezu podporována.
W9	Varování: Klasifikace není pro tento typ průřezu podporována. Průřez byl klasifikován jako třída 3.
N6	Poznámka: Pro tento průřez je klasifikace pro návrh průřezu použita také pro návrh ztráty stability dílce.
N11	Poznámka: Z průřezových charakteristik není získána žádná smyková plocha.
N25	Poznámka: Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky rovinného vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)
N28	Poznámka: Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky prostorového vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)
N35	Poznámka: Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)
N39	Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002
N50	Poznámka: Protože tento dílec není prizmatický, použijí se skutečné momenty v průřezu namísto maximálních momentů.

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Norma EN

Dílec B9	3,500 / 3,500 m	Trubka (269; 5)	S 355	MSÚ-Sada B (auto)	0,75 -
----------	-----------------	-----------------	-------	-------------------	--------

Klíč kombinace	
MSÚ-Sada B (auto) /	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.50*ZS3

Kritický posudek je na pozici 3,500 m

Posudek v řezu	
Klasifikace průřezu	3
Posudek na tlak	0,00 -
Posudek ohybového momentu pro M_y	0,71 -
Posudek smyku pro V_z	0,01 -
Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly	0,72 -
Závěr - posudek průřezu	0,72 -

Posudek stability	
Klasifikace stability	3
Posudek ohybu a osového tlaku	0,75 -
Závěr - posudek stability	0,75 -

CH/V/P	Popis
W2	Varování: Redukce pevnosti ve funkci tloušťky není pro tento typ průřezu podporována.
W9	Varování: Klasifikace není pro tento typ průřezu podporována. Průřez byl klasifikován jako třída 3.
N6	Poznámka: Pro tento průřez je klasifikace pro návrh průřezu použita také pro návrh ztráty stability dílce.
N11	Poznámka: Z průřezových charakteristik není získána žádná smyková plocha.
N25	Poznámka: Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky rovinného vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)
N28	Poznámka: Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky prostorového vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)
N35	Poznámka: Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)
N39	Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002
N50	Poznámka: Protože tento dílec není prizmatický, použijí se skutečné momenty v průřezu namísto maximálních momentů.

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Norma EN

Dílec B10	0,000 / 3,500 m	Trubka (269; 5)	S 355	MSÚ-Sada B (auto)	0,75 -
-----------	-----------------	-----------------	-------	-------------------	--------

Klíč kombinace	
MSÚ-Sada B (auto) /	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.50*ZS3

Kritický posudek je na pozici 0,000 m

Posudek v řezu	
Klasifikace průřezu	3
Posudek na tlak	0,00 -
Posudek ohybového momentu pro M_y	0,71 -
Posudek smyku pro V_z	0,01 -
Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly	0,72 -
Závěr - posudek průřezu	0,72 -

Posudek stability	
Klasifikace stability	3
Posudek ohybu a osového tlaku	0,75 -
Závěr - posudek stability	0,75 -

CH/V/P	Popis
W2	Varování: Redukce pevnosti ve funkci tloušťky není pro tento typ průřezu podporována.

CH/V/P	Popis
W9	Varování: Klasifikace není pro tento typ průřezu podporována. Průřez byl klasifikován jako třída 3.
N6	Poznámka: Pro tento průřez je klasifikace pro návrh průřezu použita také pro návrh ztráty stability dílce.
N11	Poznámka: Z průřezových charakteristik není získána žádná smyková plocha.
N25	Poznámka: Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky rovinného vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)
N28	Poznámka: Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky prostorového vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)
N35	Poznámka: Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)
N39	Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002
N50	Poznámka: Protože tento dílec není prizmatický, použijí se skutečné momenty v průřezu namísto maximálních momentů.

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Norma EN

Dílec B11	0,600 / 0,600 m	Trubka (220; 9)	S 355	MSÚ-Sada B (auto)	0,43 -
-----------	-----------------	-----------------	-------	-------------------	--------

Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto) / 1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.50*ZS3

Kritický posudek je na pozici 0,600 m

Posudek v řezu	
Klasifikace průřezu	3
Posudek na tlak	0,00 -
Posudek ohybového momentu pro M_y	0,42 -
Posudek smyku pro V_z	0,01 -
Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly	0,42 -
Závěr - posudek průřezu	0,42 -

Posudek stability	
Klasifikace stability	3
Posudek ohybu a osověho tlaku	0,43 -
Závěr - posudek stability	0,43 -

CH/V/P	Popis
W2	Varování: Redukce pevnosti ve funkci tloušťky není pro tento typ průřezu podporována.
W9	Varování: Klasifikace není pro tento typ průřezu podporována. Průřez byl klasifikován jako třída 3.
N6	Poznámka: Pro tento průřez je klasifikace pro návrh průřezu použita také pro návrh ztráty stability dílce.
N11	Poznámka: Z průřezových charakteristik není získána žádná smyková plocha.
N25	Poznámka: Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky rovinného vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)
N28	Poznámka: Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky prostorového vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)
N35	Poznámka: Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)
N39	Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002
N50	Poznámka: Protože tento dílec není prizmatický, použijí se skutečné momenty v průřezu namísto maximálních momentů.

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Norma EN

Dílec B12	3,216 / 4,700 m	Trubka (175; 4)	S 355	MSÚ-Sada B (auto)	0,98 -
-----------	-----------------	-----------------	-------	-------------------	--------

Klíč kombinace	
MSÚ-Sada B (auto) / 1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.50*ZS3	

Kritický posudek je na pozici 3,216 m

Posudek v řezu	
Klasifikace průřezu	3
Posudek na tlak	0,00 -
Posudek ohybového momentu pro M_y	0,89 -
Posudek smyku pro V_z	0,02 -
Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly	0,89 -
Závěr - posudek průřezu	0,89 -

Posudek stability	
Klasifikace stability	3
Posudek rovinného vzpěru	0,06 -
Posudek klopení	0,94 -
Posudek ohybu a osového tlaku	0,98 -
Závěr - posudek stability	0,98 -

CH/V/P	Popis
W2	Varování: Redukce pevnosti ve funkci tloušťky není pro tento typ průřezu podporována.
W9	Varování: Klasifikace není pro tento typ průřezu podporována. Průřez byl klasifikován jako třída 3.
N6	Poznámka: Pro tento průřez je klasifikace pro návrh průřezu použita také pro návrh ztráty stability dílce.
N11	Poznámka: Z průřezových charakteristik není získána žádná smyková plocha.
N28	Poznámka: Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky prostorového vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)
N39	Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002
N50	Poznámka: Protože tento dílec není prizmatický, použijí se skutečné momenty v průřezu namísto maximálních momentů.

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Norma EN

Dílec B13	0,000 / 4,700 m	Trubka (154; 4)	S 355	MSÚ-Sada B (auto)	0,97 -
-----------	-----------------	-----------------	-------	-------------------	--------

Klíč kombinace	
MSÚ-Sada B (auto) / 1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.50*ZS3	

Kritický posudek je na pozici 0,000 m

Posudek v řezu	
Klasifikace průřezu	3
Posudek na tlak	0,01 -
Posudek ohybového momentu pro M_y	0,86 -
Posudek smyku pro V_z	0,02 -
Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly	0,87 -
Závěr - posudek průřezu	0,87 -

Posudek stability	
Klasifikace stability	3
Posudek rovinného vzpěru	0,07 -
Posudek klopení	0,92 -
Posudek ohybu a osového tlaku	0,97 -
Závěr - posudek stability	0,97 -

CH/V/P	Popis
W2	Varování: Redukce pevnosti ve funkci tloušťky není pro tento typ průřezu podporována.
W9	Varování: Klasifikace není pro tento typ průřezu podporována. Průřez byl klasifikován jako třída 3.
N6	Poznámka: Pro tento průřez je klasifikace pro návrh průřezu použita také pro návrh ztráty stability dílce.
N11	Poznámka: Z průřezových charakteristik není získána žádná smyková plocha.
N28	Poznámka: Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky prostorového vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)
N39	Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002
N50	Poznámka: Protože tento dílec není prizmatický, použijí se skutečné momenty v průřezu namísto maximálních momentů.

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Norma EN

Dílec B14	0,000 / 0,235 m	Trubka (330; 8)	S 355	MSÚ-Sada B (auto)	0,44 -
------------------	------------------------	------------------------	--------------	--------------------------	---------------

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

Kritický posudek je na pozici 0,000 m

Posudek v řezu	
Klasifikace průřezu	3
Posudek na tlak	0,00 -
Posudek ohybového momentu pro M_y	0,44 -
Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly	0,44 -
Závěr - posudek průřezu	0,44 -

Posudek stability	
Klasifikace stability	3
Posudek ohybu a osověho tlaku	0,44 -
Závěr - posudek stability	0,44 -

CH/V/P	Popis
W2	Varování: Redukce pevnosti ve funkci tloušťky není pro tento typ průřezu podporována.
W9	Varování: Klasifikace není pro tento typ průřezu podporována. Průřez byl klasifikován jako třída 3.
N25	Poznámka: Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky rovinného vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)
N28	Poznámka: Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky prostorového vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)
N35	Poznámka: Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)
N39	Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002
N50	Poznámka: Protože tento dílec není prizmatický, použijí se skutečné momenty v průřezu namísto maximálních momentů.

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Norma EN

Dílec B15	0,350 / 0,350 m	Trubka (322; 8)	S 355	MSÚ-Sada B (auto)	0,47 -
------------------	------------------------	------------------------	--------------	--------------------------	---------------

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

Kritický posudek je na pozici 0,350 m

Posudek v řezu	
Klasifikace průřezu	3
Posudek na tlak	0,00 -
Posudek ohybového momentu pro M_y	0,46 -
Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly	0,47 -
Závěr - posudek průřezu	0,47 -

Posudek stability	
Klasifikace stability	3
Posudek ohybu a osověho tlaku	0,47 -
Závěr - posudek stability	0,47 -

CH/V/P	Popis
W2	Varování: Redukce pevnosti ve funkci tloušťky není pro tento typ průřezu podporována.
W9	Varování: Klasifikace není pro tento typ průřezu podporována. Průřez byl klasifikován jako třída 3.
N6	Poznámka: Pro tento průřez je klasifikace pro návrh průřezu použita také pro návrh ztráty stability dílce.
N25	Poznámka: Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky rovinného vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)
N28	Poznámka: Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky prostorového vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)
N35	Poznámka: Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)
N39	Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002
N50	Poznámka: Protože tento dílec není prizmatický, použijí se skutečné momenty v průřezu namísto maximálních momentů.

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Norma EN

Dílec B16	0,000 / 0,215 m	Trubka (322; 8)	S 355	MSÚ-Sada B (auto)	0,47 -
-----------	-----------------	-----------------	-------	-------------------	--------

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

Kritický posudek je na pozici 0,000 m

Posudek v řezu	
Klasifikace průřezu	3
Posudek na tlak	0,00 -
Posudek ohybového momentu pro M_y	0,46 -
Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly	0,47 -
Závěr - posudek průřezu	0,47 -

Posudek stability	
Klasifikace stability	3
Posudek ohybu a osověho tlaku	0,47 -
Závěr - posudek stability	0,47 -

CH/V/P	Popis
W2	Varování: Redukce pevnosti ve funkci tloušťky není pro tento typ průřezu podporována.
W9	Varování: Klasifikace není pro tento typ průřezu podporována. Průřez byl klasifikován jako třída 3.
N25	Poznámka: Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky rovinného vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)
N28	Poznámka: Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky prostorového vzpěru podle EN 1993-1-1

CH/V/P	Popis
	článek 6.3.1.2(4)
N35	Poznámka: Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)
N39	Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002
N50	Poznámka: Protože tento dílec není prizmatický, použijí se skutečné momenty v průřezu namísto maximálních momentů.

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Norma EN

Dílec B17	0,128 / 0,128 m	Trubka (337; 8)	S 355	MSÚ-Sada B (auto)	0,42 -
------------------	------------------------	------------------------	--------------	--------------------------	---------------

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

Kritický posudek je na pozici 0,128 m

Posudek v řezu	
Klasifikace průřezu	3
Posudek na tlak	0,00 -
Posudek ohybového momentu pro M_y	0,42 -
Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly	0,42 -
Závěr - posudek průřezu	0,42 -

Posudek stability	
Klasifikace stability	3
Posudek ohybu a osověho tlaku	0,42 -
Závěr - posudek stability	0,42 -

CH/V/P	Popis
W2	Varování: Redukce pevnosti ve funkci tloušťky není pro tento typ průřezu podporována.
W9	Varování: Klasifikace není pro tento typ průřezu podporována. Průřez byl klasifikován jako třída 3.
N6	Poznámka: Pro tento průřez je klasifikace pro návrh průřezu použita také pro návrh ztráty stability dílce.
N25	Poznámka: Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky rovinného vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)
N28	Poznámka: Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky prostorového vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)
N35	Poznámka: Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)
N39	Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002
N50	Poznámka: Protože tento dílec není prizmatický, použijí se skutečné momenty v průřezu namísto maximálních momentů.

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Norma EN

Dílec B18	0,000 / 0,672 m	Trubka (337; 8)	S 355	MSÚ-Sada B (auto)	0,42 -
------------------	------------------------	------------------------	--------------	--------------------------	---------------

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

Kritický posudek je na pozici 0,000 m

Posudek v řezu	
Klasifikace průřezu	3
Posudek ohybového momentu pro M_y	0,42 -
Posudek smyku pro V_z	0,01 -

Posudek v řezu	
Závěr - posudek průřezu	0,42 -

CH/V/P	Popis
W2	Varování: Redukce pevnosti ve funkci tloušťky není pro tento typ průřezu podporována.
W9	Varování: Klasifikace není pro tento typ průřezu podporována. Průřez byl klasifikován jako třída 3.
N6	Poznámka: Pro tento průřez je klasifikace pro návrh průřezu použita také pro návrh ztráty stability dílce.
N11	Poznámka: Z průřezových charakteristik není získána žádná smyková plocha.
N35	Poznámka: Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)
N39	Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Norma EN

Dílec B19	0,000 / 0,321 m	Trubka (328; 8)	S 355	MSÚ-Sada B (auto)	0,41 -
------------------	------------------------	------------------------	--------------	--------------------------	---------------

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

Kritický posudek je na pozici 0,000 m

Posudek v řezu	
Klasifikace průřezu	3
Posudek ohybového momentu pro M_y	0,41 -
Posudek smyku pro V_z	0,01 -
Závěr - posudek průřezu	0,41 -

CH/V/P	Popis
W2	Varování: Redukce pevnosti ve funkci tloušťky není pro tento typ průřezu podporována.
W9	Varování: Klasifikace není pro tento typ průřezu podporována. Průřez byl klasifikován jako třída 3.
N6	Poznámka: Pro tento průřez je klasifikace pro návrh průřezu použita také pro návrh ztráty stability dílce.
N11	Poznámka: Z průřezových charakteristik není získána žádná smyková plocha.
N35	Poznámka: Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)
N39	Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Norma EN

Dílec B20	0,000 / 0,279 m	Trubka (323; 8)	S 355	MSÚ-Sada B (auto)	0,41 -
------------------	------------------------	------------------------	--------------	--------------------------	---------------

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

Kritický posudek je na pozici 0,000 m

Posudek v řezu	
Klasifikace průřezu	3
Posudek ohybového momentu pro M_y	0,41 -
Posudek smyku pro V_z	0,01 -
Závěr - posudek průřezu	0,41 -

CH/V/P	Popis
W2	Varování: Redukce pevnosti ve funkci tloušťky není pro tento typ průřezu podporována.
W9	Varování: Klasifikace není pro tento typ průřezu podporována. Průřez byl klasifikován jako třída 3.
N6	Poznámka: Pro tento průřez je klasifikace pro návrh průřezu použita také pro návrh ztráty stability dílce.
N11	Poznámka: Z průřezových charakteristik není získána žádná smyková plocha.
N35	Poznámka: Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)
N39	Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Norma EN

Dílec B21	0,000 / 0,800 m	Trubka (329; 13)	S 355	MSÚ-Sada B (auto)	0,25 -
-----------	-----------------	------------------	-------	-------------------	--------

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

Kritický posudek je na pozici 0,000 m

Posudek v řezu	
Klasifikace průřezu	3
Posudek ohybového momentu pro M_y	0,25 -
Posudek smyku pro V_z	0,01 -
Závěr - posudek průřezu	0,25 -

CH/V/P	Popis
W2	Varování: Redukce pevnosti ve funkci tloušťky není pro tento typ průřezu podporována.
W9	Varování: Klasifikace není pro tento typ průřezu podporována. Průřez byl klasifikován jako třída 3.
N6	Poznámka: Pro tento průřez je klasifikace pro návrh průřezu použita také pro návrh ztráty stability dílce.
N11	Poznámka: Z průřezových charakteristik není získána žádná smyková plocha.
N35	Poznámka: Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)
N39	Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Norma EN

Dílec B22	0,000 / 3,500 m	Trubka (318; 5)	S 355	MSÚ-Sada B (auto)	0,60 -
-----------	-----------------	-----------------	-------	-------------------	--------

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

Kritický posudek je na pozici 0,000 m

Posudek v řezu	
Klasifikace průřezu	3
Posudek ohybového momentu pro M_y	0,60 -
Posudek smyku pro V_z	0,01 -
Závěr - posudek průřezu	0,60 -

CH/V/P	Popis
W2	Varování: Redukce pevnosti ve funkci tloušťky není pro tento typ průřezu podporována.
W9	Varování: Klasifikace není pro tento typ průřezu podporována. Průřez byl klasifikován jako třída 3.

CH/V/P	Popis
N6	Poznámka: Pro tento průřez je klasifikace pro návrh průřezu použita také pro návrh ztráty stability dílce.
N11	Poznámka: Z průřezových charakteristik není získána žádná smyková plocha.
N35	Poznámka: Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)
N39	Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Norma EN

Dílec B23	0,000 / 3,500 m	Trubka (269; 5)	S 355	MSÚ-Sada B (auto)	0,58 -
-----------	-----------------	-----------------	-------	-------------------	--------

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

Kritický posudek je na pozici 0,000 m

Posudek v řezu	
Klasifikace průřezu	3
Posudek ohybového momentu pro M_y	0,58 -
Posudek smyku pro V_z	0,01 -
Závěr - posudek průřezu	0,58 -

CH/V/P	Popis
W2	Varování: Redukce pevnosti ve funkci tloušťky není pro tento typ průřezu podporována.
W9	Varování: Klasifikace není pro tento typ průřezu podporována. Průřez byl klasifikován jako třída 3.
N6	Poznámka: Pro tento průřez je klasifikace pro návrh průřezu použita také pro návrh ztráty stability dílce.
N11	Poznámka: Z průřezových charakteristik není získána žádná smyková plocha.
N35	Poznámka: Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)
N39	Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Norma EN

Dílec B24	0,000 / 0,600 m	Trubka (228; 9)	S 355	MSÚ-Sada B (auto)	0,31 -
-----------	-----------------	-----------------	-------	-------------------	--------

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

Kritický posudek je na pozici 0,000 m

Posudek v řezu	
Klasifikace průřezu	3
Posudek ohybového momentu pro M_y	0,31 -
Posudek smyku pro V_z	0,01 -
Závěr - posudek průřezu	0,31 -

CH/V/P	Popis
W2	Varování: Redukce pevnosti ve funkci tloušťky není pro tento typ průřezu podporována.
W9	Varování: Klasifikace není pro tento typ průřezu podporována. Průřez byl klasifikován jako třída 3.
N6	Poznámka: Pro tento průřez je klasifikace pro návrh průřezu použita také pro návrh ztráty stability dílce.
N11	Poznámka: Z průřezových charakteristik není získána žádná smyková plocha.

CH/V/P	Popis
N35	Poznámka: Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)
N39	Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Norma EN

Dílec B25	0,000 / 4,700 m	Trubka (220; 4)	S 355	MSÚ-Sada B (auto)	0,64 -
-----------	-----------------	-----------------	-------	-------------------	--------

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

Kritický posudek je na pozici 0,000 m

Posudek v řezu	
Klasifikace průřezu	3
Posudek ohybového momentu pro M_y	0,64 -
Posudek smyku pro V_z	0,01 -
Závěr - posudek průřezu	0,64 -

CH/V/P	Popis
W2	Varování: Redukce pevnosti ve funkci tloušťky není pro tento typ průřezu podporována.
W9	Varování: Klasifikace není pro tento typ průřezu podporována. Průřez byl klasifikován jako třída 3.
N6	Poznámka: Pro tento průřez je klasifikace pro návrh průřezu použita také pro návrh ztráty stability dílce.
N11	Poznámka: Z průřezových charakteristik není získána žádná smyková plocha.
N35	Poznámka: Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)
N39	Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Norma EN

Dílec B26	0,445 / 4,700 m	Trubka (148; 4)	S 355	MSÚ-Sada B (auto)	0,60 -
-----------	-----------------	-----------------	-------	-------------------	--------

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

Kritický posudek je na pozici 0,445 m

Posudek v řezu	
Klasifikace průřezu	3
Posudek ohybového momentu pro M_y	0,57 -
Posudek smyku pro V_z	0,01 -
Závěr - posudek průřezu	0,57 -

Posudek stability	
Klasifikace stability	3
Posudek klopení	0,60 -
Závěr - posudek stability	0,60 -

CH/V/P	Popis
W2	Varování: Redukce pevnosti ve funkci tloušťky není pro tento typ průřezu podporována.
W9	Varování: Klasifikace není pro tento typ průřezu podporována. Průřez byl klasifikován jako třída 3.
N6	Poznámka: Pro tento průřez je klasifikace pro návrh průřezu použita také pro návrh ztráty stability dílce.

CH/V/P	Popis
N11	Poznámka: Z průřezových charakteristik není získána žádná smyková plocha.
N39	Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002

12 Reakce do spodní stavby

Lineární výpočet

Kombinace: MSP-Char (auto)

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	MSP-Char (auto)/1	0,00	0,00	8,04	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn1/N1	MSP-Char (auto)/2	-4,74	0,00	8,04	0,00	-73,55	0,00	0,0	-9147,1
Sn2/N15	MSP-Char (auto)/1	0,00	0,00	8,04	0,00	-73,36	0,00	0,0	-9124,0

Jméno	Klíč kombinace
MSP-Char (auto)/1	ZS1 + ZS2
MSP-Char (auto)/2	ZS1 + ZS2 + ZS3

13 Návrh založení

13.1 Mezní stav základové půdy

Dle zadání investora je uvažována základová půda s těmito parametry:

$$R_d = 150 \text{ kPa}; E_{\text{def}} = 10 \text{ MPa}$$

Navržena patka 2,60 x 2,60 x 1,10 z betonu třídy min. C 25/30.

Tíha patky $G_p = 2,60 \cdot 2,60 \cdot 1,10 \cdot 25 = 185,9 \text{ kN}$

Celková svislá síla $G = G_p + R_z = 185,9 + 7,9 = 193,8 \text{ kN}$

Excentricita síly $e = M_y / G = 120,0 / 193,8 = 0,620 \text{ m}$

Efektivní plocha základu $A_{\text{eff}} = (2,6 - 2 \cdot 0,620) \cdot 2,6 = 3,54 \text{ m}^2$

Napětí v základové spáře $\sigma_z = G / A_{\text{eff}} = 193,8 / 3,54 = 54,8 \text{ kPa}$

$\sigma_z = 54,8 \text{ kPa} < R_d = 150 \text{ kPa} \Rightarrow \text{patka vyhovuje na mezní stav únosnosti základové spáry}$

13.2 Mezní stav únosností za ohybu

Průměrné napětí pod patkou $\sigma_{z, \text{av}} = G / A = 193,8 / 6,76 = 28,7 \text{ kPa}$

Moment uprostřed patky $M = \frac{1}{2} * \sigma_{z,av} * L^2 = 0,5 * 28,7 * 1,30^2 = 24,3 \text{ kNm}$

Průřezový modul patky z PB $W = 1/6 bh^2 = 1/6 * 2,60 * 1,1^2 = 0,524 \text{ m}^3$

Napětí za ohybu $\sigma_x = M / W = 28\,700 / 0,524 = 54,8 \text{ kPa}$

Patka evidentně **vyhovuje** na mezní stav únosnosti za ohybu.

13.3 Mezní stav únosnosti v protlačení

Spodní odhad obvodu kritického řezu $o = 0,460 * \sigma = 1,45 \text{ m}$

Plocha kritického řezu $A = h * o = 1,45 * 1,10 = 1,59 \text{ m}^2$

Smykové napětí na řezu $\sigma = R_z / A = 7\,900 / 1,59 = 5,0 \text{ kPa}$

Patka evidentně **vyhovuje** na protlačení.

13.4 Stabilita proti posunutí patky

Spodní odhad odporu proti posunutí $H_d = G * \tan \varphi = 185,9 * \tan 25^\circ = 86,7 \text{ kN}$

$H_d = 86,7 \text{ kN} > R_x = 11,0 \text{ kN} \Rightarrow$ patka je stabilní proti posunutí.

13.5 Stabilita proti překlopení

Uvažováno překlopení kolem osy procházející krajní spodní hranou hranolu patky.

Destabilizující moment:

$M_{destab,d} = 73,6 * 1,5 = 110,4 \text{ kNm}$

Stabilizující moment:

$M_{stb,d} = G_{min} * r = ((2,60 * 2,60 * 1,1 * 20) + 7,9) * 1,30 * 0,9 = 183,2 \text{ kNm}$

$M_{des,d} = 110,4 \text{ kNm} < M_{stb,d} = 183,2 \text{ kNm} \Rightarrow$ konstrukce je stabilní proti překlopení

Osvětlovací stožáry

OST20 – DP

OST25 – DP

Statický výpočet

a dimenzování

Osvětlovací stožáry

OST25 – DP, OST20 - DP

Statický výpočet a dimenzování.

Úvod :

Dokument zahrnuje statické výpočty osvětlovacích věží jednoho typu o dvou výškách:

- 25 m (včetně výšky manipulační plošiny)
- 20 m (včetně výšky manipulační plošiny).

Jedná se o kompletní návrh průřezů věže, dimenzování patky věže, svorníkových košů, spojovací příruby . Statické výpočty byly provedeny metodou mezních stavů a to metodou mezní únosnosti i použitelnosti.

Výpočet a dimenzování trubek pro věže byl proveden pomocí programu SCIA Engineer, patky, příruby a svorníkové koše byly navrženy ručním výpočtem dle norem a postupů uvedených v kapitole Použité normy a podklady.

Popis konstrukce stožárů a výchozí podmínky :

Osvětlovací stožár je konstruován jako dvoudílná ocelová trubková konstrukce s navařenými přírubami v místě spojení obou částí a s navrženou ocelovou patkou pro způsob uchycení stožáru na betonový základ pomocí zabetonovaného svorníkového koše. Jeho základní funkcí je zajištění osvětlení venkovních prostranství pomocí světlometů umístěnými na manipulační plošině. Počet světlometů je dán vždy konkrétním projektem (předpokládaný počet se pohybuje mezi 3 – 12 ks na jedné plošině v různých směrech).

Materiál konstrukce :

Pro stožár jsou navrženy 2 varianty trubek :

1. Trubky v bezešvé oceli S235JRH (11 375) ČSN EN 10 219
2. Trubky spirálově svařované S235JRH ČSN EN 10 219 v kvalitě 3.1.

Ostatní konstrukční díly osvětlovacího stožáru, jako jsou příruby, patní plech, výztužná žebra :

ocel S355J0 (11 523) ČSN EN 10 219.

Manipulační plošina stožáru a tvar stoupaček jsou standardní součásti, které nebylo nutné pro daný účel samostatně posuzovat.

Stožár byl navržen tak, aby vyhověl z hlediska napětí v nejvíce namáhané části tj. v patě a z hlediska max. deformace ve vrcholu pro nejnepříznivější kombinaci zatížení.

Max. napětí pro materiál S235JRH : $R = f_y / \gamma_M = 235/1 = 235 \text{ MPa}$
(viz ČSN EN 1990 a ČSN EN 1993-1-1)

Max. napětí pro materiál S355JR :

- $R = f_y / \gamma_M = 355/1 = 355 \text{ MPa}$ pro válcované průřezy
- $R = f_y / \gamma_M = 355/1,25 = 284 \text{ MPa}$ pro oslabené průřezy v tahu a spoje (viz ČSN EN 1990 a ČSN EN 1993-1-1)

Max. průhyb ve vrcholu stožáru : 2% celkové volné délky stožáru při charakteristickém (provozním) zatížení, tj.

- $y_{\max} = 570 \text{ mm}$ pro stožár o celkové výšce 25 m (z toho tzv. volná délka stožáru $L = 23,5 \text{ m}$
- $y_{\max} = 370 \text{ mm}$ pro stožár o celkové výšce 20 m (z toho tzv. volná délka stožáru $L = 18,5 \text{ m}$.

Zatížení působící na osvětlovací stožár :

- Vlastní tíha stožáru, plošiny a světlometů „Gc“
- Tíha montéra $G_m = 1 \text{ kN}$ (viz ČSN EN 1991-1-1)
- Vítr na stožár Q_{vst} (spojené zatížení v závislosti na výškové úrovni)
- Vítr na plošinu a světlomety Q_{vo} viz ČSN EN 1991-1-4 a ČSN EN 1993-3-1

Vlastní tíha stožáru G_c : tíha se počítá pro měrnou hmotnost ocele 7850 kg/m^3
a gravitační zrychlení $g \approx 10 \text{ m.s}^{-1}$

Vítr na stožár : tvarový součinitel pro kruhové průřezy pro $R_e = 2 \times 10^5$ $c = 1,2$ (bez námrazy i s námrazou – viz ČSN EN 1993-3-1)
tvarový součinitel pro ploché průřezy $c = 2$ (bez námrazy i s námrazou – viz ČSN EN 1993-3-1)

Vítr na jednotlivé části stožáru a plošiny - vypočtené hodnoty dle ČSN EN 1991-1-4:

Stožár o celkové výšce 25 m : (výšky od paty stožáru) :

$q_{vst1} = 0,25 \text{ kN/m}$ do 5 m
 $q_{vst2} = 0,20 \text{ kN/m}$ do 10 m
 $q_{vst3} = 0,24 \text{ kN/m}$ do 17 m
 $q_{vst4} = 0,22 \text{ kN/m}$ do 23,5 m

Stožár o celkové výšce 20 m : (výšky od paty stožáru) :

$q_{vst1} = 0,20 \text{ kN/m}$ do 5 m
 $q_{vst2} = 0,24 \text{ kN/m}$ do 12 m
 $q_{vst3} = 0,22 \text{ kN/m}$ do 18 m

Plošina (pro oba stožáry stejná):

$Q_{vo1} = 0,15 \text{ kN}$ ve výšce 23,5 m
 $Q_{vo2} = 0,82 \text{ kN}$ ve výšce 24,1 m
 $Q_{vo3} = 1,82 \text{ kN}$ ve výšce 25,0 m

Jako nejnepríznivější zatížení na konstrukci byla vyhodnocena kombinace (viz ČSN EN 1990 tab. A1.2(A)(CZ)

$C1 = (\text{vlastní tíha} + \text{tíha všech ostatních konstrukcí} + \text{tíha montéra}) \times 1,1 + \text{vítr na celou věž} \times 1,5$

Napětí v patě stožáru bylo zkontrolováno i pro kombinaci

$C2 = (\text{vlastní tíha} + \text{tíha všech ostatních konstrukcí} + \text{tíha montéra}) \times 0,9 + \text{vítr na celou věž} \times 2$

Průhyb stožáru ve vrcholu byl zkontrolován pro kombinaci :

$C3 = (\text{vlastní tíha} + \text{tíha všech ostatních konstrukcí} + \text{tíha montéra}) \times 1 + \text{vítr na celou věž} \times 1a$ porovnán s výše uvedenými max. povolenými hodnotami

Materiál kotevních svorníků :

ocel S355J0 (11 523) ČSN 42 5310.

Statický výpočet a dimenzování trubek osvětlovacího stožáru viz. výpočet. č. 1 a č. 2.

Použité normy a podklady :

ČSN EN 1990 Eurokód : Zásady navrhování konstrukcí

ČSN EN 1993-3-1 Eurokód 3 – Navrhování ocelových konstrukcí- Část 3-1 :

Stožáry a komíny – Stožáry

ČSN EN 1991-1-4 Eurokód 1 : Zatížení konstrukcí- Část 1-4: Obecná zatížení –
Zatížení větrem

ČSN EN 1993-1-8 Eurokód 3 – Navrhování ocelových konstrukcí – část 1-8 :
Navrhování styčníků

ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1 : Zatížení konstrukcí- Část 1-1: Obecná zatížení
Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb

ČSN EN 1993-1-1 Eurokód 3 : Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-1:

Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

ČSN EN 1992-1-1 Eurokód 2 : Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1:-

Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

Ocelové konstrukce průmyslových hal, ČVUT 1980

Kříž-Trčka : Tabulky materiálů pro strojírenství – 1. část, Montanex 1999

Studnička : Ocelové a ocelobetonové konstrukce, ČKAIT Praha 2000


Navrhování ocelových konstrukcí Příručka k ČSN EN 1993-1-1

a ČSN EN 1993-1-8, Praha 2009

Bártlová a kol. : Pomůcka pro navrhování ocelových konstrukcí pozemních staveb

Výpočet. č. 1 :

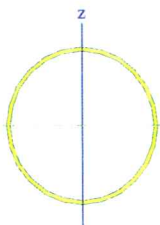
Stožár OST20 - DP

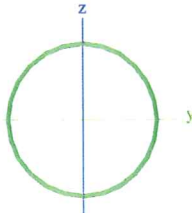
	Projekt	Osvětlovací stožár OST20-DP
	Část	Statický výpočet
	Popis	Dimenzování průřezů
	Autor	Ing. Eva Straková

1. Projekt

Licenční jméno	Elektrizace Železnic
Národní norma	ČSN
Konstrukce	Rám XYZ
Poč. uzlů :	16
Poč. prutů :	19
Poč. ploch :	0
Poč. průřezů :	8
Poč. zat. stavů :	5
Poč. materiálů :	1
Jméno projektu	Stožár 20m2010..esa
Část	Statický výpočet
Popis	Dimenzování průřezů
Autor	Ing. Eva Straková
Datum	23.02.2010
Tíhové zrychlení [m/sec ²]	9,810
Verze	Scia Engineer 9.0.389

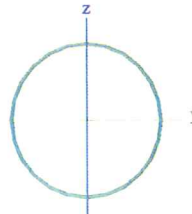
2. Průřezy

Jméno	CS2		
Typ	CHS406.4/10.0		
Zdroj hodnot	British Standard / BS 5950 part 1 : 1990 & EN 10210-2		
Materiál	S 235		
Výroba	válcovaný		
Vzpěr y-y, z-z	a		a
Obrázek			
A [m ²]	1,2500e-02		
A _{y, z} [m ²]	7,9577e-03	7,9577e-03	
I _{y, z} [m ⁴]	2,4480e-04	2,4480e-04	
I _w [m ⁶], I _t [m ⁴]	0,0000e+00	4,8920e-04	
W _{el y, z} [m ³]	1,2050e-03	1,2050e-03	
W _{pl y, z} [m ³]	1,5469e-03	1,5469e-03	
d _{y, z} [mm]	0	0	
c _{YLSS, ZLSS} [mm]	0	0	
alfa [deg]	0,00		
AL [m ² /m]	1,2767e+00		
Jméno	CS3		
Typ	CHS323.9/8.0		
Zdroj hodnot	British Standard / BS 5950 part 1 : 1990 & EN 10210-2		
Materiál	S 235		
Výroba	válcovaný		
Vzpěr y-y, z-z	a		a

Obrázek	
---------	---

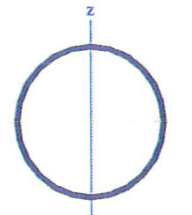
A [m ²]	7,9400e-03	
A _{y, z} [m ²]	5,0548e-03	5,0548e-03
I _{y, z} [m ⁴]	9,9100e-05	9,9100e-05
I _w [m ⁶], t [m ⁴]	0,0000e+00	1,9807e-04
W _{el y, z} [m ³]	6,1200e-04	6,1200e-04
W _{pl y, z} [m ³]	7,8592e-04	7,8592e-04
d _{y, z} [mm]	0	0
c _{YLSS, ZLSS} [mm]	0	0
alfa [deg]	0,00	
AL [m ² /m]	1,0175e+00	

Jméno	CS4	
Typ	CHS406.4/8.0	
Zdroj hodnot	British Standard / BS 5950 part 1 : 1990 & EN 10210-2	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Vzpěr y-y, z-z	a	a

Obrázek	
---------	---

A [m ²]	1,0000e-02	
A _{y, z} [m ²]	6,3662e-03	6,3662e-03
I _{y, z} [m ⁴]	1,9870e-04	1,9870e-04
I _w [m ⁶], t [m ⁴]	0,0000e+00	3,9732e-04
W _{el y, z} [m ³]	9,7800e-04	9,7800e-04
W _{pl y, z} [m ³]	1,2499e-03	1,2499e-03
d _{y, z} [mm]	0	0
c _{YLSS, ZLSS} [mm]	0	0
alfa [deg]	0,00	
AL [m ² /m]	1,2767e+00	

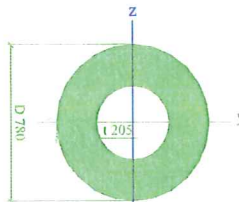
Jméno	CS5	
Typ	CHS219.1/8.0	
Zdroj hodnot	British Standard / BS 5950 part 1 : 1990 & EN 10210-2	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Vzpěr y-y, z-z	a	a

Obrázek	
---------	---

Projekt	Osvětlovací stožár OST20-DP
Část	Statický výpočet
Popis	Dimenzování průřezů
Autor	Ing. Eva Straková

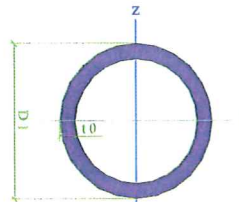
A [m ²]	5,3100e-03	
A _{y, z} [m ²]	3,3805e-03	3,3805e-03
I _{y, z} [m ⁴]	2,9600e-05	2,9600e-05
I _w [m ⁶], t [m ⁴]	0,0000e+00	5,9108e-05
W _{el y, z} [m ³]	2,7000e-04	2,7000e-04
W _{pl y, z} [m ³]	3,5105e-04	3,5105e-04
d _{y, z} [mm]	0	0
c _{YLSS, ZLSS} [mm]	0	0
alfa [deg]	0,00	
AL [m ² /m]	6,8829e-01	

Jméno	CS7	
Typ	Trubka	
Detailní	780; 205	
Materiál	S 235	
Výroba	obecný	
Vzpěr y-y, z-z	b	b
Výpočet FEM	×	

Obrázek		
---------	--	--

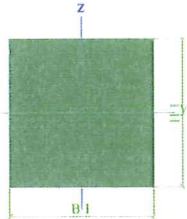
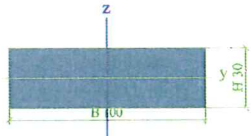
A [m ²]	3,7031e-01	
A _{y, z} [m ²]	2,3574e-01	2,3574e-01
I _{y, z} [m ⁴]	1,7244e-02	1,7244e-02
I _w [m ⁶], t [m ⁴]	0,0000e+00	3,0609e-02
W _{el y, z} [m ³]	4,4215e-02	4,4215e-02
W _{pl y, z} [m ³]	7,0636e-02	7,0636e-02
d _{y, z} [mm]	0	0
c _{YLSS, ZLSS} [mm]	0	0
alfa [deg]	0,00	
AL [m ² /m]	2,4503e+00	

Jméno	CS8	
Typ	Trubka	
Detailní	1; 0	
Materiál	S 235	
Výroba	obecný	
Vzpěr y-y, z-z	b	b
Výpočet FEM	×	

Obrázek		
---------	---	--


A [m ²]	3,1479e-07	
A _{y, z} [m ²]	2,0040e-07	2,0040e-07
I _{y, z} [m ⁴]	2,9607e-14	2,6359e-14
I _w [m ⁶], t [m ⁴]	0,0000e+00	5,7256e-14
W _{el y, z} [m ³]	5,9213e-11	5,2717e-11
W _{pl y, z} [m ³]	5,9213e-11	5,2717e-11
d _{y, z} [mm]	0	0

Projekt	Osvětlovací stožár OST20-DP
Část	Statický výpočet
Popis	Dimenzování průřezů
Autor	Ing. Eva Straková

c YLSS, ZLSS [mm]	0	0
alfa [deg]	0,00	
AL [m ² /m]	3,1414e-03	
Jméno	Fict	
Typ	Obdélník	
Detailní	1; 1	
Materiál	S 235	
Výroba	obecný	
Vzpěr y-y, z-z	b	b
Výpočet FEM	x	
Obrázek		
A [m ²]	1,0000e-06	
A y, z [m ²]	8,3333e-07	8,3333e-07
I y, z [m ⁴]	8,3333e-14	8,3333e-14
I w [m ⁶], t [m ⁴]	0,0000e+00	2,1213e-13
Wel y, z [m ³]	1,6667e-10	1,6667e-10
Wpl y, z [m ³]	1,6667e-10	1,6667e-10
d y, z [mm]	0	0
c YLSS, ZLSS [mm]	1	1
alfa [deg]	0,00	
AL [m ² /m]	4,0000e-03	
Jméno	Fict1	
Typ	Obdélník	
Detailní	30; 100	
Materiál	S 235	
Výroba	obecný	
Vzpěr y-y, z-z	b	b
Výpočet FEM	x	
Obrázek		
A [m ²]	3,0000e-03	
A y, z [m ²]	2,5000e-03	2,5000e-03
I y, z [m ⁴]	2,2500e-07	2,5000e-06
I w [m ⁶], t [m ⁴]	0,0000e+00	7,2355e-07
Wel y, z [m ³]	1,5000e-05	5,0000e-05
Wpl y, z [m ³]	2,2500e-05	7,5000e-05
d y, z [mm]	0	0
c YLSS, ZLSS [mm]	50	15
alfa [deg]	0,00	
AL [m ² /m]	2,6000e-01	

3. Materiály

Typ	Ocel
Jméno	S 235
Tep.roztaž. [m/mK]	0,01e-003
Jednotková hmotnost [kg/m ³]	7850,00

	Projekt	Osvětlovací stožár OST20-DP
	Část	Statický výpočet
	Popis	Dimenzování průřezů
	Autor	Ing. Eva Straková
E [MPa]	2,1000e+05	
Poisson - nu	0,3	
Nezávislý modul G	x	
G [MPa]	8,0769e+04	
Log. dekrement	0,025	
Tep. rozř. (požár) [m/mK]	0,14e-003	
Měrné teplo [J/gK]	6,0000e-01	
Tepelná vodivost [W/mK]	4,5000e+01	

4. Bodové síly v uzlu

Jméno	Uzel	Zatěžovací stav	Systém	Směr	Typ	Hodnota - F [kN]
F1	N5	Plošina	GSS	Z	Síla	-5,00
F2	N5	Vítr plo	GSS	X	Síla	0,15
F3	N6	Vítr plo	GSS	X	Síla	0,82
F4	N7	Vítr plo	GSS	X	Síla	1,82
F5	N3	Vítr sto	GSS	X	Síla	2,90

5. Bodové síly na prutu

Jméno	Prvek	Systém	F [kN]	x	Souř.	Poč.(n)
	Zatěžovací stav	Směr	Typ	Úhel [deg]	Poč	dx
F1	B4	GSS	0,90	0,500	Rela	1
	Vítr sto	X	Síla		Od počátku	
F2		GSS	2,90	0,500	Rela	1
	Vítr sto	X	Síla		Od počátku	
F3		GSS	0,00	0,500	Rela	1
	Vítr sto	X	Síla		Od počátku	

6. Liniové síly na prutu

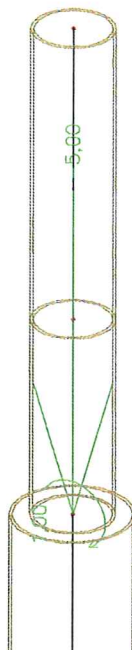
Jméno	Prvek	Typ	Směr	P1 [kN/m]	x1	Souř.	Poč	Exc ey [m]
	Zatěžovací stav	Systém	Rozložení	P2 [kN/m]	x2	Poloha	Úhel [deg]	Exc ez [m]
LF3	B3	Síla	X	0,24	0,000	Rela	Od počátku	0,000
	spojité	GSS	Rovnoměrné		1,000	Délka		0,000
LF4	B4	Síla	X	0,22	0,000	Rela	Od počátku	0,000
	spojité	GSS	Rovnoměrné		1,000	Délka		0,000
LF5	B2	Síla	X	0,20	0,000	Abso	Od počátku	0,000
	spojité	GSS	Rovnoměrné		5,000	Délka		0,000
LF6	B2	Síla	X	0,24	0,000	Abso	Od konce	0,000
	spojité	GSS	Rovnoměrné		1,000	Délka		0,000

7. Momenty v uzlu

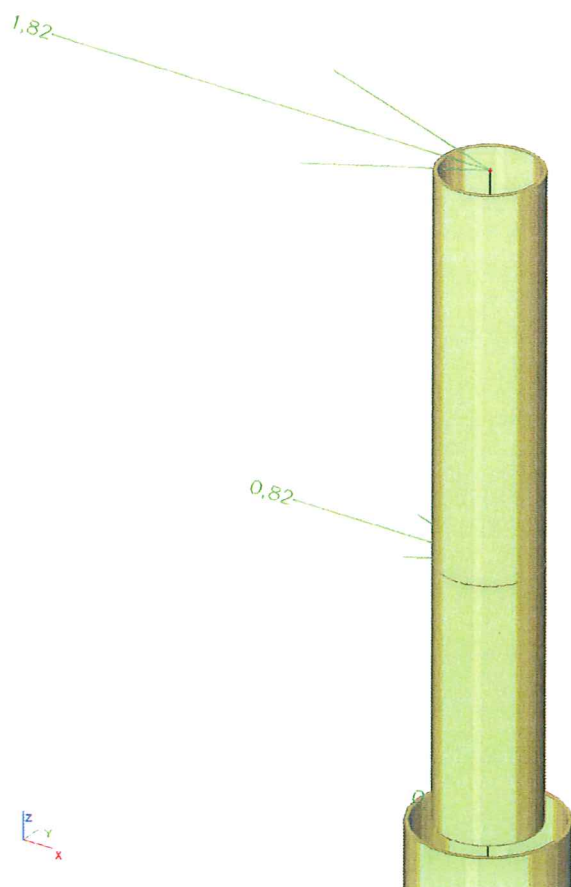
Jméno	Uzel	Zatěžovací stav	Systém	Směr	Typ	Hodnota - M [kNm]
M1	N5	Plošina	GSS	My	Moment	1,00

Projekt	Osvětlovací stožár OST20-DP
Část	Statický výpočet
Popis	Dimenzování průřezů
Autor	Ing. Eva Straková

8. Výpočetní model zatížení od plošiny a montéra na stožár

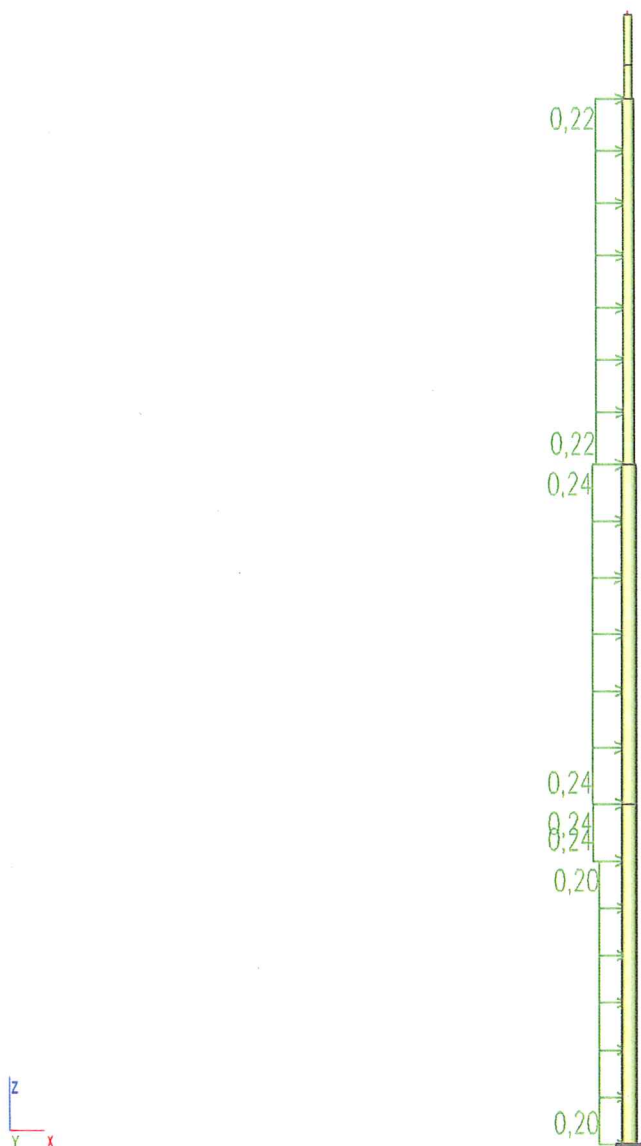


9. Vítr na plošinu



Projekt	Osvětlovací stožár OST20-DP
Část	Statický výpočet
Popis	Dimenzování průřezů
Autor	Ing. Eva Straková

10. Vítr na stož. v závislosti na výšce od terénu



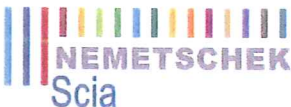
11. Deformace na prutu pro kombinaci C3

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

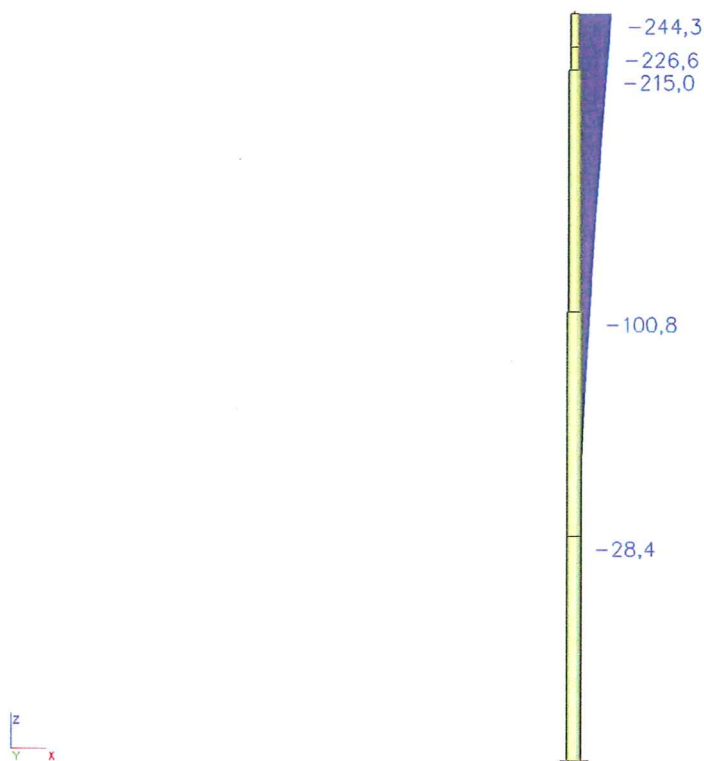
Výběr : Vše

Kombinace : Spoj1

Stav	Prvek	dx [m]	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]
Spoj1/1	B4	6,500	0,0	0,0	-4,2	0,0	0,6	0,0
Spoj1/1	B7	0,000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Spoj1/1	B2	0,000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Spoj1/2	B6	0,900	0,0	0,0	-244,3	0,0	19,6	0,0
Spoj1/2	B15	0,000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Spoj1/2	B18	0,300	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Spoj1/2	B15	0,150	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Spoj1/2	B19	0,150	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0


	Projekt	Osvětlovací stožár OST20-DP
	Část	Statický výpočet
	Popis	Dimenzování průřezů
	Autor	Ing. Eva Straková

12. Deformace na prutu pro kombinaci C3 (viz text zprávy)



13. Průběh napětí na stožáru pro kombinaci C1



	Projekt	Osvětlovací stožár OST20-DP
	Část	Statický výpočet
	Popis	Dimenzování průřezů
	Autor	Ing. Eva Straková

14. Napětí – Globální extrém pro kombinaci C1

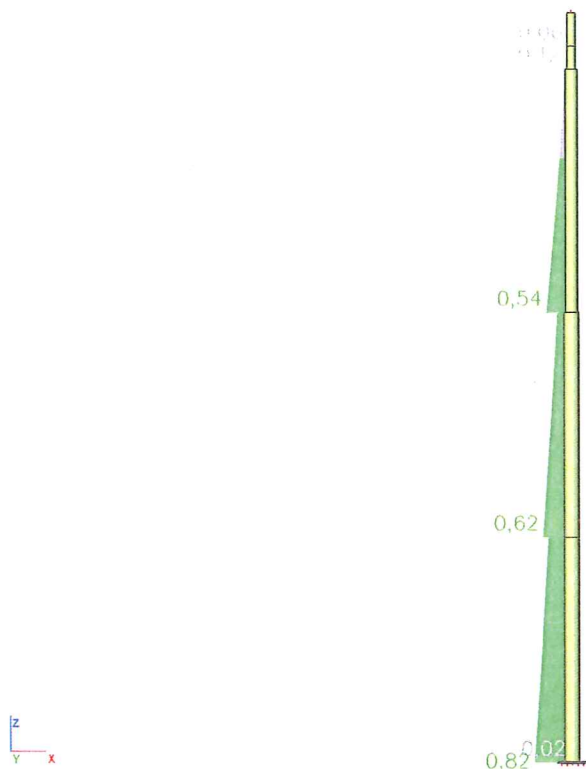
Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : Spojstat

Prvek	Stav	dx [m]	Normálové - [MPa]	Normálové + [MPa]	Smyk [MPa]	von Mises [MPa]	Únava [MPa]	Kappa [-]
B2	Spojstat	0,012	-118,2	117,0	1,7	118,2	116,4	0,01
B22	Spojstat	0,150	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,98
B23	Spojstat	0,000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,01
B3	Spojstat	0,000	-87,7	86,2	1,7	87,7	85,4	0,01
B23	Spojstat	0,150	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,10
B22	Spojstat	0,150	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,98
B6	Spojstat	0,900	0,0	0,0	1,0	1,8	0,0	-0,81
B2	Spojstat	0,000	-1,7	1,6	0,1	1,7	1,6	0,00

15. Jednotkový posudek konstrukce pro kombinaci C2



16. Jednotkový posudek oceli pro kombinaci C2

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

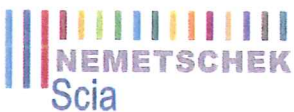
Kombinace : Spojdyn

Posudek prutu podle ČSN 731401 - 1998.

Součinitele spolehlivosti $\gamma_{M0} = 1.15$ $\gamma_{M1} = 1.15$

Stručný výpis.

Stav	Prvek	dx [m]	pevnost [-]	stab. posudek [-]	jed.posudek [-]
Spojdyn/3	B2	0,012	0,76	0,82	0,82

	Projekt	Osvětlovací stožár OST20-DP
	Část	Statický výpočet
	Popis	Dimenzování průřezů
	Autor	Ing. Eva Straková

17. Výslednice pro kombinaci C1

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : Spojstat

Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Spojstat/5	0,00	0,00	7,50	0,00	-1,50	0,00
Spojstat/6	-10,37	0,00	7,50	0,00	-142,11	0,00

Těžiště :

X [m]	Y [m]	Z [m]
0,000	0,000	4,974

18. Výslednice pro kombinaci C2

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : Spojdyn

Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Spojdyn/7	0,00	0,00	4,50	0,00	-0,90	0,00
Spojdyn/3	-13,83	0,00	4,50	0,00	-188,37	0,00

Těžiště :

X [m]	Y [m]	Z [m]
0,000	0,000	4,974


19. Výkaz materiálu

Jméno	Hmotnost [kg]	Povrch [m ²]	Objem [m ³]
Celkový součet :	1681,66	23,529	2,1422e-01

Průřez	Materiál	Jednotková hmotnost [kg/m]	Délka [m]	Hmotnost [kg]	Povrch [m ²]	Objemová hmotnost [kg/m ³]	Objem [m ³]
CS2 - CHS406.4/10.0	S 235	98,13	6,000	588,75	7,660	7850,00	7,5000e-02
CS3 - CHS323.9/8.0	S 235	62,33	6,500	405,14	6,614	7850,00	5,1610e-02
CS4 - CHS406.4/8.0	S 235	78,50	6,000	471,00	7,660	7850,00	6,0000e-02
CS5 - CHS219.1/8.0	S 235	41,68	1,500	62,53	1,032	7850,00	7,9650e-03
CS7 - Trubka (780; 205)	S 235	2906,90	0,038	111,86	0,094	7850,00	1,4249e-02
Fic1 - Obdélník (30; 100)	S 235	23,55	1,800	42,39	0,468	7850,00	5,3999e-03

Výpočet. č. 2 :

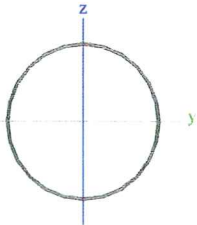
Stožár OST25 - DP

	Projekt	Osvětlovací stožár OST25-DP
	Část	Statický výpočet
	Popis	Dimenzování průřezů
	Autor	Ing. Eva Straková

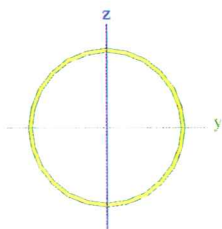
1. Projekt

Licenční jméno	Elektrizace Železnic
Národní norma	ČSN
Konstrukce	Rám XYZ
Poč. uzlů :	17
Poč. prutů :	20
Poč. ploch :	0
Poč. průřezů :	9
Poč. zat. stavů :	5
Poč. materiálů :	1
Jméno projektu	Stožár 25m2010..esa
Část	Statický výpočet
Popis	Dimenzování průřezů
Autor	Ing. Eva Straková
Datum	23.02.2010
Tíhové zrychlení [m/sec ²]	9,810
Verze	Scia Engineer 9.0.389

2. Průřezy

Jméno	CS1	
Typ	CHS508.0/10.0	
Zdroj hodnot	British Standard / BS 5950 part 1 : 1990 & EN 10210-2	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Vzpěr y-y, z-z	a	a
Obrázek		
A [m ²]	1,5600e-02	
A _{y, z} [m ²]	9,9313e-03	9,9313e-03
I _{y, z} [m ⁴]	4,8520e-04	4,8520e-04
I _w [m ⁶], I _t [m ⁴]	0,0000e+00	9,7001e-04
W _{el y, z} [m ³]	1,9100e-03	1,9100e-03
W _{pl y, z} [m ³]	2,4413e-03	2,4413e-03
d _{y, z} [mm]	0	0
c _{YLSS, ZLSS} [mm]	0	0
alfa [deg]	0,00	
AL [m ² /m]	1,5958e+00	
Jméno	CS2	
Typ	CHS406.4/10.0	
Zdroj hodnot	British Standard / BS 5950 part 1 : 1990 & EN 10210-2	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Vzpěr y-y, z-z	a	a

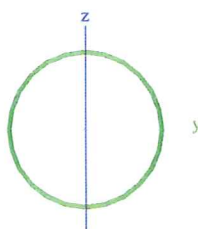
Obrázek



A [m ²]	1,2500e-02	
A _{y, z} [m ²]	7,9577e-03	7,9577e-03
I _{y, z} [m ⁴]	2,4480e-04	2,4480e-04
I _w [m ⁶], t [m ⁴]	0,0000e+00	4,8920e-04
W _{el y, z} [m ³]	1,2050e-03	1,2050e-03
W _{pl y, z} [m ³]	1,5469e-03	1,5469e-03
d _{y, z} [mm]	0	0
c _{YLSS, ZLSS} [mm]	0	0
alfa [deg]	0,00	
AL [m ² /m]	1,2767e+00	


Jméno	CS3	
Typ	CHS323.9/8.0	
Zdroj hodnot	British Standard / BS 5950 part 1 : 1990 & EN 10210-2	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Vzpěr y-y, z-z	a	a

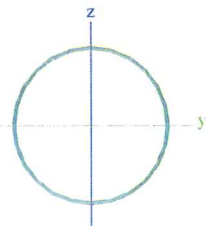
Obrázek



A [m ²]	7,9400e-03	
A _{y, z} [m ²]	5,0548e-03	5,0548e-03
I _{y, z} [m ⁴]	9,9100e-05	9,9100e-05
I _w [m ⁶], t [m ⁴]	0,0000e+00	1,9807e-04
W _{el y, z} [m ³]	6,1200e-04	6,1200e-04
W _{pl y, z} [m ³]	7,8592e-04	7,8592e-04
d _{y, z} [mm]	0	0
c _{YLSS, ZLSS} [mm]	0	0
alfa [deg]	0,00	
AL [m ² /m]	1,0175e+00	

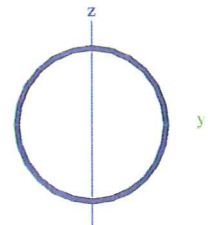
Jméno	CS4	
Typ	CHS406.4/8.0	
Zdroj hodnot	British Standard / BS 5950 part 1 : 1990 & EN 10210-2	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Vzpěr y-y, z-z	a	a

		Projekt	Osvětlovací stožár OST25-DP
		Část	Statický výpočet
		Popis	Dimenzování průřezů
		Autor	Ing. Eva Straková

Obrázek		
---------	---	--

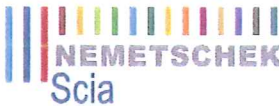
A [m ²]	1,0000e-02	
A _{y, z} [m ²]	6,3662e-03	6,3662e-03
I _{y, z} [m ⁴]	1,9870e-04	1,9870e-04
I _w [m ⁶], t [m ⁴]	0,0000e+00	3,9732e-04
W _{el y, z} [m ³]	9,7800e-04	9,7800e-04
W _{pl y, z} [m ³]	1,2499e-03	1,2499e-03
d _{y, z} [mm]	0	0
c _{YLSS, ZLSS} [mm]	0	0
alfa [deg]	0,00	
AL [m ² /m]	1,2767e+00	

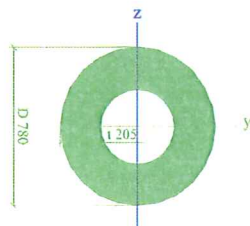
Jméno	CS5	
Typ	CHS219.1/8.0	
Zdroj hodnot	British Standard / BS 5950 part 1 : 1990 & EN 10210-2	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Vzpěr y-y, z-z	a	a

Obrázek		
---------	---	--

A [m ²]	5,3100e-03	
A _{y, z} [m ²]	3,3805e-03	3,3805e-03
I _{y, z} [m ⁴]	2,9600e-05	2,9600e-05
I _w [m ⁶], t [m ⁴]	0,0000e+00	5,9108e-05
W _{el y, z} [m ³]	2,7000e-04	2,7000e-04
W _{pl y, z} [m ³]	3,5105e-04	3,5105e-04
d _{y, z} [mm]	0	0
c _{YLSS, ZLSS} [mm]	0	0
alfa [deg]	0,00	
AL [m ² /m]	6,8829e-01	

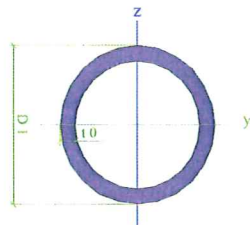
Jméno	CS7	
Typ	Trubka	
Detailní	780; 205	
Materiál	S 235	
Výroba	obecný	
Vzpěr y-y, z-z	b	b
Výpočet FEM	x	

		Projekt	Osvětlovací stožár OST25-DP	
		Část	Statický výpočet	
		Popis	Dimenzování průřezů	
		Autor	Ing. Eva Straková	

Obrázek			
---------	---	--	--

A [m ²]	3,7031e-01	
A _{y, z} [m ²]	2,3574e-01	2,3574e-01
I _{y, z} [m ⁴]	1,7244e-02	1,7244e-02
I _w [m ⁶], t [m ⁴]	0,0000e+00	3,0609e-02
W _{el y, z} [m ³]	4,4215e-02	4,4215e-02
W _{pl y, z} [m ³]	7,0636e-02	7,0636e-02
d _{y, z} [mm]	0	0
c _{YLSS, ZLSS} [mm]	0	0
alfa [deg]	0,00	
AL [m ² /m]	2,4503e+00	

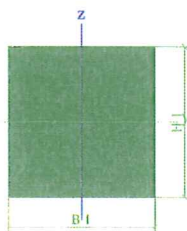
Jméno	CS8	
Typ	Trubka	
Detailní	1; 0	
Materiál	S 235	
Výroba	obecný	
Vzpěr y-y, z-z	b	b
Výpočet FEM	x	

Obrázek			
---------	---	--	--

A [m ²]	3,1479e-07	
A _{y, z} [m ²]	2,0040e-07	2,0040e-07
I _{y, z} [m ⁴]	2,9607e-14	2,6359e-14
I _w [m ⁶], t [m ⁴]	0,0000e+00	5,7256e-14
W _{el y, z} [m ³]	5,9213e-11	5,2717e-11
W _{pl y, z} [m ³]	5,9213e-11	5,2717e-11
d _{y, z} [mm]	0	0
c _{YLSS, ZLSS} [mm]	0	0
alfa [deg]	0,00	
AL [m ² /m]	3,1414e-03	

Jméno	Fict	
Typ	Obdélník	
Detailní	1; 1	
Materiál	S 235	
Výroba	obecný	
Vzpěr y-y, z-z	b	b
Výpočet FEM	x	

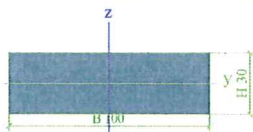
Obrázek



A [m ²]	1,0000e-06	
A y, z [m ²]	8,3333e-07	8,3333e-07
I y, z [m ⁴]	8,3333e-14	8,3333e-14
I w [m ⁶], t [m ⁴]	0,0000e+00	2,1213e-13
W _{el} y, z [m ³]	1,6667e-10	1,6667e-10
W _{pl} y, z [m ³]	1,6667e-10	1,6667e-10
d y, z [mm]	0	0
c YLSS, ZLSS [mm]	1	1
alfa [deg]	0,00	
AL [m ² /m]	4,0000e-03	

Jméno	Fict1	
Typ	Obdélník	
Detailní	30; 100	
Materiál	S 235	
Výroba	obecný	
Vzpěr y-y, z-z	b	b
Výpočet FEM	*	

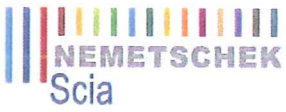
Obrázek



A [m ²]	3,0000e-03	
A y, z [m ²]	2,5000e-03	2,5000e-03
I y, z [m ⁴]	2,2500e-07	2,5000e-06
I w [m ⁶], t [m ⁴]	0,0000e+00	7,2355e-07
W _{el} y, z [m ³]	1,5000e-05	5,0000e-05
W _{pl} y, z [m ³]	2,2500e-05	7,5000e-05
d y, z [mm]	0	0
c YLSS, ZLSS [mm]	50	15
alfa [deg]	0,00	
AL [m ² /m]	2,6000e-01	

3.Materiály

Typ	Ocel
Jméno	S 235
Tep.roztaž. [m/mK]	0,01e-003
Jednotková hmotnost [kg/m ³]	7850,00
E [MPa]	2,1000e+05
Poisson - nu	0,3
Nezávislý modul G	*
G [MPa]	8,0769e+04
Log. dekrement	0,025
Tep. rozť. (požár) [m/mK]	0,14e-003
Měrné teplo [J/gK]	6,0000e-01
Tepelná vodivost [W/mK]	4,5000e+01

	Projekt	Osvětlovací stožár OST25-DP
	Část	Statický výpočet
	Popis	Dimenzování průřezů
	Autor	Ing. Eva Straková

4. Bodové síly v uzlu

Jméno	Uzel	Zatěžovací stav	Systém	Směr	Typ	Hodnota - F [kN]
F1	N5	Plošina	GSS	Z	Síla	-5,00
F2	N5	Vítr plo	GSS	X	Síla	0,15
F3	N6	Vítr plo	GSS	X	Síla	0,82
F4	N7	Vítr plo	GSS	X	Síla	1,82
F5	N3	Vítr sto	GSS	X	Síla	2,90

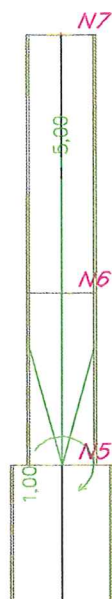
5. Liniové síly na prutu

Jméno	Prvek	Typ	Směr	P1 [kN/m]	x1	Souř.	Poč	Exc ey [m]
	Zatěžovací stav	Systém	Rozložení	P2 [kN/m]	x2	Poloha	Úhel [deg]	Exc ez [m]
LF1	B1	Síla	X	0,25	0,000	Rela	Od počátku	0,000
	spojité	GSS	Rovnoměrné		1,000	Délka		0,000
LF3	B3	Síla	X	0,24	0,000	Rela	Od počátku	0,000
	spojité	GSS	Rovnoměrné		1,000	Délka		0,000
LF4	B4	Síla	X	0,22	0,000	Rela	Od počátku	0,000
	spojité	GSS	Rovnoměrné		1,000	Délka		0,000
LF5	B2	Síla	X	0,20	0,000	Abso	Od počátku	0,000
	spojité	GSS	Rovnoměrné		5,000	Délka		0,000
LF6	B2	Síla	X	0,24	0,000	Abso	Od konce	0,000
	spojité	GSS	Rovnoměrné		1,000	Délka		0,000

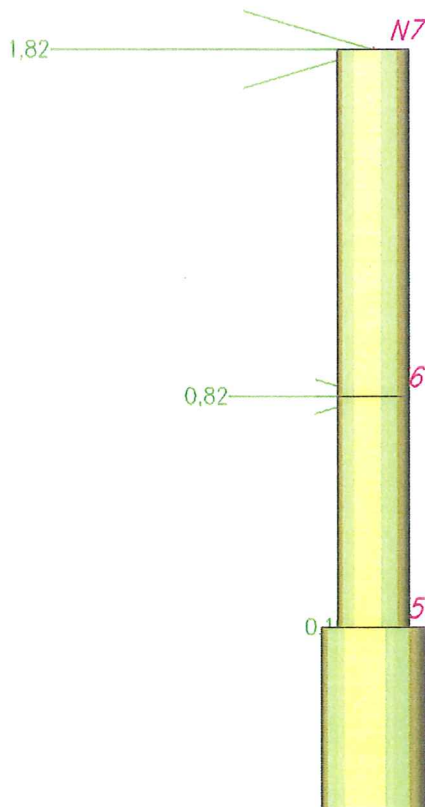
6. Momenty v uzlu

Jméno	Uzel	Zatěžovací stav	Systém	Směr	Typ	Hodnota - M [kNm]
M1	N5	Plošina	GSS	My	Moment	1,00

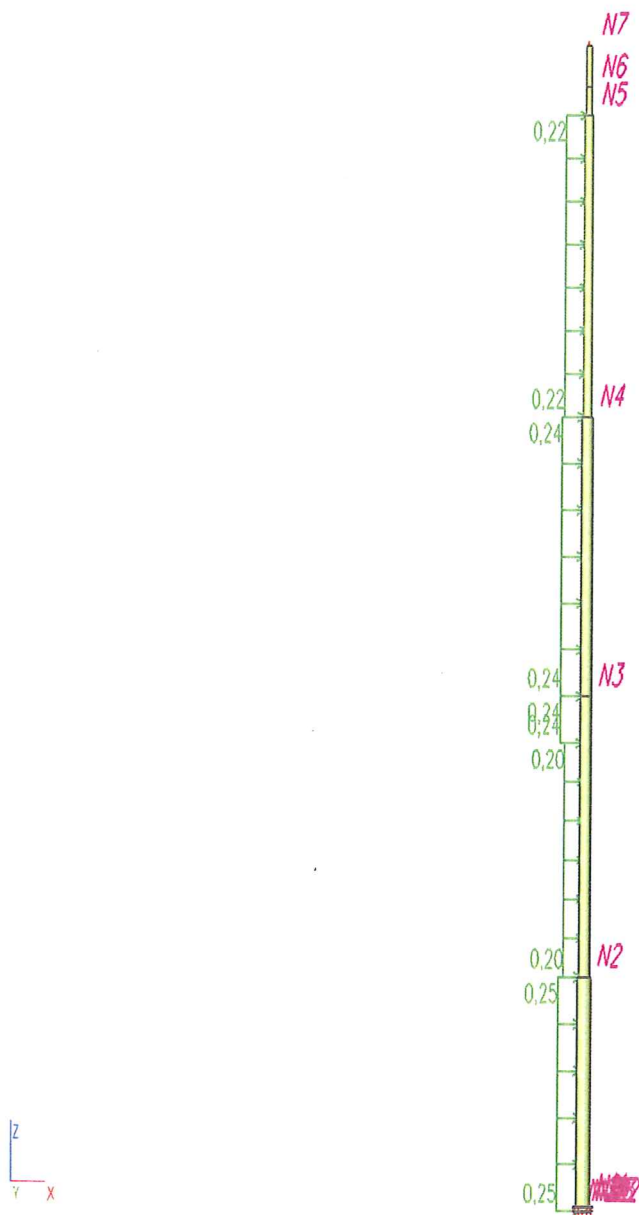
7. Plošina - Výpočetní model zatížení od plošiny a montéra na stožár



8. Vítr na plošinu

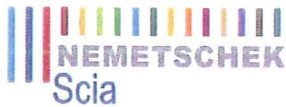


9. Vítr na stožár

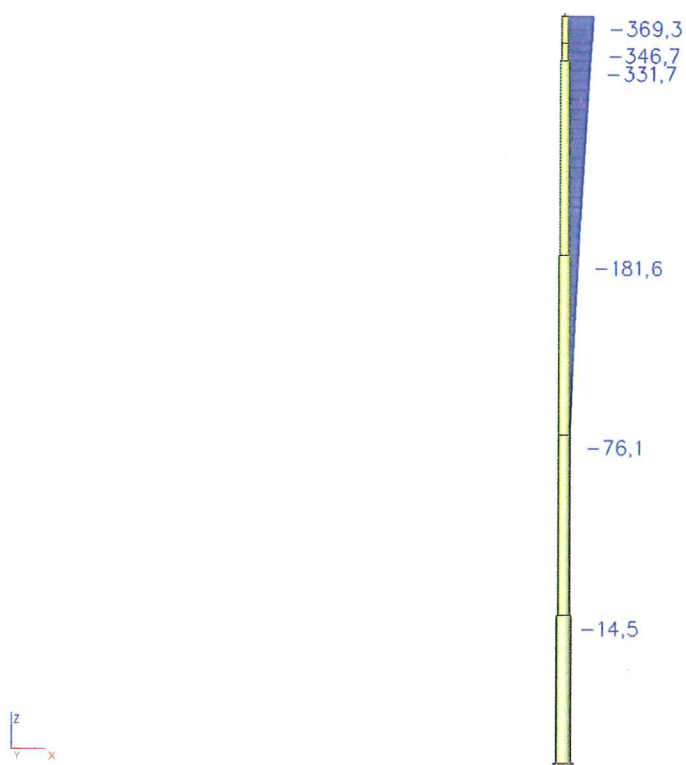


Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní
Výběr : Vše
Kombinace : Spoj1

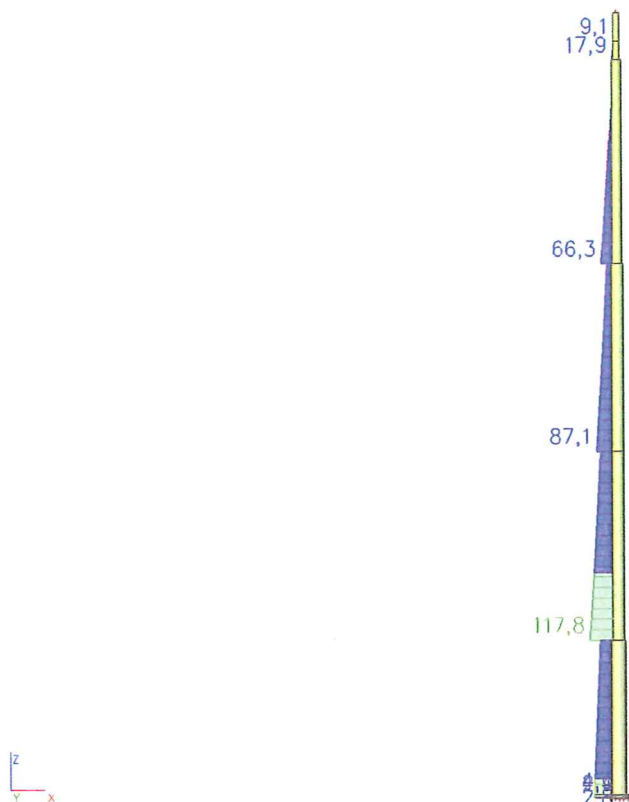
Stav	Prvek	dx [m]	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]
Spoj1/1	B4	6,500	-0,1	0,0	-5,2	0,0	0,6	0,0
Spoj1/1	B1	0,000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Spoj1/2	B6	0,900	-0,1	0,0	-369,3	0,0	25,2	0,0
Spoj1/2	B15	0,000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Spoj1/2	B18	0,300	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Spoj1/2	B15	0,150	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Spoj1/2	B19	0,150	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

	Projekt	Osvětlovací stožár OST25-DP
	Část	Statický výpočet
	Popis	Dimenzování průřezů
	Autor	Ing. Eva Straková

10. Deformace na prutu pro kombinaci C3



11. Průběh napětí pro kombinaci zatížení C1



12. Průběh napětí pro kombinaci C1

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : SpojDyn

Prvek	Stav	dx [m]	Normálové - [MPa]	Normálové + [MPa]	Smyk [MPa]	von Mises [MPa]	Únava [MPa]	Kappa [-]
B2	SpojDyn	0,000	-156,4	155,7	2,2	156,4	155,3	0,00
B22	SpojDyn	0,150	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,92
B23	SpojDyn	0,000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
B3	SpojDyn	0,000	-115,3	114,4	2,3	115,3	113,9	0,00
B23	SpojDyn	0,150	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,04
B22	SpojDyn	0,150	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,93
B6	SpojDyn	0,900	0,0	0,0	1,4	2,4	0,0	-0,84
B1	SpojDyn	0,000	-3,8	3,8	0,1	3,8	3,8	0,00

13. Jednotkový posudek konstrukce pro kombinaci C2

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

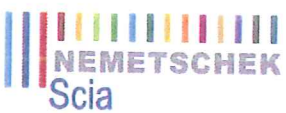
Kombinace : SpojDyn

Posudek prutu podle ČSN 731401 - 1998.

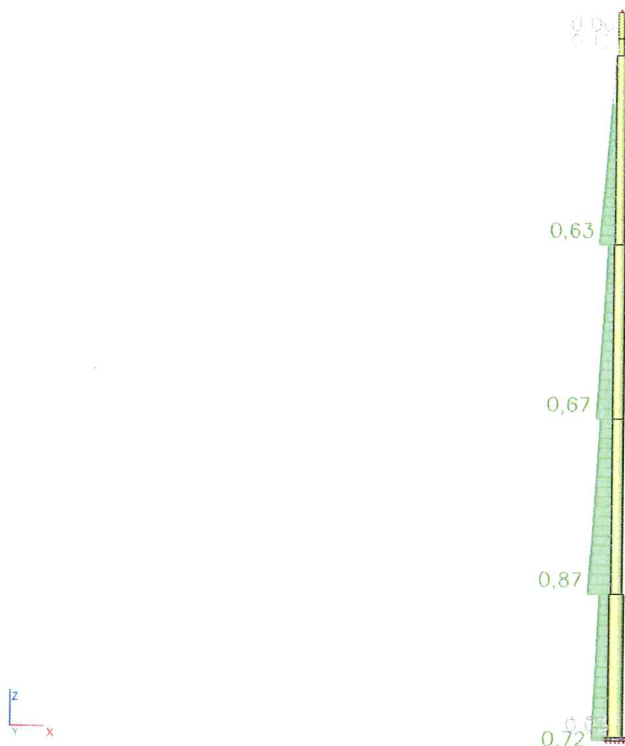
Součinitele spolehlivosti $\gamma_{M0} = 1.15$ $\gamma_{M1} = 1.15$

Stručný výpis.

Stav	Prvek	dx [m]	pevnost [-]	stab. posudek [-]	jed. posudek [-]
------	-------	-----------	----------------	----------------------	---------------------

			Projekt		Osvětlovací stožár OST25-DP	
			Část		Statický výpočet	
			Popis		Dimenzování průřezů	
			Autor		Ing. Eva Straková	
SpojDyn/3	B2	0,000	0,77	0,87	0,87	0,87

14. Jednotkový posudek pro kombinaci zatížení C2



15. Výslednice reakcí pro kombinaci C2

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : SpojStat

Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
SpojStat/5	0,00	0,00	5,50	0,00	-1,10	0,00
SpojStat/6	-12,26	0,00	5,50	0,00	-198,00	0,00

Těžiště :

X [m]	Y [m]	Z [m]
0,000	0,000	0,000


16. Výslednice reakcí pro kombinaci C1

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : SpojDyn

Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
SpojDyn/4	0,00	0,00	4,50	0,00	-0,90	0,00
SpojDyn/3	-16,34	0,00	4,50	0,00	-263,43	0,00

	Projekt	Osvětlovací stožár OST25-DP
	Část	Statický výpočet
	Popis	Dimenzování průřezů
	Autor	Ing. Eva Straková

Těžiště :

X [m]	Y [m]	Z [m]
0,000	0,000	0,000

17.Výkaz materiálu

Jméno	Hmotnost [kg]	Povrch [m ²]	Objem [m ³]
Celkový součet :	2258,23	31,478	2,8767e-01

Průřez	Materiál	Jednotková hmotnost [kg/m]	Délka [m]	Hmotnost [kg]	Povrch [m ²]	Objemová hmotnost [kg/m ³]	Objem [m ³]
CS1 - CHS508.0/10.0	S 235	122,46	5,000	612,30	7,979	7850,00	7,8000e-02
CS2 - CHS406.4/10.0	S 235	98,13	6,000	588,75	7,660	7850,00	7,5000e-02
CS3 - CHS323.9/8.0	S 235	62,33	6,500	405,14	6,614	7850,00	5,1610e-02
CS4 - CHS406.4/8.0	S 235	78,50	6,000	471,00	7,660	7850,00	6,0000e-02
CS5 - CHS219.1/8.0	S 235	41,68	1,500	62,53	1,032	7850,00	7,9650e-03
CS7 - Trubka (780; 205)	S 235	2906,90	0,026	76,13	0,064	7850,00	9,6983e-03
Fict1 - Obdélník (30; 100)	S 235	23,55	1,800	42,39	0,468	7850,00	5,3999e-03

Výpočet. č. 3 :

**Dimenzování patky
a svorníkového koše**

Dimenzování potrubí a spojovacích prvků:

Potrubí ve tvaru mexického π mat. S355
Spojovací prvky též $M20$ oceli třídy A4-2
dle DIN 267 třídy 80 s kroužkami

$$R_{p0,2 \min} = f_{yb} = 600 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{ub} = 750 \text{ N/mm}^2$$

Plocha jádra $M20$ $A_s = 0,00245 \text{ m}^2$

Konstrukční požadavek: (ČSN EN 1993-1-8)

v tahu: $F_{t,Rd} = \frac{k_2 \cdot f_{ub} \cdot A_s}{\gamma_{M2}}$

kde $k_2 = 0,9$
 $\gamma_{M2} = 1,25$ $F_{t,Rd} = \frac{0,9 \cdot 750 \cdot 10^6 \cdot 245 \cdot 10^{-6}}{1,25}$

$$F_{t,Rd} = 132,3 \text{ kN}$$

Průměr, napětí - pro OST 25-DP v místě
spojení pomocí potrubí: $\sigma_n = 84,1 \text{ N/mm}^2$
- pro OST 20-DP $\sigma_n = 92,9 \text{ N/mm}^2$

Plocha trubky v místě potrubí:

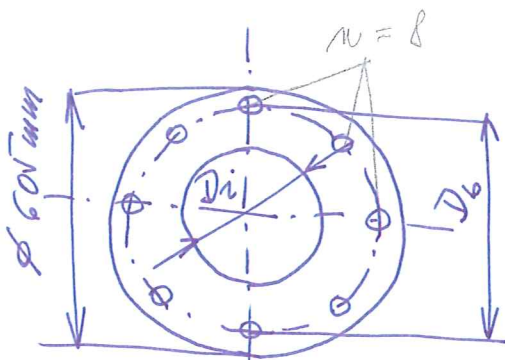
OST 25-DP } $\phi 406/10$: $S = 0,0124 \text{ m}^2$
OST 20-DP }

Průměr Hla OST 25-DP $N = 84,1 \cdot 10^6 \cdot 0,0124 = 1080 \text{ kN}$
OST 25-DP $N = 92,9 \cdot 10^6 \cdot 0,0124 = 1152 \text{ kN}$

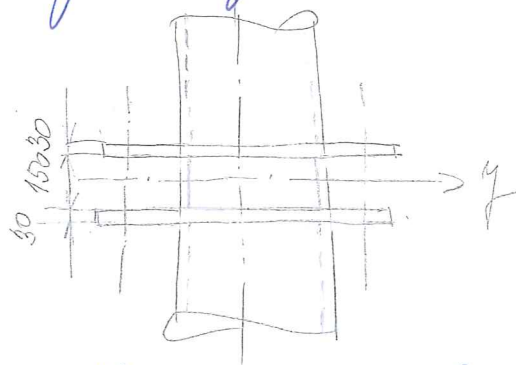
Ohybový moment na potrubí:

OST 25-DP: $M = N(D_b - D_i) \cdot 0,5 =$
 $= 1080 \cdot 10^3 (0,555 - 0,406) \cdot 0,5 =$
 $= 80,460 \text{ kNm}$

OST 20-DP: $M = 1152 \cdot 10^3 (0,555 - 0,406) \cdot 0,5 =$
 $= 85,83 \text{ kNm}$



Prav jímky:



$$\sigma = \frac{M_{max}}{W_{dy}} = \frac{85,83 \cdot 10^3}{2,8498 \cdot 10^3}$$

$$W_{dy} = 2,8498 \cdot 10^3 \text{ m}^3$$

$$\sigma = 29,8 \text{ MPa} \Rightarrow \text{vyhovuje}$$

Průměrky: Průřez středu $\phi 406/8$ $S = 1 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2$

Celková tahová síla na průměrky
a místní jímky pro $\phi 406/8 \text{ mm}$:

$$\text{OST 20-DP} : \sigma_n = 70 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{OST 25-DP} : \sigma_n = 87,1 \text{ N/mm}^2$$

Průřez bude stejný pro oba středy,
proto volíme pro dimenzování průměrů
větší hodnotu, t.j. $\sigma_n = 87,1 \text{ N/mm}^2$

$$N = 87,1 \cdot 10^6 \cdot 1 \cdot 10^{-2} = 871 \text{ kN}$$

Síla se rozměru při jímce
 $n = 8$ průměrů a obojdu jímky
bude (ČSN EN 1993-3-1)

$$N_b = \frac{N k_p}{n}, \quad \text{kde } k_p = 1,2$$

je směr. účinek

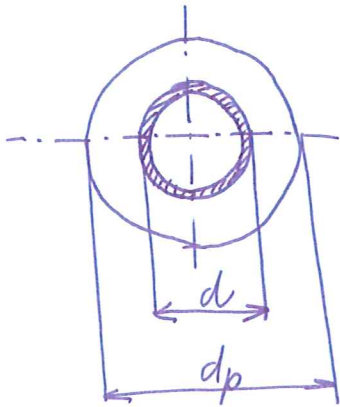
$$N_b = \frac{871 \cdot 1,2}{8} = 130,65 \text{ kN}$$

$$\text{musí platit: } N_b < F_{t,rd}$$

$$130,65 < 132,3 \Rightarrow \text{vyhovuje}$$

Dimenzování patky a kotvení prutů:

a) Tloušťka a tvar patního plechu:



Pro tloušťku hrubého
žaluzie podle krátkého
sloupu platí:

$$t \geq d_p \cdot \eta \cdot \sqrt{\frac{\sigma_b}{R_d}}$$

kde η - coef. závislý
na poměru $\frac{d}{d_p}$

$$\text{pro } \frac{d}{d_p} = \frac{0,508}{0,850} = 0,5976 \approx 0,6$$

$$\eta = 0,443 \quad \text{OST 25-DP}$$

$$\text{pro } \frac{0,406}{0,850} = 0,4776 \approx 0,5$$

$$\sigma_b \Rightarrow \text{maximální betonu v tlaku} \quad \eta = 0,532 \quad \text{OST 20-DP}$$

Pro beton C 16/20 platí:

$f_{ck} = 20 \text{ MPa}$ \rightarrow charakt. hodnota pevnosti betonu
v tlaku

$$f_{cd} = \frac{f_{ck}}{\gamma_c} \cdot \alpha_{cc} = \frac{20}{1,5} = 13,3 \text{ MPa}$$

$$f_{ct} = \frac{\alpha_{ct} \cdot f_{ctk 905}}{\gamma_c} = \frac{1 \cdot 1,5}{1,5} = 1 \text{ MPa} \rightarrow \text{nízká hodnota betonu v tahu}$$

viz ČSN EN 1992-1-1

musí platit: $\sigma_b < f_{cd}$

$$\sigma_b = \frac{2 \cdot T_b}{x \cdot b} \quad ; \quad \text{kde } T_b = \frac{N \cdot q_0}{r} \quad ;$$

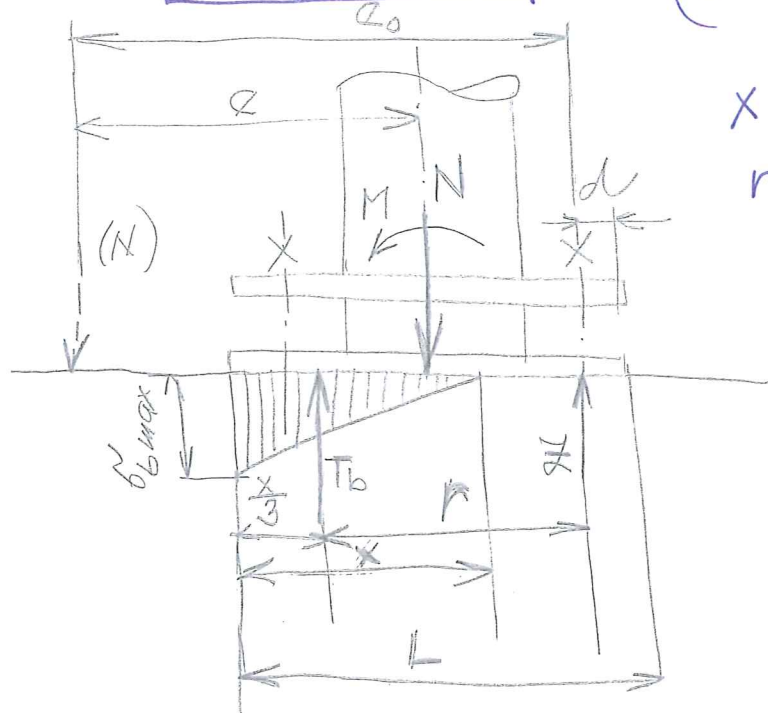
N - natížení od vl. tl. střeš. falty a všech ostatních konstrukcí na stře.

M - max. vodorov. ohybový moment v jámě střešní;

α - excentricita osové síly

OST 20 - DP

$$\left(\alpha = \frac{25}{200} = 0,1 \right) \quad \alpha = \frac{200}{25} = \frac{M}{N} = \underline{\underline{8m.}}$$



$$x = \alpha \cdot L$$

$$r = L - \frac{x}{3} - d$$

$$\frac{\alpha}{L} = \frac{8}{0,85} = 10,424 \rightarrow \alpha = 0,333$$

$$d = 45 \text{ mm} = 0,045 \text{ m}$$

$$x = 0,333 \cdot 0,85 = 0,283$$

$$r = 0,85 - 0,094 - 0,045$$

$$r = 0,681$$

$$q_0 = \alpha + \frac{L}{2} - d$$

$$q_0 = 8 + \frac{0,85}{2} - 0,045$$

$$q_0 = 8,35$$

$$T_b = \frac{25 \cdot 8,35}{0,681} = 306,54 \text{ kN}$$

$$Z = T_b - N = 281,534 \text{ kN}$$

Pro zvoníky se vodorov. osové flah:

$$Z_{\max} = 1,2 \cdot Z = \underline{\underline{337,85 \text{ kN}}};$$

$$\sigma_b = \frac{2 \cdot 306,54 \cdot 10^3}{0,283 \cdot 0,85} = 2,55 \text{ MPa}$$

Pro patku s otvorem platí:

$$\sigma_b = \frac{2 \cdot T_b}{\pi \cdot (d_p - d)} = \frac{2 \cdot T_b}{0,283 \cdot 0,444} = 4,9 \text{ MPa};$$

$4,9 < 13,3 \Rightarrow$ ten řezby vyhovuje;
 tloušťka řezby: $t \geq 0,406 \cdot 0,532 \cdot \sqrt{\frac{4,9}{280}}$
 $t \geq 3 \text{ cm}$

$$\frac{e}{a} = \frac{170}{330} = 0,515 \Rightarrow \beta_y = 0,065$$

moment v desce: $M_y = \beta_y \cdot \sigma_b \cdot a^2$

a - vzdálenost mezi vnitřními měření
 v ose směrů $M_y = 0,065 \cdot 4,9 \cdot 0,34^2 \cdot 10^6$

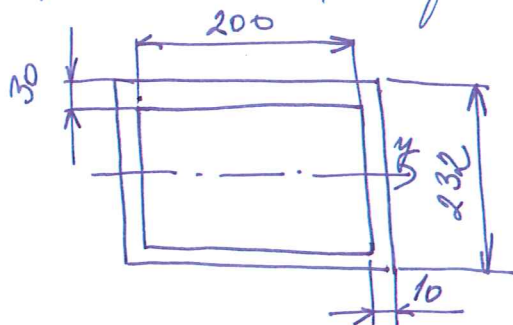
$$\text{napětí v desce: } W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{0,44 \cdot 0,03^2}{6} =$$

$$W = 6,6 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{37 \cdot 10^3}{6,6 \cdot 10^{-5}} = 560 \text{ MPa};$$

$560 > 280 \text{ MPa} \Rightarrow$ patka přes nemůže
 být jednoduchá, byla zvolena
 konstrukce se 2 plechy spojenými
 ševy \Rightarrow viz výkres.

Kontrola napětí pro modul řezby:



$$W_{ely} = 1,2424 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$$

$$\sigma = \frac{37 \cdot 10^3}{1,2424 \cdot 10^{-3}} = 30 \text{ MPa};$$

$30 \ll 280 \text{ MPa}$
 \Rightarrow patka vyhovuje

OŠT 25 - JP

$$M_{\max} = 300 \text{ kNm}$$

$$N = 30 \text{ kN}$$

$$L = \frac{300}{30} = 10 \text{ m}$$

$$x = 0,283$$

$$r = 0,681$$

$$L_0 = L + \frac{L}{2} - d = 10,35$$

$$T_b = \frac{30 \cdot 10,35}{0,681} = 455,95 \approx \underline{456 \text{ kN}}$$

$$Z = T_b - N = 426 \text{ kN}$$

$$Z_{\max} = 1,2 \cdot Z = 511,2 \text{ kN}$$

$$\sigma'_b = \frac{2 \cdot T_b}{x(d_p - d)} = \frac{2 \cdot 456 \cdot 10^3}{0,283(0,85 - 0,508)} = \frac{912 \cdot 10^3}{0,0968} =$$

$$= \underline{9,421 \text{ MPa}}$$

$$9,421 < 13,3 \Rightarrow \text{vyhovuje}$$

$$t \geq d_p \cdot \gamma \cdot \sqrt{\frac{\sigma'_b}{R_d}} = 0,85 \cdot 0,6 \cdot \sqrt{\frac{9,421}{280}} = 0,094 \text{ m} =$$

$$t \geq \underline{9,4 \text{ cm}} \Rightarrow \text{jednoduchý žatní plech}$$

vyhoví, bude poskytnout stejný tvar
žatky jako pro střešní a celk. výšce 25m.

$$\text{moment v desce} : \frac{c}{a} = \frac{170}{330} = 0,515 \quad \beta_z = 0,065$$

$$M_z = \beta_z \cdot \sigma'_b \cdot a^2 = 0,065 \cdot 9,421 \cdot 10^6 \cdot 0,33^2 = \underline{66,7 \text{ kNm}}$$

Kontrola napětí per modul žatky:

$$W_{ply} = 1,2424 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$$

$$\sigma = \frac{66,7 \cdot 10^3}{1,2424 \cdot 10^{-3}} = \underline{53,7 \text{ MPa}} \Rightarrow 53,7 < 280 \text{ MPa}$$

$$\Rightarrow \text{žatka vyhovuje}$$

Kontrola průměrného koše :

Výsokost průměru v tahu : $F_{t,Rd} = \frac{k_2 \cdot f_{ub} \cdot A_s}{\gamma_{M2}}$;

volím $M42 \times 3$ jakožto třídy 5.8, kde

$f_{ub} = 500 \text{ MPa}$;

$A_s = 1,206 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$

$\gamma_{M2} = 1,25$

$k_2 \rightarrow$ volím hodnotu 0,63

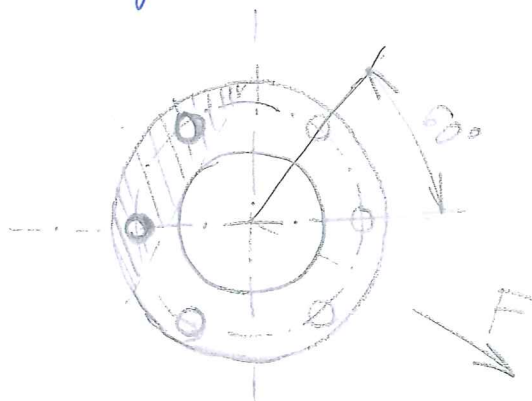
$F_{t,Rd} = \underline{300 \text{ kN}}$;

Max. natížení (na 1 sr) od tahu na
průměry $F_{max} = 511,2 \text{ kN}$;

musí platit $\frac{F_{max}}{n} < F_{t,Rd}$

pro 2 průměry $\frac{511,2}{2} < 300$
platí : $256 < 300$

musí být stanovena taková počet průměrů,
aby byly v tahu vždy min. 2 \rightarrow
to zajistí průměrný koš o 6 průměrech:



Průměrný koš je svázan se 6 průměry
s palbou \rightarrow rozměry a min. délky
byly stanoveny dle dozorčím odb.

literaturny: Pomůcka pro namíchání
ocelový konstrukcí železnice
staveb.

Min. koterm' délka 550 mm v betonu
byla prodloužena tak, aby bylo najisto-
těno přechytí sro. kote s výztuží
v základu betonu.

P. Rábe, dne 24.2. 2010

Vypracoval:
Ing. Eva Pěchová