

1. Obsah

1. Obsah	1
2. Zaťaženie	2
2.1. Osvetlenie	2
2.2. Zaťaženie vetrom	2
2.2.1. Tlak vetra na jednotlivé sekcie stožiaru	2
2.2.2. Tlak vetra	3
2.2.3. Mapa oblasti vetra	3
2.3. Námraza	4
3. Výpočtový model	5
3.1. 3D Model	5
3.2. Okrajové podmienky	5
4. Zaťaženie a zaťažovacie stavy	6
4.1. Zaťažovacie stavy	6
4.2. Zaťažovacie skupiny	6
4.3. Kombinácie zaťažení	6
4.4. Kombinácie	7
4.5. LC2 / Celková hodnota / Hodnota	8
4.6. LC3 / Celková hodnota / Hodnota	8
4.7. LC4 / Celková hodnota / Hodnota	8
4.8. LC5 / Celková hodnota / Hodnota	8
4.9. Vnútorne sily a priehyb	9
4.9.1. 1D vnútorné sily; N	9
4.9.2. 1D vnútorné sily; V _y	9
4.9.3. 1D vnútorné sily; V _z	9
4.9.4. 1D vnútorné sily; M _y	9
4.9.5. 1D vnútorné sily; M _z	10
4.9.6. Posudok MSU	10
4.9.7. 1D deformácie; u _y	10
4.9.8. 1D deformácie; u _x	10
4.9.9. Posúdenie	11
5. Kotvenie	11
6. Základová päťka	13

2. Zaťaženie

2.1. Osvetlenie

6ks SMD OPTIC G3 400W
Rozmer: 496x411x65mm Plocha svetidiel: 1,23m²
Hmotnosť 1ks: 10kg

2.2. Zaťaženie vetrom

Nadmožská výška	163,00	m.n.m	Referenční výška hřebene	16,00	m
Výchozí základní rychlost větru	24	m/s 	Referenční výška štítu	16,00	m
Součinitel směru větru	1,00		Referenční výška stěny	16,00	m
Součinitel ročního období	1,00				
Součinitel orografie	1,00				

Terén terén II. - oblasti s nízkou vegetací jako je tráva a s izolovanými překážkami (stromy,budovy)

Sumarizační tabulka

	Referenční výška z _e	Součinitel směru větru C _{dir}	Součinitel ročního období C _{season}	Výchozí základní rychlost větru v _{b,0}	Základní rychlost větru v _b	Součinitel drsnosti terénu c _{r(z)}	Součinitel orografie c _{o(z)}	Součinitel terénu k _r	Střední rychlost větru v _{m(z)}	Intenzita turbulence I _{v(z)}	Maximální dynamický tlak q _{p(z)}
Střecha	16.000	1.000	1.000	24.000	24.000	1.096	1.000	0.190	26.304	0.173	0,957
Referenční výška [m] Štíty	16.000	1.000	1.000	24.000	24.000	1.096	1.000	0.190	26.304	0.173	0,957
Stěny	16.000	1.000	1.000	24.000	24.000	1.096	1.000	0.190	26.304	0.173	0,957

2.2.1. Tlak vetra na jednotlivé sekcie stožiaru

Líniové zaťaženie od tlaku vetra na prút stožiaru

$$w_k^* = c_s c_d * c_f * q_p(z) * b \quad [\text{kN/m}]$$

Časť	z [m]	q _p (z)	c _s c _d	c _f	w _k	b	w _k [*]
1	8	0,796	1,25	1,2	1,19	0,400	0,48
2	10	0,847	1,25	1,2	1,27	0,350	0,44
3	12	0,889	1,25	1,2	1,33	0,275	0,37
4	14	0,925	1,25	1,2	1,39	0,200	0,28
5	16	0,957	1,25	1,2	1,44	0,12	0,17

2.2.2. Tlak vetra

Súčiniteľ sily pre diskkrétne pomocné zariadenia podľa čl. B.2.4 z normy STN EN 1993-3-1

$$q_p(z_e) := 0.957 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-2} \quad z_e := 16 \text{ m}$$

Súčiniteľ sily vetra na predmet prislúšenstva $c_{f,A,0} := 1.4$

Redukčný faktor pre pomocné zariadenie $K_A := 0.8$

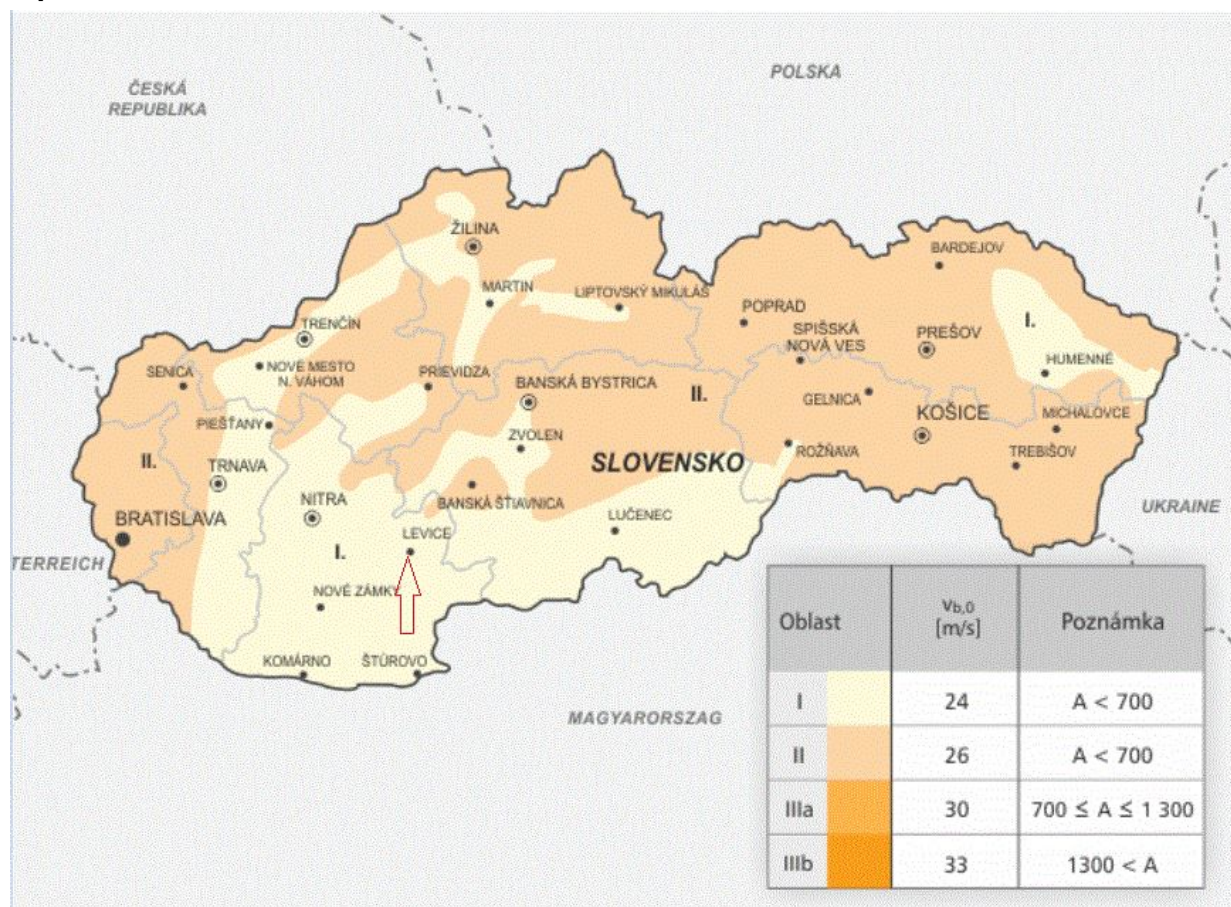
Celkový súčiniteľ sily vetra na prislúšenstvo $c_{f,A} := c_{f,A,0} \cdot K_A = 1.12$

Zaťaženie od tlaku vetra na diskkrétne pomocné zariadenie

Súčiniteľ konštrukcie $c_{s,cd} := 1.25$

Sila od vetra na zariadenie $w_k := c_{s,cd} \cdot c_{f,A} \cdot q_p(z_e) \cdot 500 \text{ mm} \cdot 420 \text{ mm} = 0.281 \text{ kN}$

2.2.3. Mapa oblasti vetra

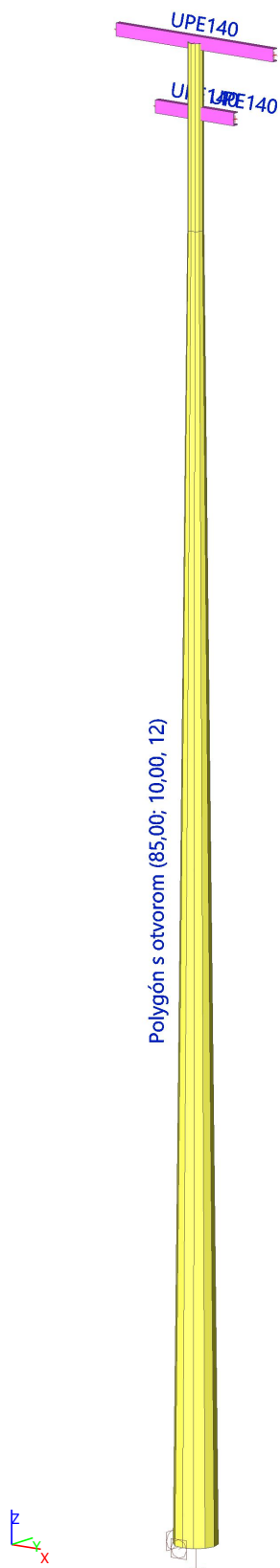


2.3. Námraza

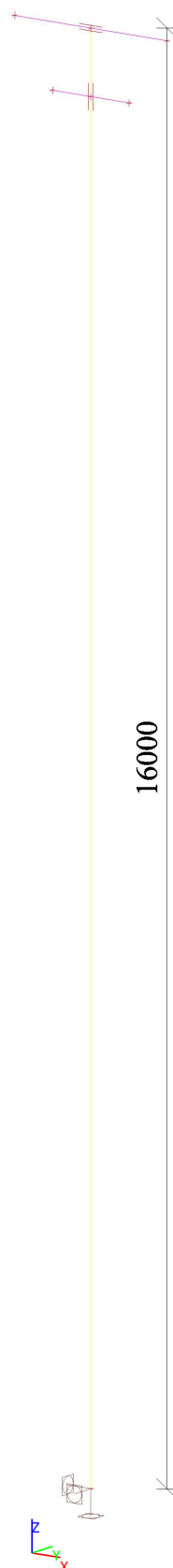
t_{gl}	10 mm	(kritická námrazová oblasť, doba opakovania:1x za 10rokov)
Priemer rúry	120 mm	
	400 mm	
μ_{gl}	0,6	Tvarový súčiniteľ vyjadrujúci vplyv tvaru prvku na hrúbku námrazy
γ_{gl}	9 kN. m ⁻³	Objemová tiaž námrazy
χ_{gi}	1,15	Súčiniteľ výšky
$v_{g_n} = \pi \cdot \chi_{gl} \cdot t_{gl} \cdot \mu_{gl} \cdot (d + \chi_{gl} \cdot t_{gl} \cdot \mu_{gl}) \cdot \gamma_{gl} =$	0,02 $\frac{kN}{m}$	120 mm
$v_{g_n} = \pi \cdot \chi_{gl} \cdot t_{gl} \cdot \mu_{gl} \cdot (d + \chi_{gl} \cdot t_{gl} \cdot \mu_{gl}) \cdot \gamma_{gl} =$	0,08 $\frac{kN}{m}$	400 mm

3. Výpočtový model

3.1. 3D Model



3.2. Okrajové podmienky



4. Zat'azenie a zat'azovacie stavy

4.1. Zat'azovacie stavy

Názov	Popis	Typ pôsobenia	Zat'azovacia skupina	Smer	Dĺžka trvania	Vzorový zat'azovací stav
	Spec	Typ zat'azenia				
LC1	Vlastná tiaž	Stále Vlastná tiaž	LG1	-Z		
LC2	Stále zat'.	Stále Štandard	LG1			
LC3	Vietor x+ Štandard	Premenné Statické	LG2 - Vietor		Krátkodobé	Žiadny
LC4	Vietor y+ Štandard	Premenné Statické	LG2 - Vietor		Krátkodobé	Žiadny
LC5	Námraza	Stále Štandard	LG1			

4.2. Zat'azovacie skupiny

Názov	Zat'azenie	Špecifikácia	Typ
LG1	Stále		
LG2 - Vietor	Premenné	Výberová	Vietor

4.3. Kombinácie zat'azení

diferenciácia spoľahlivosti pre stožiar: (Tab. A.1 – STN EN 1993-3-1)

- trieda spoľahlivosti 3

námrazová oblasť N5 → súčiniteľ $k=0,6$

kombinačný súčiniteľ pre sprievodný vietor: $\psi_{0,w} = 0,5$

kombinačný súčiniteľ pre sprievodnú námrazu: $\psi_{ice} = 0,5$

parciálny súčiniteľ zat'azenia pre vietor: $\gamma_Q = 1,6$

parciálny súčiniteľ zat'azenia pre námrazu: $\gamma_{ice} = 1,3$

kombinácie MSÚ

$\gamma_{G,sup} * G_k + \gamma_Q * W:$	$1,2 * G + 1,6 * W$
$\gamma_{G,inf} * G_k + \gamma_Q * W:$	$1,0 * G + 1,6 * W$
$\gamma_{G,sup} * G_k + \gamma_Q * k * W + \gamma_{ice} * \psi_{ice} * Q_{ice}:$	$1,2 * G + 0,96 * W + 0,65 * Q_{ice}$
$\gamma_{G,inf} * G_k + \gamma_Q * k * W + \gamma_{ice} * \psi_{ice} * Q_{ice}:$	$1,0 * G + 0,96 * W + 0,65 * Q_{ice}$
$\gamma_{G,sup} * G_k + \gamma_{ice} * Q_{ice} + \gamma_Q * \psi_{0,w} * k * W:$	$1,2 * G + 1,3 * Q_{ice} + 0,48 * W$
$\gamma_{G,inf} * G_k + \gamma_{ice} * Q_{ice} + \gamma_Q * \psi_{0,w} * k * W:$	$1,0 * G + 1,3 * Q_{ice} + 0,48 * W$

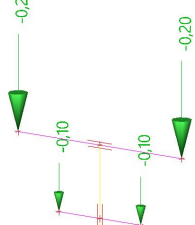
kombinácie MSP

$G_k + W:$	$G + W$
$G_k + k * W + \psi_{ice} * Q_{ice}:$	$G + 0,6 * W + 0,5 * Q_{ice}$
$G_k + Q_{ice} + \psi_{0,w} * k * W:$	$G + Q_{ice} + 0,3 * W$

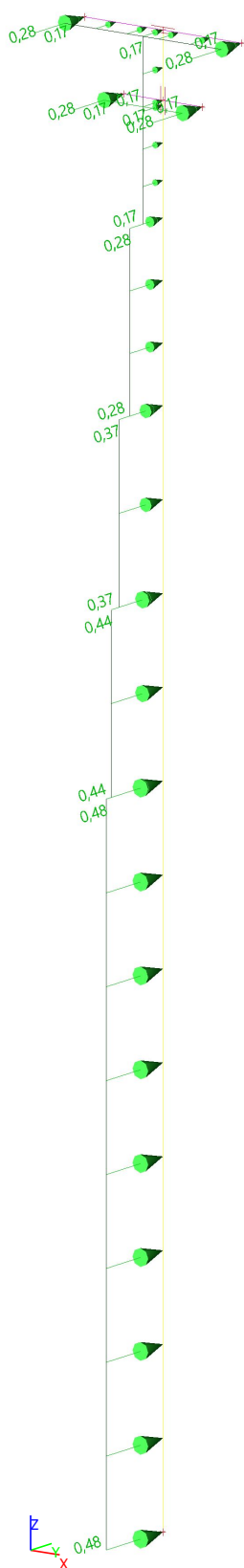
4.4. Kombinácie

Názov	Popis	Typ	Zaťažovacie stavy	Súč. [-]
MSÚ_Stále+vietor_CO1		Obálka - únosnosť	LC1 - Vlastná tiaž	1,200
			LC2 - Stále zať.	1,200
			LC3 - Vietor x+	1,600
			LC4 - Vietor y+	1,600
MSÚ_Stále+vietor_CO2		Obálka - únosnosť	LC1 - Vlastná tiaž	1,000
			LC2 - Stále zať.	1,000
			LC3 - Vietor x+	1,600
			LC4 - Vietor y+	1,600
MSÚ_Stále+vietor+námraza1_CO3		Obálka - únosnosť	LC1 - Vlastná tiaž	1,200
			LC2 - Stále zať.	1,200
			LC3 - Vietor x+	0,960
			LC4 - Vietor y+	0,960
MSÚ_Stále+vietor+námraza_CO4		Obálka - únosnosť	LC5 - Námraza	0,650
			LC1 - Vlastná tiaž	1,000
			LC2 - Stále zať.	1,000
			LC3 - Vietor x+	0,960
MSÚ_Stále+vietor+námraza_CO5		Obálka - únosnosť	LC4 - Vietor y+	0,960
			LC5 - Námraza	0,650
			LC1 - Vlastná tiaž	1,200
			LC2 - Stále zať.	1,200
MSP_Stále+vietor_CO1		Obálka - používateľnosť	LC3 - Vietor x+	0,480
			LC4 - Vietor y+	0,480
			LC5 - Námraza	1,300
			LC1 - Vlastná tiaž	1,000
MSP_Stále+vietor+námraza_CO2		Obálka - používateľnosť	LC2 - Stále zať.	1,000
			LC3 - Vietor x+	0,600
			LC4 - Vietor y+	0,600
			LC5 - Námraza	0,500
MSÚ_Stále+vietor+námraza_CO6		Obálka - únosnosť	LC1 - Vlastná tiaž	1,000
			LC2 - Stále zať.	1,000
			LC3 - Vietor x+	0,480
			LC4 - Vietor y+	0,480
MSP_Stále+vietor+námraza_CO3		Obálka - používateľnosť	LC5 - Námraza	1,300
			LC1 - Vlastná tiaž	1,000
			LC2 - Stále zať.	1,000
			LC3 - Vietor x+	0,300
			LC4 - Vietor y+	0,300
			LC5 - Námraza	1,000

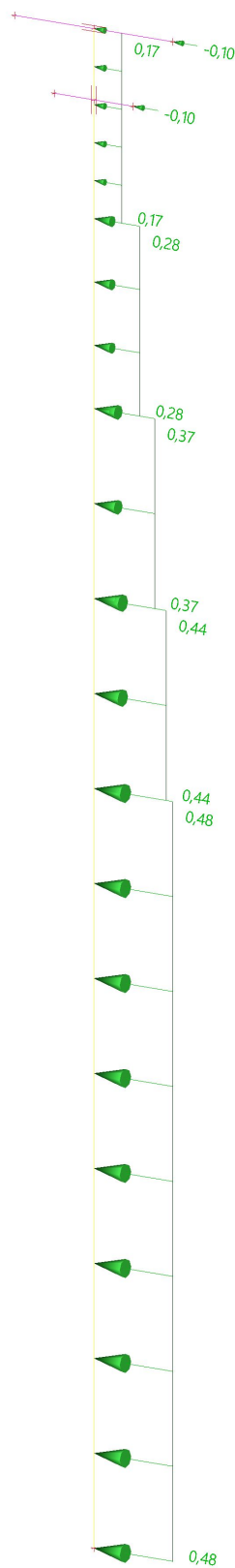
**4.5. LC2 /
Celková
hodnota /
Hodnota**



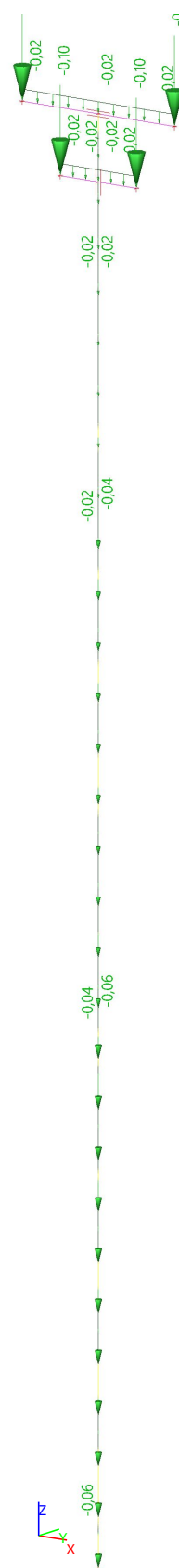
4.6. LC3 / Celková hodnota / Hodnota



4.7. LC4 / Celková hodnota / Hodnota

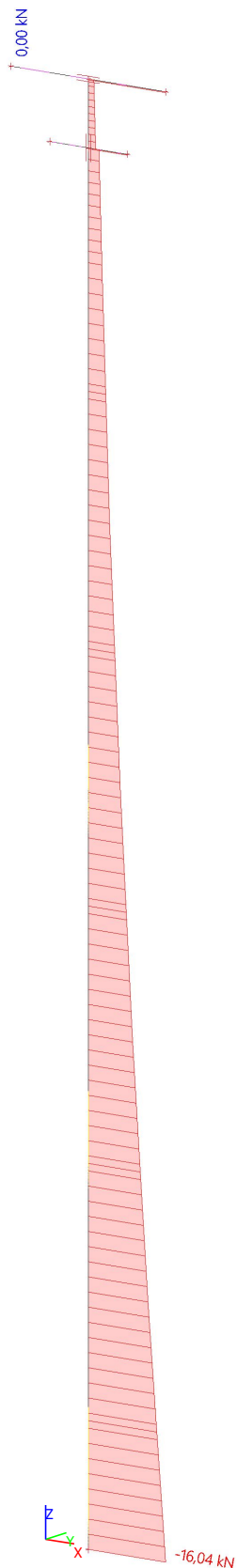


4.8. LC5 / Celková hodnota / Hodnota

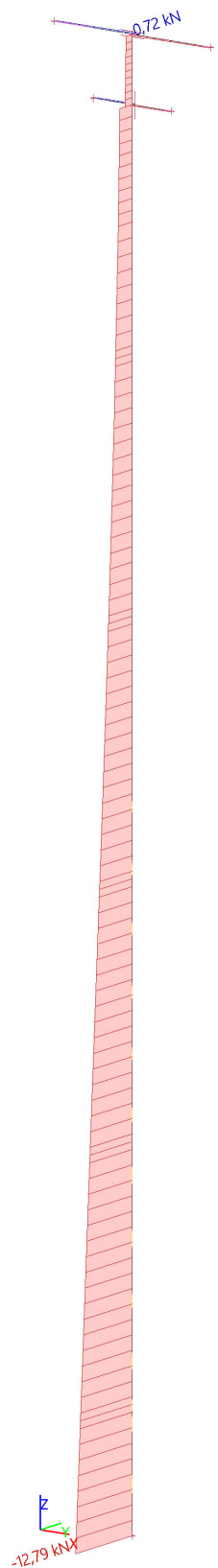


4.9. Vnútorne sily a priehyb

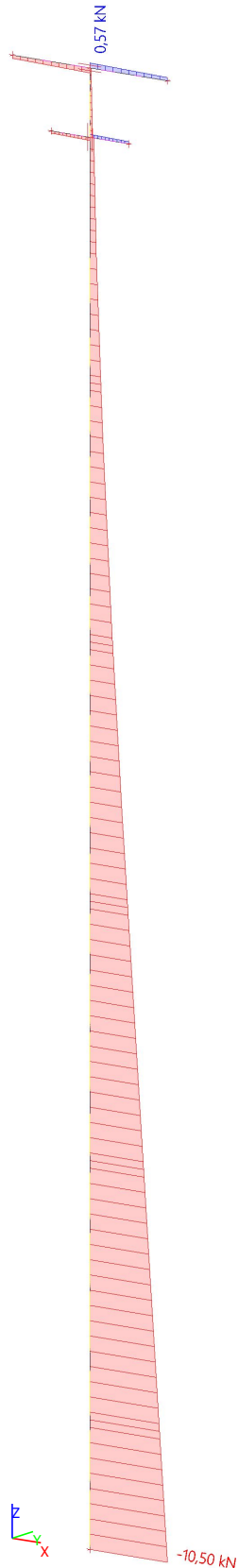
4.9.1. 1D vnútorné sily; N



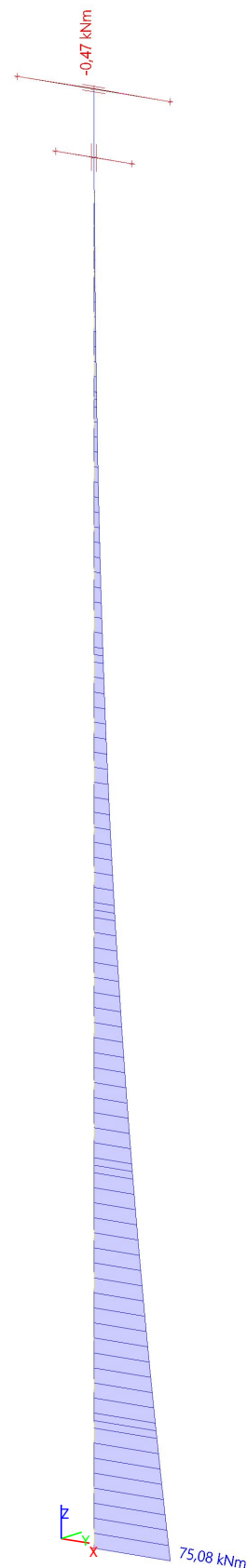
4.9.2. 1D vnútorné sily; V_y



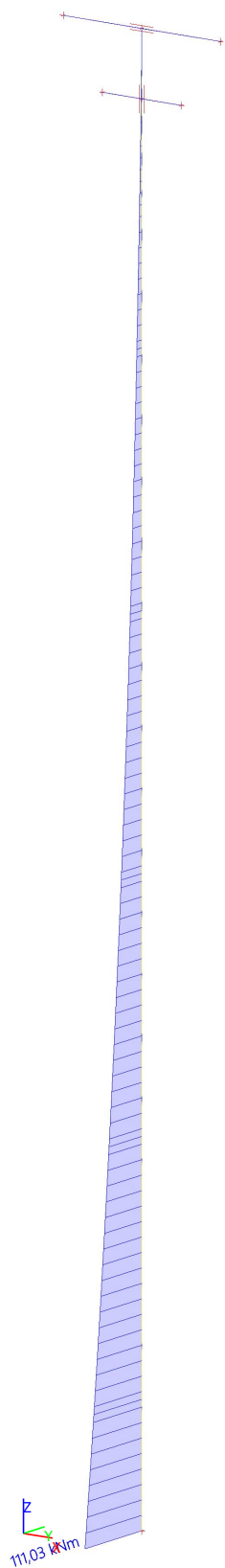
4.9.3. 1D vnútorné sily; V_z



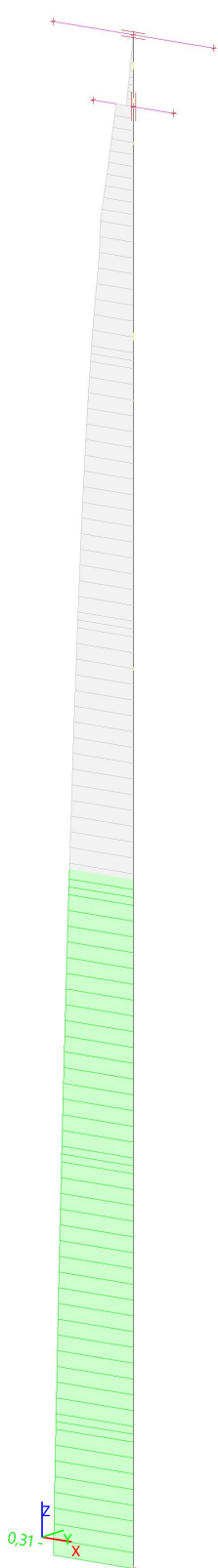
4.9.4. 1D vnútorné sily; M_y



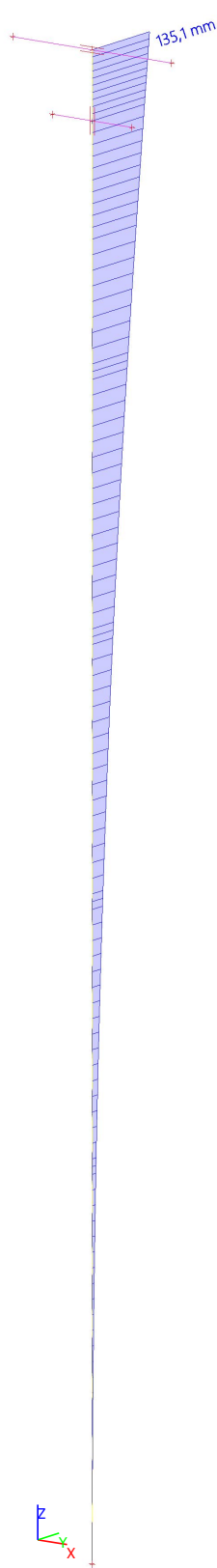
**4.9.5. 1D vnútorné
sily; M_z**



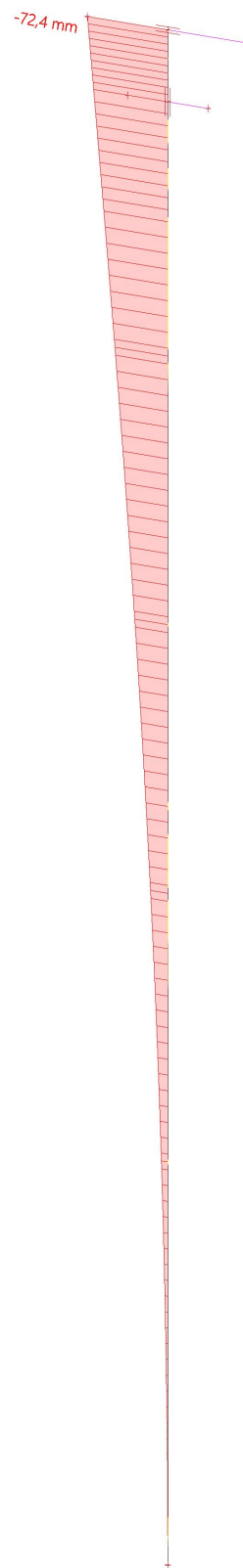
**4.9.6. Posudok
MSU**



**4.9.7. 1D
deformácie; u_y**



4.9.8. 1D deformácie; u_x



$u_y/u_z=135,1/72\text{mm}$; $h_{\text{eff}} = 16,0 \text{ m} \dots$
 $16000/135=118 \leq 1/100 \rightarrow \text{Vyhovuje}$

4.9.9. Posúdenie

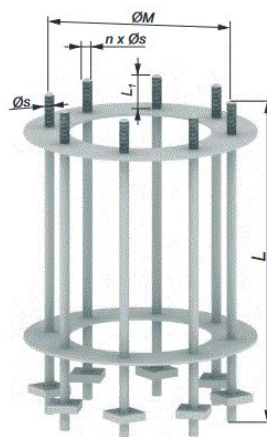
Pevnostné parametre					
TYP	Hmotnosť svietidiel	Veterné oblasti podľa STN EN 1991-1-4			M _F
		Prípustná plocha svietidiel [m ²]			
	kg	I	II	III	kNm
M-120	250	4,095	3,715	2,555	87
M-140	250	2,810	2,516	1,612	87
M-160	250	2,165	1,900	1,094	94
M-180	250	1,795	1,535	0,744	106
M-200	250	1,683	1,420	0,615	122

Osvetlenie bod 2.1

Posúdenie v kotvení: $M_x \leq M_f$
 $111,03 \leq 122$

5. Kotvenie

TYP	Vhodný pre		ØM (AxB)	n x Øs	L	L ₁	m
			mm	mm	mm	mm	kg
	Pre stožiare anténové,bleskozvodu a osvetľovacie s pevnou korunou						
Základ F160	M-100SE, M-110SE, M-120SE, M-120E, M-140E		Fundament F160 4xM24/250x250				
WF354/4xM24	1	M-140SRw, M-160SRw	354 (250x250)	4 x M24	810	140	33
WF424/4xM24	1	M-120/8-4, M-140/8-4, M-120C-4, M-140C-4	424 (300x300)	4 x M24	810	140	35
WF450/8xM24		M-120, M-140, M-160E, M-180E	450	8 x M24	700	135	38
WF550/8xM24		M-160, M-180, M-200E	550	8 x M24	700	135	41
WF566/4xM30	1	M-160/8-4, M-180/8-4, M-200/8-4, M-160C-4, M-180C-4, M-200C-4	566 (400x400)	4 x M30	810	140	42
WF600/12xM30		M-200, M-160K, M-180K, M-200K	600	12 x M30	800	150	80



Projekt:
 Číslo projektu:
 Autor:



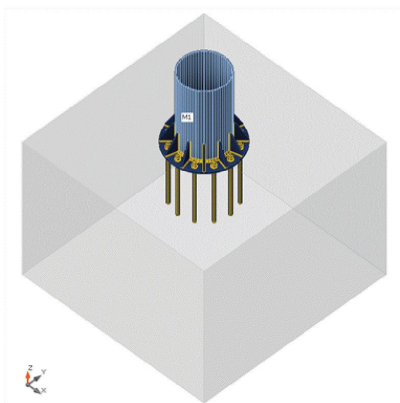
CON2

Výpočet: Napětí, přetvoření/ zatížení v rovnováze

Prvky

Geometrie

Název	Průřez	β - Směr [°]	γ - Sklon [°]	α - Pootočení [°]	Odsazení ex [mm]	Odsazení ey [mm]	Odsazení ez [mm]
M1	4 - CHS470,12	0,0	90,0	0,0	0	0	0



Materiál

Ocel	S 235 (EN)
Beton	C25/30 (EN)
Šrouby	M30 8.8

Betonová patka

CB 1

Kóty	2070 x 2070	mm
Výška	1500	mm
Kotva	M30 8.8	
Kotevní délka	610	mm
Přenos smykové síly	Tření	

Účinky zatížení (síly v rovnováze)

Název	Prvek	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
LE1	M1 / Konec	-15,0	11,0	-15,0	0,0	112,0	0,0
LE2	M1 / Konec	-15,0	15,0	10,0	0,0	0,0	75,0

Souhrn

Název	Hodnota	Status posudku
Výpočet	100,0%	OK
Plech	0,0 < 5,0%	OK
Lok. deformace	0,0 < 3%	OK
Kotvy	49,4 < 100%	OK
Svary	46,0 < 100%	OK
Betonový blok	9,8 < 100%	OK
Smyk	41,0 < 100%	OK
Boulení	Nespočteno	

6. Základová päťka

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Založení

Typ základu: centrická patka

Hĺoubka od pôvodného terénu $h_z = 1,50$ m

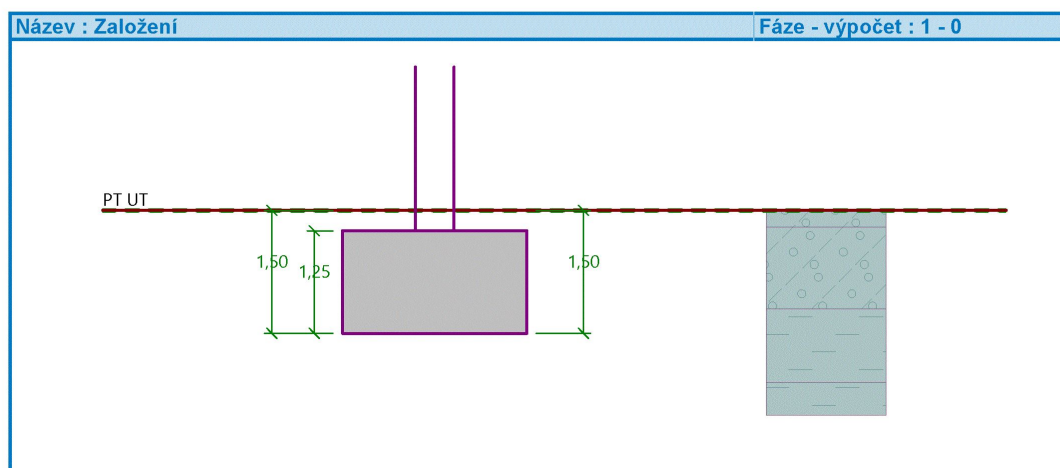
Hĺoubka základové spáry $d = 1,50$ m

Tloušťka základu $t = 1,25$ m

Sklon upraveného terénu $s_1 = 0,00^\circ$

Sklon základové spáry $s_2 = 0,00^\circ$

Objemová tíha zeminy nad základom = $20,00 \text{ kN/m}^3$



Geometrie konstrukce

Typ základu: centrická patka

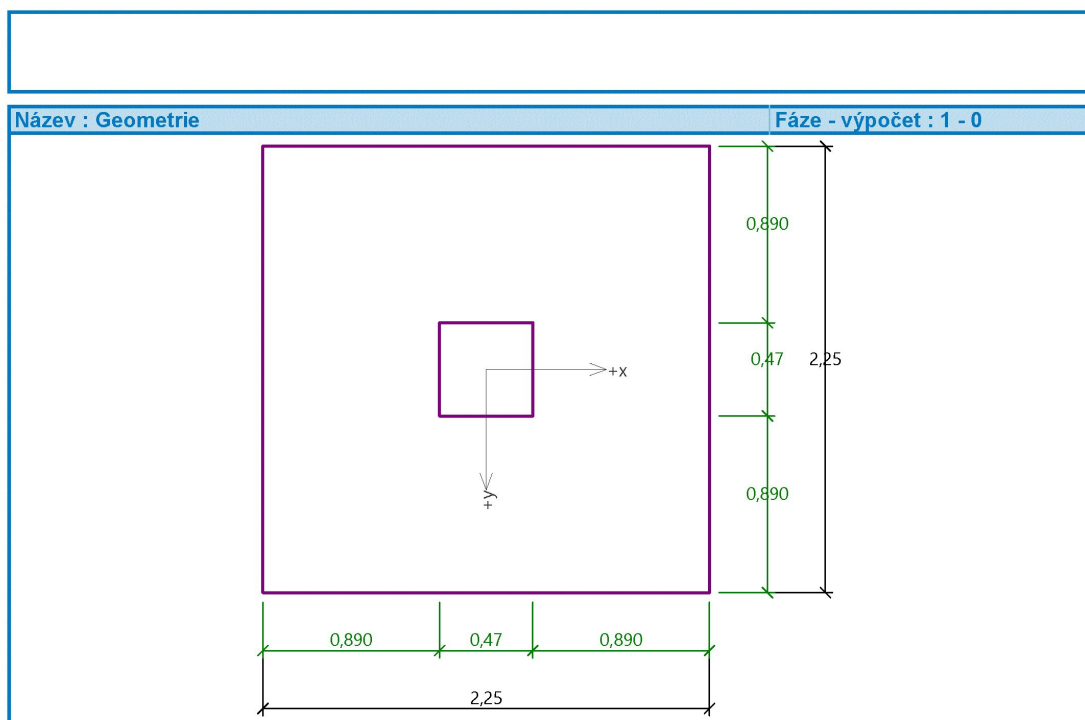
Délka patky $x = 2,25$ m

Šířka patky $y = 2,25$ m

Šířka sloupu ve směru x $c_x = 0,47$ m

Šířka sloupu ve směru y $c_y = 0,47$ m

Objem patky = $6,33 \text{ m}^3$



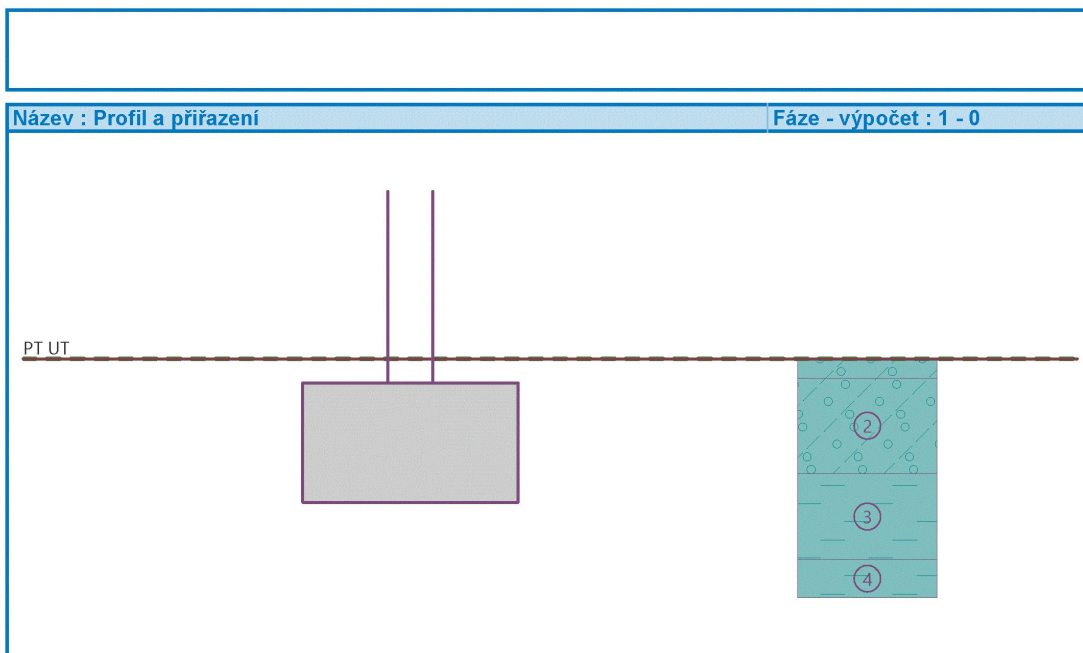
Geologický profil a přiřazení zemin

Informace o umístění

Kóta povrchu = 0,80 m

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,20	0,00 .. 0,20	0,80 .. 0,60	Navážka	
2	1,00	0,20 .. 1,20	0,60 .. -0,40	Navážka	
3	0,90	1,20 .. 2,10	-0,40 .. -1,30	Třída F6, konzistence tuhá	
4	0,60	2,10 .. 2,70	-1,30 .. -1,90	Třída F6, konzistence měkká	
5	0,50	2,70 .. 3,20	-1,90 .. -2,40	Třída S5	
6	1,50	3,20 .. 4,70	-2,40 .. -3,90	Třída G2, ulehlá	
7	1,30	4,70 .. 6,00	-3,90 .. -5,20	Třída G2, ulehlá	
8	-	6,00 .. ∞	-5,20 .. -	Třída F6, konzistence tuhá	



Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	H _x [kN]	H _y [kN]
	nové	změna							
1	Ano		Mx	Návrhové	15,60	111,00	0,00	0,00	12,79
2	Ano		My	Návrhové	15,60	0,00	75,00	10,50	0,00

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1

Posouzení zatěžovacích stavů

Název	VI. tíha příznivě	e _x [m]	e _y [m]	σ [kPa]	R _d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Mx	Ano	0,00	-0,69	93,64	566,15	16,54	Ano
Mx	Ne	0,00	-0,52	89,73	644,88	13,91	Ano
My	Ano	-0,33	0,00	52,06	706,60	7,37	Ano
My	Ne	-0,25	0,00	62,36	748,52	8,33	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky G = 145,55 kN

Spočtená tíha nadloží Z = 24,21 kN

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Mx)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy z_{sp} = 3,51 m

Dosah smykové plochy l_{sp} = 10,51 m



Výpočtová únosnosť zákl. pôdy $R_d = 566,15 \text{ kPa}$
 Extrémni kontaktní napětí $\sigma = 93,64 \text{ kPa}$

Svislá únosnosť VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,148 < 0,333$
 Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,304 < 0,333$
 Max. prostorová excentricita $e_t = 0,304 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Mx)
 Zemní odpor: není uvažován
 Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 73,11 \text{ kN}$
 Extrémni horizontální síla $H = 12,79 \text{ kN}$

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

