



Revize č.:	Datum:	Popis:

<i>Investor, objednatel :</i>  Správa železnic, státní organizace Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1 Stavební správa východ, Nerudova 1, 779 00 Olomouc			Souprava č.:	
<i>Zpracovatel dokumentace:</i>  Signal Projekt s.r.o. projekční pracoviště Hradec Králové Veverkova 1343/1 530 02 Hradec Králové				
<i>Hlavní inženýr projektu:</i> Ing. Přemysl Boguaj	<i>Odpovědný projektant části:</i> Ing. Helena Havlenová	<i>Vypracoval:</i> Ing. Vladimír Šprungl	<i>Kontroloval:</i> Ing. Pavel Molčík	
STAVBA: Doplnění závor na přejezdu v km 82,396 (P4056) trati Týniště nad Orlicí - Letohrad			<i>Stupeň dok.:</i> DSP+PDPS	
			<i>Zak. číslo:</i> 20-092-35-311	
			<i>Datum:</i> 2/2021	
<i>PS/SO:</i> PS 02 Kamery na přejezdu P4056 v km 82,396			<i>Měřítko:</i>	<i>Formát:</i> 21 x A4
<i>PŘÍLOHA:</i> Statický výpočet základu stožáru			<i>Číslo části:</i> D.1.2.i	<i>Příloha č.:</i> 6

OBSAH:

1	Průvodní zpráva	2
1.1	Úvod	2
1.2	Podklady	2
1.3	Popis objektu.....	2
1.4	Geologie.....	2
1.5	Popis statického působení a statického výpočtu.....	2
1.6	Materiál	3
1.7	Závěr	3
1.8	Použitá literatura	3
1.8.1	Literatura.....	3
1.8.2	Normy	3
2	Statický výpočet	4
2.1	Třída spolehlivosti konstrukce	4
2.2	Zatížení	4
2.2.1	Zatížení sněhem	4
2.2.2	Zatížení větrem	7
2.2.3	Zatížení námrazou	12
2.2.4	Zatížení redukováným větrem při zatížení námrazou	12
2.2.5	Svislá zatížení stálá	13
2.3	Vnitřní síly – délka výložníku 5,00 m	14
2.3.1	Varianta s min. svislým stálým zatížením, s větrem a bez sněhu a námrazy	14
2.3.2	Varianta s min. svislým stálým zatížením, s větrem a námrazou a bez sněhu	14
2.3.3	Varianta s max. svislým stálým zatížením, s větrem a námrazou a se sněhem	15
2.4	Vnitřní síly – délka výložníku 3,00 m	16
2.4.1	Varianta s max. svislým stálým zatížením, s větrem a námrazou a se sněhem	16
2.5	Návrh základu	16
2.5.1	Předpoklady	16
2.5.2	Podloží	17
2.5.3	Předpoklady návrhu základů	18
2.5.4	Návrh min. velikosti základu při výšce základu 1,25 m bez mimořád. zat. vozidlem ...	18
3	Zjednodušený výkaz výměr	22
3.1.1	Předpoklady výkazu výměr	22

1 PRŮVODNÍ ZPRÁVA

1.1 ÚVOD

Tento statický posudek byl zpracován na základě objednávky GP akce, firmy Signal Projekt s.r.o.

1.2 PODKLADY

Projekt ve stupni DSP – Signal Projekt s.r.o., průběžně

1.3 POPIS OBJEKTU

Jedná se o 2 ks základových patek z prostého betonu, ve kterých budou při betonáži osazeny typové kotevní svorníky dodavatele ocelových stožárů situované dle požadavku dodavatele stožárů. Ocelové stožáry budou z ocelových trubek profilu max. 219 mm a budou 5,50 m vysoké. V jejich zhlaví budou přimontovány vodorovné výložníky z ocelových trubek profilu max. 133 a 89 mm délky 5,00 m (pro kamery K1 a K2) a 3,00 m (pro kamery K3 a K4) a na jejich koncových částech budou v obou případech osazeny 2 ks kamer rozměrů max. 360 x 120 x 120 mm o hmotnosti max. 2,0 kg.

Dle provedené analýzy se jako nejefektivnější z hlediska objemu betonu jeví provedení co nejvíce vysokého základu. Toto kritérium by vedlo třeba k navržení základu celkové výšky 1650 mm a půdorysného rozměru 750 x 750 mm pro délku výložníku 5,00 m. S ohledem na kotevní svorník je potenciálním dodavatelem ocelového stožáru doporučen min. půdorysný rozměr 800 mm.

Pro sloup s výložníkem dl. 5,00 m (pro kamery K1 a K2) je tedy navržen základ celkové výšky 1500 mm (z toho min. 50 mm nad terénem) půdorysného rozměru 800 x 800 mm.

Pro sloup s výložníkem dl. 3,00 m (pro kamery K3 a K4) je tedy navržen základ celkové výšky 1100 mm (z toho min. 50 mm nad terénem) půdorysného rozměru 800 x 800 mm.

Vyspádovaný povrch patky (spád min. 5%) umožňující odtok vody od místa kotvení stožáru k bokům patky bude situován min. 50 mm nad úroveň okolního upraveného terénu. Povrch bude zatažen ocelovým hladítkem a před instalací bude natřen krystalizačním nátěrem stejně jako povrchy boků patky 100 mm pod úroveň upraveného terénu.

Do základu budou vloženy 2 chráničky průměru DN110 mm pro zavedení kabelů do trubky sloupu stožáru.

1.4 GEOLOGIE

Dle dostupných podkladů bude základ prováděn v prostředí eluvia slínovců ve formě písčité hlíny. Kvalita základové spáry bude ověřena v rámci výkopových prací. Pro potřeby tohoto posudku bylo uvažováno s limit. napětím v základové spáře - s tabulkovou výpočtovou únosností $R_{dt} = 150 \text{ kPa}$.

1.5 POPIS STATICKÉHO PŮSOBENÍ A STATICKÉHO VÝPOČTU

Nepředpokládá se, že stožár bude vystaven mimořádnému zatížení vozidlem. Umístění stožárů bude provedeno tak, aby nezpůsobovaly pevnou překážku provozu ve smyslu příslušných předpisů, tj. min. 1,40 m od hrany asfaltového povrchu komunikace.

Jelikož návrhy ocelového sloupu a výložníku budou provedeny až vybraným dodavatelem těchto prvků, nebyla pro návrh základů známa zatížení přenášena v tomto místě tímto typem stožáru do základu a musela být stanovena výpočty. Pokud se podstatně změní předpoklady tohoto výpočtu při vlastním návrhu ocelového stožáru (hlavně jiný průměr a tl. stěn trubek stožáru), je možné ev. rozměr základu upravit.

Alternativní provedení základu jako dvoustupňového by umožnilo pro stabilizaci využít zeminu zásypu nad spodním dílem patky zároveň spojeném s komplikací nutnosti vyztužení. Tato varianta nebyla dále sledována.

V dále uvedeném výpočtu bylo uvažováno s lokalitou v IV. sněhové oblasti a v II. větr. oblasti dle platných předpisů. Stožár se nachází v oblasti s možností středního rizika námrazy dle mapy ČR.

Velikost stálých zatížení významně ovlivňuje výpočet stability základu. Z tohoto důvodu a z důvodu neznámých parametrů prvků ocelového stožáru bylo pro jednotlivé díly stožáru uvažováno s min. (zvolena min. vyráběná tloušťka) a max. tl. (zvolena cca. tl. v polovině vyráběného sortimentu) trubek, aby se dosáhlo max. nepříznivého účinku na vlastní základ.

S ohledem na možné úpravy výložníku natočením na sloupu dle konkrétní situace na místě a výhodnosti pro kamery je základ navržen půdorysně ve tvaru čtverce.

Při návrhu na kombinace zatížení bez mimořádného zatížení nárazem se uvažuje s max. polovičním působením stabilizujících pasivních zemních tlaků.

1.6 MATERIÁL

Jedná se v horní části o betonovou nechráněnou konstrukci vystavenou působení vody, mrazu a i chemických rozmrazovacích látek (přímý ostřík ze sousední komunikace). V důsledku výše uvedeného je potřeba použít beton kvality **C 30/37 XC4, XF4**. Spodní část základu pod úrovní nezámrazné hloubky (800 mm pod terénem) je možné provést z betonu C 20/25 XC2 při zajištění spolupůsobení betonové základu jako celku i přes pracovní spáru oddělující části základu provedeného z různých typů betonu např. pomocí trnů z betonářské výztuže.

Pokud bude na stavbě k dispozici z okolních betonárek beton nižší pevnostní kvality s požadovanou odolností proti vlivům prostředí, je možno jej použít bez dalších konzultací s projektantem. Předpokládá se min. pevnostní kvalita betonu C 16/20.

1.7 ZÁVĚR

Tento dokument byl zpracován podle platných norem i předpisů pro navrhování ve stupni projekt pro stavební povolení.

Stavební úpravy a stavební postupy jsou navrženy tak, aby mohly být při jejich provádění dodrženy platné normy a předpisy pro provádění staveb.

Závažné změny oproti předpokladům tohoto dokumentu při dalším stupni projektu nebo při vlastní realizaci je nutno konzultovat s autorem tohoto dokumentu.

1.8 POUŽITÁ LITERATURA

1.8.1 Literatura

Novák O. a kol.: Technický průvodce 51 – Statické tabulky pro stavební praxi, SNTL, Praha 1968

1.8.2 Normy

ČSN EN 1990 Zásady navrhování konstrukcí, změna A1, Z1, Z2; Oprava 1, 2, 3

ČSN EN 1991-1-1 Zásady navrhování a zatížení konstrukcí. Část 2-1: Zatížení konstrukcí. Objemová tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení.

ČSN EN 1991-1-3 Zásady navrhování a zatížení konstrukcí. Část 2-3: Zatížení konstrukcí. Zatížení sněhem.

ČSN EN 1991-1-4 Zásady navrhování a zatížení konstrukcí. Část 2-4: Zatížení konstrukcí. Zatížení větrem.

ČSN EN 1992-1-1 Navrhování betonových konstrukcí Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby, změna Z1, oprava 1

ČSN EN 1997-1 Navrhování geotechnických konstrukcí. Část 1: Obecná pravidla, oprava 1

Akce: DOPLNĚNÍ ZÁVOR NA PŘEJEZDU V KM 82,396 (P4056) TRATI TÝNIŠTĚ NAD ORLICÍ
- LETOHRAD

PS 02 KAMERY NA PŘEJEZDU P4056 V KM 82,396

STATICKÝ VÝPOČET ZÁKLADŮ PRO STOŽÁRY NA KAMEROVÝ SYSTÉM

Datum: 01/2021

Strana : 4

2 STATICKÝ VÝPOČET

2.1 TŘÍDA SPOLEHLIVOSTI KONSTRUKCE

Třída spolehlivosti	
3	Stožáry postavené v hustě obydlených územích nebo kde jejich zřícení pravděpodobně způsobí zranění nebo ztrátu lidských životů; stožáry pro důležitá telekomunikační zařízení; jiné významné konstrukce, kde jsou negativní důsledky zřícení pravděpodobně velmi vysoké.
2	Všechny stožáry, které nemohou být definovány jako třída 1 nebo jako třída 3.
1	Stožáry postavené na neobydlených místech v otevřené krajině; stožáry, jejichž zřícení pravděpodobně nezpůsobí zranění lidí.

→ sloup pro kamerový systém u železničního přejezdu v Žamberku je zařazen pro účely návrhu do 2. třídy spolehlivosti

→ dílčí součinitele zatížení: stálá zatížení: $\gamma_f = 1,10 / 1,00$

proměnná zatížení: $\gamma_f = 1,40 / 0,00$

2.2 ZATÍŽENÍ

2.2.1 Zatížení sněhem

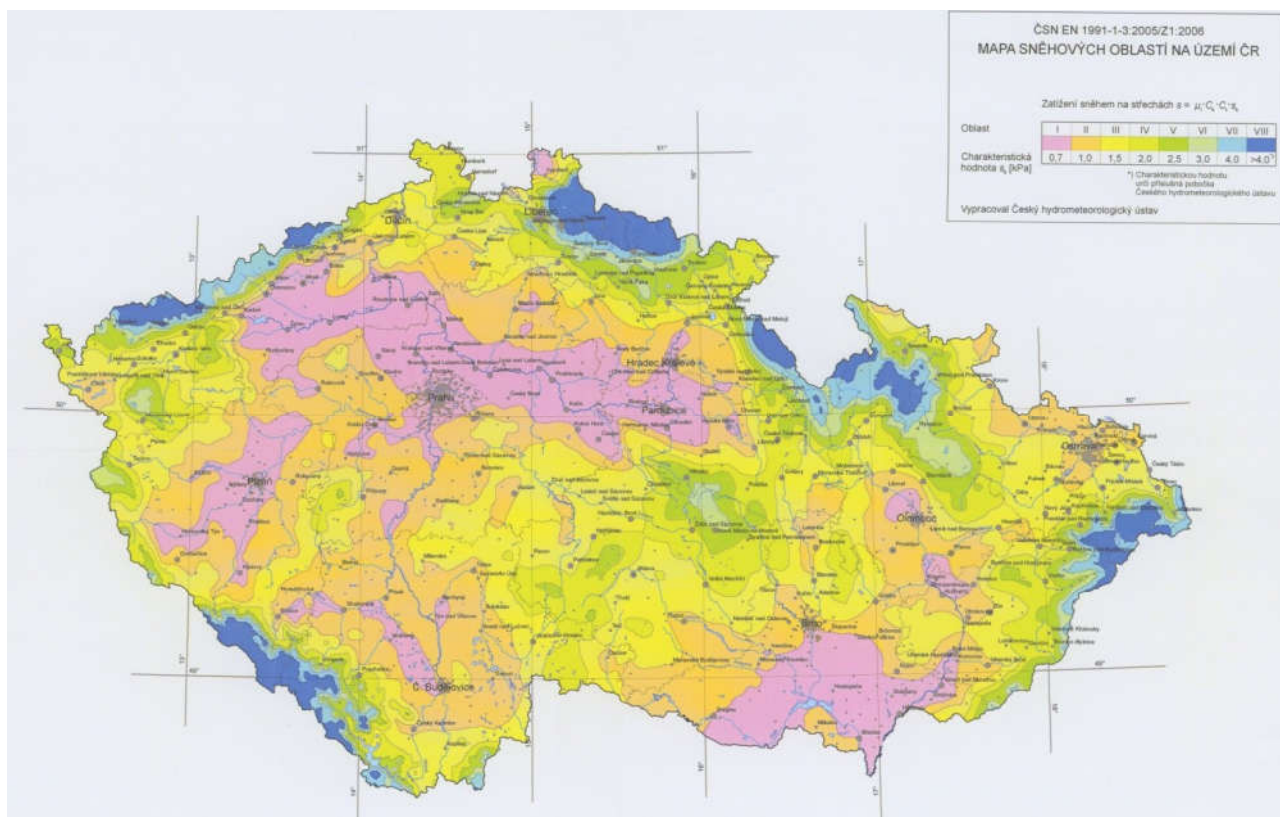
Objekt se nachází v IV. sněh. oblasti dle přílohy 4 ČSN EN "Mapa sněh. oblastí na území ČR".

The screenshot displays a map of Žamberk, Czech Republic, with a yellow line indicating a specific location. To the right of the map is a data entry form. The 'Poloha' (Location) section includes fields for 'Zeměpisná šířka' (Geographic latitude) set to 50.0756, 'Zeměpisná délka' (Geographic longitude) set to 16.4417, and 'Nadmořská výška' (Elevation) set to 418 m.n.m. Below this, the 'Charakteristická hodnota zatížení sněhem na zemi' (Characteristic snow load on ground) is set to 1.77 kPa. The 'Statistické parametry rozdělení ročních maxim' (Statistical parameters of the distribution of annual maxima) section includes: 'střední hodnota μ ' (mean value) at 0.67 kPa, 'směrodatná odchylka σ ' (standard deviation) at 0.41 kPa, 'variační koeficient V ' (coefficient of variation) at 0.62, and 'šikmost α ' (skewness) at 1.42.

Poloha	
Zeměpisná šířka	50.0756
Zeměpisná délka	16.4417
Nadmořská výška	418 [m.n.m.]

Charakteristická hodnota zatížení sněhem na zemi	
zatížení s_k	1.77 [kPa]

Statistické parametry rozdělení ročních maxim	
střední hodnota μ	0.67 [kPa]
směrodatná odchylka σ	0.41 [kPa]
variační koeficient V	0.62
šikmost α	1.42



Sněhová oblast	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
kN/m ²	0.7	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	4.0	>4.0
kg/m ²	70	100	150	200	250	300	400	>480

Zatížení sněhem působí svisle a je vztaženo k půdorysné ploše trubky nebo kamery.

Nepředpokládá se, že sníh bude mimo mimořádných situací na trubce přesouván nebo z ní odstraňován.

Zatížení nenavátým a navátým sněhem na střechách pro trvalé a dočasné návrhové situace

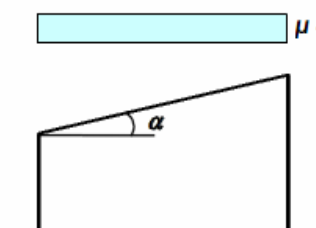
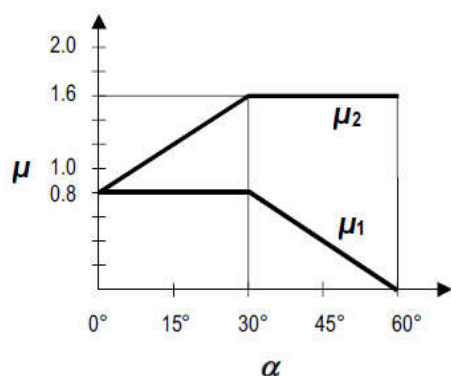
$$s = \mu_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k$$

$s_k = 1,77 \text{ kN/m}^2$ charakteristická hodnota zatížení sněhem na zemi v II. sněhové oblasti – lokalita [Žamberk](#)

2.2.1.1 Tvarový součinitel – vybavení stožáru (kamery)

Převzat tvarový součinitel jako pro plochou střechu

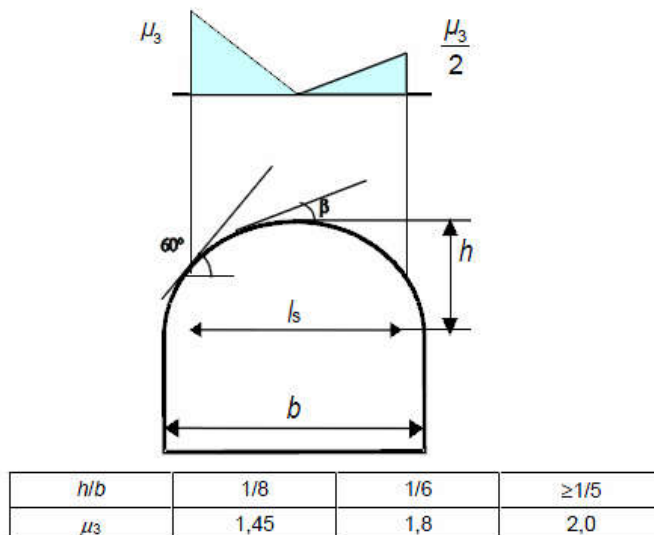
$\mu_i = 0,80$ tvarový součinitel zatížení sněhem pro sklon ploché střechy 0°



Tvarové součinitele zatížení sněhem pro pultové střechy

2.2.1.2 Tvarový součinitel – výložník (trubka)

Převzat tvarový součinitel jako pro válcovou střechu



Tvarový součinitel zatížení sněhem pro válcové střechy s $h/b > 1/8$ bez zachytávačů sněhu a pro válcové střechy se zachytávači sněhu

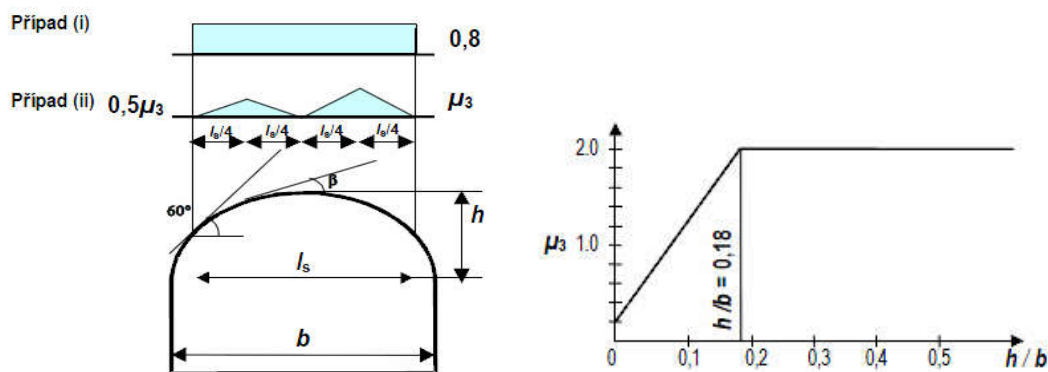
$$\mu_3 = 0,00 \dots \dots \beta > 60^\circ$$

$$\mu_3 = 0,20 + 10 \cdot h / b \dots \dots \beta < 60^\circ$$

$$h / b = 1 / 2 \dots \dots \mu_3 = 2,00$$

$$\text{průměrné } \mu_3 \text{ na trubce: } \mu_3 = 2,00 \cdot 0,50 \cdot 0,50 + 1 / 2 \cdot 2,00 \cdot 0,50 \cdot 0,50 = 0,75$$

... nerozhoduje



Tvarový součinitel zatížení sněhem pro válcové střechy bez zachytávačů sněhu

2.2.1.3 Součinitel okolního prostředí

C_e součinitel okolního prostředí

Akce: DOPLNĚNÍ ZÁVOR NA PŘEJEZDU V KM 82,396 (P4056) TRATI TÝNIŠTĚ NAD ORLICÍ
- LETOHRAD

PS 02 KAMERY NA PŘEJEZDU P4056 V KM 82,396

STATICKÝ VÝPOČET ZÁKLADŮ PRO STOŽÁRY NA KAMEROVÝ SYSTÉM

Datum: 01/2021

Strana : 7

Topografie	C_e
otevřená ^{a)}	0,8
normální ^{b)}	1,0
chráněná ^{c)}	1,2

^{a)} Otevřená topografie: rovná plocha bez překážek, otevřená do všech stran, nechráněná nebo jen málo chráněná terénem, vyššími stavbami nebo stromy.

^{b)} Normální topografie: plochy, kde nedochází na stavbách k výraznému přemístění sněhu větrem kvůli okolnímu terénu, jiným stavbám nebo stromům.

^{c)} Chráněná topografie: plochy, kde je uvažovaná stavba výrazně nižší než okolní terén nebo je stavba obklopena vysokými stromy a/nebo vyššími stavbami.

Hodnoty součinitele C_e pro různé topografie

2.2.1.4 Tepelný součinitel

C_t tepelný součinitel

$C_t = 1,00$ prvky, kde nedochází k odtávání sněhu

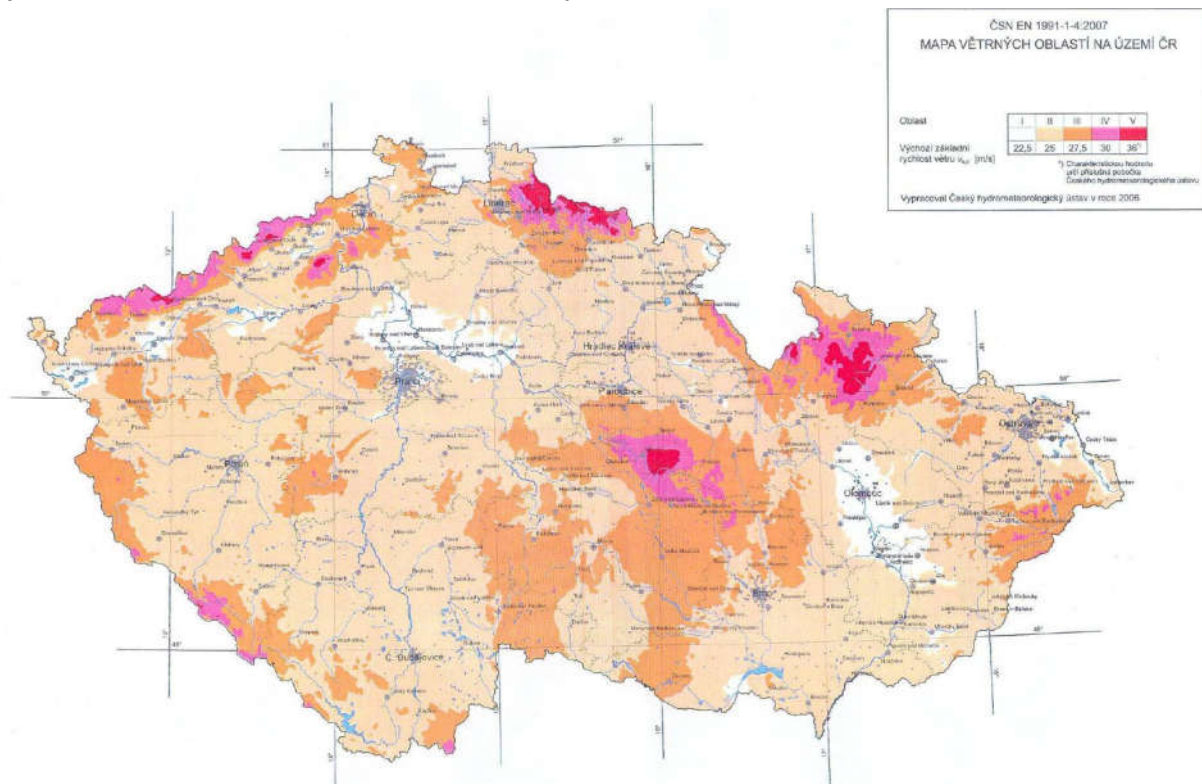
2.2.1.5 Závěr

$s = 0,80 \cdot 0,80 \cdot 1,00 \cdot 1,77 = 1,14 \text{ kN/m}^2$... povrch kamer i trubek (do sklonu 60°)

2.2.2 Zatížení větrem

2.2.2.1 Mapa větrových oblastí

Objekt se nachází ve II. větr. oblasti dle přílohy ČSN EN 1991-1-4 "Mapa větr. obl. na území ČR".



2.2.2.2 Základní rychlost větru

$V_b = C_{dir} \cdot C_{season} \cdot V_{b,0}$ základní rychlost větru

C_{dir} součinitel směru větru – obvykle $C_{dir} = 1,00$

C_{season} součinitel ročního období – obvykle $C_{season} = 1,00$

$v_{b,0}$ výchozí základní rychlost větru
– větrová oblast II $\rightarrow v_{b,0} = 25,0$ m/s

$$v_b = 1,00 \cdot 1,00 \cdot 25,0 = 25,0 \text{ m/s}$$

2.2.2.3 Základní tlak větru

$q_b = 0,50 \cdot \rho \cdot v_b^2$ základní tlak větru

ρ hustota vzduchu

– v závislosti na nadmořské výšce, teplotě a tlaku vzduchu
většinou $\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$

$$q_b = 0,50 \cdot 1,25 \cdot 25,0^2 = 0,391 \text{ kN/m}^2$$

2.2.2.4 Charakteristický maximální dynamický tlak

$q_p(z) = c_e(z) \cdot q_b$ charakteristický maximální dynamický tlak větru

$c_e(z) = [1 + 7 \cdot I_v(z)] \cdot c_0(z)^2 \cdot c_r(z)^2$ součinitel expozice

$c_0(z)$ součinitel ortografie – obvykle $c_0(z) = 1,00$

$$I_v(z) = \frac{k_I}{c_0(z) \cdot \ln \frac{z}{z_0}} \dots \text{ pro } z_{\min} \leq z \leq z_{\max} = 200 \text{ m} \dots \text{ intenzita turbulence}$$

$I_v(z) = I_v(z_{\min})$ pro $z \leq z_{\min}$ intenzita turbulence

k_I součinitel turbulence – obvykle $k_I = 1,00$

z_0 parametr drsnosti terénu – dle dále uvedené tabulky

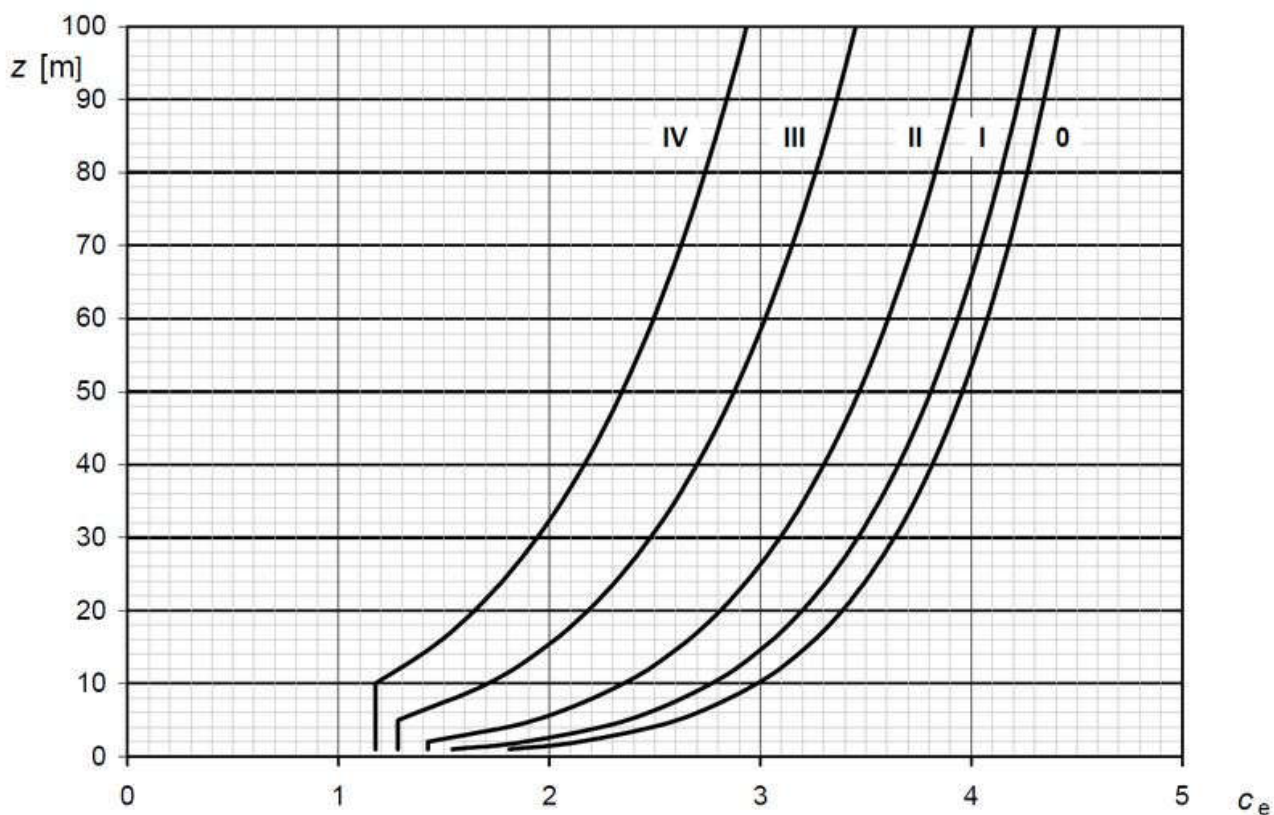
z_{\min} minimální výška – dle dále uvedené tabulky

Kategorie terénu	z_0 (m)	z_{\min} (m)
0 – moře a přímořské oblasti	0,003	1
I – jezera nebo vodorovná plochá krajina bez překážek	0,01	1
II – krajina s nízkou vegetací, jako je tráva nebo izolované překážky	0,05	2
III – oblast pravidelně pokrytá vegetací, budovami nebo překážkami	0,3	5
IV – alespoň 15% povrchu je pokryto budovami, průměrná výška přesahuje 15m	1	10

Tabulka kategorií terénů

$$c_r(z) = k_r \cdot \ln \frac{z}{z_0} \dots \text{ pro } z \geq z_{\min} \dots \text{ součinitel drsnosti}$$

$$k_r = 0,19 \cdot \left(\frac{z_0}{z_{0,II}} \right)^{0,07} \dots \text{ součinitel terénu}$$



Graf pro přibližné určení součinitele expozice $c_e(z)$ pro $c_0=1,0$ a $k_t=1,0$

$q_p(5,70) = 2,01 \cdot 0,391 = 0,79 \text{ kN/m}^2$... kamery, trubky výložníku, horní část sloupu -
kategorie terénu II

$q_p(5,00) = 1,92 \cdot 0,391 = 0,75 \text{ kN/m}^2$... sloup v rozsahu 4,00 – 5,00 m - kategorie terénu II

$q_p(4,00) = 1,79 \cdot 0,391 = 0,70 \text{ kN/m}^2$... sloup v rozsahu 3,00 – 4,00 m - kategorie terénu II

$q_p(3,00) = 1,61 \cdot 0,391 = 0,63 \text{ kN/m}^2$... sloup v rozsahu 2,00 – 3,00 m - kategorie terénu II

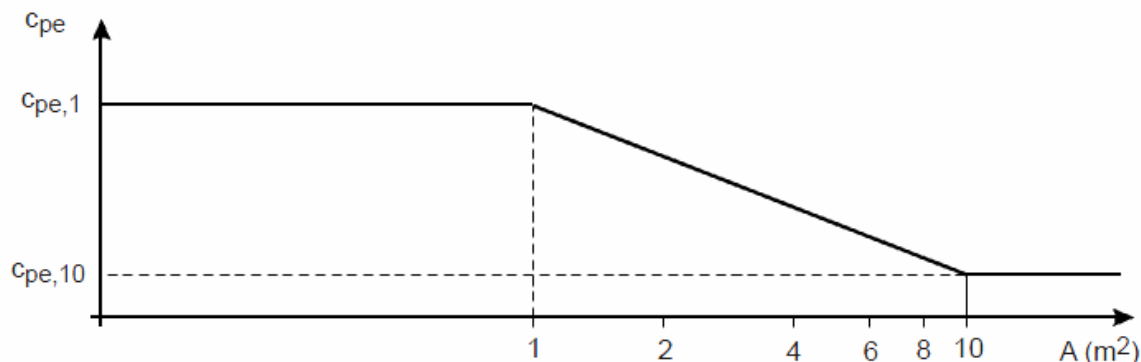
$q_p(2,00) = 1,42 \cdot 0,391 = 0,67 \text{ kN/m}^2$... sloup v rozsahu 0,00 – 2,00 m - kategorie terénu II

2.2.2.5 Tlak větru na vnější povrchy

$w_e = q_p(z) \cdot c_{pe}$ tlak větru na vnější povrchy

c_{pe} součinitel vnějšího tlaku

2.2.2.5.1 Vliv velikosti plochy vystavené větru



Obrázek závislosti součinitele c_{pe} na ploše vystavené větru

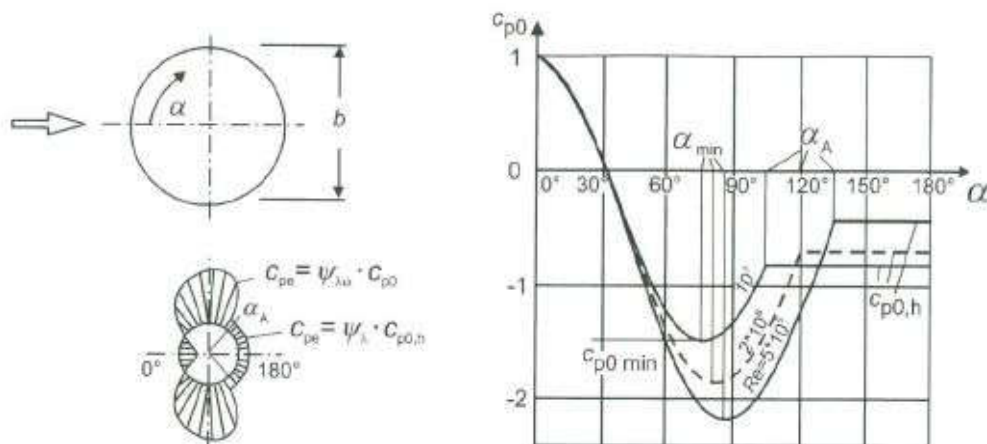
Pro $A < 10 \text{ m}^2$: $c_{pe} = c_{pe,1} + (c_{pe,10} - c_{pe,1}) \cdot \log_{10} A$

2.2.2.5.2 Kamery

Zatížení tlakem větru na kamery bude uvažováno jako na informační tabule situované vysoko nad zemí ($z_g > b$) ... $c_f = 1,80$

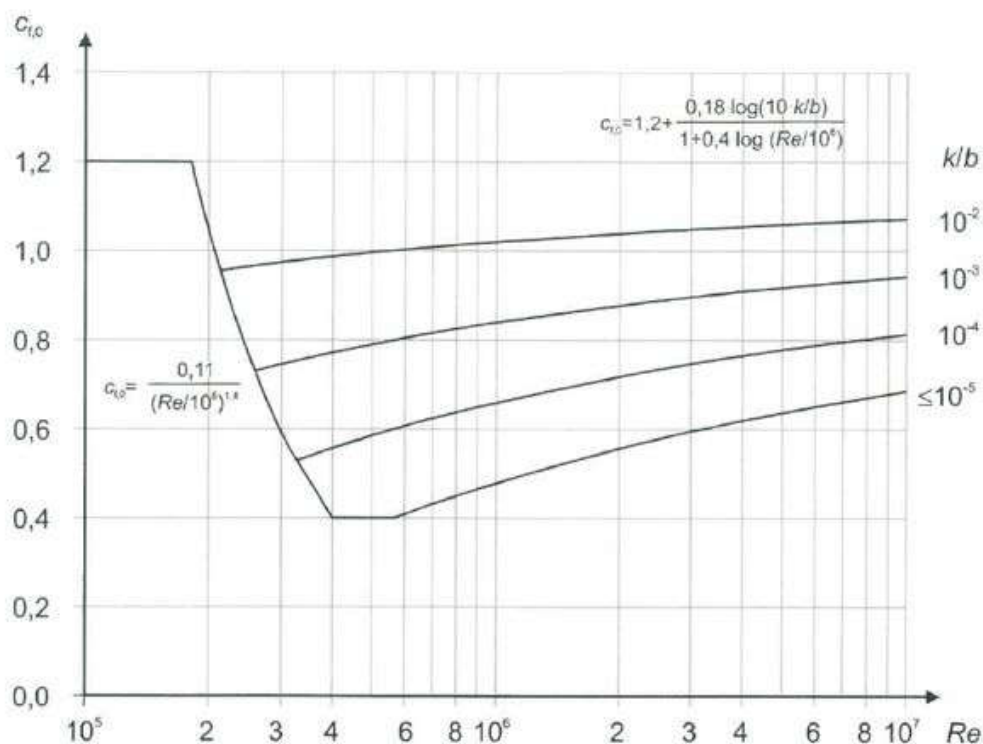
Kamera: $w_e = 0,79 \cdot 1,80 = 1,43 \text{ kPa}$

2.2.2.5.3 Součinitel vnějšího tlaku na válcové objekty - obecně



Rozdělení tlaku pro válce s kruhovým průřezem bez vlivu proudění okolo volných konců

2.2.2.5.4 Součinitel síly na válcové objekty



Součinitel síly pro válce s kruhovým průřezem bez vlivu proudění okolo volných konců a pro různé ekvivalentní drsnosti k/b

$c_f = c_{f,0} \cdot \psi_{\lambda} = 0,83 \cdot 0,89 = 0,74$... trubka $\varnothing 89 \text{ mm}$

$c_f = c_{f,0} \cdot \psi_{\lambda} = 0,58 \cdot 0,84 = 0,49$... trubka $\varnothing 133 \text{ mm}$

$c_f = c_{f,0} \cdot \psi_{\lambda} = 0,40 \cdot 0,80 = 0,32$... trubka $\varnothing 219 \text{ mm}$

$$^A c_{f,0} = \frac{0,11}{\left(\frac{R_e}{10^6}\right)^{1,4}} = \frac{0,11}{\left(\frac{2,36E+05}{10^6}\right)^{1,4}} = 0,83 \dots \text{trubka } \varnothing 89 \text{ mm}$$

$$^A c_{f,0} = \frac{0,11}{\left(\frac{R_e}{10^6}\right)^{1,4}} = \frac{0,11}{\left(\frac{3,53E+05}{10^6}\right)^{1,4}} = 0,48 \dots \text{trubka } \varnothing 133 \text{ mm (nerozhoduje)}$$

$$^B c_{f,0} = 1,2 + \frac{0,18 \cdot \log(10 \cdot \frac{k}{b})}{1 + 0,4 \cdot \log\left(\frac{R_e}{10^6}\right)} = 1,2 + \frac{0,18 \cdot \log(10 \cdot \frac{0,02}{133})}{1 + 0,4 \cdot \log\left(\frac{3,53E+05}{10^6}\right)} = 0,58$$

... trubka $\varnothing 133$ mm (rozhoduje)

$$^B c_{f,0} = 1,2 + \frac{0,18 \cdot \log(10 \cdot \frac{0,02}{219})}{1 + 0,4 \cdot \log\left(\frac{5,81E+05}{10^6}\right)} = 0,40 \dots \text{trubka } \varnothing 219 \text{ mm (rozhoduje)}$$

k = 0,02 mm ... stříkaný nátěr

k / b = 0,02 / 89 = 2,25E-04 ... trubka $\varnothing 89$ mm

k / b = 0,02 / 133 = 1,51E-04 ... trubka $\varnothing 133$ mm

k / b = 0,02 / 219 = 9,13E-05 ... trubka $\varnothing 219$ mm

Re Reynoldsovo číslo

$$Re = \frac{b \cdot v(z_e)}{\nu} = \frac{0,089 \cdot 39,8}{15E-06} = 2,36E+05 \dots \text{trubka } \varnothing 89 \text{ mm}$$

$$v(z_e) = \sqrt{\frac{2 \cdot q_p}{\rho}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 990}{1,25}} = 39,8 \text{ m/s}$$

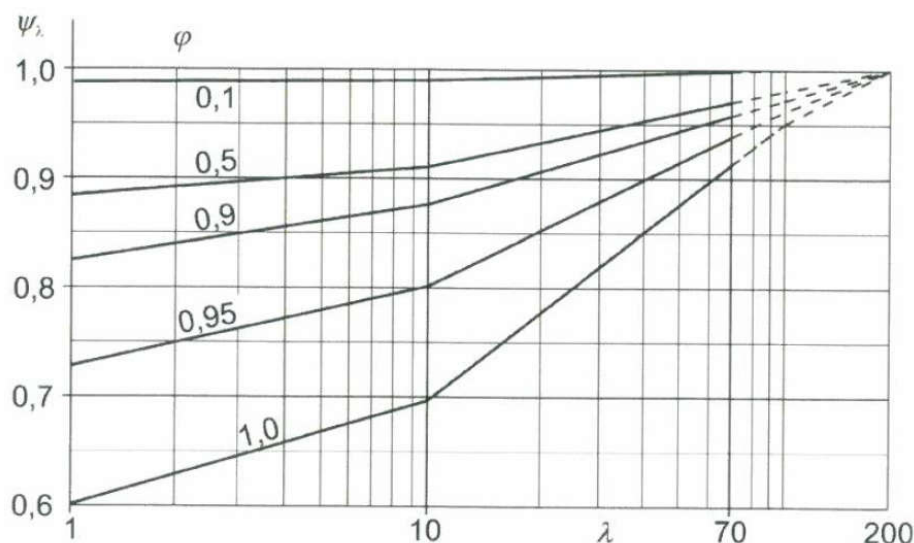
$$Re = \frac{b \cdot v(z_e)}{\nu} = \frac{0,133 \cdot 39,8}{15E-06} = 3,53E+05 \dots \text{trubka } \varnothing 133 \text{ mm}$$

$$Re = \frac{b \cdot v(z_e)}{\nu} = \frac{0,219 \cdot 39,8}{15E-06} = 5,81E+05 \dots \text{trubka } \varnothing 219 \text{ mm}$$

$\psi_\lambda = 0,89$ ($\lambda = l / b = 5,00 / 0,089 = 56,18$; $\varphi = 1,00$) ... trubka $\varnothing 89$ mm

$\psi_\lambda = 0,84$ ($\lambda = l / b = 5,00 / 0,133 = 37,60$; $\varphi = 1,00$) ... trubka $\varnothing 133$ mm

$\psi_\lambda = 0,80$ ($\lambda = l / b = 5,650 / 0,219 = 25,80$; $\varphi = 1,00$) ... trubka $\varnothing 219$ mm



Směrné hodnoty součinitele koncového efektu ψ_λ

Vodorovná síla od větru působící na trubky výložníku a stožáru bez námrazy:

$$q_n = 0,74 \cdot 0,79 \cdot 0,089 = 0,052 \text{ kN/m} \dots \text{trubka } \varnothing 89 \text{ mm}$$

$$q_n = 0,49 \cdot 0,79 \cdot 0,133 = 0,052 \text{ kN/m} \dots \text{trubka } \varnothing 133 \text{ mm}$$

$$q_n = 0,32 \cdot 0,79 \cdot 0,219 = 0,070 \text{ kN/m} \dots \text{trubka } \varnothing 219 \text{ mm v úseku 5,0 – 5,7 m nad zemí}$$

$$q_n = 0,32 \cdot 0,75 \cdot 0,219 = 0,066 \text{ kN/m} \dots \text{trubka } \varnothing 219 \text{ mm v úseku 4,0 – 5,0 m nad zemí}$$

$$q_n = 0,32 \cdot 0,70 \cdot 0,219 = 0,062 \text{ kN/m} \dots \text{trubka } \varnothing 219 \text{ mm v úseku 3,0 – 4,0 m nad zemí}$$

$$q_n = 0,32 \cdot 0,63 \cdot 0,219 = 0,055 \text{ kN/m} \dots \text{trubka } \varnothing 219 \text{ mm v úseku 2,0 – 3,0 m nad zemí}$$

$$q_n = 0,32 \cdot 0,56 \cdot 0,219 = 0,049 \text{ kN/m} \dots \text{trubka } \varnothing 219 \text{ mm v úseku 0,0 – 2,0 m nad zemí}$$

2.2.3 Zatížení námrazou

Objekt se nachází v oblasti s možností středního rizika námrazy dle mapy ČR.

Oblast třídy námrazy IC R4, objemová tíha námrazy $5,0 \text{ kN/m}^3$, tl. námrazy: 30 mm.

Současné namáhání sněhem a námrazou se dle ČSN 73 0035 neuvažuje.

Současné namáhání větrem a námrazou se uvažuje s redukováným zatížením větrem.

$$\text{Trubka } \varnothing 89 \text{ mm: } q_n = 3,14 \cdot (0,0745^2 - 0,0445^2) \cdot 5,00 = 0,056 \text{ kN/m}$$

$$\text{Trubka } \varnothing 133 \text{ mm: } q_n = 3,14 \cdot (0,0965^2 - 0,0665^2) \cdot 5,00 = 0,077 \text{ kN/m}$$

$$\text{Trubka } \varnothing 219 \text{ mm: } q_n = 3,14 \cdot (0,1395^2 - 0,1095^2) \cdot 5,00 = 0,118 \text{ kN/m}$$

$$\text{Kamera: } Q_n = (2 \cdot 0,42 \cdot 0,18 + 2 \cdot 0,42 \cdot 0,12 + 2 \cdot 0,12 \cdot 0,12) \cdot 0,03 \cdot 5,00 = 0,043 \text{ kN}$$

2.2.4 Zatížení redukováným větrem při zatížení námrazou

2.2.4.1.1 Součinitel síly na válcové objekty

$$c_f = c_{f,0} \cdot \psi_\lambda = 1,05 \cdot 0,83 = 0,87 \dots \text{trubka } \varnothing 89 \text{ mm} + 60 \text{ mm}$$

$$c_f = c_{f,0} \cdot \psi_\lambda = 1,04 \cdot 0,80 = 0,84 \dots \text{trubka } \varnothing 133 \text{ mm} + 60 \text{ mm}$$

$$c_f = c_{f,0} \cdot \psi_\lambda = 1,02 \cdot 0,78 = 0,80 \dots \text{trubka } \varnothing 219 \text{ mm} + 60 \text{ mm}$$

$$^A c_{f,0} = \frac{0,11}{\left(\frac{R_e}{10^6}\right)^{1,4}} = \frac{0,11}{\left(\frac{3,95E+05}{10^6}\right)^{1,4}} = 0,41 \dots \text{trubka } \varnothing 89 \text{ mm} + 60 \text{ mm (nerozhoduje)}$$

$$^B c_{f,0} = 1,2 + \frac{0,18 \cdot \log(10 \cdot \frac{k}{b})}{1 + 0,4 \cdot \log\left(\frac{R_e}{10^6}\right)} = 1,2 + \frac{0,18 \cdot \log(10 \cdot \frac{3,0}{149})}{1 + 0,4 \cdot \log\left(\frac{3,53E+05}{10^6}\right)} = 1,05$$

... trubka Ø 89 + 60 mm (rozhoduje)

$$^B c_{f,0} = 1,2 + \frac{0,18 \cdot \log(10 \cdot \frac{3,0}{193})}{1 + 0,4 \cdot \log\left(\frac{5,12E+05}{10^6}\right)} = 1,04 \quad \text{... trubka Ø 133 mm + 60 mm (rozhoduje)}$$

$$^B c_{f,0} = 1,2 + \frac{0,18 \cdot \log(10 \cdot \frac{0,02}{219})}{1 + 0,4 \cdot \log\left(\frac{5,81E+05}{10^6}\right)} = 1,02 \quad \text{... trubka Ø 219 mm + 60 mm (rozhoduje)}$$

k = 3,00 mm ... max. (námraza)

k / b = 3,0 / 149 = 2,02E-02 ... trubka Ø 89 mm + 60 mm

k / b = 3,0 / 193 = 1,56E-02 ... trubka Ø 133 mm + 60 mm

k / b = 3,0 / 279 = 1,08E-02 ... trubka Ø 219 mm + 60 mm

$$Re = \frac{b \cdot v(z_e)}{\nu} = \frac{0,149 \cdot 39,8}{15E-06} = 3,95E+05 \quad \text{... trubka Ø 89 mm + 60 mm}$$

$$Re = \frac{b \cdot v(z_e)}{\nu} = \frac{0,193 \cdot 39,8}{15E-06} = 5,12E+05 \quad \text{... trubka Ø 133 mm + 60 mm}$$

$$Re = \frac{b \cdot v(z_e)}{\nu} = \frac{0,279 \cdot 39,8}{15E-06} = 7,40E+05 \quad \text{... trubka Ø 219 mm + 60 mm}$$

$\psi_\lambda = 0,83$ ($\lambda = l / b = 5,00 / 0,149 = 33,56$; $\varphi = 1,00$) ... trubka Ø 89 mm + 60 mm

$\psi_\lambda = 0,80$ ($\lambda = l / b = 5,00 / 0,193 = 25,91$; $\varphi = 1,00$) ... trubka Ø 133 mm + 60 mm

$\psi_\lambda = 0,78$ ($\lambda = l / b = 5,65 / 0,279 = 20,25$; $\varphi = 1,00$) ... trubka Ø 219 mm + 60 mm

Vodorovná síla od větru působící na trubky výložníku a stožáru s námrazou:

$q_n = 0,87 \cdot 0,79 \cdot 0,50 \cdot 0,149 = 0,053$ kN/m ... trubka Ø 89 mm + 60 mm námrazy

$q_n = 0,84 \cdot 0,79 \cdot 0,50 \cdot 0,193 = 0,064$ kN/m ... trubka Ø 133 mm + 60 mm námrazy

$q_n = 0,80 \cdot 0,79 \cdot 0,50 \cdot 0,279 = 0,088$ kN/m ... trubka Ø 219 mm + 60 mm námrazy v úseku
5,0 – 5,7 m nad zemí

$q_n = 0,80 \cdot 0,75 \cdot 0,50 \cdot 0,279 = 0,084$ kN/m ... trubka Ø 219 mm + 60 mm námrazy v úseku
4,0 – 5,0 m nad zemí

$q_n = 0,80 \cdot 0,70 \cdot 0,50 \cdot 0,279 = 0,078$ kN/m ... trubka Ø 219 mm + 60 mm námrazy v úseku
3,0 – 4,0 m nad zemí

$q_n = 0,80 \cdot 0,63 \cdot 0,50 \cdot 0,279 = 0,071$ kN/m ... trubka Ø 219 mm + 60 mm námrazy v úseku
2,0 – 3,0 m nad zemí

$q_n = 0,80 \cdot 0,56 \cdot 0,50 \cdot 0,279 = 0,063$ kN/m ... trubka Ø 219 mm + 60 mm námrazy v úseku
0,0 – 2,0 m nad zemí

2.2.5 Svislá zatížení stálá

Trubky: Návrh trubek stožáru a výložníku provede až vybraný dodavatel těchto konstrukcí. Pro výpočet základů se předpokládá, že tl. trubek bude max. v

Akce: DOPLNĚNÍ ZÁVOR NA PŘEJEZDU V KM 82,396 (P4056) TRATI TÝNIŠTĚ NAD ORLICÍ
- LETOHRAD

PS 02 KAMERY NA PŘEJEZDU P4056 V KM 82,396

STATICKÝ VÝPOČET ZÁKLADŮ PRO STOŽÁRY NA KAMEROVÝ SYSTÉM

Datum: 01/2021

Strana : 14

polovině sortimentu tl. trubek daného průměru a min. nejmenší tl. v sortimentu trubek daného průměru (min. 3,0 mm – venkovní konstrukce).

Trubka Ø 89 mm:	max. tl. 7,0 mm	$q_n = 0,142 \text{ kN/m}$
	min. tl. 3,6 mm	$q_n = 0,076 \text{ kN/m}$
Trubka Ø 133 mm:	max. tl. 10,0 mm	$q_n = 0,303 \text{ kN/m}$
	min. tl. 4,5 mm	$q_n = 0,143 \text{ kN/m}$
Trubka Ø 219 mm:	max. tl. 12,5 mm	$q_n = 0,637 \text{ kN/m}$
	min. tl. 6,3 mm	$q_n = 0,330 \text{ kN/m}$

Kamera (1 ks): hmotnostmax. 2,0 kg
max. rozměr: 360 x 120 x 120 mm (= d x š x v)

Budou osazeny 2 ks kamer. Žádné další vybavení se na stožár montovat v době jeho předpokládané životnosti nebude.

2.3 VNITŘNÍ SÍLY – DÉLKA VÝLOŽNÍKU 5,00 M

Vnitřní síly jsou uvedeny k ose základu stožáru na povrchu základu. Povrch základu se předpokládá v úrovni vozovky.

2.3.1 Varianta s min. svislým stálým zatížením, s větrem a bez sněhu a námrazy

Jednotkovou hodnotou je myšlená tíha 1 ks v případě kamer v kN a 1 bm v případě trubek a kotevní plotny (jednotka kN/m). U větru vyjadřuje jednotková hodnota vodorovnou sílu na 1 ks v případě kamer v kN a na 1 bm v případě trubek a kotevní plotny (jednotka kN/m).

Prvek		Tíha						Vitr					
		Jednotková hodnota	Počet ks/ délka [m]	Excentricita x [m]	Součinitel zatížení	Celkem N_d [kN]	Celkem $M_{y,d}$ [kNm]	Jednotková hodnota	Výška z [m]	Součinitel zatížení	Celkem H_d [kN]	Celkem $M_{x,d}$ [kNm]	Celkem T_d [kNm]
Materiál	Kamera č. 1	0,02	1,00	4,92	0,50	0,01	0,05	0,07	5,70	1,40	0,10	0,55	0,47
	Kamera č. 2	0,02	1,00	4,42	0,50	0,01	0,04	0,07	5,70	1,40	0,10	0,55	0,43
	Výlož. tr. Ø 89 mm	0,08	1,47	4,28	1,00	0,11	0,48	0,05	5,54	1,40	0,11	0,59	0,46
	Výlož. tr. Ø 133 mm	0,14	3,44	1,83	1,00	0,49	0,90	0,05	5,54	1,40	0,25	1,39	0,46
	Sloup. tr. Ø 219 mm	0,33	5,61	0,00	1,00	1,85	0,00	0,05	2,80	1,40	0,40	1,12	0,00
	Kotevní plotna	0,80	0,50	0,00	1,00	0,40	0,00	0,03	0,02	1,40	0,02	0,00	0,00
Celkem						2,87	1,47				0,97	4,20	1,82

2.3.2 Varianta s min. svislým stálým zatížením, s větrem a námrazou a bez sněhu

Kvůli zatížení námrazou je uvažováno se součinitelem kombinace zatížení větrem hodnotou 0,50. Součinitele zatížení nahodilých zatížení uvažovány dle kap. 2.1 hodnotou 1,4/1,0.

Jednotkovou hodnotou je myšlená tíha 1 ks v případě kamer v kN a ... (dále viz. předchozí kap.).

Akce: DOPLNĚNÍ ZÁVOR NA PŘEJEZDU V KM 82,396 (P4056) TRATI TÝNIŠTĚ NAD ORLICÍ
- LETOHRAD

PS 02 KAMERY NA PŘEJEZDU P4056 V KM 82,396

STATICKÝ VÝPOČET ZÁKLADŮ PRO STOŽÁRY NA KAMEROVÝ SYSTÉM

Datum: 01/2021

Strana : 15

Prvek		Tíha						Vitr					
		Jednotková hodnota	Počet ks/ délka [m]	Excentricita x [m]	Součinitel zatížení	Celkem N_d [kN]	Celkem $M_{y,d}$ [kNm]	Jednotková hodnota	Výška z [m]	Součinitel zatížení	Celkem H_d [kN]	Celkem $M_{x,d}$ [kNm]	Celkem T_d [kNm]
1	Kamera č. 1	0,02	1,00	4,92	0,50	0,01	0,05						
2	Kamera č. 2	0,02	1,00	4,42	0,50	0,01	0,04						
3	Výlož. tr. Ø 89 mm	0,08	1,47	4,28	1,00	0,11	0,48						
4	Výlož. tr. Ø 133 mm	0,14	3,44	1,83	1,00	0,49	0,90						
5	Sloup. tr. Ø 219 mm	0,33	5,61	0,00	1,00	1,85	0,00						
6	Kotevní plotna	0,80	0,50	0,00	1,00	0,40	0,00						
11	Kamera č. 1	0,04	1,00	4,92	1,40	0,06	0,30	0,05	5,70	1,40	0,08	0,43	0,37
12	Kamera č. 2	0,04	1,00	4,42	1,40	0,06	0,27	0,05	5,70	1,40	0,08	0,43	0,33
13	Výlož. tr. Ø 89 mm	0,06	1,47	4,28	1,40	0,12	0,49	0,05	5,54	1,40	0,11	0,59	0,46
14	Výlož. tr. Ø 133 mm	0,08	3,44	1,83	1,40	0,37	0,68	0,06	5,54	1,40	0,31	1,71	0,56
15	Sloup. tr. Ø 219 mm	0,12	5,61	0,00	1,40	0,93	0,00	0,08	2,80	1,40	0,64	1,78	0,00
16	Kotevní plotna	0,06	1,00	0,00	1,40	0,08	0,00	0,03	0,04	1,40	0,04	0,00	0,00
Celkem						4,49	3,21				1,24	4,95	1,73

2.3.3 Varianta s max. svislým stálým zatížením, s větrem a námrazou a se sněhem

Kvůli zatížení námrazou je uvažováno se součinitelem kombinace zatížení větrem a sněhem hodnotou 0,50. Součinitele zatížení nahodilých zatížení uvažovány dle kap. 2.1 hodnotou 1,4/1,0.

Objemová tíha sněhu uvažována ve výši 2,00 kN/m³. tj. plošné zatížení $1,14 \cdot 0,50 = 0,57$ kN/m² vyvolá vrstva sněhu 285 mm vysoká, do které se může opřít vítr.

Jednotkovou hodnotou je myšlená tíha 1 ks v případě kamer a ... (dále viz. předchozí kap.).

Prvek		Tíha						Vitr					
		Jednotková hodnota	Počet ks/ délka [m]	Excentricita x [m]	Součinitel zatížení	Celkem N_d [kN]	Celkem $M_{y,d}$ [kNm]	Jednotková hodnota	Výška z [m]	Součinitel zatížení	Celkem H_d [kN]	Celkem $M_{x,d}$ [kNm]	Celkem T_d [kNm]
1	Kamera č. 1	0,02	1,00	4,92	1,10	0,02	0,11						
2	Kamera č. 2	0,02	1,00	4,42	1,10	0,02	0,10						
3	Výlož. tr. Ø 89 mm	0,14	1,47	4,28	1,10	0,23	0,98						
4	Výlož. tr. Ø 133 mm	0,30	3,44	1,83	1,10	1,15	2,10						
5	Sloup. tr. Ø 219 mm	0,64	5,61	0,00	1,10	3,93	0,00						
6	Kotevní plotna	0,80	0,50	0,00	1,10	0,44	0,00						
11	Kamera č. 1	0,04	1,00	4,92	1,40	0,06	0,30	0,05	5,70	1,40	0,08	0,43	0,37
12	Kamera č. 2	0,04	1,00	4,42	1,40	0,06	0,27	0,05	5,70	1,40	0,08	0,43	0,33
13	Výlož. tr. Ø 89 mm	0,06	1,47	4,28	1,40	0,12	0,49	0,05	5,54	1,40	0,11	0,60	0,47
14	Výlož. tr. Ø 133 mm	0,08	3,44	1,83	1,40	0,37	0,68	0,06	5,54	1,40	0,31	1,71	0,56
15	Sloup. tr. Ø 219 mm	0,12	5,61	0,00	1,40	0,93	0,00	0,08	2,80	1,40	0,65	1,83	0,00
16	Kotevní plotna	0,06	1,00	0,00	1,40	0,08	0,00	0,03	0,04	1,40	0,04	0,00	0,00
21	Kamera č. 1	0,04	1,00	4,92	1,40	0,06	0,30	0,04	5,93	1,40	0,05	0,31	0,26
22	Kamera č. 2	0,04	1,00	4,42	1,40	0,06	0,27	0,04	5,93	1,40	0,05	0,31	0,23
23	Výlož. tr. Ø 89 mm	0,07	1,47	4,28	1,40	0,15	0,65	0,21	5,76	1,40	0,43	2,46	1,83
24	Výlož. tr. Ø 133 mm	0,10	3,44	1,83	1,40	0,46	0,84	0,21	5,78	1,40	1,00	5,77	1,83
25	Sloup. tr. Ø 219 mm	0,04	1,00	0,00	1,40	0,06	0,00	0,06	5,93	1,40	0,08	0,48	0,00
26	Kotevní plotna	0,11	1,00	0,00	1,40	0,16	0,00	0,12	0,21	1,40	0,16	0,03	0,00
Celkem						8,35	7,07				3,03	14,37	5,88

Akce: DOPLNĚNÍ ZÁVOR NA PŘEJEZDU V KM 82,396 (P4056) TRATI TÝNIŠTĚ NAD ORLICÍ
- LETOHRAD

PS 02 KAMERY NA PŘEJEZDU P4056 V KM 82,396

STATICKÝ VÝPOČET ZÁKLADŮ PRO STOŽÁRY NA KAMEROVÝ SYSTÉM

Datum: 01/2021

Strana : 16

2.4 VNITŘNÍ SÍLY – DÉLKA VÝLOŽNÍKU 3,00 M

Analogicky dle výpočtu pro délku výložníku 5,00 m.

2.4.1 Varianta s max. svislým stálým zatížením, s větrem a námrazou a se sněhem

Rozhoduje (dle výpočtu pro délku výložníku 5,00 m).

Prvek	Tíha						Vitr					
	Jednotková hodnota	Počet ks/ délka [m]	Excentricita x [m]	Součinitel zatížení	Celkem N_d [kN]	Celkem $M_{y,d}$ [kNm]	Jednotková hodnota	Výška z [m]	Součinitel zatížení	Celkem H_d [kN]	Celkem $M_{x,d}$ [kNm]	Celkem T_d [kNm]
1 Kamera č. 1	0,02	1,00	2,92	1,10	0,02	0,06						
2 Kamera č. 2	0,02	1,00	2,42	1,10	0,02	0,05						
3 Výlož. tr. Ø 89 mm	0,14	1,47	2,28	1,10	0,23	0,52						
4 Výlož. tr. Ø 133 mm	0,30	1,44	0,83	1,10	0,48	0,40						
5 Sloup. tr. Ø 219 mm	0,64	5,61	0,00	1,10	3,93	0,00						
6 Kotevní plotna	0,80	0,50	0,00	1,10	0,44	0,00						
11 Kamera č. 1	0,04	1,00	2,92	1,40	0,06	0,18	0,05	5,70	1,40	0,08	0,43	0,22
12 Kamera č. 2	0,04	1,00	2,42	1,40	0,06	0,15	0,05	5,70	1,40	0,08	0,43	0,18
13 Výlož. tr. Ø 89 mm	0,06	1,47	2,28	1,40	0,12	0,26	0,05	5,54	1,40	0,11	0,60	0,25
14 Výlož. tr. Ø 133 mm	0,08	1,44	0,83	1,40	0,16	0,13	0,06	5,54	1,40	0,13	0,71	0,11
15 Sloup. tr. Ø 219 mm	0,12	5,61	0,00	1,40	0,93	0,00	0,08	2,80	1,40	0,65	1,83	0,00
16 Kotevní plotna	0,06	1,00	0,00	1,40	0,08	0,00	0,03	0,04	1,40	0,04	0,00	0,00
21 Kamera č. 1	0,04	1,00	2,92	1,40	0,06	0,18	0,04	5,93	1,40	0,05	0,31	0,15
22 Kamera č. 2	0,04	1,00	2,42	1,40	0,06	0,15	0,04	5,93	1,40	0,05	0,31	0,13
23 Výlož. tr. Ø 89 mm	0,07	1,47	2,28	1,40	0,15	0,35	0,21	5,76	1,40	0,43	2,46	0,97
24 Výlož. tr. Ø 133 mm	0,10	1,44	0,83	1,40	0,19	0,16	0,21	5,78	1,40	0,42	2,42	0,35
25 Sloup. tr. Ø 219 mm	0,04	1,00	0,00	1,40	0,06	0,00	0,06	5,93	1,40	0,08	0,48	0,00
26 Kotevní plotna	0,11	1,00	0,00	1,40	0,16	0,00	0,12	0,21	1,40	0,16	0,03	0,00
Celkem					7,20	2,58				2,27	10,02	2,36

2.5 NÁVRH ZÁKLADU

2.5.1 Předpoklady

S ohledem na možné úpravy výložníku natočením na sloupu dle konkrétní situace na místě a výhodnosti pro kamery je základ navržen půdorysně ve tvaru čtverce.

Při návrhu se uvažuje s max. polovičním působením stabilizujících pasivních zemních tlaků.

Povrch základu se předpokládá 50 mm nad úroveň terénu.

S ohledem na stabilizující funkci tíhy základu se počítá s jeho přenásobením min. součinitelem zatížení, v tomto případě $\gamma_f = 1,00$.

Akce: DOPLNĚNÍ ZÁVOR NA PŘEJEZDU V KM 82,396 (P4056) TRATI TÝNIŠTĚ NAD ORLICÍ
- LETOHRAD

PS 02 KAMERY NA PŘEJEZDU P4056 V KM 82,396

STATICKÝ VÝPOČET ZÁKLADŮ PRO STOŽÁRY NA KAMEROVÝ SYSTÉM

Datum: 01/2021

Strana : 17

2.5.2 Podloží



Legenda:

KENOZOIKUM

KVARTÉR

nivní sediment [ID: 6]

Eratém: **kenozoikum**, Útvar: **kvartér**, Oddělení: **holocén**, Horniny: **hlína, písek, štěrk**, Typ hornin: **sediment nezpevněný**, Zrnitost: **hlína, písek, štěrk**, Poznámka: **inundovaný za vyšších vodních stavů**, Soustava: **Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity**, Oblast: **kvartér**
[\[Zobrazit tuto jednotku samostatně\]](#)

smíšený sediment [ID: 7]

Eratém: **kenozoikum**, Útvar: **kvartér**, Oddělení: **holocén**, Horniny: **sediment smíšený**, Typ hornin: **sediment nezpevněný**, Zrnitost: **jemnozrná převážně**, Poznámka: **včetně výplavových kuželů**, Soustava: **Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity**, Oblast: **kvartér**
[\[Zobrazit tuto jednotku samostatně\]](#)

MEZOZOIKUM

KŘÍDA

slínovce s polohami či konkracemi vápenců, rytmy či cykly slínovec - vápenec (jílovito vápnité prachovce -lužický vývoj) [ID: 297]

Akce: DOPLNĚNÍ ZÁVOR NA PŘEJEZDU V KM 82,396 (P4056) TRATI TÝNIŠTĚ NAD ORLICÍ
- LETOHRAD

PS 02 KAMERY NA PŘEJEZDU P4056 V KM 82,396

STATICKÝ VÝPOČET ZÁKLADŮ PRO STOŽÁRY NA KAMEROVÝ SYSTÉM

Datum: 01/2021

Strana : 18

Eratém: mezozoikum, Útvar: křída, Oddělení: křída svrchní, Stupeň: turon, Podstupeň: turon střední, turon svrchní, Souvrství: jizerské, Poznámka: pásmo VIII + IX', Horniny: slínovec, vápenec, Typ hornin: sediment zpevněný, Mineralogické složení: vápnitý, Poznámka: rytmý slínovec a vápenec, Soustava: Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity, Oblast: křída, Region: česká křídová pánev, Jednotka: labský vývoj, ohárecký vývoj, orlicko-žďárský vývoj, lužický vývoj
[\[Zobrazit tuto jednotku samostatně\]](#)

píště slínovce až jílovce spongilitické, místy silicifikované (opuky) [ID: 307]

Eratém: mezozoikum, Útvar: křída, Oddělení: křída svrchní, Stupeň: turon, Podstupeň: turon spodní, turon střední, Souvrství: bělohorské, Poznámka: pásmo IIIb, Horniny: slínovec písčité, jílovec spongilitický, Typ hornin: sediment zpevněný, Poznámka: spongilitický, silicifikovaný, Soustava: Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity, Oblast: křída, Region: česká křídová pánev, Jednotka: vltavo-berounský vývoj, orlicko-žďárský vývoj
[\[Zobrazit tuto jednotku samostatně\]](#)

PALEOZOIKUM

KARBON, PERM

střídání slepenců, brekcií, arkózovitých pískovců podřadně prachovce [ID: 450]

Eratém: paleozoikum, Útvar: karbon, perm, Horniny: slepenec, brekcie, pískovec, Typ hornin: sediment zpevněný, Zrnitost: středně zrnitá, Barva: červenohnědá, žlutohnědá, Poznámka: v širším okolí Žampachu (list 1332) pískovce s kalkrustami, Soustava: Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity, Oblast: svrchní karbon a perm, Region: sudetské (lugické) mladší paleozoikum (včetně výskytů triasu), Jednotka: orlická pánev
[\[Zobrazit tuto jednotku samostatně\]](#)

SPODNÍ PALEOZOIKUM

granit až granodiorit [ID: 1507]

Eratém: paleozoikum, Útvar: spodní paleozoikum, Horniny: granit, granodiorit, Typ hornin: magmatit hlubinný, Barva: leukokraticí většinou, Soustava: Český masiv - krystalinikum a prevariské paleozoikum, Oblast: lužická (západosudetská) oblast, Region: magmatity lužické oblasti, Jednotka: magmatity Orlických hor a Kralického Sněžníku, Poznámka: lugikum
[\[Zobrazit tuto jednotku samostatně\]](#)

2.5.3 Předpoklady návrhu základů

Kvalita základové spáry bude ověřena v rámci výkopových prací. Pro potřeby tohoto posudku bylo uvažováno s limit. napětím v základové spáře - s tabulkovou výpočtovou únosností $R_{dt} = 150 \text{ kPa}$.

2.5.4 Návrh min. velikosti základu při výšce základu 1,25 m bez mimořád. zat. vozidlem

2.5.4.1 Posouzení stability konstrukce (obecně)

Podmínka stability: $e_{\max} < 0,333 \cdot a$

Stanovení e_{\max} :
$$e_{\max} = \frac{M_d}{N_{d,\min}}$$

2.5.4.2 Napětí v základové spáře (obecně)

Napětí v základové spáře:
$$\sigma_d = \frac{N_d}{A_{red}}$$

Redukovaná plocha:
$$A_{red} = (a - 2 \cdot e_x) \cdot (b - 2 \cdot e_y)$$

Výstřednost:
$$e_x = \frac{M_{d,y}}{N_d} \quad e_y = \frac{M_{d,x}}{N_d}$$

Akce: DOPLNĚNÍ ZÁVOR NA PŘEJEZDU V KM 82,396 (P4056) TRATI TÝNIŠTĚ NAD ORLICÍ
- LETOHRAD

PS 02 KAMERY NA PŘEJEZDU P4056 V KM 82,396

STATICKÝ VÝPOČET ZÁKLADŮ PRO STOŽÁRY NA KAMEROVÝ SYSTÉM

Datum: 01/2021

Strana : 19

2.5.4.3 Varianta s min. svislým stálým zatížením, s větrem a bez sněhu a námrazy – dl. výložníku 5,00 m

Rozměry patky: $a = 0,50$ m ... rozměr ve směru osy komunikace
 $b = 0,50$ m ... rozměr kolmý na osu komunikace
 $h = 1,25$ m ... celková výška patky

Parametry zeminy: $\gamma = 18,00$ kN/m³ ... objemová tíha zeminy
 $R_{dt} = 150,0$ kPa ... tabulková výpočtová únosnost zeminy
 $k_p = 1,50$... součinitel pasivního zemního tlaku

Pasivní tlak na povrchu zeminy: $\sigma_1 = 0,00$ kPa

Pasivní tlak v úrovni zákl. spáry: $\sigma_2 = 32,40$ kPa $(= \gamma \cdot (h - 0,05) \cdot k_p)$

Zatížení v základové spáře:

Typ zatížení	N_d [kN]	$H_{x,d}$ [kN]	$M_{x,d}$ [kNm]	$H_{y,d}$ [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]	T_d [kNm]
Stálé zatížení	2,87	0,00	0,00	0,00	1,47	0,00
Sníh	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Námraza	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Vítr	0,00	0,97	5,41	0,00	0,00	1,82
Náraz vozidla	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Užit. zat. povrchu základu	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pasivní zemní tlak	0,00	-9,72	-3,89	-9,72	-3,89	0,00
Základ z prostého betonu	7,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Celkem	10,37	-8,75	1,52	-9,72	-2,42	1,82

Posouzení stability konstrukce:

$e_{x,max} = 0,147$ m $e_{x,lim} = 0,167$ m ... vyhovuje
 $e_{y,max} = 0,000$ m $e_{y,lim} = 0,167$ m ... vyhovuje

Posouzení napětí v základové spáře: $a_{red} = 0,206$ m $b_{red} = 0,500$ m
 $A_{red} = 0,10$ m² $\sigma_d = 100,7$ kPa ... vyhovuje

2.5.4.4 Varianta s min. svislým stálým zatížením, s větrem a námrazou a bez sněhu – dl. výložníku 5,00 m

Rozměry patky: $a = 0,55$ m ... rozměr ve směru osy komunikace
 $b = 0,55$ m ... rozměr kolmý na osu komunikace
 $h = 1,25$ m ... celková výška patky

Parametry zeminy: $\gamma = 18,00$ kN/m³ ... objemová tíha zeminy
 $R_{dt} = 150,0$ kPa ... tabulková výpočtová únosnost zeminy
 $k_p = 1,50$... součinitel pasivního zemního tlaku

Pasivní tlak na povrchu zeminy: $\sigma_1 = 0,00$ kPa

Pasivní tlak v úrovni zákl. spáry: $\sigma_2 = 32,40$ kPa $(= \gamma \cdot (h - 0,05) \cdot k_p)$

Zatížení v základové spáře:

Typ zatížení	N_d [kN]	$H_{x,d}$ [kN]	$M_{x,d}$ [kNm]	$H_{y,d}$ [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]	T_d [kNm]
Stálé zatížení	2,87	0,00	0,00	0,00	1,47	0,00
Sníh	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Námraza	1,62	0,00	0,00	0,00	1,74	0,00
Vítr	0,00	1,24	6,50	0,00	0,00	1,73
Náraz vozidla	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Užit. zat. povrchu základu	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pasivní zemní tlak	0,00	-10,69	-4,28	-10,69	-4,28	0,00
Základ z prostého betonu	9,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Celkem	13,57	-9,45	2,22	-10,69	-1,07	1,73

Posouzení stability konstrukce:

$e_{x,max} = 0,164$ m $e_{x,lim} = 0,183$ m ... vyhovuje
 $e_{y,max} = 0,000$ m $e_{y,lim} = 0,183$ m ... vyhovuje

Posouzení napětí v základové spáře: $a_{red} = 0,222$ m $b_{red} = 0,550$ m
 $A_{red} = 0,12$ m² $\sigma_d = 111,0$ kPa ... vyhovuje

Akce: DOPLNĚNÍ ZÁVOR NA PŘEJEZDU V KM 82,396 (P4056) TRATI TÝNIŠTĚ NAD ORLICÍ
- LETOHRAD

PS 02 KAMERY NA PŘEJEZDU P4056 V KM 82,396

STATICKÝ VÝPOČET ZÁKLADŮ PRO STOŽÁRY NA KAMEROVÝ SYSTÉM

Datum: 01/2021

Strana : 20

2.5.4.5 Varianta s max. svislým stálým zatížením, s větrem a námrazou a se sněhem – dl. výložníku 5,00 m, výška základu 1,25 m

Rozměry patky: $a = 0,95$ m ... rozměr ve směru osy komunikace
 $b = 0,95$ m ... rozměr kolmý na osu komunikace
 $h = 1,25$ m ... celková výška patky

Parametry zeminy: $\gamma = 18,00$ kN/m³ ... objemová tíha zeminy
 $R_{dt} = 150,0$ kPa ... tabulková výpočtová únosnost zeminy
 $k_p = 1,50$... součinitel pasivního zemního tlaku

Pasivní tlak na povrchu zeminy: $\sigma_1 = 0,00$ kPa

Pasivní tlak v úrovni zákl. spáry: $\sigma_2 = 32,40$ kPa $(= \gamma \cdot (h - 0,05) \cdot k_p)$

Zatížení v základové spáře:

Typ zatížení	N_d [kN]	$H_{x,d}$ [kN]	$M_{x,d}$ [kNm]	$H_{y,d}$ [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]	T_d [kNm]
Stálé zatížení	5,79	0,00	0,00	0,00	3,29	0,00
Sníh	0,95	0,00	0,00	0,00	2,06	0,00
Námraza	1,62	0,00	0,00	0,00	1,74	0,00
Vítr	0,00	3,03	18,16	0,00	0,00	3,35
Náraz vozidla	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Užit. zat. povrchu základu	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pasivní zemní tlak	0,00	-18,47	-7,39	-18,47	-7,39	0,00
Základ z prostého betonu	27,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Celkem	35,44	-15,44	10,77	-18,47	-0,30	3,35

Posouzení stability konstrukce:

$e_{x,max} = 0,304$ m $e_{x,lim} = 0,317$ m ... vyhovuje
 $e_{y,max} = 0,000$ m $e_{y,lim} = 0,317$ m ... vyhovuje

Posouzení napětí v základové spáře: $a_{red} = 0,342$ m $b_{red} = 0,950$ m
 $A_{red} = 0,33$ m² $\sigma_d = 109,0$ kPa ... vyhovuje

2.5.4.6 Varianta s max. svislým stálým zatížením, s větrem a námrazou a se sněhem – dl. výložníku 5,00 m, výška základu 1,65 m

Rozměry patky: $a = 0,75$ m ... rozměr ve směru osy komunikace
 $b = 0,75$ m ... rozměr kolmý na osu komunikace
 $h = 1,65$ m ... celková výška patky

Parametry zeminy: $\gamma = 18,00$ kN/m³ ... objemová tíha zeminy
 $R_{dt} = 150,0$ kPa ... tabulková výpočtová únosnost zeminy
 $k_p = 1,50$... součinitel pasivního zemního tlaku

Pasivní tlak na povrchu zeminy: $\sigma_1 = 0,00$ kPa

Pasivní tlak v úrovni zákl. spáry: $\sigma_2 = 43,20$ kPa $(= \gamma \cdot (h - 0,05) \cdot k_p)$

Zatížení v základové spáře:

Typ zatížení	N_d [kN]	$H_{x,d}$ [kN]	$M_{x,d}$ [kNm]	$H_{y,d}$ [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]	T_d [kNm]
Stálé zatížení	5,79	0,00	0,00	0,00	3,29	0,00
Sníh	0,95	0,00	0,00	0,00	2,06	0,00
Námraza	1,62	0,00	0,00	0,00	1,74	0,00
Vítr	0,00	3,03	19,37	0,00	0,00	3,35
Náraz vozidla	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Užit. zat. povrchu základu	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pasivní zemní tlak	0,00	-25,92	-13,82	-25,92	-13,82	0,00
Základ z prostého betonu	22,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Celkem	30,64	-22,89	5,55	-25,92	-6,73	3,35

Posouzení stability konstrukce:

$e_{x,max} = 0,181$ m $e_{x,lim} = 0,250$ m ... vyhovuje
 $e_{y,max} = 0,000$ m $e_{y,lim} = 0,250$ m ... vyhovuje

Posouzení napětí v základové spáře: $a_{red} = 0,388$ m $b_{red} = 0,750$ m
 $A_{red} = 0,29$ m² $\sigma_d = 105,3$ kPa ... vyhovuje

Akce: DOPLNĚNÍ ZÁVOR NA PŘEJEZDU V KM 82,396 (P4056) TRATI TÝNIŠTĚ NAD ORLICÍ
- LETOHRAD

PS 02 KAMERY NA PŘEJEZDU P4056 V KM 82,396

STATICKÝ VÝPOČET ZÁKLADŮ PRO STOŽÁRY NA KAMEROVÝ SYSTÉM

Datum: 01/2021

Strana : 21

2.5.4.7 Varianta s max. svislým stálým zatížením, s větrem a námrazou a se sněhem – dl. výložníku 5,00 m, výška základu 1,55 m

Rozměry patky: $a = 0,80$ m ... rozměr ve směru osy komunikace
 $b = 0,80$ m ... rozměr kolmý na osu komunikace
 $h = 1,50$ m ... celková výška patky

Parametry zeminy: $\gamma = 18,00$ kN/m³ ... objemová tíha zeminy
 $R_{dt} = 150,0$ kPa ... tabulková výpočtová únosnost zeminy
 $k_p = 1,50$... součinitel pasivního zemního tlaku

Pasivní tlak na povrchu zeminy: $\sigma_1 = 0,00$ kPa

Pasivní tlak v úrovni zákl. spáry: $\sigma_2 = 39,15$ kPa $(= \gamma \cdot (h - 0,05) \cdot k_p)$

Zatížení v základové spáře:

Typ zatížení	N_d [kN]	$H_{x,d}$ [kN]	$M_{x,d}$ [kNm]	$H_{y,d}$ [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]	T_d [kNm]
Stálé zatížení	5,79	0,00	0,00	0,00	3,29	0,00
Sníh	0,95	0,00	0,00	0,00	2,06	0,00
Námraza	1,62	0,00	0,00	0,00	1,74	0,00
Vítr	0,00	3,03	18,92	0,00	0,00	3,35
Náraz vozidla	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Užit. zat. povrchu základu	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pasivní zemní tlak	0,00	-22,71	-10,98	-22,71	-10,98	0,00
Základ z prostého betonu	23,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Celkem	31,40	-19,68	7,94	-22,71	-3,89	3,35

Posouzení stability konstrukce:

$e_{x,max} = 0,253$ m $e_{x,lim} = 0,267$ m ... vyhovuje
 $e_{y,max} = 0,000$ m $e_{y,lim} = 0,267$ m ... vyhovuje

Posouzení napětí v základové spáře: $a_{red} = 0,294$ m $b_{red} = 0,800$ m
 $A_{red} = 0,24$ m² $\sigma_d = 133,4$ kPa ... vyhovuje

2.5.4.8 Varianta s max. svislým stálým zatížením, s větrem a námrazou a se sněhem – dl. výložníku 3,00 m, výška základu 1,25 m

Rozměry patky: $a = 0,70$ m ... rozměr ve směru osy komunikace
 $b = 0,70$ m ... rozměr kolmý na osu komunikace
 $h = 1,25$ m ... celková výška patky

Parametry zeminy: $\gamma = 18,00$ kN/m³ ... objemová tíha zeminy
 $R_{dt} = 150,0$ kPa ... tabulková výpočtová únosnost zeminy
 $k_p = 1,50$... součinitel pasivního zemního tlaku

Pasivní tlak na povrchu zeminy: $\sigma_1 = 0,00$ kPa

Pasivní tlak v úrovni zákl. spáry: $\sigma_2 = 32,40$ kPa $(= \gamma \cdot (h - 0,05) \cdot k_p)$

Zatížení v základové spáře:

Typ zatížení	N_d [kN]	$H_{x,d}$ [kN]	$M_{x,d}$ [kNm]	$H_{y,d}$ [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]	T_d [kNm]
Stálé zatížení	5,12	0,00	0,00	0,00	1,03	0,00
Sníh	0,68	0,00	0,00	0,00	0,84	0,00
Námraza	1,41	0,00	0,00	0,00	0,72	0,00
Vítr	0,00	2,27	10,02	0,00	0,00	2,36
Náraz vozidla	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Užit. zat. povrchu základu	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pasivní zemní tlak	0,00	-13,61	-5,44	-13,61	-5,44	0,00
Základ z prostého betonu	14,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Celkem	21,91	-11,34	4,58	-13,61	-2,85	2,36

Posouzení stability konstrukce:

$e_{x,max} = 0,209$ m $e_{x,lim} = 0,233$ m ... vyhovuje
 $e_{y,max} = 0,000$ m $e_{y,lim} = 0,233$ m ... vyhovuje

Posouzení napětí v základové spáře: $a_{red} = 0,282$ m $b_{red} = 0,700$ m
 $A_{red} = 0,20$ m² $\sigma_d = 110,9$ kPa ... vyhovuje

2.5.4.9 Varianta s max. svislým stálým zatížením, s větrem a námrazou a se sněhem – dl. výložníku 3,00 m, výška základu 1,10 m

Rozměry patky:	a = 0,80 m	... rozměr ve směru osy komunikace
	b = 0,80 m	... rozměr kolmý na osu komunikace
	h = 1,10 m	... celková výška patky
Parametry zeminy:	$\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$... objemová tíha zeminy
	$R_{dt} = 150,0 \text{ kPa}$... tabulková výpočtová únosnost zeminy
	$k_p = 1,50$... součinitel pasivního zemního tlaku

Pasivní tlak na povrchu zeminy: $\sigma_1 = 0,00 \text{ kPa}$

Pasivní tlak v úrovni zákl. spáry: $\sigma_2 = 28,35 \text{ kPa} \quad (= \gamma \cdot (h - 0,05) \cdot k_p)$

Zatížení v základové spáře:

Typ zatížení	N_d [kN]	$H_{x,d}$ [kN]	$M_{x,d}$ [kNm]	$H_{y,d}$ [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]	T_d [kNm]
Stálé zatížení	5,12	0,00	0,00	0,00	1,03	0,00
Sníh	0,68	0,00	0,00	0,00	0,84	0,00
Námraza	1,41	0,00	0,00	0,00	0,72	0,00
Vítr	0,00	2,27	10,02	0,00	0,00	2,36
Náraz vozidla	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Užit. zat. povrchu základu	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pasivní zemní tlak	0,00	-11,91	-4,17	-11,91	-4,17	0,00
Základ z prostého betonu	16,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Celkem	24,11	-9,64	5,85	-11,91	-1,58	2,36

Posouzení stability konstrukce:

$e_{x,max} = 0,243 \text{ m}$	$e_{x,lim} = 0,267 \text{ m}$... vyhovuje
$e_{y,max} = 0,000 \text{ m}$	$e_{y,lim} = 0,267 \text{ m}$... vyhovuje

Posouzení napětí v základové spáře:

$A_{red} = 0,25 \text{ m}^2$	$a_{red} = 0,314 \text{ m}$	$b_{red} = 0,800 \text{ m}$
	$\sigma_d = 95,8 \text{ kPa}$... vyhovuje

2.5.4.10 Závěr - délka výložníku 5,00 m

Při celkové výšce základu 1250 (1500) [1650] mm vyhovuje pro výšku sloupu kamerového systému 5,50 m a délku výložníku 5,0 m základ půdorysného rozměru 950 x 950 (800 x 800) [700 x 700] mm při kombinaci běžných zatížení větrem, námrazou a sněhem.

2.5.4.11 Závěr - délka výložníku 3,00 m

Při celkové výšce základu 1100 mm vyhovuje pro výšku sloupu kamerového systému 5,50 m a délku výložníku 3,0 m základ půdorysného rozměru 800 x 800 mm při kombinaci běžných zatížení větrem, námrazou a sněhem.

3 ZJEDNODUŠENÝ VÝKAZ VÝMĚR

3.1.1 Předpoklady výkazu výměr

Předpokládá se provedení základu v rovinatém terénu s tím, že základ je situovaný s horním povrchem 50 mm nad terénem (okraje základu). Směrem ke středu se základu se horní povrch zvedá ve spádu 5%. Předpokládá se, že základ bude bedněn. Okolo základu se předpokládá montážní výkop pro práce na bednění v šířce 600 mm. Sklon dočasného výkopu se předpokládá 2:1 na celou výšku výkopu. Výkop se předpokládá o 50 mm hlubší a jeho dno se upraví v celé ploše 50 mm hutněnou vrstvou hrubého kameniva frakce 8-16 mm. Pro zpětný hutněný zásyp se předpokládá použití zeminy z výkopu. Pro povrchovou vrstvu se předpokládá použití celého objemu původní humózní vrstvy v tl. 200 mm. Tato humózní vrstva bude v rozsahu výkopu zpětně zatravněna. Objemová hmotnost zeminy ve výkopu se předpokládá $1,90 \text{ t/m}^3$. Předpokládá se možnost deponie vytěžené zeminy do 10 m od výkopu pro základovou patku.

Přebytečná zemina se odveze na skládku do vzdálenosti 10 km (České Libchavy). Ceny v rozpočtu jsou z ceníku URS 2018 a vynásobené indexy růstu cen na současnou úroveň