Novostavba hasičské zbrojnice na p.č. 126, p.č. 124/6 a p.č. 123/6 v k.ú. Dýšina

(ocelová konstrukce věže pro sušení hadic)

Návrh ocelové konstrukce

Počet stran: 11

Vypracoval: Ing. František Chalupný, ČKAIT 0202212
tel: +420 723 463 547
e-mail: frantisekchalupny@seznam.cz

Zodpovědný projektant:

V Jetenovicích dne 13. 05. 2024

Vyhotovení č.

Obsah

Návrh ocelové konstrukce věže pro sušení požárních hadic

1. Základní údaje, popis objektu
1.1. Podklady pro výpočet 3
1.1.1. Použité normy 3
1.1.2. Použité podklady 3
1.1.3. Identifikační údaje stavby 3
1.1.4. Oblasti a kategorie v okolí stavby 3
1.2. Vstupní údaje 4
1.3. Charakteristiky použitých materiálů 5
1.4. Katastrální situační výkres 6
1.5. Půdorys 1NP 7
1.6. Pohledy 8

2. Zatížení konstrukce
2.1. Stálé zatížení konstrukcí 9
2.2. Proměnné zatížení konstrukcí – užitné zatížení 9
2.3. Proměnné zatížení konstrukcí – sníh 9
2.4. Proměnné zatížení konstrukcí – vítr 9

3. Návrh ocelové konstrukce
3.1. Návrh hlavní ocelové konstrukce 10
3.2. Návrh základových patek 10

4. Závěr
Závěr 11

5. Přílohy
Přílohy 11

1. Základní údaje, popis objektu

1.1. Podklady pro výpočet

1.1.1. Použité normy

- ✓ ČSN EN 1990 „Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí“ (2004, A1 2006)
- ✓ ČSN EN 1991-1-1 „Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb“ (2004)
- ✓ ČSN EN 1991-1-3 „Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Zatížení sněhem“ (2005, Z1 2006)
- ✓ ČSN EN 1991-1-4 „Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Zatížení větrem“ (2007)
- ✓ ČSN EN 1993-1-1 „Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla – Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby“ (2006)

1.1.2. Použité podklady

- ✓ Projektová dokumentace novostavby hasičské zbrojnice v obci Dýšina

1.1.3. Identifikační údaje stavby

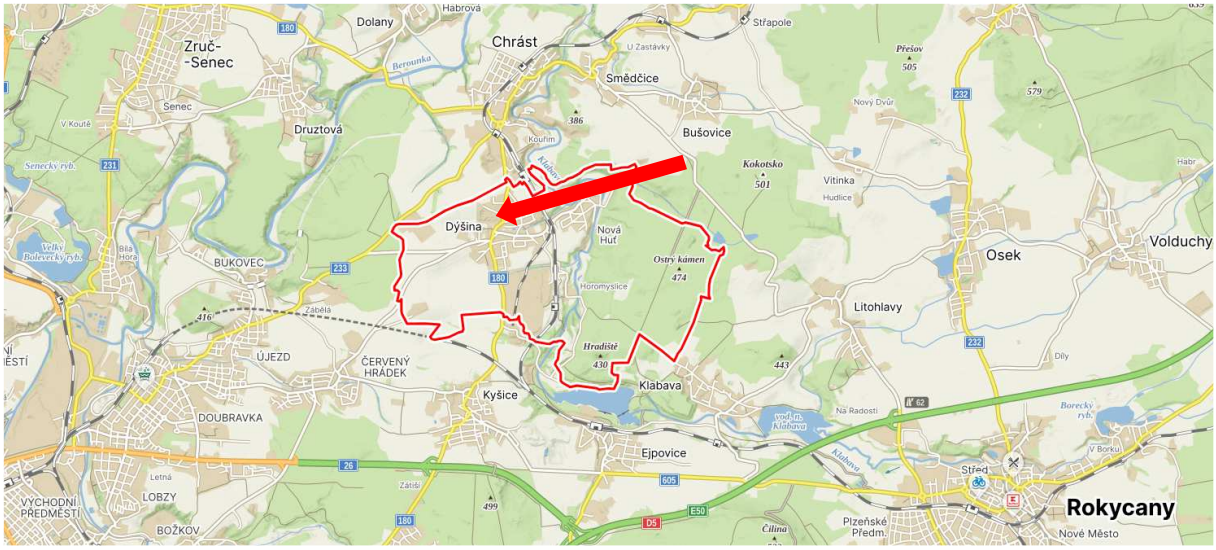
<u>Umístění stavby</u>

p.č. 126, p.č. 124/6, p.č. 123/6, k.ú. Dýšina 634280, obec Dýšina 558851

<u>Majitel pozemků</u>

Obec Dýšina, Náměstí Míru 30, 330 02 Dýšina

1.1.4. Oblasti a kategorie v okolí stavby



Sněhová oblast: **I. – 0,70kN/m2, otevřená dispozice, součinitel tvaru 0,8**
dle ČHMÚ – 0,61kN/m2 – 360 m n.m.

Větrná oblast: **II. – 25,0m/s, kategorie terénu II.**

1.2. VSTUPNÍ ÚDAJE

Majitel pozemků

Obec Dýšina, Náměstí Míru 30, 330 02 Dýšina

Místo stavby:

p.č. 126, p.č. 124/6, p.č. 123/6, k.ú. Dýšina 634280, obec Dýšina 558851

Účel návrhu

Předmětem zadání je návrh ocelové konstrukce věže pro sušení požárních hadic pozemcích p.č. 126, p.č. 124/6, p.č. 123/6, k.ú. Dýšina 634280, obec Dýšina 558851

Popis konstrukce

Jedná se o věžový objekt s půdorysem o rozměrech 2.640 mm x 2.580 mm.
Střecha je plochá s mírným spádem cca 3 %. Výška objektu je 12.000 mm.

Nosná konstrukce je tvořena sloupy z válcovaných profilů HEB 160 a rozpěrami ze svařovaných profilů 2x UPE100 (2x UPE120) a celá konstrukce je zavětrována táhlem z profilu TR 76,1x5 mm. Sloupy jsou do základových patek kotveny momentově. Připojení jednotlivých prvků konstrukce je také momentové. Celá konstrukce je řešena jako příhradová.

Podélnou tuhost zajišťují ztužidla z kruhových trubek TR 76,1x5 mm.

Střešní plášť je tvořen z trapézového plechu TR 35. Kotvení střešního pláště bude navrženo dodavatelskou firmou na účinky větru (sání).

Opláštění stěn je tvořeno z laťového roštu a opláštěno vodorovným prkenný záklopem s mezerami.

Základy

Založení ocelové konstrukce je navrženo jako plošné, základové patky, jednostupňové železobetonové. Pro řešenou stavbu není zpracován IGP. Při návrhu bylo uvažováno s únosností základové půdy Rdt = 200kPa. Rozměry patek jsou navrženy 1.500 x 1.600 x 1.250 mm.

Ve výpočtu není uvažováno s technologickým zatížením od jiných technologií, než je sušák hadic.

1.3. Charakteristiky použitých materiálů

1.3.1. Ocel

S235JR - válcované profily / táhla

8.8 - spojovací materiál

Přehled vlastností oceli S235JR								1.0038
Druh oceli	**Nelegovaná jakostní konstrukční ocel**							
TDP	ČSN EN 10025-2: 2005							
Dřívější označení	S235JRG2 podle EN 10025: 1990 + A1: 1993; RSt 37-2 podle DIN 17100; 11 375 podle ČSN							
Chemické složení v % hmot. (rozbor tavby)	**C max. pro tloušťku v mm**			**Mn max.**	**Si max.**	**P max.**	**S max.**	**N max.**
	≤16	**>16≤40**	**>40 [1]**					
	0,17	0,17	0,20	1,40	-	0,035	0,035	0,012
Složení hotového výrobku	0,19	0,19	0,23	1,50	-	0,045	0,045	0,014
Mechanické vlastnosti pro zkoušky v podélném směru	**Minimální mez kluzu R_{eH} MPa pro výrobky jmenovité tloušťky v mm :**							
	≤16	>16≤40	>40≤63	>63≤80	>80≤100	>100≤150	>150≤200	>200≤250
	235	225	215	215	215	195	185	175
	Pevnost v tahu R_m MPa pro výrobky jmenovité tloušťky v mm :							
	≥ 3≤ 100		>100≤150		>150≤ 250			
	360-510		350-500		340-490			
	Minimální tažnost v % ($L_0 = 5.65\sqrt{S_0}$) pro výrobky jmenovité tloušťky v mm [5] :							
	> 3 ≤ 40	> 40 ≤ 63	> 63 ≤ 100	> 100 ≤ 150	> 150 ≤ 250			
	26	25	24	22	21			
	Minimální nárazová práce KV (J) při 20° C pro výrobky jmenovité tloušťky v mm : [2], [5]							
	≤150		>150≤250					
	27 [4]		27 [4]					
Maximální hodnota CEV [3]	**Pro výrobky jmenovité tloušťky v mm:**							
	≤ 30	> 30 ≤ 40	> 40 ≤ 150	> 150 ≤ 250				
	0,35	0,35	0,38	0,40				
Technologické vlastnosti								
Svařitelnost	Vhodná ke svařování všemi obvykle používanými způsoby svařování. S rostoucí tloušťkou výrobku a rostoucí hodnotou uhlíkového ekvivalentu se zvyšuje riziko výskytu trhlin za studena v oblasti sváru. Je účelné dbát doporučení stanovující podmínky pro svařování, jak je ku příkladu uvádí ECSC IC 2 (EN 1011).							
Tváření za tepla	Jsou-li dodávané výrobky dále tvářeny za tepla, splňují uvedené mechanické vlastnosti pouze po následném normalizačním žíhání.							
Tvařitelnost za studena	Ocel určená pro tváření za studena musí být označena písmenem C (S235JRC). To se týká i tažení za studena.							

[1] pro profily o jmenovité tloušťce nad 100 mm se obsah C stanoví po dohodě.
[2] pro profily o jmenovité tloušťce nad 100 mm je hodnoty nutno dohodnout
[3] hodnota uhlíkového ekvivalentu CEV se vypočte z rozboru tavby podle vzorce :
CEV = C + Mn : 6 + (Cr+Mo+V) : 5 + (Ni+Cu) : 15
CEV je volitelný požadavek.
[4] průměrná hodnota vypočtená z výsledků tří stanovení musí splňovat předepsané požadavky. Jedna hodnota může být nižší, než předepsaná minimální průměrná hodnota za předpokladu, že nebude nižší než 70% této hodnoty. V opačném případě se odebírají ze zkušebního vzorku další 3 zkušební tělesa. Průměrná hodnota ze 6 zkoušek pak nesmí být nižší než předepsaná minimální hodnota, přičemž 2 výsledky mohou být nižší, ale pouze jeden s hodnotou nižší, než 70% předepsané minimální hodnoty.
[5] pro podélný směr zkoušení.

VLASTNOSTI	PEVNOSTNÍ TŘÍDA	3.6	4.6	4.8	5.6	5.8	6.6	8.8 M POD 16	8.8 M NAD 16	10.9	12.9
Pevnost v tahu Rm (N/mm²)	jmen.	300	400		500		600	800		1000	1200
	min.	330	400	420	500	520	600	800	830	1040	1220
Dolní mez v kluzu R_{eL} [6], MPa	jmen.	180	240	320	300	400	480	–	–	–	–
	min.	330	400	420	500	520	600	640	640	900	1080
Smluvní mez kluzu $R_{p0,2}$, MPa	jmen.	–						800	830	1040	1220
	min.	–						640	660	940	1100
Pevnostní charakteristika při zvýšených teplotách v N/mm² (ISO 898-1)	+100 °C	–	–	–	270	–	–	590		875	1020
	+200 °C	–	–	–	230	–	–	540		790	925
	+250 °C	–	–	–	215	–	–	510		745	875
	+300 °C	–	–	–	195	–	–	480		705	825
Tažnost A v %	min.	25	22	14	20	10	8	12		9	8
Vickers HV F>=98 N	HV min.-max.	95-250	120-250	130-250	155-250	160-250	190-250	250-320	255-335	320-380	385-435
Brinell BV F=30 D²	HB min.-max.	90-238	114-238	124-238	147-238	152-238	181-238	238-304	242-318	304-361	366-414
Rockwell HR	HRB min.-max.	52-99,5	67-99,5	71-99,5	79-99,5	82-99,5	89-99,5	–	–	–	–
	HRC min.-max.	–	–	–	–	–	–	22-32	23-34	32-39	39-44

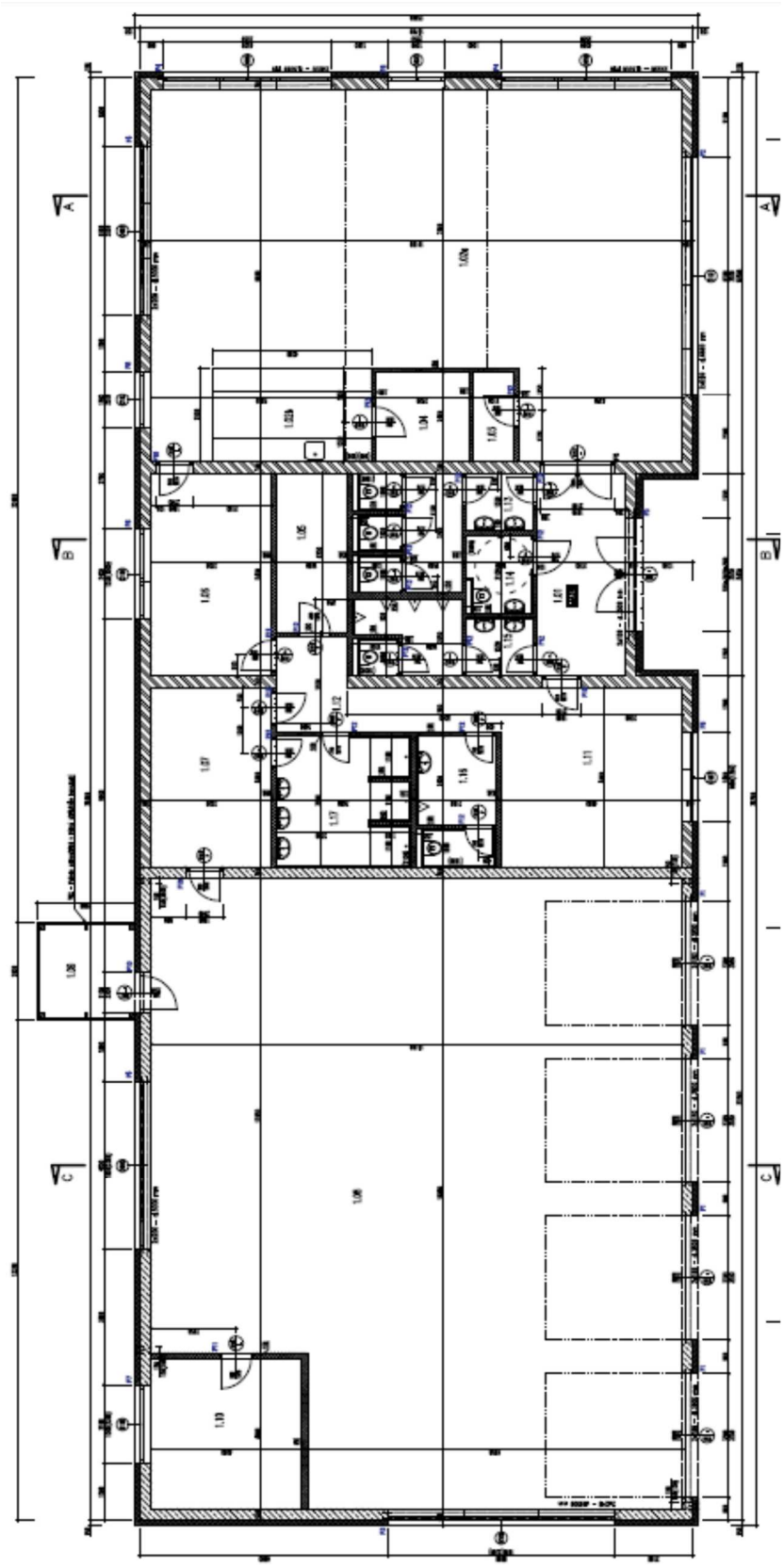
1.3.2. Kotvení

FIS EM Plus (FIS A, 8.8) - kotvení ocelové konstrukce do základů

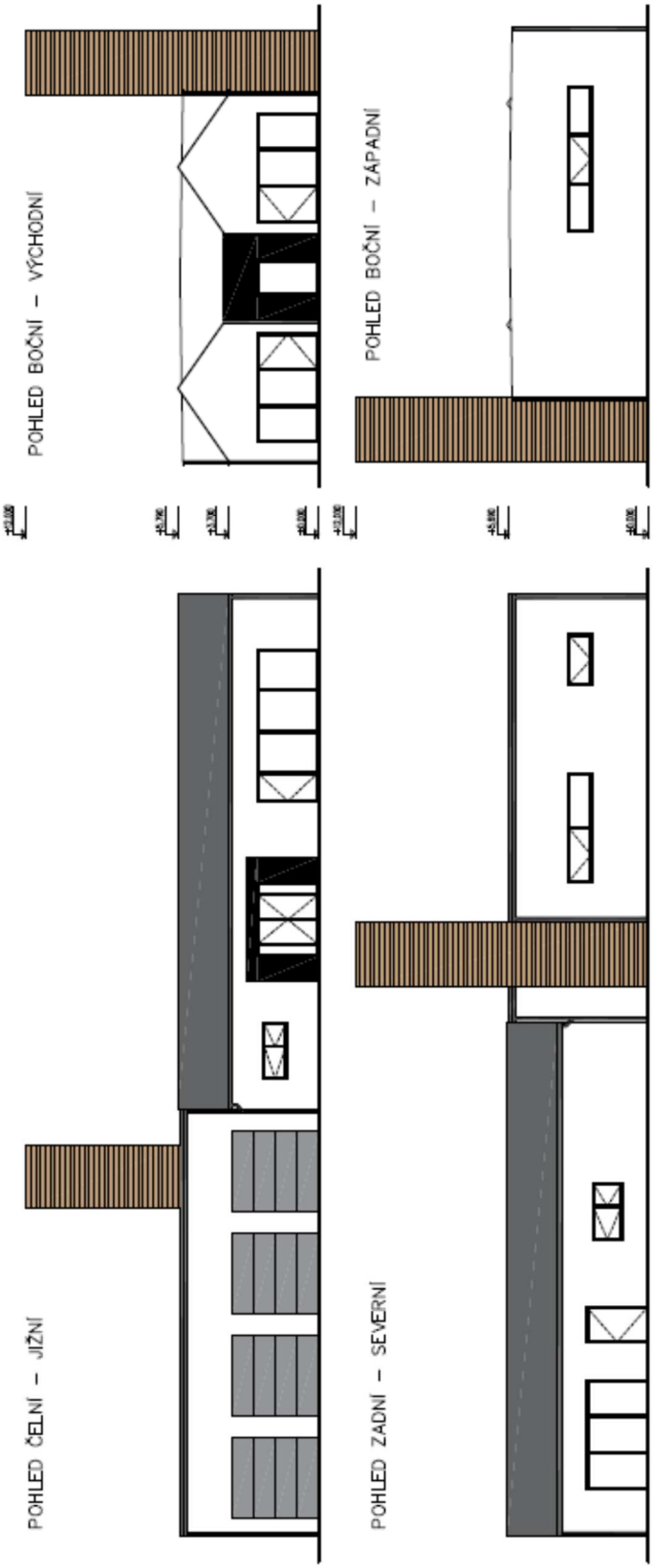
Ocelová konstrukce bude opatřena nátěrovým systémem dle ČSN ISO 12944-5 nebo antikorozní vrstvou z žárového pozinku.

1.4. Katastrální situační výkres

1.5. Půdorys 1NP



1.6. Pohledy


POHLED ČELNÍ – JIŽNÍ
POHLED BOČNÍ – VÝCHODNÍ
POHLED ZADNÍ – SEVERNÍ
POHLED BOČNÍ – ZÁPADNÍ

2. Zatížení konstrukce střechy

Konstrukce ocelové věže: Plochá střecha, sklon 3 %
Hodnoty: Veškeré hodnoty jsou uvedeny v charakteristických hodnotách

2.1. Stále zatížení konstrukce

Skladba střechy – 0,400KN/m²

- ✓ Plechová krytina TR 35 — 0,150 KN/m²
- ✓ Bednění pod krytinu — 0,150 KN/m²
- ✓ Technologické zatížení — 0,100 KN/m²

Střešní konstrukce je dále zatížena sušákem hadic Rosenbauer (viz příloha č.7)
Jeho vlastní hmotnost je 470 kg, užitná hmotnost 800 kg
(maximální počet hadic 40ks)

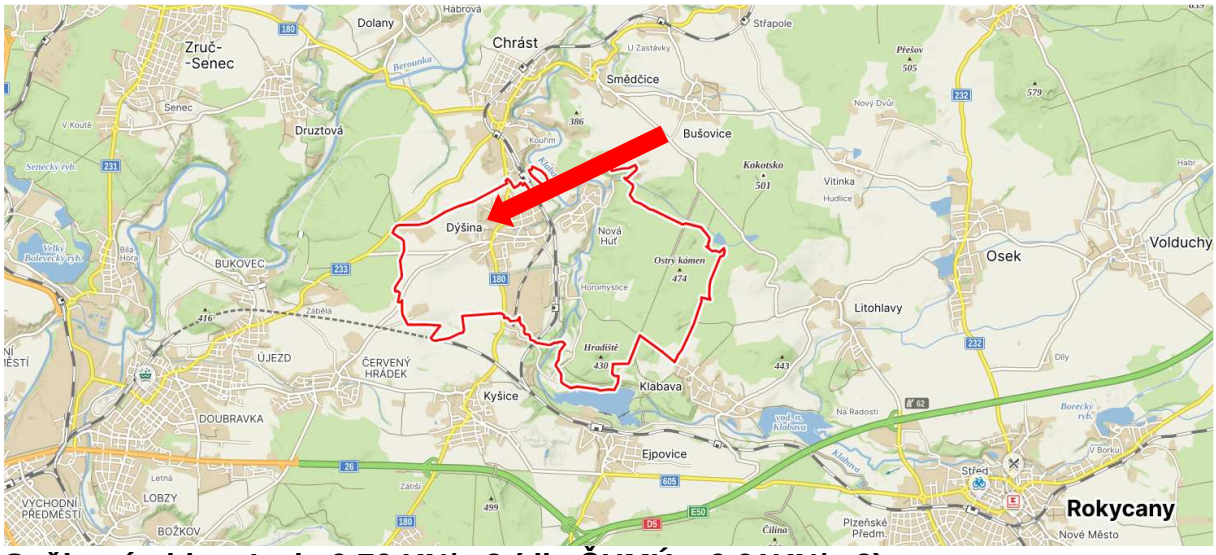
Skladba stěny - 0,400KN/m²

- ✓ Plášť z prken tl. 20–24 mm — 0,150 KN/m²
- ✓ Rošt pod stěnový plášť z latí SM C24 – 60x80 mm — 0,150 KN/m²
- ✓ Technologické zatížení — 0,100 KN/m²

2.2. Proměnné zatížení konstrukce – užitné zatížení

Zatížení střechy - 0,00KN/m²

2.3. Proměnné zatížení konstrukce – sníh



Sněhová oblast I, sk=0,70 KN/m2 (dle ČHMÚ – 0,61KN/m2)
Plochá střecha sklon 3 % - μ1 = 0,80,
Zatížení sněhem 0,80 x 0,61 = 0,488 KN/m2

2.4. Proměnné zatížení konstrukce – vítr

Větrná oblast II. – 25,0m/s
Ortografie terénu – II
Výpočet je součástí návrhu ocelové konstrukce – viz příloha č.2.

3. NÁVRH OCELOVÉ KONSTRUKCE

3.1. Návrh hlavní ocelové konstrukce

Posuzovaný ocelová konstrukce:

Nosná konstrukce je tvořena sloupy z válcovaných profilů HEB 160 a rozpěrami ze svařovaných profilů 2x UPE100 (2x UPE120) a celá konstrukce je zavětrována táhlem z profilu TR 76,1x5 mm. Sloupy jsou do základových patek kotveny momentově. Připojení jednotlivých prvků konstrukce je také momentové. Celá konstrukce je řešena jako příhradová.

Maximální tlak

Trapézový plech TR 35 tl. 0,75 mm	0,150KN/m2
Bednění pod krytinu SM C24 – tl.30 mm	0,150KN/m2
Technologické zatížení:	0,100KN/m2
Vítr – tlak:	0,190KN/m2
Sníh:	0,488KN/m2
Celkem:	1,078KN/m2

Návrh a posouzení ocelové konstrukce

Viz příloha č. 2, 3 a 4

3.2. Návrh základových patek

Návrh základových patek

Založení věže pro sušení hadic, pro návrh plošných základů nebyl zpracován IGP, je počítáno s hodnotou únosnosti základové půdy Rdt = 200kPa.

Rozměry a materiál základových patek

1.600x1.500x1.250 mm

Použitý materiál

Beton C25/30, ocelová betonářská výztuž B500

Viz příloha č. 5

Návrh kotvení ocelové konstrukce do plošných základů (předpoklad na chemické kotvení FISCHER).

Viz příloha č. 6

4. ZÁVĚR

Na základě návrhu a posouzení ocelové konstrukce věže pro sušení požárních hadic v obci Dýšina, při zadaném zatížení a při dodržení konstrukčních zásad a statických předpokladů (jakost materiálů, statické schéma, dimenze prvků atd.) navržená ocelová konstrukce vyhovuje na mezní stav únosnosti a mezní stav použitelnosti.

Konstrukce nebyla dimenzována na požární odolnost.

Ocelová konstrukce věže pro sušení hadic **vyhoví** na oba mezní stavy. Pevnostní charakteristiky materiálů a rozměry prvků konstrukce jsou uvedeny v kapitole 1.3.

Součástí dokumentace je založení objektu věže pro sušení hadic, pro návrh plošných základů nebyl zpracován IGP, je počítáno s hodnotou únosnosti základové půdy Rdt = 200kPa. Před započetím stavebních prací je nutné ověřit základové poměry v místě stavby a pokud budou zjištěny rozdíly vůči předpokladu, musí být základové konstrukce předimenzovány.

Dále výpočet obsahuje návrh kotvení ocelové konstrukce do plošných základů (předpoklad na chemické kotvení FISCHER).

Provedení kotvení střešního a stěnového opláštění na účinky větru bude ověřeno realizační firmou.

5. PŘÍLOHY

Příloha č.1 – Schéma konstrukce ocelové věže
Příloha č.2 – Statický výpočet ocelové konstrukce věže
Příloha č.3 – Statické schéma ocelové konstrukce věže
Příloha č.4 – Statické schéma ocelové konstrukce věže – reakce
Příloha č.5 – Návrh základových patek
Příloha č.6 – Návrh kotvení ocelové konstrukce do základových patek
Příloha č.7 – Sušák hadic Rosenbauer (pro 40hadic)

V Jetenovicích dne 13. 05. 2024

Ing. František Chalupný, ČKAIT 0202212