

<b><u>Zadavatel</u></b>	Projekce Žižkov, Žižkov 204 Ústí nad Orlicí
<b><u>Stavba</u></b>	Šatny a tribuna atletického stadionu Na Skalce Česká Třebová
<b><u>Místo stavby</u></b>	Česká Třebová

## **D. 02.2. STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ**

### **D. 02.2.1. OCELOVÁ KONSTRUKCE ZASTŘEŠENÍ**

**DOKUMENTACE PRO STAVEBNÍ ŘÍZENÍ**

#### **a) TECHNICKÁ ZPRÁVA**

<b><u>Profesní část</u></b>	Ocelové konstrukce
<b><u>Vypracoval</u></b>	Ing. Vojtěch Zábojník, aut. statik

V Ústí nad Orlicí, 8.2019

## Obsah:

1. Popis navrženého konstrukčního systému stavby
  - 1.1. Vstupní údaje
  - 1.2. Dispoziční uspořádání
  - 1.3. Nosný systém ocelové konstrukce
    - 1.3.1. Vazník č.1 (nad garáží)
    - 1.3.2. Vazník č.2 (nad částí šaten)
    - 1.3.3. Vazník č.2' (nad částí šaten)
    - 1.3.4. Vazník č.3 (nad částí šaten)
    - 1.3.5. Zastřešení proluky mezi šatnami a garáží
    - 1.3.6. Zastřešení vstupu do šaten (propojuje šatny se zimním stadionem)
  - 1.4. Založení ocelových dílů
  - 1.5. Podélná a příčná tuhost
2. Výsledky průzkumu stávajícího stavu
3. Navržené materiály a hlavní konstrukční prvky
  - 3.1. Axonometrický pohled na konstrukci
  - 3.2. Výpis materiálu a hlavních konstrukčních prvků
4. Hodnoty zatížení použité při návrhu nosné konstrukce
  - 4.1. Stálá zatížení
    - 4.1.1. Vlastní tíha
    - 4.1.2. Střecha
  - 4.2. Proměnná zatížení (klimatická)
    - 4.2.1. Sníh
    - 4.2.2. Vítr
5. Návrh zvláštních neobvyklých konstrukcí nebo technologických postupů
6. Technologické podmínky postupu prací, které by mohly ovlivnit stabilitu vlastní konstrukce, případně sousední stavby
  - 6.1. Dokumentace
  - 6.2. Výroba
  - 6.3. Montáž
7. Zásady pro provádění bouracích a podchycovacích prací zpevňovacích konstrukcí či prostupů
8. Požadavky na kontrolu a protikozorní ochranu konstrukce
  - 8.1. Kontrola
  - 8.2. Údržba
  - 8.3. Protikorozní úpravy
9. Seznam použitých podkladů, norem, technických předpisů, odborné literatury, výpočetních programů

## **1. Popis navrženého konstrukčního systému stavby**

### **1.1. Vstupní údaje**

Předmětem této práce je návrh a statické posouzení ocelové konstrukce zastřešeného prostoru šaten v areálu atletického stadionu Na Skalce v České Třebové.

V práci byly akceptovány prostorové požadavky od zadavatele akce.

Konstrukce byla posouzena na mezní stav stability, únosnosti a mezní stav použitelnosti metodou konečných prvků pomocí programu SCIA 2018.1.54.

### **1.2. Dispoziční uspořádání**

Stavba je podle geometrických a zatěžovacích parametřů rozdělena na následující části:

- zastřešení garáže (typ vazníku č.1)
- zastřešení šaten je dále děleno na části:
  - prostor 2 (typ vazníku č.2)
  - prostor 2' (typ vazníku č.2)
  - prostor 3 (typ vazníku č.3)
- zastřešení proluky mezi šatnami a garáží
- zastřešení vstupu do šaten (propojení šaten se zimním stadionem).

### **1.3. Nosný systém ocelové konstrukce**

Krytina byla jednotně navržena z trapézového plechu typu 40/160 tl. 0,75 mm a bude vynášena vaznicemi. Vaznice jsou řešeny z vaznicového systému typu METSEC 172Z14. Staticky vaznice působí v systému SLEEVED, pouze u vstupu do šaten vaznice působí v systému BUTT.

Střešní vazníky jsou popsány podle umístění na stavbě:

#### **1.3.1. Vazník č.1 (nad garáží)**

Vazník č. 1 je příhradový nosník prostě uložený na žb věnci obvodového zdiva.

Rozpětí vazníku  $L = 11,435$  m, převislý konec má délku  $l_k = 2,60$  m, rozteče vazníků  $a = 4,50$  m.

Vazník má následující prvky:

- horní pas z IPE 120
- dolní pas z IPE 120
- svislicemi a diagonálami u podpory ze čtvercové trubky 60x4 mm
- svislicemi a diagonálami v půli ze čtvercové trubky 40x3,2 mm

#### **1.3.2. Vazník č.2 (nad částí šaten)**

Vazník č. 2 je příhradový nosník prostě uložený na žb věnci obvodového zdiva.

Rozpětí vazníku  $L = 11,190$  m, převislý konec má délku  $l_k = 4,40$  m, rozteče vazníků jsou uvedeny ve výkresové části (cca  $a = 4,50$  m)

Vazník má následující prvky:

- horní pas z IPE 120
- dolní pas z IPE 120
- svislicemi a diagonálami u podpory ze čtvercové trubky 60x4 mm
- svislicemi a diagonálami v půli ze čtvercové trubky 40x3,2 mm

#### **1.3.3. Vazník č.2' (nad částí šaten)**

Vazník č. 2 je příhradový nosník prostě uložený na žb věnci obvodového zdiva.

Rozpětí vazníku  $L = 12,750$  m, převislý konec má délku  $l_k = 2,90$  m, rozteče vazníků jsou uvedeny ve výkresové části (cca  $a = 4,50$  m)

Vazník má následující prvky:

- horní pas z IPE 120
- dolní pas z IPE 120
- svislicemi a diagonálami u podpory ze čtvercové trubky 60x4 mm
- svislicemi a diagonálami v půli ze čtvercové trubky 40x3,2 mm

#### 1.3.4. Vazník č.3 (nad částí šaten)

Vazník č. 3 je příhradový nosník prostě uložený na žb věnci obvodového zdiva.

Rozpětí vazníku  $L = 5,115$  m, převislý konec má délku  $l_k = 2,90$  m, rozteče vazníků jsou uvedeny ve výkresové části (cca  $a = 4,50$  m)

Vazník má následující prvky:

- horní pas z IPE 120
- dolní pas z IPE 120
- svislicemi a diagonálami ze čtvercové trubky 60x4 mm

#### 1.3.5. Zastřešení proluky mezi šatnami a garáží

Zastřešení proluky je řešeno jako otevřený přístřešek.

Vaznice METSEC 172Z14 jsou vynáčeny průvlaky (střední z IPE270 a krajní IPE 200).

Průvlaky jsou podepřeny sloupy z ocel. trubek 108x4 mm. Sloupy jsou vetknuty do základových konstrukcí.

#### 1.3.6. Zastřešení vstupu do šaten (propojuje šatny se zimním stadionem)

Zastřešení vstupu je řešeno jako otevřený přístřešek.

Vaznice METSEC 172Z14 jsou vynáčeny průvlaky z IPE270. Průvlaky jsou podepřeny sloupy z ocel. trubek 127x7,1 mm. Sloupy u zimního stadionu jsou vetknuty do základových konstrukcí. Zkrácené sloupy u šaten budou osazeny na věnci obvodového zdiva.

### **1.4 Založení ocelových dílů**

Vazníky jsou uloženy na věncích obvodového zdiva. Ve výpočtu je počítáno, že uložení bude provedeno pomocí dvou šroubů M20 (např. HILTI). Vazníky v místě uložení budou opatřeny smykovou zábranou z IPE80 delky 150 mm. Uložení bude umožňovat vodorovný posun vazníku při vlivu tepelné roztažnosti (příp. zkacování).

Vetknutí sloupů (u přístřešků) bude řešeno pomocí 4 ks šroubů M20 (např. HILTI). Umístění šroubů je patrné ve statickém výpočtu a výkresové dokumentaci.

### **1.5. Podélná a příčná tuhost**

Příčná tuhost je zajištěna vlastní konstrukcí příhradových nosníků.

U přístřešků jsou sloupy v patě vetnuty do základové konstrukce.

Příčné zavětrování bude provedeno ve střešní rovině pomocí táhel z kruhové oceli DN 20 mm

Tuhost v podélném směru je zajištěna pomocí soustavy podélníků (čtvercová ocelová tr. 70x4mm).

V podélném směru podporují tuhost konstrukce táhla ve svislých rovinách z kruhové oceli DN 20 mm.

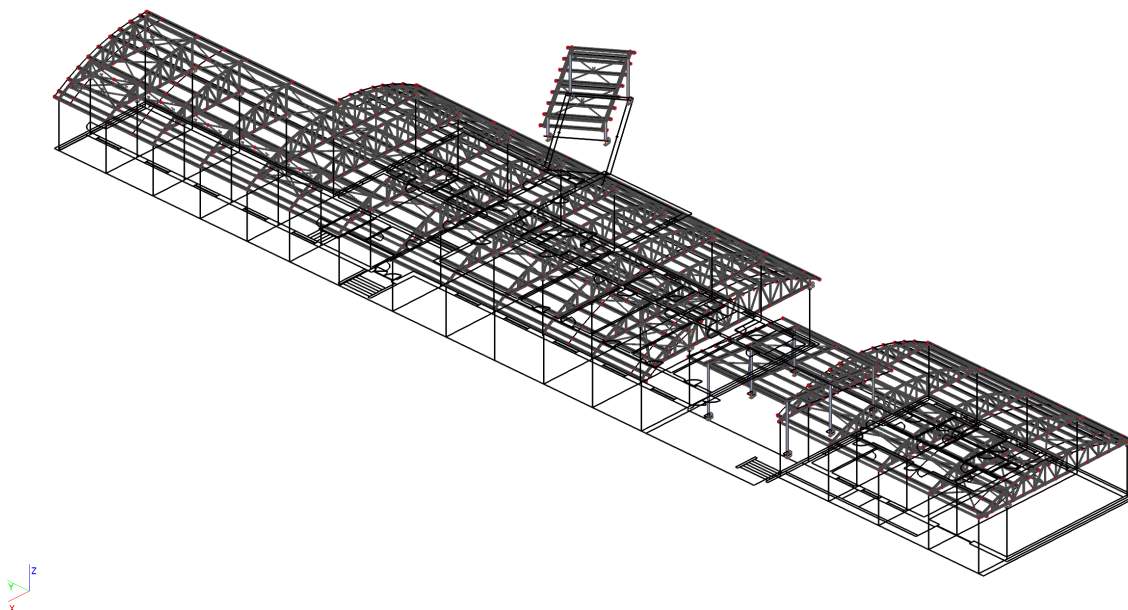
Po osazení vaznic budou i tyto vaznice nápomocné příčnému i podélnému ztužení střechy

## **2. Výsledky průzkumu stávajícího stavu**

Jedná se o novou stavbu. Pro potřeby návrhu ocelové konstrukce nebyly požadovány žádné další průzkumy.

### 3. Navržené materiály a hlavní konstrukční prvky

#### 3.1. Axonometrický pohled na konstrukci



#### 3.2. Výpis materiálu a hlavních konstrukčních prvků

Jméno	Hmotnost [kg]	Povrch [m <sup>2</sup> ]	Objem [m <sup>3</sup> ]
Celkový součet :	21654.9	1439.741	2.7586e+00

Průřez	Materiál	Jednotková hmotnost [kg/m]	Délka [m]	Hmotnost [kg]	Povrch [m <sup>2</sup> ]	Objemová hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]	Objem [m <sup>3</sup> ]
Vazník1 - Horní pas - IPE120	S 235	10.4	74.769	774.8	35.525	7850.0	9.8695e-02
Vazník1 - Dolní pas - IPE120	S 235	10.4	69.000	715.0	32.784	7850.0	9.1080e-02
Vazník1 - Svislice a diagonála u podpory - MSH60x60x4.0	S 235	6.9	71.895	496.1	16.536	7850.0	6.3196e-02
Vazník1 - Svislice a diagonála v poli - MSH40x40x3.2	S 235	3.6	109.347	394.9	16.621	7850.0	5.0299e-02
Vazník2 - Horní pas - IPE120	S 235	10.4	153.302	1588.5	72.838	7850.0	2.0236e-01
Vazník2 - Dolní pas - IPE160	S 235	15.8	132.779	2095.1	82.652	7850.0	2.6689e-01
Vazník2 - Svislice a diagonála u podpory - MSH60x60x4.0	S 235	6.9	194.282	1340.6	44.685	7850.0	1.7077e-01
Vazník2 - Svislice a diagonála v poli - MSH40x40x3.2	S 235	3.6	288.614	1042.2	43.869	7850.0	1.3276e-01
Vazník3 - Horní pas - IPE120	S 235	10.4	36.455	377.7	17.321	7850.0	4.8120e-02
Vazník3 - Dolní pas - IPE120	S 235	10.4	28.474	295.0	13.529	7850.0	3.7586e-02
Vazník3 - Svislice a diagonála u podpory - MSH60x60x4.0	S 235	6.9	95.383	658.2	21.938	7850.0	8.3841e-02
Vaznice1 - METSEC 172Z14	S 450	3.6	282.600	1015.6	185.612	7850.0	1.2937e-01
Vaznice2 - METSEC 172Z14	S 450	3.6	655.684	2356.4	430.654	7850.0	3.0017e-01
Vaznice3 - METSEC 172Z14	S 450	3.6	190.740	685.5	125.278	7850.0	8.7321e-02
Podélník - MSH70x70x4.0	S 235	8.2	371.388	3032.0	100.275	7850.0	3.8624e-01
Zavětrování střechy - RD20	S 235	2.5	241.831	596.1	15.155	7850.0	7.5935e-02
Zavětrování svislé - RD20	S 235	2.5	373.632	921.0	23.414	7850.0	1.1732e-01
Proluka - Vaznice4 - METSEC 172Z14	S 450	3.6	78.240	281.2	51.388	7850.0	3.5818e-02
Proluka - Sloup - MSRR108.0x4.0	S 235	10.3	21.690	223.0	7.353	7850.0	2.8414e-02
Proluka - Průvlak1 krajní - IPE200	S 235	22.4	40.701	910.6	31.262	7850.0	1.1600e-01
Vstup - Vaznice5 - METSEC 172Z14	S 450	3.6	35.018	125.8	23.000	7850.0	1.6031e-02
Vstup - Sloup - MSRR127.0x7.1	S 235	21.0	9.290	194.7	3.707	7850.0	2.4804e-02
Vstup - Průvlak - IPE270	S 235	36.0	35.504	1279.3	36.958	7850.0	1.6297e-01
Proluka - Průvlak2 střední - IPE270	S 235	36.0	7.100	255.8	7.391	7850.0	3.2589e-02

**K hmotnosti je potřeba připočítat tíhu spojovacího a kotvícího materiálu, styčnickových plechů a prořezu!**

#### **4. Hodnoty zatížení použité při návrhu nosné konstrukce**

##### **4.1. Stálá zatížení**

###### 4.1.1. Vlastní tíha

Do výpočtu se v programu automaticky generuje podle navržených prvků.

###### 4.1.2. Střecha

Byla volena hodnota  $0,30 \text{ kNm}^{-2}$ , která v budoucnosti umožňuje případné přetížení střechy např. o FVE. (rezerva činí cca  $0,20 \text{ kNm}^{-2}$ )

##### **4.2. Proměnná zatížení (klimatická)**

###### 4.2.1. Sníh

- podle sněhové mapy ČHMÚ má místo stavby hodnotu tíhy sněhu na zemi  $s_k = 1,62 \text{ kNm}^{-2}$  pro válcovou střechu  $\Rightarrow \mu_1 = 0,8$

koeficient  $C_e = 1,0$

koeficient  $C_t = 1,0$

$$s_k = \mu_1 s_k C_e C_t = 0,8 \times 1,62 \times 1,0 \times 1,0 = 1,14 \text{ kNm}^{-2}$$

Při vlivu návěje se postupovalo v souladu s normou jako vznik návěje na válcové střeše.

###### 4.2.2. Vítr

Oblast III (podle mapy v EN 1991-1-4),  $v_{b0} = 25 \text{ m/s}$

Dynamický tlak větru -  $q_p(z) = 0,579 \text{ kN/m}^2$

Rozdělení zatížení od větru bylo počítáno v souladu s normou – vliv na válcovou střechu.

#### **5. Návrh zvláštních neobvyklých konstrukcí nebo technologických postupů**

Podle ČSN EN 1090-2, přílohy B je konstrukce haly zařazena do výrobní skupiny **EXC2**. Na stavbě se žádné neobvyklé konstrukce nebo technologické postupy neočekávají.

#### **6. Technologické podmínky postupu prací, které by mohly ovlivnit stabilitu vlastní konstrukce, případně sousední stavby**

##### **6.1. Dokumentace**

Vlastník stavby je povinen uchovávat po celou dobu trvání stavby dokumentaci skutečného provedení, rozhodnutí, osvědčení, souhlasy, ověřenou projektovou dokumentaci, popřípadě jiné důležité doklady.

Podle platných předpisů musí uchovávat tyto dokumenty:

- Dokumenty kontroly použitých základních výrobků podle zvláštních předpisů
- Doklady o provedení nedestruktivních či destruktivních zkouškách svárových spojů
- Protokoly o zaměření geometrického tvaru kompletní konstrukce
- Protokoly o skutečném provedení a zkouškách všech třecích spojů
- Protokoly o statických a dynamických zatěžovacích zkouškách.

##### **6.2. Výroba**

Výroba konstrukce bude provedena výrobcem certifikovaným dle ČSN EN 1090-1.

- |  |     |
|--|-----|
| - Třída následků dle ČSN EN 1990, příloha B, tab. B1           | CC2 |
| - Kategorie použitelnosti dle ČSN EN 1090-2, příloha B, tab B1 | SC1 |
| - Výrobní kategorie dle ČSN EN 1090-2, příloha B, tab. B2      | PC1 |

### 6.3. Montáž

Montážní postup bude navržen dodavatelem stavby. Pro návrh montážního postupu je třeba respektovat statické schéma nosných konstrukcí a důsledně dbát o zajištění stability v každém montážním kroku.

### **7. Zásady pro provádění bouracích a podchycovacích prací zpevňovacích konstrukcí či prostupů**

Na stavbě žádné bourací ani podchycovací práce nevzniknou.

### **8. Požadavky na kontrolu a protikozozní ochranu konstrukce**

#### 8.1. Kontrola

Kontrolu dokumentace, konstrukce, posudky a přepočty smí provádět pouze oprávněné osoby. Z každé prohlídky má být proveden zápis, ve kterém jsou uvedeny patřičné skutečnosti. V rámci přejímky nové OK se má provést výchozí. Kontroluje se zejména soulad konstrukce s dokumentací, úplnost konstrukce, kvalita svárů, šroubových spojů a protikoroze ochrana.

V rámci prohlídky se zaměří geometrický tvar konstrukce. Dále se zkontroluje kvalita kotvení OK a zda nedošlo během montáže k poškození prvků a detailů konstrukce.

Podle platných předpisů se u konstrukcí zařazených do třídy následků CC1 a CC2 běžná prohlídka provede jednou za 5 let. Podrobná prohlídka minimálně jednou za 10 let.

#### 8.2. Údržba

Vlastník stavby je povinen dle platných předpisů udržovat stavbu po celou dobu její existence. Údržbou stavby se rozumí práce, jimiž se zabezpečuje její stavební stav tak, aby nedocházelo ke znehodnocení stavby a co nejvíce se prodloužila její užitelnost.

#### 8.3. Protikoroze úpravy

Požadované vlastnosti finální povrchové ochrany ocelových konstrukcí bude dohodnuta mezi investorem a dodavatelem. Nátěrový systém je stanoven dle ČSN ISO 12944.

Charakteristiky ochrany jsou:

- |                                       |                      |
|---------------------------------------|----------------------|
| - Stupeň korozní agresivity atmosféry | C3 (střední)         |
| - Životnost nátěrového systému        | H (vysoká, ≥ 15 let) |
| - Stupeň přípravy povrchu             | Sa 2,5               |

### **9. Seznam použitých podkladů, norem, technických předpisů, odborné literatury, výpočetních programů**

Zadání akce, vč. geometrických parametrů stavby  
 ČSN EN 1990 Zásady navrhování konstrukcí  
 ČSN EN 1991-1-3 Zatížení sněhem  
 ČSN EN 1991-1-4 Zatížení větrem  
 ČSN EN 1993-1-1 Navrhování ocelových konstrukcí

SCIA ENGINEER verze 2018.1.54

Výpočtový software MetSPEC 12

Výpočtový software HILTI

Word

Excel

Stavební tabulky TP 51

V Ústí nad Orlicí, srpen 2019  
 Ing. Vojtěch Zábojník, aut. inž.