

# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

ÚSTAV KOVOVÝCH A DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

INSTITUTE OF METAL AND TIMBER STRUCTURES

## SPORTOVNÍ HALA V JIHLAVĚ

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

BC. MAREK MILICH

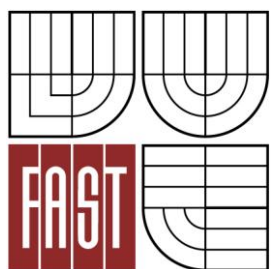
BRNO 2014

OBSAH DOKUMENTACE:

- A. DOKLADOVÁ ČÁST
- B. PRŮVODNÍ ZPRÁVA
- C. STAVEBNĚ TECHNICKÁ ČÁST
  - C1 TECHNICKÁ ZPRÁVA VARIANTY A
  - C2 STATICKÉ POSOUZENÍ VARIANTY A (SAMOSTATNĚ)
  - C3 KOTEVNÍ PLÁN
  - C4 PŮDORYS NOSNÉ KONSTRUKCE
  - C5 BOČNÍ POHLEDY NA NOSNOU KONSTRUKCI
  - C6 ČELNÍ POHLED NA NOSNOU KONSTRUKCI
  - C7 DETAILS
  - C8 STATICKÉ POSOUZENÍ VARIANTY B (SAMOSTATNĚ)
  - C9 STATICKÉ POSOUZENÍ VARIANTY C (SAMOSTATNĚ)
- D. VÝKAZ MATERIÁLU
- E. VIZUALIZACE



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ  
ÚSTAV KOVOVÝCH A DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING  
INSTITUTE OF METAL AND TIMBER STRUCTURES

## SPORTOVNÍ HALA V JIHLAVĚ

SPORT HALL IN JIHLAVA

### A. DOKLADOVÁ ČÁST

DIPLOMOVÁ PRÁCE  
MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE  
AUTHOR

Bc. MAREK MILICH

VEDOUCÍ PRÁCE  
SUPERVISOR

Ing. MILAN ŠMAK, Ph.D.

BRNO 2014

A. DOKLADOVÁ ČÁST

A1 ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

A2 POPISNÝ SOUBOR ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

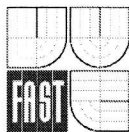
A3 ABSTRAKT

A4 BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

A5 PROHLÁŠENÍ

A6 PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY VŠKP

A7 PODĚKOVÁNÍ



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

**Studijní program** N3607 Stavební inženýrství  
**Typ studijního programu** Navazující magisterský studijní program s prezenční formou studia  
**Studijní obor** 3607T009 Konstrukce a dopravní stavby  
**Pracoviště** Ústav kovových a dřevěných konstrukcí

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

**Diplomant** Bc. MAREK MILICH

**Název** Sportovní hala v Jihlavě

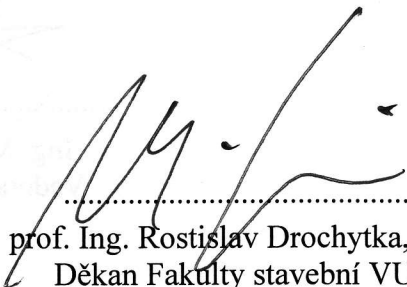
**Vedoucí diplomové práce** Ing. Milan Šmak, Ph.D.

**Datum zadání diplomové práce** 31. 3. 2013

**Datum odevzdání diplomové práce** 17. 1. 2014

V Brně dne 31. 3. 2013

  
.....  
doc. Ing. Marcela Karmazínová, CSc.  
Vedoucí ústavu

  
.....  
prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc.  
Děkan Fakulty stavební VUT



## Podklady a literatura

Tvarové a dispoziční uspořádání objektu

ČSN EN 1990 "Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí"

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

ČSN EN 1993-1 "Eurokód : Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby"

ČSN EN 1995-1 "Eurokód : Navrhování dřevěných konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby"

## Zásady pro vypracování (zadání, cíle práce, požadované výstupy)

Vypracujte návrh nosné konstrukce sportovní haly pro lední hokej v Jihlavě. Při návrhu konstrukce respektujte požadavky na tvarové a dispoziční uspořádání objektu. Půdorysné rozměry sportovní haly jsou uvažovány 85 x 43m. Nosnou konstrukci uvažujte v alternativním uspořádání.

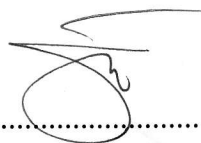
Požadované výstupy:

1. Technická zpráva
2. Statický výpočet základních nosných prvků, kotvení a směrných detailů
3. Výkresová dokumentace dle specifikace vedoucího diplomové práce
4. Výkaz výměr

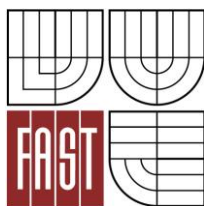
## Struktura bakalářské/diplomové práce

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část VŠKP zpracovaná podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchování vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchování vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (povinná součást VŠKP).
2. Přílohy textové části VŠKP zpracované podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchování vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchování vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (nepovinná součást VŠKP v případě, že přílohy nejsou součástí textové části VŠKP, ale textovou část doplňují).



.....  
Ing. Milan Šmak, Ph.D.  
Vedoucí diplomové práce



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ  
FAKULTA STAVEBNÍ

## POPISNÝ SOUBOR ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

**Vedoucí práce** Ing. Milan Šmak, Ph.D.  
**Autor práce** Bc. Marek Milich

**Škola** Vysoké učení technické v Brně  
**Fakulta** Stavební  
**Ústav** Ústav kovových a dřevěných konstrukcí  
**Studijní obor** 3607T009 Konstrukce a dopravní stavby  
**Studijní program** N3607 Stavební inženýrství

**Název práce** Sportovní hala v Jihlavě

**Název práce v anglickém jazyce** Sport hall in Jihlava

**Typ práce** Diplomová práce

**Přidělovaný titul** Ing.

**Jazyk práce** Čeština

**Datový formát elektronické verze**

**Anotace práce** Předmětem této diplomové práce je návrh a statické posouzení nosné konstrukce zimního stadionu v Jihlavě o osových půdorysných rozměrech 43x85 m. Návrh byl vypracován ve 3 variantách, kde hlavní nosný systém složený z trojkloubového obloukového vazníku tvoří dřevěná a ocelová příhrada, respektive plnostěnný nosník z lepeného lamelového dřeva. Posledně jmenovaná varianta pak byla zpracována podrobně. Pro účely globální analýzy konstrukce a dimenzování prvků byl vytvořen prostorový model v softwaru Scia Engineer 2013. Vypočtené výsledky získané z výpočetního modelu pak byly převzaty a ověřeny ručním posouzením konstrukčních prvků.

**Anotace práce v anglickém jazyce** The aim of this master's thesis is design and statically examine a bearing structure of ice hockey stadium in Jihlava with axial ground area measuring 43x85 m. Design of structure was prepared in three variants. The core bearing structure composed of three-joint arched roof beam create timber and steel lower beam, or solid wood of glulam timber. The third variant was

work out in detail.

Scia Engineer 2013 software has been used to create a three-dimensional model for the purpose of dimensioning each member and global analysis. Results obtained from the computer analysis were taken and double-checked with a hand assessment of the structure elements.

**Klíčová slova** Sportovní hala, dřevo, ocel, beton, obloukový vazník, sloup, vaznice, krokev, globální analýza, dimenzování

**Klíčová slova v anglickém jazyce** Sport hall, timber, steel, concrete, arched roof beam, column, purlin, rafter, global analysis, dimensionin

## **Abstrakt**

Předmětem této diplomové práce je návrh a statické posouzení nosné konstrukce zimního stadionu v Jihlavě o osových půdorysných rozměrech 43x85 m. Návrh byl vypracován ve 3 variantách, kde hlavní nosný systém složený z trojkloubového obloukového vazníku tvoří dřevěná a ocelová příhrada, respektive plnostěnný nosník z lepeného lamelového dřeva.

Posledně jmenovaná varianta pak byla zpracována podrobně.

Pro účely globální analýzy konstrukce a dimenzování prvků byl vytvořen prostorový model v softwaru Scia Engineer 2013. Vypočtené výsledky získané z výpočetního modelu pak byly převzaty a ověřeny ručním posouzením konstrukčních prvků.

## **Klíčová slova**

Sportovní hala, dřevo, ocel, beton, obloukový vazník, sloup, vaznice, krokev, globální analýza, dimenzování

## **Abstract**

The aim of this master's thesis is design and statically examine a bearing structure of ice hockey stadium in Jihlava with axial ground area measuring 43x85 m. Design of structure was prepared in three variants. The core bearing structure composed of three-joint arched roof beam create timber and steel lower beam, or solid wood of glulam timber. The third variant was work out in detail.

Scia Engineer 2013 software has been used to create a three-dimensional model for the purpose of dimensioning each member and global analysis. Results obtained from the computer analysis were taken and double-checked with a hand assessment of the structure elements.

## **Keywords**

Sport hall, timber, steel, concrete, arched roof beam, column, purlin, rafter, global analysis, dimensioning

## **Bibliografická citace VŠKP**

Bc. Marek Milich *Sportovní hala v Jihlavě*. Brno, 2014. 282 s. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav kovových a dřevěných konstrukcí. Vedoucí práce Ing. Milan Šmak, Ph.D..

**Prohlášení:**

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 15.1.2014



.....  
podpis autora  
Bc. Marek Milich

# PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY VŠKP

## **Prohlášení:**

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané diplomové práce je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 15.1.2014



.....  
podpis autora  
Bc. Marek Milich

## **Poděkování**

Děkuji Ing. Milanu Šmakovi, Ph.D. za odborné vedení diplomové práce a poskytování cenných rad, které mi v průběhu zpracování práce podával.

Dále bych rád poděkoval celé své rodině a kamarádům za podporu, kterou jsem pociťoval během celého studia na vysoké škole.