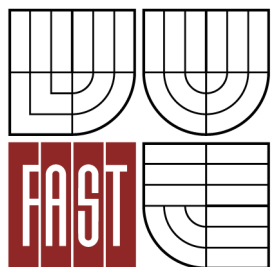




VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV KOVOVÝCH A DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF METAL AND TIMBER STRUCTURES

JEZDECKÁ HALA V ČESKÉM TĚŠÍNĚ THE RIDING HALL IN ČESKÝ TĚŠÍN

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

BC. KAROLINA JUNKOVÁ

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. MILAN ŠMAK, Ph.D.

BRNO 2016



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. Karolina Junková
Název	Jezdecká hala v Českém Těšíně
Vedoucí diplomové práce	Ing. Milan Šmak, Ph.D.
Datum zadání diplomové práce	18. 2. 2015
Datum odevzdání diplomové práce	15. 1. 2016
V Brně dne 18. 2. 2015	

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

.....
prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc., MBA
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 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby"

ČSN EN 1995-1 "Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby"

Zásady pro vypracování

Vypracujte návrh nosné konstrukce jezdecké haly pro skokové a drezurní tréninky v Českém Těšíně. Při návrhu konstrukce respektujte požadavky na tvarové a dispoziční uspořádání objektu. Konstrukci navrhnete z lepeného lamelového dřeva, rostlého dřeva, materiálů na bázi dřeva a ocelových konstrukčních prvků. Volba základních dispozičních a konstrukčních parametrů je součástí diplomové práce. Půdorysné rozměry haly uvažujte nejvýše 75x35m, výšku do 9m. Nosnou konstrukci navrhnete 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 uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (povinná součást VŠKP).
2. Přílohy textové části VŠKP zpracované podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání 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

Abstrakt

Předmětem mé diplomové práce je návrh dřevěné a ocelové varianty jezdecké haly. Pro statické posouzení byla vybrána varianta dřevěná. Hala je jednolodní objekt na půdorysných rozměrech 35,0 m x 75,0m s výškou 11,70 m. Nosná konstrukce byla tvořena pomocí obloukových plnostěnných nosníků. Budova se nachází Českém Těšíně, klimatická zatížení jsou řešena pro danou oblast. Výpočty jsou zpracovány pomocí platných normativ ČSN EN.

Klíčová slova

nosná ocelová konstrukce, nosná dřevěná konstrukce, obloukový plnostěnný vazník, zatížení, jezdecká hala, posouzení, čepový spoj, kotvení

Abstract

The subject of my diploma thesis is to design timber and steel variants of riding hall. For static assessment was chosen timber. The hall is a one nave building. The dimensions of ground plans is 35,0 m x 75,0 m and the hall is 11.70 meters high. The load-bearing was formed by a curved glue laminated timber trusses. The building is located in Český Těšín, climate loads are designed for the area. The calculation were made in accordance with the Czech technical norms ČSN EN.

Keywords

bearing steel structure, bearing timber structure, curved glue laminated timber trusses, load, riding hall, analysis, pin joint, anchoring

...

Bibliografická citace VŠKP

Bc. Karolina Junková *Jezdecká hala v Českém Těšíně*. Brno, 2016. 11 s., 268 s. příl.
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 14.1.2016

.....
podpis autora
Bc. Karolina Junková

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 14.1.2016

.....
podpis autora
Bc. Karolina Junková

Seznam použité literatury

Technické normy a odborná literatura:

- [1] ČSN EN 1990: Eurokód: *Zásady navrhování konstrukcí*,
- [2] ČSN EN 1991: Eurokód 1: *Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb*
- [3] ČSN EN 1991: Eurokód 1: *Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem*
- [4] ČSN EN 1991: Eurokód 1: *Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem*
- [5] ČSN EN 1993: Eurokód 3: *Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby*
- [6] ČSN EN 1995: Eurokód 5: *Navrhování dřevěných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla – Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby*
- [7] KUKLÍK, Petr a Anna KUKLÍKOVÁ. *Navrhování dřevěných konstrukcí: příručka k ČSN EN 1995-1*. 1. vyd. Praha: Pro Ministerstvo pro místní rozvoj a Českou komoru autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě vydalo Informační centrum ČKAIT, 2010, 140 s. ISBN 978-80-87093-88-7.
- [7] STRAKA, B., SÝKORA, K. *Dřevěné konstrukce*. Studijní opora, Modul BO03 - M01 až BO03 - M05, Intranet fakulty stavební VUT v Brně.

Internetové zdroje:

- [1] www.snehovamapa.cz [online]; [14.1.2016]
- [2] <http://www.fce.vutbr.cz/KDK/pilgr.m/Prvky-material.htm#KAP-1-1> [online]; [14.1.2016]
- [3] <http://fast10.vsb.cz/studijni-materialy/ps3/3.html> [online]; [14.1.2016]
- [4] exteobchod.cz/ [online]; [14.1.2016]
- [5] <http://eshop.zenit.cz/polykarbonatove-desky/> [online]; [14.1.2016]

Chtěla bych poděkovat mému vedoucímu diplomové práce panu Ing. Milanu Šmakovi, Ph.D., za poskytnutí cenných rad, zodpovězení všech dotazů a ochotu při vedení mé diplomové práce.

Stejně tak i rodičům za jejich velkou podporu po dobu celého mého studia.

A nakonec výborným kamarádům za jejich trpělivost.

POPISNÝ SOUBOR ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Vedoucí práce Ing. Milan Šmak, Ph.D.

Autor práce Bc. Karolina Junková

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 Jezdecká hala v Českém Těšíně

Název práce v anglickém jazyce The Riding Hall in Český Těšín

Typ práce Diplomová práce

Přidělovaný titul Ing.

Jazyk práce Čeština

Datový formát elektronické verze

Anotace práce Předmětem mé diplomové práce je návrh dřevěné a ocelové varianty jezdecké haly. Pro statické posouzení byla vybrána varianta dřevěná. Hala je jednolodní objekt na půdorysných rozměrech 35,0 m x 75,0 m s výškou 11,70 m. Nosná konstrukce byla tvořena pomocí obloukových plnostěnných nosníků. Budova se nachází v Českém Těšíně, klimatická zatížení jsou řešena pro danou oblast. Výpočty jsou zpracovány pomocí platných norem ČSN EN.

Anotace práce v anglickém jazyce The subject of my diploma thesis is to design timber and steel variants of riding hall. For static assessment was chosen timber. The hall is a one nave building. The dimensions of ground plans is 35,0 m x 75,0 m and the hall is 11.70 meters high. The load-bearing was formed by a curved glue laminated timber trusses. The building is located in Český Těšín, climate loads are designed for the area. The calculation were made in accordance with the Czech technical norms ČSN EN.

Klíčová slova nosná ocelová konstrukce, nosná dřevěná konstrukce, obloukový plnostěnný

**Klíčová slova v
anglickém
jazyce**

vazník, zatížení, jezdecká hala, posouzení, čepový spoj, kotvení

bearing steel structure, bearing timber structure, curved glue laminated
timber trusses, load, riding hall, analysis, pin joint, anchoring



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

1A - TECHNICKÁ ZPRÁVA - NAVRŽENÉ VARIANTY

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR
VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Bc. KAROLINA JUNKOVÁ

Ing. MILAN ŠMAK, Ph.D.

BRNO 2016



OBSAH

OBSAH	2
1 ÚVOD	3
2 NORMATIVNÍ PODKLADY	3
3 ARCHITEKTONICKÝ NÁVRH	3
4 VARIANTA OCEL	4
4.1 Geometrie	4
4.1.1 Půdorys	4
4.1.2 Příčný řez	4
4.1.3 Axonometrie	5
4.2 Materiál	5
4.3 Průřezy	5
4.4 Zatížení	6
4.5 ZÁKLADNÍ ÚDAJE Z PROGRAMU SCIA ENGINEER	6
5 VARIANTA DŘEVO	7
5.1 Geometrie	7
5.1.1 Půdorys	8
5.1.2 Příčný řez	8
5.1.3 Axonometrie	8
5.2 Materiál	8
5.3 Průřezy	9
5.4 Zatížení	9
5.5 ZÁKLADNÍ ÚDAJE Z PROGRAMU SCIA ENGINEER	10
6 VYHODNOCENÍ	11



1 ÚVOD

Cílem mé diplomové práce je navrhnout a posoudit variantu konstrukčního řešení pro jezdeckou halu v Českém Těšíně. V tomto objektu mohou probíhat jak jízdy na koních, tak i skokové závody. Dispozičně je řešena jako jednodenní objekt o půdorysných rozměrech 34,0 m x 75,0 m, takže se zde dá do budoucna vytvořit i zázemí pro jezdce a sedlovnu nebo mycí boxy.

Byly zpracovány dvě varianty, které se liší jak ve statického systému, tak v použitém materiálu jednotlivých nosných prvků.

Příčná vazba ocelové varianty je řešena jako příhradový vazník, v patě ukotvený v kloubovém spoji a na druhé straně připevněn k plnostěnnému sloupu profilu IPE 400 z oceli S355.

Příčná vazba dřevěné varianty je řešena jako plnostěnný vazník 240 x 2000 mm připojený v patě kloubovým čepovým spojem a na druhé straně připojen taktéž čepovým spojem k příhradovému sloupu profilů TR $\varnothing$ 220 x 6 mm, TR $\varnothing$ 220 x 8 mm, TR $\varnothing$ 127 x 6 mm.

Nosná konstrukce jízdárenské haly byla řešena na prostorovém výpočtovém modelu. Pro výpočet vnitřních sil a deformací byla použita studentská verze výpočtového programu Scia Engineer 2013.1. U vybraných nosných prvků konstrukce byl proveden ověřovací ruční kontrolní výpočet.

2 NORMATIVNÍ PODKLADY

Konstrukce je navržena dle aktuálně platných norem ČSN EN.

- [1] ČSN EN 1990: Eurokód: *Zásady navrhování konstrukcí*,
- [2] ČSN EN 1991: Eurokód 1: *Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb*
- [3] ČSN EN 1991: Eurokód 1: *Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem*
- [4] ČSN EN 1991: Eurokód 1: *Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem*
- [5] ČSN EN 1993: Eurokód 3: *Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby*
- [6] ČSN EN 1995: Eurokód 5: *Navrhování dřevěných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla – Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby*



3 ARCHITEKTONICKÝ NÁVRH

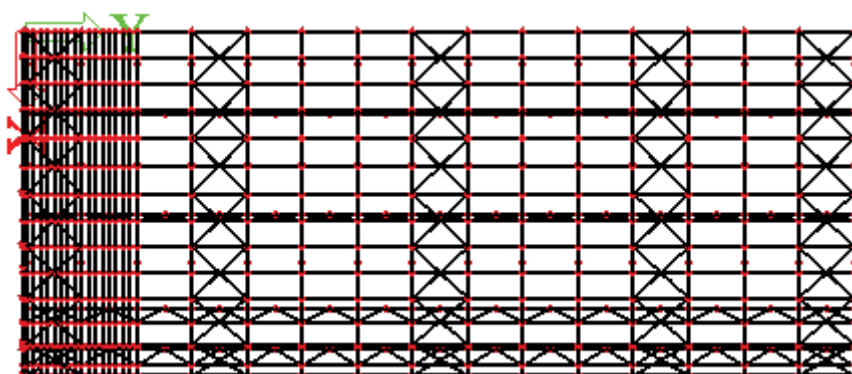
Konstrukce je zajímavá z hlediska tvaru příčné vazby. Volba půlkruhového profilu vznikla na základě snahy splynout s okolím, a tak se nenásilně včlenit do kopcovitého prostředí Českého Těšína. Tento tvar by měl připomínat koňskou šíji. Cílem však byla i účelnost této stavby. Hala skýtá prostor jak pro jezdce, tak i místo, kde se dá z bezpečí za lambrínami sledovat dění v prostoru sportoviště.

4 VARIANTA OCEL

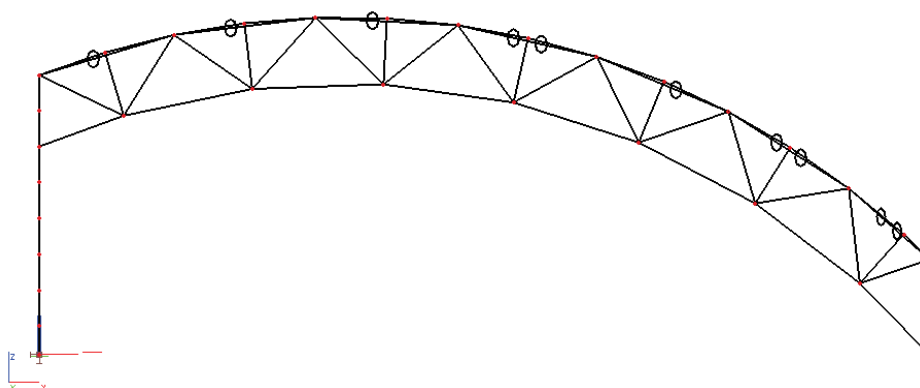
4.1 Geometrie

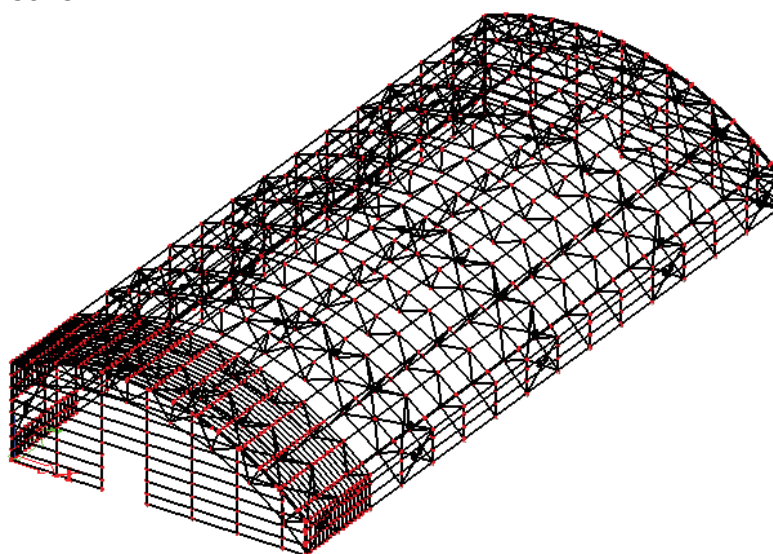
Celá konstrukce se rozkládá nad půdorysem o rozměrech 34,0 m x 75,0 m. Výška konstrukce v nejvyšším bodě je přibližně 11,70 m.

4.1.1 Půdorys



4.1.2 Příčný řez





4.2 Materiál

Jehličnaté dřevo pevnostní třídy C24

Dřevo ve variantě ocel bylo použito pouze pro krokve 80x120 mm.

Ocel S355

Celá konstrukce je řešena z ocelových konstrukčních prvků třídy S235.

4.3 Průřezy

Jméno	Typ	Detailní	Materiál	Výroba	A [m ²]	I _y [m ⁴]
krokvička	OBDEL	80; 120	C24	dřevo	9,6000e-03	1,1520e-05
svislice	RO51X5,6		S 355	válcovaný	7,9900e-04	2,0900e-07
diagonála	RO101,6X5		S 355	válcovaný	1,5200e-03	1,7700e-06
sloup	IPE400		S 355	válcovaný	8,4500e-03	2,3130e-04
dolní pás	RO139,7X6,3		S 355	válcovaný	2,6400e-03	5,8900e-06
horní pás	RO127X5,6		S 355	válcovaný	2,1400e-03	3,9400e-06
ztužidlo	RO82,5X6,3		S 355	válcovaný	1,5100e-03	1,1000e-06
ztužidlo podélné	RO82,5X6,3		S 355	válcovaný	1,5100e-03	1,1000e-06
vaznice	HEA180		S 355	válcovaný	4,5300e-03	2,5100e-05
paždík	CFRH5160X90X5		S 355	tvářený za studena	2,3360e-03	7,8177e-06
sloupek	HEA180		S 355	válcovaný	4,5300e-03	2,5100e-05
sloup_celni stena	HEA240		S 355	válcovaný	7,6800e-03	7,7600e-05
horní pás_celni stena	HEA240		S 355	válcovaný	7,6800e-03	7,7600e-05
f	RO42,4X4		S 355	válcovaný	4,8300e-04	8,9900e-08



4.4 Zatížení

ZS2 – OSTATNÍ STÁLÉ – OD STŘEŠNÍ KRYTINY

	g [kN/m ²]
OSB deska - záklop tl.0,015mm	0,0883
asfaltový pás	0,049
plech	0,049
	Σg = 0,1863 [kN/m²]
polykarbonát (3,1 kg/m ²)	0,0294

ZS3 – OSTATNÍ STÁLÉ – OPLÁŠTĚNÍ STĚNY

	g [kN/m ²]
polykarbonát - horní půlka (2,5 kg/m ²)	0,0196
OSB deska - dolní půlka (záklop tl.0,015mm)	0,0883

ZATÍŽENÍ PROMĚNNÉ – SNÍH (DLE ČSN EN 1991-1-3)

Český Těšín – sněhová oblast III

- charakteristická hodnota zatížení sněhem na zemi $s_k=1,5\text{kN/m}^2$
- součinitel tepla a součinitel expozice $C_t=C_e=1,0$
- tvarový součinitel $\mu=0,8$

ZATÍŽENÍ PROMĚNNÉ – VÍTR (DLE ČSN EN 1991-1-4)

Český Těšín – větrová oblast I

- výchozí základní rychlost větru $v_{bo}=22,5\text{ m/s}$
- součinitel směru větru a součinitel ročního období $c_{dir}=c_{season}=1,0$

4.5 ZÁKLADNÍ ÚDAJE Z PROGRAMU SCIA ENGINEER

Globální deformace

Prvek	dx [m]	Stav	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]	Výslednice [mm]
B4586	3,324	použitelnost/33	-63,9	7,5	-15,6	-0,3	1,4	-0,3	66,2
B4577	0,000	použitelnost/33	62,2	-8,2	29,3	0,1	0,1	0,0	69,2
B6327	6,242	použitelnost/35	0,4	-46,6	-0,4	0,0	0,0	0,0	46,6
B4616	2,500	použitelnost/33	3,2	48,3	7,0	4,8	0,0	0,3	49,0
B4813	2,500	použitelnost/33	6,8	12,2	-74,5	-1,1	-0,1	0,0	75,8
B4756	0,417	použitelnost/33	-0,9	2,9	52,6	0,6	0,5	0,4	52,7
B6670	0,994	použitelnost/35	0,0	0,8	0,1	-14,4	-0,1	1,4	0,8
B6657	2,500	použitelnost/41	-8,9	9,2	2,1	14,1	0,0	-0,2	13,0
B6806	0,300	použitelnost/37	-0,1	13,2	-5,7	0,7	-66,6	4,5	14,4
B6649	0,000	použitelnost/37	0,3	12,9	-5,6	0,7	64,8	-4,4	14,1
B5764	0,000	použitelnost/46	0,2	7,5	-8,3	-3,4	5,4	-16,5	11,1
B792	5,000	použitelnost/47	0,9	9,5	-10,1	-4,2	-5,5	16,4	13,9



Prvek	css	mat	Stav	dx [m]	jed.posudek [-]	pevnost [-]	stab. posudek [-]
B4225	horní pás - RO127X5.6	S 355	unosnost/1	2,500	0,83	0,62	0,83
B9	svislice - RO51X5.6	S 355	unosnost/5	2,300	0,79	0,20	0,79
B3837	diagonála - RO101.6X5	S 355	unosnost/5	3,324	0,77	0,37	0,77
B4615	dolní pás - RO139.7X6.3	S 355	unosnost/1	0,000	0,95	0,27	0,95
B5197	vaznice - HEA180	S 355	unosnost/14	2,500	0,75	0,55	0,75
B4753	sloup - IPE400	S 355	unosnost/1	0,000	0,95	0,18	0,95
B4749	sloupek - HEA180	S 355	unosnost/5	1,250	0,28	0,20	0,28
B6316	ztužidlo - RO82.5X6.3	S 355	unosnost/1	0,000	0,93	0,28	0,93
B6822	paždík - CFRHS160X90X5	S 355	unosnost/1	0,000	0,24	0,24	0,00
B7067	ztužidlo podélné - RO82.5X6.3	S 355	unosnost/1	0,000	0,73	0,10	0,73
B6839	horní pás_celni stena - HEA240	S 355	unosnost/1	2,321	0,19	0,19	0,00
B6674	sloup_celni stena - HEA240	S 355	unosnost/1	0,000	0,34	0,22	0,34
B6990	f - RO42.4X4	S 355	unosnost/1	0,000	2,75	0,45	2,75

Výkaz materiálů

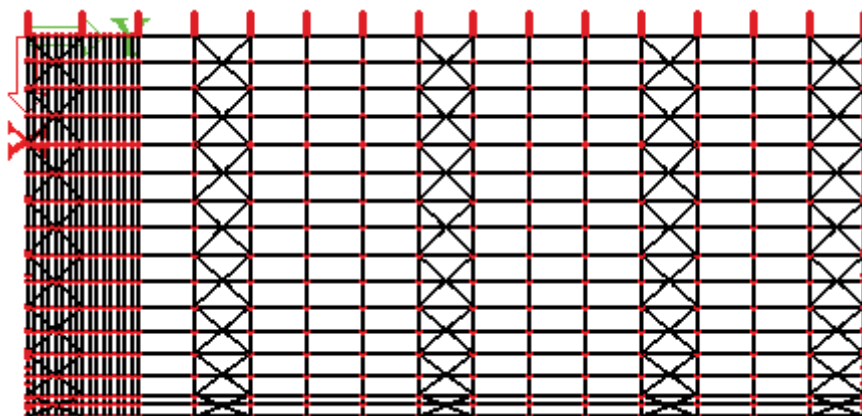
Jméno	Hmotnost [kg]	Povrch [m²]	Objem [m³]
Celkový součet :	140205,9	3739,082	2,3380e+01

Průřez	Materiál	Jednotková hmotnost [kg/m]	Délka [m]	Hmotnost [kg]	Povrch [m²]	Objemová hmotnost [kg/m³]	Objem [m³]
krokvička- OBDEL (80; 120)	C24	3,4	601,722	2021,8	240,689	350,0	5,7765e+00
svislice - RO51X5.6	S 355	6,3	257,600	1615,7	41,172	7850,0	2,0582e-01
diagonála - RO101.6X5	S 355	11,9	731,811	8732,0	233,449	7850,0	1,1124e+00
sloup - IPE400	S 355	66,3	155,690	10327,3	228,332	7850,0	1,3156e+00
dolní pás - RO139.7X6.3	S 355	20,7	547,923	11355,2	240,538	7850,0	1,4465e+00
horní pás - RO127X5.6	S 355	16,8	538,960	9054,0	215,045	7850,0	1,1534e+00
ztužidlo - RO82.5X6.3	S 355	11,9	725,808	8603,4	187,658	7850,0	1,0960e+00
ztužidlo podélné - RO82.5X6.3	S 355	11,9	707,647	8388,1	182,962	7850,0	1,0685e+00
vaznice - HEA180	S 355	35,6	1134,001	40325,5	1156,678	7850,0	5,1370e+00
paždík - CFRHS160X90X5	S 355	18,3	1333,494	24453,0	644,077	7850,0	3,1150e+00
sloupek - HEA180	S 355	35,6	53,032	1885,9	54,093	7850,0	2,4024e-01
sloup_celni stena - HEA240	S 355	60,3	143,698	8663,3	196,866	7850,0	1,1036e+00
horní pás_celni stena - HEA240	S 355	60,3	67,370	4061,6	92,297	7850,0	5,1740e-01
f - RO42.4X4	S 355	3,8	189,668	719,1	25,226	7850,0	9,1610e-02

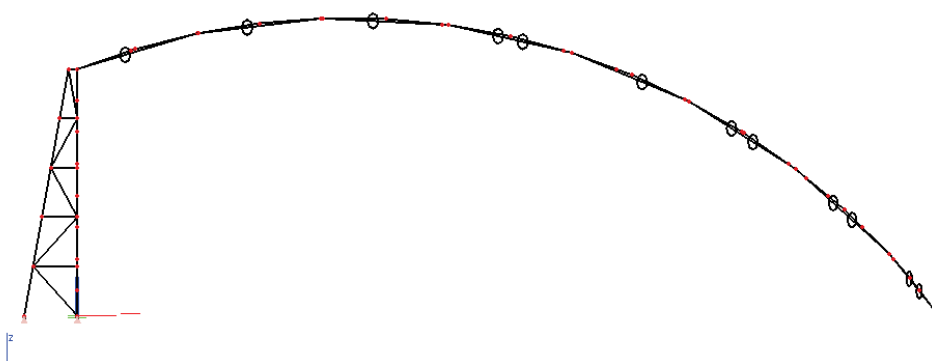
5 VARIANTA DŘEVO

5.1 Geometrie

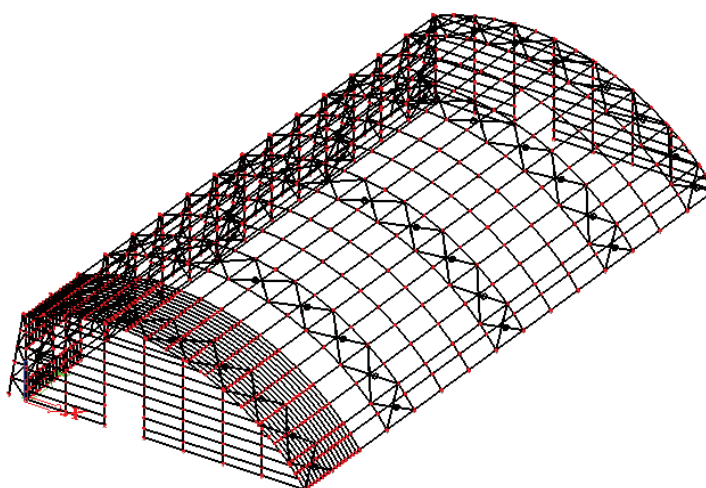
Celá konstrukce se rozkládá nad půdorysem o rozměrech 34,0 m x 75,0 m. Výška konstrukce v nejvyšším bodě je přibližně 11,70 m.



5.1.2 Příčný řez



5.1.3 Axonometrie



5.2 Materiál

Jehličnaté dřevo pevnostní třídy C24

Ve variantě dřevo bylo použito pro krokve 80 x 120 mm, vaznice 200 x 400 mm, paždík 80 x 180 mm, paždík na čelní stěně 100 x 200 mm

**Ocel S355**

Celá konstrukce je řešena z ocelových konstrukčních prvků třídy S355.

5.3 Průřezy

Jméno	Typ	Detailní	Materiál	Výroba	A [m ²]	I _y [m ⁴]
krokvička_D	OBDEL	80; 120	C24	dřevo	9,6000e-03	1,1520e-05
příčné ztužidlo	RO82.5X4.5		S 355	válcovaný	1,1000e-03	8,4100e-07
sloup_čelní stěna	HEA260		S 355	válcovaný	8,6800e-03	1,0500e-04
žebro_D	OBDEL	240; 2000	GL36h	dřevo	4,8000e-01	1,6000e-01
vaznice_D	OBDEL	200; 400	C24	dřevo	8,0000e-02	1,0667e-03
paždík-čelní stěna_D	OBDEL	100; 200	C24	dřevo	2,0000e-02	6,6667e-05
paždík_D	OBDEL	80; 180	C24	dřevo	1,4400e-02	3,8880e-05
sloup_kruh	RO219.1X6.3		S 355	válcovaný	4,2100e-03	2,3860e-05
sloup_kruh_diagonala	RO127X6.3		S 355	válcovaný	2,3900e-03	4,3600e-06
sloup_kruh_(svislice)	RO127X6.3		S 355	válcovaný	2,3900e-03	4,3600e-06
sloup_kruh_vzpera	RO219.1X8		S 355	válcovaný	5,3100e-03	2,9600e-05

5.4 Zatížení

Podrobný výpočet zatížení se nachází v příloze 2 - Statický výpočet.

ZS2 – OSTATNÍ STÁLÉ – OD STŘEŠNÍ KRYTINY

	g [kN/m ²]
OSB deska - záklop tl.0,015mm	0,0883
asfaltový pás	0,049
plech	0,049
Σg = 0,1863 [kN/m²]	

ZS3 – OSTATNÍ STÁLÉ – OPLÁŠTĚNÍ STĚNY

	g [kN/m ²]
polykarbonát - horní půlka (2,5 kg/m ²)	0,0196
OSB deska - dolní půlka (záklop tl.0,015mm)	0,0883

ZATÍŽENÍ PROMĚNNÉ – SNÍH (DLE ČSN EN 1991-1-3)

Český Těšín – sněhová oblast III

- charakteristická hodnota zatížení sněhem na zemi $s_k=1,5\text{kN/m}^2$
- součinitel tepla a součinitel expozice $C_t=C_e=1,0$
- tvarový součinitel $\mu=0,8$

ZATÍŽENÍ PROMĚNNÉ – VÍTR (DLE ČSN EN 1991-1-4)

Český Těšín – větrová oblast I

- výchozí základní rychlost větru $v_{bo}=22,5\text{ m/s}$
- součinitel směru větru a součinitel ročního období $c_{dir}=c_{season}=1,0$



5.5 ZÁKLADNÍ ÚDAJE Z PROGRAMU SCIA ENGINEER

Globální deformace

Prvek	dx [m]	Stav	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]	Výslednice [mm]
B3839	2,500	použitelnost/19	-36,0	6,6	-6,7	-0,7	3,5	0,5	37,2
B7608	0,000	použitelnost/19	38,6	-3,9	3,0	0,1	2,8	-1,0	38,9
B5959	2,500	použitelnost/24	0,0	-49,9	-1,5	0,0	0,0	0,0	49,9
B5963	2,500	použitelnost/24	0,0	49,8	-3,2	0,1	0,0	0,0	49,9
B211	1,250	použitelnost/23	-13,4	0,0	-57,8	-0,1	-0,8	0,0	59,3
B7596	1,236	použitelnost/19	3,0	3,9	38,6	-1,1	-9,0	0,1	38,9
B1350	1,250	použitelnost/24	-0,5	0,0	-17,1	-25,8	4,9	0,0	17,1
B506	1,250	použitelnost/25	0,9	0,0	-10,3	26,5	3,0	0,0	10,4
B678	1,236	použitelnost/26	-0,3	-0,1	13,0	1,5	-35,5	0,0	13,0
B7292	0,000	použitelnost/34	-18,8	0,0	0,0	0,0	18,8	0,0	18,8
B5772	0,000	použitelnost/26	0,1	12,0	1,5	-3,7	2,1	32,7	12,1
B401	5,000	použitelnost/26	0,0	3,1	1,0	-1,5	-1,0	32,0	3,3

Jednotkový posudek

Dřevo

Posudek dřeva podle MSÚ

Nosník	Průřez	Materiál	dx [m]	Zatěžovací stav	Jedn. posudek [-]	Posudek únosnosti [-]	Posudek stability [-]	CH/V/P
B48	žebro_D - OBDEL	GL36h	0,000	unosnost	0,44	0,44	0,02	-
B7211	vaznice_D - OBDEL	C24	2,500	unosnost	0,87	0,87	0,24	-
B180	krokvička_D - OBDEL	C24	1,250	unosnost	0,65	0,65	0,62	-
B5960	paždík_D - OBDEL	C24	2,500	unosnost	0,83	0,83	0,08	-
B6897	paždík-čelní stěna_D - OBDEL	C24	2,954	unosnost	0,66	0,27	0,66	-

Ocel

Prvek	css	mat	Stav	dx [m]	jed.posudek [-]	pevnost [-]	stab. posudek [-]
B7759	sloup_kruh - RO219.1X6.3	S 355	unosnost/7	0,298	0,49	0,49	0,00
B6276	příčné ztužidlo - RO82.5X4.5	S 355	unosnost/3	0,000	0,97	0,30	0,97
B6959	sloup_čelní stěna - HEA260	S 355	unosnost/60	1,250	0,42	0,42	0,33
B7349	sloup_kruh_vzpěra - RO219.1X8	S 355	unosnost/7	0,000	0,90	0,52	0,90
B7608	sloup_kruh_(svislice) - RO127X6.3	S 355	unosnost/7	0,000	0,24	0,24	0,24
B7893	sloup_kruh_diagonala - RO127X6.3	S 355	unosnost/7	1,978	0,64	0,64	0,00



Výkaz materiálů

Průřez	Materiál	Jednotková hmotnost [kg/m]	Délka [m]	Hmotnost [kg]	Povrch [m²]	Objemová hmotnost [kg/m³]	Objem [m³]
krokvička_D- OBDEL (80; 120)	C24	3,4	616,574	2071,7	246,630	350,0	5,9191e+00
příčné ztužidlo - RO82,5x4,5	S 355	8,6	732,975	6329,2	189,840	7850,0	8,0627e-01
sloup_čelní stěna - HEA260	S 355	68,1	117,605	8013,4	174,056	7850,0	1,0208e+00
žebro_D - OBDEL (240; 2000)	GL36h	216,0	608,966	131536,8	2728,164	450,0	2,9230e+02
vaznice_D - OBDEL (200; 400)	C24	28,0	1275,000	35700,0	1530,000	350,0	1,0200e+02
paždík-čelní stěna_D - OBDEL (100; 200)	C24	7,0	515,543	3608,8	309,326	350,0	1,0311e+01
paždík_D - OBDEL (80; 180)	C24	5,0	600,000	3024,0	312,001	350,0	8,6400e+00
sloup_kruh - RO219.1X6.3	S 355	33,0	155,690	5145,3	107,115	7850,0	6,5546e-01
sloup_kruh_diagonala - RO127X6.3	S 355	18,8	186,158	3492,6	74,277	7850,0	4,4492e-01
sloup_kruh_(svislice) - RO127X6.3	S 355	18,8	84,011	1576,2	33,520	7850,0	2,0079e-01
sloup_kruh_vzpera - RO219.1X8	S 355	41,7	158,188	6593,8	108,833	7850,0	8,3998e-01

6 VYHODNOCENÍ

Konstrukce byla řešena ve dvou variantách. Vnější rozměry konstrukce jsou pro obě varianty shodné. Liší se pouze použitým materiálem, volbou konstrukce příčné vazby a sloupem, na který se vazník napojuje.

Příčná vazba u varianty ocel je řešena jako příhradový vazník. Tento vazník je napojen kloubovým spojem na plnostěnný sloup IPE 400. Ve variantě ocel se vyskytují i dřevěné prvky a to v podobě krokviček 80x120 mm.

Příčná vazba u varianty dřevo je řešena jako plnostěnný vazník. Tento vazník je napojen kloubovým spojem na příhradový ocelový sloup. Ve variantě dřevo se vyskytují i ocelové nosné prvky a to v podobě sloupů.

Podle subjektivního názoru autora má vyšší estetickou hodnotu dřevěná varianta v kombinaci s ocelovými sloupy, která lépe zapadá do rázu okolní krajiny.

Pro výpočet a podrobné zpracování byla vybrána varianta dřevo.



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

1B - TECHNICKÁ ZPRÁVA - VARIANTA DŘEVO

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR
VEDOUcí PRÁCE
SUPERVISOR

Bc. KAROLINA JUNKOVÁ

Ing. MILAN ŠMAK, Ph.D.

BRNO 2016



OBSAH	2
1 ÚVOD	3
2 NORMATIVNÍ PODKLADY	4
3 PŘEDPOKLADY NÁVRHU NOSNÉ KONSTRUKCE	5
4 ARCHITEKTONICKÝ NÁVRH	6
5 POPIS OBJEKTU	7
6 NOSNÝ SYSTÉM	7
7 STŘEŠNÍ A OBVODOVÝ PLÁŠŤ	8
7.1 Střešní plášť	8
7.2 Obvodový plášť	8
8 OSVĚTLENÍ	8
8.1 Denní osvětlení	8
8.2 Umělé osvětlení	8
9 MATERIÁL	8
10 PRŮŘEZY	9
11 ZATÍŽENÍ	9
12 ZÁKLADNÍ ÚDAJE Z PROGRAMU SCIA ENGINEER	10
13 VÝKAZ MATERIÁLŮ	11
14 OCHRANA KONSTRUKCE	11
15 POPIS STATICKÉHO ŘEŠENÍ NOSNÉ KONSTRUKCE	11



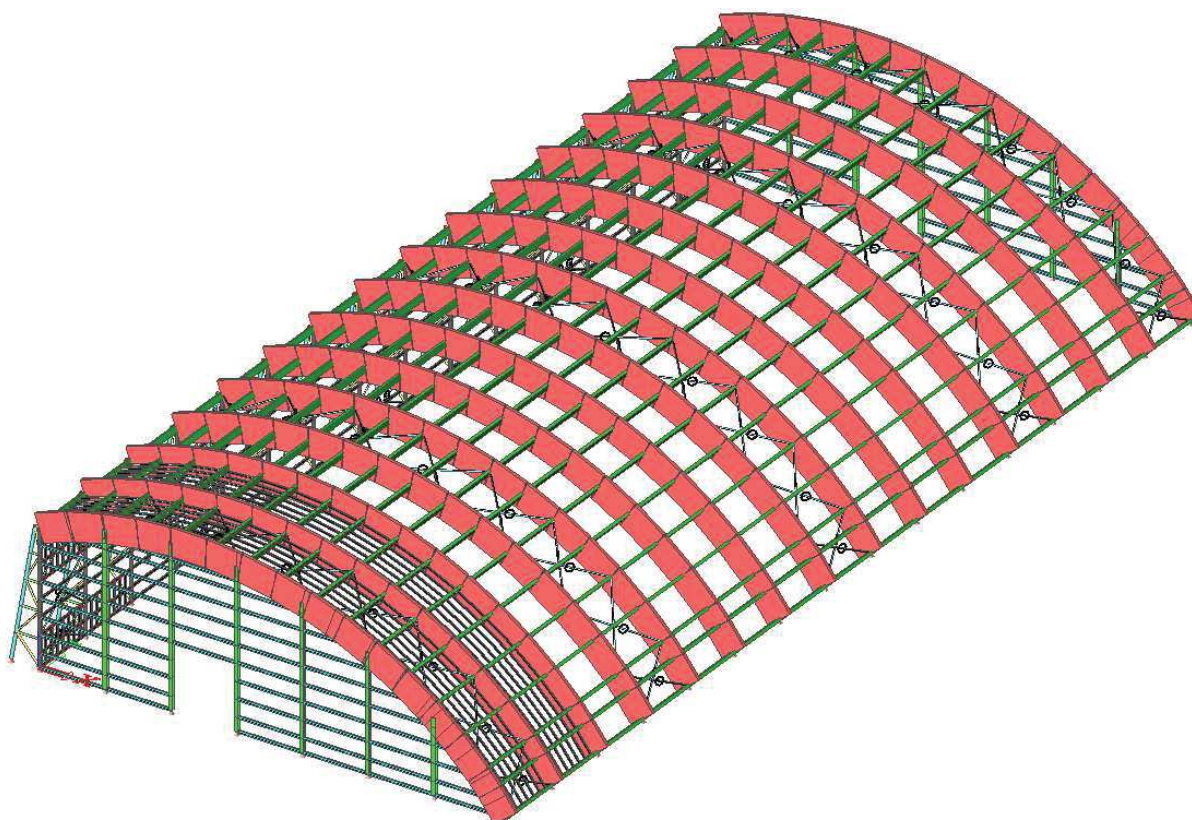
1 ÚVOD

Cílem mé diplomové práce je navrhnout a posoudit dřevěnou variantu konstrukčního řešení pro jezdeckou halu v Českém Těšíně. Dříve byly kryté jízďárny převážně zděné, v současnosti převažují dřevěné či ocelové konstrukce.

V tomto objektu mohou probíhat jak výcvikové jízdy na koních, tak i různé jezdecké závody. Dispozičně je řešena jako jednodlný objekt a půdorysné rozměry 34,0 m x 75,0 m umožňují v budoucnu vytvořit zde kromě jezdecké plochy i zázemí pro jezdce a sedlovnu nebo mycí boxy.

Příčná vazba dřevěné varianty je řešena jako plnostěnný vazník 240 x 2000 mm připojený v patě kloubovým čepovým spojem a na druhé straně připojen taktéž čepovým spojem k příhradovému sloupu profilů TR $\varnothing$ 220 x 6 mm, TR $\varnothing$ 220 x 8 mm, TR $\varnothing$ 127 x 6 mm.

Nosná konstrukce jízďarenské haly byla řešena na prostorovém výpočtovém modelu. Pro výpočet vnitřních sil a deformací byla použita studentská verze výpočtového programu Scia Engineer 2013.1. U vybraných nosných prvků konstrukce byl proveden ověřovací ruční kontrolní výpočet.





2 NORMATIVNÍ PODKLADY

Konstrukce je navržena dle aktuálně platných norem ČSN EN.

- [1] ČSN EN 1990: Eurokód: *Zásady navrhování konstrukcí*,
- [2] ČSN EN 1991: Eurokód 1: *Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb*
- [3] ČSN EN 1991: Eurokód 1: *Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem*
- [4] ČSN EN 1991: Eurokód 1: *Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem*
- [5] ČSN EN 1993: Eurokód 3: *Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby*
- [6] ČSN EN 1995: Eurokód 5: *Navrhování dřevěných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla – Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby*



3 PŘEDPOKLADY NÁVRHU NOSNÉ KONSTRUKCE

Statické ověření nosné dřevěné a ocelové konstrukce v objektu jezdecké haly v Českém Těšíně je provedeno na:

- Mezní stav únosnosti s uvážením vlivu ztráty stability prvků na nejnepříznivější z kombinací návrhových hodnot zatížení, přičemž mezní hodnoty byly pro nosné dřevěné a ocelové konstrukce brány z norem pro rostlé jehličnaté dřevo třídy pevnosti C24 a pro lepené lamelové dřevo třídy pevnosti GL36h a pro nosné ocelové konstrukce pro ocel pevnosti S355.
- Mezní stav použitelnosti na nejnepříznivější z kombinací charakteristických hodnot zatížení, přičemž mezní hodnoty přetvoření byly pro nosné dřevěné a ocelové konstrukce brány z norem pro navrhování dřevěných konstrukcí pro rostlé jehličnaté dřevo třídy pevnosti C24 a pro lepené lamelové dřevo třídy pevnosti GL36h a pro nosné ocelové konstrukce pro ocel pevnosti S355.

Nosné dřevěné a ocelové prvky v objektu jezdecké haly byly dimenzovány na následující proměnná zatížení:

- Klimatické zatížení větrem s výchozí základní rychlostí větru $v_{bo}=22,5$ m/s, odpovídající III. větrové oblasti a kategorii terénu I (podle ČSN EN 1991-1-4).
- Klimatické zatížení sněhem s charakteristickou hodnotou zatížení sněhem na zemi $s_{k,0}=1,5$ kN/m², odpovídající III. sněhové oblasti (podle ČSN EN 1991-1-3 a www.snehovamapa.cz).

Žádná další proměnná zatížení jezdecké haly nebyla uvažována a konstrukce na jejich přenos není dimenzována.

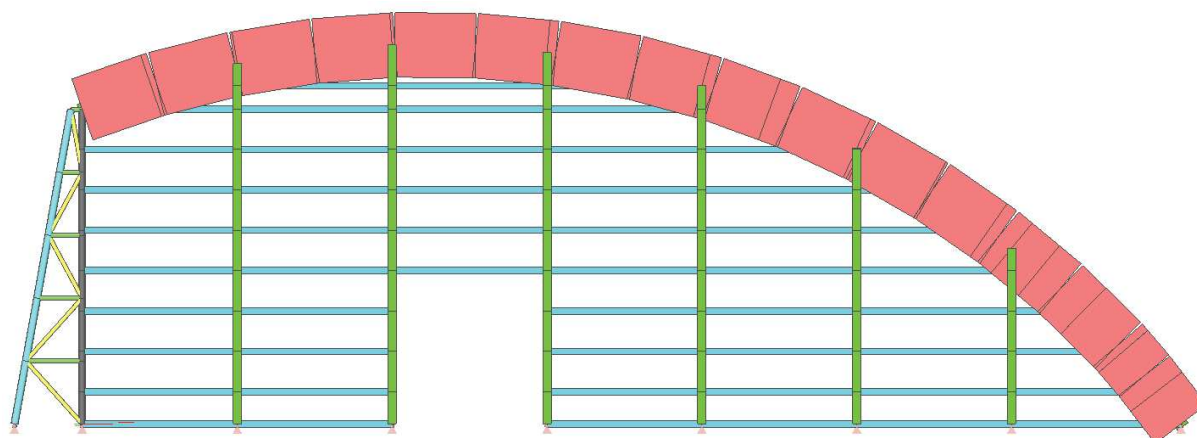
Materiálové charakteristiky rostlého a lepeného dřeva byly uvažovány pro 3. třídu provozu (vlhkosti) podle ČSN EN 1995-1-1.

4 ARCHITEKTONICKÝ NÁVRH

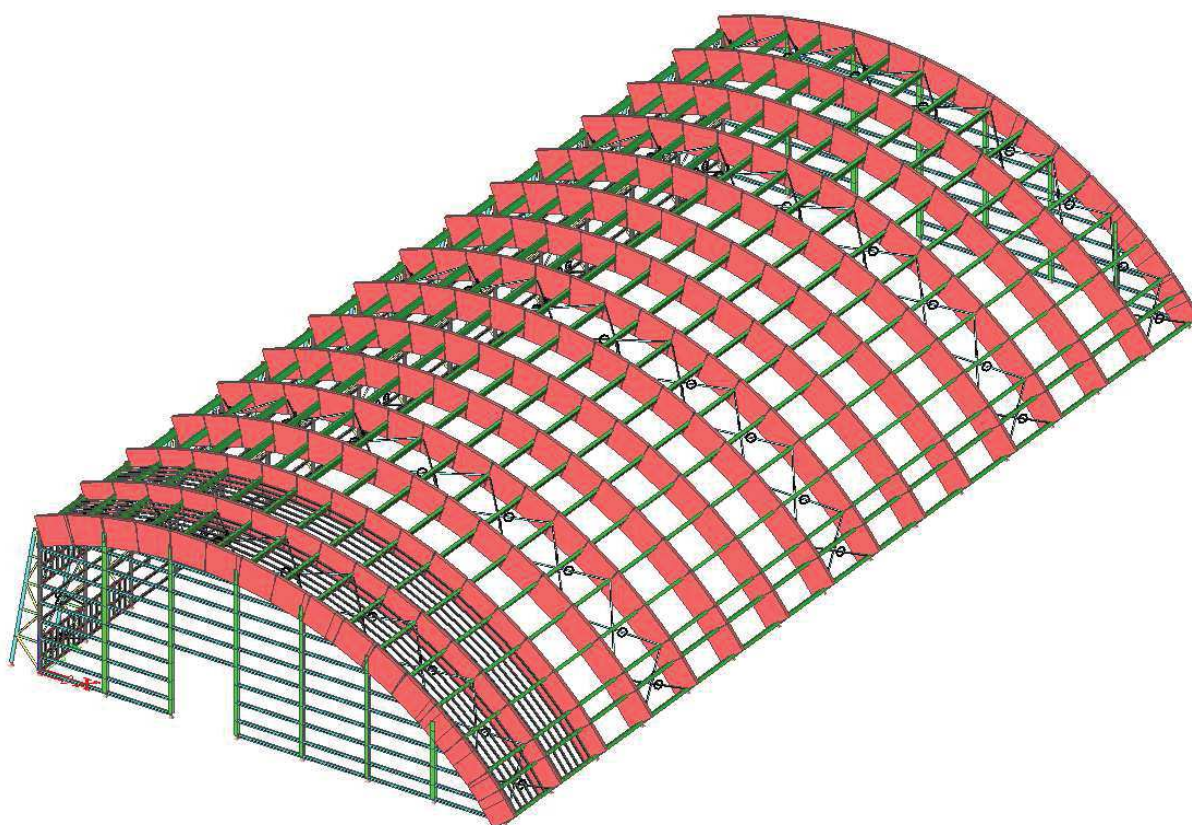
Konstrukce je zajímavá z hlediska tvaru příčné vazby. Volba půlkruhového profilu vznikla na základě snahy splynout s okolím. Tento tvar by měl představovat koňskou šíji. Je tak nenásilně začleněn do kopcovitého prostředí Českého Těšína.

Cílem však byla i účelnost této stavby. Hala skýtá prostor jak pro jízdu na koních tak i místo, kde se dá z bezpečí za lambrínami sledovat dění v prostoru sportoviště.

Pohled na příčnou vazbu a štítovou stěnu



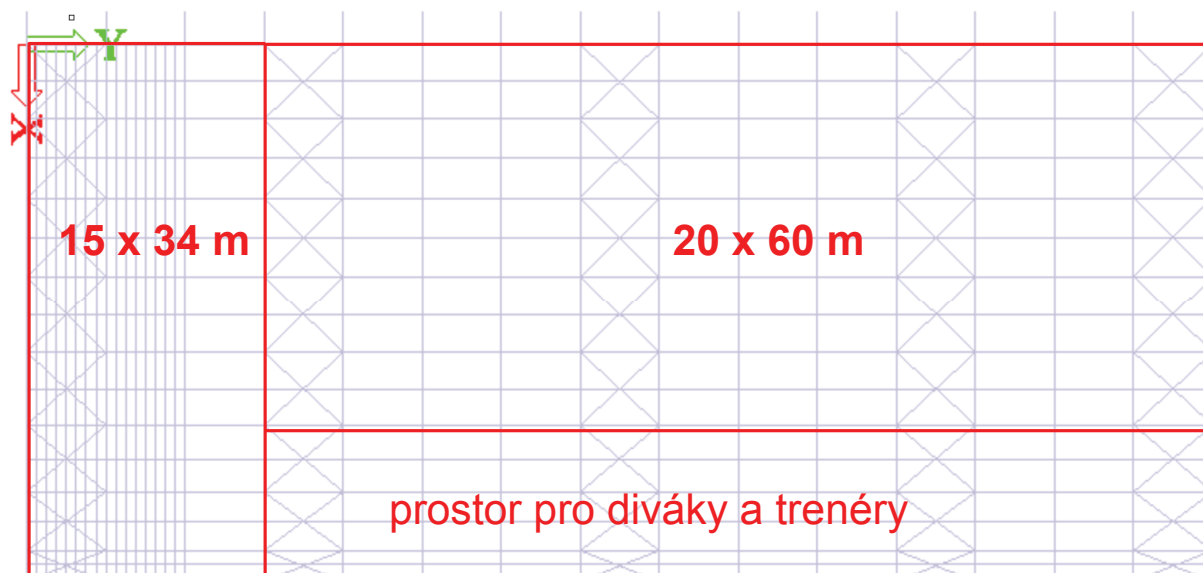
Axonometrie





5 POPIS OBJEKTU

Celá konstrukce se rozkládá nad půdorysem o rozměrech 34,0 m x 75,0 m s výškou 11,7 m. Vyhrazený prostor pro jízdu na koni je o půdorysných rozměrech 20,0 x 60,0 m. Prostor o půdorysných rozměrech 15,0 x 34,0 m je určen pro vytvoření zázemí pro jezdce a sedlovnu nebo mycí boxy. Zbylá plocha je využita pro volný pohyb trenérů, jezdců a diváků.



6 Nosný systém

Nosný systém haly je tvořen dřevěným plnostěnným obloukovým vazníkem ze dřeva třídy pevnosti GL36h o průřezu 240 x 2000 mm, napojeným na jedné straně kloubovým čepovým spojem k betonové patce třídy pevnosti C20/25 a na druhé straně též čepovým přípojem k příhradovému sloupu z trubek o průřezech TRØ 220 x 6 mm pro kolmý sloup, TRØ 220 x 8 mm pro vzpěru sloupu a TRØ 127 x 6 mm pro diagonály a svislice (vodorovné pruty).

Příhradový sloup je kotven šrouby s kotevní hlavou do společné betonové patky o přibližných rozměrech 1500 x 3600 mm pevnostní třídy C20/25. Betonové patky nebyly předmětem řešení diplomové práce. Ke svislým ocelovým sloupům jsou kloubově připevněny dřevěné paždíky průřezu 80 x 180 třídy pevnosti C24 a na ty jsou upevněny krokvičky profilu 80 x 120 mm třídy pevnosti C24, které nesou obvodový plášť.

K jednotlivým žebřům vazníku jsou kloubově, pomocí skryté trámové botky EXTE 400 x 80 x 2 mm, připojeny dřevěné vaznice o průřezu 200 x 400 mm. Na ty jsou uloženy krokvičky profilu 80 x 120 mm třídy pevnosti C24, na které se připevní střešní záklop celé konstrukce.

Štítová stěna s vraty je tvořena ocelovými sloupy profilu HEA 260, které jsou zakotveny pomocí chemických kotev HVU + HIS-N. Na tyto sloupy jsou kloubově,



7 STŘEŠNÍ A OBVODOVÝ PLÁŠŤ

7.1 Střešní plášť

Skladba střešního pláště:

OSB3 deska - záklop tl.0,015mm (9,0 kg/m²)

asfaltový pás - izolační bitumenový pás modifikovaný APP VIS V (5,0 kg/m²)

lehká plechová střešní krytina (5,0 kg/m²)

polykarbonát Makrolon multi UV 6/20-20 (3,1 kg/m²)

7.2 Obvodový plášť

Skladba obvodového pláště:

OSB3 deska - záklop tl.0,015 mm (9,0 kg/m²)

polykarbonát Makrolon multi UV 6/16-16 (2,5 kg/m²)

8 OSVĚTLENÍ

8.1 Denní osvětlení

Do haly vniká přírodní denní světlo díky volbě komůrkového polykarbonátu Makrolon multi UV 6/20-20 tl.20 mm, jako části střešní krytiny. Tento úsek má obdélníkový tvar o rozměrech 7,5 m x 75,0 m a nachází se ve vrcholové části oblouku příčné vazby. Pro další zajištění přístupu přirozeného světla byly použity polykarbonátové desky Makrolon multi UV 6/16-16 tl.16mm, jako část opláštění stěny. Též se rozprostírá po celé délce haly, začíná ve výšce 1,8 m nad úrovní podlahy a dosahuje do výšky 5,55 m.

8.2 Umělé osvětlení

Řešení umělého osvětlení není předmětem diplomové práce. Předpokládá se, že nebude mít výrazný vliv na ostatní stálá zatížení.

9 MATERIÁL

Lepené laminované dřevo pevnostní třídy GL36h

Lepené lamelové dřevo bylo použito na plnostěnný vazník 240 x 2000 mm

Jehličnaté dřevo pevnostní třídy C24

Ve variantě dřevo bylo použito pro krokve 80 x 120 mm, vaznice 200 x 400 mm, paždík 80 x 180 mm, paždík na čelní stěně 100 x 200 mm



Celá konstrukce je řešena z ocelových konstrukčních prvků třídy S355.

Pro šroubové spoje byly použity šrouby jakostní třídy 5.6, 5.8.

Betonové patky jsou provedeny z prostého betonu třídy C20/25

10 PRŮŘEZY

Jméno	Typ	Detailní	Materiál	Výroba	A [m ²]	I _y [m ⁴]
krokvička_D	OBDEL	80; 120	C24	dřevo	9,6000e-03	1,1520e-05
příčné ztužidlo	RO82.5X4.5		S 355	válcovaný	1,1000e-03	8,4100e-07
sloup_čelní stěna	HEA260		S 355	válcovaný	8,6800e-03	1,0500e-04
žebro_D	OBDEL	240; 2000	GL36h	dřevo	4,8000e-01	1,6000e-01
vaznice_D	OBDEL	200; 400	C24	dřevo	8,0000e-02	1,0667e-03
paždík-čelní stěna_D	OBDEL	100; 200	C24	dřevo	2,0000e-02	6,6667e-05
paždík_D	OBDEL	80; 180	C24	dřevo	1,4400e-02	3,8880e-05
sloup_kruh	RO219.1X6.3		S 355	válcovaný	4,2100e-03	2,3860e-05
sloup_kruh_diagonala	RO127X6.3		S 355	válcovaný	2,3900e-03	4,3600e-06
sloup_kruh (svislice)	RO127X6.3		S 355	válcovaný	2,3900e-03	4,3600e-06
sloup_kruh_vzpera	RO219.1X8		S 355	válcovaný	5,3100e-03	2,9600e-05

11 Zatížení

Podrobný výpočet zatížení se nachází v příloze 2 - Statický výpočet.

ZS2 – OSTATNÍ STÁLÉ – OD STŘEŠNÍ KRYTINY

	g [kN/m ²]
OSB deska - záklop tl.0,015mm	0,0883
asfaltový pás	0,049
plech	0,049
Σg = 0,1863 [kN/m²]	
polykarbonát (3,1 kg/m ²)	0,0294

ZS3 – OSTATNÍ STÁLÉ – OPLÁŠTĚNÍ STĚNY

	g [kN/m ²]
polykarbonát - horní půlka (2,5 kg/m ²)	0,0196
OSB deska - dolní půlka (záklop tl.0,015mm)	0,0883

ZATÍŽENÍ PROMĚNNÉ – SNÍH (DLE ČSN EN 1991-1-3)

Český Těšín – sněhová oblast III

- charakteristická hodnota zatížení sněhem na zemi $s_k=1,5 \text{ kN/m}^2$
- součinitel tepla a součinitel expozice $C_t=C_e=1,0$
- tvarový součinitel $\mu=0,8$

- výchozí základní rychlost větru $v_{bo}=22,5$ m/s- součinitel směru větru a součinitel ročního období $c_{dir}=c_{season}=1,0$

12 ZÁKLADNÍ ÚDAJE Z PROGRAMU SCIA ENGINEER

Globální deformace

Prvek	dx [m]	Stav	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]	Výslednice [mm]
B3839	2,500	použitelnost/19	-36,0	6,6	-6,7	-0,7	3,5	0,5	37,2
B7608	0,000	použitelnost/19	38,6	-3,9	3,0	0,1	2,8	-1,0	38,9
B5959	2,500	použitelnost/24	0,0	-49,9	-1,5	0,0	0,0	0,0	49,9
B5963	2,500	použitelnost/24	0,0	49,8	-3,2	0,1	0,0	0,0	49,9
B211	1,250	použitelnost/23	-13,4	0,0	-57,8	-0,1	-0,8	0,0	59,3
B7596	1,236	použitelnost/19	3,0	3,9	38,6	-1,1	-9,0	0,1	38,9
B1350	1,250	použitelnost/24	-0,5	0,0	-17,1	-25,8	4,9	0,0	17,1
B506	1,250	použitelnost/25	0,9	0,0	-10,3	26,5	3,0	0,0	10,4
B678	1,236	použitelnost/26	-0,3	-0,1	13,0	1,5	-35,5	0,0	13,0
B7292	0,000	použitelnost/34	-18,8	0,0	0,0	0,0	18,8	0,0	18,8
B5772	0,000	použitelnost/26	0,1	12,0	1,5	-3,7	2,1	-32,7	12,1
B401	5,000	použitelnost/26	0,0	3,1	1,0	-1,5	-1,0	32,0	3,3

Jednotkový posudek

Dřevo

Posudek dřeva podle MSÚ

Nosník	Průřez	Materiál	dx [m]	Zatěžovací stav	Jedn. posudek [-]	Posudek únosnosti [-]	Posudek stability [-]	CH/V/P
B48	žebro_D - OBDEL	GL36h	0,000	unosnost	0,44	0,44	0,02	-
B7211	vaznice_D - OBDEL	C24	2,500	unosnost	0,87	0,87	0,24	-
B180	krokvička_D - OBDEL	C24	1,250	unosnost	0,65	0,65	0,62	-
B5960	paždík_D - OBDEL	C24	2,500	unosnost	0,83	0,83	0,08	-
B6897	paždík-čelní stěna_D - OBDEL	C24	2,954	unosnost	0,66	0,27	0,66	-

Ocel

Prvek	css	mat	Stav	dx [m]	jed.posudek [-]	pevnost [-]	stab. posudek [-]
B7759	sloup_kruh - RO219.1X6.3	S 355	unosnost/7	0,298	0,49	0,49	0,00
B6276	příčné ztužidlo - RO82.5X4.5	S 355	unosnost/3	0,000	0,97	0,30	0,97
B6959	sloup_čelní stěna - HEA260	S 355	unosnost/60	1,250	0,42	0,42	0,33
B7349	sloup_kruh_vzpěra - RO219.1X8	S 355	unosnost/7	0,000	0,90	0,52	0,90
B7608	sloup_kruh_(svislice) - RO127X6.3	S 355	unosnost/7	0,000	0,24	0,24	0,24
B7893	sloup_kruh_diagonala - RO127X6.3	S 355	unosnost/7	1,978	0,64	0,64	0,00



13 VÝKAZ MATERIÁLŮ

Průřez	Materiál	Jednotková hmotnost [kg/m]	Délka [m]	Hmotnost [kg]	Povrch [m²]	Objemová hmotnost [kg/m³]	Objem [m³]
krokvička_D - OBDEL (80; 120)	C24	3,4	616,574	2071,7	246,630	350,0	5,9191e+00
příčné ztužidlo - RO82.5X4,5	S 355	8,6	732,975	6329,2	189,840	7850,0	8,0627e-01
sloup_čelní stěna - HEA260	S 355	68,1	117,605	8013,4	174,056	7850,0	1,0208e+00
žebro_D - OBDEL (240; 2000)	GL36h	216,0	608,966	131536,8	2728,164	450,0	2,9230e+02
vaznice_D - OBDEL (200; 400)	C24	28,0	1275,000	35700,0	1530,000	350,0	1,0200e+02
paždík-čelní stěna_D - OBDEL (100; 200)	C24	7,0	515,543	3608,8	309,326	350,0	1,0311e+01
paždík_D - OBDEL (80; 180)	C24	5,0	600,000	3024,0	312,001	350,0	8,6400e+00
sloup_kruh - RO219.1X6.3	S 355	33,0	155,690	5145,3	107,115	7850,0	6,5546e-01
sloup_kruh_diagonala - RO127X6.3	S 355	18,8	186,158	3492,6	74,277	7850,0	4,4492e-01
sloup_kruh_(svislice) - RO127X6.3	S 355	18,8	84,011	1576,2	33,520	7850,0	2,0079e-01
sloup_kruh_vzpera - RO219.1X8	S 355	41,7	158,188	6593,8	108,833	7850,0	8,3998e-01

14 OCHRANA KONSTRUKCE

Veškeré prvky navrhované/posuzované dřevěné a ocelové konstrukce musí být opatřeny ochrannými prostředky, splňujícími požadavky na působení dřevěné konstrukce z rostlého i lepeného dřeva a oceli v daném prostředí. Současně je nutné vyhovět hygienickým požadavkům, požadavkům na ochranu prostředí a architektonickým požadavkům na estetický vzhled konstrukce. Ocelové prvky včetně spojovacích budou použity pozinkované.

15 POPIS STATICKÉHO ŘEŠENÍ NOSNÉ KONSTRUKCE

Statická analýza nosné dřevěné a ocelové konstrukce v objektu jezdecké haly v Českém Těšíně byla provedena metodou konečných prvků programovým systémem Scia Engineer 13.1. Výpočtem byl analyzován prostorový model nosné konstrukce, a to na účinky stálých a proměnných zatížení.

Posouzení mezního stavu únosnosti i použitelnosti nosné konstrukce jako celku, a jejích jednotlivých částí bylo provedeno v souladu s normativním dokumentem ČSN EN 1995-1-1: *Navrhování dřevěných konstrukcí*, a ČSN EN 1993-1-1: *Navrhování ocelových konstrukcí*.