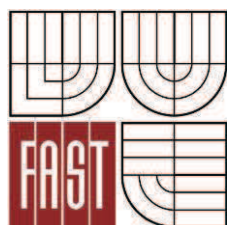




VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV KOVOVÝCH A DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF METAL AND TIMBER STRUCTURES

VÍCEÚČELOVÁ HOSPODÁŘSKÁ BUDOVA

MULTIPURPOSE BARNBUILDING

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

KAREL JANÍREK

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. JAN BARNAT, Ph.D.

BRNO 2013



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

Studijní program	B3607 Stavební inženýrství
Typ studijního programu	Bakalářský studijní program s prezenční formou studia
Studijní obor	3647R013 Konstrukce a dopravní stavby
Pracoviště	Ústav kovových a dřevěných konstrukcí

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Student	Karel Janírek
Název	Víceúčelová hospodářská budova
Vedoucí bakalářské práce	Ing. Jan Barnat, Ph.D.
Datum zadání bakalářské práce	30. 11. 2012
Datum odevzdání bakalářské práce	24. 5. 2013
V Brně dne 30. 11. 2012	

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

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

Podklady a literatura

- [1] ČSN EN 1995-1-1 Navrhování dřevěných konstrukcí - Obecná pravidla
- [2] ČSN EN 1993-1-1 až 8 Navrhování ocelových konstrukcí
- [3] Koželouh B.: Dřevěné konstrukce podle eurokódu 5 - Step 1 Navrhování a konstrukční materiály, Bohumil Koželouh 1998
- [4] ČSN EN 1991-1-1 Zatížení konstrukcí - Obecná zatížení- Vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
- [5] ČSN EN 1991-1-3 Zatížení konstrukcí - Obecná zatížení- Zatížení sněhem
- [6] ČSN EN 1991-1-4 Zatížení konstrukcí - Obecná zatížení- Zatížení větrem

Zásady pro vypracování

Vypracujte návrh a posouzení hlavních nosných částí konstrukce objektu multifunkční hospodářské budovy. Minimální půdorysné rozměry budovy jsou 25 x 40 m. Minimální světlá výška v objektu je 7 m. Minimální rozpětí volné zastřešené plochy 15 m. Proveďte návrh nosné konstrukce v souladu s technickými a architektonickými požadavky souvisejícími s účelem stavby. Klimatické zatížení uvažujte pro oblast obce Jeseník. Pro návrh konstrukce použijte prvky z rostlého nebo lepeného lamelového dřeva nebo z oceli běžných pevností. Návrh zpracujte předběžně ve dvou konstrukčních variantách, proveďte zhodnocení variant a vybranou variantu zpracujte v detailním řešení. Rozsah výkresové části zpracujte dle pokynu vedoucího práce.

Předepsané přílohy

.....
Ing. Jan Barnat, Ph.D.
Vedoucí bakalářské práce

POPISNÝ SOUBOR ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Vedoucí práce Ing. Jan Barnat, Ph.D.

Autor práce Karel Janírek

Škola Vysoké učení technické v Brně

Fakulta Stavební

Ústav Ústav kovových a dřevěných konstrukcí

Studijní obor 3647R013 Konstrukce a dopravní stavby

Studijní program B3607 Stavební inženýrství

Název práce Víceúčelová hospodářská budova

Název práce v anglickém jazyce Multipurpose barnbuilding

Typ práce Bakalářská práce

Přidělovaný titul Bc.

Jazyk práce Čeština

Datový formát elektronické verze .pdf

Anotace práce Náplní bakalářské práce je návrh a posouzení dřevěné nosné konstrukce víceúčelové hospodářské budovy. Budova je určena pro chov a prezentaci zvířat, především koní. Objekt je situován mimo zástavbu v blízkosti obce Jeseník. Půdorysné rozměry haly jsou 25,0 x 44,0 m. Výška haly je 12,5 m. Jedná se o obloukovou konstrukci z lepeného lamelového dřeva. Hala je tvořena z 12 příčných vazeb – trojkloubových oblouků ve tvaru kružnice. Příčné vazby jsou od sebe vzdálené 4,0 m. Stabilita konstrukce je zajištěna 3 poli ztužidel. Půdorysné rozměry stáje jsou 7,0 x 64,0 m. Výška stáje je 4,515m. Konstrukce stáje je tvořena soustavou 17 rámu z lepeného lamelového dřeva, které jsou od sebe vzdálené 4,0 m. Stabilita konstrukce je zajištěna 2 poli ztužidel. Výpočty jsou zpracovány podle platných norem ČSN EN.

Anotace práce v anglickém jazyce	The content of the bachelor thesis is a proposal and evaluation of the timber construction of multipurpose barnbuilding. It is used for breeding and presentation of animals, especially horses. The building is situated outside the urban area near the Jeseník municipality. Plan dimensions of the hall are 25,0 x 44,0 m. Height is 12,5 m. It is a curved construction of glued laminated timber. The hall is made of 12 cross – binding – triple joint arches in the shape of circle. Individual cross – binding are distanced 4,0 m. The stability of the whole construction is toughened by 3 areas of bracing. Plan dimensions of the stable are 7,0 x 64,0 m. Height is 4,515 m. Construction of the stable consist set of 17 frames of glued laminated timber, distanced 4,0 m. The stability of the whole construction is toughened by 2 areas of bracing. The calculations were made in compliance with the Czech technical norms ČSN EN.
Klíčová slova	víceúčelová hospodářská budova, rostlé dřevo, lepené lamelové dřevo, plnostěnný oblouk, dřevěná konstrukce, tříkloubový oblouk, rám, vaznice, zatížení, namáhání, posouzení
Klíčová slova v anglickém jazyce	multipurpose barnbuilding, solid timber, glued laminated timber, plane solid curve, wooden construction, triple joint arches, frame, purlins, load, stress, examination

Abstrakt

Náplní bakalářské práce je návrh a posouzení dřevěné nosné konstrukce víceúčelové hospodářské budovy. Budova je určena pro chov a prezentaci zvířat, především koní. Objekt je situován mimo zástavbu v blízkosti obce Jeseník. Půdorysné rozměry haly jsou 25,0 x 44,0 m. Výška haly je 12,5 m. Jedná se o obloukovou konstrukci z lepeného lamelového dřeva. Hala je tvořena z 12 příčných vazeb – trojkloubových oblouků ve tvaru kružnice. Příčné vazby jsou od sebe vzdálené 4,0 m. Stabilita konstrukce je zajištěna 3 poli ztužidel. Půdorysné rozměry stáje jsou 7,0 x 64,0 m. Výška stáje je 4,515 m. Konstrukce stáje je tvořena soustavou 17 rámu z lepeného lamelového dřeva, které jsou od sebe vzdálené 4,0 m. Stabilita konstrukce je zajištěna 2 poli ztužidel. Výpočty jsou zpracovány podle platných norem ČSN EN.

Klíčová slova

víceúčelová hospodářská budova, rostlé dřevo, lepené lamelové dřevo, plnostěnný oblouk, dřevěná konstrukce, tříkloubový oblouk, rám, vaznice, zatížení, namáhání, posouzení

Abstract

The content of the bachelor thesis is a proposal and evaluation of the timber construction of multipurpose barnbuilding. It is used for breeding and presentation of animals, especially horses. The building is situated outside the urban area near the Jeseník municipality. Plan dimensions of the hall are 25,0 x 44,0 m. Height is 12,5 m. It is a curved construction of glued laminated timber. The hall is made of 12 cross – binding – triple joint arches in the shape of circle. Individual cross – binding are distanced 4,0 m. The stability of the whole construction is toughened by 3 areas of bracing. Plan dimensions of the stable are 7,0 x 64,0 m. Height is 4,515 m. Construction of the stable consist set of 17 frames of glued laminated timber, distanced 4,0 m. The stability of the whole construction is toughened by 2 areas of bracing. The calculations were made in compliance with the Czech technical norms ČSN EN.

Keywords

multipurpose barnbuilding, solid timber, glued laminated timber, plane solid curve, wooden construction, triple joint arches, frame, purlins, load, stress, examination

Bibliografická citace VŠKP

JANÍREK, Karel. *Víceúčelová hospodářská budova*. Brno, 2013. 123 s., 33 s. příl. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav kovových a dřevěných konstrukcí. Vedoucí práce Ing. Jan Barnat, Ph.D..

Prohlášení:

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

V Brně dne 23.5.2013

.....
podpis autora
Karel Janírek

PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY VŠKP

Prohlášení:

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

V Brně dne 23.5.2013

.....
podpis autora
Karel Janírek

Poděkování:

Na tomto místě bych rád poděkoval vedoucímu mé bakalářské práce Ing. Janu Barnatovi, Ph.D. za odborné vedení, poskytnuté rady a za vstřícné a ochotné jednání při konzultacích.

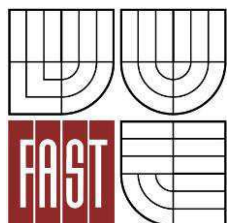
Dále bych rád poděkoval své rodině za podporu při studiu na vysoké škole.

Karel Janírek



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

TECHNICKÁ ZPRÁVA

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

KAREL JANÍREK

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. JAN BARNAT, Ph.D.

BRNO 2013

OBSAH

TECHNICKÁ ZPRÁVA

1 ÚDAJE O STAVBĚ	4
1.1 ÚČEL STAVBY	4
1.2 GEOMETRIE KONSTRUKCE	4
2 POPIS ŘEŠENÉ KONSTRUKCE - HALA	5
2.1 ZATÍŽENÍ	5
2.2 MATERIÁL	5
2.3 STŘEŠNÍ PLÁŠŤ	5
2.4 STĚNOVÝ PLÁŠŤ	5
2.5 VAZNICE	6
2.6 VAZNÍK	6
2.7 ŠTÍTOVÁ STĚNA - PAŽDÍK	6
2.8 ŠTÍTOVÁ STĚNA – SLOUP	7
2.9 ŠTÍTOVÁ STĚNA – HORIZONTÁLNÍ PRVEK	7
2.10 ZTUŽIDLA	7
2.11 PATKA A KOTVENÍ	8
3 POPIS ŘEŠENÉ KONSTRUKCE - STÁJ	9
3.1 ZATÍŽENÍ	9
3.2 MATERIÁL	9
3.3 STŘEŠNÍ PLÁŠŤ	9
3.4 STĚNOVÝ PLÁŠŤ	9
3.5 VAZNICE	9
3.6 PŘÍČEL	10
3.6 STOJKA	10
3.7 SLOUP	11
3.8 PAŽDÍK	11
3.9 ZTUŽIDLA	11
3.10 PATKA A KOTVENÍ	11
4 VÝROBA KONSTRUKCE	12
5 POSTUP MONTÁŽE	12

6 OCHRANA KONSTRUKCE	12
6.1 OCHRANA DŘEVĚNÝCH PRVKŮ (proti houbám a dřevokaznému hmyzu)	12
6.2 OCHRANA OCELOVÝCH PRVKŮ PROTI KOROZI	12
7 ZÁVĚR	12

TECHNICKÁ ZPRÁVA

1 ÚDAJE O STAVBĚ

1.1 ÚČEL STAVBY

Byl vypracován návrh nosné dřevěné konstrukce hospodářské budovy. Skládá se z haly, určené k prezentaci a práci se zvířaty, převážně s koňmi, a z připojené stáje, která slouží pro chov plemenných koní. Minimální půdorysné rozměry pro ustájení koní jsou 3,0 x 3,0 m a výška stáje je minimálně 3,2 m. Návrhem budou zajištěny půdorysné rozměry prostoru 4,0 x 3,5 m a výška 3,5 m. Celkem bude k dispozici 14 oddělených prostor pro chov koní a 2 volné prostory pro potřeby uskladnění materiálu.

1.2 GEOMETRIE KONSTRUKCE

Konstrukce haly se skládá z 12 příčných vazeb od sebe osově vzdálených 4,0 m. Vazba je tvořena symetrickým trojkloubovým rámem ve tvaru půlkružnice o poloměru 12,5 m. Prostorová tuhost je zajištěna 3 poli příčných ztužidel. Délka haly je 44,0 m.

Konstrukce stáje je tvořena 17 rámy, vzájemně vzdálených 4,0 m, které jsou v místě styku s halou uloženy na horizontální prvek na štítové stěně haly ve výšce 4,52 m. Ostatní vazby jsou podepřeny dřevěnými sloupy. Prostorová tuhost konstrukce je zajištěna 2 poli příčných ztužidel. Šířka stáje je 7,0 m a délka 64,0 m.

1.3 VÝPOČTOVÝ MODEL

Konstrukce byla řešena jako prostorová a byla vymodelována ve výpočetním programu SCIA ENGINEER 2012 12.0.1049 (studentská verze).

Stáj je kloubově připojena k hale v místě styku. Byl tedy vytvořen jeden výpočetní model, ve kterém bylo zajištěno spolupůsobení obou konstrukcí.

2 POPIS ŘEŠENÉ KONSTRUKCE - HALA

2.1 ZATÍŽENÍ

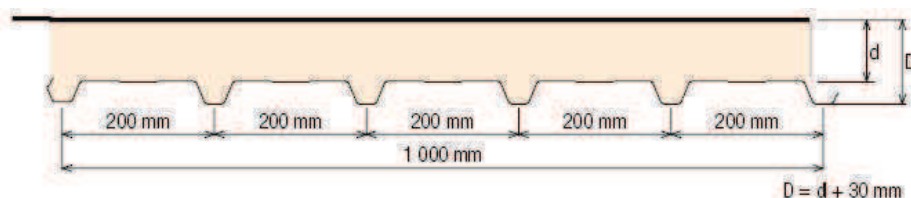
Ve výpočtovém modelu je uvažováno stálé zatížení vlastní tíhou a ostatní stálé zatížení tvořené střešním a stěnovým pláštěm, podbitím a vybavením haly. Nahodilá zatížení tvoří zatížení sněhem a zatížení větrem.

2.2 MATERIÁL

Základním materiálem konstrukce víceúčelové hospodářské budovy - haly je lepené lamelové dřevo GL24h, které bylo použito pro vazníky. Lepené lamelové dřevo GL38h je použito pro horizontální prvek. Ze dřeva rostlého C24 jsou vaznice, paždíky a sloupky na štítové stěně. Plechy jsou z oceli S235, ztužidla z oceli S355. Spojovací materiál je z oceli jakostní třídy 5.8.

2.3 STŘEŠNÍ PLÁŠŤ

Střešní plášť je tvořen PUR (polyuretanovými) panely Kingspan KS1000 TOP-DEK o tloušťce 130mm. Základní materiál pro výrobu lakovaných plechů je ošetřen antikorozní povrchovou úpravou. Izolační jádro pro zateplení budovy je tvořeno tuhou polyuretanovou pěnou s uzavřenými buňkami. Je zdravotně nezávadná a neobsahuje tvrdé a měkké freony. Prvek vyrábí firma Kingspan.



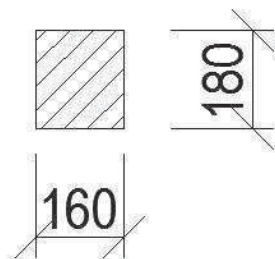
2.4 STĚNOVÝ PLÁŠŤ

Boční opláštění je tvořeno fasádním systémem Kingspan KS1000 AWP o tloušťce 120mm. Jádro je z polyuretanu (PUR). Prvek vyrábí firma Kingspan.



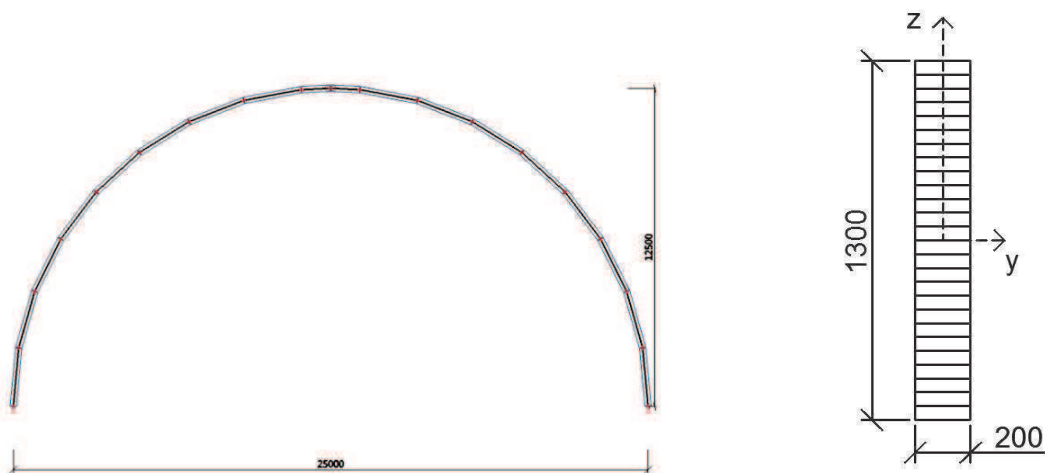
2.5 VAZNICE

Vaznice jsou navrženy průřezu 160 x 180 mm. Jsou vsazeny mezi oblouky a kloubově připojeny. Staticky působí jako prosté nosníky o délce 4,0 m. Vaznice jsou rovnoměrně rozmístěny po vzdálenostech 1,155 m a jsou natočeny vždy podle sklonu střešního pláště.



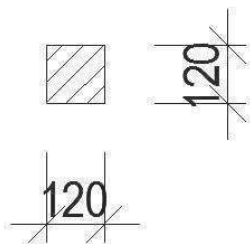
2.6 VAZNÍK

Vazník je navržen z lepeného lamelového dřevěného profilu o rozměrech 200 x 1300 mm. Je plnostěnný s konstantním průřezem po celé délce. Vazníky tvoří 12 příčných vazeb po 4,0 m. Vazníky jsou připojeny čepovými spoji k druhé polovině vazníku a k základové patce. Vazník má tvar polokružnice o poloměru 12,5 m.



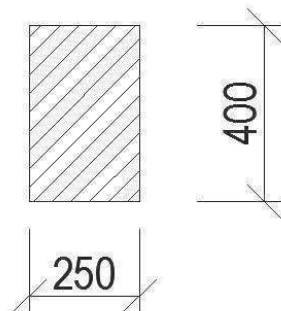
2.7 ŠTÍTOVÁ STĚNA - PAŽDÍK

Paždíky jsou navrženy z dřevěného profilu 120 x 120 mm. Řešení je stejné jako řešení vaznice.



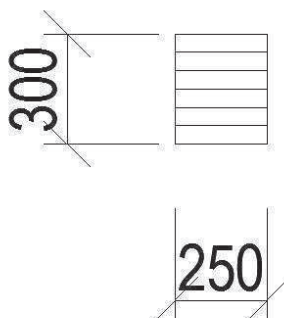
2.8 ŠTÍTOVÁ STĚNA – SLOUP

Sloupy na štítové stěně jsou průřezu 250 x 400 mm. Vazník nepodpírají, proto jsou k němu připojeny posuvným čepem. Sloupy jsou připojeny čepovými přípoji k základové patce.



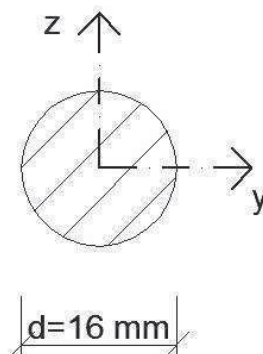
2.9 ŠTÍTOVÁ STĚNA – HORIZONTÁLNÍ PRVEK

Horizontální prvek o rozměrech 250 x 300 mm slouží k uložení rámu stáje k hale. Je kloubově připojený ke sloupům na štítové stěně. Nahrazuje paždík ve výšce připojení stáje. Řešení je stejné jako paždík. Byl posouzen v programu SCIA ENGINEER.



2.10 ZTUŽIDLA

Prostorová stabilita konstrukce je zajištěna ztužidly. Jsou navržena 3 pole střešních ztužidel, která přenášejí zatížení do základů. V podélném směru je konstrukce zajištěna vaznicemi. Ztužidlo je z táhla s profilem o průměru 16,0 mm. Je připojen na plech, který je připojený svařem ke spoji vazníku a vaznice.



2.11 PATKA A KOTVENÍ

Konstrukce je podepřena kloubově a se zajištěním proti posunům ve všech směrech. Kotvení je provedeno prostřednictvím patního plechu, na němž jsou navařeny styčnickové plechy s otvory pro čepový spoj. Patní plech je ukotven v základové patce pomocí závitových tyčí kotevní technologií firmy HILTI. Ty jsou do betonu lepené dvoukomponentní chemickou maltou HIT-HY 150max. Přenos vodorovné síly je zajištěn kombinací tření mezi ocelí a betonem a dvěma kotevními smykovými zarážkami profilu 50 x 50 mm a délky 100 mm, přivařenými na patní desku.

3 POPIS ŘEŠENÉ KONSTRUKCE - STÁJ

3.1 ZATÍŽENÍ

Viz 2.1

3.2 MATERIÁL

Základním materiálem konstrukce víceúčelové hospodářské budovy - stáje je lepené lamelové dřevo GL24h, které bylo použito pro příčel rámu i stojky rámu. Ze dřeva rostlého C24 jsou vaznice, paždíky a sloupky na štítové stěně a sloup, který podpírá rám v místech nesousedících s halou. Plechy jsou z oceli S235, ztužidla z oceli S235. Spojovací materiál je z oceli jakostní třídy 5.8.

3.3 STŘEŠNÍ PLÁŠŤ

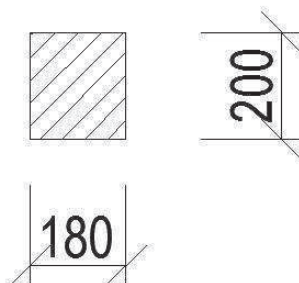
Viz 2.3

3.4 STĚNOVÝ PLÁŠŤ

Viz 2.4

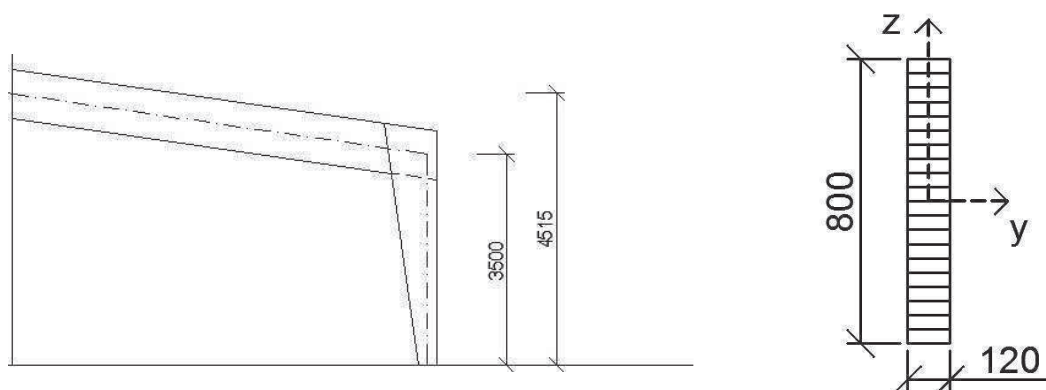
3.5 VAZNICE

Vaznice jsou navrženy průřezu 180 x 200 mm. Jsou vsazeny mezi příčle rámu a kloubově připojeny. Staticky působí jako prosté nosníky o délce 4,0 m. Vaznice jsou rovnoměrně rozmístěny po vzdálenostech 1,1 m a jsou natočeny vždy podle sklonu příčle.



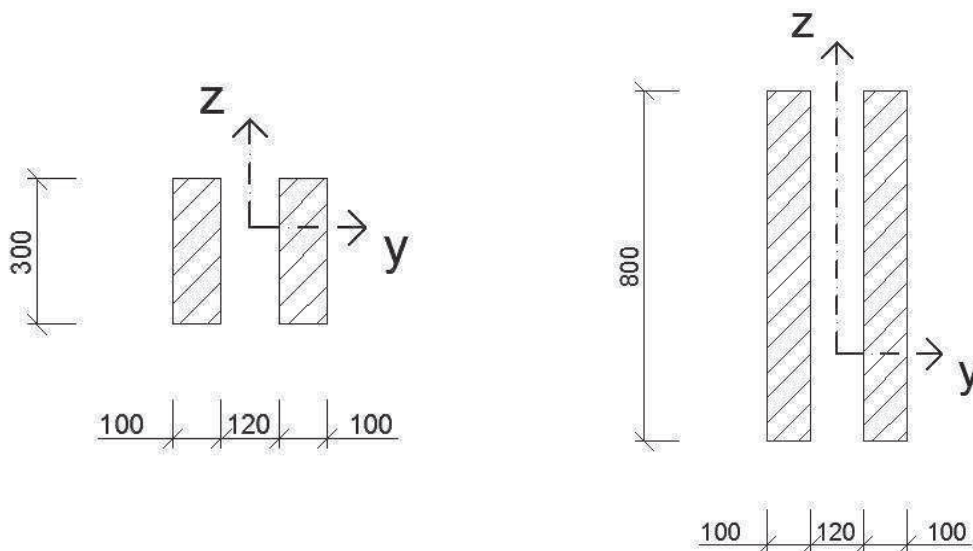
3.6 PŘÍČEL

Příčel je navržena z lepeného lamelového dřevěného profilu o rozměrech 120 x 800 mm. Je plnostěnná s konstantním průřezem po celé délce. Příčel se stojkou tvoří 17 příčných vazeb po 4,0 m. Příčle jsou připojeny čepovými spoji k horizontálnímu prvku na hale v místě styku s halou a čepovými spoji ke sloupu, který příčel podpírá v místech, kdy stáj nesousedí s halou. Je připojena tuhým rámovým rohem ke stojce.



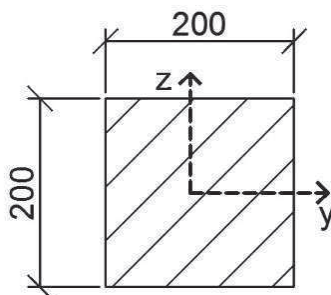
3.6 STOJKA

Stojka je z lepeného lamelového dřeva. Průřez je po délce proměnný a složený ze dvou shodných prvků stejného průřezu. U rámu je rozměr 2x100 mm a výšce profilu 800 mm. U kotvení je průřez rozměru 2x100 mm a výšce 300 mm. S příčlí je spojena tuhým spojem v rámovém rohu a připojena čepovými spoji k základové patce.



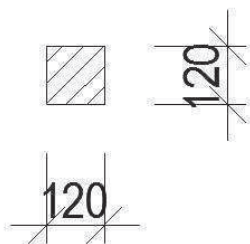
3.7 SLOUP

Sloupy podpírají příčel v místech, kde stáj nesousedí s halou. Jsou průřezu 200 x 200 mm. Sloupy jsou připojeny čepovými přípoji k základové patce a k příčli.



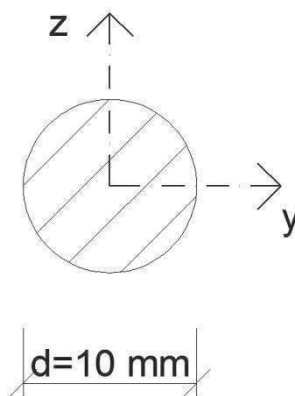
3.8 PAŽDÍK

Paždíky jsou navrženy z dřevěného profilu 120 x 120 mm. Řešení je stejné jako řešení vaznice.



3.9 ZTUŽIDLA

Prostorová stabilita konstrukce je zajištěna ztužidly. Jsou navržena 2 pole střešních ztužidel, která přenášejí zatížení do základů. V podélném směru je konstrukce zajištěna vaznicemi. Ztužidlo je z táhla s profilem o průměru 10,0 mm. Je připojen na plech, který je připojený svařem ke spoji vazníku a vaznice.



3.10 PATKA A KOTVENÍ

Viz 2.11

4 VÝROBA KONSTRUKCE

Výroba konstrukce proběhne ve specializovaném závodě na výrobu lepených lamelových prvků. Prvky z lepeného lamelového dřeva se vyrobí z dřevěných lamel tloušťky 40 a 50 mm. Zakřivené vazníky se zhotoví podle výrobního výkresu, včetně otvorů pro spojovací prostředky. Po zhotovení lepených lamelových prvků a prvků z rostlého dřeva se provede impregnace máčením. Čepové spojovací prvky se zhotoví ve výrobě společně s dřevěným prvkem. Ostatní spoje se provedou na stavbě. Výroba lepeného lamelového dřeva musí splňovat platné normy.

5 POSTUP MONTÁŽE

Na stavbu budou přivezeny jednotlivé díly po částech. Nejdříve se pomocí jeřábu osadí dva sousední páry oblouků do již připravených betonových patek pomocí čepu. Stabilita se zabezpečí pomocí vaznic a příčného ztužidla. Poté se oblouky pomocí jeřábu vztyčí směrem nahoru a provede se spojení ve vrcholu pomocí čepu. Postupně se osazují další oblouky a připojují se k již stojící konstrukci pomocí vaznic. Nakonec se osadí střešní plášť.

6 OCHRANA KONSTRUKCE

6.1 OCHRANA DŘEVĚNÝCH PRVKŮ (proti houbám a dřevokaznému hmyzu)

Všechny prvky dřevěné konstrukce se opatří ochrannou vrstvou. Nanášení proběhne impregnačním máčením.

6.2 OCHRANA OCELOVÝCH PRVKŮ PROTI KOROZI

Kovové konstrukční prvky budou opatřeny antikorozní úpravou povrchu pozinkováním.

7 ZÁVĚR

Konstrukce byla řešena jako prostorový model v programu SCIA ENGINEER. Bylo zadáno zatížení, určena kombinace pro mezní stav únosnosti a následně vyhodnoceny vnitřní síly v jednotlivých prvcích konstrukce. Jednotlivé prvky, nejvíce namáhané, poté byly dimenzovány a posuzovány ručně v souladu s aktuálními platnými normami.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb. Praha: Český normalizační institut, 2004, 44 s.
- [2] ČSN EN 1991-1-3 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-3: Obecná zatížení - Zatížení sněhem. Praha: Český normalizační institut, 2005, 52 s.
- [3] ČSN EN 1991-1-4 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem. Praha: Český normalizační institut, 2007, 124 s.
- [4] ČSN EN 1993-1-1 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby. Praha: Český normalizační institut, 2006, 96 s.
- [5] ČSN EN 1993-1-8 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-8: Navrhování styčníků. Praha: Český normalizační institut, 2004, 128 s.
- [6] ČSN EN 1995-1-1 Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla - Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby. Praha: Český normalizační institut, 2007, 114 s.
- [7] Koželouh B.: Dřevěné konstrukce podle eurokódu 5 - Step 1 Navrhování a konstrukční materiály, Bohumil Koželouh 1998
- [8] STRAKA, B., SÝKORA, K. Dřevěné konstrukce, Studijní opory BO03, VUT-Fast Brno, 2005
- [9] Panely KINGSPAN. Dostupné z: <http://panely.kingspan.cz/>
- [10] Spojovací prostředky. Dostupné z: <http://www.bova-nail.cz>

SEZNAM PŘÍLOH

- 01 GEOMETRIE A ZATÍŽENÍ
- 02 HODNOCENÍ VARIANT
- 03 STATICKÝ VÝPOČET - HALA
- 04 STATICKÝ VÝPOČET - STÁJ
- 05 PŘÍLOHA Z PROGRAMU SCIA ENGINEER 2012
- 06 VÝKRESOVÁ DOKUMENTACE