

**Česká zemědělská univerzita v Praze**  
Fakulta lesnická a dřevařská  
Katedra dřevěných výrobků a konstrukcí

**Nástavba na vícepodlažní budovu pomocí dřevěné konstrukce**

Diplomová práce

Autor: Bc. Josef Šindelář  
Vedoucí práce: Ing. Martin Sviták, Ph.D.

2014

„Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma Nástavba na vícepodlažní budovu pomocí dřevěné konstrukce vypracoval sám pod vedením Ing. Martina Svitáka, Ph.D. a použil jen prameny, které uvádím v seznamu použitých zdrojů.  
Jsem si vědom, že zveřejněním diplomové práce souhlasím s jejím zveřejněním dle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách v platném znění, a to bez ohledu na výsledek její obhajoby.“

V ..... dne.....

Podpis autora

## **Poděkování**

Rád bych poděkoval Ing. Martinu Svitákovi, Ph.D. za cenné rady, věcné připomínky a vstřícnost při konzultacích.

## Abstrakt

Diplomová práce se zabývá zhodnocením nejvhodnějšího konstrukčního systému na bázi dřeva pro vytvoření nástavby na stávající zděnou obytnou budovu. Práce obsahuje charakteristiku jednotlivých dostupných řešení, konkrétně se jedná sloupkové, panelové, skeletové a masivní lepené konstrukční systémy doporučené pro nástavbu a stavbu vícepodlažních budov.

Výběr konstrukčního systému je směřován na konkrétní objekt dvoupodlažní zděné obytné budovy v obci Volyně. Volba vhodné konstrukce byla provedena na základě porovnání konstrukčních systémů na bázi dřevěné konstrukce, které zohledňují zejména požadavky investora. Mezi stanovená kritéria určená k porovnání byla zařazena následující: časová náročnost realizace, minimalizace negativních dopadů stavby na stávající obyvatele, způsob a velikost zatížení původní konstrukce a náročnost na pomocné konstrukce, požadavky na technologie a potřeba skladovacích a manipulačních prostor.

Dle výše uvedených kritérií byly posouzeny sloupkové, panelové, skeletové a masivní lepené konstrukční systémy na bázi dřeva. Očekávalo se, že celostěnový systém konstrukce bude splňovat vybraná kritéria nejlépe, protože byl optimálně v souladu se všemi požadavky, zejména pak s časovou náročností realizace montáže panelů, která by měla být provedena do pěti pracovních dnů a společně se střešní konstrukcí do jedenácti pracovních dnů od počátku montáže panelů. Tento předpoklad byl následně prokázán. Navrhovaná varianta je zpracována ve formě projektové dokumentace.

Klíčová slova: nástavba, konstrukce na bázi dřeva, technologie

## **Abstract**

The aim of this thesis was to evaluate the most appropriate structural wood-based system for creating extensions to residential buildings. The thesis includes characteristics and properties of each individual available solutions, namely framing, heavy framing, wall system, glued laminated timber structural systems recommended for the construction of multi-storey buildings.

The selection of the particular structural design is linked to the specific object two-storey brick residential building in the village Volyně. Selection of a suitable design is performed by a comparison among the individual systems of construction with regards to the requirements of the investor. The selection criteria were as follows: demand for time of the realization, technological difficulty; minimization of negative impact of the construction on residents of the house; way and extent of the load to the original construction; demands on auxiliary constructions, technological requirements and needs for the storage and handling area.

Based to the selected criteria, the framing, heavy framing, wall system, glued laminated systems of construction were evaluated. It was expected that the whole wall system of construction would meet the selected criteria at best, as it seemed to comply optimally with all requirements, especially the time limit of the construction realization of the panel assembly. The letter construction should be done within five working days, and together with the roof construction, within eleven working days since the beginning of the panel assembly. This assumption was subsequently proved. The suggested option elaborated in the form of the project documentation.

Keywords: extension, wood-based construction, technology

# Obsah

<b>1</b>	<b>Úvod</b> .....	<b>12</b>
<b>2</b>	<b>Cíle práce</b> .....	<b>13</b>
2.1	Cíle práce .....	13
2.2	Metodika práce .....	13
<b>3</b>	<b>Teoretická východiska – konstrukční zásady dřevostaveb</b> .....	<b>14</b>
3.1	Požadavky na nástavbu .....	14
3.1.1	<i>Statické požadavky</i> .....	14
3.1.2	<i>Požadavky na požární bezpečnost</i> .....	14
3.1.3	<i>Požadavky na akustiku konstrukce</i> .....	16
3.2	Výběr konstrukčních systémů.....	16
3.3	Sloupkové stavby .....	19
3.3.1	<i>Konstrukce</i> .....	19
3.3.2	<i>Montáž</i> .....	20
3.4	Panelové stavby .....	20
3.4.1	<i>Dělení panelových systémů</i> .....	20
3.4.2	<i>Konstrukce</i> .....	22
3.4.3	<i>Montážní spoje</i> .....	23
3.4.4	<i>Statické působení</i> .....	23
3.5	Skeletové stavby .....	24
3.5.1	<i>Konstrukce</i> .....	24
3.5.2	<i>Rozměry modulových řad</i> .....	25
3.5.3	<i>Typy skeletových konstrukcí</i> .....	25
3.5.4	<i>Opláštění</i> .....	26
3.6	Stavby z masivního lepeného dřeva .....	27
3.6.1	<i>Konstrukce</i> .....	27
3.6.2	<i>Konstrukční systémy stěn z masivního dřeva</i> .....	28
3.6.3	<i>Využití</i> .....	28
<b>4</b>	<b>Popis řešeného objektu</b> .....	<b>30</b>
4.1	Stávající zděná budova.....	30

4.2	Nástavba obytné budovy .....	32
4.2.1	<i>Svislé nosné konstrukce</i> .....	32
4.2.2	<i>Schodiště</i> .....	32
4.2.3	<i>Krov, střecha a půdní prostor</i> .....	32
4.2.4	<i>Truhlářské, zámečnické a ostatní doplňkové práce</i> .....	33
4.2.5	<i>Větrání místností</i> .....	33
<b>5</b>	<b>Výběr konstrukčního systému pro řešený objekt</b> .....	<b>34</b>
5.1	Požadavky pro volbu konstrukčního systému .....	34
5.2	Volba konstrukčního systému .....	34
<b>6</b>	<b>Technologický postup výroby a časová náročnost výroby</b> .....	<b>36</b>
6.1	Postup výroby obvodového panelu tloušťky 283 mm .....	36
6.1.1	<i>Příprava materiálu</i> .....	39
6.1.2	<i>Výroba panelu</i> .....	47
6.2	Postup výroby vnitřního panelu tloušťky 252 mm .....	52
6.2.1	<i>Příprava materiálu</i> .....	54
6.2.2	<i>Výroba panelu</i> .....	61
6.3	Postup výroby vnitřního panelu tloušťky 144 mm .....	65
6.3.1	<i>Příprava materiálu</i> .....	67
6.3.2	<i>Postup výroby</i> .....	74
6.4	Časová náročnost výroby .....	78
<b>7</b>	<b>Montážní postup obytné nástavby realizované pomocí celostěnových panelů</b> .....	<b>79</b>
7.1	Příprava montáže .....	79
7.2	Montáž .....	79
<b>8</b>	<b>Závěr</b> .....	<b>85</b>
<b>9</b>	<b>Literatura</b> .....	<b>87</b>
9.1	Knihy a odborné publikace .....	87
9.2	Normy a právní předpisy .....	88
9.3	Internetové portály .....	89
<b>10</b>	<b>Přílohy</b> .....	<b>90</b>

## Seznam tabulek

Tabulka 1 Pracovní postup úpravy prahu pro panel tloušťky 283 mm .....	39
Tabulka 2 Pracovní postup úpravy vodorovného prvku šířky 80 mm pro panel tloušťky 283 mm .....	40
Tabulka 3 Pracovní postup úpravy vodorovného prvku šířky 60 mm pro panel tloušťky 283 mm .....	41
Tabulka 4 Pracovní postup úpravy sloupku šířky 60 mm pro panel tloušťky 283 mm .....	42
Tabulka 5 Pracovní postup úpravy sloupku šířky 80 mm pro panel tloušťky 283 mm .....	43
Tabulka 6 Pracovní postup úpravy desky Rigidur pro panel tloušťky 283 mm .....	44
Tabulka 7 Pracovní postup úpravy desky Rigips pro panel tloušťky 283 mm .....	45
Tabulka 8 Pracovní postup úpravy polystyrenu pro panel tloušťky 283 mm .....	46
Tabulka 9 Pracovní postup výroby panelu tloušťky 283 mm .....	48
Tabulka 9 Pracovní postup výroby panelu tloušťky 283 mm (2. část) .....	49
Tabulka 9 Pracovní postup výroby panelu tloušťky 283 mm (3. část) .....	50
Tabulka 9 Pracovní postup výroby panelu tloušťky 283 mm (4. část) .....	51
Tabulka 10 Pracovní postup úpravy prahu pro panel tloušťky 252 mm .....	54
Tabulka 11 Pracovní postup úpravy vodorovných prvků šířky 80 mm pro panel tloušťky 252 mm .....	55
Tabulka 12 Pracovní postup úpravy vodorovných prvků šířky 60 mm pro panel tloušťky 252 mm .....	56
Tabulka 13 Pracovní postup úpravy sloupku šířky 60 mm pro panel tloušťky 252 mm .....	57
Tabulka 14 Pracovní postup úpravy sloupku šířky 80 mm pro panel tloušťky 252 mm .....	58
Tabulka 15 Pracovní postup úpravy desky Rigidur pro panel tloušťky 252 mm .....	59
Tabulka 16 Pracovní postup úpravy desky Rigips pro panel tloušťky 252 mm .....	60
Tabulka 17 Pracovní postup výroby panelu tloušťky 252 mm .....	62
Tabulka 17 Pracovní postup výroby panelu tloušťky 252 mm (2. část) .....	63
Tabulka 17 Pracovní postup výroby panelu tloušťky 252 mm (3. část) .....	64
Tabulka 18 Pracovní postup úpravy prahu pro panel tloušťky 144 mm .....	67
Tabulka 19 Pracovní postup úpravy vodorovných prvků šířky 80 mm pro panel tloušťky 144 mm .....	68



Tabulka 20 Pracovní postup úpravy vodorovných prvků šířky 60 mm pro panel tloušťky 144 mm .....	69
Tabulka 21 Pracovní postup úpravy sloupky šířky 60 mm pro panel tloušťky 144 mm ....	70
Tabulka 22 Pracovní postup úpravy sloupku šířky 80 mm pro panel tloušťky 80 mm .....	71
Tabulka 23 Pracovní postup úpravy formátu desky Rigidur pro panel tloušťky 144 mm ..	72
Tabulka 24 Pracovní postup úpravy formátu desky Rigips pro panel tloušťky 144 mm....	73
Tabulka 25 Pracovní postup výroby panelu tloušťky 144 mm.....	75
Tabulka 25 Pracovní postup výroby panelu tloušťky 144 mm (2. část) .....	76
Tabulka 25 Pracovní postup výroby panelu tloušťky 144 mm (3. část) .....	77
Tabulka 26 Postup montáže celostěnového panelového systému.....	81
Tabulka 26 Postup montáže celostěnového panelového systému (2. část) .....	82
Tabulka 26 Postup montáže celostěnového panelového systému (3. část) .....	83
Tabulka 27 Časový harmonogram montáže .....	84

## Seznam obrázků

Obrázek 1 Hořlavý konstrukční systém objektů .....	15
Obrázek 2 Přehled stěn, stropů a střech.....	17
Obrázek 3 Přehled konstrukčních systémů vícepodlažních budov .....	18
Obrázek 4 Poloha objektu s GPS souřadnicemi .....	30
Obrázek 6 Schéma obvodového panelu tloušťky 283 mm.....	37
Obrázek 7 Technologický postup výroby obvodového panelu č. 01 .....	38
Obrázek 8 Schéma panelu stěny tloušťky 252 mm.....	52
Obrázek 9 Technologický postup výroby panelu č. 09 tloušťky 252 mm.....	53
Obrázek 10 Schéma panelu tloušťky 144 mm.....	65
Obrázek 11 Technologický postup výroby panelu tloušťky 144 mm .....	66

## Seznam zkratek

OSB Oriented strand board

CLT Cross Laminated Timber

SDK sádrokarton

KVH konstruktionsvollholz

# 1 Úvod

Výstavba vícepodlažních budov není z historického hlediska žádnou novinkou. Jejich vývoj začíná v antice, dřevěnou dvoupodlažní konstrukcí hrázděného zdiva lze i dnes shlédnout v torsech Herkulea, která se z části zachovala díky nánosům bahna a popela při erupci Vesuvu roku 79 AD. Rozkvět tří až pětipodlažních domů nastal ve 14. - 19. století v podobě těžkých skeletů v řadě historických měst Anglie, Francie, Německa a dalších zemích (Bílek, 2003).

Přestože v západní Evropě byla výstavba bytových domů na bázi dřeva prováděna již od poloviny dvacátého století, především v Británii poměrně běžně, éra této výstavby v Československé republice byla zahájena až v roce 1978. Státní podnik Rudné doly Jeseník v tomto roce vyvinul a postavil prvních čtrnáct bytových domů typu 156/4bj – 28°. Jednalo se o typové objekty se dvěma nadzemními podlažními tvořenými dřevěnou konstrukcí. Jejich výstavba byla zahájena v rámci státní akce Výstavba Mostecka, kde pomocí této formy výstavby byla řešena rychlá obnova bytového fondu v oblasti těžby hnědého uhlí. V roce 1981 byla zahájena výroba typu 169/5bj – 28°. Jednalo se o modifikaci typu 156/4bj – 28°. Roku 1985 byly oba typy nahrazeny novým domem typu 182/4bj – 28°. Nový objekt se od stávajících lišil v půdorysné délce. Tyto bytové domy byly stavěny až do roku 1992. V období let 1978 – 1992 bylo v České republice postaveno celkem 389 bytových domů, z toho podíl 283 domů tvořil typ 182/4bj – 28° (Vaverka, Havířová, Jindrák a kol., 2008).

Podíl dřeva na bytové výstavbě je v řadě států výrazně vyšší, přestože lesnatost území i těžba v řadě států jsou srovnatelné s Českou republikou (Vaverka, 2002).

Současný rozvoj lze charakterizovat novými zpracovatelskými technologiemi dřevařského průmyslu zvyšujícími velikost sortimentu, spolehlivost a uvádění nových materiálů a výrobků na bázi dřeva na trh. K dalším znakům patří zvyšování počtu podlaží zvláště pak u bytových domů, úsilí o snížení spotřeby energie na vytápění a větrání. Trendem je i snaha o komplexní architektonické, funkční, konstrukčně-materiálové, technologicko-ekonomické a ekologické navrhování dřevěných budov. Velkou oblíbenost si získávají konstrukce z masivních lepených nebo sbíjených dřevěných desek v prvkové i systémově komplexní podobě.

## **2 Cíle práce**

### **2.1 Cíle práce**

Cílem diplomové práce je na základě zjištěných informací rozhodnout o nejvhodnějším konstrukčním systému na bázi dřeva pro nástavbu na vícepodlažní zděnou obytnou budovu, která se nachází v obci Volyně. Jedná se o objekt s dvěma nadzemními a jedním podzemním podlažím. Z práce by měl vzejít návrh konstrukčního systému pro vybudování třetího nadzemního podlaží. Dílčím cílem práce je porovnání zvolených systémů z hlediska technologické a časové náročnosti na výrobu. Na základě zhodnocení dle stanovených kritérií bude vybrána nejvhodnější varianta, ke které bude zhotovena prováděcí technická dokumentace.

### **2.2 Metodika práce**

Při výběru konstrukce byly nejprve zpracovány požadavky na konstrukci nadstavby. Dalším krokem bylo sepsání požadavků na dřevěné nástavby a identifikace potenciálně vhodných konstrukčních systémů dle dostupných zdrojů. Na základě normativních kritérií a kritérií zohledňujících požadavky investora, byly vybrány vhodné konstrukční systémy, které byly následně podrobně popsány. Na základě srovnání jednotlivých posuzovaných konstrukčních systémů bylo rozhodnuto o volbě systému a rozpracování prováděcí dokumentace k vybrané variantě konstrukce. Prováděcí dokumentace k navrženému systému byla zpracována v souladu s platnými českými a evropskými normami. Přiložená projektová dokumentace byla zpracována v souladu s požadavky uvedenými v příloze 6 vyhlášky č. 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb ve znění vyhlášky č. 62/2013 Sb., která stanoví rozsah a obsah dokumentace pro provádění stavby. Výkresová část byla zpracována programem CadWork verze 19. Statické výpočty nosné konstrukce střechy byly provedeny v softwarech MiTec 2020 verze 8 a RSTAB verze 7.

### **3 Teoretická východiska – konstrukční zásady dřevostaveb**

Pokud je volen systém pro vytvoření nového plnohodnotného poschodí pro stávající objekty, nabízí se jako vhodné řešení použít dřevěnou konstrukci. Při poměrně nízké hmotnosti nabízí dostatečně vysokou únosnost a prostorovou variabilitu. Správná volba konstrukčního systému je velice důležitým bodem při návrhu a postupu prací. Do značné míry ovlivňuje průběh a postup prací. Každý systém má ale i svá omezení, na které je třeba brát ohled. Vhodnost použitého konstrukčního systému je třeba volit podle konkrétního objektu a požadavků investora.

#### **3.1 Požadavky na nástavbu**

Dřevěná konstrukce musí být navržena a provedena takovým způsobem, aby byla s přijatelnou pravděpodobností schopna užívání k požadovanému účelu, a to se zřetelem k předpokládané životnosti a pořizovacím nákladům, a aby s odpovídajícími stupni spolehlivosti odolala všem zatížením a vlivům, jejichž výskyt lze během provádění a užívání očekávat, a měla přiměřenou trvanlivost ve vztahu k nákladům na udržování (Kuklík, 2003).

Při výběru vhodného dřevěného konstrukčního systému pro vícepodlažní budovy je třeba vzít v potaz výšku konstrukce, statické působení konstrukce a její požární bezpečnost.

##### **3.1.1 Statické požadavky**

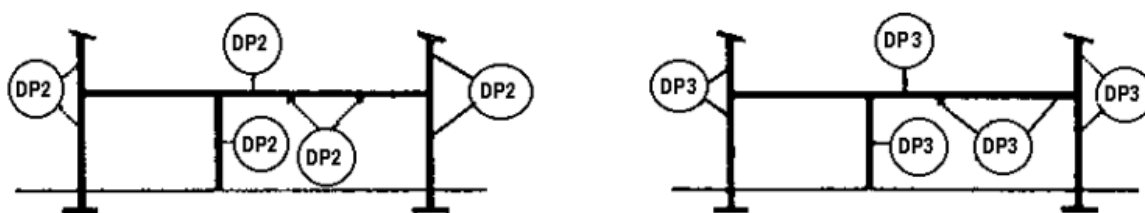
Prostorová tuhost je téma společné pro všechny dřevěné konstrukční systémy a jeho základní znalost a nároky s ní spojené jsou nedílnou součástí projektu, protože spoluvytváří koncepci funkčního, dispozičního a objemového návrhu budovy. Díky menší hmotnosti dřevěných konstrukčních systémů například oproti konstrukcím zděným a betonovým, vodorovné zatížení od větru a sněhu má na tuhost a stabilitu konstrukce podstatně větší vliv. Důležitým prvkem dřevěných konstrukcí je i ukotvení dřevěné konstrukce do spodní budovy. Styčníky dřevěných konstrukcí lze obecně považovat za kloubové a rámový účinek skeletových i stěnových systémů je omezený a musí být doplněn vhodnými prvky (Bílek, 2005).

##### **3.1.2 Požadavky na požární bezpečnost**

Dalším parametrem je splnění požadavků z požárního hlediska. Požár lze definovat

jako nežádoucí a nekontrolovatelné hoření více materiálů současně. Požár působí vždy destruktivně, ohrožuje zdraví a životy lidí a ničí majetky, které se budovaly i několik let (Osvald, 2009). Splnění požadavků z požárního hlediska začíná správným návrhem konstrukce a volbou materiálů. Dále musí být zajištěno bezpečné opuštění budovy a návrh únikových cest. Musí být omezena možnost rozšíření požáru na sousední objekty. Musí také být zajištěna únosnost jednotlivých stavebních prvků o celé stavby po stanovenou dobu. V neposlední řadě musí být omezeno šíření ohně a kouře i s přihlédnutím na bezpečnost hasičských jednotek likvidujících požár (Holenda, 2012).

Dřevěné konstrukce patří mezi konstrukční systémy hořlavé. Konstrukční systémy se skládají z konstrukčních dílců typu DP2 nebo DP3 a jejich kombinací, která neodpovídá konstrukčnímu systému nehořlavému ani smíšenému. Ukázky těchto konstrukčních systémů jsou uvedeny na obrázku 1 (Dufková, Kuklík, 2011).



Obrázek 1 Hořlavý konstrukční systém objektů (Dufková, Kuklík, 2011)

Požární odolnost dřevěných konstrukcí lze ovlivnit pomocí materiálů, kterými lze úplně nebo částečně snížit podmínky pro jejich hoření. Zlepšení reakce na oheň lze dosáhnout buď omezením přístupu vzduchu k povrchu dřeva například pokrytím nehořlavou, tepelně izolační látkou, nebo pomocí hloubkové impregnace dřeva roztokem látky omezující či znemožňující hoření. Kromě reakce na oheň je rozhodujícím požadavkem na požárně technické vlastnosti dřevěných konstrukcí jejich požární odolnost. Pro tyčové prvky se jedná o parametr R (únosnost a stabilita) u plošných svislých nebo vodorovných konstrukcí jde o kritéria R, E, I (nosnost, celistvost, izolace) (Dufková, Kuklík 2012). Nejčastěji se pro zvýšení požární odolnosti používají různé dřevovláknité desky nebo sádrové desky. Dále konstrukce stěn a příček musí být pokud možno bez dutin. Pokud není možné se dutinám vyhnout, musí být stěny a příčky opatřeny požárními zarážkami, aby se zabránilo prudkému šíření požáru po výšce stěn a příček. Pro tepelně izolační materiály se musí používat nehořlavé materiály. Doporučuje se, aby dřevěná

konstrukce měla v interiéru ochranné obklady, které brání vzplanutí dřevěných povrchů. Při navrhování nosné konstrukce by se měli používat především celistvé prvky z rostlého, lepeného a vrstveného dřeva. Doporučuje se i použití prvků se zaoblenými hranami a ohoblovaným povrchem. Na konstrukce by se také nemělo používat dřevo, jehož vlhkost neodpovídá tzv. rovnovážné vlhkosti s ohledem na možnost vzniku výsušných trhlin. Osové vzdálenosti sloupků a stropnic lehkých skeletů by neměli být větší než 625mm. Dalším doporučením je provádění podokenních a nadokenních fasádních parapetů, které brání šíření požáru okny do vyšších podlaží. Pozornost je třeba věnovat i umístění ventilačních otvorů ve střeše. Ty by neměly být umístěny nad okny. U provětrávaných střešních pláštů by měly být zabudovány automatické protipožární uzávěry. V neposlední řadě se pak doporučuje mezibytové stěny navrhovat zdvojené, případně s vrstvou nehořlavého materiálu mezi nimi (Kuklík, Kuklíková, Hejduk 2004).

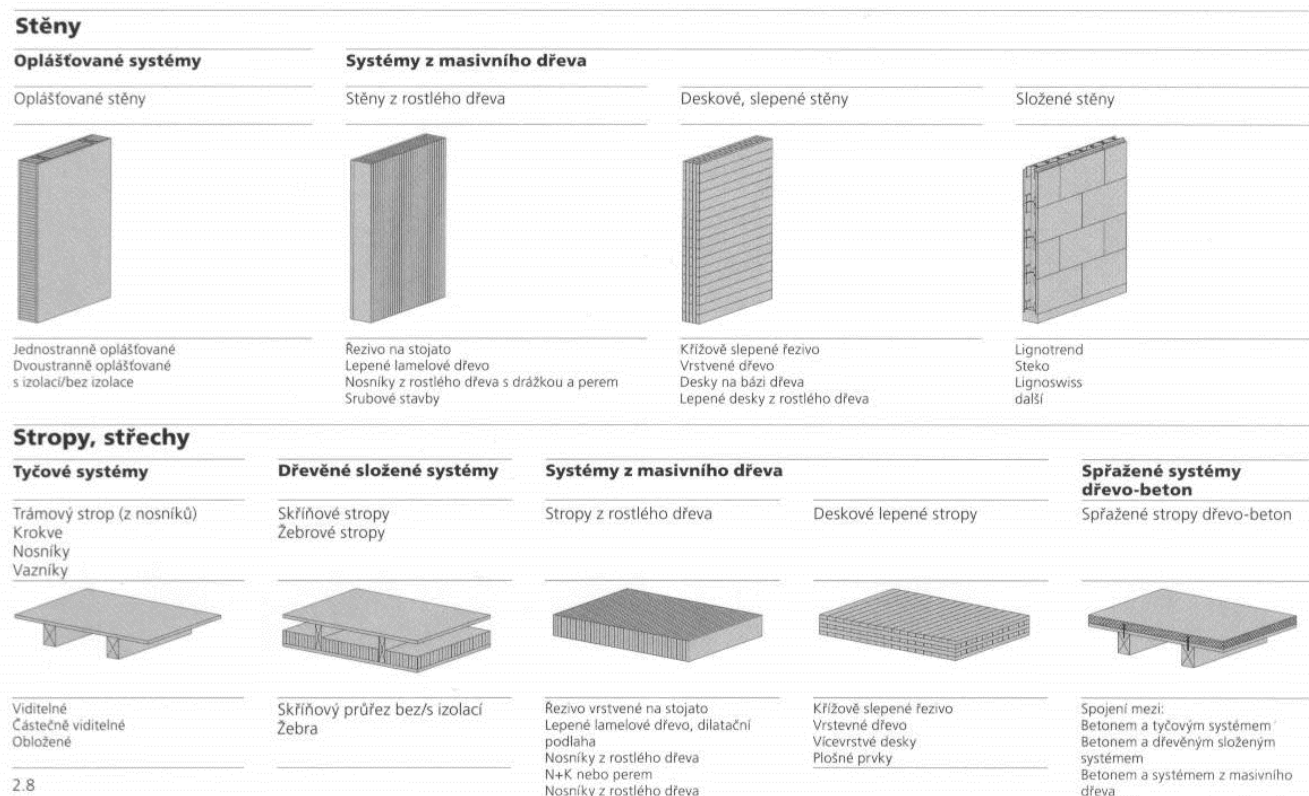
### **3.1.3 Požadavky na akustiku konstrukce**

Akustika je dalším kritériem, kterým je třeba se zabývat. Všechny konstrukční systémy dřevěných budov mají v důsledku nízké objemové hmotnosti dřeva i malou plošnou hmotnost základních konstrukcí stěn, stropů a střeš. Dřevěné konstrukce nelze navrhovat jako homogenní jednovrstvé, na rozdíl od silikátových, u nichž jejich hmotnost splňuje akustické požadavky. Ve vztahu k dřevěným výrobkům jsou přirozeným řešením vícevrstvé konstrukce vytvářené materiály s nižší a rozdílnou ohybovou tuhostí. Dřevěné budovy, jako i jiné materiálové varianty musí splňovat požadavky na zvukovou izolaci mezi místnostmi. Tyto hodnoty jsou uvedeny v ČSN 73 0532 (Bílek, 2005).

## **3.2 Výběr konstrukčních systémů**

V dřevěných stavbách se v technické oblasti objevují s ohledem na skladbu a uspořádání vrstev pláště budovy novodobá a výhodná řešení. Jednotlivé systémy se výrazně odlišují konstrukcí i vzhledem. Podle různých regionů nebo způsobů konstrukce jsou také rozdílně pojmenovány. Všechny konstrukční systémy je možné ve vztahu ke stěnám, stropům a střešám rozčlenit na jednotlivé systémy konstrukčních prvků. Ty buď tvoří celkovou soustavu, nebo je lze kombinovat a mají jako smíšené konstrukce vztah k celkovému systému. Z toho vyplývá, že jak stěny a stropy tak i střeša mohou být konstruovány podle svého specifického systému a tvoří tak celek. Kombinace systému jsou prováděny s ohledem na účelnost. Podle požadavků na ochranné funkce, podle

vytvoření půdorysu, velikosti stavby nebo velikosti přenášených zatížení, ale i ve vztahu k výrobním možnostem, je lze chápat jako optimalizaci. Jednotlivé konstrukční systémy



jsou znázorněny na obrázku 2.

Obrázek 2 Přehled stěn, stropů a střech (Kolb, 2008)



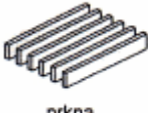

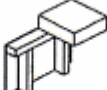
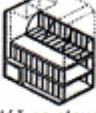
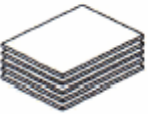

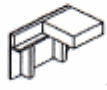





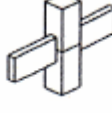
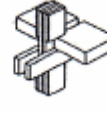










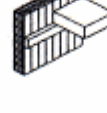


Pro volbu konstrukčního systému jsou základními kritérii prostor, funkce prostoru, situace, místo, konstrukce a materiál. Z toho vytvořená konstrukční struktura spojená s nosnou strukturou pro bezchybné přenášení zatížení tvoří společně s úvahami o plášti budovy včasné a důležité kritérium pro volbu systému dřevěné stavby. Koncepční návrh stavby a tím i volba systému je dalekosáhle ovlivněn přenosem zatížení. Koncepte, v nichž dochází jak k lineárnímu tak bodovému přenosu, jsou výjimkou a lze je doporučit pouze pro překlenutí speciálních situací (Kolb, 2008).

Pro výběr konstrukčního systému pro nadstavbu objektu obytné budovy nejsou systematicky zpracovány žádné podklady. Nicméně na základě podobných požadavků lze využít doporučené konstrukční systémy vícepodlažních budov. Nejčastěji používané konstrukční systémy vícepodlažních budov shrnuli ve svém příspěvku pro seminář



Dřevostavby 2004 Kuklík, Kuklíková a Hejduk (2004) - viz obrázek 3.

Každý z těchto používaných systémů má svoje specifika a proto je důležité si je podrobněji popsat. Detailnější popis konstrukčních systémů následuje v dalších podkapitolách.

KONSTRUKČNÍ SYSTÉMY VÍCEPDLAŽNÍCH BUDOV					
KONSTRUKČNÍ SYSTÉM			POSTUP MONTÁŽE		
			PODLAŽÍ PO PODLAŽÍ	PO VÍCE PODLAŽÍCH	
	PRVKY	STUPEŇ PREFABRIKACE	STROPY A STĚNY		
KOSTRA = PRKNA + DESKY	 prkna	 montáž na staveništi	 strop mezi stěnami	 montáž na staveništi	
	 desky	 jednostranný panel	 strop mezi stěnami	 malé panely	
		 oboustranný panel	 strop na zdvojeném prahu	 velké panely	
SKELET	 sloupy a nosníky	 sloup na výšku patra	 průběžný sloup		 průběžná kostra
MASIVNÍ DŘEVĚNÉ KONSTRUKCE	  desky z feziva	CHARAKTERISTIKY PROVEDENÍ spoje: - sbíjené - lepené  počet vrstev: - jedna - více  dutiny: - ne - ano    	 strop mezi stěnami	 malý panel	
			 strop na sbíjené kostře	 U - prvky	
			 strop na přilepeném prahu	 L - prvky	 průběžné stěnové prvky

Obrázek 3 Přehled konstrukčních systémů vícepodlažních budov (Kuklík, Kuklíková, 2011)

### 3.3 Sloupkové stavby

Zatímco v druhé polovině 19. století v Evropě díky dostupnosti nových stavebních materiálů klesal zájem o konstrukce na bázi dřeva, v nově vznikajících osídleních v Americe bylo vše jinak. Tento stavební systém našel své uplatnění zejména ve Spojených státech amerických, a to především díky rychlosti výstavby. V těchto oblastech se prosadily především dva typy konstrukčních systémů, a to balloon-frame a platform-frame. První použití systému balloon-frame můžeme datovat dokonce do období kolem roku 1804, kdy se první konstrukce objevily okolo řeky Mississippi (Cavanagh, 1997). Obě tyto konstrukce jsou tvořeny poměrně hustě umístěnými sloupky. Jednotlivé prvky kostry se spojují pomocí hřebíků. Jedná se tedy o sbíjený konstrukční systém, který je ztužen pomocí pláště ze šikmo umístěných prken, nebo konstrukčními deskovými materiály na bázi dřeva (nejčastěji vodovzdornou překližkou a OSB deskou). Rozdíl je však v uložení vodorovných konstrukcí a členění na jednotlivá podlaží. Zatímco balloon-frame (v USA někdy také nazývaná jako Chicagská konstrukce – McPherson, 1988) tvoří stěnové sloupky procházející přes několik podlaží, do nichž jsou uloženy stropní nosníky na fošně, která je připevněna do zářezů stěnových sloupků, u platform-frame sloupky končí v každém podlaží horním prahem a vodorovná konstrukce stropu nebo střechy leží na této konstrukci. Platform-frame umožňuje díky tomuto členění na rozdíl od systému balloon-frame větší flexibilitu a možnost normalizace konstrukčních prvků, nebo i částečnou prefabrikaci stěn.

Sloupkové stavby, které se uplatnily v Americe, si postupně začaly hledat cestu do Evropy s tím, že na trhu dřevostaveb nejsou dominantním konstrukčním systémem, ale umožnily investorům větší výběr mezi konstrukčními systémy.

#### 3.3.1 Konstrukce

Konstrukci stěn tvoří sloupky s poměrně malou osovou vzdáleností (optimálně 625mm). Tuhost konstrukce zajišťuje opláštění pomocí prken nebo desek na bázi dřeva. Rozměry sloupků jsou velice individuální závislé jak na lokalitě, tak na výrobci. Ve Spojených státech se často využíval profil 2x4 palce (two-by-four), což je metrickém systému přibližně 5x10 cm. Označení two-by-four je velmi často používáno jako obchodní označení systému realizace dřevostavby firmami v České republice.

Tato skladba konstrukce umožňuje umístění izolačního materiálu mezi sloupky a uzavření v konstrukci stěny. Takto tvořená skladba konstrukce dovoluje dosažení většího

tepelného komfortu uvnitř objektu při menší tloušťce stěn. Při tvorbě skladby stěny je třeba zohlednit difuzní odpory jednotlivých materiálů tak, aby nemohlo docházet ke kondenzaci vody v konstrukci stěny a jejímu nedostatečnému odpařování z konstrukce.

### **3.3.2 Montáž**

Velkou nevýhodou sloupkových staveb je vysoká staveništní pracnost a nízká možnost předvýroby. S malou možností předvýroby jednotlivých prvků je dále spojena i potřeba kvalifikovanějších pracovníků pro montáž konstrukce a delší doba realizace než u panelových staveb. Naopak výhodou systému je možnost úpravy projektu a konstrukce v průběhu montáže na základě oprávněných požadavků investora stavby. Další výhodou je jednodušší transport materiálu přímo na stavbu bez použití těžké mechanizace.

## **3.4 Panelové stavby**

Princip panelových staveb vychází ze sloupkové stavby, kdy je nosná konstrukce tvořena rámem ze dřevěných hranolů a je opláštěována jednostranně nebo oboustranně konstrukčními deskami na bázi dřeva a doplněna některými kompletačními prvky – tepelnou izolací v případě obvodových panelů, někdy i parozábranou a vnitřním obkladem (Novák, 2008). Rozdílem oproti sloupkovým konstrukcím je jejich značná prefabrikace ve výrobním závodě. Základním realizačním prvkem jsou panely v různém stupni dokončení.

### **3.4.1 Dělení panelových systémů**

Panely jako konstrukční celky můžeme rozdělit na velkorozměrové, malorozměrové (modulové) a při vysokém stupni prefabrikace celostěnové. Celostěnové panely tvoří z pravidla celou jednu stranu objektu a délka těchto panelů je omezena pouze možnostmi přepravy. Stupeň dokončení velkoformátových panelů bývá vysoký. Velmi často jsou panely osazeny okny a dveřmi a v některých případech i opatřeny vnější finální povrchovou úpravou stěn.

Velkorozměrové panely se vyznačují vysokým stupněm prefabrikace. Vyrábí se v délkách 6 - 12 metrů a často jsou opatřeny okny a vchodovými dveřmi. Vnější povrch na rozdíl od celostěnových panelů nebývá opatřen finální povrchovou úpravou.

Malorozměrové panely jsou často vyráběny v určitém modulu a slouží tak pro modulovou výstavbu, kde jeden typ panelu se vyskytuje ve stavbě několikrát. Výhodou malorozměrových panelů tedy je možnost jejich předvýroby. Stupeň dokončení panelů je ale nižší než u velkorozměrových panelů. Často se jedná pouze o konstrukci opláštěnou

deskou na bázi dřeva s izolací mezi sloupky. Po montáži jádra z těchto panelů se stěna dokončuje dalšími vrstvami jak z exteriérové, tak i z interiérové strany. Dodatečně se osazují též okna a dveře, popřípadě klempířské doplňky.

Dále můžeme panely členit podle jejich umístění v konstrukci. Takto lze rozdělit panely na stropní, stěnové obvodové, stěnové vnitřní a panely střešní. Tyto panely se neodlišují pouze svým umístěním, ale i požadavky, které ovlivňují správné fungování konstrukce jako celku.

Stropní panely slouží především k přenášení svislého zatížení do svislých nosných konstrukcí. Pro vytvoření stropní konstrukce můžeme využít trémové stropy, celodřevěné stropy nebo stropy žebrové. Stropy se snažíme ukládat tak, aby rozpětí mezi podporami bylo co nejmenší. Tím můžeme velmi ušetřit na množství použitého materiálu a také snížit možnost průhybu konstrukce, který může mít nepříjemný dopad na podhledovou část stropu, tak i na použitý podlahový materiál (především na dlažbu). Na žebrové stropy používáme na opláštění a zpevnění z horní strany deskové materiály na bázi dřeva. Pro desky opláštění je vhodné volit větší tloušťky. Díky tomuto opatření můžeme zvýšit osovou vzdálenost jednotlivých žeber. Mezi stropní žebra lze vkládat tepelnou izolaci a zabránit tak nadměrnému úniku tepla ze spodní místnosti do konstrukce stropu. Spodní stranu stropní konstrukce lze oplástit pomocí deskových materiálů, ale stačí i vytvoření dřevěného roštu, který slouží jako rošt pro podhled a při transportu udržuje izolaci stropní konstrukce na místě, nebo nemusíme oplášťovat spodní stranu vůbec a podhledovou část dořešit až na staveništi. Na dřevěné stropní panely lze vytvořit téměř jakoukoliv skladbu podlahové konstrukce. Lze použít jak podlahové systémy se „suchou montáží“, tak i s „mokrou montáží“.

Stěnové panely obvodové téměř vždy přenášejí svislé zatížení ze stropů do základů. Zároveň také ochraňují konstrukci před povětrnostními podmínkami a mají za úkol udržovat tepelnou pohodu uvnitř objektu. U obvodových panelů je velmi důležité dbát na vysokou kvalitu provedených izolací. Jakákoliv nedokonalost může ovlivnit nejen komfort uvnitř budovy, ale i životnost celé konstrukce. Velmi často se u obvodových panelů osazují okna i dveře, kvůli snížení staveništní pracnosti. Do konstrukce obvodové stěny by se neměly osazovat žádné kanalizace a instalace vody, aby nedošlo k oslabení tepelné izolace a nemohlo dojít k promrznutí těchto instalací, případně k prasknutí potrubí, které by mohlo vést k znehodnocení konstrukce a následným nákladným opravám.

Stěnové vnitřní panely slouží k členění vnitřního prostoru a mohou i nemusejí přenášet zatížení. Nicméně i panely, které staticky nespoluúčastní v přenášení zatížení konstrukce, bývají velmi často zatěžovány jiným břemenem (kotle, kuchyňské linky) a je třeba dbát na dobré kotvení ke konstrukci. Do těchto konstrukcí se na rozdíl od konstrukcí obvodových plášťů mohou umisťovat instalace vody a kanalizace. Na vnitřní příčky nejsou kladeny tak vysoké nároky na tepelnou izolaci, proto se často izolují pouze uvnitř rámu. Mnohem důležitější je sledovat skladbu stěny s ohledem na akustickou izolaci, zvláště pak jedná-li se o příčku mezibytovou. Pro zlepšení akustické izolace je vhodné například vytvoření souvislé vzduchové mezery mezi dvěma konstrukcemi nebo dvojité opláštění stěny odlišnými deskami.

Střešní panely jsou vytvářeny především s ohledem na zrychlení montáže. Jejich použití je ale velmi závislé na kvalitě provedení ostatních panelů i montáže stavby. Střešní panely se skládají z jednotlivých krokví z horní strany opláštěných deskou na bázi dřeva. Mezi krokve může být provedena izolace nejčastěji z minerálních rohoží a následně proveden rošt pro opláštění konstrukce. Panel lze předvyrobit včetně laťování pro krytinu. Takto tvořená skladba je vhodná pouze pro difuzně uzavřené konstrukce.

### **3.4.2 Konstrukce**

Panelové dřevostavby reprezentují zejména produkci větších firem zabývajících se montovanými rodinnými domy. Rozhodující část výroby se odehrává ve výrobních halách. (Smola 2007) Výrobní haly, ve kterých se panely vyrábějí, poskytují při výrobě jednotlivých dílců mnohem větší možnosti mechanizace a usnadňují práci s jednotlivými materiály. Díky všem těmto zařízením můžeme vyrábět poměrně velké konstrukční dílce a usnadnit a urychlit tak celkovou montáž objektů na stavbě. Velikost těchto montážních dílců je ale omezena například délkou výrobní linky, silničními předpisy nebo staveništním prostorem a je třeba na tyto podmínky brát ohledy.

Jak již bylo popsáno, vznikly panelové konstrukce na základě stavebních systémů sloupkových staveb. Vzhledem ke krátkým přepravním vzdálenostem, rozvoji výrobní základny a rychlosti výstavby, je panelový systém v České republice častěji používán.

Nosná dřevěná konstrukce panelů poskytuje možnosti opláštění stavby za účelem zvýšení tepelně-technických parametrů budovy nebo z důvodu architektonického řešení. Navíc při vhodně zvolené skladbě materiálu a konstrukčním řešení lze použít tyto systémy nejen k výstavbě rodinných domů, ale i k výstavbě vícepodlažních staveb (Kolb, 2008).

Na kostru konstrukce se používá nejčastěji smrkové dřevo vysušené na vlhkost 10 - 14 % s obdélníkovým průřezem. Tloušťka materiálu bývá zpravidla volena 60 mm, šířka je pak ovlivněna převážně výškou izolace použité ve stěně (například 92, 140, 200 mm (Haas Fertigbau s.r.o.)). Tato izolace vložená do rámu se dnes většinou doplňuje další izolační vrstvou, která může být osazena na nosnou konstrukci panelu, jak z exteriérové tak i z interiérové strany. Použití druhé izolační vrstvy napomáhá odstranění tepelných mostů z konstrukce a zvyšuje tepelný odpor obálkové konstrukce. Pro opláštění rámu panelu se používají materiály na bázi dřeva, například dřevotřískové desky, OSB desky, MDF desky, sádrovláknité desky, cementotřískové desky, překližkové desky a další. U těchto desek je velmi důležité, aby se jednalo o desky konstrukční. Jako izolační materiál stěn lze použít prakticky jakýkoliv izolační materiál dostupný na trhu (polystyren, grafitový polystyren, skelná vata, dřevovláknité desky měkké, atd.). Pouze se musí dbát na jeho správné umístění ve skladbě a typ zvolené skladby materiálu.

### **3.4.3 Montážní spoje**

Spoje stěn se provádějí pomocí vrutů buď z exteriéru stěny, nebo z interiéru budovy. Spoje z interiéru stěny nenarušují vnější plášť budovy, ale narušují vnitřní opláštění stěny. Ve stěně musí být vynechány kapsy s dostatečným odstupem mezi stojkami. Následně musí být tyto kapsy doplněny tepelnou izolací a musí dojít k doplnění opláštění stěny. Tento způsob spoje umožňuje úplné dokončení vnějšího povrchu stěny a odstraňuje u vyšších budov potřebu lešení, ale prodlužuje dobu montáže.

Naproti tomu kotvení stěn z exteriéru je rychlejší na provedení. Do předvrtaných otvorů zatočit vrut a doplnit vnější izolaci. Z toho důvodu není možné u panelu dokončit povrch stěny již ve výrobním závodě. Tato metoda má však i své výhody. Při montáži není třeba doplňovat vnitřní izolaci stěny a systém je tak méně náchylný k chybám při dodatečném zateplení.

### **3.4.4 Statické působení**

Svislé síly jsou přenášeny do základové spáry pomocí sloupků. Opláštění panelu má velký vliv na prostorovou tuhost konstrukce stejně jako u konstrukce sloupkové. Opláštění přenáší kvůli absenci vzpěr ve stěnách horizontální zatížení stěn. Pro opláštění stěny tedy musí být použito konstrukčních materiálů na bázi dřeva. Je prokázáno, že konstrukce bez oken má relativně vyšší horizontální pevnost a únosnost než stěny s otvory (Kozem Šilih,

Premrov, 2012).

### **3.5 Skeletové stavby**

Dřevěné rámové konstrukce mají okolo 3 000 let starou minulost (Bílek, 2004). Skeletové stavby patří mezi jedny z nejstarších konstrukcí. První skeletové stavby vznikaly tak, že se do země zahrabala kulatina, aby vznikl svislý sloup a mezi sloupy se vytvořila nosná zeď z proutěného výpletu a hlíny. Z této konstrukce se později vyvinula stavba hrázděná, jednalo se o velmi pracnou technologii (Vaverka, Havířová, Jindrák a kol., 2008). Skeletové – hrázděné do Čech pronikaly z Německa převážně do západních a severních Čech (Bílek, 2004). Moderní skeletové stavby lze definovat jako stavební systém, jehož nosnou konstrukci tvoří sloupy a nosníky v poměrně pravidelném rozložení ve vzdálenosti 3 – 6 metrů v kombinaci se stěnami, jejichž úlohou je pouze členění prostoru. Nosníky dosahují výšky celé budovy (Kottjé, 2008). Skelety si získávají oblibu především pro svoji prostorovou otevřenost a volnost vnitřní dispozice. Často bývá dřevěná konstrukce ze dřeva ponechána viditelná (Kolb, 2008).

Pro ochranu nosné konstrukce by měl být nosný systém skeletové stavby umístěn směrem dovnitř za obvodový plášť. Nedochozí tak k jeho přímé expozici povětrnostním vlivům. Jako konstrukční materiál se velmi často používá lepené lamelové dřevo, nebo jiné lepené tyčové prvky na bázi dřeva, lze použít i dřevo rostlé. Spoje, velmi často prováděné pomocí ocelových prvků, mohou zůstat viditelné, lze ale použít i skrytých spojů. Velmi ojediněle se používají i spoje dřevěné.

Skeletové stavby lze výhodně využít pro stavbu správních, průmyslových, provozních budov i pro výstavbu veřejných budov, škol, bytových staveb a soukromých objektů. Umožňují velkou variabilitu půdorysu.

#### **3.5.1 Konstrukce**

Skeletová stavba je charakteristická tím, že vytváří nosnou konstrukci z tyčových prvků, kde hlavní nosná konstrukce přejímá zatížení od vedlejších nosných konstrukcí a přenáší ho do základové konstrukce bez spolupůsobení opláštění (Vaverka, Havířová, Jindrák a kol., 2008). Skeletové budovy mají hlavní konstrukční část oddělenou od výplní uzavírajících prostor. Přenos vodorovných sil je u skeletu zajištěn pomocí zavětrovacích pasů, diagonál z ploché oceli a deskami na bázi dřeva v rovině stropu a střechy. Pro vyztužení ve vodorovné rovině lze také použít stropní dílce smykově tuhé. Svislé ztužení

bývá zpravidla vytvořeno ocelovými kříži, diagonálami z rostlého dřeva, deskami na bázi dřeva, nebo masivními vestavbami jako jsou schodiště, větrací šachty, požární stěny. Vždy je třeba ověřit, jestli je u budovy zajištěna prostorová tuhost a jestli konstrukce přebírá a přenáší síly od zatížení větrem případně sáním.

### **3.5.2 Rozměry modulových řad**

Rozměry rastru skeletových staveb jsou většinou voleny v jednotném modulu ve svislém i vodorovném směru. Tento rozměr je závislý na mnoha faktorech. Při návrhu použité rozměrové řady musíme uvažovat s rozměrem budovy, využitím prostoru a architektonickým řešením. Musíme ale také dbát na hospodárnost celého návrhu možnostmi konstrukčních spojů a možnostmi spojení jednotlivých prvků. O rozměrech konstrukce dále může rozhodovat statický výpočet hlavní nosné konstrukce i pomocných konstrukcí přenášejících zatížení do hlavní nosné kostry. Při návrhu je dále potřeba zohlednit možnosti použitých obkladových materiálů a běžných formátů plášt'ových desek. V zásadě se doporučují moduly 1250/1250, 2500/2500, 5000/5000, 6250/6250, 7500/7500 atd. Tato rozměrová řada vychází z modulu 625 mm, který je běžně nejpoužívanějším modulem deskových materiálů. Výška podlaží je odvislá od účelu a použití budovy.

Vzdálenosti jednotlivých sloupů bývají ze statického hlediska bezproblémové díky vysoké únosnosti dřevěných sloupů ve směru vláken. Problém by mohl nastat při vysoké vzpěrné délce. Je proto dobré volit dostatečně tuhá spojení svislých sloupků s vodorovnou konstrukcí (Kolb, 2008).

### **3.5.3 Typy skeletových konstrukcí**

Skeletové stavby umožňují několik typů rozložení sloupků a nosníků, které dále ovlivňují i spojovací prostředky použité na stavbě. Na volbu použitého typu uložení má vliv hned několik faktorů jako například použitý rastr konstrukce nebo působící zatížení. Mezi nejběžněji používané konstrukční typy patří systém s jedním sloupkem a dvojitým vazníkem ukotveným na průběžném sloupku, systém s dvojitým sloupkem a jednoduchým nosníkem umístěným mezi oba sloupy, systém tvořený jednoduchým sloupkem, na němž je uložený jednoduchý nosník, systém s jednoduchým sloupem a jednoduchými nosníky přiléhajícími k průběžnému sloupku a systém s vidlicovým sloupkem, skrz který probíhá jednoduchý vazník.

System s dvojitým nosníkem a sloupkem může být také nazýván termínem kleštinová



konstrukce. Stropy se obvykle ukládají na hlavní dvojité nosník a vzniká tak poměrně vysoká stropní konstrukce. Spoj sloupů a hlavních nosníků může být proveden pomocí svorníků, vkládaných hmoždíků nebo svařovaných ocelových profilů. U takto řešené konstrukce lze navíc využít i tesařských a lepených spojů například spojením na plát.

U systému dvojitého sloupu a jednoduchého nosníku lze použít k připojení nosníku mechanické spojovací prvky jako například svorníky, šrouby, prstencové hmoždíky a další. V mnoha případech se kvůli vysoké štíhlosti sloupů může mezi prvky sloupu uložit vložka, která se pomocí spojovacích prostředků propojí se sloupy. Takto tvořená konstrukce má nejen zvýšenou únosnost, ale navíc může vytvořit podporu pod probíhajícím nosníkem, který se pomocí kovových prvků zajistí ke konstrukci. Konstrukce stropu se pak kotví k hlavním nosníkům nejčastěji pomocí ocelových prvků mezi jednotlivé nosníky.

System s nosníky uloženými na sloupech se používá pro jednopodlažní budovy s plochou střechou. Síly z nosníků jsou přenášeny do sloupů v místě uložení sloupu. V tomto případě dochází na nosníku k tlaku kolmo na vlákna, ve kterém je dřevěný materiál méně únosný. Pokud by tlak kolmo na vlákna byl příliš vysoký lze zvětšit ložnou plochu nosníku pomocí tvrdého dřeva. Pro zajištění proti účinkům větru a nazdvižení konstrukce lze použít ocelové prvky se zapuštěnými plechy, čepové spoje, dřevěné příruby připojené závitovými tyčemi nebo jiné mechanické prostředky pro zajištění v tahu.

System s přilehlými nosníky se skládá z průběžných sloupů, na které jsou pomocí ocelových tvarovaných spojovacích prostředků připojeny průvlaky. U takto vytvořené konstrukce mohou všechny nosníky ležet v jedné rovině ze všech stran sloupu, nebo mohou být uloženy v různých výškách nezávisle na sobě. Spoje jsou prováděny pomocí ocelových spojek jako například BSB, Jane a dalších, které umožňují rychlou montáž prvků s vysokou únosností. Vytvořené spoje jsou poměrně estetické a lze vytvořit i spoj skrytý.

System vidlicového sloupu je tvořen průběžnými nosníky uloženými do výřezů ve sloupech. Sloupy mají konstrukční výšku na výšku jednoho podlaží a jsou spojeny přes boční „vidlice“ se sloupem v dalším poschodí. Spojení sloupů probíhá pomocí ocelových tvarovek zajištěných pomocí ocelových kolíků (Kolb, 2008).

#### **3.5.4 Opláštění**

Jelikož vnější plášť budovy nepřenáší žádné zatížení od střechy ani ze stropů, může být uložen nezávisle na nosné konstrukci. Velmi vhodné je vytvořit opláštění budovy, které

skryje nosnou konstrukci pře povětrnostními vlivy.

Nejvhodnějším typem opláštění je konstrukce, kdy nosný skelet budovy je umístěn uvnitř a stěny jsou uloženy z vnější strany na dilatačních vložkách nebo přímo na kostře skeletové konstrukce. U takto vytvořené konstrukce nedochází ke vzniku tepelných mostů a vrstvy tepelné izolace ani parozábrany nejsou žádným způsobem narušeny. Na nosný systém stavby tak nemají povětrnostní podmínky žádný vliv.

Možností je i částečné zapuštění konstrukčního systému do opláštění. Tímto způsobem uložení pláště ale dochází k částečnému oslabení tepelné izolace. Problémové je i uložení parozábrany, která musí dokonale oběhnout nosnou konstrukci.

Dalším možným řešením je umístění nosné konstrukce do konstrukce opláštění. Tepelná izolace je tak umístěna mezi sloupky konstrukce a dochází tak ke vzniku tepelných mostů.

Poslední možností je umístění nosné konstrukce zvenku objektu. Nosná konstrukce je tak přímo vystavena povětrnostním podmínkám a její ochrana před nimi je velmi složitá. Takto tvořená konstrukce se jeví ze všech variant jako nejméně vhodná.

Skeletové konstrukce jsou principiálně mírně nákladnější než rámové či panelové. Nabízejí ovšem možnosti úspory individuální dostavbou a mají na základě své variability trvalou hodnotu (Kottjé, 2008).

### **3.6 Stavby z masivního lepeného dřeva**

V posledních letech se začínají díky novým možnostem uplatňovat nové systémy z velkoplošných lepených dílců.

#### **3.6.1 Konstrukce**

Jednotlivé dílce jsou vyráběny jako panely z lepeného materiálu buď z masivního dřeva, nebo z desek na bázi dřeva. V závislosti na účelu a požadavcích na statiku se CLT panely vyrábějí se třemi, pěti, sedmi i více vrstvami. Tloušťka jedné vrstvy se obvykle pohybuje mezi 80 a 240 mm. Rozměry CLT panelů jsou limitovány možnostmi výroby, přepravy a také výstavby. Takto tvořené panely jsou nosné v celé své ploše. Díky použití masivních dřevěných dílců by se mohli do této kategorie staveb zařadit i srubové stavby, ale pro způsob opracování a konstrukčních principů se tento systém odděluje a tvoří vlastní konstrukční skupinu.

Mezi další charakteristické znaky patří, že nejméně 50 % z konstrukce tvoří nosné

vrstvy. Jednotlivé vrstvy plošných dílců jsou spojeny hřebíky, hmoždíky nebo jsou lepené. Tento systém se velice často používá pro poschodovou výstavbu. Konstrukční prvky dokážou vstřebávat vzdušnou vlhkost a regulovat vlhkost uvnitř objektu.

Plošné konstrukční prvky z masivního dřeva tvoří nosnou konstrukci systému. Na vnitřní straně lze využít textury dřevěné konstrukce a ponechat ji pohledovou. Rozvod elektroinstalace lze provádět do vyfrézovaných drážek v konstrukci, ale velmi často se využívá konstrukce předstěny. Důležitým bodem při návrhu je dodržet správnou skladbu vzhledem k difuzním odporům materiálů. Pokud jednotlivé dílce netvoří jednotnou kompaktní konstrukci, je důležité provedení neprůvzdušné vrstvy pomocí plošných vnitřních obkladů. Zateplení konstrukce probíhá na vnější straně konstrukce. Díky zateplení na vnější straně budovy jsou maximálně eliminovány tepelné mosty. Tloušťka izolace se může lišit dle požadovaných parametrů na ochranu proti tepelným ztrátám budovy. Pro zateplovací systém se používají difuzně otevřené materiály opatřené minerální omítkou. Lze použít i skladby fasády s odvětrávanou mezerou.

### **3.6.2 Konstrukční systémy stěn z masivního dřeva**

Plné průřezy se vyrábějí jako velkorozměrové dílce. Mezi nejčastěji používané systémy patří dílce z křížem lepeného řeziva (například KLH, BSP crossplan, BBS systém), dílce z vrstveného řeziva spojovaného kolíky (například systém Londyb a Diagonal Dübenholz), dílce z vrstveného řeziva spojované hřebíky, dílce z lepeného lamelového dřeva, dílce křížem spojované kolíky a dílce z plošně lisovaných desek na bázi dřeva. Jednotlivé systémy se mohou lišit i podle výrobce. Jednotliví výrobci si také stanovují různé tloušťky a množství použitých vrstev, mohou také měnit i použitý spojovací materiál. Ve výrobních závodech se do panelů rovnou připravují desky včetně otvorů pro osazení oken a dveří, čímž zjednodušují stavební práce.

Jednotlivé systémy lze použít i k vytvoření stropních konstrukcí. Takto vzniklé stropní dílce lze kombinovat i s ostatními konstrukčními systémy.

### **3.6.3 Využití**

Rostoucí popularitu zaznamenávají stěnové panely na bázi vrstveného masivního dřeva – tzv. CLT panely, a to jak pro rezidenční stavby, tak i stavby průmyslových či administrativních budov. (Frangi, Fontana, Hugib, Jübstl, 2009; Cagnon, Pirvu, 2011) Masivní prvky z křížem lepeného dřeva (CLT, XLAM) jsou produkty velice vhodné pro

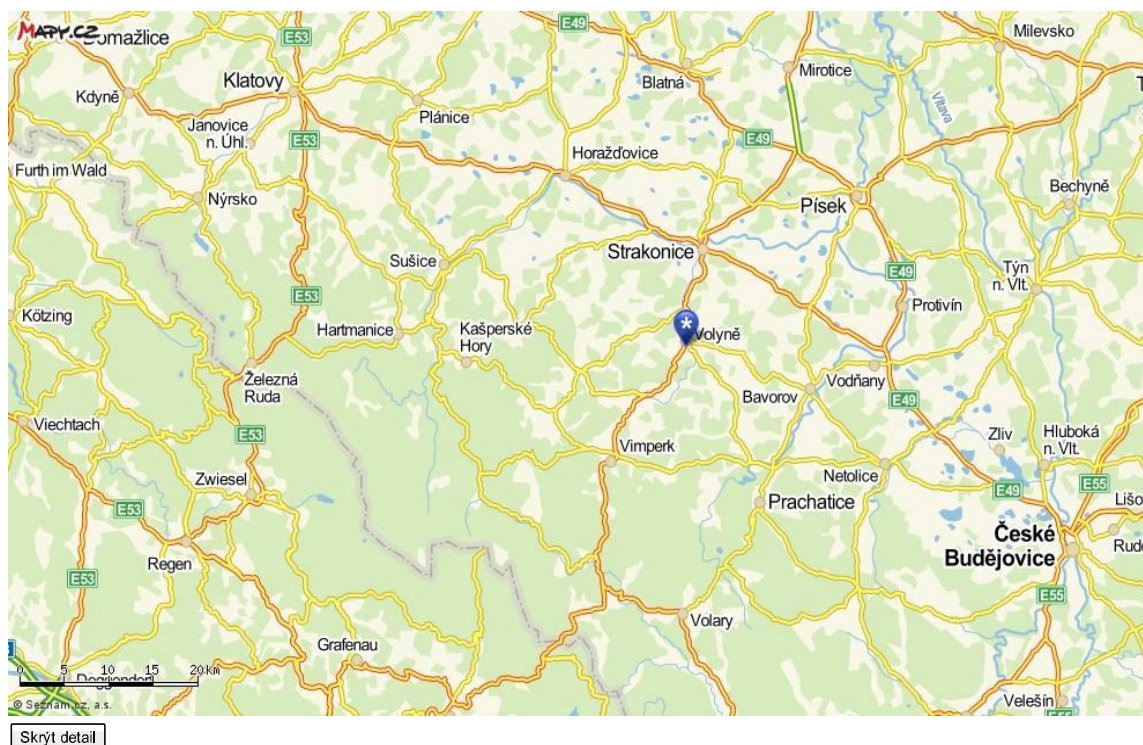
použití v několika patrových budovách díky svojí vysoké všestrannosti. Jednou z jeho nových možných využití spočívá v kombinaci celoplošných panelů s betonovým jádrem a oporami pro vytvoření velmi vysokých budov (Kuilen, 2011).

## 4 Popis řešeného objektu

Další informací potřebnou k rozhodnutí, který systém použít, je znalost stávajícího objektu a nově budovaného podlaží.

### 4.1 Stávající zděná budova

Nadstavba objektu bude řešena na obytnou budovu nacházející se v obci Volyně se souřadnicemi na obrázku 4.



**★ Sportovní č.p. 493**  
387 01 Volyně  
okres Strakonice  
kraj Jihočeský  
GPS: 49°9'45.194"N, 13°53'17.775"E

*Obrázek 4 Poloha objektu s GPS souřadnicemi (Mapy seznam.cz, 2014)*

Bytový komplex je volně stojící v terénu a v jeho těsné blízkosti se nenacházejí jiné budovy. Na příloženém obrázku 5 se jedná o červeně vyznačený objekt, který má číslo popisné 493, 494. Pozemek, na kterém je budova umístěna, je oplocen z jedné strany objektu. Z ulice Družstevní je umožněn přístup k budově přes zatravněnou plochu.



Obrázek 5 Mapové zobrazení objektu (nahlížení do KN, 2014)

Jedná se o zděnou stavbu s dvěma nadzemními podlažními a jedním podzemním podlažím. Stropní konstrukce jsou řešeny pomocí betonových prefabrikovaných dílců. Schodiště se skládají z prefabrikovaných železobetonových dílců. Konstrukce krovy je tvořena kozovou stolicí. Střešní konstrukce je pokryta pálenou taškou, bobrovkou. Objekt je zastřešen valbovou střechou se sklonem střechy  $40^\circ$  a  $45,8^\circ$ .

Budova není zateplena žádným zateplovacím systémem. Podkroví je od druhého nadzemního podlaží izolováno pouze tenkou vrstvou škváry. V konstrukci krovy není provedena žádná tepelná izolace.

Půdorysný rozměr objektu je 32,7 x 9,8 metrů. Budova má dva hlavní vstupy situované na východ z ulice Sportovní. Přístup do jednotlivých podlaží je umožněn ze dvou dvouramenných pravotočivých schodišť. V posledním patře je umožněn přístup na půdu pomocí výlezu a sklopných schůdků. Budova má jeden vedlejší vchod řešený ze

suterénního podlaží přes rampu z jižní strany objektu. Podzemním podlažím prochází podél chodba, která spojuje oba schodišťové prostory. V podzemním podlaží se nacházejí sklepy, sklad náradí, sušárna, kočárkárna, technická místnost a prádelna. V nadzemních podlažích umožňuje schodiště přístup do čtyř bytových jednotek. V každém patře se nacházejí dvě bytové jednotky. Všechny bytové jednotky mají stejný počet a účel místností. Skládají se z chodby, koupelny s WC, kuchyně, obývacího pokoje a ložnice.

## **4.2 Nástavba obytné budovy**

Cílem nadstavby je získání plnohodnotného podlaží a čtyř nových bytových jednotek. U nových bytových jednotek byl poupraven půdorys a dispozice tak, aby lépe vyhovoval požadavkům na provoz. Vznikne tak nová podlahová plocha o velikosti 280 metrů čtverečních a obestavěném prostoru 888 metrů krychlových. Pro vytvoření nového podlaží musí dojít k odstranění krovu a pozednic, které jsou posunuty směrem dovnitř objektu.

### **4.2.1 Svislé nosné konstrukce**

Svislé konstrukce jsou provedené v systému firmy Haas Fertigbau Chanovice s.r.o. Před realizací domu bude vypracována dodavatelskou firmou výrobní dokumentace. Nosné i nenosné konstrukce stěn, stropů a příček jsou provedeny z dřevěných panelů. Svislé vnitřní stěny jsou obloženy sádrotřískovými deskami a vnitřní líc sádrokartonovými deskami, vytmeleny a připraveny pro tapetování a malbu. Na vnější líc obvodových panelů je také použito sádrotřískových desek s kontaktním zateplovacím systémem z polystyrenu a vyztužované omítky STO. Dřevěný rám v obvodových panelech je tloušťky 140mm. V případě vnitřních stěn je použit rám tloušťky 140 respektive 92 mm.

### **4.2.2 Schodiště**

Schodiště je dvouramenné, pravotočivé. Nosnou konstrukci stupňů tvoří železná konstrukce uchycená do stěn, mezipodesty a podesty. Mezipodesta je uložena na vnitřních schodišťových stěnách. Stupně jsou tvořeny umělým kamenem. Zábradlí je ocelové, tyčové s dřevěným madlem.

### **4.2.3 Krov, střecha a půdní prostor**

Střecha je sedlová se, sklonem 32 respektive 38 stupňů. Konstrukce krovu je tvořena sbíjenými vazníky. Ze spodu je umístěn rošt který tvoří nosnou konstrukci sádrového podhledu. Použité řezivo: smrk. Všechny dřevěné prvky krovu budou opatřeny 2x

ochranným nástřikem 10% roztoku Adolitu. Kovové prvky jsou vyrobeny z titanzinku.

Střešní plášť sedlové střechy je navržen v této skladbě: betonová krytina Bramac, taška Tegalit, latě 40/60mm, kontralatě 40x60mm, paro-propustná folie, mezi spodní pásnice je vložena vláknitá tepelná izolace Isover tl.2x140mm. Provětrávání je řešeno u žlabu mřížkami Bramac a u hřebenu lištou +větracími taškami v každém poli v druhé řadě pod hřebenem.

Půdní prostor nebude využit. Stávající komín musí být prodloužen nad střechu. Prodloužení komína bude provedeno z cihel pálených CP P40. Podhled bude zavěšený z protipožárního SDK s parotěsnou zábranou.

#### **4.2.4 Truhlářské, zámečnické a ostatní doplňkové práce**

Okna budou provedena plastová od firmy HOCO profil H150 v bílé barvě. Vchodové a vnitřní dveře do jednotlivých bytů budou specifikovány investorem v průběhu výstavby.

#### **4.2.5 Větrání místností**

Větrání je navrženo přirozeně otvory. Chodby všech obytných místností budou odvětrány pomocí nevyužívaných průduchů komínových těles.



## 5 Výběr konstrukčního systému pro řešený objekt

Pro výběr nejvhodnějšího konstrukčního systému musí být bráno v potaz mnoho aspektů, které ovlivní nebo znemožní použití vybraného konstrukčního systému. Výběr vhodné konstrukce lze zúžit na základě informací o objektu a jednotlivých konstrukčních systémech.

### 5.1 Požadavky pro volbu konstrukčního systému

Vzhledem k tomu, že se nepodařilo v literatuře najít kritéria pro hodnocení vhodnosti konstrukčního systému nástavby, byla zvolena kritéria, která vychází z normativních požadavků, které musí splnit jakýkoliv zvolený systém a z požadavků investora. Při rozhodování, který konstrukční systém použít pro realizaci nadstavby vybraného objektu, který je trvale obydlen, byla tedy zvolena následující kritéria:

- časová náročnost realizace;
- technologická náročnost;
- minimalizace negativních dopadů stavby na stávající obyvatele;
- způsob a velikost zatížení původní konstrukce;
- náročnost na pomocné konstrukce;
- náročnost na skladovací a manipulační prostor.

### 5.2 Volba konstrukčního systému

Při předběžné volbě konstrukčního systému vhodného pro řešení nástavby domu bylo předem vyloučeno použití skeletového konstrukčního systému. V daném případě jeho použití vylučuje bodové zatížení stávající nosné konstrukce stavby původního objektu, a to na rozdíl od staveb z masivního dřeva a rámových staveb, kde je nosná struktura lineární a zatížení přenášejí stěny (Kolb, 2008). Řešení tohoto problému by vyžadovalo nákladné úpravy stávajícího objektu.

Konstrukce z masivního lepeného dřeva je z hlediska zatížení vhodnější než skeletová konstrukce, protože vytváří lineární zatížení konstrukce, nicméně vysoká plošná hmotnost konstrukce je oproti ostatním konstrukčním systémům nevýhodou. Hmotnost a spotřeba rostlého dřeva je přibližně šestkrát vyšší ve srovnání s lehkými dřevěnými skelety (Bílek, 2005). Konstrukce z lepeného dřeva vyžaduje při realizaci též vysokou náročnost na pomocné konstrukce, protože je nutné řešit vnější skladbu stěny přímo na stavbě. To

znamená potřebu vybudování lešení okolo celé stavby. Stavba lešení zároveň zvyšuje dopady stavby na obyvatele a provoz v řešeném objektu. Z výše uvedených důvodů byl tento systém také vyřazen.

Sloupková konstrukce je vhodnou alternativou pro řešení nástaveb, protože nevyžaduje pro svoji výstavbu těžkou mechanizaci a vystačí s relativně malým manipulačním prostorem. Další výhodou je její nízká plošná hmotnost a plošný přenos zatížení do ložné spáry. Nicméně kvůli staveništní realizaci konstrukce je doba realizace dlouhá a tím negativní dopady stavby na obyvatele budovy budou podstatně delší než u ostatních zmiňovaných systémů (Kolb, 2008). Sloupkovou konstrukci není možné zhodnotit z hlediska časové náročnosti, protože se nepodařilo ani od renomovaných firem získat relevantní podklady pro porovnání. Je však možné konstatovat, že se jedná o staveništní způsob realizace stavby, což znamená, že časová náročnost výroby je nulová, protože všechny operace probíhají přímo na stavbě. Tento způsob nevyžaduje žádnou výrobní základnu a je tedy méně náročný na vstupní investice, což je jeho nespornou výhodou (Bukovský, Kubů a kol., 2002). Vzhledem k tomu, že celá realizace probíhá na staveništi, po celou dobu omezuje uživatele objektu a to zejména hlukem a je omezením provozu budovy. Dalším nebezpečím je ohrožení stávajícího objektu povětrnostními vlivy po dlouhou dobu realizace hrubé stavby. Po dobu, než je ukončena hrubá stavba, je potřeba řešit zakrytí nezastřešené části a zabezpečit stavbu proti působení povětrnostních vlivů (děšť, sníh, vítr).

Na základě získaných informací, které jsou uvedené v teoretických východiscích lze oprávněně předpokládat, že výše uvedená kritéria, stanovená v rámci řešení úkolu zadaného diplomovou prací, je možno optimálně splnit volbou konstrukčního systému využívajícího celostěnových panelů. Velkou výhodou tohoto systému je krátká doba výstavby a mezi klady lze počítat i možné různé stupně předvýroby (Kolb, 2008). Za další klad lze považovat malé stálé svislé zatížení od konstrukce většinou okolo 0,6 až 0,8 kN/m<sup>2</sup> (Bílek, 2005).

Pro konstrukci nástavby obytné budovy je tedy zvolen panelový konstrukční systém a to především s ohledem na dobu montáže, díky které je omezen provoz budovy v minimálním možném čase. Je také značně omezena doba, po kterou je nutno objekt chránit před povětrnostními vlivy, protože při použití příhradových vazníků lze dokončit střešní plášť do jedenácti dnů od zahájení montáže.

## **6 Technologický postup výroby a časová náročnost výroby**

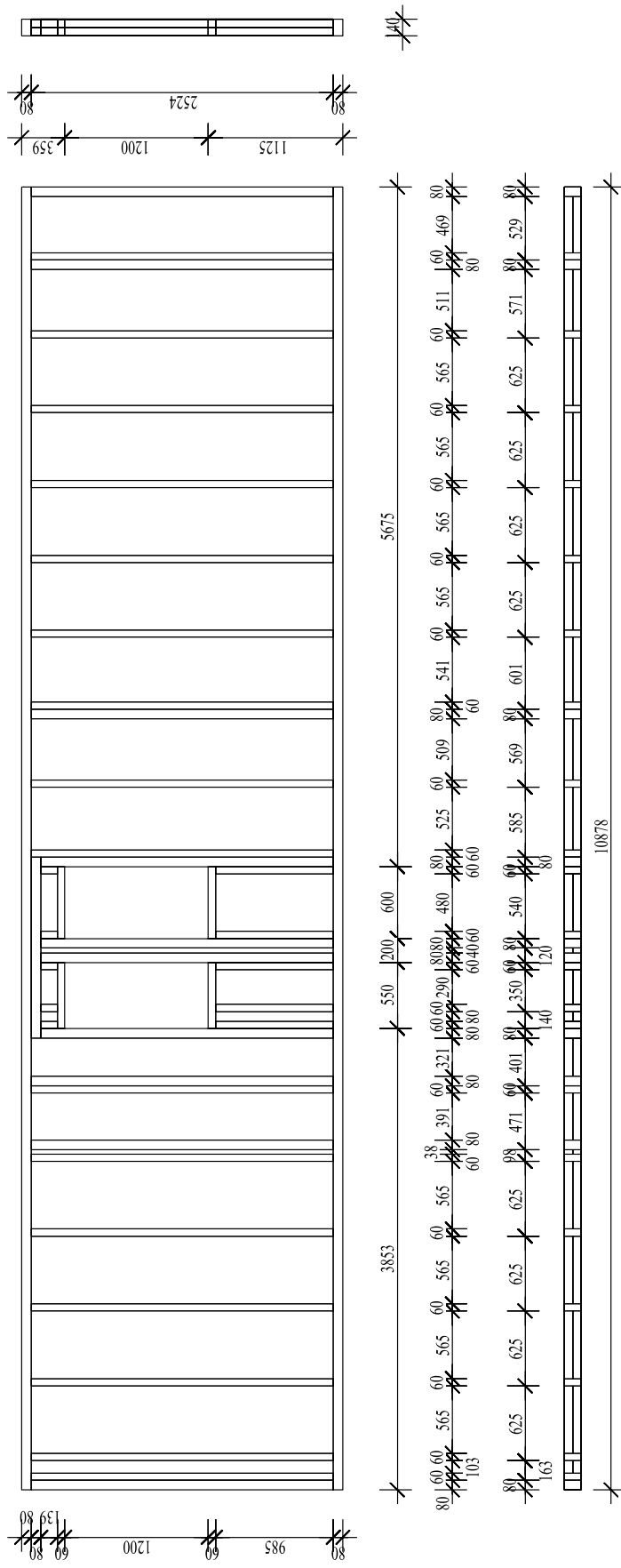
Technologický postup výroby byl připraven za použití skladeb a strojního zařízení Haas Fertigbau Chanovice s.r.o. Výběr konkrétního podniku byl zvolen s ohledem na možnost stanovení časové a technologické náročnosti realizace. V následujících tabulkách a popisech jsou zpracovány postupy pro certifikované skladby stěn o tloušťce 283, 252 a 144 milimetrů. Pro zvýšení požární odolnosti konstrukce z DP3 na DP2 byla standardně využívána dřevotřísková deska, která je certifikována v systému stěn, nahrazena konstrukční deskou Rigidur pro tmelenou spáru tloušťky 12,5mm. Výroba panelů probíhá na výrobní lince v Chanovicích. Hala se skládá z několika pracovišť. Jedná se o pracovní prostor pro výrobu štítových a tvarově náročných panelů, pracovní prostor pro výrobu atikových stěn, pracovní prostor pro výrobu obvodových a vnitřních panelů, pracovní prostor vytváření stropních panelů a prostor se stojany pro panely, kde dochází k osazení oken a vchodových dveří a natažení omítky. V případě vysokého zatížení pomáhá s výrobou panelů i pracoviště stropních panelů. Rozměry jednotlivých sloupků a překladů byly stanoveny dle statického výpočtu přiloženého v příloze.

V této části diplomové práce jsou zpracovány dokumenty technologické přípravy výroby panelů a montážní postup realizace stavby pomocí celostěnových panelů a zastřešení stavby pomocí příhradových vazníků.

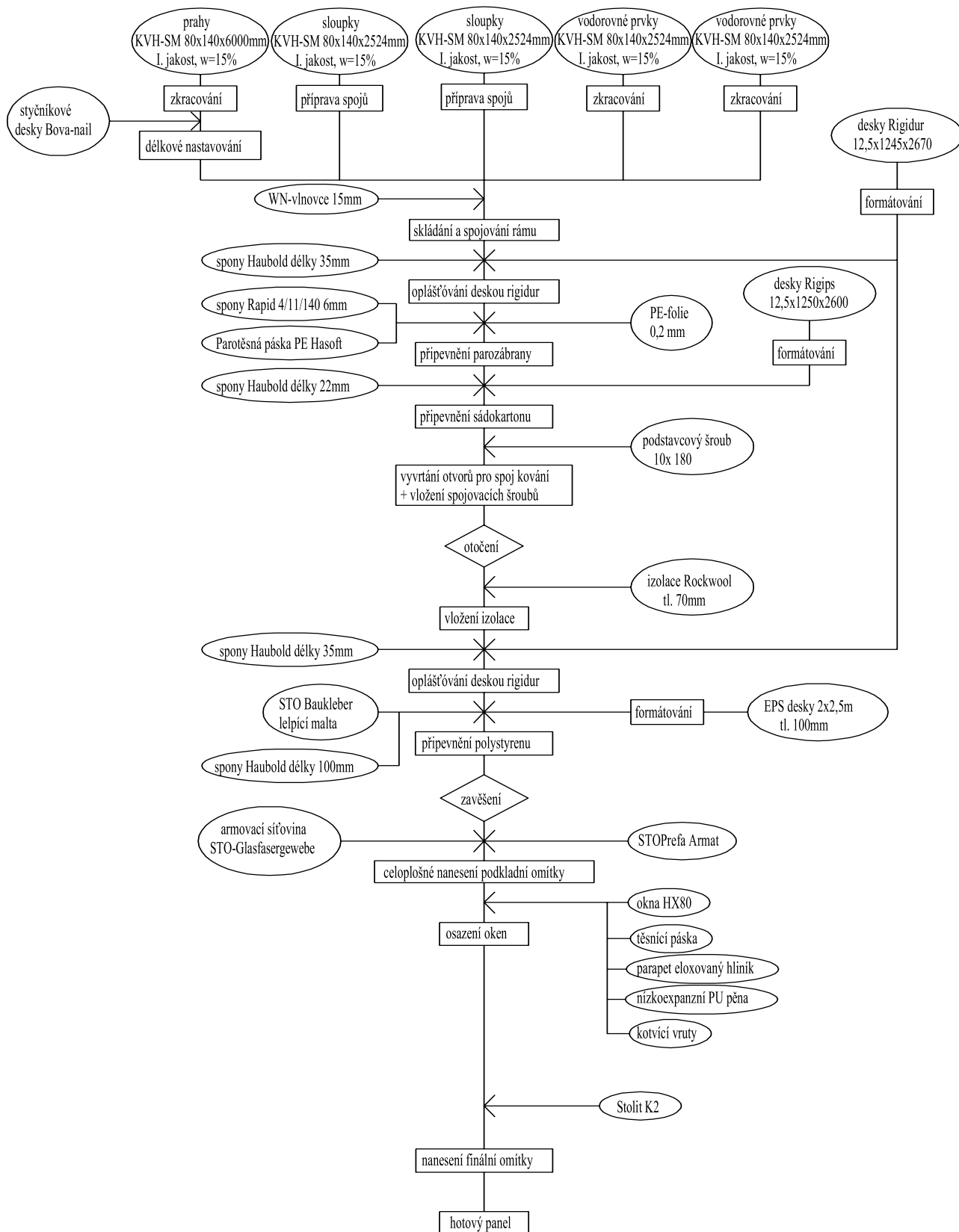
### **6.1 Postup výroby obvodového panelu tloušťky 283 mm**

Technologický postup výroby je zpracován vzorově pro panel č. 01 uvedený na obrázku 6. Samotný technologický postup je formou blokového schématu znázorněn na obrázku 7. Technologický postup je dále podrobně rozpracován ve výrobních postupech v tabulkách 1 – 9, které vychází z výrobního výkresu pro panel č. 01.

# stěna č. 01



Obrázek 6 Schéma obvodového panelu tloušťky 283 mm (vlastní zpracování)



Obrázek 7 Technologický postup výroby obvodového panelu č. 01 (vlastní zpracování)

### 6.1.1 Příprava materiálu:

Tabulka 1 Pracovní postup úpravy prahu pro panel tloušťky 283 mm (vlastní zpracování)

Název prvku		Vstupní materiál							
Práh		KVH-SM 80 x 140 x 6 000 mm							
číslo		název operace	stroj	technické parametry	technologické parametry	vstupy	počet pracovníků	výstup	poznámky
1	zkracování	zkracovací pila Graule ZS 200	délka řezu 400 mm hloubka řezu 200 mm 2800 ot./min	v = 55 m/s n = 2 800 ot./min	KVH-SM	1	přířez KVH-SM		
2	délkové nastavování	lis Rexroth Hydraulics 4WMMG-653	lisovací tlak 400 kN lisovací hlava 100 x 200	v = 0,01 m/s	přířez KVH-SM	1	práh		

Horní a spodní prahy z KVH jsou na halu dodávány v délce 6 metrů. Tyto prvky je nutné krátit nebo případně prodlužovat v závislosti na délce stěny. Prodlužování probíhá pomocí styčnickových desek s prolisovanými trny a lisu, který je umístěn na stole společně se zkracovací pilou. Na budoucí pozice prahů si pracovník předznačí budoucí pozice sloupků. Délkové nastavování a zkracování prahů je uvedeno v tabulce 1.

Tabulka 2 Pracovní postup úpravy vodorovného prvku šířky 80 mm pro panel tloušťky 283 mm (vlastní zpracování)

Název prvku		Vstupní materiál						
Vodorovné prvky		KVH-SM 80 x 140 x 2 524 mm						
čisté rozměry								
dle výkresu								
číslo	název operace	stroj	technické parametry	technologické parametry	vstupy	Počet pracovníků	výstup	poznámky
1	zkracování	zkracovací pila Graule ZS 200	délka řezu 400 mm hloubka řezu 200 mm 2800 ot./min	v = 55 m/s n = 2 800 ot./min	KVH-SM	1	přířez KVH-SM	

Na stejném pracovním pásu, kde dochází ke krácení a nastavování vodorovných prvků a překladů, dochází i ke krácení vodorovných prvků pro vymezení dveřních a okenních otvorů. Rozměry jednotlivých prvků jsou určeny podle výrobního výkresu na obrázku 5. Pracovní postup zkracování vodorovných překladů a vodorovných prvků je popsán v tabulkách 2 a 3.

Tabulka 3 Pracovní postup úpravy vodorovného prvku šířky 60 mm pro panel tloušťky 283 mm (vlastní zpracování)

Název prvku		Vstupní materiál						
Vodorovné prvky		KVH-SM 60 x 140 x 2 524 mm						
čistě rozměry								
dle výkresu								
číslo	název operace	stroj	technické parametry	technologické parametry	vstupy	počet pracovníků	výstup	poznámky
1	zkracování	zkracovací pila Graule ZS 200	délka řezu 400mm hloubka řezu 200mm 2800 ot./min	v = 55 m/s n = 2 800 ot./min	KVH-SM	1	přířez KVH-SM	



Tabulka 4 Pracovní postup úpravy sloupku šířky 60 mm pro panel tloušťky 283 mm (vlastní zpracování)

Název prvku		Vstupní materiál						
Sloupky		KVH-SM 60 x 140 x 2 524 mm						
čisté rozměry		60 x 140 x 2 524 mm						
číslo	název operace	stroj	technické parametry	technologické parametry	vstupy	počet pracovníků	výstup	poznámky
1	příprava spoje	vrtačka BOSCH GBM 13-2 RE Professional	max. 1 100/1 900 ot./min kroutící moment 11,5 Nm výstupní výkon 285 W	n = 1 600 ot./min průměr vrtáku 12 mm hloubka 60 mm	KVH-SM	1	opracovaný KVH-SM	

Při výrobě obvodového panelu č. 01 vstupují do výroby panelů sloupky z KVH s již naformátovanou délkou 2 524 mm, čímž je podstatně snížena časová náročnost na přípravu materiálu. Pouze u krajních sloupků se navrtají otvory pro jejich rohové spojení podrobně popsané v tabulce 4.

Tabulka 5 Pracovní postup úpravy sloupku šířky 80 mm pro panel tloušťky 283 mm (vlastní zpracování)

Název prvku		Vstupní materiál						
Sloupky		KVH-SM 80 x 140 x 2 524 mm						
čisté rozměry		80 x 140 x 2 524 mm						
číslo	název operace	stroj	technické parametry	technologické parametry	vstupy	počet pracovníků	výstup	poznámky
1	příprava spoje	vrtačka BOSCH GBM 13-2 RE Professional	max. 1 100/1 900 ot./min krouťící moment 11,5 Nm výstupní výkon 285 W	n = 1 600 ot./min průměr vrtáku 12 mm hloubka 80 mm	KVH-SM	1	opracovaný KVH-SM	

Z důvodů zvýšení statické únosnosti sloupků okolo otvorů se do konstrukce vkládají sloupky s větší šířkou průřezu. Nejčastěji používaným profilem je rozměr 80 x 140 mm. Tento sloupek se dále může vkládat do míst předepsaných statickým výpočtem. V případě umístění sloupku do průběžného spoje panelu, jako pro panel č. 01, je nutné připravit do sloupku otvory pro vytvoření spoje. Pro spoj se po výšce panelu připraví čtyři otvory za použití nástrojů popsaných v tabulce 5.

Tabulka 6 Pracovní postup úpravy desky rigidur pro panel tloušťky 283 mm (vlastní zpracování)

Název prvku		Vstupní materiál						
Formátování		Rigidur 12,5 x 1245 x 2 670 mm						
čisté rozměry								
dle výkresu								
číslo	název operace	stroj	technické parametry	technologické parametry	vstupy	počet pracovníků	výstup	poznámky
1	Formátování	formátovací pila Altendorf F90	4 000 ot./min P= 4 kW	v = 70 m/s u = 12 m/min	deska	2	formátovaná deska	

Dalším materiálem vstupujícím do výroby je deska Rigidur 12,5 mm. Díky rozmístění sloupků v konstrukci na vzdálenost 625 mm klesá náročnost formátování desek. Přesto je nutné krajní desky opláštění a okolo otvorů formátovat na přesný rozměr. Formátování probíhá na formátovací pile popsané v tabulce 6. Desky se výškově neupravují, pouze v místech kde se vytváří obklad stěny okolo oken a dveří.

Tabulka 7 Pracovní postup úpravy desky rigips pro panel tloušťky 283 mm (vlastní zpracování)

Název prvku		Vstupní materiál						
Formátování		Rigips 12,5 x 1250 x 2 600 mm						
čisté rozměry								
dle výkresu								
číslo	název operace	stroj	technické parametry	technologické parametry	vstupy	počet pracovníků	výstup	poznámky
1	Formátování	řezák			deska	1	formátovaná deska	

Formátování sádrokartonových desek probíhá pomocí řezáku, jak je uvedeno v tabulce 7. Při formátování sádrokartonových desek se v místě napojení další stěny musí sádrokartonová deska vynechat, aby deska nezasahovala do spoje panelu. Dále se desky formátují pro otvory ve stěnách a vytvoří se i ostění do otvorů. Vzniklé ostění se osazuje až po montáži oken.

Tabulka 8 Pracovní postup úpravy polystyrenu pro panel tloušťky 283 mm (vlastní zpracování)

Název prvku	Vstupní materiál							
Opláštění	EPS 100 x 2 000 x 2 500 mm							
čisté rozměry								
dle výkresu								
číslo	název operace	stroj	technické parametry	technologické parametry	vstupy	počet pracovníků	výstup	poznámky
1	Formátování	formátovací pila Altendorf F90	4 000 ot./min P= 4 kW	v = 70 m/s u = 14 m/min	deska	2	formátovaná deska	

Dalším formátovaným materiálem je deskový fasádní polystyren. Formátování probíhá na formátovací pile uvedené v tabulce 8. Polystyrenové desky se z důvodu malé výšky musí formátovat jak výškově, tak i šířkově.

### 6.1.2 Výroba panelu

Po připravení jednotlivých přířezů se tyto naskládají na pracovní stůl ve stanoveném rastru. Poté se jednotlivé přířezy fixují pomocí píšťů na boku stolu. Následuje spojení pomocí vlnovců uvedených v tabulce 9 pod bodem 1.

Po spojení rámu se rám opláštíuje z jedné strany konstrukční deskou Rigidur. Tyto desky jsou naformátovány na formátovací pile (v tabulce 9 pod bodem 2) a připevněny k rámu pomocí spon. V naformátovaných deskách jsou již vytvořeny otvory pro osazení oken a dveří ve stěně. Na desku Rigidur se rozloží PE-folie, která se důsledně spojí pomocí lepicí pásky a zajistí pomocí sponek. Na PE-folii se nyní připevní naformátované sádkartonové desky pomocí sponek. U pokládání deskových materiálů se musí dbát, aby se spáry jednotlivých plošných materiálů kladených na sebe překrývaly. V případě, že by spáry byly umístěny nad sebou, hrozilo by popraskání obkladového materiálu. Do deskových materiálů následně pracovníci vytvoří otvory, které slouží při montáži ke spojení panelů k sobě.

Dalším krokem je otočení panelu pomocí montážních stolů, které jsou vybavené hydraulickým zařízením umožňujícím zvednout rozpracovaný panel do svislé polohy a následně jej překlomit na druhý stůl. V případě, že se v panelu nachází elektroinstalace, jsou do panelu umístěny ohebné trubky, tzv. „husí krky“ v příslušném množství. Poté se mezi jednotlivé prvky rámu vloží minerální izolace ve formě desek. Po dokončení provedení izolací lze rám oplášt'ovat i z druhé strany pomocí naformátovaných desek Rigidur 12,5. Na desky je nanášeno lepicí malta na polystyren uvedená v tabulce 9 výrobního postupu panelu tloušťky 283 mm. Do malty jsou uloženy naformátované desky polystyrenu. Tyto desky se zajistí pomocí spon.

Takto hotový panel se zvedne pomocí mostového jeřábu z montážního stolu a postaví se do stojanu. Ve stojanu se z exteriérové strany opatří panel základní vrstvou omítky a osadí se výplně otvorů. Panel je třeba nechat jeden den schnout. Teprve po zaschnutí základní vrstvy je možno nanést finální omítku. Všechny použité nástroje a materiály jsou blíže specifikovány v tabulce 9.

Tabulka 9 Pracovní postup výroby panelu tloušťky 283 mm (vlastní zpracování)

Název prvku		Vstupní materiál				
Výroba panelu tloušťky 283 mm		sloupky, prahy, vodorovné prvky, formátované desky				
čistě rozměry						
dle výkresu						
číslo	název operace	stroj	technické parametry	technologické parametry	vstupy	počet pracovníků
1	spojování rámu	Montážní stůl	3 x 12 m		sloupky, prahy, vodorovné prvky, WN-vlnovce	2
		pneumatická pistole Sen-co SCI	kapacita zásobníku 100 vlnovců pracovní tlak 4,8-6,3 bar	3 vlnovce na spoj tlak na vstupu 6 baru		
2	oplašťování deskou Rigidur	Montážní stůl	3 x 12 m		formátované desky rigidur, spony Haubold 35mm	2
		pneumatická pistole Haubold PN 755	pracovní tlak 6 - 7 barů kapacita zásobníku 156 spon	max vzdálenost spon 200 mm na střed každého sloupku		

Tabulka 9 Pracovní postup výroby panelu tloušťky 283 mm (2. část) (vlastní zpracování)

číslo	název operace	stroj	technické parametry	technologické parametry	vstupy	počet pracovníků	poznámky
3	přípevnění parozábrany	Montážní stůl	3 x 12 m		PE-folie, spony Rapid 6 mm	2	
		sponkovací kladivo R311	hmotnost kladiva 1 kg délka spon 6-12 mm	svislá vzdál. spon max 400 mm vodorovná vzdálenost 1,2 m			
4	přípevnění SDK desek	Montážní stůl	3 x 12 m		formátované desky rigips, spony Haubold 22 mm	2	
		pneumatická pistole Haubold PN 4025	pracovní tlak 4 - 7 barů zásobník 163 spon	vzdál spon 200 mm svisle, vodorovně 3 řady na desku			
5	vrtání otvorů pro spoj	Montážní stůl	3 x 12 m		Podstavcový šroub 10x180	1	
		vrtáčka BOSCH GBM 13-2 RE Professional	max. 1 100/1 900 ot./min krouticí moment 11,5 Nm výstupní výkon 285 W	průměr vrtáku 150 mm 2 vřivky navzájem se překrývající			



Tabulka 9 Pracovní postup výroby panelu tloušťky 283 mm (3. část) (vlastní zpracování)

číslo	název operace	stroj	technické parametry	technologické parametry	vstupy	počet pracovníků	poznámky
6	vložení izolace	nůž na řezání vláknité izolace			izolace Roc-kwool tloušťky 2 x 70 mm	2	
7	otočení	Montážní stůl	3 x 12 m			1	
8	oplašťování deskou Rigidur	Montážní stůl	3 x 12 m		formátované desky rigidur, spony Haubold 35mm	2	
		pneumatická pistole Haubold PN 755	pracovní tlak 6 - 7 barů kapacita zásobníku 156 spon	max vzdálenost spon 200 mm na střed každého sloupku			
9	přípevnění polystyrenu	Montážní stůl	3 x 12 m		formátované desky EPS, spony Haubold 110 mm	2	
		Haubold PN 29180 D	pracovní tlak 6,5 - 8 barů	svislá vzdál. spon max 200 mm vodorovná vzdálenost 625 mm			

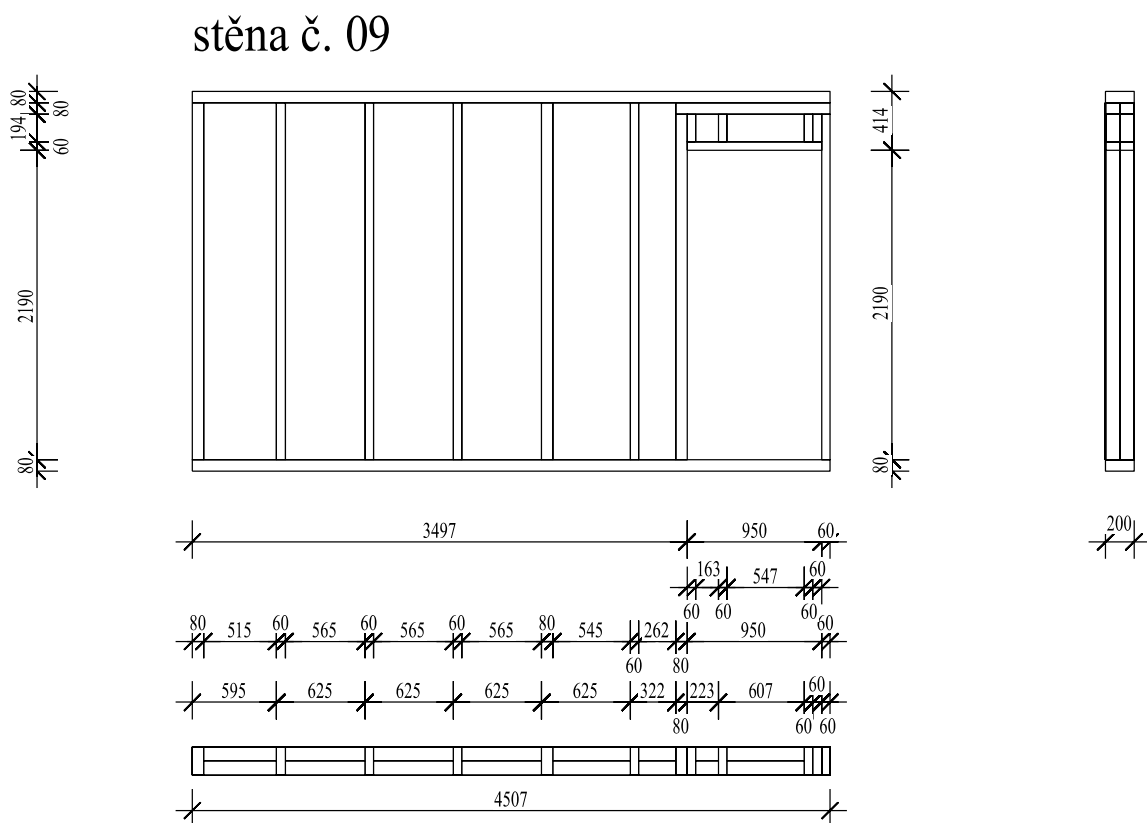
Tabulka 9 Pracovní postup výroby panelu tloušťky 283 mm (4. část) (vlastní zpracování)

číslo	název operace	stroj	technické parametry	technologické parametry	vstupy	počet pracovníků	poznámky
10	Umístění do stojanu	stojan, mostový jeřáb					
11	nanesení podkladní omítky	stojan, zednická lžice, hladítko			STOPrefa Armat, STO-Glasfasergewebe	3	
12	osazení oken	stojan					
		Bosch PSR 18 LI-2	otáčky (2 stupně) 0 – 400 / 1 340 ot/min, krouticí moment 46,0 Nm	3 kotvící šrouby na 1m okna	okna HX80	2	
13	nanesení finální omítky	stojan, zednická lžice, hladítko			Stolit K2	3	

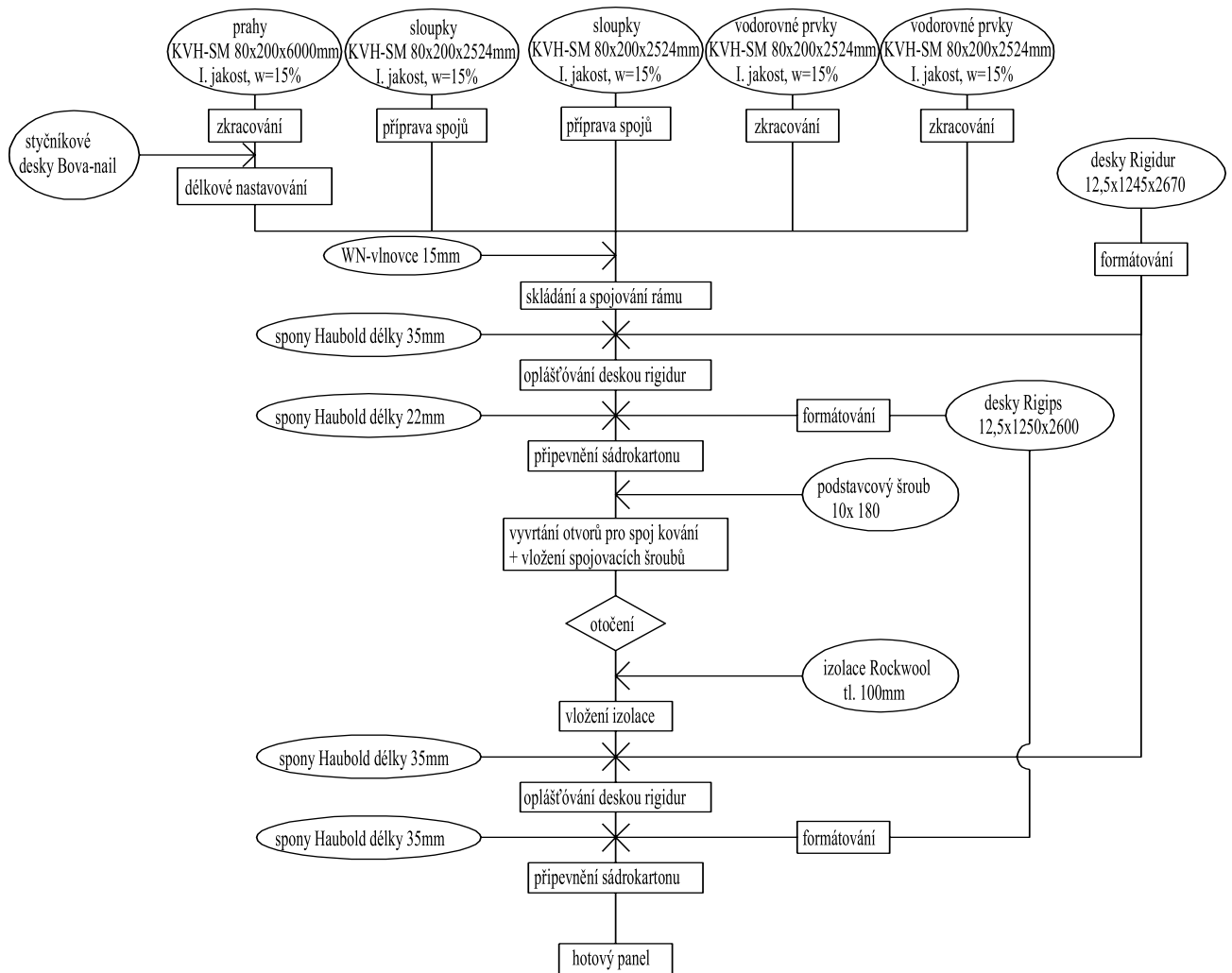
Po dokončení všech prací je panel připraven pro naložení na návěs kamionu. Nakládka probíhá pomocí mostového jeřábu podle předem připraveného listu pro nakládku, který určuje polohu jednotlivých panelů na přívěsu.

## 6.2 Postup výroby vnitřního panelu tloušťky 252 mm

Technologický postup výroby je zpracován vzorově pro panel č. 09 uvedený na obrázku 8. Samotný technologický postup je formou blokového schématu znázorněn na obrázku 9. Technologický postup je dále podrobně rozpracován ve výrobních postupech v tabulkách 10 – 17.



Obrázek 8 Schéma panelu stěny tloušťky 252 mm



Obrázek 9 Technologický postup výroby panelu č. 09 tloušťky 252 mm (vlastní zpracování)

## 6.2.1 Příprava materiálu

Tabulka 10 Pracovní postup úpravy prahu pro panel tloušťky 252 mm (vlastní zpracování)

Název prvku		Vstupní materiál						
Práh		KVH-SM 80 x 200 x 6 000 mm						
čisté rozměry		dle výkresu						
číslo	název operace	stroj	technické parametry	technologické parametry	vstupy	počet pracovníků	výstup	poznámky
1	zkracování	zkracovací pila Graule ZS 200	délka řezu 400 mm hloubka řezu 200 mm 2 800 ot./min	v = 55 m/s n = 2 800 ot./min	KVH-SM	1	přířez KVH-SM	
2	délkové nastavování	lis Rexroth Hydraulics 4WMMG-653	lisovací tlak 400kN lisovací hlava 100 x 200	v = 0,01 m/s	přířez KVH-SM	1	práh	

Výroba prahů probíhá zkracováním a délkovým nastavováním profilů KVH dodávaných na výrobní halu v délce šesti metrů. Ke zkracování je použita zkracovací kotoučová pila pevně umístěná na pracovním pásu. V případě nutnosti vytvořit práh delší je u pásu umístěn lis, který na spodní a horní stranu prahu vtlačí v místě spoje do dřeva styčnickovou desku s prolisovanými trny. Přesný popis strojů je uveden v tabulce 10.

Tabulka 11 Pracovní postup úpravy vodorovných prvků šířky 80 mm pro panel tloušťky 252 mm (vlastní zpracování)

Název prvku		Vstupní materiál						
Vodorovné prvky		SM 80 x 200 x 2 524 mm						
čisté rozměry								
dle výkresu								
číslo	název operace	stroj	technické parametry	technologické parametry	vstupy	počet pracovníků	výstup	poznámky
1	zkracování	zkracovací pila Graule ZS 200	délka řezu 400 mm hloubka řezu 200 mm 2 800 ot./min	v = 55 m/s n = 2800 ot./min	KVH-SM	1	přířez KVH-SM	

Vodorovné prvky tloušťky 80 mm vytvářejí překlady nad okna a dveře. Jejich přesná délka je stanovena podle rozměrů okna ve výrobním výkresu. Zkracování probíhá na stejném pracovním pásu jako příprava prahů. Použitá zkracovací pila je popsána v tabulce 11.

Tabulka 12 Pracovní postup úpravy vodorovných prvků šířky 60 mm pro panel tloušťky 252 mm (vlastní zpracování)

Název prvku		Vstupní materiál						
Vodorovné prvky		SM 60 x 200 x 2 524 mm						
čisté rozměry								
dle výkresu								
číslo	název operace	stroj	technické parametry	technologické parametry	vstupy	počet pracovníků	výstup	poznámky
1	zkracování	Graule ZS 200	délka řezu 400 mm hloubka řezu 200 mm 2800 ot./min	v=55 m/s n = 2 800 ot./min	KVH - SM	1	přířez KVH-SM	

Vodorovné prvky tloušťky 60 mm vymezují otvory pro okna a dveře. Jejich příprava opět probíhá na stejném pracovním pásu jako příprava prahů. Délkové rozměry se řídí velikostmi otvorů ve výrobních výkresech. Krácení probíhá pomocí zkracovací pily od firmy Graule uvedené v tabulce 12 včetně jednotlivých parametrů krácení.

Tabulka 13 Pracovní postup úpravy sloupku šířky 60 mm pro panel tloušťky 252 mm  
(vlastní zpracování)

Název prvku		Vstupní materiál						
Sloupky		KVH-SM 60 x 200 x 2 524 mm						
čisté rozměry		60 x 200 x 2524 mm						
číslo	název operace	stroj	technické parametry	technologické parametry	vstupy	počet pracovníků	výstup	poznámky
1	příprava spoje	vrtačka BOSCH GBM 13-2 RE Professional	max. 1 100/1 900 ot./min krouťící moment 11,5 Nm výstupní výkon 285 W	n = 1 600 ot./min průměr vrtáku 12 mm hloubka 60 mm	KVH-SM	1	opracovaný KVH-SM	

Sloupky jsou dodávány na výrobní halu přesně krácené na skladebný rozměr panelu a není tedy nutné jejich provádět jejich zkracování. Pouze u krajních sloupků se navrtají otvory pro jejich rohové spojení s ostatními panely. Použitý nástroj je podrobně popsán v tabulce 13.



Tabulka 14 Pracovní postup úpravy sloupku šířky 80 mm pro panel tloušťky 252 mm  
(vlastní zpracování)

Název prvku		Vstupní materiál						
Sloupky		SM 80 x 200 x 2 524 mm						
čisté rozměry								
80 x 200 x 2 524 mm								
číslo	název operace	stroj	technické parametry	technologické parametry	vstupy	počet pracovníků	výstup	poznámky
1	příprava spoje	BOSCH GBM 13-2 RE Profes- sional	max. 1 100/1 900 ot./min  krouticí moment 11,5 Nm  výstupní výkon 285 W	n = 1 600 ot./min  průměr vrtáku 12 mm  hloubka 80 mm	KVH-SM	1	opracovaný KVH-SM	

Pro zvýšení statické únosnosti sloupeků okolo otvorů se do konstrukce vkládají sloupky s průřezem 80 x 200 mm. Pokud je sloupek umístěn do spoje panelu, jako v případě krajního sloupku v panelu č. 09, je nutné připravit do sloupku otvory pro vytvoření spoje. Pro spoj se po výšce panelu připraví čtyři otvory za použití nástrojů popsaných v tabulce 14.

Tabulka 15 Pracovní postup úpravy desky Rigidur pro panel tloušťky 252 mm (vlastní zpracování)

Název prvku		Vstupní materiál						
Formátování		Rigidur 12,5 x 1 245 x 2 670 mm						
čisté rozměry								
dle výkresu								
číslo	název operace	stroj	technické parametry	technologické parametry	vstupy	počet pracovníků	výstup	poznámky
1	Formátování	formátovací pila Alten-dorf F90	4 000 ot./min P = 4 kW	v = 70m/s u = 12m/min	deska	2	formátovaná deska	

Tabulka 16 Pracovní postup úpravy desky rigips pro panel tloušťky 252 mm (vlastní zpracování)

Název prvku		Vstupní materiál						
Formátování		Rigips 12,5 x 1 250 x 2 600 mm						
čisté rozměry								
dle výkresu								
číslo	název operace	stroj	technické parametry	technologické parametry	vstupy	počet pracovníků	výstup	poznámky
1	Formátování	řezák			deska	1	formátovaná deska	

Formátování sádrokartonových desek probíhá pomocí řezáku, který je uvedený v tabulce 16. Při formátování sádrokartonových desek se v místě napojení další stěny musí sádrokartonová deska vynechat, aby deska nezasahovala do spoje panelu. Dále se desky formátují pro vytvoření otvorů ve stěnách.

### 6.2.2 Výroba panelu

Rám se stejně jako u obvodového panelu skládá na montážním stole. Poté se jednotlivé přířezy fixují pomocí pístů na boku stolu. Jednotlivé prvky jsou spojeny pomocí vlnovců dohromady. Na rám jsou vyskládány naformátované konstrukční desky Rigidur 12,5, které se s rámem spojí pomocí spon. Další vrstvu tvoří naformátované sádrokartonové desky připevněné k deskám Rigidur 12,5 pomocí spon. Na kraji desky se pomocí vrtáku o průměru 200 mm dvěma překrývajícími se vývrty vytvoří otvory pro umístění spojovacího kování panelu. Následně se panel pomocí montážního stolu otočí na druhou stranu. Po otočení panelu se mezi jednotlivé prvky rámu vloží minerální izolace ve formě desek. V případě, že se ve stěně nachází elektroinstalace, jsou do ní vloženy ohebné trubky, tzv. „husí krky“ v příslušném počtu a rozmístění ještě před vložením minerální izolace. Dalším krokem je zakrytí rámu pomocí naformátovaných konstrukčních desek Rigidur 12,5 ukotvených k rámu pomocí spon. Opláštění panelu se dokončí i z druhé strany pomocí naformátovaných sádrokartonových desek Rigips. Sádrokartonové desky jsou připevněny k desce Rigidur pomocí spon. V tabulce 17 jsou popsány jednotlivé kroky včetně použitého materiálu a popisu použitých nástrojů.

Tabulka 17 Pracovní postup výroby panelu tloušťky 252 mm (vlastní zpracování)

Název prvku		Vstupní materiál					
Výroba panelu tloušťky 252 mm		sloupky, prahy, vodorovné prvky, formátované desky					
čisté rozměry							
dle výkresu							
číslo	název operace	stroj	technické parametry	technologické parametry	vstupy	počet pracovníků	poznámky
1	spojování rámu	Montážní stůl	3 x 12 m		sloupky, prahy, vodorovné prvky, WN-vlnovce	2	
		pneumatická pistole Sen-co SC1	kapacita zásobníku 100 vlnovců pracovní tlak 4,8-6,3 bar	3 vlnovce na spoj tlak na vstupu 6 baru			
2	oplašťování deskou Rigidur	Montážní stůl	3 x 12 m		formátované desky rigidur, spony Haubold 35mm	2	
		pneumatická pistole Haubold PN 755	pracovní tlak 6 - 7 barů kapacita zásobníku 156 spon	max vzdálenost spon 200 mm na střed každého sloupku			

Tabulka 17 Pracovní postup výroby panelu tloušťky 252 mm (2. část) (vlastní zpracování)

číslo	název operace	stroj	technické parametry	technologické parametry	vstupy	počet pracovníků	poznámky
3	přípevnění SDK desek	Montážní stůl	3 x 12 m		formátované desky Rigips, spony Haubold 22mm	2	
		pneumatická pistole Haubold PN 4025	pracovní tlak 4 - 7 barů zásobník 163 spon	vzdál. spon 200 mm svisle, vodorovně 3 řady na desku			
4	vrtání otvorů pro spoj	Montážní stůl	3 x 12 m		Podstavcový šroub 10x180	1	
		vrtáčka BOSCH GBM 13-2 RE Professional	max. 1 100/1 900 ot./min krouťicí moment 11,5 Nm výstupní výkon 285 W	průměr vrtáku 150 mm 2 vývrty navzájem se překrývající			

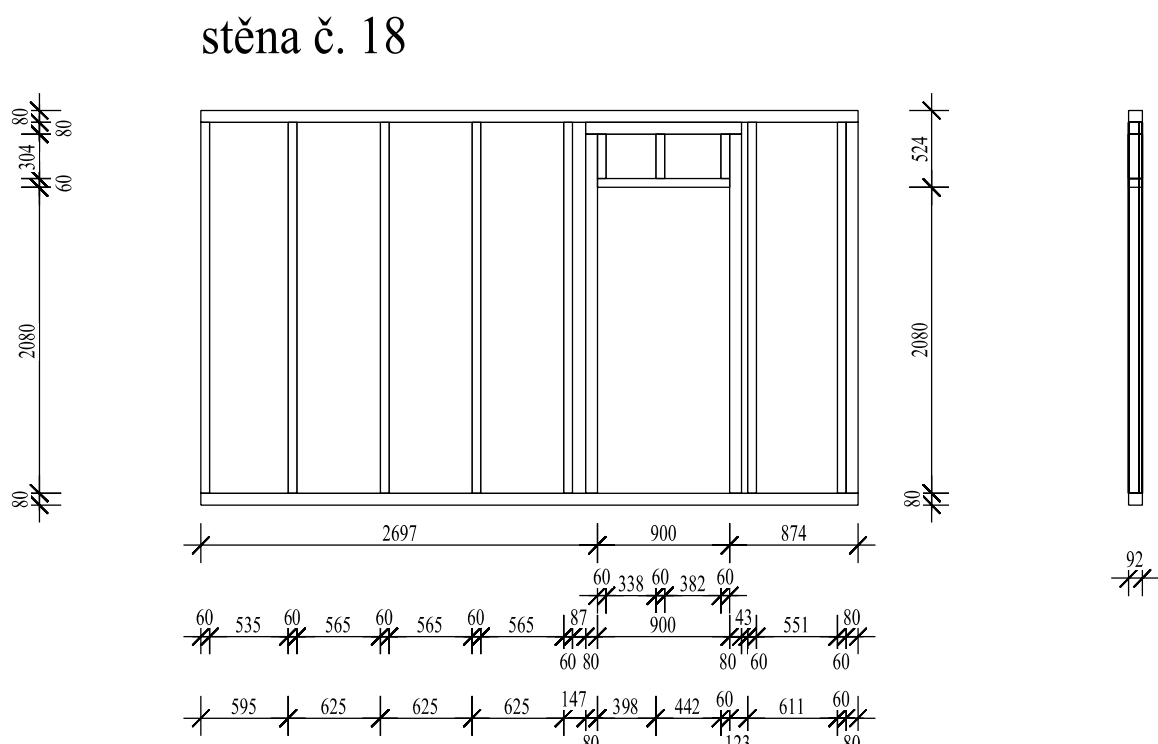
Tabulka 17 Pracovní postup výroby panelu tloušťky 252 mm (3. část) (vlastní zpracování)

číslo	název operace	stroj	technické parametry	technologické parametry	vstupy	počet pracovníků	poznámky
5	vložení izolace	Montážní stůl	3 x 12 m		izolace Roc-kwool tloušťky 70 mm	2	
		nůž na vláknitou izolaci					
6	otočení	Montážní stůl	3 x 12 m			1	
7	opláštění deskou Rigidur	Montážní stůl	3 x 12 m		formátované desky Rigidur, spony Haubold 35 mm	2	
		pneumatická pistole Haubold PN 755	pracovní tlak 6 - 7 barů kapacita zásobníku 156 spon	max vzdálenost spon 200 mm na střed každého sloupku			
8	přípevnění SDK desek	Montážní stůl	3 x 12 m		formátované desky Rigips, spony Haubold 22 mm	2	
		pneumatická pistole Haubold PN 4025	pracovní tlak 4 - 7 barů zásobník 163 spon	vzdál spon 200 mm svisle, vodorovně 3 řady na desku			

Po dokončení všech prací je panel připraven pro naložení na přívěs kamionu. Nakládka probíhá podle listu pro nakládku, kde jsou zanesené pozice jednotlivých panelů.

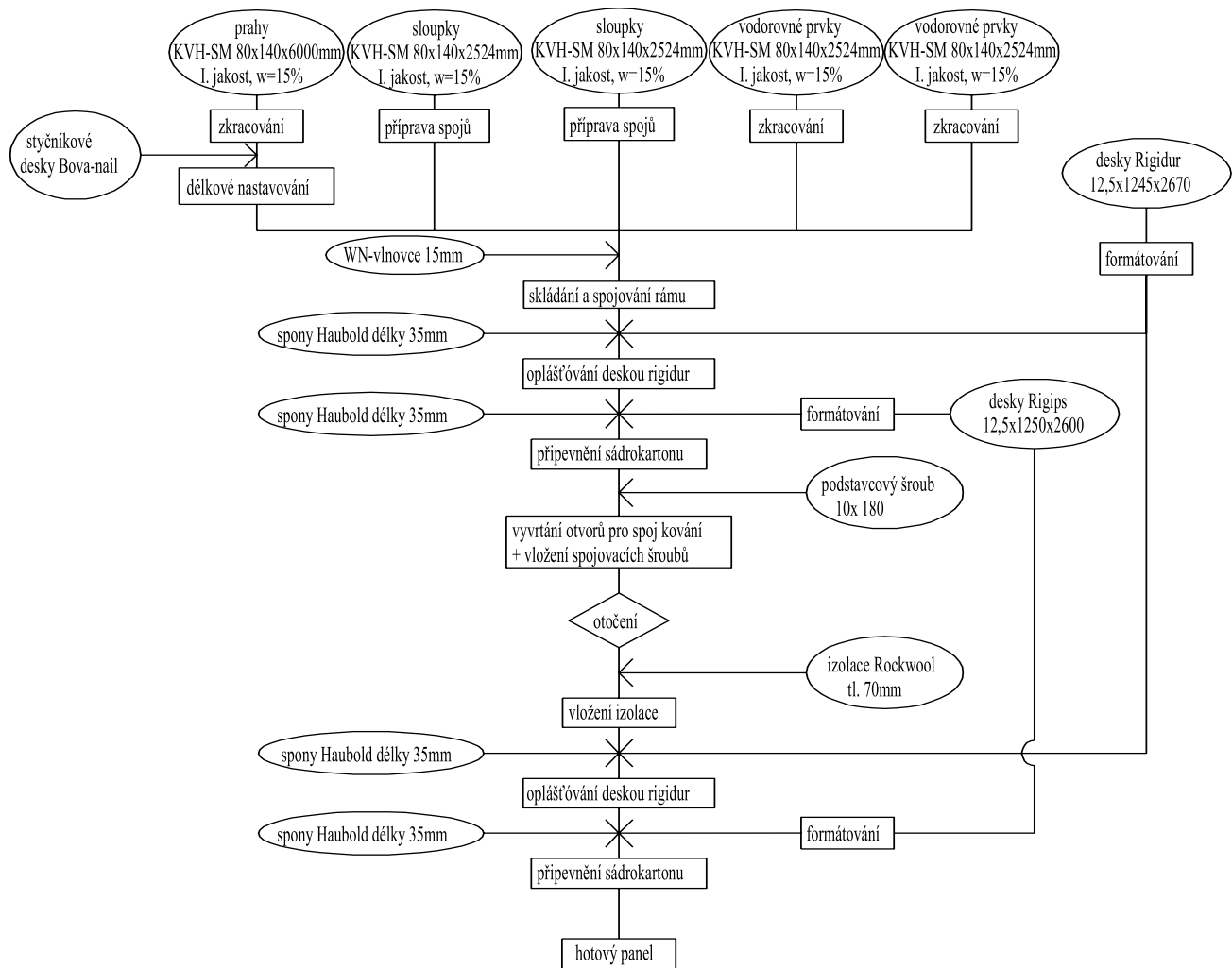
### 6.3 Postup výroby vnitřního panelu tloušťky 144 mm

Technologický postup výroby je zpracován vzorově pro panel č. 18 uvedený na obrázku 10. Samotný technologický postup je formou blokového schématu znázorněn na obrázku 11. Technologický postup je dále podrobně rozpracován ve výrobních postupech v tabulkách 18 - 25.



Obrázek 10 Schéma panelu tloušťky 144 mm (vlastní zpracování)





Obrázek 11 Technologický postup výroby panelu tloušťky 144 mm (vlastní zpracování)

### 6.3.1 Příprava materiálu

Tabulka 18 Pracovní postup úpravy prahu pro panel tloušťky 144 mm (vlastní zpracování)

Název prvku		Vstupní materiál						
Práh		KVH-SM 80 x 92 x 6 000 mm						
čisté rozměry								
dle výkresu								
číslo	název operace	stroj	technické parametry	technologické parametry	vstupy	počet pracovníků	výstup	poznámky
1	zkracování	zkracovací pila Graule ZS 200	délka řezu 400mm hloubka řezu 200mm 2800 ot./min	v = 55 m/s n = 2 800 ot./min	KVH-SM	1	přířez KVH-SM	
2	délkové nastavování	lis Rexroth Hydraulics 4WMMG-653	lisovací tlak 400kN lisovací hlava 100x200	v = 0,01 m/s	přířez KVH-SM	1	práh	

Výroba prahů probíhá zkracováním a délkovým nastavováním profilů KVH dodávaných na výrobní halu v délce šesti metrů. Při zkracování je použita zkracovací kotoučová pila pevně umístěná na pracovním pásu. Pokud je potřeba vytvořit práh delší, je u pásu umístěn lis, který na spodní a horní stranu prahu vtlačí v místě spoje do dřeva styčníkovou desku s prolisovanými trny. Popis použitých strojů je uveden v tabulce 18.

Tabulka 19 Pracovní postup úpravy vodorovných prvků šířky 80 mm pro panel tloušťky 144 mm (vlastní zpracování)

Název prvku		Vstupní materiál						
Vodorovné prvky		SM 80 x 92 x 2 524 mm						
čisté rozměry								
dle výkresu								
číslo	název operace	stroj	technické parametry	technologické parametry	vstupy	počet pracovníků	výstup	poznámky
1	zkracování	zkracovací pila Graule ZS 200	délka řezu 400 mm hloubka řezu 200 mm 2 800 ot./min	v = 55 m/s n = 2 800 ot./min	KVH-SM	1	přířez KVH-SM	

Vodorovné prvky tloušťky 80 mm vytvářejí překlady nad dveře. Jejich přesná délka je stanovena podle rozměrů okna ve výrobním výkresu. Zkracování probíhá na stejném pracovním pásu jako příprava prahů. Použitá zkracovací pila je popsána v tabulce 19.

Tabulka 20 Pracovní postup úpravy vodorovných prvků šířky 60 mm pro panel tloušťky 144 mm (vlastní zpracování)

Název prvku		Vstupní materiál						
Vodorovné prvky		SM 60 x 92 x 2 524 mm						
čistě rozměry								
dle výkresu								
číslo	název operace	stroj	technické parametry	technologické parametry	vstupy	počet pracovníků	výstup	poznámky
1	zkracování	Graule ZS 200	délka řezu 400 mm hloubka řezu 200 mm 2 800 ot./min	v = 55 m/s n = 2 800 ot./min	KVH - SM	1	přířez KVH-SM	

Vodorovné prvky tloušťky 60 mm vymezují otvory pro okna a dveře. Příprava těchto prvků probíhá na stejném pracovním pásu jako příprava prahů. Délkové rozměry se řídí velikostmi otvorů ve výrobních výkresech. Krácení probíhá pomocí zkracovací pily uvedené v tabulce 20, kde jsou uvedené jednotlivé parametry krácení.

Tabulka 21 Pracovní postup úpravy sloupky šířky 60 mm pro panel tloušťky 144 mm(vlastní zpracování)

Název prvku		Vstupní materiál						
<b>Sloupky</b>		<b>KVH-SM 60 x 92 x 2 524 mm</b>						
číslo		čísle rozměry						
název operace		60 x 92 x 2 524 mm mm						
1	příprava spoje	stroj	technické parametry	technologické parametry	vstupy	počet pracovníků	výstup	poznámky
		vrtačka BOSCH GBM 13-2 RE Profesional	max. 1 100/1 900 ot./min kroučící moment 11,5 Nm výstupní výkon 285 W	n=1 600 ot./min průměr vrtá- ku 12 mm hloubka 60 mm	KVH-SM	1	opracovaný KVH-SM	

Sloupky jsou dodávány na výrobní halu přesně krácené na požadovaný rozměr a není tedy nutné jejich provádět jejich zkracování. Díky přesnému krácení se tak zkracuje čas potřebný pro výrobu panelu. Pouze u krajních sloupků se navrtávají otvory pro jejich rohové spojení s ostatními panely. Použité nástroje jsou podrobně popsány v tabulce 21.

Tabulka 22 Pracovní postup úpravy sloupku šířky 80 mm pro panel tloušťky 80 mm  
(vlastní zpracování)

Název prvku		Vstupní materiál						
Sloupky		SM 80 x 92 x 2 524 mm						
čistě rozměry		80 x 92 x 2 524 mm						
číslo	název operace	stroj	technické parametry	technologické parametry	vstupy	počet pracovníků	výstup	poznámky
1	příprava spoje	BOSCH GBM 13-2 RE Professional	max. 1 100/1 900 ot./min  kroučící moment 11,5 Nm  výstupní výkon 285 W	n = 1 600 ot./min  průměr vrtá- ku 12 mm  hloubka 80 mm	KVH-SM	1	opracovaný KVH-SM	

Sloupky s průřezem 80 x 92 mm se vkládají do konstrukce pro zvýšení statické únosnosti sloupků okolo otvorů. Pokud je sloupek umístěn do spoje panelu, jako v případě krajního sloupku v panelu č. 18, je nutné připravit do sloupku otvory pro vytvoření spoje. Pro spoj se po výšce panelu připraví čtyři otvory za použití nástrojů popsaných v tabulce 22.

Tabulka 23 Pracovní postup úpravy formátu desky Rigidur pro panel tloušťky 144 mm  
(vlastní zpracování)

Název prvku		Vstupní materiál						
Formátování		Rigidur 12,5 x 1 245 x 2 670 mm						
čisté rozměry								
dle výkresu								
číslo	název operace	stroj	technické parametry	technologické parametry	vstupy	počet pracovníků	výstup	poznámky
1	Formátování	formátovací pila Alten-dorf F90	4 000 ot./min P= 4 kW	v = 70 m/s u = 12 m/min	deska	2	formátovaná deska	

Dalším materiálem, který je nutné naformátovat, jsou desky Rigidur 12,5 mm. Formátování probíhá na formátovací pile popsané v tabulce 23. Přené rozměry formátů vycházejí z výrobních výkresů. Desky není nutno výškově upravovat, pouze v místech kde se vytváří obklad stěny okolo oken a dveří.

Tabulka 24 Pracovní postup úpravy formátu desky Rigips pro panel tloušťky 144 mm  
(vlastní zpracování)

Název prvku		Vstupní materiál						
Formátování		Rigips 12,5 x 1 250 x 2 600 mm						
čisté rozměry								
dle výkresu								
číslo	název operace	stroj	technické parametry	technologické parametry	vstupy	počet pracovníků	výstup	poznámky
1	Formátování	řezák			deska	1	formátovaná deska	

Formátování sádrokartonových desek probíhá pomocí řezáku, který je uvedený v tabulce 24. Při formátování sádrokartonových desek se v místě napojení další stěny musí sádrokartonová deska vynechat, aby deska nezasahovala do spoje panelu. Dále se desky formátují pro vytvoření otvorů ve stěnách.



### 6.3.2 Postup výroby

Jednotlivé přířezy jsou vyskládány na montážní stůl a zafixovány k sobě pomocí pístů na boku stolu. Následující operací je propojení rámu pomocí vlnovců. Na zhotovený rám jsou vyskládány naformátované konstrukční desky Rigidur, které se k rámu připevní pomocí spon. Vnější vrstvu tvoří naformátované sádrokartonové desky připevněné k deskám Rigidur pomocí spon. Pro spojovací kování panelu vytvoří pracovníci pomocí vrtáku o průměru 200 mm dva překrývající se otvory na kraji panelu. Následně se panel pomocí montážního stolu otočí na druhou stranu. Po otočení panelu, a pokud je ve stěně elektroinstalace, se v určených polohách do panelu umístí ohebné trubky, tzv. „husí krky“ v příslušném množství. Mezi jednotlivé prvky rámu pracovníci vloží minerální izolaci ve formě desek. Dalším krokem výroby je opláštění rámu pomocí naformátovaných konstrukčních desek Rigidur kotvených k rámu pomocí spon. Opláštění panelu z druhé strany tvoří stejně jako na opačné straně panelu naformátované sádrokartonové desky rigips. Sádrokartonové desky jsou připevněny k desce Rigidur pomocí spon. V tabulce 25 jsou popsány jednotlivé kroky výroby včetně použitého materiálu a popisu použitých nástrojů.

Tabulka 25 Pracovní postup výroby panelu tloušťky 144 mm (vlastní zpracování)

Název prvku		Vstupní materiál					
Výroba panelu tloušťky 144 mm		sloupky, prahy, vodorovné prvky, formátované desky					
čisté rozměry							
dle výkresu							
číslo	název operace	stroj	technické parametry	technologické parametry	vstupy	počet pracovníků	poznámky
1	spojování rámu	Montážní stůl	3 x 12 m		sloupky, prahy, vodorovné prvky, WN-vlnovce	2	
		pneumatická pistole Sen-co SC1	kapacita zásobníku 100 vlnovců pracovní tlak 4,8-6,3 bar	3 vlnovce na spoj tlak na vstupu 6 baru			
2	oplašťování deskou Rigidur	Montážní stůl	3 x 12 m		formátované desky rigidur, spony Haubold 35 mm	2	
		pneumatická pistole Haubold PN 755	pracovní tlak 6 - 7 barů kapacita zásobníku 156 spon	max vzdálenost spon 200 mm na střed každého sloupku			

Tabulka 25 Pracovní postup výroby panelu tloušťky 144 mm (2. část) (vlastní zpracování)

číslo	název operace	stroj	technické parametry	technologické parametry	vstupy	počet pracovníků	poznámky
3	přípevnění SDK desek	Montážní stůl	3 x 12 m		formátované desky rigips, spony Haubold 22 mm	2	
		pneumatická pistole Haubold PN 4025	pracovní tlak 4 - 7 barů zásobník 163 spon	Vzdál. spon 200mm svísele, vodorovně 3 řady na desku			
4	vrtání otvorů pro spoj	Montážní stůl	3 x 12 m		Podstavcový šroub 10x180	1	
		vrtáčka BOSCH GBM 13-2 RE Professional	max. 1 100/1 900 ot./min kroutící moment 11,5 Nm výstupní výkon 285 W	průměr vrtáku 150 mm 2 vřevty navzájem se překrývající			
5	vložení izolace	Montážní stůl	3 x 12 m		izolace Roc-kwool tloušťky 70mm	2	
		nůž na vláknitou izolaci					

Tabulka 25 Pracovní postup výroby panelu tloušťky 144 mm (3. část) (vlastní zpracování)

číslo	název operace	stroj	technické parametry	technologické parametry	vstupy	počet pracovníků	poznámky
		nůž na vláknitou izolaci					
6	otočení	Montážní stůl	3 x 12 m			1	
7	oplašťování deskou Rigidur	Montážní stůl	3 x 12 m		formátované desky rigidur, spony Haubold 35mm	2	
		pneumatická pistole Haubold PN 755	pracovní tlak 6 - 7 barů kapacita zásobníku 156 spon	max vzdálenost spon 200 mm na střed každého sloupku			
8	přípevnění SDK desek	Montážní stůl	3x12 m		formátované desky rigips, spony Haubold 22 mm	2	
		pneumatická pistole Haubold PN 4025	pracovní tlak 4 - 7 barů zásobník 163 spon	vzdál. spon 200 mm svisle, vodorovně 3 řady na desku			

Po dokončení všech prací je panel připraven pro naložení na návěs kamionu. Nakládka probíhá pomocí mostového jeřábu podle předem připraveného listu pro nakládku, který určuje polohu jednotlivých panelů na přívěsu.

## **6.4 Časová náročnost výroby**

Časová náročnost na výrobu jednotlivých panelů je stanovena v podniku Haas Fertigbau Chanovice s.r.o. vnitřním předpisem, který vznikl sledováním výrobních časů jednotlivých zakázek. Tyto časy jsou vztaženy na výrobní časy potřebné na zhotovení jednoho metru čtverečního panelu, stropu a na jeden kus osazované výplně otvoru. Výrobní čas pro obvodové panely je stanoven na 1,41 normohodin, pro příčku 0,76 normohodin na metr čtvereční a montáž oken trvá 3,5 normohodin na jeden kus. Takto zjištěné časy slouží ke stanovení času na výrobu celých zakázek. Výpočtem tedy lze stanovit, že výroba panelu číslo jedna by trvala 3,5 hodiny. Výroba panelu číslo devět jednu hodinu a výroba panelu číslo osmnáct také jednu hodinu. Z celkové plochy panelů pak lze dopočítat, že výrobní čas potřebný na celou konstrukci bude 26 pracovních hodin na třech montážních pracovištích při zapojení 24 pracovníků.

## **7 Montážní postup obytné nástavby realizované pomocí celostěnových panelů**

V následující kapitole je popsán průběh montáže panelů na staveništi, který je rozdělen na úkoly před montáží stěnových panelů a na samotnou montáž konstrukčního systému. V montážním popisu je kromě montáže stěnového systému popsána i montáž vazníků, položení střešní krytiny a dokončení stavby včetně podlah a dokončení povrchů stěn.

### **7.1 Příprava montáže**

Před vlastním prováděním montáže je nutno odstranit stávající konstrukce, které budou nahrazeny nástavbou obytné budovy. Z objektu je tedy odstraněna krytina (pálená taška bobrovka), odstraněno laťování a konstrukce krovu. Je provedeno odstranění nadezdívky až ke konstrukci stropu a provedeno sejmutí škváry z konstrukcí stropu druhého nadzemního podlaží. Musí být vytvořen prostor pro schodiště. Vše musí být provedeno tak, aby byla zajištěna bezpečnost práce a zároveň bezpečnost uživatelů stávajících bytových jednotek při současné minimalizaci jejich zatížení hlukem a prachem. V rámci přípravy stavby je nutné nadezdit komíny do požadované výšky. Posledním krokem před montáží je položení hydroizolačních pásů v místě budoucích stěn.

To vše musí být prováděno tak, aby stávající obyvatelé nebyli vystavováni důsledkům povětrnostních vlivů v průběhu přípravných prací. Proto je nutné v průběhu přípravných prací, ale i v průběhu realizace hrubé stavby, každodenně zajistit stavbu proti dešti.

### **7.2 Montáž**

Realizace stavby začíná rozměření a označením osazení panelu na podkladovou konstrukci. Na vyznačené pozice se následně osadí panely a spojí se k sobě pomocí podstavcových šroubů přes kapsy vytvořené v rozích panelů. Panely se zvedají na místo pomocí autojeřábu. Výběr autojeřábu závisí na zatížení, výšce objektu a vzdálenosti, kterou musí rameno překonat. V tomto konkrétním případě lze použít autojeřáb AD30 od firmy Mobilní jeřáby Slaný. Spojené panely je poté nutné přikotvit pomocí úhelníků k betonové desce, aby nemohlo dojít k posunutí nebo nadzdvíhnutí konstrukce větrem. Na ukotvené panely lze nyní osadit konstrukci střechy tvořenou příhradovými vazníky. Příhradové vazníky se ukotví k panelům pomocí úhelníků a zavětrují se mezi sebou. Pro

minimalizaci montážního času jsou pro vytvoření podhledů přesahových částí vazníků vyrobeny podhledy, které jsou tvořeny z palubek spojených pomocí svlaků. Jednotlivé dílce o maximální délce čtyř metrů jsou vyzvednuty pomocí jeřábu na určené pozice a spojeny s konstrukcí vazníků. Svklady neslouží pouze ke zpevnění konstrukce, ale také k připevnění podhledů k spodní pásnici vazníků. Na vazníky je následně natažena difuzní folie a zajištěna pomocí kontralatí. Na kontralatě se provede laťování pro střešní krytinu. Následujícím krokem je položení krytiny a provedení klempířských prací. Položením střešní krytiny je chráněna konstrukce proti povětrnostním vlivům a můžou se provádět dokončovací práce jako například prolepení parozábrany ve spojích panelů. Pokud je parozábrana ve spojích řádně prolepena, může montážní četa přistoupit k zakrytí spojů sádrokartonovými deskami.

V tuto chvíli je dokončena hrubá stavba objektu a další práce závisí na dohodnutém stupni dokončení. Dalším krokem by bylo vytvoření roštů na vazníky a položení tepelné izolace mezi a na spodní pásy vazníku. Po realizaci tepelné izolace by následoval rozvod a příprava elektroinstalací. Pokud je dokončen rozvod elektroinstalací ve stropě, může se provést natažení parozábrany i na rošt stropu a následně celoplošné vytvoření sádrokartonového podhledu. Následující fází výstavby by bylo provedení rozvodů kanalizace, vody a topení. Rozvody jednotlivých instalací se vedou v konstrukci podlahy ve vrstvě tepelné izolace, v konstrukcích příček a v předstěnách. Následným krokem by došlo k položení izolace podlah pomocí deskového polystyrenu. Na vrstvu izolace by se položila hydroizolační PE-folií a došlo by k vytvoření betonové vrstvy podlahy. Další vrstvy podlahy závisí na použité podlahové krytině. Po dokončení podlahových krytin dochází k dokončení povrchů stěn a elektroinstalací. Posledním krokem je kontrola a předání domu investorovi.

Pro zpracování montážního postupu je pro přehlednost zvolena forma tabulky a následné vysvětlení vybraných kroků montáže v textu. Montážní postup je uveden v tabulce 26. Tabulka je zhotovena tak, že je nejdříve uvedeno pořadové číslo, které odpovídá posloupnosti operací, následuje název operace, popřípadě soubor operací spolu souvisejících. Dále je uvedeno strojní vybavení a nářadí potřebné pro provedení operace, materiál a případně dílce a spojovací kování použité v dané operaci.

Tabulka 26 Postup montáže celostěnového panelového systému (vlastní zpracování)

pořadové číslo:	název operace:	nářadí	použitý materiál	počet pracovníků:	časová náročnost na pracovníka:	poznámka:
1	rozměření stavby	pásma, linkovací brnkačka, tužka		2	5 hodin	rozměření umístění jednotlivých panelů
2	osazení panelů a rohové spojení	akumulátorový momentový utahovák, páčidlo, autojeřáb	podstavcové šrouby, panely	4	24 hodin	
3	kotvení panelů	kladivo, ráčna, vrtačka, vrták	úhelník BMF 90 s prolisem, ocelová hmoždinka, vrubované hřebíky	4	8 hodin	
4	rozmístění a fixace příhradových vazníků	autojeřáb, kladivo, skládací metr	úhelník BMF 105, trámové botky, vrubované hřebíky příhradové vazníky	4	12 hodin	
5	zavětrování vazníků	kladivo, akumulátorový šroubovák	latě, hřebíky, vruty	4	3 hodiny	
6	montáž podhledů na přesahu vazníku	akumulátorový šroubovák kladivo, jeřáb	vruty, hřebíky, úhelníky, podhledy	4	8 hodin	



Tabulka 26 Postup montáže celostěnového panelového systému (2. část) (vlastní zpracování)

pořadové číslo:	název operace:	nářadí	použitý materiál	počet pracovníků:	časová náročnost na pracovníka:	poznámka:
8	klempířské práce	kladivo ohýbačka, akumulátorová vrtačka, montážní plošina	plechy, žlaby, svody, okapové háky, svodová kolena, okapové kotlíky	2	16 hodin	
9	vytvoření roštů podhledu na vazníky	aku-šroubovák, metr, ruční pila	latě, vruty	8	12 hodin	
10	vložení izolace do stropů	nůž na vláknitou izolaci, rukavice	izolace 140 mm	8	12 hodin	
11	provedení elektroinstalací	protahovací pero, pájka, kleště	vypínače, zásuvky, pojistky, spojovací prostředky	6	42 hodin	provede externí firma
12	dokončení parozábrany ve spojích a parozábrany v podhledu	metr, řezáky	parotěsná folie, lepicí páska na parotěsnou folii	4	16 hodin	
13	dokončení spojů stěn	aku-šroubovák, řezák, skládací metr	vruty na SDK, sádrokarton	4	6 hodin	
14	dokončení podhledu	aku-šroubovák, řezák, skládací metr	vruty na SDK, sádrokarton	8	20 hodin	
15	montáž předstěn	vodovážná lať, metr, akumulátorový šroubovák	vruty	2	8 hodin	provede externí firma

Tabulka 26 Postup montáže celostěnového panelového systému (3. část) (vlastní zpracování)

pořadové číslo:	název operace:	nářadí	použitý materiál	počet pracovníků:	časová náročnost na pracovníka:	poznámka:
16	montáž rozvodů vody, kanalizace a topení	vodovážná lať, metr, akumulátorový šroubovák	armatury, spojovací prostředky, baterie	4	40 hodin	provede externí firma
17	montáž podlah	vodovážná lať, metr, další nástroje dle typu krytiny	podlahoviny a materiály dle typu podlahy	6	80 hodin	skladby dle dokumentace
18	finální dokončení povrchů stěn	štetce válečky, špachtle, řezáky, metry	textilní tapety, methylenové lepidlo, barvy	4	40 hodin	
19	kontrola domu			1	8 hodin	

Součástí montážního postupu je stanovení počtu pracovníků nutných k provedení operace a časová náročnost. Uvedené údaje nelze použít univerzálně, ale musí se aktualizovat pro každý individuální objekt.

Tabulka 27 Časový harmonogram montáže (vlastní zpracování)

provedené operace	pracovní dny																																						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37		
rozměření stavby	X																																						
montáž hrubé stavby	X	X	X	X																																			
montáž příhradových vazníků				X	X	X																																	
montáž podhledů na přesahu vazníku						X	X	X																															
realizace střešního pláště včetně položení krytiny							X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
klempířské práce								X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
vytvoření roštů podhledu na vazníky a izolace podhledů											X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
provedení elektroinstalaci													X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
dokončení parozábrany ve spojích a parozábrany v podhledu																X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
dokončení spojů stěn a podhledů																	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
montáž rozvodů vody, kanalizace a topení, montáž předstěn																																							
montáž podlah																																							
finální dokončení povrchů stěn																																							
kontrola domu																																							

Montážní postup včetně časového harmonogramu prací, který je uveden v tabulce 27, je základním předpokladem pro efektivní organizaci práce a rychlou realizaci stavby.

## 8 Závěr

Diplomová práce se zabývala zhodnocením vybraných variant nástavby vícepodlažní obytné budovy s vybranými konstrukčními systémy na bázi dřeva.

Při rozhodování, o volbě konstrukčního systému pro realizaci nástavby vybraného objektu, který je trvale obydlen, byla zvolena následující kritéria:

- časová náročnost realizace;
- technologická náročnost;
- minimalizace negativních dopadů stavby na stávající obyvatele;
- způsob a velikost zatížení původní konstrukce;
- náročnost na pomocné konstrukce;
- náročnost na skladovací a manipulační prostor.

Panelová stavba řešená z celostěnových panelů se jeví podle zvolených kritérií jako nejvhodnější způsob realizace uvažované nástavby objektu. Je sice nutné krátkodobé použití těžké mechanizace, což umístění stavby a příjezdové komunikace v tomto konkrétním případě umožňuje, ale z ostatních hledisek se tento konstrukční systém jeví jako nejvýhodnější. Doba realizace nástavby je dle výše uvedené dokumentace rozdělena do dvou etap a to na výrobu panelů a na realizaci stavby. Časová náročnost na výrobu všech panelů je 26 pracovních hodin, což je 624 normohodin a doba montáže hrubé stavby je jedenáct pracovních dnů při využití 422 normohodin a při dokončení stavby na klíč je časová náročnost na montáž 37 dní, což je 1 970 normohodin. To znamená, že celkově na výrobu a montáž bude potřeba 2 594 normohodin. Samotná montáž panelů by měla být dokončena do pěti pracovních dnů od začátku montáže panelů.

Tento konstrukční systém vyžaduje poměrně náročné technologické vybavení tak, jak je uvedeno v pracovních postupech. Avšak díky tomu jsou veškeré stěnové prvky vyrobeny za 624 normohodin. Při této výrobě je zajištěna požadovaná kvalita a není negativně ovlivněna povětrnostními podmínkami.

Po provedení vyhodnocení podle zvolených kritérií se potvrdila teze, že pro konstrukci nástavby obytné budovy je tedy možno zvolit panelový konstrukční systém a to především s ohledem na dobu montáže, díky které je omezen provoz budovy v minimálním možném čase. Je také značně omezena doba, po kterou je nutno objekt chránit před povětrnostními vlivy, protože při použití příhradových vazníků lze dokončit střešní plášť

do pěti dnů od zahájení montáže.

Pro zvolený konstrukční systém byla zpracována prováděcí dokumentace. Prováděcí dokumentace je přiložena k diplomové práci v příloze. Součástí prováděcí dokumentace jsou i výrobní výkresy, které jsou součástí přílohy.

## 9 Literatura

### 9.1 Knihy a odborné publikace

BÍLEK, Vladimír Dřevěné vícepodlažní domy a bytová výstavba v ČR. *Dřevostavby 2003*. Sborník z odborného semináře. Volyně: Vyšší odborná škola a Střední průmyslová škola, 2003. s. 9 – 23.

BÍLEK, Vladimír. *Dřevostavby: navrhování dřevěných vícepodlažních budov*. 1. vyd. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2005. ISBN 80-010-3159-4.

BÍLEK, V. Tradice a současnost dřevěných skeletů. *Dřevostavby 2004*. Sborník z odborného semináře. Volyně: Vyšší odborná škola a Střední průmyslová škola, 2004. s. 28 - 50. ISBN 80-86837-00-9.

CAVANAGH, T. *Balloon Houses: The Original Aspects of Conventional Wood-Frame Construction Re-Examined*. Journal of Architectural Education. Vol. 51, No. 1, 1997. s. 5-15. doi: 10.1080/10464883.

CAGNON, S., PIRVU, C. (eds.) *CLT handbook: cross-laminated timber*. Pointe-Claire: FPInnovations, 2011. 380 s. ISBN 978-0-86488-547-0.

KUKLÍK, P. (ed.) *Dřevěné konstrukce*. Praha: České vysoké učení technické v Praze, Fakulta stavební, 2003, 134 s. ISBN 80-010-2769-4.

DUFKOVÁ, M., KUKLÍK, P. Stanovení nosné a dělicí funkce lehkých skeletů dřevostaveb za požáru. *Dřevostavby 2012*. Sborník z odborného semináře. Volyně: Vyšší odborná škola a Střední průmyslová škola, 2012. s. 193-197. ISBN 978-80-86837-36-9.

DUFKOVÁ M., KUKLÍK, P. Požární odolnost vícepodlažních budov na bázi dřeva. *Dřevostavby 2011*. Sborník z odborného semináře. Volyně: Vyšší odborná škola a Střední průmyslová škola, 2011. s. 165-170. ISBN 978-80-86837-33-8.

FRANGI, A., FONTANA, M., HUGIB, E., JÜBSTL, R. Experimental analysis of cross-laminated timber panels in fire. *Fire Safety Journal*. Vol. 44, No. 8, 2009. s. 1078–1087. <http://dx.doi.org/10.1016/j.firesaf.2009.07.007>.

Haas Fertigbau Chanovice s.r.o. detaily (katalog detailů Haas Fertigbau), 26. 2. 2014

KOLB, Josef. *Dřevostavby: systémy nosných konstrukcí, obvodové pláště*. 1. vyd. Praha: Grada, 2008. ISBN 978-80-247-2275-7.

KOTTJÉ, J. *Jak se staví dřevěný dům*. Praha: Grada Publishing, 2008. 128 s. ISBN 978-80-247-2531-4.

KOZEM ŠILIH, E. a M. PREMROV. Influence of openings on horizontal load-carrying capacity of timber-frame wall elements with fibre-plaster sheathing boards. *Advances in Engineering Software*. 2012, vol. 43, issue 1, s. 19-26.

DOI:10.1016/j.advengsoft.2011.09.001.

KUILEN, J.W.G.Van De, XIA Zhouyan a Minjuan HE. Very Tall Wooden Buildings with Cross Laminated Timber. *Procedia Engineering*. 2011, vol. 14, s. 1621-1628. DOI: 10.1016/j.proeng.2011.07.204.

KUKLÍK, P., KUKLÍKOVÁ, A. Vícepodlažní dřevostavby. *Dřevostavby 2011*. Sborník z odborného semináře. Volyně: Vyšší odborná škola a Střední průmyslová škola, 2011. s. 159 - 164. ISBN 978-80-86837-33-8.

KUKLÍK, P., KUKLÍKOVÁ, A., HEJDUK, P. Vícepodlažní budovy ze dřeva. *Dřevostavby 2004*. Sborník z odborného semináře. Volyně: Vyšší odborná škola a Střední průmyslová škola, 2004. s. 51 - 54. ISBN 80-86837-00-9.

MCPHERSON, James M. *Battle cry of freedom: the Civil War era*. New York: Oxford University Press, 1988, s. 17. ISBN 095038630.

NOVÁK, J. *Vzduchotěsnost obvodových plášťů budov*. Praha: Grada Publishing, 2008. 204 s. ISBN 978-80-247-6217-5.

OSVALD, Anton a kolektiv. *Hodnotenie materiálov a konštrukcií pre potreby protipožiarnej ochrany*. Zvolen: Technická univerzita, 2009. ISBN 978-80-228-2039-4.

SMOLA, J. *Stavba rodinného domu krok za krokem*. Praha: Grada Publishing, 2007. 400 s. ISBN 978-80-247-2148-4.

VAVERKA, Jiří. *Dřevostavby pro bydlení: systémy nosných konstrukcí, obvodové pláště*. 1. vyd. Praha: Grada, 2008, 317 s. ISBN 978-80-247-2205-4.

VAVERKA, Jiří. *Dřevěné domy v bytové výstavbě: stavební kniha*. 1. vyd. Brno: Grada, 2002, 115 s. ISBN 80-729-3048-6.

## 9.2 Normy a právní předpisy

ČSN 73 0818. *Požární bezpečnost staveb - Obsazení objektů osobami*. Český normalizační institut, 1997. 32 s.

ČSN 73 0833. *Požární bezpečnost staveb - Budovy pro bydlení a ubytování*. Úřad pro technickou normalizaci, meteorologii a státní zkušebnictví, 2010. 20 s.

ČSN EN 1990. *Eurokód 0: Zásady navrhování konstrukcí*. Český normalizační

institut, 2004. 76 s.

ČSN EN 1991-1-1. *Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb*. Český normalizační institut, 2004. 44 s.

ČSN EN 1991-1-3. *Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-3: Obecná zatížení - Zatížení sněhem*. Český normalizační institut, 2005. 52 s.

ČSN EN 1991-1-4. *Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem*. Český normalizační institut, 2007. 124 s.

ČSN EN 1991-1-6. *Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-6: Obecná zatížení - Zatížení během provádění*. Český normalizační institut, 2006. 36 s.

ČSN EN 1991-1-7. *Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-7: Obecná zatížení - Mimořádná zatížení*. Český normalizační institut, 2007. 64 s.

ČSN EN 1995-1-1. *Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla - Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby*. Český normalizační institut, 2006. 114 s.

ČSN EN 1995-2. *Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí - Část 2: Mosty*. Český normalizační institut, 2006. 32 s.

Vyhláška č. 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb ve znění vyhlášky č. 62/2013 Sb.

### 9.3 Internetové portály

BUKOVSKÝ, L., KUBŮ, P., a kol., *Technické řešení úsporných dřevostaveb*. [online]. 2014 [cit. 2014-04-24]. Dostupné z: <http://www.mpo-efekt.cz/dokument/2216.pdf>

Mapy seznam.cz. *Mapy.cz* [online]. 2014 [cit. 2014-04-12]. Dostupné z: [http://www.mapy.cz/#!q=sportovna%25C3%25AD%2520493%252C%2520Volyn%25C4%259B&t=s&x=14.060112&y=49.146150&z=8&d=addr\\_10887690\\_1&c=2-3-8-15-25](http://www.mapy.cz/#!q=sportovna%25C3%25AD%2520493%252C%2520Volyn%25C4%259B&t=s&x=14.060112&y=49.146150&z=8&d=addr_10887690_1&c=2-3-8-15-25)

Nahlížení do KN. *Nahlížení do katastru nemovitostí* [online]. 2014 [cit. 2014-04-12]. Dostupné z:

<http://sgi.nahlizenidokn.cuzk.cz/marushka/default.aspx?themeid=3&&MarQueryId=2EDA9E08&MarQParam0=2835322307&MarQParamCount=1&MarWindowName=Marushka>



## **10 Přílohy**

Statický výpočet objektu, prováděcí dokumentace a výrobní výkresy.

Výstup: Statický výpočet dle EC5

Vytisknuto: 3.2.2014 10:24:08

Verze: 5.64.0.4

## Informace o projektu:

Reference zakázky: 201402

Objednávka:

Zákazník: Josef Šindelář

Projekt: VOLYNĚ

Název staveniště: VOLYNĚ

Typ stavby:

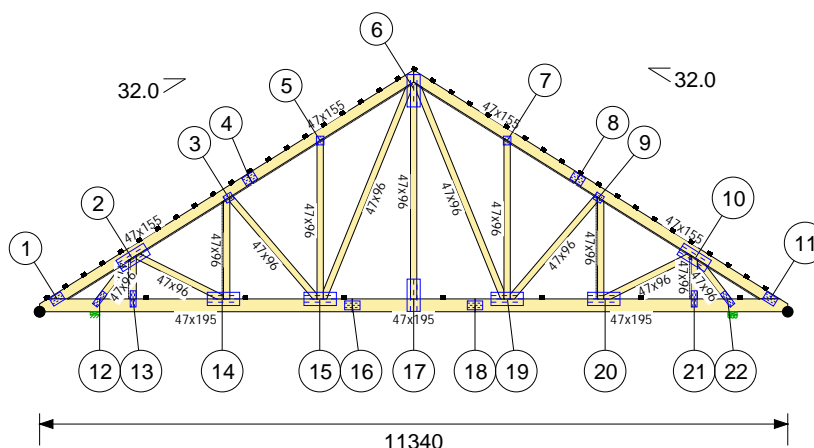
**Navrženo dle:**

- EN 1990 Eurokód 0 - Zásady navrhování konstrukcí
- EN 1991-1-1 Eurokód 1 - Zatížení konstrukcí - Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
- EN 1991-1-3 Eurokód 1 - Zatížení konstrukcí - Obecná zatížení - Zatížení sněhem
- EN 1991-1-4 Eurokód 1 - Zatížení konstrukcí - Obecná zatížení - Zatížení větrem
- EN 1991-1-6 Eurokód 1 - Zatížení konstrukcí - Obecná zatížení - Zatížení během provádění
- EN 1991-1-7 Eurokód 1 - Zatížení konstrukcí - Obecná zatížení - Mimořádná zatížení
- EN 1995-1-1 Eurokód 5 - Navrhování dřevěných konstrukcí - Obecná pravidla - Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

A všechny příslušné národní přílohy

## Obecné informace stavby

Délka:	32940 mm	Šířka:	10040 mm
Kategorie stavby:	A	Třída provozu:	2
kdef:	0.8	Výška pozednice:	10450 mm
Rozteč vazníků:	600 mm	Nadmořská výška:	469 m
Trvání stavby:	50 Let	Vlhkost dřeva:	< 20%


**Zatížení**

Stálé zatížení HP:	0,680 kN/m <sup>2</sup>	Stálé zatížení DP:	0,450 kN/m <sup>2</sup>
Užitné zatížení DP:	0,000 kN/m <sup>2</sup>		
Montážní zat. HP:	1,000 kN	Montážní zatížení DP:	1,000 kN

**Zatížení sněhem**

Klimatický region:	Česká republika	Sněhová zóna:	II
Charakter. sniž na zemi: Sk	1,000 kN/m <sup>2</sup>	Koef. mimořádného sněhového zatížení: Cesi	2.0
Nadmořská výška:	469 m	Mimořádný sníh na zemi: SAD	2,000 kN/m <sup>2</sup>
		Topografie: Ce	1
		Trvání stavby: Sn/S	50.0

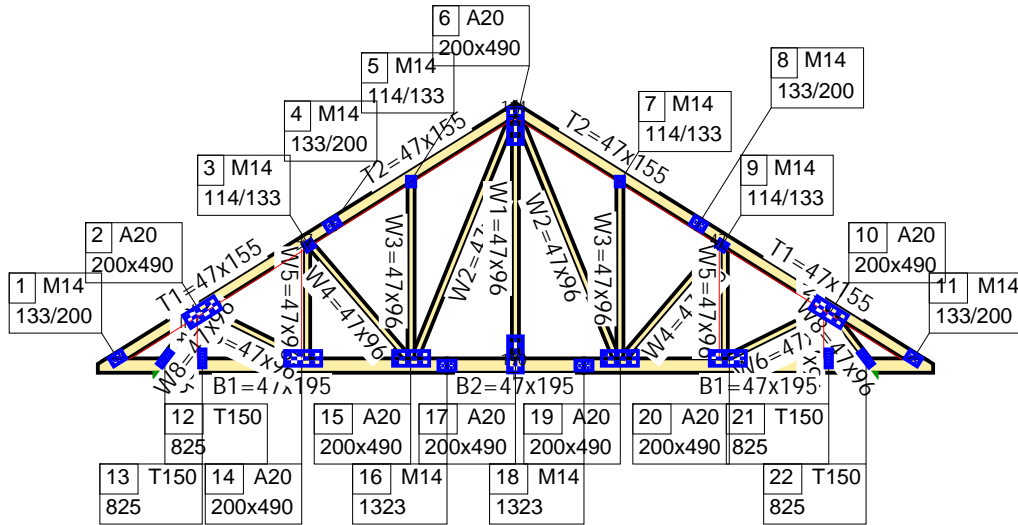
**Zatížení větrem**

Základní rychlost větru: Vb	25,0 m/s	Kategorie terénu:	III
Součinitel vnitřního tlaku: Cpimin	0.8	Součinitel vnitřního tlaku: Cpimax	-0.6
Nadmořská výška:	469 m	Součinitel nadmořské výšky: Calt	1.00
Součinitel ročního období: Csean	1.0	Souč. pravděpodobnosti: Cprob	1.0
Součinitel směru: Cdir	1.0	Součinitel drsnosti: Cr(Z)	0.8
Součinitel orografie: Co(Z)	1.0	Základní dynamický tlak: Qb	0.391
Tlak: Ce(Ze)	0.8	Max. dynamický tlak: qp	0.757
Koeficient expozice: Ce(Z)	1.9	Doba návratu:	50 Let
Typ stavby:	Uzavřená		

Vlastní váha vazníku Celková hmotnost = 178.2 kg

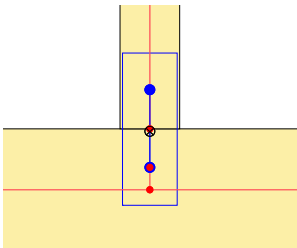
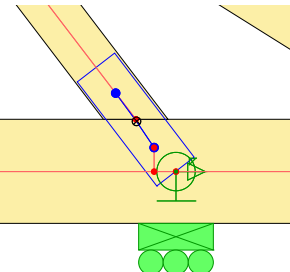
Pás	Počátek	Konec	kN/m
1 - 6	266	5670	0,05
6 - 11	5670	11074	0,05
1 - 11	0	11340	0,06

Statické schéma



1	Souřadnice (mm)		2	Souřadnice (mm)		3	Souřadnice (mm)		4	Souřadnice (mm)	
	X=266	Y=195		X=1394	Y=821		X=2864	Y=1731		X=3184	Y=2018
Fixace											
X=Volný	Y=Volný	R=Volný	X=Volný	Y=Volný	R=Volný	X=Volný	Y=Volný	R=Volný	X=Volný	Y=Volný	R=Volný
5	Souřadnice (mm)		6	Souřadnice (mm)		7	Souřadnice (mm)		8	Souřadnice (mm)	
	X=4248	Y=2598		X=5670	Y=3380		X=7092	Y=2598		X=8156	Y=2018
Fixace											
X=Volný	Y=Volný	R=Volný	X=Volný	Y=Volný	R=Volný	X=Volný	Y=Volný	R=Volný	X=Volný	Y=Volný	R=Volný

9	Souřadnice (mm)		10	Souřadnice (mm)		11	Souřadnice (mm)		12	Souřadnice (mm)	
	X=8476	Y=1731		X=9946	Y=821		X=11074	Y=195		X=910	Y=192
Fixace			Fixace			Fixace			Fixace		
X=Volný	Y=Volný	R=Volný	X=Volný	Y=Volný	R=Volný	X=Volný	Y=Volný	R=Volný	X=Pevný	Y=Pevný	R=Volný
13	Souřadnice (mm)		14	Souřadnice (mm)		15	Souřadnice (mm)		16	Souřadnice (mm)	
	X=1417	Y=191		X=2767	Y=179		X=4247	Y=179		X=4740	Y=98
Fixace			Fixace			Fixace			Fixace		
X=Volný	Y=Volný	R=Volný	X=Volný	Y=Volný	R=Volný	X=Volný	Y=Volný	R=Volný	X=Volný	Y=Volný	R=Volný
17	Souřadnice (mm)		18	Souřadnice (mm)		19	Souřadnice (mm)		20	Souřadnice (mm)	
	X=5670	Y=200		X=6600	Y=98		X=7093	Y=179		X=8573	Y=179
Fixace			Fixace			Fixace			Fixace		
X=Volný	Y=Volný	R=Volný	X=Volný	Y=Volný	R=Volný	X=Volný	Y=Volný	R=Volný	X=Volný	Y=Volný	R=Volný

21	Souřadnice (mm)		22	Souřadnice (mm)	
	X=9923	Y=191		X=10430	Y=192
					
Fixace			Fixace		
X=Volný	Y=Volný	R=Volný	X=Volný	Y=Pevný	R=Volný

**Kritické zatěžovací stavy**

Zatěžovací stav	Popis	Typ	Rovnice	Dominantní zatížení	Zatěžovací kombinace	Kmod	γ <sub>m</sub> Dřeva
1.1	Stálé	Tlak	EC5 6.10	-	Σ 1.35G	0.60	1.30
89.1	Vítr zleva (6)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 0.90G + 1.50Q	0.90	1.30
97.1	Vítr zprava (6)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 0.90G + 1.50Q	0.90	1.30
100.1	Vítr podél (1)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 0.90G + 1.50Q	0.90	1.30
21.1	Vítr podél (1)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q	0.90	1.30
101.1	Vítr podél (2)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 0.90G + 1.50Q	0.90	1.30
24.1	Vítr zleva + Běžný sníh nenavátý (2)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q	0.90	1.30
26.1	Vítr zleva + Běžný sníh nenavátý (4)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q	0.90	1.30
32.1	Vítr zleva + Běžný sníh navátý zleva (2)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q	0.90	1.30
36.1	Vítr zleva + Běžný sníh navátý zleva (6)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q	0.90	1.30
40.1	Vítr zprava + Běžný sníh nenavátý (2)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q	0.90	1.30
42.1	Vítr zprava + Běžný sníh nenavátý (4)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q	0.90	1.30
52.1	Vítr zprava + Běžný sníh navátý zprava (6)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q	0.90	1.30
70.2	Běžný sníh nenavátý + Montážní dolní Okamžitý 3	Tlak	EC5 6.10	Okamžitě	Σ 1.35G + 1.50Q + 0.75snow	1.10	1.30
71.1	Běžný sníh nenavátý + Montážní dolní Okamžitý 4	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q + 1.05Okamžitě	1.10	1.30
83.1	Běžný sníh nenavátý + Montážní dolní Okamžitý 16	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q + 1.05Okamžitě	1.10	1.30
107	Vítr zleva + Běžný sníh nenavátý (2)	Průhyb	EC5 Průhyb	Krátkodobé	Σ 1.00G + 1.00Q	0.90	1.30
109	Vítr zleva + Běžný sníh nenavátý (4)	Průhyb	EC5 Průhyb	Krátkodobé	Σ 1.00G + 1.00Q	0.90	1.30
115	Vítr zleva + Běžný sníh navátý zleva (2)	Průhyb	EC5 Průhyb	Krátkodobé	Σ 1.00G + 1.00Q	0.90	1.30

## Maximální podporové reakce

Styční	Max. reakce (kN) / Zatěžovací stav			Reakce stálého zat. (kN) /		Reakce mimoř. zat. (kN) / Zatěžovací stav		
	Dolů	Vzhůru	Horizontální	Dolů	Vzhůru	Dolů	Vzhůru	Horizontální
12	37,077 (26.1)	3,330 (101.1)	4,348 (40.1)	21,137 (1.1)	-	-	-	-
22	37,085 (42.1)	3,319 (101.1)	-	21,141 (1.1)	-	-	-	-

## Vlastnosti dřeva

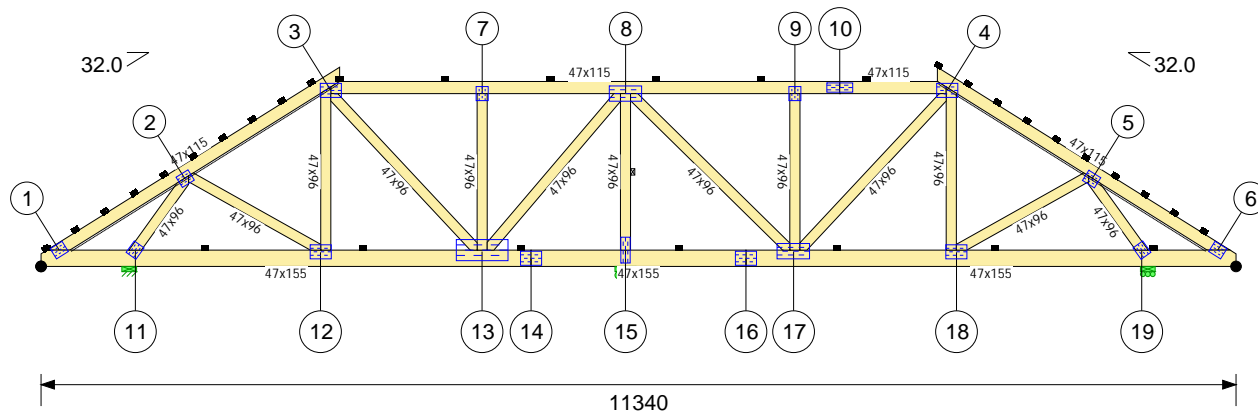
## Pevnostní třída C24

f(m,k)	24 N/mm <sup>2</sup>	f(c,0,k)	21 N/mm <sup>2</sup>	E(mean)	11000 N/mm <sup>2</sup>	G(mean)	688 N/mm <sup>2</sup>
f(t,0,k)	14 N/mm <sup>2</sup>	f(c,90,k)	2.5 N/mm <sup>2</sup>	E(0,05)	7400 N/mm <sup>2</sup>	ρ(mean)	420 kg/m <sup>3</sup>
f(t,90,k)	0.4 N/mm <sup>2</sup>	f(v,k)	4.0 N/mm <sup>2</sup>	E(90,mean)	367 N/mm <sup>2</sup>	ρ(k)	350 kg/m <sup>3</sup>

**Posouzení průhybu - Sumář**

	<b>Složky průhybu</b>	<b>Umístění</b>	<b>Zatěžovací stav</b>	<b>Dovolený průhyb</b>	<b>Aktuální průhyb (mm)</b>
Dolní pás Rozpětí	W(inst)	1 - 11	109	31.95	8.7
Dolní pás Rozpětí	W(fin)	1 - 11	109	47.92	12.83




**Zatížení**

Stálé zatížení HP:	0,680 kN/m <sup>2</sup>	Stálé zatížení DP:	0,450 kN/m <sup>2</sup>
Užitné zatížení DP:	0,000 kN/m <sup>2</sup>		
Montážní zat. HP:	1,000 kN	Montážní zatížení DP:	1,000 kN

**Zatížení sněhem**

Klimatický region:	Česká republika	Sněhová zóna:	II
Charakter. sniž na zemi: Sk	1,000 kN/m <sup>2</sup>	Koef. mimořádného sněhového zatížení: Cesi	2.0
Nadmořská výška:	469 m	Mimořádný sníh na zemi: SAD	2,000 kN/m <sup>2</sup>
		Topografie: Ce	1
		Trvání stavby: Sn/S	50.0

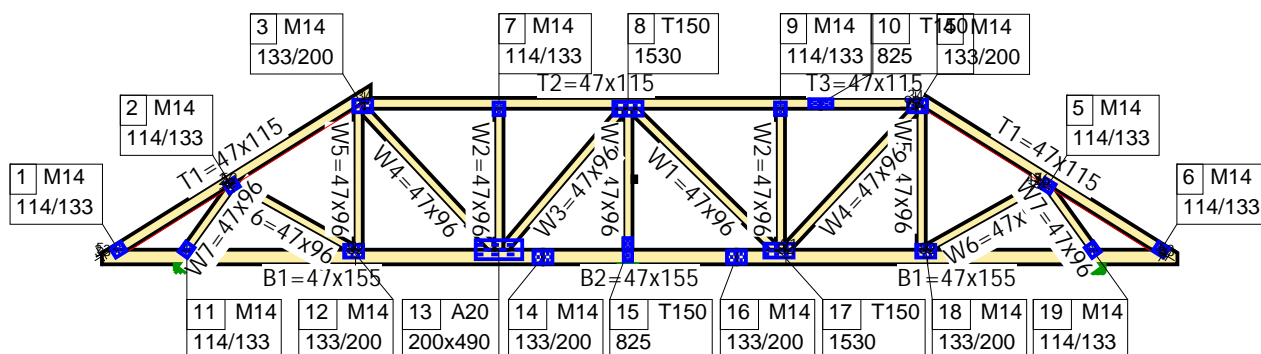
**Zatížení větrem**

Základní rychlost větru: Vb	25,0 m/s	Kategorie terénu:	III
Součinitel vnitřního tlaku: Cpimin	0.8	Součinitel vnitřního tlaku: Cpimax	-0.6
Nadmořská výška:	469 m	Součinitel nadmořské výšky: Calt	1.00
Součinitel ročního období: Csean	1.0	Souč. pravděpodobnosti: Cprob	1.0
Součinitel směru: Cdir	1.0	Součinitel drsnosti: Cr(Z)	0.8
Součinitel orografie: Co(Z)	1.0	Základní dynamický tlak: Qb	0.391
Tlak: Ce(Ze)	0.7	Max. dynamický tlak: qp	0.722
Koeficient expozice: Ce(Z)	1.8	Doba návratu:	50 Let
Typ stavby:	Uzavřená		

Vlastní váha vazníku Celková hmotnost = 131.8 kg

Pás	Počátek	Konec	kN/m
1 - 3	165	2834	0,04
3 - 4	2750	8590	0,03
4 - 6	8506	11175	0,04
1 - 6	0	11340	0,05

Statické schéma



M 1:80

1	Souřadnice (mm) X=173 Y=155	2	Souřadnice (mm) X=1364 Y=834	3	Souřadnice (mm) X=2748 Y=1673	4	Souřadnice (mm) X=8600 Y=1673	
Fixace		Fixace		Fixace		Fixace		
X=Volný	Y=Volný	R=Volný	X=Volný	Y=Volný	R=Volný	X=Volný	Y=Volný	R=Volný
5	Souřadnice (mm) X=9973 Y=830	6	Souřadnice (mm) X=11167 Y=155	7	Souřadnice (mm) X=4186 Y=1645	8	Souřadnice (mm) X=5547 Y=1643	
Fixace		Fixace		Fixace		Fixace		
X=Volný	Y=Volný	R=Volný	X=Volný	Y=Volný	R=Volný	X=Volný	Y=Volný	R=Volný

9	Souřadnice (mm)		10	Souřadnice (mm)		11	Souřadnice (mm)		12	Souřadnice (mm)	
	X=7154	Y=1645		X=7580	Y=1697		X=895	Y=149		X=2652	Y=135
Fixace			Fixace			Fixace			Fixace		
X=Volný	Y=Volný	R=Volný	X=Volný	Y=Volný	R=Volný	X=Pevný	Y=Pevný	R=Volný	X=Volný	Y=Volný	R=Volný

13	Souřadnice (mm)		14	Souřadnice (mm)		15	Souřadnice (mm)		16	Souřadnice (mm)	
	X=4185	Y=142		X=4650	Y=78		X=5546	Y=151		X=6690	Y=78
Fixace			Fixace			Fixace			Fixace		
X=Volný	Y=Volný	R=Volný	X=Volný	Y=Volný	R=Volný	X=Volný	Y=Pevný	R=Volný	X=Volný	Y=Volný	R=Volný

17	Souřadnice (mm)		18	Souřadnice (mm)		19	Souřadnice (mm)	
	X=7142	Y=140		X=8688	Y=135		X=10445	Y=149
Fixace			Fixace			Fixace		
X=Volný	Y=Volný	R=Volný	X=Volný	Y=Volný	R=Volný	X=Volný	Y=Pevný	R=Volný

**Kritické zatěžovací stavy**

Zatěžovací stav	Popis	Typ	Rovnice	Dominantní zatížení	Zatěžovací kombinace	Kmod	γ <sub>m</sub> Dřeva
1.1	Stálé	Tlak	EC5 6.10	-	Σ 1.35G	0.60	1.30
61.1	Vítr zleva (2)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 0.90G + 1.50Q	0.90	1.30
62.1	Vítr zleva (3)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 0.90G + 1.50Q	0.90	1.30

Zatěžovací stav	Popis	Typ	Rovnice	Dominantní zatížení	Zatěžovací kombinace	Kmod	γ <sub>m</sub> Dřevo
63.1	Vítr zleva (4)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 0.90G + 1.50Q	0.90	1.30
65.1	Vítr zprava (2)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 0.90G + 1.50Q	0.90	1.30
66.1	Vítr zprava (3)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 0.90G + 1.50Q	0.90	1.30
67.1	Vítr zprava (4)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 0.90G + 1.50Q	0.90	1.30
15.1	Vítr zleva + Běžný sníh nenavátý (1)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q	0.90	1.30
16.1	Vítr zleva + Běžný sníh nenavátý (2)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q	0.90	1.30
18.1	Vítr zleva + Běžný sníh nenavátý (4)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q	0.90	1.30
19.1	Vítr zleva + Běžný sníh navátý zleva (1)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q	0.90	1.30
20.1	Vítr zleva + Běžný sníh navátý zleva (2)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q	0.90	1.30
24.1	Vítr zprava + Běžný sníh nenavátý (2)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q	0.90	1.30
26.1	Vítr zprava + Běžný sníh nenavátý (4)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q	0.90	1.30
27.1	Vítr zprava + Běžný sníh navátý zprava (1)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q	0.90	1.30
28.1	Vítr zprava + Běžný sníh navátý zprava (2)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q	0.90	1.30
31.1	Běžný sníh nenavátý + Montážní horní Okamžitý 1	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q + 1.05Okamžitě	1.10	1.30
31.2	Běžný sníh nenavátý + Montážní horní Okamžitý 1	Tlak	EC5 6.10	Okamžitě	Σ 1.35G + 1.50Q + 0.75snow	1.10	1.30
33.2	Běžný sníh nenavátý + Montážní horní Okamžitý 3	Tlak	EC5 6.10	Okamžitě	Σ 1.35G + 1.50Q + 0.75snow	1.10	1.30
37.2	Běžný sníh nenavátý + Montážní horní Okamžitý 7	Tlak	EC5 6.10	Okamžitě	Σ 1.35G + 1.50Q + 0.75snow	1.10	1.30
38.2	Běžný sníh nenavátý + Montážní horní Okamžitý 8	Tlak	EC5 6.10	Okamžitě	Σ 1.35G + 1.50Q + 0.75snow	1.10	1.30
39.2	Běžný sníh nenavátý + Montážní horní Okamžitý 9	Tlak	EC5 6.10	Okamžitě	Σ 1.35G + 1.50Q + 0.75snow	1.10	1.30
41.2	Běžný sníh nenavátý + Montážní horní Okamžitý 11	Tlak	EC5 6.10	Okamžitě	Σ 1.35G + 1.50Q + 0.75snow	1.10	1.30
42.1	Běžný sníh nenavátý + Montážní horní Okamžitý 12	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q + 1.05Okamžitě	1.10	1.30
43.1	Běžný sníh nenavátý + Montážní horní Okamžitý 13	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q + 1.05Okamžitě	1.10	1.30
46.2	Běžný sníh nenavátý + Montážní dolní Okamžitý 1	Tlak	EC5 6.10	Okamžitě	Σ 1.35G + 1.50Q + 0.75snow	1.10	1.30

Zatěžovací stav	Popis	Typ	Rovnice	Dominantní zatížení	Zatěžovací kombinace	Kmod	γ <sub>m</sub> Dřeva
48.2	Běžný sníh nenavátý + Montážní dolní Okamžitý 3	Tlak	EC5 6.10	Okamžitě	Σ 1.35G + 1.50Q + 0.75snow	1.10	1.30
49.1	Běžný sníh nenavátý + Montážní dolní Okamžitý 4	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q + 1.05Okamžitě	1.10	1.30
49.2	Běžný sníh nenavátý + Montážní dolní Okamžitý 4	Tlak	EC5 6.10	Okamžitě	Σ 1.35G + 1.50Q + 0.75snow	1.10	1.30
54.1	Běžný sníh nenavátý + Montážní dolní Okamžitý 9	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q + 1.05Okamžitě	1.10	1.30
56.1	Běžný sníh nenavátý + Montážní dolní Okamžitý 11	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q + 1.05Okamžitě	1.10	1.30
59.1	Běžný sníh nenavátý + Montážní dolní Okamžitý 14	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q + 1.05Okamžitě	1.10	1.30
59.2	Běžný sníh nenavátý + Montážní dolní Okamžitý 14	Tlak	EC5 6.10	Okamžitě	Σ 1.35G + 1.50Q + 0.75snow	1.10	1.30
75	Vítr zleva + Běžný sníh nenavátý (2)	Průhyb	EC5 Průhyb	Krátkodobé	Σ 1.80G + 1.00Q	0.90	1.30
77	Vítr zleva + Běžný sníh nenavátý (4)	Průhyb	EC5 Průhyb	Krátkodobé	Σ 1.80G + 1.00Q	0.90	1.30
79	Vítr zleva + Běžný sníh navátý zleva (2)	Průhyb	EC5 Průhyb	Krátkodobé	Σ 1.80G + 1.00Q	0.90	1.30
83	Vítr zprava + Běžný sníh nenavátý (2)	Průhyb	EC5 Průhyb	Krátkodobé	Σ 1.80G + 1.00Q	0.90	1.30
87	Vítr zprava + Běžný sníh navátý zprava (2)	Průhyb	EC5 Průhyb	Krátkodobé	Σ 1.80G + 1.00Q	0.90	1.30

## Maximální podporové reakce

Styční	Max. reakce (kN) / Zatěžovací stav			Reakce stálého zat. (kN) /		Reakce mimoř. zat. (kN) / Zatěžovací stav		
	Dolů	Vzhůru	Horizontální	Dolů	Vzhůru	Dolů	Vzhůru	Horizontální
11	12,238 (49.1)	0,790 (62.1)	2,342 (65.1)	7,198 (1.1)	-	-	-	-
19	13,267 (28.1)	0,975 (66.1)	-	7,590 (1.1)	-	-	-	-
15	31,464 (16.1)	9,192 (66.1)	0,000 (23.1)	15,277 (1.1)	-	-	-	-

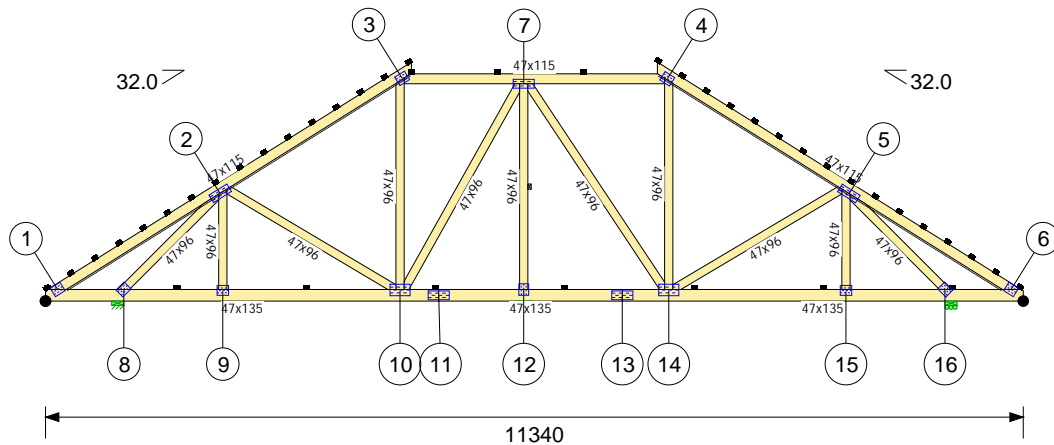
## Vlastnosti dřeva

Pevnostní třída C24

f(m,k)	24 N/mm <sup>2</sup>	f(c,0,k)	21 N/mm <sup>2</sup>	E(mean)	11000 N/mm <sup>2</sup>	G(mean)	688 N/mm <sup>2</sup>
f(t,0,k)	14 N/mm <sup>2</sup>	f(c,90,k)	2.5 N/mm <sup>2</sup>	E(0, 05)	7400 N/mm <sup>2</sup>	ρ(mean)	420 kg/m <sup>3</sup>
f(t,90,k)	0.4 N/mm <sup>2</sup>	f(v,k)	4.0 N/mm <sup>2</sup>	E(90,mean)	367 N/mm <sup>2</sup>	ρ(k)	350 kg/m <sup>3</sup>

**Posouzení průhybu - Sumář**

	<b>Složky průhybu</b>	<b>Umístění</b>	<b>Zatěžovací stav</b>	<b>Dovolený průhyb</b>	<b>Aktuální průhyb (mm)</b>
Dolní pás Rozpětí	W(inst)	1 - 6	75	15.53	2.77
Dolní pás Rozpětí	W(fin)	1 - 6	75	23.29	4



### Zatížení

Stálé zatížení HP:	0,680 kN/m <sup>2</sup>	Stálé zatížení DP:	0,450 kN/m <sup>2</sup>
Užitné zatížení DP:	0,000 kN/m <sup>2</sup>		
Montážní zat. HP:	1,000 kN	Montážní zatížení DP:	1,000 kN

### Zatížení sněhem

Klimatický region:	Česká republika	Sněhová zóna:	II
Charakter. sniž na zemi: Sk	1,000 kN/m <sup>2</sup>	Koef. mimořádného sněhového zatížení: Cesi	2.0
Nadmořská výška:	469 m	Mimořádný sníh na zemi: SAD	2,000 kN/m <sup>2</sup>
		Topografie: Ce	1
		Trvání stavby: Sn/S	50.0

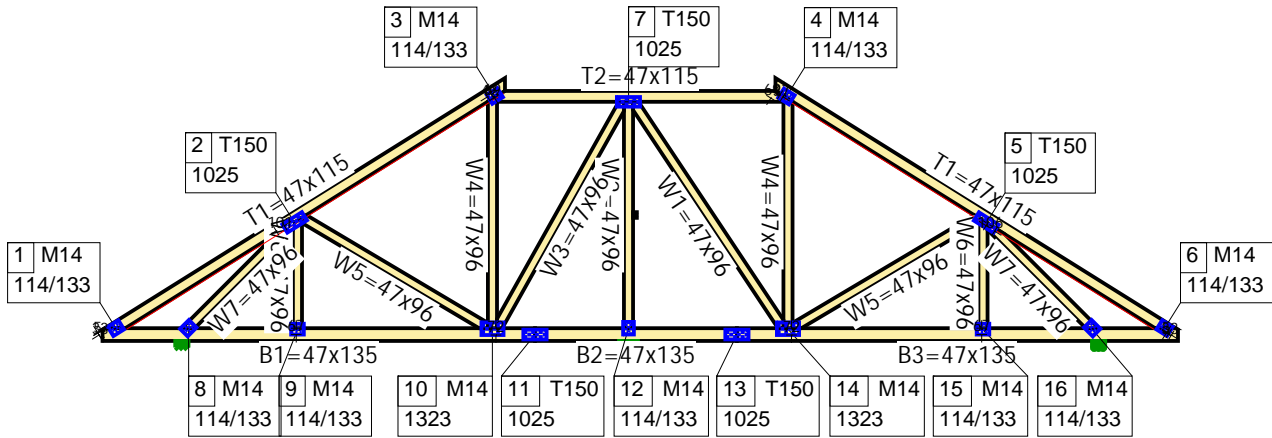
### Zatížení větrem

Základní rychlost větru: Vb	25,0 m/s	Kategorie terénu:	III
Součinitel vnitřního tlaku: Cpimin	0.8	Součinitel vnitřního tlaku: Cpimax	-0.6
Nadmořská výška:	469 m	Součinitel nadmořské výšky: Calt	1.00
Součinitel ročního období: Csean	1.0	Souč. pravděpodobnosti: Cprob	1.0
Součinitel směru: Cdir	1.0	Součinitel drsnosti: Cr(Z)	0.8
Součinitel orografie: Co(Z)	1.0	Základní dynamický tlak: Qb	0.391
Tlak: Ce(Ze)	0.7	Max. dynamický tlak: qp	0.740
Koeficient expozice: Ce(Z)	1.9	Doba návratu:	50 Let
Typ stavby:	Uzavřená		

Vlastní váha vazníku Celková hmotnost = 134.2 kq

Pás	Počátek	Konec	kN/m
1 - 3	133	4243	0,04
3 - 4	4160	7180	0,05
4 - 6	7097	11207	0,04
1 - 6	0	11340	0,04

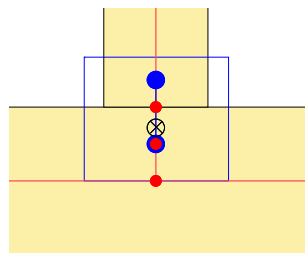
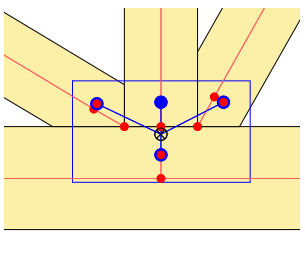
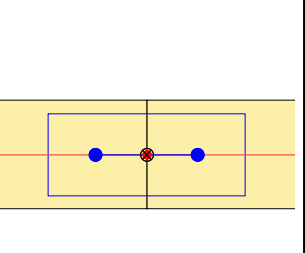
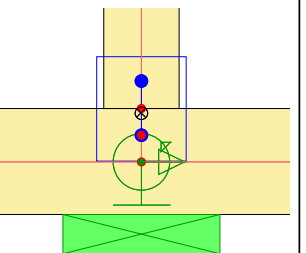
Statické schéma

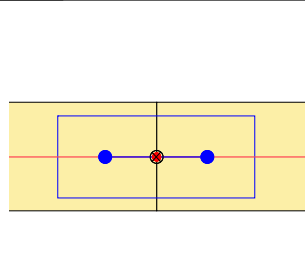
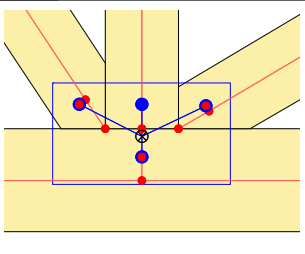
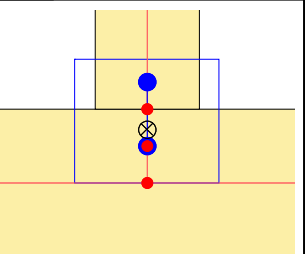
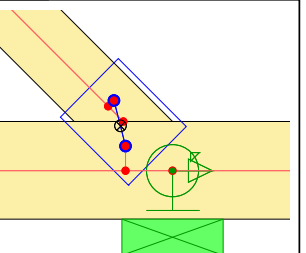


M 1:80

1	Souřadnice (mm) X=141 Y=135	2	Souřadnice (mm) X=2023 Y=1251	3	Souřadnice (mm) X=4134 Y=2587	4	Souřadnice (mm) X=7215 Y=2582
Fixace		Fixace		Fixace		Fixace	
X=Volný   Y=Volný   R=Volný		X=Volný   Y=Volný   R=Volný		X=Volný   Y=Volný   R=Volný		X=Volný   Y=Volný   R=Volný	
5	Souřadnice (mm) X=9322 Y=1248	6	Souřadnice (mm) X=11199 Y=135	7	Souřadnice (mm) X=5547 Y=2523	8	Souřadnice (mm) X=908 Y=129
Fixace		Fixace		Fixace		Fixace	
X=Volný   Y=Volný   R=Volný		X=Volný   Y=Volný   R=Volný		X=Volný   Y=Volný   R=Volný		X=Pevný   Y=Pevný   R=Volný	



9	Souřadnice (mm)		10	Souřadnice (mm)		11	Souřadnice (mm)		12	Souřadnice (mm)	
	X=2056	Y=117		X=4111	Y=126		X=4560	Y=68		X=5546	Y=130
											
Fixace			Fixace			Fixace			Fixace		
X=Volný	Y=Volný	R=Volný	X=Volný	Y=Volný	R=Volný	X=Volný	Y=Volný	R=Volný	X=Volný	Y=Pevný	R=Volný

13	Souřadnice (mm)		14	Souřadnice (mm)		15	Souřadnice (mm)		16	Souřadnice (mm)	
	X=6690	Y=68		X=7229	Y=126		X=9284	Y=117		X=10432	Y=129
											
Fixace			Fixace			Fixace			Fixace		
X=Volný	Y=Volný	R=Volný	X=Volný	Y=Volný	R=Volný	X=Volný	Y=Volný	R=Volný	X=Volný	Y=Pevný	R=Volný

### Kritické zatěžovací stavy

Zatěžovací stav	Popis	Typ	Rovnice	Dominantní zatížení	Zatěžovací kombinace	Kmod	γ <sub>m</sub> Dřeva
1.1	Stálé	Tlak	EC5 6.10	-	Σ 1.35G	0.60	1.30
44.1	Vítr zleva (1)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 0.90G + 1.50Q	0.90	1.30
45.1	Vítr zleva (2)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 0.90G + 1.50Q	0.90	1.30
6.1	Vítr zleva (2)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q	0.90	1.30
47.1	Vítr zprava (2)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 0.90G + 1.50Q	0.90	1.30
8.1	Vítr zprava (2)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q	0.90	1.30
11.1	Vítr zleva + Běžný sníh nenavátý (2)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q	0.90	1.30
13.1	Vítr zleva + Běžný sníh navátý zleva (2)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q	0.90	1.30
15.1	Vítr zprava + Běžný sníh nenavátý (2)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q	0.90	1.30
17.1	Vítr zprava + Běžný sníh navátý zprava (2)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q	0.90	1.30
18.1	Běžný sníh nenavátý + Montážní horní Okamžitý 1	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q + 1.05Okamžitý	1.10	1.30

Zatěžovací stav	Popis	Typ	Rovnice	Dominantní zatížení	Zatěžovací kombinace	Kmod	γ <sub>m</sub> Dřevo
19.1	Běžný sníh nenavátý + Montážní horní Okamžitý 2	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q + 1.05Okamžitě	1.10	1.30
19.2	Běžný sníh nenavátý + Montážní horní Okamžitý 2	Tlak	EC5 6.10	Okamžitě	Σ 1.35G + 1.50Q + 0.75snow	1.10	1.30
20.2	Běžný sníh nenavátý + Montážní horní Okamžitý 3	Tlak	EC5 6.10	Okamžitě	Σ 1.35G + 1.50Q + 0.75snow	1.10	1.30
23.2	Běžný sníh nenavátý + Montážní horní Okamžitý 6	Tlak	EC5 6.10	Okamžitě	Σ 1.35G + 1.50Q + 0.75snow	1.10	1.30
25.1	Běžný sníh nenavátý + Montážní horní Okamžitý 8	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q + 1.05Okamžitě	1.10	1.30
26.1	Běžný sníh nenavátý + Montážní horní Okamžitý 9	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q + 1.05Okamžitě	1.10	1.30
27.2	Běžný sníh nenavátý + Montážní horní Okamžitý 10	Tlak	EC5 6.10	Okamžitě	Σ 1.35G + 1.50Q + 0.75snow	1.10	1.30
30.2	Běžný sníh nenavátý + Montážní dolní Okamžitý 1	Tlak	EC5 6.10	Okamžitě	Σ 1.35G + 1.50Q + 0.75snow	1.10	1.30
31.2	Běžný sníh nenavátý + Montážní dolní Okamžitý 2	Tlak	EC5 6.10	Okamžitě	Σ 1.35G + 1.50Q + 0.75snow	1.10	1.30
32.2	Běžný sníh nenavátý + Montážní dolní Okamžitý 3	Tlak	EC5 6.10	Okamžitě	Σ 1.35G + 1.50Q + 0.75snow	1.10	1.30
33.1	Běžný sníh nenavátý + Montážní dolní Okamžitý 4	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q + 1.05Okamžitě	1.10	1.30
33.2	Běžný sníh nenavátý + Montážní dolní Okamžitý 4	Tlak	EC5 6.10	Okamžitě	Σ 1.35G + 1.50Q + 0.75snow	1.10	1.30
36.2	Běžný sníh nenavátý + Montážní dolní Okamžitý 7	Tlak	EC5 6.10	Okamžitě	Σ 1.35G + 1.50Q + 0.75snow	1.10	1.30
37.2	Běžný sníh nenavátý + Montážní dolní Okamžitý 8	Tlak	EC5 6.10	Okamžitě	Σ 1.35G + 1.50Q + 0.75snow	1.10	1.30
38.1	Běžný sníh nenavátý + Montážní dolní Okamžitý 9	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q + 1.05Okamžitě	1.10	1.30
40.1	Běžný sníh nenavátý + Montážní dolní Okamžitý 11	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q + 1.05Okamžitě	1.10	1.30
40.2	Běžný sníh nenavátý + Montážní dolní Okamžitý 11	Tlak	EC5 6.10	Okamžitě	Σ 1.35G + 1.50Q + 0.75snow	1.10	1.30
43.1	Běžný sníh nenavátý + Montážní dolní Okamžitý 14	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q + 1.05Okamžitě	1.10	1.30

Zatěžovací stav	Popis	Typ	Rovnice	Dominantní zatížení	Zatěžovací kombinace	Kmod	γ <sub>m</sub> Dřeva
43.2	Běžný sníh nenavátý + Montážní dolní Okamžitý 14	Tlak	EC5 6.10	Okamžitě	$\Sigma 1.35G + 1.50Q + 0.75snow$	1.10	1.30
54	Vítr zleva + Běžný sníh nenavátý (2)	Průhyb	EC5 Průhyb	Krátkodobé	$\Sigma 1.00G + 1.00Q$	0.90	1.30
56	Vítr zleva + Běžný sníh navátý zleva (2)	Průhyb	EC5 Průhyb	Krátkodobé	$\Sigma 1.00G + 1.00Q$	0.90	1.30
58	Vítr zprava + Běžný sníh nenavátý (2)	Průhyb	EC5 Průhyb	Krátkodobé	$\Sigma 1.00G + 1.00Q$	0.90	1.30

## Maximální podporové reakce

Styční	Max. reakce (kN) / Zatěžovací stav			Reakce stálého zat. (kN) /		Reakce mimoř. zat. (kN) / Zatěžovací stav		
	Dolů	Vzhůru	Horizontální	Dolů	Vzhůru	Dolů	Vzhůru	Horizontální
8	10,857 (33.1)	-	3,350 (47.1)	5,894 (1.1)	-	-	-	-
16	11,115 (43.1)	-	-	6,068 (1.1)	-	-	-	-
12	10,910 (38.1)	-	-	6,773 (1.1)	-	-	-	-

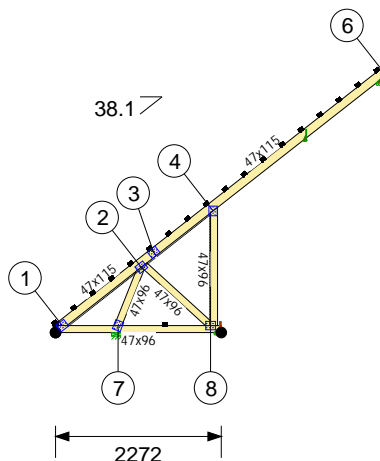
## Vlastnosti dřeva

Pevnostní třída C24

f(m,k)	24 N/mm <sup>2</sup>	f(c,0,k)	21 N/mm <sup>2</sup>	E(mean)	11000 N/mm <sup>2</sup>	G(mean)	688 N/mm <sup>2</sup>
f(t,0,k)	14 N/mm <sup>2</sup>	f(c,90,k)	2.5 N/mm <sup>2</sup>	E(0, 05)	7400 N/mm <sup>2</sup>	ρ(mean)	420 kg/m <sup>3</sup>
f(t,90,k)	0.4 N/mm <sup>2</sup>	f(v,k)	4.0 N/mm <sup>2</sup>	E(90,mean)	367 N/mm <sup>2</sup>	ρ(k)	350 kg/m <sup>3</sup>

**Posouzení průhybu - Sumář**

	<b>Složky průhybu</b>	<b>Umístění</b>	<b>Zatěžovací stav</b>	<b>Dovolený průhyb</b>	<b>Aktuální průhyb (mm)</b>
Dolní pás Rozpětí	W(inst)	1 - 6	54	15.48	2.16
Dolní pás Rozpětí	W(fin)	1 - 6	54	23.22	3.28



#### Zatížení

Stálé zatížení HP:	0,680 kN/m <sup>2</sup>	Stálé zatížení DP:	0,450 kN/m <sup>2</sup>
Užitné zatížení DP:	0,000 kN/m <sup>2</sup>		
Montážní zat. HP:	1,000 kN	Montážní zatížení DP:	1,000 kN

#### Zatížení sněhem

Klimatický region:	Česká republika	Sněhová zóna:	II
Charakter. sníh na zemi: Sk	1,000 kN/m <sup>2</sup>	Koef. mimořádného sněhového zatížení: Cesi	2.0
Nadmořská výška:	469 m	Mimořádný sníh na zemi: SAD	2,000 kN/m <sup>2</sup>
		Topografie: Ce	1
		Trvání stavby: Sn/S	50.0

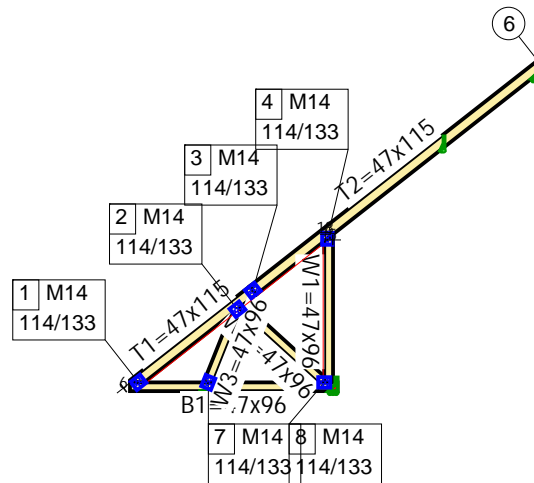
#### Zatížení větrem

Základní rychlost větru: Vb	25,0 m/s	Kategorie terénu:	III
Součinitel vnitřního tlaku: Cpimin	0.8	Součinitel vnitřního tlaku: Cpimax	-0.6
Nadmořská výška:	469 m	Součinitel nadmořské výšky: Calt	1.00
Součinitel ročního období: Cseason	1.0	Souč. pravděpodobnosti: Cprob	1.0
Součinitel směru: Cdir	1.0	Součinitel drsnosti: Cr(Z)	0.8
Součinitel orografie: Co(Z)	1.0	Základní dynamický tlak: Qb	0.391
Tlak: Ce(Ze)	0.8	Max. dynamický tlak: qp	0.757
Koeficient expozice: Ce(Z)	1.9	Doba návratu:	50 Let
Typ stavby:	Uzavřená		

Vlastní váha vazníku Celková hmotnost = 31.7 kg

Pás	Počátek	Konec	kN/m
1 - 6	63	4495	0,03
1 - 8	0	2272	0,03

## Statické schéma



M 1:83

1	Souřadnice (mm)		2	Souřadnice (mm)		3	Souřadnice (mm)		4	Souřadnice (mm)	
	X=92	Y=96		X=1173	Y=897		X=1343	Y=1100		X=2159	Y=1670
Fixace			Fixace			Fixace			Fixace		
X=Volný	Y=Volný	R=Volný	X=Volný	Y=Volný	R=Volný	X=Volný	Y=Volný	R=Volný	X=Volný	Y=Volný	R=Volný

7	Souřadnice (mm)		8	Souřadnice (mm)	
	X=857	Y=91		X=2125	Y=93
Fixace			Fixace		
X=Pevný	Y=Pevný	R=Volný	X=Volný	Y=Pevný	R=Volný

## Kritické zatěžovací stavy

Zatěžovací stav	Popis	Typ	Rovnice	Dominantní zatížení	Zatěžovací kombinace	Kmod	γ <sub>m</sub> Dřeva
-----------------	-------	-----	---------	---------------------	----------------------	------	----------------------

Zatěžovací stav	Popis	Typ	Rovnice	Dominantní zatížení	Zatěžovací kombinace	Kmod	γ <sub>m</sub> Dřevo
1.1	Stálé	Tlak	EC5 6.10	-	Σ 1.35G	0.60	1.30
28.1	Vítr zleva (2)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 0.90G + 1.50Q	0.90	1.30
30.1	Vítr podél (1)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 0.90G + 1.50Q	0.90	1.30
6.1	Vítr podél (1)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q	0.90	1.30
8.1	Vítr zleva + Běžný sních nenavátý (2)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q	0.90	1.30
11.1	Vítr zprava + Běžný sních nenavátý (1)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q	0.90	1.30
14.1	Běžný sních nenavátý + Montážní horní Okamžitý 2	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q + 1.05Okamžité	1.10	1.30
14.2	Běžný sních nenavátý + Montážní horní Okamžitý 2	Tlak	EC5 6.10	Okamžité	Σ 1.35G + 1.50Q + 0.75snow	1.10	1.30
18.1	Běžný sních nenavátý + Montážní horní Okamžitý 6	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q + 1.05Okamžité	1.10	1.30
21.2	Běžný sních nenavátý + Montážní horní Okamžitý 9	Tlak	EC5 6.10	Okamžité	Σ 1.35G + 1.50Q + 0.75snow	1.10	1.30
22.2	Běžný sních nenavátý + Montážní dolní Okamžitý 1	Tlak	EC5 6.10	Okamžité	Σ 1.35G + 1.50Q + 0.75snow	1.10	1.30
23.1	Běžný sních nenavátý + Montážní dolní Okamžitý 2	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q + 1.05Okamžité	1.10	1.30
23.2	Běžný sních nenavátý + Montážní dolní Okamžitý 2	Tlak	EC5 6.10	Okamžité	Σ 1.35G + 1.50Q + 0.75snow	1.10	1.30
26.1	Běžný sních nenavátý + Montážní dolní Okamžitý 5	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q + 1.05Okamžité	1.10	1.30
35	Vítr zleva + Běžný sních nenavátý (2)	Průhyb	EC5 Průhyb	Krátkodobé	Σ 1.80G + 1.00Q	0.90	1.30
38	Vítr zprava + Běžný sních nenavátý (1)	Průhyb	EC5 Průhyb	Krátkodobé	Σ 1.80G + 1.00Q	0.90	1.30

## Maximální podporové reakce

Styční	Max. reakce (kN) / Zatěžovací stav			Reakce stálého zat. (kN) /		Reakce mimoř. zat. (kN) / Zatěžovací stav		
	Dolů	Vzhůru	Horizontální	Dolů	Vzhůru	Dolů	Vzhůru	Horizontální
8	5,253 (8.1)	2,470 (30.1)	-	1,669 (1.1)	-	-	-	-
6	2,580 (21.2)	0,896 (30.1)	-	0,596 (1.1)	-	-	-	-
7	7,333 (23.1)	-	4,175 (6.1)	3,478 (1.1)	-	-	-	-
5	4,956 (8.1)	1,954 (30.1)	0,000 (8.1)	1,786 (1.1)	-	-	-	-

## Vlastnosti dřeva

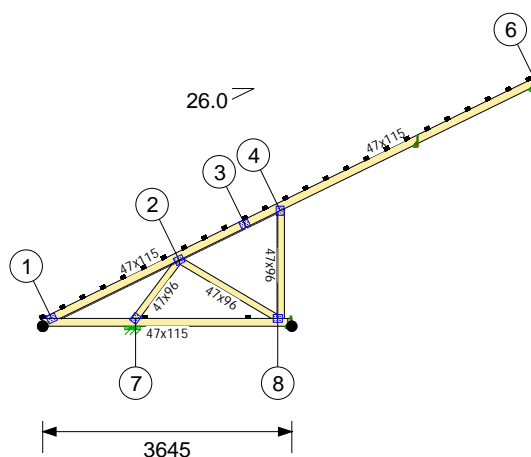
## Pevnostní třída C24

f(m,k)	24 N/mm <sup>2</sup>	f(c,0,k)	21 N/mm <sup>2</sup>	E(mean)	11000 N/mm <sup>2</sup>	G(mean)	688 N/mm <sup>2</sup>
f(t,0,k)	14 N/mm <sup>2</sup>	f(c,90,k)	2.5 N/mm <sup>2</sup>	E(0, 05)	7400 N/mm <sup>2</sup>	ρ(mean)	420 kg/m <sup>3</sup>
f(t,90,k)	0.4 N/mm <sup>2</sup>	f(v,k)	4.0 N/mm <sup>2</sup>	E(90,mean)	367 N/mm <sup>2</sup>	ρ(k)	350 kg/m <sup>3</sup>

**Posouzení průhybu - Sumář**

	<b>Složky průhybu</b>	<b>Umístění</b>	<b>Zatěžovací stav</b>	<b>Dovolený průhyb</b>	<b>Aktuální průhyb (mm)</b>
Dolní pás Rozpětí	W(inst)	1 - 8	35	5	0.68
Dolní pás Rozpětí	W(fin)	1 - 8	35	6.85	0.98




**Zatížení**

Stálé zatížení HP:	0,680 kN/m <sup>2</sup>	Stálé zatížení DP:	0,450 kN/m <sup>2</sup>
Užitné zatížení DP:	0,000 kN/m <sup>2</sup>		
Montážní zat. HP:	1,000 kN	Montážní zatížení DP:	1,000 kN

**Zatížení sněhem**

Klimatický region:	Česká republika	Sněhová zóna:	II
Charakter. sníh na zemi: Sk	1,000 kN/m <sup>2</sup>	Koef. mimořádného sněhového zatížení: Cesi	2.0
Nadmořská výška:	469 m	Mimořádný sníh na zemi: SAD	2,000 kN/m <sup>2</sup>
		Topografie: Ce	1
		Trvání stavby: Sn/S	50.0

**Zatížení větrem**

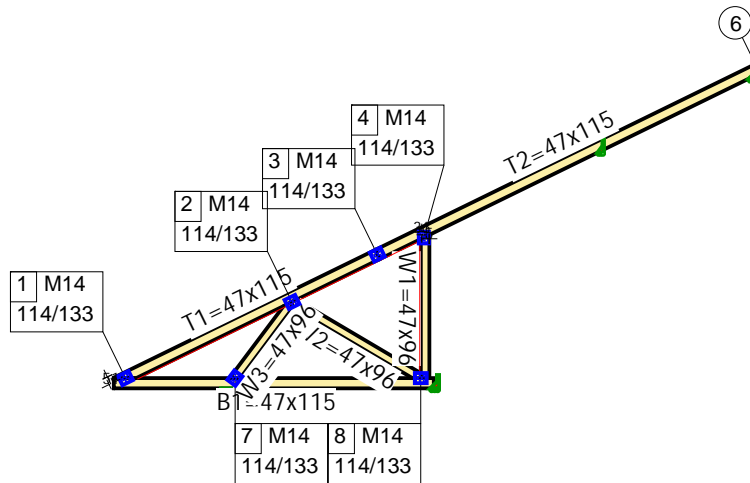
Základní rychlost větru: Vb	25,0 m/s	Kategorie terénu:	III
Součinitel vnitřního tlaku: Cpimin	0.8	Součinitel vnitřního tlaku: Cpimax	-0.6
Nadmořská výška:	469 m	Součinitel nadmořské výšky: Calt	1.00
Součinitel ročního období: Csean	1.0	Souč. pravděpodobnosti: Cprob	1.0
Součinitel směru: Cdir	1.0	Součinitel drsnosti: Cr(Z)	0.8
Součinitel orografie: Co(Z)	1.0	Základní dynamický tlak: Qb	0.391
Tlak: Ce(Ze)	0.8	Max. dynamický tlak: qp	0.757
Koeficient expozice: Ce(Z)	1.9	Doba návratu:	50 Let
Typ stavby:	Uzavřená		

Vlastní váha vazníku

Celková hmotnost = 45.3 kg

Pás	Počátek	Konec	kN/m
1 - 6	121	7213	0,03
1 - 8	0	3645	0,03

## Statické schéma



M 1:85

1	Souřadnice (mm)		2	Souřadnice (mm)		3	Souřadnice (mm)		4	Souřadnice (mm)	
	X=131	Y=115		X=1995	Y=971		X=2952	Y=1499		X=3475	Y=1694
Fixace			Fixace			Fixace			Fixace		
X=Volný	Y=Volný	R=Volný	X=Volný	Y=Volný	R=Volný	X=Volný	Y=Volný	R=Volný	X=Volný	Y=Volný	R=Volný

7	Souřadnice (mm)		8	Souřadnice (mm)	
	X=1359	Y=109		X=3439	Y=112
Fixace			Fixace		
X=Pevný	Y=Pevný	R=Volný	X=Volný	Y=Pevný	R=Volný

## Kritické zatěžovací stavy

Zatěžovací stav	Popis	Typ	Rovnice	Dominantní zatížení	Zatěžovací kombinace	Kmod	γ <sub>m</sub> Dřeva
-----------------	-------	-----	---------	---------------------	----------------------	------	----------------------

Zatěžovací stav	Popis	Typ	Rovnice	Dominantní zatížení	Zatěžovací kombinace	Kmod	γ <sub>m</sub> Dřevo
1.1	Stálé	Tlak	EC5 6.10	-	Σ 1.35G	0.60	1.30
2.1	Běžný sníh nenavátý	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q	0.90	1.30
31.1	Vítr zleva (1)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 0.90G + 1.50Q	0.90	1.30
3.1	Vítr zleva (1)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q	0.90	1.30
32.1	Vítr zleva (2)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 0.90G + 1.50Q	0.90	1.30
34.1	Vítr zprava (2)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 0.90G + 1.50Q	0.90	1.30
9.1	Vítr zleva + Běžný sníh nenavátý (1)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q	0.90	1.30
10.1	Vítr zleva + Běžný sníh nenavátý (2)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q	0.90	1.30
11.1	Vítr zleva + Běžný sníh navátý zleva (1)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q	0.90	1.30
12.1	Vítr zleva + Běžný sníh navátý zleva (2)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q	0.90	1.30
13.1	Vítr zprava + Běžný sníh nenavátý (1)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q	0.90	1.30
14.1	Vítr zprava + Běžný sníh nenavátý (2)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q	0.90	1.30
15.1	Vítr zprava + Běžný sníh navátý zprava (1)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q	0.90	1.30
38.1	Vítr zprava + Běžný sníh navátý zprava (2)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 0.90G + 1.50Q	0.90	1.30
16.1	Vítr zprava + Běžný sníh navátý zprava (2)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q	0.90	1.30
17.1	Běžný sníh nenavátý + Montážní horní Okamžitý 1	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q + 1.05Okamžitě	1.10	1.30
17.2	Běžný sníh nenavátý + Montážní horní Okamžitý 1	Tlak	EC5 6.10	Okamžitě	Σ 1.35G + 1.50Q + 0.75snow	1.10	1.30
18.1	Běžný sníh nenavátý + Montážní horní Okamžitý 2	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q + 1.05Okamžitě	1.10	1.30
18.2	Běžný sníh nenavátý + Montážní horní Okamžitý 2	Tlak	EC5 6.10	Okamžitě	Σ 1.35G + 1.50Q + 0.75snow	1.10	1.30
20.2	Běžný sníh nenavátý + Montážní horní Okamžitý 4	Tlak	EC5 6.10	Okamžitě	Σ 1.35G + 1.50Q + 0.75snow	1.10	1.30
22.2	Běžný sníh nenavátý + Montážní horní Okamžitý 6	Tlak	EC5 6.10	Okamžitě	Σ 1.35G + 1.50Q + 0.75snow	1.10	1.30
25.2	Běžný sníh nenavátý + Montážní horní Okamžitý 9	Tlak	EC5 6.10	Okamžitě	Σ 1.35G + 1.50Q + 0.75snow	1.10	1.30
27.1	Běžný sníh nenavátý + Montážní dolní Okamžitý 2	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q + 1.05Okamžitě	1.10	1.30
27.2	Běžný sníh nenavátý + Montážní dolní Okamžitý 2	Tlak	EC5 6.10	Okamžitě	Σ 1.35G + 1.50Q + 0.75snow	1.10	1.30

Zatěžovací stav	Popis	Typ	Rovnice	Dominantní zatížení	Zatěžovací kombinace	Kmod	γ <sub>m</sub> Dřeva
30.1	Běžný sníh nenavátý + Montážní dolní Okamžitý 5	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q + 1.05Okamžitě	1.10	1.30
40	Běžný sníh nenavátý	Průhyb	EC5 Průhyb	Krátkodobé	Σ 1.80G + 1.00Q	0.90	1.30
41	Vítr zleva + Běžný sníh nenavátý (1)	Průhyb	EC5 Průhyb	Krátkodobé	Σ 1.00G + 1.00Q	0.90	1.30
43	Vítr zleva + Běžný sníh navátý zleva (1)	Průhyb	EC5 Průhyb	Krátkodobé	Σ 1.00G + 1.00Q	0.90	1.30
48	Vítr zprava + Běžný sníh navátý zprava (2)	Průhyb	EC5 Průhyb	Krátkodobé	Σ 1.00G + 1.00Q	0.90	1.30

## Maximální podporové reakce

Styční	Max. reakce (kN) / Zatěžovací stav			Reakce stálého zat. (kN) /		Reakce mimoř. zat. (kN) / Zatěžovací stav		
	Dolů	Vzhůru	Horizontální	Dolů	Vzhůru	Dolů	Vzhůru	Horizontální
8	6,013 (30.1)	2,111 (34.1)	-	3,567 (1.1)	-	-	-	-
6	1,604 (25.2)	0,718 (16.1)	-	-	0,019 (1.1)	-	-	-
7	5,121 (27.2)	0,931 (32.1)	1,653 (12.1)	2,383 (1.1)	-	-	-	-
5	1,598 (31.1)	4,163 (16.1)	-	-	0,130 (1.1)	-	-	-

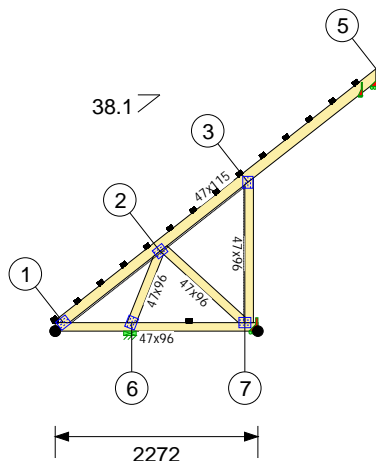
## Vlastnosti dřeva

## Pevnostní třída C24

f(m,k)	24 N/mm <sup>2</sup>	f(c,0,k)	21 N/mm <sup>2</sup>	E(mean)	11000 N/mm <sup>2</sup>	G(mean)	688 N/mm <sup>2</sup>
f(t,0,k)	14 N/mm <sup>2</sup>	f(c,90,k)	2.5 N/mm <sup>2</sup>	E(0, 05)	7400 N/mm <sup>2</sup>	ρ(mean)	420 kg/m <sup>3</sup>
f(t,90,k)	0.4 N/mm <sup>2</sup>	f(v,k)	4.0 N/mm <sup>2</sup>	E(90,mean)	367 N/mm <sup>2</sup>	ρ(k)	350 kg/m <sup>3</sup>

**Posouzení průhybu - Sumář**

	<b>Složky průhybu</b>	<b>Umístění</b>	<b>Zatěžovací stav</b>	<b>Dovolený průhyb</b>	<b>Aktuální průhyb (mm)</b>
Dolní pás Rozpětí	W(inst)	1 - 8	41	7.48	4.85
Dolní pás Rozpětí	W(fin)	1 - 8	41	11.22	7.06


**Zatížení**

Stálé zatížení HP:	0,680 kN/m <sup>2</sup>	Stálé zatížení DP:	0,450 kN/m <sup>2</sup>
Užitné zatížení DP:	0,000 kN/m <sup>2</sup>		
Montážní zat. HP:	1,000 kN	Montážní zatížení DP:	1,000 kN

**Zatížení sněhem**

Klimatický region:	Česká republika	Sněhová zóna:	II
Charakter. sníh na zemi: Sk	1,000 kN/m <sup>2</sup>	Koef. mimořádného sněhového zatížení: Cesi	2.0
Nadmořská výška:	469 m	Mimořádný sníh na zemi: SAD	2,000 kN/m <sup>2</sup>
		Topografie: Ce	1
		Trvání stavby: Sn/S	50.0

**Zatížení větrem**

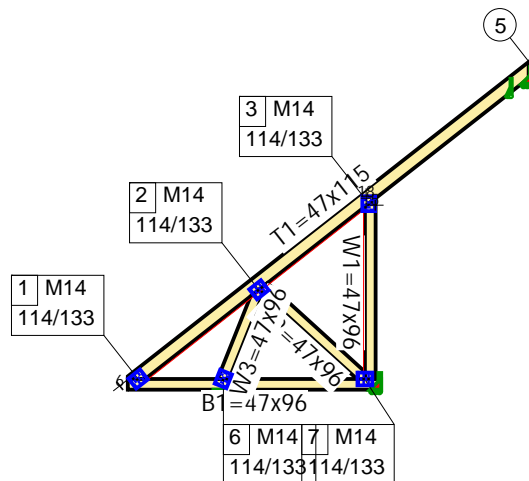
Základní rychlost větru: Vb	25,0 m/s	Kategorie terénu:	III
Součinitel vnitřního tlaku: Cpimin	0.8	Součinitel vnitřního tlaku: Cpimax	-0.6
Nadmořská výška:	469 m	Součinitel nadmořské výšky: Calt	1.00
Součinitel ročního období: Csean	1.0	Souč. pravděpodobnosti: Cprob	1.0
Součinitel směru: Cdir	1.0	Součinitel drsnosti: Cr(Z)	0.8
Součinitel orografie: Co(Z)	1.0	Základní dynamický tlak: Qb	0.391
Tlak: Ce(Ze)	0.7	Max. dynamický tlak: qp	0.744
Koeficient expozice: Ce(Z)	1.9	Doba návratu:	50 Let
Typ stavby:	Uzavřená		

Vlastní váha vazníku

Celková hmotnost = 28.5 kg

Pás	Počátek	Konec	kN/m
1 - 5	63	3631	0,03
1 - 7	0	2272	0,03

## Statické schéma



M 1:68

1	Souřadnice (mm)		2	Souřadnice (mm)		3	Souřadnice (mm)		6	Souřadnice (mm)	
	X=92	Y=96		X=1173	Y=897		X=2159	Y=1670		X=857	Y=91
Fixace			Fixace			Fixace			Fixace		
X=Volný	Y=Volný	R=Volný	X=Volný	Y=Volný	R=Volný	X=Volný	Y=Volný	R=Volný	X=Pevný	Y=Pevný	R=Volný

7	Souřadnice (mm)	
	X=2125	Y=93
Fixace		
X=Volný	Y=Pevný	R=Volný

## Kritické zatěžovací stavy

Zatěžovací stav	Popis	Typ	Rovnice	Dominantní zatížení	Zatěžovací kombinace	Kmod	γ <sub>m</sub> Dřeva
-----------------	-------	-----	---------	---------------------	----------------------	------	----------------------

Zatěžovací stav	Popis	Typ	Rovnice	Dominantní zatížení	Zatěžovací kombinace	Kmod	γ <sub>m</sub> Dřevo
1.1	Stálé	Tlak	EC5 6.10	-	Σ 1.35G	0.60	1.30
27.1	Vítr zleva (2)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 0.90G + 1.50Q	0.90	1.30
29.1	Vítr podél (1)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 0.90G + 1.50Q	0.90	1.30
6.1	Vítr podél (1)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q	0.90	1.30
8.1	Vítr zleva + Běžný sníh nenavátý (2)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q	0.90	1.30
11.1	Vítr zprava + Běžný sníh nenavátý (1)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q	0.90	1.30
13.1	Běžný sníh nenavátý + Montážní horní Okamžitý 1	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q + 1.05Okamžité	1.10	1.30
13.2	Běžný sníh nenavátý + Montážní horní Okamžitý 1	Tlak	EC5 6.10	Okamžité	Σ 1.35G + 1.50Q + 0.75snow	1.10	1.30
16.1	Běžný sníh nenavátý + Montážní horní Okamžitý 4	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q + 1.05Okamžité	1.10	1.30
20.2	Běžný sníh nenavátý + Montážní horní Okamžitý 8	Tlak	EC5 6.10	Okamžité	Σ 1.35G + 1.50Q + 0.75snow	1.10	1.30
21.2	Běžný sníh nenavátý + Montážní dolní Okamžitý 1	Tlak	EC5 6.10	Okamžité	Σ 1.35G + 1.50Q + 0.75snow	1.10	1.30
22.1	Běžný sníh nenavátý + Montážní dolní Okamžitý 2	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q + 1.05Okamžité	1.10	1.30
22.2	Běžný sníh nenavátý + Montážní dolní Okamžitý 2	Tlak	EC5 6.10	Okamžité	Σ 1.35G + 1.50Q + 0.75snow	1.10	1.30
25.1	Běžný sníh nenavátý + Montážní dolní Okamžitý 5	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q + 1.05Okamžité	1.10	1.30
34	Vítr zleva + Běžný sníh nenavátý (2)	Průhyb	EC5 Průhyb	Krátkodobé	Σ 1.80G + 1.00Q	0.90	1.30
37	Vítr zprava + Běžný sníh nenavátý (1)	Průhyb	EC5 Průhyb	Krátkodobé	Σ 1.80G + 1.00Q	0.90	1.30

## Maximální podporové reakce

Styční	Max. reakce (kN) / Zatěžovací stav			Reakce stálého zat. (kN) /		Reakce mimoř. zat. (kN) / Zatěžovací stav		
	Dolů	Vzhůru	Horizontální	Dolů	Vzhůru	Dolů	Vzhůru	Horizontální
7	4,981 (8.1)	2,523 (29.1)	-	1,652 (1.1)	-	-	-	-
5	1,854 (29.1)	4,115 (13.1)	0,000 (10.1)	-	1,377 (1.1)	-	-	-
6	7,343 (22.1)	-	3,404 (29.1)	3,486 (1.1)	-	-	-	-
4	7,244 (8.1)	3,543 (29.1)	-	2,626 (1.1)	-	-	-	-

## Vlastnosti dřeva

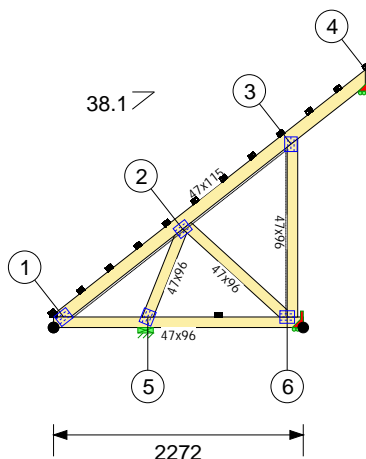
## Pevnostní třída C24

f(m,k)	24 N/mm <sup>2</sup>	f(c,0,k)	21 N/mm <sup>2</sup>	E(mean)	11000 N/mm <sup>2</sup>	G(mean)	688 N/mm <sup>2</sup>
f(t,0,k)	14 N/mm <sup>2</sup>	f(c,90,k)	2.5 N/mm <sup>2</sup>	E(0, 05)	7400 N/mm <sup>2</sup>	ρ(mean)	420 kg/m <sup>3</sup>
f(t,90,k)	0.4 N/mm <sup>2</sup>	f(v,k)	4.0 N/mm <sup>2</sup>	E(90,mean)	367 N/mm <sup>2</sup>	ρ(k)	350 kg/m <sup>3</sup>



**Posouzení průhybu - Sumář**

	<b>Složky průhybu</b>	<b>Umístění</b>	<b>Zatěžovací stav</b>	<b>Dovolený průhyb</b>	<b>Aktuální průhyb (mm)</b>
Dolní pás Rozpětí	W(inst)	1 - 7	34	5	0.65
Dolní pás Rozpětí	W(fin)	1 - 7	34	6.85	0.95


**Zatížení**

Stálé zatížení HP:	0,680 kN/m <sup>2</sup>	Stálé zatížení DP:	0,450 kN/m <sup>2</sup>
Užitné zatížení DP:	0,000 kN/m <sup>2</sup>		
Montážní zat. HP:	1,000 kN	Montážní zatížení DP:	1,000 kN

**Zatížení sněhem**

Klimatický region:	Česká republika	Sněhová zóna:	II
Charakter. sniž na zemi: Sk	1,000 kN/m <sup>2</sup>	Koef. mimořádného sněhového zatížení: Cesi	2.0
Nadmořská výška:	469 m	Mimořádný sníh na zemi: SAD	2,000 kN/m <sup>2</sup>
		Topografie: Ce	1
		Trvání stavby: Sn/S	50.0

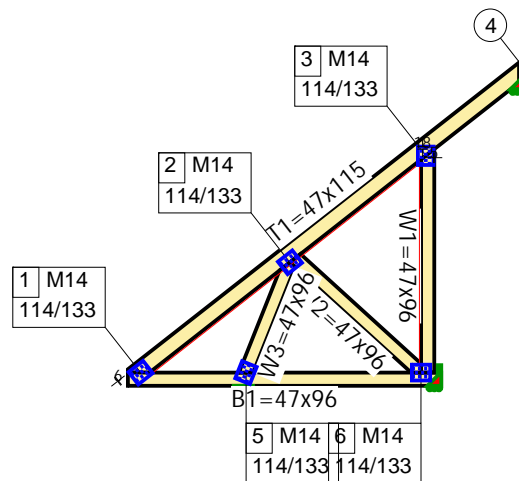
**Zatížení větrem**

Základní rychlost větru: Vb	25,0 m/s	Kategorie terénu:	III
Součinitel vnitřního tlaku: Cpimin	0.8	Součinitel vnitřního tlaku: Cpimax	-0.6
Nadmořská výška:	469 m	Součinitel nadmořské výšky: Calt	1.00
Součinitel ročního období: Csean	1.0	Souč. pravděpodobnosti: Cprob	1.0
Součinitel směru: Cdir	1.0	Součinitel drsnosti: Cr(Z)	0.8
Součinitel orografie: Co(Z)	1.0	Základní dynamický tlak: Qb	0.391
Tlak: Ce(Ze)	0.7	Max. dynamický tlak: qp	0.732
Koeficient expozice: Ce(Z)	1.9	Doba návratu:	50 Let
Typ stavby:	Uzavřená		

Vlastní váha vazníku Celková hmotnost = 25.6 kg

Pás	Počátek	Konec	kN/m
1 - 4	63	2874	0,03
1 - 6	0	2272	0,03

Statické schéma



M 1:55

1	Souřadnice (mm)		2	Souřadnice (mm)		3	Souřadnice (mm)		5	Souřadnice (mm)	
	X=92	Y=96		X=1173	Y=897		X=2159	Y=1670		X=857	Y=91
Fixace			Fixace			Fixace			Fixace		
X=Volný	Y=Volný	R=Volný	X=Volný	Y=Volný	R=Volný	X=Volný	Y=Volný	R=Volný	X=Pevný	Y=Pevný	R=Volný

6	Souřadnice (mm)	
	X=2125	Y=93
Fixace		
X=Volný	Y=Pevný	R=Volný

**Kritické zatěžovací stavy**

Zatěžovací stav	Popis	Typ	Rovnice	Dominantní zatížení	Zatěžovací kombinace	Kmod	γ <sub>m</sub> Dřeva
-----------------	-------	-----	---------	---------------------	----------------------	------	----------------------

Zatěžovací stav	Popis	Typ	Rovnice	Dominantní zatížení	Zatěžovací kombinace	Kmod	γ <sub>m</sub> Dřeva
1.1	Stálé	Tlak	EC5 6.10	-	Σ 1.35G	0.60	1.30
25.1	Vítr zleva (2)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 0.90G + 1.50Q	0.90	1.30
27.1	Vítr podél (1)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 0.90G + 1.50Q	0.90	1.30
8.1	Vítr zleva + Běžný sníh nenavátý (2)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q	0.90	1.30
11.1	Vítr zprava + Běžný sníh nenavátý (1)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q	0.90	1.30
13.2	Běžný sníh nenavátý + Montážní horní Okamžitý 1	Tlak	EC5 6.10	Okamžité	Σ 1.35G + 1.50Q + 0.75snow	1.10	1.30
16.1	Běžný sníh nenavátý + Montážní horní Okamžitý 4	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q + 1.05Okamžité	1.10	1.30
18.2	Běžný sníh nenavátý + Montážní horní Okamžitý 6	Tlak	EC5 6.10	Okamžité	Σ 1.35G + 1.50Q + 0.75snow	1.10	1.30
19.2	Běžný sníh nenavátý + Montážní dolní Okamžitý 1	Tlak	EC5 6.10	Okamžité	Σ 1.35G + 1.50Q + 0.75snow	1.10	1.30
20.1	Běžný sníh nenavátý + Montážní dolní Okamžitý 2	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q + 1.05Okamžité	1.10	1.30
20.2	Běžný sníh nenavátý + Montážní dolní Okamžitý 2	Tlak	EC5 6.10	Okamžité	Σ 1.35G + 1.50Q + 0.75snow	1.10	1.30
23.1	Běžný sníh nenavátý + Montážní dolní Okamžitý 5	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q + 1.05Okamžité	1.10	1.30
32	Vítr zleva + Běžný sníh nenavátý (2)	Průhyb	EC5 Průhyb	Krátkodobé	Σ 1.80G + 1.00Q	0.90	1.30
35	Vítr zprava + Běžný sníh nenavátý (1)	Průhyb	EC5 Průhyb	Krátkodobé	Σ 1.80G + 1.00Q	0.90	1.30

## Maximální podporové reakce

Styční	Max. reakce (kN) / Zatěžovací stav			Reakce stálého zat. (kN) /		Reakce mimoř. zat. (kN) / Zatěžovací stav		
	Dolů	Vzhůru	Horizontální	Dolů	Vzhůru	Dolů	Vzhůru	Horizontální
6	3,920 (8.1)	2,358 (27.1)	-	1,339 (1.1)	-	-	-	-
4	2,526 (18.2)	0,744 (27.1)	-	0,519 (1.1)	-	-	-	-
5	7,414 (20.1)	-	2,748 (27.1)	3,528 (1.1)	-	-	-	-

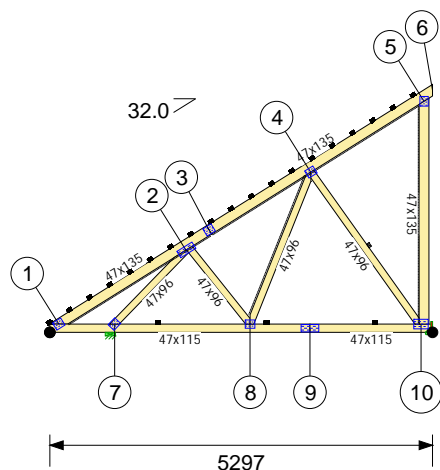
## Vlastnosti dřeva

## Pevnostní třída C24

f(m,k)	24 N/mm <sup>2</sup>	f(c,0,k)	21 N/mm <sup>2</sup>	E(mean)	11000 N/mm <sup>2</sup>	G(mean)	688 N/mm <sup>2</sup>
f(t,0,k)	14 N/mm <sup>2</sup>	f(c,90,k)	2.5 N/mm <sup>2</sup>	E(0, 05)	7400 N/mm <sup>2</sup>	ρ(mean)	420 kg/m <sup>3</sup>
f(t,90,k)	0.4 N/mm <sup>2</sup>	f(v,k)	4.0 N/mm <sup>2</sup>	E(90,mean)	367 N/mm <sup>2</sup>	ρ(k)	350 kg/m <sup>3</sup>

**Posouzení průhybu - Sumář**

	<b>Složky průhybu</b>	<b>Umístění</b>	<b>Zatěžovací stav</b>	<b>Dovolený průhyb</b>	<b>Aktuální průhyb (mm)</b>
Dolní pás Rozpětí	W(inst)	1 - 6	32	5	0.54
Dolní pás Rozpětí	W(fin)	1 - 6	32	6.85	0.81



#### Zatížení

Stálé zatížení HP:	0,680 kN/m <sup>2</sup>	Stálé zatížení DP:	0,450 kN/m <sup>2</sup>
Užitné zatížení DP:	0,000 kN/m <sup>2</sup>		
Montážní zat. HP:	1,000 kN	Montážní zatížení DP:	1,000 kN

#### Zatížení sněhem

Klimatický region:	Česká republika	Sněhová zóna:	II
Charakter. sniž na zemi: Sk	1,000 kN/m <sup>2</sup>	Koef. mimořádného sněhového zatížení: Cesi	2.0
Nadmořská výška:	469 m	Mimořádný sniž na zemi: SAD	2,000 kN/m <sup>2</sup>
		Topografie: Ce	1
		Trvání stavby: Sn/S	50.0

#### Zatížení větrem

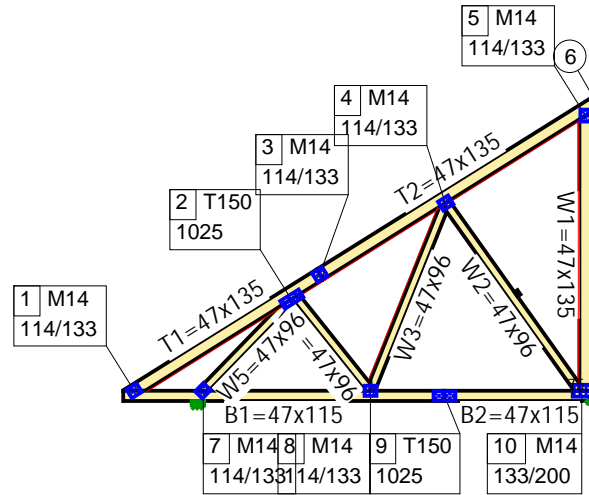
Základní rychlost větru: Vb	25,0 m/s	Kategorie terénu:	III
Součinitel vnitřního tlaku: Cpimin	0.8	Součinitel vnitřního tlaku: Cpimax	-0.6
Nadmořská výška:	469 m	Součinitel nadmořské výšky: Calt	1.00
Součinitel ročního období: Csean	1.0	Souč. pravděpodobnosti: Cprob	1.0
Součinitel směru: Cdir	1.0	Součinitel drsnosti: Cr(Z)	0.8
Součinitel orografie: Co(Z)	1.0	Základní dynamický tlak: Qb	0.391
Tlak: Ce(Ze)	0.8	Max. dynamický tlak: qp	0.753
Koeficient expozice: Ce(Z)	1.9	Doba návratu:	50 Let
Typ stavby:	Uzavřená		

Vlastní váha vazníku

Celková hmotnost = 67.0 kg

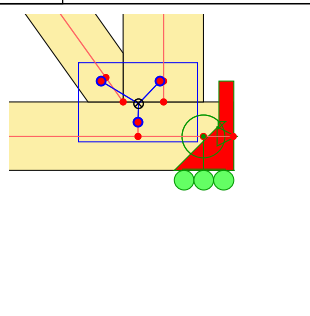
Pás	Počátek	Konec	kN/m
1 - 6	119	5297	0,05
1 - 10	0	5297	0,04

Statické schéma



M 1:85

1	Souřadnice (mm) X=123 Y=115	2	Souřadnice (mm) X=1882 Y=1140	3	Souřadnice (mm) X=2203 Y=1417	4	Souřadnice (mm) X=3608 Y=2221	
Fixace		Fixace		Fixace		Fixace		
X=Volný	Y=Volný	R=Volný	X=Volný	Y=Volný	R=Volný	X=Volný	Y=Volný	R=Volný
5	Souřadnice (mm) X=5179 Y=3197	7	Souřadnice (mm) X=896 Y=109	8	Souřadnice (mm) X=2771 Y=111	9	Souřadnice (mm) X=3600 Y=59	
Fixace		Fixace		Fixace		Fixace		
X=Volný	Y=Volný	R=Volný	X=Pevný	Y=Pevný	R=Volný	X=Volný	Y=Volný	R=Volný

10	Souřadnice (mm)	
	X=5137	Y=113
		
Fixace		
X=Volný	Y=Pevný	R=Volný

**Kritické zatěžovací stavy**

Zatěžovací stav	Popis	Typ	Rovnice	Dominantní zatížení	Zatěžovací kombinace	Kmod	γ <sub>m</sub> Dřeva
1.1	Stálé	Tlak	EC5 6.10	-	Σ 1.35G	0.60	1.30
6.1	Vítr zleva (2)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q	0.90	1.30
33.1	Vítr zprava (1)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 0.90G + 1.50Q	0.90	1.30
35.1	Vítr podél (1)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 0.90G + 1.50Q	0.90	1.30
11.1	Vítr zleva + Běžný sníh nenavátý (2)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q	0.90	1.30
13.1	Vítr zleva + Běžný sníh navátý zleva (2)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q	0.90	1.30
14.1	Vítr zprava + Běžný sníh nenavátý (1)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q	0.90	1.30
15.1	Vítr zprava + Běžný sníh nenavátý (2)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q	0.90	1.30
19.1	Běžný sníh nenavátý + Montážní horní Okamžitý 2	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q + 1.05Okamžitý	1.10	1.30
24.2	Běžný sníh nenavátý + Montážní dolní Okamžitý 1	Tlak	EC5 6.10	Okamžitý	Σ 1.35G + 1.50Q + 0.75snow	1.10	1.30
25.2	Běžný sníh nenavátý + Montážní dolní Okamžitý 2	Tlak	EC5 6.10	Okamžitý	Σ 1.35G + 1.50Q + 0.75snow	1.10	1.30
26.1	Běžný sníh nenavátý + Montážní dolní Okamžitý 3	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q + 1.05Okamžitý	1.10	1.30
26.2	Běžný sníh nenavátý + Montážní dolní Okamžitý 3	Tlak	EC5 6.10	Okamžitý	Σ 1.35G + 1.50Q + 0.75snow	1.10	1.30
30.1	Běžný sníh nenavátý + Montážní dolní Okamžitý 7	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q + 1.05Okamžitý	1.10	1.30
41	Vítr zleva + Běžný sníh nenavátý (2)	Průhyb	EC5 Průhyb	Krátkodobé	Σ 1.80G + 1.00Q	0.90	1.30
45	Vítr zprava + Běžný sníh nenavátý (2)	Průhyb	EC5 Průhyb	Krátkodobé	Σ 1.00G + 1.00Q	0.90	1.30



## Maximální podporové reakce

Styční	Max. reakce (kN) / Zatěžovací stav			Reakce stálého zat. (kN) /		Reakce mimoř. zat. (kN) / Zatěžovací stav		
	Dolů	Vzhůru	Horizontální	Dolů	Vzhůru	Dolů	Vzhůru	Horizontální
10	13,499 (11.1)	-	-	7,724 (1.1)	-	-	-	-
7	12,188 (15.1)	-	4,920 (33.1)	6,322 (1.1)	-	-	-	-

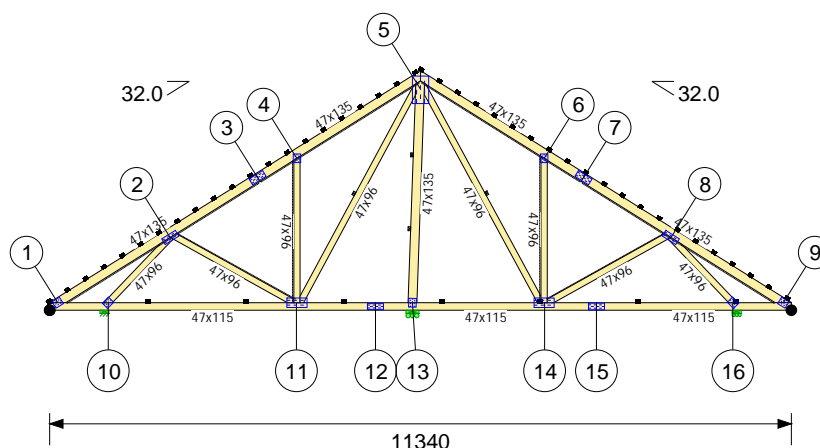
## Vlastnosti dřeva

## Pevnostní třída C24

f(m,k)	24 N/mm <sup>2</sup>	f(c,0,k)	21 N/mm <sup>2</sup>	E(mean)	11000 N/mm <sup>2</sup>	G(mean)	688 N/mm <sup>2</sup>
f(t,0,k)	14 N/mm <sup>2</sup>	f(c,90,k)	2.5 N/mm <sup>2</sup>	E(0,05)	7400 N/mm <sup>2</sup>	ρ(mean)	420 kg/m <sup>3</sup>
f(t,90,k)	0.4 N/mm <sup>2</sup>	f(v,k)	4.0 N/mm <sup>2</sup>	E(90,mean)	367 N/mm <sup>2</sup>	ρ(k)	350 kg/m <sup>3</sup>

**Posouzení průhybu - Sumář**

	<b>Složky průhybu</b>	<b>Umístění</b>	<b>Zatěžovací stav</b>	<b>Dovolený průhyb</b>	<b>Aktuální průhyb (mm)</b>
Dolní pás Rozpětí	W(inst)	1 - 10	45	14.52	5.55
Dolní pás Rozpětí	W(fin)	1 - 10	45	21.79	8.43


**Zatížení**

Stálé zatížení HP:	0,680 kN/m <sup>2</sup>	Stálé zatížení DP:	0,450 kN/m <sup>2</sup>
Užitné zatížení DP:	0,000 kN/m <sup>2</sup>		
Montážní zat. HP:	1,000 kN	Montážní zatížení DP:	1,000 kN

**Zatížení sněhem**

Klimatický region:	Česká republika	Sněhová zóna:	II
Charakter. sniž na zemi: Sk	1,000 kN/m <sup>2</sup>	Koef. mimořádného sněhového zatížení: Cesi	2.0
Nadmořská výška:	469 m	Mimořádný sniž na zemi: SAD	2,000 kN/m <sup>2</sup>
		Topografie: Ce	1
		Trvání stavby: Sn/S	50.0

**Zatížení větrem**

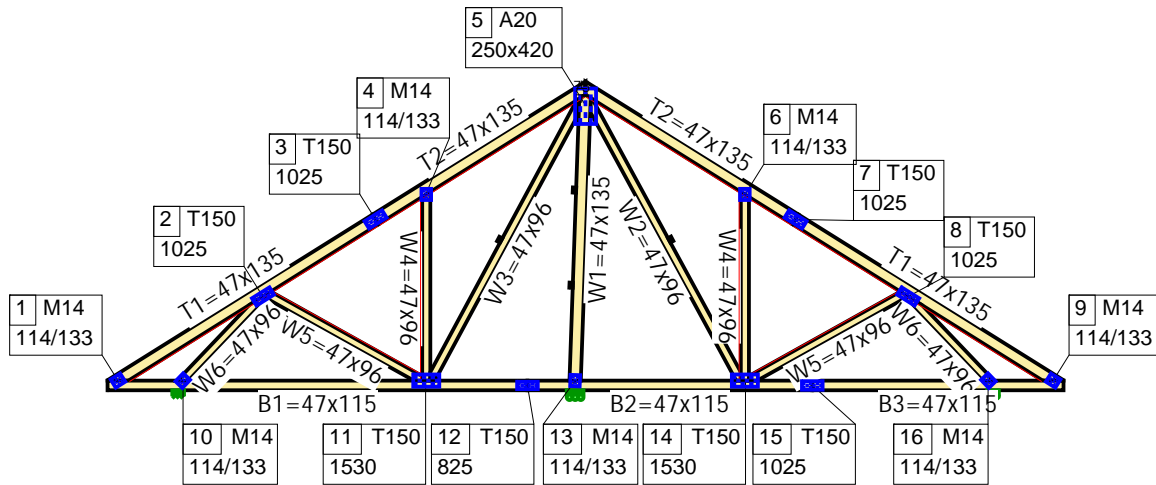
Základní rychlost větru: Vb	25,0 m/s	Kategorie terénu:	III
Součinitel vnitřního tlaku: Cpimin	0.8	Součinitel vnitřního tlaku: Cpimax	-0.6
Nadmořská výška:	469 m	Součinitel nadmořské výšky: Calt	1.00
Součinitel ročního období: Csean	1.0	Souč. pravděpodobnosti: Cprob	1.0
Součinitel směru: Cdir	1.0	Součinitel drsnosti: Cr(Z)	0.8
Součinitel orografie: Co(Z)	1.0	Základní dynamický tlak: Qb	0.391
Tlak: Ce(Ze)	0.8	Max. dynamický tlak: qp	0.757
Koeficient expozice: Ce(Z)	1.9	Doba návratu:	50 Let
Typ stavby:	Uzavřená		

Vlastní váha vazníku

Celková hmotnost = 138.9 kg

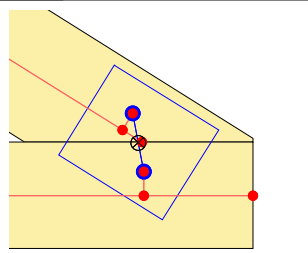
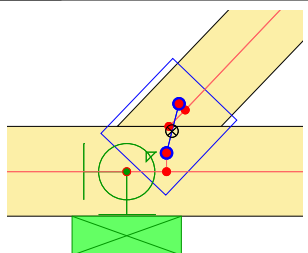
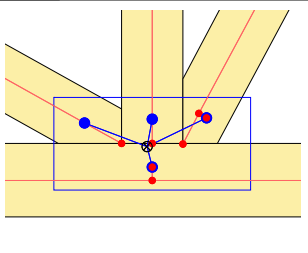
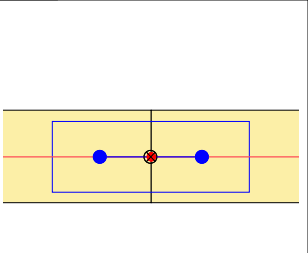
Pás	Počátek	Konec	kN/m
1 - 5	119	5670	0,04
5 - 9	5670	11221	0,04
1 - 9	0	11340	0,04

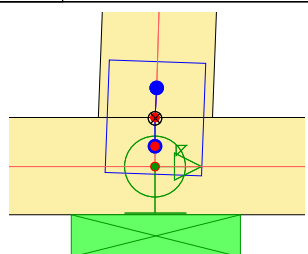
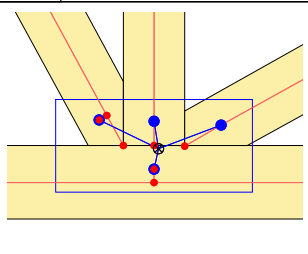
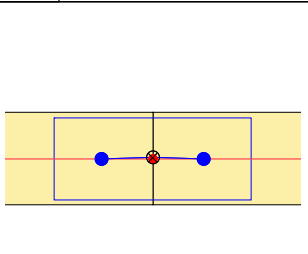
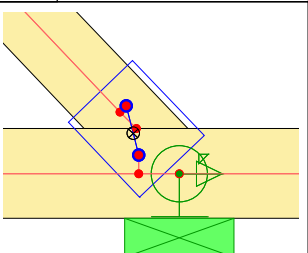
Statické schéma



M 1:90

1	Souřadnice (mm)		2	Souřadnice (mm)		3	Souřadnice (mm)		4	Souřadnice (mm)	
	X=123	Y=115		X=1841	Y=1113		X=3179	Y=2027		X=3776	Y=2327
Fixace			Fixace			Fixace			Fixace		
X=Volný	Y=Volný	R=Volný	X=Volný	Y=Volný	R=Volný	X=Volný	Y=Volný	R=Volný	X=Volný	Y=Volný	R=Volný
5	Souřadnice (mm)		6	Souřadnice (mm)		7	Souřadnice (mm)		8	Souřadnice (mm)	
	X=5668	Y=3382		X=7564	Y=2327		X=8161	Y=2027		X=9499	Y=1113
Fixace			Fixace			Fixace			Fixace		
X=Volný	Y=Volný	R=Volný	X=Volný	Y=Volný	R=Volný	X=Volný	Y=Volný	R=Volný	X=Volný	Y=Volný	R=Volný

9	Souřadnice (mm)		10	Souřadnice (mm)		11	Souřadnice (mm)		12	Souřadnice (mm)	
	X=11217	Y=115		X=895	Y=109		X=3772	Y=110		X=4980	Y=58
											
Fixace			Fixace			Fixace			Fixace		
X=Volný	Y=Volný	R=Volný	X=Pevný	Y=Pevný	R=Volný	X=Volný	Y=Volný	R=Volný	X=Volný	Y=Volný	R=Volný

13	Souřadnice (mm)		14	Souřadnice (mm)		15	Souřadnice (mm)		16	Souřadnice (mm)	
	X=5546	Y=115		X=7568	Y=110		X=8360	Y=59		X=10445	Y=109
											
Fixace			Fixace			Fixace			Fixace		
X=Volný	Y=Pevný	R=Volný	X=Volný	Y=Volný	R=Volný	X=Volný	Y=Volný	R=Volný	X=Volný	Y=Pevný	R=Volný

**Kritické zatěžovací stavy**

Zatěžovací stav	Popis	Typ	Rovnice	Dominantní zatížení	Zatěžovací kombinace	Kmod	γ <sub>m</sub> Dřeva
1.1	Stálé	Tlak	EC5 6.10	-	Σ 1.35G	0.60	1.30
10.1	Vítr zprava (2)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q	0.90	1.30
61.1	Vítr podél (1)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 0.90G + 1.50Q	0.90	1.30
15.1	Vítr zleva + Běžný sníh nenavátý (2)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q	0.90	1.30
17.1	Vítr zleva + Běžný sníh nenavátý (4)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q	0.90	1.30
19.1	Vítr zleva + Běžný sníh navátý zleva (2)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q	0.90	1.30
21.1	Vítr zleva + Běžný sníh navátý zleva (4)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q	0.90	1.30
23.1	Vítr zprava + Běžný sníh nenavátý (2)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q	0.90	1.30
25.1	Vítr zprava + Běžný sníh nenavátý (4)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q	0.90	1.30
27.1	Vítr zprava + Běžný sníh navátý zprava (2)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q	0.90	1.30
29.1	Vítr zprava + Běžný sníh navátý zprava (4)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q	0.90	1.30

Zatěžovací stav	Popis	Typ	Rovnice	Dominantní zatížení	Zatěžovací kombinace	Kmod	γ <sub>m</sub> Dřevo
30.2	Běžný sníh nenavátý + Montážní horní Okamžitý 1	Tlak	EC5 6.10	Okamžitě	Σ 1.35G + 1.50Q + 0.75snow	1.10	1.30
31.2	Běžný sníh nenavátý + Montážní horní Okamžitý 2	Tlak	EC5 6.10	Okamžitě	Σ 1.35G + 1.50Q + 0.75snow	1.10	1.30
41.2	Běžný sníh nenavátý + Montážní dolní Okamžitý 1	Tlak	EC5 6.10	Okamžitě	Σ 1.35G + 1.50Q + 0.75snow	1.10	1.30
42.2	Běžný sníh nenavátý + Montážní dolní Okamžitý 2	Tlak	EC5 6.10	Okamžitě	Σ 1.35G + 1.50Q + 0.75snow	1.10	1.30
43.2	Běžný sníh nenavátý + Montážní dolní Okamžitý 3	Tlak	EC5 6.10	Okamžitě	Σ 1.35G + 1.50Q + 0.75snow	1.10	1.30
44.1	Běžný sníh nenavátý + Montážní dolní Okamžitý 4	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q + 1.05Okamžitě	1.10	1.30
44.2	Běžný sníh nenavátý + Montážní dolní Okamžitý 4	Tlak	EC5 6.10	Okamžitě	Σ 1.35G + 1.50Q + 0.75snow	1.10	1.30
45.1	Běžný sníh nenavátý + Montážní dolní Okamžitý 5	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q + 1.05Okamžitě	1.10	1.30
48.1	Běžný sníh nenavátý + Montážní dolní Okamžitý 8	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q + 1.05Okamžitě	1.10	1.30
51.1	Běžný sníh nenavátý + Montážní dolní Okamžitý 11	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q + 1.05Okamžitě	1.10	1.30
52.2	Běžný sníh nenavátý + Montážní dolní Okamžitý 12	Tlak	EC5 6.10	Okamžitě	Σ 1.35G + 1.50Q + 0.75snow	1.10	1.30
67	Vítr zleva + Běžný sníh nenavátý (2)	Průhyb	EC5 Průhyb	Krátkodobé	Σ 1.80G + 1.00Q	0.90	1.30
68	Vítr zleva + Běžný sníh nenavátý (3)	Průhyb	EC5 Průhyb	Krátkodobé	Σ 1.80G + 1.00Q	0.90	1.30
69	Vítr zleva + Běžný sníh nenavátý (4)	Průhyb	EC5 Průhyb	Krátkodobé	Σ 1.80G + 1.00Q	0.90	1.30
77	Vítr zprava + Běžný sníh nenavátý (4)	Průhyb	EC5 Průhyb	Krátkodobé	Σ 1.80G + 1.00Q	0.90	1.30
81	Vítr zprava + Běžný sníh navátý zprava (4)	Průhyb	EC5 Průhyb	Krátkodobé	Σ 1.80G + 1.00Q	0.90	1.30

## Maximální podporové reakce

Styční	Max. reakce (kN) / Zatěžovací stav			Reakce stálého zat. (kN) /		Reakce mimoř. zat. (kN) / Zatěžovací stav		
	Dolů	Vzhůru	Horizontální	Dolů	Vzhůru	Dolů	Vzhůru	Horizontální
10	10,349 (45.1)	-	4,454 (10.1)	5,769 (1.1)	-	-	-	-
16	11,096 (29.1)	-	0,000 (52.1)	6,059 (1.1)	-	-	-	-
13	21,551 (17.1)	2,362 (61.1)	0,000 (25.1)	11,272 (1.1)	-	-	-	-

**Vlastnosti dřeva**

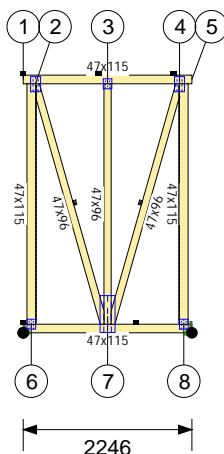
## Pevnostní třída C24

f(m,k)	24 N/mm <sup>2</sup>	f(c,0,k)	21 N/mm <sup>2</sup>	E(mean)	11000 N/mm <sup>2</sup>	G(mean)	688 N/mm <sup>2</sup>
f(t,0,k)	14 N/mm <sup>2</sup>	f(c,90,k)	2.5 N/mm <sup>2</sup>	E(0, 05)	7400 N/mm <sup>2</sup>	ρ(mean)	420 kg/m <sup>3</sup>
f(t,90,k)	0.4 N/mm <sup>2</sup>	f(v,k)	4.0 N/mm <sup>2</sup>	E(90,mean)	367 N/mm <sup>2</sup>	ρ(k)	350 kg/m <sup>3</sup>

**Posouzení průhybu - Sumář**

	<b>Složky průhybu</b>	<b>Umístění</b>	<b>Zatěžovací stav</b>	<b>Dovolený průhyb</b>	<b>Aktuální průhyb (mm)</b>
Dolní pás Rozpětí	W(inst)	1 - 9	69	15.52	3.97
Dolní pás Rozpětí	W(fin)	1 - 9	69	23.29	6.34




**Zatížení**

Stálé zatížení HP:	0,680 kN/m <sup>2</sup>	Stálé zatížení DP:	0,450 kN/m <sup>2</sup>
Užitné zatížení DP:	0,000 kN/m <sup>2</sup>		
Montážní zat. HP:	1,000 kN	Montážní zatížení DP:	1,000 kN

**Zatížení sněhem**

Klimatický region:	Česká republika	Sněhová zóna:	II
Charakter. sníh na zemi: Sk	1,000 kN/m <sup>2</sup>	Koef. mimořádného sněhového zatížení: Cesi	2.0
Nadmořská výška:	469 m	Mimořádný sníh na zemi: SAD	2,000 kN/m <sup>2</sup>
Extra zat. pro malý sklon: (Sklon <3%)	0,000 kN/m <sup>2</sup>	Topografie: Ce	1
		Trvání stavby: Sn/S	50.0

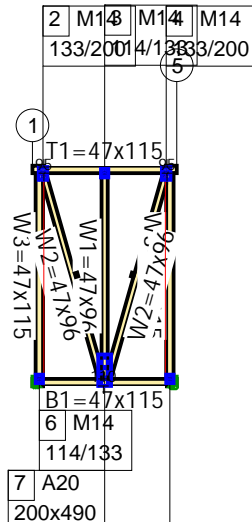
**Zatížení větrem**

Základní rychlost větru: Vb	25,0 m/s	Kategorie terénu:	III
Součinitel vnitřního tlaku: Cpimin	0.8	Součinitel vnitřního tlaku: Cpimax	-0.6
Nadmořská výška:	469 m	Součinitel nadmořské výšky: Calt	1.00
Součinitel ročního období: Cseon	1.0	Souč. pravděpodobnosti: Cprob	1.0
Součinitel směru: Cdir	1.0	Součinitel drsnosti: Cr(Z)	0.8
Součinitel orografie: Co(Z)	1.0	Základní dynamický tlak: Qb	0.391
Tlak: Ce(Ze)	0.8	Max. dynamický tlak: qp	0.753
Koeficient expozice: Ce(Z)	1.9	Doba návratu:	50 Let
Typ stavby:	Uzavřená		

Vlastní váha vazníku Celková hmotnost = 56.4 kg

Pás	Počátek	Konec	kN/m
1 - 5	0	2246	0,09
6 - 8	0	2246	0,09

## Statické schéma



M 1:118

2	Souřadnice (mm)		3	Souřadnice (mm)		4	Souřadnice (mm)		6	Souřadnice (mm)	
	X=164	Y=3314		X=1123	Y=3320		X=2082	Y=3314		X=107	Y=113
Fixace			Fixace			Fixace			Fixace		
X=Volný	Y=Volný	R=Volný	X=Volný	Y=Volný	R=Volný	X=Volný	Y=Volný	R=Volný	X=Pevný	Y=Pevný	R=Volný

7	Souřadnice (mm)		8	Souřadnice (mm)	
	X=1123	Y=221		X=2139	Y=113
Fixace			Fixace		
X=Volný	Y=Volný	R=Volný	X=Volný	Y=Pevný	R=Volný

## Kritické zatěžovací stavy

Zatěžovací stav	Popis	Typ	Rovnice	Dominantní zatížení	Zatěžovací kombinace	Kmod	γ <sub>m</sub> Dřeva
-----------------	-------	-----	---------	---------------------	----------------------	------	----------------------

Zatěžovací stav	Popis	Typ	Rovnice	Dominantní zatížení	Zatěžovací kombinace	Kmod	γ <sub>m</sub> Dřeva
1.1	Stálé	Tlak	EC5 6.10	-	Σ 1.35G	0.60	1.30
2.1	Běžný sníh nenavátý	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q	0.90	1.30
25.1	Vítr zleva (1)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 0.90G + 1.50Q	0.90	1.30
26.1	Vítr zleva (2)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 0.90G + 1.50Q	0.90	1.30
5.1	Vítr zprava (1)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q	0.90	1.30
28.1	Vítr zprava (2)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 0.90G + 1.50Q	0.90	1.30
9.1	Vítr zleva + Běžný sníh nenavátý (1)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q	0.90	1.30
11.1	Vítr zleva + Běžný sníh navátý zleva (1)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q	0.90	1.30
13.1	Vítr zprava + Běžný sníh nenavátý (1)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q	0.90	1.30
15.1	Vítr zprava + Běžný sníh navátý zprava (1)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q	0.90	1.30
17.2	Běžný sníh nenavátý + Montážní horní Okamžitý 1	Tlak	EC5 6.10	Okamžité	Σ 1.35G + 1.50Q + 0.75snow	1.10	1.30
19.1	Běžný sníh nenavátý + Montážní horní Okamžitý 3	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q + 1.05Okamžité	1.10	1.30
21.2	Běžný sníh nenavátý + Montážní dolní Okamžitý 1	Tlak	EC5 6.10	Okamžité	Σ 1.35G + 1.50Q + 0.75snow	1.10	1.30
22.1	Běžný sníh nenavátý + Montážní dolní Okamžitý 2	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q + 1.05Okamžité	1.10	1.30
24.1	Běžný sníh nenavátý + Montážní dolní Okamžitý 4	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q + 1.05Okamžité	1.10	1.30
33	Vítr zleva + Běžný sníh nenavátý (1)	Průhyb	EC5 Průhyb	Krátkodobé	Σ 1.00G + 1.00Q	0.90	1.30
34	Vítr zleva + Běžný sníh nenavátý (2)	Průhyb	EC5 Průhyb	Krátkodobé	Σ 1.00G + 1.00Q	0.90	1.30
37	Vítr zprava + Běžný sníh nenavátý (1)	Průhyb	EC5 Průhyb	Krátkodobé	Σ 1.00G + 1.00Q	0.90	1.30

## Maximální podporové reakce

Styční	Max. reakce (kN) / Zatěžovací stav			Reakce stálého zat. (kN) /		Reakce mimoř. zat. (kN) / Zatěžovací stav		
	Dolů	Vzhůru	Horizontální	Dolů	Vzhůru	Dolů	Vzhůru	Horizontální
6	16,116 (13.1)	1,784 (26.1)	5,243 (5.1)	9,265 (1.1)	-	-	-	-
8	15,845 (9.1)	1,514 (28.1)	-	9,265 (1.1)	-	-	-	-

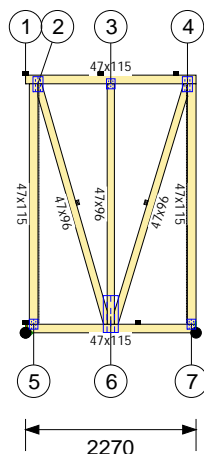
## Vlastnosti dřeva

## Pevnostní třída C24

f(m,k)	24 N/mm <sup>2</sup>	f(c,0,k)	21 N/mm <sup>2</sup>	E(mean)	11000 N/mm <sup>2</sup>	G(mean)	688 N/mm <sup>2</sup>
f(t,0,k)	14 N/mm <sup>2</sup>	f(c,90,k)	2.5 N/mm <sup>2</sup>	E(0, 05)	7400 N/mm <sup>2</sup>	ρ(mean)	420 kg/m <sup>3</sup>
f(t,90,k)	0.4 N/mm <sup>2</sup>	f(v,k)	4.0 N/mm <sup>2</sup>	E(90,mean)	367 N/mm <sup>2</sup>	ρ(k)	350 kg/m <sup>3</sup>

**Posouzení průhybu - Sumář**

	<b>Složky průhybu</b>	<b>Umístění</b>	<b>Zatěžovací stav</b>	<b>Dovolený průhyb</b>	<b>Aktuální průhyb (mm)</b>
Dolní pás Rozpětí	W(inst)	6 - 8	37	7.15	1.77
Dolní pás Rozpětí	W(fin)	6 - 8	37	10.73	2.76


**Zatížení**

Stálé zatížení HP:	0,680 kN/m <sup>2</sup>	Stálé zatížení DP:	0,450 kN/m <sup>2</sup>
Užitné zatížení DP:	0,000 kN/m <sup>2</sup>		
Montážní zat. HP:	1,000 kN	Montážní zatížení DP:	1,000 kN

**Zatížení sněhem**

Klimatický region:	Česká republika	Sněhová zóna:	II
Charakter. sníh na zemi: Sk	1,000 kN/m <sup>2</sup>	Koef. mimořádného sněhového zatížení: Cesi	2.0
Nadmořská výška:	469 m	Mimořádný sníh na zemi: SAD	2,000 kN/m <sup>2</sup>
Extra zat. pro malý sklon: (Sklon <3%)	0,000 kN/m <sup>2</sup>	Topografie: Ce	1
		Trvání stavby: Sn/S	50.0

**Zatížení větrem**

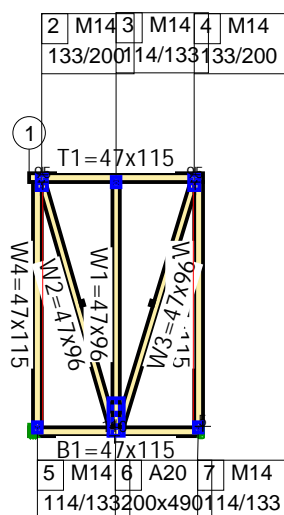
Základní rychlost větru: Vb	25,0 m/s	Kategorie terénu:	III
Součinitel vnitřního tlaku: Cpimin	0.8	Součinitel vnitřního tlaku: Cpimax	-0.6
Nadmořská výška:	469 m	Součinitel nadmořské výšky: Calt	1.00
Součinitel ročního období: Csean	1.0	Souč. pravděpodobnosti: Cprob	1.0
Součinitel směru: Cdir	1.0	Součinitel drsnosti: Cr(Z)	0.8
Součinitel orografie: Co(Z)	1.0	Základní dynamický tlak: Qb	0.391
Tlak: Ce(Ze)	0.8	Max. dynamický tlak: qp	0.753
Koeficient expozice: Ce(Z)	1.9	Doba návratu:	50 Let
Typ stavby:	Uzavřená		

Vlastní váha vazníku

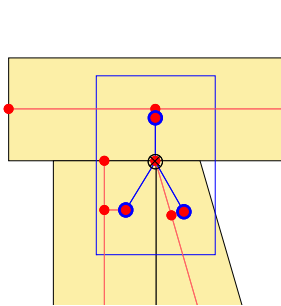
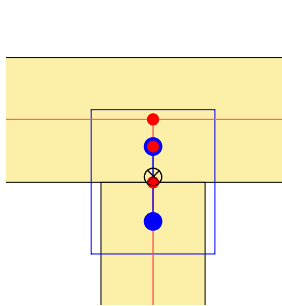
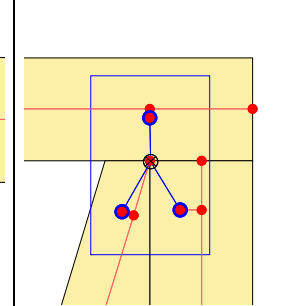
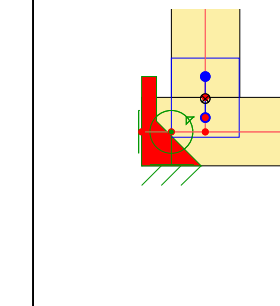
Celková hmotnost = 56.6 kg

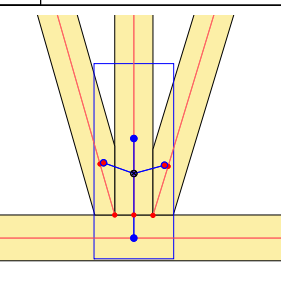
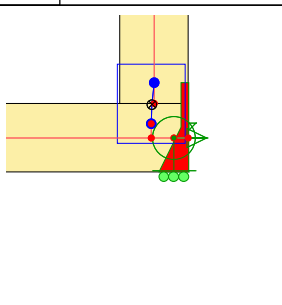
Pás	Počátek	Konec	kN/m
1 - 4	0	2270	0,09
5 - 7	0	2270	0,09

Statické schéma



M 1:99

2	Souřadnice (mm)		3	Souřadnice (mm)		4	Souřadnice (mm)		5	Souřadnice (mm)	
	X=164	Y=3314		X=1135	Y=3320		X=2156	Y=3314		X=107	Y=113
											
Fixace			Fixace			Fixace			Fixace		
X=Volný	Y=Volný	R=Volný	X=Volný	Y=Volný	R=Volný	X=Volný	Y=Volný	R=Volný	X=Pevný	Y=Pevný	R=Volný

6	Souřadnice (mm)		7	Souřadnice (mm)	
	X=1134	Y=220		X=2209	Y=114
					
Fixace			Fixace		
X=Volný	Y=Volný	R=Volný	X=Volný	Y=Pevný	R=Volný

Kritické zatěžovací stavy

Zatěžovací stav	Popis	Typ	Rovnice	Dominantní zatížení	Zatěžovací kombinace	Kmod	γ <sub>m</sub> Dřeva
-----------------	-------	-----	---------	---------------------	----------------------	------	----------------------

Zatěžovací stav	Popis	Typ	Rovnice	Dominantní zatížení	Zatěžovací kombinace	Kmod	γ <sub>m</sub> Dřeva
1.1	Stálé	Tlak	EC5 6.10	-	Σ 1.35G	0.60	1.30
2.1	Běžný sníh nenavátý	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q	0.90	1.30
25.1	Vítr zleva (1)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 0.90G + 1.50Q	0.90	1.30
26.1	Vítr zleva (2)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 0.90G + 1.50Q	0.90	1.30
5.1	Vítr zprava (1)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q	0.90	1.30
28.1	Vítr zprava (2)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 0.90G + 1.50Q	0.90	1.30
9.1	Vítr zleva + Běžný sníh nenavátý (1)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q	0.90	1.30
11.1	Vítr zleva + Běžný sníh navátý zleva (1)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q	0.90	1.30
13.1	Vítr zprava + Běžný sníh nenavátý (1)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q	0.90	1.30
15.1	Vítr zprava + Běžný sníh navátý zprava (1)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q	0.90	1.30
17.2	Běžný sníh nenavátý + Montážní horní Okamžitý 1	Tlak	EC5 6.10	Okamžité	Σ 1.35G + 1.50Q + 0.75snow	1.10	1.30
19.1	Běžný sníh nenavátý + Montážní horní Okamžitý 3	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q + 1.05Okamžité	1.10	1.30
20.1	Běžný sníh nenavátý + Montážní horní Okamžitý 4	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q + 1.05Okamžité	1.10	1.30
21.2	Běžný sníh nenavátý + Montážní dolní Okamžitý 1	Tlak	EC5 6.10	Okamžité	Σ 1.35G + 1.50Q + 0.75snow	1.10	1.30
22.1	Běžný sníh nenavátý + Montážní dolní Okamžitý 2	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q + 1.05Okamžité	1.10	1.30
33	Vítr zleva + Běžný sníh nenavátý (1)	Průhyb	EC5 Průhyb	Krátkodobé	Σ 1.00G + 1.00Q	0.90	1.30
37	Vítr zprava + Běžný sníh nenavátý (1)	Průhyb	EC5 Průhyb	Krátkodobé	Σ 1.00G + 1.00Q	0.90	1.30
38	Vítr zprava + Běžný sníh nenavátý (2)	Průhyb	EC5 Průhyb	Krátkodobé	Σ 1.00G + 1.00Q	0.90	1.30

## Maximální podporové reakce

Styční	Max. reakce (kN) / Zatěžovací stav			Reakce stálého zat. (kN) /		Reakce mimoř. zat. (kN) / Zatěžovací stav		
	Dolů	Vzhůru	Horizontální	Dolů	Vzhůru	Dolů	Vzhůru	Horizontální
5	16,107 (13.1)	1,717 (26.1)	5,243 (5.1)	9,319 (1.1)	-	-	-	-
7	15,872 (9.1)	1,511 (28.1)	-	9,253 (1.1)	-	-	-	-

## Vlastnosti dřeva

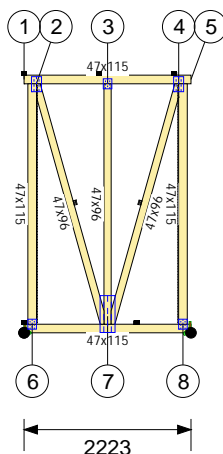
## Pevnostní třída C24

f(m,k)	24 N/mm <sup>2</sup>	f(c,0,k)	21 N/mm <sup>2</sup>	E(mean)	11000 N/mm <sup>2</sup>	G(mean)	688 N/mm <sup>2</sup>
f(t,0,k)	14 N/mm <sup>2</sup>	f(c,90,k)	2.5 N/mm <sup>2</sup>	E(0, 05)	7400 N/mm <sup>2</sup>	ρ(mean)	420 kg/m <sup>3</sup>
f(t,90,k)	0.4 N/mm <sup>2</sup>	f(v,k)	4.0 N/mm <sup>2</sup>	E(90,mean)	367 N/mm <sup>2</sup>	ρ(k)	350 kg/m <sup>3</sup>

**Posouzení průhybu - Sumář**

	<b>Složky průhybu</b>	<b>Umístění</b>	<b>Zatěžovací stav</b>	<b>Dovolený průhyb</b>	<b>Aktuální průhyb (mm)</b>
Dolní pás Rozpětí	W(inst)	5 - 7	33	7.32	1.72
Dolní pás Rozpětí	W(fin)	5 - 7	33	10.98	2.68




**Zatížení**

Stálé zatížení HP:	0,680 kN/m <sup>2</sup>	Stálé zatížení DP:	0,450 kN/m <sup>2</sup>
Užitné zatížení DP:	0,000 kN/m <sup>2</sup>		
Montážní zat. HP:	1,000 kN	Montážní zatížení DP:	1,000 kN

**Zatížení sněhem**

Klimatický region:	Česká republika	Sněhová zóna:	II
Charakter. sníh na zemi: Sk	1,000 kN/m <sup>2</sup>	Koef. mimořádného sněhového zatížení: Cesi	2.0
Nadmořská výška:	469 m	Mimořádný sníh na zemi: SAD	2,000 kN/m <sup>2</sup>
Extra zat. pro malý sklon: (Sklon <3%)	0,000 kN/m <sup>2</sup>	Topografie: Ce	1
		Trvání stavby: Sn/S	50.0

**Zatížení větrem**

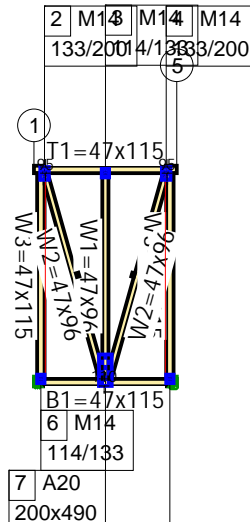
Základní rychlost větru: Vb	25,0 m/s	Kategorie terénu:	III
Součinitel vnitřního tlaku: Cpimin	0.8	Součinitel vnitřního tlaku: Cpimax	-0.6
Nadmořská výška:	469 m	Součinitel nadmořské výšky: Calt	1.00
Součinitel ročního období: Cseon	1.0	Souč. pravděpodobnosti: Cprob	1.0
Součinitel směru: Cdir	1.0	Součinitel drsnosti: Cr(Z)	0.8
Součinitel orografie: Co(Z)	1.0	Základní dynamický tlak: Qb	0.391
Tlak: Ce(Ze)	0.8	Max. dynamický tlak: qp	0.753
Koeficient expozice: Ce(Z)	1.9	Doba návratu:	50 Let
Typ stavby:	Uzavřená		

Vlastní váha vazníku

Celková hmotnost = 56.3 kg

Pás	Počátek	Konec	kN/m
1 - 5	0	2223	0,10
6 - 8	0	2223	0,10

## Statické schéma



M 1:118

2	Souřadnice (mm)		3	Souřadnice (mm)		4	Souřadnice (mm)		6	Souřadnice (mm)	
	X=164	Y=3314		X=1111	Y=3320		X=2059	Y=3314		X=107	Y=113
Fixace			Fixace			Fixace			Fixace		
X=Volný	Y=Volný	R=Volný	X=Volný	Y=Volný	R=Volný	X=Volný	Y=Volný	R=Volný	X=Pevný	Y=Pevný	R=Volný

7	Souřadnice (mm)		8	Souřadnice (mm)	
	X=1111	Y=222		X=2115	Y=113
Fixace			Fixace		
X=Volný	Y=Volný	R=Volný	X=Volný	Y=Pevný	R=Volný

## Kritické zatěžovací stavy

Zatěžovací stav	Popis	Typ	Rovnice	Dominantní zatížení	Zatěžovací kombinace	Kmod	γ <sub>m</sub> Dřeva
-----------------	-------	-----	---------	---------------------	----------------------	------	----------------------

Zatěžovací stav	Popis	Typ	Rovnice	Dominantní zatížení	Zatěžovací kombinace	Kmod	γ <sub>m</sub> Dřeva
1.1	Stálé	Tlak	EC5 6.10	-	Σ 1.35G	0.60	1.30
2.1	Běžný sníh nenavátý	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q	0.90	1.30
25.1	Vítr zleva (1)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 0.90G + 1.50Q	0.90	1.30
26.1	Vítr zleva (2)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 0.90G + 1.50Q	0.90	1.30
5.1	Vítr zprava (1)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q	0.90	1.30
28.1	Vítr zprava (2)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 0.90G + 1.50Q	0.90	1.30
9.1	Vítr zleva + Běžný sníh nenavátý (1)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q	0.90	1.30
11.1	Vítr zleva + Běžný sníh navátý zleva (1)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q	0.90	1.30
13.1	Vítr zprava + Běžný sníh nenavátý (1)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q	0.90	1.30
15.1	Vítr zprava + Běžný sníh navátý zprava (1)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q	0.90	1.30
17.2	Běžný sníh nenavátý + Montážní horní Okamžitý 1	Tlak	EC5 6.10	Okamžité	Σ 1.35G + 1.50Q + 0.75snow	1.10	1.30
19.1	Běžný sníh nenavátý + Montážní horní Okamžitý 3	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q + 1.05Okamžité	1.10	1.30
21.2	Běžný sníh nenavátý + Montážní dolní Okamžitý 1	Tlak	EC5 6.10	Okamžité	Σ 1.35G + 1.50Q + 0.75snow	1.10	1.30
22.1	Běžný sníh nenavátý + Montážní dolní Okamžitý 2	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q + 1.05Okamžité	1.10	1.30
24.1	Běžný sníh nenavátý + Montážní dolní Okamžitý 4	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q + 1.05Okamžité	1.10	1.30
33	Vítr zleva + Běžný sníh nenavátý (1)	Průhyb	EC5 Průhyb	Krátkodobé	Σ 1.00G + 1.00Q	0.90	1.30
34	Vítr zleva + Běžný sníh nenavátý (2)	Průhyb	EC5 Průhyb	Krátkodobé	Σ 1.00G + 1.00Q	0.90	1.30
37	Vítr zprava + Běžný sníh nenavátý (1)	Průhyb	EC5 Průhyb	Krátkodobé	Σ 1.00G + 1.00Q	0.90	1.30

## Maximální podporové reakce

Styční	Max. reakce (kN) / Zatěžovací stav			Reakce stálého zat. (kN) /		Reakce mimoř. zat. (kN) / Zatěžovací stav		
	Dolů	Vzhůru	Horizontální	Dolů	Vzhůru	Dolů	Vzhůru	Horizontální
6	16,142 (13.1)	1,825 (26.1)	5,243 (5.1)	9,245 (1.1)	-	-	-	-
8	15,872 (9.1)	1,555 (28.1)	-	9,245 (1.1)	-	-	-	-

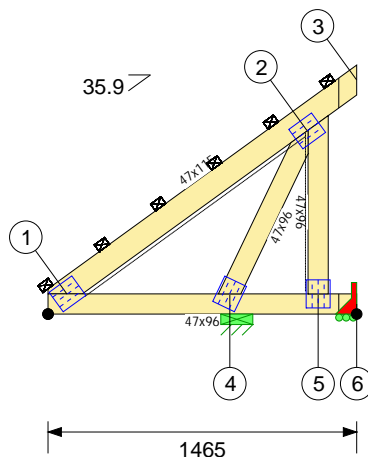
## Vlastnosti dřeva

## Pevnostní třída C24

f(m,k)	24 N/mm <sup>2</sup>	f(c,0,k)	21 N/mm <sup>2</sup>	E(mean)	11000 N/mm <sup>2</sup>	G(mean)	688 N/mm <sup>2</sup>
f(t,0,k)	14 N/mm <sup>2</sup>	f(c,90,k)	2.5 N/mm <sup>2</sup>	E(0, 05)	7400 N/mm <sup>2</sup>	ρ(mean)	420 kg/m <sup>3</sup>
f(t,90,k)	0.4 N/mm <sup>2</sup>	f(v,k)	4.0 N/mm <sup>2</sup>	E(90,mean)	367 N/mm <sup>2</sup>	ρ(k)	350 kg/m <sup>3</sup>

**Posouzení průhybu - Sumář**

	<b>Složky průhybu</b>	<b>Umístění</b>	<b>Zatěžovací stav</b>	<b>Dovolený průhyb</b>	<b>Aktuální průhyb (mm)</b>
Dolní pás Rozpětí	W(inst)	6 - 8	37	7.08	1.76
Dolní pás Rozpětí	W(fin)	6 - 8	37	10.61	2.74


**Zatížení**

Stálé zatížení HP:	0,680 kN/m <sup>2</sup>	Stálé zatížení DP:	0,450 kN/m <sup>2</sup>
Užitné zatížení DP:	0,000 kN/m <sup>2</sup>		
Montážní zat. HP:	1,000 kN	Montážní zatížení DP:	1,000 kN

**Zatížení sněhem**

Klimatický region:	Česká republika	Sněhová zóna:	II
Charakter. sniž na zemi: Sk	1,000 kN/m <sup>2</sup>	Koef. mimořádného sněhového zatížení: Cesi	2.0
Nadmořská výška:	469 m	Mimořádný sníh na zemi: SAD	2,000 kN/m <sup>2</sup>
		Topografie: Ce	1
		Trvání stavby: Sn/S	50.0

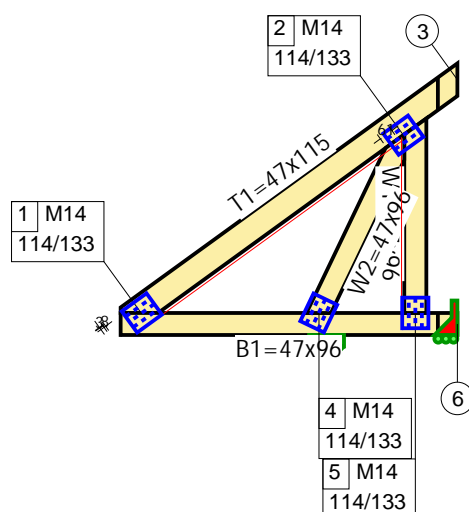
**Zatížení větrem**

Základní rychlost větru: Vb	25,0 m/s	Kategorie terénu:	III
Součinitel vnitřního tlaku: Cpimin	0.8	Součinitel vnitřního tlaku: Cpimax	-0.6
Nadmořská výška:	469 m	Součinitel nadmořské výšky: Calt	1.00
Součinitel ročního období: Csean	1.0	Souč. pravděpodobnosti: Cprob	1.0
Součinitel směru: Cdir	1.0	Součinitel drsnosti: Cr(Z)	0.8
Součinitel orografie: Co(Z)	1.0	Základní dynamický tlak: Qb	0.391
Tlak: Ce(Ze)	0.7	Max. dynamický tlak: qp	0.706
Koeficient expozice: Ce(Z)	1.8	Doba návratu:	50 Let
Typ stavby:	Uzavřená		

Vlastní váha vazníku Celková hmotnost = 13.2 kg

Pás	Počátek	Konec	kN/m
1 - 3	65	1465	0,03
1 - 6	0	1465	0,03

Statické schéma



M 1:33

1	Souřadnice (mm)		2	Souřadnice (mm)		4	Souřadnice (mm)		5	Souřadnice (mm)	
	X=90	Y=94		X=1229	Y=871		X=863	Y=91		X=1282	Y=91
Fixace			Fixace			Fixace			Fixace		
X=Volný	Y=Volný	R=Volný	X=Volný	Y=Volný	R=Volný	X=Pevný	Y=Pevný	R=Volný	X=Volný	Y=Volný	R=Volný

**Kritické zatěžovací stavy**

Zatěžovací stav	Popis	Typ	Rovnice	Dominantní zatížení	Zatěžovací kombinace	Kmod	γm Dřeva
2.1	Stálé	Tlak	EC5 6.10	-	$\Sigma 1.35G$	0.60	1.30
4.1	Běžný sníh nenavátý	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	$\Sigma 1.35G + 1.50Q$	0.90	1.30
44.2	Vítr zleva (2)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	$\Sigma 0.90G + 1.50Q$	0.90	1.30
45.2	Vítr zprava (1)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	$\Sigma 0.90G + 1.50Q$	0.90	1.30
16.1	Vítr zleva + Běžný sníh nenavátý (2)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	$\Sigma 1.35G + 1.50Q$	0.90	1.30
22.1	Vítr zprava + Běžný sníh nenavátý (1)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	$\Sigma 1.35G + 1.50Q$	0.90	1.30
37.2	Běžný sníh nenavátý + Montážní dolní Okamžitý 1	Tlak	EC5 6.10	Okamžité	$\Sigma 1.35G + 1.50Q + 0.75snow$	1.10	1.30
38.1	Běžný sníh nenavátý + Montážní dolní Okamžitý 2	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	$\Sigma 1.35G + 1.50Q + 1.05Okamžité$	1.10	1.30

Zatěžovací stav	Popis	Typ	Rovnice	Dominantní zatížení	Zatěžovací kombinace	Kmod	γ <sub>m</sub> Dřeva
38.2	Běžný sníh nenavátý + Montážní dolní Okamžitý 2	Tlak	EC5 6.10	Okamžité	Σ 1.35G + 1.50Q + 0.75snow	1.10	1.30
42.2	Běžný sníh nenavátý + Montážní dolní Okamžitý 6	Tlak	EC5 6.10	Okamžité	Σ 1.35G + 1.50Q + 0.75snow	1.10	1.30
51	Vítr zleva + Běžný sníh nenavátý (2)	Průhyb	EC5 Průhyb	Krátkodobé	Σ 1.80G + 1.00Q	0.90	1.30
54	Vítr zprava + Běžný sníh nenavátý (1)	Průhyb	EC5 Průhyb	Krátkodobé	Σ 1.80G + 1.00Q	0.90	1.30

## Maximální podporové reakce

Styční	Max. reakce (kN) / Zatěžovací stav			Reakce stálého zat. (kN) /			Reakce mimoř. zat. (kN) / Zatěžovací stav		
	Dolů	Vzhůru	Horizontální	Dolů	Vzhůru	Dolů	Vzhůru	Horizontální	
6	1,257 (42.2)	2,835 (38.2)	-	-	0,010 (2.1)	-	-	-	
4	9,122 (38.2)	-	1,184 (45.2)	3,873 (2.1)	-	-	-	-	

## Vlastnosti dřeva

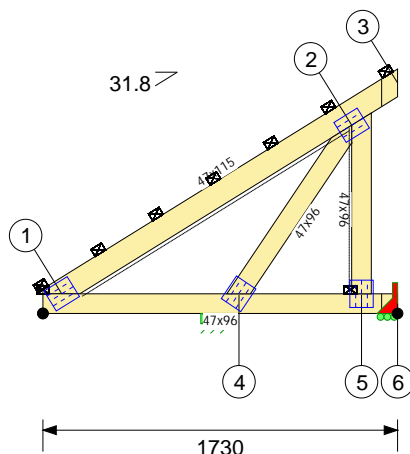
Pevnostní třída C24

f(m,k)	24 N/mm <sup>2</sup>	f(c,0,k)	21 N/mm <sup>2</sup>	E(mean)	11000 N/mm <sup>2</sup>	G(mean)	688 N/mm <sup>2</sup>
f(t,0,k)	14 N/mm <sup>2</sup>	f(c,90,k)	2.5 N/mm <sup>2</sup>	E(0,05)	7400 N/mm <sup>2</sup>	ρ(mean)	420 kg/m <sup>3</sup>
f(t,90,k)	0.4 N/mm <sup>2</sup>	f(v,k)	4.0 N/mm <sup>2</sup>	E(90,mean)	367 N/mm <sup>2</sup>	ρ(k)	350 kg/m <sup>3</sup>

**Posouzení průhybu - Sumář**

	<b>Složky průhybu</b>	<b>Umístění</b>	<b>Zatěžovací stav</b>	<b>Dovolený průhyb</b>	<b>Aktuální průhyb (mm)</b>
Dolní pás Rozpětí	W(inst)	1 - 6	54	5	-0.19
Dolní pás Rozpětí	W(fin)	1 - 6	54	5	-0.24





#### Zatížení

Stálé zatížení HP:	0,680 kN/m <sup>2</sup>	Stálé zatížení DP:	0,450 kN/m <sup>2</sup>
Užitné zatížení DP:	0,000 kN/m <sup>2</sup>		
Montážní zat. HP:	1,000 kN	Montážní zatížení DP:	1,000 kN

#### Zatížení sněhem

Klimatický region:	Česká republika	Sněhová zóna:	II
Charakter. sniž na zemi: Sk	1,000 kN/m <sup>2</sup>	Koef. mimořádného sněhového zatížení: Cesi	2.0
Nadmořská výška:	469 m	Mimořádný sníh na zemi: SAD	2,000 kN/m <sup>2</sup>
		Topografie: Ce	1
		Trvání stavby: Sn/S	50.0

#### Zatížení větrem

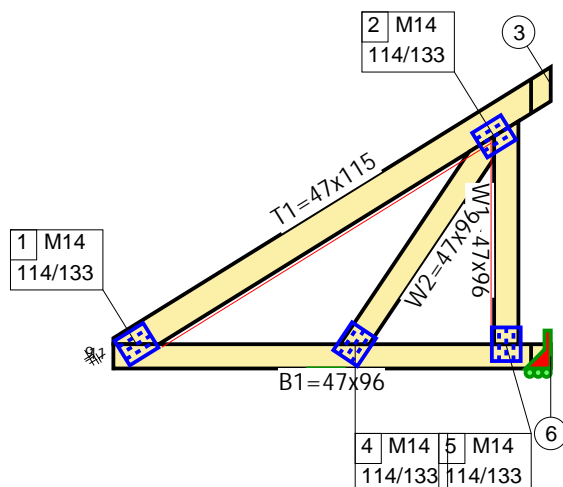
Základní rychlost větru: Vb	25,0 m/s	Kategorie terénu:	III
Součinitel vnitřního tlaku: Cpimin	0.8	Součinitel vnitřního tlaku: Cpimax	-0.6
Nadmořská výška:	469 m	Součinitel nadmořské výšky: Calt	1.00
Součinitel ročního období: Csean	1.0	Souč. pravděpodobnosti: Cprob	1.0
Součinitel směru: Cdir	1.0	Součinitel drsnosti: Cr(Z)	0.8
Součinitel orografie: Co(Z)	1.0	Základní dynamický tlak: Qb	0.391
Tlak: Ce(Ze)	0.7	Max. dynamický tlak: qp	0.707
Koeficient expozice: Ce(Z)	1.8	Doba návratu:	50 Let
Typ stavby:	Uzavřená		

Vlastní váha vazníku

Celková hmotnost = 15.0 kg

Pás	Počátek	Konec	kN/m
1 - 3	70	1730	0,03
1 - 6	0	1730	0,03

Statické schéma



M 1:30

1	Souřadnice (mm)		2	Souřadnice (mm)		4	Souřadnice (mm)		5	Souřadnice (mm)	
	X=92	Y=96		X=1505	Y=920		X=956	Y=91		X=1554	Y=91
Fixace			Fixace			Fixace			Fixace		
X=Volný	Y=Volný	R=Volný	X=Volný	Y=Volný	R=Volný	X=Pevný	Y=Pevný	R=Volný	X=Volný	Y=Volný	R=Volný

**Kritické zatěžovací stavy**

Zatěžovací stav	Popis	Typ	Rovnice	Dominantní zatížení	Zatěžovací kombinace	Kmod	γ <sub>m</sub> Dřeva
1.1	Stálé	Tlak	EC5 6.10	-	Σ 1.35G	0.60	1.30
2.1	Běžný sníh nenavátý	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q	0.90	1.30
23.1	Vítr zleva (2)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 0.90G + 1.50Q	0.90	1.30
24.1	Vítr zprava (1)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 0.90G + 1.50Q	0.90	1.30
25.1	Vítr podél (1)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 0.90G + 1.50Q	0.90	1.30
8.1	Vítr zleva + Běžný sníh nenavátý (2)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q	0.90	1.30
11.1	Vítr zprava + Běžný sníh nenavátý (1)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q	0.90	1.30
16.2	Běžný sníh nenavátý + Montážní dolní Okamžitý 1	Tlak	EC5 6.10	Okamžité	Σ 1.35G + 1.50Q + 0.75snow	1.10	1.30
17.1	Běžný sníh nenavátý + Montážní dolní Okamžitý 2	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q + 1.05Okamžité	1.10	1.30

Zatěžovací stav	Popis	Typ	Rovnice	Dominantní zatížení	Zatěžovací kombinace	Kmod	γ <sub>m</sub> Dřeva
17.2	Běžný sníh nenavátý + Montážní dolní Okamžitý 2	Tlak	EC5 6.10	Okamžitě	Σ 1.35G + 1.50Q + 0.75snow	1.10	1.30
20.2	Běžný sníh nenavátý + Montážní dolní Okamžitý 5	Tlak	EC5 6.10	Okamžitě	Σ 1.35G + 1.50Q + 0.75snow	1.10	1.30
21.2	Běžný sníh nenavátý + Montážní dolní Okamžitý 6	Tlak	EC5 6.10	Okamžitě	Σ 1.35G + 1.50Q + 0.75snow	1.10	1.30
30	Vítr zleva + Běžný sníh nenavátý (2)	Průhyb	EC5 Průhyb	Krátkodobé	Σ 1.00G + 1.00Q	0.90	1.30
32	Vítr zleva + Běžný sníh navátý zleva (2)	Průhyb	EC5 Průhyb	Krátkodobé	Σ 1.00G + 1.00Q	0.90	1.30
33	Vítr zprava + Běžný sníh nenavátý (1)	Průhyb	EC5 Průhyb	Krátkodobé	Σ 1.80G + 1.00Q	0.90	1.30

Maximální podporové reakce

Styční	Max. reakce (kN) / Zatěžovací stav			Reakce stálého zat. (kN) /		Reakce mimoř. zat. (kN) / Zatěžovací stav		
	Dolů	Vzhůru	Horizontální	Dolů	Vzhůru	Dolů	Vzhůru	Horizontální
6	2,657 (21.2)	0,463 (25.1)	-	1,080 (1.1)	-	-	-	-
4	7,376 (17.1)	-	1,268 (24.1)	3,237 (1.1)	-	-	-	-

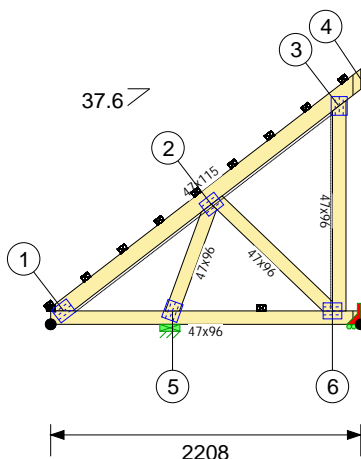
**Vlastnosti dřeva**

Pevnostní třída C24

f(m,k)	24 N/mm <sup>2</sup>	f(c,0,k)	21 N/mm <sup>2</sup>	E(mean)	11000 N/mm <sup>2</sup>	G(mean)	688 N/mm <sup>2</sup>
f(t,0,k)	14 N/mm <sup>2</sup>	f(c,90,k)	2.5 N/mm <sup>2</sup>	E(0, 05)	7400 N/mm <sup>2</sup>	ρ(mean)	420 kg/m <sup>3</sup>
f(t,90,k)	0.4 N/mm <sup>2</sup>	f(v,k)	4.0 N/mm <sup>2</sup>	E(90,mean)	367 N/mm <sup>2</sup>	ρ(k)	350 kg/m <sup>3</sup>

**Posouzení průhybu - Sumář**

	<b>Složky průhybu</b>	<b>Umístění</b>	<b>Zatěžovací stav</b>	<b>Dovolený průhyb</b>	<b>Aktuální průhyb (mm)</b>
Dolní pás Rozpětí	W(inst)	1 - 6	32	5	0.1
Dolní pás Rozpětí	W(fin)	1 - 6	32	5	0.15



#### Zatížení

Stálé zatížení HP:	0,680 kN/m <sup>2</sup>	Stálé zatížení DP:	0,450 kN/m <sup>2</sup>
Užitné zatížení DP:	0,000 kN/m <sup>2</sup>		
Montážní zat. HP:	1,000 kN	Montážní zatížení DP:	1,000 kN

#### Zatížení sněhem

Klimatický region:	Česká republika	Sněhová zóna:	II
Charakter. sniž na zemi: Sk	1,000 kN/m <sup>2</sup>	Koef. mimořádného sněhového zatížení: Cesi	2.0
Nadmořská výška:	469 m	Mimořádný sníh na zemi: SAD	2,000 kN/m <sup>2</sup>
		Topografie: Ce	1
		Trvání stavby: Sn/S	50.0

#### Zatížení větrem

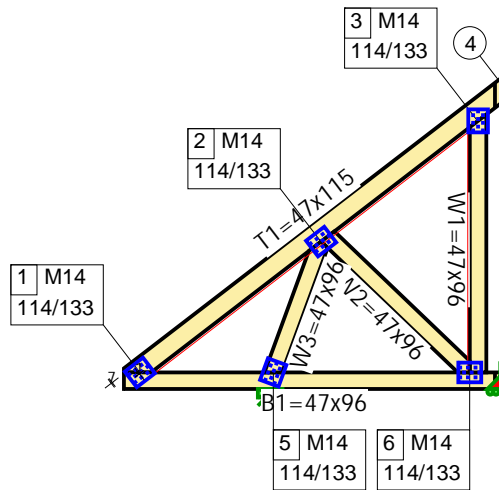
Základní rychlost větru: Vb	25,0 m/s	Kategorie terénu:	III
Součinitel vnitřního tlaku: Cpimin	0.8	Součinitel vnitřního tlaku: Cpimax	-0.6
Nadmořská výška:	469 m	Součinitel nadmořské výšky: Calt	1.00
Součinitel ročního období: Csean	1.0	Souč. pravděpodobnosti: Cprob	1.0
Součinitel směru: Cdir	1.0	Součinitel drsnosti: Cr(Z)	0.8
Součinitel orografie: Co(Z)	1.0	Základní dynamický tlak: Qb	0.391
Tlak: Ce(Ze)	0.7	Max. dynamický tlak: qp	0.720
Koeficient expozice: Ce(Z)	1.8	Doba návratu:	50 Let
Typ stavby:	Uzavřená		

Vlastní váha vazníku

Celková hmotnost = 22.2 kg

Pás	Počátek	Konec	kN/m
1 - 4	63	2208	0,03
1 - 6	0	2208	0,03

Statické schéma



M 1:44

1	Souřadnice (mm)		2	Souřadnice (mm)		3	Souřadnice (mm)		5	Souřadnice (mm)	
	X=92	Y=96		X=1141	Y=857		X=2049	Y=1557		X=867	Y=91
Fixace			Fixace			Fixace			Fixace		
X=Volný	Y=Volný	R=Volný	X=Volný	Y=Volný	R=Volný	X=Volný	Y=Volný	R=Volný	X=Pevný	Y=Pevný	R=Volný

6	Souřadnice (mm)	
	X=2005	Y=93
Fixace		
X=Volný	Y=Pevný	R=Volný

Kritické zatěžovací stavy

Zatěžovací stav	Popis	Typ	Rovnice	Dominantní zatížení	Zatěžovací kombinace	Kmod	γ <sub>m</sub> Dřeva
-----------------	-------	-----	---------	---------------------	----------------------	------	----------------------

Zatěžovací stav	Popis	Typ	Rovnice	Dominantní zatížení	Zatěžovací kombinace	Kmod	γ <sub>m</sub> Dřeva
1.1	Stálé	Tlak	EC5 6.10	-	Σ 1.35G	0.60	1.30
2.1	Běžný sníh nenavátý	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q	0.90	1.30
23.1	Vítr zleva (2)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 0.90G + 1.50Q	0.90	1.30
4.1	Vítr zleva (2)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q	0.90	1.30
24.1	Vítr zprava (1)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 0.90G + 1.50Q	0.90	1.30
25.1	Vítr podél (1)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 0.90G + 1.50Q	0.90	1.30
6.1	Vítr podél (1)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q	0.90	1.30
8.1	Vítr zleva + Běžný sníh nenavátý (2)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q	0.90	1.30
11.1	Vítr zprava + Běžný sníh nenavátý (1)	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q	0.90	1.30
13.2	Běžný sníh nenavátý + Montážní horní Okamžitý 1	Tlak	EC5 6.10	Okamžité	Σ 1.35G + 1.50Q + 0.75snow	1.10	1.30
16.2	Běžný sníh nenavátý + Montážní horní Okamžitý 4	Tlak	EC5 6.10	Okamžité	Σ 1.35G + 1.50Q + 0.75snow	1.10	1.30
18.1	Běžný sníh nenavátý + Montážní dolní Okamžitý 2	Tlak	EC5 6.10	Krátkodobé	Σ 1.35G + 1.50Q + 1.05Okamžité	1.10	1.30
18.2	Běžný sníh nenavátý + Montážní dolní Okamžitý 2	Tlak	EC5 6.10	Okamžité	Σ 1.35G + 1.50Q + 0.75snow	1.10	1.30
21.2	Běžný sníh nenavátý + Montážní dolní Okamžitý 5	Tlak	EC5 6.10	Okamžité	Σ 1.35G + 1.50Q + 0.75snow	1.10	1.30
30	Vítr zleva + Běžný sníh nenavátý (2)	Průhyb	EC5 Průhyb	Krátkodobé	Σ 1.80G + 1.00Q	0.90	1.30
33	Vítr zprava + Běžný sníh nenavátý (1)	Průhyb	EC5 Průhyb	Krátkodobé	Σ 1.80G + 1.00Q	0.90	1.30
34	Vítr zprava + Běžný sníh navátý zprava (1)	Průhyb	EC5 Průhyb	Krátkodobé	Σ 1.80G + 1.00Q	0.90	1.30

Maximální podporové reakce

Styční	Max. reakce (kN) / Zatěžovací stav			Reakce stálého zat. (kN) /		Reakce mimoř. zat. (kN) / Zatěžovací stav		
	Dolů	Vzhůru	Horizontální	Dolů	Vzhůru	Dolů	Vzhůru	Horizontální
6	4,293 (8.1)	0,385 (25.1)	-	2,289 (1.1)	-	-	-	-
5	7,559 (18.1)	-	2,114 (24.1)	3,617 (1.1)	-	-	-	-

**Vlastnosti dřeva**

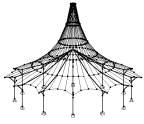
Pevnostní třída C24

f(m,k)	24 N/mm <sup>2</sup>	f(c,0,k)	21 N/mm <sup>2</sup>	E(mean)	11000 N/mm <sup>2</sup>	G(mean)	688 N/mm <sup>2</sup>
f(t,0,k)	14 N/mm <sup>2</sup>	f(c,90,k)	2.5 N/mm <sup>2</sup>	E(0, 05)	7400 N/mm <sup>2</sup>	ρ(mean)	420 kg/m <sup>3</sup>
f(t,90,k)	0.4 N/mm <sup>2</sup>	f(v,k)	4.0 N/mm <sup>2</sup>	E(90,mean)	367 N/mm <sup>2</sup>	ρ(k)	350 kg/m <sup>3</sup>

**Posouzení průhybu - Sumář**

	<b>Složky průhybu</b>	<b>Umístění</b>	<b>Zatěžovací stav</b>	<b>Dovolený průhyb</b>	<b>Aktuální průhyb (mm)</b>
Dolní pás Rozpětí	W(inst)	1 - 6	30	5	0.8
Dolní pás Rozpětí	W(fin)	1 - 6	30	6.48	1.24





Projekt: **Josef Šindelář**

Úloha: **RD Volyně - Průvlak a okenní překlad**

Datum: 13.03.2014

**OBSAH**

	Základní údaje	1
	<b>Konstrukce</b>	<b>1</b>
	Uzly	1
	Materiály	1
	Průřezy	2
	Klouby na koncích prutu	2
	Pruty	2
	Uzlové podpory	2
	Sady prutů	2
Obr.	Údaje o konstrukci - Izometrie	3
	<b>Zatížení</b>	<b>4</b>
	Zatěžovací stavy	4
	ZS 1 - Skladba	4
Obr.	Zatížení - Skladba, Izometrie	4
	ZS 2 - Snih	4
Obr.	Zatížení - Snih, Izometrie	5
	<b>Skupiny ZS</b>	<b>5</b>
	<b>Výsledky - zatěžovací stavy, skupiny ZS</b>	<b>6</b>
	Výsledky - souhrn	6
	Sady prutů - vnitřní síly	6
	Průřezy - vnitřní síly	6
	Uzly - podporové síly	7
	Pruty - deformace	7

**OBSAH**

	<b>TIMBER Pro</b>	<b>10</b>
	PR1	10
	Základní údaje	10
	Detaily	10
	Data národní přílohy	10
	Seznam použitých norem	10
	Materiály	11
	Průřezy	11
	Třída trvání zatížení a třída provozu	11
	Vzpěrné délky - pruty	11
	Vzpěrné délky - sady prutů	11
	Údaje pro posouzení použitelnosti	11
	Výsledky	12
	Posouzení po zatěžovacích stavech	12
	Posouzení po průřezech	12
	Posouzení po sadách prutů	13
	Posouzení po prutech	15
	Rozhodující vnitřní síly po prutech	20
	Rozhodující vnitřní síly po sadách prutů	21
	Střihlost prutů	21
	Výkaz materiálu po prutech	21
	Výkaz materiálu po sadách prutů	21

**ZÁKLADNÍ ÚDAJE**

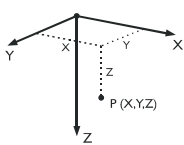
VÝPOČETNÍ METODA

- |  |  |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Statika      | <input checked="" type="checkbox"/> Teorie I. řádu (lineární výpočet)                      |
| <input type="checkbox"/> Posouzení napětí        | <input type="checkbox"/> Teorie II. řádu (nelineární výpočet podle Timoshenka)             |
| <input type="checkbox"/> Dynamická analýza       | <input type="checkbox"/> Teorie velkých posunů (nelineární výpočet podle Newtona-Raphsona) |
|  | <input type="checkbox"/> Postkritická analýza (nelineární výpočet podle Newtona-Raphsona)  |
| <input checked="" type="checkbox"/> Zatěž. stavy | <input type="checkbox"/> Návrhové stavy  |
| <input checked="" type="checkbox"/> Skupiny ZS   | <input checked="" type="checkbox"/> Dynamické stavy  |
| <input type="checkbox"/> Kombinace ZS            | <input type="checkbox"/> Tvary vybočení  |

PARAMETRY KONSTRUKCE

- |   |                      |                           |
|---|----------------------|---------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1D spojitý nosník                | 9 Uzly               | 8 Pruty                   |
| <input checked="" type="checkbox"/> 2D prutové konstrukce | 2 Materiály          | 0 Lanové pruty            |
| <input type="checkbox"/> 3D prutová konstrukce            | 3 Průřezy            | 0 Pruty s náběhem         |
| <input type="checkbox"/> Nosníkový rošt                   | 1 Klouby konců prutů | 0 Pruty s pružn. podložím |
|   | 0 Dělení prutů       | 2 Sledy prutů             |

Kartézský -

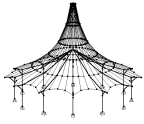


**UZLY**

Uzel č.	Vztažný uzel	Souřadný systém	Souřadnice uzlu		Komentář
			X [m]	Z [m]	
1	-	Kartézský -	0.000	0.000	
2	-	Kartézský -	1.483	0.000	
3	-	Kartézský -	2.606	0.000	
4	-	Kartézský -	2.889	0.000	
5	-	Kartézský -	3.706	0.000	
6	-	Kartézský -	4.047	0.001	
7	-	Kartézský -	2.889	2.684	
9	-	Kartézský -	0.000	2.684	
10	-	Kartézský -	4.047	2.685	

**MATERIÁLY**

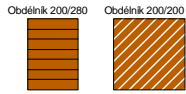
Materiál č.	Materiál - označení	Modul pružn. E [MPa]	Smyk. modul G [MPa]	Obj. tíha $\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Souč. tepl. rozst. $\alpha$ [1/°C]	Součinitel $\gamma_M$ [-]
1	Lepené lamelové dřevo GL24h   ČSN EN 1995-1-1:2005-12	11600.000	720.000	5.00	5.0000E-06	1.250
2	Topolové a jehličnaté dřevo C24   ČSN EN 1995-1-1:2005-12	11000.000	690.000	6.00	5.0000E-06	1.300



Projekt: Josef Šindelář

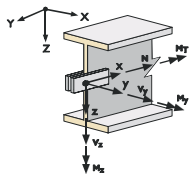
Úloha: RD Volyně - Průvlak a okenní překlad

Datum: 13.03.2014



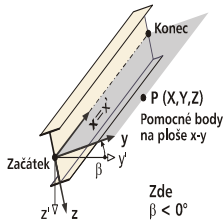
### PRŮŘEZY

Průřez č.	Průřez-označení	Mater. č.	$I_T$ [mm <sup>4</sup> ] A [mm <sup>2</sup> ]	$I_y$ [mm <sup>4</sup> ] $A_y$ [mm <sup>2</sup> ]	$I_z$ [mm <sup>4</sup> ] $A_z$ [mm <sup>2</sup> ]
1	Obdélník 200/280	1	56000.0	365866688.	46666.7
2	Obdélník 200/200	2	40000.0	133333296.	33333.3
3	Obdélník 200/80	2	16000.0	8533333.0	13333.3



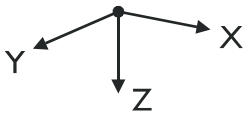
### KLOUBY NA KONCÍCH PRUTU

Kloub č.	Vztažný systém	Kloub / pružina [kN/m], [kNm/rad]		
		N	$V_z$	$M_y$
1	Lokální x,y,z	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>



### PRUTY

Prut č.	Typ prutu	Uzel		Natočení prutu		Průřez		Kloub		Exc. č.	Děln. č.	Délka L [m]	
		Počát.	Konec	typ	$\beta$ [°]	Počát.	Konec	Počát.	Konec				
1	Nosník	1	2	Úhel	0.00	1	1	-	-	-	-	1.483	X
2	Nosník	2	3	Úhel	0.00	1	1	-	-	-	-	1.123	X
3	Nosník	3	4	Úhel	0.00	1	1	-	-	-	-	0.283	X
4	Nosník	4	5	Úhel	0.00	1	1	-	-	-	-	0.817	X
5	Nosník	5	6	Úhel	0.00	1	1	-	-	-	-	0.341	XZ
6	Nosník	4	7	Úhel	0.00	2	2	1	-	-	-	2.684	Z
7	Nosník	1	9	Úhel	0.00	2	2	1	-	-	-	2.684	Z
8	Nosník	6	10	Úhel	0.00	3	3	1	-	-	-	2.684	Z



### UZLOVÉ PODPORY

Podpora č.	Uzly č.	Natočení podpory [°] okolo Y	Podepření resp. vetknutí		
			$u_x$	$u_z$	$\phi_y$
1	7,9,10	0.00	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	6	0.00	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

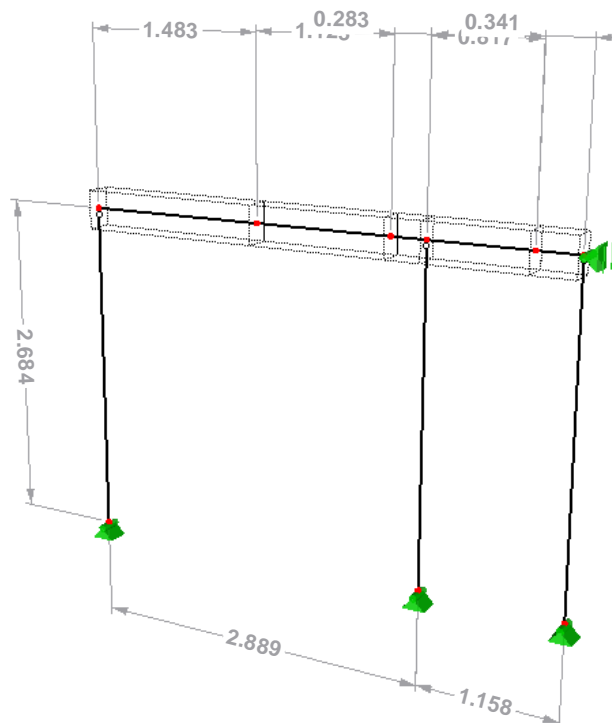
### SADY PRUTŮ

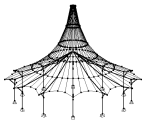
Sada č.	Sada prutů-označení	Typ	Prut č.	Délka [m]
1		Sled prutů	1-3	2.889
2		Sled prutů	4,5	1.158



■ ÚDAJE O KONSTRUKCI - IZOMETRIE

Izometrie





Projekt: Josef Šindelář

Úloha: RD Volyně - Průvlak a okenní překlad

Datum: 13.03.2014

**ZATĚŽOVACÍ STAVY**

ZS č.	Označení ZS	Souč. ZS	Charakter zatížení	Vlastní tíha	Výpočetní teorie
1	Skladba	1.0000	Stálé	1.00	I. řád
2	Sníh	1.0000	Proměnné	-	I. řád

ZS1  
Skladba

**ZATÍŽENÍ NA UZEL**

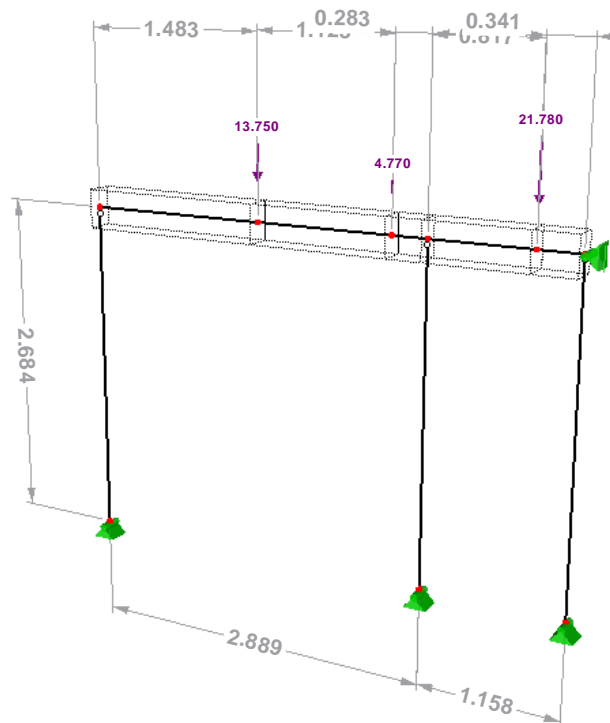
ZS1

č.	Na uzlu č.	Síla[kN]		Moment[kNm] M <sub>Y</sub>
		P <sub>X</sub>	P <sub>Z</sub>	
1	2	0.000	13.750	0.000
2	3	0.000	4.770	0.000
3	5	0.000	21.780	0.000

**ZATÍŽENÍ - SKLADBA, IZOMETRIE**

ZS1: Skladba

Izometrie

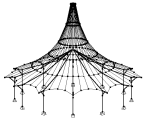


ZS2  
Sníh

**ZATÍŽENÍ NA UZEL**

ZS2

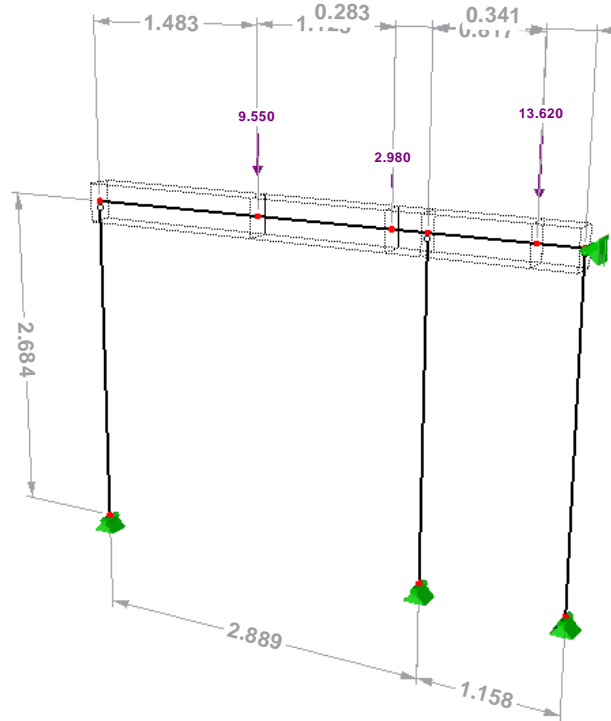
č.	Na uzlu č.	Síla[kN]		Moment[kNm] M <sub>Y</sub>
		P <sub>X</sub>	P <sub>Z</sub>	
1	2	0.000	9.550	0.000
2	3	0.000	2.980	0.000
3	5	0.000	13.620	0.000



**ZATÍŽENÍ - SNÍH, IZOMETRIE**

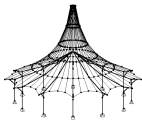
ZS2: Snih

Izometrie



**SKUPINY ZS**

SZS č.	Označení SZS	Součinitel	Zatěžovací stavy ve SZS	Výpočetní teorie
1		1.0000	1.35*ZS1 + 1.5*ZS2	I. řád
2		1.0000	1.6*ZS1 + ZS2	I. řád



■ **VÝSLEDKY - SOUHRN**

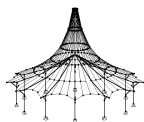
Označení	Hodnota	Jednotky	Komentář
<b>ZS1 - Skladba</b>			
Součet zatížení v X	0.000	kN	
Součet reakcí v X	0.000	kN	
Součet zatížení v Z	42.979	kN	
Součet reakcí v Z	42.979	kN	Odchylka 0.00%
Max. posun ve směru X	-0.0	mm	
Max. posun ve směru Z	1.1	mm	Prut č. 1, x: 1.409 m
Max. posun vektorový	1.1	mm	Prut č. 1, x: 1.409 m
Max. pootočení okolo Y	-0.0011	rad	Prut č. 1, x: 0.000 m
Způsob výpočtu	I. řád		Teorie I. řádu (lineární výpočet)
Počet iterací	1		
<b>ZS2 - Snih</b>			
Součet zatížení v X	0.000	kN	
Součet reakcí v X	0.000	kN	
Součet zatížení v Z	26.150	kN	
Součet reakcí v Z	26.150	kN	Odchylka 0.00%
Max. posun ve směru X	-0.0	mm	
Max. posun ve směru Z	0.7	mm	Prut č. 1, x: 1.409 m
Max. posun vektorový	0.7	mm	Prut č. 1, x: 1.409 m
Max. pootočení okolo Y	-0.0008	rad	Prut č. 1, x: 0.000 m
Způsob výpočtu	I. řád		Teorie I. řádu (lineární výpočet)
Počet iterací	1		
<b>SZS1 - 1.35*ZS1 + 1.5*ZS2</b>			
Součet zatížení v X	0.000	kN	
Součet reakcí v X	0.000	kN	
Součet zatížení v Z	97.247	kN	
Součet reakcí v Z	97.247	kN	Odchylka 0.00%
Max. posun ve směru X	-0.0	mm	
Max. posun ve směru Z	2.5	mm	Prut č. 1, x: 1.409 m
Max. posun vektorový	2.5	mm	Prut č. 1, x: 1.409 m
Max. pootočení okolo Y	-0.0026	rad	Prut č. 1, x: 0.000 m
Způsob výpočtu	I. řád		Teorie I. řádu (lineární výpočet)
Počet iterací	1		
<b>SZS2 - 1.6*ZS1 + ZS2</b>			
Součet zatížení v X	0.000	kN	
Součet reakcí v X	0.000	kN	
Součet zatížení v Z	94.917	kN	
Součet reakcí v Z	94.917	kN	Odchylka 0.00%
Max. posun ve směru X	-0.0	mm	
Max. posun ve směru Z	2.4	mm	Prut č. 1, x: 1.409 m
Max. posun vektorový	2.4	mm	Prut č. 1, x: 1.409 m
Max. pootočení okolo Y	-0.0026	rad	Prut č. 1, x: 0.000 m
Způsob výpočtu	I. řád		Teorie I. řádu (lineární výpočet)
Počet iterací	1		
<b>Celkem</b>			
Max. posun ve směru X	-0.0	mm	SZS1,
Max. posun ve směru Z	2.5	mm	SZS1, Prut č. 1, x: 1.409 m
Max. posun vektorový	2.5	mm	SZS1, Prut č. 1, x: 1.409 m
Max. pootočení okolo Y	-0.0026	rad	SZS1, Prut č. 1, x: 0.000 m
Počet 1D konečných prvků (prutové prvky)	8		
Počet uzlů sítě prvků	9		
Počet rovnic	27		
Metoda řešení rovnice	Přímý		
Maximální počet iterací	100		
Počet přírůstků zatížení	1		
Dělení prutu pro výsledky prutů	10		
Dělení lanových prutů, prutů s náběhem a na podloží	10		
Zohlednit smykovou tuhost prutu (A-y, A-z)	Ne		

■ **SADY PRUTŮ - VNITŘNÍ SÍLY**

Prut č.	ZS/SZS	Uzel č.	Místo x x [m]	Posouvající síly [kN]		Momenty M <sub>y</sub> [kNm]	Průřez
				N	V <sub>z</sub>		
Sled prutů č. 1:							
2	SZS2	MAX N	0.000	0.000	-20.772	16.477	
3	SZS1	MIN N	0.000	0.000	-32.952	-7.388	
1	SZS1	MAX V <sub>z</sub>	0.000	0.000	11.830	0.000	
3	SZS1	MIN V <sub>z</sub>	0.283	0.000	-33.059	-16.729	
1	SZS1	MAX M <sub>y</sub>	1.483	0.000	11.269	17.128	
3	SZS1	MIN M <sub>y</sub>	0.283	0.000	-33.059	-16.729	
Sled prutů č. 2:							
4	SZS1	MAX N	0.000	0.000	29.340	-16.729	
5	SZS1	MIN N	0.341	-0.061	-20.931	0.000	
4	SZS1	MAX V <sub>z</sub>	0.000	0.000	29.340	-16.729	
5	SZS1	MIN V <sub>z</sub>	0.341	-0.061	-20.931	0.000	
4	SZS1	MAX M <sub>y</sub>	0.817	0.000	29.031	7.115	
4	SZS1	MIN M <sub>y</sub>	0.000	0.000	29.340	-16.729	

■ **PRŮŘEZY - VNITŘNÍ SÍLY**

Prut č.	ZS/SZS	Uzel č.	Místo x x [m]	Posouvající síly [kN]		Momenty M <sub>y</sub> [kNm]
				N	V <sub>z</sub>	
Průřez č. 1: Obdélník 200/280						



**PRŮŘEZY - VNITŘNÍ SÍLY**

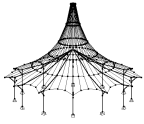
Prut č.	ZS/SZS	Uzel č.	Místo x x [m]	Posouvající síly [kN]		Momenty M <sub>y</sub> [kNm]
				N	V <sub>z</sub>	
2	SZS2	MAX N	0.000	0.000	-20.772	16.477
5	SZS1	MIN N	0.341	-0.061	-20.931	0.000
4	SZS1	MAX V <sub>z</sub>	0.000	0.000	29.340	-16.729
3	SZS1	MIN V <sub>z</sub>	0.283	0.000	-33.059	-16.729
1	SZS1	MAX M <sub>v</sub>	1.483	0.000	11.269	17.128
3	SZS1	MIN M <sub>v</sub>	0.283	0.000	-33.059	-16.729
Průřez č. 2: Obdélník 200/200						
7	ZS2	MAX N	0.000	-3.314	0.000	0.000
6	SZS1	MIN N	2.684	-63.269	0.000	0.000
7	ZS1	MAX V <sub>z</sub>	0.000	-5.081	0.000	0.000
7	SZS1	MIN V <sub>z</sub>	0.000	-11.830	0.000	0.000
6	SZS2	MAX M <sub>v</sub>	0.000	-60.512	0.000	0.000
6	SZS1	MIN M <sub>v</sub>	0.000	-62.399	0.000	0.000
Průřez č. 3: Obdélník 200/80						
8	ZS2	MAX N	0.000	-5.553	0.000	0.000
8	SZS1	MIN N	2.684	-21.279	0.000	0.000
8	ZS1	MAX V <sub>z</sub>	0.000	-9.334	0.000	0.000
8	ZS1	MIN V <sub>z</sub>	0.000	-9.334	0.000	0.000
8	ZS1	MAX M <sub>v</sub>	0.000	-9.334	0.000	0.000
8	ZS1	MIN M <sub>v</sub>	0.000	-9.334	0.000	0.000

**UZLY - PODPOROVÉ SÍLY**

Uzel č.	ZS/SZS	Podporové síly [kN]		Podporové momenty M <sub>y</sub> [kNm]
		P <sub>x</sub>	P <sub>z</sub>	
6	ZS1	0.000	0.000	0.000
	ZS2	0.000	0.000	0.000
	SZS1	0.000	0.000	0.000
	SZS2	0.000	0.000	0.000
7	ZS1	0.000	27.662	0.000
	ZS2	0.000	17.283	0.000
	SZS1	0.000	63.269	0.000
	SZS2	0.000	61.543	0.000
9	ZS1	0.000	5.725	0.000
	ZS2	0.000	3.314	0.000
	SZS1	0.000	12.699	0.000
	SZS2	0.000	12.474	0.000
10	ZS1	0.000	9.592	0.000
	ZS2	0.000	5.553	0.000
	SZS1	0.000	21.279	0.000
	SZS2	0.000	20.900	0.000
Σ podp.	ZS1	0.000	42.979	
Σ zatíž.		0.000	42.979	
Σ podp.	ZS2	0.000	26.150	
Σ zatíž.		0.000	26.150	
Σ podp.	SZS1	0.000	97.247	
Σ zatíž.		0.000	97.247	
Σ podp.	SZS2	0.000	94.917	
Σ zatíž.		0.000	94.917	

**PRUTY - DEFORMACE**

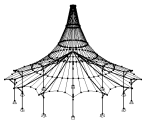
Prut č.	ZS/SZS	Uzel č.	Místo x x [m]	Posuny [mm]			Pootočení [rad] φ <sub>y</sub>	Průřez
				u	u <sub>x</sub>	u <sub>z</sub>		
1	ZS1	Max u <sub>x</sub>	0.000	0.0	0.0	0.0	-0.0011	1 - Obdélník 200/280
			0.000	0.0	0.0	0.0	-0.0011	
		Max u <sub>z</sub>	1.409	1.1	0.0	1.1	0.0000	
			0.000	0.0	0.0	0.0	-0.0011	
	ZS2	Max u <sub>x</sub>	0.000	0.0	0.0	0.0	-0.0008	
			0.000	0.0	0.0	0.0	-0.0008	
		Max u <sub>z</sub>	1.409	0.7	0.0	0.7	0.0000	
			0.000	0.0	0.0	0.0	-0.0008	
	SZS1	Max u <sub>x</sub>	0.000	0.1	0.0	0.1	-0.0026	
			0.000	0.1	0.0	0.1	-0.0026	
		Max u <sub>z</sub>	1.409	2.5	0.0	2.5	0.0001	
			0.000	0.1	0.0	0.1	-0.0026	
	SZS2	Max u <sub>x</sub>	0.000	0.1	0.0	0.1	-0.0026	
			0.000	0.1	0.0	0.1	-0.0026	
		Max u <sub>z</sub>	1.409	2.4	0.0	2.4	0.0001	
			0.000	0.1	0.0	0.1	-0.0026	



■ PRUTY - DEFORMACE

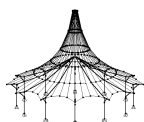
Prut č.	ZS/SZS	Uzel č.	Místo x x [m]	Posuny [mm]			Pootočení [rad] $\phi_y$	Průřez
				u	$u_x$	$u_z$		
2	ZS1	Max $u_x$	0.000	1.1	0.0	1.1	0.0002	1 - Obdélník 200/280
		Min $u_x$	0.000	1.1	0.0	1.1	0.0002	
		Max $u_z$	0.000	1.1	0.0	1.1	0.0002	
		Min $u_z$	1.123	0.3	0.0	0.3	0.0007	
	ZS2	Max $u_x$	0.000	0.7	0.0	0.7	0.0001	
		Min $u_x$	0.000	0.7	0.0	0.7	0.0001	
		Max $u_z$	0.000	0.7	0.0	0.7	0.0001	
		Min $u_z$	1.123	0.2	0.0	0.2	0.0005	
	SZS1	Max $u_x$	0.000	2.5	0.0	2.5	0.0004	
		Min $u_x$	0.000	2.5	0.0	2.5	0.0004	
		Max $u_z$	0.000	2.5	0.0	2.5	0.0004	
		Min $u_z$	1.123	0.8	0.0	0.8	0.0017	
	SZS2	Max $u_x$	0.000	2.4	0.0	2.4	0.0004	
		Min $u_x$	0.000	2.4	0.0	2.4	0.0004	
		Max $u_z$	0.000	2.4	0.0	2.4	0.0004	
		Min $u_z$	1.123	0.7	0.0	0.7	0.0016	
3	ZS1	Max $u_x$	0.000	0.3	0.0	0.3	0.0007	1 - Obdélník 200/280
		Min $u_x$	0.000	0.3	0.0	0.3	0.0007	
		Max $u_z$	0.000	0.3	0.0	0.3	0.0007	
		Min $u_z$	0.283	0.2	0.0	0.2	0.0004	
	ZS2	Max $u_x$	0.000	0.2	0.0	0.2	0.0005	
		Min $u_x$	0.000	0.2	0.0	0.2	0.0005	
		Max $u_z$	0.000	0.2	0.0	0.2	0.0005	
		Min $u_z$	0.283	0.1	0.0	0.1	0.0003	
	SZS1	Max $u_x$	0.000	0.8	0.0	0.8	0.0017	
		Min $u_x$	0.000	0.8	0.0	0.8	0.0017	
		Max $u_z$	0.000	0.8	0.0	0.8	0.0017	
		Min $u_z$	0.283	0.4	0.0	0.4	0.0009	
	SZS2	Max $u_x$	0.000	0.7	0.0	0.7	0.0016	
		Min $u_x$	0.000	0.7	0.0	0.7	0.0016	
		Max $u_z$	0.000	0.7	0.0	0.7	0.0016	
		Min $u_z$	0.283	0.4	0.0	0.4	0.0008	
4	ZS1	Max $u_x$	0.000	0.2	0.0	0.2	0.0004	1 - Obdélník 200/280
		Min $u_x$	0.000	0.2	0.0	0.2	0.0004	
		Max $u_z$	0.000	0.2	0.0	0.2	0.0004	
		Min $u_z$	0.286	0.1	0.0	0.1	0.0000	
	ZS2	Max $u_x$	0.000	0.1	0.0	0.1	0.0003	
		Min $u_x$	0.000	0.1	0.0	0.1	0.0003	
		Max $u_z$	0.000	0.1	0.0	0.1	0.0003	
		Min $u_z$	0.327	0.1	0.0	0.1	0.0000	
	SZS1	Max $u_x$	0.000	0.4	0.0	0.4	0.0009	
		Min $u_x$	0.000	0.4	0.0	0.4	0.0009	
		Max $u_z$	0.000	0.4	0.0	0.4	0.0009	
		Min $u_z$	0.286	0.3	0.0	0.3	0.0000	
	SZS2	Max $u_x$	0.000	0.4	0.0	0.4	0.0008	
		Min $u_x$	0.000	0.4	0.0	0.4	0.0008	
		Max $u_z$	0.000	0.4	0.0	0.4	0.0008	
		Min $u_z$	0.286	0.3	0.0	0.3	0.0000	
5	ZS1	Max $u_x$	0.000	0.2	0.0	0.2	0.0000	1 - Obdélník 200/280
		Min $u_x$	0.341	0.1	0.0	0.1	0.0001	
		Max $u_z$	0.034	0.2	0.0	0.2	0.0000	
		Min $u_z$	0.341	0.1	0.0	0.1	0.0001	
	ZS2	Max $u_x$	0.000	0.1	0.0	0.1	0.0000	
		Min $u_x$	0.341	0.1	0.0	0.1	0.0001	
		Max $u_z$	0.034	0.1	0.0	0.1	0.0000	
		Min $u_z$	0.341	0.1	0.0	0.1	0.0001	
	SZS1	Max $u_x$	0.000	0.4	0.0	0.4	-0.0001	
		Min $u_x$	0.341	0.3	0.0	0.3	0.0002	
		Max $u_z$	0.034	0.4	0.0	0.4	0.0000	
		Min $u_z$	0.341	0.3	0.0	0.3	0.0002	
	SZS2	Max $u_x$	0.000	0.4	0.0	0.4	-0.0001	
		Min $u_x$	0.341	0.3	0.0	0.3	0.0002	
		Max $u_z$	0.034	0.4	0.0	0.4	0.0000	
		Min $u_z$	0.341	0.3	0.0	0.3	0.0002	
6	ZS1	Max $u_x$	0.000	0.2	0.2	0.0	0.0000	2 - Obdélník 200/200
		Min $u_x$	2.684	0.0	0.0	0.0	0.0000	
		Max $u_z$	0.000	0.2	0.2	0.0	0.0000	
		Min $u_z$	2.684	0.0	0.0	0.0	0.0000	





■ PRUTY - DEFORMACE

Prut č.	ZS/SZS	Uzel č.	Místo x x [m]	Posuny [mm]			Pootočení [rad] $\phi_y$	Průřez
				u	$u_x$	$u_z$		
6	ZS2	Max $u_x$	0.000	0.1	0.1	0.0	0.0000	2 - Obdélník 200/200
		Min $u_x$	2.684	0.0	0.0	0.0	0.0000	
		Max $u_z$	0.000	0.1	0.1	0.0	0.0000	
		Min $u_z$	2.684	0.0	0.0	0.0	0.0000	
	SZS1	Max $u_x$	0.000	0.4	0.4	0.0	0.0000	
		Min $u_x$	2.684	0.0	0.0	0.0	0.0000	
		Max $u_z$	0.000	0.4	0.4	0.0	0.0000	
		Min $u_z$	2.684	0.0	0.0	0.0	0.0000	
	SZS2	Max $u_x$	0.000	0.4	0.4	0.0	0.0000	
		Min $u_x$	2.684	0.0	0.0	0.0	0.0000	
		Max $u_z$	0.000	0.4	0.4	0.0	0.0000	
		Min $u_z$	2.684	0.0	0.0	0.0	0.0000	
7	ZS1	Max $u_x$	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0000	
		Min $u_x$	2.684	0.0	0.0	0.0	0.0000	
		Max $u_z$	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0000	
		Min $u_z$	2.684	0.0	0.0	0.0	0.0000	
	ZS2	Max $u_x$	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0000	
		Min $u_x$	2.684	0.0	0.0	0.0	0.0000	
		Max $u_z$	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0000	
		Min $u_z$	2.684	0.0	0.0	0.0	0.0000	
	SZS1	Max $u_x$	0.000	0.1	0.1	0.0	0.0000	
		Min $u_x$	2.684	0.0	0.0	0.0	0.0000	
		Max $u_z$	0.000	0.1	0.1	0.0	0.0000	
		Min $u_z$	2.684	0.0	0.0	0.0	0.0000	
	SZS2	Max $u_x$	0.000	0.1	0.1	0.0	0.0000	
		Min $u_x$	2.684	0.0	0.0	0.0	0.0000	
		Max $u_z$	0.000	0.1	0.1	0.0	0.0000	
		Min $u_z$	2.684	0.0	0.0	0.0	0.0000	
8	ZS1	Max $u_x$	0.000	0.1	0.1	0.0	0.0000	
		Min $u_x$	2.684	0.0	0.0	0.0	0.0000	
		Max $u_z$	0.000	0.1	0.1	0.0	0.0000	
		Min $u_z$	0.000	0.1	0.1	0.0	0.0000	
	ZS2	Max $u_x$	0.000	0.1	0.1	0.0	0.0000	
		Min $u_x$	2.684	0.0	0.0	0.0	0.0000	
		Max $u_z$	0.000	0.1	0.1	0.0	0.0000	
		Min $u_z$	0.000	0.1	0.1	0.0	0.0000	
	SZS1	Max $u_x$	0.000	0.3	0.3	0.0	0.0000	
		Min $u_x$	2.684	0.0	0.0	0.0	0.0000	
		Max $u_z$	0.000	0.3	0.3	0.0	0.0000	
		Min $u_z$	0.000	0.3	0.3	0.0	0.0000	
	SZS2	Max $u_x$	0.000	0.3	0.3	0.0	0.0000	
		Min $u_x$	2.684	0.0	0.0	0.0	0.0000	
		Max $u_z$	0.000	0.3	0.3	0.0	0.0000	
		Min $u_z$	0.000	0.3	0.3	0.0	0.0000	



Projekt: **Josef Šindelář** Úloha: **RD Volyně - Průvlak a okenní překlad**

TIMBER Pro  
PŘ1

## ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Pruty k posouzení:	Všechny	
Sady prutů k posouzení:	Všechny	
Posouzení podle normy:	ČSN EN 1995-1-1/NA:2007-09	
Posouzení mezního stavu únosnosti		
Skupiny zatěžovacích stavů k posouzení:	SZS1	1.35*ZS1 + 1.5*ZS2
Posouzení mezního stavu použitelnosti		
Skupiny zatěžovacích stavů k posouzení:	SZS2	1.6*ZS1 + ZS2

## DETAILY

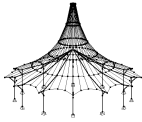
Stabilitní analýza:	Posouzení stability metodou náhradního prutu
Vybočení mimo rovinu možné:	<input checked="" type="checkbox"/>
Deformaci vztáhnout na:	Posunutí konce prutů resp. sad prutů

## DATA NÁRODNÍ PŘÍLOHY

Dílčí součinitele pro vlastnosti materiálu			
Základní situace pro masivní dřevo	$\gamma_M$ :	1.300	
Základní situace pro lepené dřevo	$\gamma_M$ :	1.250	
Mimořádná situace	$\gamma_M$ :	1.000	
Pro dřevo při požáru	$\gamma_{M,fi}$ :	1.000	
Mezní hodnoty a vztahy deformací			
Charakteristická (méně častá) návrhová situace			
	Pole	Konzolový nosník	
$w_{inst}$	$\leq l / 300$	$\leq l_k / 150$	
Kvazistálá návrhová situace			
- Rov. (7.2):	$w_{fin} - w_c$	$\leq l / 250$	$\leq l_k / 125$
	$w_{fin}$	$\leq l / 150$	$\leq l_k / 75$
Modifikační součinitel $k_{mod}$			
TTZ	1	2	3
Základní	0.600	0.600	0.500
Dlouhodobé	0.700	0.700	0.550
Střední	0.800	0.800	0.650
Krátkodobé	0.900	0.900	0.700
Okamžikové	1.100	1.100	0.900
Parametry pro jehličnaté dřevo			
Rychlost zuhelnatění $\beta_n$ :	0.80 mm/min		
Zvýšené zuhelnatění $d_0$ :	7.00 mm		
Faktor $k_{fi}$ :	1.25		
Parametry pro lamelové dřevo			
Rychlost zuhelnatění $\beta_n$ :	0.70 mm/min		
Zvýšené zuhelnatění $d_0$ :	7.00 mm		
Faktor $k_{fi}$ :	1.15		

## SEZNAM POUŽITÝCH NOREM

[1]	ČSN EN 1995-1-1:2006-12+A1:2009-05/NA: 2007-09	Část 1-1: Obecná pravidla – Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
[2]	ČSN EN 1995-1-2:2006-12/NA:2007-09	Část 1-2: Obecná pravidla – Navrhování konstrukcí na účinky požáru
[3]	ČSN EN 1990:2004-03+A1:2007-04/NA:2004-06	Zásady navrhování konstrukcí ( Včetně: Oprava 1 2007-11, Oprava 2 2008-08 )
[4]	ČSN EN 1991-1-1:2004-03/NA:2004-06	Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
[5]	ČSN EN 1991-1-3:2005-06/NA:2008-07	Část 1-3: Obecná zatížení - Zatížení sněhem ( Včetně: Změna Z1 2006-12 )
[6]	ČSN EN 1991-1-4:2007-04/NA:2008-05	Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem ( Včetně: Oprava 1 2008-09 )
[7]	ČSN EN 1194:1999-11	Dřevěné konstrukce - Lepené lamelové dřevo - Třídy pevnosti a stanovení charakteristických hodnot
[8]	ČSN EN 338:2003-10	Konstrukční dřevo



Projekt: **Josef Šindelář** Úloha: **RD Volyně - Průvlak a okenní překlad**

Datum: 13.03.2014

## MATERIÁLY

Materiál č.	Označení materiálu	Komentář
1	Lepené lamelové dřevo GL24h	
2	Topolové a jehličnaté dřevo C24	

Speciální nastavení podle článku 3.2 resp. 3.3  
Zvýšení pevnosti  $f_{m,k}$  a  $f_{t,0,k}$  podle:  Podle 3.2(3)  Podle 3.3(3)

Obdélník 200/280



Obdélník 200/200



Obdélník 200/80



## PRŮŘEZY

Průřez č.	Materiál č.	Označení průřezu [mm]	Komentář
1	1	Obdélník 200/280	
2	2	Obdélník 200/200	
3	2	Obdélník 200/80	

## TŘÍDA TRVÁNÍ ZATÍŽENÍ A TŘÍDA PROVOZU

ZS/SZS/ ZS	Označení ZS resp. SZS/KZS	Typ ZS	Třída trvání zatížení	Součinitel $k_{mod}$ [-]
ZS1	Skladba	Stálé	Stálá	0.600
ZS2	Sníh	Proměnné	Střednědobá	0.800
SZS1	1.35*ZS1 + 1.5*ZS2	-	Střednědobá	0.800
SZS2	1.6*ZS1 + ZS2	-	Střednědobá	0.800

Třída provozu TP

Třída provozu 1: Stejná pro všechny pruty/sady prutů

## VZPĚRNÉ DÉLKY - PRUTY

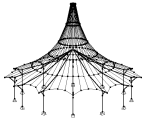
Prut č.	Vzpěr možný	Délka $l$ [m]	Vzpěr okolo osy y			Vzpěr okolo osy z			Klopení		
			možný	$\beta_{ef,y}$	$l_{ef,y}$ [m]	možný	$\beta_{ef,z}$	$l_{ef,z}$ [m]	možný	$l_{ef}$ ručně	$l_{ef}$ [m]
1	<input type="checkbox"/>	1.483	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1.483	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1.483	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.483
2	<input type="checkbox"/>	1.123	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1.123	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1.123	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.123
3	<input type="checkbox"/>	0.283	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.283	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.283	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.283
4	<input type="checkbox"/>	0.817	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.817	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.817	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.817
5	<input type="checkbox"/>	0.341	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.341	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.341	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.341
6	<input checked="" type="checkbox"/>	2.684	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	2.684	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	2.684	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2.684
7	<input checked="" type="checkbox"/>	2.684	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	2.684	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	2.684	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2.684
8	<input checked="" type="checkbox"/>	2.684	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	2.684	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	2.684	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2.684

## VZPĚRNÉ DÉLKY - SADY PRUTŮ

Sada č.	Vzpěr možný	Délka $l$ [m]	Vzpěr okolo osy y			Vzpěr okolo osy z			Klopení		
			možný	$\beta_{ef,y}$	$l_{ef,y}$ [m]	možný	$\beta_{ef,z}$	$l_{ef,z}$ [m]	možný	$l_{ef}$ ručně	$l_{ef}$ [m]
1	<input type="checkbox"/>	2.889	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	2.889	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	2.889	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2.889
2	<input checked="" type="checkbox"/>	1.158	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1.158	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1.158	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.158

## ÚDAJE PRO POSOUZENÍ POUŽITELNOSTI

č.	Vztaženo na	Pruty/Sady č.	Vztažná délka		Směr	Nadvýšení $w_0$ [mm]	Typ nosníku
			Ručně	$l$ [m]			
1	Seznam prutů	1	<input type="checkbox"/>	2.889	y, z	0.0	Nosník
2	Seznam prutů	2	<input type="checkbox"/>	1.158	y, z	0.0	Nosník



Projekt: **Josef Šindelář** Úloha: **RD Volyně - Průvlak a okenní překlád**

Datum: 13.03.2014

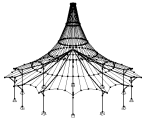
**TIMBER Pro**  
PR1  
VÝSLEDKY

### POSOUZENÍ PO ZATĚŽOVACÍCH STAVECH

ZS/SZS KZS	Označení ZS resp. SZS/KZS	Prut č.	Místo x [m]	Posouzení	Podle Vzorce	NS	TTZ	Součinitel k <sub>mod</sub>
<b>Posouzení mezního stavu únosnosti</b>								
SZS1		3	0.283	0.76 ≤ 1	111)	MSÚ	Střednědobá	0.800
Únosnost průřezu - Smyk z posouvající síly Vz podle 6.1.7								
<b>Návrhové vnitřní síly</b>								
N <sub>d</sub>	0.000 kN	V <sub>z,d</sub>		-33.059 kN	M <sub>y,d</sub>		-16.729 kNm	
V <sub>y,d</sub>	0.000 kN	T <sub>d</sub>		0.000 kNm	M <sub>z,d</sub>		0.000 kNm	
<b>Posouzení</b>								
V <sub>z,d</sub>	33.059 kN	k <sub>cr</sub>		0.670	γ <sub>M</sub>		1.250	
b	200.0 mm	τ <sub>d</sub>		1.322 MPa	f <sub>v,d</sub>		1.728 MPa	
h	280.0 mm	f <sub>v,k</sub>		2.700 MPa			0.76	
b <sub>ef</sub>	134.0 mm	k <sub>mod</sub>		0.800				
<b>Posouzení mezního stavu použitelnosti</b>								
SZS2		1	1.409	0.23 ≤ 1	401)	PC	Střednědobá	
Mezní stav použitelnosti - Návrhová situace charakteristická podle 7.2 - Vnitřní pole, ve směru osy z								
<b>Deformace</b>								
w <sub>x</sub>	0.0 mm	w <sub>y</sub>		0.0 mm	w <sub>z</sub>		2.4 mm	
<b>Posouzení</b>								
w <sub>inst,z</sub>	2.2 mm	l / (w <sub>inst,z</sub> ) <sub>mezní</sub>		300.00	η		0.23	
l	2.889 m	w <sub>inst,mezní,z</sub>		9.6 mm				

### POSOUZENÍ PO PRŮŘEZCH

Průřez č.	Prut č.	Místo x [m]	ZS/SZS KZS	Posouzení	Podle Vzorce			
1	<b>Obdélník 200/280</b>							
	3	0.283	SZS1	0.76 ≤ 1	111)	Únosnost průřezu - Smyk z posouvající síly Vz podle 6.1.7		
<b>Návrhové vnitřní síly</b>								
N <sub>d</sub>	0.000 kN	V <sub>z,d</sub>		-33.059 kN	M <sub>y,d</sub>		-16.729 kNm	
V <sub>y,d</sub>	0.000 kN	T <sub>d</sub>		0.000 kNm	M <sub>z,d</sub>		0.000 kNm	
<b>Posouzení</b>								
V <sub>z,d</sub>	33.059 kN	k <sub>cr</sub>		0.670	γ <sub>M</sub>		1.250	
b	200.0 mm	τ <sub>d</sub>		1.322 MPa	f <sub>v,d</sub>		1.728 MPa	
h	280.0 mm	f <sub>v,k</sub>		2.700 MPa			0.76	
b <sub>ef</sub>	134.0 mm	k <sub>mod</sub>		0.800				
	1	1.483	SZS1	0.43 ≤ 1	151)	Únosnost průřezu - Jednoosý ohyb podle 6.1.6		
<b>Návrhové vnitřní síly</b>								
N <sub>d</sub>	0.000 kN	V <sub>z,d</sub>		11.269 kN	M <sub>y,d</sub>		17.128 kNm	
V <sub>y,d</sub>	0.000 kN	T <sub>d</sub>		0.000 kNm	M <sub>z,d</sub>		0.000 kNm	
<b>Posouzení</b>								
M <sub>y,d</sub>	17.128 kNm	f <sub>m,y,k</sub>		24.000 MPa	f <sub>m,y,d</sub>		15.360 MPa	
W <sub>y</sub>	2613330.0 mm <sup>3</sup>	k <sub>mod</sub>		0.800			0.43	
σ <sub>m,y,d</sub>	6.554 MPa	γ <sub>M</sub>		1.250				
	1	1.483	SZS1	0.43 ≤ 1	311)	Ohybaný prut bez tlakové síly podle 6.3.3 - Ohyb okolo osy s větší tuhostí		
<b>Návrhové vnitřní síly</b>								
N <sub>d</sub>	0.000 kN	V <sub>z,d</sub>		11.269 kN	M <sub>y,d</sub>		17.128 kNm	
V <sub>y,d</sub>	0.000 kN	T <sub>d</sub>		0.000 kNm	M <sub>z,d</sub>		0.000 kNm	
<b>Posouzení</b>								
M <sub>y,d</sub>	17.128 kNm	f <sub>m,y,k</sub>		24.000 MPa	k <sub>mod</sub>		0.800	
b	200.0 mm	E <sub>0,05</sub>		9400.000 MPa	γ <sub>M</sub>		1.250	
h	280.0 mm	G <sub>05</sub>		583.000 MPa	f <sub>m,y,d</sub>		15.360 MPa	
W <sub>y</sub>	2613330.0 mm <sup>3</sup>	λ <sub>rel,m</sub>		0.184			0.43	
σ <sub>m,y,d</sub>	6.554 MPa	k <sub>crit</sub>		1.000				
l <sub>ef</sub>	1.483 m	f <sub>m,y,k</sub>		24.000 MPa				
	1	0.000	SZS2	0.00 ≤ 1	400)	Mezní stav použitelnosti - Malé, resp. velmi malé deformace		
<b>Deformace</b>								
w <sub>x</sub>	0.0 mm	w <sub>y</sub>		0.0 mm	w <sub>z</sub>		0.1 mm	
<b>Posouzení</b>								
η	0.00							
	1	1.409	SZS2	0.23 ≤ 1	401)	Mezní stav použitelnosti - Návrhová situace		



Projekt: **Josef Šindelář** Úloha: **RD Volyně - Průvlak a okenní překlad**

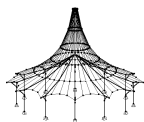
Datum: 13.03.2014

### ■ POSOUZENÍ PO PRŮŘEZECH

Průřez č.	Prut č.	Místo x [m]	ZS/SZS KZS	Posouzení	Podle Vzorce	
	1	1.409	SZS2	0.23 ≤ 1	401)	charakteristická podle 7.2 - Vnitřní pole, ve směru osy z
<b>Deformace</b>						
	$w_x$	0.0 mm	$w_y$	0.0 mm	$w_z$	2.4 mm
<b>Posouzení</b>						
	$w_{inst,z}$	2.2 mm	$l / (w_{inst,z})_{mezni}$	300.00	$\eta$	0.23
	$l$	2.889 m	$w_{inst,mezni,z}$	9.6 mm		
<b>2</b>	<b>Obdélník 200/200</b>					
	6	2.684	SZS1	0.12 ≤ 1	102)	Únosnost průřezu - Tlak ve směru vláken podle 6.1.4
<b>Návrhové vnitřní síly</b>						
	$N_d$	-63.269 kN	$V_{z,d}$	0.000 kN	$M_{y,d}$	0.000 kNm
	$V_{y,d}$	0.000 kN	$T_d$	0.000 kNm	$M_{z,d}$	0.000 kNm
<b>Posouzení</b>						
	$N_d$	63.269 kN	$f_{c,0,k}$	21.000 MPa	$f_{c,0,d}$	12.923 MPa
	A	40000.0 mm <sup>2</sup>	$k_{mod}$	0.800		0.12
	$\sigma_{c,0,d}$	1.582 MPa	$\gamma_M$	1.300		
	6	2.684	SZS1	0.15 ≤ 1	303)	Tlakový prut s osovým tlakem podle 6.3.2 - Vzpěr okolo obou os
<b>Návrhové vnitřní síly</b>						
	$N_d$	-63.269 kN	$V_{z,d}$	0.000 kN	$M_{y,d}$	0.000 kNm
	$V_{y,d}$	0.000 kN	$T_d$	0.000 kNm	$M_{z,d}$	0.000 kNm
<b>Posouzení</b>						
	$N_d$	63.269 kN	$\lambda_z$	46.488	$k_{c,y}$	0.832
	A	40000.0 mm <sup>2</sup>	$f_{c,0,k}$	21.000 MPa	$k_{c,z}$	0.832
	$\sigma_{c,0,d}$	1.582 MPa	$E_{0,05}$	7400.000 MPa	$k_{mod}$	0.800
	$l_{ef,y}$	2.684 m	$\lambda_{rel,y}$	0.788	$\gamma_M$	1.300
	$l_{ef,z}$	2.684 m	$\lambda_{rel,z}$	0.788	$f_{c,0,d}$	12.923 MPa
	$i_y$	57.7 mm	$\beta_c$	0.200		0.15
	$i_z$	57.7 mm	$k_y$	0.860		0.15
	$\lambda_y$	46.488	$k_z$	0.860		
<b>3</b>	<b>Obdélník 200/80</b>					
	8	2.684	SZS1	0.10 ≤ 1	102)	Únosnost průřezu - Tlak ve směru vláken podle 6.1.4
<b>Návrhové vnitřní síly</b>						
	$N_d$	-21.279 kN	$V_{z,d}$	0.000 kN	$M_{y,d}$	0.000 kNm
	$V_{y,d}$	0.000 kN	$T_d$	0.000 kNm	$M_{z,d}$	0.000 kNm
<b>Posouzení</b>						
	$N_d$	21.279 kN	$f_{c,0,k}$	21.000 MPa	$f_{c,0,d}$	12.923 MPa
	A	16000.0 mm <sup>2</sup>	$k_{mod}$	0.800		0.10
	$\sigma_{c,0,d}$	1.330 MPa	$\gamma_M$	1.300		
	8	2.684	SZS1	0.44 ≤ 1	303)	Tlakový prut s osovým tlakem podle 6.3.2 - Vzpěr okolo obou os
<b>Návrhové vnitřní síly</b>						
	$N_d$	-21.279 kN	$V_{z,d}$	0.000 kN	$M_{y,d}$	0.000 kNm
	$V_{y,d}$	0.000 kN	$T_d$	0.000 kNm	$M_{z,d}$	0.000 kNm
<b>Posouzení</b>						
	$N_d$	21.279 kN	$\lambda_z$	46.488	$k_{c,y}$	0.232
	A	16000.0 mm <sup>2</sup>	$f_{c,0,k}$	21.000 MPa	$k_{c,z}$	0.832
	$\sigma_{c,0,d}$	1.330 MPa	$E_{0,05}$	7400.000 MPa	$k_{mod}$	0.800
	$l_{ef,y}$	2.684 m	$\lambda_{rel,y}$	1.971	$\gamma_M$	1.300
	$l_{ef,z}$	2.684 m	$\lambda_{rel,z}$	0.788	$f_{c,0,d}$	12.923 MPa
	$i_y$	23.1 mm	$\beta_c$	0.200		0.44
	$i_z$	57.7 mm	$k_y$	2.609		0.12
	$\lambda_y$	116.221	$k_z$	0.860		

### ■ POSOUZENÍ PO SADÁCH PRUTŮ

Sada č.	Prut č.	Místo x [m]	ZS/SZS KZS	Posouzení	Podle Vzorce	
<b>1</b>	<b>(prut č. 1-3)</b>					
	3	0.283	SZS1	0.76 ≤ 1	111)	Únosnost průřezu - Smyk z posouvající síly Vz podle 6.1.7



Projekt: Josef Šindelář Úloha: RD Volyně - Průvlak a okenní překlád

Datum: 13.03.2014

POSOUZENÍ PO SADÁCH PRUTŮ

Sada č.	Prut č.	Místo x [m]	ZS/SZS KZS	Posouzení	Podle Vzorce		
	<b>Návrhové vnitřní síly</b>						
	$N_d$	0.000 kN		$V_{z,d}$	-33.059 kN	$M_{y,d}$	-16.729 kNm
	$V_{y,d}$	0.000 kN		$T_d$	0.000 kNm	$M_{z,d}$	0.000 kNm
	<b>Posouzení</b>						
	$V_{z,d}$	33.059 kN		$k_{cr}$	0.670	$\gamma_M$	1.250
	b	200.0 mm		$\tau_d$	1.322 MPa	$f_{v,d}$	1.728 MPa
	h	280.0 mm		$f_{v,k}$	2.700 MPa		0.76
	$b_{ef}$	134.0 mm		$k_{mod}$	0.800		
1	1.483	SZS1	0.43	$\leq 1$	151)	Únosnost průřezu - Jednoosý ohyb podle 6.1.6	
	<b>Návrhové vnitřní síly</b>						
	$N_d$	0.000 kN		$V_{z,d}$	11.269 kN	$M_{y,d}$	17.128 kNm
	$V_{y,d}$	0.000 kN		$T_d$	0.000 kNm	$M_{z,d}$	0.000 kNm
	<b>Posouzení</b>						
	$M_{y,d}$	17.128 kNm		$f_{m,y,k}$	24.000 MPa	$f_{m,y,d}$	15.360 MPa
	$W_y$	2613330.0 mm <sup>3</sup>		$k_{mod}$	0.800		0.43
	$\sigma_{m,y,d}$	6.554 MPa		$\gamma_M$	1.250		
1	1.483	SZS1	0.43	$\leq 1$	311)	Ohybaný prut bez tlakové síly podle 6.3.3 - Ohyb okolo osy s větší tuhostí	
	<b>Návrhové vnitřní síly</b>						
	$N_d$	0.000 kN		$V_{z,d}$	11.269 kN	$M_{y,d}$	17.128 kNm
	$V_{y,d}$	0.000 kN		$T_d$	0.000 kNm	$M_{z,d}$	0.000 kNm
	<b>Posouzení</b>						
	$M_{y,d}$	17.128 kNm		$f_{m,y,k}$	24.000 MPa	$k_{mod}$	0.800
	b	200.0 mm		$E_{0,05}$	9400.000 MPa	$\gamma_M$	1.250
	h	280.0 mm		$G_{05}$	583.000 MPa	$f_{m,y,d}$	15.360 MPa
	$W_y$	2613330.0 mm <sup>3</sup>		$\lambda_{rel,m}$	0.184		0.43
	$\sigma_{m,y,d}$	6.554 MPa		$k_{crit}$	1.000		
	$l_{ef}$	1.483 m		$f_{m,y,k}$	24.000 MPa		
1	0.000	SZS2	0.00	$\leq 1$	400)	Mezní stav použitelnosti - Malé, resp. velmi malé deformace	
	<b>Deformace</b>						
	$w_x$	0.0 mm		$w_y$	0.0 mm	$w_z$	0.1 mm
	<b>Posouzení</b>						
	$\eta$	0.00					
1	1.409	SZS2	0.23	$\leq 1$	401)	Mezní stav použitelnosti - Návrhová situace charakteristická podle 7.2 - Vnitřní pole, ve směru osy z	
	<b>Deformace</b>						
	$w_x$	0.0 mm		$w_y$	0.0 mm	$w_z$	2.4 mm
	<b>Posouzení</b>						
	$w_{inst,z}$	2.2 mm		$l / (w_{inst,z})_{mezní}$	300.00	$\eta$	0.23
	l	2.889 m		$w_{inst,mezní,z}$	9.6 mm		
2	(prut č. 4,5)						
4	0.000	SZS1	0.68	$\leq 1$	111)	Únosnost průřezu - Smyk z posouvající síly Vz podle 6.1.7	
	<b>Návrhové vnitřní síly</b>						
	$N_d$	0.000 kN		$V_{z,d}$	29.340 kN	$M_{y,d}$	-16.729 kNm
	$V_{y,d}$	0.000 kN		$T_d$	0.000 kNm	$M_{z,d}$	0.000 kNm
	<b>Posouzení</b>						
	$V_{z,d}$	29.340 kN		$k_{cr}$	0.670	$\gamma_M$	1.250
	b	200.0 mm		$\tau_d$	1.173 MPa	$f_{v,d}$	1.728 MPa
	h	280.0 mm		$f_{v,k}$	2.700 MPa		0.68
	$b_{ef}$	134.0 mm		$k_{mod}$	0.800		
4	0.000	SZS1	0.42	$\leq 1$	151)	Únosnost průřezu - Jednoosý ohyb podle 6.1.6	
	<b>Návrhové vnitřní síly</b>						
	$N_d$	0.000 kN		$V_{z,d}$	29.340 kN	$M_{y,d}$	-16.729 kNm
	$V_{y,d}$	0.000 kN		$T_d$	0.000 kNm	$M_{z,d}$	0.000 kNm
	<b>Posouzení</b>						
	$M_{y,d}$	16.729 kNm		$f_{m,y,k}$	24.000 MPa	$f_{m,y,d}$	15.360 MPa
	$W_y$	2613330.0 mm <sup>3</sup>		$k_{mod}$	0.800		0.42
	$\sigma_{m,y,d}$	6.401 MPa		$\gamma_M$	1.250		



Projekt: Josef Šindelář Úloha: RD Volyně - Průvlak a okenní překlád

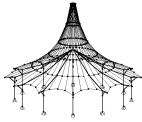
Datum: 13.03.2014

### POSOUZENÍ PO SADÁCH PRUTŮ

Sada č.	Prut č.	Místo x [m]	ZS/SZS KZS	Posouzení	Podle Vzorce	
	4	0.000	SZS1	0.42 ≤ 1	311)	Ohybaný prut bez tlakové síly podle 6.3.3 - Ohyb okolo osy s větší tuhostí
<b>Návrhové vnitřní síly</b>						
	$N_d$	0.000 kN		$V_{z,d}$	29.340 kN	$M_{y,d}$ -16.729 kNm
	$V_{y,d}$	0.000 kN		$T_d$	0.000 kNm	$M_{z,d}$ 0.000 kNm
<b>Posouzení</b>						
	$M_{y,d}$	16.729 kNm		$f_{m,y,k}$	24.000 MPa	$k_{mod}$ 0.800
	b	200.0 mm		$E_{0,05}$	9400.000 MPa	$\gamma_M$ 1.250
	h	280.0 mm		$G_{05}$	583.000 MPa	$f_{m,y,d}$ 15.360 MPa
	$W_y$	2613330.0 mm <sup>3</sup>		$\lambda_{rel,m}$	0.137	0.42
	$\sigma_{m,y,d}$	6.401 MPa		$k_{crit}$	1.000	
	$l_{ef}$	0.817 m		$f_{m,y,k}$	24.000 MPa	
	4	0.000	SZS2	0.00 ≤ 1	400)	Mezní stav použitelnosti - Malé, resp. velmi malé deformace
<b>Deformace</b>						
	$w_x$	0.0 mm		$w_y$	0.0 mm	$w_z$ 0.4 mm
<b>Posouzení</b>						
	$\eta$	0.00				
	4	0.272	SZS2	0.02 ≤ 1	401)	Mezní stav použitelnosti - Návrhová situace charakteristická podle 7.2 - Vnitřní pole, ve směru osy z
<b>Deformace</b>						
	$w_x$	0.0 mm		$w_y$	0.0 mm	$w_z$ 0.3 mm
<b>Posouzení</b>						
	$w_{inst,z}$	-0.1 mm		$l / (w_{inst,z})_{mezní}$	300.00	$\eta$ 0.02
	l	1.158 m		$w_{inst,mezní,z}$	3.9 mm	

### POSOUZENÍ PO PRUTECH

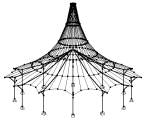
Prut č.	Místo x [m]	ZS/SZS KZS	Posouzení	Podle Vzorce	
1	0.000	SZS1	0.27 ≤ 1	111)	Únosnost průřezu - Smyk z posouvající síly Vz podle 6.1.7
<b>Průřez č. 1 - Obdélník 200/280</b>					
<b>Návrhové vnitřní síly</b>					
	$N_d$	0.000 kN		$V_{z,d}$	11.830 kN
	$V_{y,d}$	0.000 kN		$T_d$	0.000 kNm
<b>Posouzení</b>					
	$V_{z,d}$	11.830 kN		$k_{cr}$	0.670
	b	200.0 mm		$\tau_d$	0.473 MPa
	h	280.0 mm		$f_{v,k}$	2.700 MPa
	$b_{ef}$	134.0 mm		$k_{mod}$	0.800
	1.483	SZS1	0.43 ≤ 1	151)	Únosnost průřezu - Jednoosý ohyb podle 6.1.6
<b>Návrhové vnitřní síly</b>					
	$N_d$	0.000 kN		$V_{z,d}$	11.269 kN
	$V_{y,d}$	0.000 kN		$T_d$	0.000 kNm
<b>Posouzení</b>					
	$M_{y,d}$	17.128 kNm		$f_{m,y,k}$	24.000 MPa
	$W_y$	2613330.0 mm <sup>3</sup>		$k_{mod}$	0.800
	$\sigma_{m,y,d}$	6.554 MPa		$\gamma_M$	1.250
	1.483	SZS1	0.43 ≤ 1	311)	Ohybaný prut bez tlakové síly podle 6.3.3 - Ohyb okolo osy s větší tuhostí
<b>Návrhové vnitřní síly</b>					
	$N_d$	0.000 kN		$V_{z,d}$	11.269 kN
	$V_{y,d}$	0.000 kN		$T_d$	0.000 kNm
<b>Posouzení</b>					
	$M_{y,d}$	17.128 kNm		$f_{m,y,k}$	24.000 MPa
	b	200.0 mm		$E_{0,05}$	9400.000 MPa
	h	280.0 mm		$G_{05}$	583.000 MPa
	$W_y$	2613330.0 mm <sup>3</sup>		$\lambda_{rel,m}$	0.184
	$\sigma_{m,y,d}$	6.554 MPa		$k_{crit}$	1.000
	$l_{ef}$	1.483 m		$f_{m,y,k}$	24.000 MPa



■ POSOUZENÍ PO PRUTECH

Prut č.	Místo x [m]	ZS/SZS KZS	Posouzení	Podle Vzorce	
	0.000	SZS2	0.00 ≤ 1	400)	Mezní stav použitelnosti - Malé, resp. velmi malé deformace
<b>Deformace</b>					
$w_x$			0.0 mm	$w_y$	0.0 mm $w_z$ 0.1 mm
<b>Posouzení</b>					
$\eta$			0.00		
	1.409	SZS2	0.23 ≤ 1	401)	Mezní stav použitelnosti - Návrhová situace charakteristická podle 7.2 - Vnitřní pole, ve směru osy z
<b>Deformace</b>					
$w_x$			0.0 mm	$w_y$	0.0 mm $w_z$ 2.4 mm
<b>Posouzení</b>					
$w_{inst,z}$			2.2 mm	$l / (w_{inst,z})_{mezní}$	300.00 $\eta$ 0.23
$l$			2.889 m	$w_{inst,mezní,z}$	9.6 mm
<b>2</b>	<b>Průřez č. 1 - Obdélník 200/280</b>				
	1.123	SZS1	0.51 ≤ 1	111)	Únosnost průřezu - Smyk z posouvající síly Vz podle 6.1.7
<b>Návrhové vnitřní síly</b>					
$N_d$			0.000 kN	$V_{z,d}$	-22.043 kN $M_{y,d}$ -7.388 kNm
$V_{y,d}$			0.000 kN	$T_d$	0.000 kNm $M_{z,d}$ 0.000 kNm
<b>Posouzení</b>					
$V_{z,d}$			22.043 kN	$k_{cr}$	0.670 $\gamma_M$ 1.250
$b$			200.0 mm	$\tau_d$	0.881 MPa $f_{v,d}$ 1.728 MPa
$h$			280.0 mm	$f_{v,k}$	2.700 MPa
$b_{ef}$			134.0 mm	$k_{mod}$	0.800
	0.000	SZS1	0.43 ≤ 1	151)	Únosnost průřezu - Jednoosý ohyb podle 6.1.6
<b>Návrhové vnitřní síly</b>					
$N_d$			0.000 kN	$V_{z,d}$	-21.618 kN $M_{y,d}$ 17.128 kNm
$V_{y,d}$			0.000 kN	$T_d$	0.000 kNm $M_{z,d}$ 0.000 kNm
<b>Posouzení</b>					
$M_{y,d}$			17.128 kNm	$f_{m,y,k}$	24.000 MPa $f_{m,y,d}$ 15.360 MPa
$W_y$			2613330.0 mm <sup>3</sup>	$k_{mod}$	0.800
$\sigma_{m,y,d}$			6.554 MPa	$\gamma_M$	1.250
	0.000	SZS1	0.43 ≤ 1	311)	Ohybaný prut bez tlakové síly podle 6.3.3 - Ohyb okolo osy s větší tuhostí
<b>Návrhové vnitřní síly</b>					
$N_d$			0.000 kN	$V_{z,d}$	-21.618 kN $M_{y,d}$ 17.128 kNm
$V_{y,d}$			0.000 kN	$T_d$	0.000 kNm $M_{z,d}$ 0.000 kNm
<b>Posouzení</b>					
$M_{y,d}$			17.128 kNm	$f_{m,y,k}$	24.000 MPa $k_{mod}$ 0.800
$b$			200.0 mm	$E_{0,05}$	9400.000 MPa $\gamma_M$ 1.250
$h$			280.0 mm	$G_{05}$	583.000 MPa $f_{m,y,d}$ 15.360 MPa
$W_y$			2613330.0 mm <sup>3</sup>	$\lambda_{rel,m}$	0.160
$\sigma_{m,y,d}$			6.554 MPa	$k_{crit}$	1.000
$l_{ef}$			1.123 m	$f_{m,y,k}$	24.000 MPa
	0.000	SZS2	0.23 ≤ 1	401)	Mezní stav použitelnosti - Návrhová situace charakteristická podle 7.2 - Vnitřní pole, ve směru osy z
<b>Deformace</b>					
$w_x$			0.0 mm	$w_y$	0.0 mm $w_z$ 2.4 mm
<b>Posouzení</b>					
$w_{inst,z}$			2.2 mm	$l / (w_{inst,z})_{mezní}$	300.00 $\eta$ 0.23
$l$			2.889 m	$w_{inst,mezní,z}$	9.6 mm
<b>3</b>	<b>Průřez č. 1 - Obdélník 200/280</b>				
	0.283	SZS1	0.76 ≤ 1	111)	Únosnost průřezu - Smyk z posouvající síly Vz podle 6.1.7
<b>Návrhové vnitřní síly</b>					
$N_d$			0.000 kN	$V_{z,d}$	-33.059 kN $M_{y,d}$ -16.729 kNm
$V_{y,d}$			0.000 kN	$T_d$	0.000 kNm $M_{z,d}$ 0.000 kNm
<b>Posouzení</b>					
$V_{z,d}$			33.059 kN	$k_{cr}$	0.670 $\gamma_M$ 1.250
$b$			200.0 mm	$\tau_d$	1.322 MPa $f_{v,d}$ 1.728 MPa
$h$			280.0 mm	$f_{v,k}$	2.700 MPa
$b_{ef}$			134.0 mm	$k_{mod}$	0.800





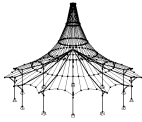
Projekt: Josef Šindelář

Úloha: RD Volyně - Průvlak a  
okenní překlád

Datum: 13.03.2014

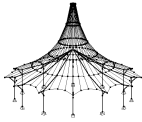
**POSOUZENÍ PO PRUTECH**

Prut č.	Místo x [m]	ZS/SZS KZS	Posouzení	Podle Vzorce	
	0.283	SZS1	0.42 ≤ 1	151)	Únosnost průřezu - Jednoosý ohyb podle 6.1.6
<b>Návrhové vnitřní síly</b>					
$N_d$	0.000 kN		$V_{z,d}$	-33.059 kN	$M_{y,d}$ -16.729 kNm
$V_{y,d}$	0.000 kN		$T_d$	0.000 kNm	$M_{z,d}$ 0.000 kNm
<b>Posouzení</b>					
$M_{y,d}$	16.729 kNm		$f_{m,y,k}$	24.000 MPa	$f_{m,y,d}$ 15.360 MPa
$W_y$	2613330.0 mm <sup>3</sup>		$k_{mod}$	0.800	0.42
$\sigma_{m,y,d}$	6.401 MPa		$\gamma_M$	1.250	
	0.283	SZS1	0.42 ≤ 1	311)	Ohybaný prut bez tlakové síly podle 6.3.3 - Ohyb okolo osy s větší tuhostí
<b>Návrhové vnitřní síly</b>					
$N_d$	0.000 kN		$V_{z,d}$	-33.059 kN	$M_{y,d}$ -16.729 kNm
$V_{y,d}$	0.000 kN		$T_d$	0.000 kNm	$M_{z,d}$ 0.000 kNm
<b>Posouzení</b>					
$M_{y,d}$	16.729 kNm		$f_{m,y,k}$	24.000 MPa	$k_{mod}$ 0.800
$b$	200.0 mm		$E_{0,05}$	9400.000 MPa	$\gamma_M$ 1.250
$h$	280.0 mm		$G_{05}$	583.000 MPa	$f_{m,y,d}$ 15.360 MPa
$W_y$	2613330.0 mm <sup>3</sup>		$\lambda_{rel,m}$	0.081	0.42
$\sigma_{m,y,d}$	6.401 MPa		$k_{crit}$	1.000	
$l_{ef}$	0.283 m		$f_{m,y,k}$	24.000 MPa	
	0.283	SZS2	0.00 ≤ 1	400)	Mezní stav použitelnosti - Malé, resp. velmi malé deformace
<b>Deformace</b>					
$w_x$	0.0 mm		$w_y$	0.0 mm	$w_z$ 0.4 mm
<b>Posouzení</b>					
$\eta$	0.00				
	0.000	SZS2	0.04 ≤ 1	401)	Mezní stav použitelnosti - Návrhová situace charakteristická podle 7.2 - Vnitřní pole, ve směru osy z
<b>Deformace</b>					
$w_x$	0.0 mm		$w_y$	0.0 mm	$w_z$ 0.7 mm
<b>Posouzení</b>					
$w_{inst,z}$	0.4 mm		$l / (W_{inst,z})_{mezní}$	300.00	$\eta$ 0.04
$l$	2.889 m		$w_{inst,mezní,z}$	9.6 mm	
<b>4</b>	<b>Průřez č. 1 - Obdélník 200/280</b>				
	0.000	SZS1	0.68 ≤ 1	111)	Únosnost průřezu - Smyk z posouvající síly Vz podle 6.1.7
<b>Návrhové vnitřní síly</b>					
$N_d$	0.000 kN		$V_{z,d}$	29.340 kN	$M_{y,d}$ -16.729 kNm
$V_{y,d}$	0.000 kN		$T_d$	0.000 kNm	$M_{z,d}$ 0.000 kNm
<b>Posouzení</b>					
$V_{z,d}$	29.340 kN		$k_{cr}$	0.670	$\gamma_M$ 1.250
$b$	200.0 mm		$\tau_d$	1.173 MPa	$f_{v,d}$ 1.728 MPa
$h$	280.0 mm		$f_{v,k}$	2.700 MPa	0.68
$b_{ef}$	134.0 mm		$k_{mod}$	0.800	
	0.000	SZS1	0.42 ≤ 1	151)	Únosnost průřezu - Jednoosý ohyb podle 6.1.6
<b>Návrhové vnitřní síly</b>					
$N_d$	0.000 kN		$V_{z,d}$	29.340 kN	$M_{y,d}$ -16.729 kNm
$V_{y,d}$	0.000 kN		$T_d$	0.000 kNm	$M_{z,d}$ 0.000 kNm
<b>Posouzení</b>					
$M_{y,d}$	16.729 kNm		$f_{m,y,k}$	24.000 MPa	$f_{m,y,d}$ 15.360 MPa
$W_y$	2613330.0 mm <sup>3</sup>		$k_{mod}$	0.800	0.42
$\sigma_{m,y,d}$	6.401 MPa		$\gamma_M$	1.250	
	0.000	SZS1	0.42 ≤ 1	311)	Ohybaný prut bez tlakové síly podle 6.3.3 - Ohyb okolo osy s větší tuhostí
<b>Návrhové vnitřní síly</b>					
$N_d$	0.000 kN		$V_{z,d}$	29.340 kN	$M_{y,d}$ -16.729 kNm
$V_{y,d}$	0.000 kN		$T_d$	0.000 kNm	$M_{z,d}$ 0.000 kNm
<b>Posouzení</b>					
$M_{y,d}$	16.729 kNm		$f_{m,y,k}$	24.000 MPa	$k_{mod}$ 0.800
$b$	200.0 mm		$E_{0,05}$	9400.000 MPa	$\gamma_M$ 1.250
$h$	280.0 mm		$G_{05}$	583.000 MPa	$f_{m,y,d}$ 15.360 MPa
$W_y$	2613330.0 mm <sup>3</sup>		$\lambda_{rel,m}$	0.137	0.42
$\sigma_{m,y,d}$	6.401 MPa		$k_{crit}$	1.000	



POSOUZENÍ PO PRUTECH

Prut č.	Místo x [m]	ZS/SZS KZS	Posouzení	Podle Vzorce	
			$l_{ef}$ 0.817 m	$f_{m,y,k}$ 24.000 MPa	
	0.000	SZS2	0.00 ≤ 1	400)	Mezní stav použitelnosti - Malé, resp. velmi malé deformace
<b>Deformace</b>	$w_x$		0.0 mm	$w_y$	0.0 mm $w_z$ 0.4 mm
<b>Posouzení</b>	$\eta$		0.00		
	0.272	SZS2	0.02 ≤ 1	401)	Mezní stav použitelnosti - Návrhová situace charakteristická podle 7.2 - Vnitřní pole, ve směru osy z
<b>Deformace</b>	$w_x$		0.0 mm	$w_y$	0.0 mm $w_z$ 0.3 mm
<b>Posouzení</b>	$w_{inst,z}$		-0.1 mm	$l / (w_{inst,z})_{mezni}$ 300.00	$\eta$ 0.02
			$l$ 1.158 m	$w_{inst,mezni,z}$ 3.9 mm	
<b>5</b>	<b>Průřez č. 1 - Obdélník 200/280</b>				
	0.341	SZS1	0.48 ≤ 1	111)	Únosnost průřezu - Smyk z posouvající síly Vz podle 6.1.7
<b>Návrhové vnitřní síly</b>	$N_d$		-0.061 kN	$V_{z,d}$	-20.931 kN $M_{y,d}$ 0.000 kNm
	$V_{y,d}$		0.000 kN	$T_d$	0.000 kNm $M_{z,d}$ 0.000 kNm
<b>Posouzení</b>	$V_{z,d}$		20.931 kN	$k_{cr}$	0.670 $\gamma_M$ 1.250
	$b$		200.0 mm	$\tau_d$	0.837 MPa $f_{v,d}$ 1.728 MPa
	$h$		280.0 mm	$f_{v,k}$	2.700 MPa 0.48
	$b_{ef}$		134.0 mm	$k_{mod}$	0.800
	0.000	SZS1	0.18 ≤ 1	151)	Únosnost průřezu - Jednoosý ohyb podle 6.1.6
<b>Návrhové vnitřní síly</b>	$N_d$		-0.061 kN	$V_{z,d}$	-20.802 kN $M_{y,d}$ 7.115 kNm
	$V_{y,d}$		0.000 kN	$T_d$	0.000 kNm $M_{z,d}$ 0.000 kNm
<b>Posouzení</b>	$M_{y,d}$		7.115 kNm	$f_{m,y,k}$	24.000 MPa $f_{m,y,d}$ 15.360 MPa
	$W_y$		2613330.0 mm <sup>3</sup>	$k_{mod}$	0.800 0.18
	$\sigma_{m,y,d}$		2.723 MPa	$\gamma_M$	1.250
	0.000	SZS1	0.18 ≤ 1	311)	Ohybaný prut bez tlakové síly podle 6.3.3 - Ohyb okolo osy s větší tuhostí
<b>Návrhové vnitřní síly</b>	$N_d$		-0.061 kN	$V_{z,d}$	-20.802 kN $M_{y,d}$ 7.115 kNm
	$V_{y,d}$		0.000 kN	$T_d$	0.000 kNm $M_{z,d}$ 0.000 kNm
<b>Posouzení</b>	$M_{y,d}$		7.115 kNm	$f_{m,y,k}$	24.000 MPa $k_{mod}$ 0.800
	$b$		200.0 mm	$E_{0,05}$	9400.000 MPa $\gamma_M$ 1.250
	$h$		280.0 mm	$G_{05}$	583.000 MPa $f_{m,y,d}$ 15.360 MPa
	$W_y$		2613330.0 mm <sup>3</sup>	$\lambda_{rel,m}$	0.088 0.18
	$\sigma_{m,y,d}$		2.723 MPa	$k_{crit}$	1.000
	$l_{ef}$		0.341 m	$f_{m,y,k}$	24.000 MPa
	0.341	SZS2	0.00 ≤ 1	400)	Mezní stav použitelnosti - Malé, resp. velmi malé deformace
<b>Deformace</b>	$w_x$		0.0 mm	$w_y$	0.0 mm $w_z$ 0.3 mm
<b>Posouzení</b>	$\eta$		0.00		
	0.051	SZS2	0.01 ≤ 1	401)	Mezní stav použitelnosti - Návrhová situace charakteristická podle 7.2 - Vnitřní pole, ve směru osy z
<b>Deformace</b>	$w_x$		0.0 mm	$w_y$	0.0 mm $w_z$ 0.4 mm
<b>Posouzení</b>	$w_{inst,z}$		0.0 mm	$l / (w_{inst,z})_{mezni}$ 300.00	$\eta$ 0.01
	$l$		1.158 m	$w_{inst,mezni,z}$ 3.9 mm	
<b>6</b>	<b>Průřez č. 2 - Obdélník 200/200</b>				
	2.684	SZS1	0.12 ≤ 1	102)	Únosnost průřezu - Tlak ve směru vláken podle 6.1.4
<b>Návrhové vnitřní síly</b>					

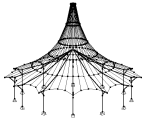


Projekt: Josef Šindelář Úloha: RD Volyně - Průvlak a okenní překlád

Datum: 13.03.2014

■ POSOUZENÍ PO PRUTECH

Prut č.	Místo x [m]	ZS/SZS KZS	Posouzení	Podle Vzorce				
			$N_d$	-63.269 kN	$V_{z,d}$	0.000 kN	$M_{y,d}$	0.000 kNm
			$V_{y,d}$	0.000 kN	$T_d$	0.000 kNm	$M_{z,d}$	0.000 kNm
			<b>Posouzení</b>					
			$N_d$	63.269 kN	$f_{c,0,k}$	21.000 MPa	$f_{c,0,d}$	12.923 MPa
			A	40000.0 mm <sup>2</sup>	$k_{mod}$	0.800		0.12
			$\sigma_{c,0,d}$	1.582 MPa	$\gamma_M$	1.300		
	2.684	SZS1	0.15	≤ 1	303	Tlakový prut s osovým tlakem podle 6.3.2 - Vzpěr okolo obou os		
			<b>Návrhové vnitřní síly</b>					
			$N_d$	-63.269 kN	$V_{z,d}$	0.000 kN	$M_{y,d}$	0.000 kNm
			$V_{y,d}$	0.000 kN	$T_d$	0.000 kNm	$M_{z,d}$	0.000 kNm
			<b>Posouzení</b>					
			$N_d$	63.269 kN	$\lambda_z$	46.488	$k_{c,y}$	0.832
			A	40000.0 mm <sup>2</sup>	$f_{c,0,k}$	21.000 MPa	$k_{c,z}$	0.832
			$\sigma_{c,0,d}$	1.582 MPa	$E_{0,05}$	7400.000 MPa	$k_{mod}$	0.800
			$l_{ef,y}$	2.684 m	$\lambda_{rel,y}$	0.788	$\gamma_M$	1.300
			$l_{ef,z}$	2.684 m	$\lambda_{rel,z}$	0.788	$f_{c,0,d}$	12.923 MPa
			$i_y$	57.7 mm	$\beta_c$	0.200		0.15
			$i_z$	57.7 mm	$k_y$	0.860		0.15
			$\lambda_y$	46.488	$k_z$	0.860		
7			<b>Průřez č. 2 - Obdélník 200/200</b>					
	2.684	SZS1	0.02	≤ 1	102	Únosnost průřezu - Tlak ve směru vláken podle 6.1.4		
			<b>Návrhové vnitřní síly</b>					
			$N_d$	-12.699 kN	$V_{z,d}$	0.000 kN	$M_{y,d}$	0.000 kNm
			$V_{y,d}$	0.000 kN	$T_d$	0.000 kNm	$M_{z,d}$	0.000 kNm
			<b>Posouzení</b>					
			$N_d$	12.699 kN	$f_{c,0,k}$	21.000 MPa	$f_{c,0,d}$	12.923 MPa
			A	40000.0 mm <sup>2</sup>	$k_{mod}$	0.800		0.02
			$\sigma_{c,0,d}$	0.317 MPa	$\gamma_M$	1.300		
	2.684	SZS1	0.03	≤ 1	303	Tlakový prut s osovým tlakem podle 6.3.2 - Vzpěr okolo obou os		
			<b>Návrhové vnitřní síly</b>					
			$N_d$	-12.699 kN	$V_{z,d}$	0.000 kN	$M_{y,d}$	0.000 kNm
			$V_{y,d}$	0.000 kN	$T_d$	0.000 kNm	$M_{z,d}$	0.000 kNm
			<b>Posouzení</b>					
			$N_d$	12.699 kN	$\lambda_z$	46.488	$k_{c,y}$	0.832
			A	40000.0 mm <sup>2</sup>	$f_{c,0,k}$	21.000 MPa	$k_{c,z}$	0.832
			$\sigma_{c,0,d}$	0.317 MPa	$E_{0,05}$	7400.000 MPa	$k_{mod}$	0.800
			$l_{ef,y}$	2.684 m	$\lambda_{rel,y}$	0.788	$\gamma_M$	1.300
			$l_{ef,z}$	2.684 m	$\lambda_{rel,z}$	0.788	$f_{c,0,d}$	12.923 MPa
			$i_y$	57.7 mm	$\beta_c$	0.200		0.03
			$i_z$	57.7 mm	$k_y$	0.860		0.03
			$\lambda_y$	46.488	$k_z$	0.860		
8			<b>Průřez č. 3 - Obdélník 200/80</b>					
	2.684	SZS1	0.10	≤ 1	102	Únosnost průřezu - Tlak ve směru vláken podle 6.1.4		
			<b>Návrhové vnitřní síly</b>					
			$N_d$	-21.279 kN	$V_{z,d}$	0.000 kN	$M_{y,d}$	0.000 kNm
			$V_{y,d}$	0.000 kN	$T_d$	0.000 kNm	$M_{z,d}$	0.000 kNm
			<b>Posouzení</b>					
			$N_d$	21.279 kN	$f_{c,0,k}$	21.000 MPa	$f_{c,0,d}$	12.923 MPa
			A	16000.0 mm <sup>2</sup>	$k_{mod}$	0.800		0.10
			$\sigma_{c,0,d}$	1.330 MPa	$\gamma_M$	1.300		
	2.684	SZS1	0.44	≤ 1	303	Tlakový prut s osovým tlakem podle 6.3.2 - Vzpěr okolo obou os		
			<b>Návrhové vnitřní síly</b>					
			$N_d$	-21.279 kN	$V_{z,d}$	0.000 kN	$M_{y,d}$	0.000 kNm
			$V_{y,d}$	0.000 kN	$T_d$	0.000 kNm	$M_{z,d}$	0.000 kNm
			<b>Posouzení</b>					
			$N_d$	21.279 kN	$\lambda_z$	46.488	$k_{c,y}$	0.232
			A	16000.0 mm <sup>2</sup>	$f_{c,0,k}$	21.000 MPa	$k_{c,z}$	0.832
			$\sigma_{c,0,d}$	1.330 MPa	$E_{0,05}$	7400.000 MPa	$k_{mod}$	0.800
			$l_{ef,y}$	2.684 m	$\lambda_{rel,y}$	1.971	$\gamma_M$	1.300
			$l_{ef,z}$	2.684 m	$\lambda_{rel,z}$	0.788	$f_{c,0,d}$	12.923 MPa
			$i_y$	23.1 mm	$\beta_c$	0.200		0.44



Projekt: **Josef Šindelář** Úloha: **RD Volyně - Průvlak a okenní překlád**

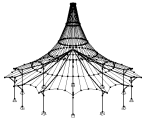
Datum: 13.03.2014

■ POSOUZENÍ PO PRUTECH

Prut č.	Místo x [m]	ZS/SZS KZS	Posouzení	Podle Vzorce		
	$i_z$		57.7 mm	$k_y$	2.609	0.12
	$\lambda_y$		116.221	$k_z$	0.860	

■ ROZHODUJÍCÍ VNITŘNÍ SÍLY PO PRUTECH

Prut č.	Místo x [m]	Zatěž. stav	Síly [kN]			Momenty [kNm]			Podle Vzorce
			N	$V_y$	$V_z$	$M_T$	$M_y$	$M_z$	
1	<b>Průřez č. 1 - Obdélník 200/280</b>								
	0.000	SZS1	0.000	0.000	11.830	0.000	0.000	0.000	111)
	Únosnost průřezu - Smyk z posouvající síly Vz podle 6.1.7								
	1.483	SZS1	0.000	0.000	11.269	0.000	17.128	0.000	151)
	Únosnost průřezu - Jednoosý ohyb podle 6.1.6								
	1.483	SZS1	0.000	0.000	11.269	0.000	17.128	0.000	311)
	Ohybaný prut bez tlakové síly podle 6.3.3 - Ohyb okolo osy s větší tuhostí								
0.000	SZS2	0.000	0.000	11.443	0.000	0.000	0.000	400)	
Mezní stav použitelnosti - Malé, resp. velmi malé deformace									
1.409	SZS2	0.000	0.000	10.575	0.000	21.394	0.000	401)	
Mezní stav použitelnosti - Návrhová situace charakteristická podle 7.2 - Vnitřní pole, ve směru osy z									
2	<b>Průřez č. 1 - Obdélník 200/280</b>								
	1.123	SZS1	0.000	0.000	-22.043	0.000	-7.388	0.000	111)
	Únosnost průřezu - Smyk z posouvající síly Vz podle 6.1.7								
	0.000	SZS1	0.000	0.000	-21.618	0.000	17.128	0.000	151)
	Únosnost průřezu - Jednoosý ohyb podle 6.1.6								
	0.000	SZS1	0.000	0.000	-21.618	0.000	17.128	0.000	311)
	Ohybaný prut bez tlakové síly podle 6.3.3 - Ohyb okolo osy s větší tuhostí								
0.000	SZS2	0.000	0.000	-20.772	0.000	16.477	0.000	401)	
Mezní stav použitelnosti - Návrhová situace charakteristická podle 7.2 - Vnitřní pole, ve směru osy z									
3	<b>Průřez č. 1 - Obdélník 200/280</b>								
	0.283	SZS1	0.000	0.000	-33.059	0.000	-16.729	0.000	111)
	Únosnost průřezu - Smyk z posouvající síly Vz podle 6.1.7								
	0.283	SZS1	0.000	0.000	-33.059	0.000	-16.729	0.000	151)
	Únosnost průřezu - Jednoosý ohyb podle 6.1.6								
	0.283	SZS1	0.000	0.000	-33.059	0.000	-16.729	0.000	311)
	Ohybaný prut bez tlakové síly podle 6.3.3 - Ohyb okolo osy s větší tuhostí								
0.283	SZS2	0.000	0.000	-32.013	0.000	-16.174	0.000	400)	
Mezní stav použitelnosti - Malé, resp. velmi malé deformace									
0.000	SZS2	0.000	0.000	-31.887	0.000	-7.132	0.000	401)	
Mezní stav použitelnosti - Návrhová situace charakteristická podle 7.2 - Vnitřní pole, ve směru osy z									
4	<b>Průřez č. 1 - Obdélník 200/280</b>								
	0.000	SZS1	0.000	0.000	29.340	0.000	-16.729	0.000	111)
	Únosnost průřezu - Smyk z posouvající síly Vz podle 6.1.7								
	0.000	SZS1	0.000	0.000	29.340	0.000	-16.729	0.000	151)
	Únosnost průřezu - Jednoosý ohyb podle 6.1.6								
	0.000	SZS1	0.000	0.000	29.340	0.000	-16.729	0.000	311)
	Ohybaný prut bez tlakové síly podle 6.3.3 - Ohyb okolo osy s větší tuhostí								
0.000	SZS2	0.000	0.000	28.499	0.000	-16.174	0.000	400)	
Mezní stav použitelnosti - Malé, resp. velmi malé deformace									
0.272	SZS2	0.000	0.000	28.377	0.000	-8.429	0.000	401)	
Mezní stav použitelnosti - Návrhová situace charakteristická podle 7.2 - Vnitřní pole, ve směru osy z									
5	<b>Průřez č. 1 - Obdélník 200/280</b>								
	0.341	SZS1	-0.061	0.000	-20.931	0.000	0.000	0.000	111)
	Únosnost průřezu - Smyk z posouvající síly Vz podle 6.1.7								
	0.000	SZS1	-0.061	0.000	-20.802	0.000	7.115	0.000	151)
	Únosnost průřezu - Jednoosý ohyb podle 6.1.6								
	0.000	SZS1	-0.061	0.000	-20.802	0.000	7.115	0.000	311)
	Ohybaný prut bez tlakové síly podle 6.3.3 - Ohyb okolo osy s větší tuhostí								
0.341	SZS2	-0.060	0.000	-20.488	0.000	0.000	0.000	400)	
Mezní stav použitelnosti - Malé, resp. velmi malé deformace									
0.051	SZS2	-0.060	0.000	-20.402	0.000	3.899	0.000	401)	
Mezní stav použitelnosti - Návrhová situace charakteristická podle 7.2 - Vnitřní pole, ve směru osy z									
6	<b>Průřez č. 2 - Obdélník 200/200</b>								
	2.684	SZS1	-63.269	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	102)
	Únosnost průřezu - Tlak ve směru vláken podle 6.1.4								
2.684	SZS1	-63.269	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	303)	
Tlakový prut s osovým tlakem podle 6.3.2 - Vzpěr okolo obou os									
7	<b>Průřez č. 2 - Obdélník 200/200</b>								
	2.684	SZS1	-12.699	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	102)
	Únosnost průřezu - Tlak ve směru vláken podle 6.1.4								
2.684	SZS1	-12.699	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	303)	
Tlakový prut s osovým tlakem podle 6.3.2 - Vzpěr okolo obou os									
8	<b>Průřez č. 3 - Obdélník 200/80</b>								
	2.684	SZS1	-21.279	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	102)
	Únosnost průřezu - Tlak ve směru vláken podle 6.1.4								
2.684	SZS1	-21.279	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	303)	
Tlakový prut s osovým tlakem podle 6.3.2 - Vzpěr okolo obou os									



Projekt: **Josef Šindelář** Úloha: **RD Volyně - Průvlak a okenní překlád**

Datum: 13.03.2014

### ROZHODUJÍCÍ VNITŘNÍ SÍLY PO SADÁCH PRUTŮ

Sada č.	Místo x [m]	Zatěž. stav	Síly [kN]			Momenty [kNm]			Podle Vzorce
			N	V <sub>y</sub>	V <sub>z</sub>	M <sub>T</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	
1	<b>(prut č. 1-3)</b>								
	0.283	SZS1	0.000	0.000	-33.059	0.000	-16.729	0.000	111)
	Únosnost průřezu - Smyk z posouvající síly Vz podle 6.1.7								
	1.483	SZS1	0.000	0.000	11.269	0.000	17.128	0.000	151)
	Únosnost průřezu - Jednoosý ohyb podle 6.1.6								
	1.483	SZS1	0.000	0.000	11.269	0.000	17.128	0.000	311)
	Ohybaný prut bez tlakové síly podle 6.3.3 - Ohyb okolo osy s větší tuhostí								
0.000	SZS2	0.000	0.000	11.443	0.000	0.000	0.000	400)	
Mezní stav použitelnosti - Malé, resp. velmi malé deformace									
1.409	SZS2	0.000	0.000	10.575	0.000	21.394	0.000	401)	
Mezní stav použitelnosti - Návrhová situace charakteristická podle 7.2 - Vnitřní pole, ve směru osy z									
2	<b>(prut č. 4,5)</b>								
	0.000	SZS1	0.000	0.000	29.340	0.000	-16.729	0.000	111)
	Únosnost průřezu - Smyk z posouvající síly Vz podle 6.1.7								
	0.000	SZS1	0.000	0.000	29.340	0.000	-16.729	0.000	151)
	Únosnost průřezu - Jednoosý ohyb podle 6.1.6								
	0.000	SZS1	0.000	0.000	29.340	0.000	-16.729	0.000	311)
	Ohybaný prut bez tlakové síly podle 6.3.3 - Ohyb okolo osy s větší tuhostí								
0.000	SZS2	0.000	0.000	28.499	0.000	-16.174	0.000	400)	
Mezní stav použitelnosti - Malé, resp. velmi malé deformace									
0.272	SZS2	0.000	0.000	28.377	0.000	-8.429	0.000	401)	
Mezní stav použitelnosti - Návrhová situace charakteristická podle 7.2 - Vnitřní pole, ve směru osy z									

### ŠTÍHLOST PRUTŮ

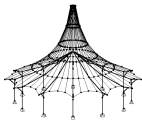
Prut č.	Namáhání	Délka L [m]	k <sub>y</sub>	Hlavní osa y		Vedlejší osa z		
				i <sub>y</sub> [mm]	λ <sub>y</sub>	k <sub>z</sub>	i <sub>z</sub> [mm]	λ <sub>z</sub>
1	Tlak/Ohyb	1.483	1.000	80.8	18.347	1.000	57.7	25.686
2	Tlak/Ohyb	1.123	1.000	80.8	13.894	1.000	57.7	19.451
3	Tlak/Ohyb	0.283	1.000	80.8	3.501	1.000	57.7	4.902
4	Tlak/Ohyb	0.817	1.000	80.8	10.108	1.000	57.7	14.151
5	Tlak/Ohyb	0.341	1.000	80.8	4.219	1.000	57.7	5.906
6	Tlak/Ohyb	2.684	1.000	57.7	46.488	1.000	57.7	46.488
7	Tlak/Ohyb	2.684	1.000	57.7	46.488	1.000	57.7	46.488
8	Tlak/Ohyb	2.684	1.000	23.1	116.221	1.000	57.7	46.488

### VÝKAZ MATERIÁLU PO PRUTECH

Položka č.	Označení průřezu	Počet Prutů	Délka [m]	Cel. délka [m]	Plocha [m <sup>2</sup> ]	Objem [m <sup>3</sup> ]	Měr. hmot. [kg/m]	Hmotnost [kg]	Celk. hmot. [t]
1	1 - Obdélník 200/280	1	1.48	1.48	1.42	0.08	28.00	41.52	0.042
2	1 - Obdélník 200/280	1	1.12	1.12	1.08	0.06	28.00	31.44	0.031
3	1 - Obdélník 200/280	1	0.28	0.28	0.27	0.02	28.00	7.92	0.008
4	1 - Obdélník 200/280	1	0.82	0.82	0.78	0.05	28.00	22.88	0.023
5	1 - Obdélník 200/280	1	0.34	0.34	0.33	0.02	28.00	9.55	0.010
6	2 - Obdélník 200/200	2	2.68	5.37	4.29	0.21	24.00	64.42	0.129
7	3 - Obdélník 200/80	1	2.68	2.68	1.50	0.04	9.60	25.77	0.026
Celkem		8		12.10	9.68	0.48			0.268

### VÝKAZ MATERIÁLU PO SADÁCH PRUTŮ

Položka č.	Sada prutů Označení	Počet Sad prutů	Délka [m]	Cel. délka [m]	Plocha [m <sup>2</sup> ]	Objem [m <sup>3</sup> ]	Měr. hmot. [kg/m]	Hmotnost [kg]	Celk. hmot. [t]
1		1	2.89	2.89	2.77	0.16	28.00	80.89	0.081
2		1	1.16	1.16	1.11	0.06	28.00	32.42	0.032
Celkem		2		4.05	3.89	0.23			0.113



Projekt: Josef Šindelář

Úloha: Okenní překlád

Datum: 02.04.2014

### OBSAH

	Základní údaje	1
	<b>Konstrukce</b>	<b>1</b>
	Uzly	1
	Materiály	1
	Průřezy	1
	Klouby na koncích prutu	2
	Pruty	2
	Uzlové podpory	2
	Sady prutů	2
Obr.	Údaje o konstrukci - Izometrie	3
	<b>Zatížení</b>	<b>4</b>
	Zatěžovací stavy	4
	ZS 1 - Skladba	4
Obr.	Zatížení - Skladba, Izometrie	4
	ZS 2 - Sníh	4
Obr.	Zatížení - Sníh, Izometrie	5
	<b>Skupiny ZS</b>	<b>5</b>
	<b>Výsledky - zatěžovací stavy, skupiny ZS</b>	<b>6</b>
	Výsledky - souhrn	6
	Sady prutů - vnitřní síly	6

### OBSAH

	Průřezy - vnitřní síly	6
	Uzly - podporové síly	7
	Pruty - deformace	7
	<b>TIMBER Pro</b>	<b>9</b>
	PR1	9
	Základní údaje	9
	Detaily	9
	Data národní přílohy	9
	Seznam použitých norem	9
	Materiály	10
	Průřezy	10
	Třída trvanlivosti a třída provozu	10
	Vzpěrné délky - pruty	10
	Vzpěrné délky - sady prutů	10
	Údaje pro posouzení použitelnosti	10
	Výsledky	11
	Posouzení po zatěžovacích stavech	11
	Posouzení po průřezech	11
	Rozhodující vnitřní síly po prutech	12
	Rozhodující vnitřní síly po sadách prutů	13

### ZÁKLADNÍ ÚDAJE

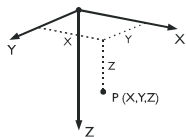
#### VÝPOČETNÍ METODA

- |  |  |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Statika      | <input checked="" type="checkbox"/> Teorie I. řádu (lineární výpočet)                      |
| <input type="checkbox"/> Posouzení napětí        | <input type="checkbox"/> Teorie II. řádu (nelineární výpočet podle Timoshenka)             |
| <input type="checkbox"/> Dynamická analýza       | <input type="checkbox"/> Teorie velkých posunů (nelineární výpočet podle Newtona-Raphsona) |
|  | <input type="checkbox"/> Postkritická analýza (nelineární výpočet podle Newtona-Raphsona)  |
| <input checked="" type="checkbox"/> Zatěž. stavy | <input type="checkbox"/> Návrhové stavy  |
| <input checked="" type="checkbox"/> Skupiny ZS   | <input type="checkbox"/> Dynamické stavy   |
| <input type="checkbox"/> Kombinace ZS            | <input type="checkbox"/> Tvary vybočení  |

#### PARAMETRY KONSTRUKCE

- |   |                      |                           |
|---|----------------------|---------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1D spojitý nosník                | 6 Uzly               | 5 Pruty                   |
| <input checked="" type="checkbox"/> 2D prutové konstrukce | 2 Materiály          | 0 Lanové pruty            |
| <input type="checkbox"/> 3D prutová konstrukce            | 2 Průřezy            | 0 Pruty s náběhem         |
| <input type="checkbox"/> Nosníkový rošt                   | 1 Klouby konců prutů | 0 Pruty s pružn. podložím |
|   | 0 Dělení prutů       | 1 Sledy prutů             |

#### Kartézský -



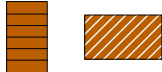
### UZLY

Uzel č.	Vztahný uzel	Souřadný systém	Souřadnice uzlu		Komentář
			X [m]	Z [m]	
1	-	Kartézský -	0.000	0.000	
2	-	Kartézský -	2.179	0.000	
3	-	Kartézský -	0.000	2.684	
4	-	Kartézský -	2.179	2.684	
5	-	Kartézský -	0.265	0.000	
6	-	Kartézský -	1.388	0.000	

### MATERIÁLY

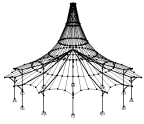
Materiál č.	Materiál - označení	Modul pružn. E [MPa]	Smyk. modul G [MPa]	Obj. tíha $\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Souč. tepl. rozst. $\alpha$ [1/°C]	Součinitel $\gamma_M$ [-]
1	Lepené lamelové dřevo GL24h   ČSN EN 1995-1-1:2005-12	11600.000	720.000	5.00	5.0000E-06	1.250
2	Topolové a jehličnaté dřevo C24   ČSN 73 1702:2007-11	11000.000	690.000	6.00	5.0000E-06	1.300

Obdélník 140/240    Obdélník 140/80



### PRŮŘEZY

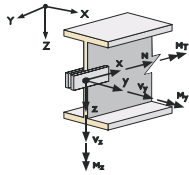
Průřez č.	Průřez-označení	Mater. č.	$I_T$ [mm <sup>4</sup> ] A [mm <sup>2</sup> ]	$I_y$ [mm <sup>4</sup> ] A <sub>y</sub> [mm <sup>2</sup> ]	$I_z$ [mm <sup>4</sup> ] A <sub>z</sub> [mm <sup>2</sup> ]
1	Obdélník 140/240	1	33600.0	161280000.	28000.0
2	Obdélník 140/80	2	11200.0	5973333.5	9333.3



Projekt: Josef Šindelář

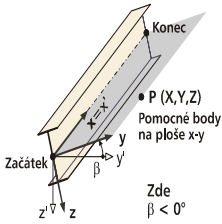
Úloha: Okenní překlád

Datum: 02.04.2014



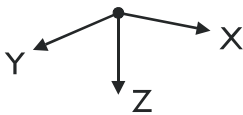
**KLOUBY NA KONCÍCH PRUTU**

Kloub č.	Vztažný systém	N	Kloub / pružina [kN/m], [kNm/rad]		
			$V_z$	$M_y$	
1	Lokální x,y,z	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	



**PRUTY**

Prut č.	Typ prutu	Uzel		Natočení prutu $\beta$ [°]		Průřez		Kloub		Exc. č.	Děl. č.	Délka L [m]	
		Počát.	Konec	typ	$\beta$ [°]	Počát.	Konec	Počát.	Konec				
1	Nosník	1	5	Úhel	0.00	1	1	1	-	-	-	0.265	X
2	Nosník	1	3	Úhel	0.00	2	2	-	-	-	-	2.684	Z
3	Nosník	2	4	Úhel	0.00	2	2	-	-	-	-	2.684	Z
4	Nosník	5	6	Úhel	0.00	1	1	-	-	-	-	1.123	X
5	Nosník	6	2	Úhel	0.00	1	1	-	1	-	-	0.791	X



**UZLOVÉ PODPORY**

Podpora č.	Uzly č.	Natočení podpory [°] okolo Y	Podepření resp. vetknutí		
			$u_x$	$u_z$	$\phi_y$
1	3,4	0.00	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	2	0.00	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

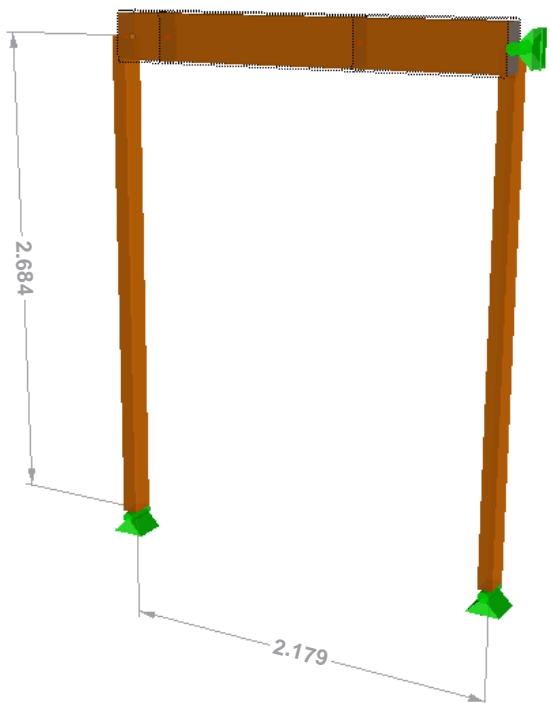
**SADY PRUTŮ**

Sada č.	Sada prutů-označení	Typ	Prut č.	Délka [m]
1		Sled prutů	1,4,5	2.179

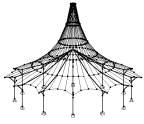


■ ÚDAJE O KONSTRUKCI - IZOMETRIE

Izometrie







Projekt: Josef Šindelář

Úloha: Okenní překlád

Datum: 02.04.2014

**ZATĚŽOVACÍ STAVY**

ZS č.	Označení ZS	Souč. ZS	Charakter zatížení	Vlastní tíha	Výpočetní teorie
1	Skladba	1.0000	Stálé	1.00	I. řád
2	Sníh	1.0000	Proměnné	-	I. řád

ZS1  
Skladba

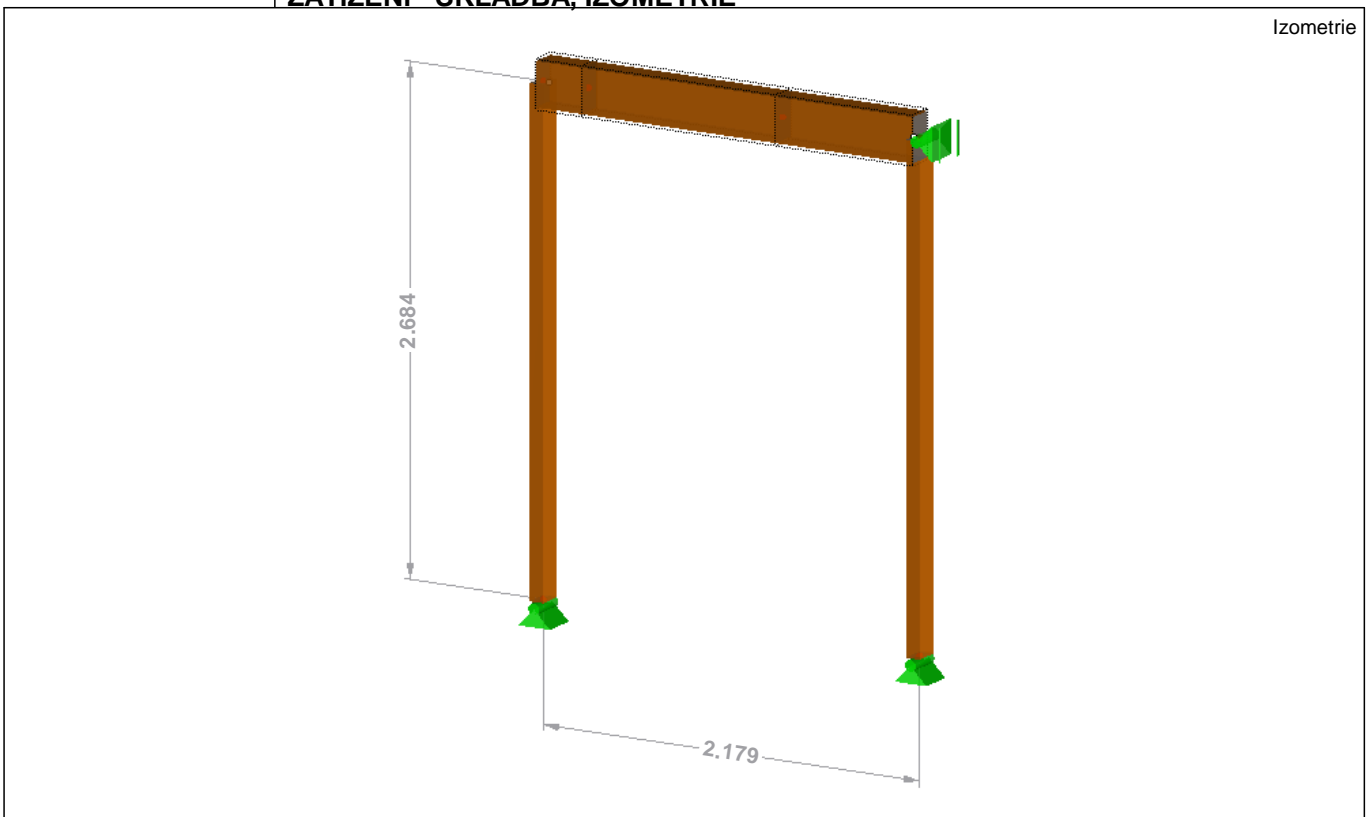
**ZATÍŽENÍ NA UZEL**

ZS1

č.	Na uzlu č.	Síla[kN]		Moment[kNm] M <sub>y</sub>
		P <sub>x</sub>	P <sub>z</sub>	
1	5	0.000	5.800	0.000
2	6	0.000	4.370	0.000

**ZATÍŽENÍ - SKLADBA, IZOMETRIE**

Izometrie

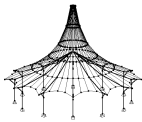


ZS2  
Sníh

**ZATÍŽENÍ NA UZEL**

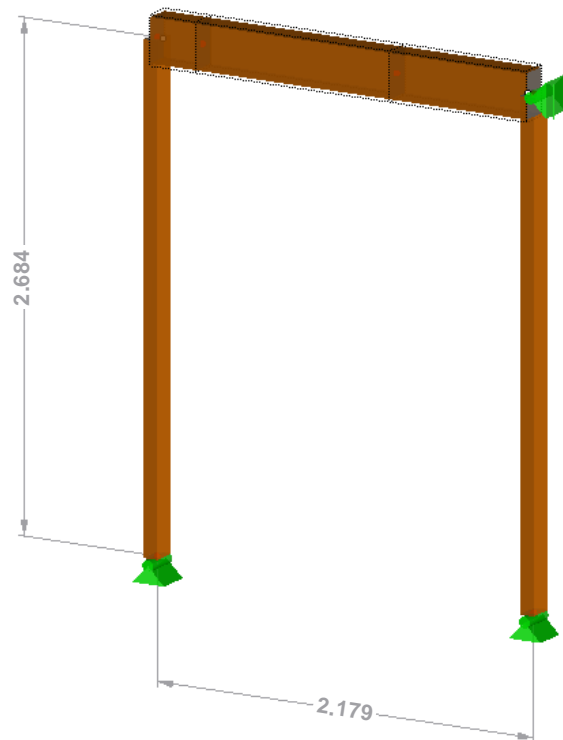
ZS2

č.	Na uzlu č.	Síla[kN]		Moment[kNm] M <sub>y</sub>
		P <sub>x</sub>	P <sub>z</sub>	
1	5	0.000	3.620	0.000
2	6	0.000	3.039	0.000



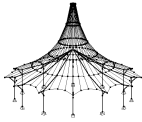
■ ZATÍŽENÍ - SNÍH, IZOMETRIE

Izometrie



■ SKUPINY ZS

SZS č.	Označení SZS	Součinitel	Zatěžovací stavy ve SZS	Výpočetní teorie
1		1.0000	1.35*ZS1 + 1.5*ZS2	I. řád
2		1.0000	1.6*ZS1 + ZS2	I. řád



■ **VÝSLEDKY - SOUHRN**

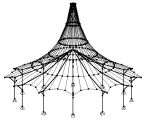
Označení	Hodnota	Jednotky	Komentář
<b>ZS1 - Skladba</b>			
Součet zatížení v X	0.000	kN	
Součet reakcí v X	0.000	kN	
Součet zatížení v Z	10.897	kN	
Součet reakcí v Z	10.897	kN	Odchylka 0.00%
Max. posun ve směru X	0.0	mm	
Max. posun ve směru Z	0.8	mm	Prut č. 4, x: 0.786 m
Max. posun vektorový	0.8	mm	Prut č. 4, x: 0.786 m
Max. pootočení okolo Y	-0.0011	rad	Prut č. 1, x: 0.000 m
Způsob výpočtu	I. řád		Teorie I. řádu (lineární výpočet)
Počet iterací	1		
<b>ZS2 - Sníh</b>			
Součet zatížení v X	0.000	kN	
Součet reakcí v X	0.000	kN	
Součet zatížení v Z	6.659	kN	
Součet reakcí v Z	6.659	kN	Odchylka 0.00%
Max. posun ve směru X	0.0	mm	
Max. posun ve směru Z	0.5	mm	Prut č. 4, x: 0.842 m
Max. posun vektorový	0.5	mm	Prut č. 4, x: 0.842 m
Max. pootočení okolo Y	-0.0007	rad	Prut č. 1, x: 0.000 m
Způsob výpočtu	I. řád		Teorie I. řádu (lineární výpočet)
Počet iterací	1		
<b>SZS1 - 1.35*ZS1 + 1.5*ZS2</b>			
Součet zatížení v X	0.000	kN	
Součet reakcí v X	0.000	kN	
Součet zatížení v Z	24.699	kN	
Součet reakcí v Z	24.699	kN	Odchylka 0.00%
Max. posun ve směru X	0.0	mm	
Max. posun ve směru Z	1.9	mm	Prut č. 4, x: 0.786 m
Max. posun vektorový	1.9	mm	Prut č. 4, x: 0.786 m
Max. pootočení okolo Y	-0.0025	rad	Prut č. 1, x: 0.000 m
Způsob výpočtu	I. řád		Teorie I. řádu (lineární výpočet)
Počet iterací	1		
<b>SZS2 - 1.6*ZS1 + ZS2</b>			
Součet zatížení v X	0.000	kN	
Součet reakcí v X	0.000	kN	
Součet zatížení v Z	24.094	kN	
Součet reakcí v Z	24.094	kN	Odchylka 0.00%
Max. posun ve směru X	0.0	mm	
Max. posun ve směru Z	1.9	mm	Prut č. 4, x: 0.786 m
Max. posun vektorový	1.9	mm	Prut č. 4, x: 0.786 m
Max. pootočení okolo Y	-0.0024	rad	Prut č. 1, x: 0.000 m
Způsob výpočtu	I. řád		Teorie I. řádu (lineární výpočet)
Počet iterací	1		
<b>Celkem</b>			
Max. posun ve směru X	0.0	mm	
Max. posun ve směru Z	1.9	mm	SZS1, Prut č. 4, x: 0.786 m
Max. posun vektorový	1.9	mm	SZS1, Prut č. 4, x: 0.786 m
Max. pootočení okolo Y	-0.0025	rad	SZS1, Prut č. 1, x: 0.000 m
Počet 1D konečných prvků (prutové prvky)	5		
Počet uzlů sítě prvků	6		
Počet rovnic	18		
Metoda řešení rovnice	Přímý		
Maximální počet iterací	100		
Počet přírůstků zatížení	1		
Dělení prutu pro výsledky prutů	10		
Dělení lanových prutů, prutů s náběhem a na podloží	10		
Zohlednit smykovou tuhost prutu (A-y, A-z)	Ne		

■ **SADY PRUTŮ - VNITŘNÍ SÍLY**

Prut č.	ZS/SZS	Uzel č.	Místo x x [m]	Posouvající síly [kN]		Momenty M <sub>y</sub> [kNm]	Průřez
				N	V <sub>z</sub>		
Sled prutů č. 1:							
1	ZS1	MAX N	0.000	0.000	6.864	0.000	
1	ZS1	MIN N	0.000	0.000	6.864	0.000	
1	SZS1	MAX V <sub>z</sub>	0.000	0.000	15.691	0.000	
5	SZS1	MIN V <sub>z</sub>	0.791	0.000	-8.521	0.000	
4	SZS1	MAX M <sub>y</sub>	1.123	0.000	2.116	6.669	
5	ZS1	MIN M <sub>y</sub>	0.791	0.000	-3.672	0.000	

■ **PRŮŘEZY - VNITŘNÍ SÍLY**

Prut č.	ZS/SZS	Uzel č.	Místo x x [m]	Posouvající síly [kN]		Momenty M <sub>y</sub> [kNm]	Průřez
				N	V <sub>z</sub>		
Průřez č. 1: Obdélník 140/240							
1	ZS1	MAX N	0.000	0.000	6.864	0.000	
1	ZS1	MIN N	0.000	0.000	6.864	0.000	
1	SZS1	MAX V <sub>z</sub>	0.000	0.000	15.691	0.000	
5	SZS1	MIN V <sub>z</sub>	0.791	0.000	-8.521	0.000	
4	SZS1	MAX M <sub>y</sub>	1.123	0.000	2.116	6.669	
5	ZS1	MIN M <sub>y</sub>	0.791	0.000	-3.672	0.000	
Průřez č. 2: Obdélník 140/80							



■ PRŮŘEZY - VNITŘNÍ SÍLY

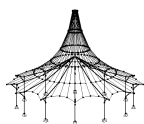
Prut č.	ZS/SZS	Uzel č.	Místo x x [m]	Posouvající síly [kN]		Momenty M <sub>y</sub> [kNm]
				N	V <sub>z</sub>	
3	ZS2	MAX N	0.000	-2.376	0.000	0.000
2	SZS1	MIN N	2.684	-15.934	0.000	0.000
2	ZS1	MAX V <sub>z</sub>	0.000	-6.864	0.000	0.000
2	ZS1	MIN V <sub>z</sub>	0.000	-6.864	0.000	0.000
2	ZS1	MAX M <sub>v</sub>	0.000	-6.864	0.000	0.000
2	ZS1	MIN M <sub>v</sub>	0.000	-6.864	0.000	0.000

■ UZLY - PODPOROVÉ SÍLY

Uzel č.	ZS/SZS	Podporové síly [kN]		Podporové momenty M <sub>v</sub> [kNm]
		P <sub>x</sub>	P <sub>z</sub>	
2	ZS1	0.000	0.000	0.000
	ZS2	0.000	0.000	0.000
	SZS1	0.000	0.000	0.000
	SZS2	0.000	0.000	0.000
3	ZS1	0.000	7.044	0.000
	ZS2	0.000	4.283	0.000
	SZS1	0.000	15.934	0.000
	SZS2	0.000	15.554	0.000
4	ZS1	0.000	3.852	0.000
	ZS2	0.000	2.376	0.000
	SZS1	0.000	8.765	0.000
	SZS2	0.000	8.540	0.000
Σ podp.	ZS1	0.000	10.897	
Σ zatíž.		0.000	10.897	
Σ podp.	ZS2	0.000	6.659	
Σ zatíž.		0.000	6.659	
Σ podp.	SZS1	0.000	24.699	
Σ zatíž.		0.000	24.699	
Σ podp.	SZS2	0.000	24.094	
Σ zatíž.		0.000	24.094	

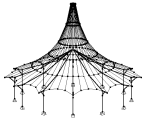
■ PRUTY - DEFORMACE

Prut č.	ZS/SZS	Uzel č.	Místo x x [m]	Posuny [mm]			Pootočení [rad] φ <sub>y</sub>	Průřez
				u	u <sub>x</sub>	u <sub>z</sub>		
1	ZS1	Max u <sub>x</sub>	0.000	0.2	0.0	0.2	-0.0011	1 - Obdélník 140/240
		Min u <sub>x</sub>	0.000	0.2	0.0	0.2	-0.0011	
		Max u <sub>z</sub>	0.265	0.4	0.0	0.4	-0.0010	
		Min u <sub>z</sub>	0.000	0.2	0.0	0.2	-0.0011	
	ZS2	Max u <sub>x</sub>	0.000	0.1	0.0	0.1	-0.0007	
		Min u <sub>x</sub>	0.000	0.1	0.0	0.1	-0.0007	
		Max u <sub>z</sub>	0.265	0.3	0.0	0.3	-0.0006	
		Min u <sub>z</sub>	0.000	0.1	0.0	0.1	-0.0007	
	SZS1	Max u <sub>x</sub>	0.000	0.3	0.0	0.3	-0.0025	
		Min u <sub>x</sub>	0.000	0.3	0.0	0.3	-0.0025	
		Max u <sub>z</sub>	0.265	1.0	0.0	1.0	-0.0022	
		Min u <sub>z</sub>	0.000	0.3	0.0	0.3	-0.0025	
	SZS2	Max u <sub>x</sub>	0.000	0.3	0.0	0.3	-0.0024	
		Min u <sub>x</sub>	0.000	0.3	0.0	0.3	-0.0024	
		Max u <sub>z</sub>	0.265	1.0	0.0	1.0	-0.0021	
		Min u <sub>z</sub>	0.000	0.3	0.0	0.3	-0.0024	
2	ZS1	Max u <sub>x</sub>	0.000	0.2	0.2	0.0	0.0000	2 - Obdélník 140/80
		Min u <sub>x</sub>	2.684	0.0	0.0	0.0	0.0000	
		Max u <sub>z</sub>	0.000	0.2	0.2	0.0	0.0000	
		Min u <sub>z</sub>	0.000	0.2	0.2	0.0	0.0000	
	ZS2	Max u <sub>x</sub>	0.000	0.1	0.1	0.0	0.0000	
		Min u <sub>x</sub>	2.684	0.0	0.0	0.0	0.0000	
		Max u <sub>z</sub>	0.000	0.1	0.1	0.0	0.0000	
		Min u <sub>z</sub>	0.000	0.1	0.1	0.0	0.0000	
	SZS1	Max u <sub>x</sub>	0.000	0.3	0.3	0.0	0.0000	
		Min u <sub>x</sub>	2.684	0.0	0.0	0.0	0.0000	
		Max u <sub>z</sub>	0.000	0.3	0.3	0.0	0.0000	
		Min u <sub>z</sub>	0.000	0.3	0.3	0.0	0.0000	
	SZS2	Max u <sub>x</sub>	0.000	0.3	0.3	0.0	0.0000	
		Min u <sub>x</sub>	2.684	0.0	0.0	0.0	0.0000	
		Max u <sub>z</sub>	0.000	0.3	0.3	0.0	0.0000	
		Min u <sub>z</sub>	0.000	0.3	0.3	0.0	0.0000	



PRUTY - DEFORMACE

Prut č.	ZS/SZS	Uzel č.	Místo x x [m]	Posuny [mm]			Pootočení [rad] $\varphi_y$	Průřez
				u	$u_x$	$u_z$		
2	SZS2	Min $u_z$	0.000	0.3	0.3	0.0 <sup>†</sup>	0.0000	2 - Obdélník 140/80
3	ZS1	Max $u_x$	0.000	0.1	0.1 <sup>†</sup>	0.0	0.0000	2 - Obdélník 140/80
		Min $u_x$	2.684	0.0	0.0 <sup>†</sup>	0.0	0.0000	
		Max $u_z$	0.000	0.1	0.1	0.0 <sup>†</sup>	0.0000	
		Min $u_z$	0.000	0.1	0.1	0.0 <sup>†</sup>	0.0000	
	ZS2	Max $u_x$	0.000	0.1	0.1 <sup>†</sup>	0.0	0.0000	
		Min $u_x$	2.684	0.0	0.0 <sup>†</sup>	0.0	0.0000	
		Max $u_z$	0.000	0.1	0.1	0.0 <sup>†</sup>	0.0000	
		Min $u_z$	0.000	0.1	0.1	0.0 <sup>†</sup>	0.0000	
	SZS1	Max $u_x$	0.000	0.2	0.2 <sup>†</sup>	0.0	0.0000	
		Min $u_x$	2.684	0.0	0.0 <sup>†</sup>	0.0	0.0000	
		Max $u_z$	0.000	0.2	0.2	0.0 <sup>†</sup>	0.0000	
		Min $u_z$	0.000	0.2	0.2	0.0 <sup>†</sup>	0.0000	
SZS2	Max $u_x$	0.000	0.2	0.2 <sup>†</sup>	0.0	0.0000		
	Min $u_x$	2.684	0.0	0.0 <sup>†</sup>	0.0	0.0000		
	Max $u_z$	0.000	0.2	0.2	0.0 <sup>†</sup>	0.0000		
	Min $u_z$	0.000	0.2	0.2	0.0 <sup>†</sup>	0.0000		
4	ZS1	Max $u_x$	0.000	0.4	0.0 <sup>†</sup>	0.4	-0.0010	1 - Obdélník 140/240
		Min $u_x$	0.000	0.4	0.0 <sup>†</sup>	0.4	-0.0010	
		Max $u_z$	0.786	0.8	0.0	0.8 <sup>†</sup>	0.0000	
		Min $u_z$	0.000	0.4	0.0	0.4 <sup>†</sup>	-0.0010	
	ZS2	Max $u_x$	0.000	0.3	0.0 <sup>†</sup>	0.3	-0.0006	
		Min $u_x$	0.000	0.3	0.0 <sup>†</sup>	0.3	-0.0006	
		Max $u_z$	0.842	0.5	0.0	0.5 <sup>†</sup>	0.0000	
		Min $u_z$	0.000	0.3	0.0	0.3 <sup>†</sup>	-0.0006	
	SZS1	Max $u_x$	0.000	1.0	0.0 <sup>†</sup>	1.0	-0.0022	
		Min $u_x$	0.000	1.0	0.0 <sup>†</sup>	1.0	-0.0022	
		Max $u_z$	0.786	1.9	0.0	1.9 <sup>†</sup>	-0.0001	
		Min $u_z$	0.000	1.0	0.0	1.0 <sup>†</sup>	-0.0022	
	SZS2	Max $u_x$	0.000	1.0	0.0 <sup>†</sup>	1.0	-0.0021	
		Min $u_x$	0.000	1.0	0.0 <sup>†</sup>	1.0	-0.0021	
		Max $u_z$	0.786	1.9	0.0	1.9 <sup>†</sup>	-0.0001	
		Min $u_z$	0.000	1.0	0.0	1.0 <sup>†</sup>	-0.0021	
5	ZS1	Max $u_x$	0.000	0.8	0.0 <sup>†</sup>	0.8	0.0005	1 - Obdélník 140/240
		Min $u_x$	0.000	0.8	0.0 <sup>†</sup>	0.8	0.0005	
		Max $u_z$	0.000	0.8	0.0	0.8 <sup>†</sup>	0.0005	
		Min $u_z$	0.791	0.1	0.0	0.1 <sup>†</sup>	0.0011	
	ZS2	Max $u_x$	0.000	0.5	0.0 <sup>†</sup>	0.5	0.0003	
		Min $u_x$	0.000	0.5	0.0 <sup>†</sup>	0.5	0.0003	
		Max $u_z$	0.000	0.5	0.0	0.5 <sup>†</sup>	0.0003	
		Min $u_z$	0.791	0.1	0.0	0.1 <sup>†</sup>	0.0007	
	SZS1	Max $u_x$	0.000	1.8	0.0 <sup>†</sup>	1.8	0.0011	
		Min $u_x$	0.000	1.8	0.0 <sup>†</sup>	1.8	0.0011	
		Max $u_z$	0.000	1.8	0.0	1.8 <sup>†</sup>	0.0011	
		Min $u_z$	0.791	0.2	0.0	0.2 <sup>†</sup>	0.0025	
SZS2	Max $u_x$	0.000	1.7	0.0 <sup>†</sup>	1.7	0.0010		
	Min $u_x$	0.000	1.7	0.0 <sup>†</sup>	1.7	0.0010		
	Max $u_z$	0.000	1.7	0.0	1.7 <sup>†</sup>	0.0010		
	Min $u_z$	0.791	0.2	0.0	0.2 <sup>†</sup>	0.0024		



Projekt: **Josef Šindelář**

Úloha: **Okenní překlad**

Datum: 02.04.2014

TIMBER Pro  
PŘ1

## ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Pruty k posouzení:	Všechny	
Sady prutů k posouzení:	Všechny	
Posouzení podle normy:	ČSN EN 1995-1-1/NA:2007-09	
Posouzení mezního stavu únosnosti Skupiny zatěžovacích stavů k posouzení:	SZS1	1.35*ZS1 + 1.5*ZS2
Posouzení mezního stavu použitelnosti Skupiny zatěžovacích stavů k posouzení:	SZS2	1.6*ZS1 + ZS2

## DETAILY

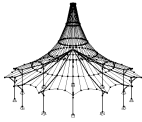
Stabilitní analýza:	Posouzení stability metodou náhradního prutu
Vybočení mimo rovinu možné:	<input checked="" type="checkbox"/>
Deformaci vztáhnout na:	Posunutí konce prutů resp. sad prutů

## DATA NÁRODNÍ PŘÍLOHY

Dílčí součinitele pro vlastnosti materiálu			
Základní situace pro masivní dřevo	$\gamma_M$ :	1.300	
Základní situace pro lepené dřevo	$\gamma_M$ :	1.250	
Mimořádná situace	$\gamma_M$ :	1.000	
Pro dřevo při požáru	$\gamma_{M,fi}$ :	1.000	
Mezní hodnoty a vztahy deformací			
Charakteristická (méně častá) návrhová situace			
	Pole	Konzolový nosník	
$w_{inst}$	$\leq l / 300$	$\leq l_k / 150$	
Kvazistálá návrhová situace			
- Rov. (7.2): $w_{fin} - w_c$	$\leq l / 250$	$\leq l_k / 125$	
$w_{fin}$	$\leq l / 150$	$\leq l_k / 75$	
Modifikační součinitel $k_{mod}$			
TTZ	1	2	3
Základní	0.600	0.600	0.500
Dlouhodobé	0.700	0.700	0.550
Střední	0.800	0.800	0.650
Krátkodobé	0.900	0.900	0.700
Okamžikové	1.100	1.100	0.900
Parametry pro jehličnaté dřevo			
Rychlost zuhelnatění $\beta_n$ :	0.80 mm/min		
Zvýšené zuhelnatění $d_0$ :	7.00 mm		
Faktor $k_{fi}$ :	1.25		
Parametry pro lamelové dřevo			
Rychlost zuhelnatění $\beta_n$ :	0.70 mm/min		
Zvýšené zuhelnatění $d_0$ :	7.00 mm		
Faktor $k_{fi}$ :	1.15		

## SEZNAM POUŽITÝCH NOREM

[1]	ČSN EN 1995-1-1:2006-12+A1:2009-05/NA: 2007-09	Část 1-1: Obecná pravidla – Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
[2]	ČSN EN 1995-1-2:2006-12/NA:2007-09	Část 1-2: Obecná pravidla – Navrhování konstrukcí na účinky požáru
[3]	ČSN EN 1990:2004-03+A1:2007-04/NA:2004-06	Zásady navrhování konstrukcí ( Včetně: Oprava 1 2007-11, Oprava 2 2008-08)
[4]	ČSN EN 1991-1-1:2004-03/NA:2004-06	Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
[5]	ČSN EN 1991-1-3:2005-06/NA:2008-07	Část 1-3: Obecná zatížení - Zatížení sněhem ( Včetně: Změna Z1 2006-12 )
[6]	ČSN EN 1991-1-4:2007-04/NA:2008-05	Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem ( Včetně: Oprava 1 2008-09 )
[7]	ČSN EN 1194:1999-11	Dřevěné konstrukce - Lepené lamelové dřevo - Třídy pevnosti a stanovení charakteristických hodnot
[8]	ČSN EN 338:2003-10	Konstrukční dřevo



Projekt: Josef Šindelář

Úloha: Okenní překlád

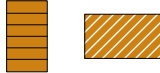
Datum: 02.04.2014

## MATERIÁLY

Materiál č.	Označení materiálu	Komentář
1	Lepené lamelové dřevo GL24h	
2	Topolové a jehličnaté dřevo C24	

Speciální nastavení podle článku 3.2 resp. 3.3  
Zvýšení pevnosti  $f_{m,k}$  a  $f_{t,0,k}$  podle:  Podle 3.2(3)  
 Podle 3.3(3)

Obdélník 140/240      Obdélník 140/80



## PRŮŘEZY

Průřez č.	Materiál č.	Označení průřezu [mm]	Komentář
1	1	Obdélník 140/240	
2	2	Obdélník 140/80	

## TŘÍDA TRVÁNÍ ZATÍŽENÍ A TŘÍDA PROVOZU

ZS/SZS/ ZS	Označení ZS resp. SZS/KZS	Typ ZS	Třída trvání zatížení	Součinitel $k_{mod}$ [-]
ZS1	Skladba	Stálé	Stálá	0.600
ZS2	Sníh	Proměnné	Krátkodobá	0.900
SZS1	1.35*ZS1 + 1.5*ZS2	-	Krátkodobá	0.900
SZS2	1.6*ZS1 + ZS2	-	Krátkodobá	0.900

Třída provozu TP

Třída provozu 1: Stejná pro všechny pruty/sady prutů

## VZPĚRNÉ DÉLKY - PRUTY

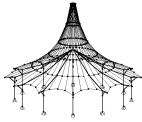
Prut č.	Vzpěr možný	Délka $l$ [m]	Vzpěr okolo osy y			Vzpěr okolo osy z			Klopení		
			možný	$\beta_{ef,y}$	$l_{ef,y}$ [m]	možný	$\beta_{ef,z}$	$l_{ef,z}$ [m]	možný	$l_{ef}$ ručně	$l_{ef}$ [m]
1	<input type="checkbox"/>	0.265	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.265	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.265	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.265
2	<input checked="" type="checkbox"/>	2.684	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	2.684	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	2.684	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2.684
3	<input checked="" type="checkbox"/>	2.684	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	2.684	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	2.684	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2.684
4	<input type="checkbox"/>	1.123	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1.123	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1.123	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.123
5	<input type="checkbox"/>	0.791	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.791	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.791	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.791

## VZPĚRNÉ DÉLKY - SADY PRUTŮ

Sada č.	Vzpěr možný	Délka $l$ [m]	Vzpěr okolo osy y			Vzpěr okolo osy z			Klopení		
			možný	$\beta_{ef,y}$	$l_{ef,y}$ [m]	možný	$\beta_{ef,z}$	$l_{ef,z}$ [m]	možný	$l_{ef}$ ručně	$l_{ef}$ [m]
1	<input type="checkbox"/>	2.179	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	2.179	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	2.179	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2.179

## ÚDAJE PRO POSOUZENÍ POUŽITELNOSTI

č.	Vztaheno na	Pruty/Sady č.	Vztažná délka		Směr	Nadvýšení $w_0$ [mm]	Typ nosníku
			Ručně	$l$ [m]			
1	Seznam prutů	1	<input type="checkbox"/>	2.179	y, z	0.0	Nosník



Projekt: Josef Šindelář

Úloha: Okenní překlád

Datum: 02.04.2014

**TIMBER Pro**  
PR1  
VÝSLEDKY

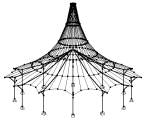
### POSOUZENÍ PO ZATĚŽOVACÍCH STAVECH

ZS/SZS KZS	Označení ZS resp. SZS/KZS	Prut č.	Místo x [m]	Posouzení	Podle Vzorce	NS	TTZ	Součinitel k <sub>mod</sub>
<b>Posouzení mezního stavu únosnosti</b>								
SZS1		1	0.000	0.54 ≤ 1	111)	MSÚ	Krátkodobá	0.900
Únosnost průřezu - Smyk z posouvající síly Vz podle 6.1.7								
<b>Návrhové vnitřní síly</b>								
N <sub>d</sub>	0.000 kN	V <sub>z,d</sub>		15.691 kN	M <sub>y,d</sub>			0.000 kNm
V <sub>y,d</sub>	0.000 kN	T <sub>d</sub>		0.000 kNm	M <sub>z,d</sub>			0.000 kNm
<b>Posouzení</b>								
V <sub>z,d</sub>	15.691 kN	k <sub>cr</sub>		0.670	γ <sub>M</sub>			1.250
b	140.0 mm	τ <sub>d</sub>		1.045 MPa	f <sub>v,d</sub>			1.944 MPa
h	240.0 mm	f <sub>v,k</sub>		2.700 MPa				0.54
b <sub>ef</sub>	93.8 mm	k <sub>mod</sub>		0.900				
<b>Posouzení mezního stavu použitelnosti</b>								
SZS2		4	0.842	0.22 ≤ 1	401)	PC	Krátkodobá	
Mezní stav použitelnosti - Návrhová situace charakteristická podle 7.2 - Vnitřní pole, ve směru osy z								
<b>Deformace</b>								
w <sub>x</sub>	0.0 mm	w <sub>y</sub>		0.0 mm	w <sub>z</sub>			1.9 mm
<b>Posouzení</b>								
W <sub>inst,z</sub>	1.6 mm	l / (W <sub>inst,z</sub> ) <sub>mezní</sub>		300.00	η			0.22
l	2.179 m	W <sub>inst,mezní,z</sub>		7.3 mm				

### POSOUZENÍ PO PRŮŘEZECH

Průřez č.	Prut č.	Místo x [m]	ZS/SZS KZS	Posouzení	Podle Vzorce	
1						
<b>Obdélník 140/240</b>						
1		0.000	SZS1	0.54 ≤ 1	111)	Únosnost průřezu - Smyk z posouvající síly Vz podle 6.1.7
<b>Návrhové vnitřní síly</b>						
N <sub>d</sub>	0.000 kN	V <sub>z,d</sub>		15.691 kN	M <sub>y,d</sub>	0.000 kNm
V <sub>y,d</sub>	0.000 kN	T <sub>d</sub>		0.000 kNm	M <sub>z,d</sub>	0.000 kNm
<b>Posouzení</b>						
V <sub>z,d</sub>	15.691 kN	k <sub>cr</sub>		0.670	γ <sub>M</sub>	1.250
b	140.0 mm	τ <sub>d</sub>		1.045 MPa	f <sub>v,d</sub>	1.944 MPa
h	240.0 mm	f <sub>v,k</sub>		2.700 MPa		0.54
b <sub>ef</sub>	93.8 mm	k <sub>mod</sub>		0.900		
4		1.123	SZS1	0.29 ≤ 1	151)	Únosnost průřezu - Jednoosý ohyb podle 6.1.6
<b>Návrhové vnitřní síly</b>						
N <sub>d</sub>	0.000 kN	V <sub>z,d</sub>		2.116 kN	M <sub>y,d</sub>	6.669 kNm
V <sub>y,d</sub>	0.000 kN	T <sub>d</sub>		0.000 kNm	M <sub>z,d</sub>	0.000 kNm
<b>Posouzení</b>						
M <sub>y,d</sub>	6.669 kNm	f <sub>m,y,k</sub>		24.000 MPa	f <sub>m,y,d</sub>	17.280 MPa
W <sub>y</sub>	1344000.0 mm <sup>3</sup>	k <sub>mod</sub>		0.900		0.29
σ <sub>m,y,d</sub>	4.962 MPa	γ <sub>M</sub>		1.250		
4		1.123	SZS1	0.29 ≤ 1	311)	Ohybaný prut bez tlakové síly podle 6.3.3 - Ohyb okolo osy s větší tuhostí
<b>Návrhové vnitřní síly</b>						
N <sub>d</sub>	0.000 kN	V <sub>z,d</sub>		2.116 kN	M <sub>y,d</sub>	6.669 kNm
V <sub>y,d</sub>	0.000 kN	T <sub>d</sub>		0.000 kNm	M <sub>z,d</sub>	0.000 kNm
<b>Posouzení</b>						
M <sub>y,d</sub>	6.669 kNm	f <sub>m,y,k</sub>		24.000 MPa	k <sub>mod</sub>	0.900
b	140.0 mm	E <sub>0,05</sub>		9400.000 MPa	γ <sub>M</sub>	1.250
h	240.0 mm	G <sub>05</sub>		583.000 MPa	f <sub>m,y,d</sub>	17.280 MPa
W <sub>y</sub>	1344000.0 mm <sup>3</sup>	λ <sub>rel,m</sub>		0.212		0.29
σ <sub>m,y,d</sub>	4.962 MPa	k <sub>crit</sub>		1.000		
l <sub>ef</sub>	1.123 m	f <sub>m,y,k</sub>		24.000 MPa		
1		0.000	SZS2	0.00 ≤ 1	400)	Mezní stav použitelnosti - Malé, resp. velmi malé deformace
<b>Deformace</b>						
w <sub>x</sub>	0.0 mm	w <sub>y</sub>		0.0 mm	w <sub>z</sub>	0.3 mm
<b>Posouzení</b>						
η	0.00					
4		0.842	SZS2	0.22 ≤ 1	401)	Mezní stav použitelnosti - Návrhová situace





**POSOUZENÍ PO PRŮREZECH**

Průřez č.	Prut č.	Místo x [m]	ZS/SZS KZS	Posouzení	Podle Vzorce	
	4	0.842	SZS2	0.22 ≤ 1	401)	charakteristická podle 7.2 - Vnitřní pole, ve směru osy z
<b>Deformace</b>						
	$w_x$		0.0 mm	$w_y$		0.0 mm
	$w_z$					1.9 mm
<b>Posouzení</b>						
	$w_{inst,z}$		1.6 mm	$l / (w_{inst,z})_{mezni}$	300.00	$\eta$
	$l$		2.179 m	$w_{inst,mezni,z}$	7.3 mm	0.22
<b>2</b>	<b>Obdélník 140/80</b>					
	2	2.684	SZS1	0.10 ≤ 1	102)	Únosnost průřezu - Tlak ve směru vláken podle 6.1.4
<b>Návrhové vnitřní síly</b>						
	$N_d$		-15.934 kN	$V_{z,d}$	0.000 kN	$M_{y,d}$ 0.000 kNm
	$V_{y,d}$		0.000 kN	$T_d$	0.000 kNm	$M_{z,d}$ 0.000 kNm
<b>Posouzení</b>						
	$N_d$		15.934 kN	$f_{c,0,k}$	21.000 MPa	$f_{c,0,d}$ 14.538 MPa
	$A$		11200.0 mm <sup>2</sup>	$k_{mod}$	0.900	0.10
	$\sigma_{c,0,d}$		1.423 MPa	$\gamma_M$	1.300	
	2	2.684	SZS1	0.42 ≤ 1	303)	Tlakový prut s osovým tlakem podle 6.3.2 - Vzpěr okolo obou os
<b>Návrhové vnitřní síly</b>						
	$N_d$		-15.934 kN	$V_{z,d}$	0.000 kN	$M_{y,d}$ 0.000 kNm
	$V_{y,d}$		0.000 kN	$T_d$	0.000 kNm	$M_{z,d}$ 0.000 kNm
<b>Posouzení</b>						
	$N_d$		15.934 kN	$\lambda_z$	66.412	$k_{c,y}$ 0.232
	$A$		11200.0 mm <sup>2</sup>	$f_{c,0,k}$	21.000 MPa	$k_{c,z}$ 0.596
	$\sigma_{c,0,d}$		1.423 MPa	$E_{0,05}$	7400.000 MPa	$k_{mod}$ 0.900
	$l_{ef,y}$		2.684 m	$\lambda_{rel,y}$	1.971	$\gamma_M$ 1.300
	$l_{ef,z}$		2.684 m	$\lambda_{rel,z}$	1.126	$f_{c,0,d}$ 14.538 MPa
	$i_y$		23.1 mm	$\beta_c$	0.200	0.42
	$i_z$		40.4 mm	$k_y$	2.609	0.16
	$\lambda_y$		116.221	$k_z$	1.217	

**ROZHODUJÍCÍ VNITŘNÍ SÍLY PO PRUTECH**

Prut č.	Místo x [m]	Zatěž. stav	Síly [kN]			Momenty [kNm]			Podle Vzorce
			N	$V_y$	$V_z$	$M_T$	$M_y$	$M_z$	
<b>1</b>	<b>Průřez č. 1 - Obdélník 140/240</b>								
	0.000	SZS1	0.000	0.000	15.691	0.000	0.000	0.000	111)
	Únosnost průřezu - Smyk z posouvající síly $V_z$ podle 6.1.7								
	0.265	SZS1	0.000	0.000	15.631	0.000	4.150	0.000	151)
	Únosnost průřezu - Jednoosý ohyb podle 6.1.6								
	0.265	SZS1	0.000	0.000	15.631	0.000	4.150	0.000	311)
	Ohybaný prut bez tlakové síly podle 6.3.3 - Ohyb okolo osy s větší tuhostí								
	0.000	SZS2	0.000	0.000	15.265	0.000	0.000	0.000	400)
	Mezní stav použitelnosti - Malé, resp. velmi malé deformace								
	0.265	SZS2	0.000	0.000	15.194	0.000	4.036	0.000	401)
	Mezní stav použitelnosti - Návrhová situace charakteristická podle 7.2 - Vnitřní pole, ve směru osy z								
<b>2</b>	<b>Průřez č. 2 - Obdélník 140/80</b>								
	2.684	SZS1	-15.934	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	102)
	Únosnost průřezu - Tlak ve směru vláken podle 6.1.4								
	2.684	SZS1	-15.934	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	303)
	Tlakový prut s osovým tlakem podle 6.3.2 - Vzpěr okolo obou os								
<b>3</b>	<b>Průřez č. 2 - Obdélník 140/80</b>								
	2.684	SZS1	-8.765	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	102)
	Únosnost průřezu - Tlak ve směru vláken podle 6.1.4								
	2.684	SZS1	-8.765	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	303)
	Tlakový prut s osovým tlakem podle 6.3.2 - Vzpěr okolo obou os								
<b>4</b>	<b>Průřez č. 1 - Obdélník 140/240</b>								
	0.000	SZS1	0.000	0.000	2.371	0.000	4.150	0.000	111)
	Únosnost průřezu - Smyk z posouvající síly $V_z$ podle 6.1.7								
	1.123	SZS1	0.000	0.000	2.116	0.000	6.669	0.000	151)
	Únosnost průřezu - Jednoosý ohyb podle 6.1.6								
	1.123	SZS1	0.000	0.000	2.116	0.000	6.669	0.000	311)
	Ohybaný prut bez tlakové síly podle 6.3.3 - Ohyb okolo osy s větší tuhostí								
	0.842	SZS2	0.000	0.000	2.068	0.000	5.873	0.000	401)
	Mezní stav použitelnosti - Návrhová situace charakteristická podle 7.2 - Vnitřní pole, ve směru osy z								
<b>5</b>	<b>Průřez č. 1 - Obdélník 140/240</b>								
	0.791	SZS1	0.000	0.000	-8.521	0.000	0.000	0.000	111)
	Únosnost průřezu - Smyk z posouvající síly $V_z$ podle 6.1.7								

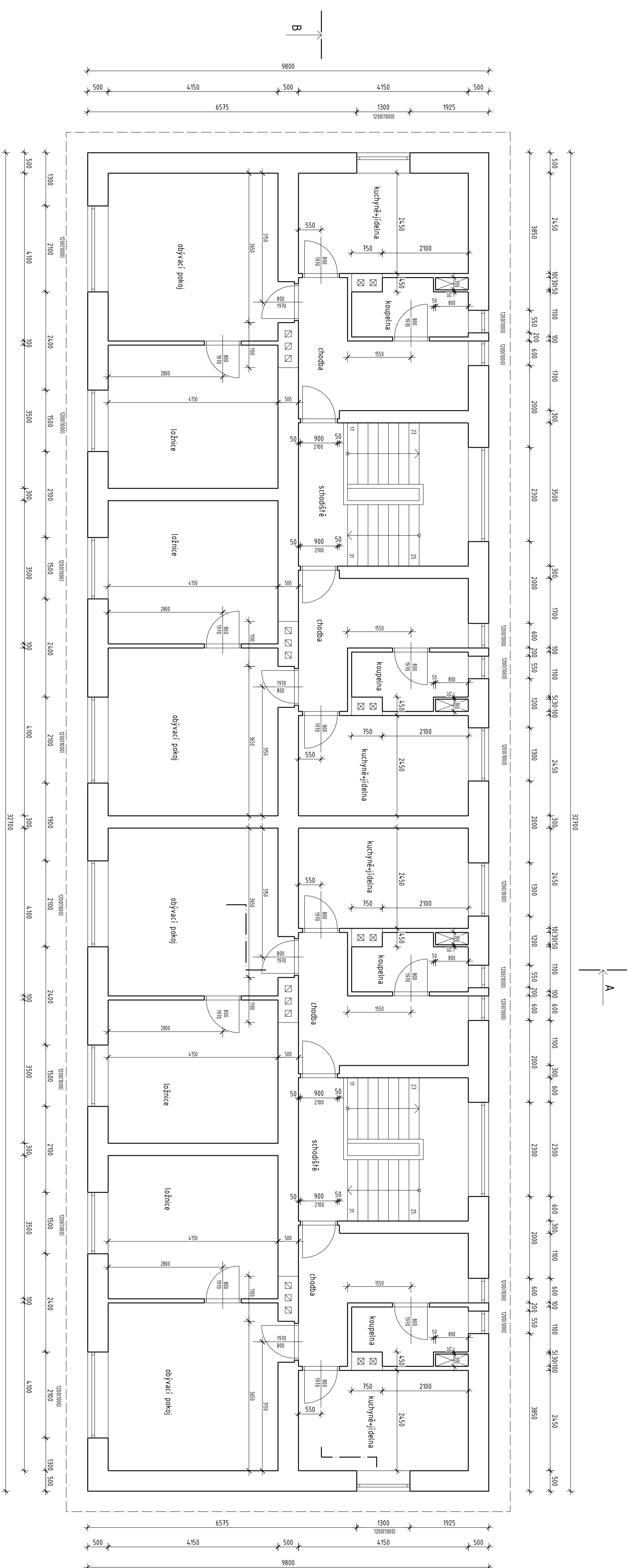


### ROZHODUJÍCÍ VNITŘNÍ SÍLY PO PRUTECH

Prut č.	Místo x [m]	Zatěž. stav	Síly [kN]			Momenty [kNm]			Podle Vzorce
			N	V <sub>y</sub>	V <sub>z</sub>	M <sub>T</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	
	0.000	SZS1	0.000	0.000	-8.342	0.000	6.669	0.000	151)
Únosnost průřezu - Jednoosý ohyb podle 6.1.6									
	0.000	SZS1	0.000	0.000	-8.342	0.000	6.669	0.000	311)
Ohybaný prut bez tlakové síly podle 6.3.3 - Ohyb okolo osy s větší tuhostí									
	0.791	SZS2	0.000	0.000	-8.251	0.000	0.000	0.000	400)
Mezní stav použitelnosti - Malé, resp. velmi malé deformace									
	0.000	SZS2	0.000	0.000	-8.039	0.000	6.443	0.000	401)
Mezní stav použitelnosti - Návrhová situace charakteristická podle 7.2 - Vnitřní pole, ve směru osy z									

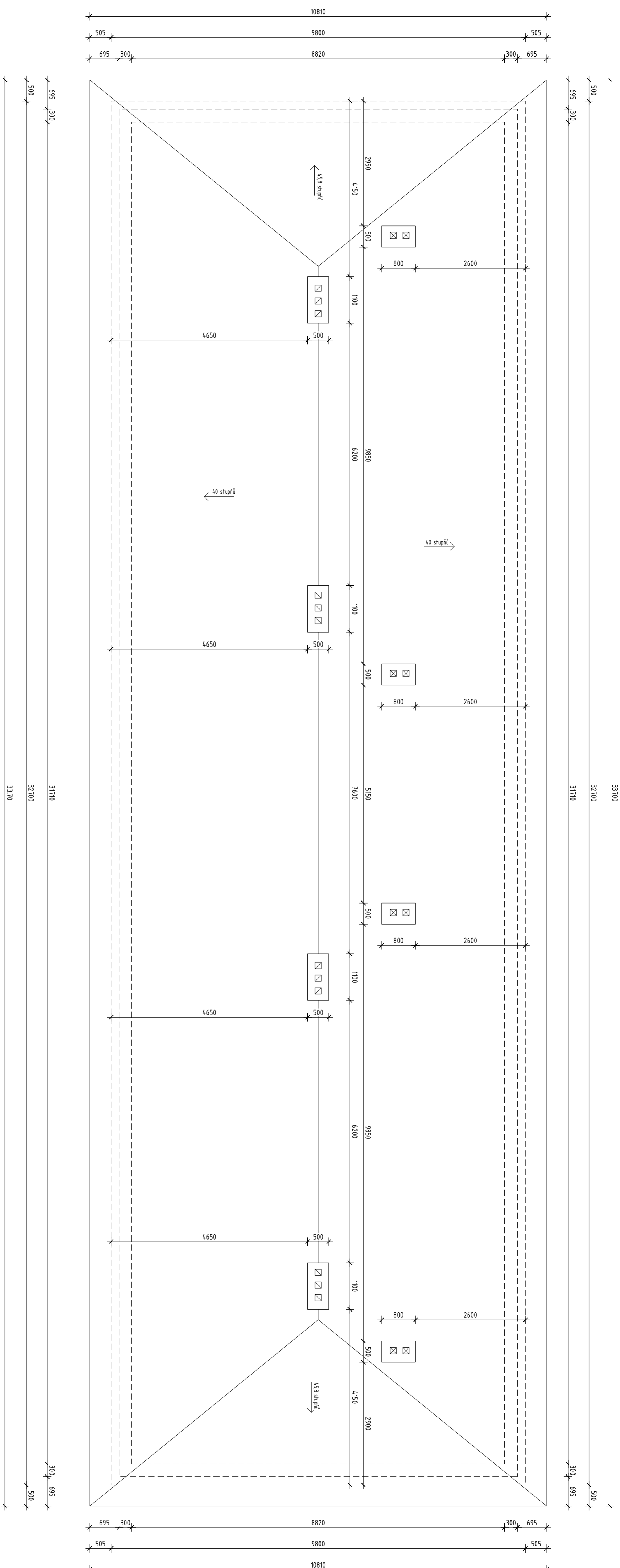
### ROZHODUJÍCÍ VNITŘNÍ SÍLY PO SADÁCH PRUTŮ

Sada č.	Místo x [m]	Zatěž. stav	Síly [kN]			Momenty [kNm]			Podle Vzorce	
			N	V <sub>y</sub>	V <sub>z</sub>	M <sub>T</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>		
1	<b>(prut č. 1,4,5)</b>									
	0.000	SZS1	0.000	0.000	15.691	0.000	0.000	0.000	111)	
	Únosnost průřezu - Smyk z posouvající síly Vz podle 6.1.7									
	1.123	SZS1	0.000	0.000	2.116	0.000	6.669	0.000	151)	
	Únosnost průřezu - Jednoosý ohyb podle 6.1.6									
	1.123	SZS1	0.000	0.000	2.116	0.000	6.669	0.000	311)	
	Ohybaný prut bez tlakové síly podle 6.3.3 - Ohyb okolo osy s větší tuhostí									
	0.000	SZS2	0.000	0.000	15.265	0.000	0.000	0.000	400)	
Mezní stav použitelnosti - Malé, resp. velmi malé deformace										
0.842	SZS2	0.000	0.000	2.068	0.000	5.873	0.000	401)		
Mezní stav použitelnosti - Návrhová situace charakteristická podle 7.2 - Vnitřní pole, ve směru osy z										

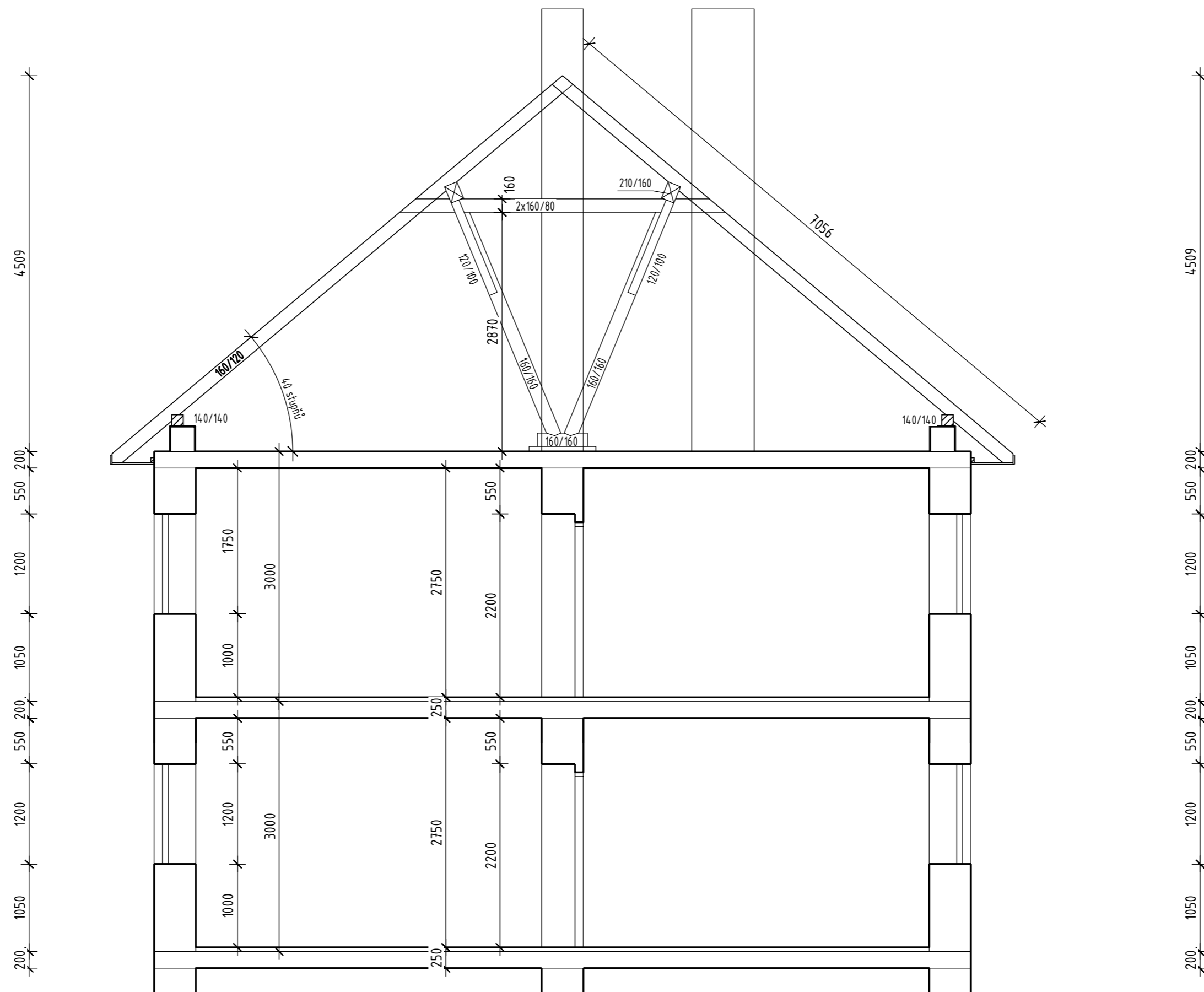


PROJEKT	Česká zemědělská univerzita v Praze
NÁSTAVBA	Návrh obytné budovy
ADRESA	Dělnická Praha
KATEGORIE	Fakulta lesnická a dřevařská
OBJEKT	Katedra dřevěných výrobků a konstrukcí
ODPORNÍK	Dřevařské inženýrství – kombinované studium
VYKONAVATEL	Josef Šimáček, konzultant, Ing. Martin Svráček, Ph.D.
STADIUM	Architektonicko – technické řešení
VÝKRESU	Půdorys 2NP (sřazující objekt)
MÁŠTAV	Asimulace 1:50
PRÍLOHA	1

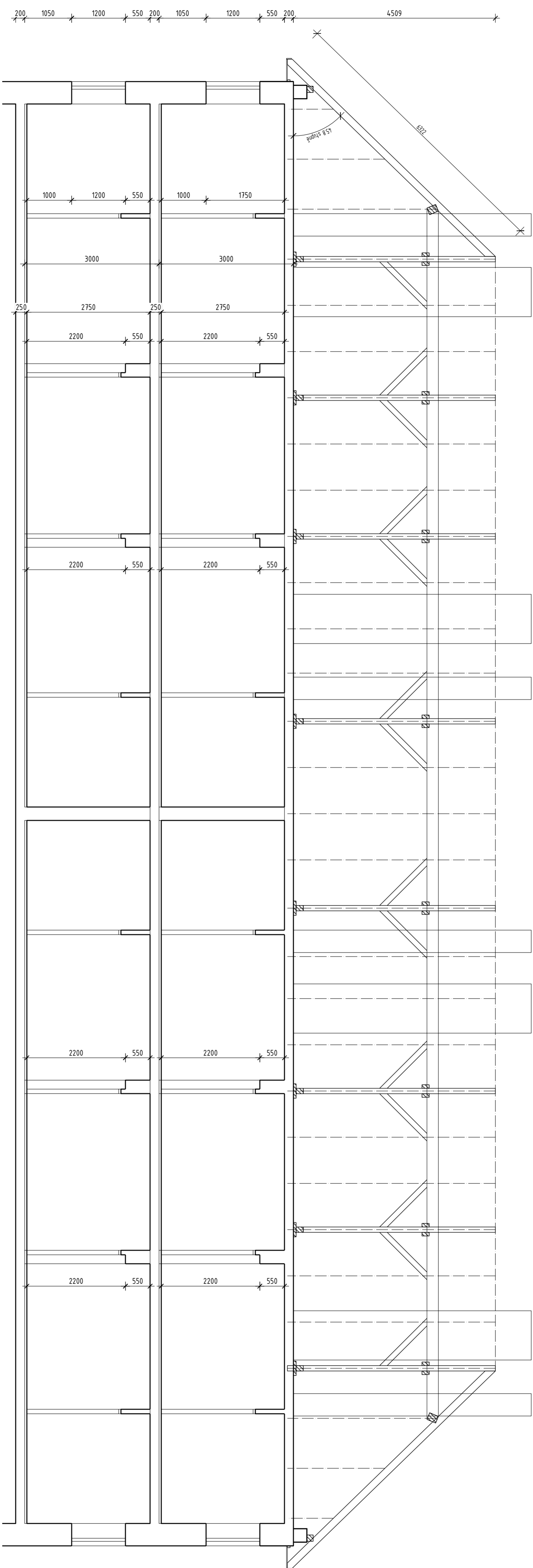




Projekt	Ceská zemědělská univerzita v Praze	 <b>Fakulta lesnická a dřevařská</b>
Pracovník	Nástinová obříne budovy	
Pracovník	Diplomová práce	
Fakulta	Fakulta lesnická a dřevařská	
Katedra	Katedra dřevěných výrobků a konstrukcí	
Obor	Dřevařské inženýrství - kombinované studium	
Vypracoval	Josef Šindler	
Komponoval	Ing. Martin Svátek, Ph.D.	
Obor	Architektonicko - technické řešení	
Vyřadil		
Stupeň	DSP	
Stránky	150	
Řešení	150	
Název	Střešní plášť (stávající stav)	
Archiivní číslo		
Příloha		4



Česká zemědělská univerzita v Praze		Česká zemědělská univerzita v Praze	
PROJEKT	Nástavba obytné budovy Diplomová práce		
FAKULTA KATEDRA OBOR	Fakulta lesnická a dřevařská Katedra dřevěných výrobků a konstrukcí Dřevařské inženýrství - kombinované studium		
VYPRACOVAL	Josef Šindelář	KONTROLOVAL	Ing. Martin Sviták, Ph.D.
DRUH VÝKRESU	Architektonicko - technické řešení		STUPEŇ DSP MĚŘÍTKO
Název	Příčný řez A-A (stávající stav)		1:50
ARCHIVNÍ ČÍSLO příloha			3



200 1050 1200 550 200 1050 1200 550 200 4509

Projekt	Česká zemědělská univerzita v Praze	
	Nástavba obytné budovy	
	Diplomová práce	
Fakulta	Fakulta lesnická a dřevařská	
Katedra	Katedra dřevěných výrobků a konstrukcí	
Obor	Dřevařské inženýrství - kombinované studium	
Vypracoval	Josef Šindler	Komzová L. Ing. Martin Svátek, Ph.D.
Spíše	Architektonicko - technické řešení	
Vyřadu	staveb DSP	číslo 150
Název	Podání řez (stávající stav)	Archivní číslo
		příloha
		2

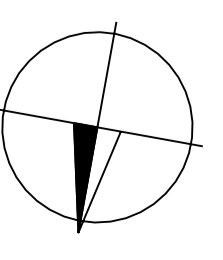
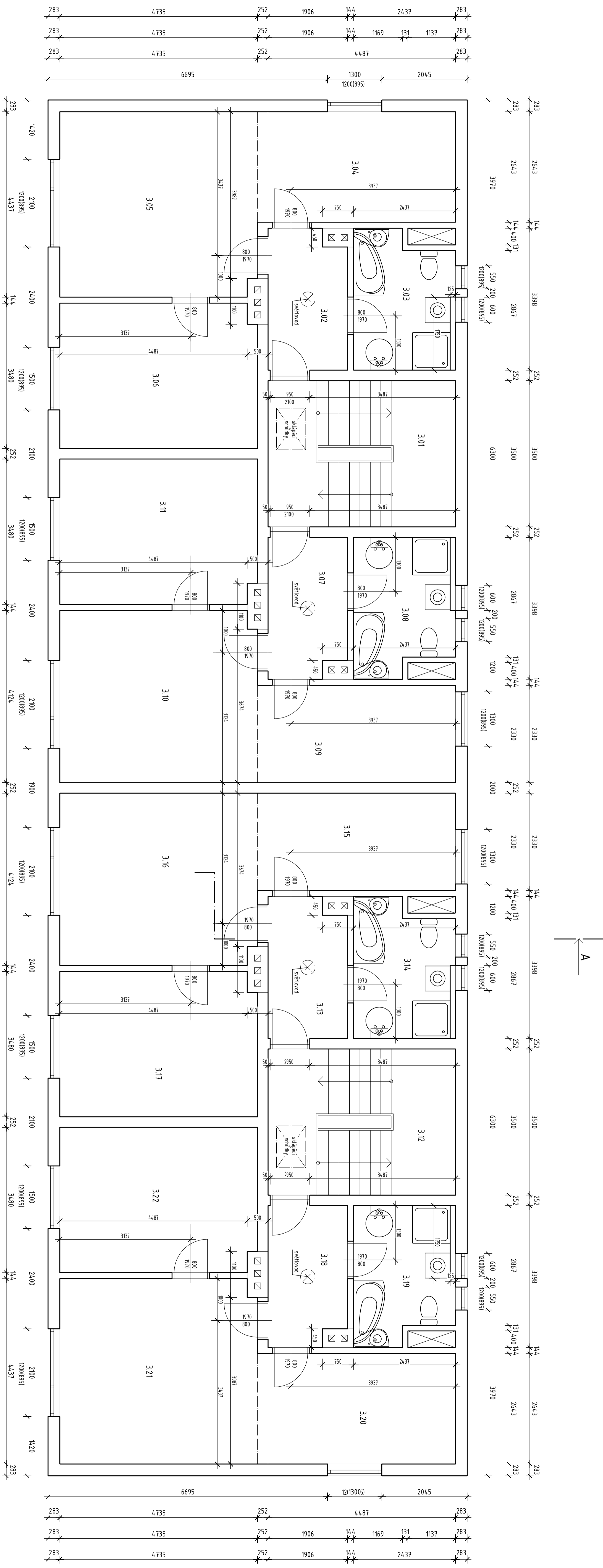


Česká zemědělská univerzita v Praze  
Fakulta lesnická a dřevařská

Formát: 549 x 472 mm  
Datum: Dřezen 2014  
Stavba: DSP  
Číslo: 150

Archivní číslo  
příloha  
2

549 x 472 mm



LEGENDA:

- Obvodový panel Haas Fertighau tl. 283mm (minerální plst' 140mm, polystyren 100mm)
- Střední stěnový panel Haas Fertighau tl. 144mm (minerální plst' 70mm)
- Střední stěnový panel Haas Fertighau tl. 252mm (minerální plst' 200mm)

PROJEKT	Česká zemědělská univerzita v Praze
KATEGORIE	Návrhová studie
PROJEKTANT	Fakulta lesnická a dřevařská
OBJEKTOVÝ NÁZEV	Fakulta lesnická a dřevařská
ADRESA	Katedra dřevěných výrobků a konstrukcí
PROJEKTOVÝ NÁZEV	Dřevařské inženýrství - kombinované studium
PROJEKTOVÝ NÁZEV	Josef Šimelář
PROJEKTOVÝ NÁZEV	KONTROLA: Ing. Martin Svoboda, Ph.D.
PROJEKTOVÝ NÁZEV	Architektonicko-technické řešení
PROJEKTOVÝ NÁZEV	Přidružený 3NP (nástřeba)
PROJEKTOVÝ NÁZEV	Asistent: 5

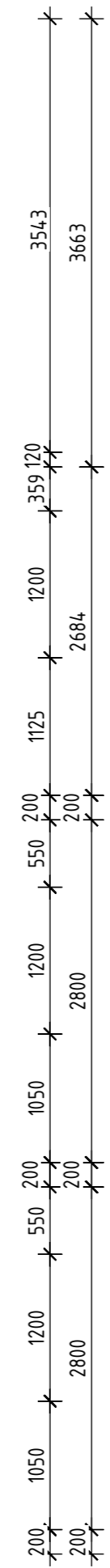
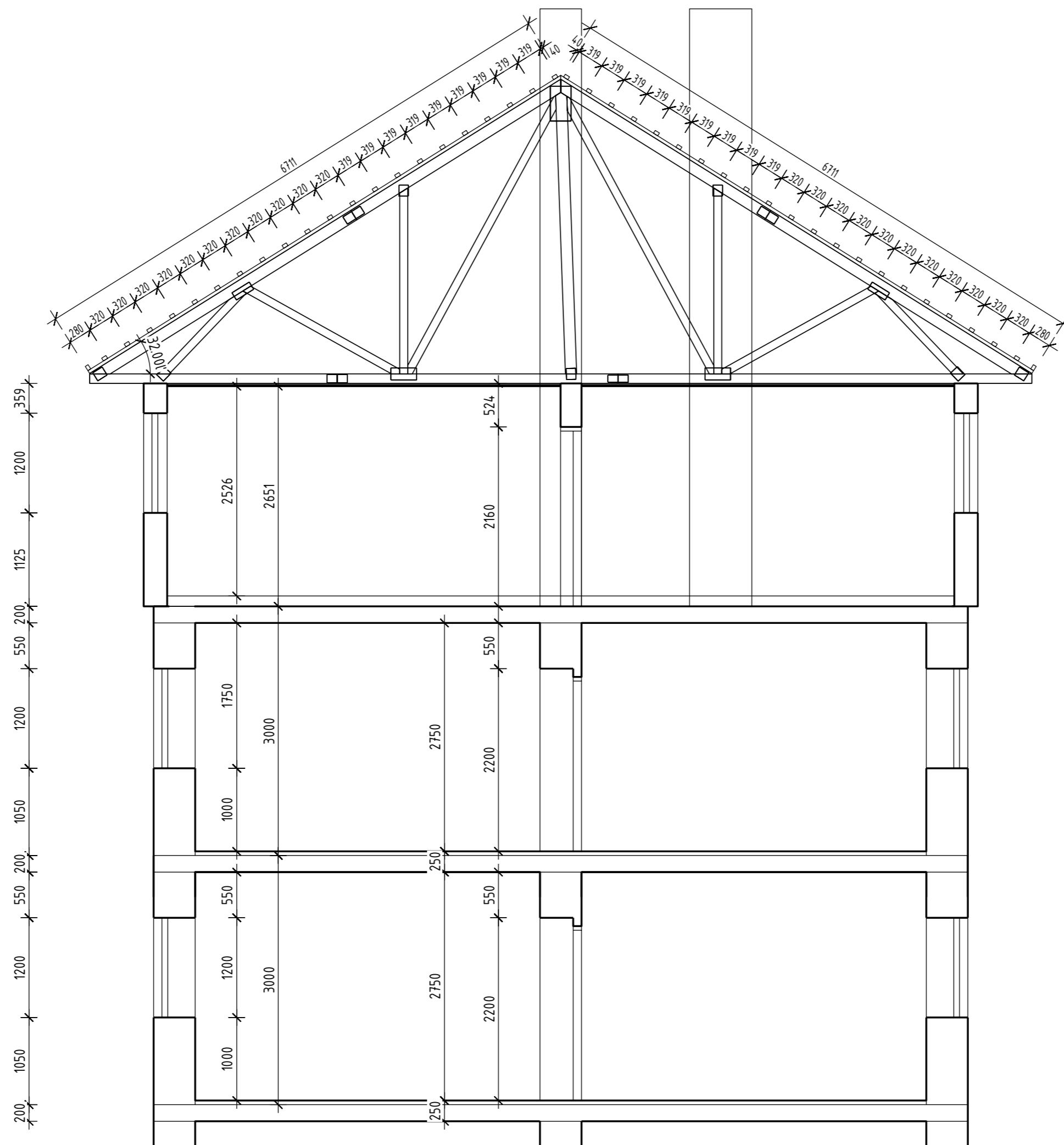
CELKEM UŽITÁ PLOCHA: 311,234

CELKEM ZASTAVĚNÁ PLOCHA: 330,718

Číslo	Popis	Plocha [m <sup>2</sup> ]	Podlaha	Povrch stěn	Podlaha	Povrch stěn	Podlaha
3.01	schodiště	15,704	keramická dlažba	vnitřní omítka			
3.02	chodba	6,204	keramická dlažba	tapeta			
3.03	koupelna + WC	7,608	keramická dlažba	ker. obklad + tapeta			
3.04	kuchyně + jídelna	12,525	keramická dlažba	tapeta			
3.05	obývací pokoj	20,898	laminařová plovcová	tapeta			
3.06	ložnice	16,352	laminařová plovcová	tapeta			
3.07	chodba	6,204	laminařová plovcová	tapeta			
3.08	koupelna + WC	7,608	keramická dlažba	ker. obklad + tapeta			
3.09	kuchyně + jídelna	11,042	keramická dlažba	tapeta			
3.10	obývací pokoj	19,416	laminařová plovcová	tapeta			
3.11	ložnice	16,352	laminařová plovcová	tapeta			

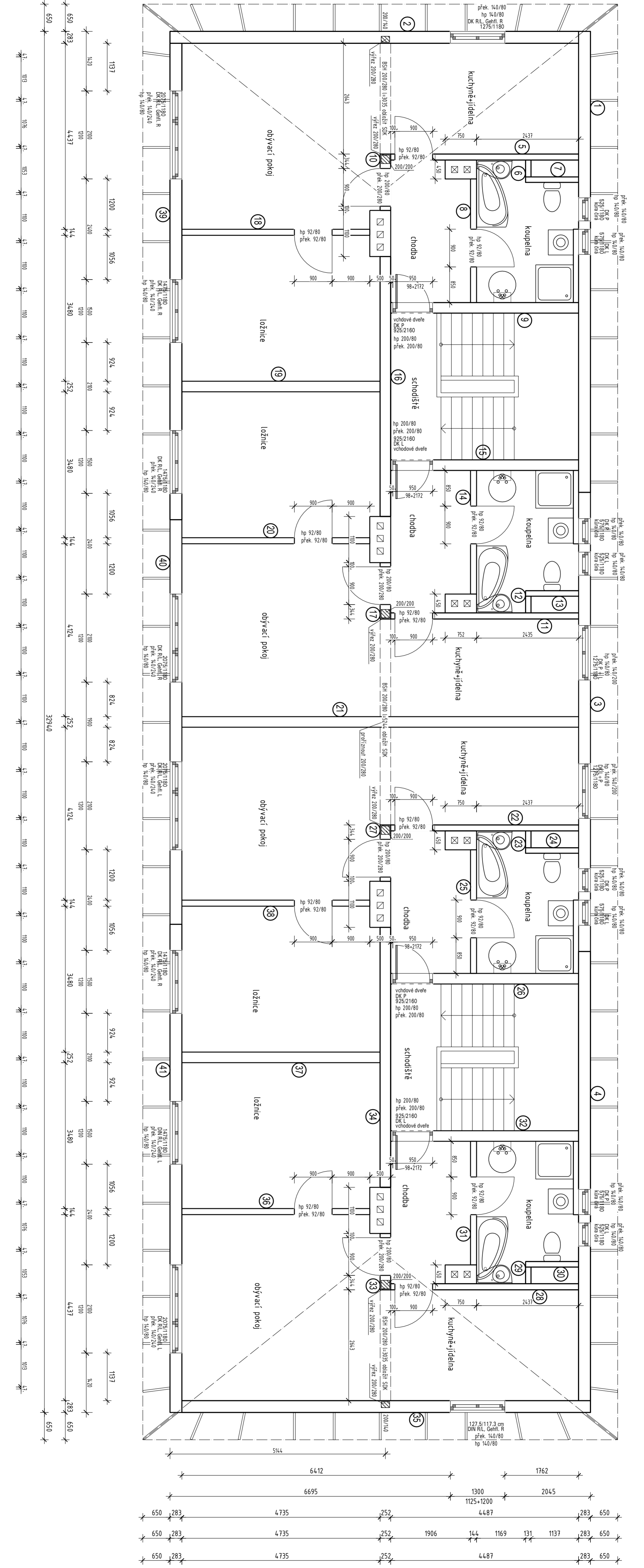
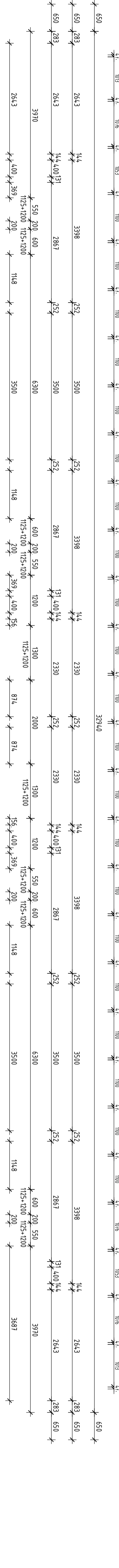
Číslo	Popis	Plocha [m <sup>2</sup> ]	Podlaha	Povrch stěn	Podlaha	Povrch stěn	Podlaha
3.12	schodiště	15,704	keramická dlažba	vnitřní omítka			
3.13	chodba	6,204	keramická dlažba	tapeta			
3.14	koupelna + WC	7,608	keramická dlažba	ker. obklad + tapeta			
3.15	kuchyně + jídelna	12,525	keramická dlažba	tapeta			
3.16	obývací pokoj	20,898	laminařová plovcová	tapeta			
3.17	ložnice	16,352	laminařová plovcová	tapeta			
3.18	chodba	6,204	laminařová plovcová	tapeta			
3.19	koupelna + WC	7,608	keramická dlažba	ker. obklad + tapeta			
3.20	kuchyně + jídelna	11,042	keramická dlažba	tapeta			
3.21	obývací pokoj	19,416	laminařová plovcová	tapeta			
3.22	ložnice	16,352	laminařová plovcová	tapeta			

TABULKA MÍSTNOSTÍ:



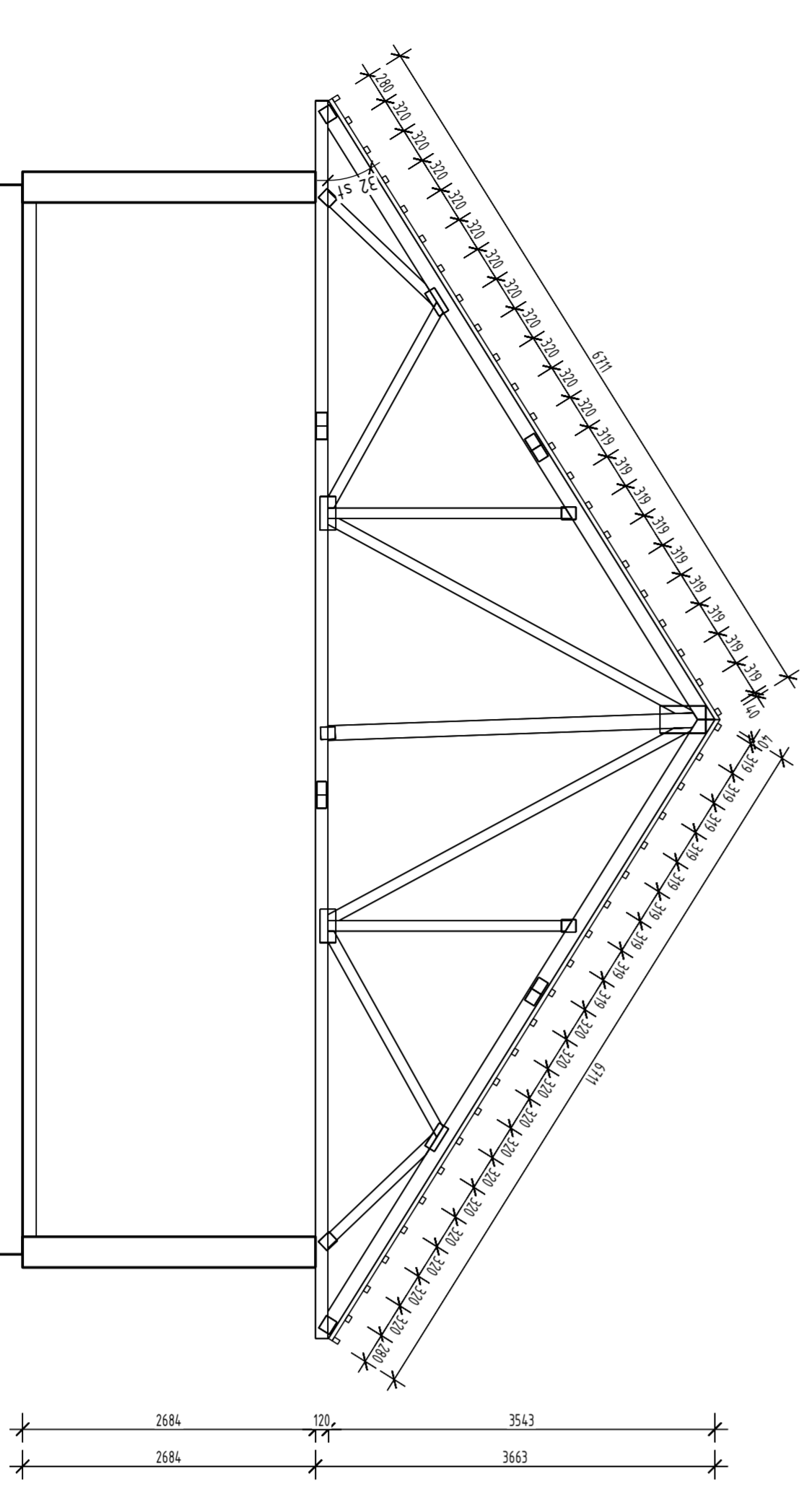
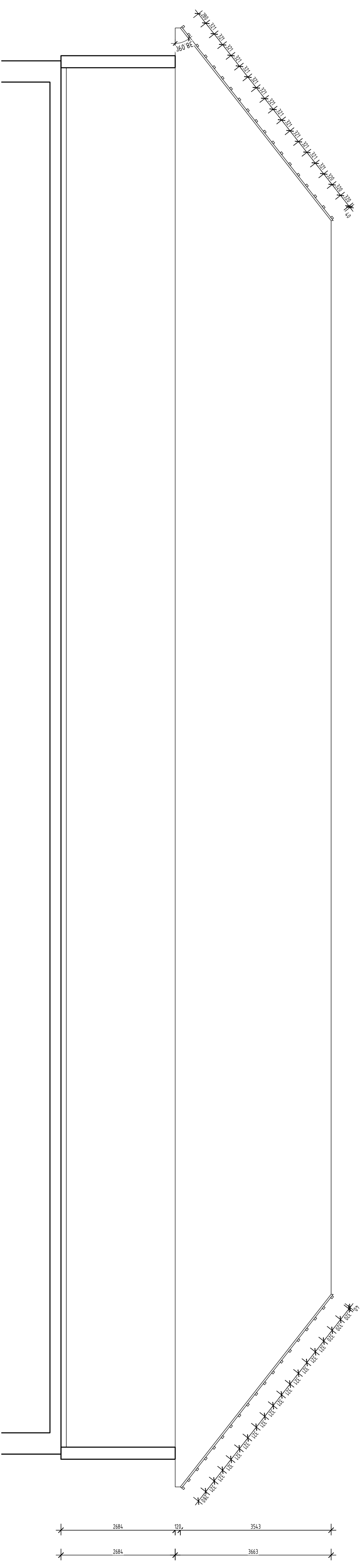
Česká zemědělská univerzita v Praze					
PROJEKT	Nástavba obytné budovy Diplomová práce		FORMÁT	A2	
FAKULTA	Fakulta lesnická a dřevařská		DATUM	březen 2014	
KATEDRA	Katedra dřevěných výrobků a konstrukcí		STUPEŇ	DSP	
OBOR	Dřevařské inženýrství - kombinované studium		MĚŘÍTKO	1:50	
VYPRACOVAL	Josef Šindelář	KONTROLOVAL	Ing. Martin Sviták Ph.D.	ARCHIVNÍ ČÍSLO	6
DRUH VÝKRESU	Architektonicko-technické řešení				
Název	Řez A-A (nástavba)		příloha		





**JEŘÁBO**

<b>VOZROVÝ RZEV PODLAHA RD - 3NP</b> bez podlahového topení - tloušťka 125mm	
Kvalita: 10mm PE fólie: 0,2mm mléčná vlna: 5mm EPS 1: 400 60mm	
<b>ROZPRACOVANOSTI - nastávající</b> <input type="radio"/> STAVBA NA KLÍČ <input type="radio"/> HRUBÁ STAVBA <input checked="" type="radio"/> IZOLACE roviny podlahy 240mm <input checked="" type="radio"/> IZOLACE skříně 240mm <input checked="" type="radio"/> ELEKTRO komplet <input checked="" type="radio"/> PODLAHOVÉ TOPENÍ <input checked="" type="radio"/> STŘECHA-VAZNICOVÝ ROV s sklon 38 stupňů <input checked="" type="radio"/> POVKROVÍ/BEZE STĚN <input checked="" type="radio"/> PODKROVÍ VEČNĚ STĚN <input checked="" type="radio"/> ŠITÍ A TĚKÁ S OMLÍTKOU <input type="radio"/> VÝSĚK A TĚKÁ 200mm <input type="radio"/> OKNA H190 - Binnet-Blüh Blis <input type="radio"/> ROLETY PVC/ALU/ST/Deigo S30 <input checked="" type="radio"/> ZAVĚŠOVACÍ PÁSKA NA KROKVĚCH <input checked="" type="radio"/> VIDEOTELEFONNÍ ZVOZVONEČNÍ <input type="radio"/> VODĚTLIVÉ VÁZNICHE <input checked="" type="radio"/> VĚTRNÁ SÍTKA Eiche dunkel 009 <input checked="" type="radio"/> SYSTÉM HOCC Bautelemente <input checked="" type="radio"/> ČISTÁ PODLAHA (SPOLEČNĚ - BETON + POVRCH) 125 mm <input type="radio"/> 1 DÍVČINÍ FOLIE (OBVODOVÉ PANEVĚ) <input checked="" type="radio"/> 2 STAVBA - PE-FOLIE VE SPOJĚ POD SKL <input type="radio"/> 3 STAVBA - PE-FOLIE - NA STROPNÍCH PANELECH <input type="radio"/> 4 BEI KEHLBAUKENDSCHÜTL DAUPFD OFFENE FOLIE 90CM BERSTSTREIHEN LASSEN (NORMAL 60.0CM)	Česká zemědělská univerzita v Praze Ústav pro obyv. inženýry Fakulta technická a dřevářská Katedra dřevěných staveb a konstrukcí Dřevěná architektura - kombinované studium Jozef Šindlerš Katedra dřevěných staveb, P. H. D.
Fakulta lesnická a dřevářská Katedra dřevěných staveb a konstrukcí	Číslo: 127-798 mm Dřezba: 2014
Vyrobní a technické řešení	Skupina: VD Věšba: 150 Kvalita: C30 Přítaha



- ROZPRACOVANOSTI - nastavena**
- STAVBA NA KLÍČ
  - HRUBÁ STAVBA
  - ZVLÁŠTĚ ROVNÝ PODHLED 240mm
  - IZOLACE šikmá 240mm
  - ELEKTRO komplet
  - PODLAHOVÉ TOPENÍ
  - STŘECHA-VAZNIKY sklon: 32 stupňů
  - STŘECHA-VAZNIKOVY KROVY sklon: 38 stupňů
  - PODKROVÍ BEZE STĚN
  - PODKROVÍ VČETNĚ STĚN
  - ŠTÍT A ATIKA S OMIŤKOU
  - VYSKÁ ATIKY 2000mm
  - OKNA H190 Barva: bílá bílá
  - ROLETY PVC M837 barva 330
  - ZAVĚTROVAČÍ PASKA NA KROVYCH
  - VÍDITELNĚ VAZNICE ZDVOJENĚ
  - VÍDITELNĚ VAZNICE
  - MĚŘÍTKO s klíčenou Eiche dle DIN 109
  - VYROBE OKEN HOCO Bauelemente
  - ČISTÁ PODLAHA (SPOLĚČNĚ: BETON + POVRCH) 125 mm
  - 1 DVEŘUNÍ FOLIE (OBVODOVÉ PANELY)
  - 2 STAVBA PE-FOLIE VE štroubě pod SDK
  - 3 STAVBA PE-FOLIE NA STROPNÍCH PANELÍCH
  - 4 BEI KEHLBALKENDACHSTUHL DAMPF OFFENE FOLIE 90CM ABERSTEHEN LASSEN (NORMAL 60,0CM)

PROJEKT	Česká zemědělská univerzita v Praze Nástinová obytné budovy	
FAKULTA	Fakulta lesnická a dřevařská	
KATEDRA	Katedra dřevěných výrobků a konstrukcí	
OSBĚ	Dřevařské inženýrství - kombinované studium	
PROJEKTOVÁK	Josef Šindleršič - kontroloval: Ing. Martin Svátek, Ph.D.	
ZODPOVĚDNÝ VÝKRESU	Výrobně-technické řešení	
Název	Řez (nástava)	STRANA: VD
		ROZMĚR: 150
		průloha
		2