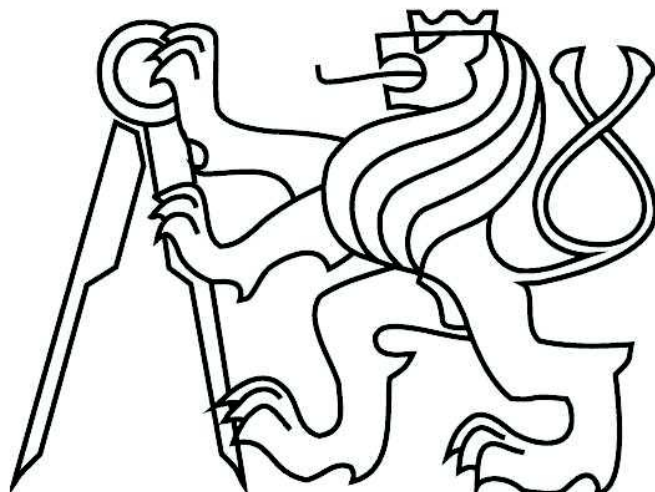


ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA STAVEBNÍ  
Katedra ocelových a dřevěných staveb

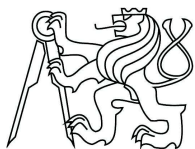


DIPLOMOVÁ PRÁCE

BYTOVÝ DŮM

2016/2017

Bc. Klára Kovářová



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí

Diplomová práce: Bytový dům

Rok: 2016/2017

---

## Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem předloženou práci vypracovala samostatně a že jsem uvedla veškeré použité informační zdroje v souladu s Metodickým pokynem o etické přípravě vysokoškolských závěrečných prací.

Klára Kovářová

3. ledna 2017



## **Anotace**

Předmětem diplomové práce je návrh nosné konstrukce bytového domu. Bytový dům je umístěn v Poděbradech.

Bytový dům má čtyři nadzemní podlaží, bez podzemního podlaží. Přízemí a jádro je z monolitického železobetonu. Zbytek konstrukce je ze dřeva. Střecha je plochá.

Železobetonová konstrukce je tvořena železobetonovými stěnami a železobetonovými stropními deskami, které jsou jednostranně pnuté.

Dřevěné stěny jsou tvořeny z lehkého dřevěného skeletu. Dřevěná stropní konstrukce je navržena jako spřažený dřevobetonový strop, který je jednostranně pnutý.

Dům je založen na základových pasech z prostého betonu.

Statický výpočet je proveden podle evropských norem začleněných do systému českých norem ČSN EN.

## **Klíčová slova**

Dřevo, dřevostavba, dřevěná vícepodlažní budova, spřažené dřevobetonové stropy, KVH

## **Annotation**

The subject of this thesis is a proposal of a supporting structure of a residential building. The residential building is located in Poděbrady.

The residential building has four floors without a basement. The ground floor and the core is made of reinforced concrete. The rest of the construction is made of wood. The roof is flat.

The reinforced concrete structure is made of reinforced concrete walls and reinforced concrete slabs, which are unilaterally stressed.

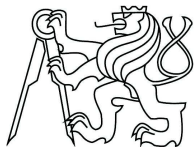
Wooden wall are formed of a light wooden frame. Wooden ceiling construction is designed as a composite timber-concrete ceiling, which is unilaterally stress.

The house is based on the footings of plain concrete.

The static design is performed according to European norms which are incorporated into the Czech norms (ČSN EN).

## **Keywords**

Wood, wooden constructions, multi-storey timber building, timber concrete locked ceilings, KVH

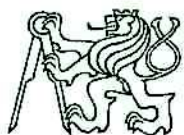


## **Poděkování**

Děkuji vedoucí mé diplomové práce Ing. Anně Kuklíkové, PhD. za odborné vedení, užitečné rady, podklady pro vypracování a čas, který mi věnovala.

Dále bych chtěla poděkovat Ing. Bc. Jaroslavu Vychytilovi, Ph.D. za ochotu a za poskytnuté rady při konzultacích.

A samozřejmě bych chtěla též poděkovat mé rodině a příteli za podporu, kterou mi poskytovali během vypracování této diplomové práce a také celého mého studia.



## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

### I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Kovářová Jméno: Klára Osobní číslo: 396503

Zadávací katedra: Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí

Studijní program: Stavební inženýrství

Studijní obor: Konstrukce pozemních staveb

### II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce: Bytový dům

Název diplomové práce anglicky: Residential House

Pokyny pro vypracování:

Diplomová práce bude obsahovat technickou zprávu, statický výpočet, výkresovou dokumentaci včetně vybraných detailů.


Seznam doporučené literatury:

- [1] Kuklík: Dřevěné konstrukce, ČVUT Praha
- [2] Kuklík, Kuklíková, Mikeš: Dřevěné konstrukce 1, Cvičení, ČVUT Praha
- [3] Studnička, Holický: Ocelové konstrukce 20 - Zatížení staveb, ČVUT Praha
- [4] [http://fast10.vsb.cz/temtis/documents/handbook\\_2\\_CZ.pdf](http://fast10.vsb.cz/temtis/documents/handbook_2_CZ.pdf)
- [5] ČSN EN 1995-1-1

Jméno vedoucího diplomové práce: Ing. Anna Kuklíková, Ph.D.

Datum zadání diplomové práce: 3.10.2016

Termín odevzdání diplomové práce: 8.1.2017

  
Podpis vedoucího práce

  
Podpis vedoucího katedry

### III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

*Beru na vědomí, že jsem povinen vypracovat diplomovou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je nutné uvést v diplomové práci a při citování postupovat v souladu s metodickou příručkou ČVUT „Jak psát vysokoškolské závěrečné práce“ a metodickým pokynem ČVUT „O dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací“.*

3.10. 2016

Datum převzetí zadání

  
Podpis studenta(ky)

# SPECIFIKACE ZADÁNÍ

Jméno diplomanta: Bc. Klára Kovářová

Název diplomové práce: Bytový dům

Základní část: Dřevěné konstrukce podíl: 75 %

Formulace úkolů: Diplomová práce bude obsahovat návrh nosné konstrukce bytového domu na bázi dřeva - technickou zprávu, statický výpočet, výkresovou dokumentaci včetně vybraných detailů.

Podpis vedoucího DP: [redacted]

Datum: 3.10.2016

Případné další části diplomové práce (části a jejich podíl určí vedoucí DP):

2. Část: KPS podíl: 25 %

Konzultant (jméno, katedra): Ing. Bc. Jaroslav Vyčtyl, Ph.D. (K124)

Formulace úkolů: Rozměrové a konstrukční určení ochodistového prostoru. Návrh zateplení a balky budovy. Proslunění vybraného bytu a denní osvětlení vybrané obytné místnosti. Návrh dělicích konstrukcí.

Podpis konzultanta: [redacted]

Datum: 27.10.2016

3. Část: \_\_\_\_\_ podíl: \_\_\_\_\_ %

Konzultant (jméno, katedra): \_\_\_\_\_

Formulace úkolů: \_\_\_\_\_

Podpis konzultanta: \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_

4. Část: \_\_\_\_\_ podíl: \_\_\_\_\_ %

Konzultant (jméno, katedra): \_\_\_\_\_

Formulace úkolů: \_\_\_\_\_

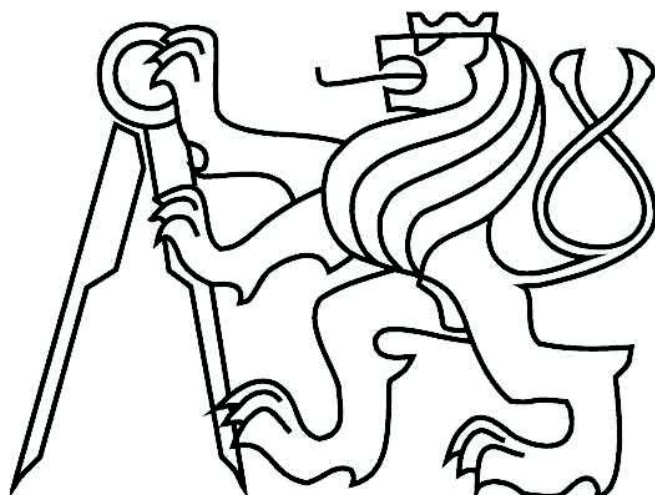
Podpis konzultanta: \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_

Poznámka: Zadání včetně vyplněných specifikací je nedílnou součástí diplomové práce a musí být přiloženo k odevzdané práci (vyplněné specifikace není nutné odevzdat na studijní oddělení spolu s 1.stranou zadání již ve 2.týdnu semestru)

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA STAVEBNÍ  
Katedra ocelových a dřevěných staveb

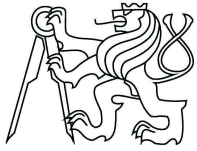


Bytový dům

A.PRŮVODNÍ ZPRÁVA

2016/2017

Bc. Klára Kovářová



## Obsah

A.1 Identifikační údaje .....	3
A.1.1 Údaje o stavbě .....	3
A.1.2 Údaje o žadateli / stavebníkovi.....	3
A.1.3 Údaje o zpracovateli společné dokumentace.....	3
A.2 Seznam vstupních podkladů .....	5
A.3 Údaje o území .....	6
A.4 Údaje o stavbě .....	7
A.5 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení.....	9





## A.1 Identifikační údaje

### A.1.1 Údaje o stavbě

a) *název stavby*

Bytový dům

b) *místo stavby (adresa, čísla popisná, katastrální území, parcelní čísla pozemků)*

Poděbrady (okres Nymburk) [723 495]

dotčené pozemky:

p.č. 1228/1           ... 964 m<sup>2</sup>

c) *předmět dokumentace*

Projektová dokumentace novostavby bytového domu.

### A.1.2 Údaje o žadateli / stavebníkovi

a) *jméno, příjmení a místo trvalého pobytu (fyzická osoba) nebo*

b) *jméno, příjmení, obchodní firma, IČ, bylo-li přiděleno, místo podnikání (fyzická osoba podnikající) nebo*

c) *obchodní firma nebo název, IČ, bylo-li přiděleno, adresa sídla (právnícká osoba)*

stavebník není znám.

### A.1.3 Údaje o zpracovateli společné dokumentace

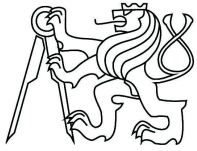
a) *jméno, příjmení, obchodní firma, IČ, bylo-li přiděleno, místo podnikání (fyzická osoba podnikající) nebo obchodní firma nebo název, IČ, bylo-li přiděleno, adresa sídla (právnícká osoba)*

Neuvedeno

b) *jméno a příjmení hlavního projektanta včetně čísla, pod kterým je zapsán v evidenci autorizovaných osob vedené Českou komorou architektů nebo Českou komorou autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě, s vyznačeným oborem, popřípadě specializací jeho autorizace*

Neuvedeno

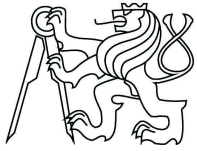
c) *jména a příjmení projektantů jednotlivých částí společné dokumentace včetně čísla, pod kterým jsou zapsáni v evidenci autorizovaných osob vedené Českou komorou architektů nebo Českou komorou autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě, s vyznačeným oborem, popřípadě specializací jejich autorizace*



Část architektonicko-stavební  
Bc. Klára Kovářová

Část stavebně-konstrukční  
Bc. Klára Kovářová

ostatní neuvedeno



## **A.2 Seznam vstupních podkladů**

Podklady katastru nemovitostí.

<http://nahlizenidokn.cuzk.cz/>

Architektonická studie



### A.3 Údaje o území

*a) rozsah řešeného území; zastavěné / nezastavěné území*

Stavba se týká pozemku 1228/1 v k.ú. Poděbrady (okres Nymburk).  
Pozemek je rovinný. Přístup na něj je z ulice Čechova (jih). V blízkém okolí se nachází zástavba bytových domů, rodinných domů a železniční dráha.

*b) dosavadní využití a zastavěnost území*

Jedná se o zastavěné území.  
Stávající druh pozemku – orná půda. Pozemek je zatravněn.

*c) údaje o ochraně území podle jiných právních předpisů 1 ) (památková rezervace, památková zóna, zvláště chráněné území, záplavové území apod)*

Pozemek je uveden v zemědělském půdním fondu.

*d) údaje o odtokových poměrech*

Odtokové poměry nejsou známy.

*e) údaje o souladu s územně plánovací dokumentací, s cíli a úkoly územního plánování*

Dle územně plánovací dokumentace je pozemek 1228/1 určen k zastavění objekty pro bydlení.

*f) údaje o dodržení obecných požadavků na využití území*

Návrh objektu vychází z příslušných norem, vyhlášek a dalších prvků platné legislativy. Především se jedná o vyhlášku č. 501/2006 Sb., o obecných požadavcích na využívání území.

*g) údaje o splnění požadavků dotčených orgánů*

Stavba odpovídá vyhlášce č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby.

*h) seznam výjimek a úlevových řešení*

Neuvedeno

*i) seznam souvisejících a podmiňujících investic*

Neuvedeno

*j) seznam pozemků a staveb dotčených umístěním a prováděním stavby (podle katastru nemovitostí)*

Neuvedeno



## A.4 Údaje o stavbě

a) *nová stavba nebo změna dokončené stavby*

Navržená stavba je novostavba.

b) *účel užívání stavby*

Jedná se o stavbu určenou k trvalému bydlení.

c) *trvalá nebo dočasná stavba*

Objekt bude stavbou trvalou.

d) *údaje o ochraně stavby podle jiných právních předpisů 1 ) (kulturní památka apod.)*

Neuvedeno

e) *údaje o dodržení technických požadavků na stavby a obecných technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání staveb*

Projektová dokumentace je zpracována v souladu se zákonem č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu, v aktuálním znění a vyhláškou MMR č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby

f) *údaje o splnění požadavků dotčených orgánů a požadavků vyplývajících z jiných právních předpisů 2 )*

Neuvedeno

g) *seznam výjimek a úlevových řešení*

Neuvedeno

h) *navrhované kapacity stavby (zastavěná plocha, obestavěný prostor, užitná plocha, počet funkčních jednotek a jejich velikosti, počet uživatelů / pracovníků apod.)*

Zastavěná plocha	... 290 m <sup>2</sup>
Obestavěný prostor	... 964 m <sup>3</sup>
Užitná plocha	... 532 m <sup>2</sup>
Počet bytových jednotek	... 12
Velikosti bytových jednotek	
BJ1	... 32,32 m <sup>2</sup> , 2 os.
BJ2	... 56,33 m <sup>2</sup> , 3 os.
BJ3	... 32,32 m <sup>2</sup> , 2 os.
BJ4	... 56,33 m <sup>2</sup> , 3 os.
BJ5	... 32,32 m <sup>2</sup> , 2 os.
BJ6	... 56,33 m <sup>2</sup> , 3 os.
BJ7	... 32,32 m <sup>2</sup> , 2 os.
BJ8	... 56,33 m <sup>2</sup> , 3 os.
BJ9	... 32,32 m <sup>2</sup> , 2 os.
BJ10	... 56,33 m <sup>2</sup> , 3 os.



---

BJ11	... 32,32 m <sup>2</sup> , 2 os.
BJ12	... 56,33 m <sup>2</sup> , 3 os.

i) *základní bilance stavby (potřeby a spotřeby médií a hmot, hospodaření s dešťovou vodou, celkové produkované množství a druhy odpadů a emisí, třída energetické náročnosti budov apod.)*

Tepelné ztráty budou vypočteny dle ČSN EN 12 831. Z nich bude následně vypočten potřebný příkon kotle.

Tepelně technické vlastnosti materiálů a konstrukcí jsou popsány v dokumentu *Základní tepelně technické posouzení objektu*. Jak zdroj tepla se předpokládá vestavěný plynový kotel v každé bytové jednotce.

Potřeba pitné vody se předpokládá 95,9 l/os,den. Počet osob v objektu 30.

- průměrná denní potřeba vody  $Q_{24} = 2877$  l/den
- maximální denní potřeba vody  $Q_d = Q_{24} \times 1,29$  3711,33 l/den
- maximální hodinová potřeba vody  $Q_h = Q_{24} \times 7,2 / 24$  863,1 l/h = 0,240 l/s
- roční potřeba vody  $Q_{rok} = Q_{24} \times 365$  1050,1 m<sup>3</sup>/rok

Splašková kanalizace, objem splaškových vod vychází z potřeby vody:

- průměrný denní objem splaškových vod  $Q_{24} = 2877$  l/den
- roční objem splaškových vod  $Q_{rok} = Q_{24} \times 200$  630,772 m<sup>3</sup>/rok

j) *základní předpoklady výstavby (časové údaje o realizaci stavby, členění na etapy), orientační náklady stavby*

Neuvedeno



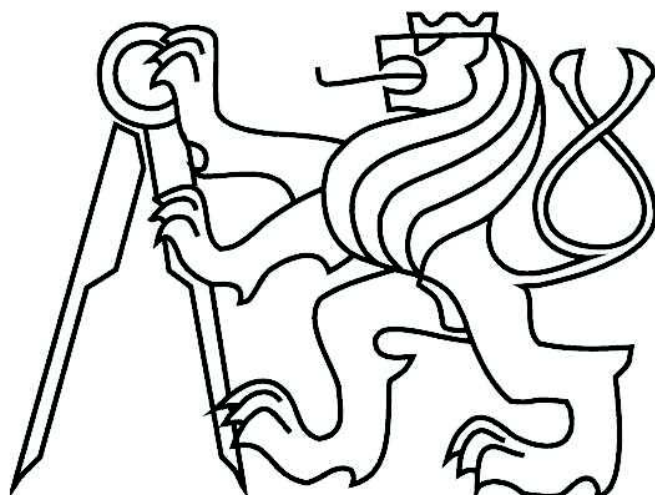
## **A.5 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení**

SO 1 – Bytový dům (č.1) na p.č. 886/10

*Tato zpráva je zpracována v souladu s vyhláškou č. 499/ 2006 Sb. §1d, o dokumentaci staveb, ve znění pozdějších předpisů, zákon č. 62/2013.*

# ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

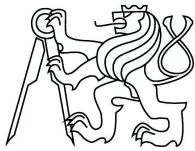
FAKULTA STAVEBNÍ  
Katedra ocelových a dřevěných staveb



Bytový dům

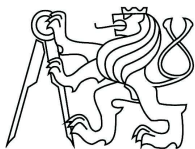
## B. SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA





## Obsah

B.1 Popis území stavby .....	3
B.2 Celkový popis stavby .....	4
B.2.1 Účel užívání stavby .....	4
B.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení .....	4
B.2.3 Celkové provozní řešení, technologie výroby .....	5
B.2.4 Bezbariérové užívání stavby .....	5
B.2.5 Bezpečnost při užívání stavby .....	5
B.2.6 Základní charakteristika objektů .....	5
2.6.1 Základové konstrukce .....	5
2.6.2 Betonové svislé konstrukce .....	5
2.6.3 Betonové vodorovné konstrukce .....	6
2.6.4 Betonová konstrukce balkonu .....	6
2.6.5 Dřevěné svislé konstrukce .....	6
2.6.6 Dřevo-betonové vodorovné konstrukce .....	6
2.6.7 Dřevěná konstrukce balkonu .....	7
2.6.8 Betonová konstrukce schodiště .....	7
2.6.9 Povrchové úpravy vnitřních částí konstrukcí .....	8
B.2.7 Základní charakteristika technických a technologických zařízení .....	8
B.2.8 Požárně bezpečnostní řešení .....	8
B.2.9 Zásady hospodaření s energiemi .....	9
B.2.10 Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí .....	9
B.2.11 Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí .....	10
B.3 Připojení na technickou infrastrukturu .....	11
B.4 Dopravní řešení .....	12
B.5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav .....	13
B.6 Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana .....	14
B.7 Ochrana obyvatelstva .....	15
B.8 Zásady organizace výstavby .....	16
B 8.1. Řešení zařízení staveniště .....	16
B 8.2. Dopravní trasy .....	16
B 8.3. Ochrana okolí a péče o životní prostředí po dobu realizace stavby .....	16



## B.1 Popis území stavby

### a) charakteristika stavebního pozemku

Stavba se týká pozemku 1228/1 v k.ú. Poděbrady. Pozemek je převážně rovinný. Přístup na něj je z ulice Čechova. V blízkém okolí se nachází zástavba rodinných domů, bytových domů a železniční dráha. Pozemek je zatravněn. Celková výměra pozemku je 964 m<sup>2</sup>.

### b) výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů (geologický průzkum, hydrogeologický průzkum, stavebně historický průzkum apod.)

Neuvedeno

### c) stávající ochranná a bezpečnostní pásma

Neuvedeno

### d) poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území apod.

Pozemek se nenachází v záplavovém území ani v poddolovaném území.

### e) vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území

Navrhovaný objekt nebude svým provozem negativně ovlivňovat životní prostředí. Stavební materiály užití na stavbě jsou ekologicky nezávadné. Odpady vznikající při výstavbě budou ekologicky likvidovány. Navržená stavba nebude okolí rušit hlukem. Předpokládá se ale zvýšená hlučnost a prašnost v období výstavby. Provádění stavebních prací musí být v souladu s §11 nařízení vlády č. 148/2006 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací. Dešťové vody budou z nově zastavěných ploch odváděny do kanalizace.

### f) požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin

Bude sejmuta svrchní vrstva půdy a následně znovu použita pro terénní úpravy.

### g) požadavky na maximální zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa (dočasné / trvalé)

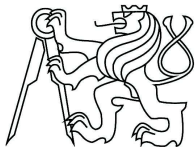
Neuvedeno

### h) územně technické podmínky (možnost napojení na stávající dopravní a technickou infrastrukturu)

Příjezd na pozemek je možný z ulice Čechova. V této ulici se rovněž nachází vodovodní řad, elektrické vedení, plynovod a kanalizace.

### i) věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice

Neuvedeno



## B.2 Celkový popis stavby

### B.2.1 Účel užívání stavby

a) *funkční náplň stavby*

Jedná se o bytový dům.

b) *základní kapacity funkčních jednotek*

Objekt bude tvořen 12 - ti bytovými jednotkami.

BJ1	... 32,32 m <sup>2</sup> , 2 os.
BJ2	... 56,33 m <sup>2</sup> , 3 os.
BJ3	... 32,32 m <sup>2</sup> , 2 os.
BJ4	... 56,33 m <sup>2</sup> , 3 os.
BJ5	... 32,32 m <sup>2</sup> , 2 os.
BJ6	... 56,33 m <sup>2</sup> , 3 os.
BJ7	... 32,32 m <sup>2</sup> , 2 os.
BJ8	... 56,33 m <sup>2</sup> , 3 os.
BJ9	... 32,32 m <sup>2</sup> , 2 os.
BJ10	... 56,33 m <sup>2</sup> , 3 os.
BJ11	... 32,32 m <sup>2</sup> , 2 os.
BJ12	... 56,33 m <sup>2</sup> , 3 os.

*maximální produkovaná množství a druhy odpadů a emisí a způsob nakládání s nimi*  
Neuvedeno

### B.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení

a) *urbanismus - územní regulace, kompozice prostorového řešení*

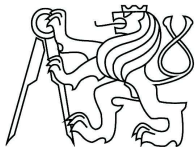
Objekt je tvarově, materiálově, barevně navržen v souladu s územním plánem města Poděbrady.

Z architektonického hlediska je objekt koncipován tak, aby prostorově dotvářel okolní zástavbu. Výškové uspořádání objektu respektuje stávající zástavbu a nijak nenarušuje její současný ráz.

b) *architektonické řešení - kompozice tvarového řešení, materiálové a barevné řešení*

Stavba je koncipována jako čtyřpodlažní, samostatně stojící objekt obdélníkového půdorysu s plochou střechou a se stěnami s exteriérovou povrchovou úpravou. Hlavní vchod je umístěn na jižní straně objektu. Na jižní a severní straně objektu jsou umístěny balkony. Odstavná stání vozidel jsou umístěna na severní straně objektu. Vjezd do areálu je umístěn na jižní straně pozemku z ulice Čechova.

Bytový dům je navržen v jednoduchém stylu pravoúhlých tvarů. Materiálové řešení nosných konstrukcí je převážně dřevěné a dřevo-betonové, pouze u 1. NP a jádra jsou konstrukce železobetonové.



### **B.2.3 Celkové provozní řešení, technologie výroby**

Přístup do domu i příjezd do objektu je umístěn na jižní straně pozemku, na ulici Čechova. Odstavná stání vozidel jsou umístěna na severní straně objektu. Objekt bude vyráběn na místě.

### **B.2.4 Bezbariérové užívání stavby**

Neřešeno

### **B.2.5 Bezpečnost při užívání stavby**

Bezporuchový provoz a předpokládanou životnost stavby je nutno zajistit řádnou a pravidelnou údržbou.

Stavba a její bezprostřední okolí je navržena a bude provedena tak, aby při jejím užívání a provozu nevznikalo nepřijatelné riziko vzniku nehody a poškození.

Navrhovaná stavba bude zabezpečena dle platných předpisů proti pohybu nepovolaných osob a dokončená stavba se bude řídit provozním řádem.

### **B.2.6 Základní charakteristika objektů**

- a) stavební řešení
- b) konstrukční a materiálové řešení
- c) mechanická odolnost a stabilita

#### **2.6.1 Základové konstrukce**

Nutností je přejímka základové spáry odpovědným geologem.

Betonáž základových konstrukcí nesmí být provedena na podmáčenou základovou spáru.

Základovou půdu tvoří F1(konzistence někka),S1 (středně ulehlá),G5.

Nutno dodržet zásady uvedené v geologickém a hydrologickém průzkumu. Nasypaná zemina bude hutněna po max. 0,3 m na pevnost minimálně 250 kPa.

Bytový dům je založen na základových pasech a na podkladní betonové desce s kari sítí.

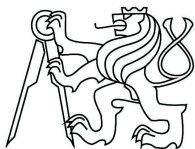
Použitý prostý beton je třídy C 20/25.

Pod železobetonovými stěnami v 1.NP jsou navrženy základové pasy šířky 800 mm a výšky 1600 mm.

#### **2.6.2 Betonové svislé konstrukce**

Svislé konstrukce jsou z betonu C25/30-XC1-C1 0.2 -DMAX-S4; Výztuž - B500B a použitá výztuž je B500B.

Hlavní nosné a stěnové konstrukce v 1. NP jsou železobetonové monolitické stěny o tloušťce 250 mm. Železobetonové jádro je též monolitické o tloušťce v 1. NP 250 mm a v dalších patrech 200 mm.



### 2.6.3 Betonové vodorovné konstrukce

Stropní desky jsou z betonu třídy C25/30 a použitá výztuž B500B.

V 1.NP je navržena monolitická železobetonová stropní konstrukce o tloušťce 200 mm.

Stropní konstrukce a mezipodesta v železobetonovém jádře jsou též monolitické železobetonové o tloušťce 200 mm.

Stropní konstrukce a mezipodesta jsou podepřeny železobetonovými stěnami, které jsou jednostranně pnuté.

### 2.6.4 Betonová konstrukce balkonu

Konstrukce balkonu je tvořena monolitickou železobetonovou deskou o tloušťce 200 mm a délce 1 200 mm. Deska je vykonzolována a připojena ke stropní desce pomocí Schock Isokorb K20S - CV30 – H200, kvůli přerušení tepelného mostu.

Podlaha balkonu je pak nad OSB tvořena hydroizolací, která je chráněna z obou stran geotextílií, laťováním a dřevěnou podlahou. Tříprocentní spádování je tvořeno rozdílnými výškami laťů. Ze spodu trámu je umístěno podbitím.

Skladba týkající se konstrukce balkonu je popsána v podkladu: Návrh dělicích konstrukcí.

### 2.6.5 Dřevěné svislé konstrukce

Svislé konstrukce 2.NP až 4. NP jsou tvořeny stěnovou sloupkovou konstrukcí. Sloupky jsou ve vzdálenostech 625 mm, případně blíže – v oblasti otvorů, případně jiných překážek. Použité dřevo je C 24.

Nosné obvodové a obvodové stěny jsou tvořeny sloupky 10/160 mm a prahem 160 / 80 mm. Nosné obvodové a obvodové stěny jsou též navrženy jako ztužující.

Vnitřní zdvojená nosná stěna je tvořena sloupky 100/160 mm a prahem 160/80 mm. Nosná vnitřní stěna působí též jako stěna ztužující.

Příčky stěny jsou tvořeny sloupky 60/100 mm a prahem 100 / 60 mm.

Ztužující dřevěná stěna je tvořena sloupky 100 x 160 mm, a prahem 100 x 80 mm. Stěna je oboustranně opláštěná dvěma fermacell deskami tloušťky 12,5 mm.

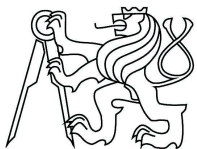
Obvodové stěny budou mít skladbu následující (od interiéru): Sádroláknitá deska, latě 40 x 40 mm, OSB deska, nosná sloupková konstrukce vyplněná tepelnou izolací, teplená izolace, omítka.

Překlady u stěn jsou tvořeny z KVH. Překlady u obvodových stěn a vnitřní nosná stěny jsou tvořeny složením z hranolů o rozměrech 80/160 mm. U příček a ztužující stěny z hranolů o rozměrech 100/160.

Konkrétní materiály, násobnost opláštění deskami, rozměry, tepelně-technické a akustické vlastnosti jsou popsány v podkladu: Návrh dělicích konstrukcí.

### 2.6.6 Dřevo-betonové vodorovné konstrukce

Stropní konstrukce nad 2.NP a nad 3.NP je tvořena stropními dřevěnými trámy z KVH hranolů 80 x 240 mm spráženými s 80 mm betonovou deskou s kari sítí. Na betonové



desce se nachází kročejová izolace, geotextílie, OSB deska, měkká vrstva a nášlapná vrstva.

Střešní konstrukce je tvořena stropními dřevěnými trámy z KVH hranolů 100 x 200 mm spřaženými s 80 mm betonovou deskou s kari sítí. Jedná se o plochou střechu s následující skladbou: pod betonovou deskou je hydroizolační pás, na betonové desce se nachází telená izolace + EPS klíny, hydroizolace.

Jako alternativu k ploché střeše byla ještě navržena sedlová střecha pomocí programu TRUSS, která je tvořena vazníky, Provedení posuvné podpory je provedeno pomocí pozinkovaného plechu tvarovaný do tvaru U, který je kotven pomocí pásoviny do prahu. Neposuvná podpora je provedena pomocí uhlíků SIMPSON.

Konkrétní materiály, rozměry, tepelně-technické vlastnosti jsou popsány v podkladu: Návrh dělicích konstrukcí.

### 2.6.7 Dřevěná konstrukce balkonu

Konstrukce balkonu je tvořena konzolovými dřevěnými nosíky 80 x 240 mm délky 1 200 mm. Trámy jsou od sebe vzdáleny 500 mm jsou vytaženy ze stropní konstrukce. Na trámech desky OSB 22 mm.

Podlaha balkonu je pak nad OSB tvořena hydroizolací, která je chráněna z obou stran geotextílií, laťováním a dřevěnou podlahou. Tříprocentní spádování je tvořeno rozdílnými výškami lať. Ze spodu trámu je umístěno podbitím.

1.alternativou balkonu je zavěšený nosník. Je tvořen dvěma kolmými nosíky o rozměrech 80/240, které jsou připojeny ke stěně botkou od SIMPSON. Druhý konec je táhlem Macalloy kotven ke stropní konstrukci. Na tyto dva nosíky jsou pomocí botek od SIMPSON připojeny stropnice o rozměrech 100/160 mm, které nesou podlahu.

2.alternativou je podepřený dřevěný balkon. Je tvořen dvěma kolmými nosíky o rozměrech 80/240, které jsou připojeny ke stěně botkou od SIMPSON. Druhý konec je připojen k průběžnému sloupku o rozměrech 100/100 mm, který je ukotven do ŽB balkonu pomocí patky I-PI od SIMPSON. Na tyto dva nosíky jsou pomocí botek od SIMPSON připojeny stropnice o rozměrech 80/120 mm, které nesou podlahu.

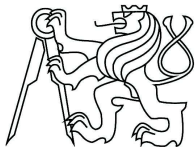
Skladba týkající se konstrukce balkonu je popsána v podkladu: Návrh dělicích konstrukcí.

### 2.6.8 Betonová konstrukce schodiště

Konstrukce schodiště je tvořeno jako železobetonové monolitické z betonu C25/30 a výztuží B500B. Jedná se o dvouramenné schodiště se šířkou stupně 310 mm a výškou stupně 160 mm. Šířka ramen a mezipodesty je 1 300 mm.

Rameno je kloubově připojeno k podestě a mezipodestě pomocí Schock Tronsole typ T-V4, kvůli přerušení přenosu kročejového hluku.

Návrh a posouzení schodiště je popsán v podkladu: *Návrh schodiště, proslunění, denní osvětlení.*



### **2.6.9 Povrchové úpravy vnitřních částí konstrukcí**

V prostorách se zvýšenou vlhkostí je možné užít buď fermacell Powerpanel H<sub>2</sub>O, určený přímo do vlhkého prostředí, nebo provést hloubkovou penetraci sádkokartonových desek a na ně nanést tekutou fólii fermacell.

Nášlapné vrstvy podlah jsou navrženy dvojího typu. Do vlhkých a namáhaných prostorů keramická dlažba a do ostatních prostor laminátová podlaha.

### **B.2.7 Základní charakteristika technických a technologických zařízení**

#### *a) technické řešení*

Ve stavební části projektu jsou pro vedení technologií připravené šachty a instalační předstěny.

Předpokládá se vytápění plynovými kotli, připojení na vodovodní řad, plynovod, splaškovou a dešťovou kanalizaci a na síť nízkého napětí.

#### *b) výčet technických a technologických zařízení*

Neuvedeno

### **B.2.8 Požárně bezpečnostní řešení**

#### *a) rozdělení stavby a objektů do požárních úseků*

Neřešeno

#### *b) výpočet požárního rizika a stanovení stupně požární bezpečnosti*

Neřešeno

#### *c) zhodnocení navržených stavebních konstrukcí a stavebních výrobků včetně požadavků na zvýšení požární odolnosti stavebních konstrukcí*

Neřešeno

#### *d) zhodnocení evakuace osob včetně vyhodnocení únikových cest*

Vzdálenosti pro únik osob a rozměry stavby umožňují užití jediné NÚC, která vede po železobetonovém schodišti.

#### *e) zhodnocení odstupových vzdáleností a vymezení požárně nebezpečného prostoru*

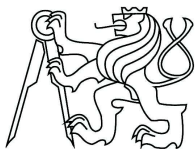
Neřešeno

#### *f) zajištění potřebného množství požární vody, popřípadě jiného hasiva, včetně rozmístění vnitřních a vnějších odběrných míst*

Neřešeno

#### *g) zhodnocení možnosti provedení požárního zásahu (přístupové komunikace, zásahové cesty)*

Přístupovou komunikací je ulice Čechova.



Požární výška objektu je 9,8 m. Není tedy nutné budovat nástupní plochu, ani vnitřní zásahové cesty.

*h) zhodnocení technických a technologických zařízení stavby (rozvodná potrubí, vzduchotechnická zařízení)*

Neřešeno

*i) posouzení požadavků na zabezpečení stavby požárně bezpečnostními zařízeními*

Neřešeno

*j) rozsah a způsob rozmístění výstražných a bezpečnostních značek a tabulek*

V objektu budou vyvěšeny veškeré upozorňující tabulky a značky. Jedná se především o označení únikové cesty.

## **B.2.9 Zásady hospodaření s energiemi**

*a) kritéria tepelně technického hodnocení*

Veškeré skladby a tloušťky izolačních materiálů jsou navrženy, aby vyhověly doporučeným hodnotám součinitele prostupu tepla.

Více viz dokument: *Základní komplexní tepelně technické posouzení objektu*

*b) posouzení využití alternativních zdrojů energií*

Neřešeno

## **B.2.10 Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí**

*Zásady řešení parametrů stavby (větrání, vytápění, osvětlení, zásobování vodou, odpadů apod.) a dále zásady řešení vlivu stavby na okolí (vibrace, hluk, prašnost apod.).*

Větrání prostor v objektu bude přirozené, zatištěno otevíratelnými okny a dveřmi.

Vytápění bude zajištěno jednotlivými plynovými kotli v každé bytové jednotce. Denní osvětlení a proslunění je zajištěno dostatečnými plochami výplní otvorů na jižní straně budovy. Umělé osvětlení bude zajištěno svítidly dle výběru stavebníka.

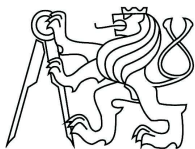
Zásobování vodou bude zajištěno napojením na vodovodní řad v ulici Čechova. Stejně tak se v této ulici nachází kanalizace. S odpady bude nakládáno dle platných předpisů.

Bytovému domu bude příslušet sběrný kontejner na směsný odpad. Kontejnery na tříděný odpad se nacházejí v ulici.

Navrhované konstrukce a jejich skladby odpovídají požadavkům na zvukovou neprůzvučnost.

Předběžné posouzení akustiky, proslunění a denního osvětlení viz dokument: *Návrh schodiště, proslunění, denní osvětlení.*





### **B.2.11 Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí**

*a) ochrana před pronikáním radonu z podloží*

Ochrana proti radonu je zajištěna hydroizolační vrstvou, nacházející se na podkladní železobetonové desce. Objekt je na vrstvě nasypaného zhutněného štěrku, který je nutné odvětrat perforovaným potrubím.

*b) ochrana před bludnými proudy*

Neuvedeno

*c) ochrana před technickou seizmicitou*

Neuvedeno

*d) ochrana před hlukem*

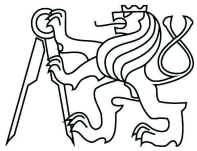
Neuvedeno

*e) protipovodňová opatření*

Neuvedeno

*f) ostatní účinky (vliv poddolování, výskyt metanu apod.)*

Pozemek se nenachází v poddolovaném území. Pozemek ani neobsahuje žádné škodlivé látky.



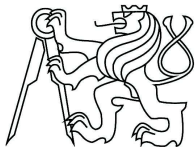
### **B.3 Připojení na technickou infrastrukturu**

*a) napojovací místa technické infrastruktury*

Budou zřízeny přípojky: vodovodní, kanalizační, plynová a silnoproudá. Napojovací místa budou umístěny v ulici Čechova.

*b) připojovací rozměry, výkonové kapacity a délky*

Neuvedeno



## B.4 Dopravní řešení

*a) popis dopravního řešení*

Vjezd a vchod na pozemek je přímo z ulice Čechova.

*b) napojení území na stávající dopravní infrastrukturu*

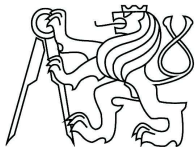
Zpevněná plocha parkovacích stání navazuje na ulici.

*c) doprava v klidu*

Parkovací stání na zpevněné ploše jsou navržena na pozemku stavebníka. Jedná se o 12 parkovacích míst, na každý byt připadá jedno. Pro návštěvy a krátkodobé parkování je možné parkovat na parkovacích stání v ulici Čechova.

*d) pěší a cyklistické stezky*

Přístupový chodník přímo navazuje na ulici.



## **B.5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav**

### *a) terénní úpravy*

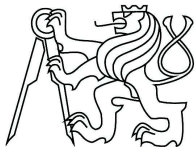
Bude sejmuta vrchní část ornice a odtěžena zemina pro umístění objektu. Zemina bude dočasně a částečně deponována a po dokončení stavby bytového domu znovu využita na úpravu nového terénu.

### *b) použité vegetační prvky*

Upravený terén bude zatravněn.

### *c) biotechnická opatření*

Neuvedeno



## B.6 Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana

*a) vliv na životní prostředí – ovzduší, hluk, voda, odpady a půda*

Provoz bytového domu nebude mít negativní vliv na životní prostředí v okolí.

Avšak po dobu výstavby však lze předpokládat zvýšení prachových emisí a určité nevýznamné znečištění oxidy dusíku při zemních pracích č. 148/2006 Sb. Popis ochrany životního prostředí během výstavby je více popsán v části *B.8 ZOV*.

*b) vliv na přírodu a krajinu (ochrana dřevin, ochrana památných stromů, ochrana rostlin a živočichů apod.), zachování ekologických funkcí a vazeb v krajině*

Stavba nebude mít negativní vliv na přírodu a krajinu.

*c) vliv na soustavu chráněných území Natura 2000*

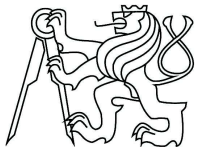
Stavba nebude mít vliv na území chráněné Natura 2000.

*d) návrh zohlednění podmínek ze závěrů zjišťovacího řízení nebo stanoviska EIA*

Neuvedeno

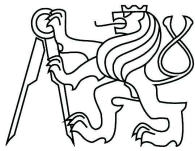
*e) navrhovaná ochranná a bezpečnostní pásma, rozsah omezení a podmínky ochrany podle jiných právních předpisů*

Neuvedeno



## **B.7 Ochrana obyvatelstva**

*Splnění základních požadavků z hlediska plnění úkolů ochrany obyvatelstva.  
Objekt není určen pro ochranu obyvatelstva.*



## **B.8 Zásady organizace výstavby**

### **B 8.1. Řešení zařízení staveniště**

Staveniště bude zařízeno, uspořádáno a vybaveno tak, aby se stavba mohla řádně a bezpečně realizovat.

Na území stavby jsou kapacitně vyhovující prostory potřebné pro zařízení staveniště. Jednotlivé objekty zařízení budou umístěny ve dvoře domu. Stavební výrobky a materiály se budou na staveništi řádně a bezpečně uskládnovat a ukládat, při dbání na veřejný pořádek.

Předpokládá se vyklizení staveniště do 30 dnů po odevzdání a převzetí poslední dodávky stavby.

### **B 8.2. Dopravní trasy**

Příjezd ke staveništi je po stávajících veřejných komunikacích. Hlavní vjezd i výjezd ze stavby bude do ulice Čechova. Navazující ulice k ní umožňují bezproblémový příjezd. Komunikace mimo obvod staveniště je nutno udržovat v čistotě dle silničního zákona.

### **B 8.3. Ochrana okolí a péče o životní prostředí po dobu realizace stavby**

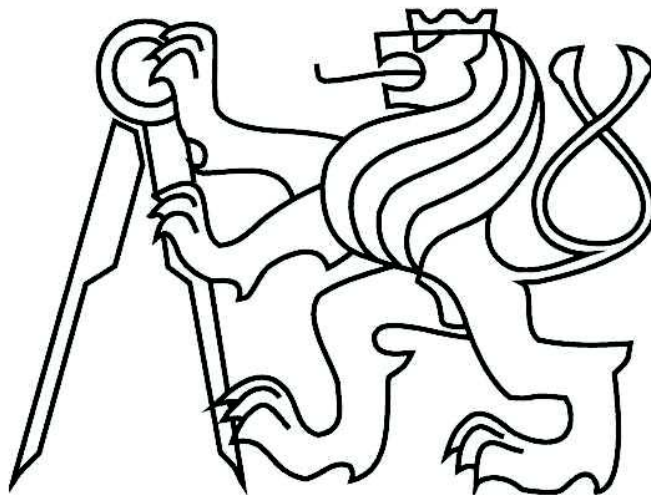
Při realizaci se nebude ohrožovat a nadměrně nebo zbytečně obtěžovat okolí stavby především exhalacemi, hlukem, otřesy, prachem, zápachem, oslňováním, zastíněním. Staveniště, které jsou úplně nebo částečně umístěny na veřejných pozemních komunikacích a veřejných prostranstvích, se zabezpečí, výrazně označí a při snížené viditelnosti náležitě osvětlí a vybaví výstražným osvětlením. Nepředpokládá se negativní dopad stavebních prací na životní prostředí.

Zajištění bezpečnosti práce na staveništi je povinností zhotovitele díla. Při realizaci stavby je nutné dodržovat všechny platné bezpečnostní předpisy a veškerá ochranná pásma IS.

# ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA STAVEBNÍ

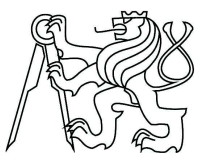
Katedra ocelových a dřevěných staveb



Bytový dům

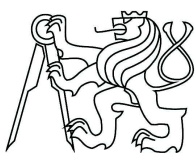
NÁVRH DĚLÍČICH KONSTRUKCÍ





## Obsah

1. Požadavky pro vnitřní konstrukce .....	3
2. Návrh stropních konstrukcí .....	4
2.1. Stropní konstrukce v 1. NP .....	4
2.2. Stropní konstrukce ve 2. NP, 3. NP .....	6
2.3. Střecha .....	8
3. Návrh dělicích svislých konstrukcí.....	10
3.1. Zdvojená mezibytová konstrukce.....	10
3.2. Ztužující mezibytová dělicí konstrukce .....	11
3.3. Obvodová stěna .....	13
4. Přílohy.....	14
4.1. Stropní konstrukce.....	14
4.2. Svislé dělicí konstrukce.....	15
5. Bibliografické údaje .....	17
5.1. Internetové zdroje.....	17
5.2. Použitá literatura .....	17



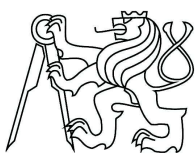
## 1. Požadavky pro vnitřní konstrukce

Požadavky na jednotlivé vnitřní dělicí konstrukce byly stanoveny dle normy ČSN 73 0532/2010: Akustika - Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků – Požadavky.

Jedná se o prostory kategorie B – Bytové domy – obytné místnosti bytu.

Chráněný prostor (místnost příjmu zvuku)					
Řádka	Hlučný prostor (místnost zdroje zvuku)	Požadavky na zvukovou izolaci <sup>1)</sup>			
		Stropy		Stěny	Dveře
		$R'_{w, D_{nT,w}}$ dB	$L'_{w, n}, L'_{nT,w}$ dB	$R'_{w, D_{nT,w}}$ dB	$R_w$ dB
<b>A. Bytové domy, rodinné domy – nejméně jedna obytná místnost bytu</b>					
1	Všechny ostatní obytné místnosti téhož bytu	47	63	42	27
<b>B. Bytové domy – obytné místnosti bytu</b>					
2	Všechny místnosti druhých bytů, včetně příslušenství	53 52 <sup>1)</sup>	55 58 <sup>1)</sup>	53 52 <sup>1)</sup>	-
3	Společné prostory domu (schodiště, chodby, terasy, kočárkárny, sušárny, sklípky apod.)	52	55	52	32 <sup>2)</sup> 37 <sup>3)</sup>
4	Průjezdy, podjezdy, garáže, průchody, podchody	57	48	57	-
5	Místnosti s technickým zařízením domu (výměnkové stanice, kotelny, strojovny výtahů, strojovny VZT, prádelny apod.) s hlukem: $L_{A,max} \leq 80$ dB $80$ dB < $L_{A,max} \leq 85$ dB	57 <sup>4)</sup> 62 <sup>5)</sup>	48 <sup>4)</sup> 48 <sup>5)</sup>	57 <sup>4)</sup> 62 <sup>5)</sup>	-
6	Provozovny s hlukem $L_{A,max} \leq 85$ dB: s provozem nejvýše do 22:00 h s provozem i po 22:00 h	57 62	53 48	57 62	-
7	Provozovny s hlukem $85$ dB < $L_{A,max} \leq 95$ dB s provozem i po 22:00 h	72 <sup>5)</sup>	38 <sup>5)</sup>	-	-

[TAB. 1]



## 2. Návrh stropních konstrukcí

### 2.1. Stropní konstrukce v 1. NP

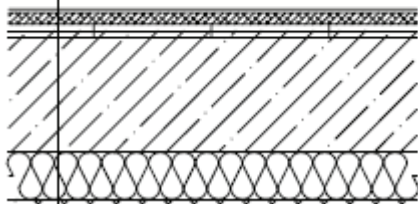
Jedná se o železobetonový strop, na kterém je provedena lehká plovoucí podlaha. Tloušťka železobetonové desky je 200 mm.

Nášlapnou vrstvu tvoří v zádveřích, ve WC a v koupelnách keramická podlaha a ve zbytku laminátová podlaha.

#### Skladba dělicí konstrukce:

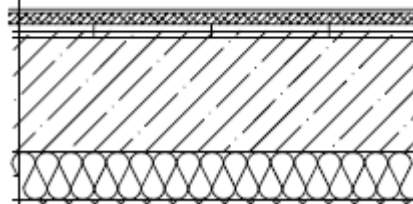
##### LAMINÁTOVÁ PODLAHA – ŽB KCE

LAMINÁTOVÁ PODLAHOVÁ KRYTINA	6 MM
STEICO UNDERFLOOR	5,5 MM
STERLING OSB 22 KB -4PD	22 MM
IZOLACE STEICO THERM	60 MM
ŽELEZOBETON	200 MM
ISOVER MERINO	100 MM
OMÍTKA	5 MM



##### KERAMICKÁ PODLAHA – ŽB KCE

KERAMICKÁ DLAŽBA	6 MM
IZOLAČNÍ A LEPIČÍ HMOTA	5,5 MM
STERLING OSB 22 KB -4PD	22 MM
IZOLACE STEICO THERM	60 MM
ŽELEZOBETON	200 MM
ISOVER MERINO	100 MM
OMÍTKA	5 MM



© jaScreenShot

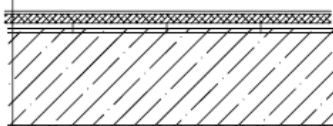
#### ŽB jádro

Jedná se o železobetonový strop, na kterém je provedena lehká plovoucí podlaha. Tloušťka železobetonové desky je 200 mm.

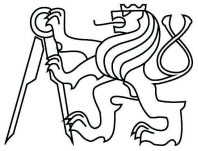
#### Skladba dělicí konstrukce:

##### KERAMICKÁ PODLAHA – ŽB KCE

KERAMICKÁ DLAŽBA	6 MM
IZOLAČNÍ A LEPIČÍ HMOTA	5,5 MM
STERLING OSB 22 KB -4PD	22 MM
IZOLACE STEICO THERM	60 MM
ŽELEZOBETON	200 MM
ISOVER MERINO	100 MM
OMÍTKA	5 MM

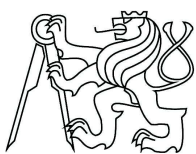


© jaScreenShot



Šíření kročejového hluku je zabráněno provedením plovoucí podlahy. Souvrství podlahy, včetně nášlapné vrstvy, musí být oddílatováno od všech stěn páskem vláknité izolace. Bude provedeno zalištování pro zakrytí dilatační mezery.

Zvuková neprůzvučnost byla určena dle výrobce a vyhovuje požadavkům. (viz příloha)



## 2.2. Stropní konstrukce ve 2. NP, 3. NP

### BYTY

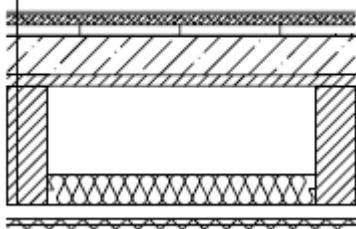
Jedná se o sprážený dřevo - betonový strop, na kterém je provedena lehká plovoucí podlaha. Stropní nosníky jsou dřevěné hranoly z KVH, výšky 240 mm a šířky 80 mm.

Nášlapnou vrstvu tvoří v chodbách (jádro), WC, zádveřích a koupelnách keramická podlaha a ve zbytku laminátová podlaha.

### Skladba dělicí konstrukce:

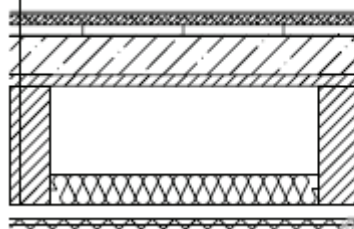
#### LAMINÁTOVÁ PODLAHA – DŘEVĚNÁ KCE

LAMINÁTOVÁ PODLAHOVÁ KRYTINA	6 MM
STEICO UNDERFLOOR	5,5 MM
STERLING OSB 22 KB -4PD	22 MM
IZOLACE STEICO THERM	60 MM
ŽELEZOBETON	80 MM
PE FOLIE	-
STERLING OSB 22 KB - 4 PD	22 MM
KVH NOSNÍK 80/240 MM+MIN, VLNA 100 MM	
OCELOVÝ ROŠT	30 MM
DESKA KNAUF GREEN	12,5 MM
DESKA KNAUF GREEN	12,5 MM



#### KERAMICKÁ PODLAHA – DŘEVĚNÁ KCE

KERAMICKÁ DLAŽBA	6 MM
IZOLAČNÍ A LEPÍCI HMOTA	5,5 MM
STERLING OSB 22 KB -4PD	22 MM
IZOLACE STEICO THERM	60 MM
ŽELEZOBETON	80 MM
PE FOLIE	-
STERLING OSB 22 KB - 4 PD	22 MM
KVH NOSNÍK 80/240 MM+MIN, VLNA 100 MM	
OCELOVÝ ROŠT	30 MM
DESKA KNAUF GREEN	12,5 MM
DESKA KNAUF GREEN	12,5 MM



Zvuková neprůzvučnost byla určena dle výrobce a vyhovuje požadavkům. (viz příloha).

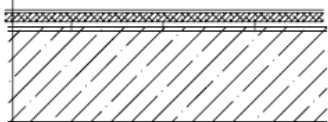
### ŽB jádro

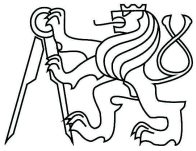
Jedná se o železobetonový strop, na kterém je provedena lehká plovoucí podlaha. Tloušťka železobetonové desky je 200 mm.

### Skladba dělicí konstrukce:

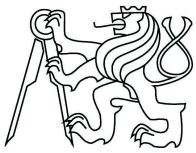
#### KERAMICKÁ PODLAHA – ŽB KCE

KERAMICKÁ DLAŽBA	6 MM
IZOLAČNÍ A LEPÍCI HMOTA	5,5 MM
STERLING OSB 22 KB -4PD	22 MM
IZOLACE STEICO THERM	60 MM
ŽELEZOBETON	200 MM
ISOVER MERINO	100 MM
OMÍTKA	5 MM





Šíření kročejového hluku je zabráněno provedením plovoucí podlahy. Souvrství podlahy, včetně nášlapné vrstvy, musí být oddílatováno od všech stěn páskem vláknité izolace. Bude provedeno zalištování pro zakrytí dilatační mezery. Připojení ramene schodiště bude provedeno pomocí Schock Tronsole typ T-V4 kvůli přerušení přenosu kročejového hluku z ramene na podestu a mezipodestu.



## 2.3. Střecha

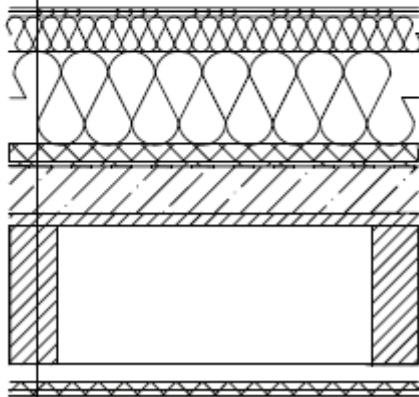
### BYTY

Jedná se o sprážený dřevo - betonový strop. Nosníky jsou z KVH, výšky 240 mm a šířky 80 mm.

Střecha je pokryta tepelnou izolací a SBS modifikovaným pásem.

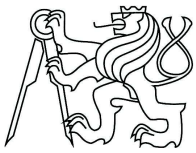
### STŘECHA – DŘEVOBETONOVÁ NOSNÁ KCE

ELASTEK 50 SPECIAL DEKOR	
GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL	
IZOLACE STEICO THERM	200 MM
SPÁDOVÉ KLINY	20 AŽ 120 MM
ŽELEZOBETON	80 MM
GLASTEK 40 STICKER ULTRA	3 MM
PE FOLIE	
STERLING OSB 22KB	22 MM
NOSNÍK KVH	80/240 MM
OCELOVÝ ROŠT	30 MM
DESKA KNAUF GREEN	12,5 MM
DESKA KNAUF GREEN	12,5 MM



JELSTREBERSHOF

Tepelně technické posouzení skladby střechy je uvedeno v dokumentu: Komplexní teplené technické posouzení objektu.

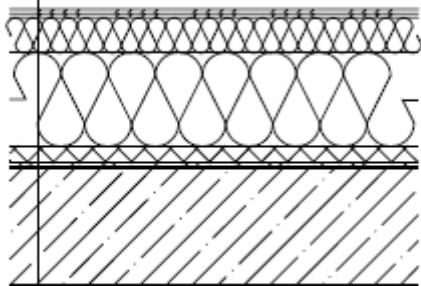


## JÁDRO

Jedná se o železobetonový strop. Tloušťka železobetonové desky je 200 mm. Střecha je pokryta tepelnou izolací a SBS modifikovaným pásem.

## STŘECHA – ŽELEZOBETONOVÁ KCE

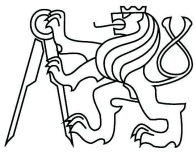
ELASTEK 50 SPECIAL DEKOR	
GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL	
IZOLACE STEICO THERM	200 MM
SPÁDOVÉ KLÍNY	20 AŽ 120 MM
GLASTEK 40 STICKER ULTRA	3 MM
PENETRAČNÍ EMULZE	
ŽELEZOBETON	200 MM
OMÍTKA	5 MM



jeScreenshot

Tepelně technické posouzení skladby střechy je uvedeno v dokumentu: Komplexní tepelné technické posouzení objektu.





### 3. Návrh dělicích svislých konstrukcí

#### 3.1. Zdvojená mezibytová konstrukce

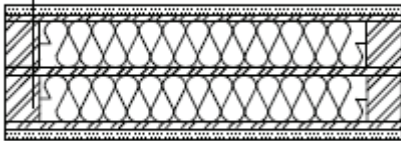
Vnitřní nosná stěna je navržena jako dřevěná sloupková konstrukce opláštěná z obou stran deskami FERMACELL tloušťky 12,5 mm.

Tato nosná stěna se nachází v místech, kde je na dělicí konstrukci požadována minimální vzduchová neprůzvučnost 53dB.

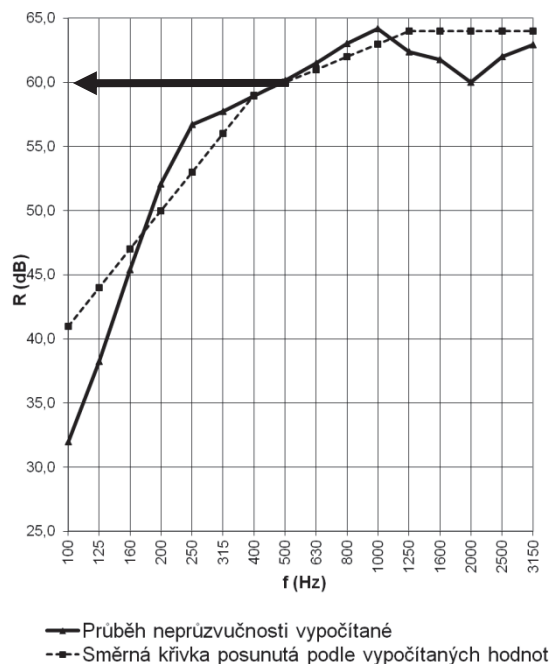
**Skladba dělicí konstrukce:**

#### VNITŘNÍ DŘEVĚNÁ NOSNÁ STĚNA

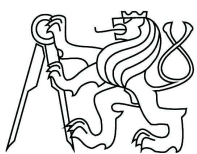
SÁDROVLKÁNITÁ DESKA FERMACELL	12,5 MM
OSB 3 EUROSTRAND 4PS	15 MM
KVH (100/160 MM) + STEICO FLEX	160 MM
OSB 3 EUROSTRAND 4PS	15 MM
KVH (100/160 MM) + STEICO FLEX	160 MM
OSB 3 EUROSTRAND 4PS	15 MM
SÁDROVLKÁNITÁ DESKA FERMACELL	12,5 MM



**Výpočet neprůzvučnosti:**



$R_w=60$  dB



Výpočet vážené stavební neprůzvučnosti:  $R'w = Rw - k = 60 - 6 = 54$  dB

Takto navržená konstrukce vyhoví na požadavek minimální vzduchové neprůzvučnosti 53 dB.

### 3.2. Ztužující mezibytová dělicí konstrukce

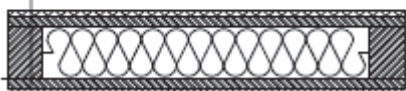
Vnitřní nosná stěna je navržena jako dřevěná sloupková konstrukce opláštěná z obou stran deskami FERMACELL tloušťky 12,5 mm.

Tato nosná stěna se nachází v místech, kde je na dělicí konstrukci požadována minimální vzduchová neprůzvučnost 53dB.

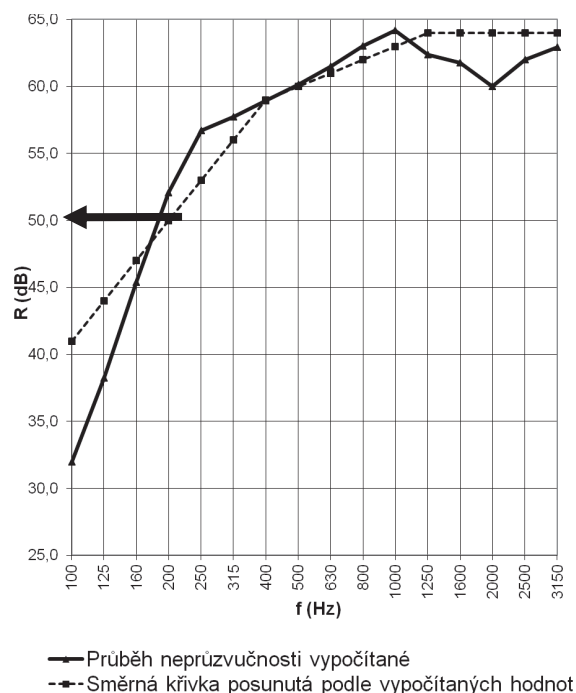
**Skladba dělicí konstrukce:**

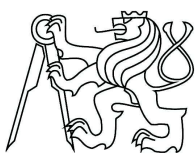
#### VNITŘNÍ ZTUŽUJÍCÍ STĚNA

SÁDROVLKÁŇITÁ DESKA FERMACELL	12,5 MM
OSB 3 EUROSTRAND 4PD	15 MM
KVH (100/160 MM) + STEICO FLEX	160 MM
OSB 3 EUROSTRAND 4PD	15 MM
SÁDROVLKÁŇITÁ DESKA FERMACELL	12,5 MM



**Výpočet neprůzvučnosti:**





$R_w=50$  dB

Výpočet vážené stavební neprůzvučnosti:  $R'_w=R_w-k=50-6 = 44$  dB

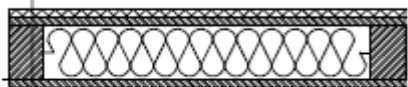
Takto navržená konstrukce nevyhoví na požadavek minimální vzduchové neprůzvučnosti 53dB.

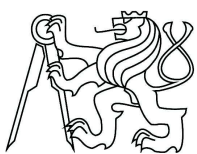
**Opatření:** U stěn bude z jedné strany instalována sádkartonová předstěna se vzduchovou mezerou.

**Skladba nově navržené dělicí konstrukce:**

#### VNITŘNÍ ZTUŽUJÍCÍ STĚNA

SÁDROVLKÁŇITÁ DESKA FERMACELL	12,5 MM
OSB 3 EUROSTRAND 4PS	15 MM
KVH (100/160 MM) + STEICO FLEX	160 MM
OSB 3 EUROSTRAND 4PS	15 MM
LATĚ	70 MM
SÁDROVLKÁŇITÁ DESKA FERMACELL	12,5 MM



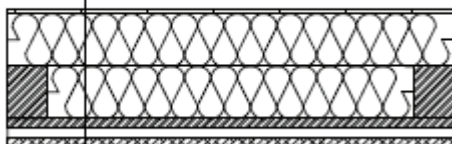


### 3.3. Obvodová stěna

Vnější stěna je navržena jako dřevěná sloupková konstrukce, která má z vnitřní strany předstěnu z FERMACELL tloušťky 12,5 mm. Z vnější strany je izolace opatřena omítkou

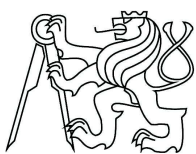
#### VNĚJŠÍ STĚNA

OMÍTKA STO THERM WOOD	7 MM
DŘEVOVLÁKNITÁ IZOLACE STEICO PROTECT	80 MM
KVH 100/160 + STEICO FLEX	160 MM
OSB 3 EUROSTRAND 4PD	18 MM
VZDUCHOVÁ MEZERA + LATĚ	40 MM
SÁDROVLÁKNITÁ DESKA FERMACELL	12,5 MM



 JETSCREENSHOT

Tepelně technické posouzení skladby obvodové stěny je uvedeno v dokumentu: Komplexní tepelné technické posouzení objektu.

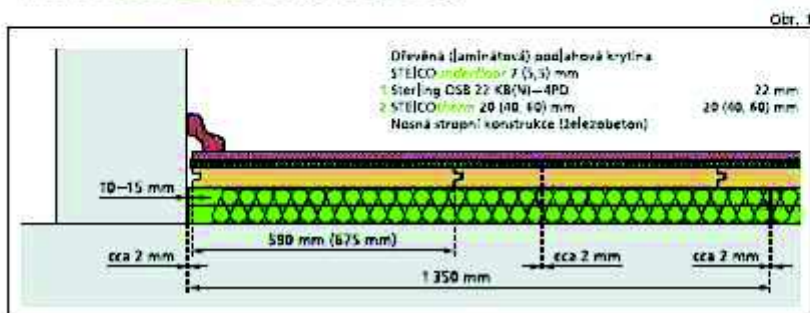


## 4. Přílohy

### 4.1. Stropní konstrukce

#### Skladby a parametry podlahových konstrukcí STEICO floor system

##### STEICO floor system 40 (c), 60 (c), 80 (c)



##### Technické parametry STEICO floor system 80 (c)

Tabulka 4

Odolnost proti rovnoměrnému zatížení při: $q_k = 3,0 \text{ kN/m}^2$	stlačení $d_s$ : 0,8 mm	ČSN EN 12 431 ČSN EN 1991 - 1 - 1
Odolnost proti soustředěnému zatížení při: $F_k = 1,3 \text{ kN}$ Vyhovuje pro uživatelskou kategorii: A, B <sup>1)</sup>	průhyb $d_s$ : 2,6 mm	ČSN EN 13 B 10 - 1
Vzduchová neprůzvučnost	$R_w$ : 59 dB	ČSN EN ISO 140 - 3
Kročejová neprůzvučnost <sup>2)</sup>	$L_{n,w}$ : 53 dB	ČSN EN ISO 140 - 6
Snížení přenosu kročejového hluku podlahou	$\Delta L_{p,w}$ : 25 dB	ČSN EN ISO 140 - 8
Přídavný tepelný odpor	$R$ : 1,81 (m <sup>2</sup> * K)/W	ČSN EN ISO 6946 ČSN 730540 - 4
Reakce na oheň	$D_{f1}$ : s1	ČSN EN 13 986

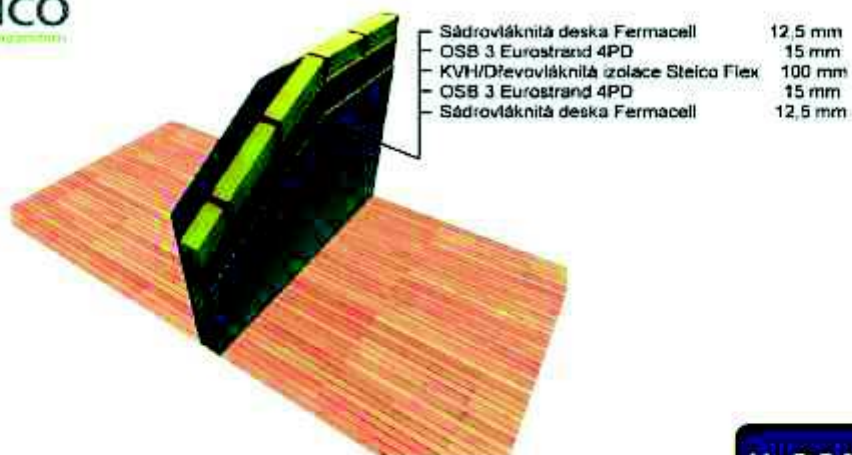
<sup>1)</sup> uživatelská třída podlahy podle ČSN EN 13810-1

<sup>2)</sup> hodnoty kročejové neprůzvučnosti jsou stanoveny bez podlahové krytiny a podkladových desek



## 4.2. Svislé dělicí konstrukce

### Příčka vnitřní nenosná Technický list



**U=0,34 W/m<sup>2</sup>.K**

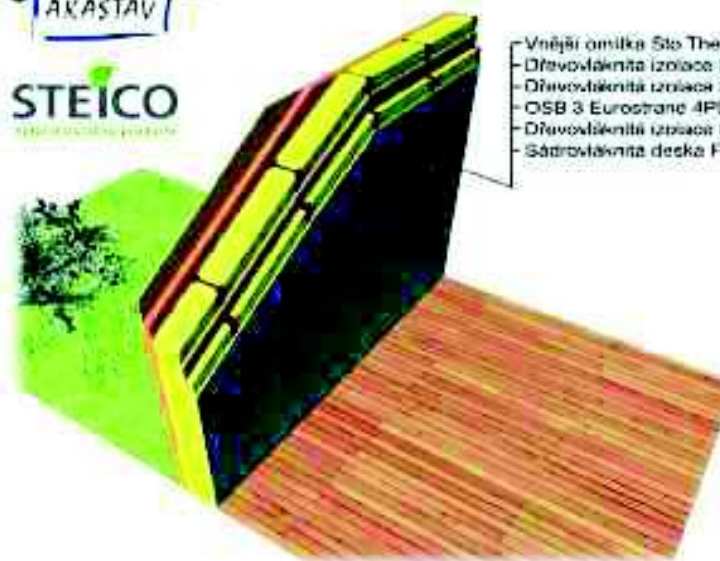
Skladba konstrukce (od interiéru k exteriéru)				
TL [mm]	Materiál	$\lambda$ [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ]	$\mu$	Třída reakce na oheň
12,5	Sádrovláknitá deska Fermacell	0,320	13,00	A2
15	OSB 3 Eurostrand 4PD	0,130	200,00	B2
100	Dřevovláknitá izolace Steico Flex/ KVH	0,038	0,50	E
15	OSB 3 Eurostrand 4PD	0,130	200,00	B2
12,5	Sádrovláknitá deska Fermacell	0,320	13,00	A2

Vlastnosti konstrukce		
TL	Tloušťka	155,0 mm
U	Součinitel prostupu tepla	0,340 W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> *



## Obvodová stěna s předstěnou

Technický list



- Vnější omítka Sto Therm Wood	7 mm
- Dřevovláknitá izolace Steico Protect	40 mm
- Dřevovláknitá izolace Steico Flex/ Knauf / Steico Wall	160 mm
- OSB 3 Eurostrand 4PD	18 mm
- Dřevovláknitá izolace Steico Flexlatě	40 mm
- Sádrovláknitá deska Fermacell	12,5 mm

**U=0,18 W/m<sup>2</sup>.K**

Středba konstrukce (od interiéru k exteriéru)

TL [mm]	Materiál	$\lambda$ [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ]	$\mu$	Třída
12,5	Sádrovláknitá deska Fermacell	0,320	13,00	A2
40	Dřevovláknitá izolace Steico Flex/ latě 40x50	0,038	0,50	E
18	OSB 3 Eurostrand 4PD	0,130	200,00	B2
160	Dřevovláknitá izolace Steico Flex/ KVH nebo Steico Wall 160 x 60	0,038	0,50	E
40	Dřevovláknitá izolace Steico Protect	0,049	5,00	E
7	Silikonovo-pryskyřičná omítka Sto Therm Wood	0,700	52,50	A

Vlastnosti konstrukce

TL	Tloušťka	277,5 mm
U	Součinitel prostupu tepla	0,180 W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> *
M <sub>ca</sub>	Roční množství zkondenzované vodní páry	0,060 kg/m <sup>2</sup> .rok
M <sub>ca</sub>	Roční množství odpařitelné vodní páry	5,034 kg/m <sup>2</sup> .rok
M <sub>ck</sub>	Normová hodnota maximální množství kondenzátu	0,100 kg/m <sup>2</sup> .rok
Dle ČSN 730540-2 - Tepelná ochrana budov - Požadavky		
M <sub>ca</sub> = 0,060 kg/m <sup>2</sup> .rok < M <sub>ca</sub> = 5,034 kg/m <sup>2</sup> .rok		⇒ VYHOVUJE
M <sub>ca</sub> = 0,060 kg/m <sup>2</sup> .rok < M <sub>ck</sub> = 0,100 kg/m <sup>2</sup> .rok		⇒ VYHOVUJE
Roční množství zkondenzované vodní páry je několikanásobně menší než množství odpařitelné vodní páry.		

### Poznámka

- \* Vzhledem k zabudovaným systematickým tepelným mostům (stojky) je k výpočtu součinitele prostupu tepla připočtena hodnota  $\Delta U$  0,2
- Vnější omítka je možno nahradit odvětrávanou fasádou
- Základ OSB 3 pero drážku přelepit páskou Isoceil Air Stop Flex

© ISO 14000



## 5. Bibliografické údaje

### 5.1. Internetové zdroje

#### TAB. 1:

Požadavková tabulka normy ČSN 73 0532. *Akustické centrum - měření hluku: Autorizovaná laboratoř dle zákona č. 258/2000 Sb.* [online]. -: -, 2012 [cit. 2016-12-11]. Dostupné z: <http://www.akustickecentrum.cz/legislativa/tabulka1-normy-csn-73-0532.pdf>

Steico floor system. AKASTAV. [online]. 4.1.2017 [cit. 2017-10-28]. Dostupné z: <http://www.akastav.cz/UserFiles/File/Technicke%20podklady/Konstrukcni%20sesity/STEICO%20Floor%20system%20CZ.pdf>

Steico-AKASTAV, doporučené skladby. AKASTAV. [online]. 4.1.2017 [cit. 2017-10-28]. Dostupné z: <http://www.akastav.cz/UserFiles/File/Technicke%20podklady/Doporucene%20skladby/STEICO-AKASTAV,%20doporucene%20skladby.pdf>

Akastav. Steico – technické podklady. [online]. 4.1.2017 [cit. 2016-10-20]. Dostupné z: <http://www.akastav.cz/article.php?id=20&lng=1>

### 5.2. Použitá literatura

Posouzení neprůzvučnosti vnitřních stěn dle:

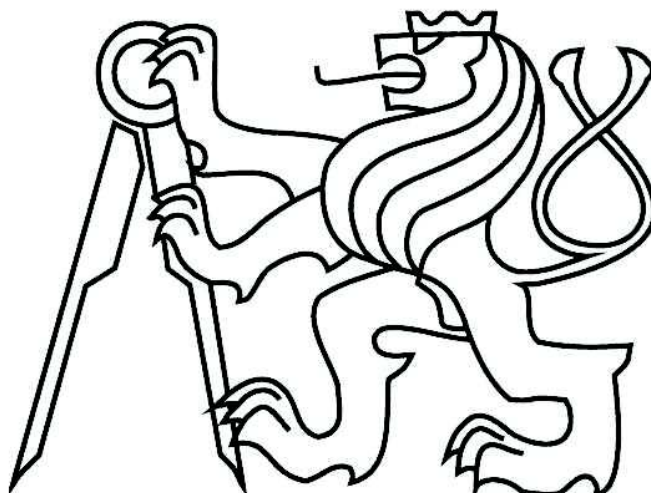
VYCHYTIL, Jaroslav. *Stanovení neprůzvučnosti konstrukcí ve zvláštních případech. Vývoj výpočtové metodiky sloužící k predikci zvukové izolace konstrukcí na bázi dřeva a konstrukcí s násypy.* Disertační práce. Praha : ČVUT v Praze, Fakulta stavební, 2012.



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

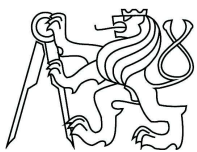
FAKULTA STAVEBNÍ

Katedra ocelových a dřevěných staveb



Bytový dům

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ  
OBJEKTU



## Obsah

1. Úvodní část .....	3
2. Tepelně technické posouzení skladeb.....	4
3. Přílohy .....	5
3.1. Střešní konstrukce - dřevěná .....	5
3.2. Střešní konstrukce - ŽB.....	10
3.3. Obvodová stěna – dřevěná .....	14
3.4. ŽB stěna - jádro .....	21
3.5. ŽB stěna – 1.NP .....	28
3.6. ŽB strop – mezi garážemi a byty .....	35



## 1. Úvodní část

### Cíl posouzení

Zpráva zahrnuje posouzení jednotlivých skladeb objektu z hlediska požadavku na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 73 0540 -2), požadavku na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 73 0540 -2) a požadavku na pokles dotykové teploty (čl. 5.3 v ČSN 73 0540 -2).

### Seznam použitých podkladů, norem, odborné literatury a software

- Použité podklady:

Zpracovaná projektová dokumentace objektu

- Použité normy:

[1] ČSN 73 0540-2 - Tepelná ochrana budov - Část 2: Požadavky, ČNI, Praha, 2011

[2] ČSN 73 0540-3 - Tepelná ochrana budov - Část 3: Návrhové hodnoty veličin, ČNI, Praha, 2005

[3] ČSN 73 0540-4 - Tepelná ochrana budov - Část 4: Výpočtové metody, ČNI, Praha, 2005

[4] ČSN EN ISO 6946 - Stavební prvky a stavební konstrukce - Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla - Výpočtová metoda, ČNI, Praha, 2009

- Použitý software:

[5] Svoboda software - Program TEPLO 2014 EDU - doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda, 2014

### Použité programy a výpočetní postupy

Pro posouzení byly použity nástroje pro tepelně-technické výpočty Svoboda software - stavební fyzika - program Teplo 2014 EDU.

### Okrajové podmínky

Okrajové podmínky pro jednotlivé skladby specifikovány v příloze.

### Parametry materiálů

Parametry jednotlivých materiálů byly převzaty z katalogu materiálů programu Teplo. Pro skladby v nichž se vyskytují nehomogenní vrstvy, byla zvýšena tepelná vodivost vzhledem k přítomnosti tepelných mostů ve formě dřevěných prvků.

### Požadavky ČSN 73 0540-2

Požadavky pro jednotlivé skladby specifikovány v příloze.



## 2. Tepelně technické posouzení skladeb

Konstrukce	Teplovní faktor	Požadovaný min. teplovní faktor	Součinitel prostupu tepla	Požadovaný max. součinitel prostupu tepla	Zkondenzované množství vodní páry	Vypařitelné množství vodní páry
	f Rsi [-]	f Rsi,N [-]	U [W/(m <sup>2</sup> · K)]	U <sub>N</sub> [W/(m <sup>2</sup> · K)]	Mc,a [kg/(m <sup>2</sup> · a)]	Mev,a [kg/(m <sup>2</sup> · a)]
Střešní konstrukce - dřevěná	0,965	0,751	0,142	0,240	0,000	0,000
	<b>POŽADAVEK JE SPLNĚN</b>		<b>POŽADAVEK JE SPLNĚN</b>		<b>POŽADAVEK JE SPLNĚN</b>	
Střešní konstrukce - ŽB	0,958	0,751	0,174	0,240	0,000	0,000
	<b>POŽADAVEK JE SPLNĚN</b>		<b>POŽADAVEK JE SPLNĚN</b>		<b>POŽADAVEK JE SPLNĚN</b>	
Dřevěná stěna - obvodová	0,958	0,751	0,17	0,300	0,007	3,967
	<b>POŽADAVEK JE SPLNĚN</b>		<b>POŽADAVEK JE SPLNĚN</b>		<b>POŽADAVEK JE SPLNĚN</b>	
ŽB stěna - jádro	0,934	0,751	0,271	0,300	0,067	0,565
	<b>POŽADAVEK JE SPLNĚN</b>		<b>POŽADAVEK JE SPLNĚN</b>		<b>POŽADAVEK JE SPLNĚN</b>	
ŽB stěna - garáže	0,901	0,751	0,415	0,750	0,018	2,893
	<b>POŽADAVEK JE SPLNĚN</b>		<b>POŽADAVEK JE SPLNĚN</b>		<b>POŽADAVEK JE SPLNĚN</b>	
ŽB strop - mezi garážemi a byty	0,941	0,751	0,246	0,600	0,000	0,000
	<b>POŽADAVEK JE SPLNĚN</b>		<b>POŽADAVEK JE SPLNĚN</b>		<b>POŽADAVEK JE SPLNĚN</b>	

### Výplně otvorů

V obvodových stěnách jsou navržena dřevěná okna SOLID COMFORT SC92.

Hodnota součinitele prostupu tepla:  $U_g = 0,500 \text{ W/m}^2\text{K}$

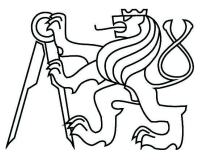
$U_\psi = 0,046 \text{ W/mK}$

součinitel prostupu tepla rámu -  $U_f = 0,0,700 \text{ W/m}^2\text{K}$

součinitel prostupu tepla okna -  $U_w = 0,700 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtené hodnoty součinitele prostupu tepla posuzovaného okna jsou v souladu s požadavkem normy ČSN 73 0540-2 na doporučenou maximální hodnotu součinitele prostupu tepla svislých oken  $U_{rec,20(w)} = 1,200 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Vzduchotěsnost obalových konstrukcí je zajištěna navrženou skladbou – OSB deska v kombinaci se samolepicími páskami Isocell Air Stop Flex.



### 3. Přílohy

#### 3.1. Střešní konstrukce - dřevěná

## KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

**Teplo 2014 EDU**

Název úlohy : **Střecha dřevěná**

Zpracovatel : Bc. Klára Kovářová

Zakázka :

Datum : 29.10.2016

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha jednoplášťová

Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D	Lambda	c	Ro	Mi	Ma
		[m]	[W/(m.K)]	[J/(kg.K)]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[-]	[kg/m <sup>2</sup> ]
1	Elastodek 50 S	0,0050	0,2100	1470,0	1200,0	50000,0	0.0000
2	Glastek 40 Spe	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	50000,0	0.0000
3	Steico Therm	0,2000	0,0360	1270,0	160,0	50,0	0.0000
4	Beton hutný 1	0,0800	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	0.0000
5	OSB desky	0,0220	0,1300	1700,0	650,0	50,0	0.0000
6	Dřevo tvrdé (t	0,2400	0,2440*	402,2	65,1	4,5	0.0000
7	deska KNAUF -	0,0250	0,3200	1000,0	1250,0	13,0	0.0000



Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

\* ekvival. tep. vodivost s vlivem tepelných mostů, stanovena interním výpočtem

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Elastodek 50 Special Dekor šedý	---
2	Glastek 40 Special	---
3	Steico Therm	---
4	Beton hutný 1	---
5	OSB desky	---
6	Dřevo tvrdé (tok rovnoběžně s vlákny)	vliv běžných tep. mostů dle EN ISO 6946
7	deska KNAUF - GREEN	---

#### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi :	0.10 m <sup>2</sup> K/W
dttto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi :	0.25 m <sup>2</sup> K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse :	0.04 m <sup>2</sup> K/W
dttto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse :	0.04 m <sup>2</sup> K/W
Návrhová venkovní teplota Te :	-13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai :	20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe :	84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH <sub>i</sub> :	55.0 %

### **VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :**

#### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R :	6.894 m <sup>2</sup> K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U :	<b>0.142 W/m<sup>2</sup>K</b>
Součinitel prostupu zabudované kce U <sub>kc</sub> :	0.16 / 0.19 / 0.24 / 0.34 W/m <sup>2</sup> K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.



#### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce $Z_p T$ :	2.5E+0012 m/s
Teplotní útlum konstrukce $N_y^*$ podle EN ISO 13786 :	2603.0
Fázový posun teplotního kmitu $\Psi_i^*$ podle EN ISO 13786 :	16.6 h

#### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{s,i,p}$ :	19.43 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$ :	<b>0.965</b>

#### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:

(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

<u>rozhraní:</u>	<u>i</u>	<u>1-2</u>	<u>2-3</u>	<u>3-4</u>	<u>4-5</u>	<u>5-6</u>	<u>6-7</u>	<u>e</u>
theta [C]:	20.1	20.0	19.9	-6.6	-6.9	-7.7	-12.4	-12.8
p [Pa]:	1334	705	201	176	173	170	167	166
p,sat [Pa]:	2355	2338	2325	349	340	317	208	201

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

**Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.**

Množství difundující vodní páry  $G_d$  : 5.034E-0010 kg/(m<sup>2</sup>.s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2014 EDU

### **VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)**

Název konstrukce: Střecha dřevěná

#### Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota $T_i$ :	20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota $T_{iM}$ :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota $T_{ae}$ :	-13,0 C
Teplota na vnější straně $T_e$ :	-13,0 C



Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$ : 20,6 C

Relativní vlhkost v interiéru  $RH_i$ : 50,0 % (+5,0%)

#### Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Elastodek 50 Special Dekor šed	0,005	0,210	50000,0
2	Glastek 40 Special	0,004	0,210	50000,0
3	Steico Therm	0,200	0,036	50,0
4	Beton hutný 1	0,080	1,230	17,0
5	OSB desky	0,022	0,130	50,0
6	Dřevo tvrdé (tok rovnoběžně s	0,240	0,244	4,5
7	deska KNAUF - GREEN	0,025	0,320	13,0

#### I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,751$

Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,965$

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

#### II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $U_{,N} = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota:  $U = 0,142 \text{ W/m}^2\text{K}$

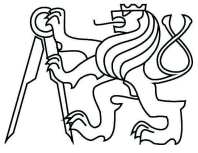
**$U < U_{,N}$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

#### III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
  2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
  3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než 0,1 kg/m<sup>2</sup>.rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

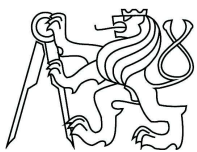




Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

**POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.**

Teplo 2014 EDU, (c) 2014 Svoboda Software



### 3.2. Střešní konstrukce - ŽB

## KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

#### Teplo 2014 EDU

Název úlohy : **Střecha ŽB**

Zpracovatel : Bc. Klára Kovářová

Zakázka :

Datum : 29.10.2016

#### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha jednoplášťová

Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D	Lambda	c	Ro	Mi	Ma
	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[-]	[kg/m <sup>2</sup> ]
1	omítka	0,0050	0,7000	1000,0	1200,0	10,0	0.0000
2	Železobeton 1	0,2000	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
3	Glastek 40 Sti	0,0042	0,2100	1470,0	1100,0	6000000,0	0.0000
4	steico protect	0,2000	0,0370	1270,0	21,0	50,0	0.0000
5	Elastodek 40 S	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	30000,0	0.0000
6	Elastodek 50 S	0,0050	0,2100	1470,0	1200,0	50000,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.



Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	omítka	---
2	Železobeton 1	---
3	Glastek 40 Sticker Ultra	---
4	steico protect	---
5	Elastodek 40 Special Mineral	---
6	Elastodek 50 Special Dekor šedý	---

#### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru $R_{si}$ :	0.10 m <sup>2</sup> K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty $R_{si}$ :	0.25 m <sup>2</sup> K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru $R_{se}$ :	0.04 m <sup>2</sup> K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty $R_{se}$ :	0.04 m <sup>2</sup> K/W
Návrhová venkovní teplota $T_e$ :	-13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu $T_{ai}$ :	20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu $R_{He}$ :	84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu $R_{Hi}$ :	55.0 %

### **VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :**

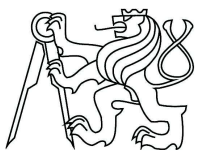
#### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce $R$ :	5.615 m <sup>2</sup> K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce $U$ :	<b>0.174 W/m<sup>2</sup>K</b>
Součinitel prostupu zabudované kce $U_{,kc}$ :	0.19 / 0.22 / 0.27 / 0.37 W/m <sup>2</sup> K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

#### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce $Z_p T$ :	1.3E+0014 m/s
Teplotní útlum konstrukce $N_y^*$ podle EN ISO 13786 :	349.3
Fázový posun teplotního kmitu $\Psi_i^*$ podle EN ISO 13786 :	9.6 h



### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách  $T_{si,p}$  : 19.18 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách  $f_{Rsi,p}$  : 0.958

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:

(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

<u>rozhraní:</u>	<u>i</u>	<u>1-2</u>	<u>2-3</u>	<u>3-4</u>	<u>4-5</u>	<u>5-6</u>	<u>e</u>
theta [C]:	20.0	20.0	19.2	19.0	-12.5	-12.6	-12.8
p [Pa]:	1334	1334	1334	184	183	178	166
$p_{,sat}$ [Pa]:	2339	2333	2218	2202	207	205	202

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a  $p_{,sat}$  je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

### **Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.**

Množství difundující vodní páry  $G_d$  : 9.127E-0012 kg/(m<sup>2</sup>.s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

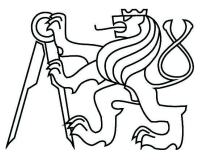
### **STOP, Teplo 2014 EDU**

## **VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)**

**Název konstrukce:** Střecha ŽB

### **Rekapitulace vstupních dat**

Návrhová vnitřní teplota $T_i$ :	20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota $T_{iM}$ :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota $T_{ae}$ :	-13,0 C
Teplota na vnější straně $T_e$ :	-13,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu $T_{ai}$ :	20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru $RH_i$ :	50,0 % (+5,0%)



### Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	omítka	0,005	0,700	10,0
2	Železobeton 1	0,200	1,430	23,0
3	Glastek 40 Sticker Ultra	0,0042	0,210	6000000,0
4	steico protect	0,200	0,037	50,0
5	Elastodek 40 Special Mineral	0,004	0,210	30000,0
6	Elastodek 50 Special Dekor šed	0,005	0,210	50000,0

### I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,751$

Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,958$

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

### II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $U_{N} = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota:  $U = 0,174 \text{ W/m}^2\text{K}$

**$U < U_{N}$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

### III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
  2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
  3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než  $0,1 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$ ,  
nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kcí nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

**POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.**



### 3.3. Obvodová stěna – dřevěná

## KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

#### Teplo 2014 EDU

Název úlohy : **obvodová stěna - dřevěná**

Zpracovatel : Klara

Zakázka :

Datum : 29.10.2016

#### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová

Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D	Lambda	c	Ro	Mi	Ma
		[m]	[W/(m.K)]	[J/(kg.K)]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[-]	[kg/m <sup>2</sup> ]
1	Fermacell	0,0125	0,3200	1000,0	1250,0	13,0	0.0000
2	Dřevo měkké (t	0,0400	0,0380*	251,6	41,2	157,0	0.0000
3	OSB desky	0,0180	0,1300	1700,0	650,0	50,0	0.0000
4	Dřevo měkké (t	0,1600	0,0660*	2165,6	257,2	4,5	0.0000
5	steico protect	0,0800	0,0390	2100,0	225,0	17,0	0.0000
6	STOtherm wood	0,0050	0,6500	1250,0	1750,0	95,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

\* ekvival. tep. vodivost s vlivem tepelných mostů, stanovena interním výpočtem



---

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Fermacell	---
2	Dřevo měkké (tok kolmo k vláknům)	vliv běžných tep. mostů dle EN ISO 6946
3	OSB desky	---
4	Dřevo měkké (tok rovnoběžně s vlákny)	vliv běžných tep. mostů dle EN ISO 6946
5	steico protect	---
6	STOtherm wood	---

---

**Okrajové podmínky výpočtu :**

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru  $R_{si}$  : 0.13 m<sup>2</sup>K/W

    dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty  $R_{si}$  : 0.25 m<sup>2</sup>K/W

Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru  $R_{se}$  : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

    dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty  $R_{se}$  : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota  $T_e$  : -13.0 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$  : 20.6 C

Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu  $R_{He}$  : 84.0 %

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu  $R_{Hi}$  : 55.0 %

**Měsíc   Délka [dny]    $T_{ai}$  [C]    $R_{Hi}$  [%]    $P_i$  [Pa]    $T_e$  [C]    $R_{He}$  [%]    $P_e$  [Pa]**

---

1	31	20.6	56.1	1360.5	-1.7	80.9	429.0
2	28	20.6	58.6	1421.1	0.2	80.3	497.4
3	31	20.6	59.1	1433.3	4.0	79.1	643.0
4	30	20.6	61.4	1489.1	8.8	76.9	870.5
5	31	20.6	66.2	1605.5	13.9	73.6	1168.3
6	30	20.6	70.3	1704.9	17.1	70.8	1379.9
7	31	20.6	72.0	1746.1	18.4	69.4	1468.0
8	31	20.6	71.2	1726.7	17.8	70.1	1428.0



---

9	30	20.6	66.4	1610.3	14.0	73.6	1175.9
10	31	20.6	61.6	1493.9	9.1	76.7	886.1
11	30	20.6	59.0	1430.8	3.9	79.0	637.6
12	31	20.6	58.6	1421.1	0.3	80.4	501.7

---

Poznámka:  $T_{ai}$ ,  $R_{Hi}$  a  $P_i$  jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a  $T_e$ ,  $R_{He}$  a  $P_e$  jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

### VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

#### Teplotní odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplotní odpor konstrukce  $R$  : 5,713 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce  $U$  : **0.170 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce  $U_{kc}$  : 0.23 / 0.26 / 0.31 / 0.41 W/m<sup>2</sup>K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

#### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce  $Z_{pT}$  : 5,3E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce  $N_{y*}$  podle EN ISO 13786 : 1148.4

Fázový posun teplotního kmitu  $\Psi_{si*}$  podle EN ISO 13786 : 18.8 h

#### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách  $T_{si,p}$  : 18.91 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách  $f_{Rsi,p}$  : **0.958**





Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
1	15.0	0.747	11.5	0.594	19.7	0.958	59.4
2	15.6	0.757	12.2	0.589	19.8	0.958	61.8
3	15.8	0.709	12.3	0.502	19.9	0.958	61.7
4	16.4	0.642	12.9	0.349	20.1	0.958	63.3
5	17.6	0.547	14.1	0.026	20.3	0.958	67.3
6	18.5	0.405	15.0	-----	20.5	0.958	70.9
7	18.9	0.228	15.4	-----	20.5	0.958	72.4
8	18.7	0.329	15.2	-----	20.5	0.958	71.7
9	17.6	0.547	14.1	0.018	20.3	0.958	67.5
10	16.4	0.637	13.0	0.336	20.1	0.958	63.4
11	15.8	0.710	12.3	0.504	19.9	0.958	61.6
12	15.6	0.756	12.2	0.587	19.8	0.958	61.7

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

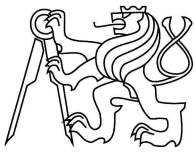
#### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:

(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

<u>rozhraní:</u>	<u>i</u>	<u>1-2</u>	<u>2-3</u>	<u>3-4</u>	<u>4-5</u>	<u>5-6</u>	<u>e</u>
theta [C]:	19.9	19.6	13.6	12.8	-1.0	-12.7	-12.8
p [Pa]:	1334	1315	574	468	383	222	166
p,sat [Pa]:	2316	2285	1559	1481	561	203	202

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.



Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny		Kondenzující množství vodní páry [kg/(m <sup>2</sup> s)]
	levá	pravá	
1	0.3105	0.3105	8.577E-0009

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ : **0.0065 kg/(m<sup>2</sup>.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{ev,a}$ : **3.9670 kg/(m<sup>2</sup>.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -5.0 C.

**Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:**

Roční cyklus č. 1

**V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.**

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2014 EDU

## **VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)**

**Název konstrukce:** obvodová stěna - dřevěná

### **Rekapitulace vstupních dat**

Návrhová vnitřní teplota $T_i$ :	20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota $T_{iM}$ :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota $T_{ae}$ :	-13,0 C
Teplota na vnější straně $T_e$ :	-13,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu $T_{ai}$ :	20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru $R_{Hi}$ :	50,0 % (+5,0%)



### Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Fermacell	0,0125	0,320	13,0
2	Dřevo měkké (tok kolmo k vlákn	0,040	0,038	157,0
3	OSB desky	0,018	0,130	50,0
4	Dřevo měkké (tok rovnoběžně s	0,160	0,066	4,5
5	steico protect	0,080	0,039	17,0
6	STOtherm wood	0,005	0,650	95,0

### I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,751$

Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,958$

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

### II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $U_{N} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota:  $U = 0,170 \text{ W/m}^2\text{K}$

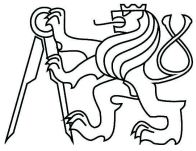
**$U < U_{N}$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

### III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
  2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
  3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než  $0,1 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$ ,  
nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí:  $0,263 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$  (materiál: STOtherm wood).



Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu:  $0,100 \text{ kg/m}^2, \text{rok}$

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry  $M_{c,a} = 0,0065 \text{ kg/m}^2, \text{rok}$

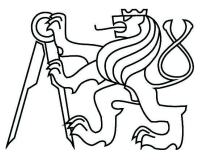
Roční množství odpařitelné vodní páry  $M_{ev,a} = 3,9670 \text{ kg/m}^2, \text{rok}$

**Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.**

**$M_{c,a} < M_{ev,a}$  ... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

**$M_{c,a} < M_{c,N}$  ... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Teplo 2014 EDU, (c) 2014 Svoboda Software



### 3.4. ŽB stěna - jádro

## KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

#### Teplo 2014 EDU

Název úlohy : **betonová stěna jádro**

Zpracovatel : Bc. Klára Kovářová

Zakázka :

Datum : 29.10.2016

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová

Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D	Lambda	c	Ro	Mi	Ma
		[m]	[W/(m.K)]	[J/(kg.K)]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[-]	[kg/m <sup>2</sup> ]
1	Stootherm wood	0,0070	0,7000	1250,0	1750,0	1050,0	0.0000
2	Steico protect	0,1300	0,0390	2100,0	245,0	25,0	0.0000
3	Beton hutný 1	0,2000	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	0.0000
4	omítka	0,0050	0,4700	790,0	1250,0	95,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

#### Číslo      Komplettní název vrstvy      Interní výpočet tep. vodivosti

1	Stootherm wood	---
2	Steico protect	---
3	Beton hutný 1	---
4	omítka	---



---

**Okrajové podmínky výpočtu :**

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru  $R_{si}$  : 0.13 m<sup>2</sup>K/W

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty  $R_{si}$  : 0.25 m<sup>2</sup>K/W

Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru  $R_{se}$  : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty  $R_{se}$  : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota  $T_e$  : -13.0 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$  : 20.6 C

Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu  $R_{He}$  : 84.0 %

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu  $R_{Hi}$  : 55.0 %

**Měsíc   Délka [dny]    $T_{ai}$  [C]    $R_{Hi}$  [%]    $P_i$  [Pa]    $T_e$  [C]    $R_{He}$  [%]    $P_e$  [Pa]**

---

1	31	20.6	56.1	1360.5	-1.7	80.9	429.0
2	28	20.6	58.6	1421.1	0.2	80.3	497.4
3	31	20.6	59.1	1433.3	4.0	79.1	643.0
4	30	20.6	61.4	1489.1	8.8	76.9	870.5
5	31	20.6	66.2	1605.5	13.9	73.6	1168.3
6	30	20.6	70.3	1704.9	17.1	70.8	1379.9
7	31	20.6	72.0	1746.1	18.4	69.4	1468.0
8	31	20.6	71.2	1726.7	17.8	70.1	1428.0
9	30	20.6	66.4	1610.3	14.0	73.6	1175.9
10	31	20.6	61.6	1493.9	9.1	76.7	886.1
11	30	20.6	59.0	1430.8	3.9	79.0	637.6
12	31	20.6	58.6	1421.1	0.3	80.4	501.7

---

Poznámka:  $T_{ai}$ ,  $R_{Hi}$  a  $P_i$  jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a  $T_e$ ,  $R_{He}$  a  $P_e$  jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).



Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 3.517 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.271 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>kc</sub> : 0.29 / 0.32 / 0.37 / 0.47 W/m<sup>2</sup>K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumuláční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 7.7E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce N<sub>y\*</sub> podle EN ISO 13786 : 264.6

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 16.2 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 18.39 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : 0.934

Číslo Minimální požadované hodnoty při max. Vypočtené

měsíce rel. vlhkosti na vnitřním povrchu: hodnoty

----- 80% ----- 100% -----

	T <sub>si,m</sub> [C]	f <sub>Rsi,m</sub>	T <sub>si,m</sub> [C]	f <sub>Rsi,m</sub>	T <sub>si</sub> [C]	f <sub>Rsi</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
1	15.0	0.747	11.5	0.594	19.1	0.934	61.4
2	15.6	0.757	12.2	0.589	19.3	0.934	63.7
3	15.8	0.709	12.3	0.502	19.5	0.934	63.2
4	16.4	0.642	12.9	0.349	19.8	0.934	64.4
5	17.6	0.547	14.1	0.026	20.2	0.934	68.0
6	18.5	0.405	15.0	-----	20.4	0.934	71.3
7	18.9	0.228	15.4	-----	20.5	0.934	72.6



---

8	18.7	0.329	15.2	-----	20.4	0.934	72.0
9	17.6	0.547	14.1	0.018	20.2	0.934	68.2
10	16.4	0.637	13.0	0.336	19.8	0.934	64.5
11	15.8	0.710	12.3	0.504	19.5	0.934	63.1
12	15.6	0.756	12.2	0.587	19.3	0.934	63.6

---

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:

(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

<u>rozhraní:</u>	<u>i</u>	<u>1-2</u>	<u>2-3</u>	<u>3-4</u>	<u>e</u>
theta [C]:	19.4	19.3	-11.1	-12.5	-12.6
p [Pa]:	1334	741	479	205	166
p,sat [Pa]:	2254	2241	236	206	205

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

<b>Kond.zóna</b>	<b>Hranice kondenzační zóny</b>		<b>Kondenzující množství</b>
<b>číslo</b>	<b>levá</b>	<b>[m] pravá</b>	<b>vodní páry [kg/(m2s)]</b>

---

1	0.1370	0.1370	1.712E-0008
---	--------	--------	-------------

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: **0.0673 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a: **0.5647 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 10.0 C.

### Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

#### Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.





### Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kondenzační zóny		Akt.kond./vypař.	Akumul.vlhkost
	levá	[m] pravá	Mc [kg/m2s]	Ma [kg/m2]
12	0.1370	0.1370	4.84E-0009	0.0130
1	0.1370	0.1370	6.21E-0009	0.0296
2	0.1370	0.1370	4.94E-0009	0.0415
3	0.1370	0.1370	-1.05E-0009	0.0387
4	0.1370	0.1370	-1.05E-0008	0.0115
5	---	---	-2.41E-0008	0.0000
6	---	---	---	---
7	---	---	---	---
8	---	---	---	---
9	---	---	---	---
10	---	---	---	---
11	---	---	---	---

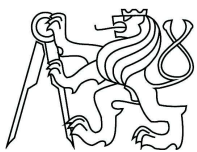
Max. množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ : **0.0415 kg/m2**

Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{ev,a}$  je minimálně: **0.0415 kg/m2**

**Na konci modelového roku je zóna suchá (tj.  $M_{c,a} < M_{ev,a}$ ).**

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2014 EDU



## VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: betonová stěna jádro

### Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota $T_i$ :	20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota $T_{iM}$ :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota $T_{ae}$ :	-13,0 C
Teplota na vnější straně $T_e$ :	-13,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu $T_{ai}$ :	20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru $RH_i$ :	50,0 % (+5,0%)

### Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	omítka	0,005	0,470	95,0
2	Beton hutný 1	0,200	1,230	17,0
3	Steico protect	0,130	0,039	25,0
4	Stootherm wood	0,007	0,700	1050,0

## I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,751$

Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,934$

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

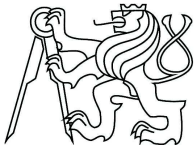
## II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $U_{N} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota:  $U = 0,271 \text{ W/m}^2\text{K}$

**$U < U_{N}$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).



### III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
  2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
  3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než  $0,1 \text{ kg/m}^2\cdot\text{rok}$ ,  
nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí:  $0,955 \text{ kg/m}^2\cdot\text{rok}$   
(materiál: Stotherm wood).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu:  $0,100 \text{ kg/m}^2\cdot\text{rok}$

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry  $M_{c,a} = 0,0673 \text{ kg/m}^2\cdot\text{rok}$

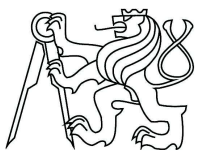
Roční množství odpařitelné vodní páry  $M_{ev,a} = 0,5647 \text{ kg/m}^2\cdot\text{rok}$

**Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.**

**$M_{c,a} < M_{ev,a}$  ... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

**$M_{c,a} > M_{ev,a}$  ... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Teplo 2014 EDU, (c) 2014 Svoboda Software



### 3.5. ŽB stěna – 1.NP

## KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

#### Teplo 2014 EDU

Název úlohy : **stěna ZB v 1. NP**

Zpracovatel : Bc. Klára Kovářová

Zakázka :

Datum : 29.10.2016

#### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

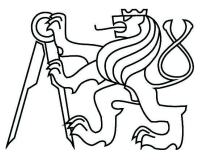
Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová

Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D	Lambda	c	Ro	Mi	Ma
		[m]	[W/(m.K)]	[J/(kg.K)]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[-]	[kg/m <sup>2</sup> ]
1	Omítka	0,0050	0,8000	800,0	1800,0	130,0	0.0000
2	Železobeton 1	0,2500	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
3	Steico protect	0,0800	0,0390	2100,0	245,0	17,0	0.0000
4	Stootherm wood	0,0070	0,7000	1250,0	1750,0	95,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.



---

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
-------	------------------------	--------------------------------

---

1	Omítka	---
2	Železobeton 1	---
3	Steico protect	---
4	Stootherm wood	---

---

**Okrajové podmínky výpočtu :**

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru  $R_{si}$  : 0.13 m<sup>2</sup>K/W

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty  $R_{si}$  : 0.25 m<sup>2</sup>K/W

Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru  $R_{se}$  : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty  $R_{se}$  : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota  $T_e$  : -13.0 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$  : 20.6 C

Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu  $R_{He}$  : 84.0 %

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu  $R_{Hi}$  : 55.0 %

---

Měsíc	Délka [dny]	$T_{ai}$ [C]	$R_{Hi}$ [%]	$P_i$ [Pa]	$T_e$ [C]	$R_{He}$ [%]	$P_e$ [Pa]
-------	-------------	--------------	--------------	------------	-----------	--------------	------------

---

1	31	20.6	56.1	1360.5	-1.7	80.9	429.0
2	28	20.6	58.6	1421.1	0.2	80.3	497.4
3	31	20.6	59.1	1433.3	4.0	79.1	643.0
4	30	20.6	61.4	1489.1	8.8	76.9	870.5
5	31	20.6	66.2	1605.5	13.9	73.6	1168.3
6	30	20.6	70.3	1704.9	17.1	70.8	1379.9
7	31	20.6	72.0	1746.1	18.4	69.4	1468.0
8	31	20.6	71.2	1726.7	17.8	70.1	1428.0



---

9	30	20.6	66.4	1610.3	14.0	73.6	1175.9
10	31	20.6	61.6	1493.9	9.1	76.7	886.1
11	30	20.6	59.0	1430.8	3.9	79.0	637.6
12	31	20.6	58.6	1421.1	0.3	80.4	501.7

---

Poznámka:  $T_{ai}$ ,  $RH_i$  a  $P_i$  jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a  $T_e$ ,  $RH_e$  a  $P_e$  jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

### VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

#### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 2.242 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.415 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kece U<sub>kc</sub> : 0.43 / 0.46 / 0.51 / 0.61 W/m<sup>2</sup>K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

#### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 4.5E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce N<sub>y</sub>\* podle EN ISO 13786 : 217.8

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 13.5 h

#### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 17.28 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : **0.901**

Číslo	Minimální požadované hodnoty při max.	Vypočtené
měsíce	rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:	hodnoty



----- 80% -----      ----- 100% -----

	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
1	15.0	0.747	11.5	0.594	18.4	0.901	64.3
2	15.6	0.757	12.2	0.589	18.6	0.901	66.4
3	15.8	0.709	12.3	0.502	19.0	0.901	65.4
4	16.4	0.642	12.9	0.349	19.4	0.901	66.0
5	17.6	0.547	14.1	0.026	19.9	0.901	69.0
6	18.5	0.405	15.0	-----	20.3	0.901	71.8
7	18.9	0.228	15.4	-----	20.4	0.901	73.0
8	18.7	0.329	15.2	-----	20.3	0.901	72.4
9	17.6	0.547	14.1	0.018	19.9	0.901	69.1
10	16.4	0.637	13.0	0.336	19.5	0.901	66.1
11	15.8	0.710	12.3	0.504	19.0	0.901	65.4
12	15.6	0.756	12.2	0.587	18.6	0.901	66.4

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:

(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

<u>rozhraní:</u>	<u>i</u>	<u>1-2</u>	<u>2-3</u>	<u>3-4</u>	<u>e</u>
theta [C]:	18.8	18.7	16.3	-12.3	-12.4
p [Pa]:	1334	1244	447	258	166
p,sat [Pa]:	2167	2156	1849	211	208

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.



Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny		Kondenzující množství vodní páry [kg/(m <sup>2</sup> s)]
	levá	pravá	
1	0.3350	0.3350	1.553E-0008

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ : **0.0178 kg/(m<sup>2</sup>.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{ev,a}$ : **2.8928 kg/(m<sup>2</sup>.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -5.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

**V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.**

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplota 2014 EDU

**VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)**

Název konstrukce: stěna ZB v 1. NP

**Rekapitulace vstupních dat**

Návrhová vnitřní teplota $T_i$ :	20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota $T_{iM}$ :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota $T_{ae}$ :	-13,0 C
Teplota na vnější straně $T_e$ :	-13,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu $T_{ai}$ :	20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru $RH_i$ :	50,0 % (+5,0%)





### Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Omítka	0,005	0,800	130,0
2	Železobeton 1	0,250	1,430	23,0
3	Steico protect	0,080	0,039	17,0
4	Stotherm wood	0,007	0,700	95,0

### I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,751$

Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,901$

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

### II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $U_{N} = 0,750 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota:  $U = 0,415 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U_{N} > U \dots$  POŽADAVEK JE SPLNĚN.

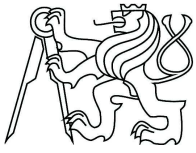
### III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
  2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
  3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než  $0,1 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$ ,  
nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí:  $0,368 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

(materiál: Stotherm wood).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu:  $0,100 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$



Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry  $M_{c,a} = 0,0178 \text{ kg/m}^2, \text{rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry  $M_{ev,a} = 2,8928 \text{ kg/m}^2, \text{rok}$

**Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.**

**$M_{c,a} < M_{ev,a}$  ... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

**$M_{c,a} < M_{c,N}$  ... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Teplo 2014 EDU, (c) 2014 Svoboda Software



### 3.6. ŽB strop – mezi garážemi a byty

## KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

#### Teplo 2014 EDU

Název úlohy : **Strop mezi garážemi a byty**

Zpracovatel : Bc. Klára Kovářová

Zakázka :

Datum : 29.10.2016

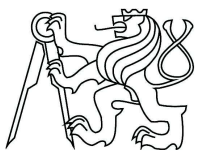
#### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Strop pod nevytápěným či méně vyt. vnitřním prostorem  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D	Lambda	c	Ro	Mi	Ma
		[m]	[W/(m.K)]	[J/(kg.K)]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[-]	[kg/m <sup>2</sup> ]
1	Dlažba keramic	0,0060	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Steico Underfl	0,0055	0,0500	1000,0	250,0	5,0	0.0000
3	OSB desky	0,0220	0,1300	1700,0	650,0	50,0	0.0000
4	Steicotherm	0,0400	0,0400	2100,0	150,0	5,0	0.0000
5	Železobeton I	0,2000	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
6	Isover Merino	0,1000	0,0420	840,0	14,0	1,0	0.0000
7	Omítka vápenná	0,0500	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.



Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Dlažba keramická	---
2	Steico Underfloor 7	---
3	OSB desky	---
4	Steicotherm	---
5	Železobeton 1	---
6	Isover Merino	---
7	Omítka vápenná	---

#### Okrajové podmínky výpočtu :

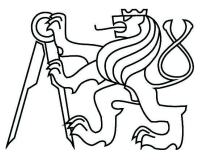
Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru $R_{si}$ :	0.10 m <sup>2</sup> K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty $R_{si}$ :	0.25 m <sup>2</sup> K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru $R_{se}$ :	0.10 m <sup>2</sup> K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty $R_{se}$ :	0.10 m <sup>2</sup> K/W
Návrhová venkovní teplota $T_e$ :	-13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu $T_{ai}$ :	20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu $R_{He}$ :	84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu $R_{Hi}$ :	55.0 %

### **VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :**

#### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce $R$ :	3.863 m <sup>2</sup> K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce $U$ :	<b>0.246 W/m<sup>2</sup>K</b>
Součinitel prostupu zabudované kce $U_{kc}$ :	0.27 / 0.30 / 0.35 / 0.45 W/m <sup>2</sup> K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.



**Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:**

Difuzní odpor konstrukce $Z_pT$ :	4.0E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce $N_y^*$ podle EN ISO 13786 :	1850.1
Fázový posun teplotního kmitu $\Psi_i^*$ podle EN ISO 13786 :	13.7 h

**Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:**

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{s,i,p}$ :	18.61 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$ :	<b>0.941</b>

**Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:**

(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

<b>rozhraní:</b>	<b>i</b>	<b>1-2</b>	<b>2-3</b>	<b>3-4</b>	<b>4-5</b>	<b>5-6</b>	<b>6-7</b>	<b>e</b>
theta [C]:	19.8	19.7	18.8	17.4	9.1	8.0	-11.7	-12.2
p [Pa]:	1334	1148	1143	973	942	228	213	166
$p_{sat}$ [Pa]:	2304	2297	2171	1988	1159	1071	223	213

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a  $p_{sat}$  je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

**Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.**

Množství difundující vodní páry  $G_d$  : 3.102E-0008 kg/(m<sup>2</sup>.s)

**STOP, Teplo 2014 EDU**

**VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)**

**Název konstrukce:** Strop mezi garážemi a byty

**Rekapitulace vstupních dat**

Návrhová vnitřní teplota $T_i$ :	20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota $T_{iM}$ :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota $T_{ae}$ :	-13,0 C
Teplota na vnější straně $T_e$ :	-13,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu $T_{ai}$ :	20,6 C



Relativní vlhkost v interiéru RH<sub>i</sub>: 50,0 % (+5,0%)

#### Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dlažba keramická	0,006	1,010	200,0
2	Steico Underfloor 7	0,0055	0,050	5,0
3	OSB desky	0,022	0,130	50,0
4	Steicotherm	0,040	0,040	5,0
5	Železobeton 1	0,200	1,430	23,0
6	Isover Merino	0,100	0,042	1,0
7	Omítka vápenná	0,050	0,870	6,0

#### I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,751$

Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,941$

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

#### II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $U_{,N} = 0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$

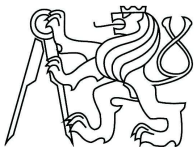
Vypočtená hodnota:  $U = 0,246 \text{ W/m}^2\text{K}$

**$U < U_{,N}$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

#### III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
  2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.



3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než  $0,1 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{rok}$ ,  
nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kei nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

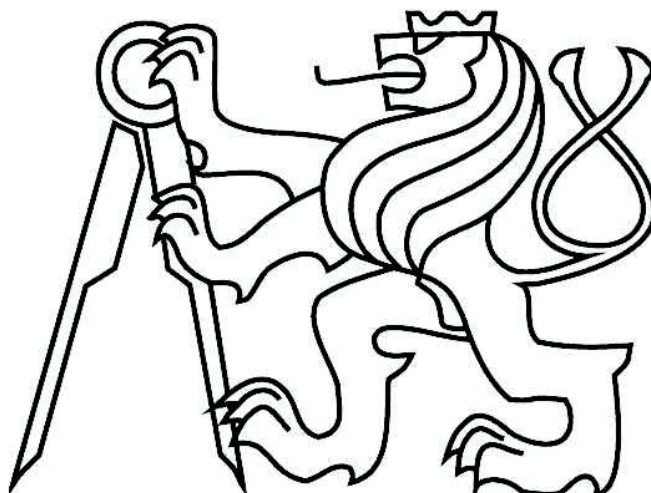
**POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.**

Teplo 2014 EDU, (c) 2014 Svoboda Software

# ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA STAVEBNÍ

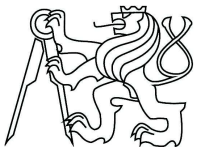
Katedra ocelových a dřevěných staveb



Bytový dům

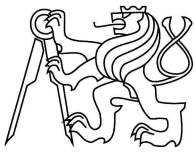
NÁVRH SCHODIŠTĚ, PROSLUNĚNÍ,  
DENNÍ OSVĚTLENÍ





## Obsah

1. Schodiště.....	3
1.1. Rozměry schodiště .....	3
1.2. Kontrola podchodné a průchodné výšky .....	4
2. Prosluněnost bytů .....	5
2.1. Obytné místnosti .....	6
2.2. Posouzení proslunění.....	7
3. Denní osvětlení místnosti 2.01 .....	8
3.2. Použité vzorce .....	8
3.2. Posouzení .....	10
3.3. Přílohy.....	12
4. Bibliografické údaje.....	14



## 1. Schodiště

### 1.1. Rozměry schodiště

Konstrukční výška podlaží  $h_k = 3\,200$  mm

Tloušťka stropní desky  $h_d = 200$  mm

Skladba podlahy uvažována  $h_p = 93,6$  mm

Skladba podlahy stupňů uvažována  $h_s = 10$  mm

#### Návrh rozměrů

##### Rozměry schodiště

Volím výšku stupně - 160 mm  $\rightarrow 3200 / 160 = 20 \Rightarrow 20$  stupňů (2 ramena po 10 stupních)

Výška stupně  $h = 3200 / 20 = 160$  mm

Šířka stupně  $b = 630 - 2h = 630 - 2 \cdot 160 = 310$  mm

**NÁVRH: Dvouramenné deskové schodiště se stupni 10 x 160/310 mm v jednom rameni**

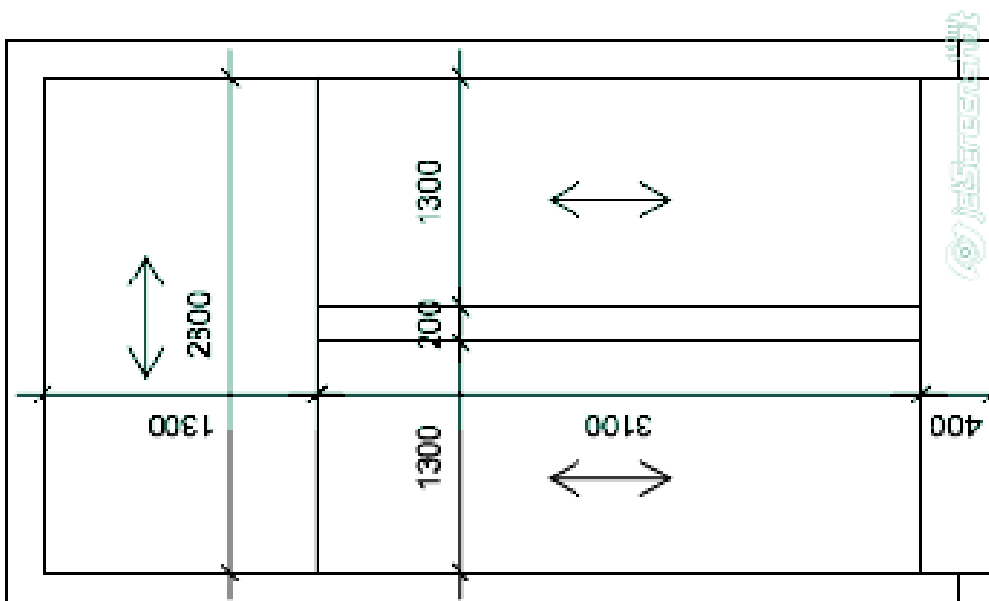
Šířka ramene - 1300 mm

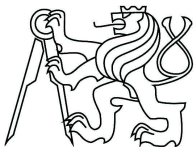
Šířku zrcátka - 200 mm

Šířka mezipodesty - 1300 mm

Sklon schodiště je  $\alpha = \arctan(160/310) = 27,30^\circ$

#### Schéma konstrukce





## 1.2. Kontrola podchodné a průchodné výšky

### Podchodná výška schodiště

$$h_{po} = (1500 + 750/\cos\alpha; 2100 \text{ mm}) = (1500 + 750/\cos(27,30^\circ); 2100 \text{ mm})$$

$$h_{po} = (2344; 2100)$$

$$\text{Podchodná výška schodiště: } h_1 = h_k - h_d - h_p - h = 3200 - 200 - 93,5 - 160 = 2746,5 \text{ mm}$$

$$h_{po} \geq h_1$$

$$2746,5 \text{ mm} \geq (2344; 2100) \text{ mm} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

### Průchodná výška schodiště

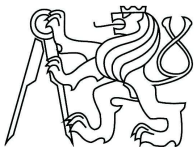
$$h_{pr} = (750 + 1500 \cdot \cos\alpha; 1900 \text{ mm}) = (750 + 1500 \cdot \cos(27,30^\circ); 1900 \text{ mm})$$

$$h_{pr} = (2083; 1900 \text{ mm})$$

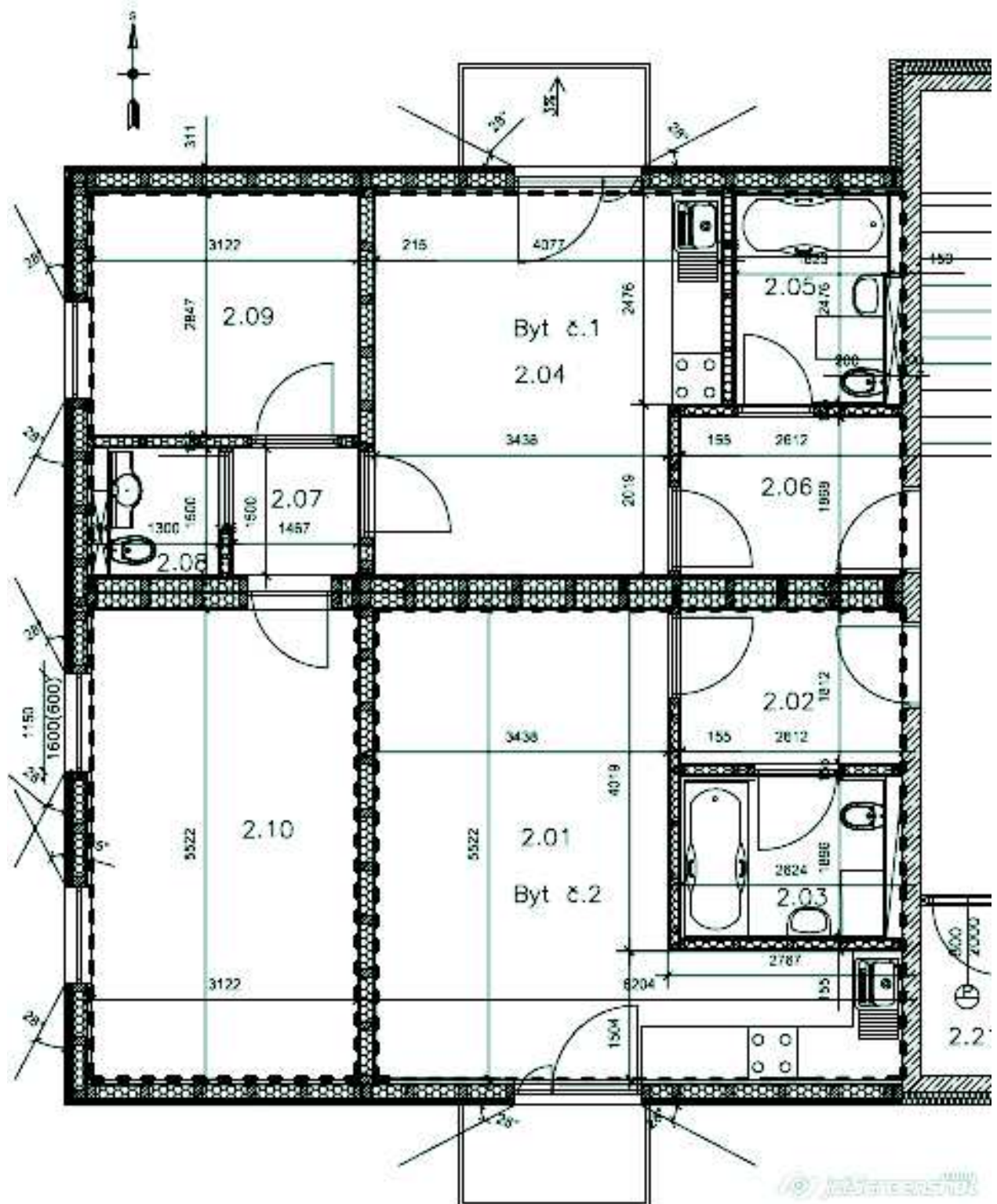
$$\text{Průchodná výška schodiště: } h_2 = h_1 \cos\alpha = 2746,5 \cos(27,30^\circ) = 2441 \text{ mm}$$

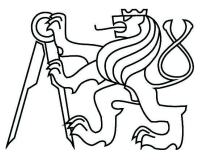
$$h_{pr} \geq h_2$$

$$2441 \geq (2083; 1900) \text{ mm} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$



## 2. Prosluněnost bytů





## 2.1. Obytné místnosti

### Byt č. 1

Pokoj	Plocha [m <sup>2</sup> ]		min. plocha [m <sup>2</sup> ]		obytná místnost
2.06 – předsíň	4,879	<	8	→	NE
2.05 – koupelna	4,889	<	8	→	NE
2.04 – ob. pokoj	17,036	>	8	→	ANO
2.09 – pokoj	8,888	>	8	→	ANO
2.07 – chodba	2,201	<	8	→	NE
2.08 – záchod	1,950	<	8	→	NE
<u>2.10 – pokoj</u>	<u>17,240</u>	<u>&gt;</u>	<u>8</u>	<u>→</u>	<u>ANO</u>
celková plocha	57,053				

### Byt č. 2

Pokoj	Plocha [m <sup>2</sup> ]		min. plocha [m <sup>2</sup> ]		obytná místnost
2.02 – předsíň	4,733	<	8	→	NE
2.05 – koupelna	4,975	<	8	→	NE
<u>2.04 – ob. pokoj</u>	<u>23,148</u>	<u>&gt;</u>	<u>8</u>	<u>→</u>	<u>ANO</u>
celková plocha	32,856				



## 2.2. Posouzení proslunění

### Byt č. 1

Pokoj	Plocha [m <sup>2</sup> ]	Plocha oken [m <sup>2</sup> ]	min. rozměr okna [mm]	$\frac{1}{10}$ Plocha	orientace bytu	Prosluněná místnost
2.04 – ob. pokoj	17,036	3,3	900 - splněno	1,704 - splněno	SEVER	NE
2.09 – pokoj	8,888	1,84	900 - splněno	0,888 - splněno	JIH	ANO
2.10 – pokoj	17,240	3,68	900 - splněno	1,724 - splněno	JIH	ANO

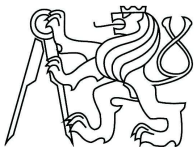
### Byt č. 2

Pokoj	Plocha [m <sup>2</sup> ]	Plocha oken [m <sup>2</sup> ]	min. rozměr okna [mm]	$\frac{1}{10}$ Plocha	orientace bytu	Prosluněná místnost
2.04 – ob. pokoj	23,148	3,3	900 – splněno	2,315 – ano	SEVER	ANO

Posouzení stínění ostatními budovami viz výkres Situace.

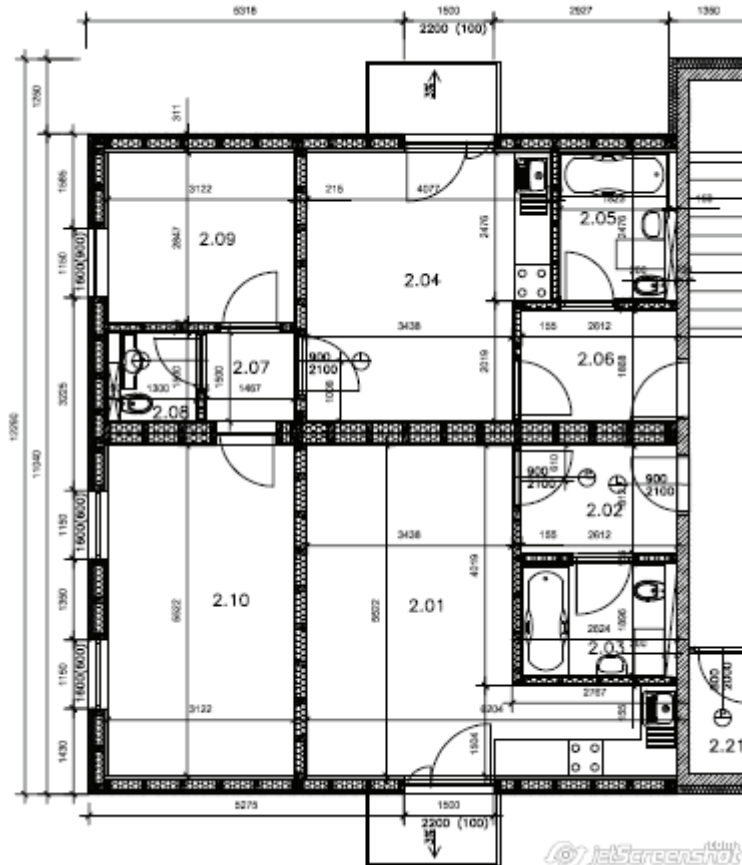
Doba proslunění za jeden den: 7:35h → Vyhovuje

**Byt č.1 a byt č.2 vyhovuje z hlediska proslunění.**



### 3. Denní osvětlení místnosti 2.01

Schéma



#### 3.2. Použité vzorce

Vnitřní odrazová složka činitele denního osvětlení

$$D_i = D_{i,min} + 3 * \frac{x^2}{l^2} * (D_{i,m} - D_{i,min})$$

Oblohová složka činitele denního osvětlení

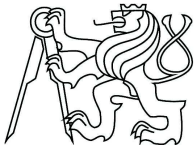
$$D_s = \frac{n_1 * n_2}{100} * q * \tau_{0,\psi}$$

činitel gradovaného jasu

$$q = \frac{3}{7} * (1 + 2 * \sin \varepsilon)$$

Souhrnný činitel propustnosti světla

$$\tau_{0,\psi} = \tau_s * \tau_k * \tau_z * \tau_\psi$$



Činitel prostupu světla sklem

$\tau_s = 0,78$  [dle: VYCHYTIL, Jaroslav. Stavební světelná technika: cvičení. V Praze: České vysoké učení technické, 2015. ISBN 978-80-01-058-58-9.]

Činitel zohledňující vliv rámu

$$\tau_k = \frac{A_s}{A_c} \quad A_s - \text{čistá plocha zasklení} \quad A_c - \text{velikost okna}$$

Činitel znečištění

$$\tau_z = \tau_{z,e} * \tau_{z,i} = 0,95 * 0,9 = 0,855$$

Činitel zohledňující sklon osvětlovacího otvoru

$$\tau_\psi = \cos \psi * \left( 1 + \frac{1}{2} * \sin^2 \psi \right)$$

Vnější odrazová složka činitele denního osvětlenosti

$$D_e = \frac{n_{1,e} * n_{e02}}{100} * k_\gamma * \tau_{0,nor}$$

Činitel stínící překážky  $k_\gamma = 0,1$

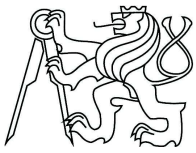
Činitel prostupu světla ve směru normály

$\tau_{0,nor} = 0,95$  [dle: VYCHYTIL, Jaroslav. Stavební světelná technika: cvičení. V Praze: České vysoké učení technické, 2015. ISBN 978-80-01-058-58-9.]

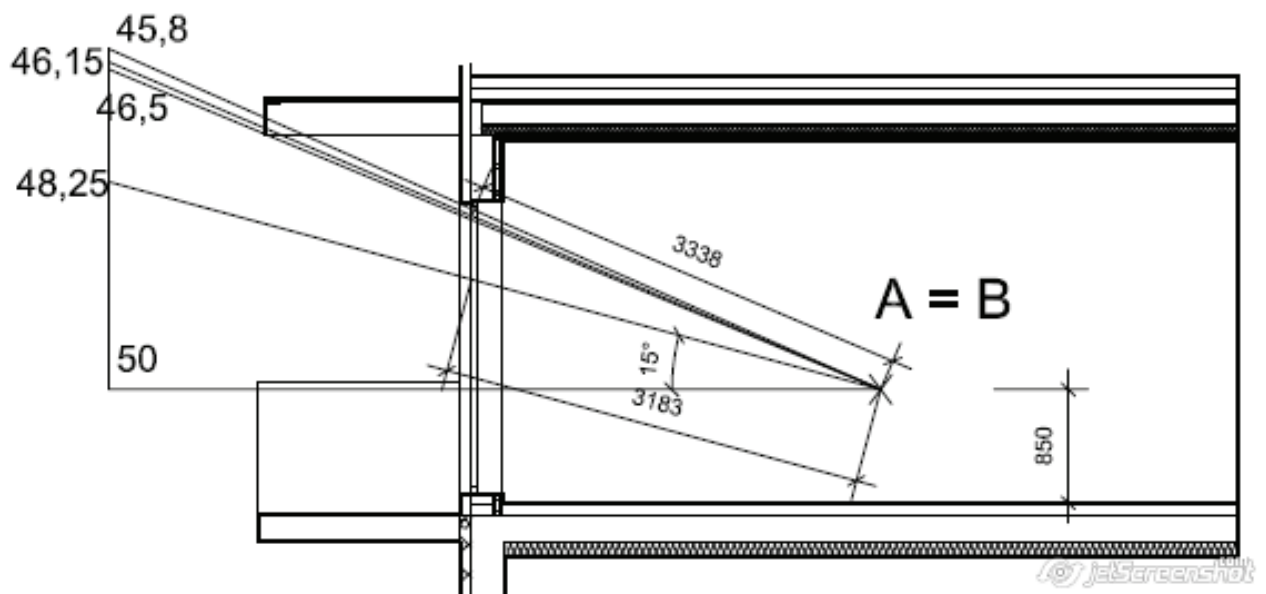
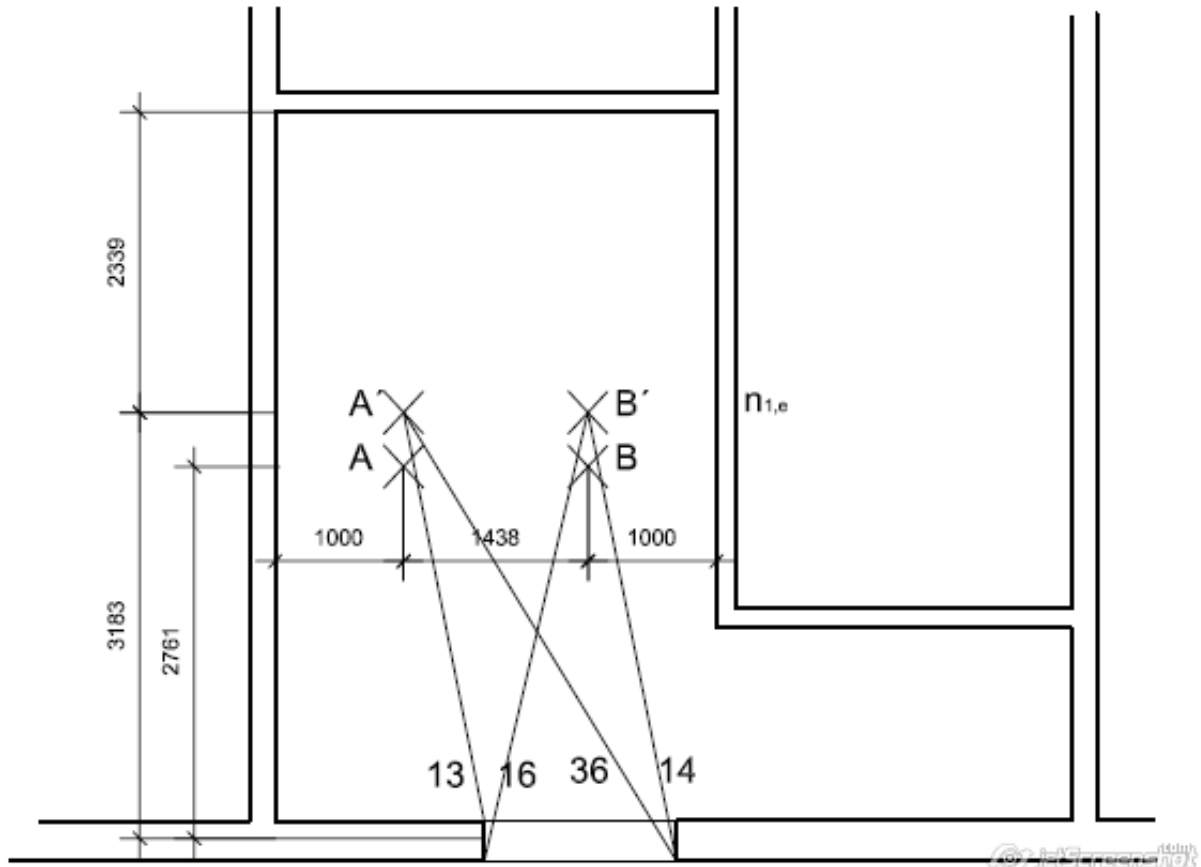
Činitel denní osvětlenosti

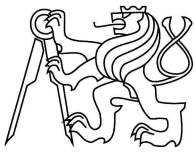
$$D = D_e + D_s + D_i$$





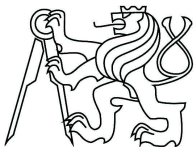
### 3.2. Posouzení





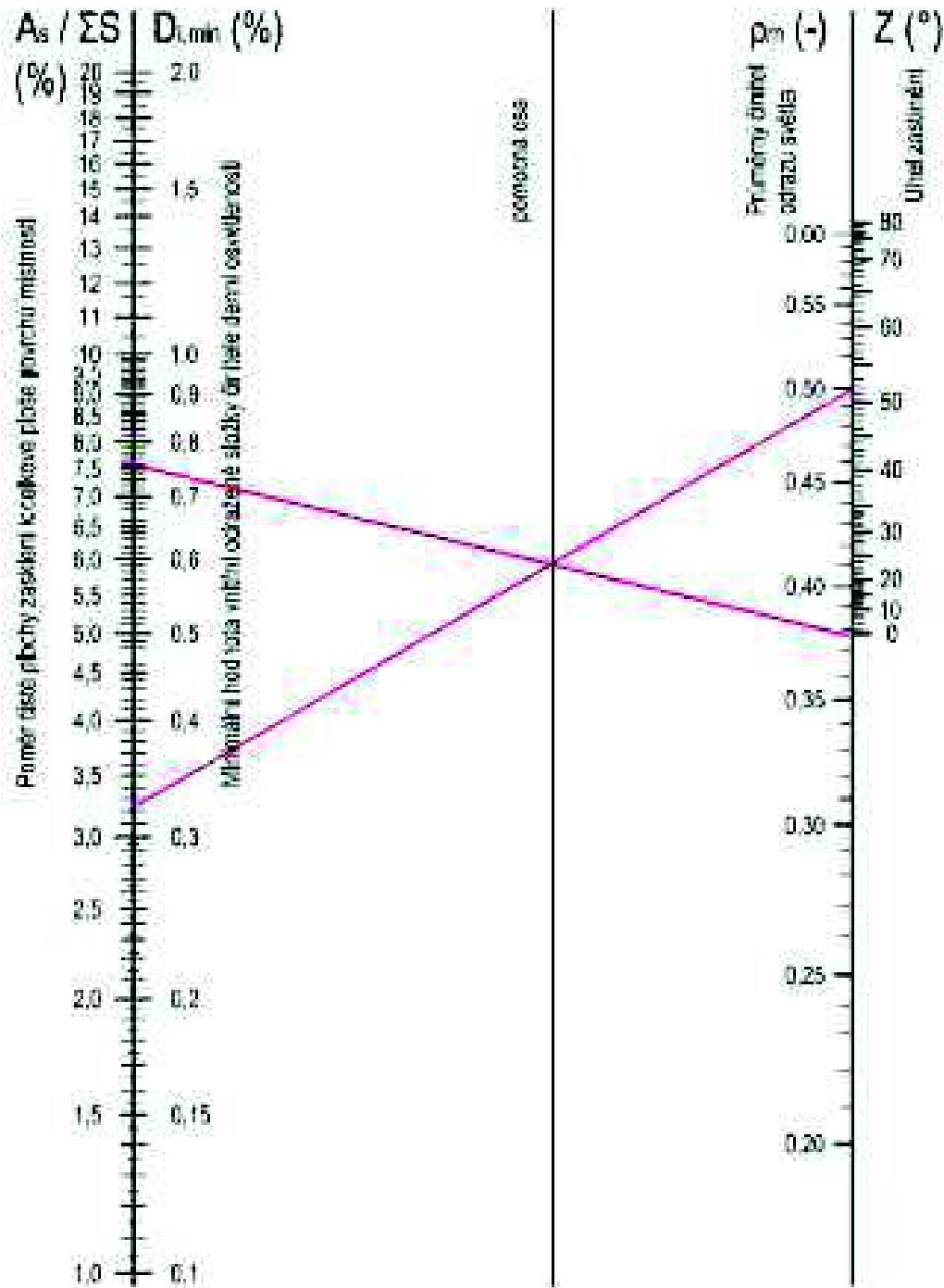
BOD	$n_1$	$\varepsilon = \Psi$	$q$	$T_\Psi$	$T_{0,\Psi}$	$n_2$	$D_s$
	[-]	[°]	[-]	[-]	[-]	[-]	[%]
A	3,5	15	0,65	1,00	0,571941	23	0,30
B	3,5	15	0,65	1,00	0,571941	30	0,39
BOD	$n_{1,e}$	$n_{2,e}$	$D_e$	$D_{i,min}$	$D_{i,m}$	$D_i$	$D$
	[-]	[-]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]
A	0,7	15	0,01	0,76	0,98	0,9	1,2
B	0,7	19	0,01	0,76	0,98	0,9	1,3

**Místnost 2.01 vyhovuje z hlediska denního osvětlení.**



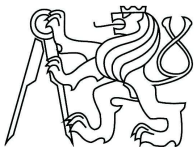
### 3.3. Přílohy

$D_{i,min} = 0,76 \%$

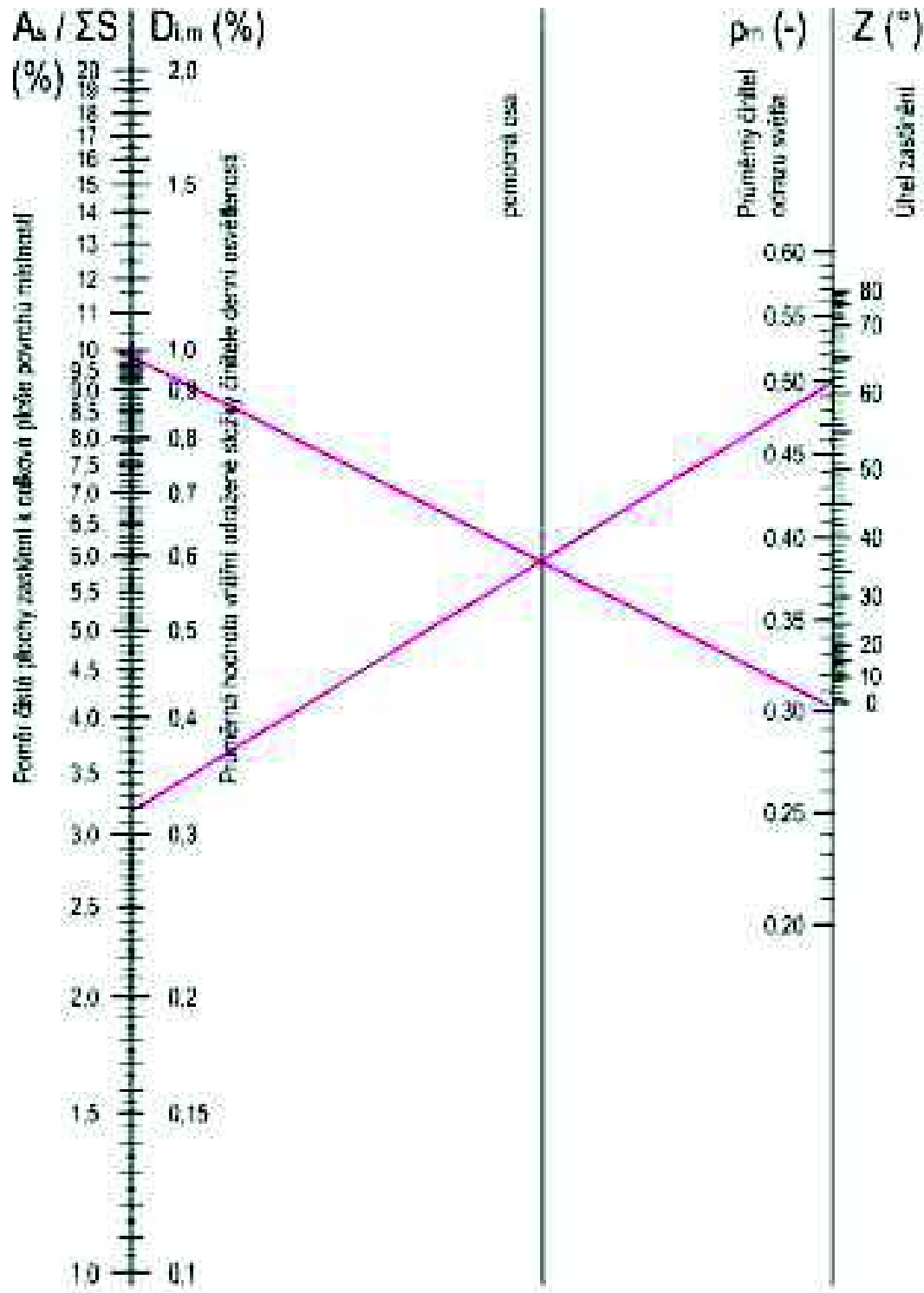


**BRS nomogram pro stanovení minimální hodnoty  $D_{i,min}$**

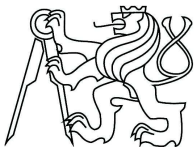
vnitřní odražené složky činitele denní osvětlenosti v místnosti



$$D_{i,m} = 0,98 \%$$

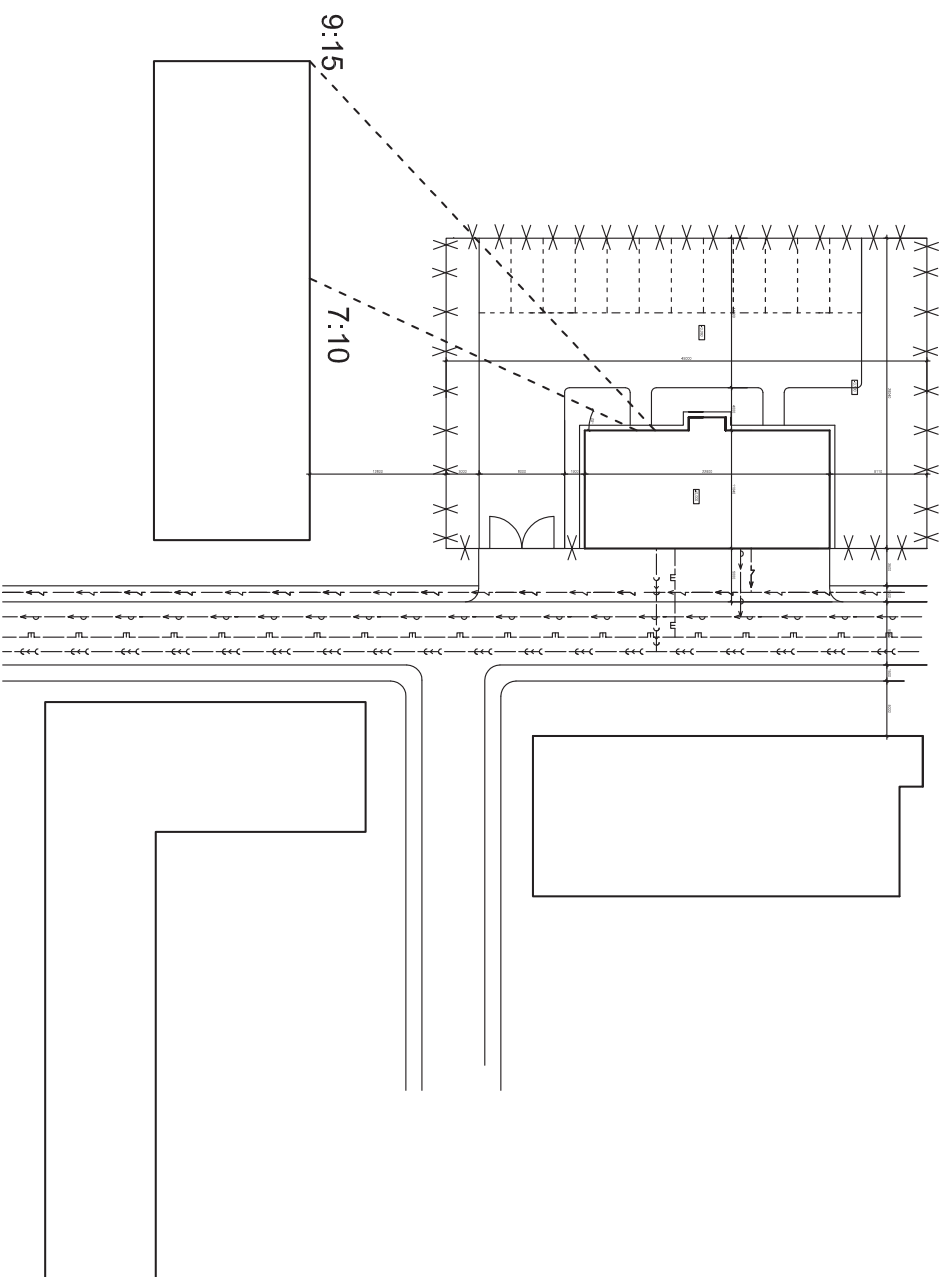


**BRS nomogram pro stanovení průměrné hodnoty  $D_{i,m}$  vnitřní odražené složky činitele denní osvětlenosti v místnosti**



#### **4. Bibliografické údaje**

- [1] Hájek P. a kol.: KPS 10 – nosné konstrukce I, skriptum ČVUT, ISBN 80-01- 02243-9, Praha 2004
- [2] ČSN 01 3420 Výkresy pozemních staveb – Kreslení výkresů stavební části (červenec 2004)
- [3] VYCHYTIL, Jaroslav. Stavební světelná technika: cvičení. V Praze: České vysoké učení technické, 2015. ISBN 978-80-01-058-58-9.]



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE  
 FAKULTA STAVEBNÍ – KATEDRA OCELOVÝCH KONSTRUKCÍ



VYPRACOVAL:  
 Bc. KLÁRA KOVÁŘOVÁ

VEDOUcí DIPLOMOVÉ PRÁCE:  
 Ing. ANNA KUKLIKOVÁ, Ph.D

TÉMA DIPLOMOVÉ PRÁCE  
 BYTOVÝ DŮM

MĚŘÍTKO:  
 1:500

DATUM:  
 PROSINEC, 2016

NÁZEV PŘÍLOHY:

**SITUACE - PROSLUNĚNOST**

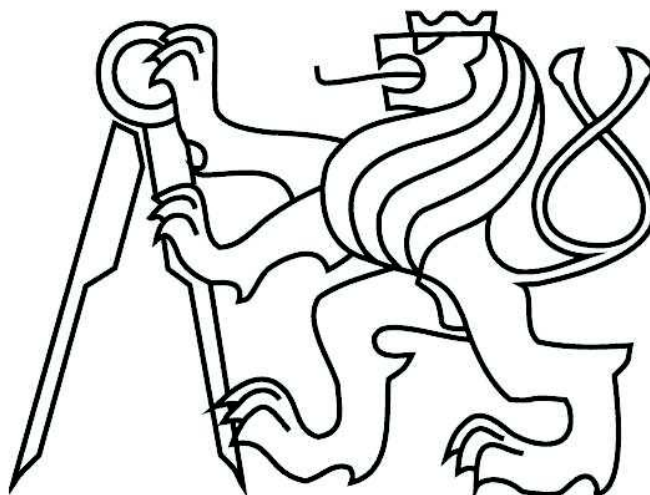
ČÍSLO PŘÍLOHY:

1

# ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA STAVEBNÍ

Katedra ocelových a dřevěných staveb



Bytový dům

STATICKÝ VÝPOČET



## Obsah

1. Zatížení .....	5
1.1. Stálé zatížení .....	5
1.1.1. Zatížení střechy .....	5
1.1.2. Zatížení dřevobetonových stropů .....	7
1.1.3. Zatížení železobetonových stropů - byty .....	9
1.1.4. Zatížení stropu ŽB jádra a mezipodesty .....	10
1.1.5. Plošné zatížení příček .....	11
1.1.6. Zatížení balkonu .....	11
1.1.7. Vnitřní nosné stěny .....	14
1.1.8. Příčky .....	15
1.1.9. Vnější stěny .....	16
1.2. Proměnné zatížení .....	20
1.2.1. Užité zatížení .....	20
1.2.2. Zatížení sněhem .....	20
1.2.3. Zatížení větrem .....	20
2. Návrh dřevěné konstrukce .....	28
2.1. Návrh sloupků .....	28
2.1.1. Vnitřní nosná stěna .....	28
2.1.2. Vnitřní ztužující stěna .....	30
2.1.3. Příčka .....	32
2.1.4. Obvodová nosná stěna .....	34
2.1.5. Obvodová ztužující stěna .....	37
2.2. Posouzení otláčení spodního prahu ve 2.NP .....	40
2.3. Spřažený dřevo-betonový strop .....	42
2.4. Ztužující stěny .....	51
2.4.2. Posouzení stěny S1 .....	58
2.4.3. Posouzení stěny S2 .....	61
2.4.4. Posouzení stěny S3 .....	64
2.4.5. Posouzení stěny S4 .....	66
2.5. Návrh překladů .....	69
2.5.1. Překlad č.1 v obvodové ztužující stěně .....	70
2.5.2. Překlad č.2 v obvodové nosné stěně .....	73



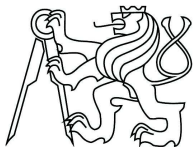


---

2.5.3.	Překlad č.3 ve vnitřní nosné stěně.....	77
2.5.4.	Překlad č.4 v příčce.....	81
2.5.5.	Překlad č.5 v příčce.....	84
2.5.6.	Překlad č.6 ve vnitřní ztužující stěně.....	87
2.6.	Návrh kotev do stropní železobetonové desky.....	90
2.6.1.	Vnitřní ztužující stěna.....	90
2.5.2.	Ostatní stěny.....	91
2.7.	Spoje dřevěných stěn mezi 2.NP a 3.NP.....	93
2.7.1.	Vnitřní ztužující stěna.....	93
2.7.2.	Vnější ztužující stěna.....	95
2.7.3.	Vnější nosná stěna.....	97
2.7.4.	Vnitřní nosná stěna.....	99
2.8.	Spoje dřevěných stěn mezi 3.NP a 4.NP, 4.NP a atikou.....	101
2.8.1.	Vnější ztužující stěna.....	101
2.8.2.	Vnitřní ztužující stěna.....	103
2.8.3.	Vnější nosná stěna.....	104
2.8.4.	Vnitřní nosná stěna.....	106
2.9.	Vykonzoloovaný nosník.....	108
2.10.	1. Alternativa - zavěšený balkon.....	113
2.10.1.	Nosník N1.....	114
2.10.2.	Nosník N2.....	117
2.10.3.	Přípoj N1 – N2.....	121
2.10.4.	Přípoj nosníku N2 k dřevěné stěně.....	123
2.10.5.	Návrh táhla.....	124
2.11.	2. Alternativa - Podepřený balkón.....	125
2.11.1.	Nosník N1.....	126
2.11.2.	Nosník N2.....	129
2.11.3.	Sloup S1.....	132
2.11.4.	Přípoj sloupku k betonové desce.....	135
2.11.5.	Přípoj trámu N2 k sloupku.....	137
2.11.6.	Přípoj N1 – N2.....	139
2.12.	Sedlová střecha - připojení vazníku ke stěnám.....	140



2.12.1.	Posuvná podpora .....	140
2.12.2.	Neposuvná podpora.....	140
3.	Železobeton.....	142
3.1.	Železobetonové schodiště .....	143
3.2.	Stropní desky.....	151
3.2.1.	Návrh výztuže – pole 1 .....	151
3.2.2.	Návrh výztuže – pole 2 .....	155
3.2.3.	Návrh výztuže – pole 3 .....	159
3.2.4.	Návrh ISO nosníků .....	162
3.2.5.	Rozdělovací výztuž.....	163
3.3.	Stěny.....	164
3.3.1.	Stěna jádra - 1. NP .....	165
3.3.2.	Stěna jádra - 2. NP .....	169
3.3.3.	Vnitřní stěna.....	173
3.3.4.	Vnější stěna č.1 .....	176
3.3.5.	Vnější stěna č.2 .....	179
3.4.	Sloup.....	183
4.	Základy .....	190
5.	Bibliografické údaje .....	207



## 1. Zatížení

### 1.1. Stálé zatížení

#### 1.1.1. Zatížení střechy

##### Dřevobetonová nosná konstrukce

Materiál	$g_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]		$\gamma_g$	$g_d$ [kN/m <sup>2</sup> ]
ELASTEK 50 SPECIAL DEKOR	0,064	*	1,35	= 0,086
GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL	0,045	*	1,35	= 0,061
Izolace Steico therm				
$\rho * g * t * 2 = 0,16 * 10 * 0,2 =$	0,320	*	1,35	= 0,432
Spádové klíny				
$\rho * g * t = 0,02 * 10 * 0,09 =$	0,018	*	1,35	= 0,0243
Železobeton				
$\rho * g * t = 2,5 * 10 * 0,08 =$	2,000	*	1,35	= 2,700
Glastek 40 Sticker Ultra	0,037	*	1,35	= 0,050
Sterling OSB 22 KB				
$\rho * g * t = 0,6 * 10 * 0,022 =$	0,132	*	1,35	= 0,178
Stropní nosník KVH				
$\rho * g * a * \frac{1}{0,500} = 0,42 * 10 * 0,019 * \frac{1}{0,500} =$	0,160	*	1,35	= 0,242
Ocelový rošt	0,02	*	1,35	= 0,027
deska KNAUF – GREEN	0,204	*	1,35	= 0,275
celkem	2,936			4,145

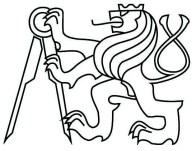


### Železobetonová nosná konstrukce

Materiál	$g_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_g$	$g_d$ [kN/m <sup>2</sup> ]
ELASTEK 50 SPECIAL DEKOR	0,064 *	1,35	= 0,086
GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL	0,045 *	1,35	= 0,061
Steico Therm			
$\rho * g * t * 2 = 0,02 * 10 * 0,20 =$	0,320 *	1,35	= 0,432
Spádové klíny z EPS			
$\rho * g * t = 0,02 * 10 * 0,09 =$	0,018 *	1,35	= 0,0243
Glastek 40 Sticker Ultra	0,037 *	1,35	= 0,050
Železobeton			
$\rho * g * t = 2,5 * 10 * 0,2 =$	5,000 *	1,35	= 6,75
Omítka			
$\rho * g * t = 1,6 * 10 * 0,005$	0,080 *	1,35	= 0,108
celkem	5,564		7,511

### Vazník

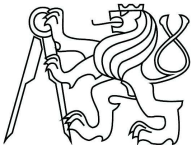
Materiál	$g_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_g$	$g_d$ [kN/m <sup>2</sup> ]
Plechová krytina	0,01 *	1,35	= 0,01
Asfaltová lepenka A 330 H	0,04 *	1,35	= 0,06
Sterling OSB 22 KB			
$\rho * g * t = 0,6 * 10 * 0,022 =$	0,13 *	1,35	= 0,18
Steico flex			
$\rho * g * t = 0,05 * 10 * 0,16$	0,08 *	1,35	= 0,11
Dekfol N 110 Standard	0,01 *	1,35	= 0,01
deska KNAUF – GREEN	0,204 *	1,35	= 0,275
celkem	0,474		0,640



### 1.1.2. Zatížení dřevobetonových stropů

#### Laminátová podlaha

Materiál	$g_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_g$	$g_d$ [kN/m <sup>2</sup> ]
Laminátová podlaha			
$\rho * g * t = 0,94 * 10 * 0,006$	0,056	*	1,35 = 0,076
Steico Underfloor 7	0,013	*	1,35 = 0,018
Sterling OSB 22 KB – 4PD			
$\rho * g * t = 0,6 * 10 * 0,022 =$	0,132	*	1,35 = 0,178
Izolace STEICOtherm			
$\rho * g * t = 0,16 * 10 * 0,06 =$	0,096	*	1,35 = 0,130
Železobeton			
$\rho * g * t = 2,5 * 10 * 0,08 =$	2,000	*	1,35 = 2,700
PE fólie	-	-	-
Sterling OSB 22 KB – 4PD			
$\rho * g * t = 0,6 * 10 * 0,022 =$	0,132	*	1,35 = 0,178
Stropní nosník KVH			
$\rho * g * a * \frac{1}{0,500} = 0,42 * 10 * 0,0192 * \frac{1}{0,500} =$	0,162	*	1,35 = 0,217
Minerální vlna			
$\rho * g * a = 0,1 * 10 * 0,1$	0,1	*	1,35 = 0,135
Ocelový rošt	0,02	*	1,35 = 0,027
<u>deska KNAUF – GREEN</u>	<u>0,204</u>	<u>*</u>	<u>1,35 = 0,275</u>
celkem	2,921		3,943



### Keramická podlaha

Materiál	$g_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_g$	$g_d$ [kN/m <sup>2</sup> ]
Keramická dlažba			
$\rho^*g^*t = 2,2*10*0,006$	0,132	*	1,35 = 0,178
Izolační hmota			
$\rho^*g^*t = 1,5*10*0,006$	0,075	*	1,35 = 0,081
Sterling OSB 22 KB – 4PD			
$\rho^*g^*t = 0,6*10*0,022 =$	0,132	*	1,35 = 0,178
Izolace STEICOtherm			
$\rho^*g^*t = 0,16*10*0,06 =$	0,096	*	1,35 = 0,130
Železobeton			
$\rho^*g^*t = 2,5*10*0,08 =$	2,000	*	1,35 = 2,700
PE fólie	-	-	-
Sterling OSB 22 KB – 4PD			
$\rho^*g^*t = 0,6*10*0,022 =$	0,132	*	1,35 = 0,178
Stropní nosník KVH			
$\rho^*g^*a*\frac{1}{0,500} = 0,42*10*0,0192*\frac{1}{0,500} =$	0,162	*	1,35 = 0,217
Minerální vlna			
$\rho^*g^*t = 0,1*10*0,1$	0,1	*	1,35 = 0,135
Ocelový rošt	0,02	*	1,35 = 0,027
<u>deska KNAUF – GREEN</u>	<u>0,204</u>	<u>*</u>	<u>1,35 = 0,275</u>
celkem	3,595		4,853



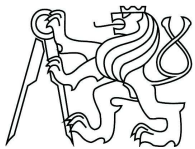
### 1.1.3. Zatížení železobetonových stropů - byty

#### Laminátová podlaha

Materiál	$g_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_g$	$g_d$ [kN/m <sup>2</sup> ]
Laminátová podlaha			
$\rho \cdot g \cdot t = 0,94 \cdot 10 \cdot 0,006$	0,056	*	1,35 = 0,076
Steico Underfloor 7	0,013	*	1,35 = 0,018
Sterling OSB 22 KB – 4PD			
$\rho \cdot g \cdot t = 0,6 \cdot 10 \cdot 0,022 =$	0,132	*	1,35 = 0,178
Izolace STEICOtherm			
$\rho \cdot g \cdot t = 0,16 \cdot 10 \cdot 0,06 =$	0,096	*	1,35 = 0,130
Železobeton			
$\rho \cdot g \cdot t = 2,5 \cdot 10 \cdot 0,2 =$	5,000	*	1,35 = 6,750
ISOVER Marino			
$\rho \cdot g \cdot t = 0,1 \cdot 10 \cdot 0,08$	0,08	*	1,35 = 0,108
Omítka			
$\rho \cdot g \cdot t = 1,6 \cdot 10 \cdot 0,005$	0,080	*	1,35 = 0,108
celkem	5,457		7,367

#### Keramická podlaha

Materiál	$g_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_g$	$g_d$ [kN/m <sup>2</sup> ]
Keramická dlažba			
$\rho \cdot g \cdot t = 2,2 \cdot 10 \cdot 0,006$	0,132	*	1,35 = 0,178
Lepící hmota			
$\rho \cdot g \cdot t = 1,5 \cdot 10 \cdot 0,006$	0,075	*	1,35 = 0,081
Sterling OSB 22 KB – 4PD			
$\rho \cdot g \cdot t = 0,6 \cdot 10 \cdot 0,022 =$	0,132	*	1,35 = 0,178
Izolace STEICOtherm			



---

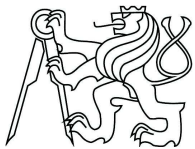
$\rho \cdot g \cdot t = 0,16 \cdot 10 \cdot 0,06 =$	0,096	*	1,35	=	0,130
Železobeton					
$\rho \cdot g \cdot t = 2,5 \cdot 10 \cdot 0,2 =$	5,000	*	1,35	=	6,750
ISOVER Marino					
$\rho \cdot g \cdot t = 0,1 \cdot 10 \cdot 0,08$	0,080	*	1,35	=	0,108
Omítka					
$\rho \cdot g \cdot t = 1,6 \cdot 10 \cdot 0,005$	0,080	*	1,35	=	0,108
celkem	5,595				7,553

#### 1.1.4. Zatížení stropu ŽB jádra a mezipodesty

##### Keramická podlaha

Materiál	$g_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_g$	$g_d$ [kN/m <sup>2</sup> ]		
Keramická dlažba					
$\rho \cdot g \cdot t = 2,2 \cdot 10 \cdot 0,006$	0,132	*	1,35	=	0,178
Lepící hmota					
$\rho \cdot g \cdot t = 1,5 \cdot 10 \cdot 0,006$	0,075	*	1,35	=	0,081
Sterling OSB 22 KB – 4PD					
$\rho \cdot g \cdot t = 0,6 \cdot 10 \cdot 0,022 =$	0,132	*	1,35	=	0,178
Izolace STEICOtherm					
$\rho \cdot g \cdot t = 0,16 \cdot 10 \cdot 0,06 =$	0,096	*	1,35	=	0,130
Železobeton					
$\rho \cdot g \cdot t = 2,5 \cdot 10 \cdot 0,2 =$	5,000	*	1,35	=	6,750
Omítka					
$\rho \cdot g \cdot t = 1,6 \cdot 10 \cdot 0,005$	0,080	*	1,35	=	0,108
celkem	5,500	*	1,35	=	7,425





### Zatížení schodišťového ramene

Materiál	$g_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_g$	$g_d$ [kN/m <sup>2</sup> ]
Keramická dlažba			
$\rho * g * t = 2,2 * 10 * 0,006$	0,132	*	1,35 = 0,178
Lepící hmota			
$\rho * g * t = 1,5 * 10 * 0,006$	0,090	*	1,35 = 0,122
Železobeton			
$\rho * g * t = 2,5 * 10 * 0,25 =$	6,25	*	1,35 = 8,438
Omítka			
$\rho * g * t = 1,6 * 10 * 0,006 =$	0,096	*	1,35 = 0,130
Celkem	6,538		8,826

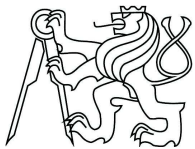
### 1.1.5. Plošné zatížení příček

Materiál	$g_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_g$	$g_d$ [kN/m <sup>2</sup> ]
Příčky	1,2	*	1,35 = 1,62

### 1.1.6. Zatížení balkonu

#### Dřevěná konstrukce

Materiál	$g_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_g$	$g_d$ [kN/m <sup>2</sup> ]
Prkenná podlaha			
$\rho * g * t = 1,0 * 10 * 0,02$	0,160	*	1,35 = 0,216
Filtek 150	-	-	-
Fólie PROTAN GT	-	-	-
Filtek 150	-	-	-
Sterling OSB 22 KB – 4PD			
$\rho * g * t = 0,6 * 10 * 0,022 =$	0,132	*	1,35 = 0,178



## Stropní nosník KVH

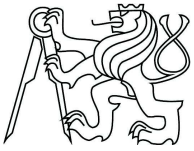
$\rho \cdot g \cdot a = 0,42 \cdot 10 \cdot 0,08 \cdot 0,24 =$	0,0864	*	1,35	=	6,750
Podbití	0,010	*	1,35	=	0,014
<u>zábradlí – odhad</u>	<u>0,170</u>	<u>*</u>	<u>1,35</u>	<u>=</u>	<u>0,229</u>
celkem	0,558				0,754

**Dřevěná konstrukce – alternativa 1**

Materiál	$g_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]		$\gamma_g$		$g_d$ [kN/m <sup>2</sup> ]
Prkenná podlaha					
$\rho \cdot g \cdot t = 1,0 \cdot 10 \cdot 0,02$	0,160	*	1,35	=	0,216
Filtek 150	-		-		-
Fólie PROTAN GT	-		-		-
Železobeton					
$\rho \cdot g \cdot t = 2,5 \cdot 10 \cdot 0,08 =$	2,000	*	1,35	=	2,700
Sterling OSB 22 KB – 4PD					
$\rho \cdot g \cdot t = 0,6 \cdot 10 \cdot 0,022 =$	0,132	*	1,35	=	0,178
Stropní nosník KVH					
$\rho \cdot g \cdot a = 0,42 \cdot 10 \cdot 0,08 \cdot 0,24 =$	0,0864	*	1,35	=	6,750
Podbití					
$\rho \cdot g \cdot t = 0,42 \cdot 10 \cdot 0,02 =$	0,084	*	1,35	=	0,113
<u>zábradlí – odhad</u>	<u>0,180</u>	<u>*</u>	<u>1,35</u>	<u>=</u>	<u>0,243</u>
celkem	2,642				3,567

**Železobetonová konstrukce**

Materiál	$g_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]		$\gamma_g$		$g_d$ [kN/m <sup>2</sup> ]
Prkenná podlaha					
$\rho \cdot g \cdot t = 0,8 \cdot 0,02 \cdot 1 \cdot 10$	0,160	*	1,35	=	0,216



Filtek 150	-	-	-
Fólie PROTAN GT			
$\rho * g * t = 0,00065 * 10 * 0,0024 =$	-	-	-
Filtek 150	-	-	-
Železobeton			
$\rho * g * t = 2,5 * 10 * 0,2 =$	5,000	*	1,35 = 6,75
Omítka			
$\rho * g * t = 1,6 * 10 * 0,005$	0,080	*	1,35 = 0,108
<u>Zábradlí</u>	<u>0,3</u>	<u>*</u>	<u>1,35 = 0,405</u>
celkem	0,86		1,161



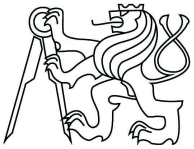
### 1.1.7. Vnitřní nosné stěny

#### Dřevěná nosná stěna

Materiál	$g_k$ [kN/m]	$\gamma_g$	$g_d$ [kN/m]
Sádrovláknitá deska Fermacell			
$2 \cdot \rho \cdot g \cdot t \cdot v = 2 \cdot 1,2 \cdot 10 \cdot 0,0125 \cdot 2,94$	0,882	*	1,35 = 1,191
OSB 3 Eurostrand 4PD			
$3 \cdot \rho \cdot g \cdot t = 3 \cdot 0,6 \cdot 10 \cdot 0,015 \cdot 2,94$	0,529	*	1,35 = 0,714
Nosník KVH			
$\rho \cdot g \cdot v \cdot \frac{2}{0,625} = 0,42 \cdot 10 \cdot (0,10 \cdot 0,16) \cdot 2,8 \cdot \frac{2}{0,625}$	0,602	*	1,35 = 0,813
Steico Flex			
$2 \cdot \rho \cdot g \cdot v \cdot t \cdot \frac{0,880}{1,000} = 2 \cdot 0,05 \cdot 10 \cdot 2,8 \cdot 0,16 \cdot \frac{0,9}{1,000}$	0,360	*	1,35 = 0,486
Prahy z KVH			
<u><math>4 \cdot \rho \cdot g \cdot s = 4 \cdot 0,42 \cdot 10 \cdot 0,08 \cdot 0,16</math></u>	<u>0,215</u>	<u>*</u>	<u>1,35 = 0,290</u>
Celkem	2,588		3,494

#### Dřevěná ztužující stěna

Materiál	$g_k$ [kN/m]	$\gamma_g$	$g_d$ [kN/m]
Sádrovláknitá deska Fermacell			
$2 \cdot \rho \cdot g \cdot t \cdot v = 2 \cdot 1,2 \cdot 10 \cdot 0,0125 \cdot 3,2$	0,960	*	1,35 = 1,296
OSB 3 Eurostrand 4PD			
$2 \cdot \rho \cdot g \cdot t = 2 \cdot 0,6 \cdot 10 \cdot 0,015 \cdot 3,2$	0,576	*	1,35 = 0,778
Nosník KVH			
$\rho \cdot g \cdot v \cdot \frac{1}{0,625} = 0,42 \cdot 10 \cdot (0,1 \cdot 0,16) \cdot 3,0 \cdot \frac{1}{0,625}$	0,323	*	1,35 = 0,435
Steic Flex			
$\rho \cdot g \cdot v \cdot t \cdot \frac{0,900}{1,000} = 0,05 \cdot 10 \cdot 3,0 \cdot 0,16 \cdot \frac{0,900}{1,000}$	0,216	*	1,35 = 0,292



Prahy z KVH

$$2 * \rho * g * s = 2 * 0,42 * 10 * 0,08 * 0,16 \quad 0,107 \quad * \quad 1,35 \quad = \quad 0,144$$

$$\text{Celkem} \quad 2,182 \quad * \quad 1,35 \quad = \quad 2,994$$

### Železobetonová stěna

Materiál  $g_k$  [kN/m]  $\gamma_g$   $g_d$  [kN/m]

Omítka

$$2 * \rho * g * v * t = 2 * 1,3 * 10 * 3,2 * 0,005 \quad 0,416 \quad * \quad 1,35 \quad = \quad 0,562$$

Železobeton

$$\rho * g * v * t = 2,5 * 10 * 3,2 * 0,25 \quad 20,0 \quad * \quad 1,35 \quad = \quad 27,0$$

$$\text{Celkem} \quad 20,416 \quad 27,562$$

### 1.1.8. Příčky

#### Dřevěná příčka

Materiál  $g_k$  [kN/m]  $\gamma_g$   $g_d$  [kN/m]

Sádrovláknitá deska Fermacell

$$2 * \rho * g * t * v = 2 * 1,2 * 10 * 0,0125 * 3,1 \quad 0,930 \quad * \quad 1,35 \quad = \quad 1,256$$

Nosník KVH

$$\rho * g * v * \frac{1}{0,625} = 0,42 * 10 * (0,06 * 0,1) * 3,0 * \frac{1}{0,625} \quad 0,121 \quad * \quad 1,35 \quad = \quad 0,244$$

Steico Flex

$$\rho * g * v * t * \frac{0,820}{1,000} = 0,05 * 10 * 3,0 * 0,1 * \frac{0,900}{1,000} \quad 0,123 \quad * \quad 1,35 \quad = \quad 0,166$$

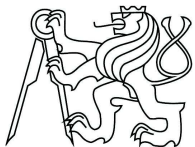
OSB 3 Eurostrand 4PD

$$2 * \rho * g * t = 2 * 0,6 * 10 * 0,015 * 3,0 \quad 0,540 \quad * \quad 1,35 \quad = \quad 0,729$$

Prahy z KVH

$$2 * \rho * g * s = 2 * 0,42 * 10 * 0,1 * 0,06 \quad 0,050 \quad * \quad 1,35 \quad = \quad 0,068$$

$$\text{Celkem} \quad 1,764 \quad 2,381$$

**Příčka z betonových tvárnic**

Materiál	$g_k$ [kN/m]	$\gamma_g$	$g_d$ [kN/m]
Omítka			
$2 \cdot \rho \cdot g \cdot t \cdot v = 2 \cdot 1,6 \cdot 10 \cdot 0,005 \cdot 2,9$	0,464	*	1,35 = 0,626
Betonové tvárnice			
$\rho \cdot g \cdot t \cdot v = 1,2 \cdot 10 \cdot 0,15 \cdot 2,9$	5,22	*	1,35 = 7,047
celkem	5,684		7,673

**Příčka z keramických tvárnic**

Materiál	$g_k$ [kN/m]	$\gamma_g$	$g_d$ [kN/m]
Omítka			
$2 \cdot \rho \cdot g \cdot t \cdot v = 2 \cdot 1,6 \cdot 10 \cdot 0,005 \cdot 2,9$	0,464	*	1,35 = 0,626
Liapor M115			
$\rho \cdot g \cdot t \cdot v = 1,2 \cdot 10 \cdot 0,115 \cdot 2,9$	4,002	*	1,35 = 5,403
celkem	5,466		6,029

**1.1.9. Vnější stěny****Dřevěná nosná stěna**

Materiál	$g_k$ [kN/m]	$\gamma_g$	$g_d$ [kN/m]
Sádrovláknitá deska Fermacell			
$\rho \cdot g \cdot t \cdot v = 1,2 \cdot 10 \cdot 0,0125 \cdot 2,8$	0,420	*	1,35 = 0,567
Latě			
$\rho \cdot g \cdot \frac{3,2}{0,4} \cdot s = 0,42 \cdot 10 \cdot \frac{3,2}{0,4} \cdot 0,05 \cdot 0,04$	0,067	*	1,35 = 0,091
OSB 3 Eurostrand 4PD			
$\rho \cdot g \cdot t = 2 \cdot 0,6 \cdot 10 \cdot 0,018 \cdot 3,0$	0,648	*	1,35 = 0,729
Steico Flex			
$\rho \cdot g \cdot t \cdot v \frac{0,840}{1,000} = 0,05 \cdot 10 \cdot 0,16 \cdot 2,8 \cdot \frac{0,90}{1,000}$	0,202	*	1,35 = 0,272



Nosník KVH

$$\rho^*g^*v^*s^*\frac{1}{0,625}=0,42*10*(0,16*0,12)*2,8*\frac{1}{0,625} \quad 0,301 \quad * \quad 1,35 \quad = \quad 0,406$$

Steico Protect

$$\rho^*g^*t^*v = 0,265*10*0,08*3,2 \quad 0,678 \quad * \quad 1,35 \quad = \quad 0,916$$

Armovací vrstva - StoLevell Uni

$$\rho^*g^*t^*v = 1,6*10*0,005*3,2 \quad 0,256 \quad * \quad 1,35 \quad = \quad 0,346$$

Armovací síťovina - Sto-Glasfasergewebe F - - -

Mezinátěr - StoPrep Miral - - -

Povrchová úprava - StoSilco

$$\rho * g * t * v = 1,8 * 10 * 0,002 * 3,2 \quad 0,115 \quad * \quad 1,35 \quad = \quad 0,155$$

Prahy

$$\rho * g * t * b^2 = 0,42*10*0,16*0,08^2 \quad 0,054 \quad * \quad 1,35 \quad = \quad 0,073$$

$$\text{celkem} \quad 2,741 \quad 3,700$$

### Dřevěná stužující stěna

Materiál	$g_k$ [kN/m]	$\gamma_g$	$g_d$ [kN/m]
----------	--------------	------------	--------------

Sádrovláknitá deska Fermacell

$$\rho^*g^*t^*v = 1,2*10*0,0125*2,8 \quad 0,420 \quad * \quad 1,35 \quad = \quad 0,567$$

Latě

$$\rho^*g^*\frac{v}{0,4}*s = 0,42*10*\frac{3,2}{0,4}*0,05*0,04 \quad 0,0672 \quad * \quad 1,35 \quad = \quad 0,102$$

OSB 3 Eurostrand 4PD

$$\rho^*g^*t = 2*0,6*10*0,018*3,2 \quad 0,691 \quad * \quad 1,35 \quad = \quad 0,729$$

Steico Flex

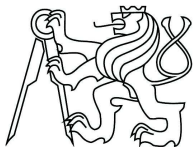
$$\rho^*g^*t^*v \frac{0,840}{1,000} = 0,05*10*0,16*3,20*\frac{0,90}{1,000} \quad 0,230 \quad * \quad 1,35 \quad = \quad 0,311$$

Nosník KVH

$$\rho^*g^*v^*s^*\frac{1}{0,625}=0,42*10*(0,16*0,10)*3,18*\frac{1}{0,625} \quad 0,342 \quad * \quad 1,35 \quad = \quad 0,517$$

Steico Protect

$$\rho^*g^*t^*v = 0,265*10*0,08*3,2 \quad 0,678 \quad * \quad 1,35 \quad = \quad 0,916$$



## Armovací vrstva - StoLevell Uni

$$\rho * g * t * v = 1,6 * 10 * 0,005 * 3,2 \quad 0,256 \quad * \quad 1,35 \quad = \quad 0,346$$

Armovací síťovina - Sto-Glasfasergewebe F- - -

Mezinátěr - StoPrep Miral - - -

Povrchová úprava - StoSilco

$$\rho * g * t * v = 1,8 * 10 * 0,002 * 3,2 \quad 0,115 \quad * \quad 1,35 \quad = \quad 0,155$$

Prahy

$$\rho * g * t * b^2 = 0,42 * 10 * 0,16 * 0,08 * 2 \quad 0,060 \quad * \quad 1,35 \quad = \quad 0,081$$

celkem 2,859 3,845

**Železobetonové jádro**Materiál  $g_k$  [kN/m]  $\gamma_g$   $g_d$  [kN/m]

Omítka

$$\rho * g * t * v = 1,6 * 10 * 0,005 * 3,0 \quad 0,240 \quad * \quad 1,35 \quad = \quad 0,324$$

Železobeton

$$\rho * g * t * v = 2,5 * 10 * 0,2 * 3,2 \quad 16,0 \quad * \quad 1,35 \quad = \quad 21,6$$

Steico protect

$$\rho * g * t * v = 0,265 * 10 * 0,13 * 3,2 \quad 1,102 \quad * \quad 1,35 \quad = \quad 1,488$$

Armovací vrstva - StoLevell Uni

$$\rho * g * t * v = 1,6 * 10 * 0,005 * 3,2 \quad 0,256 \quad * \quad 1,35 \quad = \quad 0,346$$

Armovací síťovina - Sto-Glasfasergewebe F- - -

Mezinátěr - StoPrep Miral - - -

Povrchová úprava - StoSilco

$$\rho * g * t * v = 1,8 * 10 * 0,002 * 3,2 \quad 0,115 \quad * \quad 1,35 \quad = \quad 0,155$$

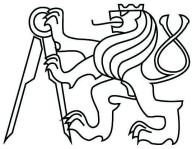
celkem 17,713 23,913

**Železobetonová stěna v 1.NP**Materiál  $g_k$  [kN/m]  $\gamma_g$   $g_d$  [kN/m]

Omítka

$$\rho * g * t * v = 1,6 * 10 * 0,005 * 3,0 \quad 0,240 \quad * \quad 1,35 \quad = \quad 0,324$$





Železobeton

$$\rho * g * t * v = 2,5 * 10 * 0,25 * 3,2 \quad 20 \quad * \quad 1,35 \quad = \quad 27,0$$

Steico Protect

$$\rho * g * t * v = 0,265 * 10 * 0,08 * 3,2 \quad 0,678 \quad * \quad 1,35 \quad = \quad 0,916$$

Armovací vrstva - StoLevell Uni

$$\rho * g * t * v = 1,6 * 10 * 0,005 * 3,2 \quad 0,256 \quad * \quad 1,35 \quad = \quad 0,346$$

Armovací síťovina - Sto-Glasfasergewebe F-

-

-

Mezinátěr - StoPrep Miral

-

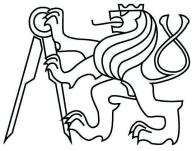
-

-

Povrchová úprava - StoSilco

$$\underline{\underline{\rho * g * t * v = 1,8 * 10 * 0,002 * 3,2 \quad 0,115 \quad * \quad 1,35 \quad = \quad 0,155}}$$

$$\text{celkem} \quad 21,289 \quad \quad \quad 28,740$$



## 1.2. Proměnné zatížení

### 1.2.1. Užité zatížení

Zatížení	$q_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]		$\gamma_Q$		$q_d$ [kN/m <sup>2</sup> ]
Byty	1,5	*	1,5	=	2,25
Chodby	3,0	*	1,5	=	4,50
Balkóny	3,0	*	1,5	=	4,50
Nepochozí střecha	0,75	*	1,5	=	1,125

### 1.2.2. Zatížení sněhem

umístění stavby: Poděbrady

sněhová oblast I :  $s_k = 0,7$  kN/m

sklon střechy  $0^\circ \rightarrow \mu_i = 0,8$

$$s = \mu \cdot c_e \cdot c_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,7 = 0,56 \text{ kN/m}^2$$

### 1.2.3. Zatížení větrem

umístění stavby: Poděbrady

větrná oblast: II - základní rychlost větru  $v_b = 25$  m/s

kategorie terénu: oblast II – (tabulka)  $z_0 = 0,05$ m;  $z_{\min} = 2$  m;  $z_{\max} = 200$  m

**Referenční výška –  $h = 11$  m:**

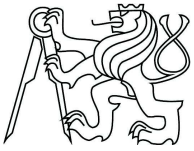
$$\text{součinitel terénu: } C_{r(z)} = k_r \cdot \ln \frac{z}{z_0} = 0,19 \cdot \ln \frac{11}{0,05} = 1,025$$

$$\text{součinitel terénu: } k_r = 0,19 \cdot \left( \frac{z_0}{z_{0,II}} \right)^{0,07} = 0,19 \cdot \left( \frac{0,05}{0,05} \right)^{0,07} = 0,19$$

základní rychlost větru:

$$c_{dur} = c_{season} = 1$$

$$v_b = c_{dur} \cdot c_{season} \cdot v_{b,s} = 1 \cdot 1 \cdot 25 = 25 \text{ m/s}$$



maximální charakteristický tlak:

$$q_{p(z)} = [1 + 7 * I_{v(z)}] * 0,5 * \rho * v_{m(z)}^2 = c_{e(z)} * q_b$$

$$I_{v(z)} = \frac{k_I}{c_{o(z)} * \ln \frac{z}{z_0}} = \frac{1}{1 * \ln \frac{11}{0,05}} = 0,185$$

$$v_{m(z)} = c_{r(z)} * c_o * v_b = 1,025 * 25 = 25,625 \text{ m/s}$$

$$q_{p(z)} = [1 + 7 * 0,185] * 0,5 * 1,25 * 25,625^2 = 942 \text{ Pa} = 0,942 \text{ kPa}$$

tlak větru:  $w_e = q_{p(z)} * c_{pe}$

**Referenční výška – h = 13,3 m:**

$$\text{součinitel terénu: } C_{r(z)} = k_r * \ln \frac{z}{z_0} = 0,19 * \ln \frac{13,3}{0,05} = 1,061$$

$$\text{součinitel terénu: } k_r = 0,19 * \left(\frac{z_0}{z_{0,II}}\right)^{0,07} = 0,19 * \left(\frac{0,05}{0,05}\right)^{0,07} = 0,19$$

základní rychlost větru:

$$c_{dur} = c_{season} = 1$$

$$v_b = c_{dur} * c_{season} * v_{b,s} = 1 * 1 * 25 = 25 \text{ m/s}$$

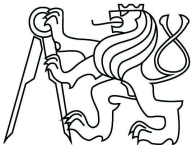
maximální charakteristický tlak:

$$q_{p(z)} = [1 + 7 * I_{v(z)}] * 0,5 * \rho * v_{m(z)}^2 = c_{e(z)} * q_b$$

$$I_{v(z)} = \frac{k_I}{c_{o(z)} * \ln \frac{z}{z_0}} = \frac{1}{1 * \ln \frac{13,3}{0,05}} = 0,179$$

$$v_{m(z)} = c_{r(z)} * c_o * v_b = 1,061 * 25 = 26,525 \text{ m/s}$$

$$q_{p(z)} = [1 + 7 * 0,179] * 0,5 * 1,25 * 26,525^2 = 991 \text{ Pa} = 0,991 \text{ kPa}$$



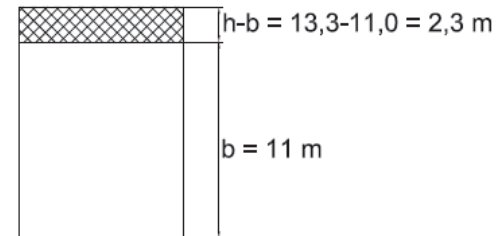
### 1.2.3.1. Podélný vítr - stěna

Budova:  $h = 13,3$  m  
 $b = 11$  m  
 $d = 22,5$  m

Referenční výška:

$$b \leq h \leq 2b$$
$$11 \leq 13,3 < 22 \text{ m}$$

2 referenční výšky:

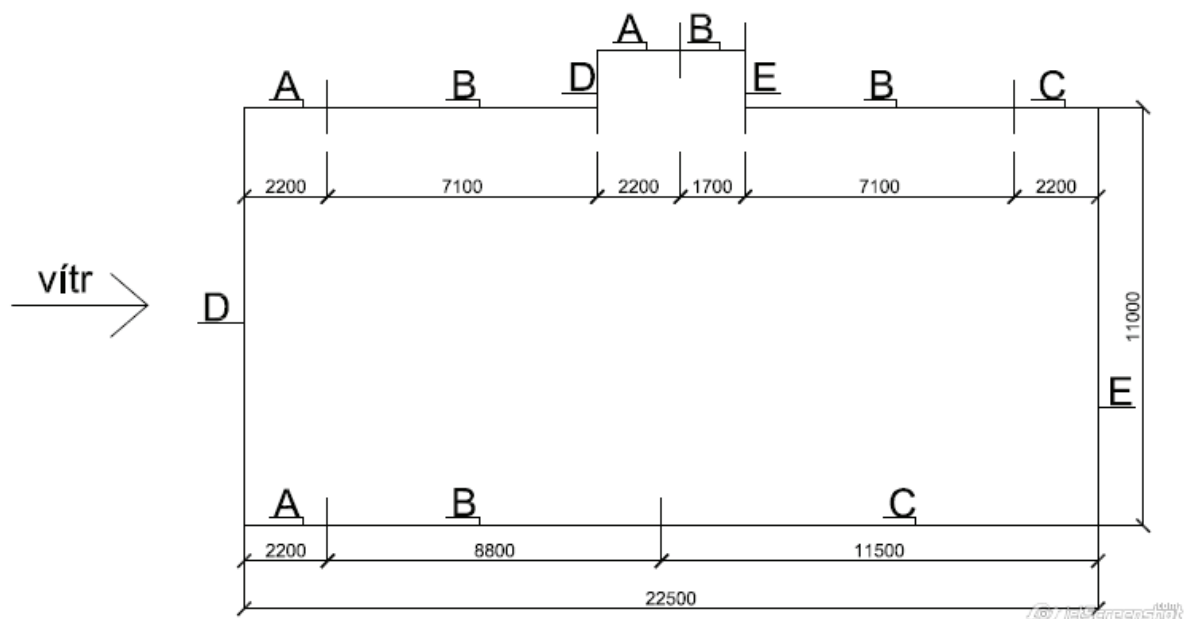


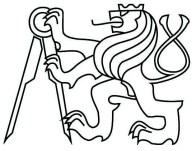
$$e = \min(b; 2h) = \min(11; 26,6) = 11 \text{ m}$$

$$\frac{h}{d} = \frac{13,3}{22,5} = 0,591$$

Oblasti:

$$\text{obl. A: } \frac{e}{5} = \frac{11}{5} = 2,2 \text{ m} \quad \text{obl. B: } \frac{4}{5}e = \frac{4}{5} * 11 = 8,8 \text{ m} \quad \text{obl. C: } d - e = 22,5 - 11 = 11,5 \text{ m}$$

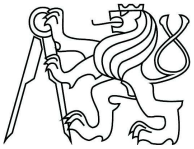




### Tlak větru na stěny

tlak větru:  $w_e = q_{p(zc)} * c_{pe}$

Oblast	h [m]	$C_{pe,10}$ [-]		$q_{p(zc)}$		$w_e = q_{p(zc)} * c_{pe}$ [kN/m <sup>2</sup> ]
A	11	-1,2	*	942	=	-1130,4
B	11	-0,8	*	942	=	-753,6
C	11	-0,5	*	942	=	-471,0
D	11	0,746	*	942	=	702,732
E	11	-0,391	*	942	=	-368,322
A	13,3	-1,2	*	991	=	-1189,2
B	13,3	-0,8	*	991	=	-792,8
C	13,3	-0,5	*	991	=	-495,5
D	13,3	0,746	*	991	=	739,286
E	13,3	-0,391	*	991	=	-387,481



### 1.2.3.2. Příčný vítr - stěna

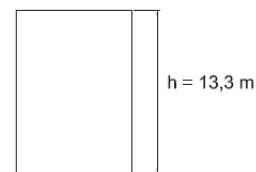
Budova:  $h = 13,3 \text{ m}$   
 $b = 22,5 \text{ m}$   
 $d = 11 \text{ m}$

Referenční výška:

$$b \geq h$$

$$22,5 \geq 13,3 \text{ m}$$

1 referenční výška:

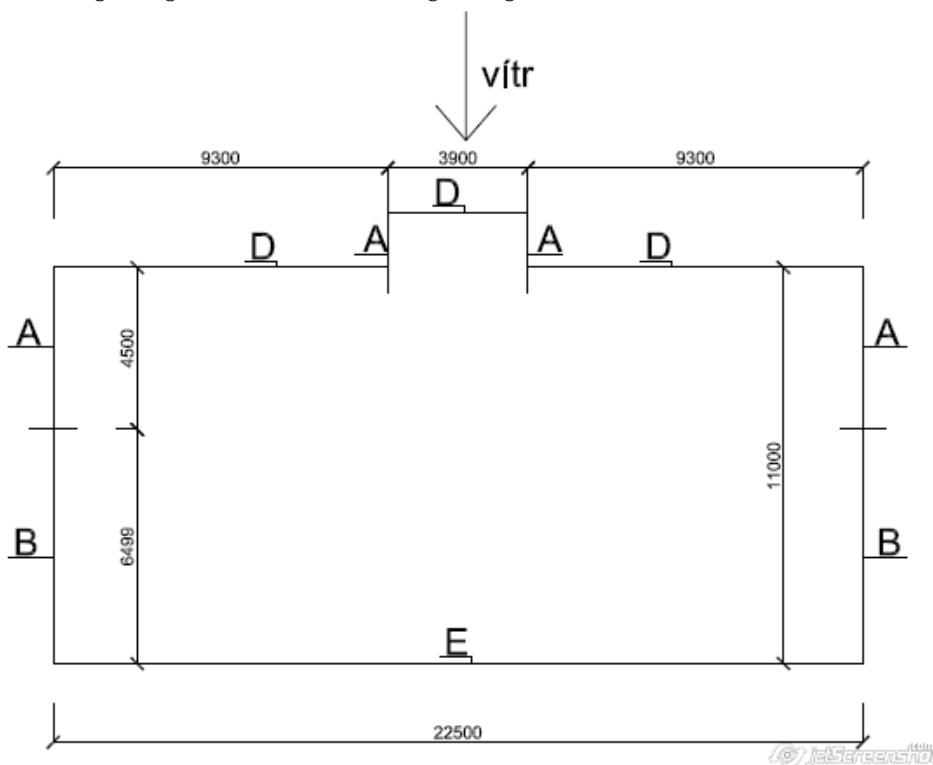


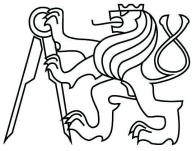
$$e = \min(b; 2h) = \min(22,5; 26,6) = 22,5 \text{ m}$$

$$\frac{h}{d} = \frac{13,3}{11} = 1,209$$

Oblasti:

$$\text{obl. A: } \frac{e}{5} = \frac{22,5}{5} = 4,5 \text{ m} \quad \text{obl. B: } \frac{4}{5}e = \frac{4}{5} * 22,5 = 18 \text{ m} \quad \text{obl. C: } d - e = 11 - 22,5 = 0 \text{ m}$$

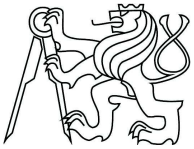




### Tlak větru na stěny

tlak větru:  $w_e = q_{p(zc)} * c_{pe}$

Oblast	h [m]	$C_{pe,10}$ [-]		$q_{p(zc)}$		$w_e = q_{p(zc)} * c_{pe}$ [kN/m <sup>2</sup> ]
A	13,3	-1,2	*	991	=	-1189,2
B	13,3	-0,8	*	991	=	-792,8
C	13,3	-0,5	*	991	=	-495,5
D	13,3	0,8	*	991	=	792,8
E	13,3	-0,511	*	991	=	-506,401



### 1.2.3.3. Podélný vítr - střecha

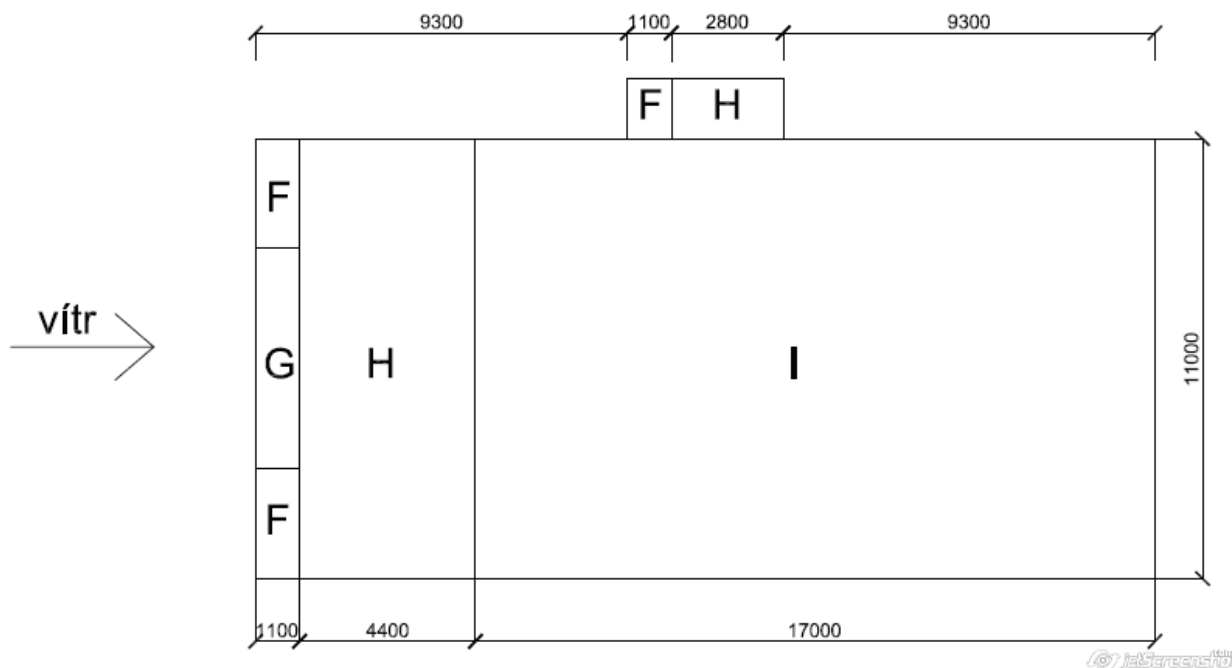
Budova:  $h = 12,8 \text{ m}$   
 $h_p = 0,5 \text{ m}$   
 $b = 11 \text{ m}$   
 $d = 22,5 \text{ m}$

$$e = \min(b; 2h) = \min(11; 25,6) = 11 \text{ m}$$

$$\frac{h_p}{h} = \frac{0,5}{12,8} = 0,039$$

Oblasti:

$$\text{obl. F: } \frac{e}{4} = \frac{11}{4} = 2,75 \text{ m} \quad \text{obl. F: } \frac{e}{10} = \frac{11}{10} = 1,1 \text{ m} \quad \text{obl. H: } \frac{e}{2} - \frac{e}{10} = \frac{11}{2} - \frac{11}{10} = 4,4 \text{ m}$$

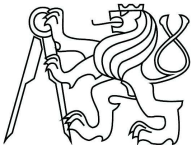


### Tlak větru na střechu

tlak větru:  $w_e = q_{p(zc)} * c_{pe}$

Oblast	$\frac{h_p}{h}$ [-]	$C_{pe,10}$ [-]	$q_{p(zc)}$	$w_e = q_{p(zc)} * c_{pe}$ [kN/m <sup>2</sup> ]
F	0,039	-1,488 *	991 =	-1474,608
G	0,039	-0,988 *	991 =	-979,108
H	0,039	-0,700 *	991 =	-693,700
I	0,039	0,200 *	991 =	198,200
I	0,039	-0,200 *	991 =	-198,200





### 1.2.3.4. Příčný vítr - střecha

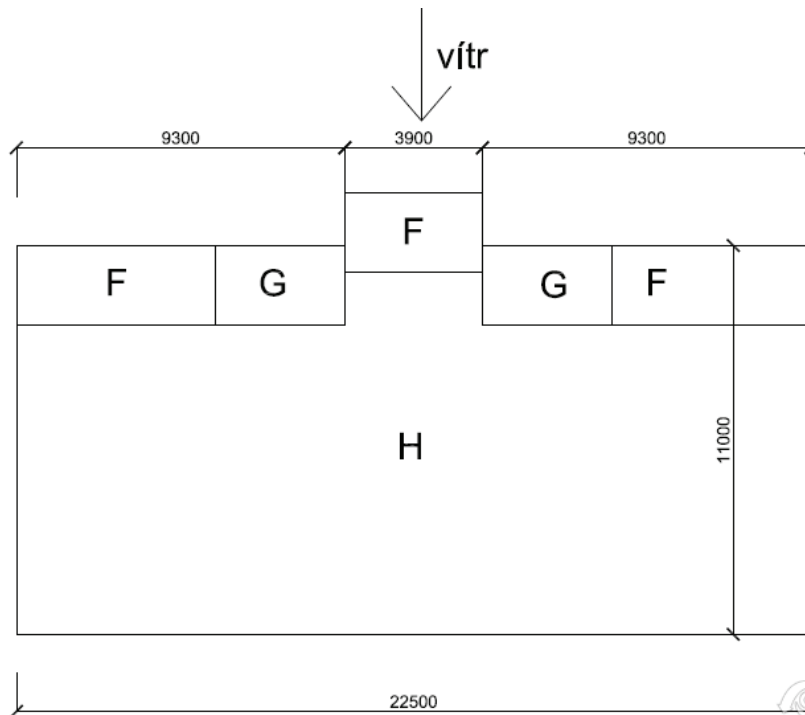
Budova:  $h = 12,8$  m  
 $h_p = 0,5$  m  
 $b = 22,5$  m  
 $d = 11$  m

$$e = \min(b; 2h) = \min(22,5; 25,6) = 22,5 \text{ m}$$

$$\frac{h_p}{h} = \frac{0,5}{12,8} = 0,039$$

Oblasti:

$$\text{obl. F: } \frac{e}{4} = \frac{22,5}{4} = 5,625 \text{ m} \quad \text{obl. F: } \frac{e}{10} = \frac{22,5}{10} = 2,25 \text{ m} \quad \text{obl. H: } \frac{e}{2} - \frac{e}{10} = \frac{22,5}{2} - \frac{22,5}{10} = 9 \text{ m}$$



### Tlak větru na střechu

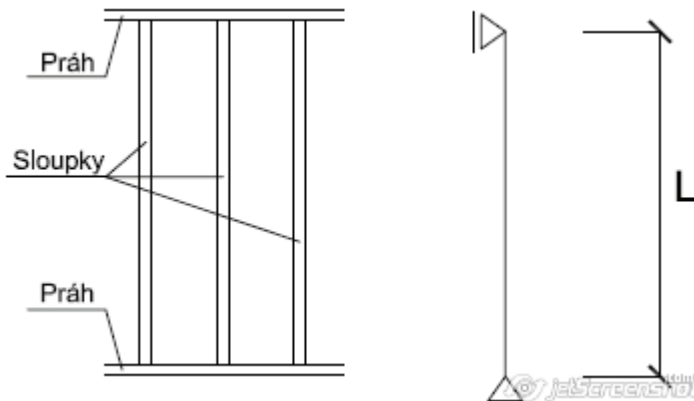
tlak větru:  $w_e = q_{p(zc)} * c_{pe}$

Oblast	$\frac{h_p}{h}$ [-]	$C_{pe,10}$ [-]	$q_{p(zc)}$	$w_e = q_{p(zc)} * c_{pe}$ [kN/m <sup>2</sup> ]
F	0,039	-1,488 *	991 =	-1474,608
G	0,039	-0,988 *	991 =	-979,108
H	0,039	-0,700 *	991 =	-693,700



## 2. Návrh dřevěné konstrukce

### 2.1. Návrh sloupků

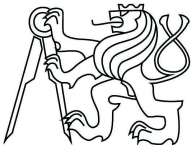


#### 2.1.1. Vnitřní nosná stěna

##### Působící zatížení

Stálé zatížení	$G_k$ [kN]	$\gamma_G$	$G_d$ [kN]
Vlastní tíha $3 \cdot g_k \cdot 0,625 = 3 \cdot 2,588 \cdot 0,625 =$	4,853	1,35	6,551
Tíha stropů $2 \cdot g_k \cdot 0,625 \cdot s = 2 \cdot 3,595 \cdot 0,625 \cdot 5,35 =$	24,416	1,35	32,456
Tíha příček $2 \cdot g_k \cdot 0,625 \cdot s = 2 \cdot 1,2 \cdot 0,625 \cdot 5,35 =$	8,025	1,35	10,834
<u>Tíha střechy <math>g_k \cdot 0,625 \cdot s = 2,936 \cdot 0,625 \cdot 5,35 =</math></u>	<u>9,817</u>	<u>1,35</u>	<u>13,253</u>
Celkem	47,111		63,600
Užitné zatížení	$Q_k$ [kN]	$\gamma_Q$	$Q_d$ [kN]
Střecha $q_k \cdot 0,625 \cdot s = 0,75 \cdot 0,625 \cdot 5,35$	2,508	1,5	3,762
<u>Stropy <math>2 \cdot q_k \cdot 0,625 \cdot s = 2 \cdot 1,5 \cdot 0,625 \cdot 5,35</math></u>	<u>10,031</u>	<u>1,5</u>	<u>15,047</u>
Celkem	12,539		18,809

$$F_s = 63,600 + 18,809 = 82,409 \text{ kN}$$



## Návrh sloupku

Materiál: C 24

Materiálové charakteristiky:  $f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}$   $f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$   
 $f_{v,k} = 4 \text{ MPa}$   $E_{0,\text{mean}} = 11 \text{ GPa}$   
 $E_{0,05} = 7,4 \text{ GPa}$

Třída provozu: 1

Průřez:  $b = 0,10 \text{ m}$

$h = 0,16 \text{ m}$

Délka:  $L = 2800 \text{ mm}$

Průřezové charakteristiky:  $A = b \cdot h = 2 \cdot 0,1 \cdot 0,16 = 0,032 \text{ m}^2$

Návrhové hodnoty pevností:

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{m,k}}{\gamma_m} = 0,8 \cdot \frac{24}{1,3} = 14,77 \text{ MPa}$$

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{v,k}}{\gamma_m} = 0,8 \cdot \frac{4}{1,3} = 2,46 \text{ MPa}$$

$$f_{c,0,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{c,0,k}}{\gamma_m} = 0,8 \cdot \frac{21}{1,3} = 12,92 \text{ MPa}$$

## Posouzení MSÚ

Normálové napětí v tlaku:

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{F_d}{A} = \frac{82,409}{0,032} = 2\,575 \text{ kPa}$$

Štíhlostní poměr (směr z):

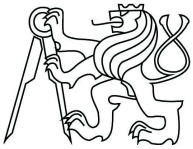
$$\lambda_z = \frac{L_{cr}}{i_y} = \frac{2800}{\sqrt{\frac{I_z}{A}}} = \frac{2800}{\sqrt{\frac{\frac{1}{12} \cdot h \cdot b^3}{b \cdot h}}} = \frac{2800}{\sqrt{\frac{1}{12} \cdot 100}} = \frac{2800}{\sqrt{\frac{1}{12} \cdot 100}} = 96,995$$

Kritické napětí:

$$\sigma_{c,crit} = \pi^2 \cdot \frac{E_{0,05}}{\lambda^2} = \pi^2 \cdot \frac{7,4 \cdot 10^3}{96,995^2} = 7,763 \text{ MPa}$$

Poměrná štíhlost:

$$\lambda_{rel} = \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{\sigma_{c,crit}}} = \sqrt{\frac{21}{7,763}} = 1,645$$



Součinitel vzpěrnosti:

$$k = 0,5 \cdot [1 + \beta_c(\lambda_{rel} - 0,3) + \lambda_{rel}^2] = 0,5 \cdot [1 + 0,2 \cdot (1,645 - 0,3) + 1,645^2] = 1,988$$

$$k_c = \frac{1}{k + \sqrt{k^2 - \lambda_{rel}^2}} = \frac{1}{1,988 + \sqrt{1,988^2 - 1,645^2}} = 0,322$$

Posouzení sloupku na vzpěr:

$$\frac{\sigma_{c,o,d}}{k_c \cdot f_{c,o,d}} \leq 1$$

$$\frac{2\,575}{0,322 \cdot 12\,920} \leq 1$$

$$0,619 \leq 1$$

**Stěnový sloupek ve vnitřní nosné stěně vyhovuje na vzpěr.**

## 2.1.2. Vnitřní ztužující stěna

### Působící zatížení

Stálé zatížení	$G_k$ [kN]	$\gamma_G$	$G_d$ [kN]
Vlastní tíha $g_k \cdot 0,625 = 3 \cdot 2,182 \cdot 0,625 =$	4,091	1,35	5,523
Celkem	4,091		5,523

$$F_s = 5,523 \text{ kN}$$

### Návrh sloupku

Materiál: C 24

Materiálové charakteristiky:  $f_{c,o,k} = 21 \text{ MPa}$

$f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$

$f_{v,k} = 4 \text{ MPa}$

$E_{0,mean} = 11 \text{ GPa}$

$E_{0,05} = 7,4 \text{ GPa}$

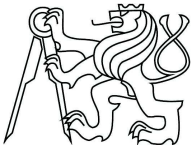
Třída provozu: 1

Průřez:  $b = 0,1 \text{ m}$

$h = 0,16 \text{ m}$

Délka:  $L = 3000 \text{ mm}$

Průřezové charakteristiky:  $A = b \cdot h = 0,1 \cdot 0,16 = 0,016 \text{ m}^2$



Návrhové hodnoty pevností:

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{m,k}}{\gamma_m} = 0,8 \cdot \frac{24}{1,3} = 14,77 \text{ MPa}$$

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{v,k}}{\gamma_m} = 0,8 \cdot \frac{4}{1,3} = 2,46 \text{ MPa}$$

$$f_{c,o,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{m,k}}{\gamma_m} = 0,8 \cdot \frac{21}{1,3} = 12,92 \text{ MPa}$$

### Posouzení MSÚ

Normálové napětí v tlaku:

$$\sigma_{c,o,d} = \frac{F_d}{A} = \frac{5,523}{0,016} = 345 \text{ kPa}$$

Štíhlostní poměr (směr z):

$$\lambda_z = \frac{L_{cr}}{i_y} = \frac{3000}{\sqrt{\frac{I_z}{A}}} = \frac{3000}{\sqrt{\frac{1}{12} \cdot h \cdot b^3}} = \frac{3000}{\sqrt{\frac{1}{12} \cdot 100}} = \frac{3000}{\sqrt{\frac{1}{12} \cdot 100}} = 103,923$$

Kritické napětí:

$$\sigma_{c,crit} = \pi^2 \cdot \frac{E_{0,05}}{\lambda^2} = \pi^2 \cdot \frac{7,4 \cdot 10^3}{103,923^2} = 6,763 \text{ MPa}$$

Poměrná štíhlost:

$$\lambda_{rel} = \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{\sigma_{c,crit}}} = \sqrt{\frac{21}{6,763}} = 1,762$$

Součinitel vzpěrnosti:

$$k = 0,5 \cdot [1 + \beta_c (\lambda_{rel} - 0,3) + \lambda_{rel}^2] = 0,5 \cdot [1 + 0,2 \cdot (1,762 - 0,3) + 1,762^2] = 2,198$$

$$k_c = \frac{1}{k + \sqrt{k^2 - \lambda_{rel}^2}} = \frac{1}{2,198 + \sqrt{2,198^2 - 1,762^2}} = 0,285$$

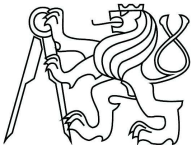
Posouzení sloupku na vzpěr:

$$\frac{\sigma_{c,o,d}}{k_c \cdot f_{c,o,d}} \leq 1$$

$$\frac{345}{0,285 \cdot 12920} \leq 1$$

$$0,094 \leq 1$$

**Stěnový sloupek ve vnitřní ztužující stěně vyhovuje na vzpěr.**



### 2.1.3. Příčka

#### Působící zatížení

Stálé zatížení	$G_k$ [kN]	$\gamma_G$	$G_d$ [kN]
Vlastní tíha $g_k \cdot 0,625 = 1,764 \cdot 0,625 =$	1,103	1,35	1,488
Celkem	1,103		1,488

$$F_s = 1,488 \text{ kN}$$

#### Návrh sloupku

Materiál: C 24

Materiálové charakteristiky:  $f_{c,o,k} = 21 \text{ MPa}$

$f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$

$f_{v,k} = 4 \text{ MPa}$

$E_{0,mean} = 11 \text{ GPa}$

$E_{0,05} = 7,4 \text{ GPa}$

Třída provozu: 1

Průřez:  $b = 0,08 \text{ m}$

$h = 0,10 \text{ m}$

Délka:  $L = 3000 \text{ mm}$

Průřezové charakteristiky:  $A = b \cdot h = 0,06 \cdot 0,10 = 0,006 \text{ m}^2$

Návrhové hodnoty pevností:

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{m,k}}{\gamma_m} = 0,8 \cdot \frac{24}{1,3} = 14,77 \text{ MPa}$$

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{v,k}}{\gamma_m} = 0,8 \cdot \frac{4}{1,3} = 2,46 \text{ MPa}$$

$$f_{c,o,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{m,k}}{\gamma_m} = 0,8 \cdot \frac{21}{1,3} = 12,92 \text{ MPa}$$

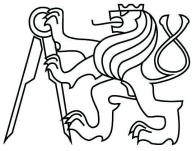
#### Posouzení MSÚ

Normálové napětí v tlaku:

$$\sigma_{c,o,d} = \frac{F_d}{A} = \frac{1,488}{0,006} = 248 \text{ kPa}$$

Štíhlostní poměr (směr z):

$$\lambda_z = \frac{L_{cr}}{i_y} = \frac{3000}{\sqrt{\frac{I_z}{A}}} = \frac{3000}{\sqrt{\frac{\frac{1}{12} \cdot h \cdot b^3}{b \cdot h}}} = \frac{3000}{\sqrt{\frac{1}{12} \cdot 60}} = \frac{3000}{\sqrt{\frac{1}{12} \cdot 60}} = 173,205$$



Kritické napětí:

$$\sigma_{c,crit} = \pi^2 \cdot \frac{E_{0,05}}{\lambda^2} = \pi^2 \cdot \frac{7,4 \cdot 10^3}{173,205^2} = 2,435 \text{ MPa}$$

Poměrná štíhlost:

$$\lambda_{rel} = \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{\sigma_{c,crit}}} = \sqrt{\frac{21}{2,435}} = 2,937$$

Součinitel vzpěrnosti:

$$k = 0,5 \cdot [1 + \beta_c(\lambda_{rel} - 0,3) + \lambda_{rel}^2] = 0,5 \cdot [1 + 0,2 \cdot (2,937 - 0,3) + 2,937^2] = 5,076$$

$$k_c = \frac{1}{k + \sqrt{k^2 - \lambda_{rel}^2}} = \frac{1}{5,076 + \sqrt{5,076^2 - 2,937^2}} = 0,109$$

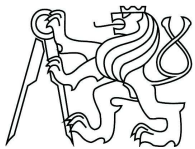
Posouzení sloupku na vzpěr:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_c \cdot f_{c,0,d}} \leq 1$$

$$\frac{248}{0,109 \cdot 12920} \leq 1$$

$$0,177 \leq 1$$

**Stěnový sloupek v příčce vyhovuje na vzpěr.**



## 2.1.4. Obvodová nosná stěna

### Působící zatížení

Stálé zatížení	$G_k$ [kN]	$\gamma_G$	$G_d$ [kN]
Vlastní tíha $3,18 \cdot g_k \cdot 0,625 = 3 \cdot 2,741 \cdot 0,625 =$	5,139	1,35	6,938
Tíha stropů $2 \cdot g_k \cdot 0,625 \cdot s = 2 \cdot 3,595 \cdot 0,625 \cdot 2,95 =$	13,257	1,35	17,897
Tíha příček $2 \cdot g_k \cdot 0,625 \cdot s = 2 \cdot 1,2 \cdot 0,625 \cdot 2,95 =$	4,425	1,35	5,974
Tíha balkónu $2 \cdot g_k \cdot 0,625 \cdot s = 2 \cdot 0,558 \cdot 0,625 \cdot 1,20 =$	0,892	1,35	1,204
<u>Tíha střechy <math>g_k \cdot 0,625 \cdot s = 2,936 \cdot 0,625 \cdot 2,95 =</math></u>	<u>5,660</u>	<u>1,35</u>	<u>7,641</u>
Celkem	29,373		39,654

Užitné zatížení	$Q_k$ [kN]	$\gamma_Q$	$Q_d$ [kN]
Střecha $q_k \cdot 0,625 \cdot s = 0,75 \cdot 0,625 \cdot 2,95$	1,383	1,5	2,074
Balkón $q_k \cdot 0,625 \cdot s = 2 \cdot 3 \cdot 0,625 \cdot 1,25$	4,688	1,5	7,031
<u>Stropy <math>2 \cdot q_k \cdot 0,625 \cdot s = 2 \cdot 1,5 \cdot 0,625 \cdot 2,95</math></u>	<u>5,531</u>	<u>1,5</u>	<u>8,297</u>
Celkem	11,602		17,403

Užitné zatížení	$Q_k$ [kN/m]	$\gamma_Q$	$Q_d$ [kN]
Vítr $w_k \cdot 0,625 = 1,189 \cdot 0,625 =$ $F_s = 39,654 + 17,403 = 57,057$ kN	0,743	1,5	1,115

### Návrh sloupku

Materiál: C 24

Materiálové charakteristiky:  $f_{c,o,k} = 21$  MPa

$f_{m,k} = 24$  MPa

$f_{v,k} = 4$  MPa

$E_{0,mean} = 11$  GPa

$E_{0,05} = 7,4$  GPa

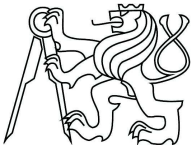
Třída provozu: 1

Průřez:  $b = 0,10$  m

$h = 0,16$  m

Délka:  $L = 2800$  mm





Průřezové charakteristiky:  $A = b \cdot h = 0,1 \cdot 0,16 = 0,016 \text{ m}^2$

$$W = \frac{1}{6} \cdot b \cdot h^2 = \frac{1}{6} \cdot 0,1 \cdot 0,16^2 = 4,267 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3$$

Návrhové hodnoty pevností:

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{m,k}}{\gamma_m} = 0,8 \cdot \frac{24}{1,3} = 14,77 \text{ MPa}$$

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{v,k}}{\gamma_m} = 0,8 \cdot \frac{4}{1,3} = 2,46 \text{ MPa}$$

$$f_{c,o,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{m,k}}{\gamma_m} = 0,8 \cdot \frac{21}{1,3} = 12,92 \text{ MPa}$$

## Posouzení MSÚ

Normálové napětí v tlaku:

$$\sigma_{c,o,d} = \frac{F_d}{A} = \frac{57,057}{0,016} = 3\,566 \text{ kPa}$$

Normálové napětí v ohybu:

$$\sigma_{m,d} = \frac{M_d}{W} = \frac{\frac{1}{8} f \cdot l^2}{W} = \frac{\frac{1}{8} 1,115 \cdot 2,8^2}{0,0004267} = 2\,561 \text{ kPa}$$

Štíhlostní poměr (směr z):

$$\lambda_z = \frac{l_{cr}}{i_y} = \frac{2800}{\sqrt{\frac{I_z}{A}}} = \frac{2800}{\sqrt{\frac{\frac{1}{12} \cdot h \cdot b^3}{b \cdot h}}} = \frac{2800}{\sqrt{\frac{1}{12} \cdot 100}} = \frac{2800}{\sqrt{\frac{1}{12} \cdot 100}} = 96,995$$

Kritické napětí:

$$\sigma_{c,crit} = \pi^2 \cdot \frac{E_{0,05}}{\lambda^2} = \pi^2 \cdot \frac{7,4 \cdot 10^3}{96,995^2} = 7,763 \text{ MPa}$$

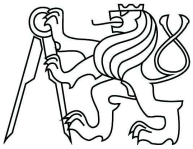
Poměrná štíhlost:

$$\lambda_{rel} = \sqrt{\frac{f_{c,o,k}}{\sigma_{c,crit}}} = \sqrt{\frac{21}{7,763}} = 1,645$$

Součinitel vzpěrnosti:

$$k = 0,5 \cdot [1 + \beta_c (\lambda_{rel} - 0,3) + \lambda_{rel}^2] = 0,5 \cdot [1 + 0,2 \cdot (1,645 - 0,3) + 1,645^2] = 1,988$$

$$k_c = \frac{1}{k + \sqrt{k^2 - \lambda_{rel}^2}} = \frac{1}{1,988 + \sqrt{1,988^2 - 1,645^2}} = 0,322$$



Posouzení sloupku na vzpěr:

$$\frac{\sigma_{c,o,d}}{k_c \cdot f_{c,o,d}} \leq 1$$

$$\frac{3\,566}{0,322 \cdot 12\,920} \leq 1$$

$$0,857 \leq 1$$

**Stěnový sloupek vyhovuje na vzpěr.**

Štíhlostní poměr (směr y)

$$\lambda_y = \frac{L_{cr}}{i_y} = \frac{2800}{\sqrt{\frac{I_y}{A}}} = \frac{2800}{\sqrt{\frac{\frac{1}{12} \cdot b \cdot h^3}{b \cdot h}}} = \frac{2700}{\sqrt{\frac{1}{12} \cdot h}} = \frac{2700}{\sqrt{\frac{1}{12} \cdot 160}} = 58,457$$

Kritické napětí:

$$\sigma_{c,crit} = \pi^2 \cdot \frac{E_{0,05}}{\lambda^2} = \pi^2 \cdot \frac{7,4 \cdot 10^3}{58,457^2} = 21,37 \text{ MPa}$$

Poměrná štíhlost:

$$\lambda_{rel} = \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{\sigma_{c,crit}}} = \sqrt{\frac{21}{21,37}} = 0,991$$

Součinitel vzpěrnosti:

$$k = 0,5 \cdot [1 + \beta_c (\lambda_{rel} - 0,3) + \lambda_{rel}^2] = 0,5 \cdot [1 + 0,2 \cdot (0,991 - 0,3) + 0,991^2] = 1,06$$
$$k_c = \frac{1}{k + \sqrt{k^2 - \lambda_{rel}^2}} = \frac{1}{1,06 + \sqrt{1,06^2 - 0,991^2}} = 0,696$$

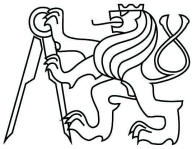
Posouzení sloupku na vzpěr a na ohyb:

$$\frac{\sigma_{c,o,d}}{k_c \cdot f_{c,o,d}} + \frac{\sigma_{m,d}}{f_{m,d}} \leq 1$$

$$\frac{3\,566}{0,696 \cdot 12\,920} + \frac{2\,561}{14\,770} \leq 1$$

$$0,570 \leq 1$$

**Stěnový sloupek vyhovuje na kombinaci ohybu a vzpěru.**



## 2.1.5. Obvodová ztužující stěna

### Působící zatížení

Stálé zatížení	$G_k$ [kN]	$\gamma_G$	$G_d$ [kN]
Vlastní tíha $3,18 \cdot g_k \cdot 0,625 = 3,18 \cdot 2,859 \cdot 0,625 =$	5,682	1,35	7,671
Celkem	5,682		6,671

### Užitné zatížení

	$Q_k$ [kN/m]	$\gamma_Q$	$Q_d$ [kN]
Vítr $w_k \cdot 0,625 = 1,189 \cdot 0,625 =$	0,743	1,5	1,115

$F_s = 6,671$  kN

### Návrh sloupku

Materiál: C 24

Materiálové charakteristiky:  $f_{c,o,k} = 21$  MPa

$f_{m,k} = 24$  MPa

$f_{v,k} = 4$  MPa

$E_{0,mean} = 11$  GPa

$E_{0,05} = 7,4$  GPa

Třída provozu: 1

Průřez:  $b = 0,10$  m

$h = 0,16$  m

Délka:  $L = 3000$  mm

Průřezové charakteristiky:  $A = b \cdot h = 0,1 \cdot 0,16 = 0,016$  m<sup>2</sup>

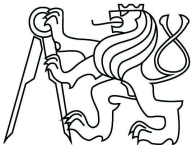
$$W = \frac{1}{6} \cdot b \cdot h^2 = \frac{1}{6} \cdot 0,1 \cdot 0,16^2 = 4,267 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3$$

Návrhové hodnoty pevností:

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{m,k}}{\gamma_m} = 0,8 \cdot \frac{24}{1,3} = 14,77 \text{ MPa}$$

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{v,k}}{\gamma_m} = 0,8 \cdot \frac{4}{1,3} = 2,46 \text{ MPa}$$

$$f_{c,o,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{c,o,k}}{\gamma_m} = 0,8 \cdot \frac{21}{1,3} = 12,92 \text{ MPa}$$



## Posouzení MSÚ

Normálové napětí v tlaku:

$$\sigma_{c,o,d} = \frac{F_d}{A} = \frac{6,671}{0,016} = 479 \text{ kPa}$$

Normálové napětí v ohybu:

$$\sigma_{m,d} = \frac{M_d}{W} = \frac{\frac{1}{8}f \cdot l^2}{W} = \frac{\frac{1}{8}1,115 \cdot 3,0^2}{0,0004267} = 2\,940 \text{ kPa}$$

Štíhlostní poměr (směr z):

$$\lambda_z = \frac{L_{cr}}{i_y} = \frac{3000}{\sqrt{\frac{I_z}{A}}} = \frac{3000}{\sqrt{\frac{1}{12} \cdot h \cdot b^3}} = \frac{3000}{\sqrt{\frac{1}{12} \cdot 100}} = \frac{3000}{\sqrt{\frac{1}{12} \cdot 100}} = 103,923$$

Kritické napětí:

$$\sigma_{c,crit} = \pi^2 \cdot \frac{E_{0,05}}{\lambda^2} = \pi^2 \cdot \frac{7,4 \cdot 10^3}{103,923^2} = 6,763 \text{ MPa}$$

Poměrná štíhlost:

$$\lambda_{rel} = \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{\sigma_{c,crit}}} = \sqrt{\frac{21}{6,763}} = 1,762$$

Součinitel vzpěrnosti:

$$k = 0,5 \cdot [1 + \beta_c(\lambda_{rel} - 0,3) + \lambda_{rel}^2] = 0,5 \cdot [1 + 0,2 \cdot (1,762 - 0,3) + 1,762^2] = 2,199$$

$$k_c = \frac{1}{k + \sqrt{k^2 - \lambda_{rel}^2}} = \frac{1}{2,199 + \sqrt{2,199^2 - 1,762^2}} = 0,284$$

Posouzení sloupku na vzpěr:

$$\frac{\sigma_{c,o,d}}{k_c \cdot f_{c,o,d}} \leq 1$$

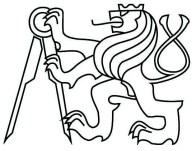
$$\frac{479}{0,284 \cdot 12920} \leq 1$$

$$0,131 \leq 1$$

**Stěnový sloupek vyhovuje na vzpěr.**

Štíhlostní poměr (směr y):

$$\lambda_y = \frac{L_{cr}}{i_y} = \frac{3000}{\sqrt{\frac{I_y}{A}}} = \frac{3000}{\sqrt{\frac{1}{12} \cdot b \cdot h^3}} = \frac{3000}{\sqrt{\frac{1}{12} \cdot h}} = \frac{3000}{\sqrt{\frac{1}{12} \cdot 160}} = 64,952$$



Kritické napětí:

$$\sigma_{c,crit} = \pi^2 \cdot \frac{E_{0,05}}{\lambda^2} = \pi^2 \cdot \frac{7,4 \cdot 10^3}{64,952^2} = 17,312 \text{ MPa}$$

Poměrná štíhlost:

$$\lambda_{rel} = \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{\sigma_{c,crit}}} = \sqrt{\frac{21}{17,312}} = 1,101$$

Součinitel vzpěrnosti:

$$k = 0,5 \cdot [1 + \beta_c(\lambda_{rel} - 0,3) + \lambda_{rel}^2] = 0,5 \cdot [1 + 0,2 \cdot (1,101 - 0,3) + 1,101^2] = 1,186$$
$$k_c = \frac{1}{k + \sqrt{k^2 - \lambda_{rel}^2}} = \frac{1}{1,186 + \sqrt{1,186^2 - 1,101^2}} = 0,615$$

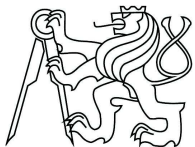
Posouzení sloupku na vzpěr a na ohyb:

$$\frac{\sigma_{c,o,d}}{k_c \cdot f_{c,o,d}} + \frac{\sigma_{m,d}}{f_{m,d}} \leq 1$$

$$\frac{479}{0,615 \cdot 12920} + \frac{2 \cdot 940}{14770} \leq 1$$

$$0,199 \leq 1$$

**Stěnový sloupek vyhovuje na kombinaci ohybu a vzpěru.**



## 2.2. Posouzení otláčení spodního prahu ve 2.NP

### Působící zatížení

Stálé zatížení	$G_k$ [kN]	$\gamma_G$	$G_d$ [kN]
Vlastní tíha	$3 \cdot g_k \cdot 0,625 = 3 \cdot 2,741 \cdot 0,625 =$	5,139	1,35 6,938
Tíha stropů	$2 \cdot g_k \cdot 0,625 \cdot s = 2 \cdot 3,595 \cdot 0,625 \cdot 2,95 =$	13,257	1,35 17,896
Tíha příček	$2 \cdot g_k \cdot 0,625 \cdot s = 2 \cdot 1,2 \cdot 0,625 \cdot 2,95 =$	4,425	1,35 5,974
Tíha střechy	$g_k \cdot 0,625 \cdot s = 2,936 \cdot 0,625 \cdot 2,95 =$	5,413	1,35 7,308
Celkem		28,234	38,116

Užitné zatížení	$Q_k$ [kN]	$\gamma_Q$	$Q_d$ [kN]
Střecha	$q_k \cdot 0,625 \cdot s = 0,75 \cdot 0,625 \cdot 2,95$	1,383	1,5 2,074
Stropy	$2 \cdot q_k \cdot 0,625 \cdot s = 2 \cdot 1,5 \cdot 0,625 \cdot 2,95$	5,532	1,5 8,297
Celkem		6,915	10,373

$$F_s = 38,116 + 10,373 = 48,489 \text{ kN}$$

$$F_{c,90,d} = F_s = 48,489 \text{ kN}$$

### Překlad

Průřez:  $b = 0,16 \text{ m}$   
 $h = 0,08 \text{ m}$

### Sloupek

Průřez:  $b = 0,1 \text{ m}$   
 $h = 0,16 \text{ m}$

### Materiálové charakteristiky: C24

$$f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}$$

$$f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$$

$$f_{v,k} = 4 \text{ MPa}$$

$$E_{0,\text{mean}} = 11 \text{ GPa}$$

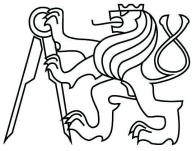
$$E_{0,05} = 7,4 \text{ GPa}$$

$$f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}$$

$$F_{c,90,k} = 2,5 \text{ MPa}$$

### Návrhové hodnoty pevností

$$f_{c,90,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{c,90,d}}{\gamma_m} = 0,8 \cdot \frac{2,5}{1,3} = 1,538 \text{ MPa}$$



## Posouzení MSÚ

### Normálové napětí v tlaku:

$$\sigma_{c,90,d} = \frac{F_{c,90,d}}{A} = \frac{48,489}{0,1*0,16} = 3\,030 \text{ kPa}$$

Součinitel  $k_{c,90}$ :

$$l_{ef} = l + \frac{2h}{3} = 100 + \frac{2*80}{3} = 153,3 \text{ mm}$$

$$k_{c,90} = \left(2,38 - \frac{1}{250}\right) * \left(\frac{l_{ef}}{1}\right)^{0,5} = \left(2,38 - \frac{100}{250}\right) * \left(\frac{153,3}{100}\right)^{0,5} = 2,452$$

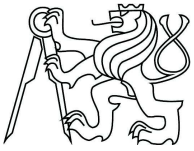
### Posouzení prahu na otláčení:

$$\frac{\sigma_{c,90,d}}{k_{c,90} * f_{c,90,d}} \leq 1$$

$$\frac{3\,030}{2,452 * 1\,538} \leq 1$$

$$0,804 \leq 1$$

Práh na otláčení kolmo k vláknům vyhoví.



### 2.3. Spřažený dřevo-betonový strop

#### Návrh rozměrů:

Rozměr KVH:  $b = 80 \text{ mm}$   $h = 240 \text{ mm}$   $L = 5,9 \text{ m}$

Betonová deska:  $b = 80 \text{ mm}$

#### Materiálové charakteristiky

Použité dřevo: dřevo rostlé C24

$$f_{c,o,k} = 21 \text{ MPa}$$

$$f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$$

$$f_{v,k} = 4 \text{ MPa}$$

$$E_{0,\text{mean}} = 11 \text{ GPa}$$

$$E_{0,05} = 7,4 \text{ GPa}$$

$$f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}$$

$$F_{c,90,k} = 2,5 \text{ MPa}$$

Třída provozu 2

Použitý beton: C25/30  $E_{cm} = 30\,500 \text{ MPa}$

$$f_{ck} = 25 \text{ MPa}$$

#### Návrhové materiálové charakteristiky:

$$f_{t,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{t,d}}{\gamma_m} = 0,8 \cdot \frac{14}{1,3} = 8,62 \text{ MPa}$$

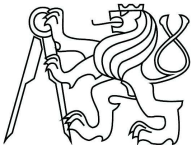
$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{m,d}}{\gamma_m} = 0,8 \cdot \frac{24}{1,3} = 14,77 \text{ MPa}$$

$$f_{c,b,d} = \frac{f_{c,k}}{\gamma_c} = \frac{25}{1,5} = 16,67 \text{ MPa}$$

#### Působící zatížení

Stálé zatížení	$G_k$ [kN/m]	$\gamma_G$	$G_d$ [kN/m]
Vlastní tíha	$g_k \cdot s = 3,595 \cdot 0,500 = 1,798$	1,35	2,427
Tíha příček	$g_k \cdot 0,625 \cdot s = 1,2 \cdot 0,500 = 0,600$	1,35	0,810
Celkem	2,398		3,237





Užitné zatížení	$Q_k$ [kN]	$\gamma_Q$	$Q_d$ [kN]
<u>Strop</u>	<u><math>q_k * 0,625 = 1,5 * 0,500 = 0,750</math></u>	<u>1,5</u>	<u>1,125</u>
Celkem	0,750		1,125

$$f_k = 2,398 + 0,750 = 3,148 \text{ kN/m}$$

$$f_d = 3,237 + 1,125 = 4,362 \text{ kN/m}$$

### Návrh spřažení

Spojovací prostředek: hladké hřebíky 6,3/180 mm

$$f_{uk} = 600 \text{ MPa}$$

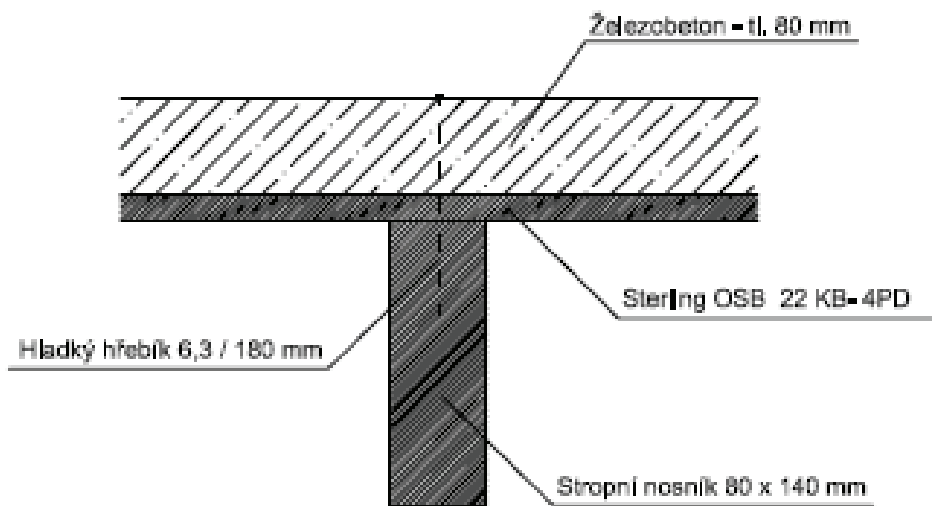
$$d = 6,3 \text{ mm}$$

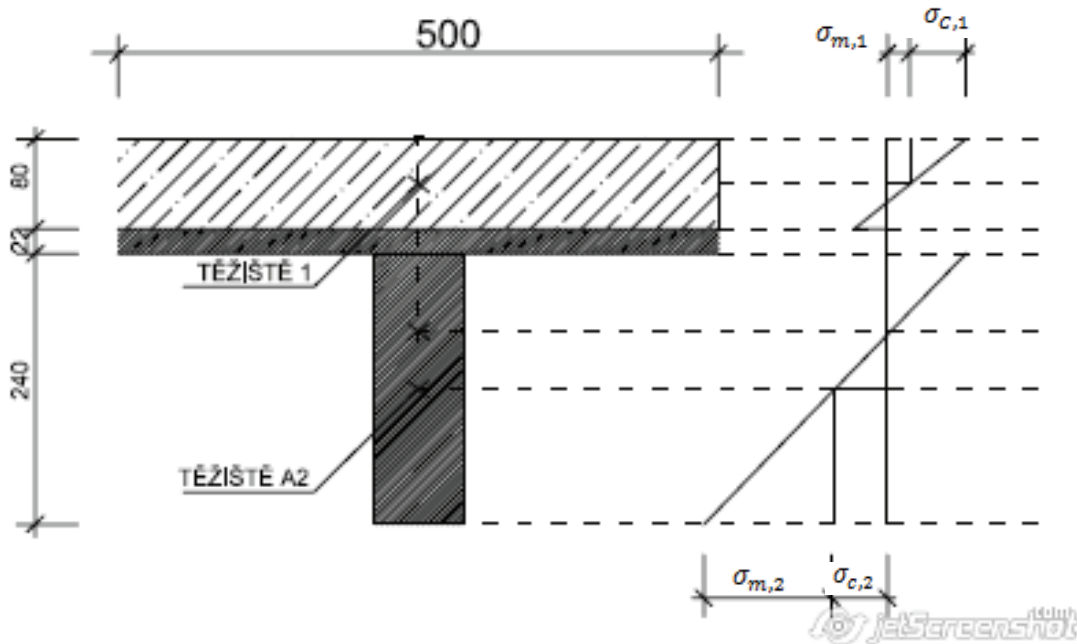
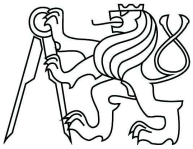
Vnitřní síly

$$M_{ed} = \frac{1}{8} * f_d * l^2 = \frac{1}{8} * 4,362 * 5,77^2 = 18,153 \text{ kNm}$$

$$V_{ed} = \frac{1}{2} * f_d * l = \frac{1}{2} * 4,362 * 5,77 = 12,584 \text{ kN}$$

### Schéma spřažení





Spolupůsobící šířka:  $b_1 = 500 \text{ mm}$

Osová vzdálenost hřebíků:  $s = 50 \text{ mm}$

### Výpočet v počátečním stavu

#### Parametry betonu:

$$A_1 = b * h_1 = 500 * 80 = 40\,000 \text{ mm}^2$$

$$E_1 = 30\,500 \text{ MPa}$$

$$I_1 = \frac{1}{12} * b * h_1^3 = \frac{1}{12} * 500 * 80^3 = 21\,333\,333 \text{ mm}^4$$

$$\gamma_1 = \left(1 + \frac{\pi^2 * E_1 * A_1 * s}{n * K_1 * l^2}\right)^{-1} = \left(1 + \frac{\pi^2 * 30\,500 * 40\,000 * 50}{1 * 1794,35 * 5\,770^2}\right)^{-1} = 0,0903$$

$$K_1 = \frac{2}{3} * K_{ser} = \frac{2}{3} * \frac{\varrho_n^{1,5} * d^{0,8}}{30} = \frac{2}{3} * \frac{700^{1,5} * 6,3^{0,8}}{30} = 1\,794,35 \text{ N/mm}$$

$$\varrho_n = 2 * \varrho_k = 2 * 350 = 700 \text{ kg/m}^3$$

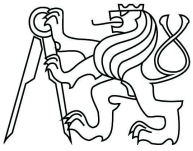
#### Parametry dřeva:

$$A_2 = b * h_2 = 80 * 240 = 19\,200 \text{ mm}^2$$

$$E_2 = 11\,000 \text{ MPa}$$

$$I_2 = \frac{1}{12} * b * h_2^3 = \frac{1}{12} * 80 * 240^3 = 92\,160\,000 \text{ mm}^4$$

$$\gamma_2 = 1,0$$



### Stanovení neutrální osy od těžiště průřezu:

$$a_2 = \frac{\gamma_1 * E_1 * A_1 * \left(\frac{h_1}{2} + \frac{h_2}{2} + t\right)}{(\gamma_1 * E_1 * A_1 + \gamma_2 * E_2 * A_2)} = \frac{0,090 * 30\,500 * 40\,000 * \left(\frac{80}{2} + \frac{240}{2} + 22\right)}{(0,090 * 30\,500 * 40\,000 + 1,0 * 11\,000 * 19\,200)} = 62,254 \text{ mm}$$

$$a_1 = \left(\frac{h_1}{2} + \frac{h_2}{2} + t\right) - a_2 = \left(\frac{80}{2} + \frac{240}{2} + 22\right) - 62,254 = 119,746 \text{ mm}$$

### Účinná ohybová tuhost:

$$(EI)_{ef} = (E_1 * I_1 + \gamma_1 * E_1 * A_1 * a_1^2) + (E_2 * I_2 + \gamma_2 * E_2 * A_2 * a_2^2) =$$

$$= (30\,500 * 21\,333\,333 + 0,09 * 30\,500 * 40\,000 * 119,746^2) + (11\,000 * 92\,160\,000 + 1,0 * 11\,000 * 19\,200 * 62,254^2)$$

$$(EI)_{ef} = 4,057 \cdot 10^{12} \text{ Nmm}^2$$

### Normálové napětí:

#### Betonová deska:

$$\sigma_{c,1,d} = \frac{\gamma_1 * E_1 * a_1 * M_d}{(EI)_{ef}} = \frac{0,090 * 30\,500 * 119,746 * 18\,153\,000}{4,057 \cdot 10^{12}} = 1,471 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,1,d} = \frac{0,5 * E_1 * h_1 * M_d}{(EI)_{ef}} = \frac{0,5 * 30\,500 * 80 * 18\,153\,000}{4,057 \cdot 10^{12}} = 5,459 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,d} = \sigma_{c,1,d} + \sigma_{m,1,d} = 1,471 + 5,459 = 6,930 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,d} \leq f_{c,d}$$

$$6,930 \text{ MPa} \leq 16,667 \text{ MPa} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

#### Dřevěný trám:

$$\sigma_{t,2,d} = \frac{\gamma_2 * E_2 * a_2 * M_d}{(EI)_{ef}} = \frac{1 * 11\,000 * 62,254 * 18\,153\,000}{4,057 \cdot 10^{12}} = 3,064 \text{ MPa}$$

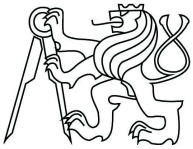
$$\sigma_{m,2,d} = \frac{0,5 * E_2 * h_2 * M_d}{(EI)_{ef}} = \frac{0,5 * 11\,000 * 240 * 18\,153\,000}{4,057 \cdot 10^{12}} = 5,906 \text{ MPa}$$

### Posouzení na tah a ohyb:

$$\frac{\sigma_{t,2,d}}{f_{t,d}} + \frac{\sigma_{m,2,d}}{f_{m,d}} \leq 1$$

$$\frac{3,064}{8,62} + \frac{5,906}{14,77} \leq 1$$

$$0,755 \leq 1 \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

**Smykové napětí:**

Statický moment setrvačnosti:

$$S = (0,5 * h_2 + a_2) * b_2 * \frac{(0,5 * h_2 + a_2)}{2} = (0,5 * 240 + 62,254) * 80 * \frac{(0,5 * 240 + 62,254)}{2}$$

$$S = 1\,328\,660 \text{ mm}^3$$

$$\tau_{v,d} = \frac{V_d * S * E_2}{(EI)_{ef} * b_2} = \frac{12\,584 * 1\,328\,660 * 11\,000}{4,057 * 10^{12} * 80} = 0,567 \text{ MPa}$$

$$\tau_{v,d} \leq f_{v,d}$$

$$0,567 \leq 1,54 \text{ MPa} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

**Posouzení spřahovacího prostředku:**Vzdálenost spojovacího prostředku  $s_1=50$  mm, ve vzdálenosti od podpory 0-1 m:

$$F_{1,d} = \frac{\gamma_1 * E_1 * A_1 * a_1 * s_1}{(EI)_{ef}} * V_{d,1} = \frac{0,090 * 30\,500 * 40\,000 * 119,746 * 50}{4,057 * 10^{12}} * 12\,584 = 2\,039 \text{ N}$$

Vzdálenost spojovacího prostředku  $s_2=90$  mm, ve vzdálenosti od podpory 1-2,0 m:

$$\frac{V_{d,1}}{L/2} = \frac{V_{d,2}}{L/2 - 1} \Rightarrow V_{d,2} = \frac{V_{d,1}}{L/2} * (L/2 - 1) = \frac{12\,584}{2,885} * (2,885 - 1) = 8\,222 \text{ N}$$

$$F_{2,d} = \frac{\gamma_1 * E_1 * A_1 * a_1 * s_2}{(EI)_{ef}} * V_{d,2} = \frac{0,090 * 30\,500 * 40\,000 * 119,746 * 90}{4,057 * 10^{12}} * 8\,222 = 2\,398 \text{ N}$$

Vzdálenost spojovacího prostředku  $s_2=130$  mm, ve vzdálenosti od podpory 2,0-2,885 m:

$$\frac{V_{d,1}}{L/2} = \frac{V_{d,3}}{L/2 - 1,95} \Rightarrow V_{d,3} = \frac{V_{d,1}}{L/2} * (L/2 - 1,95) = \frac{12\,584}{2,885} * (2,885 - 2,0) = 3\,860 \text{ N}$$

$$F_{3,d} = \frac{\gamma_1 * E_1 * A_1 * a_1 * s_2}{(EI)_{ef}} * V_{d,3} = \frac{0,090 * 30\,500 * 40\,000 * 119,746 * 130}{4,057 * 10^{12}} * 3\,860 = 1\,626 \text{ N}$$

Únosnost spojovacího prostředku:

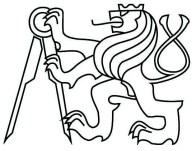
$$R_d = \min(P_{Rd,1}; P_{Rd,2}; F_{v,Rd})$$

Selhání v betonu:

$$P_{Rd,1} = 0,23 * d^2 * \sqrt{f_{ck} * \frac{E_{cn}}{\gamma_v}} = 0,23 * 6,3^2 * \sqrt{25 * \frac{30\,500}{1,25}} = 7\,129 \text{ N}$$

Porušení stříhem:

$$P_{Rd,2} = 0,8 * f_u * \frac{\pi * d^2}{4 * \gamma_v} = 0,8 * 600 * \frac{\pi * 6,3^2}{4 * 1,25} = 11\,970 \text{ N}$$



Únosnost hřebíku:

$$M_{y,Rk} = 0,3 * f_u * d^{2,3} = 0,3 * 600 * 6,3^{2,3} = 12\,409 \text{ N/mm}$$

$$f_{hk} = 0,082 * \rho_k * d^{0,3} = 0,082 * 350 * 6,3^{0,3} = 49,85 \text{ N/mm}^2$$

$$F_{v,Rk} = \min \left\{ \begin{array}{l} f_{hk} * t_1 * d \\ 2,3 * \sqrt{M_{y,Rk} * d * f_{hk}} \\ f_{hk} * t_1 * d * \left( \sqrt{2 + \frac{4 * M_{y,Rk}}{f_{hk} * d * t_1^2}} - 1 \right) \end{array} \right.$$

$$F_{v,Rk} = \min \left\{ \begin{array}{l} 49,85 * 90 * 6,3 \\ 2,3 * \sqrt{12\,409 * 49,85 * 6,3} \\ 49,85 * 90 * 6,3 * \left( \sqrt{2 + \frac{4 * 12\,409}{49,85 * 6,3 * 90^2}} - 1 \right) \end{array} \right.$$

$$F_{v,Rk} = \min \left\{ \begin{array}{l} 28,26 \text{ kN} \\ 4,54 \text{ kN} \\ 11,90 \text{ kN} \end{array} \right.$$

$$F_{v,Rk} = 4,54 \text{ kN}$$

$$F_{v,Rd} = k_{mod} * \frac{F_{v,Rk}}{\gamma_M} = 0,8 * \frac{4,54}{1,3} = 2,79 \text{ kN}$$

$$R_d = \min(P_{Rd,1}; P_{Rd,2}; F_{v,Rd}) = \min(7,129; 11,97; 2,79) = 2,79 \text{ kN}$$

$$F_{2,d} \leq R_d$$

$$2,398 \leq 2,79 \text{ kN} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

### Výpočet v konečném stavu

Velikost stálého zatížení: 76,200%

Velikost proměnného zatížení: 23,8 %

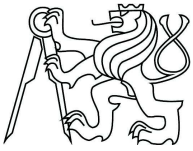
**Parametry betonu:**

$$A_1 = b * h_1 = 500 * 80 = 40\,000 \text{ mm}^2$$

$$E_{1,ef} = E_1 * \left( \frac{0,764}{1 + \varphi_s} + \frac{0,236}{1 + \varphi_p} \right) = 30\,500 * \left( \frac{0,7624}{1 + 2,25} + \frac{0,238}{1 + 1,35} \right) = 10\,244 \text{ MPa}$$

$$I_1 = \frac{1}{12} * b * h_1^3 = \frac{1}{12} * 500 * 80^3 = 21\,333\,333 \text{ mm}^4$$

$$\gamma_1 = \left( 1 + \frac{\pi^2 * E_{1,ef} * A_1 * s}{n * K_u * l^2} \right)^{-1} = \left( 1 + \frac{\pi^2 * 10\,244 * 40\,000 * 50}{1 * 1794,35 * 5\,770^2} \right)^{-1} = 0,228$$



$$K_u = \frac{2}{3} * K_{ser} = \frac{2}{3} * \frac{\rho_n^{1,5} * d^{0,8}}{30} = \frac{2}{3} * \frac{700^{1,5} * 6,3^{0,8}}{30} = 1\,794,35 \text{ N/mm}$$

$$\rho_n = 2 * \rho_k = 2 * 350 = 700 \text{ kg/m}^3$$

### Parametry dřeva:

$$A_2 = b * h_2 = 80 * 240 = 19\,200 \text{ mm}^2$$

$$E_{2,ef} = E_1 * \left( \frac{0,764}{1+k_{def,s}} + \frac{0,236}{1+k_{def,p}} \right) = 11\,000 * \left( \frac{0,762}{1+0,6} + \frac{0,238}{1+0,8} \right) = 6\,693 \text{ MPa}$$

$$I_2 = \frac{1}{12} * b * h_2^3 = \frac{1}{12} * 80 * 240^3 = 92\,160\,000 \text{ mm}^4$$

$$\gamma_2 = 1,0$$

### Stanovení neutrální osy od těžiště průřezu:

$$a_2 = \frac{\gamma_1 * E_{1,ef} * A_1 * \left( \frac{h_1}{2} + \frac{h_2}{2} + t \right)}{(\gamma_1 * E_{1,ef} * A_1 + \gamma_2 * E_{2,ef} * A_2)} = \frac{0,228 * 10\,244 * 40\,000 * \left( \frac{80}{2} + \frac{240}{2} + 22 \right)}{(0,228 * 10\,244 * 40\,000 + 1,0 * 6\,693 * 19\,200)} = 76,616 \text{ mm}$$

$$a_1 = \left( \frac{h_1}{2} + \frac{h_2}{2} + t \right) - a_2 = \left( \frac{80}{2} + \frac{240}{2} + 22 \right) - 76,616 = 105,384 \text{ mm}$$

### Účinná ohybová tuhost:

$$(EI)_{ef} = (E_{1,ef} * I_1 + \gamma_1 * E_{1,ef} * A_1 * a_1^2) + (E_{2,ef} * I_2 + \gamma_2 * E_{2,ef} * A_2 * a_2^2) =$$

$$= (10\,244 * 21\,333\,333 + 0,228 * 10\,244 * 40\,000 * 105,384^2) + (6\,693 * 92\,160\,000 + 1,0 * 6\,693 * 19\,200 * 76,616^2)$$

$$(EI)_{ef} = 2,626 \cdot 10^{12} \text{ Nmm}^2$$

### Normálové napětí:

Betonová deska:

$$\sigma_{c,1,d} = \frac{\gamma_1 * E_{1,ef} * a_1 * M_d}{(EI)_{ef}} = \frac{0,228 * 10\,244 * 105,384 * 18\,153\,000}{2,626 \cdot 10^{12}} = 1,702 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,1,d} = \frac{0,5 * E_{1,ef} * h_1 * M_d}{(EI)_{ef}} = \frac{0,5 * 10\,244 * 80 * 18\,153\,000}{2,626 \cdot 10^{12}} = 2,833 \text{ MPa}$$

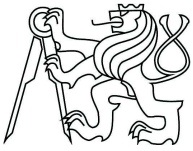
$$\sigma_{c,d} = \sigma_{c,1,d} + \sigma_{m,1,d} = 1,702 + 2,833 = 4,535 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,d} \leq f_{cd}$$

$$4,535 \text{ MPa} \leq 16,67 \text{ MPa} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Dřevěný trám:

$$\sigma_{t,2,d} = \frac{\gamma_2 * E_{2,ef} * a_2 * M_d}{(EI)_{ef}} = \frac{1 * 6693 * 76,616 * 18\,153\,000}{2,626 \cdot 10^{12}} = 3,545 \text{ MPa}$$



$$\sigma_{m,2,d} = \frac{0,5 \cdot E_2 \cdot h_2 \cdot M_d}{(EI)_{ef}} = \frac{0,5 \cdot 6693 \cdot 240 \cdot 18 \cdot 153 \cdot 000}{2,626 \cdot 10^{12}} = 5,552 \text{ MPa}$$

### Posouzení na tah a ohyb:

$$\frac{\sigma_{t,2,d}}{f_{t,d}} + \frac{\sigma_{m,2,d}}{f_{m,d}} \leq 1$$

$$\frac{3,545}{8,62} + \frac{5,552}{14,77} \leq 1$$

$$0,787 \leq 1 \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

### Smykové napětí:

Statický moment setrvačnosti:

$$S = (0,5 \cdot h_2 + a_2) \cdot b_2 \cdot \frac{(0,5 \cdot h_2 + a_2)}{2} = (0,5 \cdot 240 + 76,616) \cdot 80 \cdot \frac{(0,5 \cdot 240 + 76,616)}{2}$$

$$S = 1 \, 546 \, 314 \text{ mm}^3$$

$$\tau_{v,d} = \frac{V_d \cdot S \cdot E_{2,ef}}{(EI)_{ef} \cdot b_2} = \frac{12 \, 584 \cdot 1 \, 546 \, 314 \cdot 6 \, 693}{2,626 \cdot 10^{12} \cdot 80} = 0,620 \text{ MPa}$$

$$\tau_{v,d} \leq f_{v,d}$$

$$0,620 \leq 1,54 \text{ MPa} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

### Posouzení průhybu

#### Parametry betonu:

$$A_1 = b \cdot h_1 = 500 \cdot 80 = 40 \, 000 \text{ mm}^2$$

$$E_{1,ef} = E_1 \cdot \left( \frac{0,762}{1+\varphi_s} + \frac{0,238}{1+\varphi_p} \right) = 30 \, 500 \cdot \left( \frac{0,762}{1+2,25} + \frac{0,238}{1+1,35} \right) = 10 \, 240 \text{ MPa}$$

$$I_1 = \frac{1}{12} \cdot b \cdot h_1^3 = \frac{1}{12} \cdot 500 \cdot 80^3 = 21 \, 333 \, 333 \text{ mm}^4$$

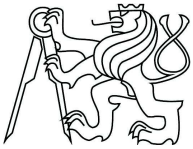
$$\gamma_1 = \left( 1 + \frac{\pi^2 \cdot E_{1,ef} \cdot A_1 \cdot s}{n \cdot K_{ser} \cdot l^2} \right)^{-1} = \left( 1 + \frac{\pi^2 \cdot 10 \, 240 \cdot 40 \, 000 \cdot 50}{1 \cdot 2 \, 691,53 \cdot 5 \, 770^2} \right)^{-1} = 0,307$$

$$K_{ser} = \frac{\varrho_n^{1,5} \cdot d^{0,8}}{30} = \frac{700^{1,5} \cdot 6,3^{0,8}}{30} = 2 \, 691,53 \text{ N/mm}$$

$$\varrho_n = 2 \cdot \varrho_k = 2 \cdot 350 = 700 \text{ kg/m}^3$$

#### Parametry dřeva:

$$A_2 = b \cdot h_2 = 80 \cdot 240 = 19 \, 200 \text{ mm}^2$$



$$E_{2,ef} = E_1 * \left( \frac{0,762}{1+k_{def,s}} + \frac{0,238}{1+k_{def,p}} \right) = 11\,000 * \left( \frac{0,762}{1+0,6} + \frac{0,238}{1+0,8} \right) = 6\,693 \text{ MPa}$$

$$I_2 = \frac{1}{12} * b * h_2^3 = \frac{1}{12} * 80 * 240^3 = 92\,160\,000 \text{ mm}^4$$

$$\gamma_2 = 1,0$$

**Stanovení neutrální osy od těžiště průřezu:**

$$a_2 = \frac{\gamma_1 * E_{1,ef} * A_1 * \left( \frac{h_1}{2} + \frac{h_2}{2} + t \right)}{(\gamma_1 * E_{1,ef} * A_1 + \gamma_2 * E_{2,ef} * A_2)} = \frac{0,307 * 10\,240 * 40\,000 * \left( \frac{80}{2} + \frac{240}{2} + 22 \right)}{(0,307 * 10\,240 * 40\,000 + 1,0 * 6\,693 * 19\,200)} = 90,013 \text{ mm}$$

$$a_1 = \left( \frac{h_1}{2} + \frac{h_2}{2} + t \right) - a_2 = \left( \frac{80}{2} + \frac{240}{2} + 22 \right) - 90,013 = 91,987 \text{ mm}$$

**Účinná ohybová tuhost:**

$$(EI)_{ef} = (E_{1,ef} * I_1 + \gamma_1 * E_{1,ef} * A_1 * a_1^2) + (E_{2,ef} * I_2 + \gamma_2 * E_{2,ef} * A_2 * a_2^2) =$$

$$= (10\,240 * 21\,333\,333 + 0,307 * 10\,240 * 40\,000 * 90,013^2) + (6\,693 * 92\,160\,000 + 1,0 * 6\,693 * 19\,200 * 91,987^2)$$

$$(EI)_{ef} = 2,941 \cdot 10^{12} \text{ Nmm}^2$$

**Okamžitý průhyb:**

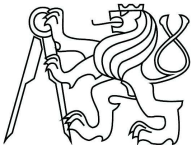
$$w_{net,fin} = \frac{5}{384} * \frac{(g+q)_k * l^4}{(EI)_{ef}} = \frac{5}{384} * \frac{3,148 * 5\,770^4}{2,941 \cdot 10^{12}} = 15,448 \text{ mm}$$

$$w_{lim} = \frac{l}{350} = \frac{5770}{350} = 16,486 \text{ mm}$$

$$w_{net,fin} < w_{lim}$$

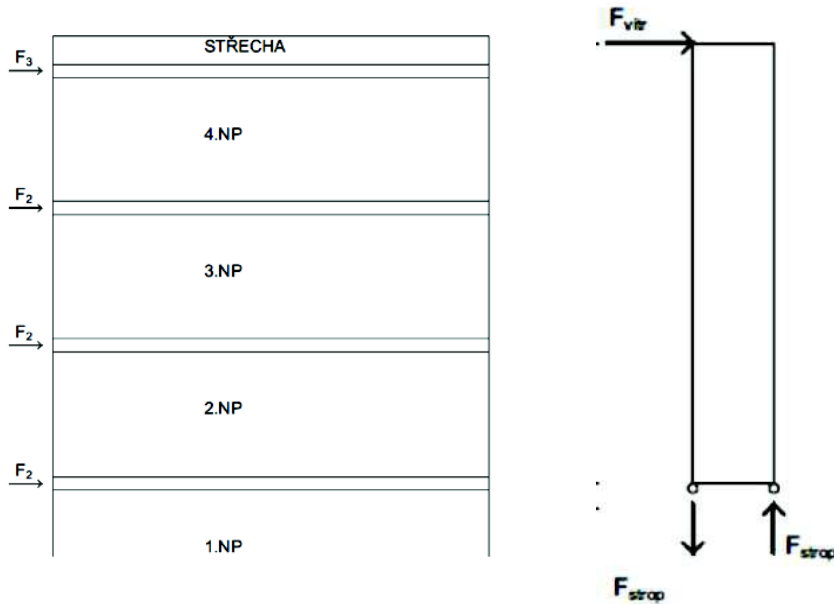
$$15,448 \text{ mm} < 16,486 \text{ mm} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$



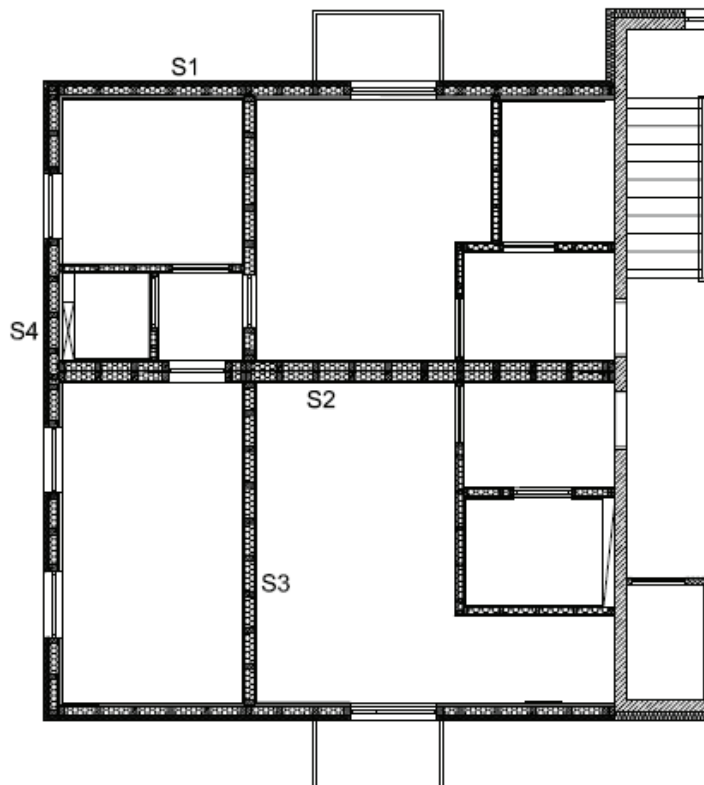


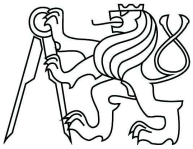
## 2.4. Ztužující stěny

### Schéma zatížení od větru



### Umístění ztužujících stěn





### 2.4.1. Přípoj OSB desky na sloupek

#### Hřebíkový spoj – OSB 15 mm

##### Materiálové charakteristiky:

OSB deska:  $E_{0,mean} = 3\,500\text{ MPa}$     Dřevo C 24:  $E_{0,mean} = 11\text{ GPa}$

$E_{0,mean} = 11\text{ GPa}$      $f_{m,k} = 20\text{ MPa}$

$\rho_k = 600\text{ kg/m}^3$      $f_{t,o,k} = 14\text{ MPa}$

tloušťka = 15 mm     $\rho_k = 350\text{ kg/m}^3$

Hřebík:    délka hřebíku 60 mm

Průměr dřívku  $d = 2,5\text{ mm}$

Průměr hlavy  $d_n = 6,0\text{ mm}$

$f_u = 510\text{ MPa}$

##### Charakteristický plastický moment únosnosti spojovacího prostředku:

$$M_{y,Rk} = 0,3 * f_{uk} * d^{2,6} = 0,3 * 510 * 10^{-6} * 2,5^{2,6} = 1\,657\text{ Nmm}$$

##### Charakteristická pevnost v otláčení OSB desky a dřeva:

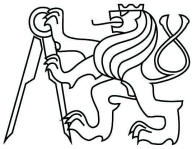
Dřevo:  $f_{h,2,k} = 0,082 * d^{-0,3} * \rho_k = 0,082 * 2,5^{-0,3} * 350 = 21,80\text{ MPa}$

OSB deska  $f_{h,1,k} = 65 * d^{-0,7} * t^{0,1} = 65 * 2,5^{-0,7} * 22^{0,1} = 46,623\text{ MPa}$

##### Charakteristická únosnost ve střihu pro jeden hřebík:

$$\beta = \frac{f_{h,2,k}}{f_{h,1,k}} = \frac{21,80}{46,623} = 0,468$$

$$F_{v,Rk} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{f_{h,1,k} * t_1 * d}{1 + \beta} * \left[ \sqrt{\beta + 2 * \beta^2 * \left[ 1 + \frac{t_2}{t_1} + \left( \frac{t_2}{t_1} \right)^2 \right] + \beta^3 * \left( \frac{t_2}{t_1} \right)^2} - \beta * \left( 1 + \frac{t_2}{t_1} \right) \right] + \frac{F_{ax,Rk}}{4} \\ 1,05 * \frac{f_{h,1,k} * t_1 * d}{2 + \beta} * \left[ \sqrt{2 * \beta * (1 + \beta) + \frac{4 * \beta * (2 + \beta) * M_{y,Rk}}{f_{h,1,k} * t_1^2 * d}} - \beta \right] + \frac{F_{ax,Rk}}{4} \\ 1,05 * \frac{f_{h,1,k} * t_2 * d}{1 + 2\beta} * \left[ \sqrt{2 * \beta^2 * (1 + \beta) + \frac{4 * \beta * (1 + 2\beta) * M_{y,Rk}}{f_{h,1,k} * t_2^2 * d}} - \beta \right] + \frac{F_{ax,Rk}}{4} \\ 1,15 * \sqrt{\frac{2 * \beta}{1 + \beta}} * \sqrt{2 * M_{y,Rk} * f_{h,1,k} * d} + \frac{F_{ax,Rk}}{4} \end{array} \right.$$



$$= F_{v,Rk} \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{46,623 \cdot 15 \cdot 2,5}{1 + 0,468} \cdot \left[ \sqrt{0,468 + 2 \cdot 0,468^2 \cdot \left[ 1 + \frac{45}{15} + \left( \frac{45}{15} \right)^2 \right] + 0,468^3 \left( \frac{45}{15} \right)^2} - 0,468 \cdot \left( 1 + \frac{45}{15} \right) \right] \\ 1,05 \cdot \frac{46,623 \cdot 15 \cdot 2,5}{2 + 0,468} \cdot \left[ \sqrt{2 \cdot 0,468 \cdot (1 + 0,468) + \frac{4 \cdot 0,468 \cdot (2 + 0,468) \cdot 1\,657}{46,623 \cdot 15^2 \cdot 2,5}} - 0,468 \right] \\ 1,05 \cdot \frac{46,623 \cdot 45 \cdot 2,5}{1 + 2 \cdot 0,468} \cdot \left[ \sqrt{2 \cdot 0,468^2 \cdot (1 + 0,468) + \frac{4 \cdot 0,468 \cdot (1 + 2 \cdot 0,468) \cdot 1\,657}{46,623 \cdot 45^2 \cdot 2,5}} - 0,468 \right] \\ 1,15 \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot 0,468}{1 + 0,468}} \cdot \sqrt{2 \cdot 1657 \cdot 46,623 \cdot 2,5} \end{array} \right.$$

$$F_{v,Rk} = \min \left\{ \begin{array}{l} 1748,363 \text{ N} \\ 940,632 \text{ N} \\ 611,967 \text{ N} \\ 829,91 \text{ N} \\ 994,556 \text{ N} \\ 570,715 \text{ N} \end{array} \right.$$

$$F_{v,Rk} = 570,715 \text{ N}$$

Hřebík:                      délka hřebíku 70 mm  
                                     Průměr dřívku  $d=2,8$  mm  
                                     Průměr hlavy  $d_n = 7,0$  mm  
                                      $f_u = 510$  MPa

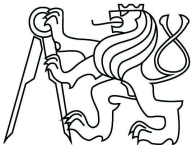
**Charakteristický plastický moment únosnosti spojovacího prostředku**

$$M_{y,Rk} = 0,3 \cdot f_{uk} \cdot d^{2,6} = 0,3 \cdot 510 \cdot 10^{-6} \cdot 2,8^{2,6} = 2\,225 \text{ Nmm}$$

**Charakteristická pevnost v otláčení OSB desky a dřeva:**

Dřevo:                       $f_{h,2,k} = 0,082 \cdot d^{-0,3} \cdot \rho_k = 0,082 \cdot 2,8^{-0,3} \cdot 350 = 21,073 \text{ MPa}$

OSB deska                 $f_{h1,k} = 65 \cdot d^{-0,7} \cdot t^{0,1} = 65 \cdot 2,8^{-0,7} \cdot 15^{0,1} = 41,449 \text{ MPa}$



### Charakteristická únosnost ve střihu pro jeden hřebík

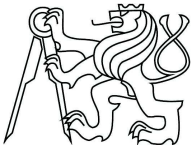
$$\beta = \frac{f_{h,2,k}}{f_{h,1,k}} = \frac{21,073}{43,067} = 0,489$$

$$F_{v,Rk} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{f_{h,1,k} * t_1 * d}{1 + \beta} * \left[ \sqrt{\beta + 2 * \beta^2 * \left[ 1 + \frac{t_2}{t_1} + \left( \frac{t_2}{t_1} \right)^2 \right] + \beta^3 \left( \frac{t_2}{t_1} \right)^2} - \beta * \left( 1 + \frac{t_2}{t_1} \right) \right] + \frac{F_{ax,Rk}}{4} \\ 1,05 * \frac{f_{h,1,k} * t_1 * d}{2 + \beta} * \left[ \sqrt{2 * \beta * (1 + \beta) + \frac{4 * \beta * (2 + \beta) * M_{y,Rk}}{f_{h,1,k} * t_1^2 * d}} - \beta \right] + \frac{F_{ax,Rk}}{4} \\ 1,05 * \frac{f_{h,1,k} * t_2 * d}{1 + 2\beta} * \left[ \sqrt{2 * \beta^2 * (1 + \beta) + \frac{4 * \beta * (1 + 2\beta) * M_{y,Rk}}{f_{h,1,k} * t_2^2 * d}} - \beta \right] + \frac{F_{ax,Rk}}{4} \\ 1,15 * \sqrt{\frac{2 * \beta}{1 + \beta}} * \sqrt{2 * M_{y,Rk} * f_{h,1,k} * d} + \frac{F_{ax,Rk}}{4} \end{array} \right.$$

$$= F_{v,Rk} \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{41,449 * 15 * 2,8}{1 + 0,489} * \left[ \sqrt{0,489 + 2 * 0,489^2 * \left[ 1 + \frac{55}{15} + \left( \frac{55}{15} \right)^2 \right] + 0,489^3 \left( \frac{55}{15} \right)^2} - 0,489 * \left( 1 + \frac{55}{15} \right) \right] \\ 1,05 * \frac{41,449 * 15 * 2,8}{2 + 0,489} * \left[ \sqrt{2 * 0,489 * (1 + 0,489) + \frac{4 * 0,489 * (2 + 0,489) * 2 225}{41,449 * 15^2 * 2,8}} - 0,489 \right] \\ 1,05 * \frac{41,449 * 55 * 2,8}{1 + 2 * 0,489} * \left[ \sqrt{2 * 0,489^2 * (1 + 0,489) + \frac{4 * 0,489 * (1 + 2 * 0,489) * 2 225}{41,449 * 55^2 * 2,8}} - 0,489 \right] \\ 1,15 * \sqrt{\frac{2 * 0,489}{1 + 0,489}} * \sqrt{2 * 2225 * 41,449 * 2,8} \end{array} \right.$$

$$F_{v,Rk} = \min \left\{ \begin{array}{l} 1740 \text{ N} \\ 3245,242 \text{ N} \\ 1 160,414 \text{ N} \\ 645,436 \text{ N} \\ 1251,234 \text{ N} \\ 669,786 \text{ N} \end{array} \right.$$

$$F_{v,Rk} = 645,436 \text{ N}$$



## Hřebíkový spoj – OSB 18 mm

### Materiálové charakteristiky:

OSB deska:	$E_{0,mean} = 3\,500\text{ MPa}$	Dřevo C 24:	$E_{0,mean} = 11\text{ GPa}$
	$E_{0,mean} = 11\text{ GPa}$		$f_{m,k} = 20\text{ MPa}$
	$\rho_k = 600\text{ kg/m}^3$		$f_{t,o,k} = 14\text{ MPa}$
	tloušťka = 18 mm		$\rho_k = 350\text{ kg/m}^3$
Hřebík:	délka hřebíku 60 mm		
	Průměr dřívku $d = 2,5\text{ mm}$		
	Průměr hlavy $d_n = 6,0\text{ mm}$		
	$f_u = 510\text{ MPa}$		

### Charakteristický plastický moment únosnosti spojovacího prostředku:

$$M_{y,Rk} = 0,3 * f_{uk} * d^{2,6} = 0,3 * 510 * 10^{-6} * 2,5^{2,6} = 1\,657\text{ Nmm}$$

### Charakteristická pevnost v otláčení OSB desky a dřeva:

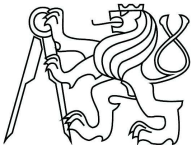
Dřevo:  $f_{h,2,k} = 0,082 * d^{-0,3} * \rho_k = 0,082 * 2,5^{-0,3} * 350 = 21,80\text{ MPa}$

OSB deska  $f_{h1,k} = 65 * d^{-0,7} * t^{0,1} = 65 * 2,5^{-0,7} * 18^{0,1} = 45,696\text{ MPa}$

### Charakteristická únosnost ve střihu pro jeden hřebík:

$$\beta = \frac{f_{h,2,k}}{f_{h,1,k}} = \frac{21,80}{45,696} = 0,477$$

$$F_{v,Rk} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{f_{h,1,k} * t_1 * d}{1+\beta} * \left[ \sqrt{\beta + 2 * \beta^2 * \left[ 1 + \frac{t_2}{t_1} + \left( \frac{t_2}{t_1} \right)^2 \right] + \beta^3 \left( \frac{t_2}{t_1} \right)^2} - \beta * \left( 1 + \frac{t_2}{t_1} \right) \right] + \frac{F_{ax,Rk}}{4} \\ 1,05 * \frac{f_{h,1,k} * t_1 * d}{2+\beta} * \left[ \sqrt{2 * \beta * (1 + \beta) + \frac{4 * \beta * (2+\beta) * M_{y,Rk}}{f_{h,1,k} * t_1^2 * d}} - \beta \right] + \frac{F_{ax,Rk}}{4} \\ 1,05 * \frac{f_{h,1,k} * t_2 * d}{1+2\beta} * \left[ \sqrt{2 * \beta^2 * (1 + \beta) + \frac{4 * \beta * (1+2\beta) * M_{y,Rk}}{f_{h,1,k} * t_2^2 * d}} - \beta \right] + \frac{F_{ax,Rk}}{4} \\ 1,15 * \sqrt{\frac{2 * \beta}{1+\beta}} * \sqrt{2 * M_{y,Rk} * f_{h,1,k} * d} + \frac{F_{ax,Rk}}{4} \end{array} \right.$$



$$= F_{v,Rk} \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{45,696 * 18 * 2,5}{1 + 0,477} * \left[ \sqrt{0,477 + 2 * 0,477^2 * \left[ 1 + \frac{42}{18} + \left( \frac{42}{18} \right)^2 \right] + 0,477^3 \left( \frac{42}{18} \right)^2} - 0,477 * \left( 1 + \frac{42}{18} \right) \right] \\ 1,05 * \frac{45,696 * 18 * 2,5}{2 + 0,477} * \left[ \sqrt{2 * 0,477 * (1 + 0,477) + \frac{4 * 0,477 * (2 + 0,477) * 1657}{45,696 * 18^2 * 2,5}} - 0,477 \right] \\ 1,05 * \frac{45,696 * 42 * 2,5}{1 + 2 * 0,477} * \left[ \sqrt{2 * 0,477^2 * (1 + 0,477) + \frac{4 * 0,477 * (1 + 2 * 0,477) * 1657}{45,696 * 42^2 * 2,5}} - 0,477 \right] \\ 1,15 * \sqrt{\frac{2 * 0,477}{1 + 0,477}} * \sqrt{2 * 1657 * 45,696 * 2,5} \end{array} \right.$$

$$F_{v,Rk} = \min \left\{ \begin{array}{l} 2056,32 \text{ N} \\ 693,889 \text{ N} \\ 918,805 \text{ N} \\ 829,91 \text{ N} \\ 931,582 \text{ N} \\ 707,592 \text{ N} \end{array} \right.$$

$$F_{v,Rk} = 693,889 \text{ N}$$

Hřebík:                      délka hřebíku 70 mm  
                                    Průměr dřívku  $d=2,8$  mm  
                                    Průměr hlavy  $d_n = 7,0$  mm  
                                     $f_u = 510$  MPa

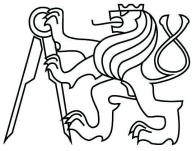
### Charakteristický plastický moment únosnosti spojovacího prostředku

$$M_{y,Rk} = 0,3 * f_{uk} * d^{2,6} = 0,3 * 510 * 10^{-6} * 2,8^{2,6} = 2225 \text{ Nmm}$$

### Charakteristická pevnost v otláčení OSB desky a dřeva:

Dřevo:                       $f_{h,2,k} = 0,082 * d^{-0,3} * \rho_k = 0,082 * 2,8^{-0,3} * 350 = 21,073$  MPa

OSB deska                 $f_{h1,k} = 65 * d^{-0,7} * t^{0,1} = 65 * 2,8^{-0,7} * 18^{0,1} = 42,211$  MPa



### Charakteristická únosnost ve střihu pro jeden hřebík

$$\beta = \frac{f_{h,2,k}}{f_{h,1,k}} = \frac{21,073}{42,211} = 0,499$$

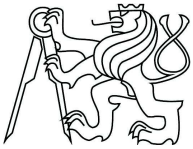
$F_{v,Rk}$

$$= \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{f_{h,1,k} * t_1 * d}{1 + \beta} * \left[ \sqrt{\beta + 2 * \beta^2 * \left[ 1 + \frac{t_2}{t_1} + \left( \frac{t_2}{t_1} \right)^2 \right] + \beta^3 \left( \frac{t_2}{t_1} \right)^2} - \beta * \left( 1 + \frac{t_2}{t_1} \right) \right] + \frac{F_{ax,Rk}}{4} \\ 1,05 * \frac{f_{h,1,k} * t_1 * d}{2 + \beta} * \left[ \sqrt{2 * \beta * (1 + \beta) + \frac{4 * \beta * (2 + \beta) * M_{y,Rk}}{f_{h,1,k} * t_1^2 * d}} - \beta \right] + \frac{F_{ax,Rk}}{4} \\ 1,05 * \frac{f_{h,1,k} * t_2 * d}{1 + 2\beta} * \left[ \sqrt{2 * \beta^2 * (1 + \beta) + \frac{4 * \beta * (1 + 2\beta) * M_{y,Rk}}{f_{h,1,k} * t_2^2 * d}} - \beta \right] + \frac{F_{ax,Rk}}{4} \\ 1,15 * \sqrt{\frac{2 * \beta}{1 + \beta}} * \sqrt{2 * M_{y,Rk} * f_{h,1,k} * d} + \frac{F_{ax,Rk}}{4} \end{array} \right.$$

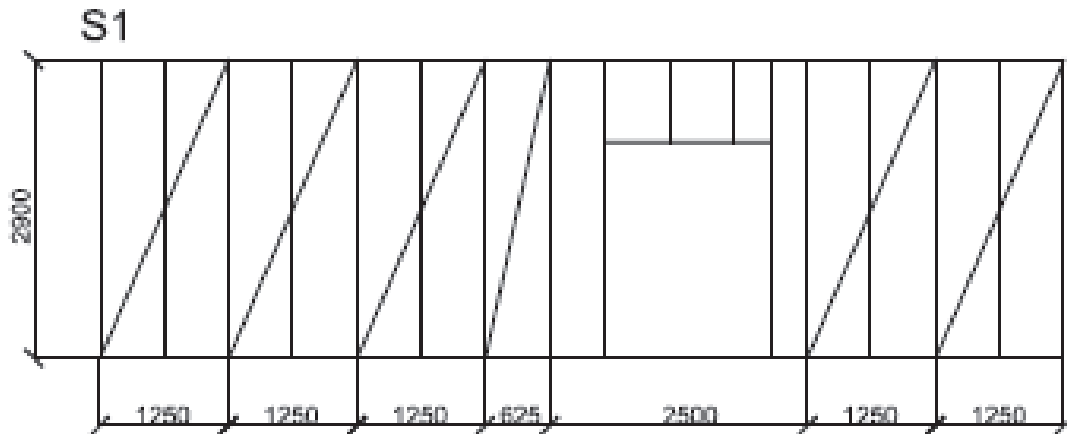
$$= F_{v,Rk} \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{42,211 * 18 * 2,8}{1 + 0,499} * \left[ \sqrt{0,499 + 2 * 0,499^2 * \left[ 1 + \frac{52}{18} + \left( \frac{52}{18} \right)^2 \right] + 0,499^3 \left( \frac{52}{18} \right)^2} - 0,499 * \left( 1 + \frac{52}{18} \right) \right] \\ 1,05 * \frac{42,211 * 18 * 2,8}{2 + 0,499} * \left[ \sqrt{2 * 0,499 * (1 + 0,499) + \frac{4 * 0,499 * (2 + 0,499) * 2 225}{42,211 * 18^2 * 2,8}} - 0,499 \right] \\ 1,05 * \frac{42,211 * 52 * 2,8}{1 + 2 * 0,499} * \left[ \sqrt{2 * 0,499^2 * (1 + 0,499) + \frac{4 * 0,499 * (1 + 2 * 0,499) * 2 225}{42,211 * 52^2 * 2,8}} - 0,499 \right] \\ 1,15 * \sqrt{\frac{2 * 0,499}{1 + 0,499}} * \sqrt{2 * 2225 * 42,211 * 2,8} \end{array} \right.$$

$$F_{v,Rk} = \min \left\{ \begin{array}{l} 1 165,864 \text{ N} \\ 3 245,242 \text{ N} \\ 748,487 \text{ N} \\ 645,436 \text{ N} \\ 1 230,330 \text{ N} \\ 680,509 \text{ N} \end{array} \right.$$

$$F_{v,Rk} = 645,436 \text{ N}$$



### 2.4.2. Posouzení stěny S1



#### Parametry stěny

$h = 2,9 \text{ m}$       osová vzdálenost:  $b=0,625\text{m}$       zatěžovací šířka:  $\check{s} = 2,425 \text{ m}$

#### Počet částí stěny šířky

625 mm - 1 ks

1250 mm – 5 ks

- Části s otvory nejsou uvažovány.

**Hřebík:**      délka hřebíku 60 mm

Průměr dřívku  $d=2,5\text{mm}$

Průměr hlavy  $d_n = 6,0 \text{ mm}$

#### Osová vzdálenost hřebíků

$s = 60 \text{ mm}$

#### Charakteristická výztužná únosnost části šířky $b=625 \text{ mm}$

$$F_{i,v,Rk} = \frac{F_{v,Rk} \cdot b_i \cdot c_i}{s} = \frac{693,889 \cdot 625 \cdot 0,431}{60} = 3115 \text{ kN}$$

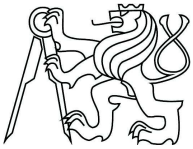
$$b_0 = \frac{h}{2} = \frac{2900}{2} = 1450 \text{ mm}$$

$$c_i = \frac{b_i}{b_0} = \frac{625}{1450} = 0,431$$

#### Charakteristická výztužná únosnost části šířky $b=1250 \text{ mm}$

$$F_{i,v,Rk} = \frac{F_{v,Rk} \cdot b_i \cdot c_i}{s} = \frac{693,889 \cdot 1250 \cdot 0,862}{60} = 12461 \text{ kN}$$





$$b_0 = \frac{h}{2} = \frac{2900}{2} = 1\,450 \text{ mm}$$

$$c_i = \frac{b_i}{b_0} = \frac{1250}{1450} = 0,862$$

#### Charakteristická výztužná únosnost:

$$\text{Pole šířky 625 mm} - F_{v,Rk,1} = F_{i,v,Rk} * p = 3\,115 * 1 = 3\,115 \text{ N}$$

$$\text{Pole šířky 1250 mm} - F_{v,Rk,2} = F_{i,v,Rk} * p = 12\,461 * 5 = 62\,305 \text{ N}$$

$$\text{Celkem} - F_{v,Rk} = F_{v,Rk,1} + F_{v,Rk,2} = 3\,115 + 62\,305 = 65\,420 \text{ N}$$

#### Návrhová výztužná únosnost stěny

$$F_{v,Rd} = k_{mod} * \frac{F_{v,Rk}}{\gamma_M} = 0,9 * \frac{65,420}{1,3} = 45,291 \text{ kN}$$

#### Zatěžovací šířky působící na stěně S 1

$$A_1 = \frac{h}{2} * \check{s} = \frac{3,2}{2} * 2,425 = 3,88 \text{ m}^2$$

$$A_2 = h * \check{s} = 3,0 * 2,425 = 7,275 \text{ m}^2$$

$$A'_2 = h * \check{s} = 0,2 * 2,425 = 0,485 \text{ m}^2$$

$$A_3 = \left(\frac{h}{2} + 0,5\right) * \check{s} = \left(\frac{3,2}{2} + 0,5\right) * 2,425 = 5,093 \text{ m}^2$$

#### Zatížení od větru působící v jednotlivých patrech

$$F_1 = A_1 * w_{D,1} = 3,88 * 0,703 = 2,728 \text{ kN}$$

$$F'_2 = (A_2 + A'_2) * w_{D,1} = (7,275 + 0,485) * 0,703 = 5,455 \text{ kN}$$

$$F_2 = A_2 * w_{D,1} + A'_2 * w_{D,2} = 7,275 * 0,703 + 0,485 * 0,739 = 5,473 \text{ kN}$$

$$F_3 = A_3 * w = 5,093 * 0,739 = 3,764 \text{ kN}$$

#### Celková síla působící v úrovni stropu 2.NP

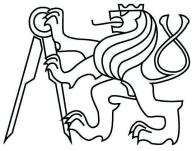
$$F_{c,k} = F_2 + F'_2 + F_3 = 5,455 + 5,473 + 3,764 = 14,692 \text{ kN}$$

$$F_{c,d} = F_{c,k} * \gamma_Q = 14,692 * 1,5 = 22,038 \text{ kN}$$

#### Posouzení

$$F_{v,Rd} \geq F_{c,d}$$

$$45,291 \text{ kN} \geq 22,038 \text{ kN} \quad \rightarrow \text{Vyhovuje}$$



### **Síla, která se přenáší do 1. NP**

Přítížení jednoho sloupku v 2.NP

$$F_{st} = g_k * b * \gamma_G * 2 + g_k * b * l * \gamma_G$$

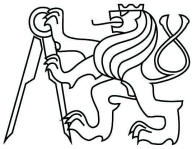
$$F_{st} = 2,741 * 0,625 * 0,9 * 2 + (2 * 3,595 + 2,936) * 0,625 * 2,425 * 0,9 = 16,896 \text{ kN}$$

### **Zatížení působící na jednu část**

$$F_{\zeta} = \frac{F_{c,d}}{p} = \frac{22,038}{5} = 4,4076 \text{ kN}$$

### **Síla do železobetonového stropu:**

$$F_{strop} = \frac{F_{\zeta} * h}{b} - F_{st} = \frac{4,4076 * 2,9}{1,25} - 16,896 = -6,670 \text{ kN} \rightarrow \text{tlak}$$



### 2.4.3. Posouzení stěny S2



**Parametry stěny:**  $h = 2,9$  m osová vzdálenost:  $b=0,625$ m zatěžovací šířka:  $\check{s} = 5,36$  m

Stěna je zdvojená.

**Počet částí stěny šířky:** 625 mm - 0 ks

$$1250 \text{ mm} - 6 \cdot 2 = 12 \text{ ks}$$

- Části s otvory nejsou uvažovány.

**Osová vzdálenost hřebíků:**  $s = 60$  mm

**Hřebík:** délka hřebíku 60 mm  
Průměr dřívku  $d=2,5$ mm  
Průměr hlavy  $d_n = 6,0$  mm

**Charakteristická výztužná únosnost části šířky  $b=625$  mm**

$$F_{i,v,Rk} = \frac{F_{v,Rk} \cdot b_i \cdot c_i}{s} = \frac{570,715 \cdot 625 \cdot 0,431}{60} = 2\,562 \text{ N}$$

$$b_0 = \frac{h}{2} = \frac{2900}{2} = 1\,450 \text{ mm}$$

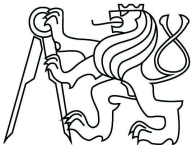
$$c_i = \frac{b_i}{b_0} = \frac{625}{1450} = 0,431$$

**Charakteristická výztužná únosnost části šířky  $b=1\,250$  mm**

$$F_{i,v,Rk} = 2 \cdot \frac{F_{v,Rk} \cdot b_i \cdot c_i}{s} = \frac{570,715 \cdot 1250 \cdot 0,862}{60} = 10\,249 \text{ N}$$

$$b_0 = \frac{h}{2} = \frac{2900}{2} = 1\,450 \text{ mm}$$

$$c_i = \frac{b_i}{b_0} = \frac{1250}{1450} = 0,862$$



### Charakteristická výztužná únosnost

$$\text{Pole šířky 625 mm} - F_{v,Rk,1} = F_{i,v,Rk} * p = 2\,562 * 0 = 0 \text{ N}$$

$$\text{Pole šířky 1250 mm} - F_{v,Rk,2} = F_{i,v,Rk} * p = 10\,249 * 12 = 122\,988 \text{ N}$$

$$\text{Celkem} - F_{v,Rk} = F_{v,Rk,1} + F_{v,Rk,2} = 0 + 122\,988 = 122\,988 \text{ N}$$

### Návrhová výztužná únosnost stěny

$$F_{v,Rd} = k_{mod} * \frac{F_{v,Rk}}{\gamma_M} = 0,9 * \frac{122\,988}{1,3} = 85,145 \text{ kN}$$

### Zatěžovací šířky působící na stěně S 2

$$A_1 = \frac{h}{2} * \check{s} = \frac{3,2}{2} * 5,36 = 8,576 \text{ m}^2$$

$$A_2 = h * \check{s} = 3,0 * 5,36 = 16,080 \text{ m}^2$$

$$A'_2 = h' * \check{s} = 0,2 * 5,36 = 1,072 \text{ m}^2$$

$$A_3 = \left(\frac{h}{2} + 0,9\right) * \check{s} = \left(\frac{3,2}{2} + 0,5\right) * 5,36 = 11,256 \text{ m}^2$$

### Zatížení od větru působící v jednotlivých patrech:

$$F_1 = A_1 * w_{D,1} = 8,576 * 0,703 = 6,029 \text{ kN}$$

$$F'_2 = (A_2 + A'_2) * w_{D,1} = (16,080 + 1,072) * 0,703 = 12,058 \text{ kN}$$

$$F_2 = A_2 * w_{D,1} + A'_2 * w_{D,2} = 16,080 * 0,703 + 1,072 * 0,739 = 12,096 \text{ kN}$$

$$F_3 = A_3 * w_{D,2} = 11,256 * 0,739 = 8,318 \text{ kN}$$

### Celková síla působící v úrovni stropu 2.NP

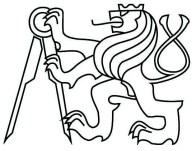
$$F_{c,k} = F_2 + F'_2 + F_3 = 12,058 + 12,096 + 8,318 = 32,472 \text{ kN}$$

$$F_{c,d} = F_{c,k} * \gamma_Q = 32,417 * 1,5 = 48,626 \text{ kN}$$

### Posouzení

$$F_{v,Rd} \geq F_{c,d}$$

$$122,988 \text{ kN} \geq 48,626 \text{ kN} \quad \rightarrow \text{Vyhovuje}$$



### **Síla, která se přenáší do 1. NP**

Přítížení jednoho sloupku v 2.NP

$$F_{st} = g_k * b * \gamma_G * 2 + g_k * b * l * \gamma_G$$

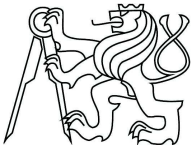
$$F_{st} = 2,588 * 0,9 * 0,625 * 2 + (3,595 * 2 + 2,936) * 0,625 * 5,36 * 0,9 = 33,441 \text{ kN}$$

### **Zatížení působící na jednu část**

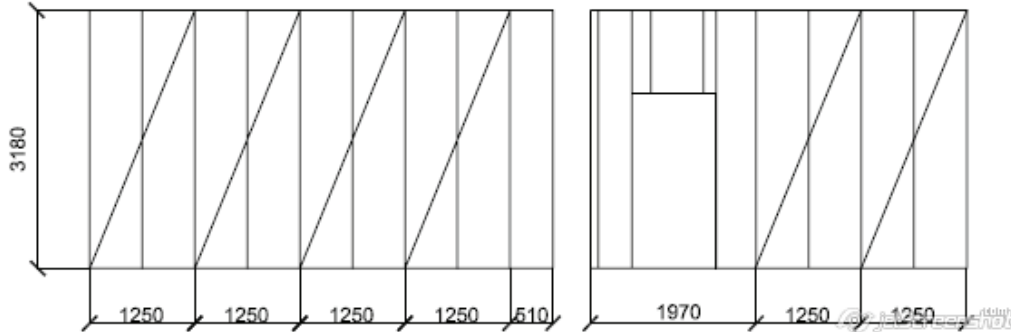
$$F_{\check{c}} = \frac{F_{c,d}}{p} = \frac{48,626}{12} = 4,052 \text{ kN}$$

### **Síla do železobetonového stropu**

$$F_{strop} = \frac{F_{\check{c}} * h}{b} - F_{st} = \frac{4,052 * 2,9}{1,25} - 33,441 = -24,040 \text{ kN} \quad \rightarrow \text{ tlak}$$



#### 2.4.4. Posouzení stěny S3



**Parametry stěny:**  $h = 3,18$  m osová vzdálenost:  $b=0,625$ m zatěžovací šířka:  $\check{s} = 4,920$  m

**Počet částí stěny šířky:** 625 mm - 0 ks

1250 mm – 6 ks

- Části s otvory nejsou uvažovány.

**Osová vzdálenost hřebíků:**  $s = 20$  mm

**Hřebík:** délka hřebíku 70 mm

Průměr dřívku  $d=2,8$  mm

Průměr hlavy  $d_n = 7,0$  mm

**Charakteristická výztužná únosnost části šířky  $b=625$  mm:**

$$F_{i,v,Rk} = \frac{F_{v,Rk} \cdot b_i \cdot c_i}{s} = \frac{645,436 \cdot 625 \cdot 0,393}{30} = 5\,285 \text{ N}$$

$$b_0 = \frac{h}{2} = \frac{3180}{2} = 1\,590 \text{ mm}$$

$$c_i = \frac{b_i}{b_0} = \frac{625}{1590} = 0,393$$

**Charakteristická výztužná únosnost části šířky  $b=1\,250$  mm:**

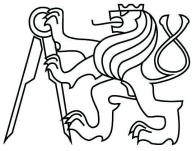
$$F_{i,v,Rk} = 2 * \frac{F_{v,Rk} \cdot b_i \cdot c_i}{s} = 2 * \frac{645,436 \cdot 1250 \cdot 0,786}{30} = 21\,138 \text{ N}$$

$$b_0 = \frac{h}{2} = \frac{3180}{2} = 1\,590 \text{ mm}$$

$$c_i = \frac{b_i}{b_0} = \frac{1250}{1590} = 0,786$$

**Charakteristická výztužná únosnost:**

Pole šířky 625 mm -  $F_{v,Rk,1} = F_{i,v,Rk} * p = 5\,285 * 0 = 0 \text{ N}$



Pole šířky 1250 mm -  $F_{v,Rk,2} = F_{i,v,Rk} * p = 21\,138 * 6 = 126\,828$  N

Celkem -  $F_{v,Rk} = F_{v,Rk,1} + F_{v,Rk,2} = 0 + 190\,242 = 190\,242$  N

**Návrhová výztužná únosnost stěny:**

$$F_{v,Rd} = k_{mod} * \frac{F_{v,Rk}}{\gamma_M} = 0,9 * \frac{126\,828}{1,3} = 87,804 \text{ kN}$$

**Zatěžovací šířky působící na stěně S 3**

$$A_2 = h * \check{s} = 3,2 * 4,920 = 15,744 \text{ m}^2$$

$$A_3 = \left(\frac{h}{2} + 0,5\right) * \check{s} = \left(\frac{3,2}{2} + 0,5\right) * 4,920 = 10,332 \text{ m}^2$$

**Zatížení od větru působící v jednotlivých patrech:**

$$F_2 = A_2 * (w^D + w^E) = 15,744 * (0,793 + 0,506) = 20,451 \text{ kN}$$

$$F_3 = A_3 * (w^D + w^E) = 10,332 * (0,793 + 0,506) = 13,421 \text{ kN}$$

**Celková síla působící v úrovni stropu 2.NP:**

$$F_{c,k} = 2 * F_2 + F_3 = 2 * 20,451 + 13,421 = 54,323 \text{ kN}$$

$$F_{c,d} = F_{c,k} * \gamma_Q = 54,323 * 1,5 = 81,485 \text{ kN}$$

**Posouzení:**

$$F_{v,Rd} \geq F_{c,d}$$

$$87,804 \text{ kN} \geq 32,058 \text{ kN} \quad \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

**Síla, která se přenáší do 1. NP:**

Přítížení jednoho sloupku v 2.NP:

$$F_{st} = g_k * b * \gamma_G * 2$$

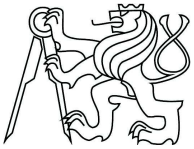
$$F_{st} = 2,182 * 0,625 * 0,9 * 2 = 2,455 \text{ kN}$$

**Zatížení působící na jednu část:**

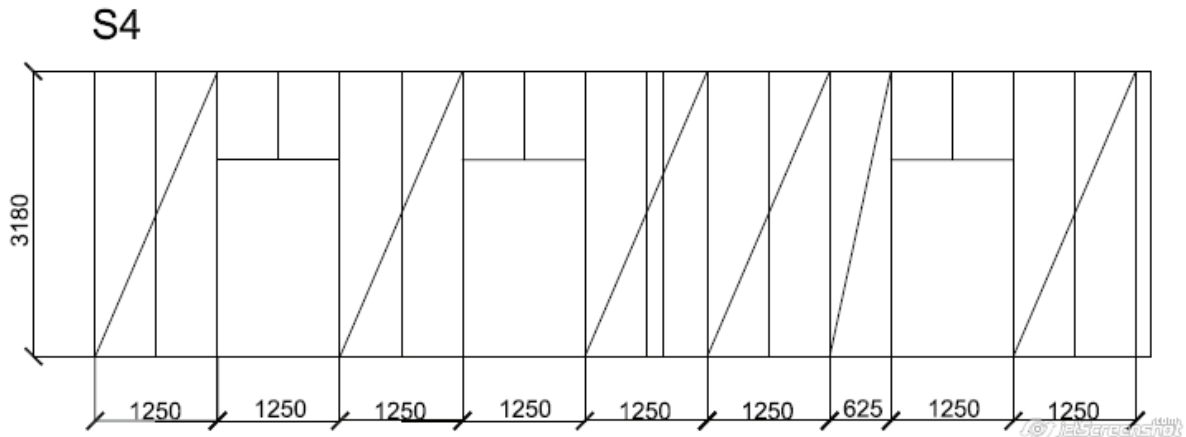
$$F_{\check{c}} = \frac{F_{c,d}}{p} = \frac{81,485}{6} = 14,081 \text{ kN}$$

**Síla do železobetonového stropu:**

$$F_{strop} = \frac{F_{\check{c}} * h}{b} - F_{st} = \frac{14,081 * 3,18}{1,25} - 2,455 = 33,367 \text{ kN} \quad \rightarrow \text{tah}$$



#### 2.4.5. Posouzení stěny S4



##### Parametry stěny

$h = 3,18 \text{ m}$       osová vzdálenost:  $b=0,625\text{m}$       zatěžovací šířka:  $\check{s} = 1,820 \text{ m}$

##### Počet částí stěny šířky

625 mm - 1 ks

1250 mm – 5 ks

- Části s otvory nejsou uvažovány.

##### Osová vzdálenost hřebíků

$s = 60 \text{ mm}$

##### Hřebík:

délka hřebíku 60 mm

Průměr dřívku  $d=2,5\text{mm}$

Průměr hlavy  $d_n = 6,0 \text{ mm}$

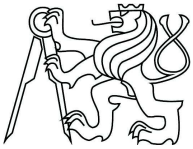
##### Charakteristická výztužná únosnost části šířky $b=625 \text{ mm}$

$$F_{i,v,Rk} = \frac{F_{v,Rk} \cdot b_i \cdot c_i}{s} = \frac{693,889 \cdot 625 \cdot 0,393}{60} = 2841 \text{ kN}$$

$$b_0 = \frac{h}{2} = \frac{3,180}{2} = 1\,590 \text{ mm}$$

$$c_i = \frac{b_i}{b_0} = \frac{625}{1590} = 0,393$$





### Charakteristická výztužná únosnost části šířky $b=1\ 250\ \text{mm}$

$$F_{i,v,Rk} = \frac{F_{v,Rk} \cdot b_i \cdot c_i}{s} = \frac{693,889 \cdot 1250 \cdot 0,786}{60} = 11\ 365\ \text{kN}$$

$$b_0 = \frac{h}{2} = \frac{3180}{2} = 1\ 590\ \text{mm}$$

$$c_i = \frac{b_i}{b_0} = \frac{1250}{1590} = 0,786$$

### Charakteristická výztužná únosnost:

$$\text{Pole šířky } 625\ \text{mm} - F_{v,Rk,1} = F_{i,v,Rk} \cdot p = 2\ 841 \cdot 1 = 2\ 841\ \text{N}$$

$$\text{Pole šířky } 1250\ \text{mm} - F_{v,Rk,2} = F_{i,v,Rk} \cdot p = 11\ 365 \cdot 5 = 56\ 825\ \text{N}$$

$$\text{Celkem} - F_{v,Rk} = F_{v,Rk,1} + F_{v,Rk,2} = 2\ 841 + 56\ 825 = 59\ 666\ \text{N}$$

### Návrhová výztužná únosnost stěny

$$F_{v,Rd} = k_{mod} \cdot \frac{F_{v,Rk}}{\gamma_M} = 0,9 \cdot \frac{59,666}{1,3} = 41,307\ \text{kN}$$

### Zatěžovací šířky působící na stěně S 1

$$A_1 = \frac{h}{2} \cdot \check{s} = \frac{3,2}{2} \cdot 1,820 = 2,912\ \text{m}^2$$

$$A_2 = h \cdot \check{s} = 3,2 \cdot 1,820 = 5,824\ \text{m}^2$$

$$A_3 = \left(\frac{h}{2} + 0,5\right) \cdot \check{s} = \left(\frac{3,2}{2} + 0,5\right) \cdot 1,820 = 3,822\ \text{m}^2$$

### Zatížení od větru působící v jednotlivých patrech

$$F_1 = A_1 \cdot (w^D + w^E) = 2,912 \cdot (0,793 + 0,506) = 3,783\ \text{kN}$$

$$F_2 = A_2 \cdot (w^D + w^E) = 5,824 \cdot (0,793 + 0,506) = 7,565\ \text{kN}$$

$$F_3 = A_3 \cdot (w^D + w^E) = 3,822 \cdot (0,793 + 0,506) = 4,965\ \text{kN}$$

### Celková síla působící v úrovni stropu 2.NP

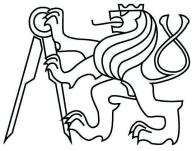
$$F_{c,k} = 2 \cdot F_2 + F_3 = 2 \cdot 7,565 + 4,965 = 20,095\ \text{kN}$$

$$F_{c,d} = F_{c,k} \cdot \gamma_Q = 20,095 \cdot 1,5 = 30,143\ \text{kN}$$

### Posouzení

$$F_{v,Rd} \geq F_{c,d}$$

$$41,307\ \text{kN} \geq 30,143\ \text{kN} \quad \rightarrow \text{Vyhovuje}$$



### **Síla, která se přenáší do 1. NP**

Přítížení jednoho sloupku v 2.NP

$$F_{st} = g_k * b * \gamma_G * 2$$

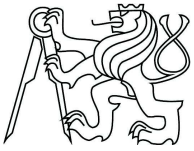
$$F_{st} = 2,859 * 0,625 * 0,9 * 2 = 3,216 \text{ kN}$$

### **Zatížení působící na jednu část**

$$F_{\check{c}} = \frac{F_{c,d}}{p} = \frac{30,143}{5} = 6,029 \text{ kN}$$

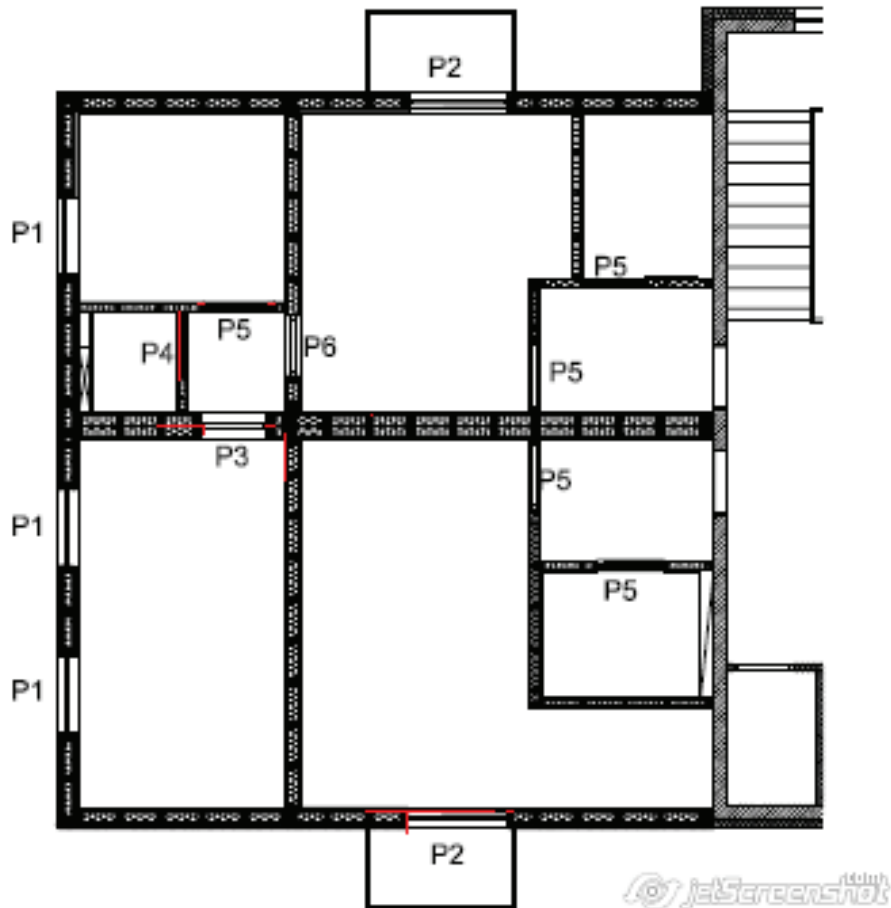
### **Síla do železobetonového stropu:**

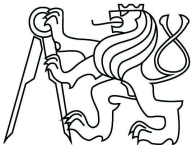
$$F_{strop} = \frac{F_{\check{c}} * h}{b} - F_{st} = \frac{6,029 * 3,180}{1,25} - 3,216 = 12,121 \text{ kN} \rightarrow \text{tah}$$



## 2.5. Návrh překladů

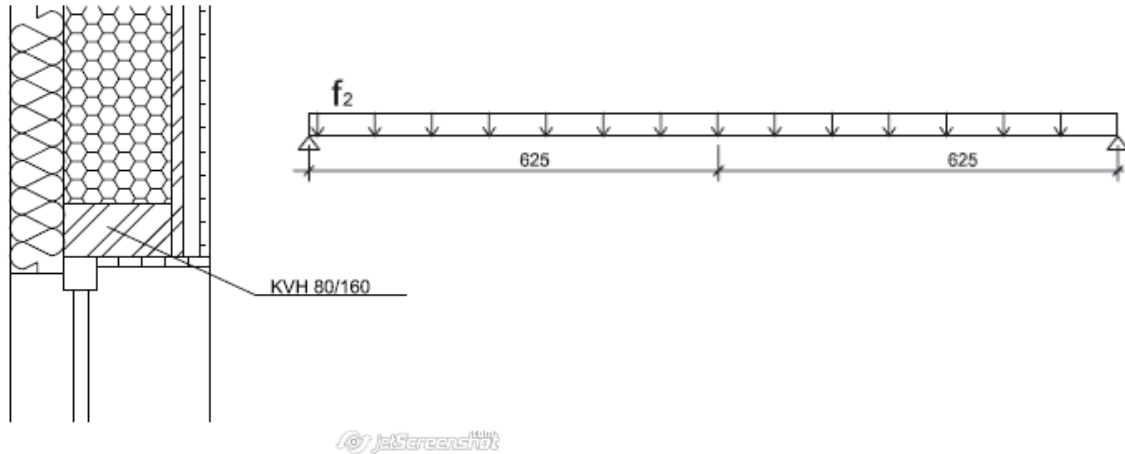
### Umístění překladů





### 2.5.1. Překlad č.1 v obvodové ztužující stěně

#### Schéma překladu



#### Zatížení

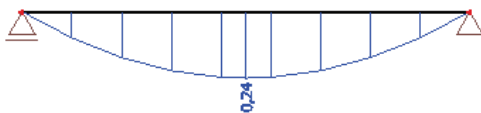
Stálé zatížení	$G_k$ [kN/m]	$\gamma_G$	$G_d$ [kN/m]	
Tíha stěny	$g_k \cdot \frac{1,58}{3,18} = 2,859 \cdot \frac{0,910}{3,18} =$	0,818	1,35	1,104
vlastní tíha	$g_k \cdot b \cdot h = 0,42 \cdot 10 \cdot 0,16 \cdot 0,16 =$	0,108	1,35	0,145
Celkem		0,926		1,250

$$f_2 = 1,250 \text{ kN/m}$$

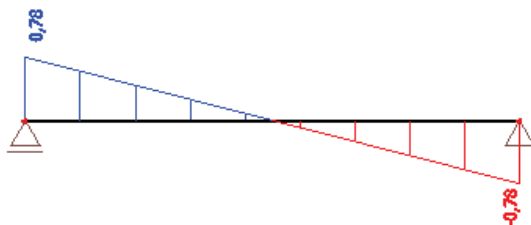
#### Vnitřní síly

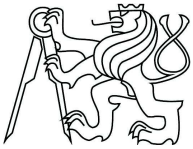
Ohybový moment

M [kNm]



V [kN]





### Průřezové charakteristiky

$$I_y = \frac{1}{12} \cdot b \cdot h^3 = \frac{1}{12} \cdot 160 \cdot 80^3 = 6\,826\,666 \text{ mm}^4$$

$$W_y = \frac{I_y}{\frac{h}{2}} = \frac{6\,826\,666}{40} = 170\,667 \text{ mm}^3$$

$$L = 1250 \text{ mm}$$

### Materiálové charakteristiky: C24

$$f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}$$

$$f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$$

$$f_{v,k} = 4 \text{ MPa}$$

$$E_{0,\text{mean}} = 11 \text{ GPa}$$

$$E_{0,05} = 7,4 \text{ GPa}$$

$$f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}$$

$$F_{c,90,k} = 2,5 \text{ MPa}$$

### Návrhové hodnoty pevností

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{m,k}}{\gamma_m} = 0,6 \cdot \frac{24}{1,3} = 11,08 \text{ MPa}$$

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{v,k}}{\gamma_m} = 0,6 \cdot \frac{4}{1,3} = 1,15 \text{ MPa}$$

### Posouzení MSÚ

Normálové napětí v ohybu

$$\sigma_{m,d} = \frac{M_d}{W} = \frac{240\,000}{170\,667} = 1,406 \text{ MPa}$$

### Posouzení sloupku na ohyb

$$\frac{\sigma_{m,d}}{f_{m,d}} \leq 1$$

$$\frac{1\,406}{11\,080} \leq 1$$

0,127 ≤ 1 → **Vyhovuje**

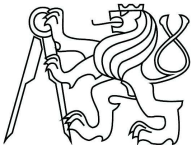
### Posouzení na smyk

Účinná šířka průřezu

$$b_{eff} = k_{cr} \cdot b = 0,67 \cdot 160 = 107,2 \text{ mm}$$

Smykové napětí

$$\tau_{v,d,y} = \frac{3V_d}{2A} = \frac{3V_d}{2hb_{eff}} = \frac{3 \cdot 0,78}{2 \cdot 0,1072 \cdot 0,08} = 136 \text{ kPa}$$



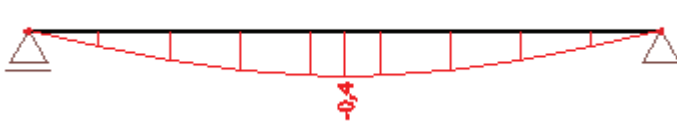
$$\tau_{v,d} \leq f_{v,d}$$

$$0,136 \text{ MPa} \leq 1,150 \text{ MPa} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

### Posouzení MSP

Okamžitý průhyb

Okamžitý průhyb od stálého zatížení



$$w_{1,inst} = 0,4 \text{ mm}$$

Celkový okamžitý průhyb:

$$w_{inst} = w_{1,inst} = 0,4 \text{ mm}$$

Posouzení

$$w_{inst} \leq \frac{L}{300}$$

$$0,4 \text{ mm} \leq \frac{1250}{300} = 4,166 \text{ mm} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Konečný průhyb

$$\text{Třída provozu 1} \rightarrow k_{def} = 0,6$$

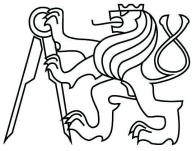
$$w_{net,fin} = w_{1,inst} \cdot (1 + k_{def}) + w_{2,inst} \cdot (1 + \psi_{2,1} \cdot k_{def})$$

$$w_{net,fin} = 0,4 \cdot (1 + 0,6) + 0,0 \cdot (1 + 0,0 \cdot 0,6) = 0,64 \text{ mm}$$

Posouzení:

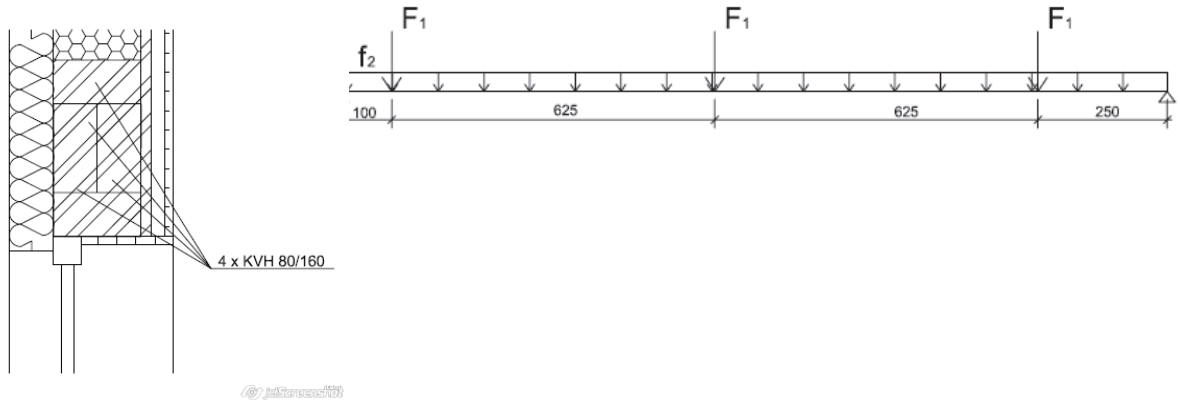
$$w_{net,fin} \leq \frac{L}{350}$$

$$0,64 \text{ mm} \leq \frac{1250}{350} = 3,571 \text{ mm} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$



## 2.5.2. Překlad č.2 v obvodové nosné stěně

### Schéma překladu



### Zatížení

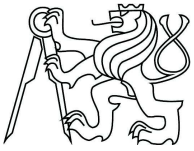
Stálé zatížení	$G_k$ [kN/m]	$\gamma_G$	$G_d$ [kN/m]	
Tíha stěny	$g_k \cdot \frac{1,58}{3,18} = 2,741 \cdot \frac{0,550}{2,9} =$	0,520	1,35	0,702
vlastní tíha	$g_k \cdot b \cdot h = 0,42 \cdot 10 \cdot 0,16 \cdot 0,32 =$	0,215	1,35	0,290
Celkem	0,735		2,085	

$$f_2 = 1,040 \text{ kN/m}$$

Stálé zatížení	$G_k$ [kN]	$\gamma_G$	$G_d$ [kN]	
Tíha stropu	$g_k \cdot s \cdot l = 3,595 \cdot 0,625 \cdot 2,95 =$	6,628	1,35	8,948
Tíha příček	$g_k \cdot s \cdot l = 1,2 \cdot 0,625 \cdot 2,95 =$	2,213	1,35	2,987
Celkem	8,841		12,073	

Užitné zatížení	$Q_k$ [kN]	$\gamma_Q$	$Q_d$ [kN]	
Strop	$q_k \cdot s \cdot l = 1,5 \cdot 0,625 \cdot 2,95 =$	2,766	1,5	4,148
Celkem	2,766		4,418	

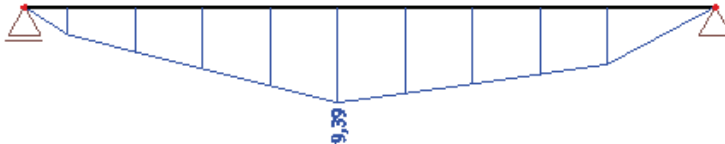
$$F_1 = 4,418 + 12,073 = 16,491 \text{ kN}$$



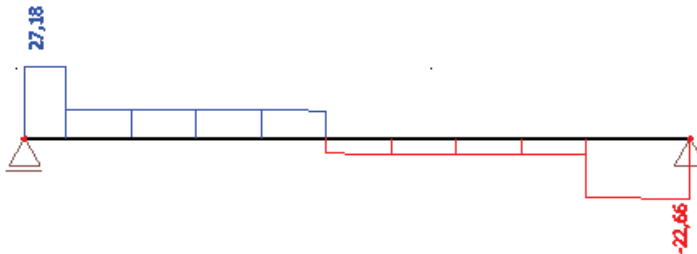
## Vnitřní síly

Ohybový moment

M [kNm]



V [kN]



## Průřezové charakteristiky

$$I_y = \frac{1}{12} \cdot b \cdot h^3 = 2 \cdot \frac{1}{12} \cdot 80 \cdot 160^3 + 2 \cdot \frac{1}{12} \cdot 160 \cdot 80^3 + 2 \cdot 160 \cdot 80 \cdot 80^2$$

$$I_y = 436\,906\,667 \text{ mm}^4$$

$$W_y = \frac{I_y}{\frac{h}{2}} = \frac{436\,906\,667}{160} = 2\,730\,667 \text{ mm}^3$$

$$L = 1\,600 \text{ mm}$$

## Materiálové charakteristiky: C24

$$f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}$$

$$f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$$

$$f_{v,k} = 4 \text{ MPa}$$

$$E_{0,\text{mean}} = 11 \text{ GPa}$$

$$E_{0,05} = 7,4 \text{ GPa}$$

$$f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}$$

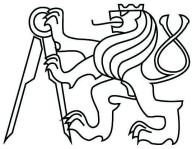
$$F_{c,90,k} = 2,5 \text{ MPa}$$

## Návrhové hodnoty pevností

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{m,k}}{\gamma_m} = 0,8 \cdot \frac{24}{1,3} = 14,77 \text{ MPa}$$

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{v,k}}{\gamma_m} = 0,8 \cdot \frac{4}{1,3} = 2,46 \text{ MPa}$$





## Posouzení MSÚ

Normálové napětí v ohybu

$$\sigma_{m,d} = \frac{M_d}{W} = \frac{9\,390\,000}{2\,730\,667} = 0,344 \text{ MPa}$$

## Posouzení sloupku na ohyb

$$\frac{\sigma_{m,d}}{f_{m,d}} \leq 1$$

$$\frac{0,348}{14,77} \leq 1$$

0,024 ≤ 1 → **Vyhovuje**

## Posouzení na smyk

Účinná šířka průřezu

$$b_{eff} = k_{cr} \cdot b = 0,67 \cdot 160 = 107,2 \text{ mm}$$

Smykové napětí

$$\tau_{v,d,y} = \frac{3V_d}{2A} = \frac{3V_d}{2hb_{eff}} = \frac{3 \cdot 27,18}{2 \cdot 0,1072 \cdot 0,320} = 1\,188 \text{ kPa}$$

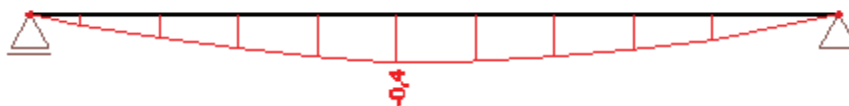
$$\tau_{v,d} \leq f_{v,d}$$

1,188 MPa ≤ 2,460 MPa → **Vyhovuje**

## Posouzení MSP

Okamžitý průhyb

Okamžitý průhyb od stálého zatížení

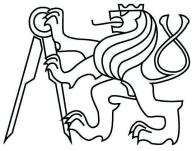


$$w_{1,inst} = 0,4 \text{ mm}$$

Okamžitý průhyb od užitého zatížení



$$w_{2,inst} = 0,1 \text{ mm}$$



Celkový okamžitý průhyb

$$w_{inst} = w_{1,inst} + w_{2,inst} = 0,4 + 0,1 = 0,5 \text{ mm}$$

Posouzení

$$w_{inst} \leq \frac{L}{300}$$

$$0,5 \text{ mm} \leq \frac{1600}{300} = 5,33 \text{ mm} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Konečný průhyb

$$\text{Třída provozu 1} \rightarrow k_{def} = 0,6$$

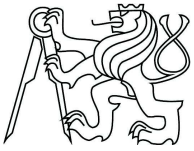
$$w_{net,fin} = w_{1,inst} \cdot (1 + k_{def}) + w_{2,inst} \cdot (1 + \psi_{2,1} \cdot k_{def})$$

$$w_{net,fin} = 0,4 \cdot (1 + 0,6) + 0,1 \cdot (1 + 0,3 \cdot 0,6) = 1,626 \text{ mm}$$

Posouzení:

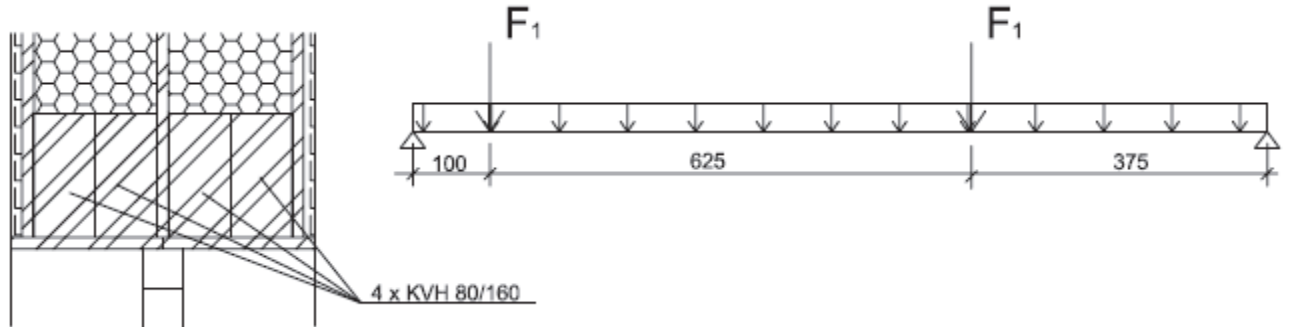
$$w_{net,fin} \leq \frac{L}{350}$$

$$0,758 \text{ mm} \leq \frac{1350}{350} = 4,571 \text{ mm} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$



### 2.5.3. Překlad č.3 ve vnitřní nosné stěně

#### Schéma překladu



#### Zatížení

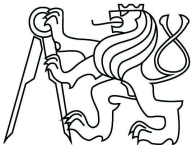
Stálé zatížení	$G_k$ [kN/m]		$\gamma_G$	$G_d$ [kN/m]
Tíha stěny	$g_k \cdot \frac{0,550}{2,9} = 2,588 \cdot \frac{0,550}{2,9} =$	0,491	1,35	0,663
vlastní tíha	$g_k \cdot b \cdot h = 0,42 \cdot 10 \cdot 0,32 \cdot 0,16 =$	0,215	1,35	0,290
Celkem		0,706		0,953

$$f_2 = 0,876 \text{ kN/m}$$

Stálé zatížení	$G_k$ [kN]		$\gamma_G$	$G_d$ [kN]
Tíha stropu	$g_k \cdot s \cdot l = 3,595 \cdot 0,625 \cdot 5,35 =$	12,021	1,35	16,228
Tíha příček	$g_k \cdot s \cdot l = 1,2 \cdot 0,625 \cdot 5,35 =$	4,013	1,35	5,417
Celkem		16,034		21,646

Užitné zatížení	$Q_k$ [kN]		$\gamma_Q$	$Q_d$ [kN]
Strop	$q_k \cdot s \cdot l = 1,5 \cdot 0,625 \cdot 5,35 =$	5,016	1,5	7,523
Celkem		5,016		7,523

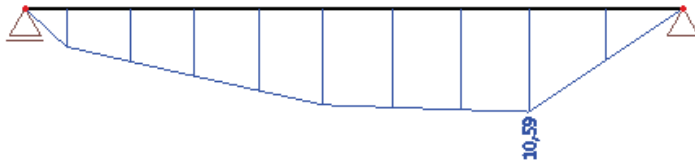
$$F_1 = 21,681 + 7,523 = 29,204 \text{ kN}$$



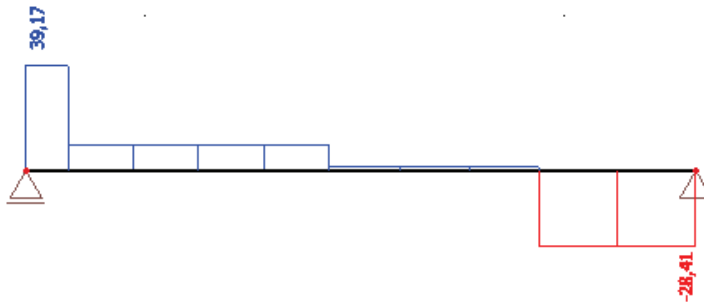
## Vnitřní síly

Ohybový moment

M [kNm]



V [kN]



## Průřezové charakteristiky

$$I_y = \frac{1}{12} \cdot b \cdot h^3 = 4 \cdot \frac{1}{12} \cdot 80 \cdot 160^3$$

$$I_y = 109\,226\,667 \text{ mm}^4$$

$$W_y = \frac{I_y}{\frac{h}{2}} = \frac{109\,226\,667}{80} = 1\,365\,333 \text{ mm}^3$$

$$L = 1\,100 \text{ mm}$$

## Materiálové charakteristiky: C24

$$f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}$$

$$f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$$

$$f_{v,k} = 4 \text{ MPa}$$

$$E_{0,\text{mean}} = 11 \text{ GPa}$$

$$E_{0,05} = 7,4 \text{ GPa}$$

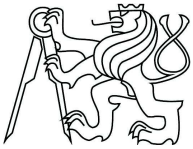
$$f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}$$

$$F_{c,90,k} = 2,5 \text{ MPa}$$

## Návrhové hodnoty pevností

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{m,k}}{\gamma_m} = 0,8 \cdot \frac{24}{1,3} = 14,77 \text{ MPa}$$

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{v,k}}{\gamma_m} = 0,8 \cdot \frac{4}{1,3} = 2,46 \text{ MPa}$$



## Posouzení MSÚ

Normálové napětí v ohybu

$$\sigma_{m,d} = \frac{M_d}{W} = \frac{10\,590\,000}{1\,365\,333} = 7,756 \text{ MPa}$$

## Posouzení sloupku na ohyb

$$\frac{\sigma_{m,d}}{f_{m,d}} \leq 1$$

$$\frac{7,756}{14,77} \leq 1$$

0,525 ≤ 1 → **Vyhovuje**

## Posouzení na smyk

Účinná šířka průřezu

$$b_{eff} = k_{cr} \cdot b = 0,67 \cdot 320 = 214,4 \text{ mm}$$

Smykové napětí

$$\tau_{v,d,y} = \frac{3V_d}{2A} = \frac{3V_d}{2hb_{eff}} = \frac{3 \cdot 39,17}{2 \cdot 0,2144 \cdot 0,16} = 1\,713 \text{ kPa}$$

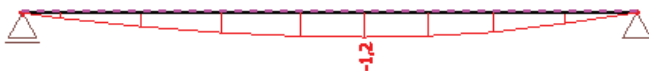
$$\tau_{v,d} \leq f_{v,d}$$

1,713 MPa ≤ 2,460 MPa → **Vyhovuje**

## Posouzení MSP

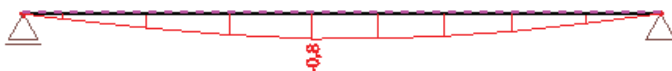
Okamžitý průhyb

Okamžitý průhyb od stálého zatížení

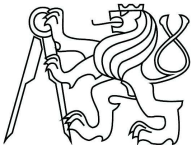


$$w_{1,inst} = 1,2 \text{ mm}$$

Okamžitý průhyb od užitého zatížení



$$w_{2,inst} = 0,8 \text{ mm}$$



Celkový okamžitý průhyb

$$w_{inst} = w_{1,inst} + w_{2,inst} = 1,2 + 0,8 = 2,0 \text{ mm}$$

Posouzení

$$w_{inst} \leq \frac{L}{300}$$

$$2,0 \text{ mm} \leq \frac{1100}{300} = 3,666 \text{ mm} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Konečný průhyb

$$\text{Třída provozu 1} \rightarrow k_{def} = 0,6$$

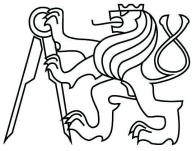
$$w_{net,fin} = w_{1,inst} \cdot (1 + k_{def}) + w_{2,inst} \cdot (1 + \psi_{2,1} \cdot k_{def})$$

$$w_{net,fin} = 1,2 \cdot (1 + 0,6) + 0,8 \cdot (1 + 0,3 \cdot 0,6) = 0,758 \text{ mm}$$

Posouzení:

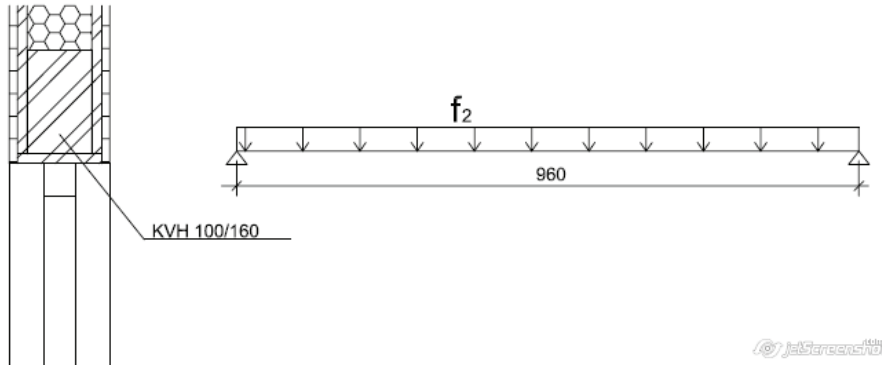
$$w_{net,fin} \leq \frac{L}{350}$$

$$2,864 \text{ mm} \leq \frac{1100}{350} = 3,143 \text{ mm} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$



## 2.5.4. Překlad č.4 v příčce

### Schéma překladu



### Zatížení

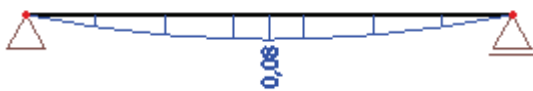
Stálé zatížení	$G_k$ [kN/m]	$\gamma_G$	$G_d$ [kN/m]
Tíha stěny	$g_k \cdot \frac{0,85}{3,18} = 1,764 \cdot \frac{0,85}{3,18} =$	0,472	1,35    0,637
vlastní tíha	$g_k \cdot b \cdot h = 0,42 \cdot 10 \cdot 0,1 \cdot 0,16 =$	0,067	1,35    0,091
Celkem		0,539	0,728

$$f_2 = 0,728 \text{ kN/m}$$

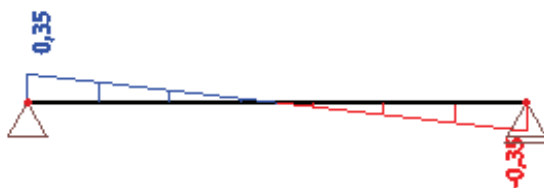
### Vnitřní síly

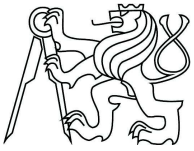
Ohybový moment

M [kNm]



V [kN]





### Průřezové charakteristiky

$$I_y = \frac{1}{12} \cdot b \cdot h^3 = \frac{1}{12} \cdot 100 \cdot 160^3 = 34\,133\,333 \text{ mm}^4$$

$$W_y = \frac{I_y}{\frac{h}{2}} = \frac{34\,133\,333}{80} = 426\,667 \text{ mm}^3$$

$$L = 960 \text{ mm}$$

### Materiálové charakteristiky: C24

$$f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}$$

$$f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$$

$$f_{v,k} = 4 \text{ MPa}$$

$$E_{0,\text{mean}} = 11 \text{ GPa}$$

$$E_{0,05} = 7,4 \text{ GPa}$$

$$f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}$$

$$F_{c,90,k} = 2,5 \text{ MPa}$$

### Návrhové hodnoty pevností

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{m,k}}{\gamma_m} = 0,6 \cdot \frac{24}{1,3} = 11,08 \text{ MPa}$$

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{v,k}}{\gamma_m} = 0,6 \cdot \frac{4}{1,3} = 1,15 \text{ MPa}$$

### Posouzení MSÚ

Normálové napětí v ohybu

$$\sigma_{m,d} = \frac{M_d}{W} = \frac{80\,000}{426\,667} = 0,187 \text{ MPa}$$

### Posouzení sloupku na ohyb

$$\frac{\sigma_{m,d}}{f_{m,d}} \leq 1$$

$$\frac{187}{11\,080} \leq 1$$

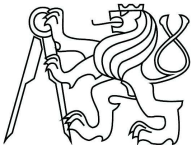
$$0,017 \leq 1 \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

### Posouzení na smyk

Účinná šířka průřezu

$$b_{eff} = k_{cr} \cdot b = 0,67 \cdot 100 = 66,7 \text{ mm}$$





Smykové napětí

$$\tau_{v,d,y} = \frac{3V_d}{2A} = \frac{3V_d}{2hb_{eff}} = \frac{3 \cdot 0,350}{2 \cdot 0,067 \cdot 0,160} = 48,97 \text{ kPa}$$

$$\tau_{v,d} \leq f_{v,d}$$

$$0,049 \text{ MPa} \leq 1,150 \text{ MPa} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

**Posouzení MSP**

Okamžitý průhyb

Okamžitý průhyb od stálého zatížení

$$w_{1,inst} = 0,04 \text{ mm}$$

Celkový okamžitý průhyb:

$$w_{inst} = w_{1,inst} = 0,04 \text{ mm}$$

Posouzení

$$w_{inst} \leq \frac{L}{300}$$

$$0,04 \text{ mm} \leq \frac{960}{300} = 3,2 \text{ mm} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Konečný průhyb

$$\text{Třída provozu 1} \rightarrow k_{def} = 0,6$$

$$w_{net,fin} = w_{1,inst} \cdot (1 + k_{def}) + w_{2,inst} \cdot (1 + \psi_{2,1} \cdot k_{def})$$

$$w_{net,fin} = 0,04 \cdot (1 + 0,6) + 0,0 \cdot (1 + 0,3 \cdot 0,6) = 1,626 \text{ mm}$$

Posouzení:

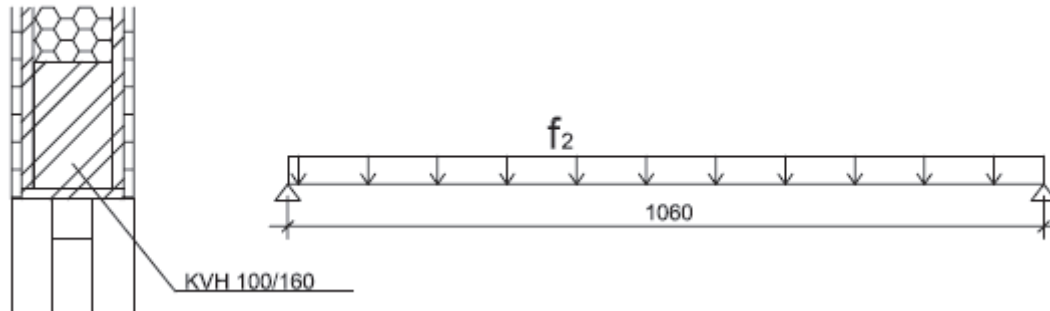
$$w_{net,fin} \leq \frac{L}{350}$$

$$0,072 \text{ mm} \leq \frac{960}{350} = 2,743 \text{ mm} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$



### 2.5.5. Překlad č.5 v příčce

#### Schéma překladu



#### Zatížení

Stálé zatížení	$G_k$ [kN/m]	$\gamma_G$	$G_d$ [kN/m]	
Tíha stěny	$g_k \cdot \frac{0,85}{3,18} = 1,764 \cdot \frac{0,85}{3,18} =$	0,472	1,35	0,637
vlastní tíha	$g_k \cdot b \cdot h = 0,42 \cdot 10 \cdot 0,1 \cdot 0,16 =$	0,067	1,35	0,091
Celkem		0,539		0,728

$$f_2 = 0,728 \text{ kN/m}$$

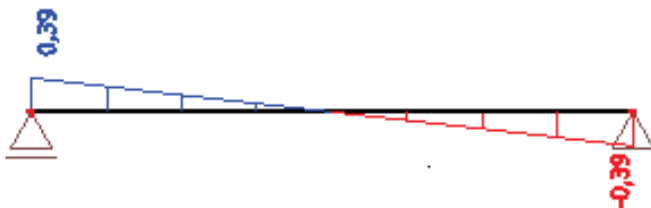
#### Vnitřní síly

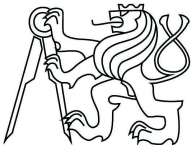
Ohybový moment

$M$  [kNm]



$V$  [kN]





### Průřezové charakteristiky

$$I_y = \frac{1}{12} \cdot b \cdot h^3 = \frac{1}{12} \cdot 100 \cdot 160^3 = 34\,133\,333 \text{ mm}^4$$

$$W_y = \frac{I_y}{\frac{h}{2}} = \frac{34\,133\,333}{80} = 426\,667 \text{ mm}^3$$

$$L = 1060 \text{ mm}$$

### Materiálové charakteristiky: C24

$$f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}$$

$$f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$$

$$f_{v,k} = 4 \text{ MPa}$$

$$E_{0,\text{mean}} = 11 \text{ GPa}$$

$$E_{0,05} = 7,4 \text{ GPa}$$

$$f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}$$

$$F_{c,90,k} = 2,5 \text{ MPa}$$

### Návrhové hodnoty pevností

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{m,k}}{\gamma_m} = 0,6 \cdot \frac{24}{1,3} = 11,08 \text{ MPa}$$

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{v,k}}{\gamma_m} = 0,6 \cdot \frac{4}{1,3} = 1,15 \text{ MPa}$$

### Posouzení MSÚ

Normálové napětí v ohybu

$$\sigma_{m,d} = \frac{M_d}{W} = \frac{100\,000}{426\,667} = 0,234 \text{ MPa}$$

### Posouzení sloupku na ohyb

$$\frac{\sigma_{m,d}}{f_{m,d}} \leq 1$$

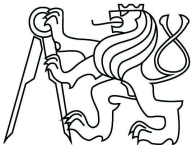
$$\frac{234}{11\,080} \leq 1$$

$$0,021 \leq 1 \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

### Posouzení na smyk

Účinná šířka průřezu

$$b_{eff} = k_{cr} \cdot b = 0,67 \cdot 100 = 66,7 \text{ mm}$$



Smykové napětí

$$\tau_{v,d,y} = \frac{3V_d}{2A} = \frac{3V_d}{2hb_{eff}} = \frac{3 \cdot 0,39}{2 \cdot 0,0667 \cdot 0,160} = 54,816 \text{ kPa}$$

$$\tau_{v,d} \leq f_{v,d}$$

$$0,055 \text{ MPa} \leq 1,150 \text{ MPa} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

**Posouzení MSP**

Okamžitý průhyb

Okamžitý průhyb od stálého zatížení

$$w_{1,inst} = 0,042 \text{ mm}$$

Celkový okamžitý průhyb:

$$w_{inst} = w_{1,inst} = 0,042 \text{ mm}$$

Posouzení

$$w_{inst} \leq \frac{L}{300}$$

$$0,042 \text{ mm} \leq \frac{1060}{300} = 3,533 \text{ mm} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Konečný průhyb

$$\text{Třída provozu 1} \rightarrow k_{def} = 0,6$$

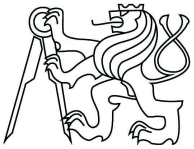
$$w_{net,fin} = w_{1,inst} \cdot (1 + k_{def}) + w_{2,inst} \cdot (1 + \psi_{2,1} \cdot k_{def})$$

$$w_{net,fin} = 0,042 \cdot (1 + 0,6) + 0,0 \cdot (1 + 0,3 \cdot 0,6) = 0,0672 \text{ mm}$$

Posouzení:

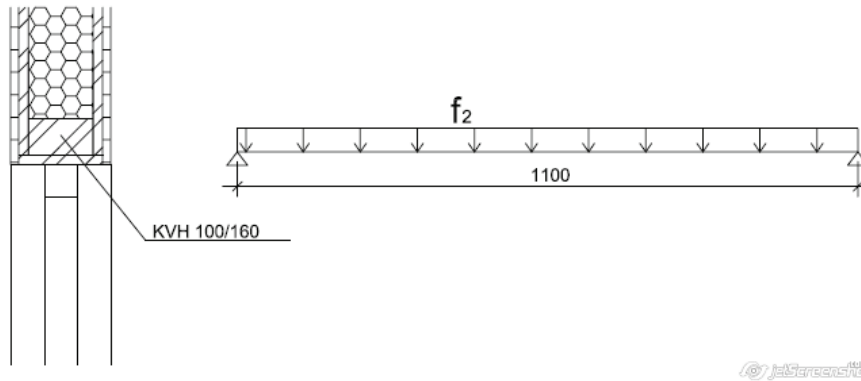
$$w_{net,fin} \leq \frac{L}{350}$$

$$0,067 \text{ mm} \leq \frac{1060}{350} = 3,029 \text{ mm} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$



## 2.5.6. Překlad č.6 ve vnitřní ztužující stěně

### Schéma překladu



### Zatížení

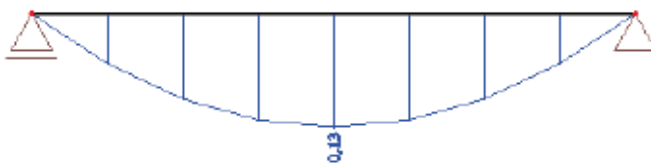
Stálé zatížení	$G_k$ [kN/m]	$\gamma_G$	$G_d$ [kN/m]
Tíha stěny	$g_k \cdot \frac{0,85}{3,18} = 2,182 \cdot \frac{0,85}{3,18}$	0,583	1,35    0,787
vlastní tíha	$g_k \cdot b \cdot h = 0,42 \cdot 10 \cdot 0,1 \cdot 0,16 =$	0,067	1,35    0,091
Celkem		0,831	0,878

$$f_2 = 0,878 \text{ kN/m}$$

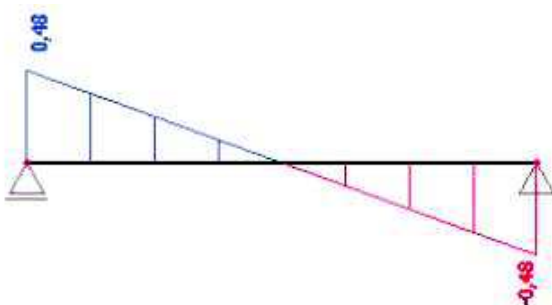
### Vnitřní síly

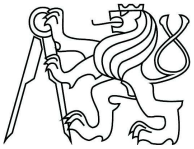
Ohybový moment

$M$  [kNm]



$V$  [kN]





### Průřezové charakteristiky

$$I_y = \frac{1}{12} \cdot b \cdot h^3 = \frac{1}{12} \cdot 160 \cdot 100^3 = 13\,333\,333 \text{ mm}^4$$

$$W_y = \frac{I_y}{\frac{h}{2}} = \frac{13\,333\,333}{50} = 266\,667 \text{ mm}^3$$

$$L = 1100 \text{ mm}$$

### Materiálové charakteristiky: C24

$$f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}$$

$$f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$$

$$f_{v,k} = 4 \text{ MPa}$$

$$E_{0,\text{mean}} = 11 \text{ GPa}$$

$$E_{0,05} = 7,4 \text{ GPa}$$

$$f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}$$

$$F_{c,90,k} = 2,5 \text{ MPa}$$

### Návrhové hodnoty pevností

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{m,k}}{\gamma_m} = 0,6 \cdot \frac{24}{1,3} = 11,08 \text{ MPa}$$

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{v,k}}{\gamma_m} = 0,6 \cdot \frac{4}{1,3} = 1,15 \text{ MPa}$$

### Posouzení MSÚ

Normálové napětí v ohybu

$$\sigma_{m,d} = \frac{M_d}{W} = \frac{130\,000}{266\,667} = 0,487 \text{ MPa}$$

### Posouzení sloupku na ohyb

$$\frac{\sigma_{m,d}}{f_{m,d}} \leq 1$$

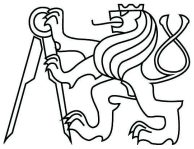
$$\frac{487}{11\,080} \leq 1$$

$$0,044 \leq 1 \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

### Posouzení na smyk

Účinná šířka průřezu

$$b_{eff} = k_{cr} \cdot b = 0,67 \cdot 160 = 106,7 \text{ mm}$$



Smykové napětí

$$\tau_{v,d,y} = \frac{3V_d}{2A} = \frac{3V_d}{2hb_{eff}} = \frac{3 \cdot 0,480}{2 \cdot 0,107 \cdot 0,100} = 67,290 \text{ kPa}$$

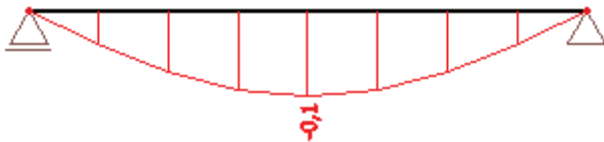
$$\tau_{v,d} \leq f_{v,d}$$

$$0,0673 \text{ MPa} \leq 1,150 \text{ MPa} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

**Posouzení MSP**

Okamžitý průhyb

Okamžitý průhyb od stálého zatížení



$$w_{1,inst} = 0,1 \text{ mm}$$

Celkový okamžitý průhyb:

$$w_{inst} = w_{1,inst} = 0,1 \text{ mm}$$

Posouzení

$$w_{inst} \leq \frac{L}{300}$$

$$0,1 \text{ mm} \leq \frac{1100}{300} = 3,667 \text{ mm} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Konečný průhyb

$$\text{Třída provozu 1} \rightarrow k_{def} = 0,6$$

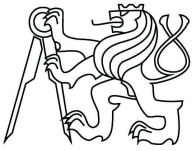
$$w_{net,fin} = w_{1,inst} \cdot (1 + k_{def}) + w_{2,inst} \cdot (1 + \psi_{2,1} \cdot k_{def})$$

$$w_{net,fin} = 0,1 \cdot (1 + 0,6) + 0,0 \cdot (1 + 0,3 \cdot 0,6) = 0,16 \text{ mm}$$

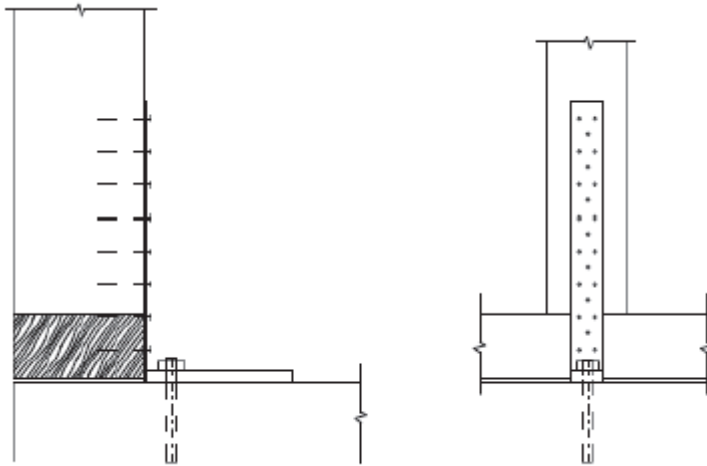
Posouzení:

$$w_{net,fin} \leq \frac{L}{350}$$

$$0,16 \text{ mm} \leq \frac{1100}{350} = 3,143 \text{ mm} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$



## 2.6. Návrh kotev do stropní železobetonové desky



### 2.6.1. Vnitřní ztužující stěna

**Maximální tahová síla působící na kotvu a úhelník**

$$F_{max}^{strop} = 33,367 \text{ kN}$$

**Návrh úhelníku:**

Simpson HD420M16G-B

Tloušťka plechu – 2 mm, 20 mm

Závitová tyč –  $d = 16 \text{ mm}$

$$F_{kotva,tah} = 19 \text{ kN}$$

Kotevní úhelníky jsou po obou stranách stěny.

**Posouzení chemické kotvy:**

$$2 * F_{kotva,tah} \geq F_{max}^{strop}$$

$$2 * 19 = 38 \text{ kN} \geq 33,367 \text{ kN} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

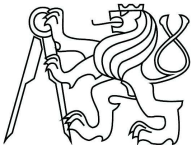
**Posouzení úhelníku HD420M16G-B:**

Únosnost jednoho úhelníku:  $F_{úhelník,k} = 26,6 \text{ kN}$

$$F_{úhelník,d} = \frac{F_{úhelník,k}}{\gamma_M} = \frac{2 * 26,6}{1,3} = 40,923 \text{ kN}$$

$$F_{úhelník,d} \geq F_{max}^{strop}$$





40,923 kN  $\geq$  33,367 kN  $\rightarrow$  Vyhovuje

**Přípoj úhelníku na sloupek hřebíky Simpson CNA4,0x75 mm.**

**Parametry hřebíků:** délka 60 mm

průměr dřívku  $d=4,0$  mm

charakteristická pevnost ve smyku  $R_{lat,k}=2,50$  kN

**Návrhová únosnost hřebíku:**

$$F_{v,Rd} = k_{mod} * \frac{R_{lat,k}}{\gamma_M} = 0,9 * \frac{2,50}{1,3} = 1,73 \text{ kN}$$

**Počet hřebíků:**

$$n = \frac{F_{max}^{strop}}{F_{v,Rd}} = \frac{33,367}{1,73} = 19,287 \quad - \quad \text{volím 20 hřebíků}$$

Na každý úhelník 10 hřebíků.

**Posouzení:**

$$n * F_{v,Rd} \geq F_{max}^{strop}$$

20\*1,73 = 34,6 kN  $\geq$  33,367 kN  $\Rightarrow$  Vyhovuje

Osová vzdálenost úhelníků je maximálně 1,25 m.

## 2.5.2. Ostatní stěny

$$F_{max}^{strop} = 12,121 \text{ kN}$$

**Návrh úhelníku**

Simpson HD420M16G-B

Tloušťka plechu – 4 mm, 15 mm

Závitová tyč –  $d = 12$  mm

$$F_{kotva,tah} = 19 \text{ kN}$$

**Posouzení chemické kotvy**

$$F_{kotva,tah} \geq F_{max}^{strop}$$

19 kN  $\geq$  12,121 kN  $\Rightarrow$  Vyhovuje



### Posouzení úhelníku HD420M16G-B:

Únosnost jednoho úhelníku:  $F_{\text{úhelník},k} = 17 \text{ kN}$

$$F_{\text{úhelník},d} = \frac{F_{\text{úhelník},k}}{\gamma_M} = \frac{2 \cdot 17}{1,3} = 26,15 \text{ kN}$$

$$F_{\text{úhelník},d} \geq F_{\text{max}}^{\text{strop}}$$

$26,15 \text{ kN} \geq 12,121 \text{ kN} \Rightarrow$  Vyhovuje

### Přípoj úhelníku na sloupek hřebíky Simpson CNA4,0x75 mm.

Parametry hřebíků: délka 70 mm

průměr dřívku  $d=4,0 \text{ mm}$

charakteristická pevnost ve smyku  $R_{\text{lat},k}=2,5 \text{ kN}$

### Návrhová únosnost hřebíku:

$$F_{v,Rd} = k_{\text{mod}} * \frac{R_{\text{lat},k}}{\gamma_M} = 0,9 * \frac{2,50}{1,3} = 1,73 \text{ kN}$$

### Počet hřebíků:

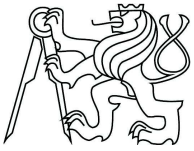
$$n = \frac{F_{\text{max}}^{\text{strop}}}{F_{v,Rd}} = \frac{12,121}{1,73} = 7,001 \quad - \quad \text{volím 10 hřebíků}$$

### Posouzení:

$$n * F_{v,Rd} \geq F_{\text{max}}^{\text{strop}}$$

$10 * 1,73 = 17,3 \text{ kN} \geq 12,93 \text{ kN} \Rightarrow$  Vyhovuje

Osová vzdálenost úhelníků je maximálně 1,25 m.



## 2.7. Spoje dřevěných stěn mezi 2.NP a 3.NP

### 2.7.1. Vnitřní ztužující stěna

#### Parametry pásku BAN 156050

$$R_{1,k} = 26,6 \text{ kN}$$

$$R_{1,d} = \frac{R_{1,k}}{\gamma_M} = \frac{26,6}{1,3} = 20,46 \text{ kN}$$

#### Celková síla působící v úrovni stropu 3. NP

$$F_2 = 20,451 \text{ kN}$$

$$F_3 = 13,421 \text{ kN}$$

$$F_{c,k} = F_2 + F_3 = 20,451 + 13,421 = 33,872 \text{ kN}$$

$$F_{c,d} = F_{c,k} * \gamma_Q = 33,872 * 1,5 = 50,808 \text{ kN}$$

#### Přetížení jednoho sloupku ve 3.NP

$$F_{st,k} = g_k * b * l * \gamma_G = 2,182 * 0,625 * 0,9 = 1,224 \text{ kN}$$

#### Zatížení působící na jednu část

$$F_{\zeta} = \frac{F_{c,d}}{p} = \frac{50,808}{6} = 8,468 \text{ kN}$$

#### Síla působící na pásek

$$F_s = \frac{F_{\zeta} * h}{b} - F_{st} = \frac{8,468 * 3,18}{1,25} - 1,227 = 20,316 \text{ kN} \rightarrow \text{Tah}$$

$$R_{1,d} \geq F_s$$

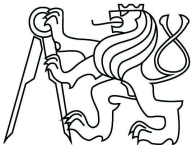
$$20,46 \text{ kN} \geq 20,316 \text{ kN} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

#### Návrhová únosnost hřebíků

$$F_{v,Rd} = k_{mod} * \frac{R_{lat,k}}{\gamma_M} = 0,9 * \frac{2,50}{1,3} = 1,73 \text{ kN}$$

#### Počet hřebíků

$$n = \frac{F_s}{F_{v,Rd}} = \frac{20,316}{1,73} = 11,743 \rightarrow \text{Volím 12 hřebíků}$$

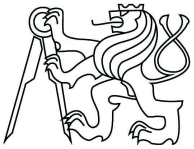


### Posouzení

$$n * F_{v,Rd} > F_s$$

$$12 * 1,73 \text{ kN} > 20,76 \text{ kN}$$

$$19,56 \text{ kN} > 20,76 \text{ kN} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$



### 2.7.2. Vnější ztužující stěna

#### Parametry pásku BAN 156050

$$R_{1,k} = 26,6 \text{ kN}$$

$$R_{1,d} = \frac{R_{1,k}}{\gamma_M} = \frac{26,6}{1,3} = 20,46 \text{ kN}$$

#### Celková síla působící v úrovni stropu 3. NP

$$F_2 = 7,565 \text{ kN}$$

$$F_3 = 4,965 \text{ kN}$$

$$F_{c,k} = F_2 + F_3 = 7,565 + 4,965 = 12,53 \text{ kN}$$

$$F_{c,d} = F_{c,k} * \gamma_Q = 12,53 * 1,5 = 18,795 \text{ kN}$$

#### Přetížení jednoho sloupku ve 3.NP

$$F_{st,k} = g_k * b * l * \gamma_G = 2,859 * 0,625 * 0,9 = 1,608 \text{ kN}$$

#### Zatížení působící na jednu část

$$F_{\check{c}} = \frac{F_{c,d}}{p} = \frac{18,795}{5} = 3,759 \text{ kN}$$

#### Síla působící na pásek

$$F_s = \frac{F_{\check{c}} * h}{b} - F_{st} = \frac{3,759 * 3,18}{1,25} - 1,608 = 7,955 \text{ kN} \rightarrow \text{Tah}$$

$$R_{1,d} \geq F_s$$

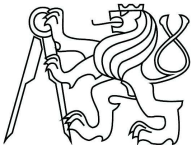
$$20,46 \text{ kN} \geq 7,955 \text{ kN} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

#### Návrhová únosnost hřebíků

$$F_{v,Rd} = k_{mod} * \frac{R_{lat,k}}{\gamma_M} = 0,9 * \frac{2,50}{1,3} = 1,73 \text{ kN}$$

#### Počet hřebíků

$$n = \frac{F_s}{F_{v,Rd}} = \frac{7,955}{1,73} = 4,598 \rightarrow \text{Volím 6 hřebíků}$$

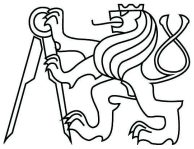


### Posouzení

$$n * F_{v,Rd} > F_s$$

$$6 * 1,73 \text{ kN} > 10,38 \text{ kN}$$

$$10,38 \text{ kN} > 7,955 \text{ kN} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$



### 2.7.3. Vnější nosná stěna

#### Parametry závitové tyče M 12

pevnosti 5.6 s podložkami 14x50x4 mm

Mez pevnosti:  $f_{ub} = 500$  MPa

Plocha šroubu:  $A_s = 84,3$  mm<sup>2</sup>

Únosnost tyče v tahu:

$$F_{t,Rd} = \frac{0,9 \cdot A_s \cdot f_{ub}}{\gamma_{M2}} = \frac{0,9 \cdot 84,3 \cdot 500}{1,25} = 30,348 \text{ kN}$$

#### Otlačení dřeva

Plocha podložky

$$A_p = \frac{\pi \cdot d_1^2}{4} - \frac{\pi \cdot d_2^2}{4} = \frac{\pi \cdot 50^2}{4} - \frac{\pi \cdot 14^2}{4} = 1809 \text{ mm}^2$$

Návrhová pevnost

$$f_{c,90,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{c,90,k}}{\gamma_M} = 0,8 \cdot \frac{2,5}{1,3} = 1,538 \text{ MPa}$$

#### Součinitel $k_{c,90}$

$$l_{ef} = l + \frac{2h}{3} = 100 + \frac{2 \cdot 80}{3} = 153,3 \text{ mm}$$

$$k_{c,90} = \left(2,38 - \frac{1}{250}\right) \cdot \left(\frac{l_{ef}}{1}\right)^{0,5} = \left(2,38 - \frac{100}{250}\right) \cdot \left(\frac{153,3}{100}\right)^{0,5} = 2,452$$

#### Maximální tahová síla

$$\frac{F_{max}}{A_p} \leq k_{c,90} \cdot f_{c,90,d}$$

$$F_{max} \leq k_{c,90} \cdot f_{c,90,d} \cdot A_p$$

$$F_{max} \leq 2,452 \cdot 1,538 \cdot 1809$$

$$F_{max} \leq 6,822 \text{ kN}$$

**Rozhoduje pevnost v otlačení dřeva.**

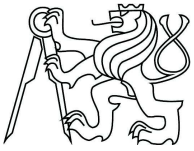
#### Celková síla působící v úrovni stropu 3.NP

$$F_2 = 5,473 \text{ kN}$$

$$F_3 = 3,764 \text{ kN}$$

$$F_{c,k} = F_2 + F_3 = 5,473 + 3,764 = 9,237 \text{ kN}$$

$$F_{c,d} = F_{c,k} \cdot \gamma_Q = 9,237 \cdot 1,5 = 13,856 \text{ kN}$$



### Přetížení jednoho sloupku ve 3.NP

$$F_{st} = g_k * b * \gamma_G * 2 + g_k * b * l * \gamma_G$$

$$F_{st} = 2,741 * 0,625 * 0,9 * 1,0 + (3,595 + 2,936) * 0,625 * 2,95 * 0,9 = 12,379 \text{ kN}$$

### Zatížení působící na jednu část

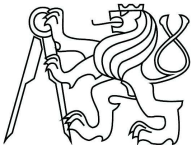
$$F_{\check{c}} = \frac{F_{c,d}}{p} = \frac{13,856}{5} = 2,771 \text{ kN}$$

### Síla do závitové tyče

$$F_s = \frac{F_{\check{c}} * h}{b} - F_{st} = \frac{2,771 * 2,9}{1,25} - 12,379 = -5,950 \text{ kN}$$

$$|-5,950| \text{ kN} \leq 6,822 \text{ kN} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$





#### 2.7.4. Vnitřní nosná stěna

##### Parametry závitové tyče M 12

pevnosti 5.6. s podložkami 14x50x6 mm

Mez pevnosti:  $f_{ub} = 500$  MPa

Plocha šroubu:  $A_s = 84,3$  mm<sup>2</sup>

Únosnost tyče v tahu:

$$F_{t,Rd} = \frac{0,9 \cdot A_s \cdot f_{ub}}{\gamma_{M2}} = \frac{0,9 \cdot 84,3 \cdot 500}{1,25} = 30,348 \text{ kN}$$

##### Otlačení dřeva

Plocha podložky

$$A_p = \frac{\pi \cdot d_1^2}{4} - \frac{\pi \cdot d_2^2}{4} = \frac{\pi \cdot 50^2}{4} - \frac{\pi \cdot 14^2}{4} = 1\,809 \text{ mm}^2$$

Návrhová pevnost

$$f_{c,90,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{c,90,k}}{\gamma_M} = 0,8 \cdot \frac{2,5}{1,3} = 1,538 \text{ MPa}$$

##### Součinitel $k_{c,90}$

$$l_{ef} = l + \frac{2h}{3} = 100 + \frac{2 \cdot 80}{3} = 153,3 \text{ mm}$$

$$k_{c,90} = \left(2,38 - \frac{1}{250}\right) \cdot \left(\frac{l_{ef}}{1}\right)^{0,5} = \left(2,38 - \frac{100}{250}\right) \cdot \left(\frac{153,3}{100}\right)^{0,5} = 2,452$$

##### Maximální tahová síla

$$\frac{F_{max}}{A_p} \leq k_{c,90} \cdot f_{c,90,d}$$

$$F_{max} \leq k_{c,90} \cdot f_{c,90,d} \cdot A_p$$

$$F_{max} \leq 2,452 \cdot 1,538 \cdot 1\,809$$

$$F_{max} \leq 6,822 \text{ kN}$$

**Rozhoduje pevnost v otlačení dřeva.**

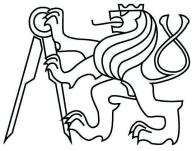
##### Celková síla působící v úrovni stropu 3.NP

$$F_2 = 12,058 \text{ kN}$$

$$F_3 = 8,318 \text{ kN}$$

$$F_{c,k} = F_2 + F_3 = 12,058 + 8,318 = 20,376 \text{ kN}$$

$$F_{c,d} = F_{c,k} \cdot \gamma_Q = 20,376 \cdot 1,5 = 30,564 \text{ kN}$$



### Přítížení jednoho sloupku ve 3.NP

$$F_{st} = \frac{1}{2} * g_k * b * \gamma_G * 2 + g_k * b * l * \gamma_G$$

$$F_{st} = \frac{1}{2} * 2,588 * 0,625 * 0,9 + (3,595 + 2,936) * 0,625 * 2,95 * 0,9 = 11,565 \text{ kN}$$

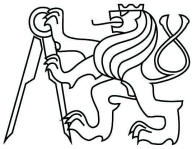
### Zatížení působící na jednu část

$$F_{\check{c}} = \frac{F_{c,d}}{p} = \frac{30,564}{12} = 2,547 \text{ kN}$$

### Síla do závitové tyče

$$F_s = \frac{F_{\check{c}} * h}{b} - F_{st} = \frac{2,547 * 2,9}{1,25} - 11,565 = -5,656 \text{ kN}$$

$$|-5,656| \text{ kN} \leq 6,822 \text{ kN} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$



## 2.8. Spoje dřevěných stěn mezi 3.NP a 4.NP, 4.NP a atikou

Spoj mez stěnami bude proveden pomocí ocelových pásků nebo závitových tyčí průměru 12 mm. Pásky jsou pomocí hřebíků připevněny do stěn.

### 2.8.1. Vnější ztužující stěna

#### Parametry pásku BAN 156050

$$R_{1,k} = 26,6 \text{ kN}$$

$$R_{1,d} = \frac{R_{1,k}}{\gamma_M} = \frac{26,6}{1,3} = 20,46 \text{ kN}$$

#### Celková síla působící v úrovni stropu 3. NP

$$F_3 = 4,965 \text{ kN}$$

$$F_{c,k} = F_3 = 4,965 = 4,965 \text{ kN}$$

$$F_{c,d} = F_{c,k} * \gamma_Q = 4,965 * 1,5 = 7,448 \text{ kN}$$

#### Přetížení jednoho sloupku ve 4.NP

$$F_{st,k} = 0 \text{ kN}$$

#### Zatížení působící na jednu část

$$F_{\zeta} = \frac{F_{c,d}}{p} = \frac{7,448}{5} = 1,490 \text{ kN}$$

#### Síla působící na pásek

$$F_s = \frac{F_{\zeta} * h}{b} - F_{st} = \frac{1,490 * 3,18}{1,25} - 0,0 = 3,791 \text{ kN} \rightarrow \text{Tah}$$

$$R_{1,d} \geq F_s$$

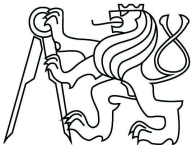
$$20,46 \text{ kN} \geq 3,791 \text{ kN} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

#### Návrhová únosnost hřebíků

$$F_{v,Rd} = k_{mod} * \frac{R_{lat,k}}{\gamma_M} = 0,9 * \frac{2,50}{1,3} = 1,73 \text{ kN}$$

#### Počet hřebíků

$$n = \frac{F_s}{F_{v,Rd}} = \frac{3,791}{1,73} = 2,191 \rightarrow \text{Volím 4 hřebíků}$$

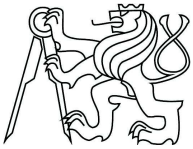


### Posouzení

$$n * F_{v,Rd} > F_s$$

$$4 * 1,73 \text{ kN} > 3,791 \text{ kN}$$

$$6,92 \text{ kN} > 3,791 \text{ kN} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$



### 2.8.2. Vnitřní ztužující stěna

#### Parametry pásku BAN 156050

$$R_{1,k} = 26,6 \text{ kN}$$

$$R_{1,d} = \frac{R_{1,k}}{\gamma_M} = \frac{26,6}{1,3} = 20,46 \text{ kN}$$

#### Celková síla působící v úrovni stropu 4. NP

$$F_3 = 13,421 \text{ kN}$$

$$F_{c,k} = F_3 = 13,421 \text{ kN}$$

$$F_{c,d} = F_{c,k} * \gamma_Q = 13,421 * 1,5 = 20,132 \text{ kN}$$

#### Přetížení jednoho sloupku ve 4.NP

$$F_{st,k} = 0 \text{ kN}$$

#### Zatížení působící na jednu část

$$F_c = \frac{F_{c,d}}{p} = \frac{20,132}{6} = 3,355 \text{ kN}$$

#### Síla působící na pásek

$$F_s = \frac{F_c * h}{b} - F_{st} = \frac{3,355 * 3,18}{1,25} - 0 = 8,535 \text{ kN} \rightarrow \text{Tah}$$

$$R_{1,d} \geq F_s$$

$$20,46 \text{ kN} \geq 8,535 \text{ kN} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

#### Návrhová únosnost hřebíku

$$F_{v,Rd} = k_{mod} * \frac{R_{lat,k}}{\gamma_M} = 0,9 * \frac{2,50}{1,3} = 1,73 \text{ kN}$$

#### Počet hřebíků

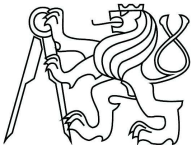
$$n = \frac{F_s}{F_{v,Rd}} = \frac{8,535}{1,73} = 4,934 \rightarrow \text{Volím 6 hřebíků}$$

#### Posouzení

$$n * F_{v,Rd} > F_s$$

$$6 * 1,73 \text{ kN} > 8,535 \text{ kN}$$

$$10,38 \text{ kN} > 8,535 \text{ kN} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$



### 2.8.3. Vnější nosná stěna

#### Parametry pásku BAN 156050

$$R_{1,k} = 26,6 \text{ kN}$$

$$R_{1,d} = \frac{R_{1,k}}{\gamma_M} = \frac{26,6}{1,3} = 20,46 \text{ kN}$$

#### Parametry závitové tyče

pevnosti 5.6 s podložkami 14x50x4 mm

Mez pevnosti:  $f_{ub} = 500 \text{ MPa}$

Plocha šroubu:  $A_s = 84,3 \text{ mm}^2$

Únosnost tyče v tahu:

$$F_{t,Rd} = \frac{0,9 \cdot A_s \cdot f_{ub}}{\gamma_{M2}} = \frac{0,9 \cdot 84,3 \cdot 500}{1,25} = 30,348 \text{ kN}$$

#### Otlačení dřeva

Plocha podložky

$$A_p = \frac{\pi \cdot d_1^2}{4} - \frac{\pi \cdot d_2^2}{4} = \frac{\pi \cdot 50^2}{4} - \frac{\pi \cdot 14^2}{4} = 1\,809 \text{ mm}^2$$

Návrhová pevnost

$$f_{c,90,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{c,90,k}}{\gamma_M} = 0,8 \cdot \frac{2,5}{1,3} = 1,538 \text{ MPa}$$

#### Součinitel $k_{c,90}$

$$l_{ef} = l + \frac{2h}{3} = 100 + \frac{2 \cdot 80}{3} = 153,3 \text{ mm}$$

$$k_{c,90} = \left(2,38 - \frac{1}{250}\right) \cdot \left(\frac{l_{ef}}{1}\right)^{0,5} = \left(2,38 - \frac{100}{250}\right) \cdot \left(\frac{153,3}{100}\right)^{0,5} = 2,452$$

#### Maximální tahová síla

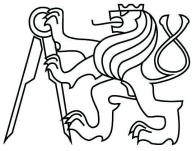
$$\frac{F_{max}}{A_p} \leq k_{c,90} \cdot f_{c,90,d}$$

$$F_{max} \leq k_{c,90} \cdot f_{c,90,d} \cdot A_p$$

$$F_{max} \leq 2,452 \cdot 1,538 \cdot 1\,809$$

$$F_{max} \leq 6,822 \text{ kN}$$

**Rozhoduje pevnost v otlačení dřeva.**



### **Celková síla působící v úrovni stropu 4.NP**

$$F_3 = 3,764 \text{ kN}$$

$$F_{c,k} = F_3 = 3,764 = 3,764 \text{ kN}$$

$$F_{c,d} = F_{c,k} * \gamma_Q = 3,764 * 1,5 = 5,646 \text{ kN}$$

### **Přetížení jednoho sloupku ve 4.NP**

$$F_{st} = g_k * b * l * \gamma_G$$

$$F_{st} = 2,936 * 0,625 * 2,95 * 0,9 = 4,872 \text{ kN}$$

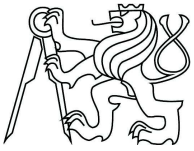
### **Zatížení působící na jednu část**

$$F_{\zeta} = \frac{F_{c,d}}{p} = \frac{5,646}{5} = 1,129 \text{ kN}$$

### **Síla do závitové tyče**

$$F_s = \frac{F_{\zeta} * h}{b} - F_{st} = \frac{1,129 * 2,9}{1,25} - 4,872 = -2,253 \text{ kN}$$

$$|-2,253| \text{ kN} \leq 6,628 \text{ kN} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$



#### 2.8.4. Vnitřní nosná stěna

##### Parametry pásku Pásek BAN 156050

$$R_{1,k} = 26,6 \text{ kN}$$

$$R_{1,d} = \frac{R_{1,k}}{\gamma_M} = \frac{26,6}{1,3} = 20,46 \text{ kN}$$

##### Parametry závitové tyče

pevnosti 5.6 s podložkami 14x50x4 mm

Mez pevnosti:  $f_{ub} = 500 \text{ MPa}$

Plocha šroubu:  $A_s = 84,3 \text{ mm}^2$

Únosnost tyče v tahu:

$$F_{t,Rd} = \frac{0,9 \cdot A_s \cdot f_{ub}}{\gamma_{M2}} = \frac{0,9 \cdot 84,3 \cdot 500}{1,25} = 30,348 \text{ kN}$$

##### Otlačení dřeva

Plocha podložky

$$A_p = \frac{\pi \cdot d_1^2}{4} - \frac{\pi \cdot d_2^2}{4} = \frac{\pi \cdot 50^2}{4} - \frac{\pi \cdot 14^2}{4} = 1\,809 \text{ mm}^2$$

Návrhová pevnost

$$f_{c,90,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{c,90,k}}{\gamma_M} = 0,8 \cdot \frac{2,5}{1,3} = 1,538 \text{ MPa}$$

Součinitel  $k_{c,90}$ :

$$l_{ef} = l + \frac{2h}{3} = 100 + \frac{2 \cdot 80}{3} = 153,3 \text{ mm}$$

$$k_{c,90} = \left(2,38 - \frac{1}{250}\right) \cdot \left(\frac{l_{ef}}{1}\right)^{0,5} = \left(2,38 - \frac{100}{250}\right) \cdot \left(\frac{153,3}{100}\right)^{0,5} = 2,452$$

##### Maximální tahová síla

$$\frac{F_{max}}{A_p} \leq k_{c,90} \cdot f_{c,90,d}$$

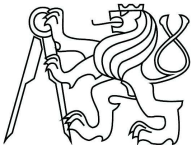
$$F_{max} \leq k_{c,90} \cdot f_{c,90,d} \cdot A_p$$

$$F_{max} \leq 2,452 \cdot 1,538 \cdot 1809$$

$$F_{max} \leq 6,882 \text{ kN}$$

**Rozhoduje pevnost v otlačení dřeva.**





### **Celková síla působící v úrovni stropu 4.NP**

$$F_3 = 8,318 \text{ kN}$$

$$F_{c,k} = F_3 = 8,318 \text{ kN}$$

$$F_{c,d} = F_{c,k} * \gamma_Q = 8,318 * 1,5 = 12,477 \text{ kN}$$

### **Přetížení jednoho sloupku ve 4.NP**

$$F_{st} = g_k * b * l * \gamma_G$$

$$F_{st} = 2,936 * 0,625 * 2,95 * 0,9 = 4,872 \text{ kN}$$

### **Zatížení působící na jednu část**

$$F_{\check{c}} = \frac{F_{c,d}}{p} = \frac{12,477}{12} = 1,040 \text{ kN}$$

### **Síla do závitové tyče**

$$F_s = \frac{F_{\check{c}} * h}{b} - F_{st} = \frac{1,040 * 2,9}{1,25} - 4,872 = -2,459 \text{ kN}$$

$$|-2,459| \text{ kN} \leq 6,882 \text{ kN} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$



## 2.9. Vykonzolovaný nosník

### Zatížení

#### Stropní nosník - byt

##### Zatížení

Stálé zatížení	$G_k$ [kN/m]		$\gamma_G$	$G_d$ [kN/m]
tíha stropu	$g_k * s = 3,595 * 0,625 =$	2,250	1,35	3,033
<u>tíha příček</u>	<u><math>g_k * s = 1,2 * 0,625 =</math></u>	<u>0,750</u>	<u>1,35</u>	<u>1,013</u>
Celkem		3,000		4,050
Užitné zatížení	$Q_k$ [kN/m]		$\gamma_Q$	$Q_d$ [kN/m]
<u>strop</u>	<u><math>q_k * s = 1,5 * 0,625 =</math></u>	<u>0,938</u>	<u>1,5</u>	<u>1,407</u>
Celkem		0,938	1,5	1,407

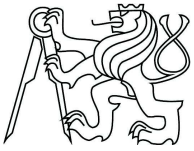
$$f_1 = 4,05 + 1,407 = 5,457 \text{ kN/m}$$

#### Stropní nosník - balkon

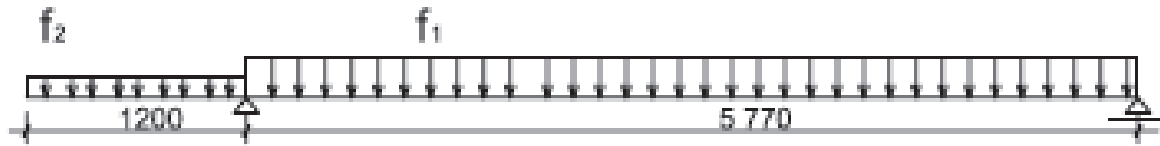
##### Zatížení

Stálé zatížení	$G_k$ [kN/m]		$\gamma_G$	$G_d$ [kN/m]	
<u>tíha balkonu</u>	<u><math>g_k * s = 0,558 * 0,625 =</math></u>	<u>0,349</u>	<u>1,35</u>	<u>0,471</u>	
Celkem		0,349		0,471	
Proměnné zatížení	$Q_k$ [kN/m]	$\psi_{0,1}$	$\gamma_Q$	$Q_d$ [kN/m]	
sníh	$s_k * s = 0,56 * 0,625 =$	0,350	0,5	1,5	0,263
<u>užitné -balkon</u>	<u><math>q_k * s = 3,0 * 0,625 =</math></u>	<u>1,875</u>	<u>1,5</u>	<u>2,813</u>	
Celkem		3,000		4,050	

$$f_2 = 0,471 + 4,050 = 4,521 \text{ kN/m}$$

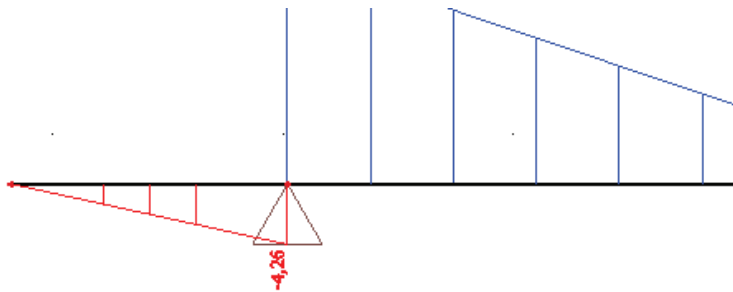


## Schéma zatížení

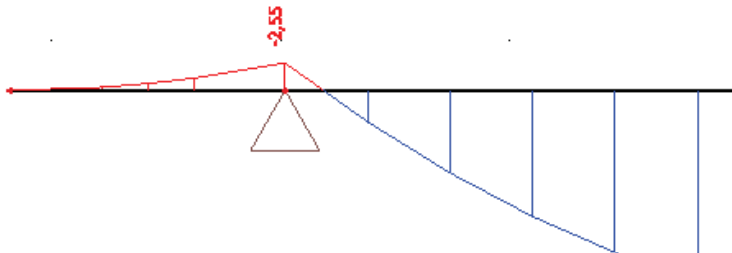


## Vnitřní síly

V [kN]



M [kNm]



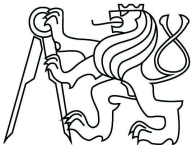
Reakce [kN]



## Návrh průřezu

$b = 80 \text{ mm}$

$h = 240 \text{ mm}$



### Průřezové charakteristiky

$$I_y = \frac{1}{12} \cdot b \cdot h^3 = \frac{1}{12} \cdot 80 \cdot 240^3$$

$$I_y = 92\,160\,000 \text{ mm}^4$$

$$W_y = \frac{I_y}{\frac{h}{2}} = \frac{92\,160\,000}{120} = 768\,000 \text{ mm}^3$$

### Materiálové charakteristiky: C24

$$f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}$$

$$f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$$

$$f_{v,k} = 4 \text{ MPa}$$

$$E_{0,\text{mean}} = 11 \text{ GPa}$$

$$E_{0,05} = 7,4 \text{ GPa}$$

$$f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}$$

$$F_{c,90,k} = 2,5 \text{ MPa}$$

### Návrhové hodnoty pevností

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{m,k}}{\gamma_m} = 0,7 \cdot \frac{24}{1,3} = 12,92 \text{ MPa}$$

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{v,k}}{\gamma_m} = 0,7 \cdot \frac{4}{1,3} = 2,154 \text{ MPa}$$

### Posouzení MSÚ

Normálové napětí v ohybu

$$\sigma_{m,d} = \frac{M_d}{W} = \frac{2\,550\,000}{768\,000} = 3,320 \text{ MPa}$$

### Posouzení na ohyb

$$\frac{\sigma_{m,d}}{f_{m,d}} \leq 1$$

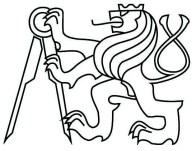
$$\frac{3,320}{12,92} \leq 1$$

$$0,257 \leq 1 \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

### Posouzení na smyk

Účinná šířka průřezu

$$b_{eff} = k_{cr} \cdot b = 0,67 \cdot 80 = 53,6 \text{ mm}$$



Smykové napětí

$$\tau_{v,d,y} = \frac{3V_d}{2A} = \frac{3V_d}{2hb_{eff}} = \frac{3 \cdot 4,26}{2 \cdot 0,0536 \cdot 0,24} = 497 \text{ kPa}$$

$$\tau_{v,d} \leq f_{v,d}$$

$$0,497 \text{ MPa} \leq 2,154 \text{ MPa} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Posouzení MSP

Okamžitý průhyb

Okamžitý průhyb od stálého zatížení

$$w_{1,inst} = 0,1 \text{ mm}$$

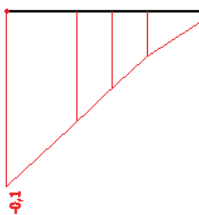


Okamžitý průhyb od užitého zatížení



$$w_{2,inst} = 0,4 \text{ mm}$$

Okamžitý průhyb od užitého zatížení



$$w_{3,inst} = 0,1 \text{ mm}$$

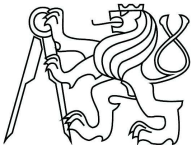
Celkový okamžitý průhyb

$$w_{inst} = w_{1,inst} + w_{2,inst} + w_{3,inst} = 0,1 + 0,4 + 0,1 = 0,6 \text{ mm}$$

Posouzení

$$w_{inst} \leq \frac{L}{300}$$

$$0,6 \text{ mm} \leq \frac{1200}{250} = 4,8 \text{ mm} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$



### Konečný průhyb

Třída provozu 3  $\rightarrow k_{def} = 2,0$

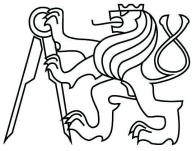
$$w_{net,fin} = w_{1,inst} \cdot (1 + k_{def}) + w_{2,inst} \cdot (1 + \psi_{2,1} \cdot k_{def}) + w_{3,inst} \cdot (\psi_{0,1} + \psi_{2,2} \cdot k_{def})$$

$$w_{net,fin} = 0,1 \cdot (1 + 2,0) + 0,4 \cdot (1 + 0,3 \cdot 2,0) + 0,1 \cdot (0,5 + 0 \cdot 2,0) = 0,682 \text{ mm}$$

### Posouzení

$$w_{net,fin} \leq \frac{L}{350}$$

$$0,99 \text{ mm} \leq \frac{1200}{175} = 6,857 \text{ mm} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$



## 2.10. 1. Alternativa - zavěšený balkon

### Materiálové charakteristiky: C24

$$f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}$$

$$f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$$

$$f_{v,k} = 4 \text{ MPa}$$

$$E_{0,\text{mean}} = 11 \text{ GPa}$$

$$E_{0,05} = 7,4 \text{ GPa}$$

$$f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}$$

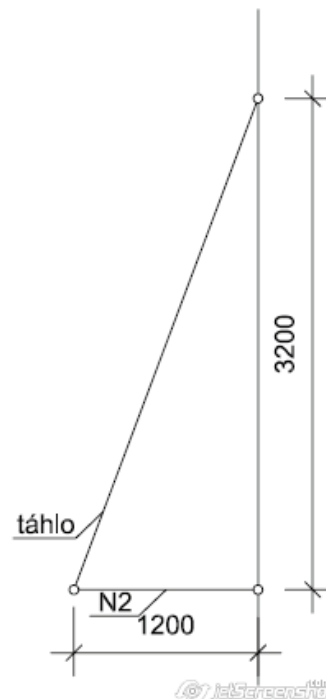
$$F_{c,90,k} = 2,5 \text{ MPa}$$

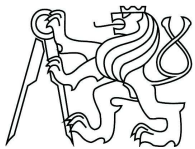
### Návrhové hodnoty pevností

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{m,k}}{\gamma_m} = 0,7 \cdot \frac{24}{1,3} = 12,92 \text{ MPa}$$

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{v,k}}{\gamma_m} = 0,7 \cdot \frac{4}{1,3} = 2,154 \text{ MPa}$$

### Schéma balkónu





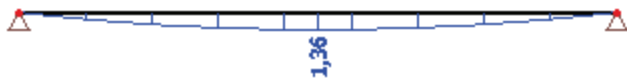
### 2.10.1. Nosník N1

#### Zatížení

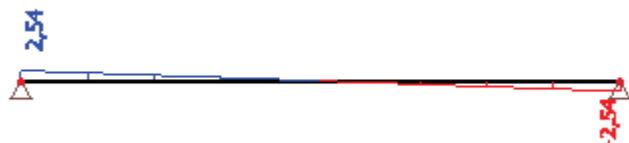
Stálé zatížení	$G_k$ [kN/m]		$\gamma_G$	$G_d$ [kN/m]	
tíha nosníku	$g_k = 0,1 \cdot 0,16 \cdot 10 \cdot 0,42 =$	0,067	1,35	0,091	
<u>tíha balkonu</u>	<u><math>g_k \cdot s = 2,642 \cdot 0,268 =</math></u>	<u>0,708</u>	<u>1,35</u>	<u>0,956</u>	
Celkem		0,775		1,046	
Proměnné zatížení $Q_k$ [kN/m]		$\psi_{0,1}$	$\gamma_Q$	$Q_d$ [kN/m]	
sníh	$s_k \cdot s = 0,56 \cdot 0,268 =$	0,150	0,5	1,5	0,113
<u>užitné -balkon</u>	<u><math>q_k \cdot s = 3,0 \cdot 0,268 =</math></u>	<u>0,804</u>	<u>1,5</u>	<u>1,206</u>	
Celkem		0,954		1,319	

$$f_l = 1,046 + 1,319 = 2,365 \text{ kN/m}$$

M [kNm]



V [kN]



#### Návrh průřezu

$$b = 100 \text{ mm}$$

$$h = 160 \text{ mm}$$

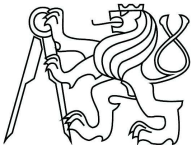
#### Průřezové charakteristiky

$$I_y = \frac{1}{12} \cdot b \cdot h^3 = \frac{1}{12} \cdot 100 \cdot 160^3$$

$$I_y = 34\,133\,333 \text{ mm}^4$$

$$W_y = \frac{I_y}{\frac{h}{2}} = \frac{34\,133\,333}{50} = 682\,667 \text{ mm}^3$$





### Materiálové charakteristiky: C24

$$f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}$$

$$f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$$

$$f_{v,k} = 4 \text{ MPa}$$

$$E_{0,\text{mean}} = 11 \text{ GPa}$$

$$E_{0,05} = 7,4 \text{ GPa}$$

$$f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}$$

$$f_{c,90,k} = 2,5 \text{ MPa}$$

### Návrhové hodnoty pevností

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{m,k}}{\gamma_m} = 0,7 \cdot \frac{24}{1,3} = 12,92 \text{ MPa}$$

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{v,k}}{\gamma_m} = 0,7 \cdot \frac{4}{1,3} = 2,154 \text{ MPa}$$

### Posouzení MSÚ

Normálové napětí v ohybu

$$\sigma_{m,d} = \frac{M_d}{W} = \frac{1\,360}{682\,667} = 1,992 \text{ MPa}$$

### Posouzení na ohyb

$$\frac{\sigma_{m,d}}{f_{m,d}} \leq 1$$

$$\frac{1,992}{12,92} \leq 1$$

$$0,154 \leq 1 \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

### Posouzení na smyk

Účinná šířka průřezu

$$b_{eff} = k_{cr} \cdot b = 0,67 \cdot 100 = 66,7 \text{ mm}$$

Smykové napětí

$$\tau_{v,d,y} = \frac{3V_d}{2A} = \frac{3V_d}{2hb_{eff}} = \frac{3 \cdot 2,54}{2 \cdot 0,0667 \cdot 0,16} = 357 \text{ kPa}$$

$$\tau_{v,d} \leq f_{v,d}$$

$$0,357 \text{ MPa} \leq 2,154 \text{ MPa} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$



## Posouzení MSP

### Okamžitý průhyb

Okamžitý průhyb od stálého zatížení

$$w_{1,inst} = 0,6 \text{ mm}$$



Okamžitý průhyb od užitého zatížení



$$w_{2,inst} = 0,6 \text{ mm}$$

Okamžitý průhyb sněhu



$$w_{3,inst} = 0,1 \text{ mm}$$

Celkový okamžitý průhyb

$$w_{inst} = w_{1,inst} + w_{2,inst} + w_{3,inst} = 0,6 + 0,6 + 0,1 = 1,3 \text{ mm}$$

Posouzení

$$w_{inst} \leq \frac{L}{300}$$

$$2,5 \text{ mm} \leq \frac{2145}{300} = 7,15 \text{ mm} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

### Konečný průhyb

Třída provozu 3  $\rightarrow k_{def} = 2,0$

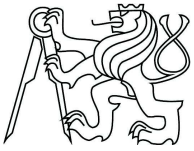
$$w_{net,fin} = w_{1,inst} \cdot (1 + k_{def}) + w_{2,inst} \cdot (1 + \psi_{2,1} \cdot k_{def}) + w_{3,inst} \cdot (\psi_{0,1} + \psi_{2,2} \cdot k_{def})$$

$$w_{net,fin} = 0,6 \cdot (1 + 2,0) + 0,6 \cdot (1 + 0,3 \cdot 2,0) + 0,4 \cdot (0,5 + 0 \cdot 2,0) = 2,96 \text{ mm}$$

Posouzení:

$$w_{net,fin} \leq \frac{L}{350}$$

$$2,96 \text{ mm} \leq \frac{2145}{350} = 6,129 \text{ mm} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$



## 2.10.2. Nosník N2

### Zatížení

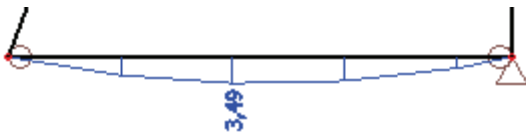
Stálé zatížení	$G_k$ [kN/m]	$\gamma_G$	$G_d$ [kN/m]	
tíha nosníku N2	$g_k \cdot s = 0,42 \cdot 0,08 \cdot 0,24 \cdot 10 =$	0,081	1,35	0,109
Celkem		0,109		0,227

$$f_l = 0,227 \text{ kN/m}$$

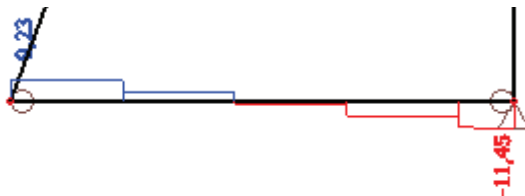
F – síla od nosníku N1

$$F = 1,66 \text{ kN}$$

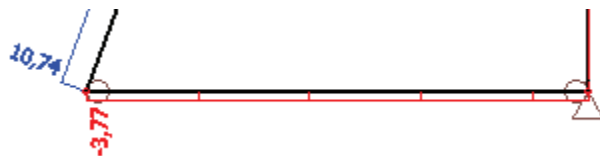
M [kNm]



V [kN]



N [kN]

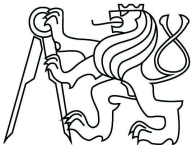


### Průřezové charakteristiky

$$I_y = \frac{1}{12} \cdot b \cdot h^3 = \frac{1}{12} \cdot 80 \cdot 240^3$$

$$I_y = 92\,160\,000 \text{ mm}^4$$

$$W_y = \frac{I_y}{\frac{h}{2}} = \frac{92\,160\,000}{120} = 768\,000 \text{ mm}^3$$



## Materiálové charakteristiky: C24

$$f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}$$

$$f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$$

$$f_{v,k} = 4 \text{ MPa}$$

$$E_{0,\text{mean}} = 11 \text{ GPa}$$

$$E_{0,05} = 7,4 \text{ GPa}$$

$$f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}$$

$$f_{c,90,k} = 2,5 \text{ MPa}$$

## Návrhové hodnoty pevností

$$f_{c,0,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{c,0,k}}{\gamma_m} = 0,7 \cdot \frac{21}{1,3} = 11,308 \text{ MPa}$$

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{m,k}}{\gamma_m} = 0,7 \cdot \frac{24}{1,3} = 12,92 \text{ MPa}$$

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{v,k}}{\gamma_m} = 0,7 \cdot \frac{4}{1,3} = 2,154 \text{ MPa}$$

## Posouzení MSÚ

Normálové napětí v tlaku

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{N}{A} = \frac{3,77}{0,08 \cdot 0,24} = 196,354 \text{ kPa}$$

Normálové napětí v ohybu:

$$\sigma_{m,d} = \frac{M_d}{W} = \frac{3\,370\,000}{768\,000} = 4,388 \text{ MPa}$$

Štíhlostní poměr (směr z):

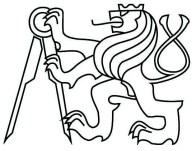
$$\lambda_z = \frac{L_{cr}}{i_y} = \frac{2145}{\sqrt{\frac{I_z}{A}}} = \frac{2145}{\sqrt{\frac{1}{12} \cdot h \cdot b^3}} = \frac{2145}{\sqrt{\frac{1}{12} \cdot 80}} = \frac{2145}{\sqrt{\frac{1}{12} \cdot 80}} = 92,881$$

Kritické napětí:

$$\sigma_{c,crit} = \pi^2 \cdot \frac{E_{0,05}}{\lambda^2} = \pi^2 \cdot \frac{7,4 \cdot 10^3}{92,881^2} = 8,466 \text{ MPa}$$

Poměrná štíhlost:

$$\lambda_{rel} = \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{\sigma_{c,crit}}} = \sqrt{\frac{21}{8,466}} = 1,575$$



Součinitel vzpěrnosti:

$$k = 0,5 \cdot [1 + \beta_c(\lambda_{rel} - 0,3) + \lambda_{rel}^2] = 0,5 \cdot [1 + 0,2 \cdot (1,575 - 0,3) + 1,575^2] = 1,868$$

$$k_c = \frac{1}{k + \sqrt{k^2 - \lambda_{rel}^2}} = \frac{1}{1,868 + \sqrt{1,868^2 - 1,575^2}} = 0,348$$

Posouzení na vzpěr a na ohyb:

$$\frac{\sigma_{c,o,d}}{k_c \cdot f_{c,o,d}} + \frac{\sigma_{m,d}}{f_{m,d}} \leq 1$$

$$\frac{196}{0,348 \cdot 11\,308} + \frac{4\,388}{12\,920} \leq 1$$

$$0,385 \leq 1$$

### Posouzení na smyk

Účinná šířka průřezu

$$b_{eff} = k_{cr} \cdot b = 0,67 \cdot 80 = 53,6 \text{ mm}$$

Smykové napětí

$$\tau_{v,d,y} = \frac{3V_d}{2A} = \frac{3V_d}{2hb_{eff}} = \frac{3 \cdot 11,45}{2 \cdot 0,0536 \cdot 0,24} = 1\,335 \text{ kPa}$$

$$\tau_{v,d} \leq f_{v,d}$$

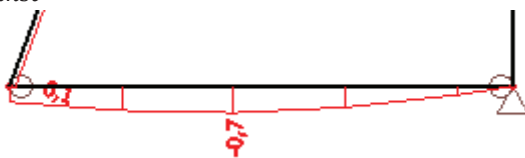
$$1,335 \text{ MPa} \leq 2,154 \text{ MPa} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

### Posouzení MSP

Okamžitý průhyb

Okamžitý průhyb od stálého zatížení

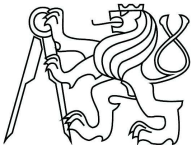
$$w_{1,inst} = 0,7 \text{ mm}$$



Okamžitý průhyb od užitého zatížení



$$w_{2,inst} = 0,2 \text{ mm}$$



okamžitý průhyb od užitého zatížení



$$w_{3,inst} = 0,1 \text{ mm}$$

Celkový okamžitý průhyb

$$w_{inst} = w_{1,inst} + w_{2,inst} + w_{3,inst} = 0,7 + 0,2 + 0,1 = 1,0 \text{ mm}$$

Posouzení

$$w_{inst} \leq \frac{L}{300}$$

$$1,0 \text{ mm} \leq \frac{1200}{300} = 4,0 \text{ mm} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Konečný průhyb

$$\text{Třída provozu } 3 \rightarrow k_{def} = 2,0$$

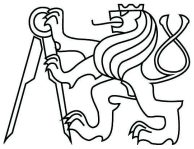
$$w_{net,fin} = w_{1,inst} \cdot (1 + k_{def}) + w_{2,inst} \cdot (1 + \psi_{2,1} \cdot k_{def}) + w_{3,inst} \cdot (\psi_{0,1} + \psi_{2,2} \cdot k_{def})$$

$$w_{net,fin} = 0,7 \cdot (1 + 2,0) + 0,2 \cdot (1 + 0,3 \cdot 2,0) + 0,1 \cdot (0,5 + 0 \cdot 2,0) = 0,620 \text{ mm}$$

Posouzení:

$$w_{net,fin} \leq \frac{L}{350}$$

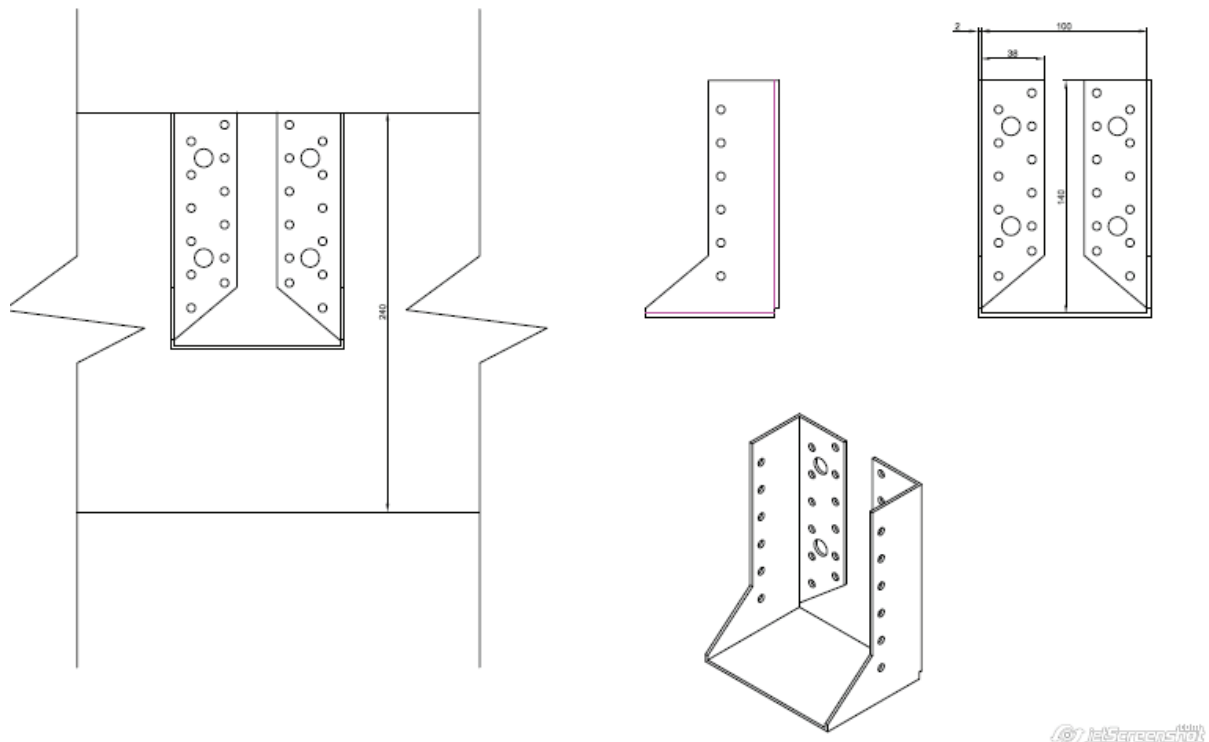
$$2,470 \text{ mm} \leq \frac{1200}{350} = 3,429 \text{ mm} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$



### 2.10.3. Přípoj N1 – N2

Přípoj nosníku N1 k nosníku N2 bude proveden pomocí trámové botky BSI 100/140

#### Schéma přípoje



#### Technické parametry přípoje

##### Hodnoty F1 plně zah#ebikování

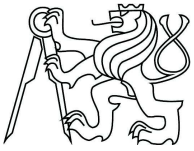
Art. nr.	Characteristic values [kN]					
	CNA4.0x50			CNA4.0x60		
	$R_{1,k}$	$R_{1up,k}$	$R_{2,k}$	$R_{1,k}$	$R_{1up,k}$	$R_{2,k}$
BSI100/140	29.7	26.6	9.8	33.1	28.4	11.5

Pro hřebíky CNA4,0x50

$$R_{1,d} = R_{1,k} * \frac{k_{mod}}{\gamma_M} = 29,7 * \frac{0,7}{1,3} = 15,992 \text{ kN}$$

$$R_{2,d} = R_{2,k} * \frac{k_{mod}}{\gamma_M} = 9,8 * \frac{0,7}{1,3} = 5,277 \text{ kN}$$

Posouvající síla ve spoji:  $F_{1,d} = 2,57 \text{ kN}$



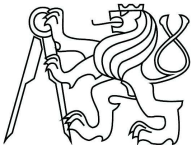
### Posouzení

$$\left(\frac{F_{1,d}}{R_{1,d}}\right)^2 + \left(\frac{F_{2/3}}{R_{2/3}}\right)^2 \leq 1$$

$$\left(\frac{2,57}{15,992}\right)^2 + \left(\frac{0}{0}\right)^2 \leq 1$$

0,161 ≤ 1 → vyhovuje





## 2.10.4. Přípoj nosníku N2 k dřevěné stěně

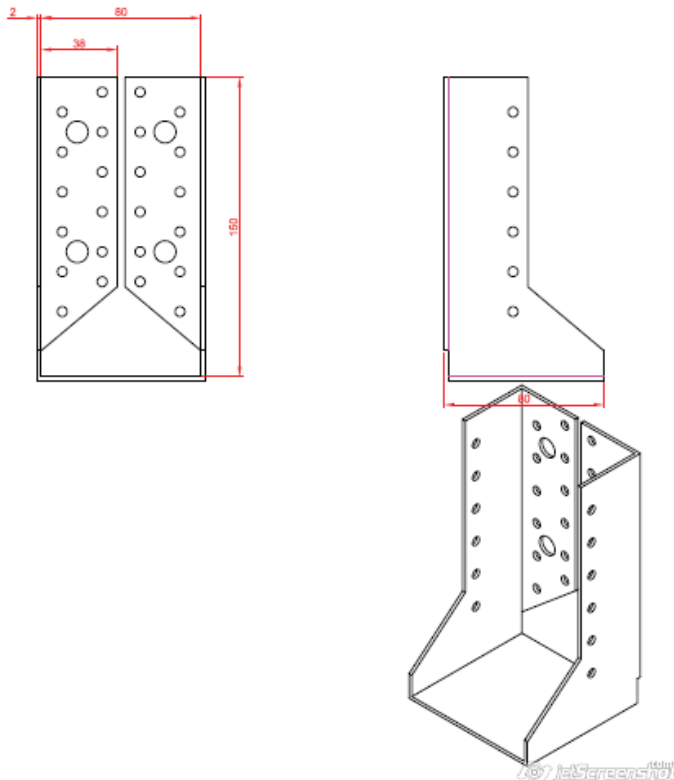
Přípoj nosníku N2 ke stěně bude proveden pomocí trámové botky BSI 80/180.

### Vnitřní síly

$$N = 3,77 \text{ kN}$$

$$V = 11,45 \text{ kN}$$

### Schéma přípoje



### Technické parametry přípoje

#### Hodnoty F1 plně zahřebkování

Art. nr.	Characteristic values [kN]					
	CNA4,0x50			CNA4,0x60		
	$R_{1,k}$	$R_{1up,k}$	$R_{2,k}$	$R_{1,k}$	$R_{1up,k}$	$R_{2,k}$
BSI80/150	31	26,6	9	33,1	28,4	10,5

Pro hřebíky CNA4,0x60

$$R_{1,d} = R_{1,k} * \frac{k_{mod}}{\gamma_M} = 33,1 * \frac{0,7}{1,3} = 17,823 \text{ kN}$$

$$R_{2,d} = R_{2,k} * \frac{k_{mod}}{\gamma_M} = 10,5 * \frac{0,7}{1,3} = 5,654 \text{ kN}$$



### Posouzení

$$\left(\frac{F_{1,d}}{R_{1,d}}\right)^2 + \left(\frac{F_{2,d}}{R_{2,d}}\right)^2 \leq 1$$

$$\left(\frac{11,45}{17,823}\right)^2 + \left(\frac{0}{0}\right)^2 \leq 1$$

$$0,413 \leq 1 \rightarrow \text{vyhovuje}$$

### Otlačení dřeva

Návrhová pevnost

$$f_{c,90,d} = k_{mod} * \frac{f_{c,90,k}}{\gamma_M} = 0,7 * \frac{2,5}{1,3} = 1,346 \text{ MPa}$$

Normálové napětí v tlaku:

$$\sigma_{c,90,d} = \frac{F_{c,90,d}}{A} = \frac{3,77}{0,08 * 0,24} = 196 \text{ kPa}$$

Posouzení prahu na otlačení:

$$\frac{\sigma_{c,90,d}}{k_{c,90} * f_{c,90,d}} \leq 1$$

$$\frac{196}{1,0 * 1,346} \leq 1$$

$$0,145 \leq 1$$

### 2.10.5. Návrh táhla

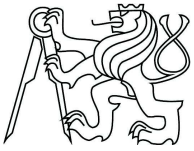
$$N_{ed} = 10,74 \text{ kN}$$

Návrh: Macalloy 460: M10

$$N_{u,Rd} = 25 \text{ kN}$$

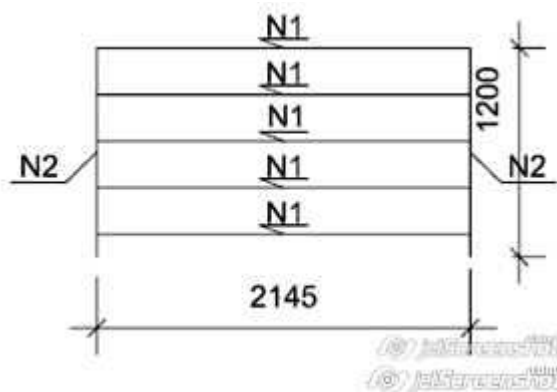
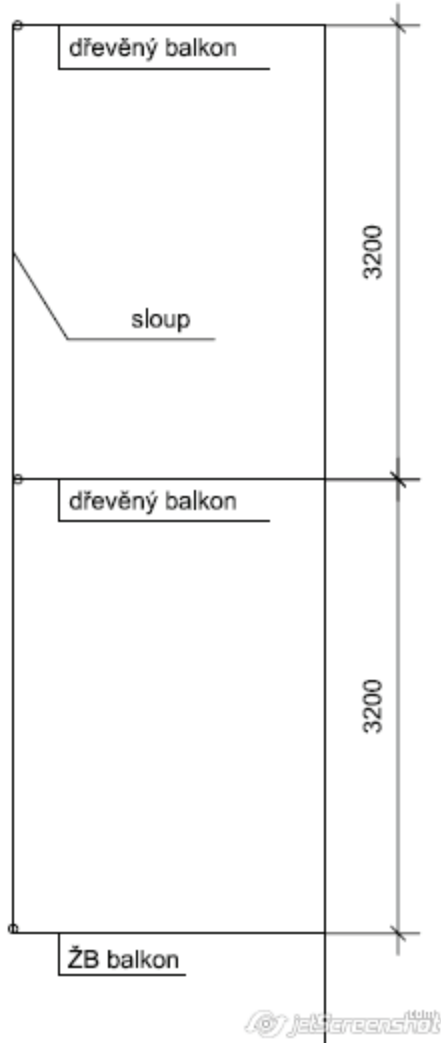
$$N_{u,Rd} \geq N_{ed}$$

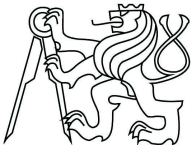
$$25 \text{ kN} \geq 10,74 \text{ kN} \rightarrow \text{vyhovuje}$$



## 2.11. 2. Alternativa - Podepřený balkón

Schéma balkónu





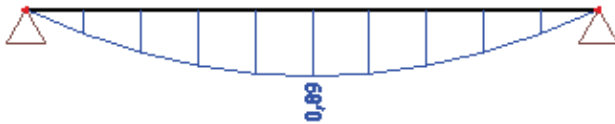
### 2.11.1. Nosník N1

#### Zatížení

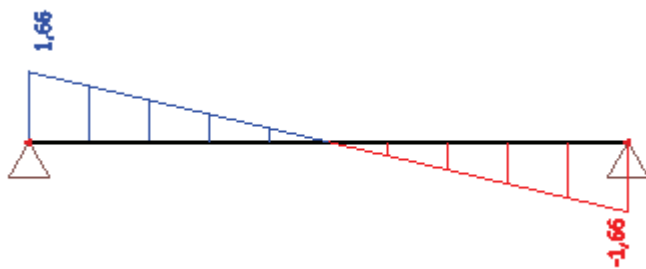
Stálé zatížení	$G_k$ [kN/m]		$\gamma_G$	$G_d$ [kN/m]	
tíha nosníku	$g_k = 0,08 \cdot 0,12 \cdot 10 \cdot 0,42 =$	0,040	1,35	0,054	
<u>tíha balkonu</u>	<u><math>g_k \cdot s = 0,477 \cdot 0,268 =</math></u>	<u>0,128</u>	<u>1,35</u>	<u>0,173</u>	
Celkem		0,168		0,227	
Proměnné zatížení $Q_k$ [kN/m]		$\psi_{0,1}$	$\gamma_Q$	$Q_d$ [kN/m]	
sníh	$s_k \cdot s = 0,56 \cdot 0,268 =$	0,150	0,5	1,5	0,113
<u>užitné -balkon</u>	<u><math>q_k \cdot s = 3,0 \cdot 0,268 =</math></u>	<u>0,804</u>		<u>1,5</u>	<u>1,206</u>
Celkem		0,954			1,319

$$f_i = 0,227 + 1,319 = 1,546 \text{ kN/m}$$

M [kNm]



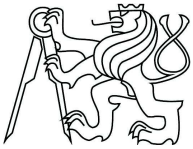
V [kN]



#### Návrh průřezu

$$b = 80 \text{ mm}$$

$$h = 120 \text{ mm}$$



### Průřezové charakteristiky

$$I_y = \frac{1}{12} \cdot b \cdot h^3 = \frac{1}{12} \cdot 80 \cdot 120^3$$

$$I_y = 11\,520\,000 \text{ mm}^4$$

$$W_y = \frac{I_y}{\frac{h}{2}} = \frac{11\,520\,000}{60} = 192\,000 \text{ mm}^3$$

### Materiálové charakteristiky: C24

$$f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}$$

$$f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$$

$$f_{v,k} = 4 \text{ MPa}$$

$$E_{0,\text{mean}} = 11 \text{ GPa}$$

$$E_{0,05} = 7,4 \text{ GPa}$$

$$f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}$$

$$F_{c,90,k} = 2,5 \text{ MPa}$$

### Návrhové hodnoty pevností

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{m,k}}{\gamma_m} = 0,7 \cdot \frac{24}{1,3} = 12,92 \text{ MPa}$$

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{v,k}}{\gamma_m} = 0,7 \cdot \frac{4}{1,3} = 2,154 \text{ MPa}$$

### Posouzení MSÚ

Normálové napětí v ohybu

$$\sigma_{m,d} = \frac{M_d}{W} = \frac{890\,000}{192\,000} = 4,635 \text{ MPa}$$

### Posouzení na ohyb

$$\frac{\sigma_{m,d}}{f_{m,d}} \leq 1$$

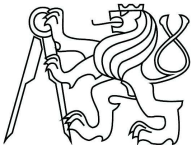
$$\frac{4,635}{12,92} \leq 1$$

$$0,359 \leq 1 \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

### Posouzení na smyk

Účinná šířka průřezu

$$b_{eff} = k_{cr} \cdot b = 0,67 \cdot 80 = 53,6 \text{ mm}$$



Smykové napětí

$$\tau_{v,d,y} = \frac{3V_d}{2A} = \frac{3V_d}{2hb_{eff}} = \frac{3 \cdot 1,66}{2 \cdot 0,0536 \cdot 0,12} = 387 \text{ kPa}$$

$$\tau_{v,d} \leq f_{v,d}$$

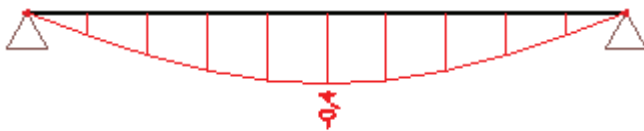
$$0,387 \text{ MPa} \leq 2,460 \text{ MPa} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

**Posouzení MSP**

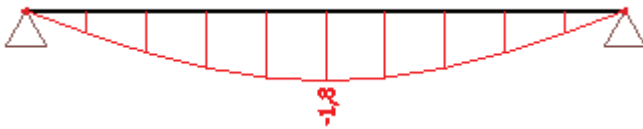
Okamžitý průhyb

Okamžitý průhyb od stálého zatížení

$$w_{1,inst} = 0,4 \text{ mm}$$

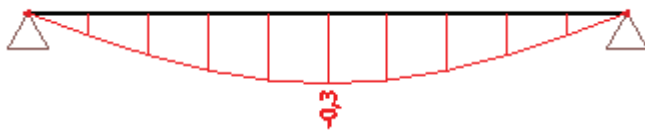


Okamžitý průhyb od užitého zatížení



$$w_{2,inst} = 1,8 \text{ mm}$$

Okamžitý průhyb od užitého zatížení



$$w_{3,inst} = 0,3 \text{ mm}$$

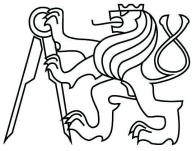
Celkový okamžitý průhyb

$$w_{inst} = w_{1,inst} + w_{2,inst} + w_{3,inst} = 0,4 + 1,8 + 0,3 = 2,5 \text{ mm}$$

Posouzení

$$w_{inst} \leq \frac{L}{300}$$

$$2,5 \text{ mm} \leq \frac{2145}{300} = 7,15 \text{ mm} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$



Konečný průhyb

Třída provozu 3  $\rightarrow k_{def} = 2,0$

$$w_{net,fin} = w_{1,inst} \cdot (1 + k_{def}) + w_{2,inst} \cdot (1 + \psi_{2,1} \cdot k_{def}) + w_{3,inst} \cdot (\psi_{0,1} + \psi_{2,2} \cdot k_{def})$$

$$w_{net,fin} = 0,4 \cdot (1 + 2,0) + 1,8 \cdot (1 + 0,3 \cdot 2,0) + 0,3 \cdot (0,5 + 0 \cdot 2,0) = 2,754 \text{ mm}$$

Posouzení:

$$w_{net,fin} \leq \frac{L}{350}$$

$$4,23 \text{ mm} \leq \frac{2145}{350} = 6,129 \text{ mm} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

### 2.11.2. Nosník N2

#### Zatížení

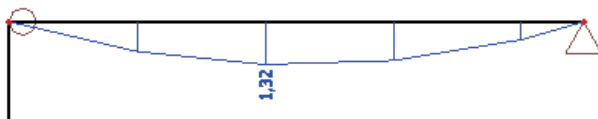
Stálé zatížení	$G_k$ [kN/m]	$\gamma_G$	$G_d$ [kN/m]	
tíha nosníku N2	$g_k \cdot s = 0,42 \cdot 0,08 \cdot 0,24 \cdot 10 =$	0,081	1,35	0,109
Celkem		0,081		0,227

$$f_1 = 0,227 \text{ kN/m}$$

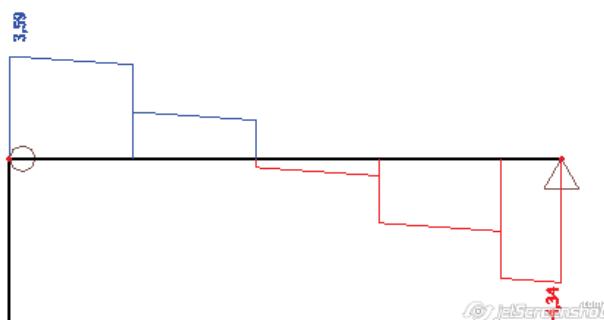
F – síla od nosníku N1

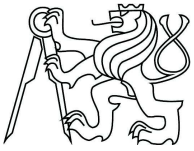
$$F = 1,66 \text{ kN}$$

M [kNm]



V [kN]





### Průřezové charakteristiky

$$I_y = \frac{1}{12} \cdot b \cdot h^3 = \frac{1}{12} \cdot 80 \cdot 240^3$$

$$I_y = 92\,160\,000 \text{ mm}^4$$

$$W_y = \frac{I_y}{\frac{h}{2}} = \frac{92\,160\,000}{120} = 768\,000 \text{ mm}^3$$

### Materiálové charakteristiky: C24

$$f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}$$

$$f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$$

$$f_{v,k} = 4 \text{ MPa}$$

$$E_{0,\text{mean}} = 11 \text{ GPa}$$

$$E_{0,05} = 7,4 \text{ GPa}$$

$$f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}$$

$$F_{c,90,k} = 2,5 \text{ MPa}$$

### Návrhové hodnoty pevností

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{m,k}}{\gamma_m} = 0,7 \cdot \frac{24}{1,3} = 12,92 \text{ MPa}$$

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{v,k}}{\gamma_m} = 0,7 \cdot \frac{4}{1,3} = 2,154 \text{ MPa}$$

### Posouzení MSÚ

Normálové napětí v ohybu:

$$\sigma_{m,d} = \frac{M_d}{W} = \frac{1\,320\,000}{768\,000} = 1,719 \text{ MPa}$$

Posouzení na ohyb:

$$\frac{\sigma_{m,d}}{f_{m,d}} \leq 1$$

$$\frac{1\,719}{12\,920} \leq 1$$

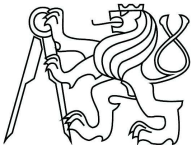
$$0,133 \leq 1$$

### Posouzení na smyk

Účinná šířka průřezu

$$b_{eff} = k_{cr} \cdot b = 0,67 \cdot 80 = 53,6 \text{ mm}$$





### Smykové napětí

$$\tau_{v,d,y} = \frac{3V_d}{2A} = \frac{3V_d}{2hb_{eff}} = \frac{3 \cdot 4,34}{2 \cdot 0,0536 \cdot 0,24} = 506 \text{ kPa}$$

$$\tau_{v,d} \leq f_{v,d}$$

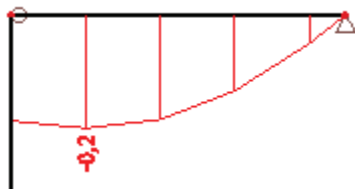
$$0,506 \text{ MPa} \leq 2,460 \text{ MPa} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

### Posouzení MSP

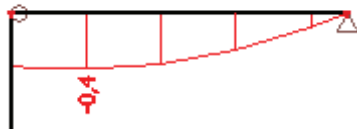
Okamžitý průhyb

Okamžitý průhyb od stálého zatížení

$$w_{1,inst} = 0,2 \text{ mm}$$

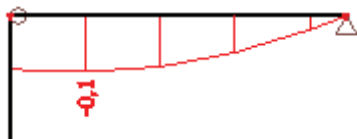


Okamžitý průhyb od užitého zatížení



$$w_{2,inst} = 0,4 \text{ mm}$$

okamžitý průhyb od užitého zatížení



$$w_{3,inst} = 0,1 \text{ mm}$$

Celkový okamžitý průhyb

$$w_{inst} = w_{1,inst} + w_{2,inst} + w_{3,inst} = 0,2 + 0,4 + 0,1 = 0,7 \text{ mm}$$

### Posouzení

$$w_{inst} \leq \frac{L}{300}$$

$$0,7 \text{ mm} \leq \frac{1200}{300} = 4,0 \text{ mm} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$



Konečný průhyb

Třída provozu 3  $\rightarrow k_{def} = 2,0$

$$w_{net,fin} = w_{1,inst} \cdot (1 + k_{def}) + w_{2,inst} \cdot (1 + \psi_{2,1} \cdot k_{def}) + w_{3,inst} \cdot (\psi_{0,1} + \psi_{2,2} \cdot k_{def})$$

$$w_{net,fin} = 0,2 \cdot (1 + 2,0) + 0,4 \cdot (1 + 0,3 \cdot 2,0) + 0,1 \cdot (0,5 + 0 \cdot 0,2) = 0,446 \text{ mm}$$

Posouzení:

$$w_{net,fin} \leq \frac{L}{350}$$

$$1,29 \text{ mm} \leq \frac{1200}{350} = 3,429 \text{ mm} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

### 2.11.3. Sloup S1

**Zatížení**

Stálé zatížení	$G_k$ [kN/m]	$\gamma_G$	$G_d$ [kN/m]
tíha nosníku N2	$g_k \cdot s = 0,42 \cdot 0,1 \cdot 0,1 \cdot 10 = 0,042$	1,35	0,057
Celkem	0,042		0,057

N [kN]



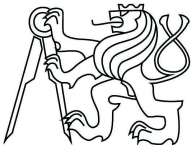
**Průřezové charakteristiky**

$$h = 100 \text{ mm}$$

$$b = 100 \text{ mm}$$

$$I_y = \frac{1}{12} \cdot b \cdot h^3 = \frac{1}{12} \cdot 100 \cdot 100^3$$

$$I_y = 8\,333\,333 \text{ mm}^4$$



$$W_y = \frac{I_y}{\frac{h}{2}} = \frac{8\,333\,222}{50} = 166\,667 \text{ mm}^3$$

### Materiálové charakteristiky: C24

$$f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}$$

$$f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$$

$$f_{v,k} = 4 \text{ MPa}$$

$$E_{0,\text{mean}} = 11 \text{ GPa}$$

$$E_{0,05} = 7,4 \text{ GPa}$$

$$f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}$$

$$F_{c,90,k} = 2,5 \text{ MPa}$$

### Návrhové hodnoty pevností

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{m,k}}{\gamma_m} = 0,7 \cdot \frac{24}{1,3} = 12,92 \text{ MPa}$$

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{v,k}}{\gamma_m} = 0,7 \cdot \frac{4}{1,3} = 2,154 \text{ MPa}$$

### Posouzení MSÚ

Normálové napětí v tlaku:

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{F_d}{A} = \frac{9,19}{0,1 \cdot 0,1} = 919 \text{ kPa}$$

Štíhlostní poměr (směr z/y):

$$\lambda_z = \frac{L_{cr}}{i_y} = \frac{2960}{\sqrt{\frac{I_z}{A}}} = \frac{2960}{\sqrt{\frac{1}{12} \cdot h \cdot b^3}} = \frac{2960}{\sqrt{\frac{1}{12} \cdot 100}} = \frac{2960}{\sqrt{\frac{1}{12} \cdot 100}} = 102,537$$

Kritické napětí:

$$\sigma_{c,crit} = \pi^2 \cdot \frac{E_{0,05}}{\lambda^2} = \pi^2 \cdot \frac{7,4 \cdot 10^3}{102,537^2} = 6,947 \text{ MPa}$$

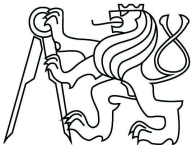
Poměrná štíhlost:

$$\lambda_{rel} = \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{\sigma_{c,crit}}} = \sqrt{\frac{21}{6,947}} = 1,738$$

Součinitel vzpěrnosti:

$$k = 0,5 \cdot [1 + \beta_c (\lambda_{rel} - 0,3) + \lambda_{rel}^2] = 0,5 \cdot [1 + 0,2 \cdot (1,738 - 0,3) + 1,738^2] = 2,154$$

$$k_c = \frac{1}{k + \sqrt{k^2 - \lambda_{rel}^2}} = \frac{1}{2,154 + \sqrt{2,154^2 - 1,738^2}} = 0,292$$



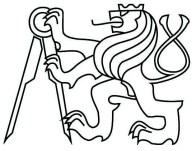
Posouzení sloupku na vzpěr

$$\frac{\sigma_{c,o,d}}{k_c * f_{c,o,d}} \leq 1$$

$$\frac{919}{0,292 * 12920} \leq 1$$

$$0,244 \leq 1$$

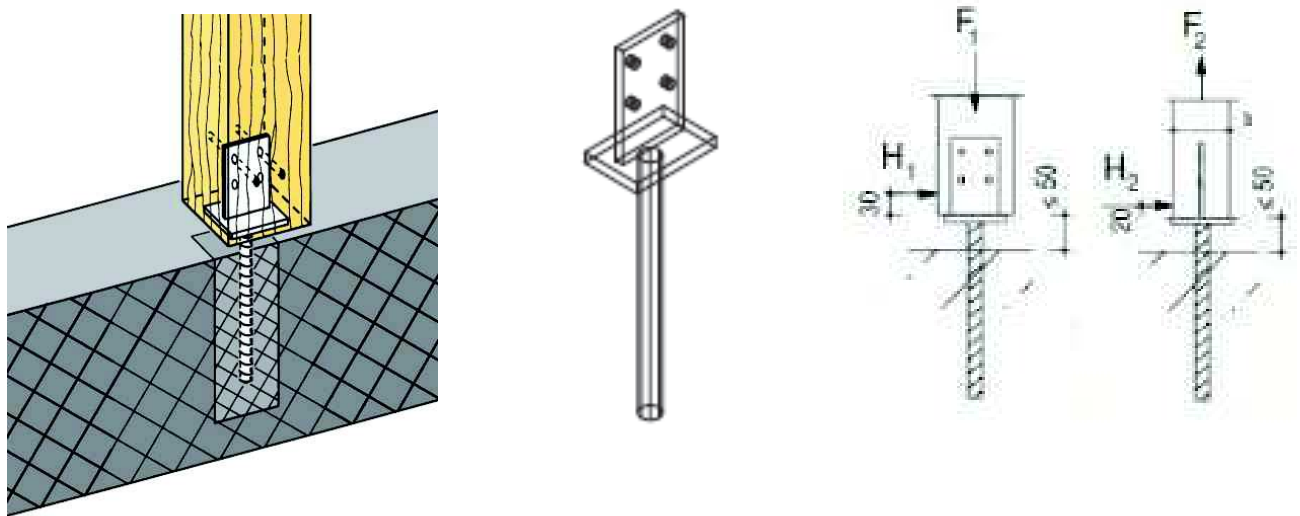
Balkonový sloupek vyhovuje na vzpěr.



### 2.11.4. Přípoj sloupku k betonové desce

Přípoj sloupku k betonové desce bude proveden pomocí patky I-PI od Simpson

#### Schéma přípoje



#### Technické parametry přípoje

Art. nr.	Charakteristische Werte $R_{i,k}$ der Tragfähigkeit: [kN]					
	F1			F2		
	$b \geq 60$	$b = 60$	$b = 80$	$b = 100$	$b = 120$	$b = 140$
PIG	Min (90,7 ; 54,5/ $k_{mod}$ )	13,8	16	18,7	20,7	20,7

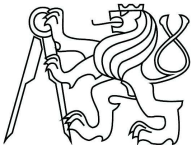
Art. nr.	Charakteristische Werte $R_{i,k}$ der Tragfähigkeit: [kN]									
	H1					H2				
	$b = 60$	$b = 80$	$b = 100$	$b = 120$	$b = 140$	$b = 60$	$b = 80$	$b = 100$	$b = 120$	$b = 140$
PIG	Min (9,4 ; 7,2/ $k_{mod}$ )	Min (10,9 ; 7,2/ $k_{mod}$ )	Min (12,7 ; 7,2/ $k_{mod}$ )	Min (14,1 ; 7,2/ $k_{mod}$ )	Min (14,1 ; 7,2/ $k_{mod}$ )	3,1	4,1	Min (5,9 ; 5,0/ $k_{mod}$ )	Min (7,9 ; 5,1/ $k_{mod}$ )	Min (9,4 ; 5,3/ $k_{mod}$ )

$$F_{1,k} = \min(90,7; \frac{54,5}{k_{mod}}) = \min(90,7; \frac{54,5}{0,8}) = \min(90,7; 68,125) = 68,125 \text{ kN}$$

$$F_{1,d} = R_{1,k} * \frac{k_{mod}}{\gamma_M} = 68,125 * \frac{0,8}{1,3} = 41,923 \text{ kN}$$

$$F_{2,d} = R_{2,k} * \frac{k_{mod}}{\gamma_M} = 18,7 * \frac{0,8}{1,3} = 11,5 \text{ kN}$$

Normálová síla ve spoji:  $N_{1,d} = -9,19 \text{ kN}$

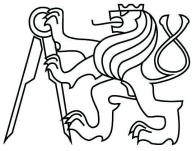


### Posouzení

$$\left(\frac{N_{1,d}}{F_{1,d}}\right) \leq 1$$

$$\left(\frac{9,19}{41,923}\right) \leq 1$$

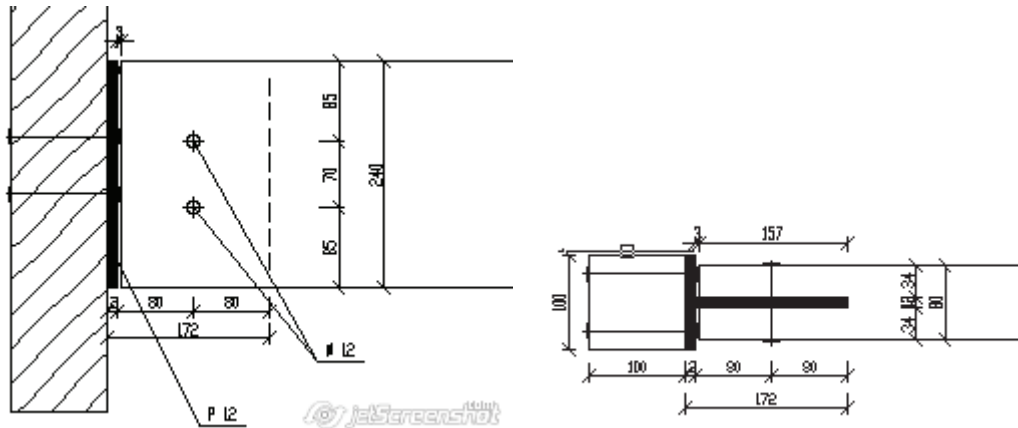
0,219 ≤ 1 → vyhovuje



### 2.11.5. Přípoj trámu N2 k sloupku

Přípoj sloupku k betonové desce bude proveden pomocí děrovaných styčnickových plechů NP

#### Schéma přípoje



Rozměry nosníku:  $t = 80 \text{ mm}$

$$h = 240 \text{ mm}$$

svorníky:  $f_{ub} = 600 \text{ MPa}$

$$d = 12 \text{ mm}$$

Styčnickový plech 157/240;  $t_l 12 \text{ mm}$

Síly:  $V_{Ed,max} = 3,59 \text{ kN}$

#### Návrh a posouzení spoje

pevnost v otláčení spoje pro daný úhel

$$f_{h,0,k} = 0,082 * (1 - 0,01 * d) * \rho_k = 0,082 * (1 - 0,01 * 12) * 500 = 36,08 \text{ MPa}$$

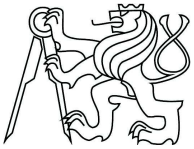
$$k_{90} = 1,3 + 0,015 * d = 1,3 + 0,015 * 12 = 1,48$$

$$f_{h,\alpha,k} = \frac{f_{h,0,k}}{k_{90} * \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha} = \frac{36,08}{1,48 * \sin^2 90^\circ + \cos^2 90^\circ} = 24,378 \text{ MPa}$$

plastický moment únosnosti

$$M_{y,Rk} = 0,3 * f_{uk} * d^{2,6} = 0,3 * 600 * 10^{-6} * 20^{2,6} = 0,115 \text{ kNm}$$

$$\text{Charakteristická únosnost: } F_{V,Rk} = \min \left\{ \begin{array}{l} f_{h,1,k} * t_1 * d * \left[ \sqrt{2 + \frac{4 * M_{y,Rk}}{f_{h,1,k} * d * t_1^2}} - 1 \right] + \frac{F_{ax,Rk}}{4} \\ 2,3 * \sqrt{M_{y,Rk} * f_{h,1,k} * d} + \frac{F_{ax,Rk}}{4} \end{array} \right.$$



$$F_{V,Rk} = \min \left\{ \begin{array}{l} 24\,378 * (0,08 - 0,012)/2 * 0,012 \\ 24\,378 * 0,032 * 0,012 * \left[ \sqrt{2 + \frac{4*0,115}{24\,378*0,012*0,032^2}} - 1 \right] + 0 \\ 2,3 * \sqrt{0,115 * 24\,378 * 0,012} + 0 \end{array} \right.$$

$$F_{V,Rk} = \min \left\{ \begin{array}{l} 9,215 \text{ kN} \\ 17,602 \text{ kN} \\ 13,340 \text{ kN} \end{array} \right.$$

$$F_{V,Rk} = 9,215 \text{ kN}$$

$$F_{V,Rd} = \frac{F_{V,Rk}}{\gamma_M} = \frac{9,215}{1,3} = 7,088 \text{ kN} \quad - \text{ únosnost jednoho svorníku na jeden stříh}$$

$$F_{V,Rd} = 7,088 * 2 = 14,176 \text{ kN} \quad - \text{ únosnost jednoho dvoustřížného svorníku}$$

Celková únosnost spoje:

$$2 \text{ svorníky: } F_{V,Rd} = 2 * 14,176 = 28,354 \text{ kN}$$

$$F_{V,Rd} \geq N_{Ed,max}$$

$$28,354 \text{ kN} \geq 3,59 \text{ kN} \rightarrow \text{ vyhovuje}$$

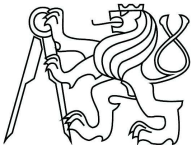
Rozteče:

$$a_2 = (4 + |\cos \alpha|) * d = (4 + |\cos 90^\circ|) * 12 = 48 \text{ mm}$$

$$a_{3,t} = \max(7 * d; 80 \text{ mm}) = \max(7 * 12; 80 \text{ mm}) = \max(84; 80) = 84 \text{ mm}$$

$$a_{4,t} = \max[(2 + 2 * \sin \alpha) * d; 3 * d] = \max[(2 + 2 * \sin 90^\circ) * 12; 4 * 12] = 48 \text{ mm}$$

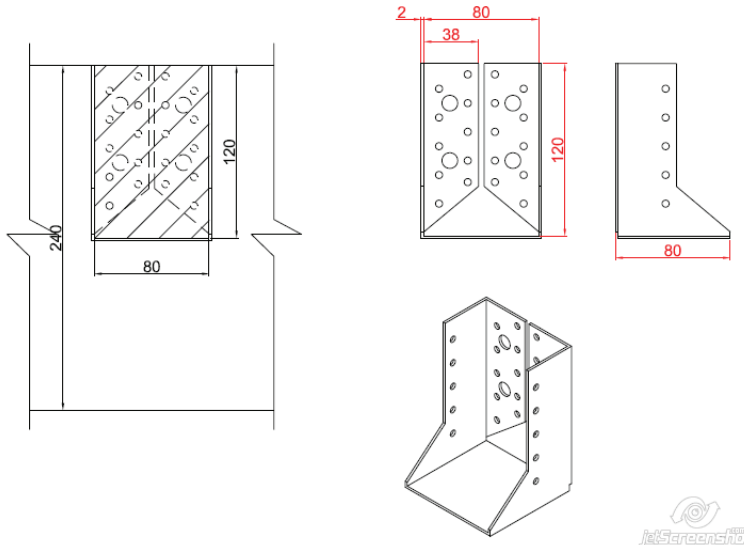




### 2.11.6. Přípoj N1 – N2

Přípoj nosníku N1 k nosníku N2 bude proveden pomocí trámové botky BSI80/120

#### Schéma přípoje



#### Technické parametry přípoje

##### Hodnoty F1 plně zahřbíkování

Art. nr.	Characteristic values [kN]					
	CNA4.0x50			CNA4.0x60		
	$R_{1,k}$	$R_{1up,k}$	$R_{2,k}$	$R_{1,k}$	$R_{1up,k}$	$R_{2,k}$
BSI80/120	22.5	22.2	7.8	26.9	23.6	9.2

Pro hřebíky CNA4,0x50

$$R_{1,d} = R_{1,k} * \frac{k_{mod}}{\gamma_M} = 22,5 * \frac{0,8}{1,3} = 13,846 \text{ kN}$$

$$R_{1,d} = R_{2,k} * \frac{k_{mod}}{\gamma_M} = 7,8 * \frac{0,8}{1,3} = 4,800 \text{ kN}$$

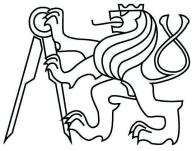
Posouvající síla ve spoji:  $F_{1,d} = 1,66 \text{ kN}$

#### Posouzení

$$\left(\frac{F_{1,d}}{R_{1,d}}\right)^2 + \left(\frac{F_{2/3}}{R_{2/3}}\right)^2 \leq 1$$

$$\left(\frac{1,66}{14,308}\right)^2 + \left(\frac{0}{0}\right)^2 \leq 1$$

$0,120 \leq 1 \rightarrow$  vyhovuje



## 2.12. Sedlová střecha - připojení vazníku ke stěnám

### 2.12.1. Posuvná podpora

Připojení bude provedeno pomocí pozinkovaného plechu tvarovaný do tvaru U, který je kotven pomocí pásoviny do prahu.

#### Návrh pásoviny

Materiál: S 275

$$f_{yk} = 275 \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_M} = \frac{275}{1,0} = 275 \text{ MPa}$$

Rozměry:  $t = 2 \text{ mm}$

$$b = 20 \text{ mm}$$

#### Posouzení

$$N_{Pl,Rd} = A \cdot f_y = 0,002 \cdot 0,020 \cdot 275\,000 = 11 \text{ kN}$$

Působící síla -  $F_{TAH} = -6,07 \text{ kN}$

$$N_{Pl,Rd} \geq F_{TAH}$$

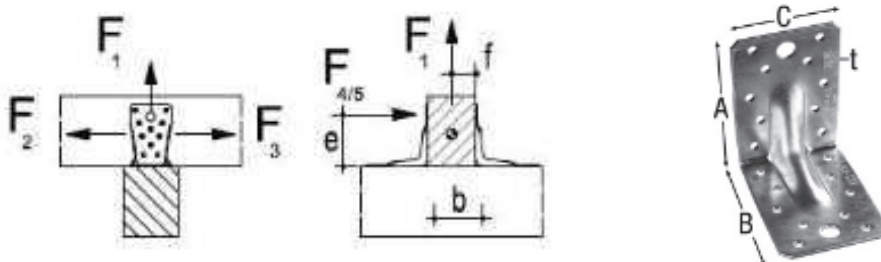
$$11 \text{ kN} \geq 6,07 \text{ kN} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

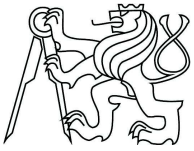
### 2.12.2. Neposuvná podpora

Připojení vazníku ke stěně bude proveden pomocí uhelníků SIMPSON ABR 105 CNA 4,0x60.

#### Návrh

SIMPSON ABR 105 CNA 4,0x60





$$R_{1,k} = 17,8 \text{ kN}$$

$$R_{2/3,k} = 11,6 \text{ kN}$$

$$R_{1,d} = \frac{(R_{1,k}/k_{mod}^{0,3}) * k_{mod}}{\gamma_M} = \frac{\left(\frac{17,8}{0,8^{0,3}}\right) * 0,8}{1,3} = 11,712 \text{ kN}$$

$$R_{2/3,d} = \frac{(R_{2/3,k} * k_{mod})}{\gamma_M} = \frac{11,6 * 0,8}{1,3} = 7,139$$

### Posouzení

Působící zatížení

$$F_{tah} = -6,07 \text{ kN}$$

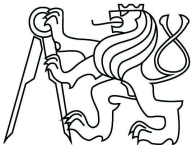
$$F_{tlak} = 3,58 \text{ kN}$$

$$F_{2/3} = 1,88 \text{ kN}$$

$$\left(\frac{F_{tah}}{R_{1,d}}\right)^2 + \left(\frac{F_{2/3}}{R_{2/3,d}}\right)^2 \leq 1$$

$$\left(\frac{6,07}{11,712}\right)^2 + \left(\frac{1,88}{7,139}\right)^2 \leq 1$$

$$0,335 \leq 1 \rightarrow \text{Vyhovuje}$$



### 3. Železobeton

#### Materiál

##### Beton C 25/30

$$E_{cm} = 30\,500 \text{ MPa}$$

$$f_{ck} = 25 \text{ MPa}$$

$$f_{ctk} = 1,8 \text{ MPa}$$

$$f_{cd} = \frac{f_{ck}}{\gamma_M} = \frac{25}{1,5} = 16,667 \text{ MPa}$$

$$f_{cd} = \frac{f_{ctk}}{\gamma_M} = \frac{1,8}{1,5} = 1,2 \text{ MPa}$$

##### Ocel B 500B

$$E_s = 200\,000 \text{ MPa}$$

$$f_{yk} = 500 \text{ MPa}$$

$$f_{cd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_M} = \frac{500}{1,15} = 435 \text{ MPa}$$

#### Krytí výztuže

$$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev}$$

$$\Delta c_{dev} = 10 \text{ mm}$$

$$c_{min} = \max(c_{min,b}; c_{min,dur}; 10 \text{ mm})$$

Vstupní parametry: životnost konstrukce – 50 let

Beton C25/30

Konstrukční třída – S3

Třída prostředí – XC3

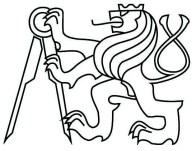
Průměr výztuže – 12 mm

$h_d = 200 \text{ mm}$

$$c_{min} = \max(12; 20; 10) = 10 \text{ mm}$$

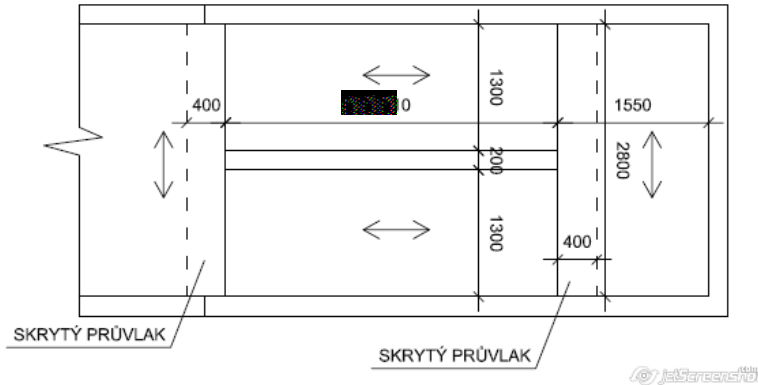
$$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} = 10 + 10 = 20 \text{ mm}$$

Krytí výztuže je 30 mm. Minimální krytí výztuže je 20 mm.



### 3.1. Železobetonové schodiště

#### Schéma

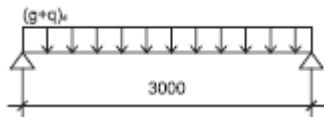


#### Podesta

#### Zatížení

Stálé zatížení	$G_k$ [kN/m]	$\gamma_G$	$G_d$ [kN/m]
tíha stropu	$g_k * s = 5,5 * 1,0 =$	1,35	7,425
Celkem	5,500		7,425
Užitné zatížení	$Q_k$ [kN/m]	$\gamma_Q$	$Q_d$ [kN/m]
strop	$q_k * s = 3,0 * 1,0 =$	1,5	4,5
Celkem	3,000		4,5

$$(g + q)_d = 7,425 + 4,5 = 11,925 \text{ kN}$$

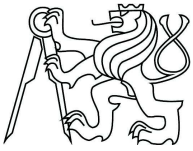


#### Vnitřní síly

Podesta je částečně vetknuta do stěn.

$$M_{ed} = \frac{1}{8} * (g + q)_d * l^2 = \frac{1}{8} * 11,925 * 3,0^2 = 13,416 \text{ kNm}$$

$$M_{Ed, \text{podpora}} = 3,4 \text{ kNm}$$



$$M_{Ed,pole} = 10,016 \text{ kNm}$$

### Návrh výztuže

Účinná výška průřezu:  $d = h_d - c - \frac{\varnothing}{2} = 200 - 30 - \frac{12}{2} = 164 \text{ mm}$

Odhad ramene vnitřních sil:  $z = 0,9 \cdot d = 0,9 \cdot 164 = 147,6 \text{ mm}$

Požadovaná plocha výztuže:  $a_{s,req} = \frac{M_{Ed}}{f_{yd} \cdot z} = \frac{10,016}{435\,000 \cdot 0,1476} = 155,998 \text{ mm}^2$

Minimální plocha výztuže:  $a_{s,min} = 0,0013 \cdot b \cdot d = 0,0013 \cdot 1\,000 \cdot 164 = 213,2 \text{ mm}^2$

$$a_{s,min} = \frac{0,26 \cdot f_{ctm} \cdot b \cdot d}{f_{yk}} = \frac{0,26 \cdot 2,6 \cdot 1\,000 \cdot 164}{500} = 221,728 \text{ mm}^2$$

Maximální plocha výztuže:  $a_{s,max} = 0,04 \cdot A_c = 0,04 \cdot 1000 \cdot 200 = 8000 \text{ mm}^2$

Navržená plocha výztuže  $\rightarrow \varnothing 8 \text{ á } 200 \text{ mm}, a_{s,prov} = 251 \text{ mm}^2$

### Posouzení

Vzdálenost výztuže:

$$s_{max} = \min(2h; 250 \text{ mm}) = \min(2 \cdot 200; 250) = \min(400; 250) = 250 \text{ mm}$$

$$s \leq s_{max}$$

$$200 \text{ mm} \leq 250 \text{ mm} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Únosnost:

Skutečná výška tlačené oblasti  $x = \frac{a_{s,prov} \cdot f_{yd}}{0,8 \cdot b \cdot f_{cd}} = \frac{251 \cdot 435}{0,8 \cdot 1000 \cdot 16,67} = 8,187 \text{ mm}$

Poměrná výška tlačené oblasti  $\xi = \frac{x}{d} = \frac{8,187}{166} = 0,049$

$$\xi \leq \xi_{max} \quad 0,049 \leq 0,45 \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

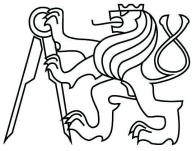
Rameno vnitřních sil  $z = d - 0,4 \cdot x = 166 - 0,4 \cdot 8,187 = 162,725 \text{ mm}$

Moment únosnosti  $M_{Rd} = a_{s,prov} \cdot f_{yd} \cdot z = 0,000251 \cdot 435\,000 \cdot 0,163$

$$M_{Rd} = 17,797 \text{ kNm}$$

$$M_{Rd} \geq M_{Ed,podpora} \quad 17,797 \text{ kNm} \geq 3,4 \text{ kNm} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$M_{Rd} \geq M_{Ed,pole} \quad 17,797 \text{ kNm} \geq 10,016 \text{ kNm} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$



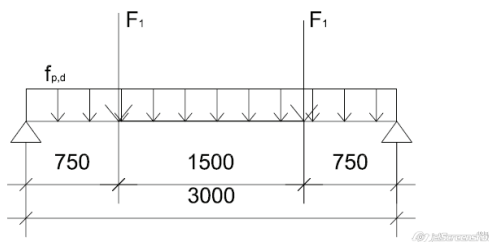
## Skrytý podestový nosník

### Zatížení

Zatížení od podesty  $f_{p,d} = 11,925 \text{ kN/m}^2$

Zatížení od ramene  $F_1 = (g + q)_d * l * s * \frac{1}{2} = (8,826 + 4,5) * 3,41 * 1,3 * \frac{1}{2} = 28,283 \text{ kN}$

### Schéma zatížení



### Vnitřní síly

$$R_1 = R_2 = f_{p,d} * s * l * \frac{1}{2} + F_1 = 11,925 * 0,4 * 3,0 * 0,5 + 28,283 = 37,227 \text{ kN}$$

$$M_{ed} = \frac{1}{8} * f_{p,d} * s * l^2 + F_1 * \frac{l}{4} - R_1 * \frac{l}{2}$$

$$M_{ed} = -\frac{1}{8} * 11,925 * 0,4 * 3,0^2 - 28,283 * \frac{3,0}{4} + 37,227 * \frac{3,0}{2} = 27,920 \text{ kNm}$$

Podestový nosník je částečně vetknutý do stěn.

$$M_{Ed,podpora} = 6,0 \text{ kNm}$$

$$M_{Ed,pole} = 21,920 \text{ kNm}$$

### Návrh výztuže – dolní výztuž

Účinná výška průřezu:  $d = h_d - c - \frac{\varnothing}{2} = 200 - 30 - \frac{12}{2} = 164 \text{ mm}$

Odhad ramene vnitřních sil:  $z = 0,9 * d = 0,9 * 164 = 147,6 \text{ mm}$

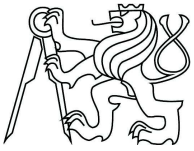
Požadovaná plocha výztuže:  $a_{s,req} = \frac{M_{Ed}}{f_{yd} * z} = \frac{21,920}{435\,000 * 0,1476} = 341,401 \text{ mm}^2$

Minimální plocha výztuže:  $a_{s,min} = 0,0013 * b * d = 0,0013 * 400 * 164 = 85,28 \text{ mm}^2$

$$a_{s,min} = \frac{0,26 * f_{ctm} * b * d}{f_{yk}} = \frac{0,26 * 2,6 * 400 * 164}{500} = 88,691 \text{ mm}^2$$

Maximální plocha výztuže:  $a_{s,max} = 0,04 * A_c = 0,04 * 400 * 200 = 3200 \text{ mm}^2$

Navržená plocha výztuže → **5x $\varnothing$ 10 mm,  $a_{s,prov} = 393 \text{ mm}^2$**



## Posouzení

Minimální světlost výztuže

$$s_{min} = \max(1,2 \varnothing; d_g + 5 \text{ mm}; 20 \text{ mm}) = \max(1,2 * 10; 15 + 5 \text{ mm}; 20 \text{ mm})$$

$$s_{min} = \max(12; 20; 20 \text{ mm}) = 20 \text{ mm}$$

$$s = \frac{b-n*10-2*c}{n-1} = \frac{400-5*10-2*30}{5-1} = 72,5 \text{ mm}$$

$$s \geq s_{min}$$

$$72,5 \text{ mm} \geq 20 \text{ mm} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

## Únosnost:

Skutečná výška tlačené oblasti  $x = \frac{a_{s,prov} * f_{yd}}{0,8 * b * f_{cd}} = \frac{393 * 435}{0,8 * 400 * 16,67} = 32,048 \text{ mm}$

Poměrná výška tlačené oblasti  $\xi = \frac{x}{d} = \frac{32,048}{165} = 0,194$

$$\xi \leq \xi_{max} \quad 0,194 \leq 0,45 \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Rameno vnitřních sil  $z = d - 0,4 * x = 165 - 0,4 * 32,048 = 151,063 \text{ mm}$

Moment únosnosti  $M_{Rd} = a_{s,prov} * f_{yd} * z = 0,000393 * 435000 * 0,151$

$$M_{Rd} = 25,814 \text{ kNm}$$

$$M_{Rd} \geq M_{Ed,pole} \quad 25,814 \text{ kNm} \geq 21,920 \text{ kNm} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

## Návrh výztuže – horní výztuž

Účinná výška průřezu:  $d = h_d - c - \frac{\varnothing}{2} = 200 - 30 - \frac{12}{2} = 164 \text{ mm}$

Odhad ramene vnitřních sil:  $z = 0,9 * d = 0,9 * 164 = 147,6 \text{ mm}$

Požadovaná plocha výztuže:  $a_{s,req} = \frac{M_{Ed}}{f_{yd} * z} = \frac{21,920}{435000 * 0,1476} = 341,401 \text{ mm}^2$

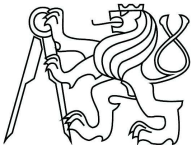
Minimální plocha výztuže:  $a_{s,min} = 0,0013 * b * d = 0,0013 * 400 * 164 = 85,28 \text{ mm}^2$

$$a_{s,min} = \frac{0,26 * f_{ctm} * b * d}{f_{yk}} = \frac{0,26 * 2,6 * 400 * 164}{500} = 88,691 \text{ mm}^2$$

Maximální plocha výztuže:  $a_{s,max} = 0,04 * A_c = 0,04 * 400 * 200 = 3200 \text{ mm}^2$

Navržená plocha výztuže  $\rightarrow 5x\varnothing 8 \text{ mm}, a_{s,prov} = 251 \text{ mm}^2$





## Posouzení

Minimální světlost výztuže

$$s_{min} = \max(1,2 \varnothing; d_g + 5 \text{ mm}; 20 \text{ mm}) = \max(1,2 * 8; 15 + 5 \text{ mm}; 20 \text{ mm})$$

$$s_{min} = \max(9,6; 20; 20 \text{ mm}) = 20 \text{ mm}$$

$$s = \frac{b-n*8-2*c}{n-1} = \frac{400-5*8-2*30}{5-1} = 75,0 \text{ mm}$$

$$s \geq s_{min}$$

$$75,0 \text{ mm} \geq 20 \text{ mm} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Únosnost:

Skutečná výška tlačené oblasti  $x = \frac{a_{s,prov} * f_{yd}}{0,8 * b * f_{cd}} = \frac{251 * 435}{0,8 * 500 * 16,67} = 16,374 \text{ mm}$

Poměrná výška tlačené oblasti  $\xi = \frac{x}{d} = \frac{16,374}{166} = 0,099$

$$\xi \leq \xi_{max} \quad 0,099 \leq 0,45 \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Rameno vnitřních sil  $z = d - 0,4 * x = 166 - 0,4 * 16,374 = 159,450 \text{ mm}$

Moment únosnosti  $M_{Rd} = a_{s,prov} * f_{yd} * z = 0,000251 * 435000 * 0,151$

$$M_{Rd} = 16,487 \text{ kNm}$$

$$M_{Rd} \geq M_{Ed,podpora} \quad 16,487 \text{ kNm} \geq 6,0 \text{ kNm} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

## Návrh třmíneků skrytého podestového nosníku

Únosnost tlačené diagonály

$$v = 0,6 * \left(1 - \frac{f_{ck}}{250}\right) = 0,6 * \left(1 - \frac{25}{250}\right) = 0,54$$

$$V_{Rd,max} = v * f_{cd} * b_w * z * \frac{1 + \cot \theta}{1 + \cot^2 \theta} = 0,54 * 16\,667 * 0,400 * 0,151063 * \frac{1 + 1,5}{1 + 1,5^2}$$

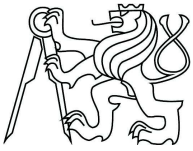
$$V_{Rd,max} = 418,337 \text{ kN}$$

$$V_{Rd,max} \geq V_{Ed}$$

$$418,337 \text{ kN} \geq 37,224 \text{ kN} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Oblast s konstrukčním rozmístěním třmíneků

$$a_{sw} = n * \frac{\pi * d^2}{4} = 2 * \frac{\pi * 6^2}{4} = 56,549 \text{ mm}^2$$



$$\rho_{w,min} = 0,08 * \frac{\sqrt{f_{ck}}}{f_{yk}} = 0,08 * \frac{\sqrt{25}}{500} = 0,0008$$

$$s_{max,1} = \min(0,75 * d; 400) = \min(0,75 * 165; 400) = \min(123,75; 400) = 123,75 \text{ mm}$$

$$s_{max,2} = \frac{a_{sw}}{b_w * \rho_{w,min}} = \frac{56,549}{400 * 0,0008} = 176,816 \text{ mm}$$

$$s_{max} = \min(s_{max,1}; s_{max,2}) = \min(123,75; 176,816) = 123,75 \text{ mm}$$

$$\text{Volím} \rightarrow s_3 = 120 \text{ mm}$$

$$s_3 \leq s_{max}$$

$$120 \text{ mm} \leq 123,75 \text{ mm}$$

$$V_{Rd,s.3} = \frac{a_{sw} * f_{yd}}{s_3} * z * \cot \theta = \frac{0,000056549 * 435\,000}{0,120} * 0,151 * 1,5 = 30,954 \text{ kN}$$

$$V_{Rd,s.3} \geq V_{Ed}$$

$$46,431 \text{ kN} \geq 37,227 \text{ kN} \quad \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

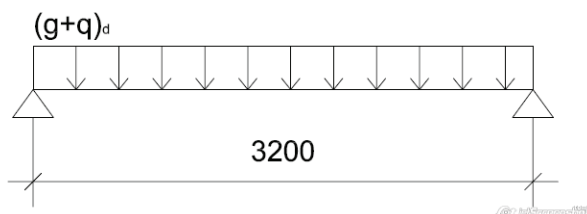
## Rameno

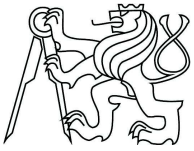
### Zatížení

Stálé zatížení	$G_k$ [kN/m]	$\gamma_G$	$G_d$ [kN/m]	
tíha ramene	$g_k * s = 6,538 * 1,0 =$	6,538	1,35	8,826
Celkem		6,538		8,826
Užitné zatížení	$Q_k$ [kN/m]	$\gamma_Q$	$Q_d$ [kN/m]	
rameno	$q_k * s = 3,0 * 1,0 =$	3,000	1,5	4,5
Celkem		3,000		4,5

$$(g + q)_d = 8,826 + 4,5 = 13,326 \text{ kN/m}$$

### Schéma zatížení





## Vnitřní síly

$$R_1 = R_2 = 0,5 * (g + q)_d * l = 0,5 * 13,326 * 3,2 = 21,322 \text{ kN}$$

$$M_{ed} = \frac{1}{8} * (g + q)_d * l^2 = \frac{1}{8} * 13,326 * 3,2^2 = 17,057 \text{ kNm}$$

## Návrh výztuže

Účinná výška průřezu:  $d = h_d - c - \frac{\varnothing}{2} = 160 - 30 - \frac{12}{2} = 124 \text{ mm}$

Odhad ramene vnitřních sil:  $z = 0,9 * d = 0,9 * 124 = 111,6 \text{ mm}$

Požadovaná plocha výztuže:  $a_{s,req} = \frac{M_{Ed}}{f_{yd} * z} = \frac{17,057}{435\,000 * 0,124} = 316,222 \text{ mm}^2$

Minimální plocha výztuže:  $a_{s,min} = 0,0013 * b * d = 0,0013 * 1000 * 124 = 161,2 \text{ mm}^2$

$$a_{s,min} = \frac{0,26 * f_{ctm} * b * d}{f_{yk}} = \frac{0,26 * 2,6 * 1000 * 124}{500} = 167,648 \text{ mm}^2$$

Maximální plocha výztuže:  $a_{s,max} = 0,04 * A_c = 0,04 * 1000 * 200 = 8000 \text{ mm}^2$

Navržená plocha výztuže →  $\varnothing 10 \text{ mm} \text{ á } 200 \text{ mm}, a_{s,prov} = 393 \text{ mm}^2$

## Posouzení

Vzdálenost výztuže:

$$s_{max} = \min(2h; 250 \text{ mm}) = \min(2 * 200; 250) = \min(400; 250) = 250 \text{ mm}$$

$$s \leq s_{max}$$

$$200 \text{ mm} \leq 250 \text{ mm} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Únosnost:

Skutečná výška tlačené oblasti  $x = \frac{a_{s,prov} * f_{yd}}{0,8 * b * f_{cd}} = \frac{393 * 435}{0,8 * 1000 * 16,67} = 12,819 \text{ mm}$

Poměrná výška tlačené oblasti  $\xi = \frac{x}{d} = \frac{12,819}{165} = 0,078$

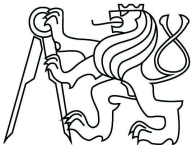
$$\xi \leq \xi_{max} \quad 0,078 \leq 0,45 \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Rameno vnitřních sil  $z = d - 0,4 * x = 165 - 0,4 * 12,819 = 159,872 \text{ mm}$

Moment únosnosti  $M_{Rd} = a_{s,prov} * f_{yd} * z = 0,000393 * 435000 * 0,160$

$$M_{Rd} = 27,353 \text{ kNm}$$

$$M_{Rd} \geq M_{Ed} \quad 27,353 \text{ kNm} \geq 17,057 \text{ kNm} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$



### **Připojení ramene k podestě**

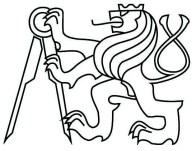
Přenášející síla:  $V_{Ed} = 21,322 \text{ kN}$

Návrh: Schock Tronsole typ T-V4:  $V_{Rd} = 28,6 \text{ kN}$

Posouzení:

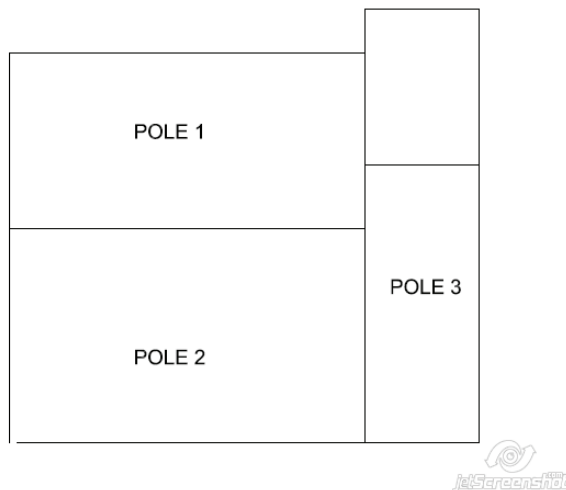
$$V_{Rd} \geq V_{Ed}$$

$28,6 \text{ kN} \geq 21,322 \text{ kN} \quad \rightarrow \quad \text{Vyhovuje}$



## 3.2. Stropní desky

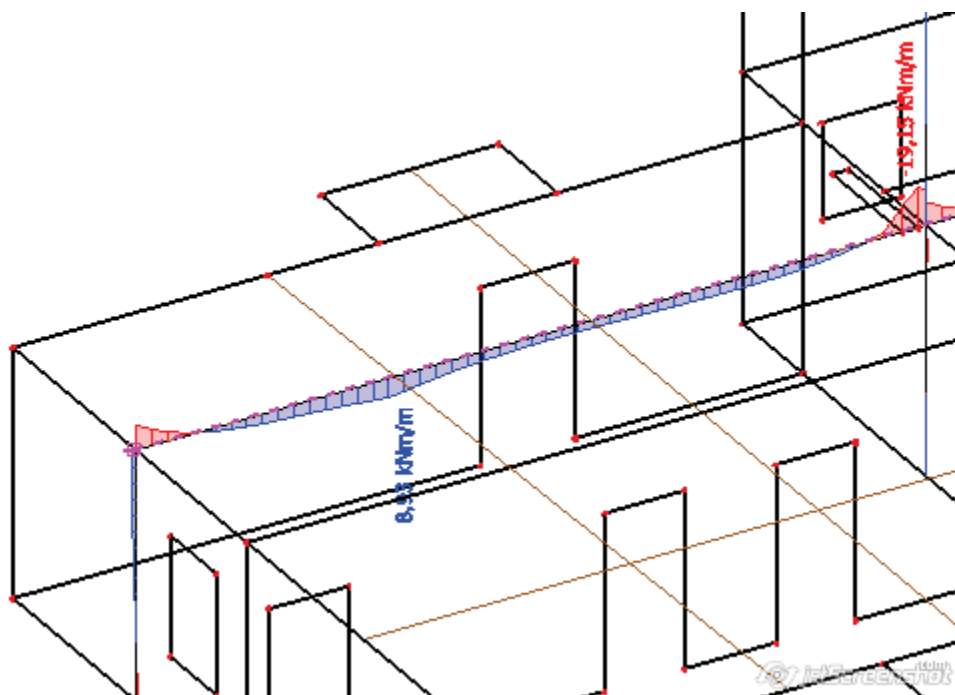
### Schéma



### 3.2.1. Návrh výztuže – pole 1

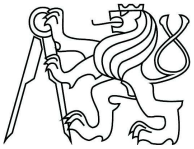
Výztuž – směr X

vnitřní síly



moment v poli  $M_{Ed, pole} = 8,93 \text{ kNm}$

moment v podpoře  $M_{Ed, podpora} = 19,15 \text{ kNm}$



## Návrh výztuže

Účinná výška průřezu:  $d = h_d - c - \frac{\varnothing}{2} = 200 - 30 - \frac{12}{2} = 164 \text{ mm}$

Odhad ramene vnitřních sil:  $z = 0,9 \cdot d = 0,9 \cdot 164 = 147,3 \text{ mm}$

Požadovaná plocha výztuže:  $a_{s,req} = \frac{M_{Ed}}{f_{yd} \cdot z} = \frac{19,15}{435\,000 \cdot 0,147} = 299 \text{ mm}^2$

Minimální plocha výztuže:  $a_{s,min} = 0,0013 \cdot b \cdot d = 0,0013 \cdot 1000 \cdot 164 = 213,2 \text{ mm}^2$

$$a_{s,min} = \frac{0,26 \cdot f_{ctm} \cdot b \cdot d}{f_{yk}} = \frac{0,26 \cdot 2,6 \cdot 1000 \cdot 164}{500} = 221,728 \text{ mm}^2$$

Maximální plocha výztuže:  $a_{s,max} = 0,04 \cdot A_c = 0,04 \cdot 1000 \cdot 200 = 8000 \text{ mm}^2$

Navržená plocha dolní výztuže →  $\varnothing 8 \text{ mm á } 200 \text{ mm, } a_{s,prov} = 251 \text{ mm}^2$

Navržená plocha horní výztuže →  $\varnothing 10 \text{ mm á } 200 \text{ mm, } a_{s,prov} = 393 \text{ mm}^2$

## Posouzení

Vzdálenost výztuže:

$$s_{max} = \min(2h; 250 \text{ mm}) = \min(2 \cdot 200; 250) = \min(400; 250) = 250 \text{ mm}$$

$$s \leq s_{max}$$

$$200 \text{ mm} \leq 250 \text{ mm} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

### Únosnost horní výztuže:

Skutečná výška tlačené oblasti  $x = \frac{a_{s,prov} \cdot f_{yd}}{0,8 \cdot b \cdot f_{cd}} = \frac{393 \cdot 435}{0,8 \cdot 1000 \cdot 16,67} = 12,820 \text{ mm}$

Poměrná výška tlačené oblasti  $\xi = \frac{x}{d} = \frac{12,82}{165} = 0,078$

$$\xi \leq \xi_{max} \quad 0,078 \leq 0,45 \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Rameno vnitřních sil  $z = d - 0,4 \cdot x = 165 - 0,4 \cdot 12,82 = 159,872 \text{ mm}$

Moment únosnosti  $M_{Rd} = a_{s,prov} \cdot f_{yd} \cdot z = 0,000393 \cdot 435\,000 \cdot 0,160$

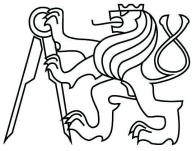
$$M_{Rd} = 27,353 \text{ kNm}$$

$$M_{Rd} \geq M_{Ed,podpora} \quad 27,353 \text{ kNm} \geq 19,15 \text{ kNm} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

### Únosnost dolní výztuže:

Skutečná výška tlačené oblasti  $x = \frac{a_{s,prov} \cdot f_{yd}}{0,8 \cdot b \cdot f_{cd}} = \frac{251 \cdot 435}{0,8 \cdot 1000 \cdot 16,67} = 8,187 \text{ mm}$

Poměrná výška tlačené oblasti  $\xi = \frac{x}{d} = \frac{8,187}{166} = 0,0493$



$$\xi \leq \xi_{max} \quad 0,050 \leq 0,45 \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Rameno vnitřních sil

$$z = d - 0,4 * x = 166 - 0,4 * 8,187 = 162,725 \text{ mm}$$

Moment únosnosti

$$M_{Rd} = a_{s,prov} * f_{yd} * z = 0,000251 * 435000 * 0,163$$

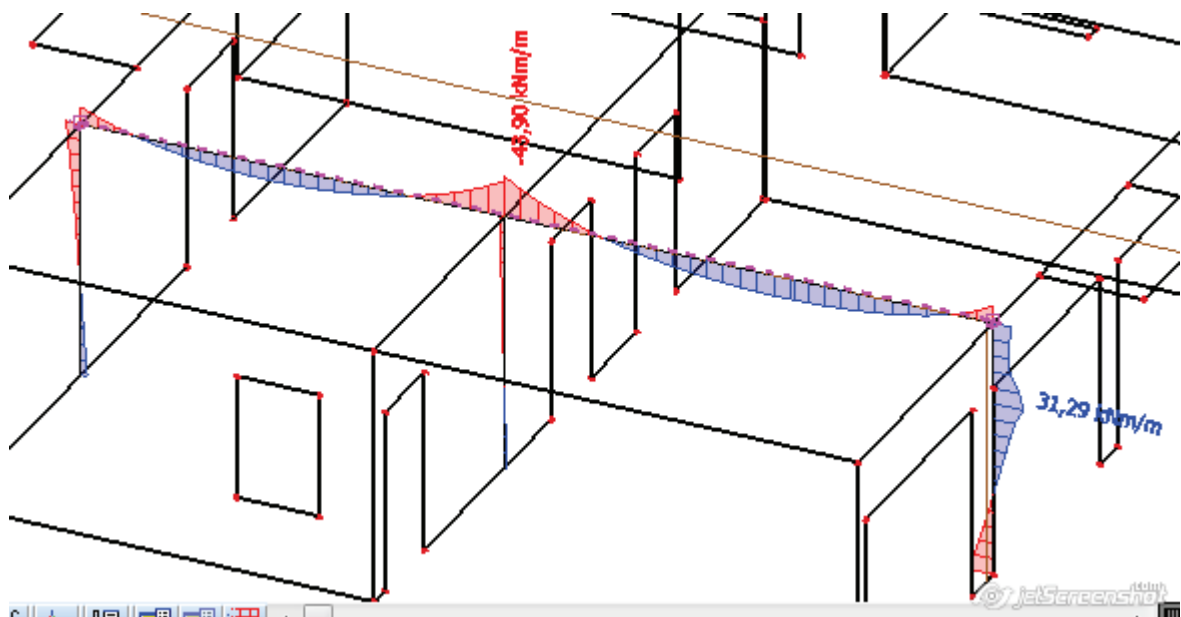
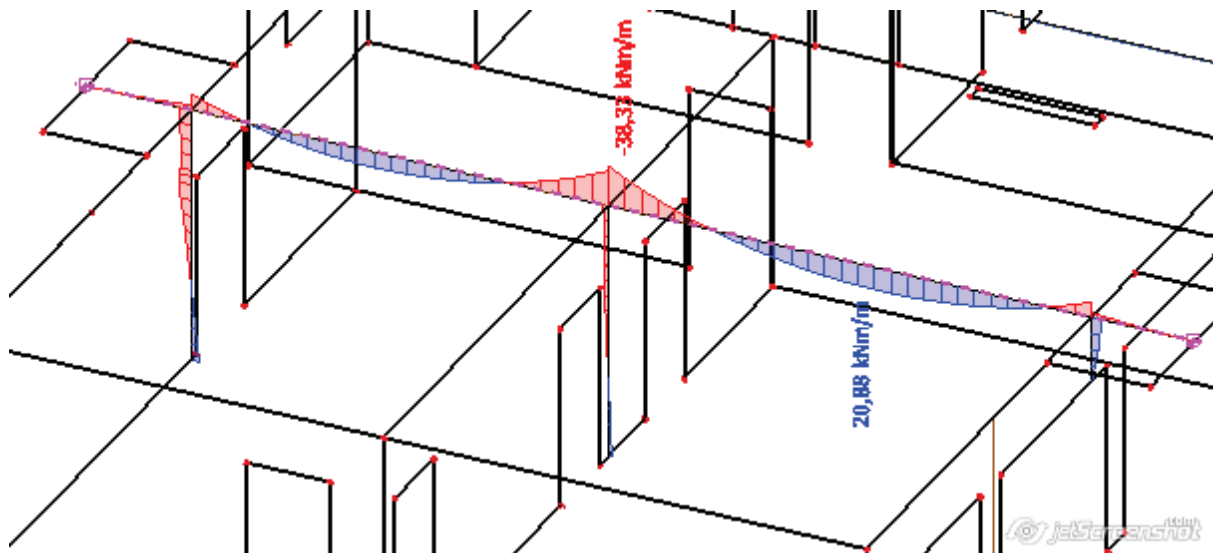
$$M_{Rd} = 17,797 \text{ kNm}$$

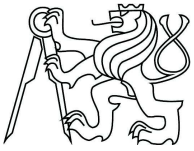
$$M_{Rd} \geq M_{Ed,pole}$$

$$17,797 \text{ kNm} \geq 8,09 \text{ kNm} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

**Výztuž – směr Y**

**Vnitřní síly**





moment v poli  $M_{Ed, pole} = 16,04 \text{ kNm}$

moment v podpoře  $M_{Ed, podpora} = 20,49 \text{ kNm}$

### Návrh výztuže

Účinná výška průřezu:  $d = h_d - c - \frac{\varnothing}{2} = 200 - 30 - \frac{12}{2} = 164 \text{ mm}$

Odhad ramene vnitřních sil:  $z = 0,9 * d = 0,9 * 164 = 147,3 \text{ mm}$

Požadovaná plocha dolní výztuže:  $a_{s, req} = \frac{M_{Ed}}{f_{yd} * z} = \frac{16,04}{435\,000 * 0,147} = 251 \text{ mm}^2$

Požadovaná plocha horní výztuže:  $a_{s, req} = \frac{M_{Ed}}{f_{yd} * z} = \frac{20,49}{435\,000 * 0,147} = 320,432 \text{ mm}^2$

Minimální plocha výztuže:  $a_{s, min} = 0,0013 * b * d = 0,0013 * 1000 * 164 = 213,2 \text{ mm}^2$

$$a_{s, min} = \frac{0,26 * f_{ctm} * b * d}{f_{yk}} = \frac{0,26 * 2,6 * 1000 * 164}{500} = 221,728 \text{ mm}^2$$

Maximální plocha výztuže:  $a_{s, max} = 0,04 * A_c = 0,04 * 1000 * 200 = 8000 \text{ mm}^2$

Navržená plocha horní výztuže →  $\varnothing 10 \text{ mm} \text{ á } 150 \text{ mm}, a_{s, prov} = 524 \text{ mm}^2$

Navržená plocha dolní výztuže →  $\varnothing 8 \text{ mm} \text{ á } 200 \text{ mm}, a_{s, prov} = 251 \text{ mm}^2$

### Posouzení

Vzdálenost výztuže:

$$s_{max} = \min(2h; 250 \text{ mm}) = \min(2 * 200; 250) = \min(400; 250) = 250 \text{ mm}$$

$$s \leq s_{max}$$

$200 \text{ mm} \leq 250 \text{ mm} \rightarrow$  **Vyhovuje**

### Únosnost horní výztuže:

Skutečná výška tlačené oblasti  $x = \frac{a_{s, prov} * f_{yd}}{0,8 * b * f_{cd}} = \frac{524 * 435}{0,8 * 1000 * 16,67} = 17,092 \text{ mm}$

Poměrná výška tlačené oblasti  $\xi = \frac{x}{d} = \frac{17,092}{165} = 0,104$

$$\xi \leq \xi_{max} \quad 0,104 \leq 0,45 \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

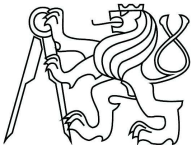
Rameno vnitřních sil  $z = d - 0,4 * x = 165 - 0,4 * 17,092 = 158 \text{ mm}$

Moment únosnosti  $M_{Rd} = a_{s, prov} * f_{yd} * z = 0,000524 * 435000 * 0,158$

$$M_{Rd} = 36,015 \text{ kNm}$$

$M_{Rd} \geq M_{Ed, podpora}$   $36,015 \text{ kNm} \geq 20,49 \text{ kNm} \rightarrow$  **Vyhovuje**





### Únosnost dolní výztuže:

Skutečná výška tlačené oblasti  $x = \frac{a_{s,prov} * f_{yd}}{0,8 * b * f_{cd}} = \frac{251 * 435}{0,8 * 1000 * 16,67} = 8,187 \text{ mm}$

Poměrná výška tlačené oblasti  $\xi = \frac{x}{d} = \frac{8,187}{166} = 0,049$

$$\xi \leq \xi_{max} \quad 0,049 \leq 0,45 \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Rameno vnitřních sil  $z = d - 0,4 * x = 166 - 0,4 * 8,187 = 163 \text{ mm}$

Moment únosnosti  $M_{Rd} = a_{s,prov} * f_{yd} * z = 0,000393 * 435000 * 0,163$

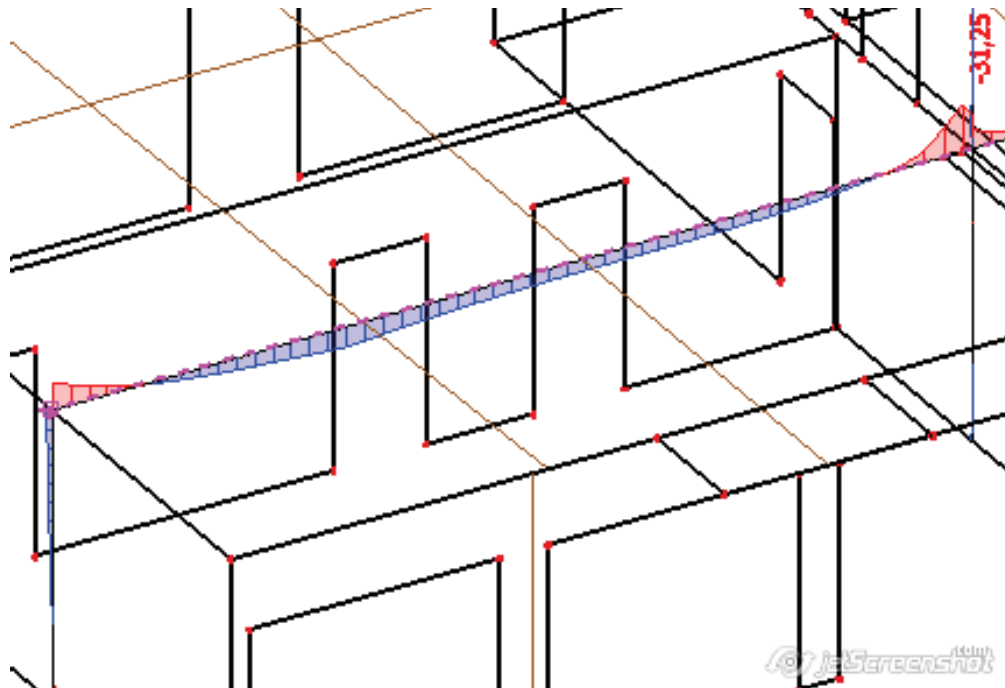
$$M_{Rd} = 17,797 \text{ kNm}$$

$M_{Rd} \geq M_{Ed,pole} \quad 17,797 \text{ kNm} \geq 16,04 \text{ kNm} \rightarrow \text{Vyhovuje}$

### 3.2.2. Návrh výztuže – pole 2

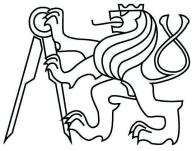
#### Výztuž – směr X

#### vnitřní síly



moment v poli  $M_{Ed,pole} = 16,66 \text{ kNm}$

moment v podpoře  $M_{Ed, podpora} = 31,25 \text{ kNm}$



## Návrh výztuže

Účinná výška průřezu:  $d = h_d - c - \frac{\varnothing}{2} = 200 - 30 - \frac{12}{2} = 164 \text{ mm}$

Odhad ramene vnitřních sil:  $z = 0,9 * d = 0,9 * 164 = 147,3 \text{ mm}$

Požadovaná plocha horní výztuže:  $a_{s,req} = \frac{M_{Ed}}{f_{yd} * z} = \frac{31,25}{435\,000 * 0,147} = 489 \text{ mm}^2$

Požadovaná plocha dolní výztuže:  $a_{s,req} = \frac{M_{Ed}}{f_{yd} * z} = \frac{16,66}{435\,000 * 0,147} = 261 \text{ mm}^2$

Minimální plocha výztuže:  $a_{s,min} = 0,0013 * b * d = 0,0013 * 1000 * 164 = 213,2 \text{ mm}^2$

$$a_{s,min} = \frac{0,26 * f_{ctm} * b * d}{f_{yk}} = \frac{0,26 * 2,6 * 1000 * 164}{500} = 221,728 \text{ mm}^2$$

Maximální plocha výztuže:  $a_{s,max} = 0,04 * A_c = 0,04 * 1000 * 200 = 8000 \text{ mm}^2$

Navržená plocha dolní výztuže →  $\varnothing 8 \text{ mm } \acute{a} 200 \text{ mm}, a_{s,prov} = 393 \text{ mm}^2$

Navržená plocha horní výztuže →  $\varnothing 12 \text{ mm } \acute{a} 200 \text{ mm}, a_{s,prov} = 565 \text{ mm}^2$

## Posouzení

Vzdálenost výztuže:

$$s_{max} = \min(2h; 250 \text{ mm}) = \min(2 * 200; 250) = \min(400; 250) = 250 \text{ mm}$$

$$s \leq s_{max}$$

$$200 \text{ mm} \leq 250 \text{ mm} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

## Únosnost dolní výztuže:

Skutečná výška tlačené oblasti  $x = \frac{a_{s,prov} * f_{yd}}{0,8 * b * f_{cd}} = \frac{393 * 435}{0,8 * 1000 * 16,67} = 12,820 \text{ mm}$

Poměrná výška tlačené oblasti  $\xi = \frac{x}{d} = \frac{12,82}{165} = 0,078$

$$\xi \leq \xi_{max} \quad 0,078 \leq 0,45 \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Rameno vnitřních sil  $z = d - 0,4 * x = 165 - 0,4 * 12,82 = 159,872 \text{ mm}$

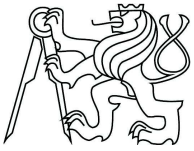
Moment únosnosti  $M_{Rd} = a_{s,prov} * f_{yd} * z = 0,000393 * 435000 * 0,160$

$$M_{Rd} = 27,353 \text{ kNm}$$

$$M_{Rd} \geq M_{Ed,pole} \quad 27,353 \text{ kNm} \geq 16,66 \text{ kNm} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

## Únosnost horní výztuže:

Skutečná výška tlačené oblasti  $x = \frac{a_{s,prov} * f_{yd}}{0,8 * b * f_{cd}} = \frac{565 * 435}{0,8 * 1000 * 16,67} = 18,430 \text{ mm}$



Poměrná výška tlačené oblasti  $\xi = \frac{x}{d} = \frac{18,430}{164} = 0,112$

$\xi \leq \xi_{max} \quad 0,112 \leq 0,45 \rightarrow$  **Vyhovuje**

Rameno vnitřních sil  $z = d - 0,4 * x = 164 - 0,4 * 18,430 = 156,628 \text{ mm}$

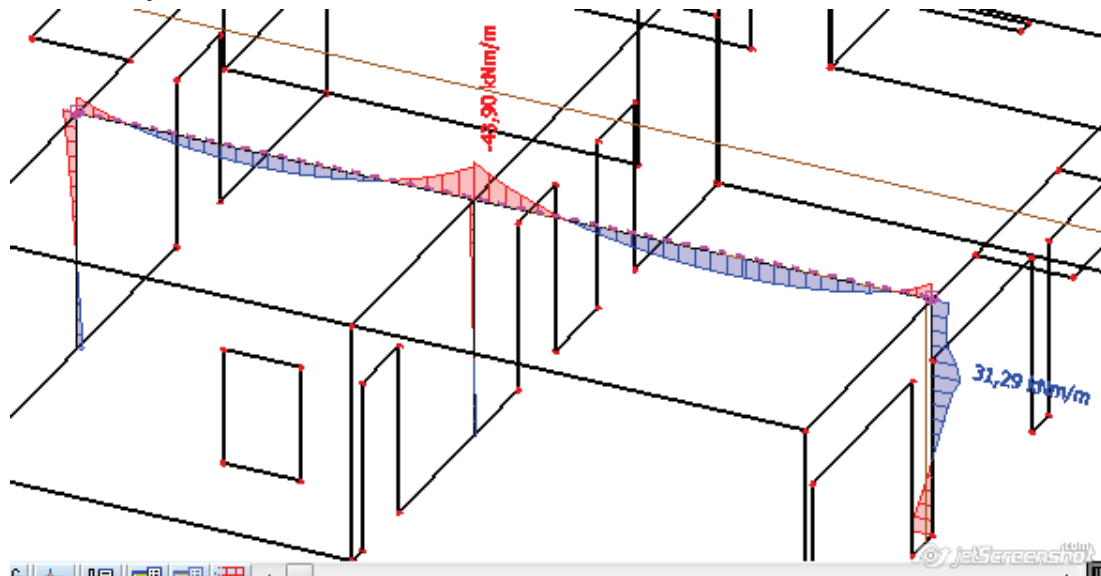
Moment únosnosti  $M_{Rd} = a_{s,prov} * f_{yd} * z = 0,000565 * 435000 * 0,157$

$M_{Rd} = 38,587 \text{ kNm}$

$M_{Rd} \geq M_{Ed,podpora} \quad 38,587 \text{ kNm} \geq 31,25 \text{ kNm} \rightarrow$  **Vyhovuje**

### Výztuž – směr Y

#### Vnitřní síly



moment v poli  $M_{Ed, pole} = 21,96 \text{ kNm}$

moment v podpoře  $M_{Ed, podpora} = 43,90 \text{ kNm}$

### Návrh výztuže

Účinná výška průřezu:  $d = h_d - c - \frac{\varnothing}{2} = 200 - 30 - \frac{12}{2} = 164 \text{ mm}$

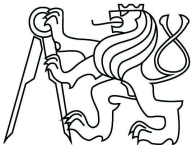
Odhad ramene vnitřních sil:  $z = 0,9 * d = 0,9 * 164 = 147,3 \text{ mm}$

Požadovaná plocha dolní výztuže:  $a_{s,req} = \frac{M_{Ed}}{f_{yd} * z} = \frac{21,96}{435\,000 * 0,147} = 343 \text{ mm}^2$

Požadovaná plocha horní výztuže:  $a_{s,req} = \frac{M_{Ed}}{f_{yd} * z} = \frac{43,9}{435\,000 * 0,147} = 687 \text{ mm}^2$

Minimální plocha výztuže:  $a_{s,min} = 0,0013 * b * d = 0,0013 * 1000 * 164 = 213,2 \text{ mm}^2$

$$a_{s,min} = \frac{0,26 * f_{ctm} * b * d}{f_{yk}} = \frac{0,26 * 2,6 * 1000 * 164}{500} = 221,728 \text{ mm}^2$$



Maximální plocha výztuže:  $a_{s,max} = 0,04 * A_c = 0,04 * 1000 * 200 = 8000 \text{ mm}^2$

Navržená plocha horní výztuže →  $\varnothing 12 \text{ mm} \text{ á } 150 \text{ mm}, a_{s,prov} = 754 \text{ mm}^2$

Navržená plocha dolní výztuže →  $\varnothing 10 \text{ mm} \text{ á } 200 \text{ mm}, a_{s,prov} = 393 \text{ mm}^2$

### Posouzení – horní výztuž

Vzdálenost výztuže:

$$s_{max} = \min(2h; 250 \text{ mm}) = \min(2 * 200; 250) = \min(400; 250) = 250 \text{ mm}$$

$$s \leq s_{max}$$

$200 \text{ mm} \leq 250 \text{ mm} \rightarrow$  **Vyhovuje**

### Únosnost horní výztuže:

Skutečná výška tlačené oblasti  $x = \frac{a_{s,prov} * f_{yd}}{0,8 * b * f_{cd}} = \frac{754 * 435}{0,8 * 1000 * 16,67} = 24,594 \text{ mm}$

Poměrná výška tlačené oblasti  $\xi = \frac{x}{d} = \frac{24,594}{164} = 0,150$

$$\xi \leq \xi_{max} \quad 0,150 \leq 0,45 \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Rameno vnitřních sil  $z = d - 0,4 * x = 164 - 0,4 * 24,594 = 154,162 \text{ mm}$

Moment únosnosti  $M_{Rd} = a_{s,prov} * f_{yd} * z = 0,000754 * 435000 * 0,154$

$$M_{Rd} = 50,510 \text{ kNm}$$

$$M_{Rd} \geq M_{Ed,podpora} \quad 50,51 \text{ kNm} \geq 43,9 \text{ kNm} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

### Únosnost dolní výztuže:

Skutečná výška tlačené oblasti  $x = \frac{a_{s,prov} * f_{yd}}{0,8 * b * f_{cd}} = \frac{393 * 435}{0,8 * 1000 * 16,67} = 12,820 \text{ mm}$

Poměrná výška tlačené oblasti  $\xi = \frac{x}{d} = \frac{12,82}{165} = 0,078$

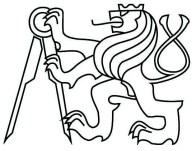
$$\xi \leq \xi_{max} \quad 0,078 \leq 0,45 \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Rameno vnitřních sil  $z = d - 0,4 * x = 165 - 0,4 * 12,82 = 159,872 \text{ mm}$

Moment únosnosti  $M_{Rd} = a_{s,prov} * f_{yd} * z = 0,000393 * 435000 * 0,160$

$$M_{Rd} = 27,353 \text{ kNm}$$

$$M_{Rd} \geq M_{Ed,pole} \quad 27,353 \text{ kNm} \geq 21,96 \text{ kNm} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$



### 3.2.3. Návrh výztuže – pole 3

#### Výztuž – směr X

##### vnitřní síly

moment v poli  $M_{Ed, pole} = 3,75 \text{ kNm}$

moment v podpoře  $M_{Ed, podpora} = 31,25 \text{ kNm}$

#### Návrh výztuže

Účinná výška průřezu:  $d = h_d - c - \frac{\varnothing}{2} = 200 - 30 - \frac{12}{2} = 164 \text{ mm}$

Odhad ramene vnitřních sil:  $z = 0,9 \cdot d = 0,9 \cdot 164 = 147,3 \text{ mm}$

Požadovaná plocha horní výztuže:  $a_{s, req} = \frac{M_{Ed}}{f_{yd} \cdot z} = \frac{31,25}{435\,000 \cdot 0,147} = 495 \text{ mm}^2$

Požadovaná plocha dolní výztuže:  $a_{s, req} = \frac{M_{Ed}}{f_{yd} \cdot z} = \frac{3,75}{435\,000 \cdot 0,147} = 58,644 \text{ mm}^2$

Minimální plocha výztuže:  $a_{s, min} = 0,0013 \cdot b \cdot d = 0,0013 \cdot 1000 \cdot 164 = 213,2 \text{ mm}^2$

$$a_{s, min} = \frac{0,26 \cdot f_{ctm} \cdot b \cdot d}{f_{yk}} = \frac{0,26 \cdot 2,6 \cdot 1000 \cdot 164}{500} = 221,728 \text{ mm}^2$$

Maximální plocha výztuže:  $a_{s, max} = 0,04 \cdot A_c = 0,04 \cdot 1000 \cdot 200 = 8000 \text{ mm}^2$

Navržená plocha dolní výztuže →  $\varnothing 8 \text{ mm} \text{ á } 200 \text{ mm}, a_{s, prov} = 251 \text{ mm}^2$

Navržená plocha horní výztuže →  $\varnothing 12 \text{ mm} \text{ á } 200 \text{ mm}, a_{s, prov} = 565 \text{ mm}^2$

#### Posouzení

Vzdálenost výztuže:

$$s_{max} = \min(2h; 250 \text{ mm}) = \min(2 \cdot 200; 250) = \min(400; 250) = 250 \text{ mm}$$

$$s \leq s_{max}$$

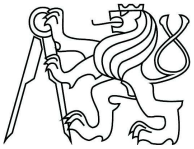
$200 \text{ mm} \leq 250 \text{ mm} \rightarrow$  **Vyhovuje**

#### Únosnost dolní výztuže:

$$\text{Skutečná výška tlačené oblasti} \quad x = \frac{a_{s, prov} \cdot f_{yd}}{0,8 \cdot b \cdot f_{cd}} = \frac{251 \cdot 435}{0,8 \cdot 1000 \cdot 16,67} = 8,187 \text{ mm}$$

$$\text{Poměrná výška tlačené oblasti} \quad \xi = \frac{x}{d} = \frac{8,187}{166} = 0,0493$$

$$\xi \leq \xi_{max} \quad 0,050 \leq 0,45 \rightarrow \text{Vyhovuje}$$



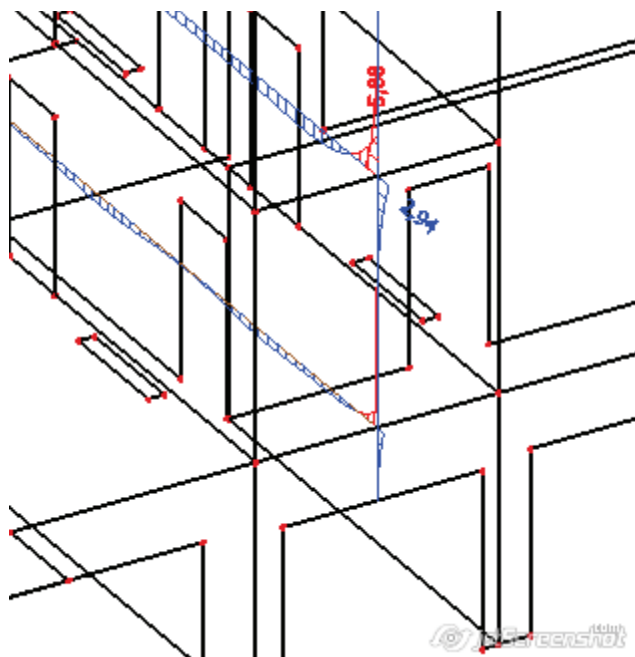
Rameno vnitřních sil	$z = d - 0,4 * x = 166 - 0,4 * 8,187 = 162,725 \text{ mm}$
Moment únosnosti	$M_{Rd} = a_{s,prov} * f_{yd} * z = 0,000251 * 435000 * 0,163$ $M_{Rd} = 17,797 \text{ kNm}$
$M_{Rd} \geq M_{Ed,pole}$	$17,797 \text{ kNm} \geq 3,75 \text{ kNm} \rightarrow \text{Vyhovuje}$

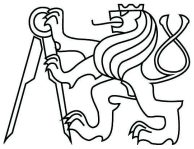
### Únosnost horní výztuže:

Skutečná výška tlačené oblasti	$x = \frac{a_{s,prov} * f_{yd}}{0,8 * b * f_{cd}} = \frac{565 * 435}{0,8 * 1000 * 16,67} = 18,429 \text{ mm}$
Poměrná výška tlačené oblasti	$\xi = \frac{x}{d} = \frac{18,429}{164} = 0,112$ $\xi \leq \xi_{max} \quad 0,112 \leq 0,45 \rightarrow \text{Vyhovuje}$
Rameno vnitřních sil	$z = d - 0,4 * x = 164 - 0,4 * 18,429 = 156,628 \text{ mm}$
Moment únosnosti	$M_{Rd} = a_{s,prov} * f_{yd} * z = 0,000565 * 435000 * 0,157$ $M_{Rd} = 38,587 \text{ kNm}$
$M_{Rd} \geq M_{Ed,podpora}$	$38,587 \text{ kNm} \geq 31,25 \text{ kNm} \rightarrow \text{Vyhovuje}$

### Výztuž – směr Y

#### Vnitřní síly





moment v poli  $M_{Ed, pole} = 2,10 \text{ kNm}$

moment v podpoře  $M_{Ed, podpora} = 5,88 \text{ kNm}$

### Návrh výztuže

Účinná výška průřezu:  $d = h_d - c - \frac{\varnothing}{2} = 200 - 30 - \frac{12}{2} = 164 \text{ mm}$

Odhad ramene vnitřních sil:  $z = 0,9 * d = 0,9 * 164 = 147,3 \text{ mm}$

Požadovaná plocha výztuže:  $a_{s, req} = \frac{M_{Ed}}{f_{yd} * z} = \frac{5,63}{435\,000 * 0,147} = 88,04 \text{ mm}^2$

Minimální plocha výztuže:  $a_{s, min} = 0,0013 * b * d = 0,0013 * 1000 * 164 = 213,2 \text{ mm}^2$

$$a_{s, min} = \frac{0,26 * f_{ctm} * b * d}{f_{yk}} = \frac{0,26 * 2,6 * 1000 * 164}{500} = 221,728 \text{ mm}^2$$

Maximální plocha výztuže:  $a_{s, max} = 0,04 * A_c = 0,04 * 1000 * 200 = 8000 \text{ mm}^2$

Navržená plocha výztuže →  $\varnothing 8 \text{ mm } \acute{a} \text{ 200 mm, } a_{s, prov} = 251 \text{ mm}^2$

### Posouzení

Vzdálenost výztuže:

$$s_{max} = \min(2h; 250 \text{ mm}) = \min(2 * 200; 250) = \min(400; 250) = 250 \text{ mm}$$

$$s \leq s_{max}$$

$200 \text{ mm} \leq 250 \text{ mm} \rightarrow$  **Vyhovuje**

**Únosnost dolní výztuže:**

$$\text{Skutečná výška tlačené oblasti} \quad x = \frac{a_{s, prov} * f_{yd}}{0,8 * b * f_{cd}} = \frac{251 * 435}{0,8 * 1000 * 16,67} = 8,187 \text{ mm}$$

$$\text{Poměrná výška tlačené oblasti} \quad \xi = \frac{x}{d} = \frac{8,187}{166} = 0,0493$$

$$\xi \leq \xi_{max} \quad 0,050 \leq 0,45 \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

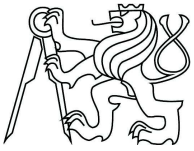
$$\text{Rameno vnitřních sil} \quad z = d - 0,4 * x = 166 - 0,4 * 8,187 = 162,725 \text{ mm}$$

$$\text{Moment únosnosti} \quad M_{Rd} = a_{s, prov} * f_{yd} * z = 0,000251 * 435000 * 0,163$$

$$M_{Rd} = 17,797 \text{ kNm}$$

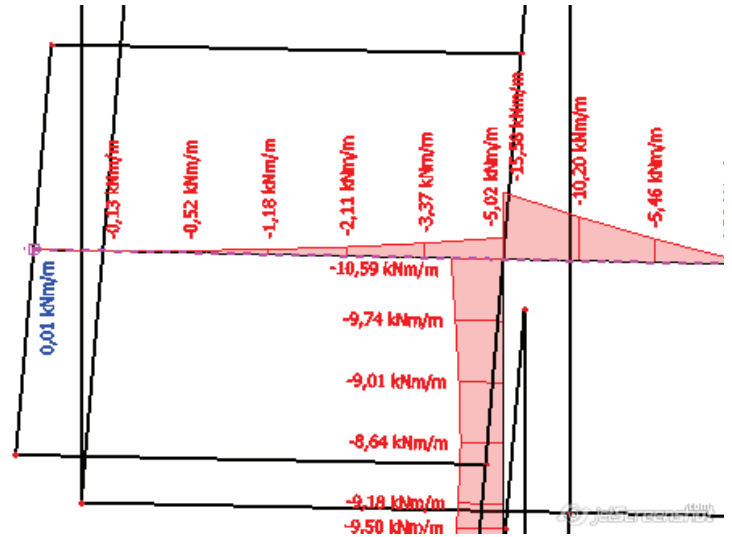
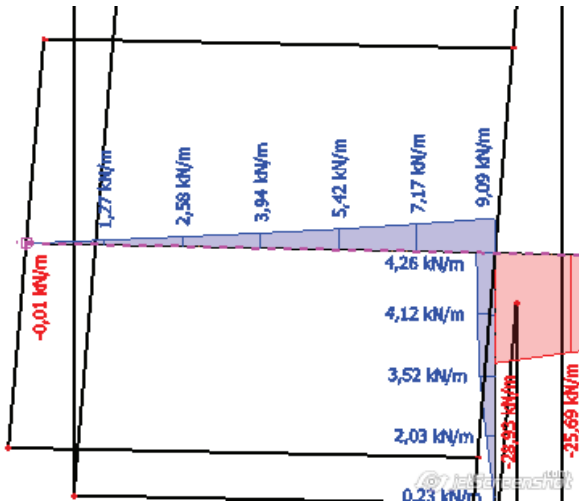
$$M_{Rd} \geq M_{Ed, pole} \quad 17,797 \text{ kNm} \geq 2,1 \text{ kNm} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$M_{Rd} \geq M_{Ed, podpora} \quad 17,797 \text{ kNm} \geq 5,88 \text{ kNm} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$



### 3.2.4. Návrh ISO nosníků

#### Vnitřní síly



$$V_{Ed} = 9,09 \text{ kN}$$

$$M_{Ed} = 15,88 \text{ kNm}$$

#### Návrh

Schock Isokorb

$$\text{K20S - CV30 - H200: } M_{Rd} = 22,4 \text{ kNm}$$

$$V_{Rd} = 54,8 \text{ kN}$$

#### Posouzení

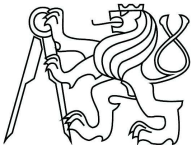
$$M_{Rd} \geq M_{Ed}$$

$$22,4 \text{ kNm} \geq 15,88 \text{ kNm} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$V_{Rd} \geq V_{Ed}$$

$$54,8 \text{ kNm} \geq 9,09 \text{ kNm} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$





### 3.2.5. Rozdělovací výztuž

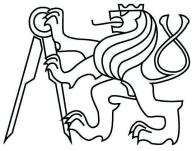
#### Vnější podpory

Horní výztuž -  $a_{s,roz} = 0,2 * a_{s,prov} = 0,2 * 754 = 150,8 \text{ mm}^2$

Dolní výztuž -  $a_{s,roz} = 0,2 * a_{s,prov} = 0,2 * 251 = 50,2 \text{ mm}^2$

Návrh horní výztuže -  $\textcircled{8} \text{ mm á } 150 \text{ mm, } a_{s,prov} = 335 \text{ mm}^2$

Návrh dolní výztuže -  $\textcircled{8} \text{ mm á } 200 \text{ mm, } a_{s,prov} = 251 \text{ mm}^2$



### 3.3. Stěny

#### Materiál

##### Beton C 25/30

$$E_{cm} = 30\,500 \text{ MPa}$$

$$f_{ck} = 25 \text{ MPa}$$

$$f_{cd} = \frac{f_{ck}}{\gamma_M} = \frac{25}{1,5} = 16,667 \text{ MPa}$$

$$f_{ctk} = 1,8 \text{ MPa}$$

$$f_{cd} = \frac{f_{ctk}}{\gamma_M} = \frac{1,8}{1,5} = 1,2 \text{ MPa}$$

##### Ocel B 500B

$$E_s = 200\,000 \text{ MPa}$$

$$f_{yk} = 500 \text{ MPa}$$

$$f_{cd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_M} = \frac{500}{1,15} = 435 \text{ MPa}$$

#### Krytí výztuže

$$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev}$$

$$\Delta c_{dev} = 10 \text{ mm}$$

$$c_{min} = \max(c_{min,b}; c_{min,dur}; 10 \text{ mm})$$

Vstupní parametry: životnost konstrukce – 50 let

Beton C25/30

Konstrukční třída – S3

Třída prostředí – XC3

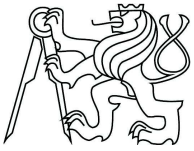
Průměr výztuže – 12 mm

$h_d = 200 \text{ mm}$

$$c_{min} = \max(12; 20; 10) = 10 \text{ mm}$$

$$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} = 10 + 10 = 20 \text{ mm}$$

Krytí výztuže je 30 mm. Minimální krytí výztuže je 20 mm.



### 3.3.1. Stěna jádra - 1. NP

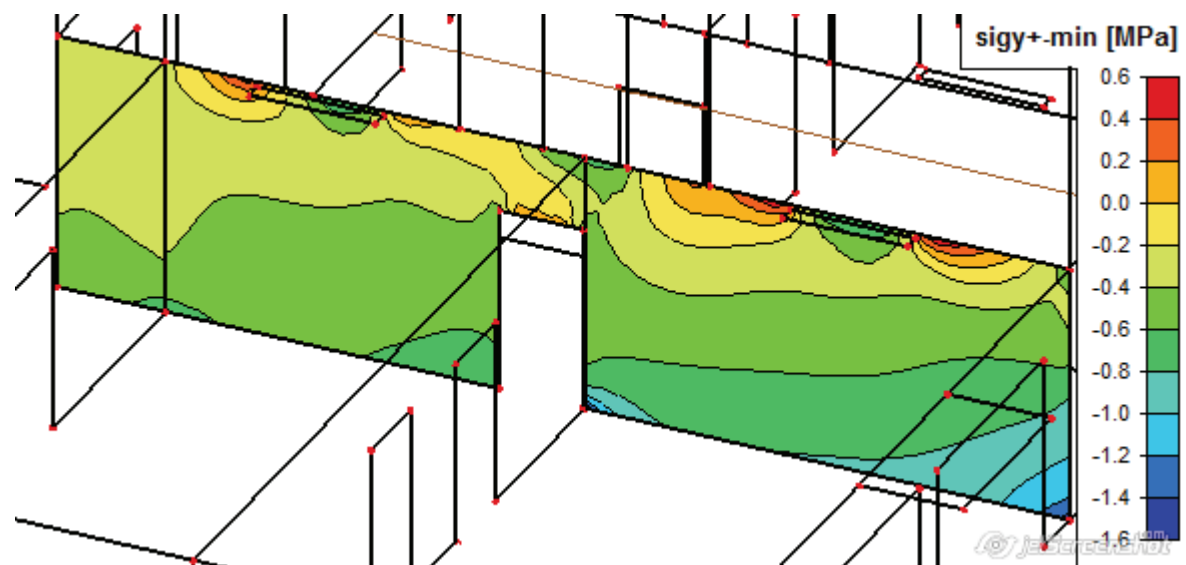
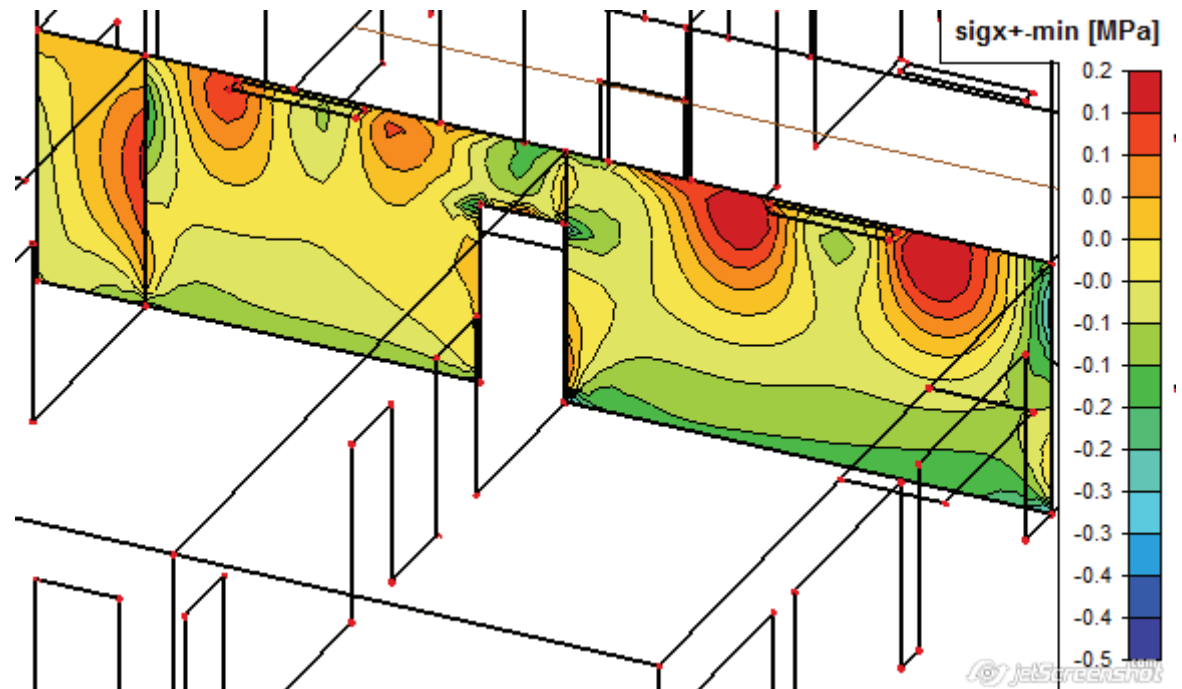
#### Parametry

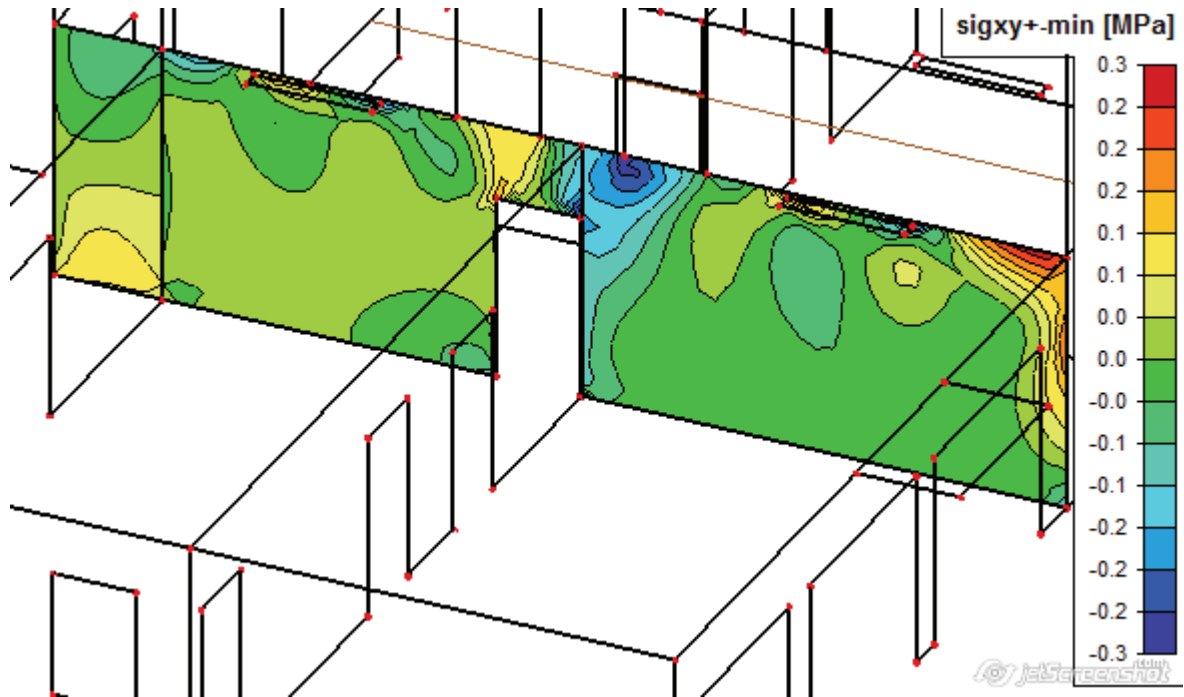
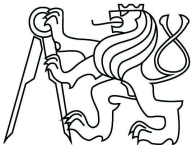
tloušťka stěny -  $t = 250 \text{ mm}$

výška stěny -  $h = 3,2 \text{ m}$

#### Napětí

##### Maximální napětí – 1. povrch



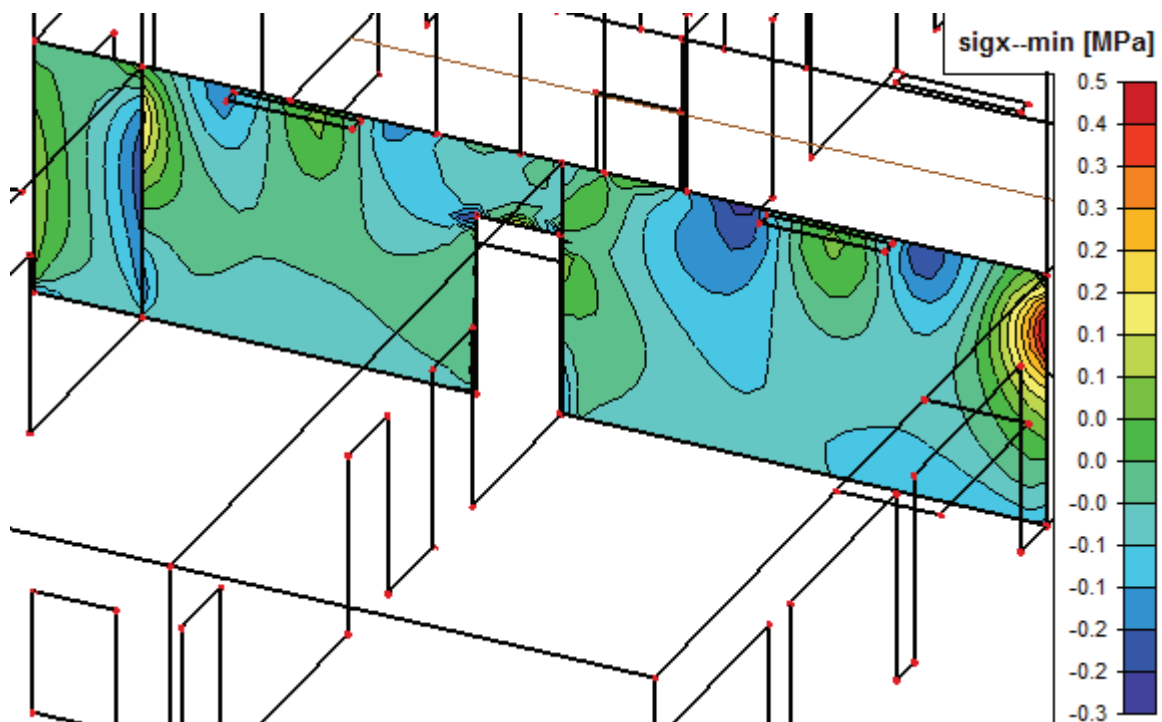


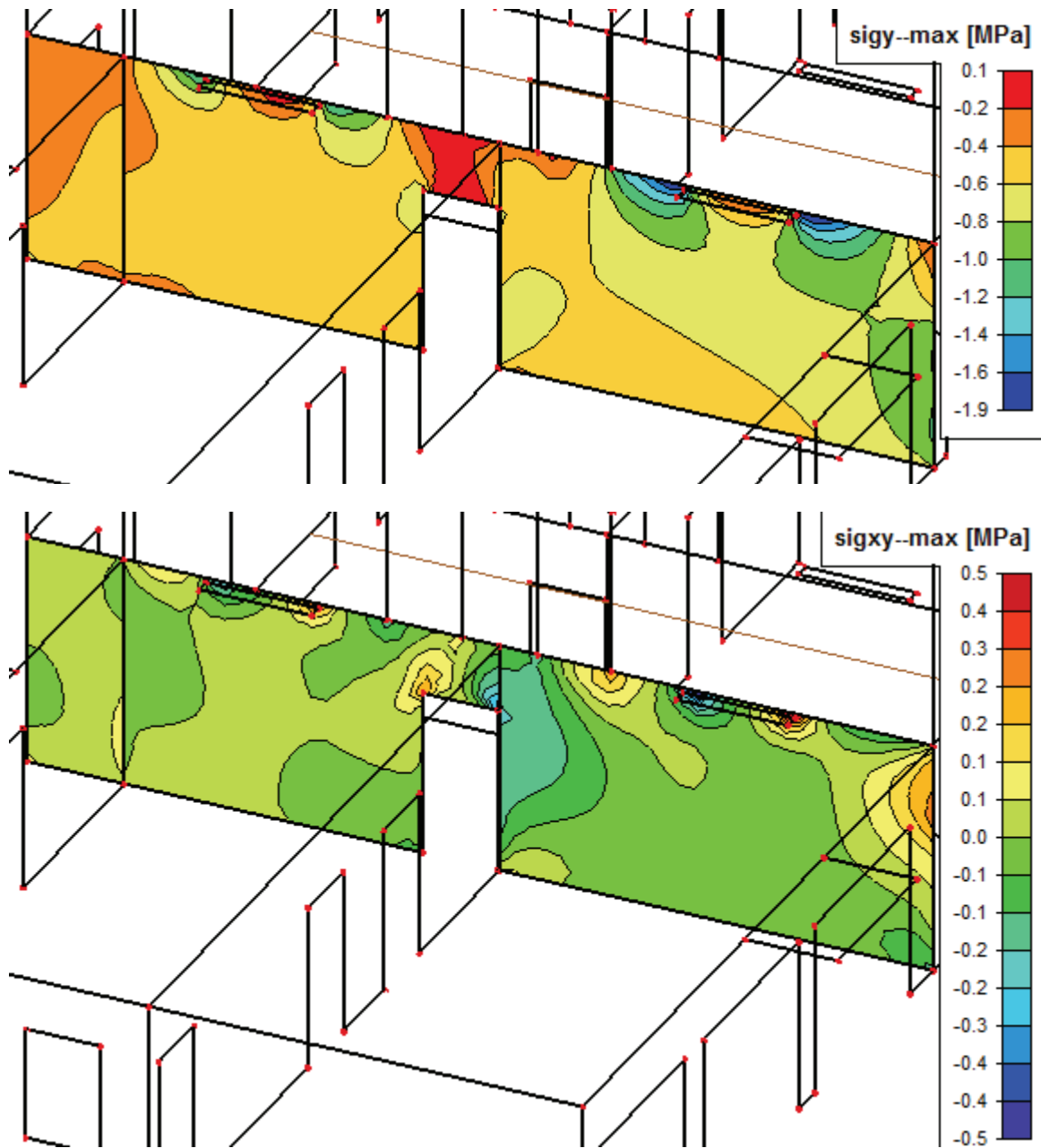
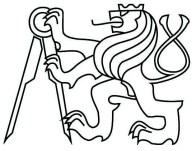
$$\sigma_x = 0,2 \text{ MPa}$$

$$\sigma_y = 0,6 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{xy} = 0,0 \text{ MPa}$$

### Maximální napětí – 2. povrch





$$\sigma_x = 0,5 \text{ MPa}$$

$$\sigma_y = 0,1 \text{ MPa}$$

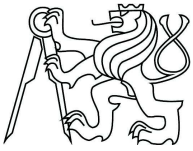
$$\sigma_{xy} = 0,3 \text{ MPa}$$

#### Vzorce

$$f_{tdx} = \sigma_x + |\sigma_{xy}| \sigma_{cd} \leq 0,54 * f_{cd}$$

$$f_{tdy} = \sigma_y + |\sigma_{xy}|$$

$$\sigma_{cd} = 2 * |\sigma_{xy}| \leq v * f_{cd}$$



$$v = 0,6 * \left(1 - \frac{f_{ck}}{250}\right) = 0,6 * \left(1 - \frac{25}{250}\right) = 0,54$$

$$a_{s,rqd} = \frac{f_{tdx} * b * h}{f_{yd}}$$

$$a_{s,min} = 0,002 * a_c [mm^2/m]$$

$$a_{s,max} = 0,04 * a_c [mm^2/m]$$

$$s_{max} = \min(3 * h ; 400 \text{ mm}) = \min(3 * 200 ; 400 \text{ mm}) = \min(600 ; 400 \text{ mm}) = 400 \text{ mm}$$

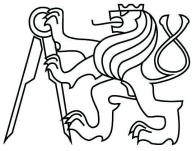
$$s \leq s_{max}$$

	$\sigma_x$ [MPa]	$\sigma_y$ [MPa]	$\sigma_{xy}$ [MPa]	$f_{trav}$ [MPa]	$f_{sdy}$ [MPa]	$f_{ca}$ [MPa]	$\sigma_{sd}$ [MPa]	$\sigma_{sd} \leq 0,54 * f_{td}$	$a_{s,rqd}$ [mm <sup>2</sup> ]	$a_{s,min}$ [mm <sup>2</sup> ]	$a_{s,max}$ [mm <sup>2</sup> ]	profil Ø	rozteč [mm]
1X	0,2	0,6	0	0,2	0,6	16,67	0,4	OK	114,9425	500	10000	10	150
1Y	0,2	0,6	0	0,2	0,6	16,67	0,4	OK	344,8276	500	10000	10	150
2X	0,5	0,1	0,3	0,8	0,4	16,67	1,6	OK	459,7701	500	10000	10	150
2Y	0,5	0,1	0,3	0,8	0,4	16,67	1,6	OK	229,8851	500	10000	10	150

Posouzení navržené plochy výztuže

	$a_{s,prov}$ [mm <sup>2</sup> ]	$a_{s,prov} > a_{s,rqd}$ [mm <sup>2</sup> ]	max .rozteč < 400 mm	$a_{s,prov} > a_{s,min}$ [mm <sup>2</sup> ]	$a_{s,prov} < a_{s,max}$ [mm <sup>2</sup> ]
1X	524	OK	OK	OK	OK
1Y	524	OK	OK	OK	OK
2X	524	OK	OK	OK	OK
2Y	524	OK	OK	OK	OK

Spony: 6 kusů/m<sup>2</sup>



### 3.3.2. Stěna jádra - 2. NP

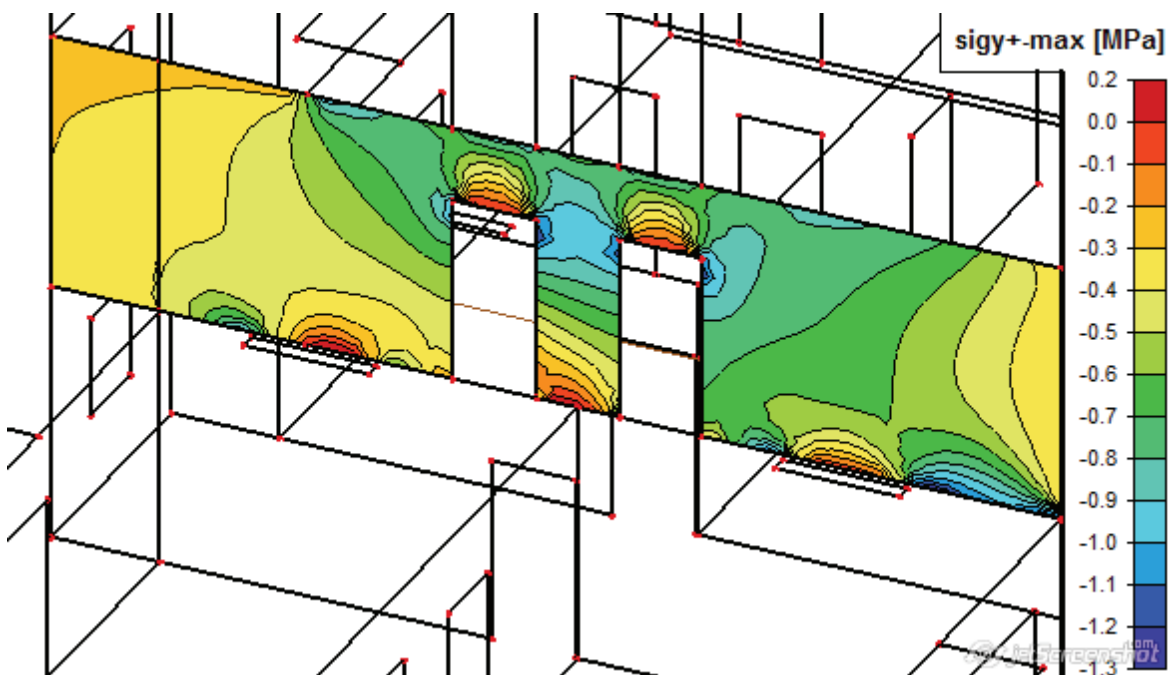
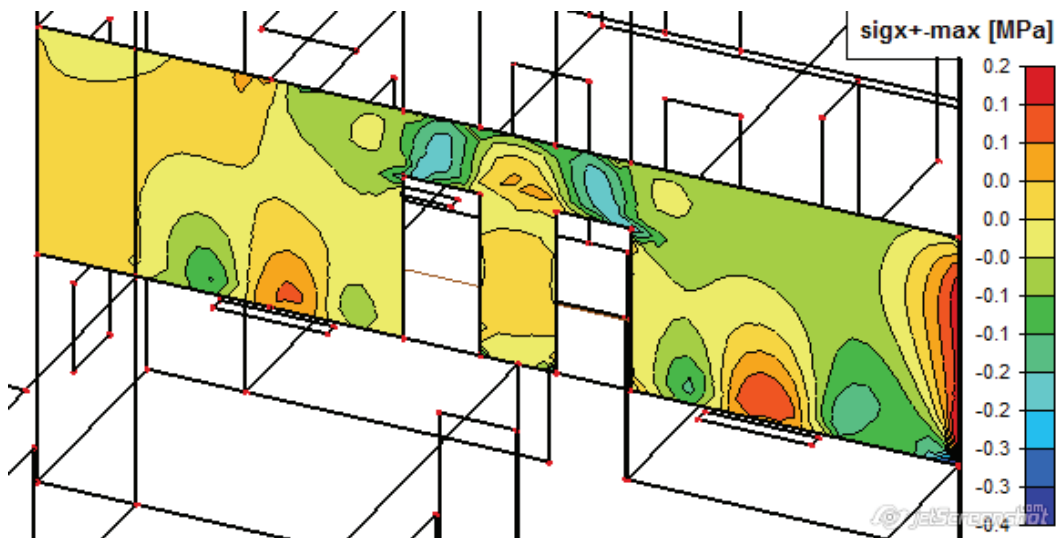
#### Parametry

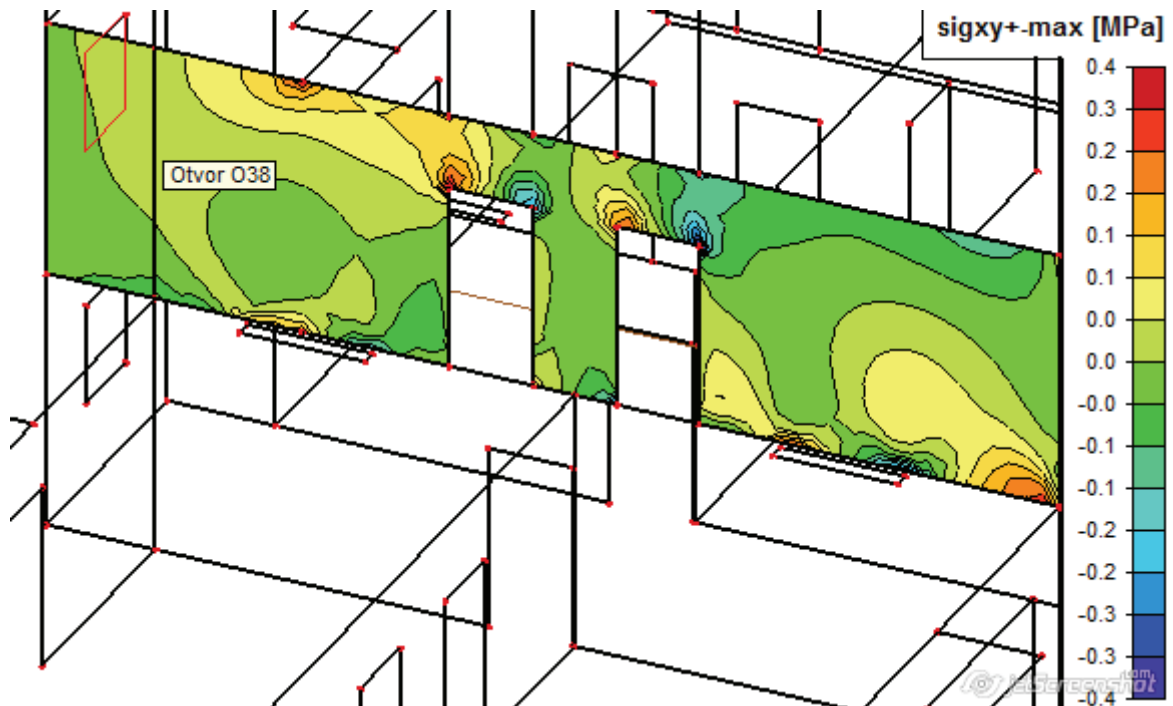
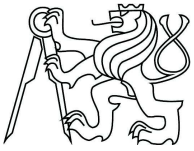
tloušťka stěny -  $t = 200 \text{ mm}$

výška stěny -  $h = 3,2 \text{ m}$

#### Napětí

##### Maximální napětí – 1. povrch



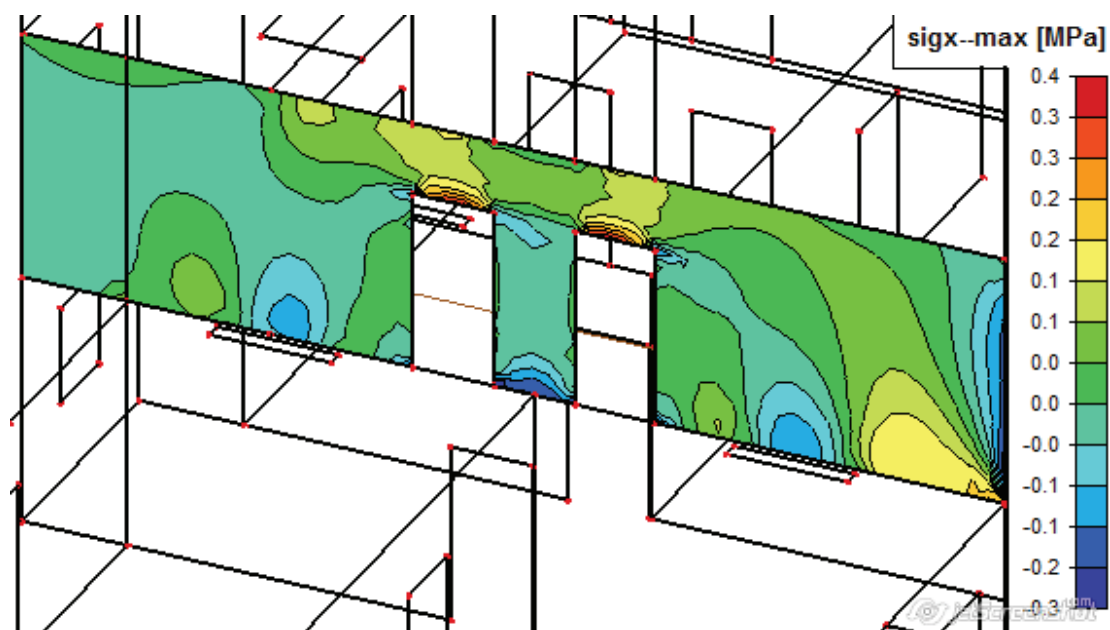


$$\sigma_x = 0,2 \text{ MPa}$$

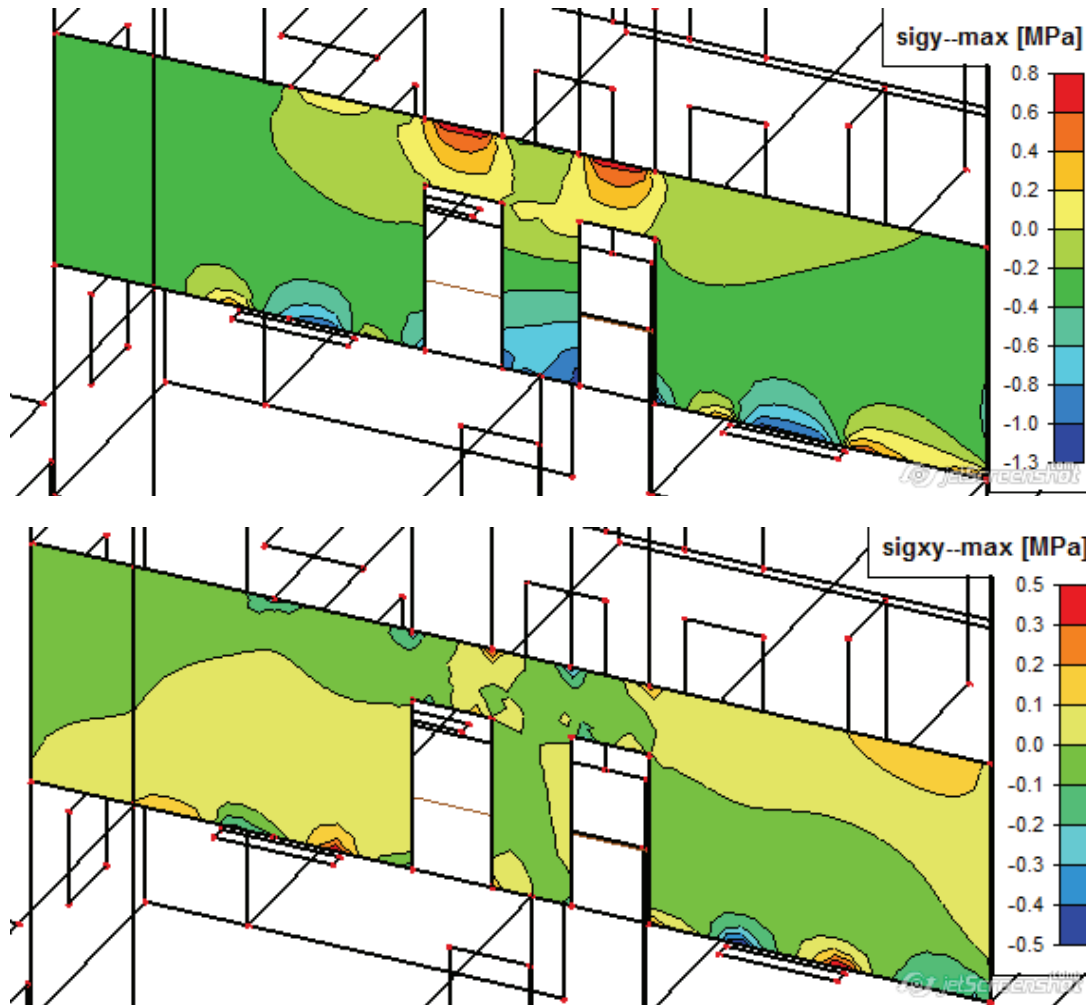
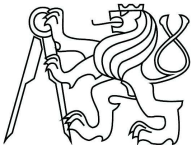
$$\sigma_y = 0,2 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{xy} = 0,1 \text{ MPa}$$

### Maximální napětí – 2. povrch







$$\sigma_x = 0,1 \text{ MPa}$$

$$\sigma_y = 0,7 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{xy} = 0,0 \text{ MPa}$$

### Vzorce

$$f_{tdx} = \sigma_x + |\sigma_{xy}| \sigma_{cd} \leq 0,54 * f_{cd}$$

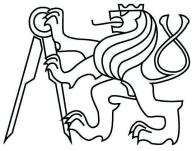
$$f_{tdy} = \sigma_y + |\sigma_{xy}|$$

$$\sigma_{cd} = 2 * |\sigma_{xy}| \leq v * f_{cd}$$

$$v = 0,6 * \left(1 - \frac{f_{ck}}{250}\right) = 0,6 * \left(1 - \frac{25}{250}\right) = 0,54$$

$$a_{s,rqd} = \frac{f_{tdx} * b * h}{f_{yd}}$$

$$a_{s,min} = 0,002 * a_c \text{ [mm}^2\text{/m]}$$



$$a_{s,max} = 0,04 * a_c [mm^2/m]$$

$$s_{max} = \min(3 * h ; 400 \text{ mm}) = \min(3 * 200 ; 400 \text{ mm}) = \min(600 ; 400 \text{ mm}) = 400 \text{ mm}$$

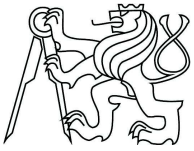
$$s \leq s_{max}$$

	$\sigma_{Fe}$ [MPa]	$\sigma_{Fe}$ [MPa]	$\sigma_{dřev}$ [MPa]	$f_{dřev}$ [MPa]	$f_{dřev}$ [MPa]	$f_{dřev}$ [MPa]	$\sigma_{dřev}$ [MPa]	$\sigma_{dřev} \leq \sigma_{dřev} \leq f_{dřev}$	$a_{s,max}$ [mm <sup>2</sup> ]	$a_{s,min}$ [mm <sup>2</sup> ]	$a_{s,max}$ [mm <sup>2</sup> ]	profil ø	rozteč [mm]
1X	0,2	0,2	0,1	0,3	0,3	16,67	0,6	OK	137,931	400	10000	10	150
1Y	0,2	0,2	0,1	0,3	0,3	16,67	0,6	OK	137,931	400	10000	10	150
2X	0,2	0,7	0	0,2	0,7	16,67	0,4	OK	91,95402	400	10000	10	150
2Y	0,2	0,7	0	0,2	0,7	16,67	0,4	OK	321,8391	400	10000	10	150

Posouzení navržené plochy výztuže

	$a_{s,prov}$ [mm <sup>2</sup> ]	$a_{s,prov} > a_{s,max}$ [mm <sup>2</sup> ]	max .rozteč < 400 mm	$a_{s,prov} > a_{s,min}$ [mm <sup>2</sup> ]	$a_{s,prov} < a_{s,max}$ [mm <sup>2</sup> ]
1X	524	OK	OK	OK	OK
1Y	524	OK	OK	OK	OK
2X	524	OK	OK	OK	OK
2Y	524	OK	OK	OK	OK

Spony: 6 kusů/m<sup>2</sup>



### 3.3.3. Vnitřní stěna

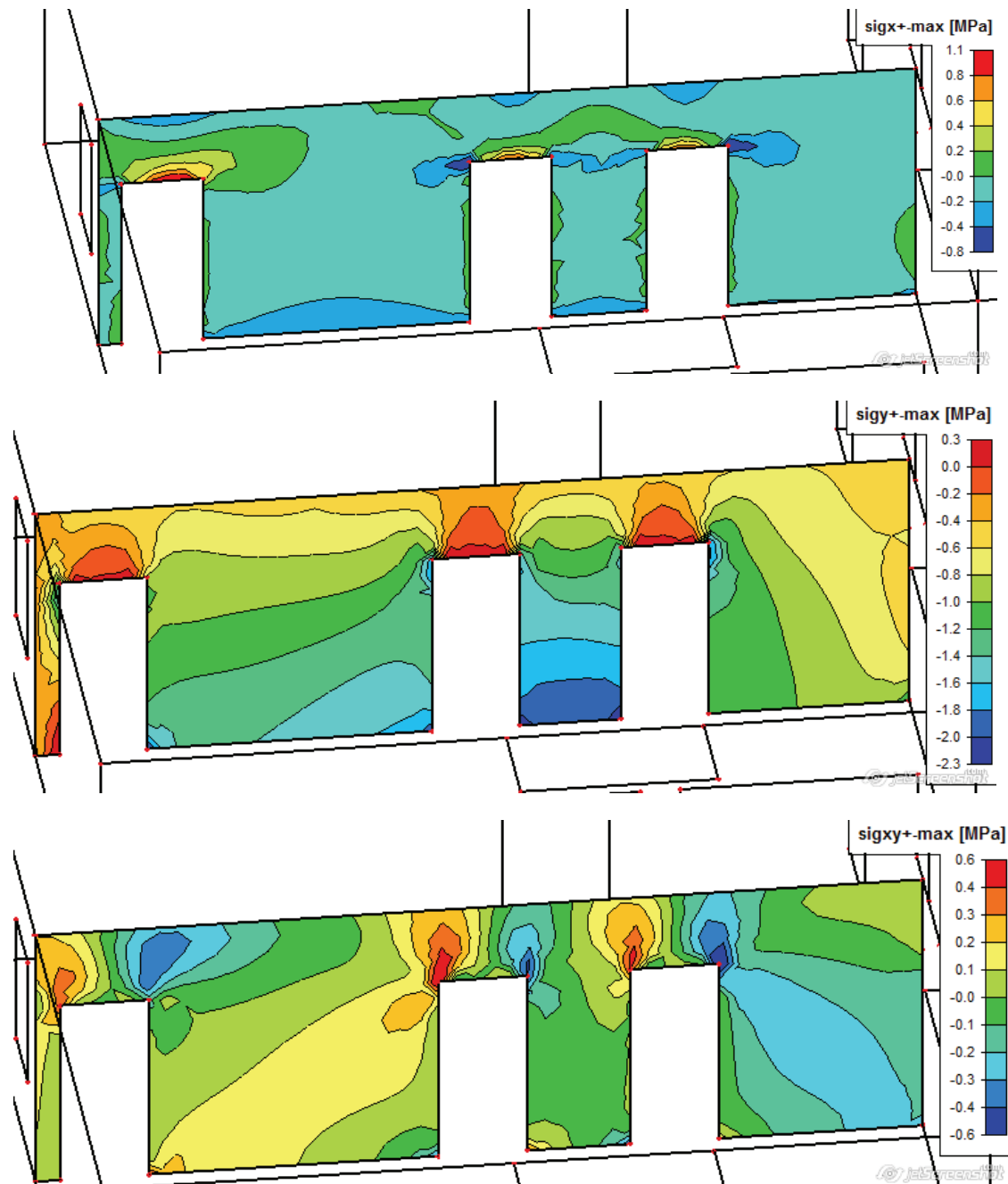
#### Parametry

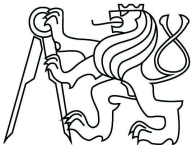
tloušťka stěny -  $t = 250 \text{ mm}$

výška stěny -  $h = 3,2 \text{ m}$

#### Napětí

#### Maximální napětí – 1. povrch



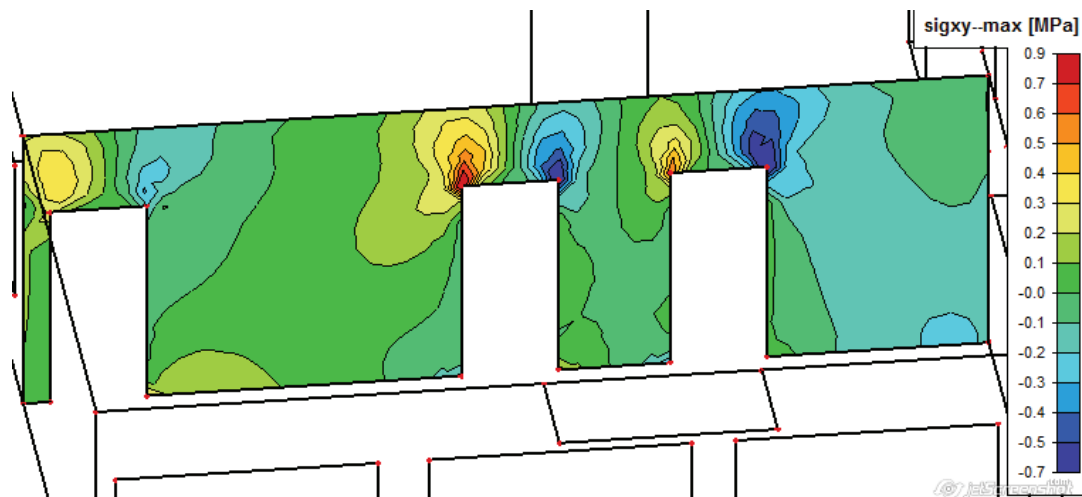
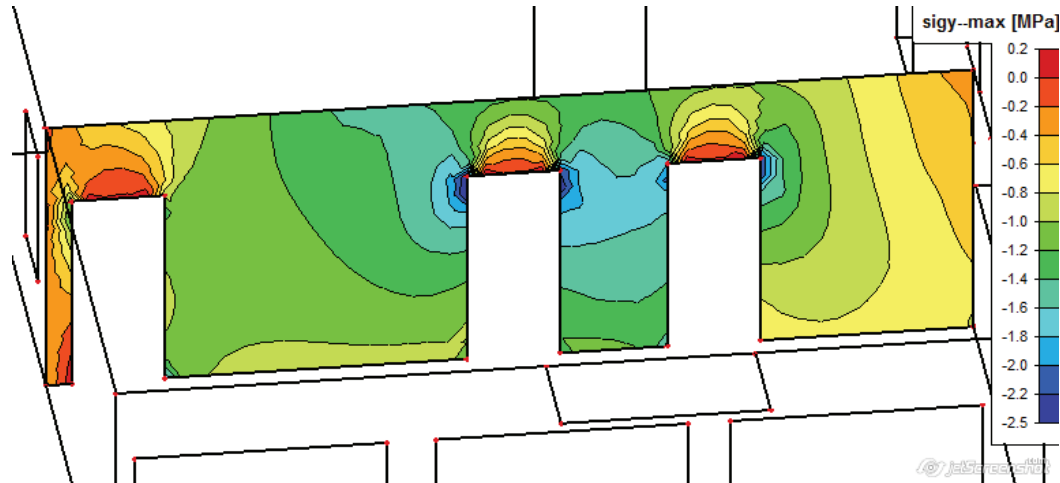
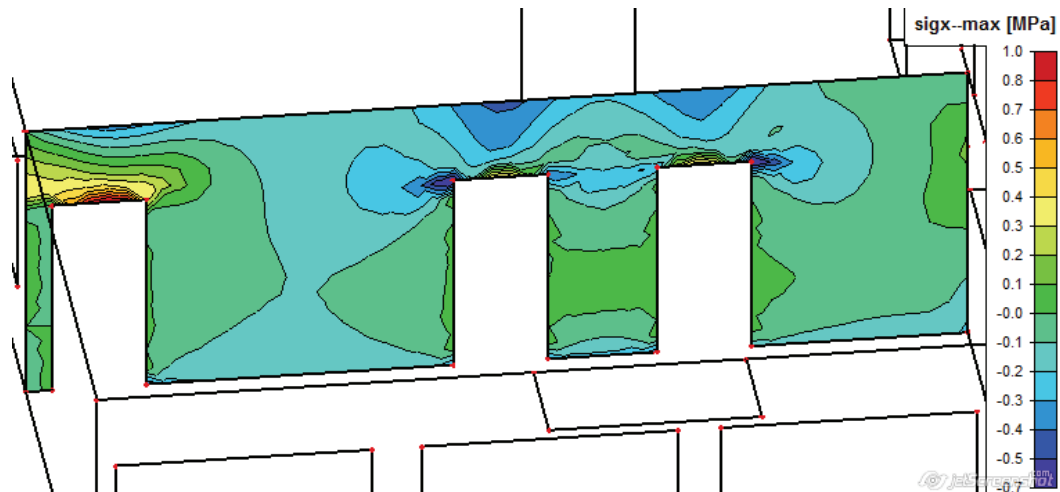


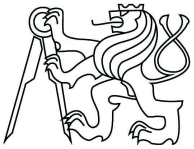
$$\sigma_x = 0,2 \text{ MPa}$$

$$\sigma_y = 0,3 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{xy} = 0,0 \text{ MPa}$$

### Maximální napětí – 2. povrch





$$\sigma_x = 0,2 \text{ MPa}$$

$$\sigma_y = 0,2 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{xy} = 0,1 \text{ MPa}$$

### Vzorce

$$f_{tdx} = \sigma_x + |\sigma_{xy}| \sigma_{cd} \leq 0,54 * f_{cd}$$

$$f_{tdy} = \sigma_y + |\sigma_{xy}|$$

$$\sigma_{cd} = 2 * |\sigma_{xy}| \leq v * f_{cd}$$

$$v = 0,6 * \left(1 - \frac{f_{ck}}{250}\right) = 0,6 * \left(1 - \frac{25}{250}\right) = 0,54$$

$$a_{s,rqd} = \frac{f_{tdx} * b * h}{f_{yd}}$$

$$a_{s,min} = 0,002 * a_c \text{ [mm}^2\text{/m]}$$

$$a_{s,max} = 0,04 * a_c \text{ [mm}^2\text{/m]}$$

$$s_{max} = \min(3 * h ; 400 \text{ mm}) = \min(3 * 200 ; 400 \text{ mm}) = \min(600 ; 400 \text{ mm}) = 400 \text{ mm}$$

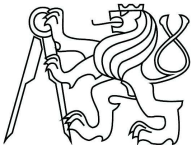
$$s \leq s_{max}$$

	$\sigma_x$ [MPa]	$\sigma_y$ [MPa]	$\sigma_{xy}$ [MPa]	$f_{tdx}$ [MPa]	$f_{tdy}$ [MPa]	$f_{cd}$ [MPa]	$\sigma_{cd}$ [MPa]	$\sigma_{cd} \leq 0,54 * f_{cd}$	$a_{s,rqd}$ [mm <sup>2</sup> ]	$a_{s,min}$ [mm <sup>2</sup> ]	$a_{s,max}$ [mm <sup>2</sup> ]	profil ø	rosteč [mm]
1X	0,2	0,3	0	0,2	0,3	16,67	0,4	OK	114,9425	500	10000	10	150
1Y	0,2	0,3	0	0,2	0,3	16,67	0,4	OK	172,4138	500	10000	10	150
2X	0,2	0,1	0,1	0,3	0,2	16,67	0,6	OK	172,4138	500	10000	10	150
2Y	0,2	0,2	0,1	0,3	0,3	16,67	0,6	OK	172,4138	500	10000	10	150

### Posouzení navržené plochy výztuže

	$a_{s,prov}$ [mm <sup>2</sup> ]	$a_{s,prov} > a_{s,rqd}$ [mm <sup>2</sup> ]	max .rosteč < 400 mm	$a_{s,prov} > a_{s,min}$ [mm <sup>2</sup> ]	$a_{s,prov} < a_{s,max}$ [mm <sup>2</sup> ]
1X	524	OK	OK	OK	OK
1Y	524	OK	OK	OK	OK
2X	524	OK	OK	OK	OK
2Y	524	OK	OK	OK	OK

Spony: 6 kusů/m<sup>2</sup>



### 3.3.4. Vnější stěna č.1

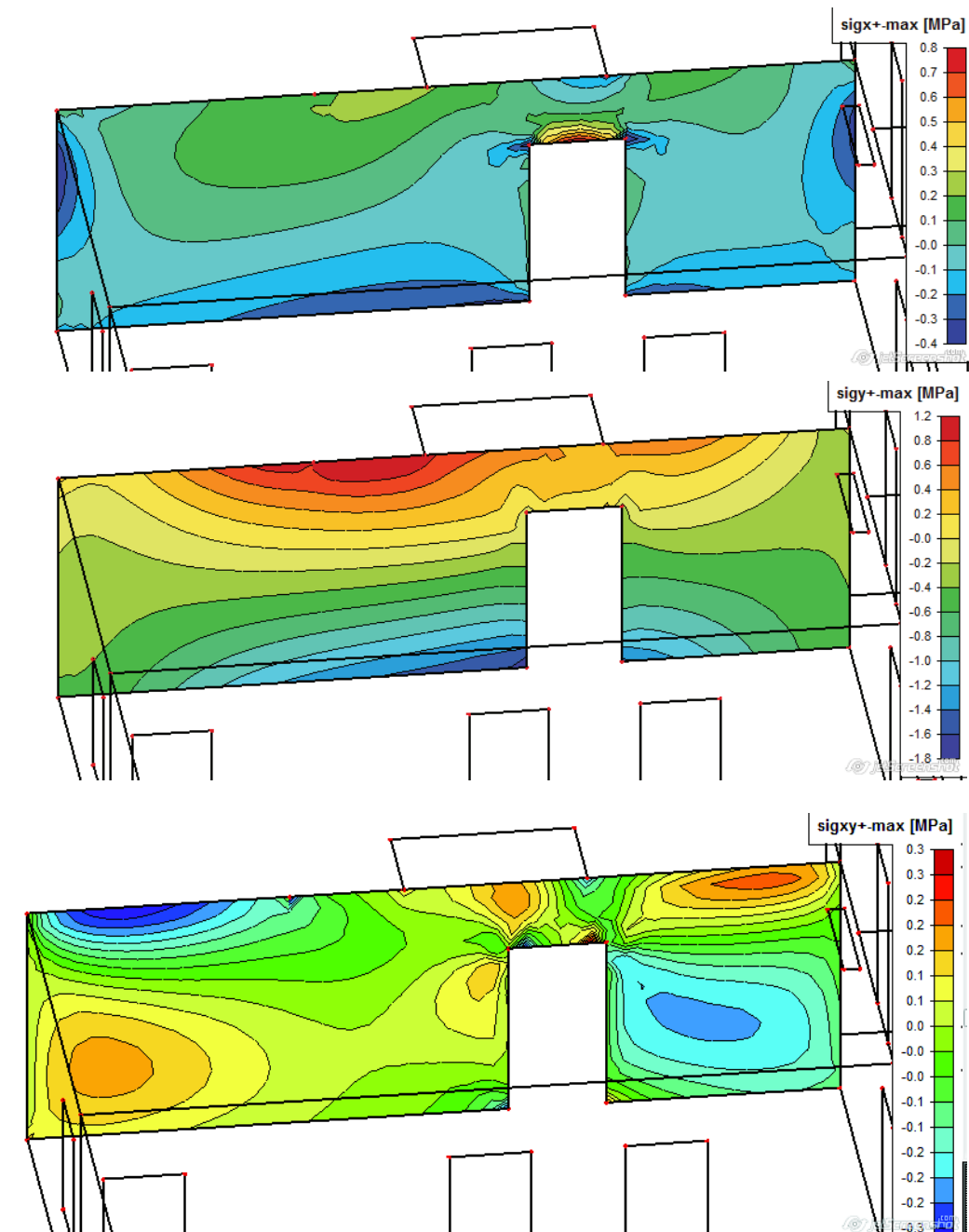
#### Parametry

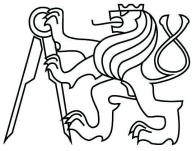
tloušťka stěny -  $t = 250 \text{ mm}$

výška stěny -  $h = 3,2 \text{ m}$

#### Napětí

#### Maximální napětí – 1. povrch



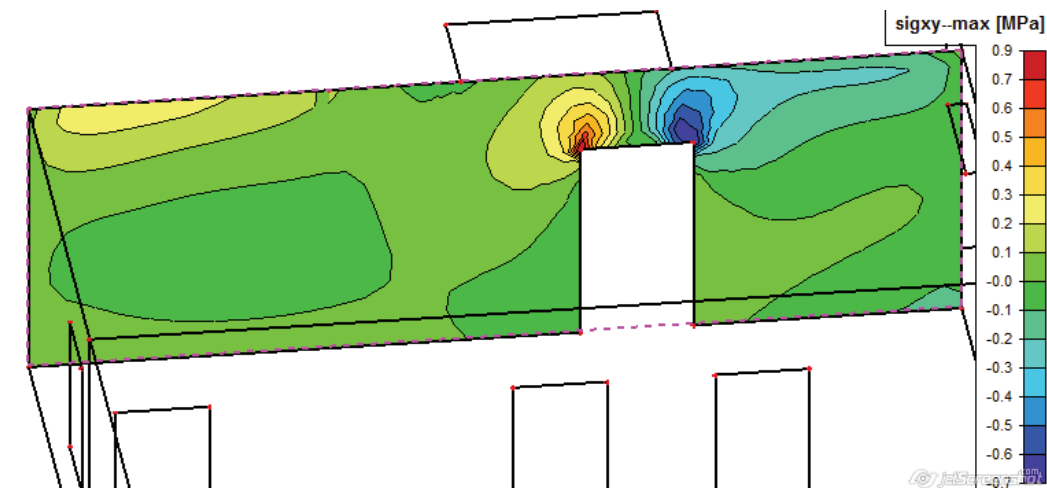
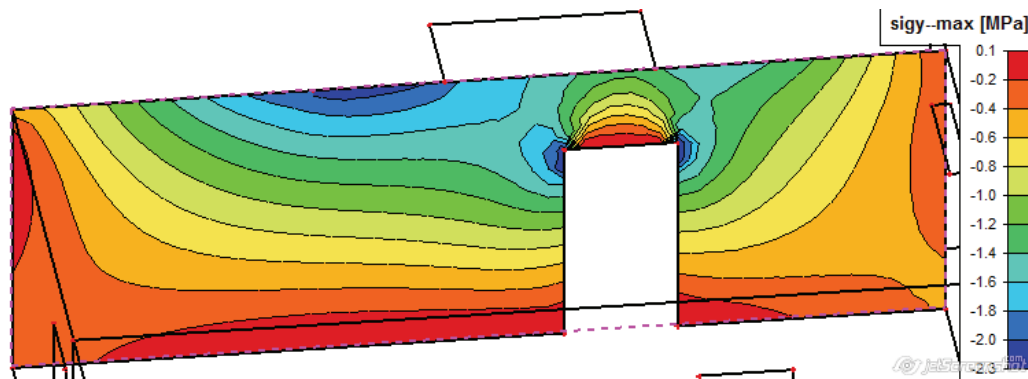
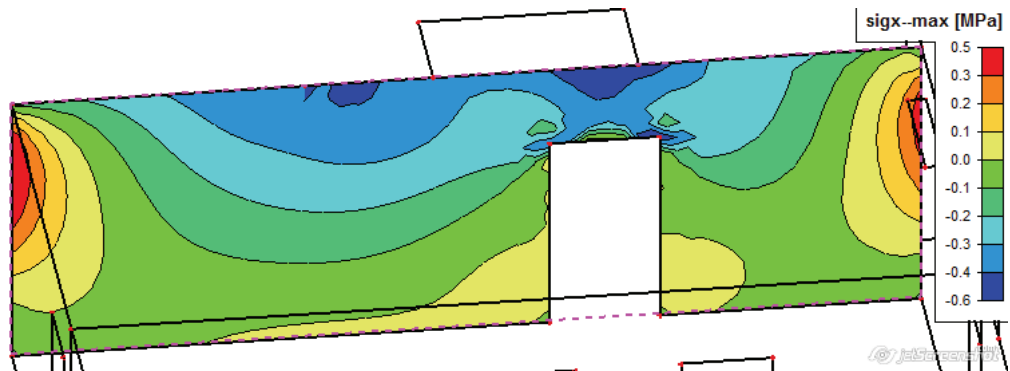


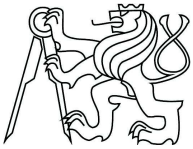
$$\sigma_x = 0,2 \text{ MPa}$$

$$\sigma_y = 1,2 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{xy} = -0,2 \text{ MPa}$$

### Maximální napětí – 2. povrch





$$\sigma_x = 0,5 \text{ MPa}$$

$$\sigma_y = 0,1 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{xy} = 0,1 \text{ MPa}$$

### Vzorce

$$f_{tdx} = \sigma_x + |\sigma_{xy}| \sigma_{cd} \leq 0,54 * f_{cd}$$

$$f_{tdy} = \sigma_y + |\sigma_{xy}|$$

$$\sigma_{cd} = 2 * |\sigma_{xy}| \leq v * f_{cd}$$

$$v = 0,6 * \left(1 - \frac{f_{ck}}{250}\right) = 0,6 * \left(1 - \frac{25}{250}\right) = 0,54$$

$$a_{s,rqd} = \frac{f_{tdx} * b * h}{f_{yd}}$$

$$a_{s,min} = 0,002 * a_c \text{ [mm}^2\text{/m]}$$

$$a_{s,max} = 0,04 * a_c \text{ [mm}^2\text{/m]}$$

$$s_{max} = \min(3 * h ; 400 \text{ mm}) = \min(3 * 200 ; 400 \text{ mm}) = \min(600 ; 400 \text{ mm}) = 400 \text{ mm}$$

$$s \leq s_{max}$$

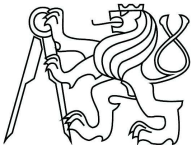
	$\sigma_x$ [MPa]	$\sigma_y$ [MPa]	$\sigma_{xy}$ [MPa]	$f_{tdx}$ [MPa]	$f_{tdy}$ [MPa]	$f_{ck}$ [MPa]	$\sigma_{cd}$ [MPa]	$\sigma_{cd} \leq 0,54 * f_{cd}$	$a_{s,rqd}$ [mm <sup>2</sup> ]	$a_{s,min}$ [mm <sup>2</sup> ]	$a_{s,max}$ [mm <sup>2</sup> ]	profil ø	rozteč [mm]
1X	0,2	1,1	-0,2	0,4	1,3	16,67	0,8	OK	229,8851	500	10000	10	150
1Y	0,2	1,1	-0,2	0,4	1,3	16,67	0,8	OK	747,1264	500	10000	12	150
2X	0,5	0,1	0,1	0,6	0,2	16,67	1,2	OK	344,8276	500	10000	10	150
2Y	0,5	0,1	0,1	0,6	0,2	16,67	1,2	OK	114,9425	500	10000	12	150

### Posouzení navržené plochy výztuže

	$a_{s,prov}$ [mm <sup>2</sup> ]	$a_{s,prov} > a_{s,rqd}$ [mm <sup>2</sup> ]	max .rozteč < 400 mm	$a_{s,prov} > a_{s,min}$ [mm <sup>2</sup> ]	$a_{s,prov} < a_{s,max}$ [mm <sup>2</sup> ]
1X	524	OK	OK	OK	OK
1Y	754	OK	OK	OK	OK
2X	524	OK	OK	OK	OK
2Y	754	OK	OK	OK	OK

Spony: 6 kusů/m<sup>2</sup>





### 3.3.5. Vnější stěna č.2

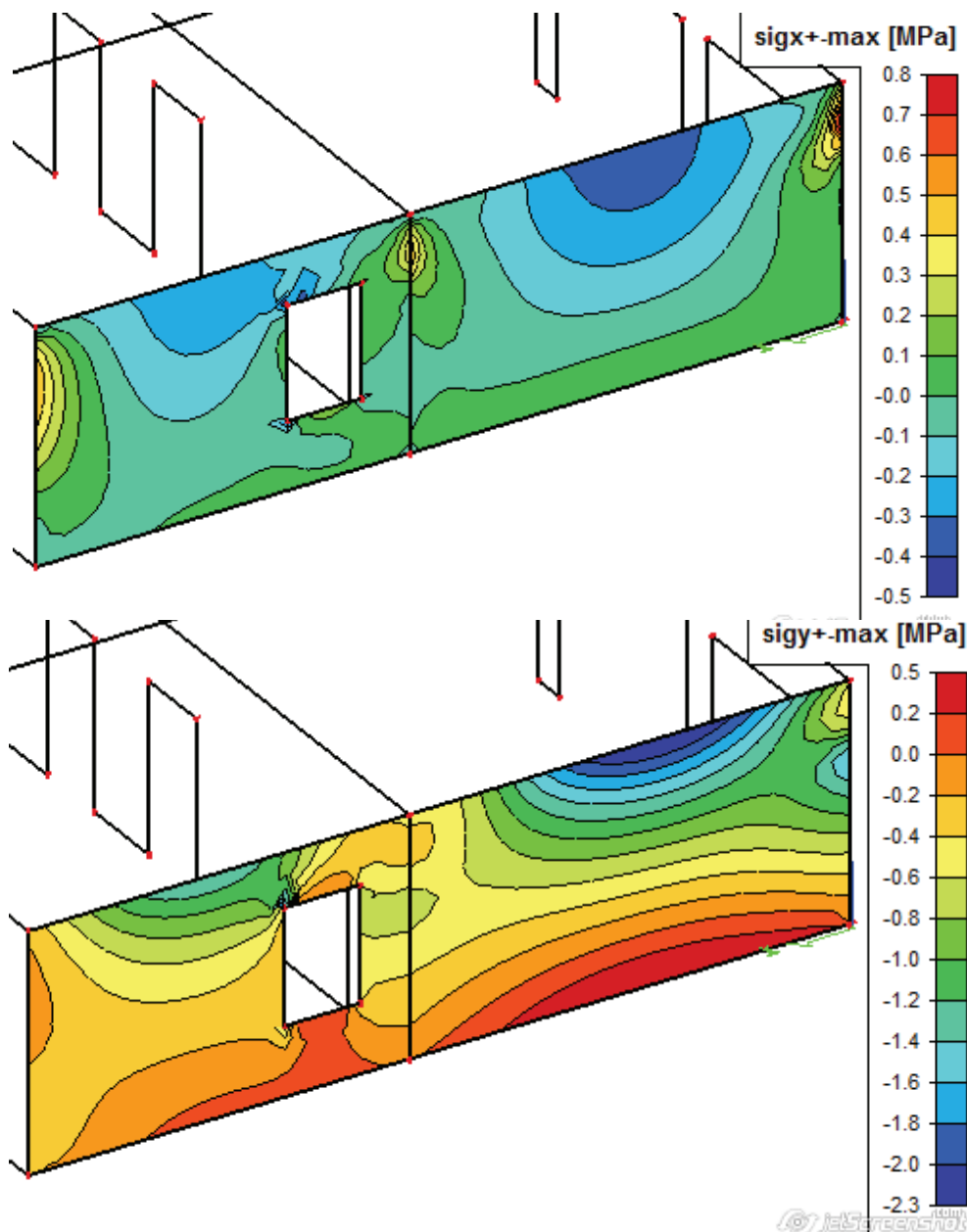
#### Parametry

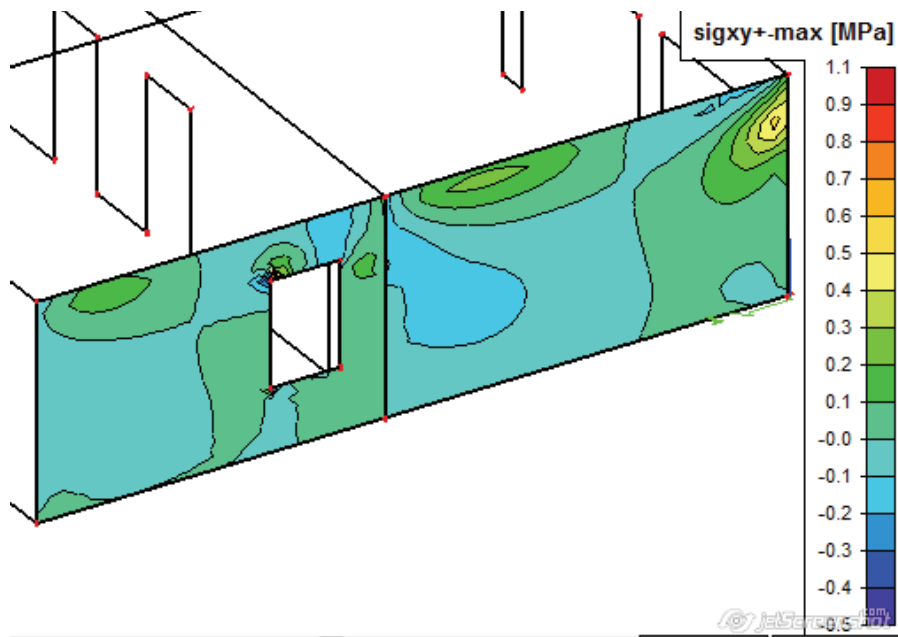
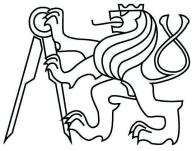
tloušťka stěny -  $t = 200 \text{ mm}$

výška stěny -  $h = 3,2 \text{ m}$

#### Napětí

#### Maximální napětí – 1. povrch



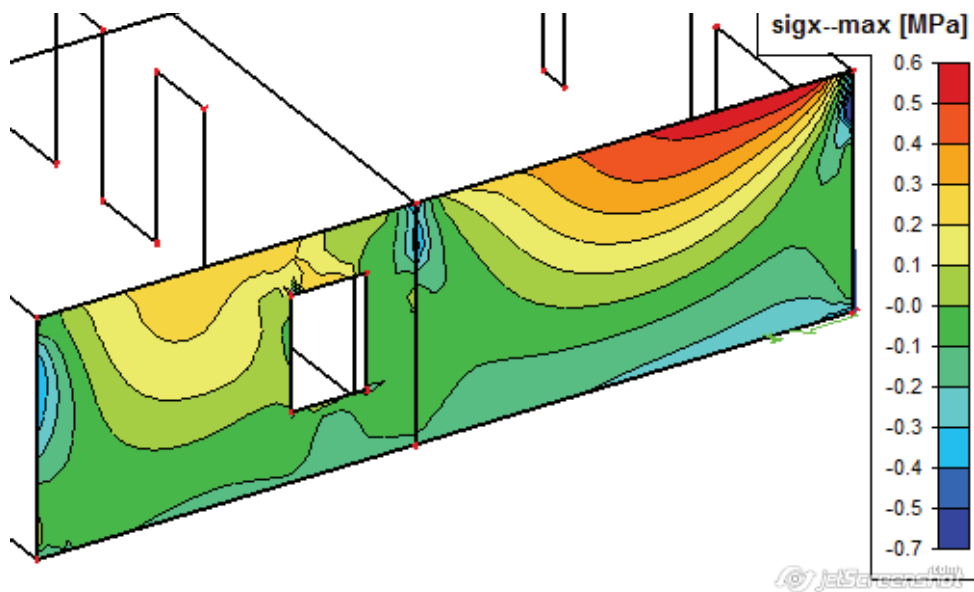


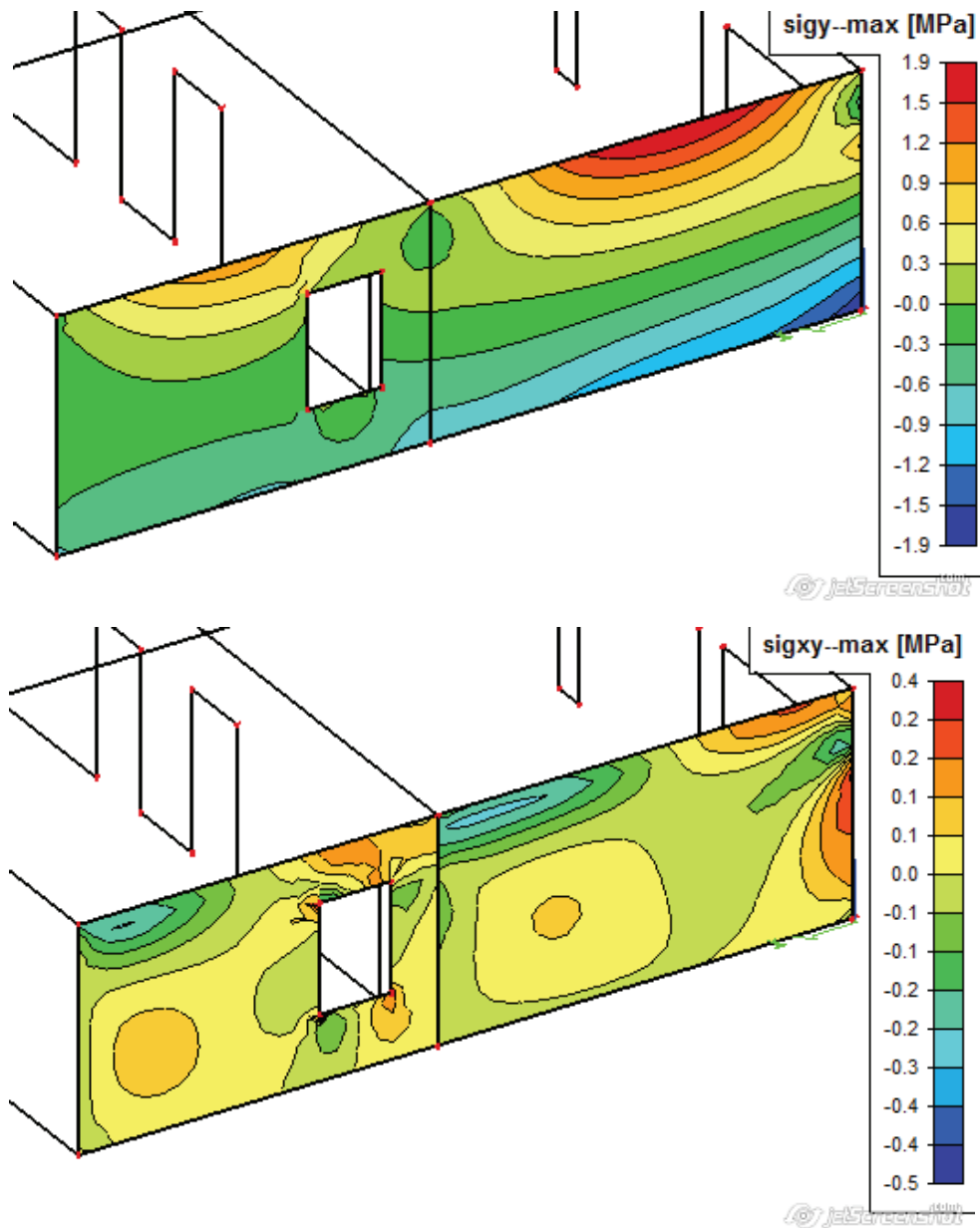
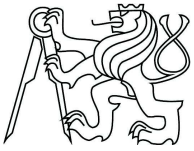
$$\sigma_x = 0,2 \text{ MPa}$$

$$\sigma_y = 0,5 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{xy} = -0,1 \text{ MPa}$$

### Maximální napětí – 2. povrch





$$\sigma_x = 0,6 \text{ MPa}$$

$$\sigma_y = 1,7 \text{ MPa}$$

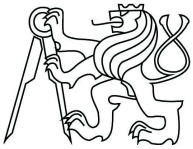
$$\sigma_{xy} = 0,2 \text{ MPa}$$

### Vzorce

$$f_{tdx} = \sigma_x + |\sigma_{xy}| \sigma_{cd} \leq 0,54 * f_{cd}$$

$$f_{tdy} = \sigma_y + |\sigma_{xy}|$$

$$\sigma_{cd} = 2 * |\sigma_{xy}| \leq v * f_{cd}$$



$$v = 0,6 * \left(1 - \frac{f_{ck}}{250}\right) = 0,6 * \left(1 - \frac{25}{250}\right) = 0,54$$

$$a_{s,rqd} = \frac{f_{tdx} * b * h}{f_{yd}}$$

$$a_{s,min} = 0,002 * a_c [mm^2/m]$$

$$a_{s,max} = 0,04 * a_c [mm^2/m]$$

$$s_{max} = \min(3 * h ; 400 \text{ mm}) = \min(3 * 200 ; 400 \text{ mm}) = \min(600 ; 400 \text{ mm}) = 400 \text{ mm}$$

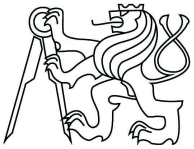
$$s \leq s_{max}$$

	$\sigma_{fc}$ [MPa]	$\sigma_{yc}$ [MPa]	$\sigma_{x,y}$ [MPa]	$f_{tdx}$ [MPa]	$f_{tdy}$ [MPa]	$f_{td}$ [MPa]	$\sigma_{td}$ [MPa]	$\sigma_{td} \leq 0,54 * f_{td}$	$a_{s,rqd}$ [mm <sup>2</sup> ]	$a_{s,min}$ [mm <sup>2</sup> ]	$a_{s,max}$ [mm <sup>2</sup> ]	profil ø	rozteč [mm]
1X	0,2	0,5	-0,1	0,3	0,6	16,67	0,6	OK	172,4138	500	10000	10	150
1Y	0,2	0,5	-0,1	0,3	0,6	16,67	0,6	OK	344,8276	500	10000	10	150
2X	0,6	1,7	0,2	0,8	1,9	16,67	1,6	OK	459,7701	500	10000	10	150
2Y	0,6	1,7	0,2	0,8	1,9	16,67	1,6	OK	1091,954	500	10000	12	100

Posouzení navržené plochy výztuže

	$a_{s,prov}$ [mm <sup>2</sup> ]	$a_{s,prov} > a_{s,rqd}$ [mm <sup>2</sup> ]	max .rozteč < 400 mm	$a_{s,prov} > a_{s,min}$ [mm <sup>2</sup> ]	$a_{s,prov} < a_{s,max}$ [mm <sup>2</sup> ]
1X	524	OK	OK	OK	OK
1Y	524	OK	OK	OK	OK
2X	524	OK	OK	OK	OK
2Y	1131	OK	OK	OK	OK

Spony: 6 kusů/m<sup>2</sup>



### 3.4. Sloup

#### Parametry:

šířka průřezu -  $b = 450 \text{ mm}$

výška průřezu -  $h = 250 \text{ mm}$

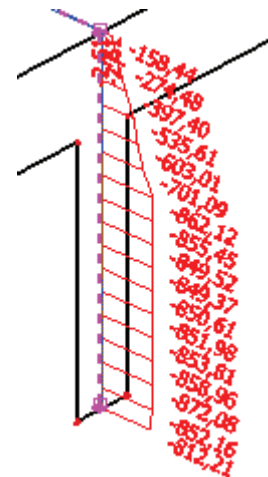
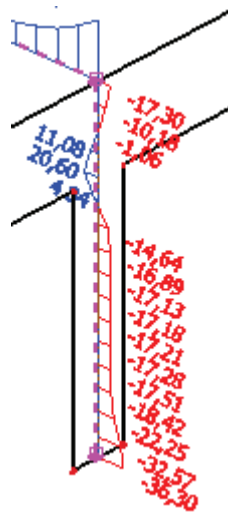
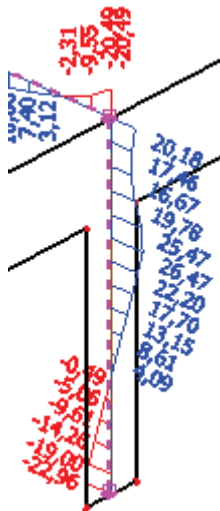
délka sloupu:  $l = 3,2 \text{ m}$

#### Vnitřní síly

M [kNm]

V [kN]

N [kN]



#### Štíhlost sloupu

$$\lambda = \frac{l_0}{i} = \frac{l_0 \cdot \sqrt{12}}{h} = \frac{2,24 \cdot \sqrt{12}}{0,25} = 31,038$$

$$l_0 = 0,8 \cdot l = 0,7 \cdot 3,2 = 2,24 \text{ m}$$

$$A = 0,7 \quad B = 1,1$$

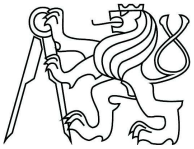
$$C = 1,7 - \gamma_m = 1,7 - \frac{M_{01}}{M_{02}} = 1,7 - \frac{20,18}{22,96} = 0,821$$

$$n = \frac{N_{Ed}}{A_c \cdot f_{cd}} = \frac{812,21}{0,25 \cdot 0,45 \cdot 16\,667} = 0,433$$

$$\lambda_{lim} = \frac{20 \cdot A \cdot B \cdot C}{\sqrt{n}} = \frac{20 \cdot 0,7 \cdot 1,1 \cdot 0,821}{\sqrt{0,433}} = 19,214$$

$$\lambda \geq \lambda_{lim}$$

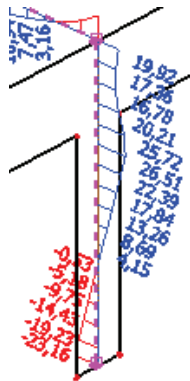
$31,038 \geq 19,214 \rightarrow$  Sloup je štíhlý. Nutno uvažovat účinek II. řádu.



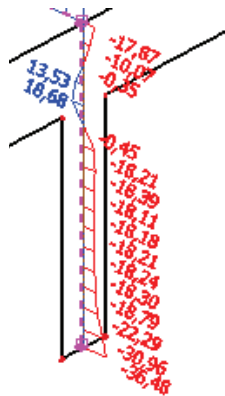
## Nelineární výpočet

### Vnitřní síly

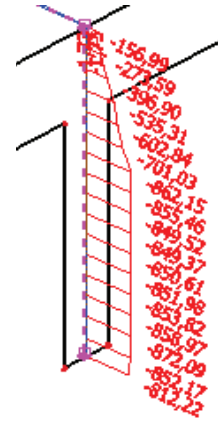
M [kNm]



V [kN]



N [kN]



### Návrh výztuže

$$\mu = \frac{M_{Ed}}{b \cdot h^2 \cdot \alpha \cdot f_{cd}} = \frac{23,16}{0,45 \cdot 0,25^2 \cdot 1,0 \cdot 16\,667} = 0,0494$$

$$\nu = \frac{N_{Ed}}{b \cdot h \cdot \alpha \cdot f_{cd}} = \frac{812,22}{0,45 \cdot 0,25 \cdot 1,0 \cdot 16\,667} = 0,433$$

$$\rightarrow \omega = 0$$

$$a_{s,req,1} = a_{s,req,2} = \frac{1}{2} \cdot \frac{\omega \cdot b \cdot h \cdot \alpha \cdot f_{cd}}{f_{yd}} = \frac{1}{2} \cdot \frac{0 \cdot 450 \cdot 250 \cdot 1,0 \cdot 16,67}{435} = 0 \text{ mm}^2$$

→ Navržena konstrukční výztuž.

$$\text{Minimální plocha výztuže:} \quad a_{s,min} = \frac{0,1 \cdot N_{Ed}}{f_{yd}} = \frac{0,1 \cdot 812,22}{435\,000} = 187 \text{ mm}^2$$

$$a_{s,min} = 0,002 \cdot a_c = 0,002 \cdot 450 \cdot 250 = 225 \text{ mm}^2$$

$$\text{Maximální plocha výztuže} \quad a_{s,max} = 0,04 \cdot a_c = 0,04 \cdot 250 \cdot 450 = 4\,500 \text{ mm}^2$$

$$\text{Navržená plocha výztuže} \rightarrow 8x \text{ } \varnothing 12 \text{ mm}; a_{s,prov} = 905 \text{ mm}^2$$

### Návrh smykové výztuže

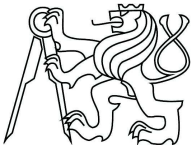
$$\varnothing_{sw} \geq 6 \text{ mm}$$

$$\text{základní vzdálenosti třmínků:} \quad s_1 = \min(15 \cdot \varnothing ; h ; b ; 300)$$

$$s_1 = \min(180 ; 250 ; 450 ; 300) = 180 \text{ mm}$$

$$\text{zhuštěná vzdálenost třmínků:} \quad s_2 \leq 0,6 \cdot s_1 = 0,6 \cdot 180 = 108 \text{ mm}$$

$$\text{Navržená smyková výztuž} \rightarrow 6 \text{ } \varnothing \text{ á } 180 \text{ mm/100 mm}$$



## Posouzení

### INTERAKČNÍ DIAGRAM ŽELEZOBETONOVÉHO SLOUPU OBDELNÍKOVÉHO PRŮŘEZU

#### Charakteristiky materiálu

BETON C 25/30  
 $f_{ck} = 25$  MPa  
 $\gamma_m = 1,5$   
 $f_{cd} = 16,66666667$  MPa

OCEL B500B  
 $f_{yk} = 500$  MPa  
 $\gamma_m = 1,15$   
 $f_{yd} = 434,783$  MPa  
 $E_s = 200000$  MPa

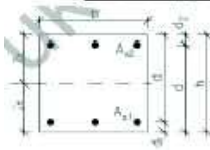
#### Zatížení

Normálová síla  $N_{Ed} = 812,22$  kN  
 Moment  $M_{Ed} = 23,16$  kNm

#### Vyztužení

$\phi = 12$  mm  
 $\phi_{sv} = 6$  mm  
 $c_{nom} = 30$  mm  
 $B \times \phi = 12$  mm  
 $A_s = 905$  mm<sup>2</sup>

#### Parametry průřezu



$b = 450$  mm  
 $h = 250$  mm  
 $d = 208$  mm  
 $d_1 = d_2 = 42$  mm  
 $z_1 = z_2 = 83$  mm  
 $A_{s1} = 452,389$  mm<sup>2</sup>  
 $A_{s2} = 452,389$  mm<sup>2</sup>

4 x  $\phi 12$  mm  
 4 x  $\phi 12$  mm



#### Bodů interakčního diagramu

##### BOD 0 - DOSTŘEDNÝ TLAK



poměrné přetvoření:  $\epsilon_{s1} = \epsilon_{s2} = \epsilon_m = 0,002$

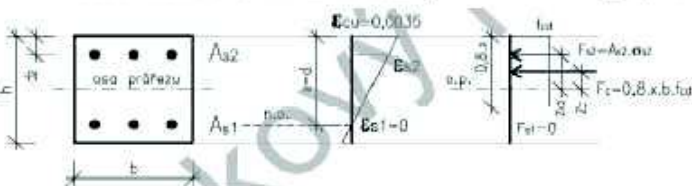
napětí v oceli:  $\sigma_{s1} = 400$  MPa  
 $\sigma_{s2} = 400$  MPa

Síla a moment únosnosti:

$N_{Rd,0} = 2236,911$  kN  
 $M_{Rd,0} = 0,000$  kNm

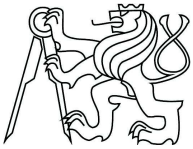
##### BOD 1 - NEUTRÁLNÍ OSA V TĚŽIŠTI VÝZTUŽE $A_{s1}$

$F_{s1} = 0; x = d$



přetvoření betonu (krajní vl.):  $\epsilon_{cu} = 0,0035$   $x = 0,208$  m  
 přetvoření oceli:  $\epsilon_{s1} = 0$





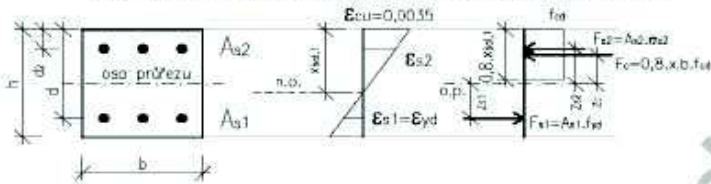
$$\epsilon_{s2} = 0,0028 \quad \epsilon_{yd} = 0,002174$$

napětí v oceli:  $\sigma_{s1} = 0 \text{ MPa}$   
 $\sigma_{s2} = 434,783 \text{ MPa}$

Síla a moment únosnosti:  
 $N_{Rd,1} = 1444,691 \text{ kN}$   
 $M_{Rd,1} = 58,492 \text{ kNm}$

**BOD 2 - MAXIMÁLNÍ OHYBOVÝ MOMENT - TAŽENÁ VÝZTUŽ NA MEZI KLUZU**

$$M_{Rd,max} : X = X_{tol,1}$$



přetvoření betonu (krajní vl.):  $\epsilon_{cu} = 0,0035$   
 přetvoření tažené oceli:  $\epsilon_{s1} = \epsilon_{yd} = 0,00217391$

výška tlačené oblasti:  
 $x_{tol,1} = 128,307 \text{ mm}$

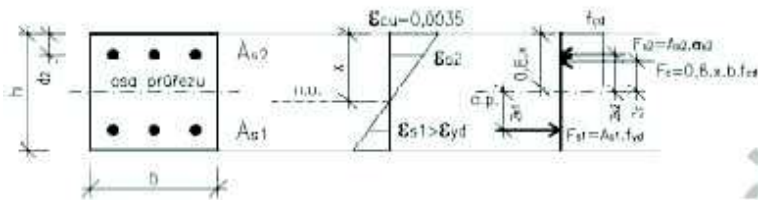
přetvoření tlačené oceli:  
 $\epsilon_{s2} = 0,002354 \quad \epsilon_{yd} = 0,002174$

napětí v oceli:  $\sigma_{s1} = 434,783 \text{ MPa}$   
 $\sigma_{s2} = 434,783 \text{ MPa}$

Síla a moment únosnosti:  
 $N_{Rd,2} = 769,839 \text{ kN}$   
 $M_{Rd,2} = 89,370 \text{ kNm}$

**BOD 3 - PROSTÝ OHYB**

$$N_{Rd,3} = 0$$



přetvoření betonu (krajní vl.):  $\epsilon_{cu} = 0,0035$   
 přetvoření tažené oceli:  $\epsilon_{s1} > \epsilon_{yd}$

výpočet výšky tlačené oblasti a přetvoření tažené oceli:

— soustava 2 rovnic

$$1. \text{ rovnice: } F_c - F_{s1} + F_{s2} = 0 \Rightarrow 0,8 \cdot x \cdot b \cdot f_{cd} - A_{s1} \cdot f_{yd} + A_{s2} \cdot \sigma_{s2} = 0$$

$$2. \text{ rovnice: } \frac{\epsilon_{cu}}{x} = \frac{\epsilon_{s2}}{x - d_2} \Rightarrow x \cdot (\epsilon_{cu} - \epsilon_{s2}) = \epsilon_{cu} \cdot d_2$$

1. rovnice	6000000 x	+	90477868 $\epsilon_{s2}$	=	196691
2. rovnice	0,0035 x	+	x $\epsilon_{s2}$	=	0,000147

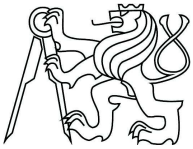
$$\epsilon_{s2} = -0,00035$$

$$x = 38,1334106 \text{ mm}$$

napětí v oceli:  $\sigma_{s1} = 434,783 \text{ MPa}$   
 $\sigma_{s2} = -70,977 \text{ MPa}$

Síla a moment únosnosti:  
 $N_{Rd,3} = 0,000 \text{ kN}$   
 $M_{Rd,3} = 38,770 \text{ kNm}$





**BOD MEZI 2 A 3**

volba  $\underline{x}$ :  $x_1 = 38,133 \text{ mm} < x < x_2 = 128,307 \text{ mm}$

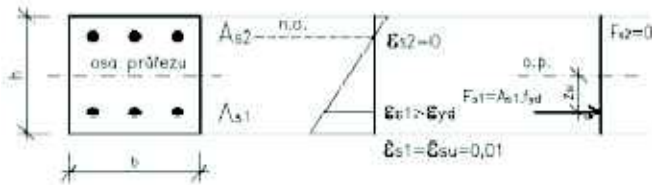
$x = 110 \text{ mm}$

přetvoření betonu (krajní vl.):  $\epsilon_{cu} = 0,0035$   
 přetvoření tažené oceli:  $\epsilon_{s1} > \epsilon_{yd}$   
 přetvoření tlačené oceli:  $\epsilon_{s2} = 0,00216364$

napětí v oceli:  $\sigma_{s1} = 434,783 \text{ MPa}$   
 $\sigma_{s2} = 432,727 \text{ MPa}$

Síla a moment únosnosti:  
 $N_{Rd,2-3} = 659,070 \text{ kN}$   
 $M_{Rd,2-3} = 86,034 \text{ kNm}$

**BOD 4 - NEUTRÁLNÍ OSA V TĚŽISTI VÝZTUŽE  $A_{s2}$**   $F_{s2} = 0; x = d_2$



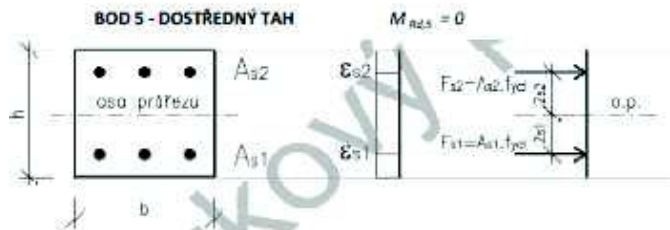
přetvoření oceli:  $\epsilon_{s1} = \epsilon_{cu} = 0,01 > \epsilon_{yd} = 0,002174$   
 $\epsilon_{s2} = 0$

napětí v oceli:  $\sigma_{s1} = 434,783 \text{ MPa}$   
 $\sigma_{s2} = 0,000 \text{ MPa}$

— zanedbání působení krajní vrstvy betonu

Síla a moment únosnosti:  
 $N_{Rd,4} = 196,691 \text{ kN}$   
 $M_{Rd,4} = 16,325 \text{ kNm}$

**BOD 5 - DOSTŘEDNÝ TAH**



přetvoření oceli:  $\epsilon_{s1} > \epsilon_{yd} = 0,00217391$   
 $\epsilon_{s2} > \epsilon_{yd} = 0,00217391$

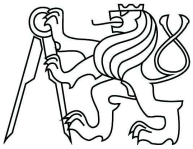
— uvažujeme, že beton v tahu nepůsobí

napětí v oceli:  $\sigma_{s1} = 434,783 \text{ MPa}$   
 $\sigma_{s2} = 434,783 \text{ MPa}$

Síla a moment únosnosti:  
 $N_{Rd,5} = 393,382 \text{ kN}$   
 $M_{Rd,5} = 0,000 \text{ kNm}$

**OMEZENÍ INTERAKČNÍHO DIAGRAMU DLE EN - VLIV NEHOMOGENITY PRŮŘEZU**

výstřednost:  $e_0 = h/30 = 8,333333333 \text{ mm}$   $e_0 \leq 20 \text{ mm}$



$e_0 =$  20 mm

výstředný moment:

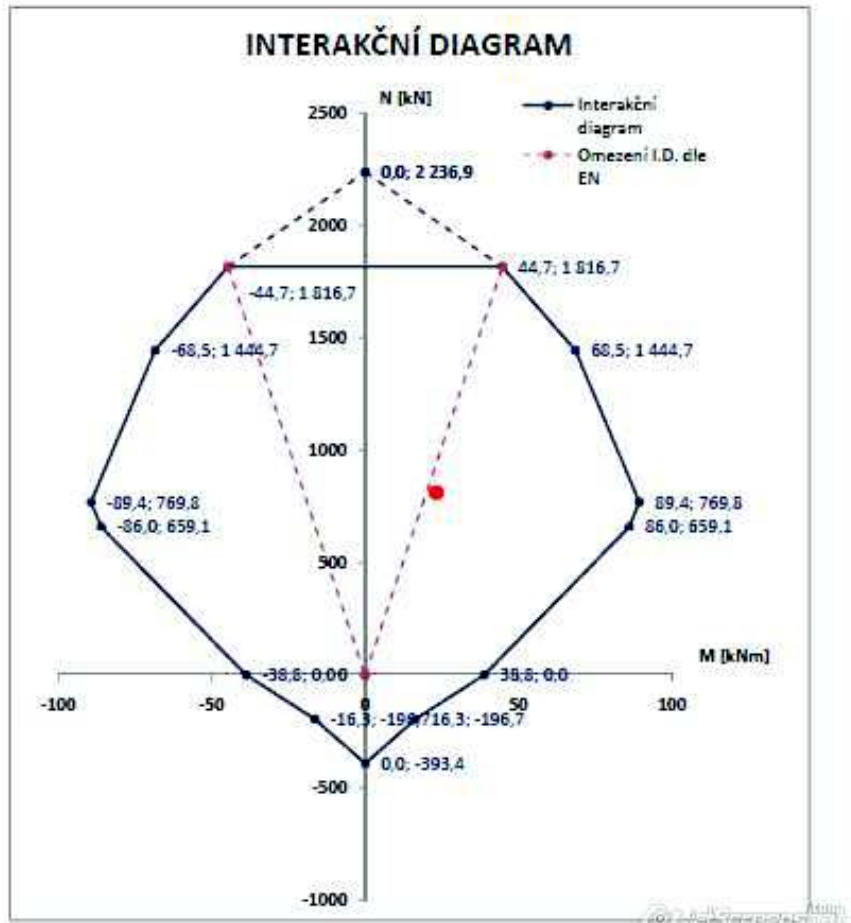
$M_0 =$  44,738 kNm  
 $N_0 =$  1816,658 kN

BODY PRO VYKRESLENÍ INTERAKČNÍHO DIAGRAMU

bod č.	$M_{rel}$ [kNm]	$N_{rel}$ [kN]
0	0,000	2236,911
omezení	44,738	1816,658
1	68,492	1444,691
2	89,370	769,839
2-3	86,034	659,070
3	38,770	0,000
4	16,325	-196,691
5	0,000	-393,382
4'	-16,325	-196,691
3'	-38,770	0,000
2'-3'	-86,034	659,070
2'	-89,370	769,839
1'	-68,492	1444,691
omezení	-44,738	1816,658
0	0,000	2236,911

OMEZENÍ DLE EN

bod č.	$M_{rel}$ [kNm]	$N_{rel}$ [kN]
0-0	0,000	0,000
1-1	44,738	1816,658
-1-1	-44,738	1816,658
0-0	0,000	0,000



### Posouzení – vítr:

Zatěžovací šířky působící na sloup:  $A_1 = \frac{h}{2} * \check{s} = \frac{3,2}{2} * 2,425 = 3,88 \text{ m}^2$

$A_2 = h * \check{s} = 3,2 * 2,425 = 7,76 \text{ m}^2$

$A_3 = \left(\frac{h}{2} + 0,5\right) * \check{s} = \left(\frac{3,2}{2} + 0,5\right) * 2,425 = 5,093 \text{ m}^2$

Zatížení od větru:  $F_1 = A_1 * w_D = 3,88 * 0,792 = 3,073 \text{ kN}$

$F_2 = A_2 * w_D = 7,76 * 0,792 = 6,146 \text{ kN}$

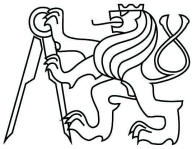
$F_3 = A_3 * w_D = 5,093 * 0,792 = 4,034 \text{ kN}$

Síla působící v 1.NP:  $F_{c,k} = 3 * F_2 + F_3 = 3 * 6,146 + 4,034 = 22,472 \text{ kN}$

$F_{c,d} = \gamma_Q * F_{c,k} = 1,5 * 22,472 = 33,708 \text{ kN}$

Síla působící na jeden sloup:  $F = \frac{F_{c,d}}{4} = \frac{33,708}{4} = 8,427 \text{ kN}$

Napětí v patě sloupu od st. zatížení:  $\sigma_N = \frac{0,9 * F_{st\acute{a}le}}{h} = \frac{0,9 * 448,27}{0,25} = 1,614 \text{ MPa}$



Napětí v patě sloupu od větru: 
$$\sigma_M = \frac{M}{W} = \frac{8,427 \cdot 3,2}{\frac{1}{6} \cdot 0,25 \cdot 0,45^2} = 3,196 \text{ MPa}$$

Celkové napětí: 
$$\sigma_1 = \sigma_N + \sigma_M = 1,614 + 3,196 = 4,81 \text{ MPa} - \text{tlak}$$

$$\sigma_2 = \sigma_N - \sigma_M = 1,614 - 3,196 = -1,582 \text{ MPa} - \text{tlak}$$

Posouzení (tah): 
$$N_{Ed,2} = \sigma_2 \cdot b \cdot h = 1\,582 \cdot 0,25 \cdot 0,45 = 177,975 \text{ kN}$$

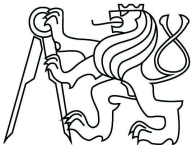
$$a_{s,rqd} = \frac{N_{Ed,2}}{\sigma_s} = \frac{177,975}{400\,000} = 444,938 \text{ mm}^2$$

**Působící výztuž: 4x  $\varnothing$  12 mm;  $a_{s,prov} = 452 \text{ mm}^2$**

$$a_{s,prov} \geq a_{s,rqd}$$

$$452 \text{ mm}^2 \geq 444,938 \text{ mm}^2$$

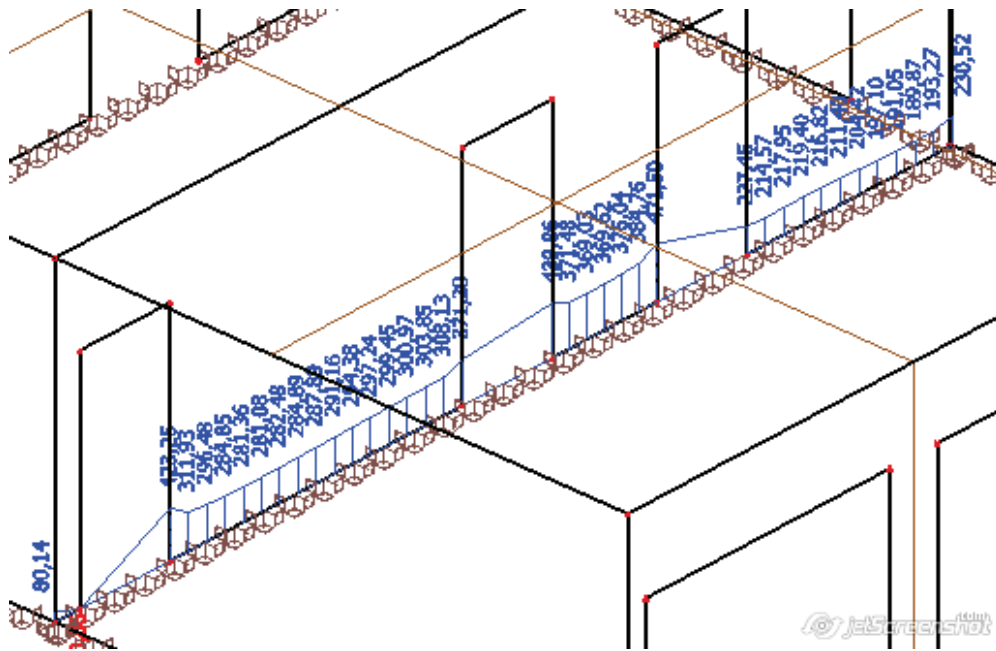
**Navržená výztuž vyhovuje.**



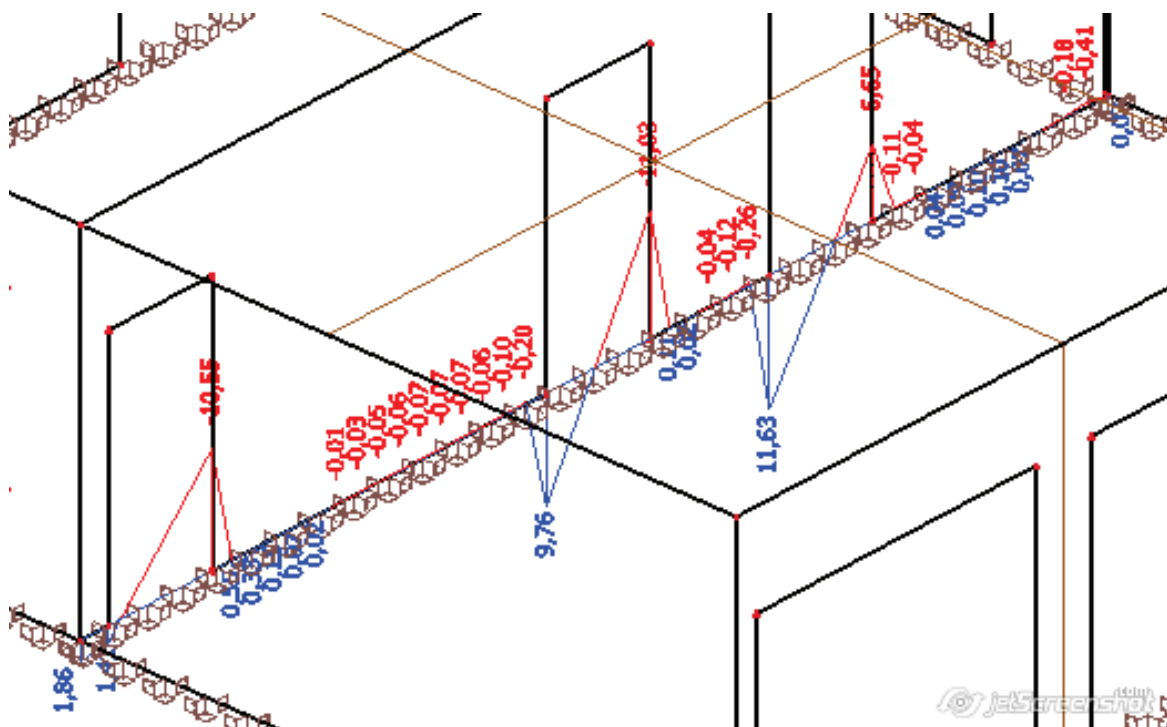
## 4. Základy

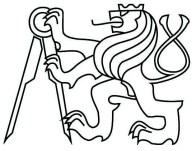
Vnitřní síly – vnitřní pás

N [kN]

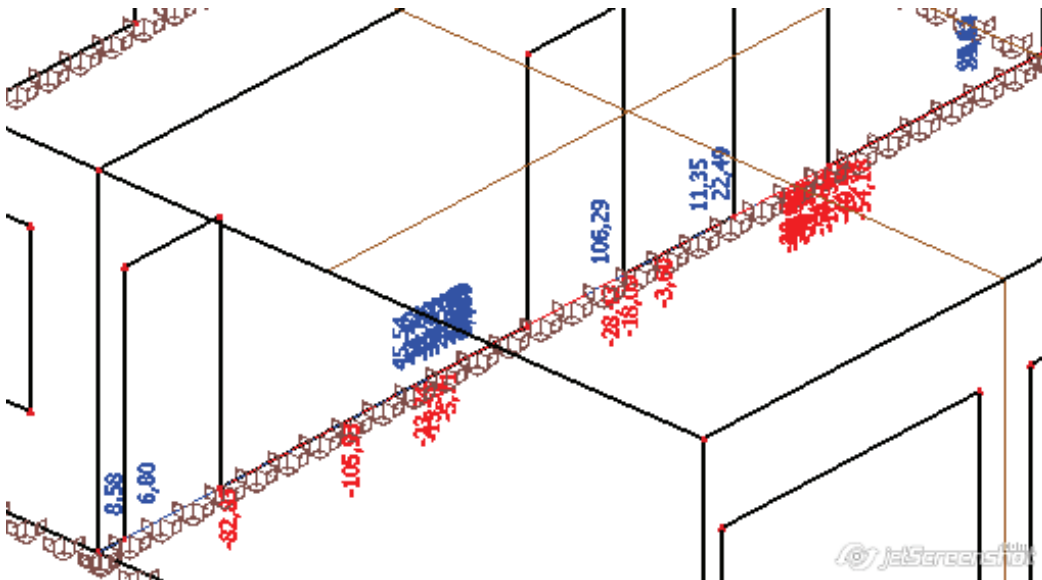


$M_y$  [kNm]





$H_x$  [kN]



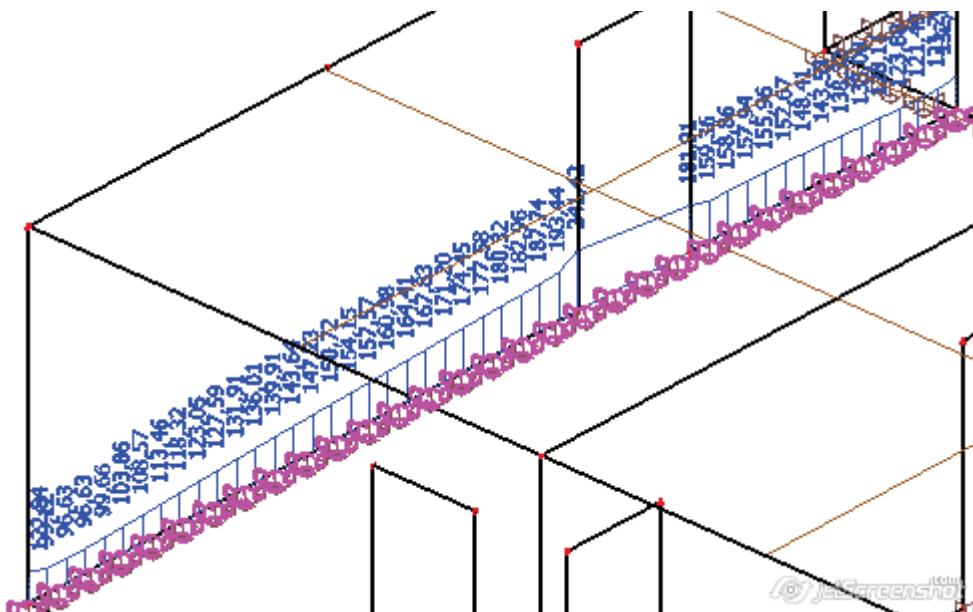
$N = 471,5$  kN

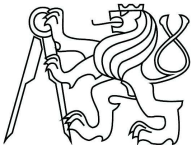
$H_x = 26,44$  kN

$M_y = 11,63$  kN

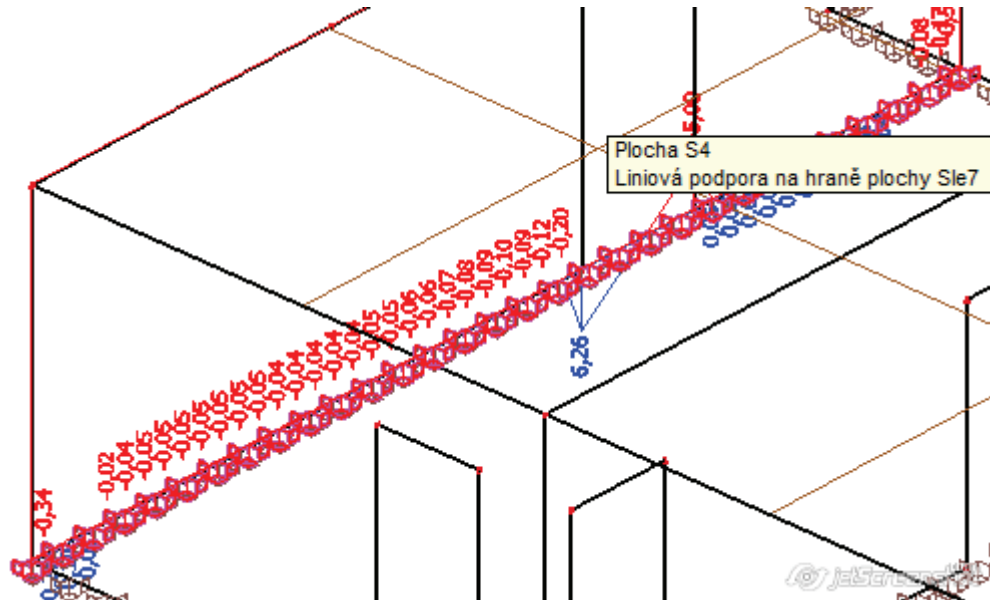
**Vnitřní síly – vnitřní pás**

$N$  [kN]

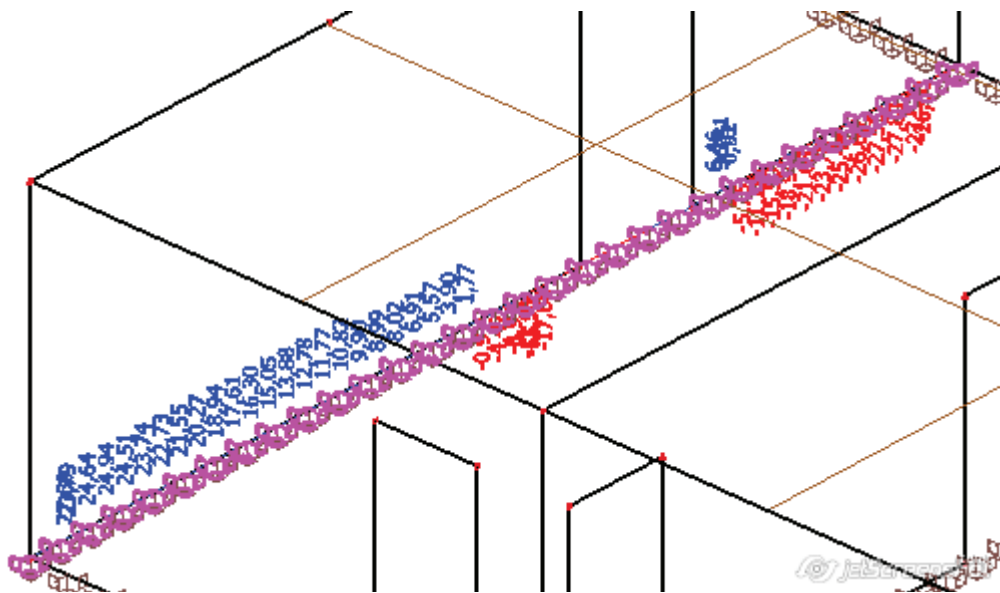




$M_y$  [kNm]



$H_x$  [kN]



$$N = 241,0 \text{ kN}$$

$$H_x = 4,20 \text{ kN}$$

$$M_y = 6,65 \text{ kNm}$$

## Posouzení plošného základu

### Vstupní data

#### Projekt

Akce : VNITŘNÍ PAS  
 Popis : DIPLOMOVÁ PRÁCE - BYTOVÝ DŮM  
 Vypracoval : Bc. Klára Kovářová  
 Datum : 8.12.2016

#### Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

#### Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)  
 Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

#### Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)  
 Omezení deformační zóny : procentem Sigma,Or  
 Koef. omezení deformační zóny : 10,0 [%]

#### Patky


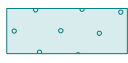
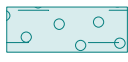
Výpočet pro odvodněné podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)  
 Posouzení tažené patky : standardní postup  
 Dovolená excentricita : 0,333  
 Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997  
 Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce svislé únosnosti :		$\gamma_{Rvs} =$	1,40 [-]
Součinitel redukce vodorovné únosnosti :		$\gamma_{Rhs} =$	1,10 [-]

#### Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	Třída F6, konzistence měkká		19,00	12,00	21,00	11,00	
2	Třída S1, středně ulehlá		36,50	0,00	20,00	10,00	
3	Třída G5		30,00	6,00	19,50	9,50	

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

#### Parametry zemín

##### Třída F6, konzistence měkká

Objemová tíha :  $\gamma = 21,00$  kN/m<sup>3</sup>  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 19,00$  °  
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 12,00$  kPa



Pouze pro nekomerční využití



Bc. Klára Kovářová

Edometrický modul :  $E_{oed} = 4,50 \text{ MPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

**Třída S1, středně ulehlá**

Objemová tíha :  $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$   
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 36,50^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Edometrický modul :  $E_{oed} = 57,50 \text{ MPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

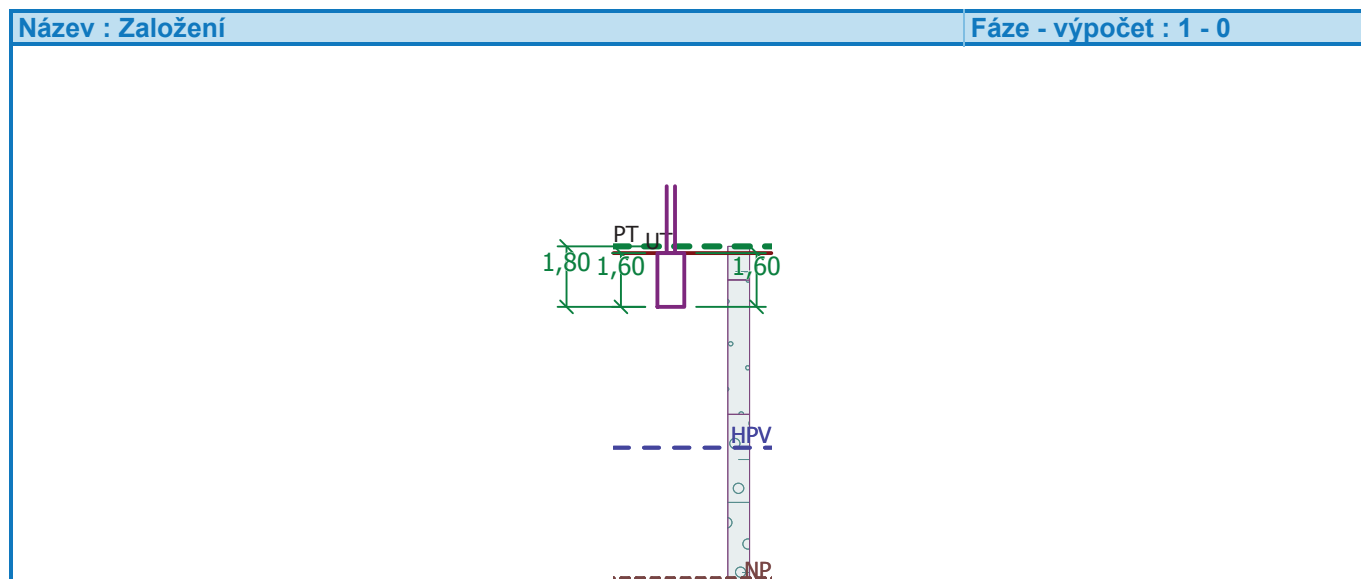
**Třída G5**

Objemová tíha :  $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$   
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 30,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 6,00 \text{ kPa}$   
 Edometrický modul :  $E_{oed} = 67,50 \text{ MPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 19,50 \text{ kN/m}^3$

**Založení****Typ základu: základový pas**

Hloubka od původního terénu  $h_z = 1,80 \text{ m}$   
 Hloubka základové spáry  $d = 1,60 \text{ m}$   
 Tloušťka základu  $t = 1,60 \text{ m}$   
 Sklon upraveného terénu  $s_1 = 0,00^\circ$   
 Sklon základové spáry  $s_2 = 0,00^\circ$

Objemová tíha zeminy nad základem =  $20,00 \text{ kN/m}^3$

**Geometrie konstrukce****Typ základu: základový pas**

Celková délka pasu =  $10,78 \text{ m}$   
 Šířka pasu (x) =  $0,80 \text{ m}$   
 Šířka sloupu ve směru x =  $0,25 \text{ m}$   
 Objem pasu =  $1,28 \text{ m}^3/\text{m}$

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.



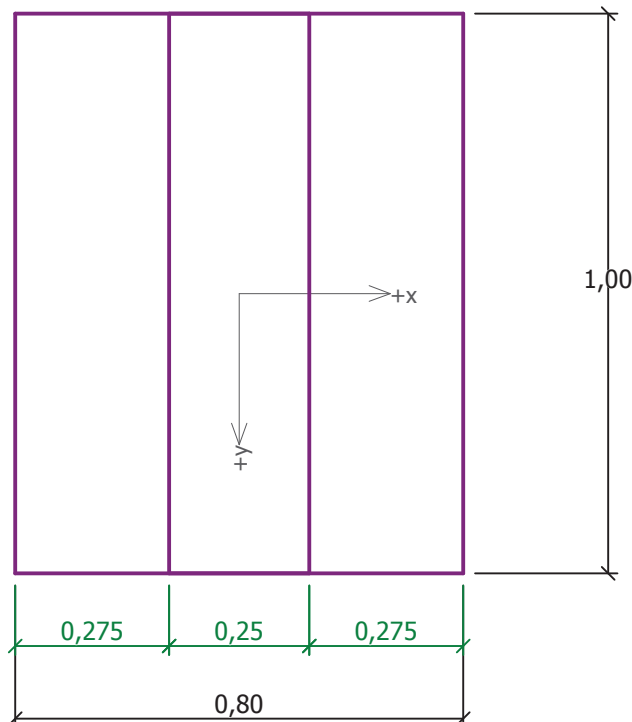
Pouze pro nekomerční využití





## Název : Geometrie

Fáze - výpočet : 1 - 0



## Materiál konstrukce

Objemová tíha  $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$ 

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

## Beton : C 20/25

Válcová pevnost v tlaku

$f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu

$f_{ctm} = 2,20 \text{ MPa}$

Modul pružnosti

$E_{cm} = 30000,00 \text{ MPa}$

## Ocel podélná : B500

Mez kluzu

$f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

## Ocel příčná: B500

Mez kluzu

$f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

## Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,00	Třída F6, konzistence měkká	
2	4,00	Třída S1, středně ulehlá	
3	5,00	Třída G5	
4	-	Třída G5	



Pouze pro nekomerční využití



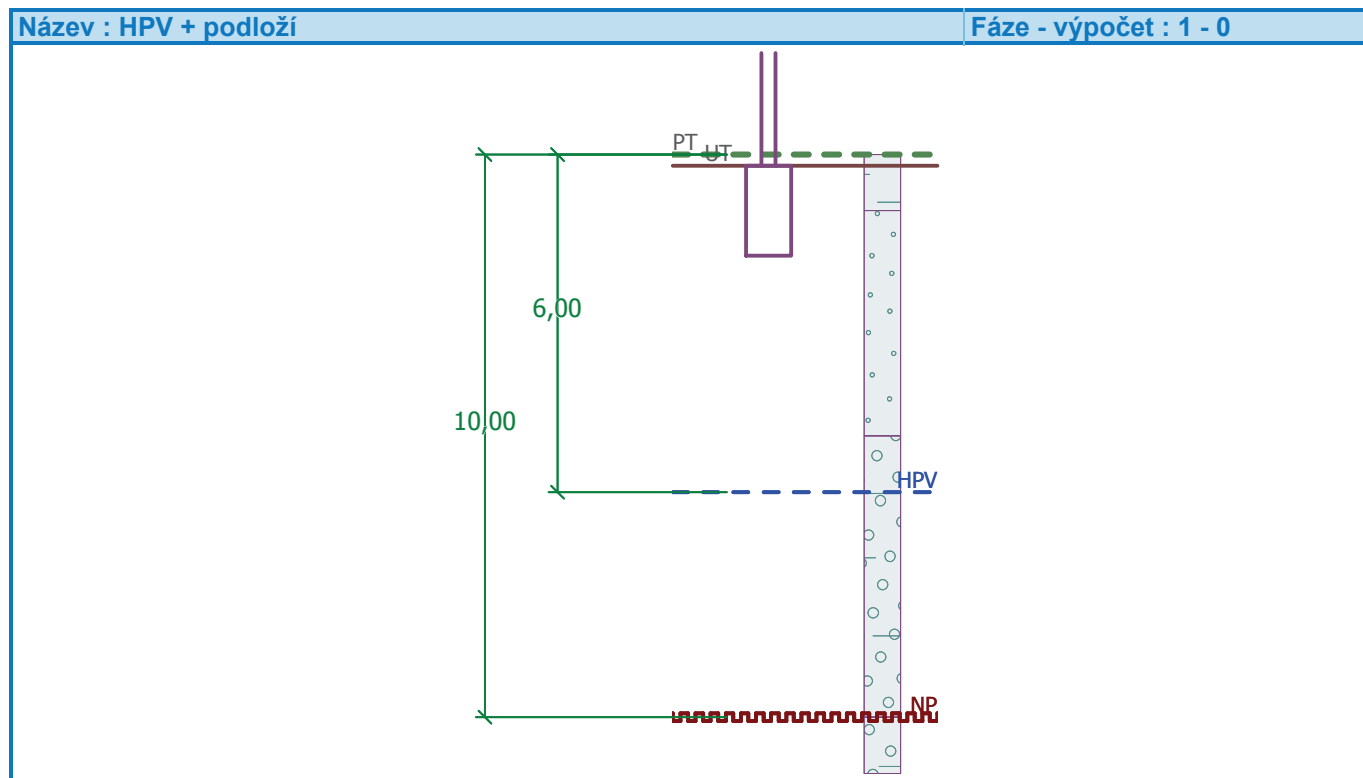
## Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	M <sub>y</sub> [kNm/m]	H <sub>x</sub> [kN/m]
	nové	změna					
1	Ano		Zatížení č. 1	Návrhové	471,50	11,63	26,44
2	Ano		Zatížení č. 3	Užitné	310,11	7,09	12,02

## HPV + nestlačitelné podloží

Hladina podzemní vody je v hloubce 6,00 m od původního terénu.

Nestlačitelné podloží je v hloubce 10,00 m od původního terénu.



## Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

## Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

## Posouzení čís. 1

## Posouzení zatěžovacích stavů

Název	VI. tíha příznivě	e <sub>x</sub> [m]	e <sub>y</sub> [m]	σ [kPa]	R <sub>d</sub> [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Zatížení č. 1	Ano	0,06	0,00	739,36	1115,40	66,29	Ano
Zatížení č. 1	Ne	0,06	0,00	751,83	1119,07	67,18	Ano

## Výpočet 1.MS - mezivýsledek

$$\varphi_d = 36,500^\circ$$

$$c_d = 0,000 \text{ kPa}$$

$$\gamma_{1\text{prum}} = 20,500 \text{ kN/m}^3$$



Pouze pro nekomerční využití



Bc. Klára Kovářová

$\gamma_{2prum}$	=	20,000 kN/m <sup>3</sup>
$b_{ef}$	=	0,680 m
$N_q$	=	40,240
$N_c$	=	53,029
$N_\gamma$	=	58,071
$s_q$	=	1,038
$s_c$	=	1,038
$s_\gamma$	=	0,981
$d_q$	=	1,000
$d_c$	=	1,000
$d_\gamma$	=	1,000
$i_q$	=	0,902
$i_c$	=	0,901
$i_\gamma$	=	0,855
$b_q$	=	1,000
$b_c$	=	1,000
$b_\gamma$	=	1,000
$g_q$	=	1,000
$g_c$	=	1,000
$g_\gamma$	=	1,000
$R_d$	=	1566,692 kPa

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu  $G = 39,74$  kN/m

Spočtená tíha nadloží  $Z = 0,00$  kN/m

### Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy  $z_{sp} = 1,52$  m

Dosah smykové plochy  $l_{sp} = 5,01$  m

Výpočtová únosnost zákl. půdy  $R_d = 1119,07$  kPa

Extrémní kontaktní napětí  $\sigma = 751,83$  kPa

### Svislá únosnost VYHOVUJE

### Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky  $e_x = 0,077 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky  $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita  $e_t = 0,077 < 0,333$

### Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

### Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu  $S_{pd} = 10,06$  kN

Horizontální únosnost základu  $R_{dh} = 346,12$  kN

Extrémní horizontální síla  $H = 26,44$  kN



Pouze pro nekomerční využití



**Vodorovná únosnost VYHOVUJE****Únosnost základu VYHOVUJE****Posouzení čís. 1****Sednutí a natočení základu - vstupní data**

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu  $\kappa_1$  (vliv hloubky založení).

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu  $\kappa_2$  (vliv nestlačitelného podloží).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha pasu  $G = 29,44$  kN/m

Spočtená tíha nadloží  $Z = 0,00$  kN/m

Sednutí středu délkové hrany = 4,3 mm

Sednutí středu šířkové hrany 1 = 7,8 mm

Sednutí středu šířkové hrany 2 = 7,2 mm

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

**Sednutí a natočení základu - výsledky****Tuhost základu:**

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti  $E_{def} = 46,45$  MPa

Základ je ve směru délky tuhý ( $k=5167,27$ )

Základ je ve směru šířky tuhý ( $k=2645,64$ )

**Posouzení excentricity zatížení**

Max. excentricita ve směru délky patky  $e_x = 0,045 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky  $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita  $e_t = 0,045 < 0,333$

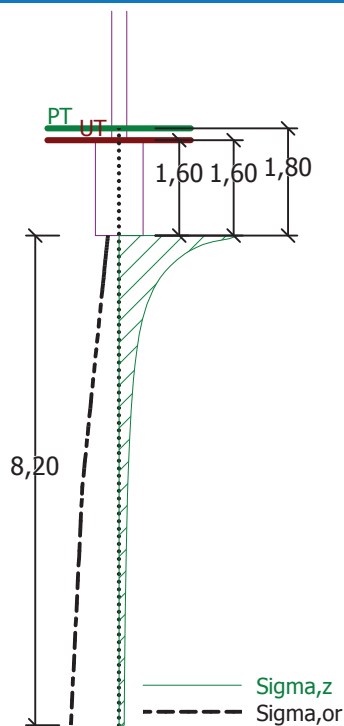
**Excentricita zatížení základu VYHOVUJE****Celkové sednutí a natočení základu:**

Sednutí základu = 7,3 mm

Hloubka deformační zóny = 8,20 m

Natočení ve směru šířky = 0,738 ( $\tan^*1000$ ); (4,2E-02 °)





### Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

#### Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

Maximální vyložení patky je menší než  $0,50 \cdot$  tloušťka patky, výztuž není nutná.

#### Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = 471,50 kN

#### Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy	=	147,34 kN
Síla přenášená smykovou pevností ŽB	=	324,16 kN
Uvažovaný obvod sloupu	$u_0$	= 2,00 m
Smykové napětí na obvodu sloupu	$v_{Ed,max}$	= 0,12 MPa
Únosnost na obvodu sloupu	$v_{Rd,max}$	= 2,94 MPa

#### Základ na protlačení VYHOVUJE



Pouze pro nekomerční využití



## Posouzení plošného základu

### Vstupní data

#### Projekt

Akce : VNĚJŠÍ PAS  
 Popis : DIPLOMOVÁ PRÁCE - BYTOVÝ DŮM  
 Vypracoval : Bc. Klára Kovářová  
 Datum : 8.12.2016

#### Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

#### Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)  
 Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

#### Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)  
 Omezení deformační zóny : procentem Sigma,Or  
 Koef. omezení deformační zóny : 10,0 [%]

#### Patky

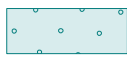
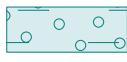
Výpočet pro odvodněné podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)  
 Posouzení tažené patky : standardní postup  
 Dovolená excentricita : 0,333  
 Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997  
 Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce svislé únosnosti :		$\gamma_{Rvs} =$	1,40 [-]
Součinitel redukce vodorovné únosnosti :		$\gamma_{Rhs} =$	1,10 [-]

#### Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	Třída F6, konzistence měkká		19,00	12,00	21,00	11,00	
2	Třída S1, středně ulehlá		36,50	0,00	20,00	10,00	
3	Třída G5		30,00	6,00	19,50	9,50	

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

#### Parametry zemín

##### Třída F6, konzistence měkká

Objemová tíha :  $\gamma = 21,00$  kN/m<sup>3</sup>  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 19,00$  °  
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 12,00$  kPa



Pouze pro nekomerční využití



Bc. Klára Kovářová

Edometrický modul :  $E_{oed} = 4,50 \text{ MPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

**Třída S1, středně ulehlá**

Objemová tíha :  $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$   
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 36,50^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Edometrický modul :  $E_{oed} = 57,50 \text{ MPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

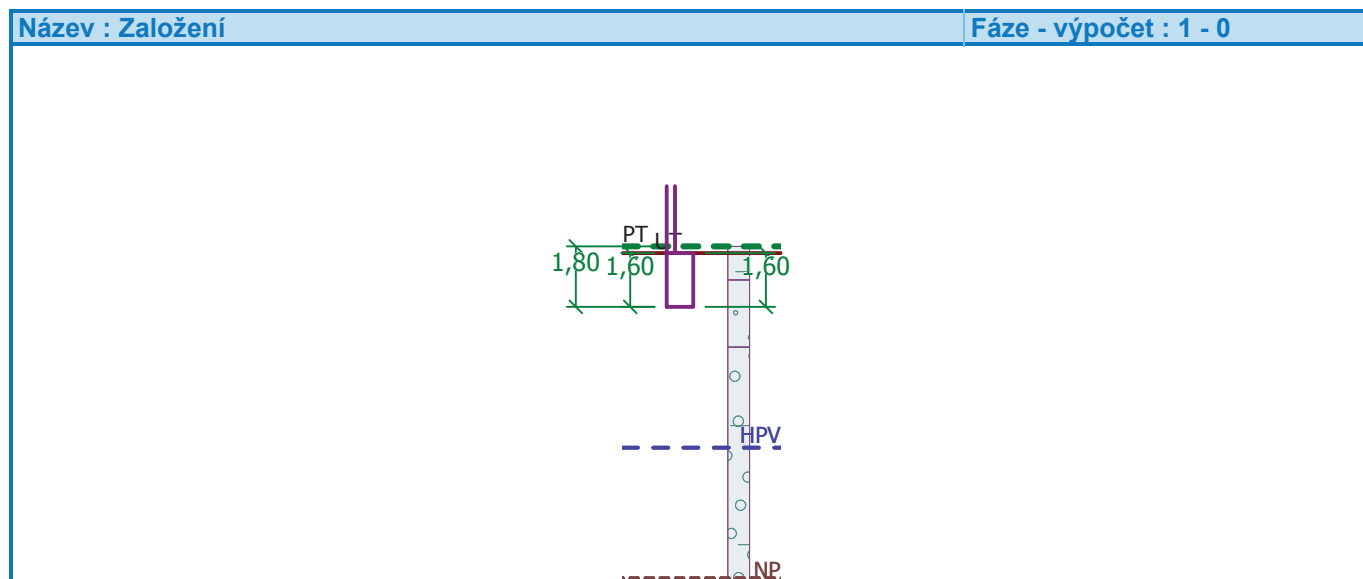
**Třída G5**

Objemová tíha :  $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$   
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 30,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 6,00 \text{ kPa}$   
 Edometrický modul :  $E_{oed} = 67,50 \text{ MPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 19,50 \text{ kN/m}^3$

**Založení****Typ základu: základový pas**

Hloubka od původního terénu  $h_z = 1,80 \text{ m}$   
 Hloubka základové spáry  $d = 1,60 \text{ m}$   
 Tloušťka základu  $t = 1,60 \text{ m}$   
 Sklon upraveného terénu  $s_1 = 0,00^\circ$   
 Sklon základové spáry  $s_2 = 0,00^\circ$

Objemová tíha zeminy nad základem =  $20,00 \text{ kN/m}^3$

**Geometrie konstrukce****Typ základu: základový pas**

Celková délka pasu =  $10,78 \text{ m}$   
 Šířka pasu (x) =  $0,80 \text{ m}$   
 Šířka sloupu ve směru x =  $0,25 \text{ m}$   
 Objem pasu =  $1,28 \text{ m}^3/\text{m}$

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.

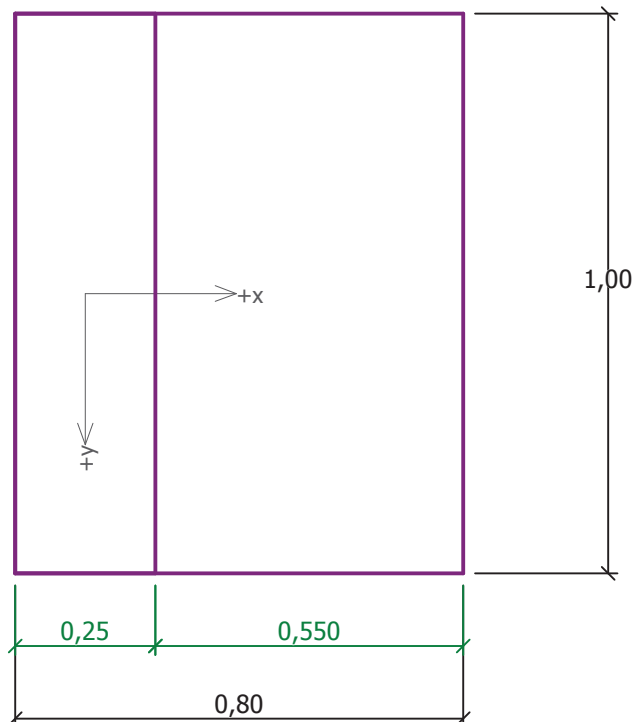


Pouze pro nekomerční využití



## Název : Geometrie

Fáze - výpočet : 1 - 0



## Materiál konstrukce

Objemová tíha  $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$ 

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

## Beton : C 20/25

Válcová pevnost v tlaku

$f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu

$f_{ctm} = 2,20 \text{ MPa}$

Modul pružnosti

$E_{cm} = 30000,00 \text{ MPa}$

## Ocel podélná : B500

Mez kluzu

$f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

## Ocel příčná: B500

Mez kluzu

$f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

## Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,00	Třída F6, konzistence měkká	
2	2,00	Třída S1, středně ulehlá	
3	7,00	Třída G5	
4	-	Třída G5	



Pouze pro nekomerční využití





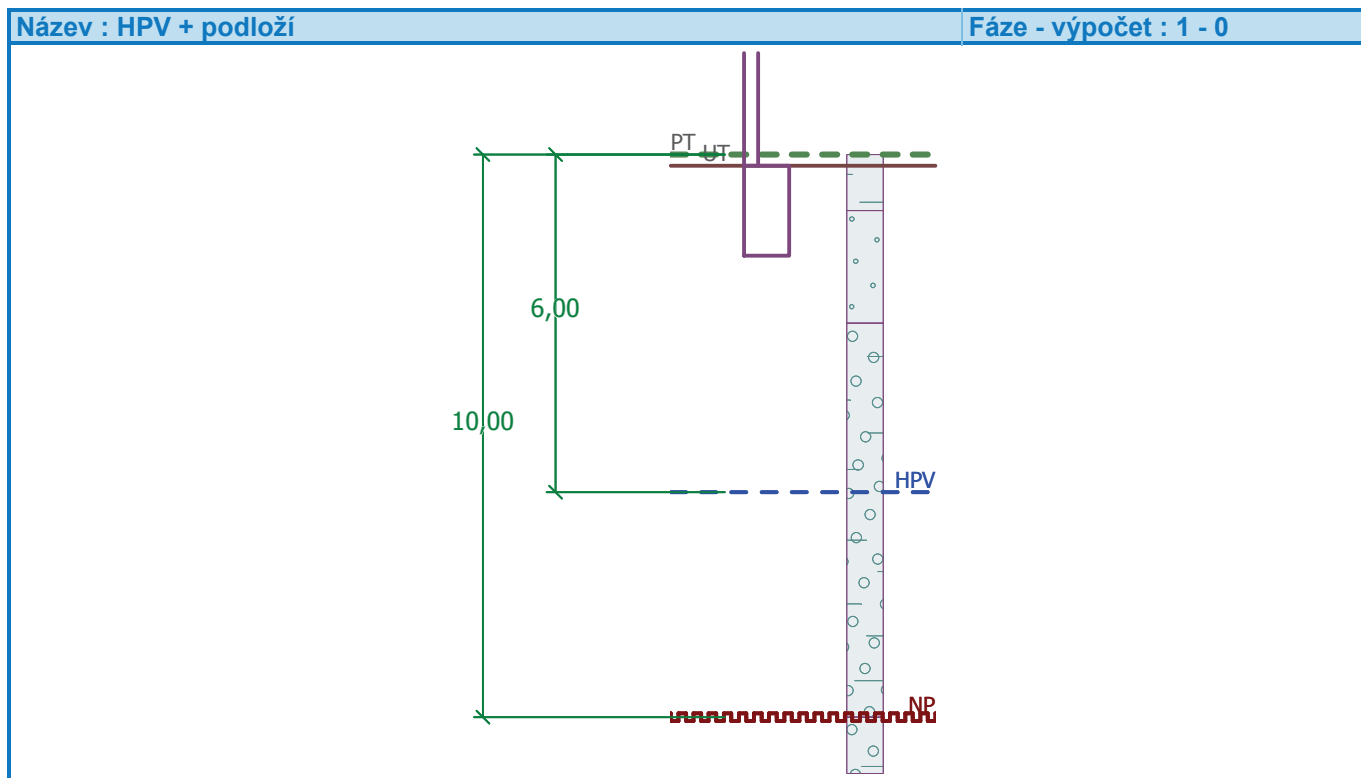
## Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	M <sub>y</sub> [kNm/m]	H <sub>x</sub> [kN/m]
	nové	změna					
1	Ano		Zatížení č. 1	Návrhové	241,00	6,65	4,20
2	Ano		Zatížení č. 3	Užitné	165,40	4,20	3,10

## HPV + nestlačitelné podloží

Hladina podzemní vody je v hloubce 6,00 m od původního terénu.

Nestlačitelné podloží je v hloubce 10,00 m od původního terénu.



## Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

## Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

## Posouzení čís. 1

## Posouzení zatěžovacích stavů

Název	VI. tíha příznivě	e <sub>x</sub> [m]	e <sub>y</sub> [m]	σ [kPa]	R <sub>d</sub> [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Zatížení č. 1	Ano	-0,24	0,00	871,29	880,92	98,91	Ano
Zatížení č. 1	Ne	-0,24	0,00	854,99	887,90	96,29	Ano

## Výpočet 1.MS - mezivýsledek

$$\begin{aligned} \varphi_d &= 34,669^\circ \\ c_d &= 1,690 \text{ kPa} \\ \gamma_{1\text{prum}} &= 20,500 \text{ kN/m}^3 \end{aligned}$$



Pouze pro nekomerční využití



$$\begin{aligned}
 \gamma_{2\text{prum}} &= 19,973 \text{ kN/m}^3 \\
 b_{\text{ef}} &= 0,310 \text{ m} \\
 N_q &= 31,958 \\
 N_c &= 44,761 \\
 N_\gamma &= 42,823 \\
 s_q &= 1,016 \\
 s_c &= 1,017 \\
 s_\gamma &= 0,991 \\
 d_q &= 1,000 \\
 d_c &= 1,000 \\
 d_\gamma &= 1,000 \\
 i_q &= 0,970 \\
 i_c &= 0,969 \\
 i_\gamma &= 0,955 \\
 b_q &= 1,000 \\
 b_c &= 1,000 \\
 b_\gamma &= 1,000 \\
 g_q &= 1,000 \\
 g_c &= 1,000 \\
 g_\gamma &= 1,000 \\
 R_d &= 1233,292 \text{ kPa}
 \end{aligned}$$

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu  $G = 29,44 \text{ kN/m}$

Spočtená tíha nadloží  $Z = 0,00 \text{ kN/m}$

### Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy  $z_{\text{sp}} = 1,51 \text{ m}$

Dosah smykové plochy  $l_{\text{sp}} = 4,93 \text{ m}$

Výpočtová únosnost zákl. půdy  $R_d = 880,92 \text{ kPa}$

Extrémní kontaktní napětí  $\sigma = 871,29 \text{ kPa}$

### Svislá únosnost VYHOVUJE

### Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky  $e_x = 0,306 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky  $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita  $e_t = 0,306 < 0,333$

### Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

### Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu  $S_{\text{pd}} = 10,06 \text{ kN}$

Horizontální únosnost základu  $R_{\text{dh}} = 191,07 \text{ kN}$

Extrémní horizontální síla  $H = 4,20 \text{ kN}$



Pouze pro nekomerční využití



**Vodorovná únosnost VYHOVUJE****Únosnost základu VYHOVUJE****Posouzení čís. 1****Sednutí a natočení základu - vstupní data**

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu  $\kappa_1$  (vliv hloubky založení).

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu  $\kappa_2$  (vliv nestlačitelného podloží).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha pasu  $G = 29,44$  kN/m

Spočtená tíha nadloží  $Z = 0,00$  kN/m

Sednutí středu délkové hrany = 2,2 mm

Sednutí středu šířkové hrany 1 = 5,1 mm

Sednutí středu šířkové hrany 2 = 3,3 mm

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

**Sednutí a natočení základu - výsledky****Tuhost základu:**

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti  $E_{def} = 47,32$  MPa

Základ je ve směru délky tuhý ( $k=5072,36$ )

Základ je ve směru šířky tuhý ( $k=2597,05$ )

**Posouzení excentricity zatížení**

Max. excentricita ve směru délky patky  $e_x = 0,287 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky  $e_y = 0,000 < 0,333$

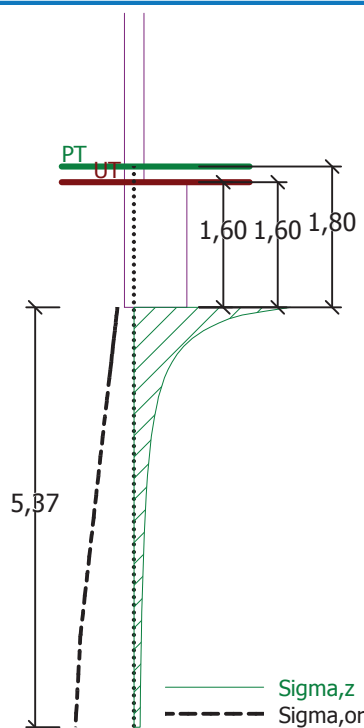
Max. prostorová excentricita  $e_t = 0,287 < 0,333$

**Excentricita zatížení základu VYHOVUJE****Celkové sednutí a natočení základu:**

Sednutí základu = 4,0 mm

Hloubka deformační zóny = 5,37 m

Natočení ve směru šířky = 2,268 ( $\tan^*1000$ ); ( $1,3E-01$  °)



### Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

#### Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

Maximální vyložení patky je menší než  $0,50 \cdot$  tloušťka patky, výztuž není nutná.

#### Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = 241,00 kN

#### Maximální únosnost na obvodu sloupu

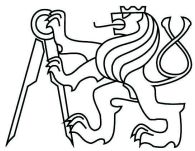
Síla přenesená roznášením do zákl. půdy	=	75,31 kN
Síla přenášená smykovou pevností ŽB	=	165,69 kN
Uvažovaný obvod sloupu	$u_0$	= 1,00 m
Smykové napětí na obvodu sloupu	$v_{Ed,max}$	= 0,12 MPa
Únosnost na obvodu sloupu	$v_{Rd,max}$	= 2,94 MPa

#### Základ na protlačení VYHOVUJE



Pouze pro nekomerční využití

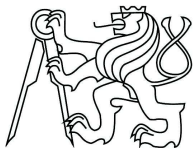




## 5. Bibliografické údaje

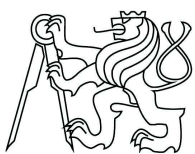
### Normy a předpisy

- [1] ČSN EN 1991-1-1: (73 0035) Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb, ČNI, Praha, 2004
- [2] ČSN EN 1991-1-3: 2006 (73 0035) Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-3: Obecná zatížení - Zatížení sněhem, ČNI, Praha, 2005
- [3] ČSN EN 1991-1-4: (73 0035) Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-4: Obecná zatížení Zatížení větrem, ČNI, Praha, 2007
- [4] ČSN EN 1995-1-1: (73 1701) Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí Část 1-1: Obecná pravidla - Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby, ČNI, Praha, 2006
- [5] ČSN EN 335-1 (490080) - Trvanlivost dřeva a materiálů na bázi dřeva - Definice tříd použití - Část 1: Všeobecné zásady, ČNI, Praha, 2007
- [6] ČSN EN 338: (73 1711) Konstrukční dřevo - Třídy pevnosti, ČNI, Praha, 2003
- [7] Vyhláška 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb, uveřejněna v: č. 163/2006 Sbírky zákonů
- [8] Studie předmětného objektu poskytnutá vedoucí práce
- [9] ČSN EN 1992-1-1: Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Obecně Část 1-1: Obecná pravidla pro pozemní a inženýrské stavby, ČNI, Praha, 2006
- [10] ČSN EN 206 (732403): Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda, 2014
- [11] ČSN EN 10080: (42 1039) Ocel pro výztuž do betonu - Svařitelná betonářská ocel – Všeobecně ČNI, Praha, 2006
- [12] ČSN EN 1997-1- Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 1: Obecná pravidla. 2006.
- [13] ČSN EN 1997-2 - Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 2: Průzkum a zkoušení základové půdy. 2008.

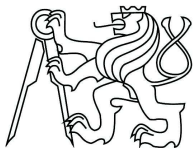


### Použitá literatura a internetové zdroje

- [1] KUKLÍK, Petr. *Dřevěné konstrukce*. 1. vyd. Praha: Informační centrum ČKAIT, 2005, 171 s. ISBN 80-867-6972-0.
- [2] KUKLÍK, Petr, Anna KUKLÍKOVÁ a Karel MIKEŠ. *Dřevěné konstrukce 1: cvičení*. Vyd. 1. V Praze: České vysoké učení technické, 2008, 95 s. ISBN 978-80-01-03980-9.
- [3] Procházka, J.: Kohoutková, A.: Vašková, J.: Příklady navrhování betonových konstrukcí 1, ES ČVUT, Praha 2007
- [4] Pomůcka ke cvičením předmětu 133BEK2 - Jednosměrně pnutá deska - komplexní příklad, Spojitý nosník - T-průřez - komplexní příklad  
([http://concrete.fsv.cvut.cz/pomucky/pomucky\\_sort.php?id=vp](http://concrete.fsv.cvut.cz/pomucky/pomucky_sort.php?id=vp))  
(<http://concrete.fsv.cvut.cz/~tipka/vyuka.htm>)
- [5] izolprotan. Hydroizolační folie Protan. [online]. 4.1.2017 [cit. 2016-10-20]. Dostupné z: <http://www.izolprotan.cz/hydroizolacni-folie-protan>
- [6] DEKWOOD. [online]. 4.1.2017. vyd. [cit. 2016-20-10]. Dostupné z: <http://dekwood.cz/produkty/steico-drevovlaknite-izolace-68>
- [7] Akastav. Steico – technické podklady. [online]. 4.1.2017 [cit. 2016-10-20]. Dostupné z: <http://www.akastav.cz/article.php?id=20&lng=1>
- [8] Systémy staveb ze dřeva. Dekpartner. [online]. 4.1.2017 [cit. 2016-10-20]. Dostupné z: <https://www.dekpartner.cz/technicka-podpora/systemove-skladby/systemy-ze-dreva>
- [9] Technické podklady. AKASTAV. [online]. 4.1.2017 [cit. 2016-10-20]. Dostupné z: <http://www.akastav.cz/UserFiles/File/Technicke%20podklady/Konstrukcni%20sesity/STEICO%20Konstrukcni%20sesit%20CZ.pdf>
- [10] Úhelníky. Simpson strong tie. [online]. 4.1.2017 [cit. 2016-10-20]. Dostupné z: <http://www.strongtie.cz/products/gamme/uhelniky/362/liste>
- [11] Trámové botky. Simpson strong tie. [online]. 4.1.2017 [cit. 2016-10-20]. Dostupné z: <http://www.strongtie.cz/products/gamme/tramove-botky/392/liste>
- [12] Patky sloupů. Simpson strong tie. [online]. 4.1.2017 [cit. 2016-10-20]. Dostupné z: <http://www.strongtie.cz/products/gamme/patky-sloupku/386/liste>
- [13] Děrované a zavětrovací pásy. Simpson strong tie. [online]. 4.1.2017 [cit. 2016-10-20]. Dostupné z: <http://www.strongtie.cz/products/gamme/d%C4%9Brovane-a-zav%C4%9Btrovaci-pasky/384/liste>



- [14] CEMFLOW. Lité směsi. [online]. 4.1.2017 [cit. 2016-10-20]. Dostupné z: <http://www.lite-smesi.cz/cemflow.html>
- [15] ELASTEK 50 SPECIAL DEKOR. Stavebniny DEK. [online]. 4.1.2017 [cit. 2016-10-20]. Dostupné z: <https://www.dek.cz/technicka-podpora/elastek-50-special-dekor>
- [16] ELASTEK 40 SPECIAL DEKOR. *Stavebniny DEK*. [online]. 4.1.2017 [cit. 2016-10-20]. Dostupné z: <https://www.dek.cz/technicka-podpora/elastek-40-special-dekor>
- [17] Dřevovláknité izolace. DEKWOOD. [online]. 4.1.2017 [cit. 2016-10-20]. Dostupné z: <https://dekwood.cz/produkty/steico>
- [18] Závitové tyče s metrickým závitem. *Valentazt*. [online]. 4.1.2017 [cit. 2017-10-20]. Dostupné z: <https://www.valentazt.cz/zavitove-tyce-metricky-zavit.html>
- [19] Schöck. [online]. 2014. vyd. [cit. 2016-10-20]. Dostupné z: <http://www.schoeck-wittek.cz/cs/produkty>
- [20] Rigips. [online]. 2014. vyd. [cit. 2016-10-20]. Dostupné z: <http://www.rigips.cz/>
- [21] Produkty. Fermacell. [online]. 4.1.2017 [cit. 2016-10-20]. Dostupné z: <http://www.fermacell.cz/vyrobky-fermacell-sucha-stavba-drevostavby-montovane-stavby.php>
- [22] FILTEK 300 g/m<sup>2</sup> netkaná geotextilie (role/100m<sup>2</sup>) tavený. DEKstavebniny. [online]. 4.1.2017 [cit. 2016-10-20]. Dostupné z: <https://www.dek.cz/produkty/detail/2615261100-filtek-300g-m2-100m2-role>
- [23] DESKA KNAUF GREEN. KNAUF. [online]. 4.1.2017 [cit. 2016-10-20]. Dostupné z: <http://www.knauf.cz/deska-knauf-green>
- [24] GLASTEK 30 STICKER ULTRA. DEKstavebniny. [online]. 4.1.2017 [cit. 2016-10-20]. Dostupné z: <https://www.dek.cz/technicka-podpora/glastek-30-sticker-ultra>
- [25] Dřevoštěpková OSB deska 22 mm (2500×675) mm pero-drážka. DEKstavebniny. [online]. 4.1.2017 [cit. 2016-10-20]. Dostupné z: <https://www.dek.cz/produkty/detail/3010402070-osb-eurostrand-3-tl-22mm-2500x675-n-4pd-sv-44ks>
- [26] ZDÍČÍ PRVKY. PRESBETON. [online]. 20.10.2016 [cit. 2017-01-05]. Dostupné z: <http://www.presbeton.cz/produkty-realizace/zdici-prvky>
- [27] Liapor – výrobky z liaporu. EKOBET. [online]. 20.10.2016 [cit. 2017-01-05]. Dostupné z: <http://www.ekobet.cz/liaporove-vyrobky>



[28] Návrh dřevobetonové spřažené stropní konstrukce. vutbr. [online]. 3.1.2017 [cit. 2016-10-10]. Dostupné z: [https://www.vutbr.cz/www\\_base/zav\\_prace\\_soubor\\_verejne.php?file\\_id=58267](https://www.vutbr.cz/www_base/zav_prace_soubor_verejne.php?file_id=58267)

### **Použité programy**

Scia Engineer v 16.2038 (studenská licence) - Nemetschek Scia. [online]. 2016. vyd. [cit. 2016-20-10]. Dostupné z: <https://www.scia.net/cs/software/product-selection/scia-engineer>

GEO 5 –patky v 2017.7 (studenská licence) - Fine. [online]. 2016. vyd. [cit. 2017-01-01]. Dostupné z: <http://www.fine.cz/geotechnicky-software/>

TRUSS4 – Truss 3D v 9.13 (studenská licence) - Fine. [online]. 2016. vyd. [cit. 2017-01-01]. Dostupné z: <http://www.fine.cz/stresni-konstrukce/>

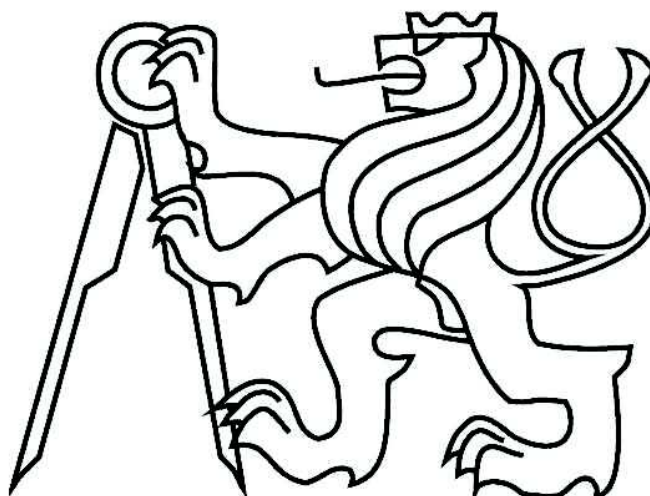
Microsoft Word, Excel.



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA STAVEBNÍ

Katedra ocelových a dřevěných staveb




Bytový dům

STATICKÝ VÝPOČET – NÁVRH A POSOUZENÍ  
SEDLOVÉ STŘECHY

2016/2017

Bc. Klára Kovářová

	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)		1 / 145
	Úloha:			
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:	
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:	
				list:

## 1 Informace o projektu

Název : 28\_byt.dum2\_2016-11-21 (DIPLOMOVÁ PRÁCE - BYTOVÝ DŮM)

### 1.1 Použité normy

Zatřídění dřeva: EC 5 - Česká republika (ČSN 73 2824-1)

Materiálové charakteristiky dřeva: EN 338

Zatížení: EN 1990, EN 1991

Posouzení dřevěných prvků: EN 1995-1-1 (EC5)

Únosnosti spon: EN 1995-1-1 (EC5)

Posouzení spon: EN 1995-1-1 (EC5)

Podélné smykové připojení výztuh: EN 1995-1-1 (EC5)

Národní příloha EN: Česko

### 1.2 Pevnostní charakteristiky dřeva podle EN 338

#### Dřevo S10 (C24) - jehličnaté

Modul pružnosti	E	:	11,00E+03 MPa
Pevnost v ohybu	$f_{m,k}$	:	24,00 MPa
Pevnost v tahu ve směru vláken	$f_{t,0,k}$	:	14,00 MPa
Pevnost v tlaku ve směru vláken	$f_{c,0,k}$	:	21,00 MPa
Pevnost ve smyku	$f_{v,k}$	:	4,00 MPa
Pevnost v tlaku kolmo na vlákna	$f_{c,90,k}$	:	2,50 MPa
Pevnost v tahu kolmo na vlákna	$f_{t,90,k}$	:	0,40 MPa
5% kvantil modulu pružnosti	$E_{0,05}$	:	7400,00 MPa
Hustota	$\rho_k$	:	350,00 kg/m <sup>3</sup>
Průměrná hodnota hustoty	$\rho_{mean}$	:	420,00 kg/m <sup>3</sup>

Hodnoty  $f_{m,k}$  a  $f_{t,0,k}$  budou zvětšeny součinitelem  $k_h$  podle EN 1995-1-1, čl. 3.2.

Hodnoty  $f_{m,k}$  a  $f_{t,0,k}$  budou zvětšeny součinitelem  $k_h$  podle EN 1995-1-1, čl. 3.2.

### 1.3 Parametry pevnosti spon podle EN 1995-1-1 (EC5)

#### SPONY BV15

##### Parametry pevnosti připojení při $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$

$f_{a,0,0,k}$	:	4,02 N/mm <sup>2</sup>
$f_{a,90,90,k}$	:	1,44 N/mm <sup>2</sup>
$k_1$	:	-0,0152 N/mm <sup>2/°</sup>
$k_2$	:	-0,0152 N/mm <sup>2/°</sup>
$\alpha_0$	:	0,00 °

##### Parametry pevnosti spony při $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$

$f_{t,0,k}$	:	300,10 N/mm
$f_{t,90,k}$	:	114,30 N/mm
$f_{c,0,k}$	:	189,60 N/mm
$f_{c,90,k}$	:	156,30 N/mm
$f_{v,0,k}$	:	93,20 N/mm
$f_{v,90,k}$	:	117,90 N/mm
$\gamma_0$	:	0,000 °
$k_v$	:	0,930

##### Parametry tuhosti připojení při $\rho_{mean} = 420 \text{ kg/m}^3$

$k_{ser}$	:	4,25 N/mm <sup>3</sup>
-----------	---	------------------------

#### SPONY BV20

##### Parametry pevnosti připojení při $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$

$f_{a,0,0,k}$	:	2,75 N/mm <sup>2</sup>
$f_{a,90,90,k}$	:	1,37 N/mm <sup>2</sup>
$k_1$	:	-0,0100 N/mm <sup>2/°</sup>
$k_2$	:	-0,0100 N/mm <sup>2/°</sup>
$\alpha_0$	:	0,00 °

##### Parametry pevnosti spony při $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$

$f_{t,0,k}$	:	386,60 N/mm
$f_{t,90,k}$	:	149,90 N/mm
$f_{c,0,k}$	:	268,30 N/mm
$f_{c,90,k}$	:	243,70 N/mm
$f_{v,0,k}$	:	221,30 N/mm
$f_{v,90,k}$	:	170,60 N/mm
$\gamma_0$	:	0,000 °
$k_v$	:	0,960


##### Parametry tuhosti připojení při $\rho_{mean} = 420 \text{ kg/m}^3$

$k_{ser}$	:	4,96 N/mm <sup>3</sup>
-----------	---	------------------------



Pouze pro nekomerční využití



	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)			2 / 145
	Úloha:				
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:		list:
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:		

## 1.4 Součinitele podmínek působení podle EN 1995-1-1 (EC5)

třída provozu 2

$k_{def} = 0,80$

Součinitel vlivu trhlin při smyku  $k_{cr} = 0,67$

Kombinace MSÚ	pro dřevo		pro spoje (dřevo)		pro spoje (materiál)	
	$\gamma_M$	$k_{mod}$	$\gamma_M$	$k_{mod}$	$\gamma_M$	$k_{mod}$
1	1,30	0,60	1,30	0,60	1,25	1,00
2 - 54	1,30	0,90	1,30	0,90	1,25	1,00

## 1.5 Parametry zatížení

Zatížení krytinou :  $g_k = 0,25 \text{ kN/m}^2$

Zatížení podhledem :  $g_k = 0,25 \text{ kN/m}^2$

Zatížení sněhem :

Sněhová oblast I -  $s_k = 0,70 \text{ kN/m}^2$

Typ krajiny : normální - Součinitel expozice  $C_e = 1,00$

Tepelný součinitel  $C_t = 1,00$

Zábrany proti sklouzávání sněhu : Ne

Uvažovat sníh převislý přes okraj střechy : Ano

Uvažovaný směr větru pro navátí sněhu : jiho - východ, jiho - západ, severo - východ, severo - západ

Zatížení větrem :

Větrná oblast II -  $v_{b,0} = 25,00 \text{ m/s}$

Kategorie terénu : II

Referenční výška budovy  $z_e = 15,590 \text{ m}$

Součinitel směru větru  $c_{dir} = 1,00$

Součinitel ročního období  $c_{season} = 1,00$

Měrná hmotnost vzduchu  $\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$

Součinitel orografie  $c_o = 1,00$

Maximální dynamický tlak  $q_p = 1,03 \text{ kN/m}^2$

Uvažovat jako přístřešek : Ne Maximální součinitel vnitřního tlaku  $c_{pi,max} = 0,20$

Minimální součinitel vnitřního tlaku  $c_{pi,min} = -0,30$

Místo působení vnitřního tlaku : Plocha střechy


## 1.6 Zatěžovací stavy

č.	Název	Kód	Typ	$\gamma_f (\gamma_{f,inf})^*$	Součinitele pro kombinace				
					$\xi$	Kateg.**	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
1	G1 Vlastní tíha	Vlastní tíha	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
2	G2 Krytina	Silové	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
3	G3 Podhled	Silové	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
4	S4 Sníh plný	Silové	Proměnné krátkodobé sníh	1,50	-	H<1000	0,50	0,20	0,00
5	S5 Sníh navátý (vítr JZ)	Silové	Proměnné krátkodobé sníh	1,50	-	H<1000	0,50	0,20	0,00
6	S6 Sníh navátý (vítr JV)	Silové	Proměnné krátkodobé sníh	1,50	-	H<1000	0,50	0,20	0,00
7	S7 Sníh navátý (vítr SV)	Silové	Proměnné krátkodobé sníh	1,50	-	H<1000	0,50	0,20	0,00
8	S8 Sníh navátý (vítr SZ)	Silové	Proměnné krátkodobé sníh	1,50	-	H<1000	0,50	0,20	0,00
9	W9 Vítr: západ 1	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00
10	W10 Vítr: západ 2	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00
11	W11 Vítr: západ 3	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00
12	W12 Vítr: západ 4	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00



Pouze pro nekomerční využití



	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)		3 / 145
	Úloha:			
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:	
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:	

list:

č.	Název	Kód	Typ	$\gamma_f (\gamma_{f,inf})^*$	Součinitele pro kombinace				
					$\xi$	Kateg.**	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
13	W13 Vítr: jih 1	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00
14	W14 Vítr: jih 2	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00
15	W15 Vítr: jih 3	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00
16	W16 Vítr: jih 4	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00
17	W17 Vítr: východ 1	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00
18	W18 Vítr: východ 2	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00
19	W19 Vítr: východ 3	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00
20	W20 Vítr: východ 4	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00
21	W21 Vítr: sever 1	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00
22	W22 Vítr: sever 2	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00
23	W23 Vítr: sever 3	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00
24	W24 Vítr: sever 4	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00

\*  $\gamma_{f,inf}$  pro příznivě působící stálá zatížení


\*\* Kategorie proměnných zatížení podle tabulky A1.1 v EN 1990

## 1.7 Kombinace pro výpočet podle 1.řádu

### Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu únosnosti (MSÚ)

Číslo	Název a druh kombinace Složení
1	G1+G2+G3; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3$
2	S4:G1+G2+G3; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,4} * S4$
3	S5:G1+G2+G3; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,5} * S5$
4	S6:G1+G2+G3; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,6} * S6$
5	S7:G1+G2+G3; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,7} * S7$
6	S8:G1+G2+G3; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,8} * S8$
7 (sup)	W9:G1+G2+G3; základní kombinace, nepříznivý účinek stálých zatížení $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,9} * W9$
7 (inf)	W9:G1+G2+G3; základní kombinace, příznivý účinek stálých zatížení $\gamma_{f,inf,1} * G1 + \gamma_{f,inf,2} * G2 + \gamma_{f,inf,3} * G3 + \gamma_{f,sup,9} * W9$
8 (sup)	W10:G1+G2+G3; základní kombinace, nepříznivý účinek stálých zatížení $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,10} * W10$
8 (inf)	W10:G1+G2+G3; základní kombinace, příznivý účinek stálých zatížení $\gamma_{f,inf,1} * G1 + \gamma_{f,inf,2} * G2 + \gamma_{f,inf,3} * G3 + \gamma_{f,sup,10} * W10$
9 (sup)	W13:G1+G2+G3; základní kombinace, nepříznivý účinek stálých zatížení $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,13} * W13$
9 (inf)	W13:G1+G2+G3; základní kombinace, příznivý účinek stálých zatížení $\gamma_{f,inf,1} * G1 + \gamma_{f,inf,2} * G2 + \gamma_{f,inf,3} * G3 + \gamma_{f,sup,13} * W13$
10 (sup)	W14:G1+G2+G3; základní kombinace, nepříznivý účinek stálých zatížení $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,14} * W14$

! Pouze pro nekomerční využití !


	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)		4 / 145
	Úloha:			
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:	
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:	

list:

Číslo	Název a druh kombinace Složení
10 (inf)	W14:G1+G2+G3; základní kombinace, příznivý účinek stálých zatížení $\gamma_{f,inf,1} * G1 + \gamma_{f,inf,2} * G2 + \gamma_{f,inf,3} * G3 + \gamma_{f,sup,14} * W14$
11 (sup)	W17:G1+G2+G3; základní kombinace, nepříznivý účinek stálých zatížení $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,17} * W17$
11 (inf)	W17:G1+G2+G3; základní kombinace, příznivý účinek stálých zatížení $\gamma_{f,inf,1} * G1 + \gamma_{f,inf,2} * G2 + \gamma_{f,inf,3} * G3 + \gamma_{f,sup,17} * W17$
12 (sup)	W18:G1+G2+G3; základní kombinace, nepříznivý účinek stálých zatížení $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,18} * W18$
12 (inf)	W18:G1+G2+G3; základní kombinace, příznivý účinek stálých zatížení $\gamma_{f,inf,1} * G1 + \gamma_{f,inf,2} * G2 + \gamma_{f,inf,3} * G3 + \gamma_{f,sup,18} * W18$
13 (sup)	W21:G1+G2+G3; základní kombinace, nepříznivý účinek stálých zatížení $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,21} * W21$
13 (inf)	W21:G1+G2+G3; základní kombinace, příznivý účinek stálých zatížení $\gamma_{f,inf,1} * G1 + \gamma_{f,inf,2} * G2 + \gamma_{f,inf,3} * G3 + \gamma_{f,sup,21} * W21$
14 (sup)	W22:G1+G2+G3; základní kombinace, nepříznivý účinek stálých zatížení $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,22} * W22$
14 (inf)	W22:G1+G2+G3; základní kombinace, příznivý účinek stálých zatížení $\gamma_{f,inf,1} * G1 + \gamma_{f,inf,2} * G2 + \gamma_{f,inf,3} * G3 + \gamma_{f,sup,22} * W22$
15	S4:G1+G2+G3+W11; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,4} * S4 + \gamma_{f,sup,11} * \psi_{0,11} * W11$
16	S5:G1+G2+G3+W11; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,5} * S5 + \gamma_{f,sup,11} * \psi_{0,11} * W11$
17	S6:G1+G2+G3+W11; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,6} * S6 + \gamma_{f,sup,11} * \psi_{0,11} * W11$
18	S7:G1+G2+G3+W11; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,7} * S7 + \gamma_{f,sup,11} * \psi_{0,11} * W11$
19	S8:G1+G2+G3+W11; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,8} * S8 + \gamma_{f,sup,11} * \psi_{0,11} * W11$
20	S4:G1+G2+G3+W12; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,4} * S4 + \gamma_{f,sup,12} * \psi_{0,12} * W12$
21	S5:G1+G2+G3+W12; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,5} * S5 + \gamma_{f,sup,12} * \psi_{0,12} * W12$
22	S6:G1+G2+G3+W12; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,6} * S6 + \gamma_{f,sup,12} * \psi_{0,12} * W12$
23	S7:G1+G2+G3+W12; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,7} * S7 + \gamma_{f,sup,12} * \psi_{0,12} * W12$
24	S8:G1+G2+G3+W12; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,8} * S8 + \gamma_{f,sup,12} * \psi_{0,12} * W12$
25	S4:G1+G2+G3+W15; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,4} * S4 + \gamma_{f,sup,15} * \psi_{0,15} * W15$
26	S5:G1+G2+G3+W15; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,5} * S5 + \gamma_{f,sup,15} * \psi_{0,15} * W15$
27	S6:G1+G2+G3+W15; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,6} * S6 + \gamma_{f,sup,15} * \psi_{0,15} * W15$

! Pouze pro nekomerční využití !

Číslo	Název a druh kombinace Složení
28	S7:G1+G2+G3+W15; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,7} * S7 + \gamma_{f,sup,15} * \psi_{0,15} * W15$
29	S8:G1+G2+G3+W15; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,8} * S8 + \gamma_{f,sup,15} * \psi_{0,15} * W15$
30	S4:G1+G2+G3+W16; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,4} * S4 + \gamma_{f,sup,16} * \psi_{0,16} * W16$
31	S5:G1+G2+G3+W16; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,5} * S5 + \gamma_{f,sup,16} * \psi_{0,16} * W16$
32	S6:G1+G2+G3+W16; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,6} * S6 + \gamma_{f,sup,16} * \psi_{0,16} * W16$
33	S7:G1+G2+G3+W16; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,7} * S7 + \gamma_{f,sup,16} * \psi_{0,16} * W16$
34	S8:G1+G2+G3+W16; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,8} * S8 + \gamma_{f,sup,16} * \psi_{0,16} * W16$
35	S4:G1+G2+G3+W19; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,4} * S4 + \gamma_{f,sup,19} * \psi_{0,19} * W19$
36	S5:G1+G2+G3+W19; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,5} * S5 + \gamma_{f,sup,19} * \psi_{0,19} * W19$
37	S6:G1+G2+G3+W19; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,6} * S6 + \gamma_{f,sup,19} * \psi_{0,19} * W19$
38	S7:G1+G2+G3+W19; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,7} * S7 + \gamma_{f,sup,19} * \psi_{0,19} * W19$
39	S8:G1+G2+G3+W19; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,8} * S8 + \gamma_{f,sup,19} * \psi_{0,19} * W19$
40	S4:G1+G2+G3+W20; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,4} * S4 + \gamma_{f,sup,20} * \psi_{0,20} * W20$
41	S5:G1+G2+G3+W20; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,5} * S5 + \gamma_{f,sup,20} * \psi_{0,20} * W20$
42	S6:G1+G2+G3+W20; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,6} * S6 + \gamma_{f,sup,20} * \psi_{0,20} * W20$
43	S7:G1+G2+G3+W20; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,7} * S7 + \gamma_{f,sup,20} * \psi_{0,20} * W20$
44	S8:G1+G2+G3+W20; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,8} * S8 + \gamma_{f,sup,20} * \psi_{0,20} * W20$
45	S4:G1+G2+G3+W23; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,4} * S4 + \gamma_{f,sup,23} * \psi_{0,23} * W23$
46	S5:G1+G2+G3+W23; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,5} * S5 + \gamma_{f,sup,23} * \psi_{0,23} * W23$
47	S6:G1+G2+G3+W23; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,6} * S6 + \gamma_{f,sup,23} * \psi_{0,23} * W23$
48	S7:G1+G2+G3+W23; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,7} * S7 + \gamma_{f,sup,23} * \psi_{0,23} * W23$
49	S8:G1+G2+G3+W23; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,8} * S8 + \gamma_{f,sup,23} * \psi_{0,23} * W23$

	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)		6 / 145
	Úloha:			
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:	
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:	
				list:

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
50	S4:G1+G2+G3+W24; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,4} * S4 + \gamma_{f,sup,24} * \psi_{0,24} * W24$
51	S5:G1+G2+G3+W24; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,5} * S5 + \gamma_{f,sup,24} * \psi_{0,24} * W24$
52	S6:G1+G2+G3+W24; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,6} * S6 + \gamma_{f,sup,24} * \psi_{0,24} * W24$
53	S7:G1+G2+G3+W24; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,7} * S7 + \gamma_{f,sup,24} * \psi_{0,24} * W24$
54	S8:G1+G2+G3+W24; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,8} * S8 + \gamma_{f,sup,24} * \psi_{0,24} * W24$

**Vysvětlivky:** (sup) = nepříznivý účinek působení všech stálých zatížení použitím součinitele zatížení  $\gamma_{f,sup}$   
(inf) = příznivý účinek působení všech stálých zatížení použitím součinitele zatížení  $\gamma_{f,inf}$


### Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu použitelnosti (MSP)

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1	G1+G2+G3; charakteristická kombinace G1 + G2 + G3
2	S4:G1+G2+G3; charakteristická kombinace G1 + G2 + G3 + S4
3	S5:G1+G2+G3; charakteristická kombinace G1 + G2 + G3 + S5
4	S6:G1+G2+G3; charakteristická kombinace G1 + G2 + G3 + S6
5	S7:G1+G2+G3; charakteristická kombinace G1 + G2 + G3 + S7
6	S8:G1+G2+G3; charakteristická kombinace G1 + G2 + G3 + S8
7	W9:G1+G2+G3; charakteristická kombinace G1 + G2 + G3 + W9
8	W10:G1+G2+G3; charakteristická kombinace G1 + G2 + G3 + W10
9	W13:G1+G2+G3; charakteristická kombinace G1 + G2 + G3 + W13
10	W14:G1+G2+G3; charakteristická kombinace G1 + G2 + G3 + W14
11	W17:G1+G2+G3; charakteristická kombinace G1 + G2 + G3 + W17
12	W18:G1+G2+G3; charakteristická kombinace G1 + G2 + G3 + W18
13	W21:G1+G2+G3; charakteristická kombinace G1 + G2 + G3 + W21
14	W22:G1+G2+G3; charakteristická kombinace G1 + G2 + G3 + W22
15	S4:G1+G2+G3+W11; charakteristická kombinace G1 + G2 + G3 + S4 + $\psi_{0,11} * W11$
16	S5:G1+G2+G3+W11; charakteristická kombinace G1 + G2 + G3 + S5 + $\psi_{0,11} * W11$



Pouze pro nekomerční využití



	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)		7 / 145
	Úloha:			
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:	
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:	

list:

Číslo	Název a druh kombinace
Složení	
17	S6:G1+G2+G3+W11; charakteristická kombinace G1 + G2 + G3 + S6 + $\psi_{0,11}$ *W11
18	S7:G1+G2+G3+W11; charakteristická kombinace G1 + G2 + G3 + S7 + $\psi_{0,11}$ *W11
19	S8:G1+G2+G3+W11; charakteristická kombinace G1 + G2 + G3 + S8 + $\psi_{0,11}$ *W11
20	S4:G1+G2+G3+W12; charakteristická kombinace G1 + G2 + G3 + S4 + $\psi_{0,12}$ *W12
21	S5:G1+G2+G3+W12; charakteristická kombinace G1 + G2 + G3 + S5 + $\psi_{0,12}$ *W12
22	S6:G1+G2+G3+W12; charakteristická kombinace G1 + G2 + G3 + S6 + $\psi_{0,12}$ *W12
23	S7:G1+G2+G3+W12; charakteristická kombinace G1 + G2 + G3 + S7 + $\psi_{0,12}$ *W12
24	S8:G1+G2+G3+W12; charakteristická kombinace G1 + G2 + G3 + S8 + $\psi_{0,12}$ *W12
25	S4:G1+G2+G3+W15; charakteristická kombinace G1 + G2 + G3 + S4 + $\psi_{0,15}$ *W15
26	S5:G1+G2+G3+W15; charakteristická kombinace G1 + G2 + G3 + S5 + $\psi_{0,15}$ *W15
27	S6:G1+G2+G3+W15; charakteristická kombinace G1 + G2 + G3 + S6 + $\psi_{0,15}$ *W15
28	S7:G1+G2+G3+W15; charakteristická kombinace G1 + G2 + G3 + S7 + $\psi_{0,15}$ *W15
29	S8:G1+G2+G3+W15; charakteristická kombinace G1 + G2 + G3 + S8 + $\psi_{0,15}$ *W15
30	S4:G1+G2+G3+W16; charakteristická kombinace G1 + G2 + G3 + S4 + $\psi_{0,16}$ *W16
31	S5:G1+G2+G3+W16; charakteristická kombinace G1 + G2 + G3 + S5 + $\psi_{0,16}$ *W16
32	S6:G1+G2+G3+W16; charakteristická kombinace G1 + G2 + G3 + S6 + $\psi_{0,16}$ *W16
33	S7:G1+G2+G3+W16; charakteristická kombinace G1 + G2 + G3 + S7 + $\psi_{0,16}$ *W16
34	S8:G1+G2+G3+W16; charakteristická kombinace G1 + G2 + G3 + S8 + $\psi_{0,16}$ *W16
35	S4:G1+G2+G3+W19; charakteristická kombinace G1 + G2 + G3 + S4 + $\psi_{0,19}$ *W19
36	S5:G1+G2+G3+W19; charakteristická kombinace G1 + G2 + G3 + S5 + $\psi_{0,19}$ *W19
37	S6:G1+G2+G3+W19; charakteristická kombinace G1 + G2 + G3 + S6 + $\psi_{0,19}$ *W19
38	S7:G1+G2+G3+W19; charakteristická kombinace G1 + G2 + G3 + S7 + $\psi_{0,19}$ *W19



Pouze pro nekomerční využití






Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
39	S8:G1+G2+G3+W19; charakteristická kombinace $G1 + G2 + G3 + S8 + \psi_{0,19} * W19$
40	S4:G1+G2+G3+W20; charakteristická kombinace $G1 + G2 + G3 + S4 + \psi_{0,20} * W20$
41	S5:G1+G2+G3+W20; charakteristická kombinace $G1 + G2 + G3 + S5 + \psi_{0,20} * W20$
42	S6:G1+G2+G3+W20; charakteristická kombinace $G1 + G2 + G3 + S6 + \psi_{0,20} * W20$
43	S7:G1+G2+G3+W20; charakteristická kombinace $G1 + G2 + G3 + S7 + \psi_{0,20} * W20$
44	S8:G1+G2+G3+W20; charakteristická kombinace $G1 + G2 + G3 + S8 + \psi_{0,20} * W20$
45	S4:G1+G2+G3+W23; charakteristická kombinace $G1 + G2 + G3 + S4 + \psi_{0,23} * W23$
46	S5:G1+G2+G3+W23; charakteristická kombinace $G1 + G2 + G3 + S5 + \psi_{0,23} * W23$
47	S6:G1+G2+G3+W23; charakteristická kombinace $G1 + G2 + G3 + S6 + \psi_{0,23} * W23$
48	S7:G1+G2+G3+W23; charakteristická kombinace $G1 + G2 + G3 + S7 + \psi_{0,23} * W23$
49	S8:G1+G2+G3+W23; charakteristická kombinace $G1 + G2 + G3 + S8 + \psi_{0,23} * W23$
50	S4:G1+G2+G3+W24; charakteristická kombinace $G1 + G2 + G3 + S4 + \psi_{0,24} * W24$
51	S5:G1+G2+G3+W24; charakteristická kombinace $G1 + G2 + G3 + S5 + \psi_{0,24} * W24$
52	S6:G1+G2+G3+W24; charakteristická kombinace $G1 + G2 + G3 + S6 + \psi_{0,24} * W24$
53	S7:G1+G2+G3+W24; charakteristická kombinace $G1 + G2 + G3 + S7 + \psi_{0,24} * W24$
54	S8:G1+G2+G3+W24; charakteristická kombinace $G1 + G2 + G3 + S8 + \psi_{0,24} * W24$
55	G1+G2+G3; konečná deformace kombinace $(1+k_{def}) * G1 + (1+k_{def}) * G2 + (1+k_{def}) * G3$
56	S4:G1+G2+G3; konečná deformace kombinace $(1+k_{def}) * G1 + (1+k_{def}) * G2 + (1+k_{def}) * G3 + (1+\psi_{2,4} * k_{def}) * S4$
57	S5:G1+G2+G3; konečná deformace kombinace $(1+k_{def}) * G1 + (1+k_{def}) * G2 + (1+k_{def}) * G3 + (1+\psi_{2,5} * k_{def}) * S5$
58	S6:G1+G2+G3; konečná deformace kombinace $(1+k_{def}) * G1 + (1+k_{def}) * G2 + (1+k_{def}) * G3 + (1+\psi_{2,6} * k_{def}) * S6$
59	S7:G1+G2+G3; konečná deformace kombinace $(1+k_{def}) * G1 + (1+k_{def}) * G2 + (1+k_{def}) * G3 + (1+\psi_{2,7} * k_{def}) * S7$
60	S8:G1+G2+G3; konečná deformace kombinace $(1+k_{def}) * G1 + (1+k_{def}) * G2 + (1+k_{def}) * G3 + (1+\psi_{2,8} * k_{def}) * S8$

Číslo	Název a druh kombinace
Složení	
61	S4:G1+G2+G3+W11; konečná deformace kombinace $(1+k_{def})^*G1 + (1+k_{def})^*G2 + (1+k_{def})^*G3 + (1+\psi_{2,4}^*k_{def})^*S4 + (\psi_0+\psi_{2,11}^*k_{def})^*W11$
62	S5:G1+G2+G3+W11; konečná deformace kombinace $(1+k_{def})^*G1 + (1+k_{def})^*G2 + (1+k_{def})^*G3 + (1+\psi_{2,5}^*k_{def})^*S5 + (\psi_0+\psi_{2,11}^*k_{def})^*W11$
63	S6:G1+G2+G3+W11; konečná deformace kombinace $(1+k_{def})^*G1 + (1+k_{def})^*G2 + (1+k_{def})^*G3 + (1+\psi_{2,6}^*k_{def})^*S6 + (\psi_0+\psi_{2,11}^*k_{def})^*W11$
64	S7:G1+G2+G3+W11; konečná deformace kombinace $(1+k_{def})^*G1 + (1+k_{def})^*G2 + (1+k_{def})^*G3 + (1+\psi_{2,7}^*k_{def})^*S7 + (\psi_0+\psi_{2,11}^*k_{def})^*W11$
65	S8:G1+G2+G3+W11; konečná deformace kombinace $(1+k_{def})^*G1 + (1+k_{def})^*G2 + (1+k_{def})^*G3 + (1+\psi_{2,8}^*k_{def})^*S8 + (\psi_0+\psi_{2,11}^*k_{def})^*W11$
66	S4:G1+G2+G3+W12; konečná deformace kombinace $(1+k_{def})^*G1 + (1+k_{def})^*G2 + (1+k_{def})^*G3 + (1+\psi_{2,4}^*k_{def})^*S4 + (\psi_0+\psi_{2,12}^*k_{def})^*W12$
67	S5:G1+G2+G3+W12; konečná deformace kombinace $(1+k_{def})^*G1 + (1+k_{def})^*G2 + (1+k_{def})^*G3 + (1+\psi_{2,5}^*k_{def})^*S5 + (\psi_0+\psi_{2,12}^*k_{def})^*W12$
68	S6:G1+G2+G3+W12; konečná deformace kombinace $(1+k_{def})^*G1 + (1+k_{def})^*G2 + (1+k_{def})^*G3 + (1+\psi_{2,6}^*k_{def})^*S6 + (\psi_0+\psi_{2,12}^*k_{def})^*W12$
69	S7:G1+G2+G3+W12; konečná deformace kombinace $(1+k_{def})^*G1 + (1+k_{def})^*G2 + (1+k_{def})^*G3 + (1+\psi_{2,7}^*k_{def})^*S7 + (\psi_0+\psi_{2,12}^*k_{def})^*W12$
70	S8:G1+G2+G3+W12; konečná deformace kombinace $(1+k_{def})^*G1 + (1+k_{def})^*G2 + (1+k_{def})^*G3 + (1+\psi_{2,8}^*k_{def})^*S8 + (\psi_0+\psi_{2,12}^*k_{def})^*W12$
71	S4:G1+G2+G3+W15; konečná deformace kombinace $(1+k_{def})^*G1 + (1+k_{def})^*G2 + (1+k_{def})^*G3 + (1+\psi_{2,4}^*k_{def})^*S4 + (\psi_0+\psi_{2,15}^*k_{def})^*W15$
72	S5:G1+G2+G3+W15; konečná deformace kombinace $(1+k_{def})^*G1 + (1+k_{def})^*G2 + (1+k_{def})^*G3 + (1+\psi_{2,5}^*k_{def})^*S5 + (\psi_0+\psi_{2,15}^*k_{def})^*W15$
73	S6:G1+G2+G3+W15; konečná deformace kombinace $(1+k_{def})^*G1 + (1+k_{def})^*G2 + (1+k_{def})^*G3 + (1+\psi_{2,6}^*k_{def})^*S6 + (\psi_0+\psi_{2,15}^*k_{def})^*W15$
74	S7:G1+G2+G3+W15; konečná deformace kombinace $(1+k_{def})^*G1 + (1+k_{def})^*G2 + (1+k_{def})^*G3 + (1+\psi_{2,7}^*k_{def})^*S7 + (\psi_0+\psi_{2,15}^*k_{def})^*W15$
75	S8:G1+G2+G3+W15; konečná deformace kombinace $(1+k_{def})^*G1 + (1+k_{def})^*G2 + (1+k_{def})^*G3 + (1+\psi_{2,8}^*k_{def})^*S8 + (\psi_0+\psi_{2,15}^*k_{def})^*W15$
76	S4:G1+G2+G3+W16; konečná deformace kombinace $(1+k_{def})^*G1 + (1+k_{def})^*G2 + (1+k_{def})^*G3 + (1+\psi_{2,4}^*k_{def})^*S4 + (\psi_0+\psi_{2,16}^*k_{def})^*W16$
77	S5:G1+G2+G3+W16; konečná deformace kombinace $(1+k_{def})^*G1 + (1+k_{def})^*G2 + (1+k_{def})^*G3 + (1+\psi_{2,5}^*k_{def})^*S5 + (\psi_0+\psi_{2,16}^*k_{def})^*W16$
78	S6:G1+G2+G3+W16; konečná deformace kombinace $(1+k_{def})^*G1 + (1+k_{def})^*G2 + (1+k_{def})^*G3 + (1+\psi_{2,6}^*k_{def})^*S6 + (\psi_0+\psi_{2,16}^*k_{def})^*W16$
79	S7:G1+G2+G3+W16; konečná deformace kombinace $(1+k_{def})^*G1 + (1+k_{def})^*G2 + (1+k_{def})^*G3 + (1+\psi_{2,7}^*k_{def})^*S7 + (\psi_0+\psi_{2,16}^*k_{def})^*W16$
80	S8:G1+G2+G3+W16; konečná deformace kombinace $(1+k_{def})^*G1 + (1+k_{def})^*G2 + (1+k_{def})^*G3 + (1+\psi_{2,8}^*k_{def})^*S8 + (\psi_0+\psi_{2,16}^*k_{def})^*W16$
81	S4:G1+G2+G3+W19; konečná deformace kombinace $(1+k_{def})^*G1 + (1+k_{def})^*G2 + (1+k_{def})^*G3 + (1+\psi_{2,4}^*k_{def})^*S4 + (\psi_0+\psi_{2,19}^*k_{def})^*W19$
82	S5:G1+G2+G3+W19; konečná deformace kombinace $(1+k_{def})^*G1 + (1+k_{def})^*G2 + (1+k_{def})^*G3 + (1+\psi_{2,5}^*k_{def})^*S5 + (\psi_0+\psi_{2,19}^*k_{def})^*W19$

Číslo	Název a druh kombinace
Složení	
83	S6:G1+G2+G3+W19; konečná deformace kombinace $(1+k_{def})^*G1 + (1+k_{def})^*G2 + (1+k_{def})^*G3 + (1+\psi_{2,6}^*k_{def})^*S6 + (\psi_0+\psi_{2,19}^*k_{def})^*W19$
84	S7:G1+G2+G3+W19; konečná deformace kombinace $(1+k_{def})^*G1 + (1+k_{def})^*G2 + (1+k_{def})^*G3 + (1+\psi_{2,7}^*k_{def})^*S7 + (\psi_0+\psi_{2,19}^*k_{def})^*W19$
85	S8:G1+G2+G3+W19; konečná deformace kombinace $(1+k_{def})^*G1 + (1+k_{def})^*G2 + (1+k_{def})^*G3 + (1+\psi_{2,8}^*k_{def})^*S8 + (\psi_0+\psi_{2,19}^*k_{def})^*W19$
86	S4:G1+G2+G3+W20; konečná deformace kombinace $(1+k_{def})^*G1 + (1+k_{def})^*G2 + (1+k_{def})^*G3 + (1+\psi_{2,4}^*k_{def})^*S4 + (\psi_0+\psi_{2,20}^*k_{def})^*W20$
87	S5:G1+G2+G3+W20; konečná deformace kombinace $(1+k_{def})^*G1 + (1+k_{def})^*G2 + (1+k_{def})^*G3 + (1+\psi_{2,5}^*k_{def})^*S5 + (\psi_0+\psi_{2,20}^*k_{def})^*W20$
88	S6:G1+G2+G3+W20; konečná deformace kombinace $(1+k_{def})^*G1 + (1+k_{def})^*G2 + (1+k_{def})^*G3 + (1+\psi_{2,6}^*k_{def})^*S6 + (\psi_0+\psi_{2,20}^*k_{def})^*W20$
89	S7:G1+G2+G3+W20; konečná deformace kombinace $(1+k_{def})^*G1 + (1+k_{def})^*G2 + (1+k_{def})^*G3 + (1+\psi_{2,7}^*k_{def})^*S7 + (\psi_0+\psi_{2,20}^*k_{def})^*W20$
90	S8:G1+G2+G3+W20; konečná deformace kombinace $(1+k_{def})^*G1 + (1+k_{def})^*G2 + (1+k_{def})^*G3 + (1+\psi_{2,8}^*k_{def})^*S8 + (\psi_0+\psi_{2,20}^*k_{def})^*W20$
91	S4:G1+G2+G3+W23; konečná deformace kombinace $(1+k_{def})^*G1 + (1+k_{def})^*G2 + (1+k_{def})^*G3 + (1+\psi_{2,4}^*k_{def})^*S4 + (\psi_0+\psi_{2,23}^*k_{def})^*W23$
92	S5:G1+G2+G3+W23; konečná deformace kombinace $(1+k_{def})^*G1 + (1+k_{def})^*G2 + (1+k_{def})^*G3 + (1+\psi_{2,5}^*k_{def})^*S5 + (\psi_0+\psi_{2,23}^*k_{def})^*W23$
93	S6:G1+G2+G3+W23; konečná deformace kombinace $(1+k_{def})^*G1 + (1+k_{def})^*G2 + (1+k_{def})^*G3 + (1+\psi_{2,6}^*k_{def})^*S6 + (\psi_0+\psi_{2,23}^*k_{def})^*W23$
94	S7:G1+G2+G3+W23; konečná deformace kombinace $(1+k_{def})^*G1 + (1+k_{def})^*G2 + (1+k_{def})^*G3 + (1+\psi_{2,7}^*k_{def})^*S7 + (\psi_0+\psi_{2,23}^*k_{def})^*W23$
95	S8:G1+G2+G3+W23; konečná deformace kombinace $(1+k_{def})^*G1 + (1+k_{def})^*G2 + (1+k_{def})^*G3 + (1+\psi_{2,8}^*k_{def})^*S8 + (\psi_0+\psi_{2,23}^*k_{def})^*W23$
96	S4:G1+G2+G3+W24; konečná deformace kombinace $(1+k_{def})^*G1 + (1+k_{def})^*G2 + (1+k_{def})^*G3 + (1+\psi_{2,4}^*k_{def})^*S4 + (\psi_0+\psi_{2,24}^*k_{def})^*W24$
97	S5:G1+G2+G3+W24; konečná deformace kombinace $(1+k_{def})^*G1 + (1+k_{def})^*G2 + (1+k_{def})^*G3 + (1+\psi_{2,5}^*k_{def})^*S5 + (\psi_0+\psi_{2,24}^*k_{def})^*W24$
98	S6:G1+G2+G3+W24; konečná deformace kombinace $(1+k_{def})^*G1 + (1+k_{def})^*G2 + (1+k_{def})^*G3 + (1+\psi_{2,6}^*k_{def})^*S6 + (\psi_0+\psi_{2,24}^*k_{def})^*W24$
99	S7:G1+G2+G3+W24; konečná deformace kombinace $(1+k_{def})^*G1 + (1+k_{def})^*G2 + (1+k_{def})^*G3 + (1+\psi_{2,7}^*k_{def})^*S7 + (\psi_0+\psi_{2,24}^*k_{def})^*W24$
100	S8:G1+G2+G3+W24; konečná deformace kombinace $(1+k_{def})^*G1 + (1+k_{def})^*G2 + (1+k_{def})^*G3 + (1+\psi_{2,8}^*k_{def})^*S8 + (\psi_0+\psi_{2,24}^*k_{def})^*W24$

	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)		11 / 145
	Úloha:	V01		5 - 1 / 14
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:	
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:	
				list:

## 2 V01

**Název** : V01

**Popis** :

**Vazník** : základní trojúhelníkový

Typ vazníku byl rozpoznán programem

tloušťka : 80 mm

celkové rozpětí : 11,750 m

výpočtové rozpětí : 10,637 m

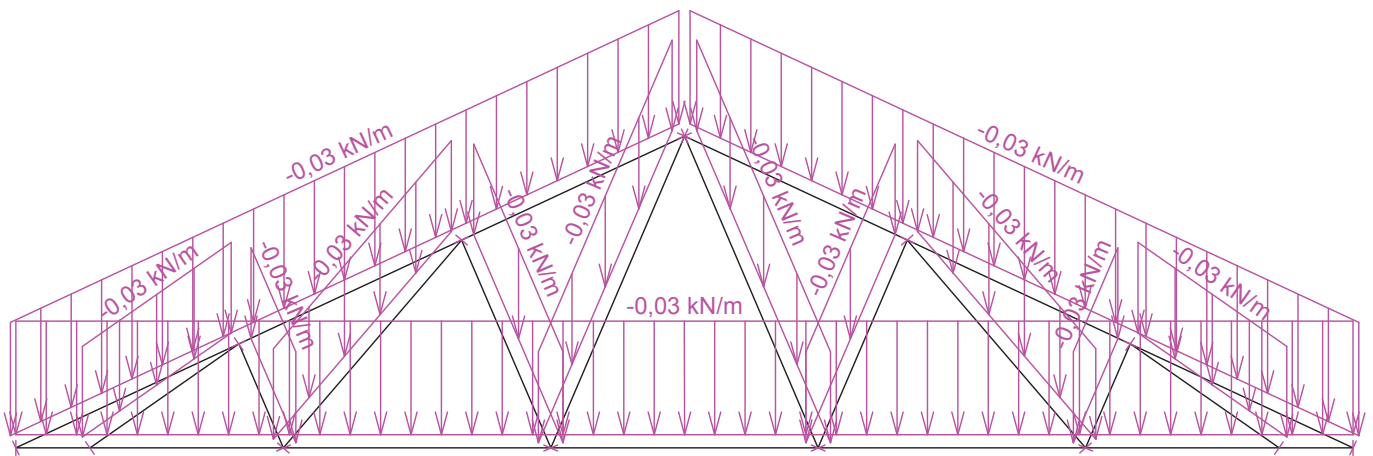
výška u okapu : vlevo 0,000 m vpravo 0,000 m

zatěžovací šířka vazníku : 1,000 m

násobnost vazníku : 1

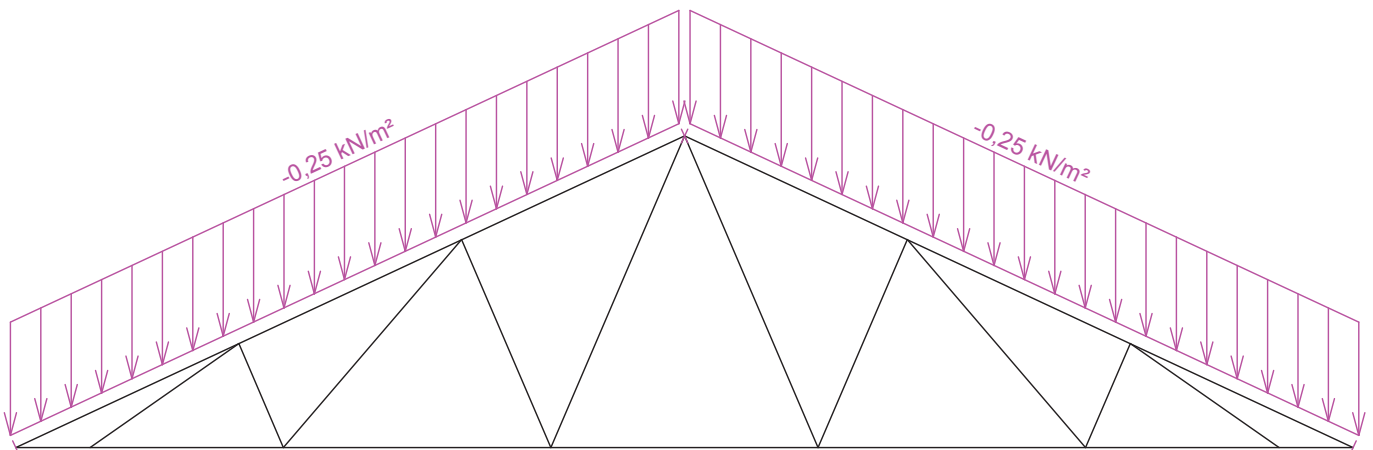
### 2.1 Schémata zatížení

Zatěžovací stav číslo 1: G1 Vlastní tíha




Zatěžovací stav číslo 2: G2 Krytina

(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

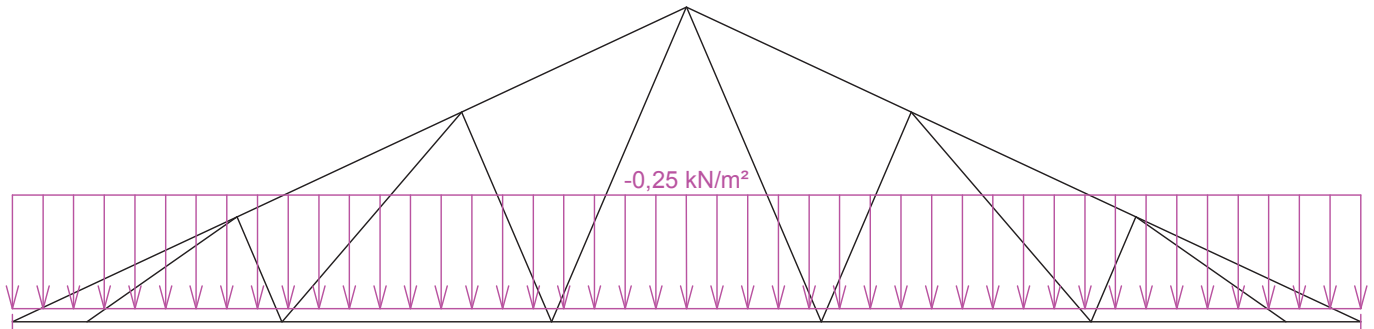


Pouze pro nekomerční využití

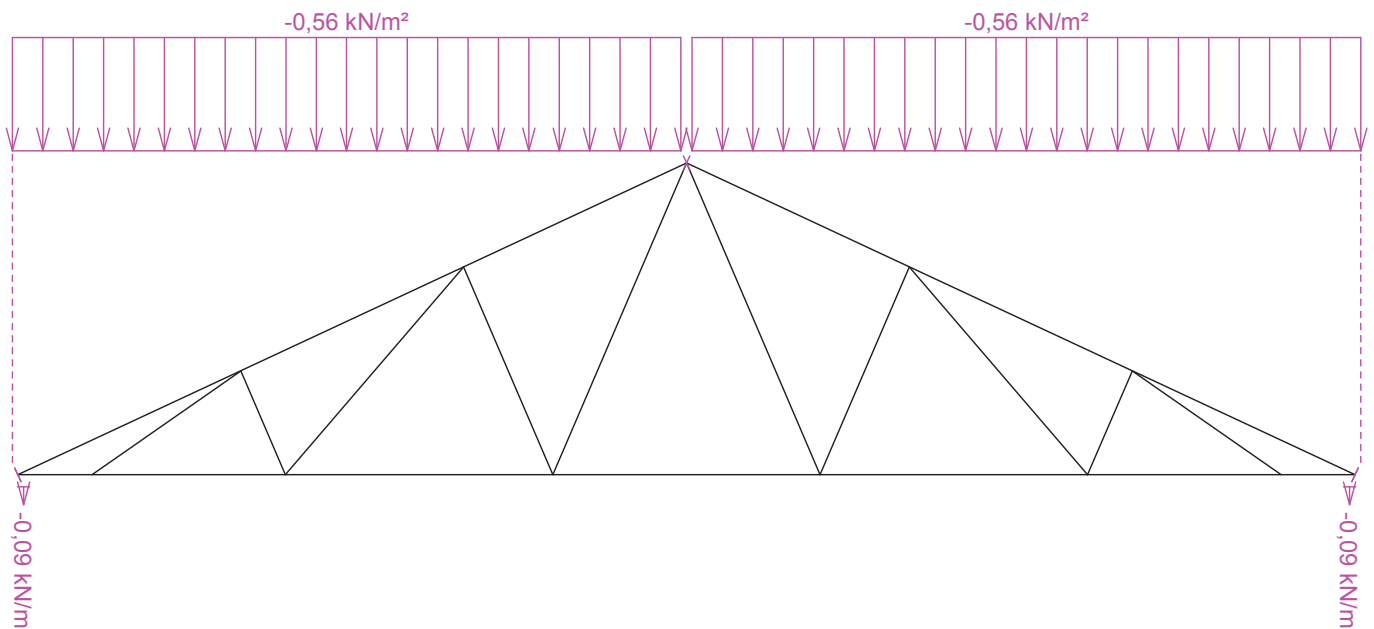


	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)		12 / 145
	Úloha:	V01		5 - 2 / 14
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:	
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:	
				list:

Zatěžovací stav číslo 3: G3 Podhled  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)




Zatěžovací stav číslo 4: S4 Sníh plný  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

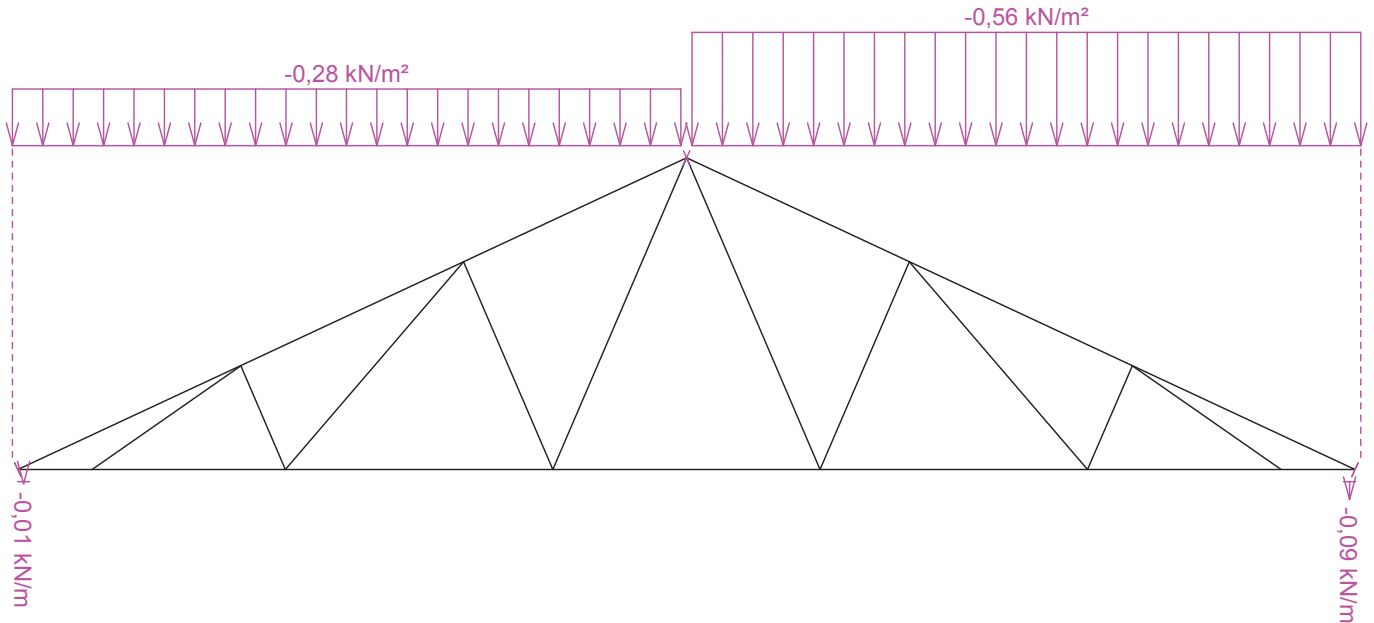


Pouze pro nekomerční využití

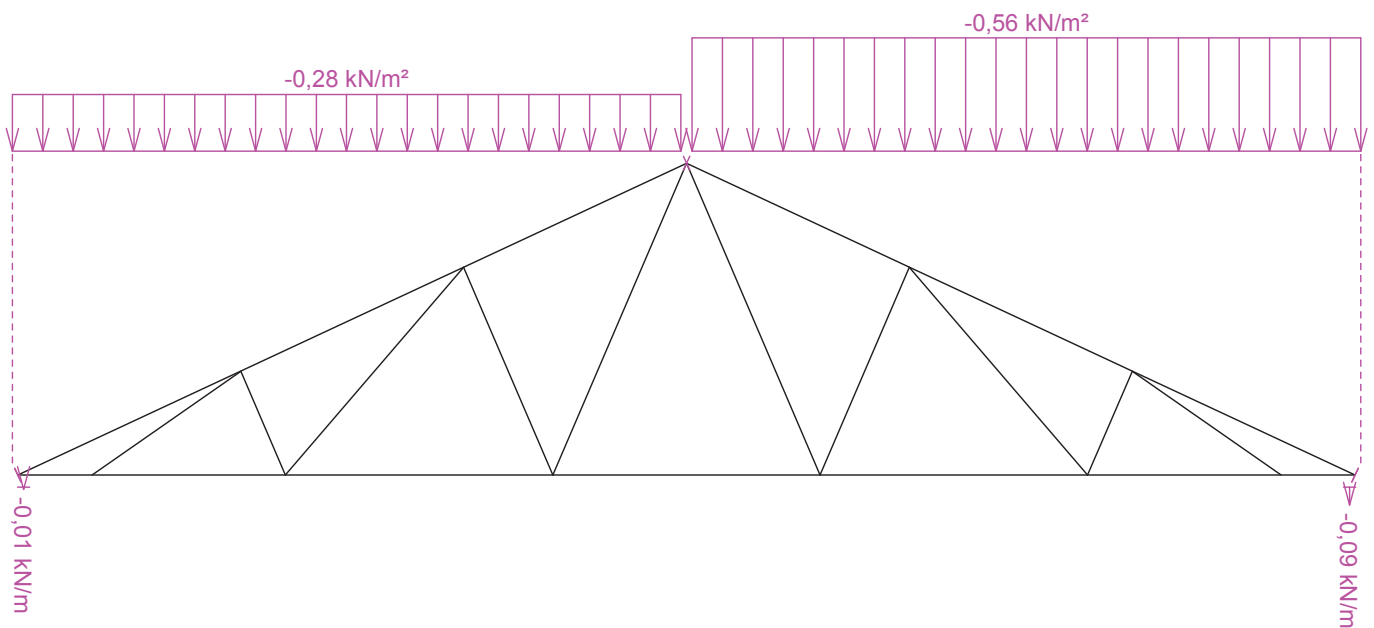


	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)		13 / 145
	Úloha:	V01		5 - 3 / 14
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:	
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:	
				list:

Zatěžovací stav číslo 5: S5 Sníh navátý (vítr JZ)  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



Zatěžovací stav číslo 6: S6 Sníh navátý (vítr JV)  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

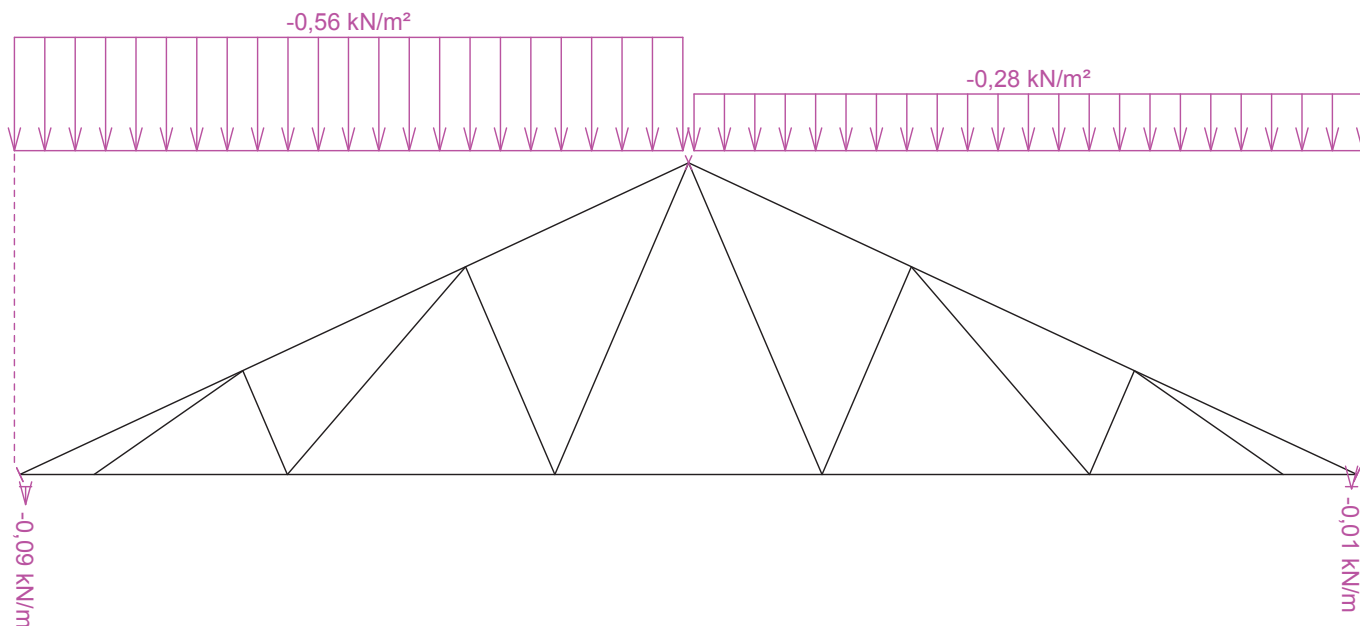


Pouze pro nekomerční využití

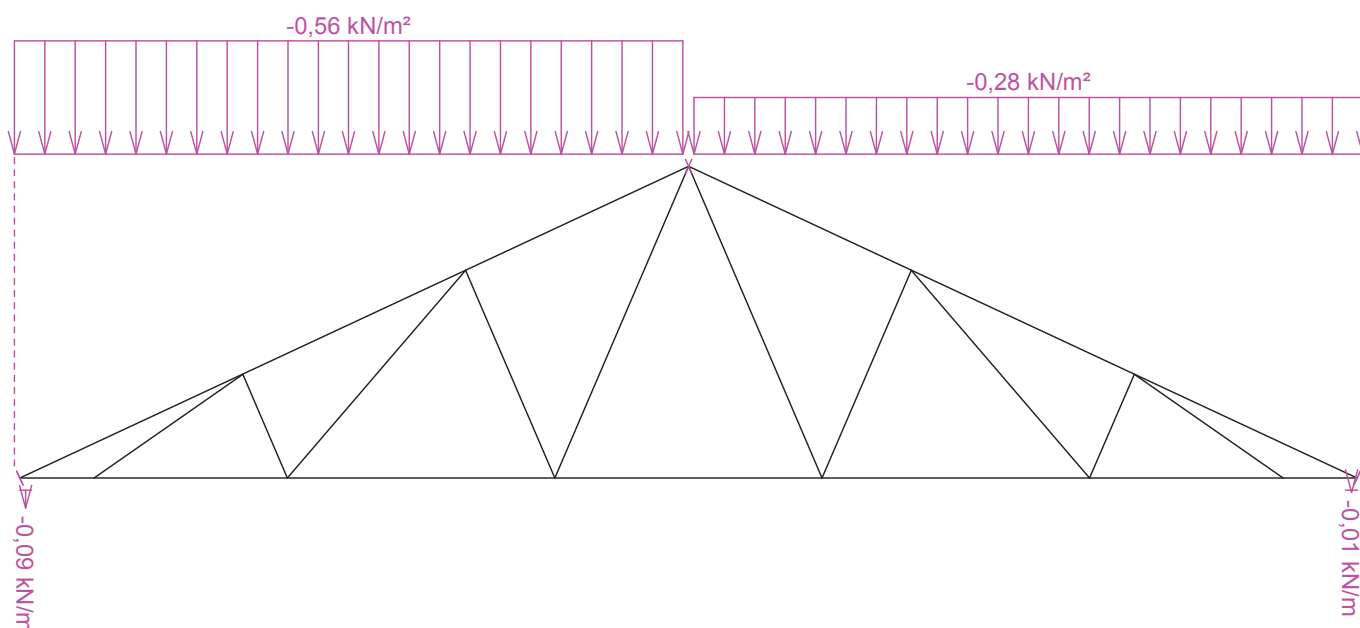


<b>fine</b>	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)		14 / 145
	Úloha:	V01		5 - 4 / 14
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:	
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:	
				list:

Zatěžovací stav číslo 7: S7 Sníh navátý (vítr SV)  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



Zatěžovací stav číslo 8: S8 Sníh navátý (vítr SZ)  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

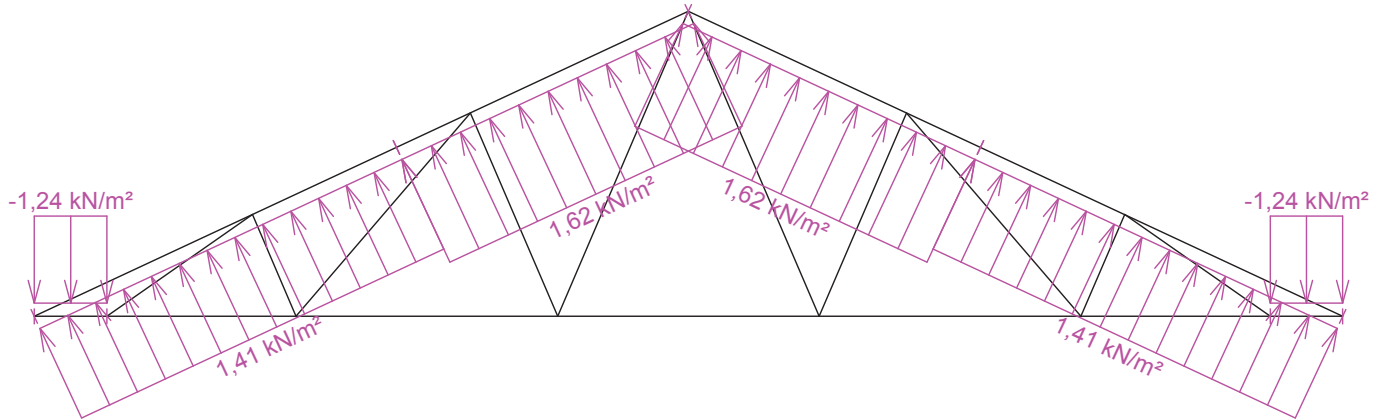


Pouze pro nekomerční využití

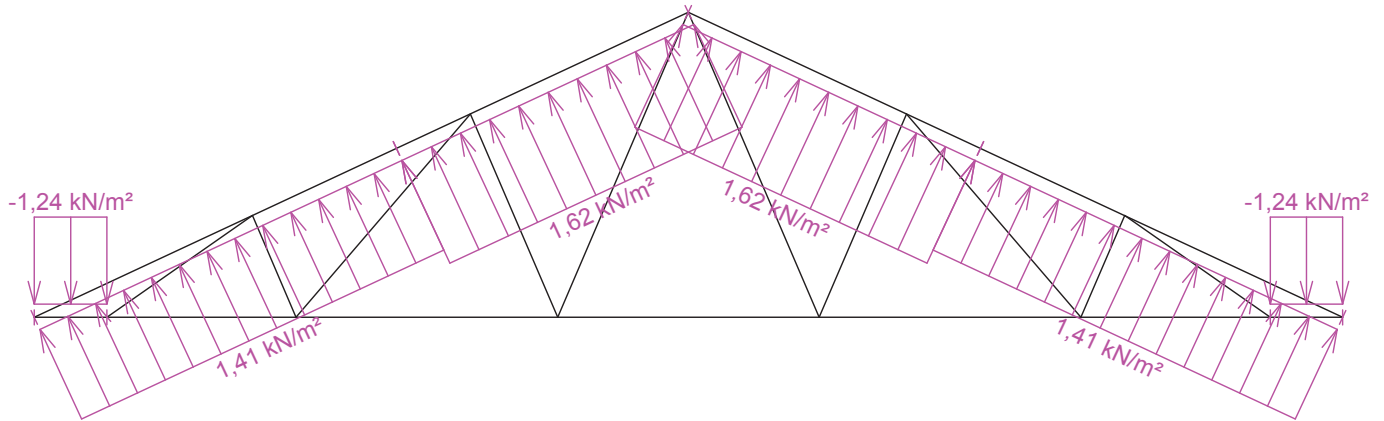


<b>fine</b>	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)		15 / 145
	Úloha:	V01		5 - 5 / 14
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:	
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:	
				list:

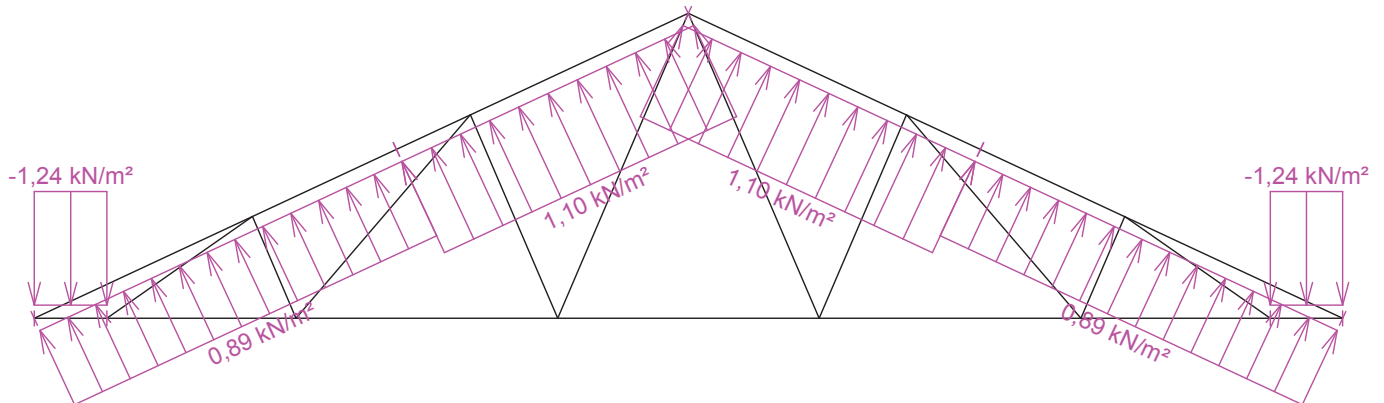
Zatěžovací stav číslo 9: W9 Vítr: západ 1  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



Zatěžovací stav číslo 10: W10 Vítr: západ 2  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



Zatěžovací stav číslo 11: W11 Vítr: západ 3  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



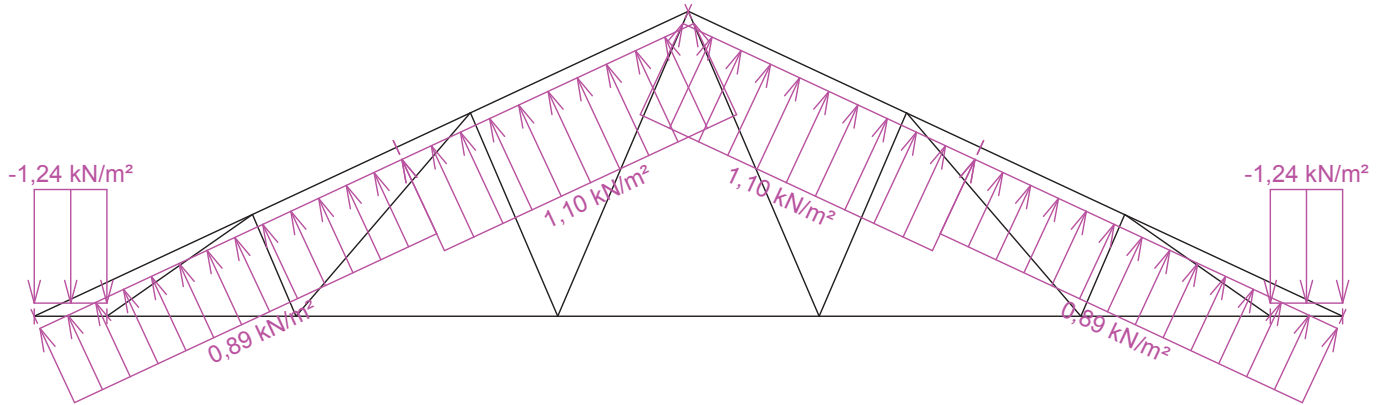
Pouze pro nekomerční využití



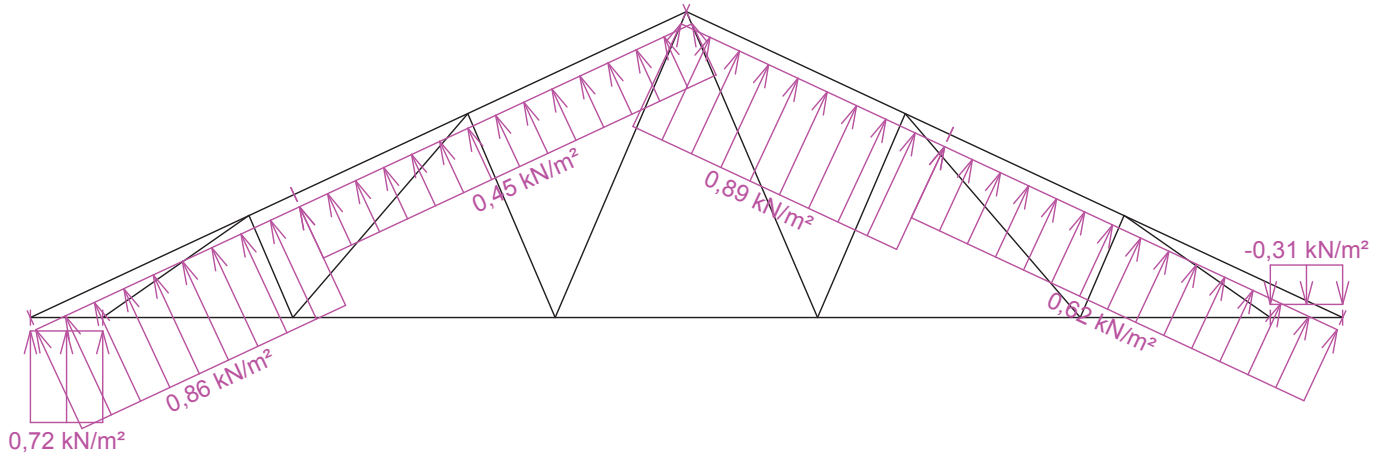


<b>fine</b>	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)		16 / 145
	Úloha:	V01		5 - 6 / 14
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:	
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:	
				list:

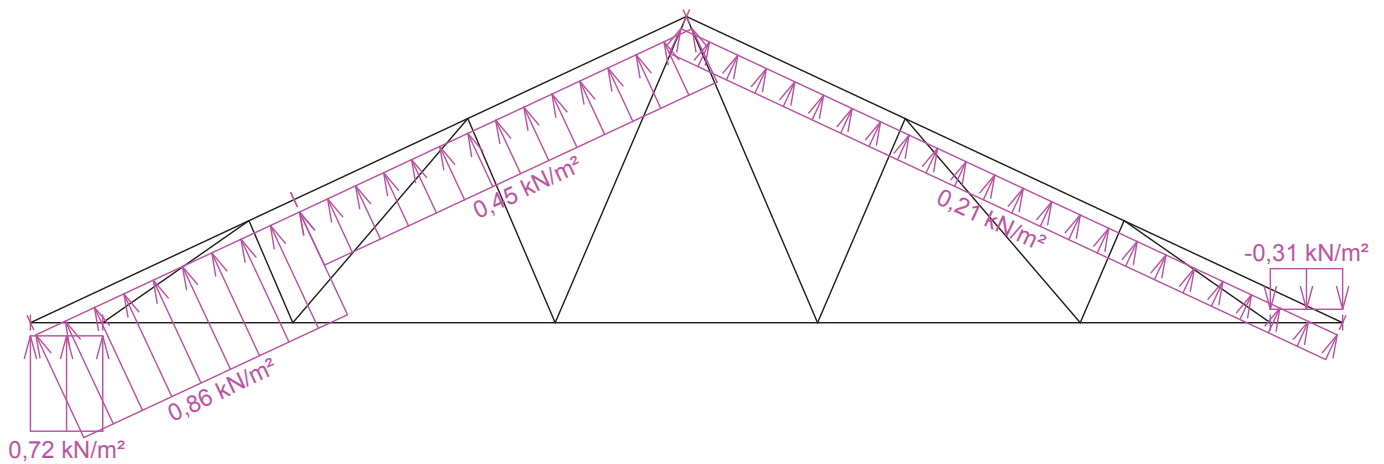
Zatěžovací stav číslo 12: W12 Vítr: západ 4  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



Zatěžovací stav číslo 13: W13 Vítr: jih 1  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)




Zatěžovací stav číslo 14: W14 Vítr: jih 2  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

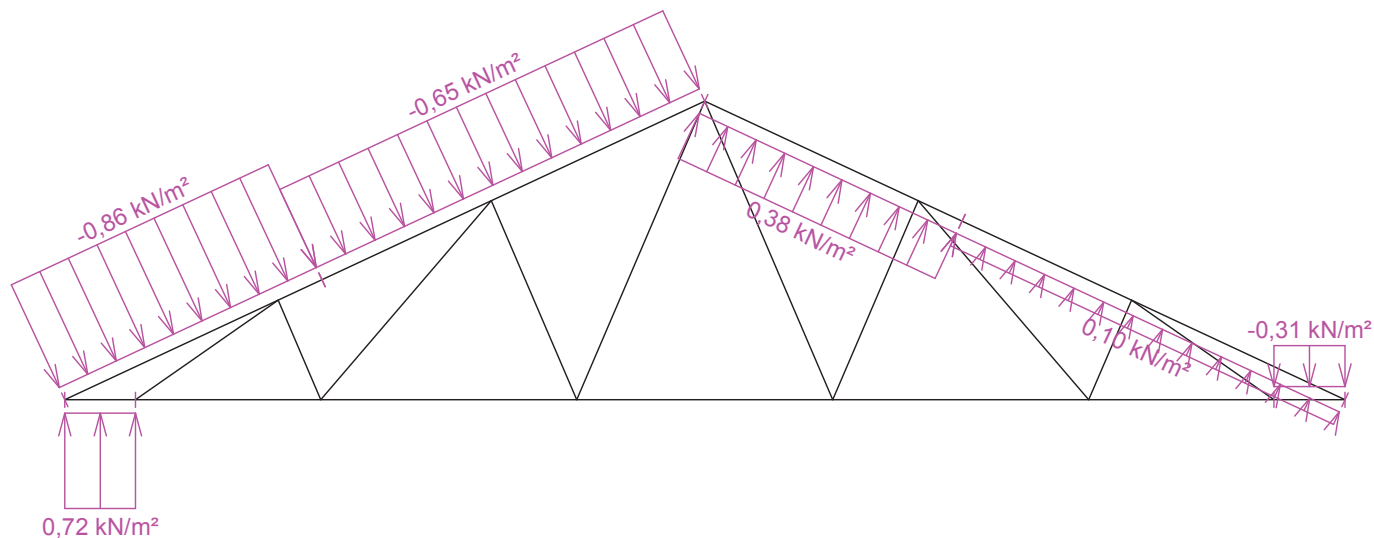


Pouze pro nekomerční využití

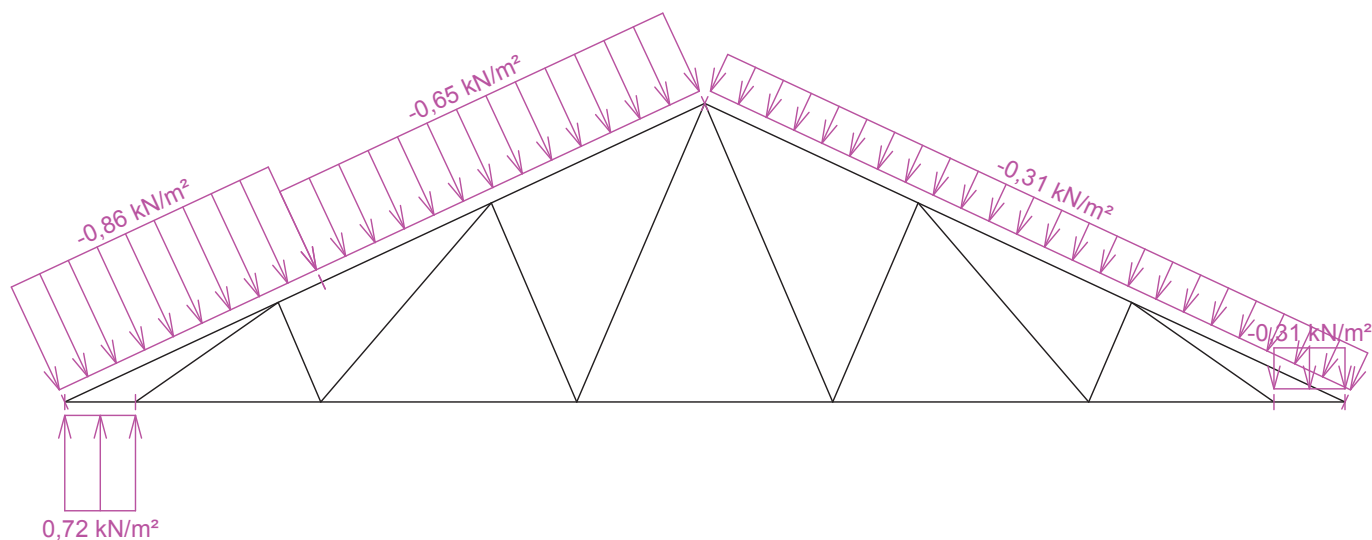


	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)		17 / 145
	Úloha:	V01		5 - 7 / 14
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:	
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:	
				list:

Zatěžovací stav číslo 15: W15 Vítr: jih 3  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenášobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)




Zatěžovací stav číslo 16: W16 Vítr: jih 4  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenášobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

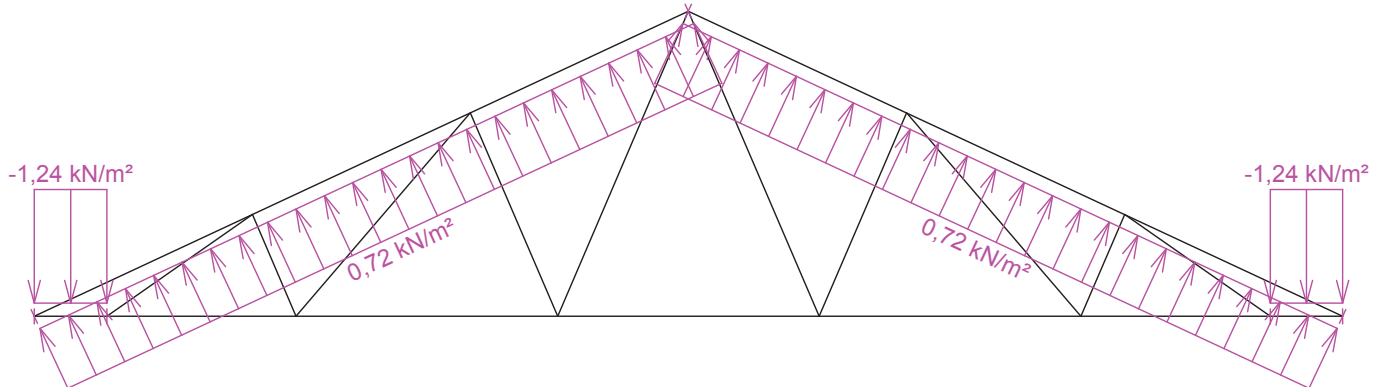


Pouze pro nekomerční využití

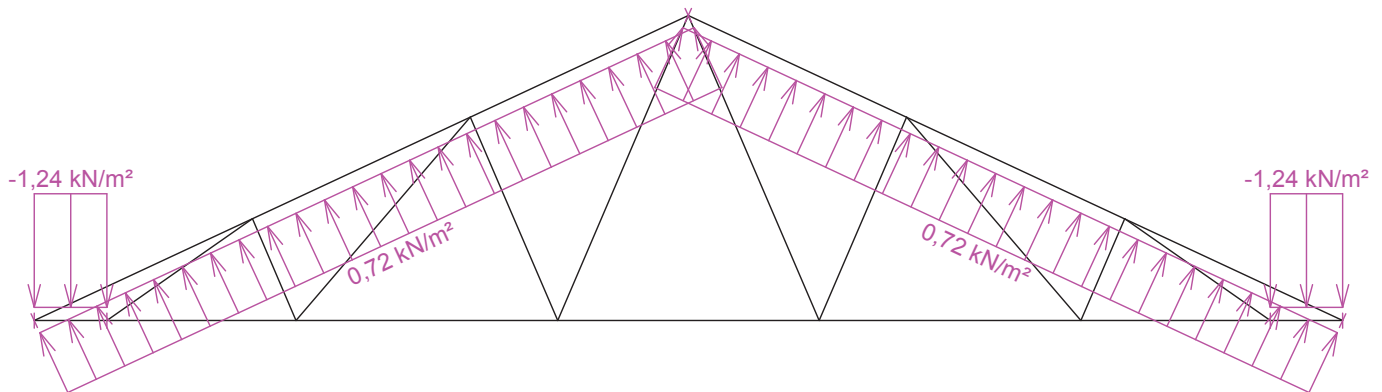


	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)		18 / 145
	Úloha:	V01		5 - 8 / 14
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:	
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:	
				list:

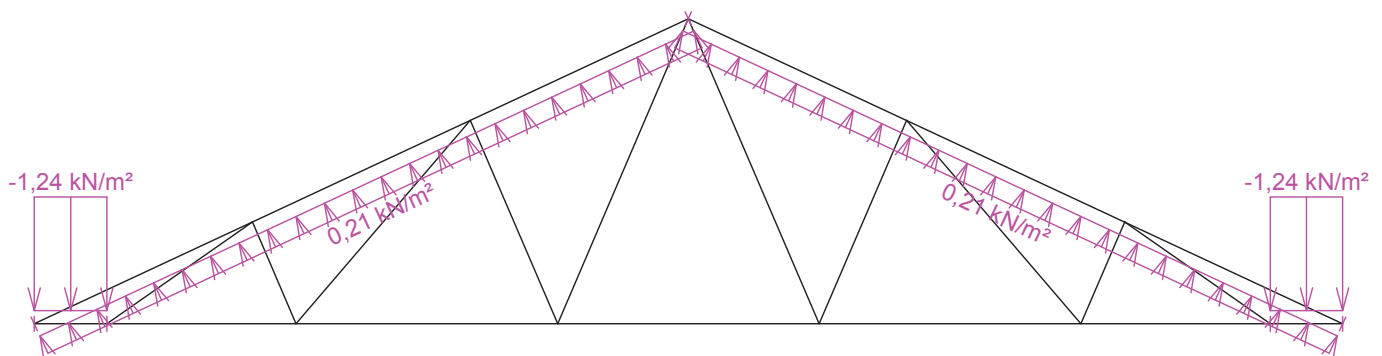
Zatěžovací stav číslo 17: W17 Vítr: východ 1  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



Zatěžovací stav číslo 18: W18 Vítr: východ 2  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



Zatěžovací stav číslo 19: W19 Vítr: východ 3  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

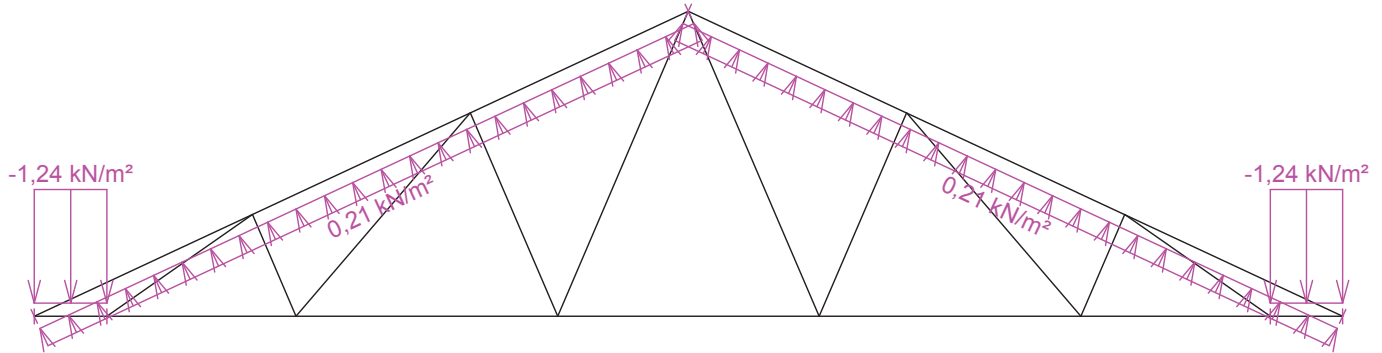


Pouze pro nekomerční využití

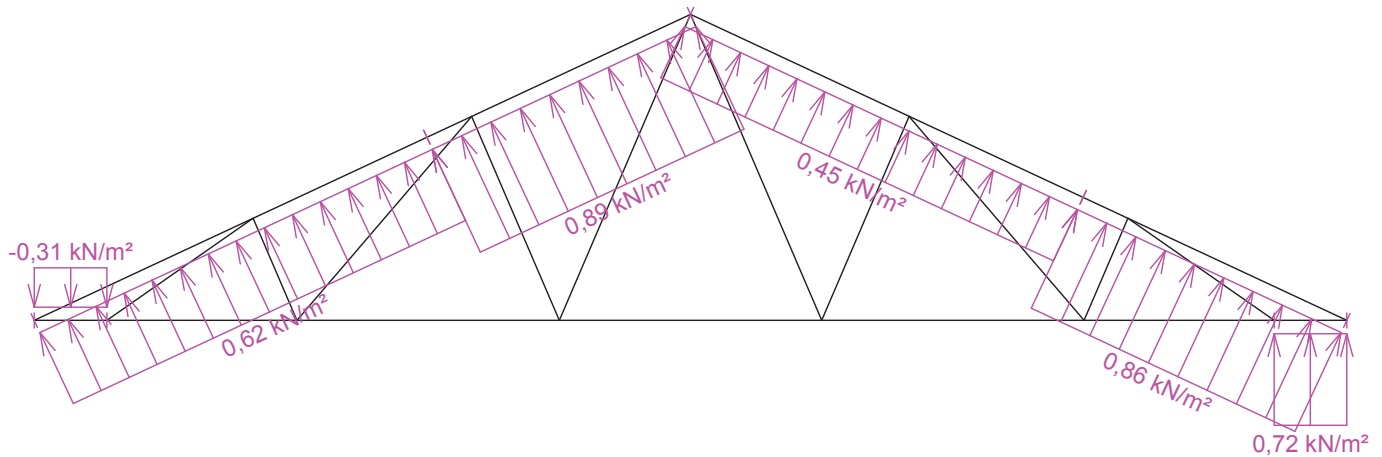


<b>fine</b>	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)		19 / 145
	Úloha:	V01		5 - 9 / 14
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:	
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:	
				list:

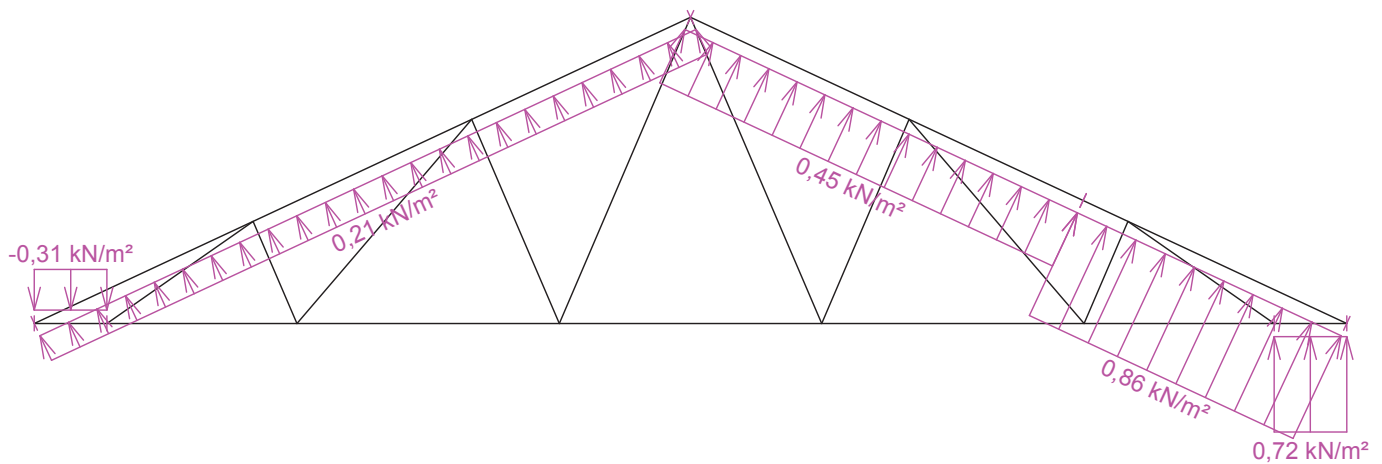
Zatěžovací stav číslo 20: W20 Vítr: východ 4  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



Zatěžovací stav číslo 21: W21 Vítr: sever 1  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



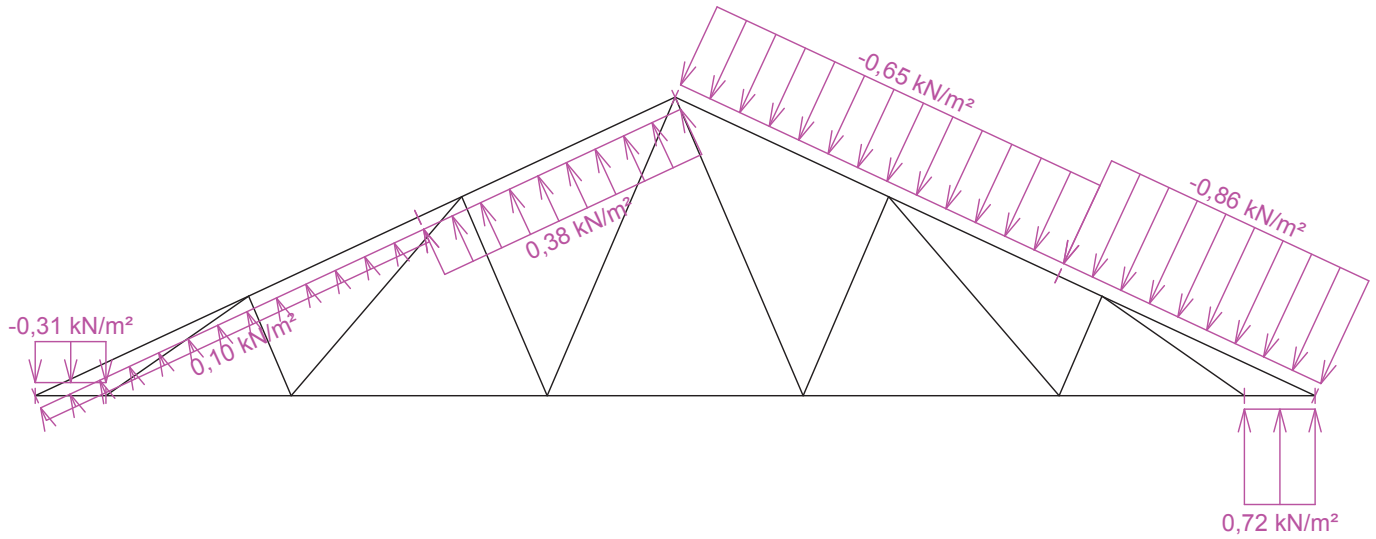
Zatěžovací stav číslo 22: W22 Vítr: sever 2  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



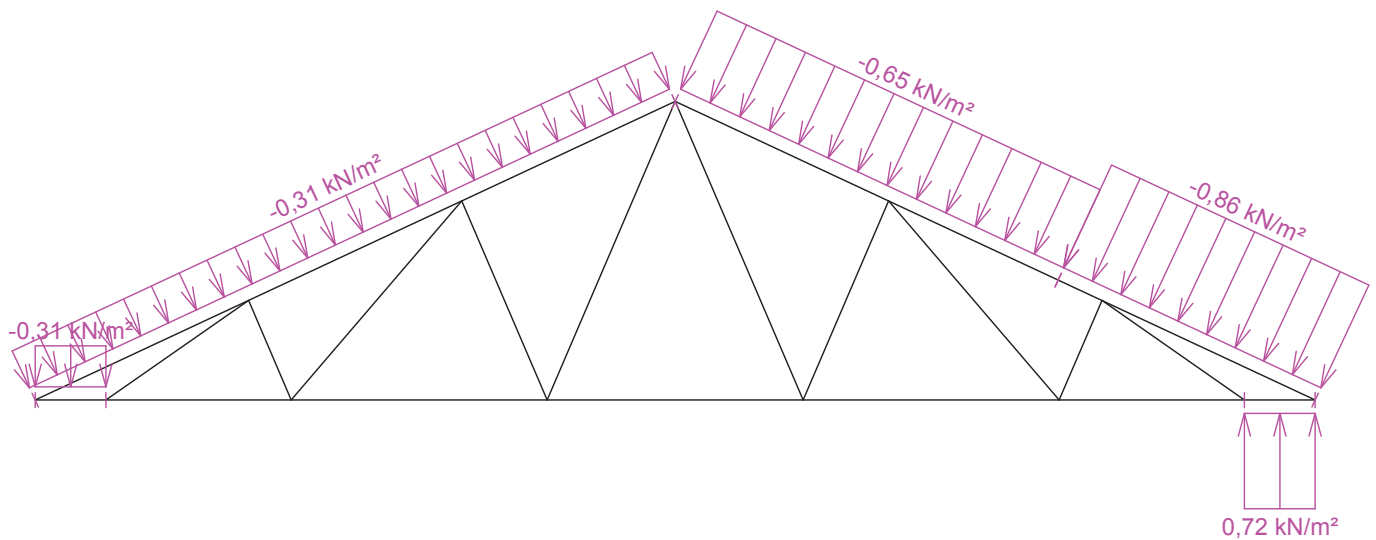
Pouze pro nekomerční využití



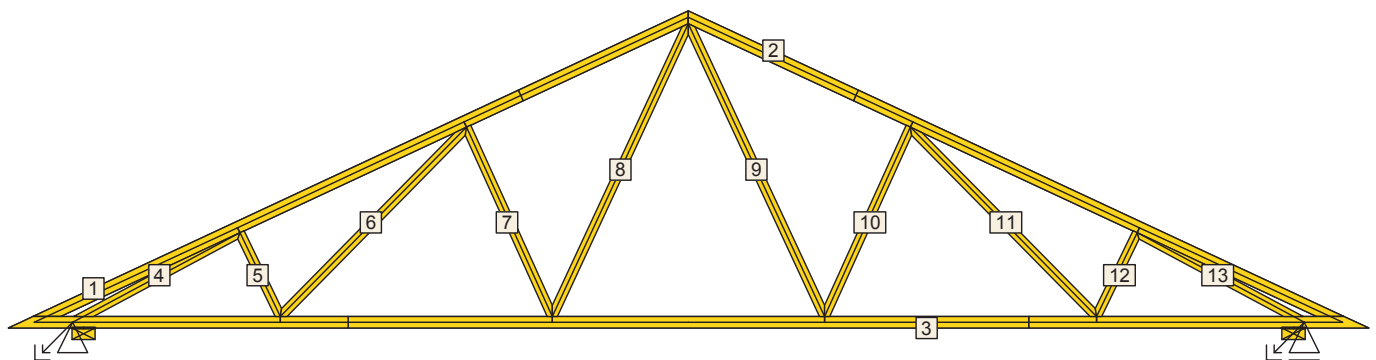
Zatěžovací stav číslo 23: W23 Vítr: sever 3  
 (zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)




Zatěžovací stav číslo 24: W24 Vítr: sever 4  
 (zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



## 2.2 Posouzení dílců



	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)			21 / 145
	Úloha:	V01			5 - 11 / 14
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:		list:
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:		

Dílec č.	Výška [mm]	Ko. č.	Tah, tlak, ohyb				Smyk				Otlačení		
				$L_{cr}$ [m]	Štíhl.	Rozhodující způsob namáhání	Využ. [%]	Napětí [MPa]	Pevn. [MPa]	Využ. [%]	Napětí [MPa]	Pevn. [MPa]	Využ. [%]
1	100	50	v rov.	2,161	74,9	Vzpěr v rovině a ohyb	63,0	0,52	2,77	18,7			
			z rov.	0,210	9,1								
2	100	50	v rov.	2,161	74,9	Vzpěr v rovině a ohyb	63,0	0,52	2,77	18,7			
			z rov.	0,210	9,1								
3	100	30	v rov.	0,331	81,4	Tah a ohyb	46,6	1,29	2,77	46,6			
			z rov.	2,000	86,6								
4	80	30	v rov.	1,532	66,3	Vzpěr v rovině a ohyb	44,7	0,13	2,77	4,8			
			z rov.	1,532	66,3								
5	80	50	v rov.	0,803	34,8	Vzpěr v rovině a ohyb	8,3	0,02	2,77	0,6			
			z rov.	0,803	34,8								
6	80	7(inf)	v rov.	2,294	99,4	Vzpěr v rovině a ohyb	11,9	0,02	2,77	0,8			
			z rov.	2,294	99,4								
7	80	28	v rov.	1,796	77,8	Vzpěr v rovině a ohyb	14,2	0,02	2,77	0,8			
			z rov.	1,796	77,8								
8	80	7(inf)	v rov.	2,789	120,8	Vzpěr v rovině a ohyb	26,0	0,01	2,77	0,4			
			z rov.	2,789	120,8								
9	80	7(inf)	v rov.	2,789	120,8	Vzpěr v rovině a ohyb	26,0	0,01	2,77	0,4			
			z rov.	2,789	120,8								
10	80	28	v rov.	1,796	77,8	Vzpěr v rovině a ohyb	14,2	0,02	2,77	0,8			
			z rov.	1,796	77,8								
11	80	7(inf)	v rov.	2,294	99,4	Vzpěr v rovině a ohyb	11,9	0,02	2,77	0,8			
			z rov.	2,294	99,4								
12	80	50	v rov.	0,803	34,8	Vzpěr v rovině a ohyb	8,3	0,02	2,77	0,6			
			z rov.	0,803	34,8								
13	80	30	v rov.	1,532	66,3	Vzpěr v rovině a ohyb	44,7	0,13	2,77	4,8			
			z rov.	1,532	66,3								

## 2.3 Posouzení lokálních průhybů dílců

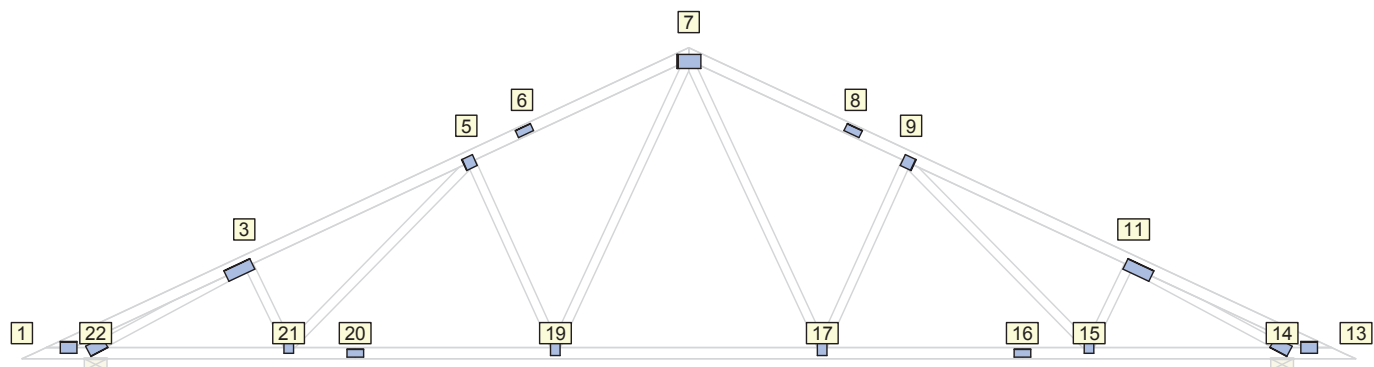
Dílec č.	Okamžitý průhyb					Konečný průhyb				
	Styč. č.	Komb. MSP č.	$w_{inst}$ [mm]	$w_{inst,lim}$ [mm]	Posudek	Styč. č.	Komb. MSP č.	$w_{fin}$ [mm]	$w_{fin,lim}$ [mm]	Posudek
1	-	28	1,1	2,1m/500=4,3	VYHOVUJE	-	74	1,3	2,1m/300=7,1	VYHOVUJE
2	-	46	1,1	2,1m/500=4,3	VYHOVUJE	-	92	1,3	2,1m/300=7,1	VYHOVUJE
3	-	30	0,6	2,4m/500=4,7	VYHOVUJE	-	76	1,0	2,4m/300=7,8	VYHOVUJE



Pouze pro nekomerční využití




## 2.4 Využití posuzovaných kritérií styčnickových spon

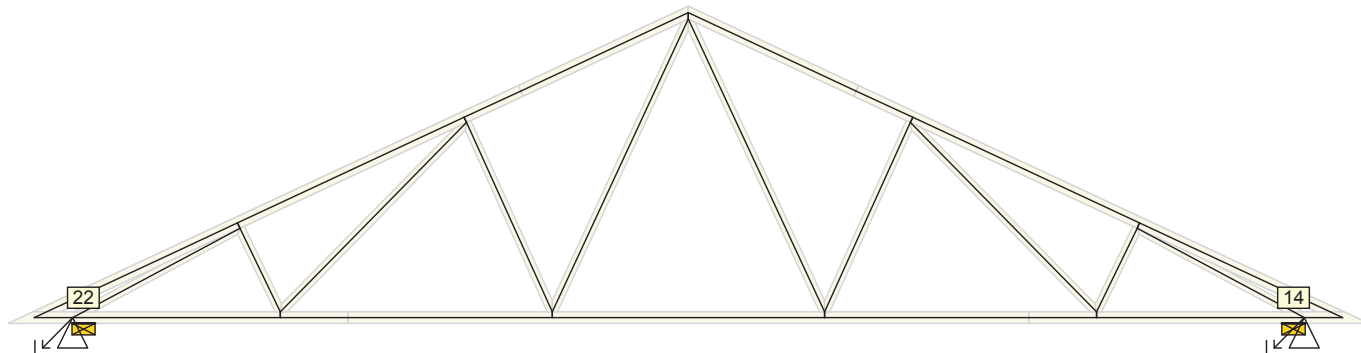


Styč. č.	Spona Typ Rozměr	Zásah spony do pásu $d_e$	Účinné plochy spony					Materiál spony		Tah kolmo na vlákna Č. komb.
			$A_{ef,1}$	$A_{ef,2}$	$A_{ef,3}$	$A_{ef,4}$	$A_{ef,5}$	$B_{Sm}$	$H_{Sm}$	
			Číslo kombinace					Č. kombinace		
1	BV15	84,2 %	89,3 %	79,8 %				82,9 %		20,2 %
	105/147		30	30				30		7(inf)
3	BV15	84,2 %	31,7 %	52,5 %	78,9 %			42,0 %		18,1 %
	105/252		50	50	50			50		7(inf)
5	BV15	84,2 %	53,6 %	84,2 %	58,1 %			25,7 %		27,5 %
	105/105		7(inf)	46	7(inf)			46		7(inf)
6	BV15	95,2 %	88,2 %	88,2 %					72,4 %	
	70/147		7(inf)	7(inf)					7(inf)	
7	BV15	84,2 %	99,7 %	99,7 %	58,7 %	58,7 %		10,1 %	87,8 %	
	210/126		7(inf)	7(inf)	28	28		50	7(inf)	
8	BV15	95,2 %	88,2 %	88,2 %					72,4 %	
	70/147		7(inf)	7(inf)					7(inf)	
9	BV15	84,2 %	53,6 %	58,1 %	84,2 %			25,7 %		27,5 %
	105/105		7(inf)	7(inf)	46			46		7(inf)
11	BV15	84,2 %	31,7 %	78,9 %	52,5 %			42,0 %		18,1 %
	105/252		50	50	50			50		7(inf)
13	BV15	84,2 %	79,8 %	89,3 %				82,9 %		20,2 %
	105/147		30	30				30		7(inf)
14	BV15	53,9 %	90,5 %	72,8 %				97,3 %		31,8 %
	105/168		50	50				30		7(inf)
15	BV15	84,2 %	52,0 %	31,1 %	88,6 %			57,3 %		20,0 %
	140/84		1	28	46			28		1
16	BV15	95,2 %	88,8 %	88,8 %					74,0 %	
	70/147		30	30					30	
17	BV15	61,5 %	36,9 %	69,3 %	84,1 %			41,3 %		13,8 %
	140/84		1	7(inf)	28			30		1
19	BV15	61,5 %	36,9 %	84,1 %	69,3 %			41,3 %		13,8 %
	140/84		1	28	7(inf)			30		1
20	BV15	95,2 %	88,8 %	88,8 %					74,0 %	
	70/147		30	30					30	
21	BV15	84,2 %	52,0 %	88,6 %	31,1 %			57,3 %		20,0 %
	140/84		1	46	28			28		1
22	BV15	53,9 %	90,5 %	72,8 %				97,3 %		31,8 %
	105/168		50	50				30		7(inf)

Pouze pro nekomerční využití

	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)		23 / 145
	Úloha:	V01		5 - 13 / 14
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:	list:
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:	

## 2.5 Hodnoty reakcí v zatěžovacích stavech




### 2.5.1 Úplný výpis reakcí

Zat. stav č.	Styčnick č.	Natočení podpory [°]	Ry [kN]		Rz [kN]		ROx [kNm]	
			charakteristická	návrhová	charakteristická	návrhová	charakteristická	návrhová
1	14		-	-	0,65	0,87	-	-
	22		0,00	0,00	0,65	0,87	-	-
2	14		-	-	1,56	2,10	-	-
	22		0,00	0,00	1,56	2,10	-	-
3	14		-	-	1,41	1,91	-	-
	22		0,00	0,00	1,41	1,91	-	-
4	14		-	-	3,25	4,88	-	-
	22		0,00	0,00	3,25	4,88	-	-
5	14		-	-	2,88	4,32	-	-
	22		0,00	0,00	1,96	2,94	-	-
6	14		-	-	2,88	4,32	-	-
	22		0,00	0,00	1,96	2,94	-	-
7	14		-	-	1,96	2,94	-	-
	22		0,00	0,00	2,88	4,32	-	-
8	14		-	-	1,96	2,94	-	-
	22		0,00	0,00	2,88	4,32	-	-
9	14		-	-	-8,09	-12,14	-	-
	22		0,00	0,00	-8,09	-12,14	-	-
10	14		-	-	-8,09	-12,14	-	-
	22		0,00	0,00	-8,09	-12,14	-	-
11	14		-	-	-5,18	-7,77	-	-
	22		0,00	0,00	-5,18	-7,77	-	-
12	14		-	-	-5,18	-7,77	-	-
	22		0,00	0,00	-5,18	-7,77	-	-
13	14		-	-	-3,52	-5,28	-	-
	22		-0,34	-0,51	-4,17	-6,26	-	-
14	14		-	-	-1,54	-2,31	-	-
	22		1,05	1,57	-3,18	-4,77	-	-
15	14		-	-	0,48	0,72	-	-
	22		-2,50	-3,75	2,29	3,44	-	-
16	14		-	-	2,47	3,70	-	-
	22		-1,11	-1,67	3,28	4,93	-	-
17	14		-	-	-3,67	-5,51	-	-
	22		0,00	0,00	-3,67	-5,51	-	-

Pouze pro nekomerční využití



	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)			24 / 145
	Úloha:	V01			5 - 14 / 14
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:		list:
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:		

Zat. stav č.	Styčnick č.	Natočení podpory [°]	Ry [kN]		Rz [kN]		ROx [kNm]	
			charakteristická	návrhová	charakteristická	návrhová	charakteristická	návrhová
18	14		-	-	-3,67	-5,51	-	-
	22		0,00	0,00	-3,67	-5,51	-	-
19	14		-	-	-0,76	-1,13	-	-
	22		0,00	0,00	-0,76	-1,13	-	-
20	14		-	-	-0,76	-1,13	-	-
	22		0,00	0,00	-0,76	-1,13	-	-
21	14		-	-	-4,17	-6,26	-	-
	22		0,34	0,51	-3,52	-5,28	-	-
22	14		-	-	-3,18	-4,77	-	-
	22		-1,05	-1,57	-1,54	-2,31	-	-
23	14		-	-	2,29	3,44	-	-
	22		2,50	3,75	0,48	0,72	-	-
24	14		-	-	3,28	4,93	-	-
	22		1,11	1,67	2,47	3,70	-	-

## 2.5.2 Výpis maximálních hodnot reakcí

Styč. č.	Ry				Rz				ROx			
	charakteristická		návrhová		charakteristická		návrhová		charakteristická		návrhová	
	z.s.	[kN]	z.s.	[kN]	z.s.	[kN]	z.s.	[kN]	z.s.	[kNm]	z.s.	[kNm]
14	-	-	-	-	24	+3,28	24	+4,93	-	-	-	-
	-	-	-	-	9	-8,09	9	-12,14	-	-	-	-
22	23	+2,50	23	+3,75	16	+3,28	16	+4,93	-	-	-	-
	15	-2,50	15	-3,75	9	-8,09	9	-12,14	-	-	-	-


## 2.6 Celkové posouzení vazníku

Topologie všech přířezů je v pořádku  
 Symetrie všech přířezů je v pořádku  
 Topologie všech spon je v pořádku  
 Kódy všech styčnicků a dílců jsou v pořádku  
 Všechny styčnický jsou správně modelovány jako vnitřní klouby.  
 Vazník celkově vyhověl.



Pouze pro nekomerční využití



	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)		25 / 145
	Úloha:	V02		6 - 1 / 15
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:	
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:	
				list:

### 3 V02

**Název** : V02

**Popis** :

**Vazník** : základní trojúhelníkový

Typ vazníku byl rozpoznán programem

tloušťka : 80 mm

celkové rozpětí : 11,750 m

výpočtové rozpětí : 6,565 m

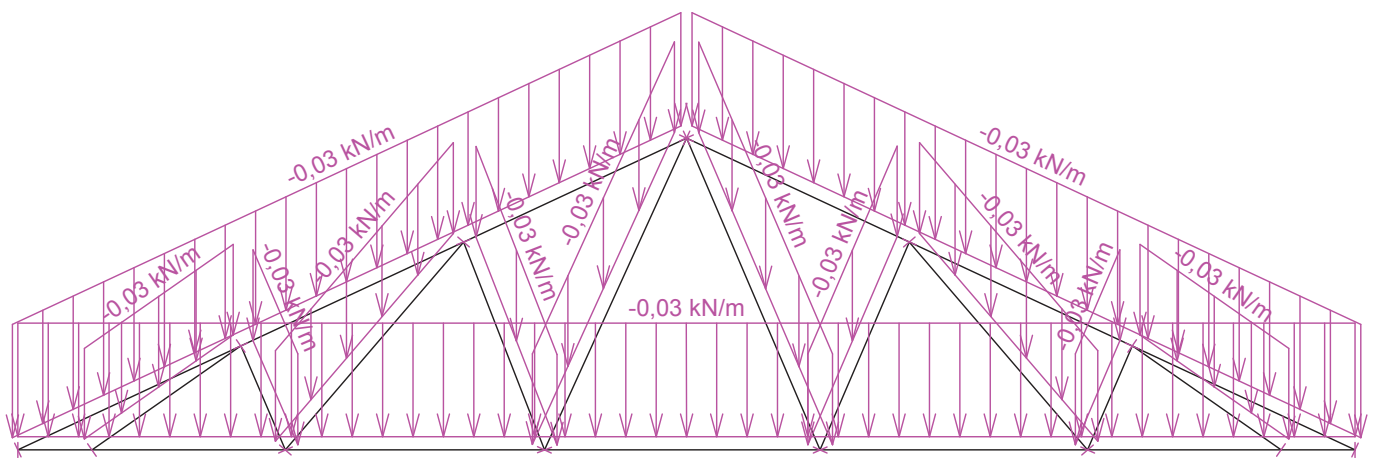
výška u okapu : vlevo 0,000 m vpravo 0,000 m

zatěžovací šířka vazníku : 1,000 m

násobnost vazníku : 1

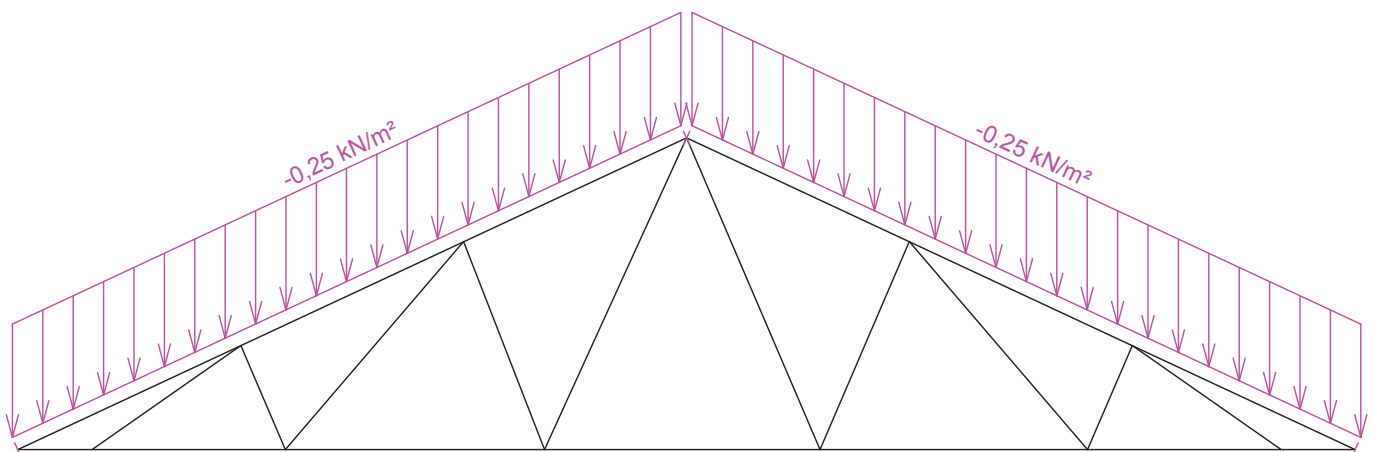
#### 3.1 Schémata zatížení

Zatěžovací stav číslo 1: G1 Vlastní tíha




Zatěžovací stav číslo 2: G2 Krytina

(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

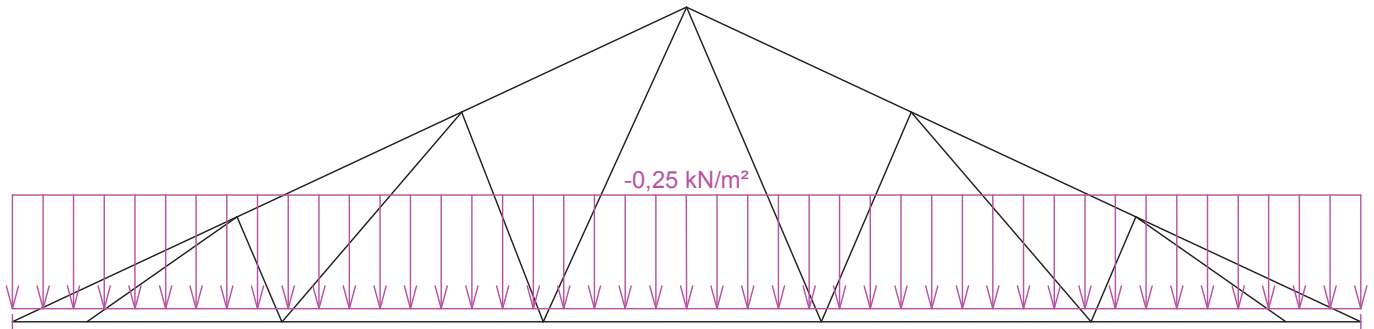


Pouze pro nekomerční využití

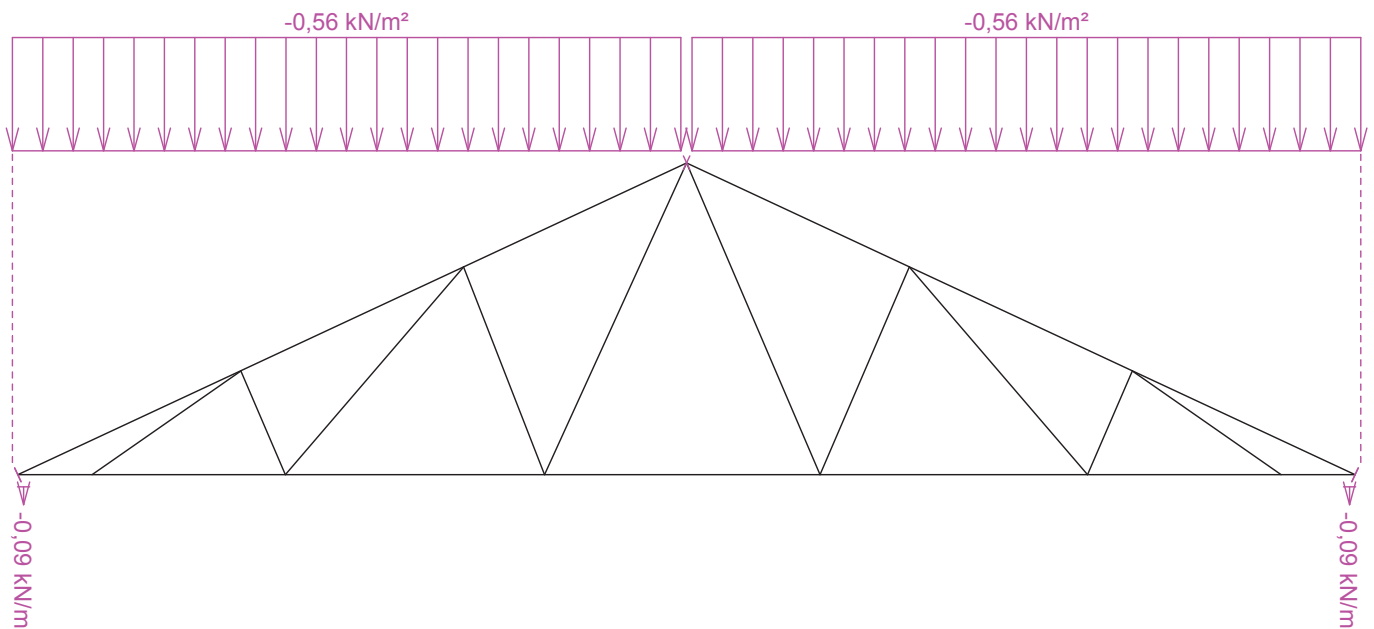


	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)		26 / 145
	Úloha:	V02		6 - 2 / 15
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:	
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:	
				list:

Zatěžovací stav číslo 3: G3 Podhled  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)




Zatěžovací stav číslo 4: S4 Sníh plný  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

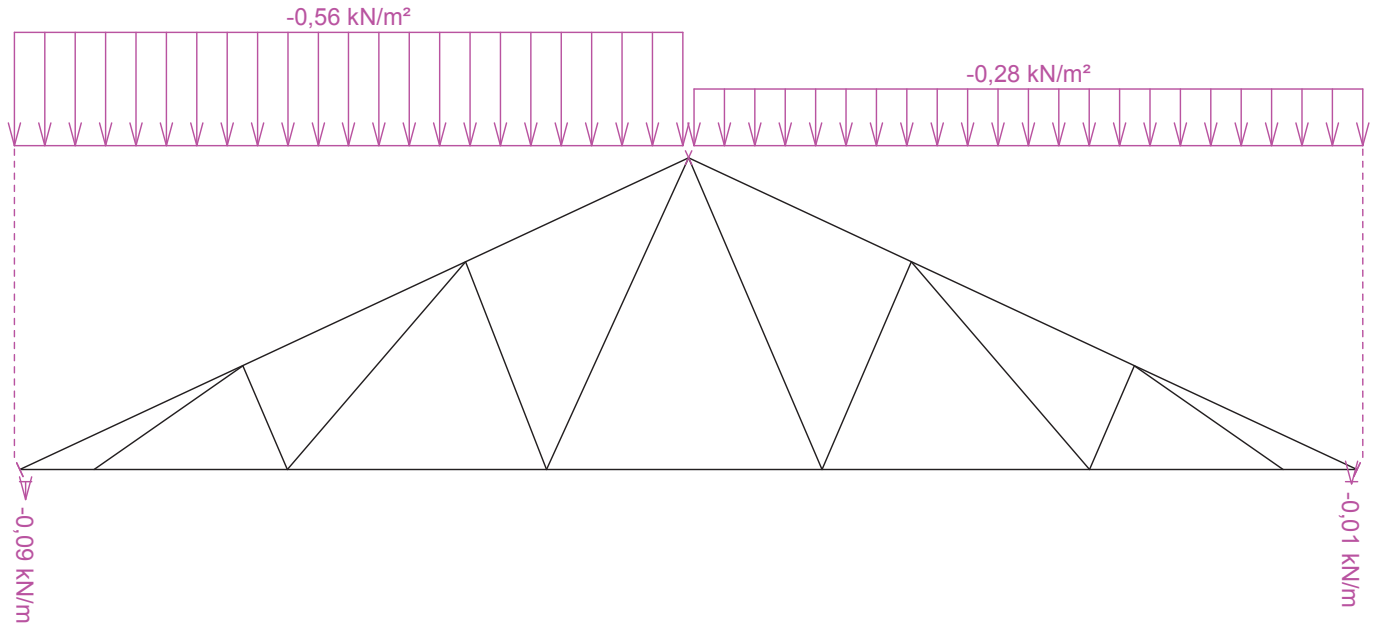


Pouze pro nekomerční využití

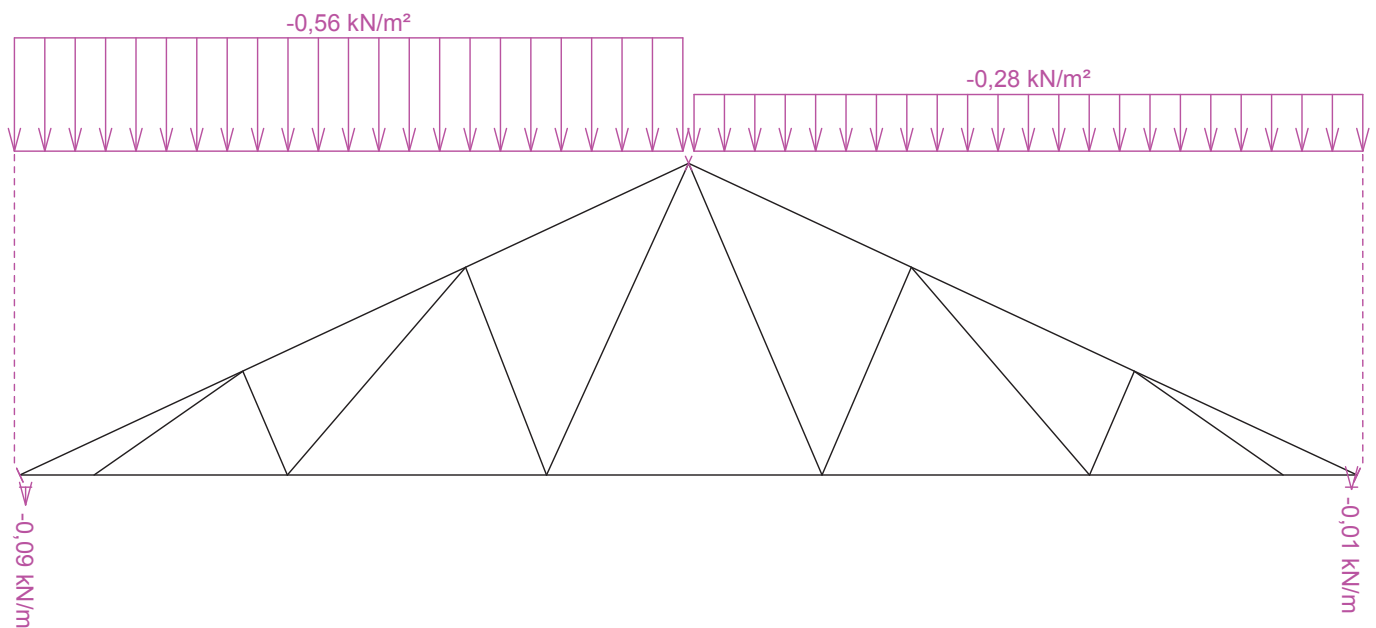


	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)		27 / 145
	Úloha:	V02		6 - 3 / 15
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:	
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:	
				list:

Zatěžovací stav číslo 5: S5 Sníh navátý (vítr JZ)  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)




Zatěžovací stav číslo 6: S6 Sníh navátý (vítr JV)  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

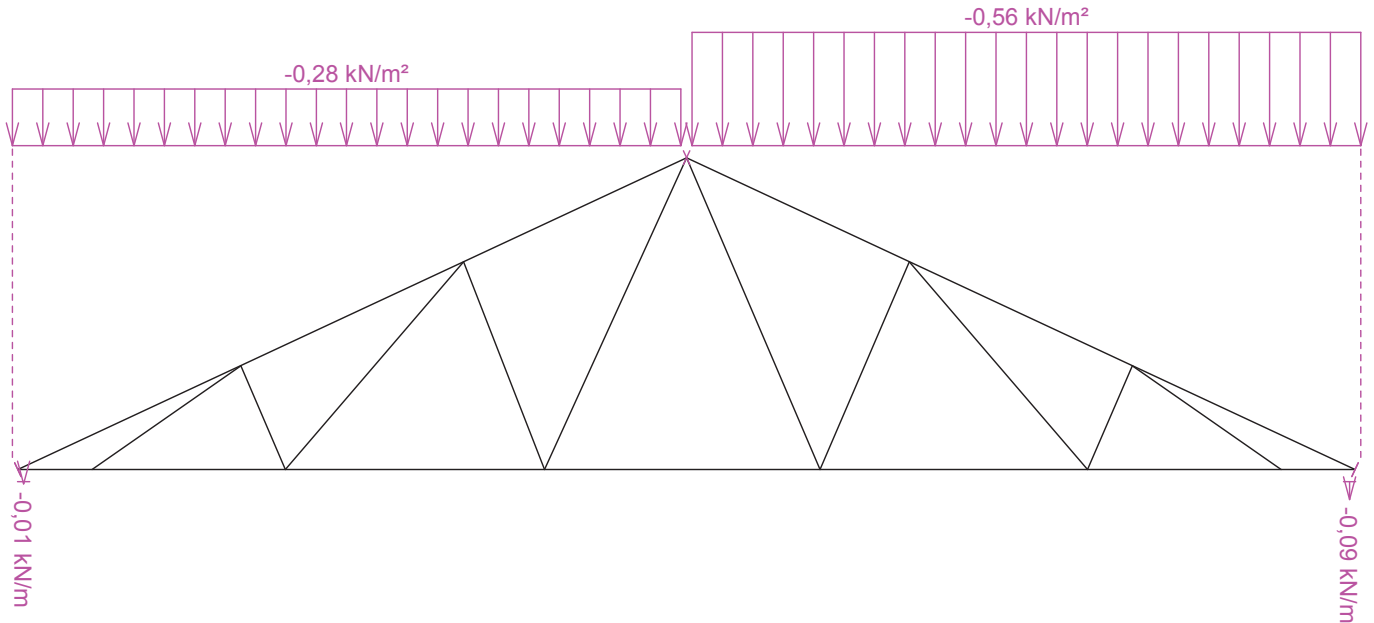


Pouze pro nekomerční využití

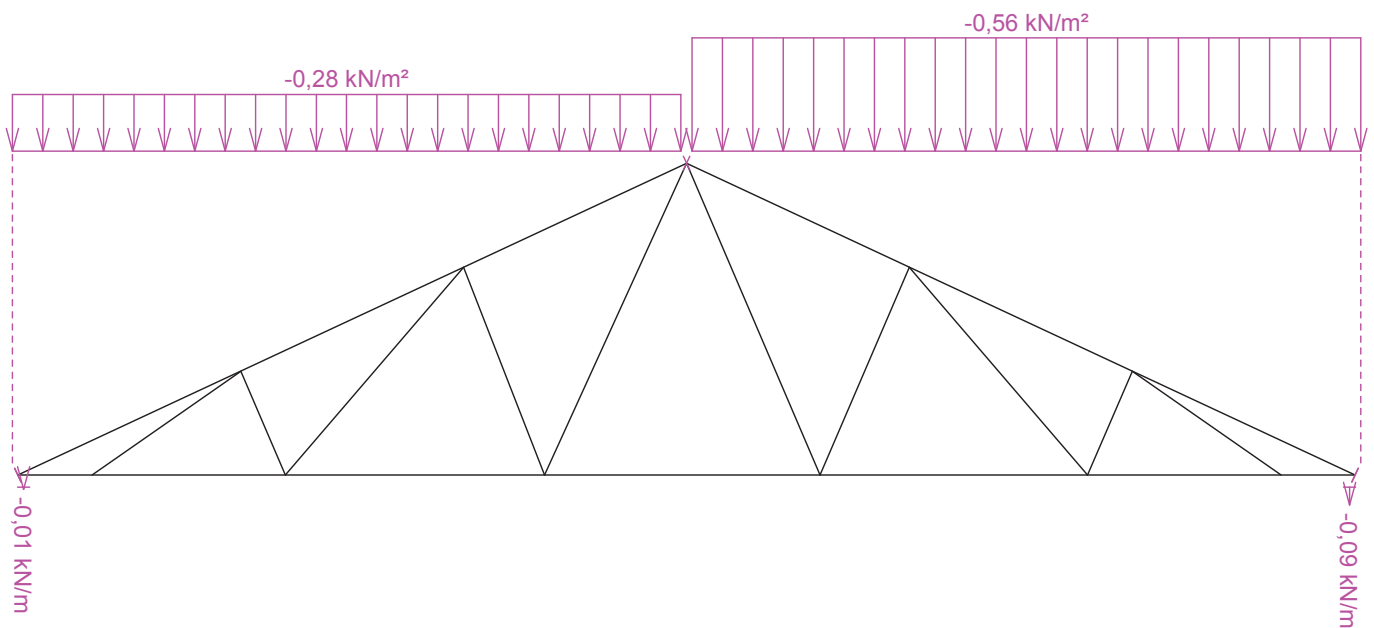


	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)		28 / 145
	Úloha:	V02		6 - 4 / 15
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:	
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:	
				list:

Zatěžovací stav číslo 7: S7 Sníh navátý (vítr SV)  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)




Zatěžovací stav číslo 8: S8 Sníh navátý (vítr SZ)  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

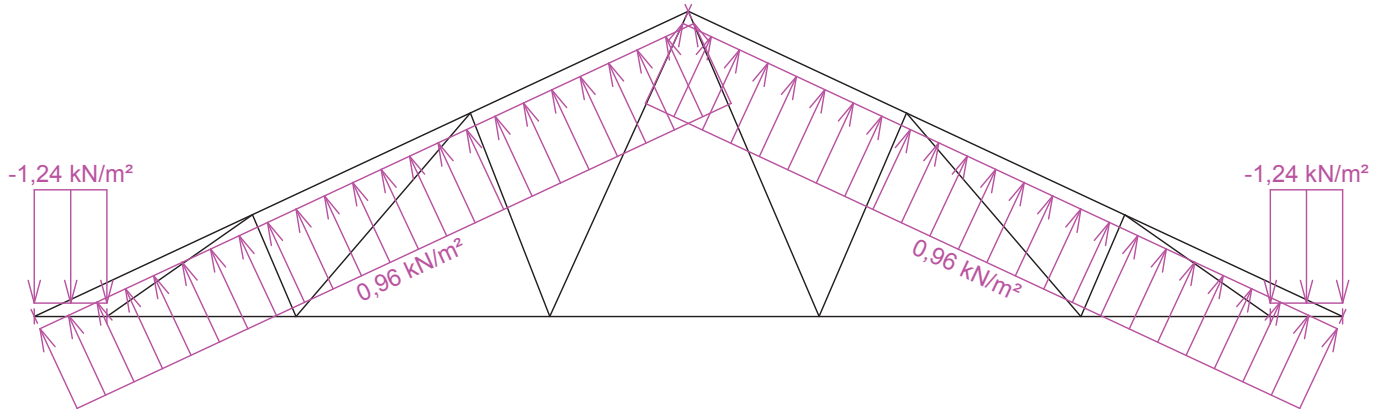


Pouze pro nekomerční využití

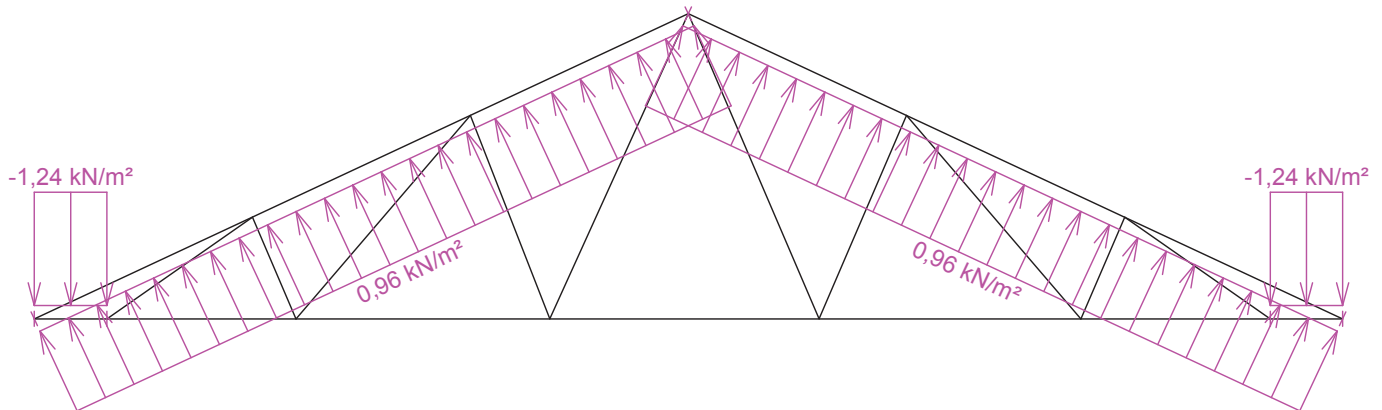


	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)		29 / 145
	Úloha:	V02		6 - 5 / 15
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:	
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:	
				list:

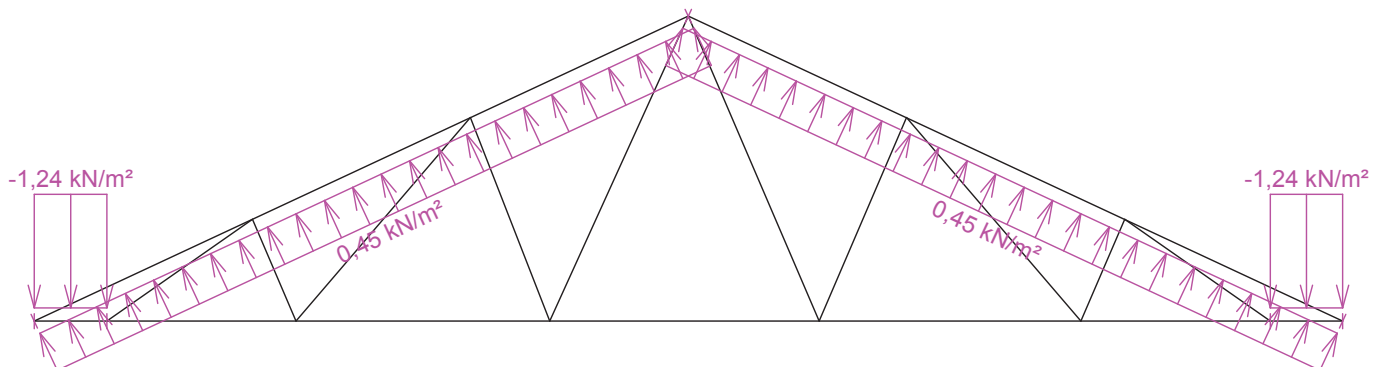
Zatěžovací stav číslo 9: W9 Vítr: západ 1  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



Zatěžovací stav číslo 10: W10 Vítr: západ 2  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)




Zatěžovací stav číslo 11: W11 Vítr: západ 3  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

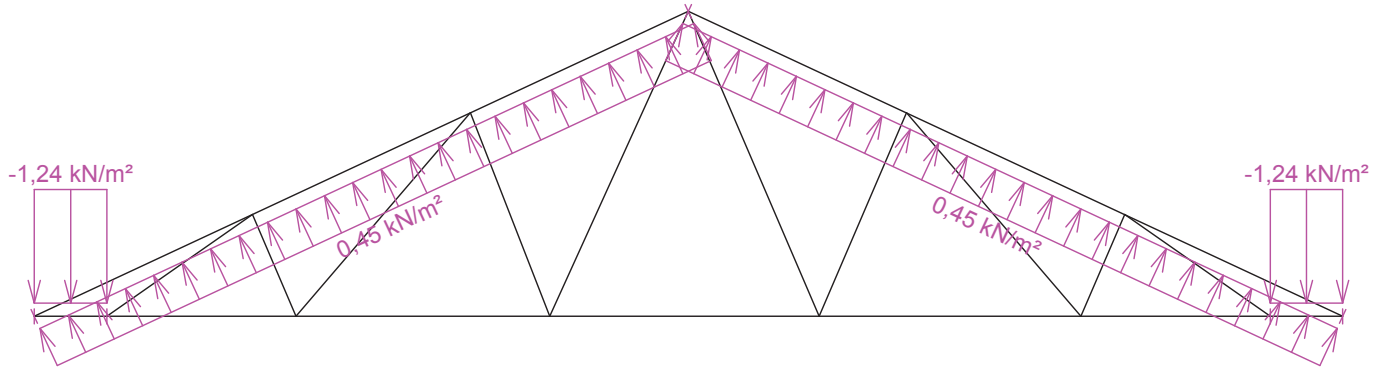


Pouze pro nekomerční využití

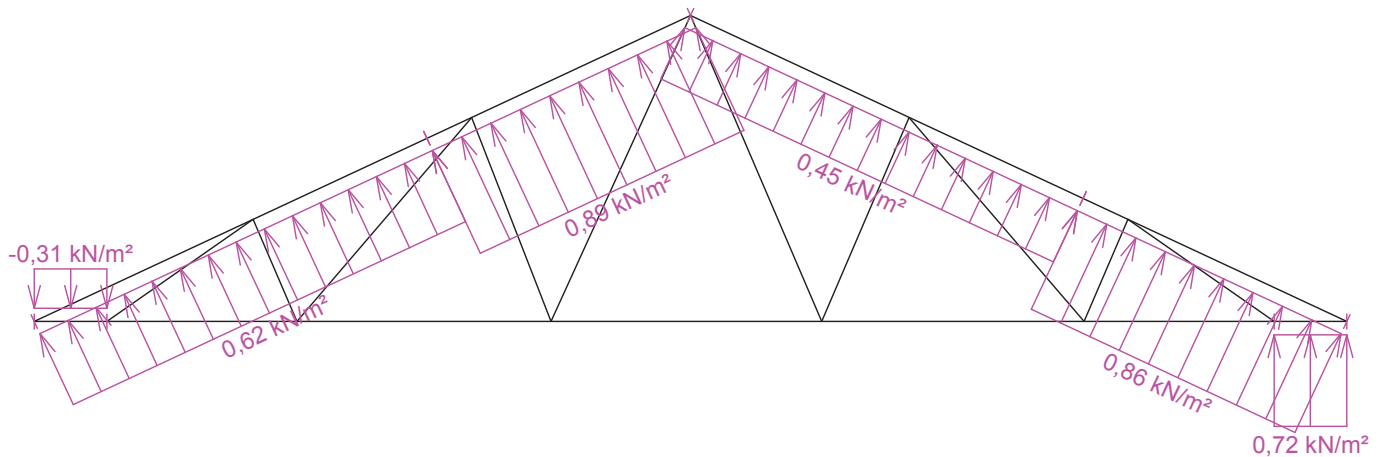


	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)		30 / 145
	Úloha:	V02		6 - 6 / 15
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:	
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:	
				list:

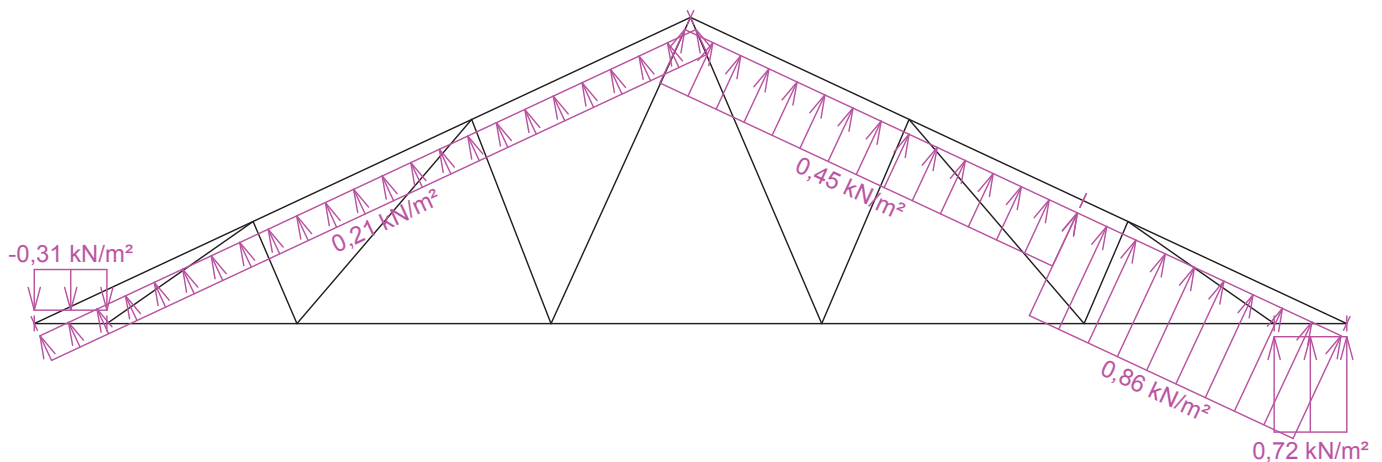
Zatěžovací stav číslo 12: W12 Vítr: západ 4  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



Zatěžovací stav číslo 13: W13 Vítr: jih 1  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)




Zatěžovací stav číslo 14: W14 Vítr: jih 2  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

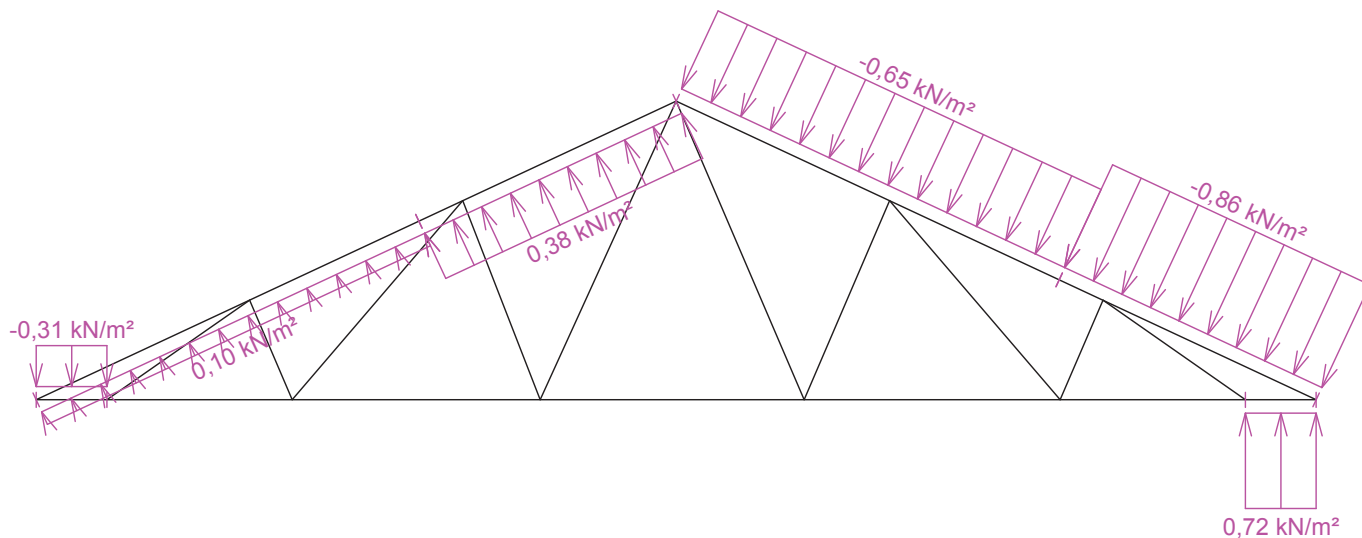


Pouze pro nekomerční využití

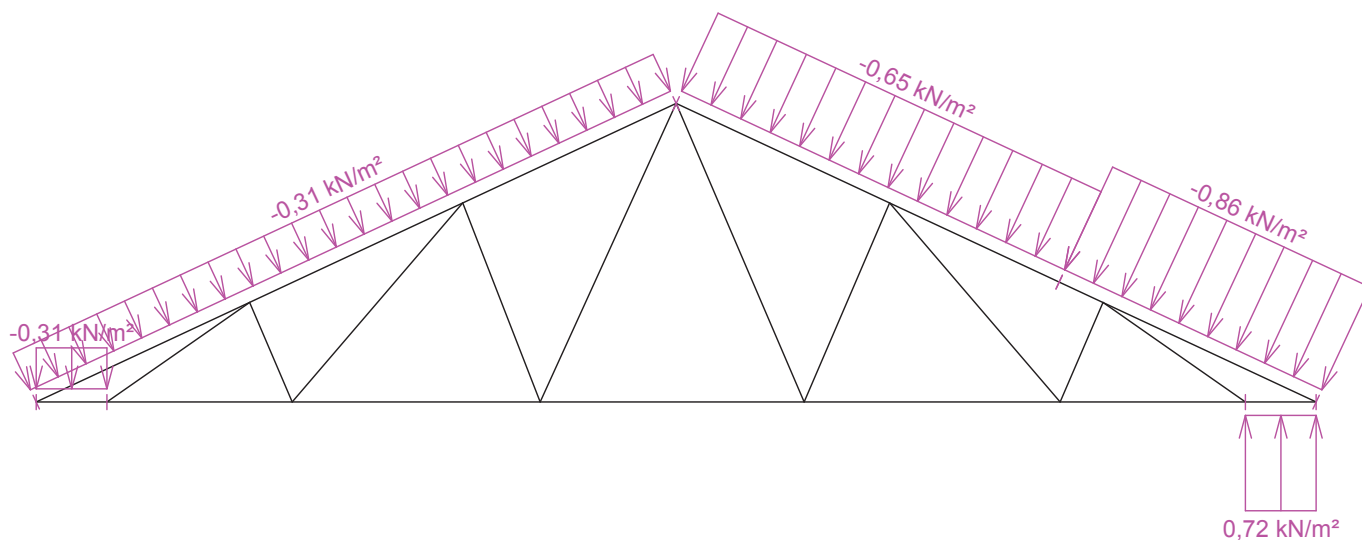


	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)		31 / 145
	Úloha:	V02		6 - 7 / 15
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:	
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:	
				list:

Zatěžovací stav číslo 15: W15 Vítr: jih 3  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



Zatěžovací stav číslo 16: W16 Vítr: jih 4  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



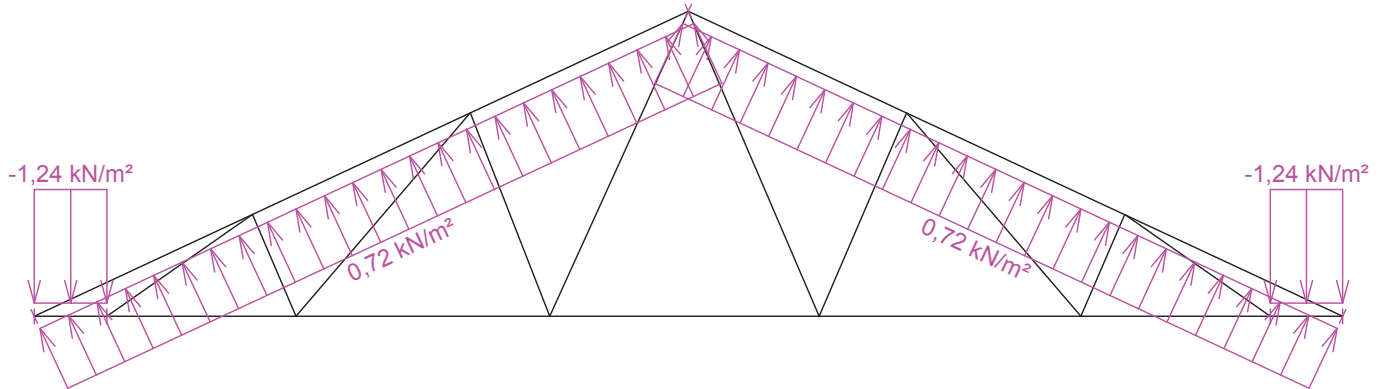
Pouze pro nekomerční využití



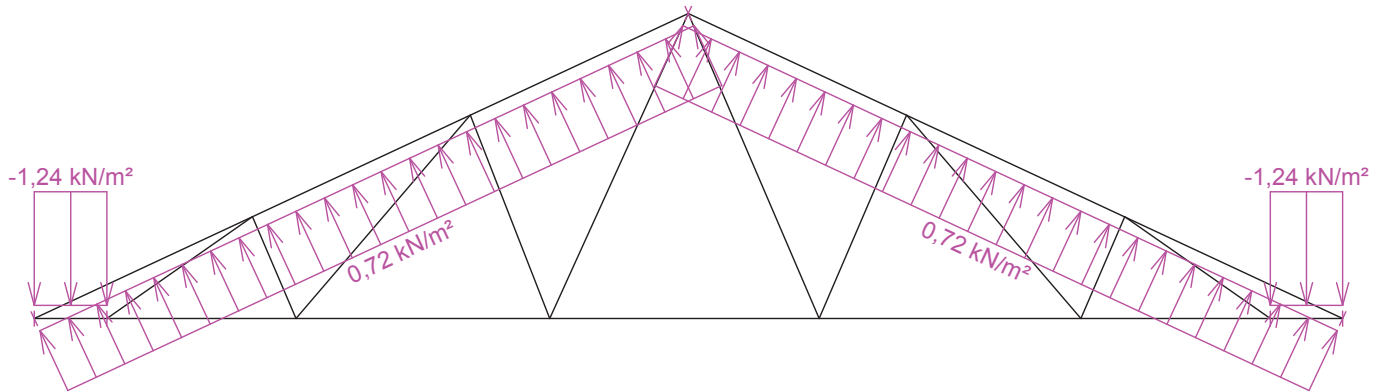


<b>fine</b>	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)		32 / 145
	Úloha:	V02		6 - 8 / 15
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:	
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:	
				list:

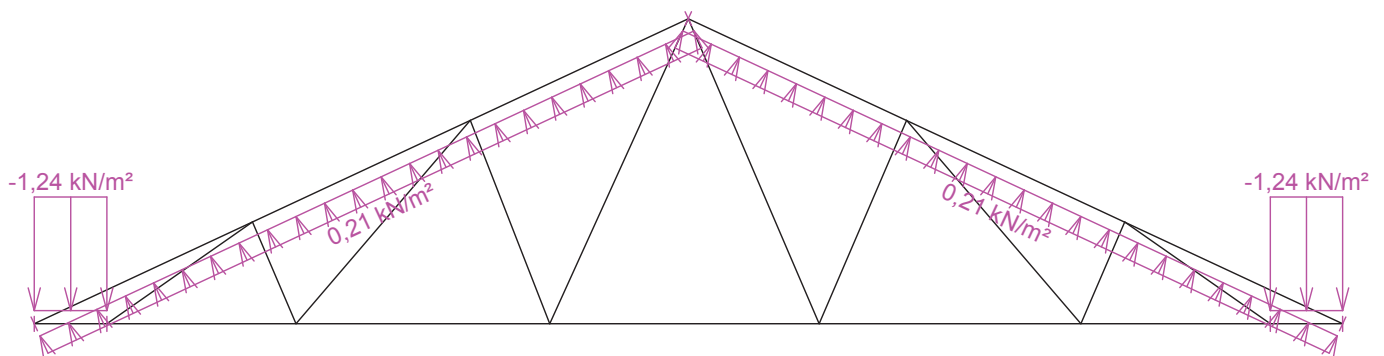
Zatěžovací stav číslo 17: W17 Vítr: východ 1  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



Zatěžovací stav číslo 18: W18 Vítr: východ 2  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



Zatěžovací stav číslo 19: W19 Vítr: východ 3  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

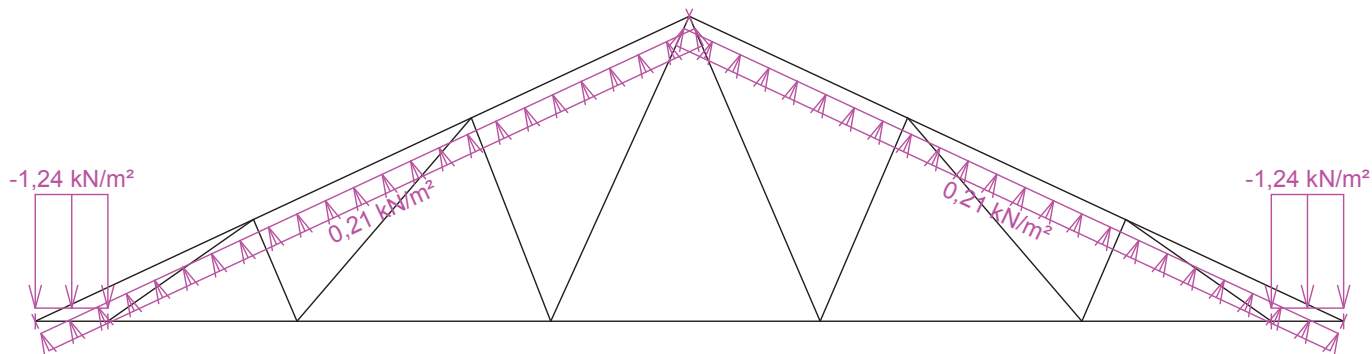


Pouze pro nekomerční využití

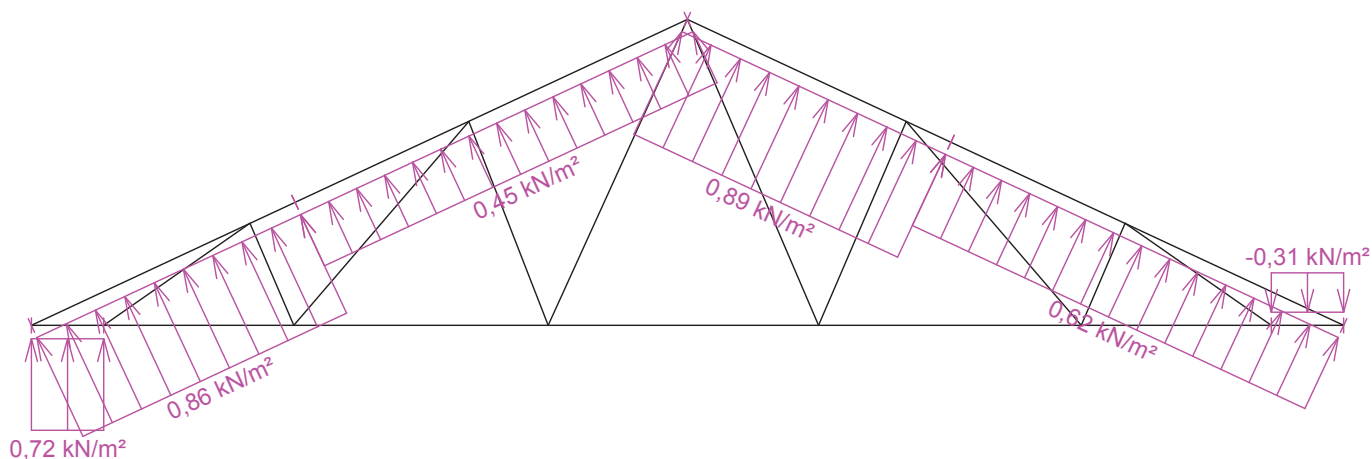


<b>fine</b>	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)		33 / 145
	Úloha:	V02		6 - 9 / 15
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:	
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:	
				list:

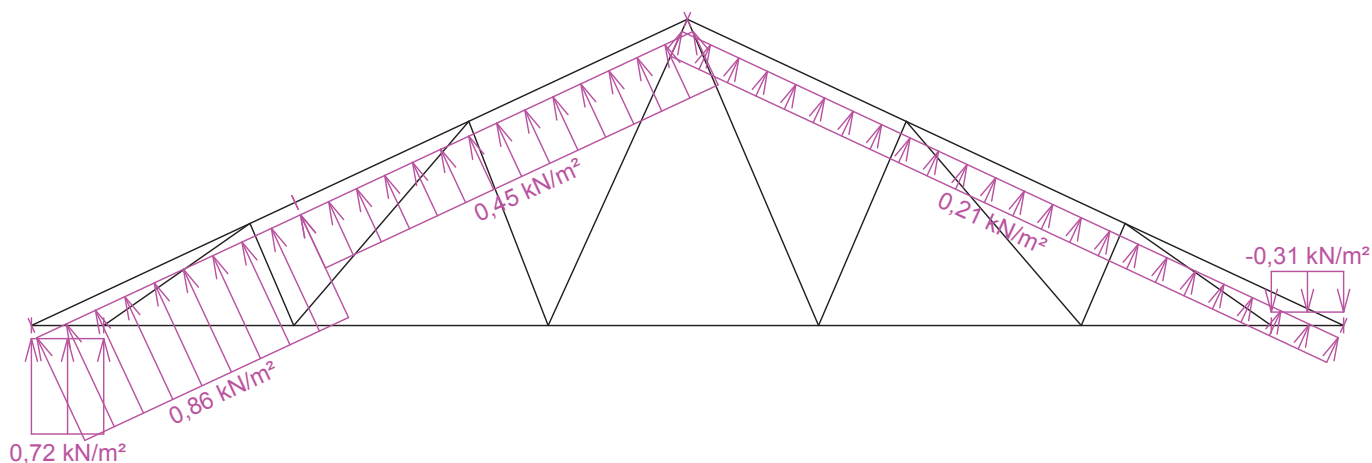
Zatěžovací stav číslo 20: W20 Vítr: východ 4  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



Zatěžovací stav číslo 21: W21 Vítr: sever 1  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)




Zatěžovací stav číslo 22: W22 Vítr: sever 2  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

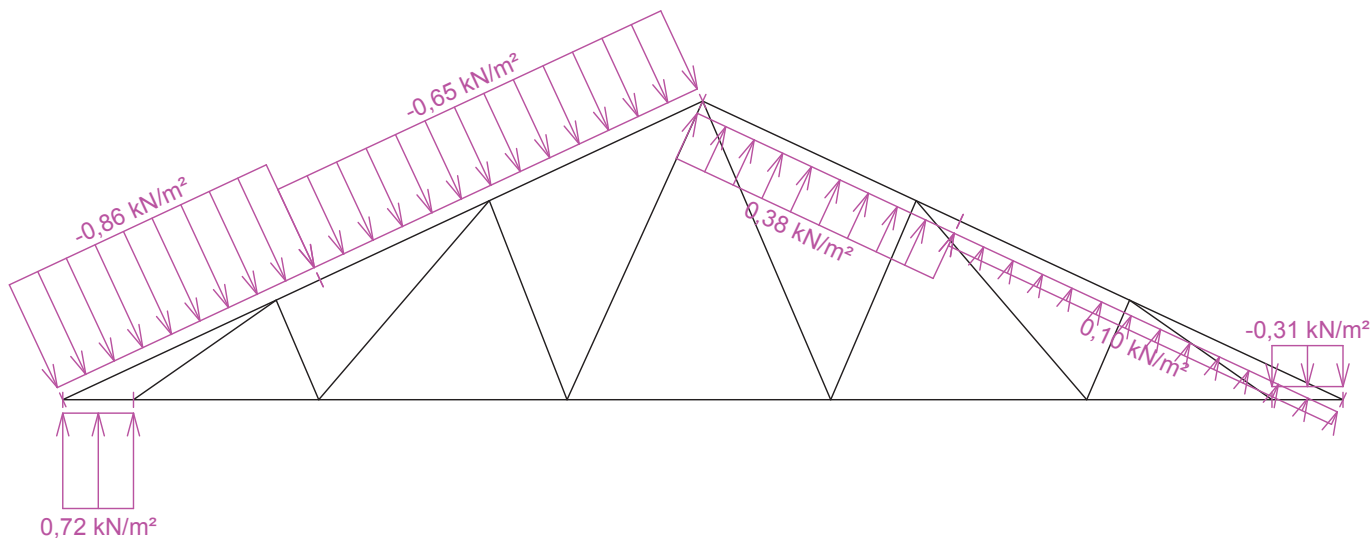


Pouze pro nekomerční využití

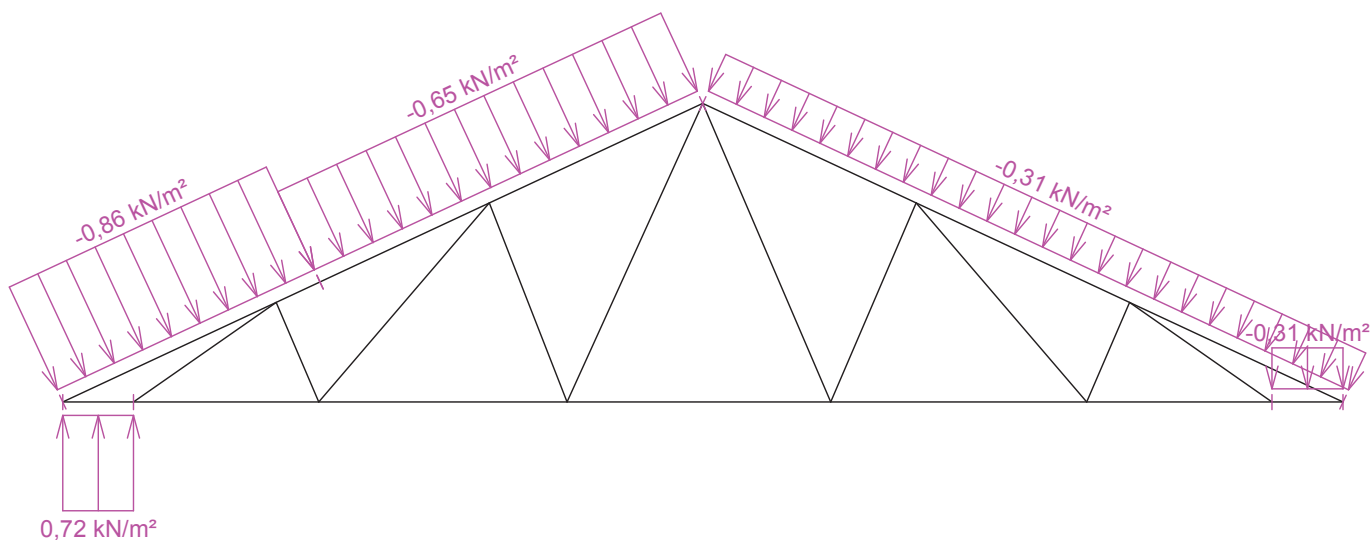


	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)		34 / 145
	Úloha:	V02		6 - 10 / 15
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:	
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:	
				list:

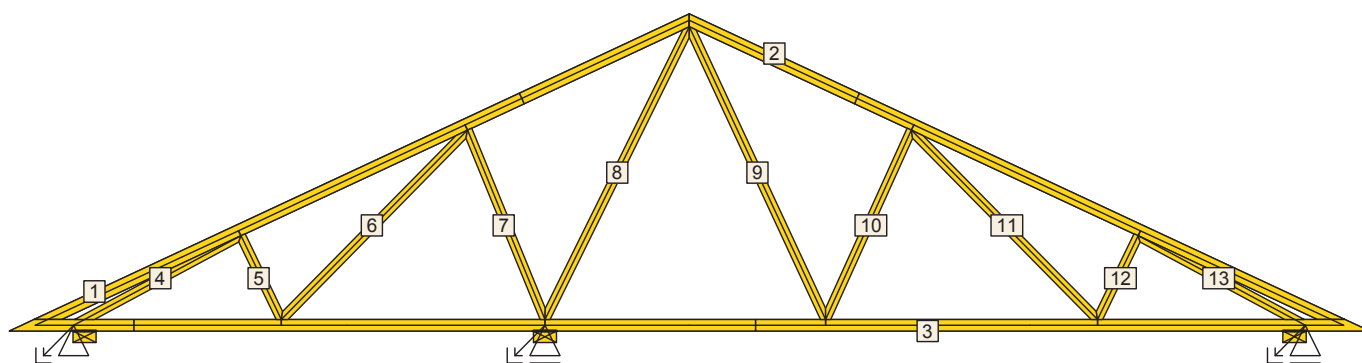
Zatěžovací stav číslo 23: W23 Vítr: sever 3  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



Zatěžovací stav číslo 24: W24 Vítr: sever 4  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)




### 3.2 Posouzení dílců



Pouze pro nekomerční využití



	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)			35 / 145
	Úloha:	V02			6 - 11 / 15
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:		list:
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:		

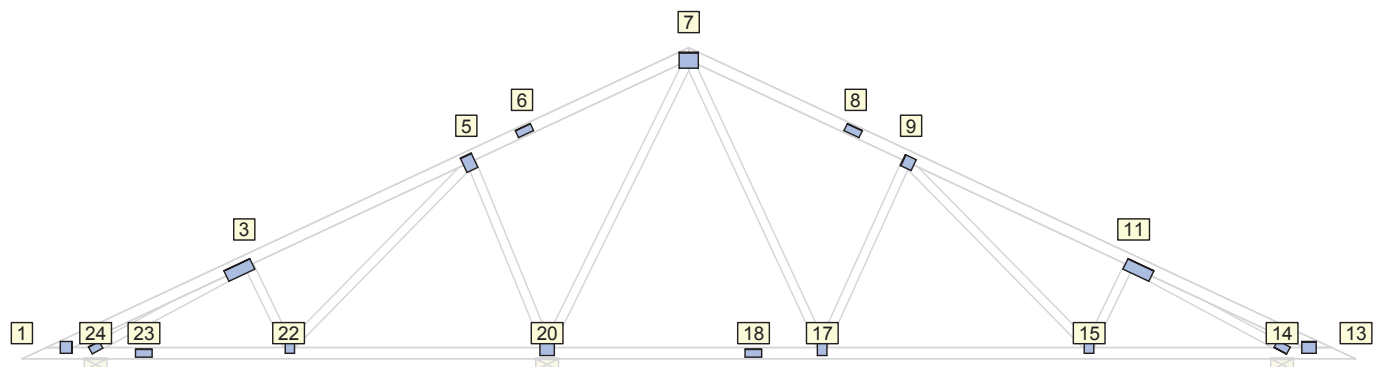
Dílec č.	Výška [mm]	Ko. č.	Tah, tlak, ohyb				Smyk				Otlačení		
				$L_{cr}$ [m]	Štíhl.	Rozhodující způsob namáhání	Využ. [%]	Napětí [MPa]	Pevn. [MPa]	Využ. [%]	Napětí [MPa]	Pevn. [MPa]	Využ. [%]
1	100	46	v rov.	2,161	74,9	Vzpěr v rovině a ohyb	34,2	0,52	2,77	18,7			
			z rov.	0,210	9,1								
2	100	28	v rov.	2,161	74,9	Vzpěr v rovině a ohyb	43,1	0,50	2,77	18,1			
			z rov.	0,210	9,1								
3	100	33	v rov.	0,331	83,9	Tah a ohyb	32,5	0,90	2,77	32,5			
			z rov.	2,000	86,6								
4	80	51	v rov.	1,532	66,3	Vzpěr v rovině a ohyb	8,4	0,04	2,77	1,4			
			z rov.	1,532	66,3								
5	80	50	v rov.	0,803	34,8	Vzpěr v rovině a ohyb	9,0	0,04	2,77	1,5			
			z rov.	0,803	34,8								
6	80	45	v rov.	2,294	99,4	Tah a ohyb	13,3	0,03	2,77	1,3			
			z rov.	2,294	99,4								
7	80	46	v rov.	1,767	76,5	Vzpěr v rovině a ohyb	16,3	0,01	2,77	0,5			
			z rov.	1,767	76,5								
8	80	30	v rov.	2,820	122,1	Vzpěr v rovině a ohyb	54,2	0,02	2,77	0,6			
			z rov.	2,820	122,1								
9	80	7(inf)	v rov.	2,789	120,8	Vzpěr v rovině a ohyb	14,0	0,01	2,77	0,4			
			z rov.	2,789	120,8								
10	80	28	v rov.	1,796	77,8	Vzpěr v rovině a ohyb	14,2	0,02	2,77	0,6			
			z rov.	1,796	77,8								
11	80	28	v rov.	2,294	99,4	Tah a ohyb	10,8	0,01	2,77	0,4			
			z rov.	2,294	99,4								
12	80	30	v rov.	0,803	34,8	Vzpěr v rovině a ohyb	8,5	0,03	2,77	1,0			
			z rov.	0,803	34,8								
13	80	33	v rov.	1,532	66,3	Vzpěr v rovině a ohyb	22,8	0,08	2,77	2,7			
			z rov.	1,532	66,3								

### 3.3 Posouzení lokálních průhybů dílců

Dílec č.	Okamžitý průhyb					Konečný průhyb				
	Styč. č.	Komb. MSP č.	$w_{inst}$ [mm]	$w_{inst,lim}$ [mm]	Posudek	Styč. č.	Komb. MSP č.	$w_{fin}$ [mm]	$w_{fin,lim}$ [mm]	Posudek
1	-	46	1,3	2,1m/500=4,3	VYHOVUJE	-	92	1,5	2,1m/300=7,1	VYHOVUJE
2	-	28	1,0	2,1m/500=4,3	VYHOVUJE	-	74	1,1	2,1m/300=7,1	VYHOVUJE
3	-	30	0,5	2,3m/500=4,7	VYHOVUJE	-	76	0,9	2,3m/300=7,8	VYHOVUJE

Pouze pro nekomerční využití

### 3.4 Využití posuzovaných kritérií styčnickových spon



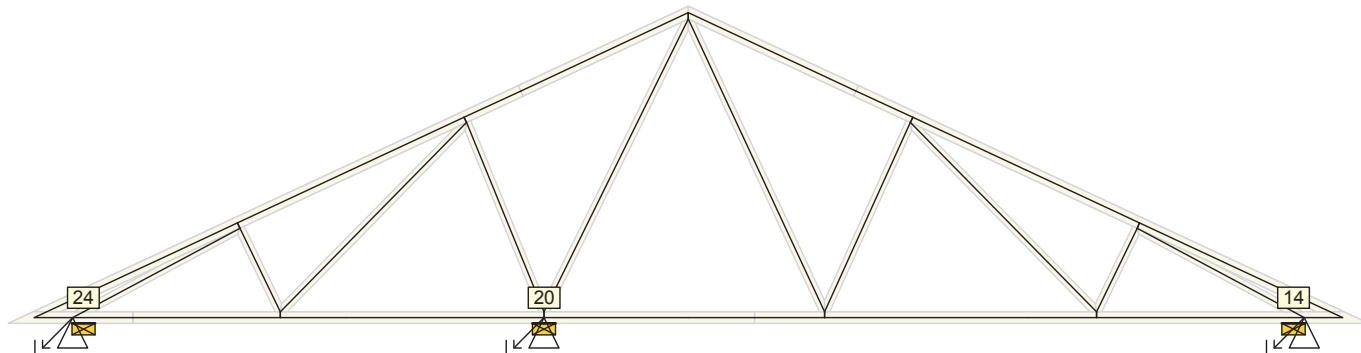
Styč. č.	Spona Typ Rozměr	Zásah spony do pásu $d_e$	Účinné plochy spony					Materiál spony		Tah kolmo na vlákna Č. komb.
			$A_{ef,1}$	$A_{ef,2}$	$A_{ef,3}$	$A_{ef,4}$	$A_{ef,5}$	$B_{Sm}$	$H_{Sm}$	
			Číslo kombinace					Č. kombinace		
1	BV15	84,2 %	98,5 %	94,5 %				53,7 %		19,7 %
	105/105		51	51				51		1
3	BV15	84,2 %	16,0 %	8,6 %	54,2 %			17,7 %		14,5 %
	105/252		45	1	50			50		1
5	BV15	61,5 %	31,3 %	89,5 %	59,5 %			71,8 %		13,5 %
	140/105		45	45	46			46		1
6	BV15	95,2 %	45,8 %	45,8 %					28,2 %	
	70/147		1	1					45	
7	BV15	61,5 %	66,1 %	86,4 %	98,1 %	69,4 %		49,4 %	88,4 %	
	140/168		50	30	30	28		50	30	
8	BV15	95,2 %	45,8 %	45,8 %					35,1 %	
	70/147		1	1					33	
9	BV15	84,2 %	48,7 %	58,5 %	95,7 %			28,4 %		19,7 %
	105/105		30	30	28			28		1
11	BV15	84,2 %	19,6 %	54,5 %	25,8 %			23,3 %		14,5 %
	105/252		33	28	33			33		1
13	BV15	84,2 %	81,6 %	88,4 %				89,2 %		18,5 %
	105/126		33	33				33		1
14	BV15	74,3 %	97,3 %	91,4 %				73,0 %		16,5 %
	70/126		33	33				33		1
15	BV15	84,2 %	52,0 %	39,2 %	92,2 %			61,3 %		20,0 %
	140/84		1	30	28			30		1
17	BV15	61,5 %	36,9 %	69,9 %	85,9 %			41,8 %		13,8 %
	140/84		1	28	28			30		1
18	BV15	95,2 %	45,8 %	45,8 %					18,3 %	
	70/147		1	1					33	
20	BV15	61,5 %	99,5 %	90,2 %	53,3 %			67,6 %		25,7 %
	140/126		50	30	50			50		7(inf)
22	BV15	84,2 %	52,0 %	60,9 %	68,0 %			63,6 %		20,0 %
	140/84		1	45	50			50		1
23	BV15	95,2 %	45,8 %	45,8 %					16,5 %	
	70/147		1	1					1	
24	BV15	81,9 %	82,9 %	49,0 %				66,6 %		18,8 %
	70/105		51	51				46		1



Pouze pro nekomerční využití



### 3.5 Hodnoty reakcí v zatěžovacích stavech



#### 3.5.1 Úplný výpis reakcí

Zat. stav č.	Styčnick č.	Natočení podpory [°]	Ry [kN]		Rz [kN]		ROx [kNm]	
			charakteristická	návrhová	charakteristická	návrhová	charakteristická	návrhová
1	14		-	-	0,33	0,45	-	-
	20		-	-	0,83	1,12	-	-
	24		0,00	0,00	0,14	0,19	-	-
2	14		-	-	0,85	1,14	-	-
	20		-	-	1,86	2,51	-	-
	24		0,00	0,00	0,41	0,56	-	-
3	14		-	-	0,76	1,03	-	-
	20		-	-	1,70	2,29	-	-
	24		0,00	0,00	0,37	0,49	-	-
4	14		-	-	1,81	2,71	-	-
	20		-	-	3,77	5,66	-	-
	24		0,00	0,00	0,92	1,39	-	-
5	14		-	-	0,84	1,26	-	-
	20		-	-	2,93	4,40	-	-
	24		0,00	0,00	1,07	1,61	-	-
6	14		-	-	0,84	1,26	-	-
	20		-	-	2,93	4,40	-	-
	24		0,00	0,00	1,07	1,61	-	-
7	14		-	-	1,84	2,76	-	-
	20		-	-	2,72	4,09	-	-
	24		0,00	0,00	0,28	0,42	-	-
8	14		-	-	1,84	2,76	-	-
	20		-	-	2,72	4,09	-	-
	24		0,00	0,00	0,28	0,42	-	-
9	14		-	-	-2,50	-3,75	-	-
	20		-	-	-6,62	-9,92	-	-
	24		0,00	0,00	-0,95	-1,42	-	-
10	14		-	-	-2,50	-3,75	-	-
	20		-	-	-6,62	-9,92	-	-
	24		0,00	0,00	-0,95	-1,42	-	-
11	14		-	-	-0,94	-1,41	-	-
	20		-	-	-3,07	-4,61	-	-
	24		0,00	0,00	-0,22	-0,33	-	-



Pouze pro nekomerční využití




Zat. stav č.	Styčnick č.	Natočení podpory [°]	Ry [kN]		Rz [kN]		ROx [kNm]	
			charakteristická	návrhová	charakteristická	návrhová	charakteristická	návrhová
12	14		-	-	-0,94	-1,41	-	-
	20		-	-	-3,07	-4,61	-	-
	24		0,00	0,00	-0,22	-0,33	-	-
13	14		-	-	-2,43	-3,65	-	-
	20		-	-	-4,55	-6,82	-	-
	24		0,34	0,51	-0,71	-1,07	-	-
14	14		-	-	-2,36	-3,53	-	-
	20		-	-	-2,16	-3,23	-	-
	24		-1,05	-1,57	-0,21	-0,31	-	-
15	14		-	-	2,03	3,05	-	-
	20		-	-	0,68	1,02	-	-
	24		2,50	3,75	0,06	0,09	-	-
16	14		-	-	2,11	3,16	-	-
	20		-	-	3,07	4,61	-	-
	24		1,11	1,67	0,57	0,85	-	-
17	14		-	-	-1,77	-2,66	-	-
	20		-	-	-4,96	-7,44	-	-
	24		0,00	0,00	-0,61	-0,91	-	-
18	14		-	-	-1,77	-2,66	-	-
	20		-	-	-4,96	-7,44	-	-
	24		0,00	0,00	-0,61	-0,91	-	-
19	14		-	-	-0,21	-0,32	-	-
	20		-	-	-1,42	-2,13	-	-
	24		0,00	0,00	0,12	0,18	-	-
20	14		-	-	-0,21	-0,32	-	-
	20		-	-	-1,42	-2,13	-	-
	24		0,00	0,00	0,12	0,18	-	-
21	14		-	-	-1,85	-2,78	-	-
	20		-	-	-4,36	-6,54	-	-
	24		-0,34	-0,51	-1,48	-2,22	-	-
22	14		-	-	-0,45	-0,68	-	-
	20		-	-	-2,83	-4,25	-	-
	24		1,05	1,57	-1,43	-2,15	-	-
23	14		-	-	-0,39	-0,58	-	-
	20		-	-	2,27	3,40	-	-
	24		-2,50	-3,75	0,89	1,34	-	-
24	14		-	-	1,01	1,52	-	-
	20		-	-	3,79	5,69	-	-
	24		-1,11	-1,67	0,94	1,41	-	-

### 3.5.2 Výpis maximálních hodnot reakcí

Styč. č.	Ry				Rz				ROx			
	charakteristická		návrhová		charakteristická		návrhová		charakteristická		návrhová	
	z.s.	[kN]	z.s.	[kN]	z.s.	[kN]	z.s.	[kN]	z.s.	[kNm]	z.s.	[kNm]
14	-	-	-	-	16	+2,11	16	+3,16	-	-	-	-
	-	-	-	-	9	-2,50	9	-3,75	-	-	-	-
20	-	-	-	-	24	+3,79	24	+5,69	-	-	-	-
	-	-	-	-	9	-6,62	9	-9,92	-	-	-	-

Pouze pro nekomerční využití

	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)			39 / 145
	Úloha:	V02			6 - 15 / 15
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:		list:
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:		

Styč. č.	Ry				Rz				ROx			
	charakteristická		návrhová		charakteristická		návrhová		charakteristická		návrhová	
	z.s.	[kN]	z.s.	[kN]	z.s.	[kN]	z.s.	[kN]	z.s.	[kNm]	z.s.	[kNm]
24	15	+2,50	15	+3,75	5	+1,07	5	+1,61	-	-	-	-
	23	-2,50	23	-3,75	21	-1,48	21	-2,22	-	-	-	-

### 3.6 Celkové posouzení vazníku

Topologie všech přířezů je v pořádku

Topologie všech spon je v pořádku

Kódy všech styčníků a dílců jsou v pořádku

Všechny styčníky jsou správně modelovány jako vnitřní klouby.


Vazník celkově vyhověl.



Pouze pro nekomerční využití





	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)		40 / 145
	Úloha:	V03		7 - 1 / 14
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:	
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:	
				list:

## 4 V03

**Název** : V03

**Popis** :

**Vazník** : základní trojúhelníkový

Typ vazníku byl rozpoznán programem

tloušťka : 80 mm

celkové rozpětí : 11,750 m

výpočtové rozpětí : 10,637 m

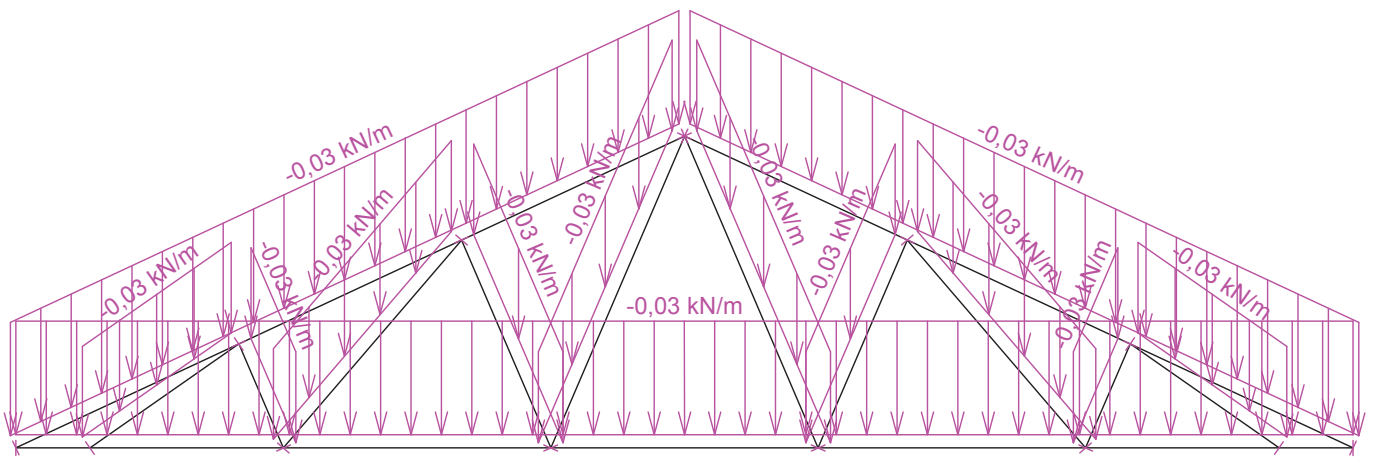
výška u okapu : vlevo 0,000 m vpravo 0,000 m

zatěžovací šířka vazníku : 1,000 m

násobnost vazníku : 1

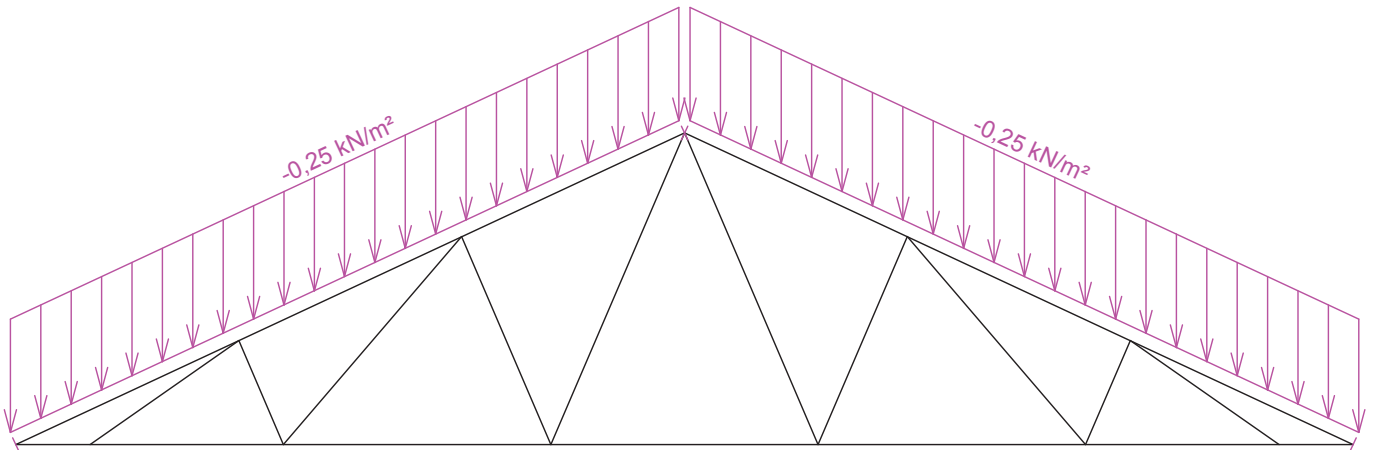
### 4.1 Schémata zatížení

Zatěžovací stav číslo 1: G1 Vlastní tíha




Zatěžovací stav číslo 2: G2 Krytina

(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

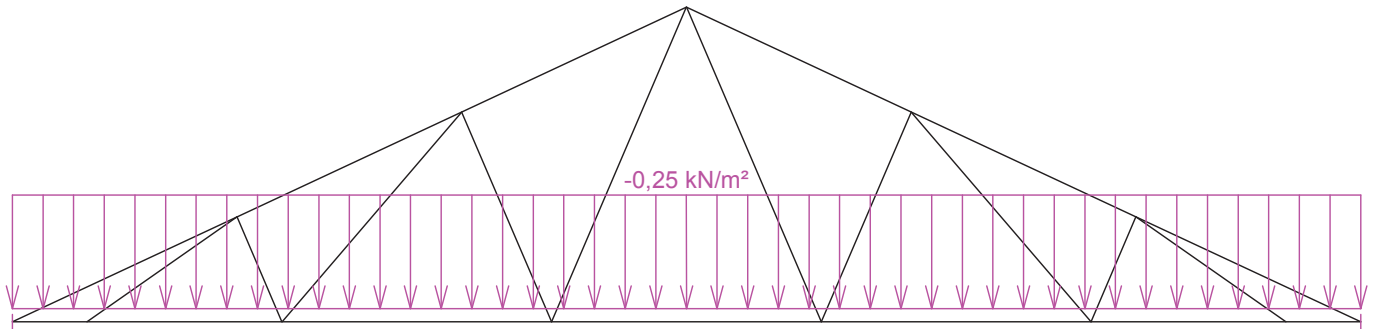


Pouze pro nekomerční využití

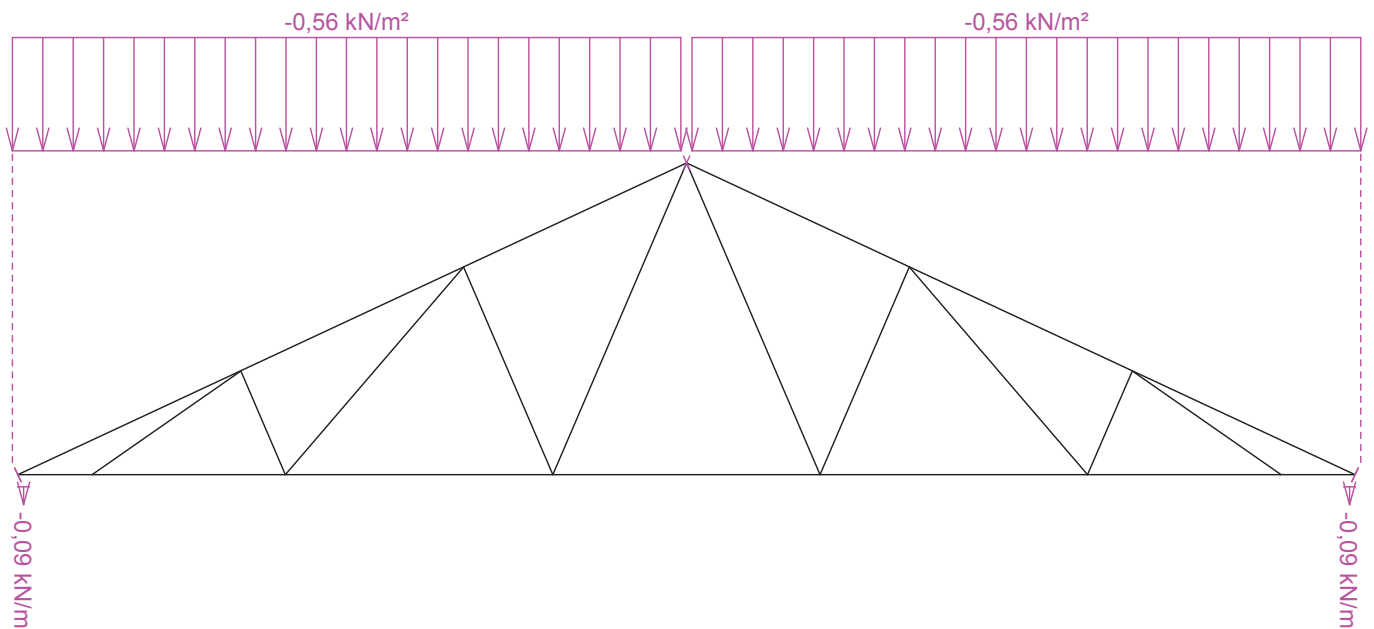


	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)		41 / 145
	Úloha:	V03		7 - 2 / 14
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:	
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:	
				list:

Zatěžovací stav číslo 3: G3 Podhled  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)




Zatěžovací stav číslo 4: S4 Sníh plný  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

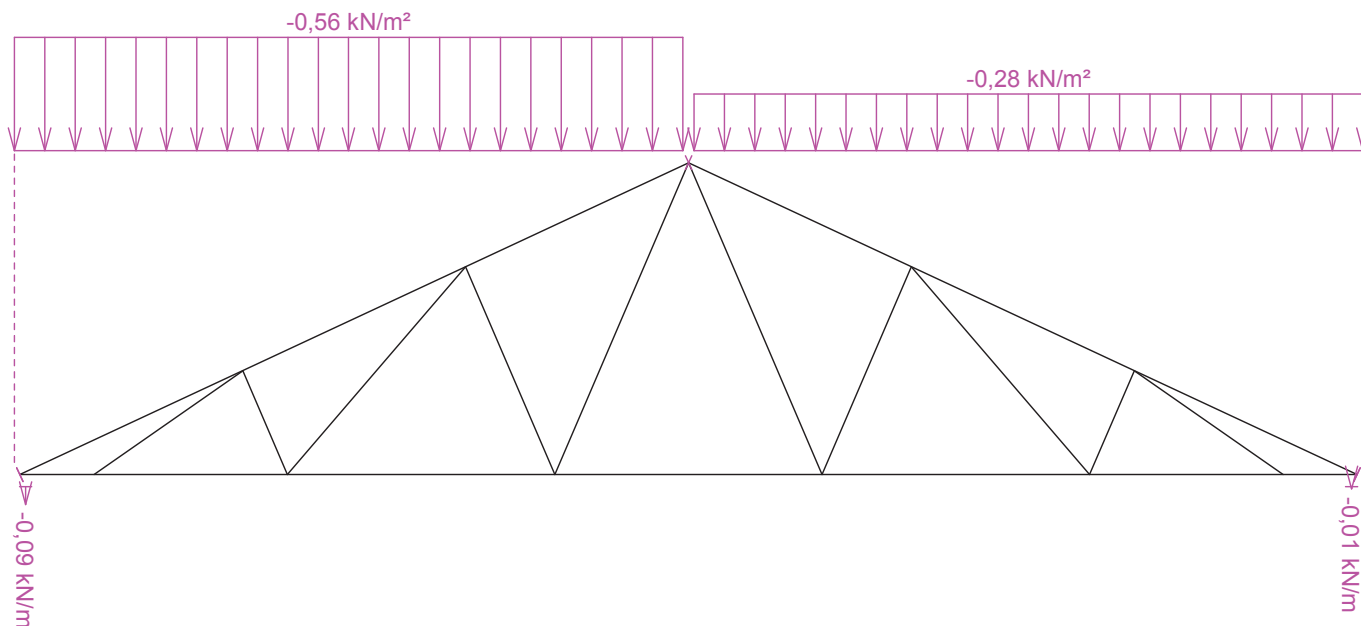


Pouze pro nekomerční využití

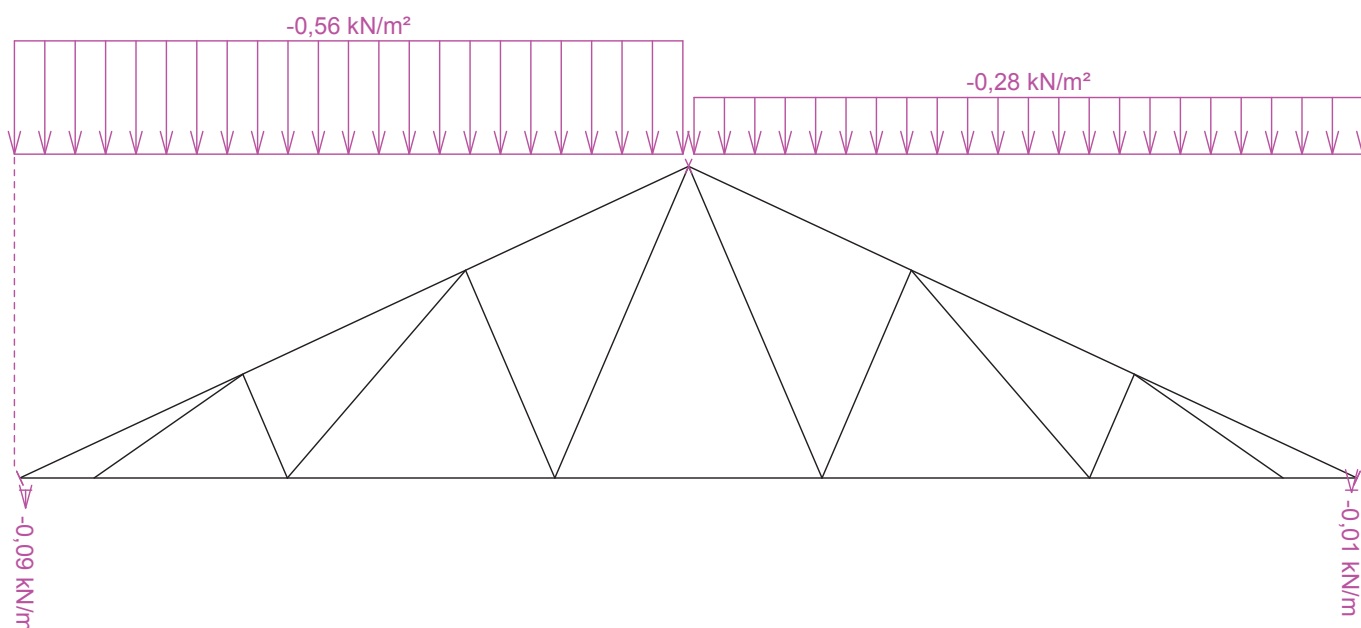


	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)		42 / 145
	Úloha:	V03		7 - 3 / 14
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:	
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:	
				list:

Zatěžovací stav číslo 5: S5 Sníh navátý (vítr JZ)  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)




Zatěžovací stav číslo 6: S6 Sníh navátý (vítr JV)  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

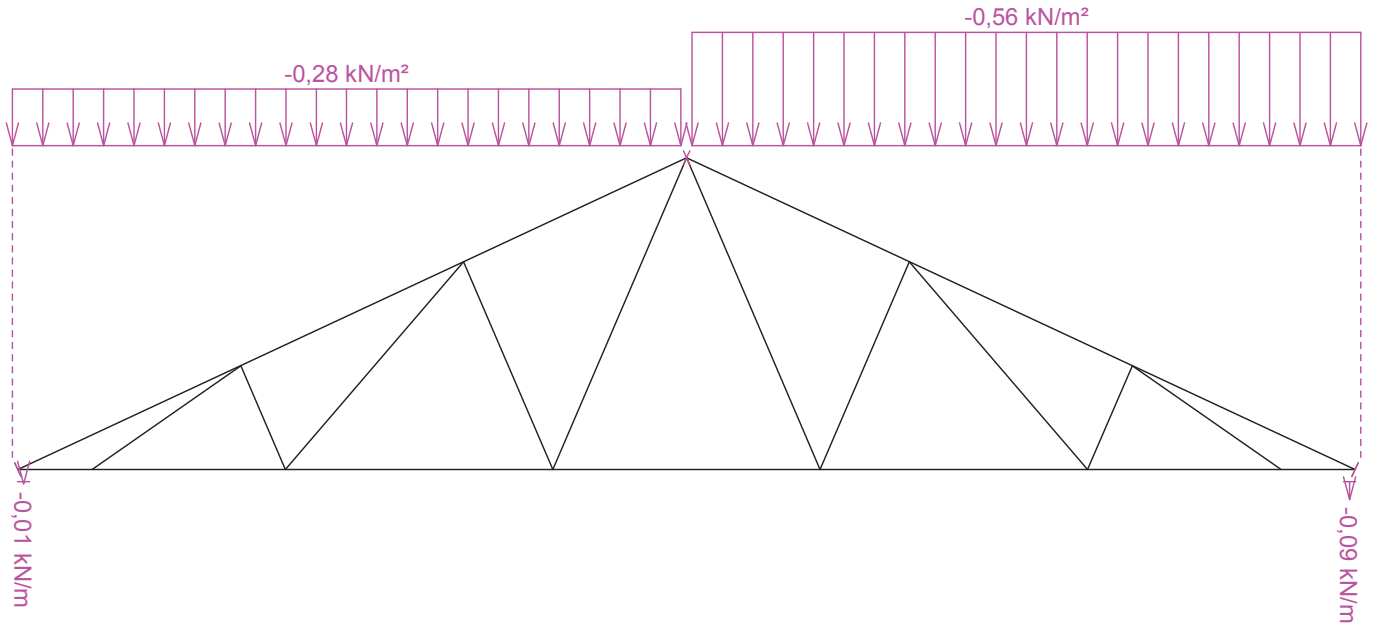


Pouze pro nekomerční využití

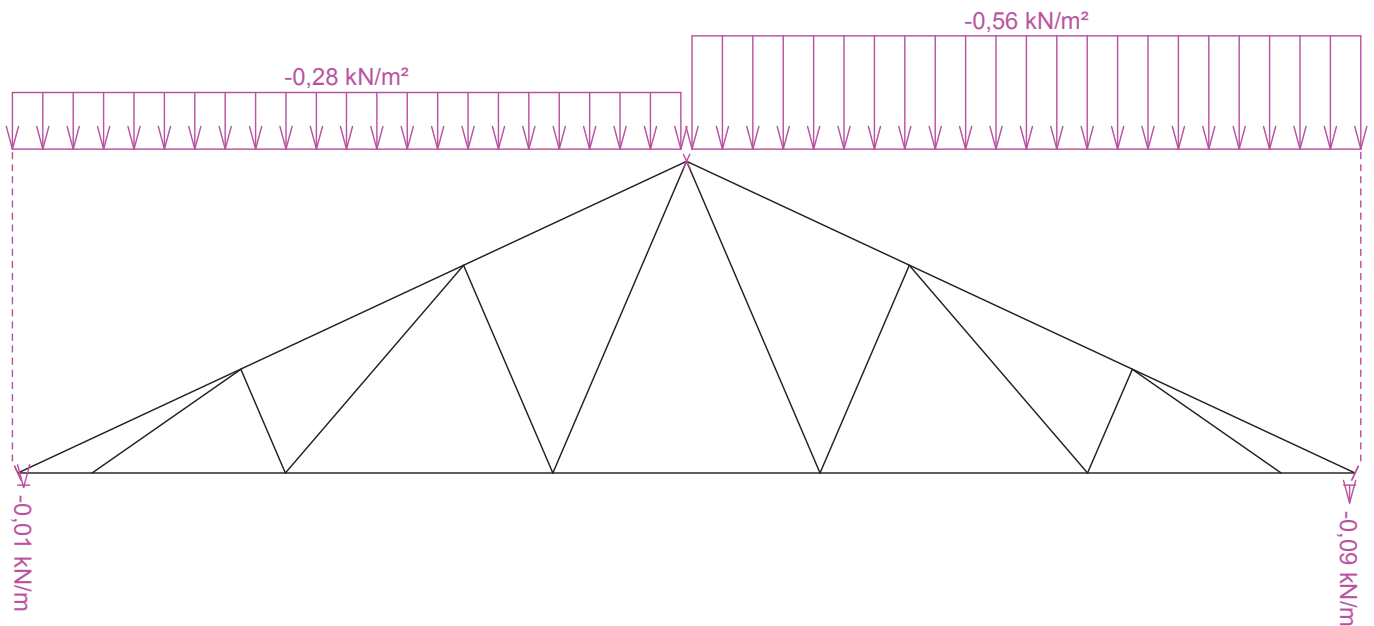


	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)		43 / 145
	Úloha:	V03		7 - 4 / 14
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:	
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:	
				list:

Zatěžovací stav číslo 7: S7 Sníh navátý (vítr SV)  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



Zatěžovací stav číslo 8: S8 Sníh navátý (vítr SZ)  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

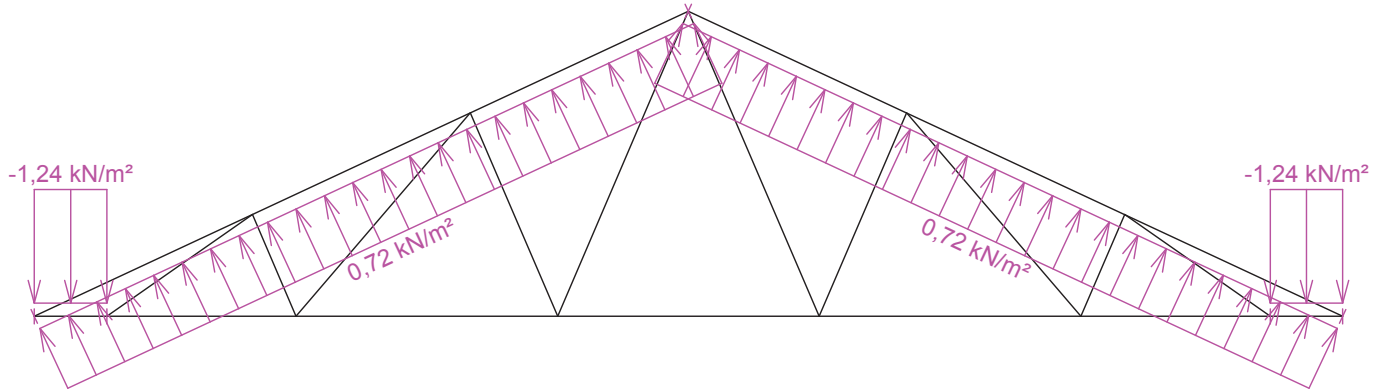


Pouze pro nekomerční využití

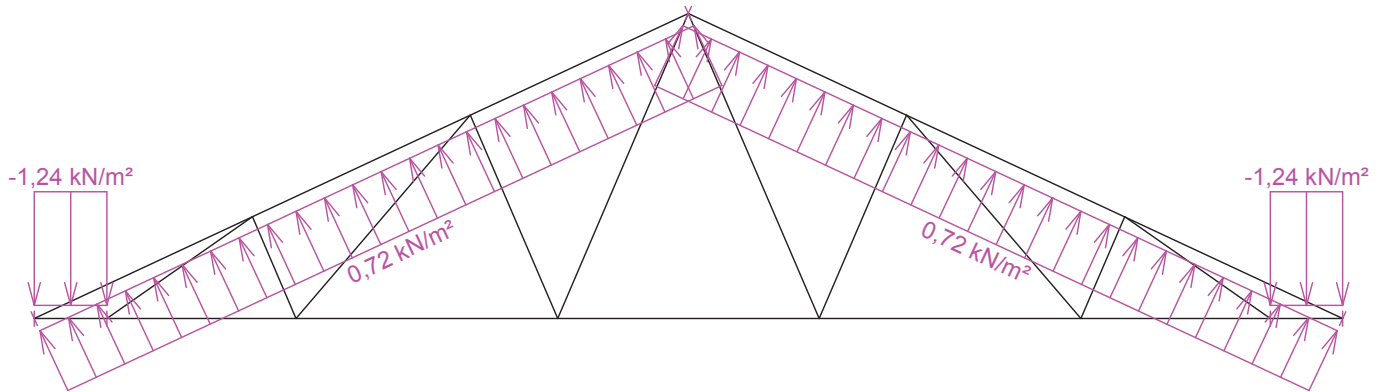


<b>fine</b>	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)		44 / 145
	Úloha:	V03		7 - 5 / 14
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:	
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:	
				list:

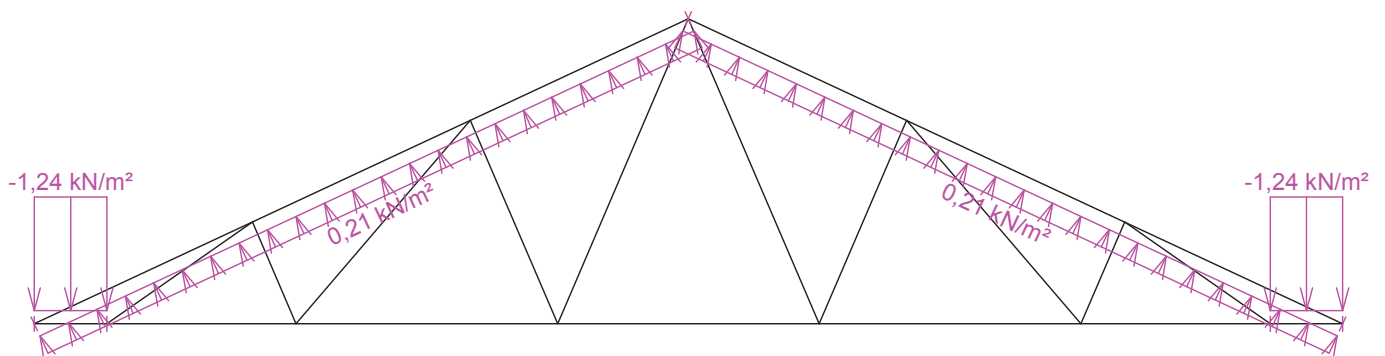
Zatěžovací stav číslo 9: W9 Vítr: západ 1  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



Zatěžovací stav číslo 10: W10 Vítr: západ 2  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



Zatěžovací stav číslo 11: W11 Vítr: západ 3  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

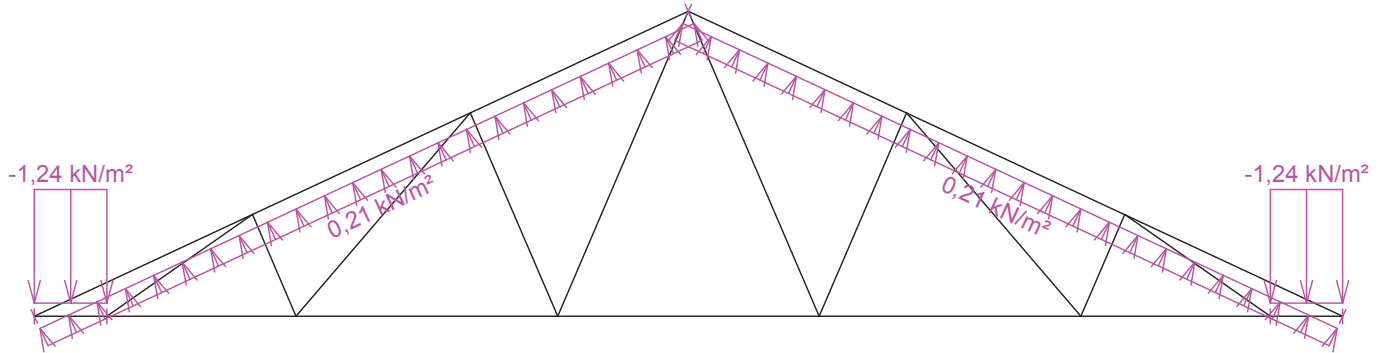


Pouze pro nekomerční využití

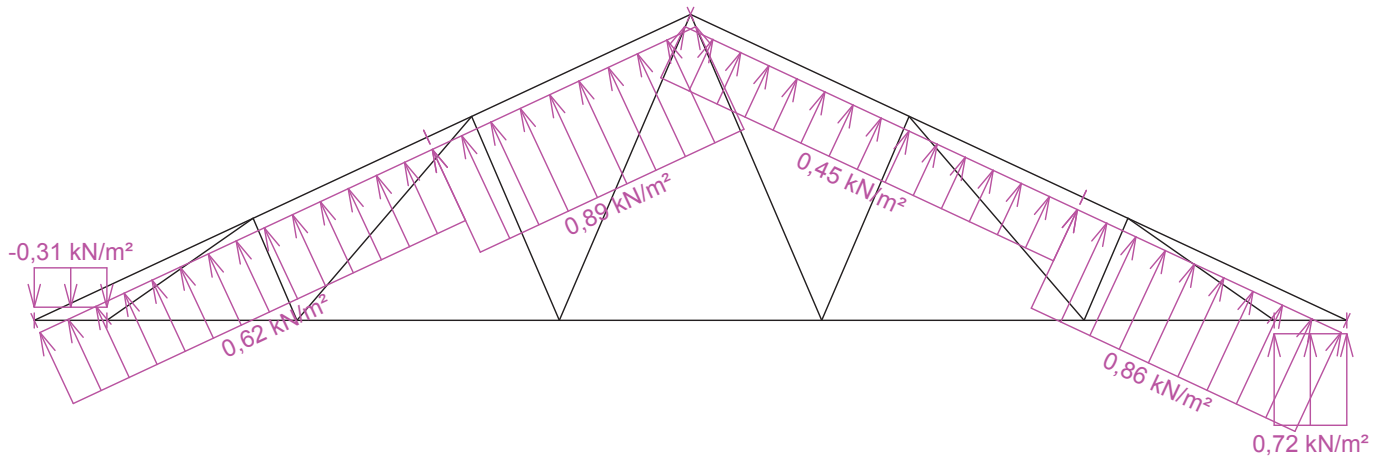


<b>fine</b>	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)		45 / 145
	Úloha:	V03		7 - 6 / 14
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:	
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:	
				list:

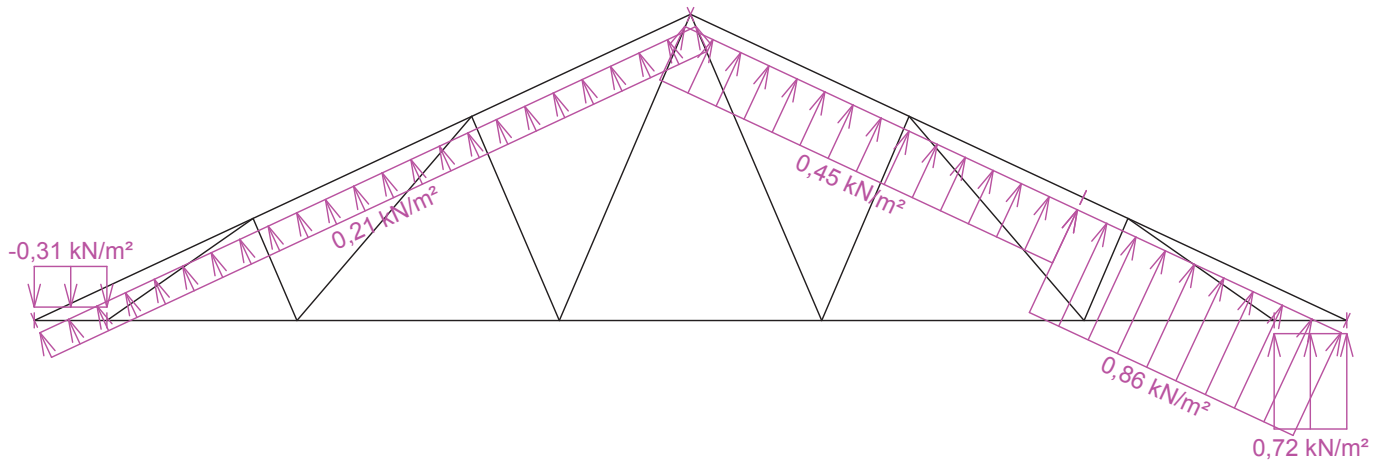
Zatěžovací stav číslo 12: W12 Vítr: západ 4  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



Zatěžovací stav číslo 13: W13 Vítr: jih 1  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)




Zatěžovací stav číslo 14: W14 Vítr: jih 2  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

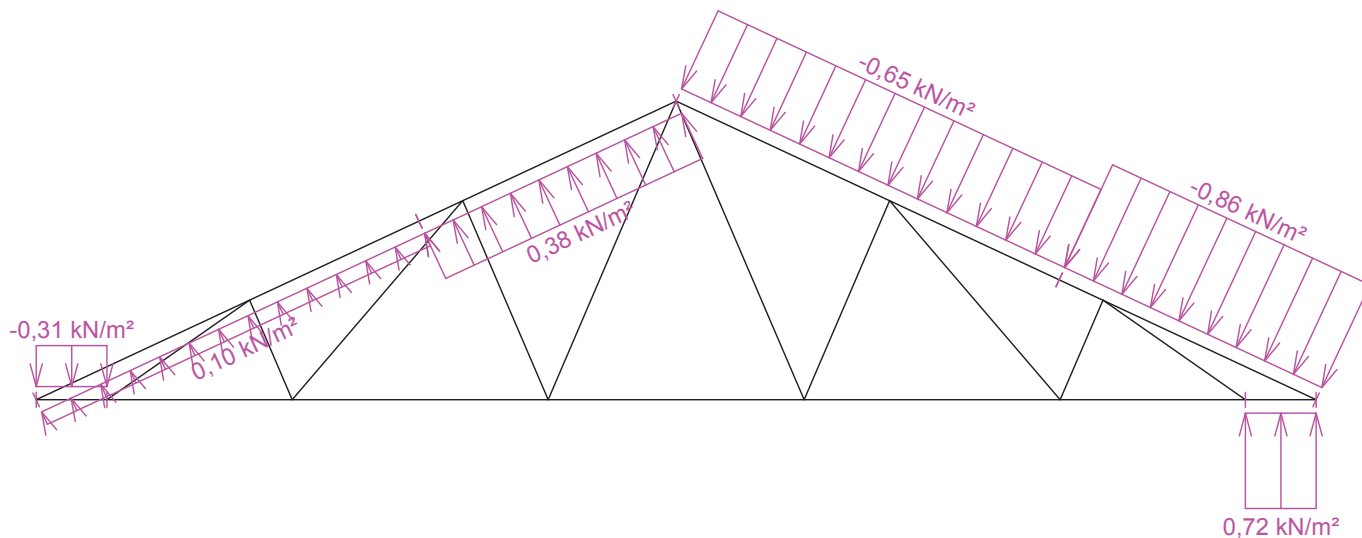


Pouze pro nekomerční využití

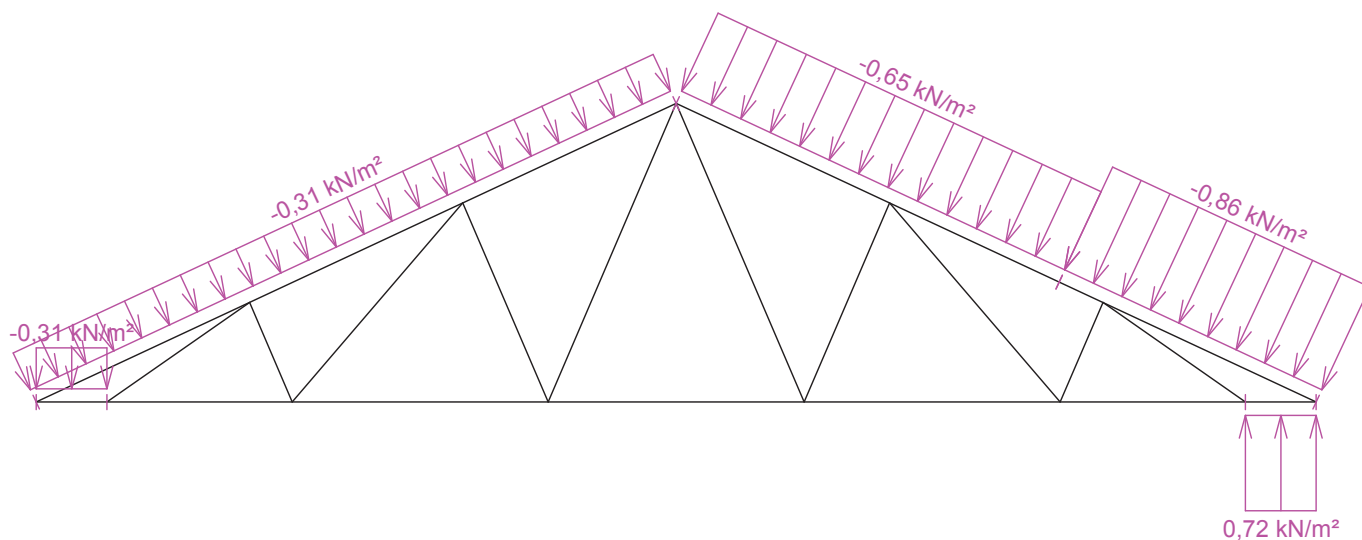


	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)		46 / 145
	Úloha:	V03		7 - 7 / 14
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:	
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:	
				list:

Zatěžovací stav číslo 15: W15 Vítr: jih 3  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



Zatěžovací stav číslo 16: W16 Vítr: jih 4  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

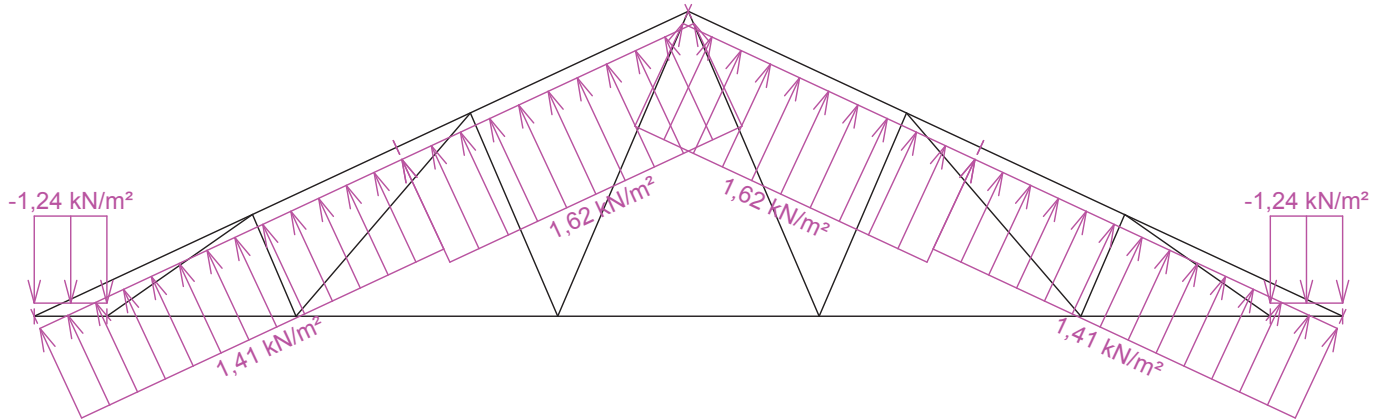


Pouze pro nekomerční využití

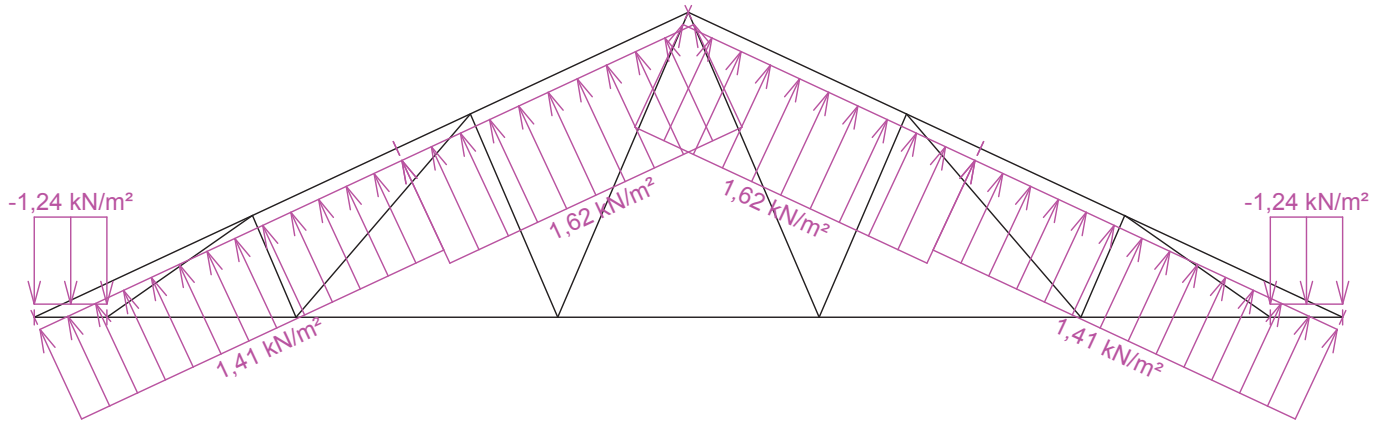


<b>fine</b>	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)		47 / 145
	Úloha:	V03		7 - 8 / 14
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:	
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:	
				list:

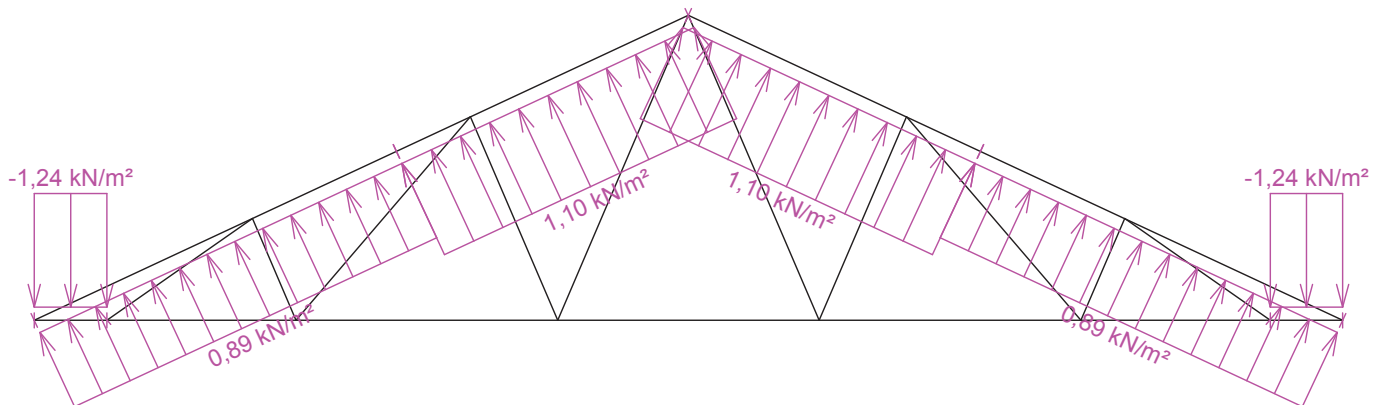
Zatěžovací stav číslo 17: W17 Vítr: východ 1  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



Zatěžovací stav číslo 18: W18 Vítr: východ 2  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)




Zatěžovací stav číslo 19: W19 Vítr: východ 3  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



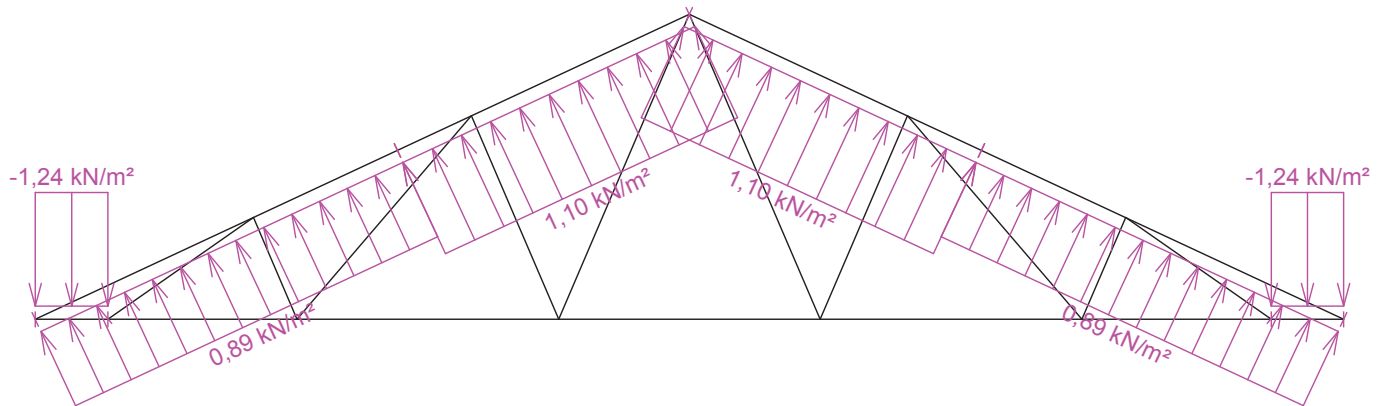
Pouze pro nekomerční využití



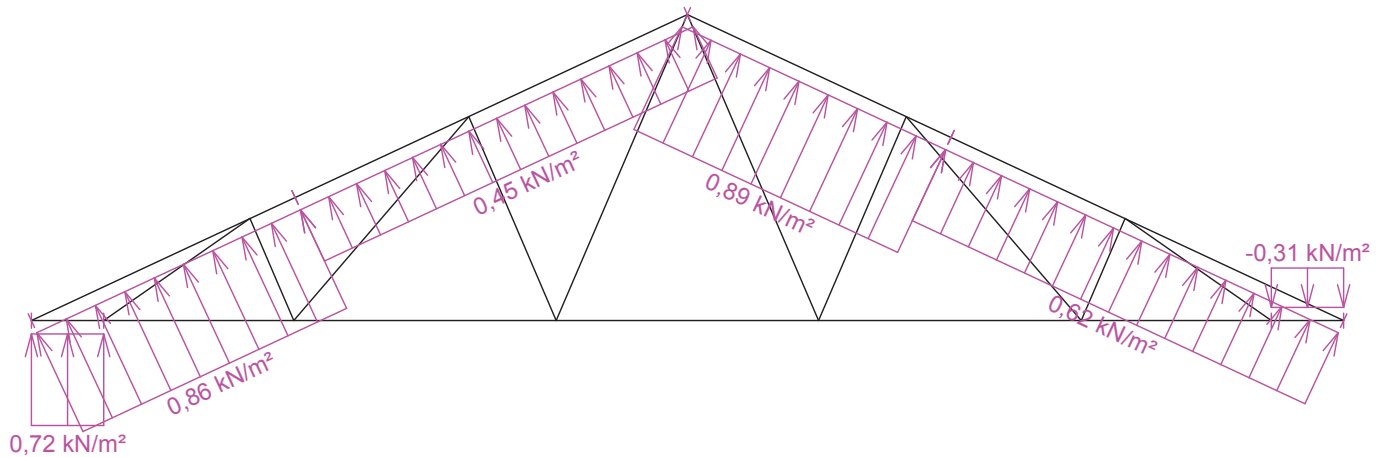


	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)		48 / 145
	Úloha:	V03		7 - 9 / 14
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:	
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:	
				list:

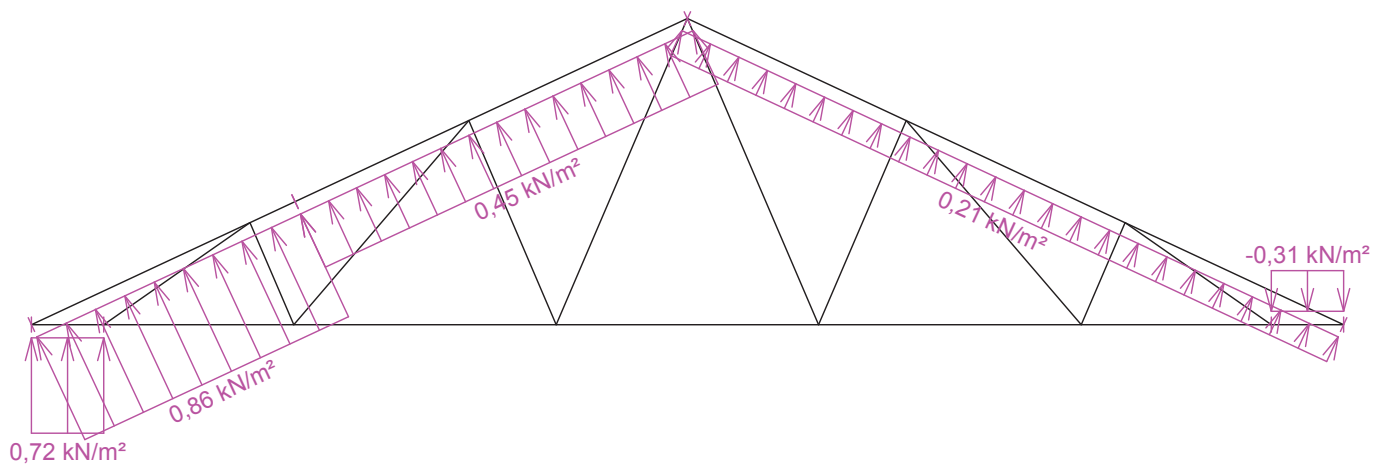
Zatěžovací stav číslo 20: W20 Vítr: východ 4  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



Zatěžovací stav číslo 21: W21 Vítr: sever 1  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



Zatěžovací stav číslo 22: W22 Vítr: sever 2  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

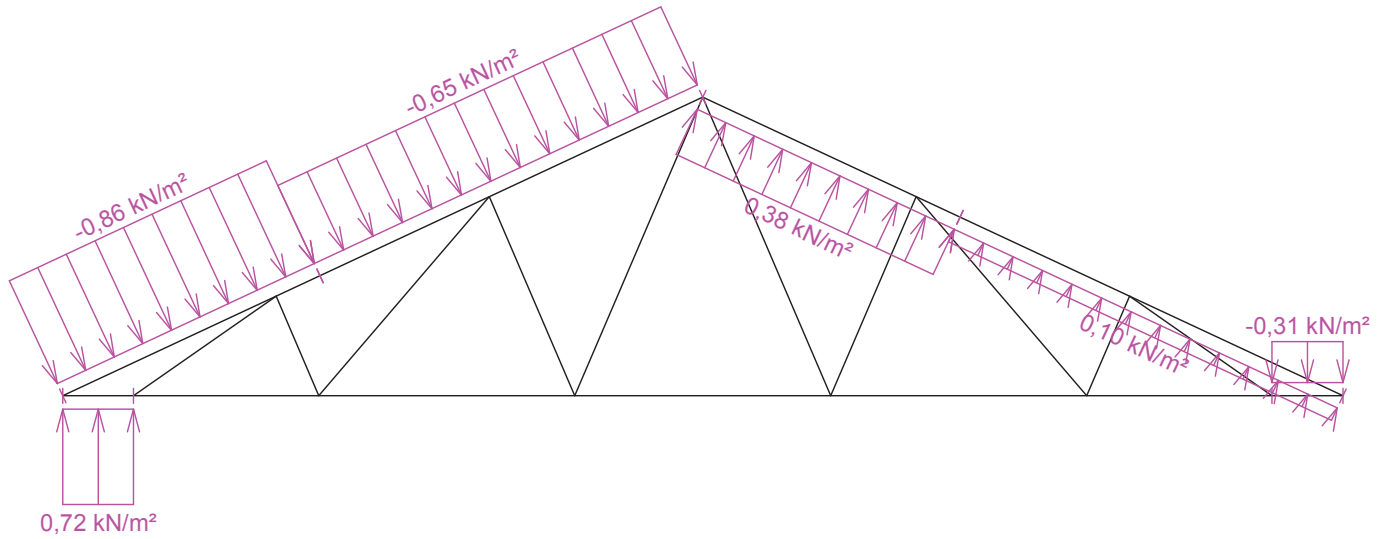


Pouze pro nekomerční využití

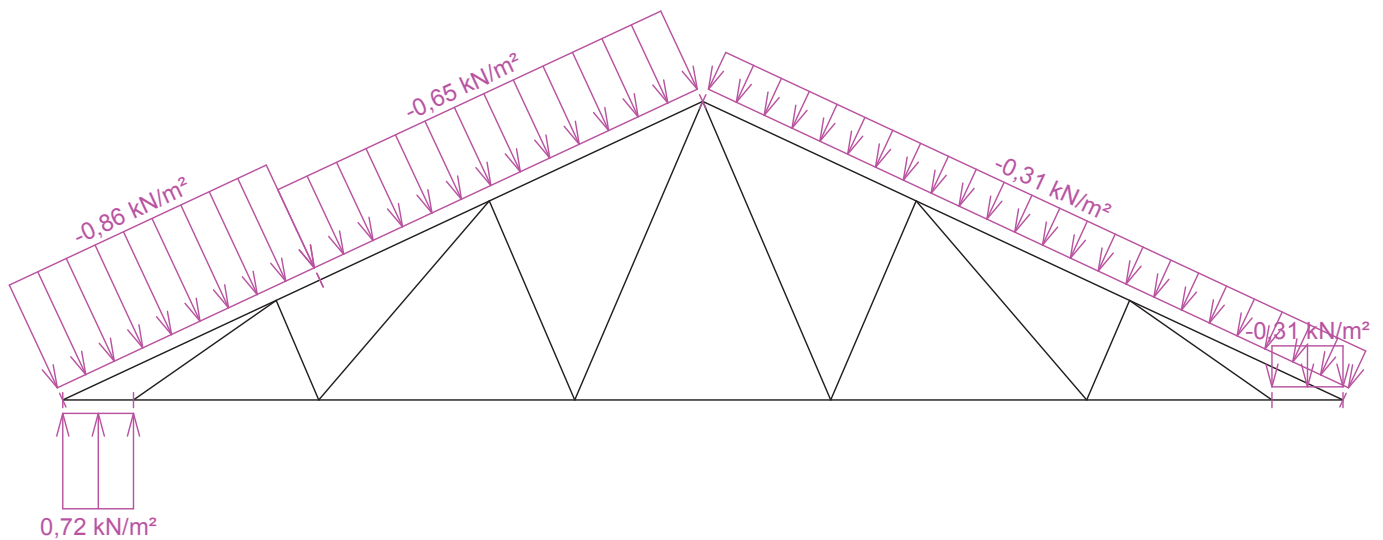


<b>fine</b>	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)		49 / 145
	Úloha:	V03		7 - 10 / 14
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:	
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:	
				list:

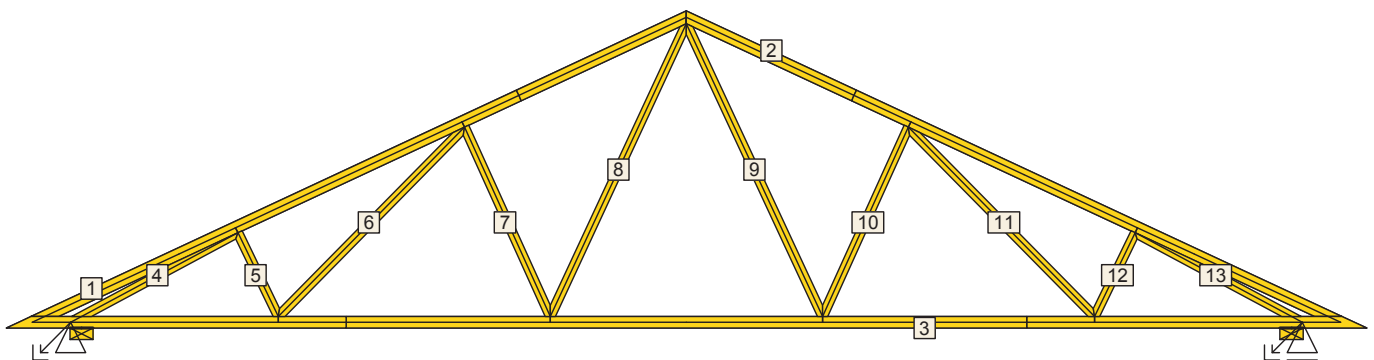
Zatěžovací stav číslo 23: W23 Vítr: sever 3  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



Zatěžovací stav číslo 24: W24 Vítr: sever 4  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



## 4.2 Posouzení dílců



Pouze pro nekomerční využití

<b>fine</b>	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)			50 / 145
	Úloha:	V03			7 - 11 / 14
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:		list:
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:		

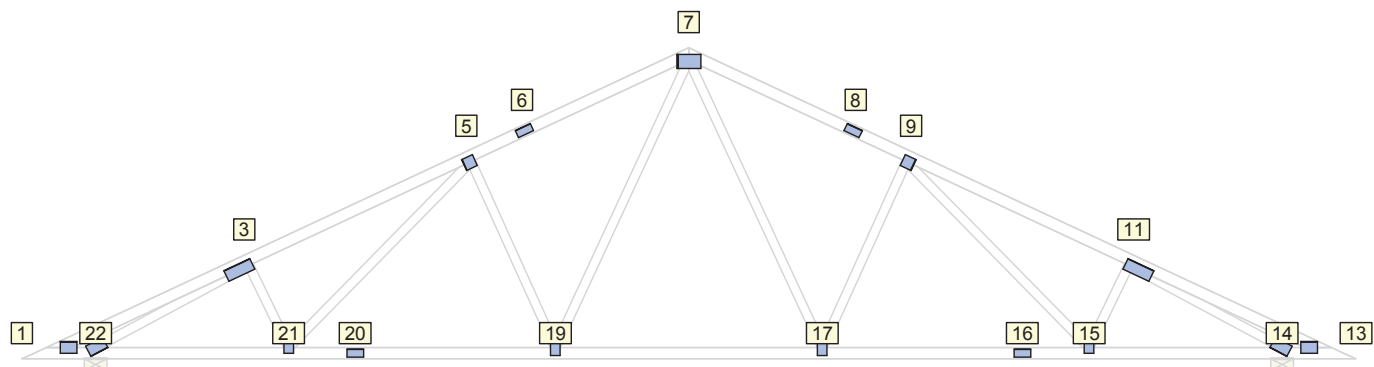
Dílec č.	Výška [mm]	Ko. č.	Tah, tlak, ohyb					Smyk			Otlačení		
				$L_{cr}$ [m]	Štíhl.	Rozhodující způsob namáhání	Využ. [%]	Napětí [MPa]	Pevn. [MPa]	Využ. [%]	Napětí [MPa]	Pevn. [MPa]	Využ. [%]
1	100	30	v rov.	2,161	74,9	Vzpěr v rovině a ohyb	63,0	0,52	2,77	18,7			
			z rov.	0,210	9,1								
2	100	30	v rov.	2,161	74,9	Vzpěr v rovině a ohyb	63,0	0,52	2,77	18,7			
			z rov.	0,210	9,1								
3	100	50	v rov.	0,331	81,4	Tah a ohyb	46,6	1,29	2,77	46,6			
			z rov.	2,000	86,6								
4	80	50	v rov.	1,532	66,3	Vzpěr v rovině a ohyb	44,7	0,13	2,77	4,8			
			z rov.	1,532	66,3								
5	80	30	v rov.	0,803	34,8	Vzpěr v rovině a ohyb	8,3	0,02	2,77	0,6			
			z rov.	0,803	34,8								
6	80	11(inf)	v rov.	2,294	99,4	Vzpěr v rovině a ohyb	11,9	0,02	2,77	0,8			
			z rov.	2,294	99,4								
7	80	46	v rov.	1,796	77,8	Vzpěr v rovině a ohyb	14,2	0,02	2,77	0,8			
			z rov.	1,796	77,8								
8	80	11(inf)	v rov.	2,789	120,8	Vzpěr v rovině a ohyb	26,0	0,01	2,77	0,4			
			z rov.	2,789	120,8								
9	80	11(inf)	v rov.	2,789	120,8	Vzpěr v rovině a ohyb	26,0	0,01	2,77	0,4			
			z rov.	2,789	120,8								
10	80	46	v rov.	1,796	77,8	Vzpěr v rovině a ohyb	14,2	0,02	2,77	0,8			
			z rov.	1,796	77,8								
11	80	11(inf)	v rov.	2,294	99,4	Vzpěr v rovině a ohyb	11,9	0,02	2,77	0,8			
			z rov.	2,294	99,4								
12	80	30	v rov.	0,803	34,8	Vzpěr v rovině a ohyb	8,3	0,02	2,77	0,6			
			z rov.	0,803	34,8								
13	80	50	v rov.	1,532	66,3	Vzpěr v rovině a ohyb	44,7	0,13	2,77	4,8			
			z rov.	1,532	66,3								

### 4.3 Posouzení lokálních průhybů dílců

Dílec č.	Okamžitý průhyb					Konečný průhyb				
	Styč. č.	Komb. MSP č.	$w_{inst}$ [mm]	$w_{inst,lim}$ [mm]	Posudek	Styč. č.	Komb. MSP č.	$w_{fin}$ [mm]	$w_{fin,lim}$ [mm]	Posudek
1	-	46	1,1	2,1m/500=4,3	VYHOVUJE	-	92	1,3	2,1m/300=7,1	VYHOVUJE
2	-	28	1,1	2,1m/500=4,3	VYHOVUJE	-	74	1,3	2,1m/300=7,1	VYHOVUJE
3	-	50	0,6	2,4m/500=4,7	VYHOVUJE	-	96	1,0	2,4m/300=7,8	VYHOVUJE


Pouze pro nekomerční využití

### 4.4 Využití posuzovaných kritérií styčnickových spon

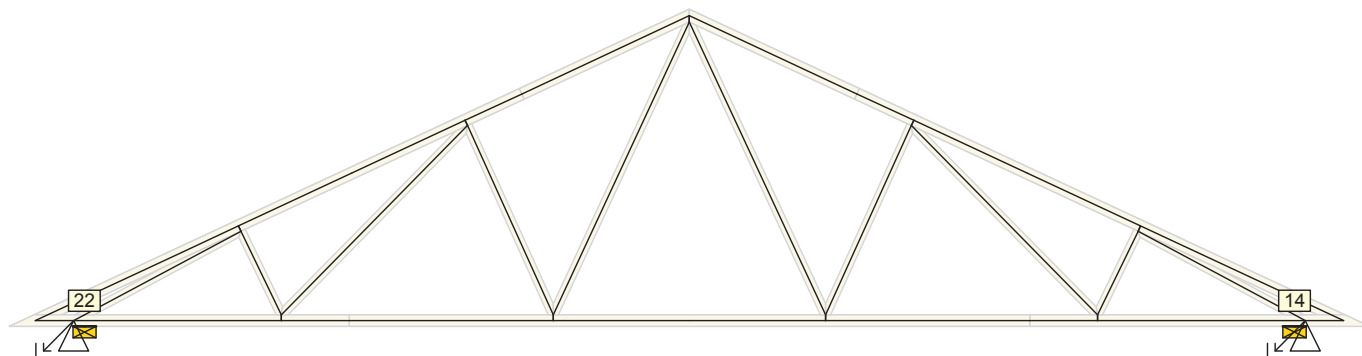


Styč. č.	Spona Typ Rozměr	Zásah spony do pásu $d_e$	Účinné plochy spony					Materiál spony		Tah kolmo na vlákna Č. komb.
			$A_{ef,1}$	$A_{ef,2}$	$A_{ef,3}$	$A_{ef,4}$	$A_{ef,5}$	$B_{sm}$	$H_{sm}$	
			Číslo kombinace					Č. kombinace		
1	BV15	84,2 %	89,3 %	79,8 %				82,9 %		20,2 %
	105/147		50	50				50		11(inf)
3	BV15	84,2 %	31,7 %	52,5 %	78,9 %			42,0 %		18,1 %
	105/252		30	30	30			30		11(inf)
5	BV15	84,2 %	53,6 %	84,2 %	58,1 %			25,7 %		27,5 %
	105/105		11(inf)	28	11(inf)			28		11(inf)
6	BV15	95,2 %	88,2 %	88,2 %					72,4 %	
	70/147		11(inf)	11(inf)					11(inf)	
7	BV15	84,2 %	99,7 %	99,7 %	58,7 %	58,7 %		10,1 %	87,8 %	
	210/126		11(inf)	11(inf)	46	46		30	11(inf)	
8	BV15	95,2 %	88,2 %	88,2 %					72,4 %	
	70/147		11(inf)	11(inf)					11(inf)	
9	BV15	84,2 %	53,6 %	58,1 %	84,2 %			25,7 %		27,5 %
	105/105		11(inf)	11(inf)	28			28		11(inf)
11	BV15	84,2 %	31,7 %	78,9 %	52,5 %			42,0 %		18,1 %
	105/252		30	30	30			30		11(inf)
13	BV15	84,2 %	79,8 %	89,3 %				82,9 %		20,2 %
	105/147		50	50				50		11(inf)
14	BV15	53,9 %	90,5 %	72,8 %				97,3 %		31,8 %
	105/168		30	30				50		11(inf)
15	BV15	84,2 %	52,0 %	31,1 %	88,6 %			57,3 %		20,0 %
	140/84		1	46	28			46		1
16	BV15	95,2 %	88,8 %	88,8 %					74,0 %	
	70/147		50	50					50	
17	BV15	61,5 %	36,9 %	69,3 %	84,1 %			41,3 %		13,8 %
	140/84		1	11(inf)	46			50		1
19	BV15	61,5 %	36,9 %	84,1 %	69,3 %			41,3 %		13,8 %
	140/84		1	46	11(inf)			50		1
20	BV15	95,2 %	88,8 %	88,8 %					74,0 %	
	70/147		50	50					50	
21	BV15	84,2 %	52,0 %	88,6 %	31,1 %			57,3 %		20,0 %
	140/84		1	28	46			46		1
22	BV15	53,9 %	90,5 %	72,8 %				97,3 %		31,8 %
	105/168		30	30				50		11(inf)

Pouze pro nekomerční využití

	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)		52 / 145
	Úloha:	V03		7 - 13 / 14
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:	list:
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:	


## 4.5 Hodnoty reakcí v zatěžovacích stavech



### 4.5.1 Úplný výpis reakcí

Zat. stav č.	Styčník č.	Natočení podpory [°]	Ry [kN]		Rz [kN]		ROx [kNm]	
			charakteristická	návrhová	charakteristická	návrhová	charakteristická	návrhová
1	14		-	-	0,65	0,87	-	-
	22		0,00	0,00	0,65	0,87	-	-
2	14		-	-	1,56	2,10	-	-
	22		0,00	0,00	1,56	2,10	-	-
3	14		-	-	1,41	1,91	-	-
	22		0,00	0,00	1,41	1,91	-	-
4	14		-	-	3,25	4,88	-	-
	22		0,00	0,00	3,25	4,88	-	-
5	14		-	-	1,96	2,94	-	-
	22		0,00	0,00	2,88	4,32	-	-
6	14		-	-	1,96	2,94	-	-
	22		0,00	0,00	2,88	4,32	-	-
7	14		-	-	2,88	4,32	-	-
	22		0,00	0,00	1,96	2,94	-	-
8	14		-	-	2,88	4,32	-	-
	22		0,00	0,00	1,96	2,94	-	-
9	14		-	-	-3,67	-5,51	-	-
	22		0,00	0,00	-3,67	-5,51	-	-
10	14		-	-	-3,67	-5,51	-	-
	22		0,00	0,00	-3,67	-5,51	-	-
11	14		-	-	-0,76	-1,13	-	-
	22		0,00	0,00	-0,76	-1,13	-	-
12	14		-	-	-0,76	-1,13	-	-
	22		0,00	0,00	-0,76	-1,13	-	-
13	14		-	-	-4,17	-6,26	-	-
	22		0,34	0,51	-3,52	-5,28	-	-
14	14		-	-	-3,18	-4,77	-	-
	22		-1,05	-1,57	-1,54	-2,31	-	-
15	14		-	-	2,29	3,44	-	-
	22		2,50	3,75	0,48	0,72	-	-
16	14		-	-	3,28	4,93	-	-
	22		1,11	1,67	2,47	3,70	-	-
17	14		-	-	-8,09	-12,14	-	-
	22		0,00	0,00	-8,09	-12,14	-	-

Pouze pro nekomerční využití

	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)			53 / 145
	Úloha:	V03			7 - 14 / 14
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:		list:
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:		

Zat. stav č.	Styčnick č.	Natočení podpory [°]	Ry [kN]		Rz [kN]		ROx [kNm]	
			charakteristická	návrhová	charakteristická	návrhová	charakteristická	návrhová
18	14		-	-	-8,09	-12,14	-	-
	22		0,00	0,00	-8,09	-12,14	-	-
19	14		-	-	-5,18	-7,77	-	-
	22		0,00	0,00	-5,18	-7,77	-	-
20	14		-	-	-5,18	-7,77	-	-
	22		0,00	0,00	-5,18	-7,77	-	-
21	14		-	-	-3,52	-5,28	-	-
	22		-0,34	-0,51	-4,17	-6,26	-	-
22	14		-	-	-1,54	-2,31	-	-
	22		1,05	1,57	-3,18	-4,77	-	-
23	14		-	-	0,48	0,72	-	-
	22		-2,50	-3,75	2,29	3,44	-	-
24	14		-	-	2,47	3,70	-	-
	22		-1,11	-1,67	3,28	4,93	-	-

#### 4.5.2 Výpis maximálních hodnot reakcí

Styč. č.	Ry				Rz				ROx			
	charakteristická		návrhová		charakteristická		návrhová		charakteristická		návrhová	
	z.s.	[kN]	z.s.	[kN]	z.s.	[kN]	z.s.	[kN]	z.s.	[kNm]	z.s.	[kNm]
14	-	-	-	-	16	+3,28	16	+4,93	-	-	-	-
	-	-	-	-	17	-8,09	17	-12,14	-	-	-	-
22	15	+2,50	15	+3,75	24	+3,28	24	+4,93	-	-	-	-
	23	-2,50	23	-3,75	17	-8,09	17	-12,14	-	-	-	-


#### 4.6 Celkové posouzení vazníku

Topologie všech přířezů je v pořádku  
 Symetrie všech přířezů je v pořádku  
 Topologie všech spon je v pořádku  
 Kódy všech styčnicků a dílců jsou v pořádku  
 Všechny styčnický jsou správně modelovány jako vnitřní klouby.  
 Vazník celkově vyhověl.



Pouze pro nekomerční využití



	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)		54 / 145
	Úloha:	V04		8 - 1 / 14
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:	
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:	
				list:

## 5 V04

**Název** : V04

**Popis** :

**Vazník** : základní trojúhelníkový

Typ vazníku byl rozpoznán programem

tloušťka : 80 mm

celkové rozpětí : 3,432 m

výpočtové rozpětí : 2,700 m

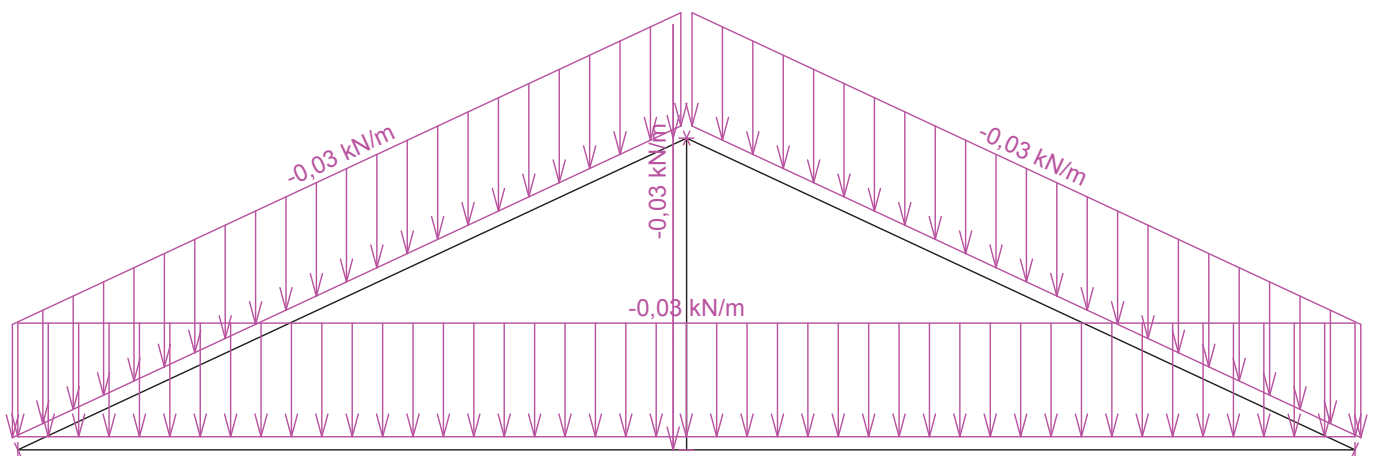
výška u okapu : vlevo 0,000 m vpravo 0,000 m

zatěžovací šířka vazníku : 1,000 m

násobnost vazníku : 1

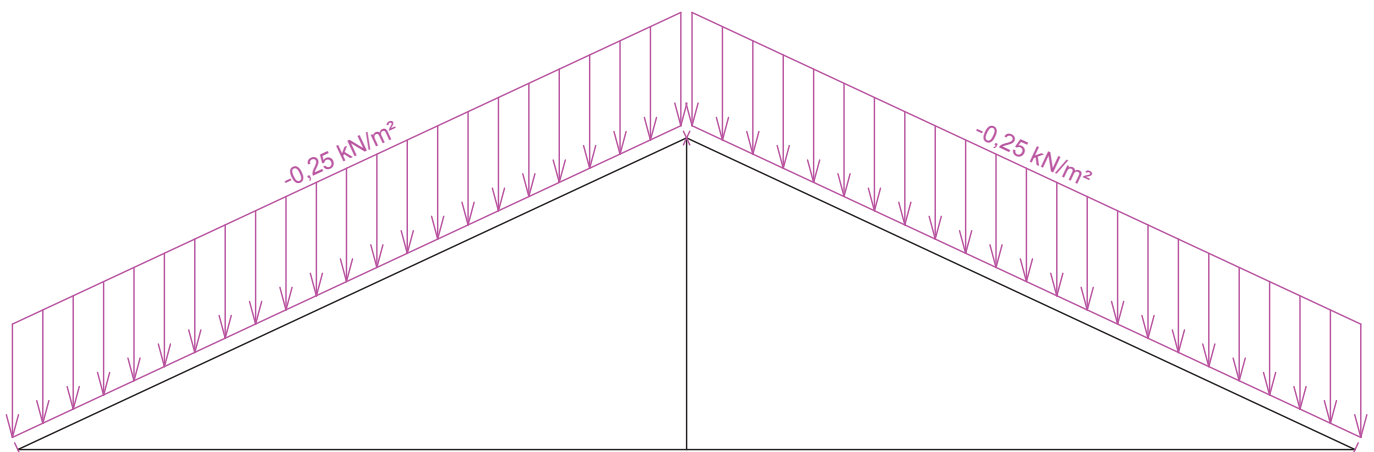
### 5.1 Schémata zatížení

Zatěžovací stav číslo 1: G1 Vlastní tíha




Zatěžovací stav číslo 2: G2 Krytina

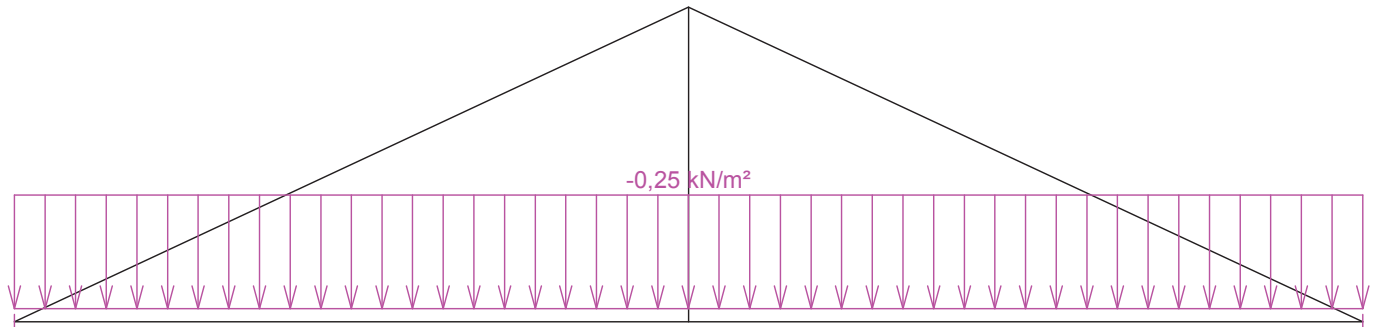
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



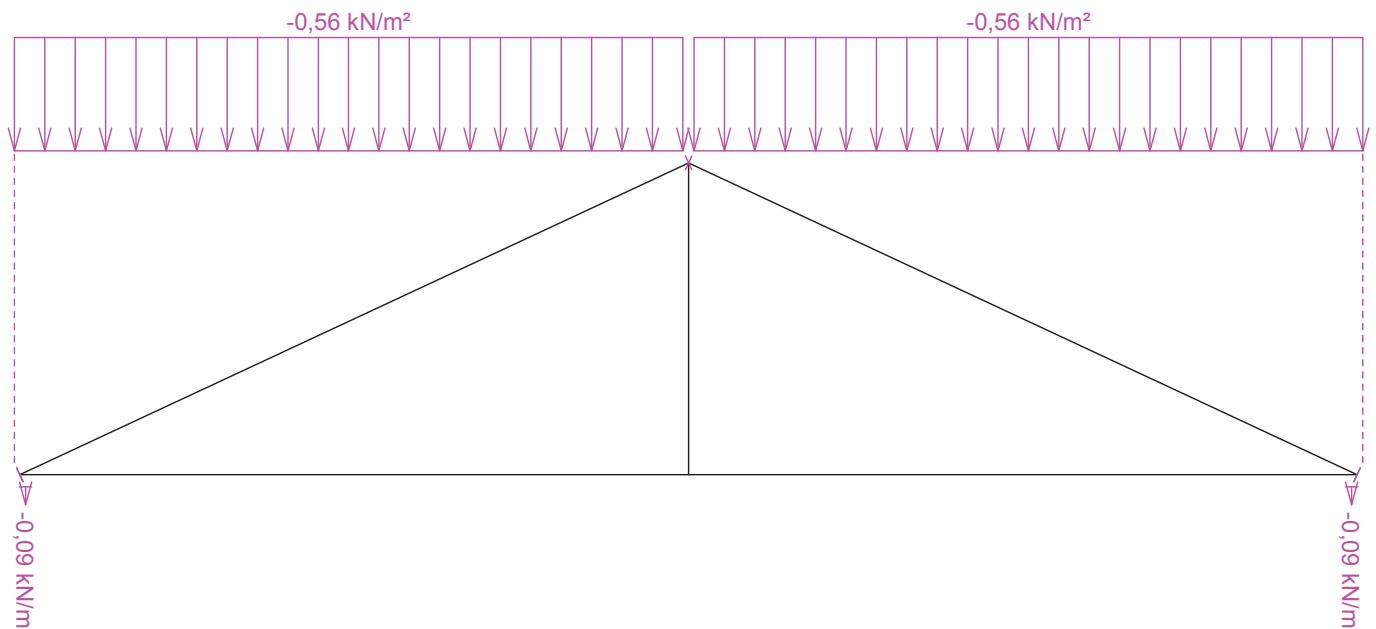
Pouze pro nekomerční využití

	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)		55 / 145
	Úloha:	V04		8 - 2 / 14
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:	
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:	
				list:

Zatěžovací stav číslo 3: G3 Podhled  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)




Zatěžovací stav číslo 4: S4 Sníh plný  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



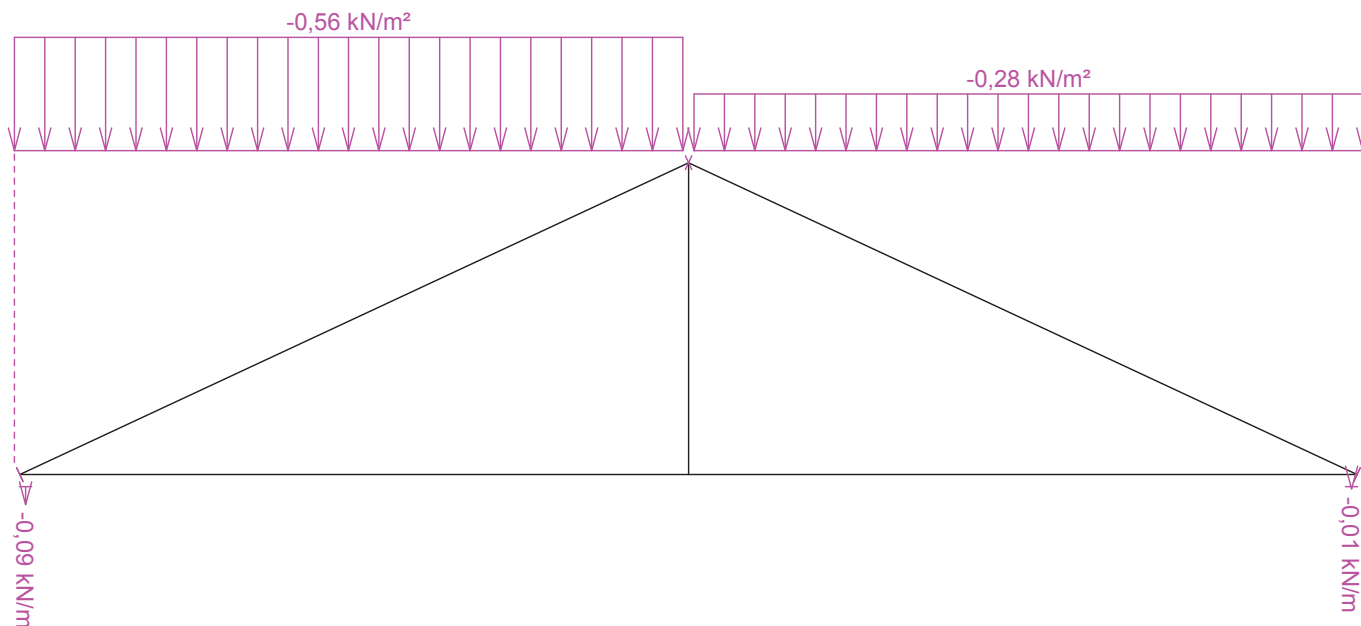
Pouze pro nekomerční využití



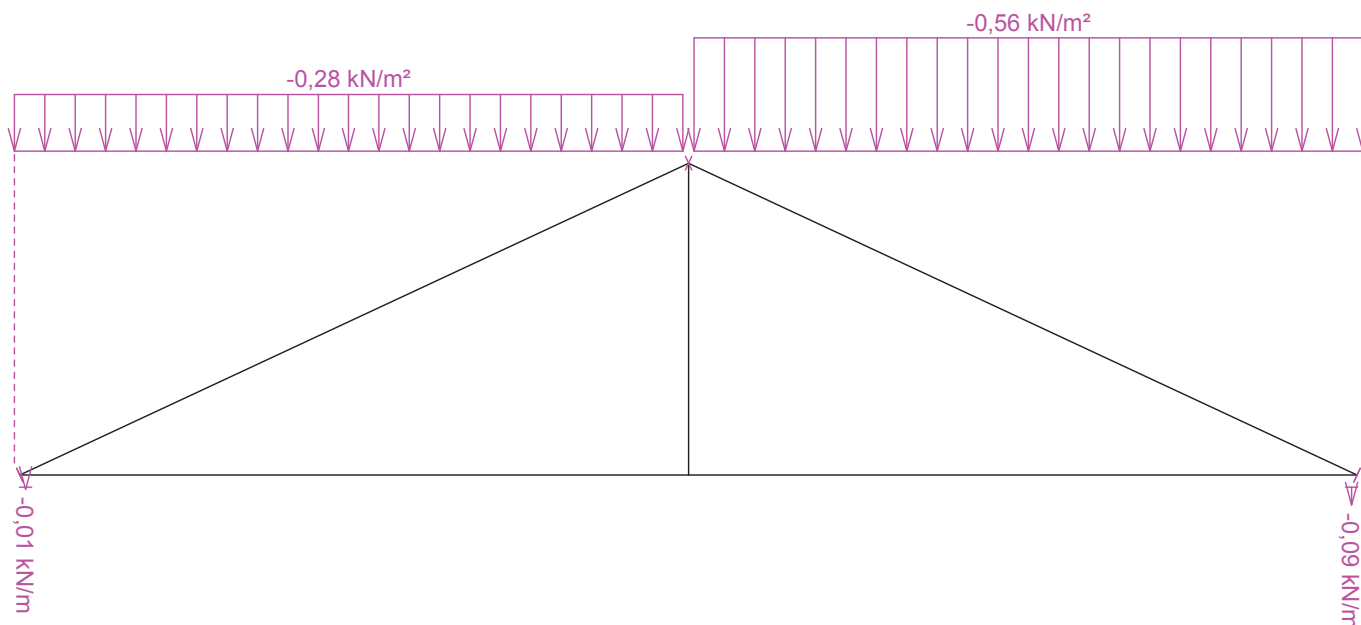


	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)		56 / 145
	Úloha:	V04		8 - 3 / 14
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:	
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:	
				list:

Zatěžovací stav číslo 5: S5 Sníh navátý (vítr JZ)  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)




Zatěžovací stav číslo 6: S6 Sníh navátý (vítr JV)  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

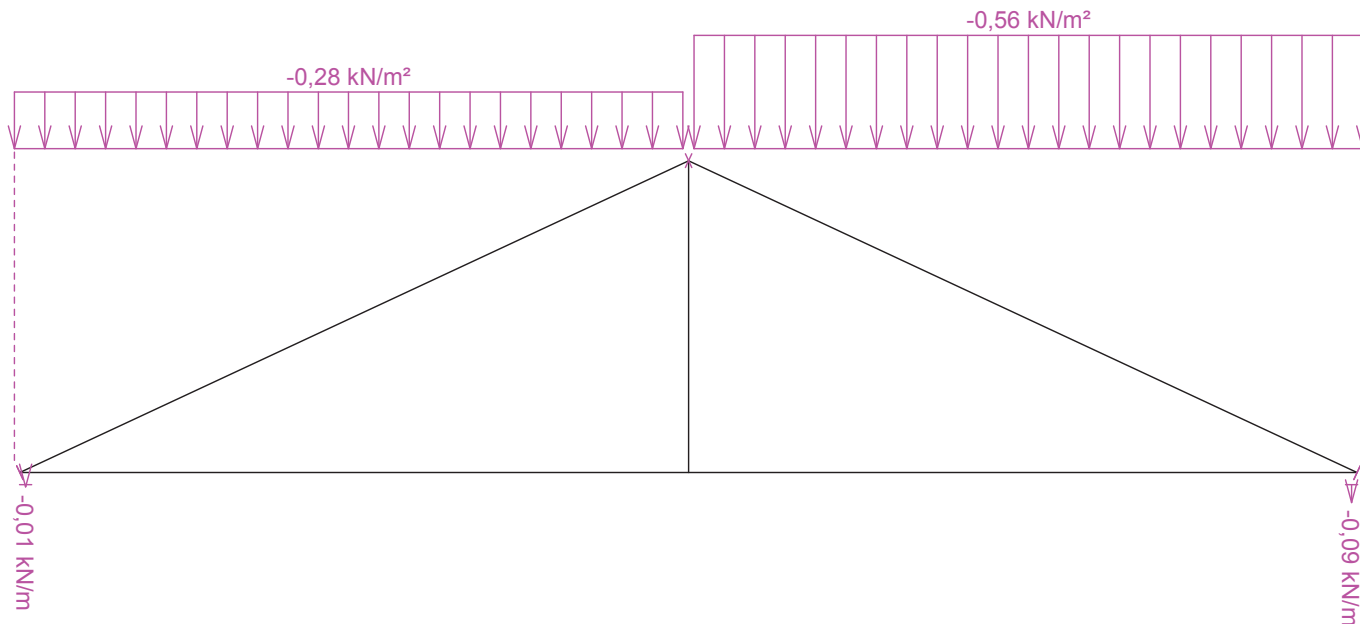


Pouze pro nekomerční využití

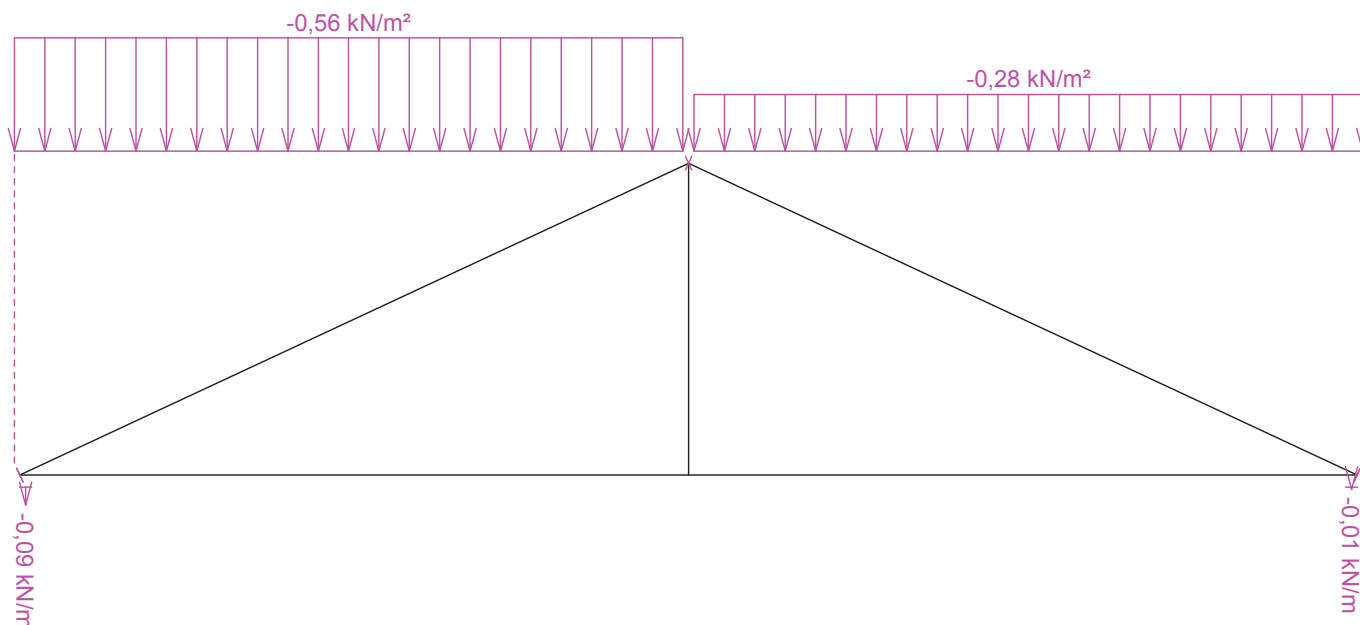


	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)		57 / 145
	Úloha:	V04		8 - 4 / 14
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:	
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:	
				list:

Zatěžovací stav číslo 7: S7 Sníh navátý (vítr SV)  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)




Zatěžovací stav číslo 8: S8 Sníh navátý (vítr SZ)  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

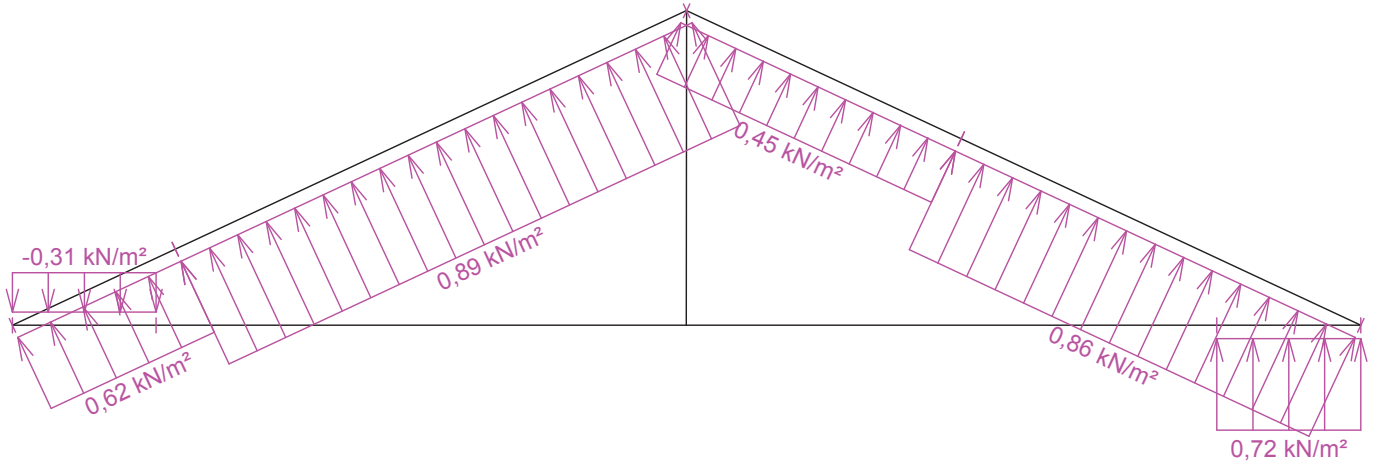


Pouze pro nekomerční využití

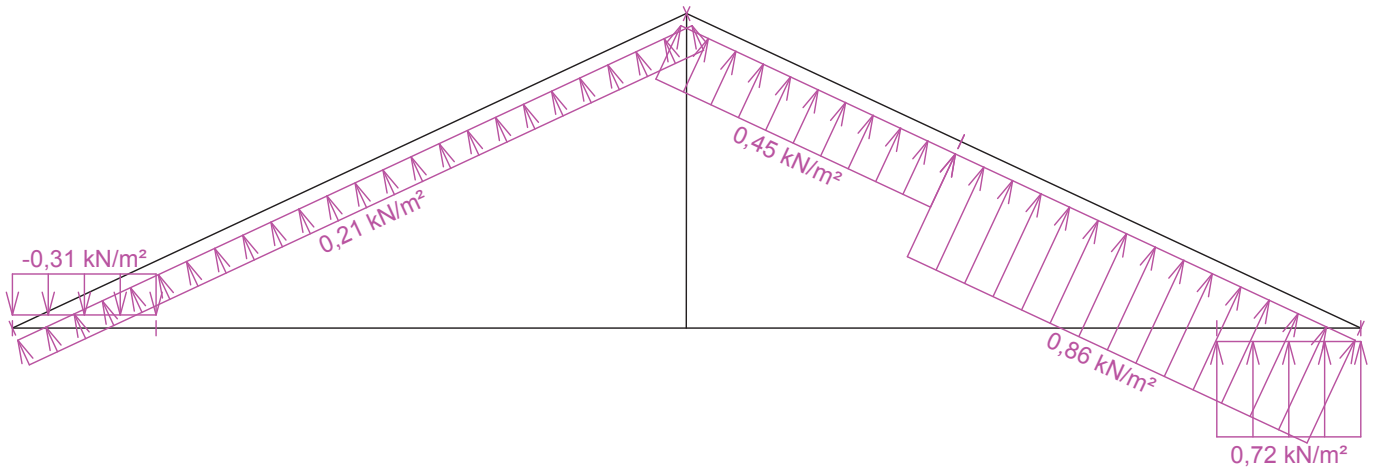


	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)		58 / 145
	Úloha:	V04		8 - 5 / 14
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:	
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:	
				list:

Zatěžovací stav číslo 9: W9 Vítr: západ 1  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenášobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)




Zatěžovací stav číslo 10: W10 Vítr: západ 2  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenášobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

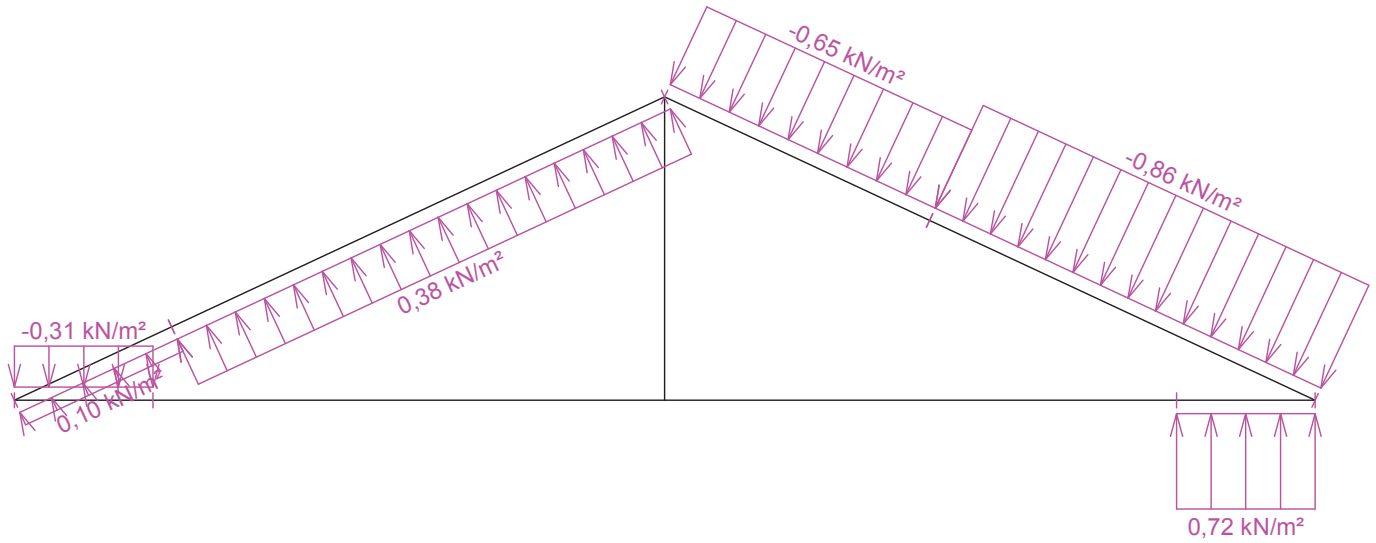


Pouze pro nekomerční využití

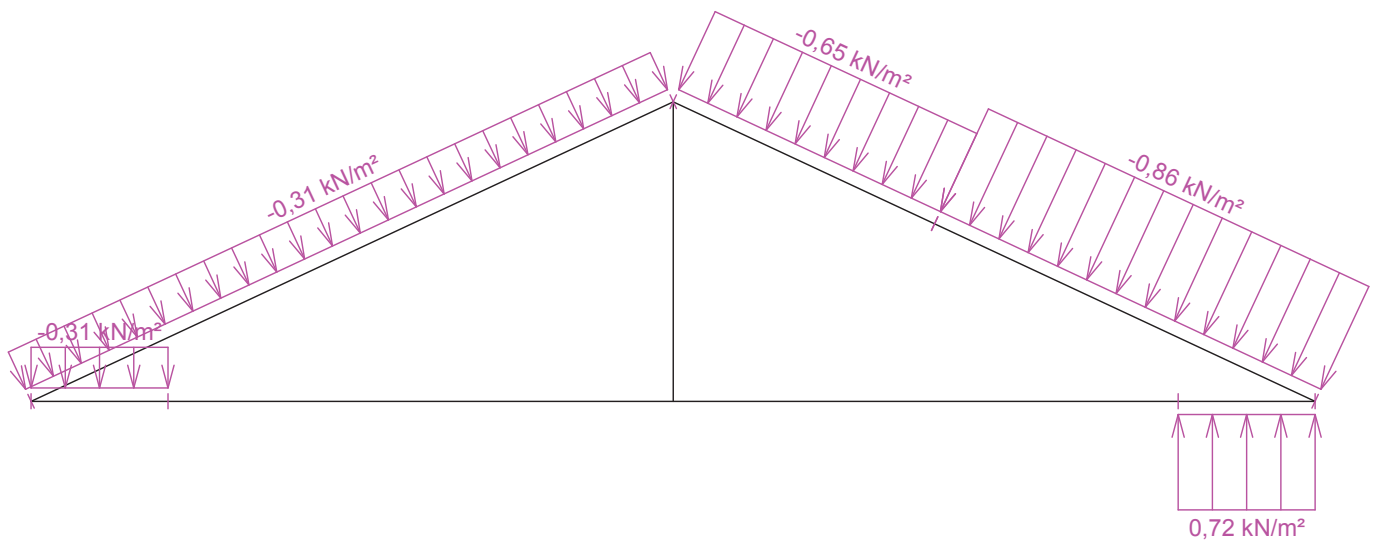


	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)		59 / 145
	Úloha:	V04		8 - 6 / 14
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:	
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:	
				list:

Zatěžovací stav číslo 11: W11 Vítr: západ 3  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



Zatěžovací stav číslo 12: W12 Vítr: západ 4  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

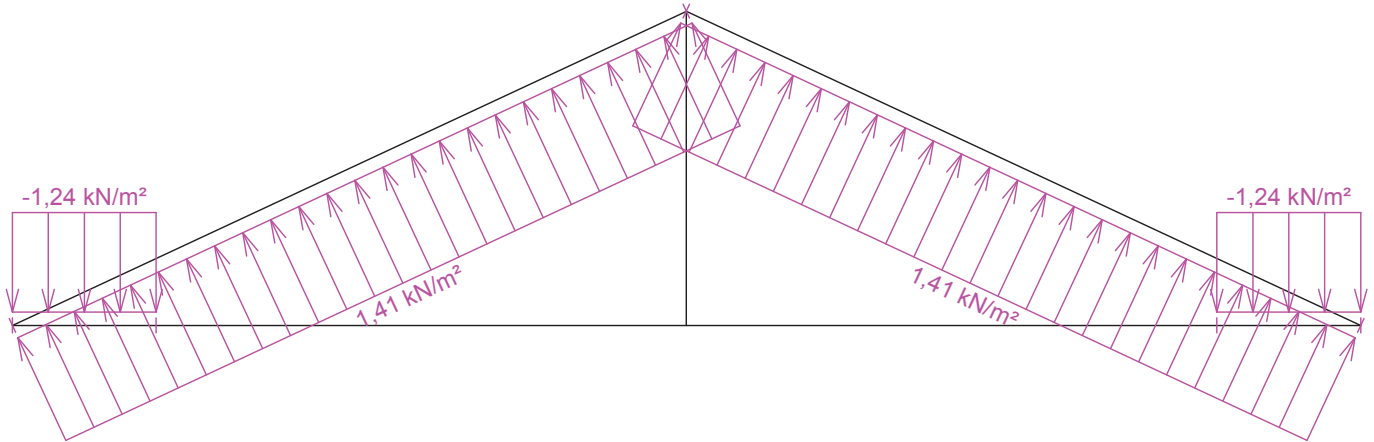


Pouze pro nekomerční využití

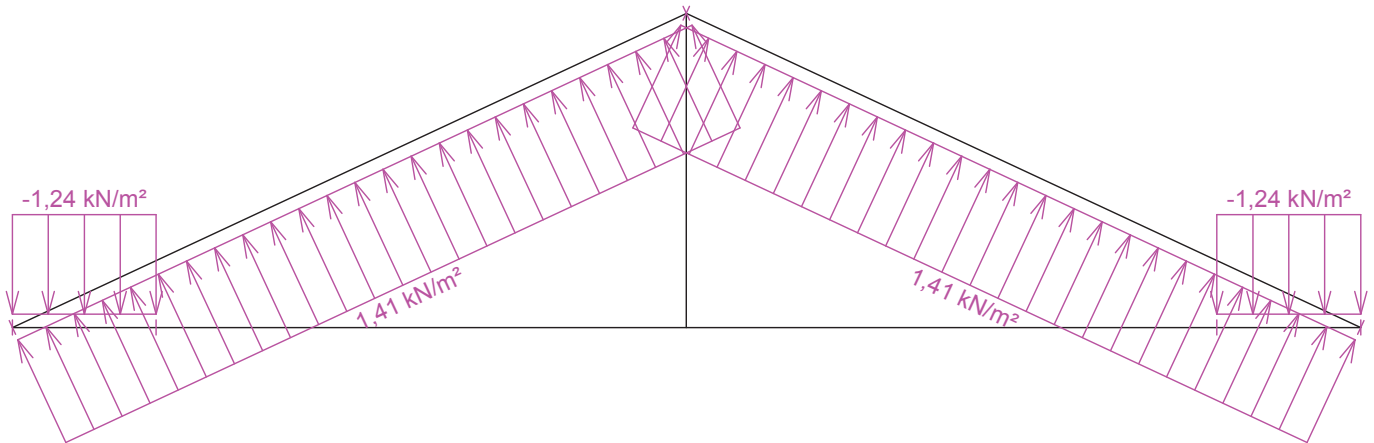


<b>fine</b>	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)		60 / 145
	Úloha:	V04		8 - 7 / 14
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:	
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:	
				list:

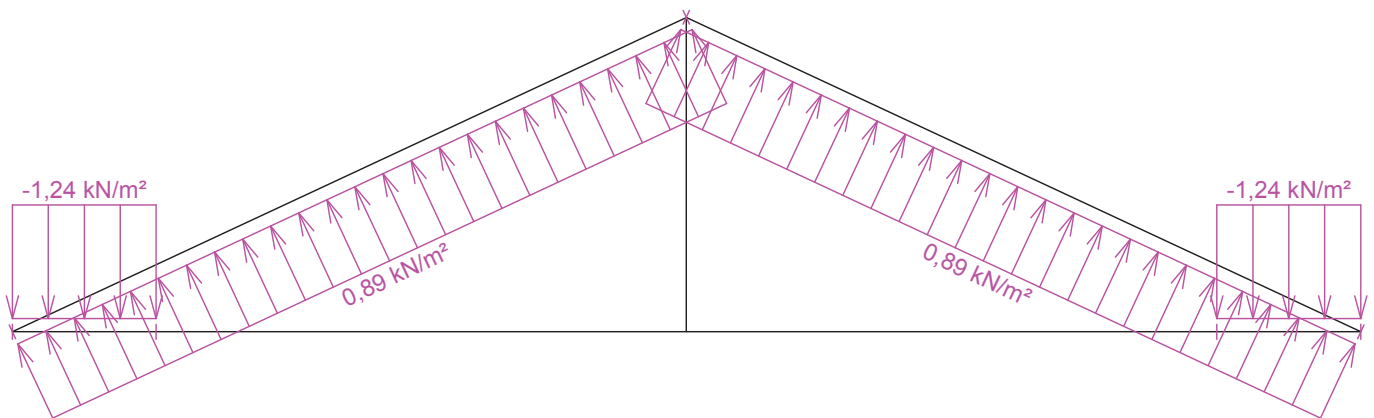
Zatěžovací stav číslo 13: W13 Vítr: jih 1  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



Zatěžovací stav číslo 14: W14 Vítr: jih 2  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)




Zatěžovací stav číslo 15: W15 Vítr: jih 3  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

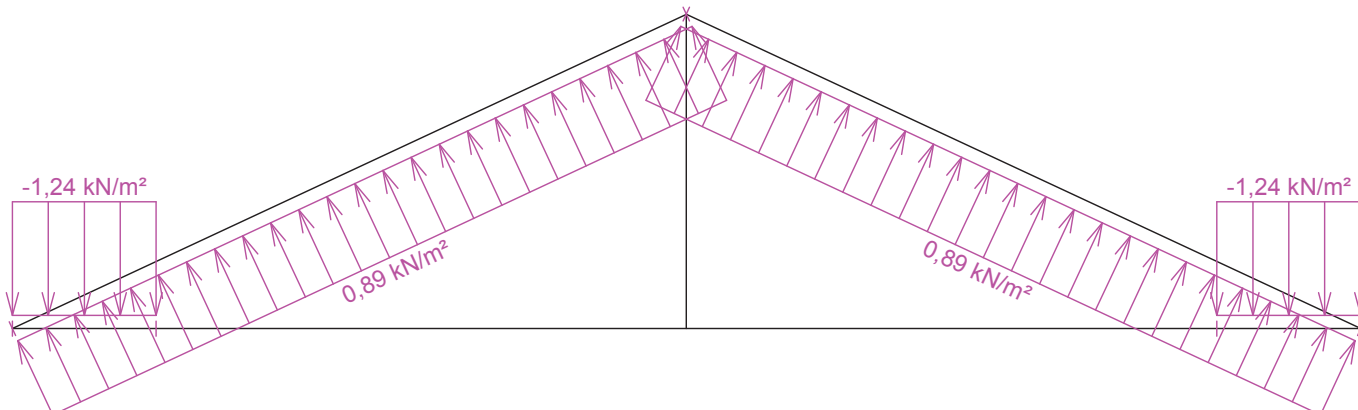


Pouze pro nekomerční využití

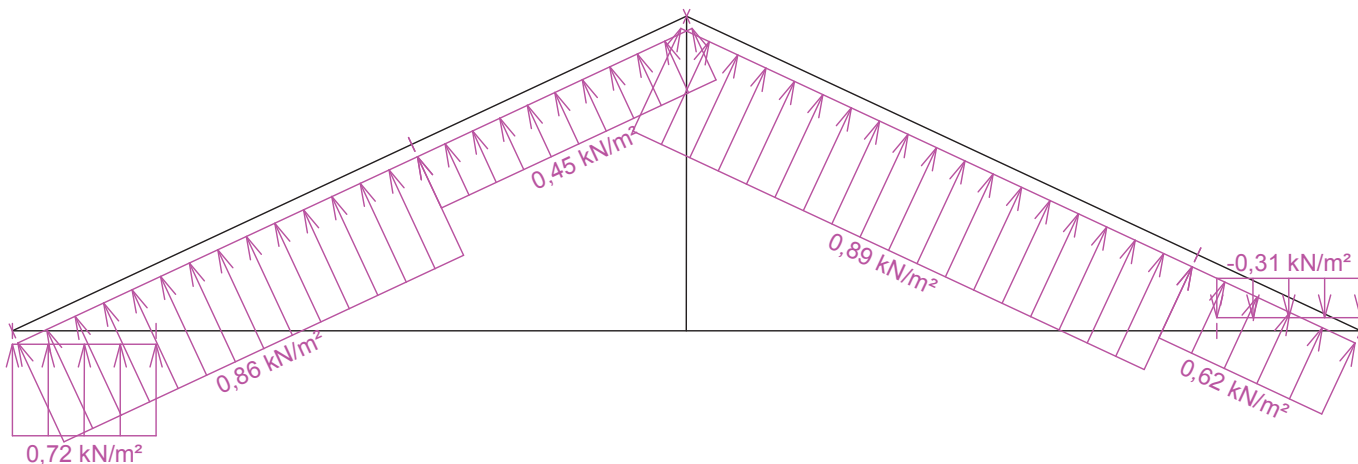


	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)		61 / 145
	Úloha:	V04		8 - 8 / 14
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:	
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:	
				list:

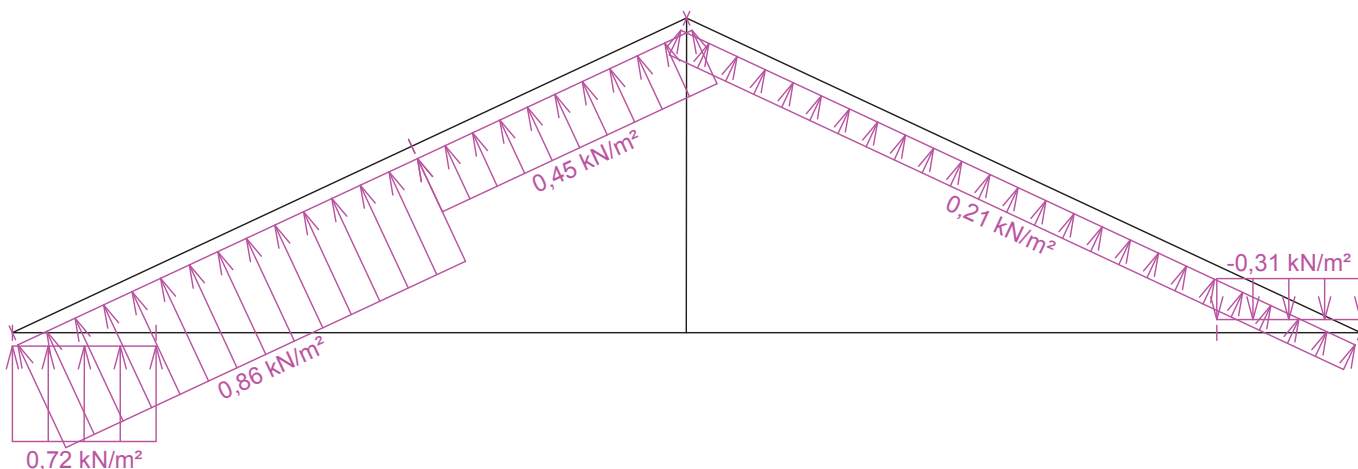
Zatěžovací stav číslo 16: W16 Vítr: jih 4  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



Zatěžovací stav číslo 17: W17 Vítr: východ 1  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)




Zatěžovací stav číslo 18: W18 Vítr: východ 2  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

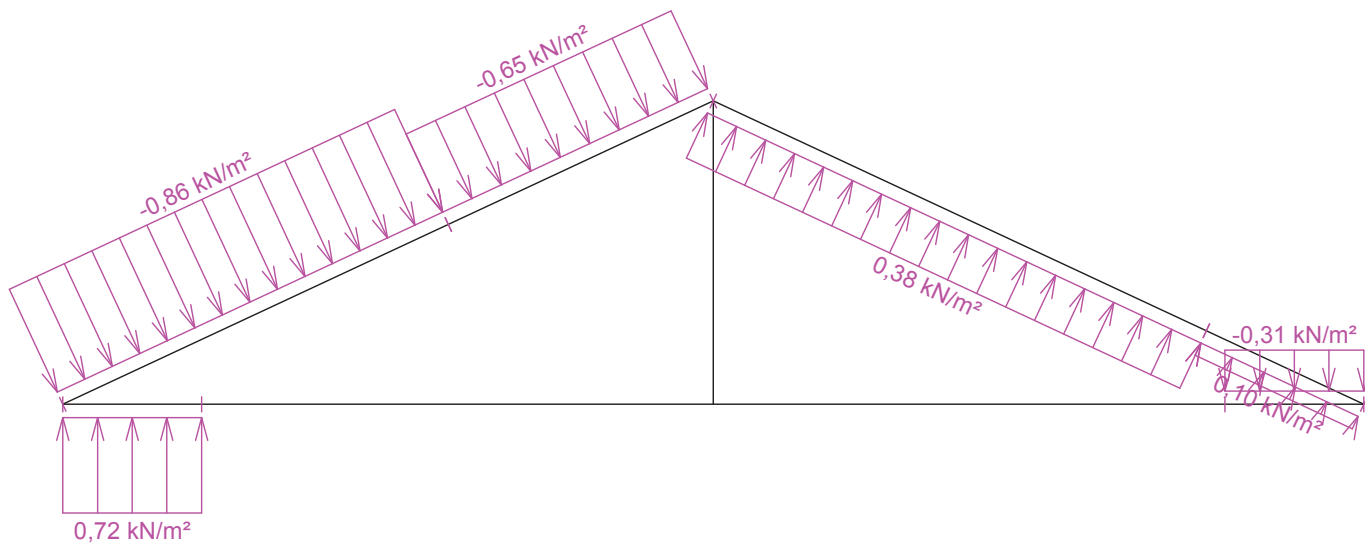


Pouze pro nekomerční využití

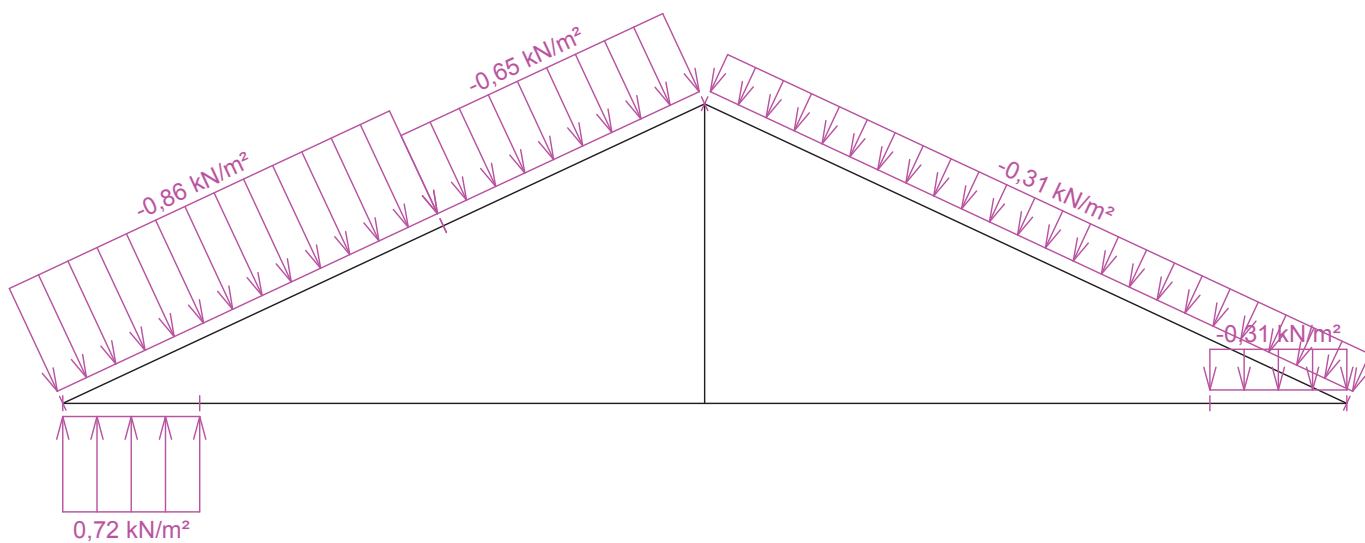


	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)		62 / 145
	Úloha:	V04		8 - 9 / 14
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:	
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:	
				list:

Zatěžovací stav číslo 19: W19 Vítr: východ 3  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)




Zatěžovací stav číslo 20: W20 Vítr: východ 4  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

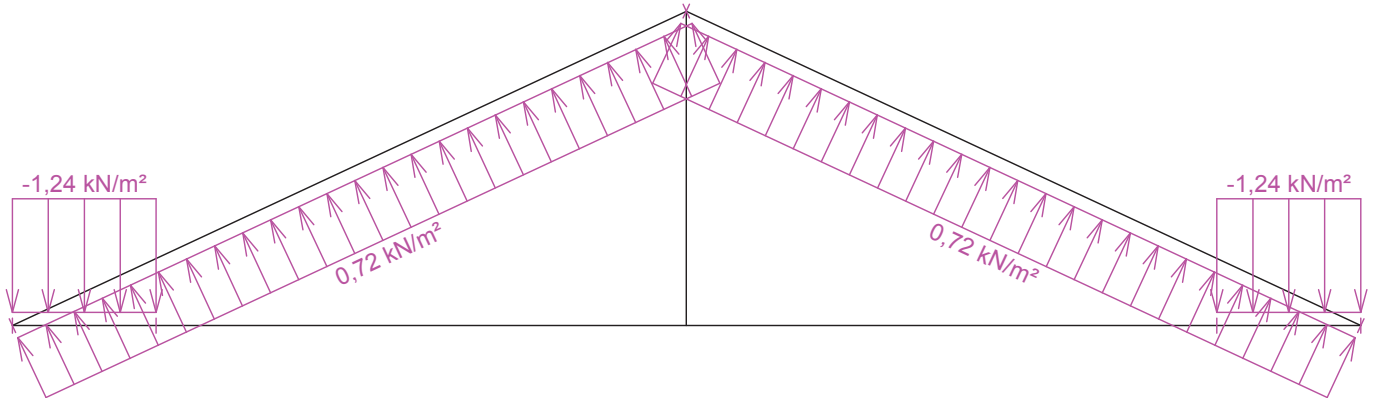


Pouze pro nekomerční využití

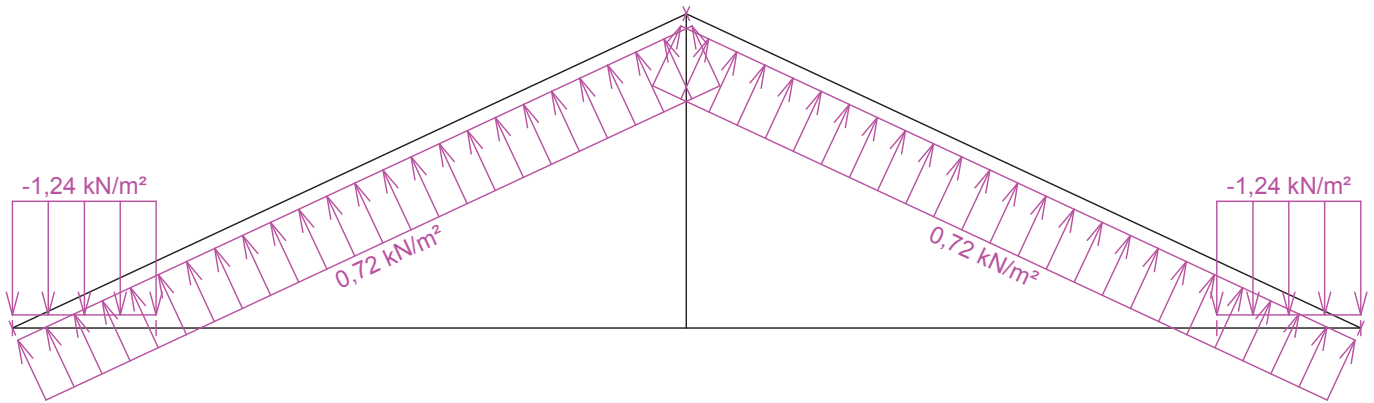


	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)		63 / 145
	Úloha:	V04		8 - 10 / 14
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:	
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:	
				list:

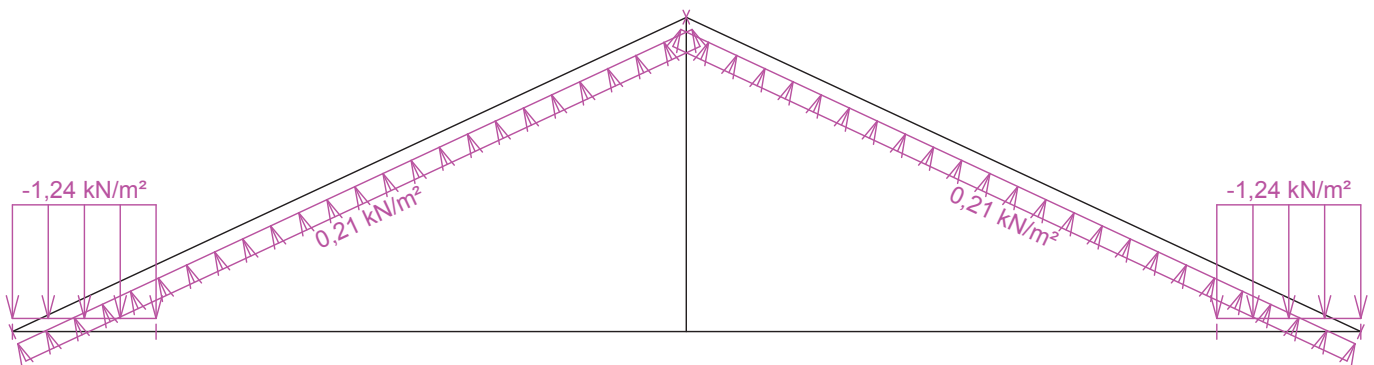
Zatěžovací stav číslo 21: W21 Vítr: sever 1  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenášobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



Zatěžovací stav číslo 22: W22 Vítr: sever 2  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenášobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)




Zatěžovací stav číslo 23: W23 Vítr: sever 3  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenášobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



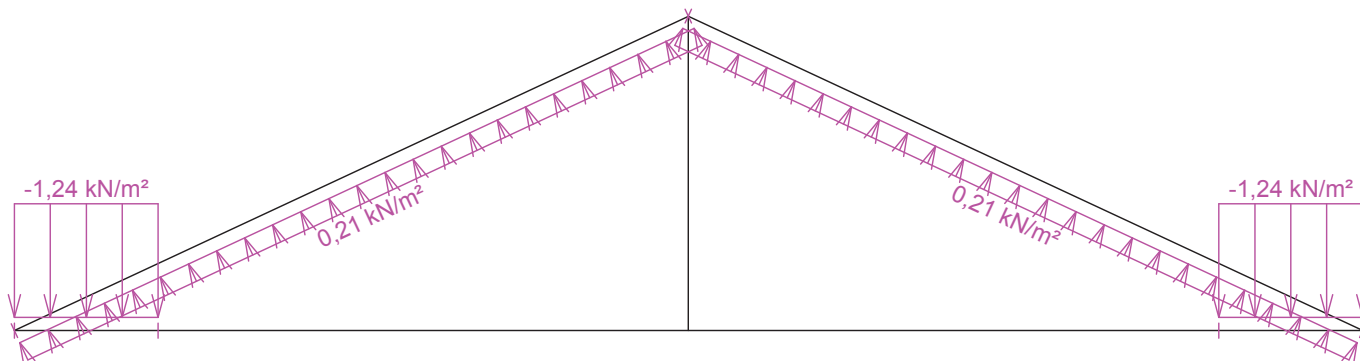
Pouze pro nekomerční využití



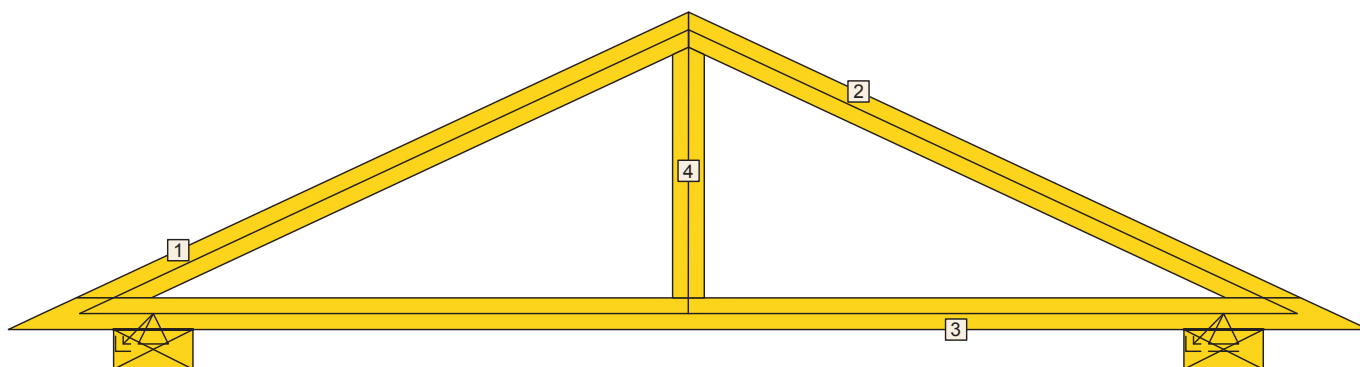


	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)			64 / 145
	Úloha:	V04			8 - 11 / 14
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:		list:
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:		

Zatěžovací stav číslo 24: W24 Vítr: sever 4  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenášobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



## 5.2 Posouzení dílců



Dílec č.	Výška [mm]	Ko. č.	Tah, tlak, ohyb				Smyk			Otláčení			
			L <sub>cr</sub> [m]	Štíhl.	Rozhodující způsob namáhání	Využ. [%]	Napětí [MPa]	Pevn. [MPa]	Využ. [%]	Napětí [MPa]	Pevn. [MPa]	Využ. [%]	
1	80	20	v rov.	1,694	73,4	Vzpěr v rovině a ohyb	34,6	0,54	2,77	19,3			
			z rov.	0,210	9,1								
2	80	20	v rov.	1,694	73,4	Vzpěr v rovině a ohyb	34,6	0,54	2,77	19,3			
			z rov.	0,210	9,1								
3	80	20	v rov.	0,186	58,5	Tah a ohyb	39,3	1,09	2,77	39,3			
			z rov.	2,000	86,6								
4	80	17	v rov.	0,632		Tah a ohyb	12,8	0,15	2,77	5,3			
			z rov.	0,632									

## 5.3 Posouzení lokálních průhybů dílců

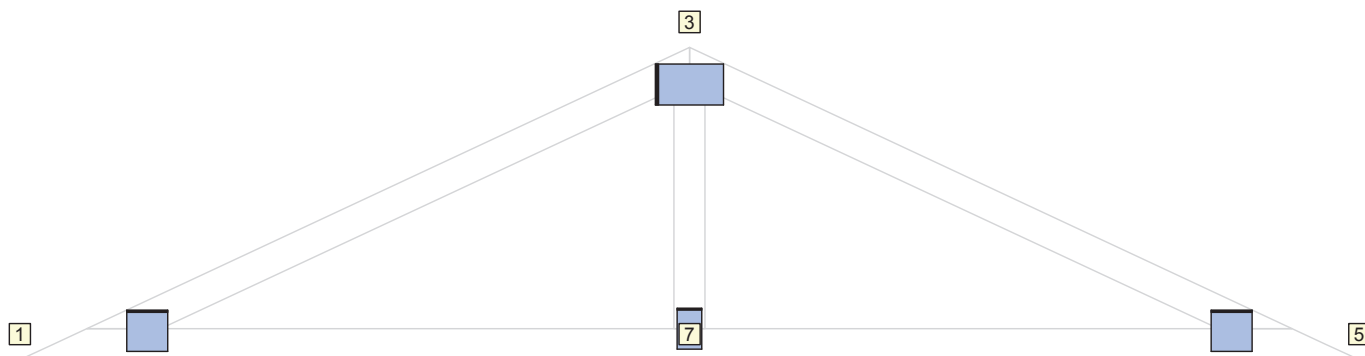
Dílec č.	Okamžitý průhyb					Konečný průhyb				
	Styč. č.	Komb. MSP č.	w <sub>inst</sub> [mm]	w <sub>inst,lim</sub> [mm]	Posudek	Styč. č.	Komb. MSP č.	w <sub>fin</sub> [mm]	w <sub>fin,lim</sub> [mm]	Posudek
1	-	36	0,9	1,7m/500=3,4	VYHOVUJE	-	82	1,0	1,7m/300=5,6	VYHOVUJE
2	-	17	0,9	1,7m/500=3,4	VYHOVUJE	-	63	1,0	1,7m/300=5,6	VYHOVUJE
3	-	9	0,0	0,2m/500=0,4	VYHOVUJE	-	82	0,1	1,4m/300=4,5	VYHOVUJE



Pouze pro nekomerční využití

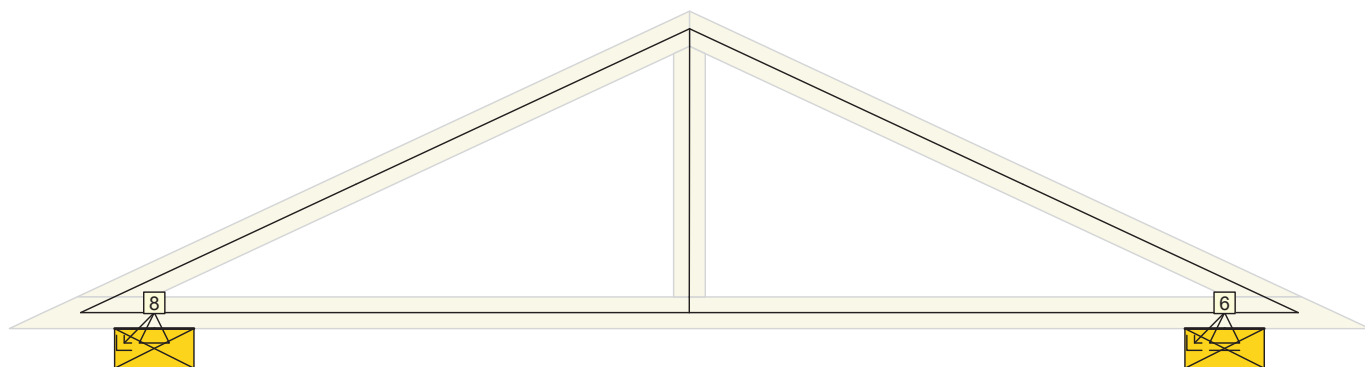


## 5.4 Využití posuzovaných kritérií styčnickových spon



Styč. č.	Spona Typ Rozměr	Zásah spony do pásu $d_e$	Účinné plochy spony					Materiál spony		Tah kolmo na vlákna Č. komb.
			$A_{ef,1}$	$A_{ef,2}$	$A_{ef,3}$	$A_{ef,4}$	$A_{ef,5}$	$B_{sm}$	$H_{sm}$	
			Číslo kombinace					Č. kombinace		
1	BV15	75,6 %	74,6 %	92,3 %				83,6 %		11,2 %
	105/105		20	40				41		9(inf)
3	BV15	97,2 %	86,3 %	86,3 %	76,3 %			8,0 %	71,8 %	
	175/105		9(inf)	9(inf)	17			36	9(inf)	
5	BV15	75,6 %	92,3 %	74,6 %				83,6 %		11,2 %
	105/105		40	20				41		9(inf)
7	BV15	84,2 %	44,9 %	36,6 %				39,3 %		10,5 %
	105/63		1	36				17		1

## 5.5 Hodnoty reakcí v zatěžovacích stavech



### 5.5.1 Úplný výpis reakcí

Zat. stav č.	Styčnick č.	Natočení podpory [°]	Ry [kN]		Rz [kN]		ROx [kNm]	
			charakteristická	návrhová	charakteristická	návrhová	charakteristická	návrhová
1	6		-	-	0,10	0,13	-	-
	8		0,00	0,00	0,10	0,13	-	-
2	6		-	-	0,42	0,57	-	-
	8		0,00	0,00	0,42	0,57	-	-
3	6		-	-	0,38	0,52	-	-
	8		0,00	0,00	0,38	0,52	-	-
4	6		-	-	0,95	1,42	-	-
	8		0,00	0,00	0,95	1,42	-	-



Pouze pro nekomerční využití





Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)		
Úloha:	V04		
Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:	
Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:	

66 / 145
8 - 13 / 14
list:

Zat. stav č.	Styčník č.	Natočení podpory [°]	Ry [kN]		Rz [kN]		ROx [kNm]	
			charakteristická	návrhová	charakteristická	návrhová	charakteristická	návrhová
5	6		-	-	0,53	0,79	-	-
	8		0,00	0,00	0,86	1,29	-	-
6	6		-	-	0,86	1,29	-	-
	8		0,00	0,00	0,53	0,79	-	-
7	6		-	-	0,86	1,29	-	-
	8		0,00	0,00	0,53	0,79	-	-
8	6		-	-	0,53	0,79	-	-
	8		0,00	0,00	0,86	1,29	-	-
9	6		-	-	-1,32	-1,99	-	-
	8		0,11	0,17	-1,07	-1,61	-	-
10	6		-	-	-1,03	-1,55	-	-
	8		-0,34	-0,50	-0,40	-0,60	-	-
11	6		-	-	0,58	0,87	-	-
	8		0,78	1,17	0,04	0,05	-	-
12	6		-	-	0,87	1,31	-	-
	8		0,33	0,49	0,71	1,06	-	-
13	6		-	-	-1,94	-2,90	-	-
	8		0,00	0,00	-1,94	-2,90	-	-
14	6		-	-	-1,94	-2,90	-	-
	8		0,00	0,00	-1,94	-2,90	-	-
15	6		-	-	-1,14	-1,72	-	-
	8		0,00	0,00	-1,14	-1,72	-	-
16	6		-	-	-1,14	-1,72	-	-
	8		0,00	0,00	-1,14	-1,72	-	-
17	6		-	-	-1,07	-1,61	-	-
	8		-0,11	-0,17	-1,32	-1,99	-	-
18	6		-	-	-0,40	-0,60	-	-
	8		0,34	0,50	-1,03	-1,55	-	-
19	6		-	-	0,04	0,05	-	-
	8		-0,78	-1,17	0,58	0,87	-	-
20	6		-	-	0,71	1,06	-	-
	8		-0,33	-0,49	0,87	1,31	-	-
21	6		-	-	-0,88	-1,32	-	-
	8		0,00	0,00	-0,88	-1,32	-	-
22	6		-	-	-0,88	-1,32	-	-
	8		0,00	0,00	-0,88	-1,32	-	-
23	6		-	-	-0,09	-0,13	-	-
	8		0,00	0,00	-0,09	-0,13	-	-
24	6		-	-	-0,09	-0,13	-	-
	8		0,00	0,00	-0,09	-0,13	-	-


### 5.5.2 Výpis maximálních hodnot reakcí

Styč. č.	Ry				Rz				ROx			
	charakteristická		návrhová		charakteristická		návrhová		charakteristická		návrhová	
	z.s.	[kN]	z.s.	[kN]	z.s.	[kN]	z.s.	[kN]	z.s.	[kNm]	z.s.	[kNm]
6	-	-	-	-	4	+0,95	4	+1,42	-	-	-	-
	-	-	-	-	13	-1,94	13	-2,90	-	-	-	-



Pouze pro nekomerční využití



	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)			67 / 145
	Úloha:	V04			8 - 14 / 14
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:		list:
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:		

Styč. č.	Ry				Rz				ROx			
	charakteristická		návrhová		charakteristická		návrhová		charakteristická		návrhová	
	z.s.	[kN]	z.s.	[kN]	z.s.	[kN]	z.s.	[kN]	z.s.	[kNm]	z.s.	[kNm]
8	11	+0,78	11	+1,17	4	+0,95	4	+1,42	-	-	-	-
	19	-0,78	19	-1,17	13	-1,94	13	-2,90	-	-	-	-


## 5.6 Celkové posouzení vazníku

Topologie všech přířezů je v pořádku  
 Symetrie některých přířezů je chybná.  
 Topologie všech spon je v pořádku  
 Kódy všech styčníků a dílců jsou v pořádku  
 Všechny styčníky jsou správně modelovány jako vnitřní klouby.  
 Vazník celkově vyhověl.



Pouze pro nekomerční využití



	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)		68 / 145
	Úloha:	V05		9 - 1 / 15
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:	
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:	
				list:

## 6 V05

**Název** : V05

**Popis** :

**Vazník** : základní trojúhelníkový

Typ vazníku byl rozpoznán programem

tloušťka : 80 mm

celkové rozpětí : 11,750 m

výpočtové rozpětí : 6,697 m

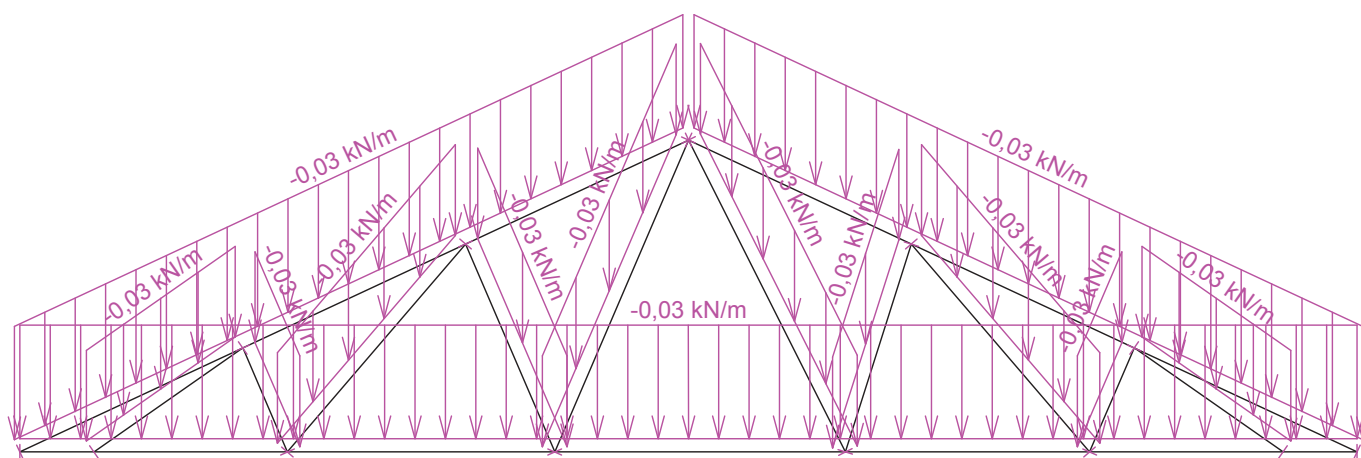
výška u okapu : vlevo 0,000 m vpravo 0,000 m

zatěžovací šířka vazníku : 1,000 m

násobnost vazníku : 1

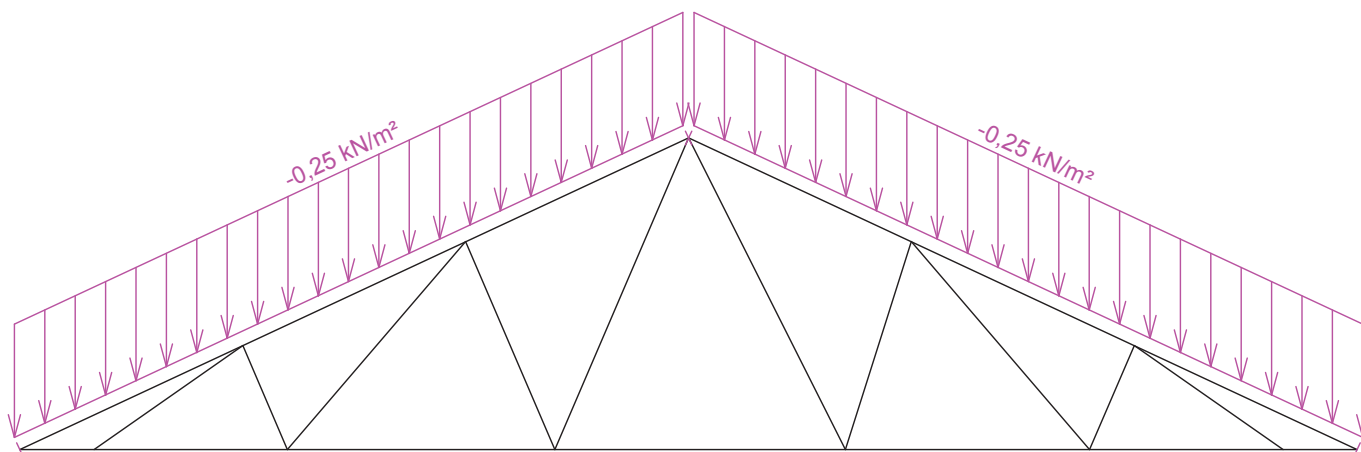
### 6.1 Schémata zatížení

Zatěžovací stav číslo 1: G1 Vlastní tíha




Zatěžovací stav číslo 2: G2 Krytina

(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

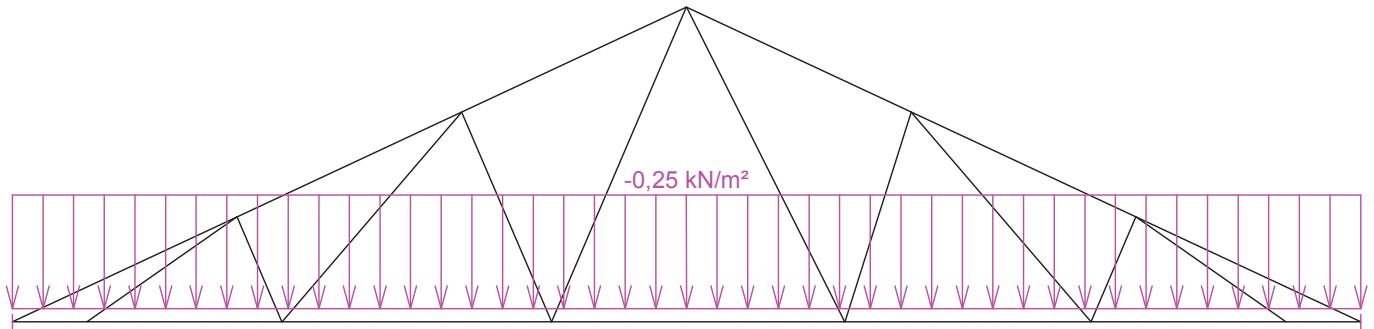


Pouze pro nekomerční využití

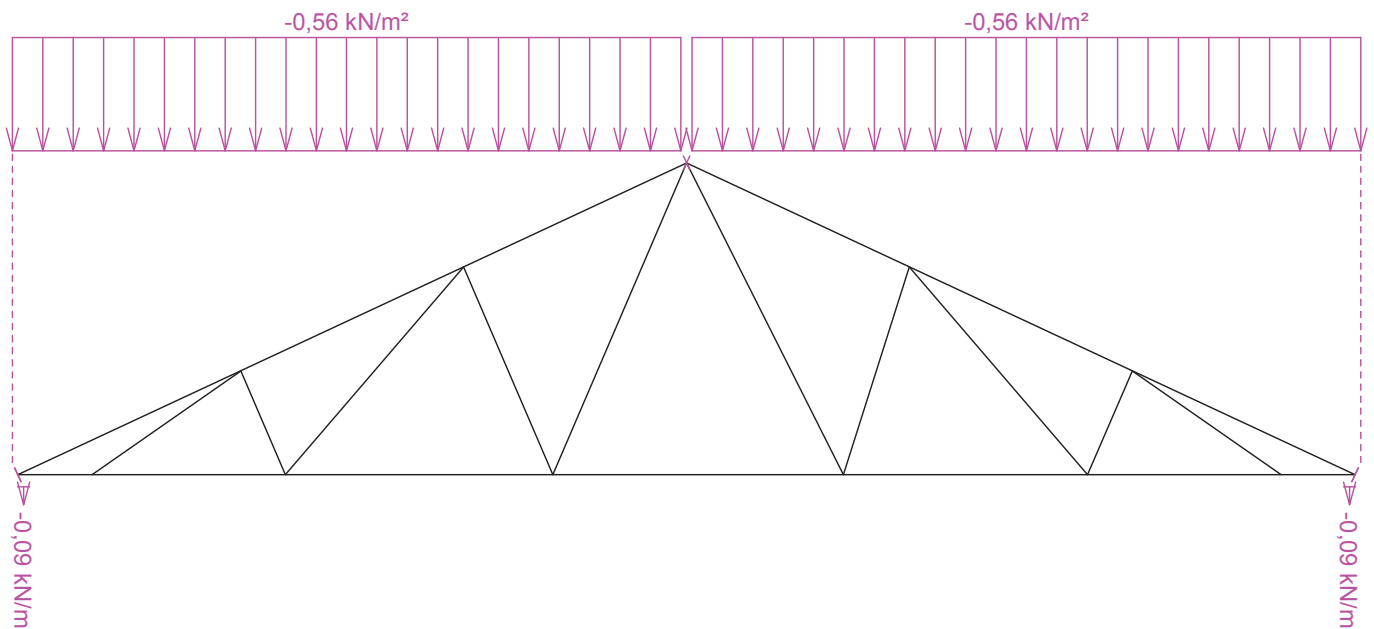


	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)		69 / 145
	Úloha:	V05		9 - 2 / 15
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:	
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:	
				list:

Zatěžovací stav číslo 3: G3 Podhled  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



Zatěžovací stav číslo 4: S4 Sníh plný  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

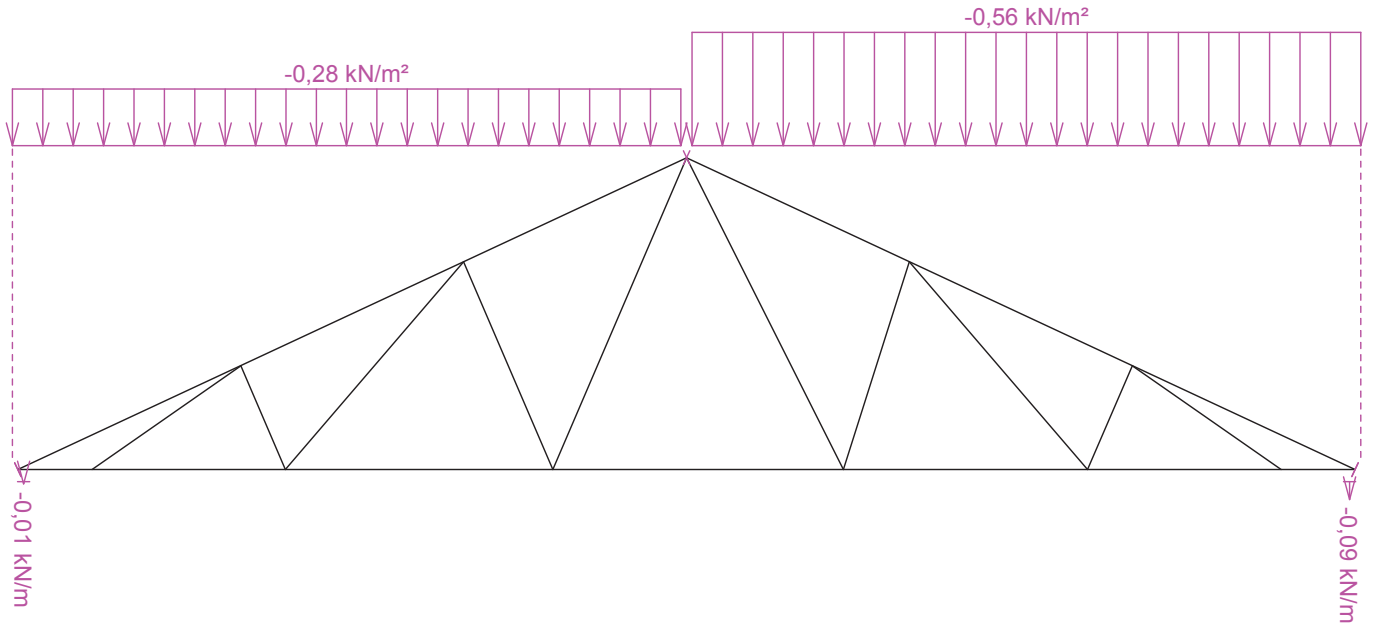


Pouze pro nekomerční využití

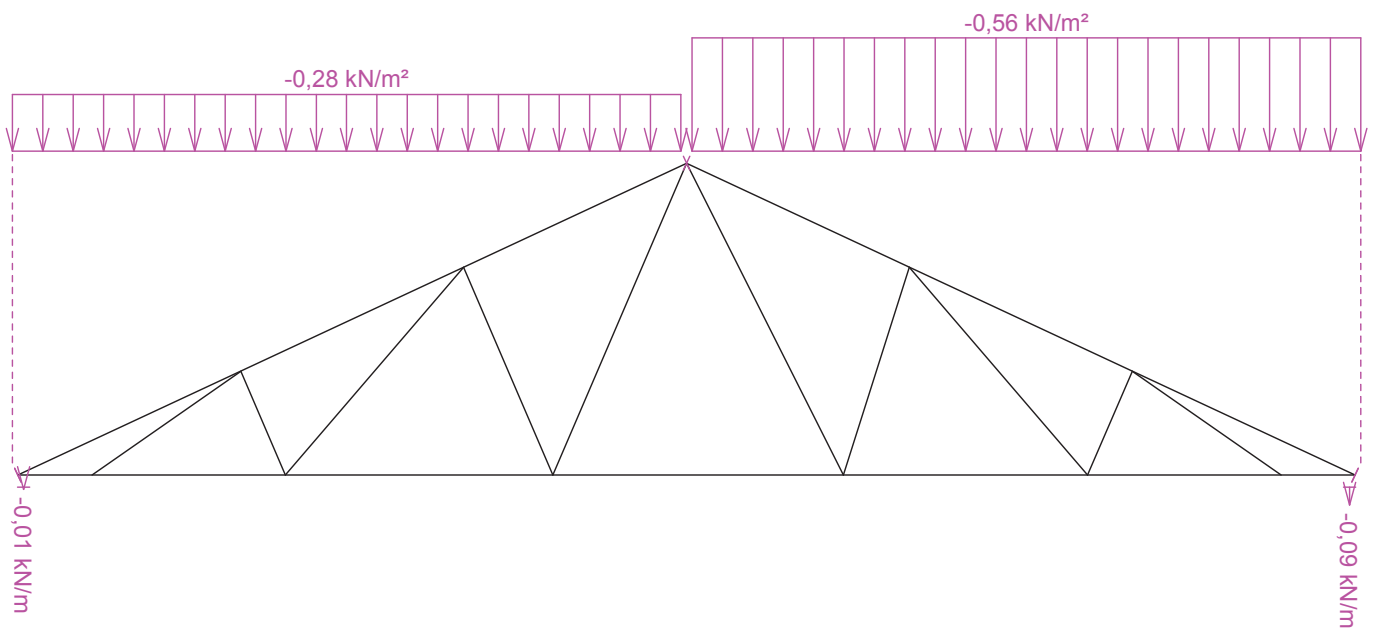


<b>fine</b>	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)		70 / 145
	Úloha:	V05		9 - 3 / 15
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:	
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:	
				list:

Zatěžovací stav číslo 5: S5 Sníh navátý (vítr JZ)  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)




Zatěžovací stav číslo 6: S6 Sníh navátý (vítr JV)  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

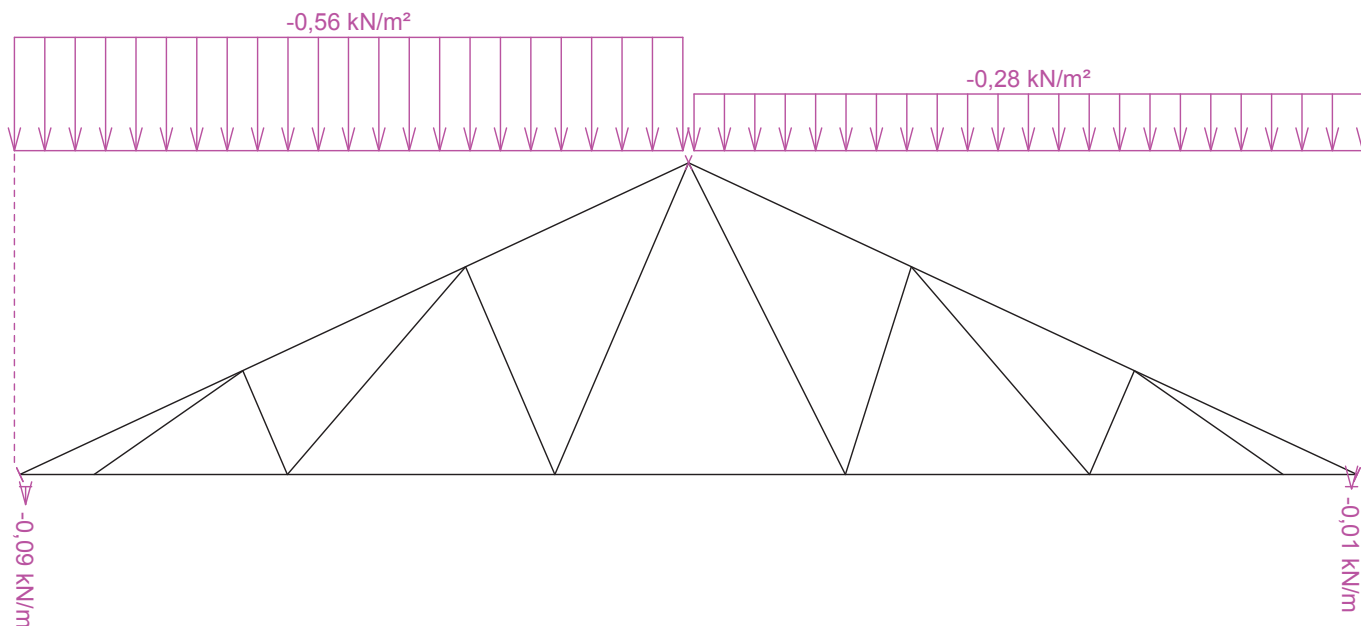


Pouze pro nekomerční využití

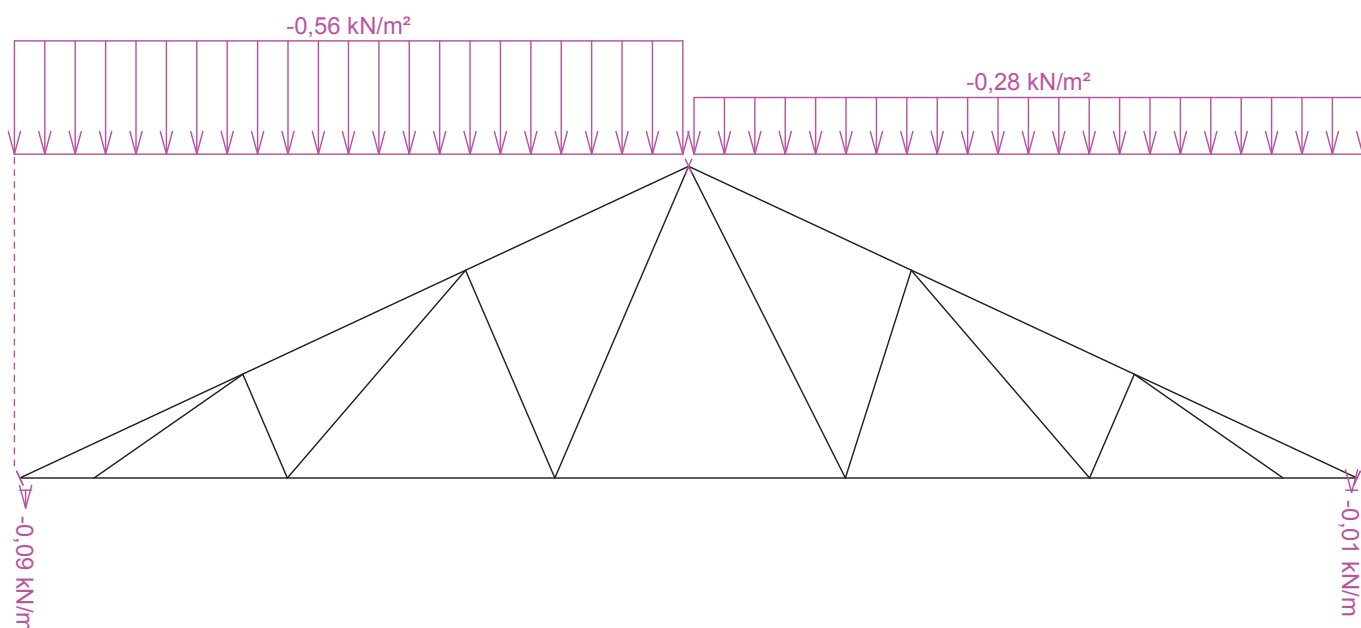


	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)		71 / 145
	Úloha:	V05		9 - 4 / 15
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:	
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:	
				list:

Zatěžovací stav číslo 7: S7 Sníh navátý (vítr SV)  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)




Zatěžovací stav číslo 8: S8 Sníh navátý (vítr SZ)  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



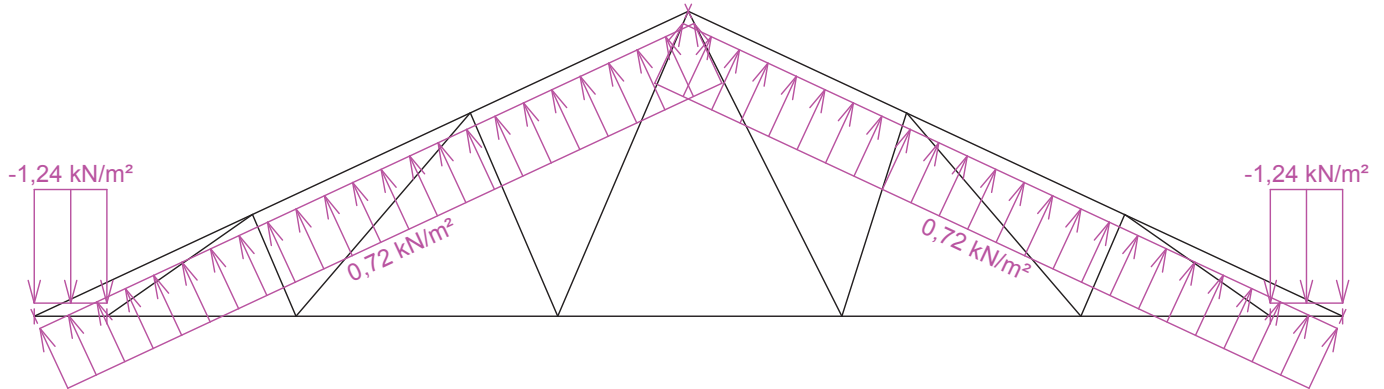
Pouze pro nekomerční využití



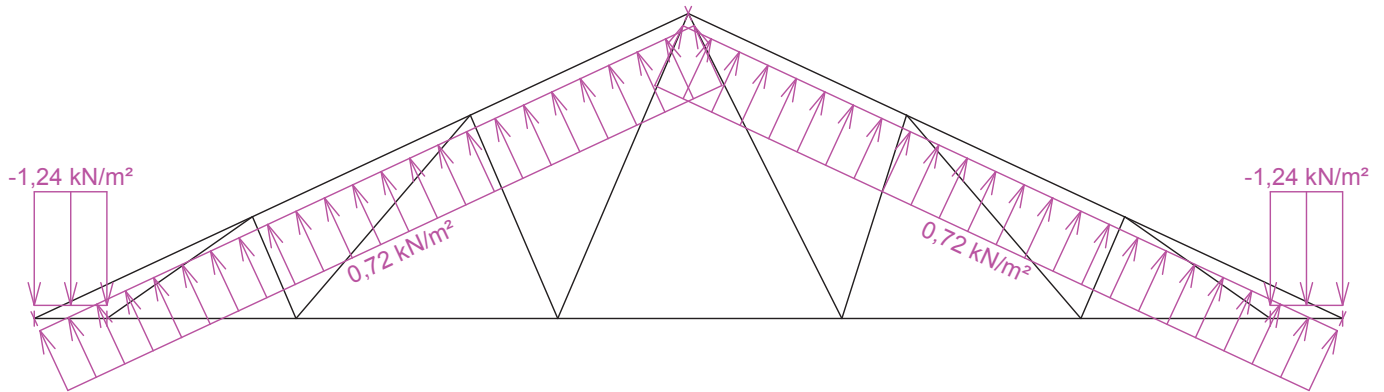


	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)		72 / 145
	Úloha:	V05		9 - 5 / 15
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:	
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:	
				list:

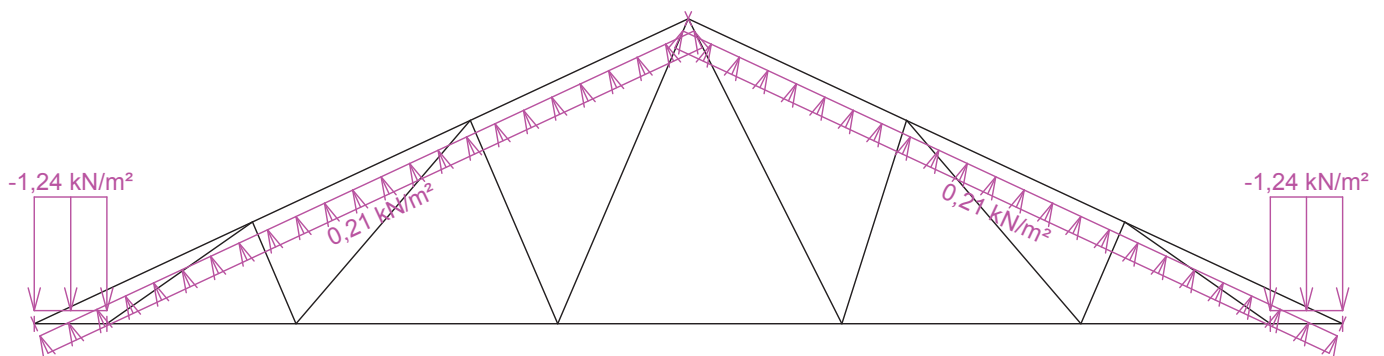
Zatěžovací stav číslo 9: W9 Vítr: západ 1  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



Zatěžovací stav číslo 10: W10 Vítr: západ 2  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



Zatěžovací stav číslo 11: W11 Vítr: západ 3  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

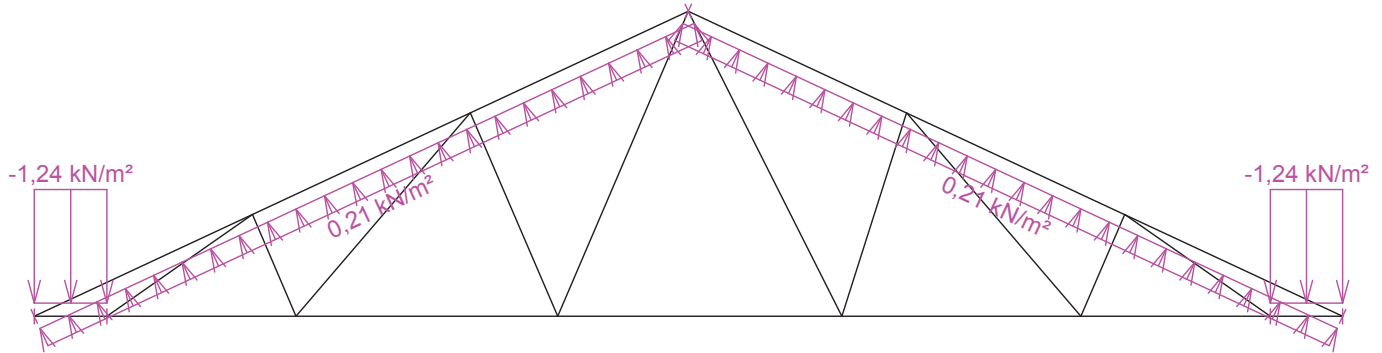


Pouze pro nekomerční využití

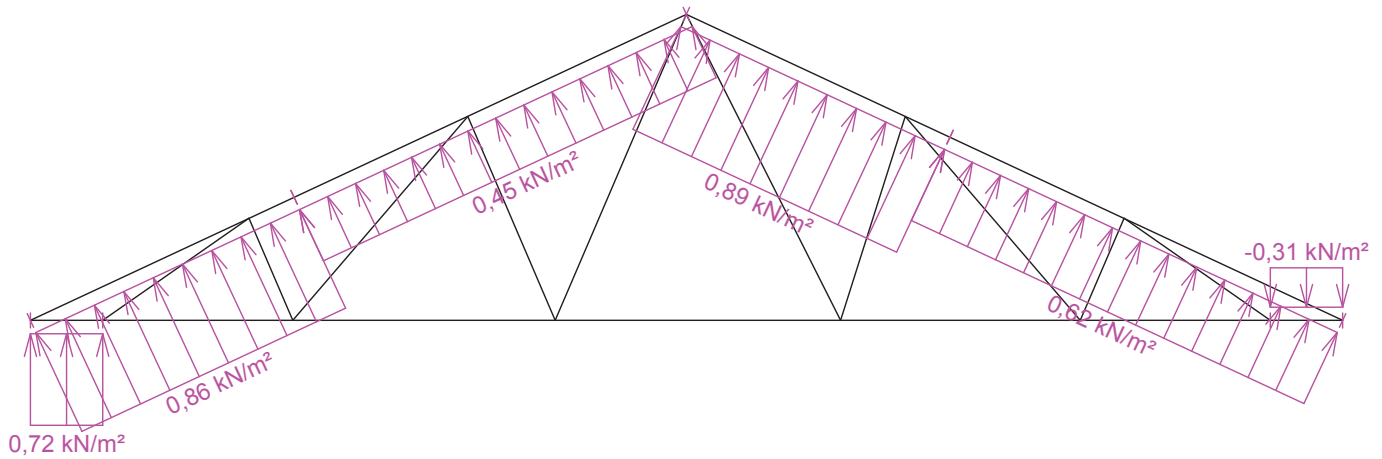


<b>fine</b>	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)		73 / 145
	Úloha:	V05		9 - 6 / 15
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:	
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:	
				list:

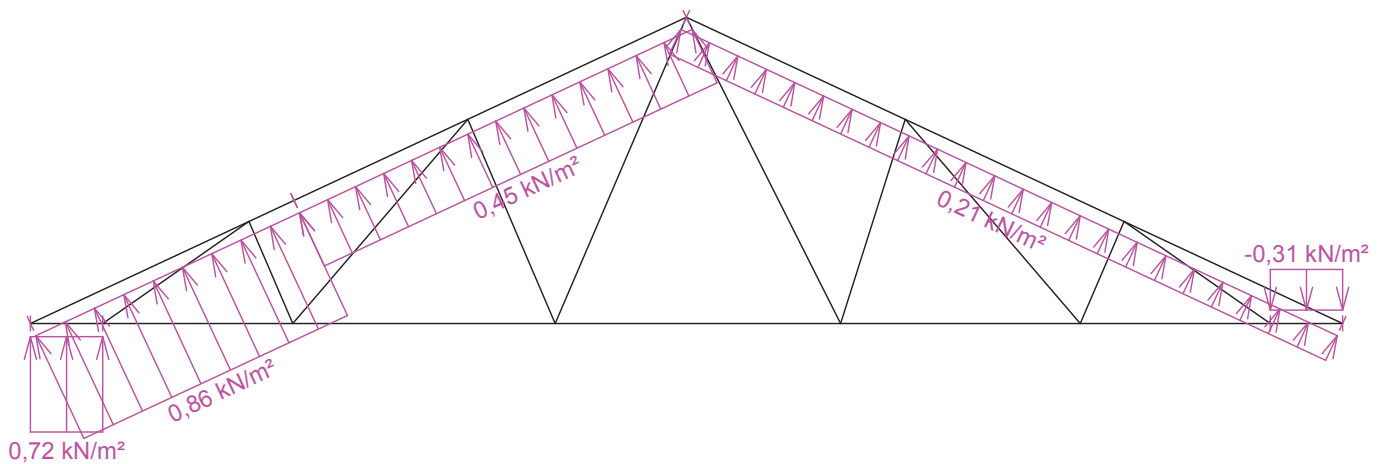
Zatěžovací stav číslo 12: W12 Vítr: západ 4  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



Zatěžovací stav číslo 13: W13 Vítr: jih 1  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)




Zatěžovací stav číslo 14: W14 Vítr: jih 2  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

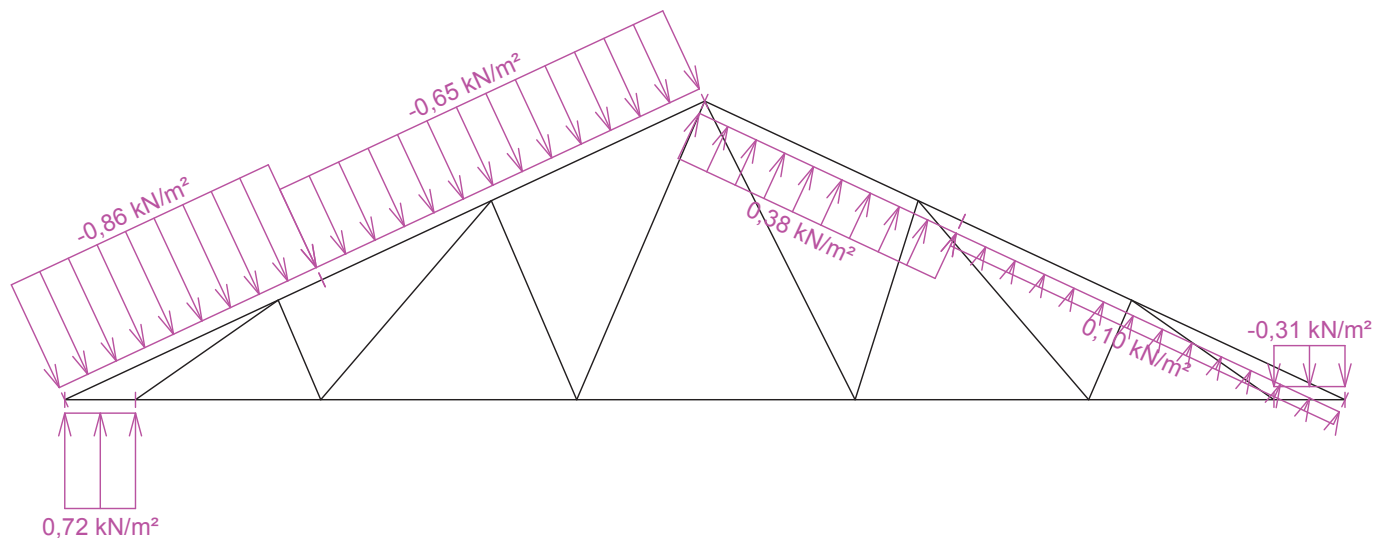


Pouze pro nekomerční využití

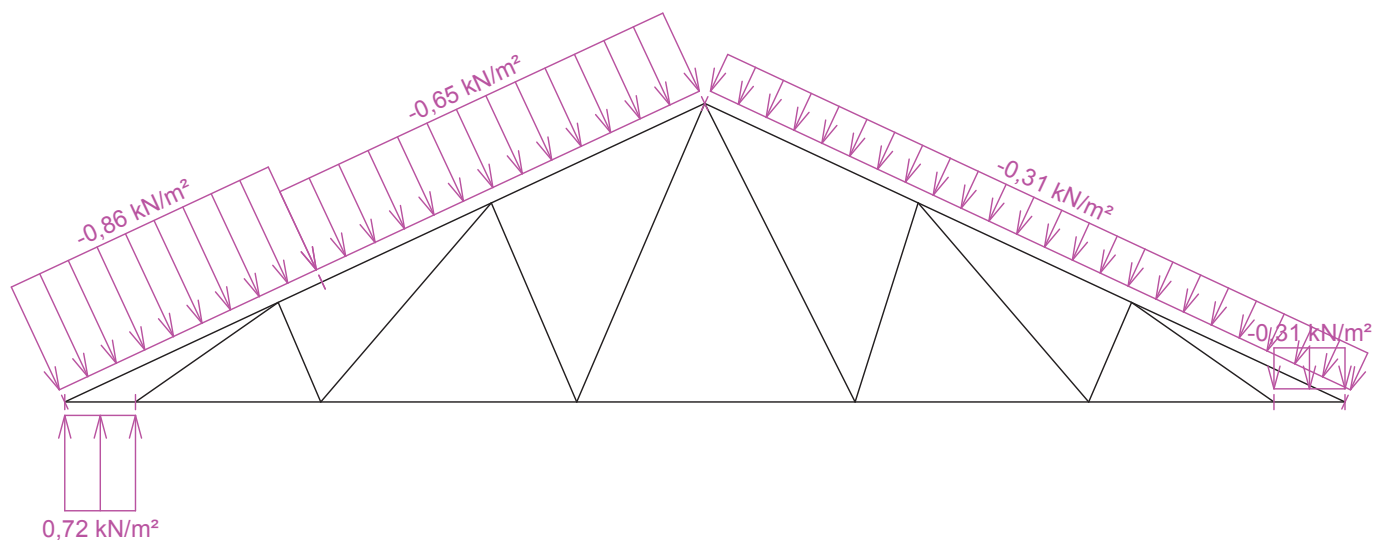


	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)		74 / 145
	Úloha:	V05		9 - 7 / 15
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:	
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:	
				list:

Zatěžovací stav číslo 15: W15 Vítr: jih 3  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)




Zatěžovací stav číslo 16: W16 Vítr: jih 4  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

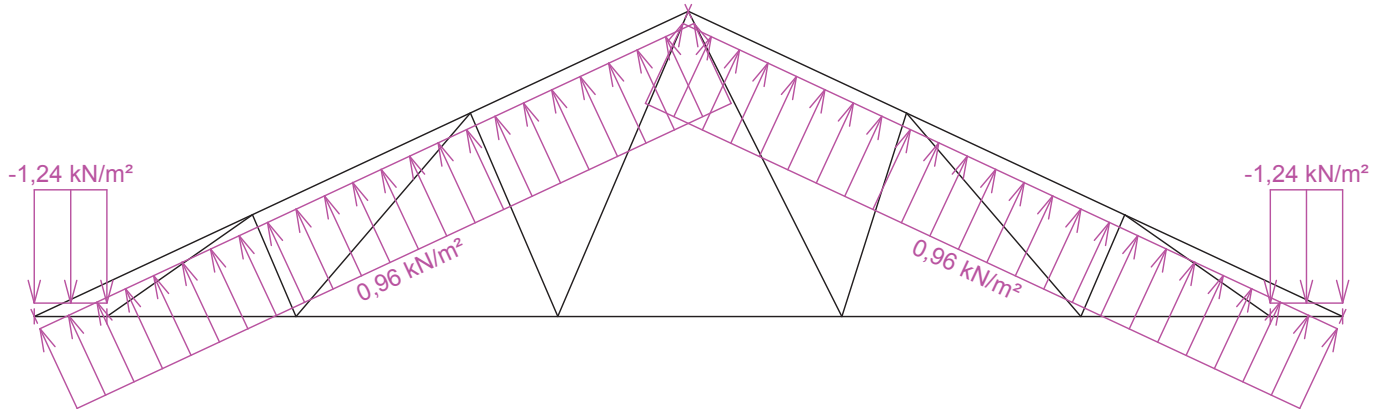


Pouze pro nekomerční využití

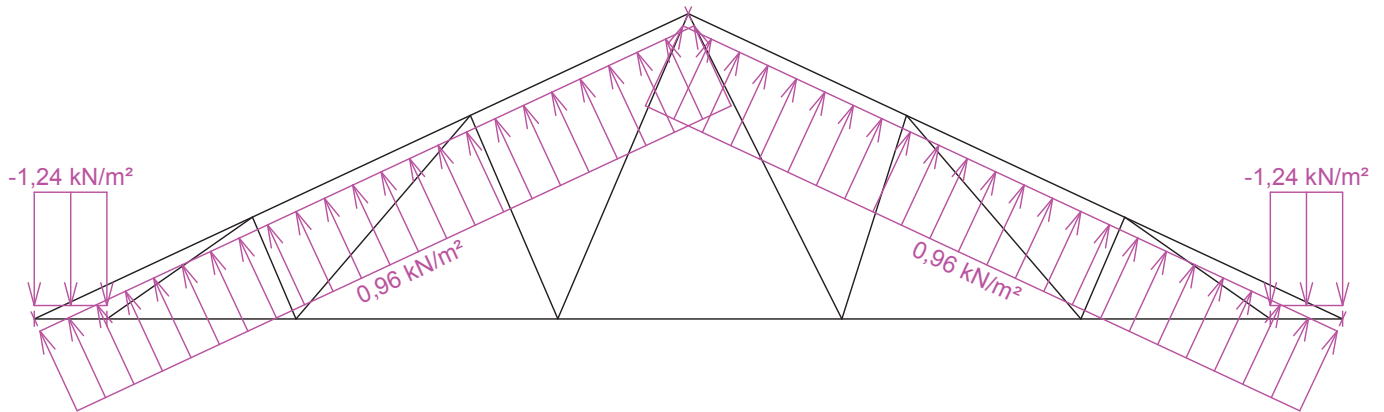


	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)		75 / 145
	Úloha:	V05		9 - 8 / 15
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:	
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:	
				list:

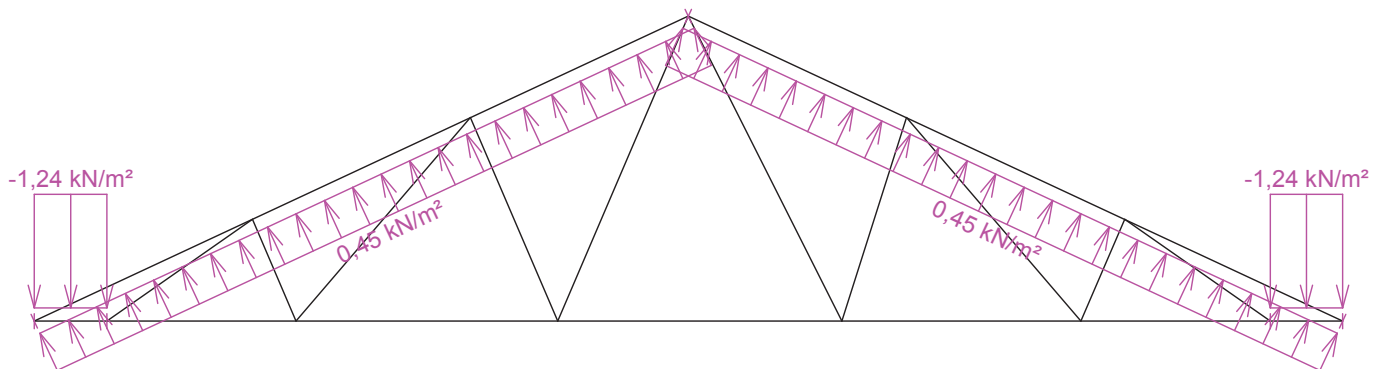
Zatěžovací stav číslo 17: W17 Vítr: východ 1  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



Zatěžovací stav číslo 18: W18 Vítr: východ 2  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



Zatěžovací stav číslo 19: W19 Vítr: východ 3  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

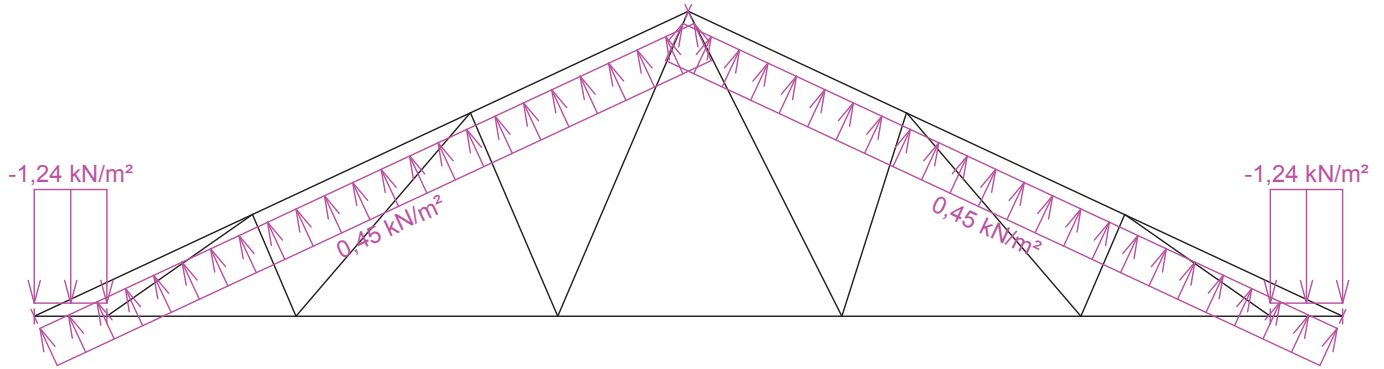


Pouze pro nekomerční využití

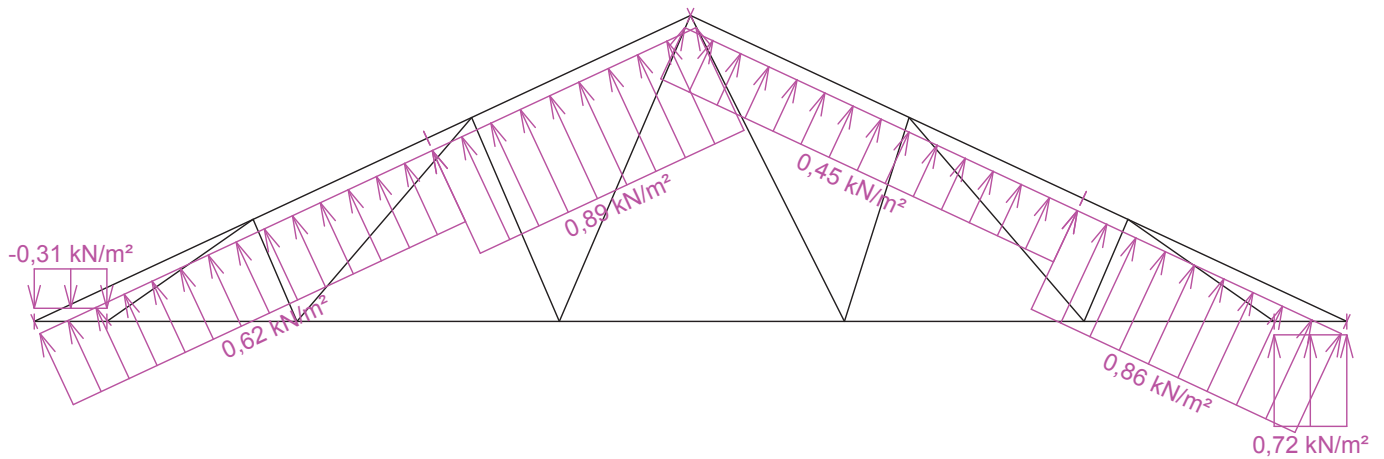


<b>fine</b>	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)		76 / 145
	Úloha:	V05		9 - 9 / 15
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:	
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:	
				list:

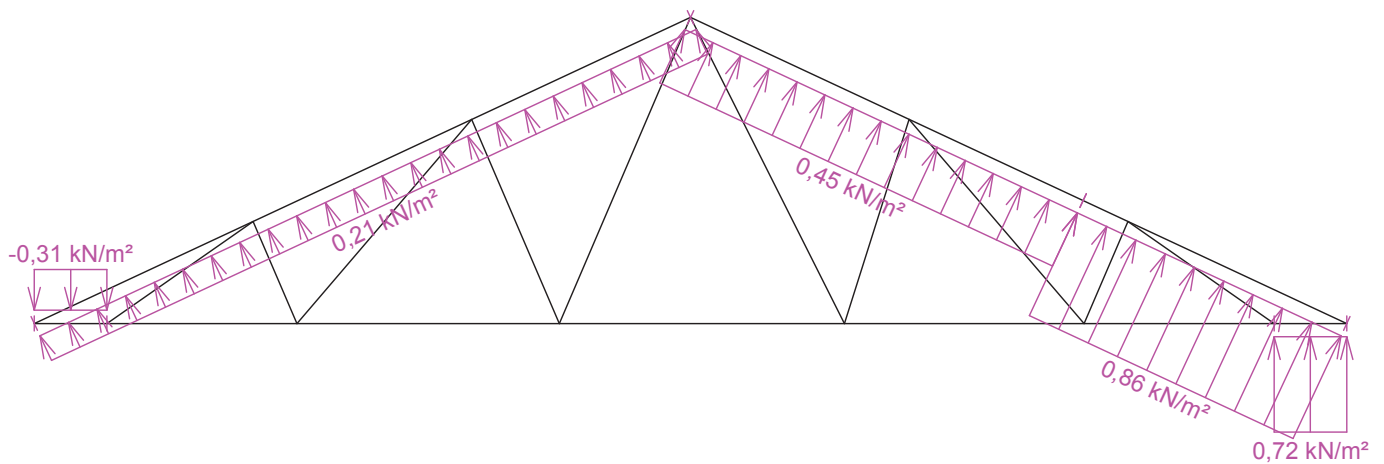
Zatěžovací stav číslo 20: W20 Vítr: východ 4  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



Zatěžovací stav číslo 21: W21 Vítr: sever 1  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



Zatěžovací stav číslo 22: W22 Vítr: sever 2  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

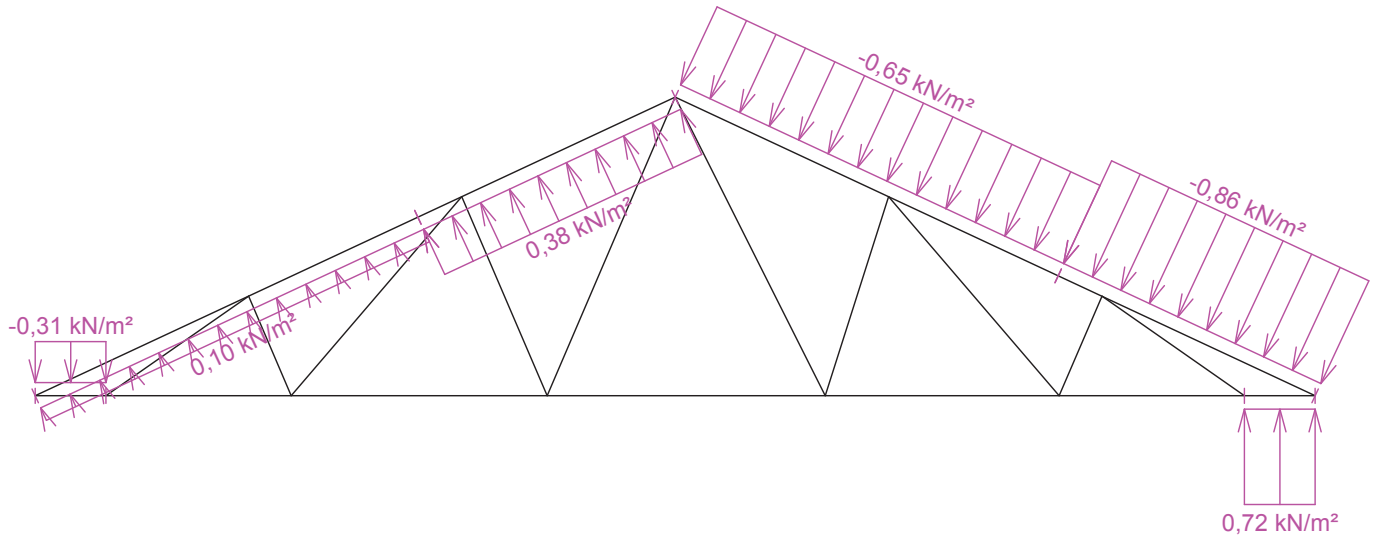


Pouze pro nekomerční využití

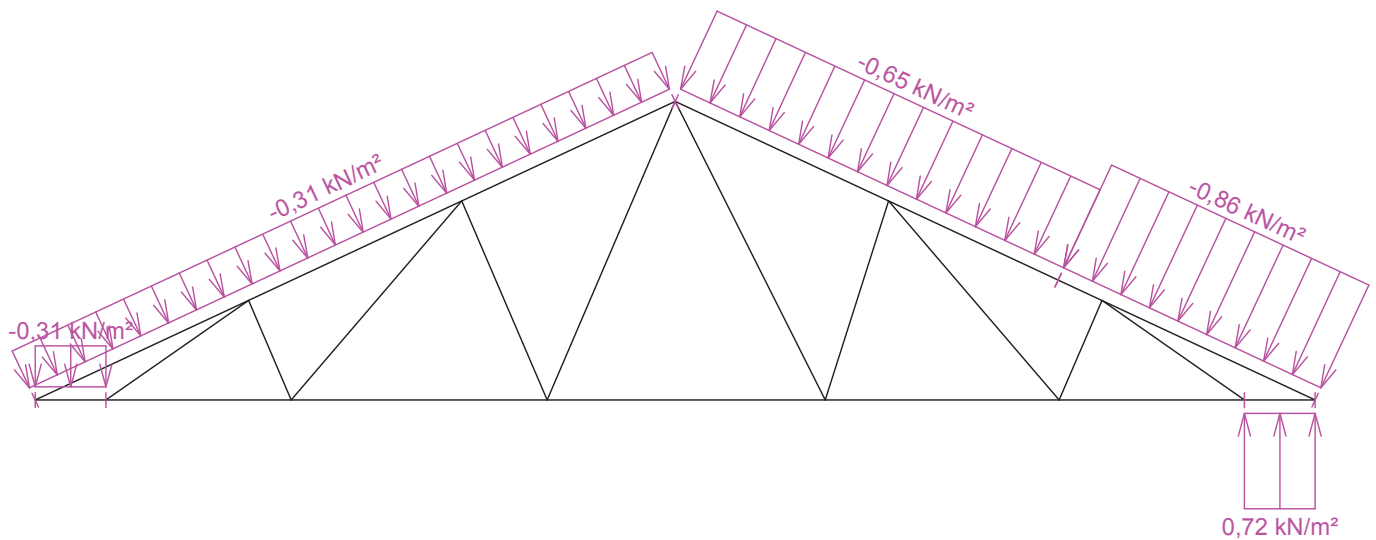


<b>fine</b>	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)		77 / 145
	Úloha:	V05		9 - 10 / 15
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:	
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:	
				list:

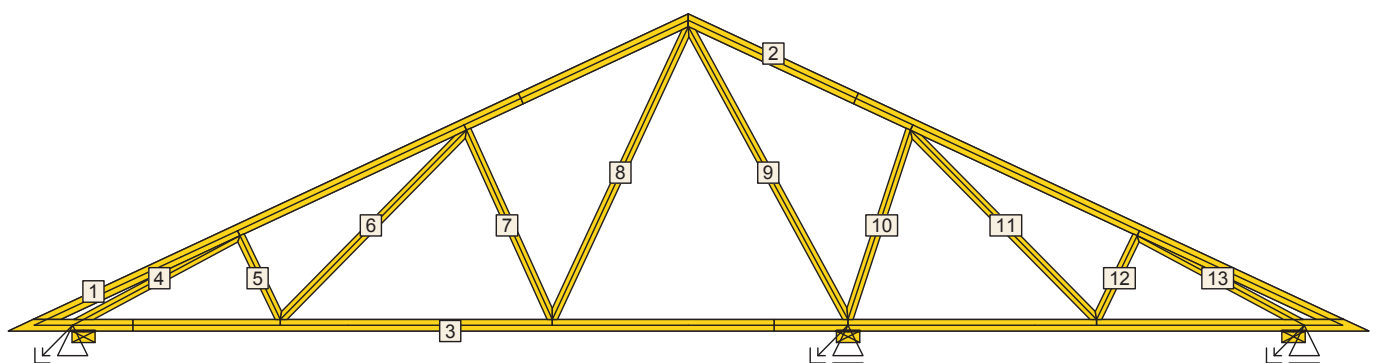
Zatěžovací stav číslo 23: W23 Vítr: sever 3  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



Zatěžovací stav číslo 24: W24 Vítr: sever 4  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



## 6.2 Posouzení dílců



Pouze pro nekomerční využití

	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)			78 / 145
	Úloha:	V05			9 - 11 / 15
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:		list:
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:		

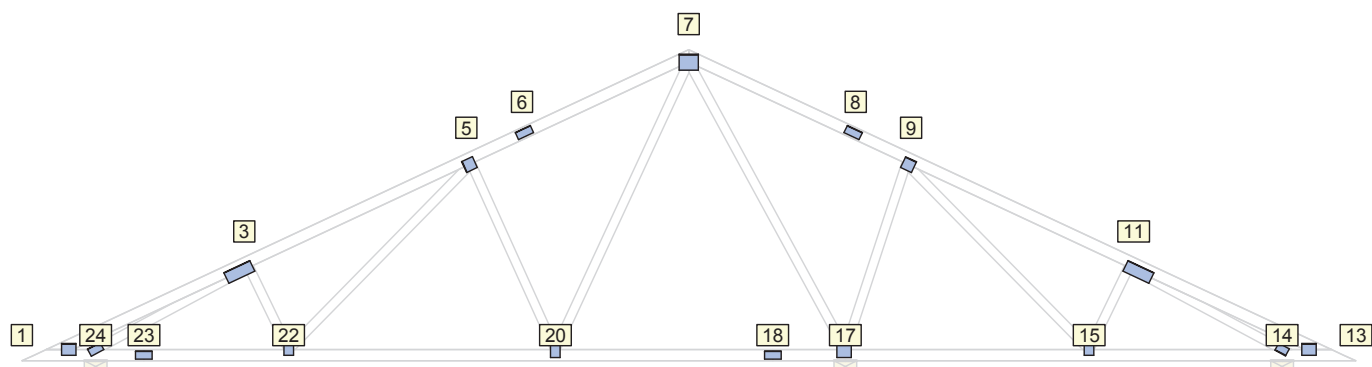
Dílec č.	Výška [mm]	Ko. č.	Tah, tlak, ohyb					Smyk			Otlačení		
				$L_{cr}$ [m]	Štíhl.	Rozhodující způsob namáhání	Využ. [%]	Napětí [MPa]	Pevn. [MPa]	Využ. [%]	Napětí [MPa]	Pevn. [MPa]	Využ. [%]
1	100	30	v rov.	2,161	74,9	Vzpěr v rovině a ohyb	43,4	0,51	2,77	18,4			
			z rov.	0,210	9,1								
2	100	46	v rov.	2,161	74,9	Vzpěr v rovině a ohyb	35,0	0,52	2,77	18,6			
			z rov.	0,210	9,1								
3	100	33	v rov.	0,331	88,5	Tah a ohyb	32,8	0,91	2,77	32,8			
			z rov.	2,000	86,6								
4	80	33	v rov.	1,532	66,3	Vzpěr v rovině a ohyb	23,1	0,08	2,77	2,8			
			z rov.	1,532	66,3								
5	80	30	v rov.	0,803	34,8	Vzpěr v rovině a ohyb	8,6	0,03	2,77	1,0			
			z rov.	0,803	34,8								
6	80	28	v rov.	2,294	99,4	Tah a ohyb	10,8	0,01	2,77	0,4			
			z rov.	2,294	99,4								
7	80	28	v rov.	1,796	77,8	Vzpěr v rovině a ohyb	14,6	0,02	2,77	0,7			
			z rov.	1,796	77,8								
8	80	11(inf)	v rov.	2,789	120,8	Vzpěr v rovině a ohyb	13,7	0,01	2,77	0,3			
			z rov.	2,789	120,8								
9	80	30	v rov.	2,881	124,7	Vzpěr v rovině a ohyb	58,0	0,02	2,77	0,7			
			z rov.	2,881	124,7								
10	80	46	v rov.	1,722	74,6	Vzpěr v rovině a ohyb	15,6	0,02	2,77	0,6			
			z rov.	1,722	74,6								
11	80	45	v rov.	2,294	99,4	Tah a ohyb	12,8	0,03	2,77	1,2			
			z rov.	2,294	99,4								
12	80	50	v rov.	0,803	34,8	Vzpěr v rovině a ohyb	8,3	0,03	2,77	1,2			
			z rov.	0,803	34,8								
13	80	46	v rov.	1,532	66,3	Vzpěr v rovině a ohyb	9,5	0,04	2,77	1,5			
			z rov.	1,532	66,3								

### 6.3 Posouzení lokálních průhybů dílců

Dílec č.	Okamžitý průhyb					Konečný průhyb				
	Styč. č.	Komb. MSP č.	$w_{inst}$ [mm]	$w_{inst,lim}$ [mm]	Posudek	Styč. č.	Komb. MSP č.	$w_{fin}$ [mm]	$w_{fin,lim}$ [mm]	Posudek
1	-	28	1,0	2,1m/500=4,3	VYHOVUJE	-	74	1,1	2,1m/300=7,1	VYHOVUJE
2	-	46	1,3	2,1m/500=4,3	VYHOVUJE	-	92	1,5	2,1m/300=7,1	VYHOVUJE
3	-	30	0,5	2,4m/500=4,7	VYHOVUJE	-	76	0,8	2,4m/300=7,8	VYHOVUJE

Pouze pro nekomerční využití

## 6.4 Využití posuzovaných kritérií styčnickových spon

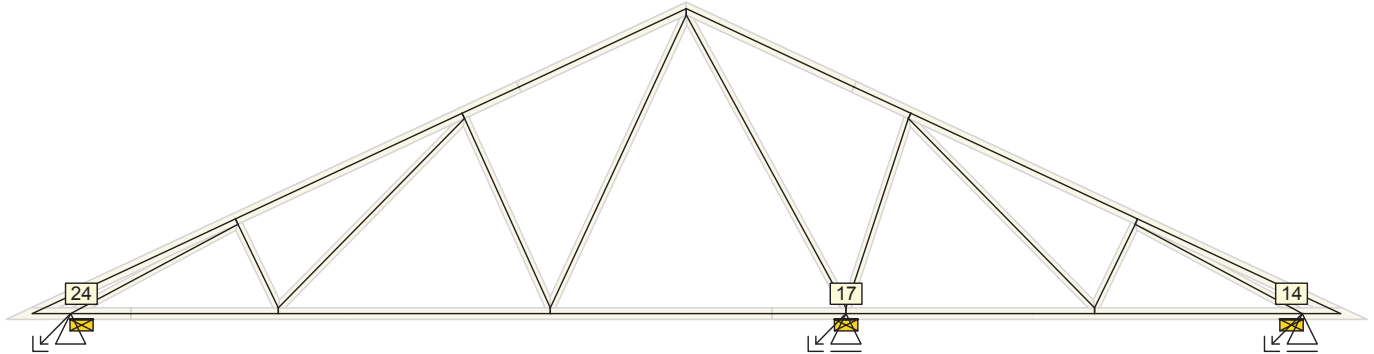


Styč. č.	Spona Typ Rozměr	Zásah spony do pásu $d_e$	Účinné plochy spony					Materiál spony		Tah kolmo na vlákna Č. komb.
			$A_{ef,1}$	$A_{ef,2}$	$A_{ef,3}$	$A_{ef,4}$	$A_{ef,5}$	$B_{Sm}$	$H_{Sm}$	
			Číslo kombinace					Č. kombinace		
1	BV15	84,2 %	89,0 %	82,0 %				89,5 %		18,5 %
	105/126		33	33				33		1
3	BV15	84,2 %	19,8 %	26,2 %	52,7 %			23,5 %		14,5 %
	105/252		33	33	33			30		1
5	BV15	84,2 %	48,4 %	94,4 %	57,8 %			28,4 %		19,7 %
	105/105		30	28	30			28		1
6	BV15	95,2 %	45,8 %	45,8 %					35,7 %	
	70/147		1	1					30	
7	BV15	61,5 %	87,0 %	64,1 %	67,1 %	97,6 %		49,9 %	91,4 %	
	140/168		30	50	28	25		30	30	
8	BV15	95,2 %	45,8 %	45,8 %					25,2 %	
	70/147		1	1					50	
9	BV15	84,2 %	43,7 %	91,3 %	98,4 %			68,7 %		19,7 %
	105/105		46	46	45			46		1
11	BV15	84,2 %	16,0 %	54,4 %	9,7 %			17,7 %		14,5 %
	105/252		50	50	46			50		1
13	BV15	84,2 %	69,5 %	70,5 %				78,2 %		18,5 %
	105/126		46	46				46		1
14	BV15	81,9 %	88,8 %	55,0 %				54,0 %		18,8 %
	70/105		46	46				46		1
15	BV15	84,2 %	52,0 %	39,7 %	97,8 %			61,2 %		20,0 %
	140/84		1	50	50			50		1
17	BV15	61,5 %	97,0 %	59,5 %	86,8 %			94,7 %		26,8 %
	140/126		50	50	30			30		11(inf)
18	BV15	95,2 %	45,8 %	45,8 %					16,5 %	
	70/147		1	1					1	
20	BV15	61,5 %	36,9 %	85,7 %	70,5 %			43,4 %		13,8 %
	140/84		1	28	28			30		1
22	BV15	84,2 %	52,0 %	91,4 %	39,3 %			61,3 %		20,0 %
	140/84		1	28	30			25		1
23	BV15	95,2 %	55,4 %	55,4 %					40,0 %	
	70/147		28	28					28	
24	BV15	74,3 %	98,3 %	92,6 %				83,3 %		16,5 %
	70/126		33	33				28		1

Pouze pro nekomerční využití



## 6.5 Hodnoty reakcí v zatěžovacích stavech




### 6.5.1 Úplný výpis reakcí

Zat. stav č.	Styčnick č.	Natočení podpory [°]	Ry [kN]		Rz [kN]		ROx [kNm]	
			charakteristická	návrhová	charakteristická	návrhová	charakteristická	návrhová
1	14		-	-	0,13	0,18	-	-
	17		-	-	0,82	1,11	-	-
	24		0,00	0,00	0,34	0,46	-	-
2	14		-	-	0,40	0,54	-	-
	17		-	-	1,84	2,49	-	-
	24		0,00	0,00	0,88	1,18	-	-
3	14		-	-	0,35	0,47	-	-
	17		-	-	1,69	2,28	-	-
	24		0,00	0,00	0,79	1,06	-	-
4	14		-	-	0,90	1,35	-	-
	17		-	-	3,74	5,61	-	-
	24		0,00	0,00	1,87	2,80	-	-
5	14		-	-	1,05	1,57	-	-
	17		-	-	2,92	4,38	-	-
	24		0,00	0,00	0,88	1,32	-	-
6	14		-	-	1,05	1,57	-	-
	17		-	-	2,92	4,38	-	-
	24		0,00	0,00	0,88	1,32	-	-
7	14		-	-	0,27	0,40	-	-
	17		-	-	2,69	4,03	-	-
	24		0,00	0,00	1,89	2,83	-	-
8	14		-	-	0,27	0,40	-	-
	17		-	-	2,69	4,03	-	-
	24		0,00	0,00	1,89	2,83	-	-
9	14		-	-	-0,57	-0,85	-	-
	17		-	-	-4,93	-7,39	-	-
	24		0,00	0,00	-1,84	-2,77	-	-
10	14		-	-	-0,57	-0,85	-	-
	17		-	-	-4,93	-7,39	-	-
	24		0,00	0,00	-1,84	-2,77	-	-
11	14		-	-	0,13	0,20	-	-
	17		-	-	-1,41	-2,12	-	-
	24		0,00	0,00	-0,23	-0,35	-	-



Pouze pro nekomerční využití




	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)			81 / 145
	Úloha:	V05			9 - 14 / 15
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:		list:
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:		

Zat. stav č.	Styčnick č.	Natočení podpory [°]	Ry [kN]		Rz [kN]		ROx [kNm]	
			charakteristická	návrhová	charakteristická	návrhová	charakteristická	návrhová
12	14		-	-	0,13	0,20	-	-
	17		-	-	-1,41	-2,12	-	-
	24		0,00	0,00	-0,23	-0,35	-	-
13	14		-	-	-0,75	-1,12	-	-
	17		-	-	-4,41	-6,61	-	-
	24		-0,34	-0,51	-2,54	-3,81	-	-
14	14		-	-	0,03	0,05	-	-
	17		-	-	-2,49	-3,74	-	-
	24		1,05	1,57	-2,26	-3,39	-	-
15	14		-	-	-0,47	-0,70	-	-
	17		-	-	1,51	2,26	-	-
	24		-2,50	-3,75	1,73	2,60	-	-
16	14		-	-	0,31	0,47	-	-
	17		-	-	3,42	5,13	-	-
	24		-1,11	-1,67	2,02	3,02	-	-
17	14		-	-	-0,89	-1,34	-	-
	17		-	-	-6,57	-9,86	-	-
	24		0,00	0,00	-2,60	-3,90	-	-
18	14		-	-	-0,89	-1,34	-	-
	17		-	-	-6,57	-9,86	-	-
	24		0,00	0,00	-2,60	-3,90	-	-
19	14		-	-	-0,19	-0,29	-	-
	17		-	-	-3,05	-4,58	-	-
	24		0,00	0,00	-0,98	-1,48	-	-
20	14		-	-	-0,19	-0,29	-	-
	17		-	-	-3,05	-4,58	-	-
	24		0,00	0,00	-0,98	-1,48	-	-
21	14		-	-	-1,37	-2,06	-	-
	17		-	-	-4,44	-6,66	-	-
	24		0,34	0,51	-1,88	-2,81	-	-
22	14		-	-	-1,63	-2,44	-	-
	17		-	-	-2,47	-3,70	-	-
	24		-1,05	-1,57	-0,62	-0,94	-	-
23	14		-	-	1,40	2,10	-	-
	17		-	-	1,42	2,13	-	-
	24		2,50	3,75	-0,05	-0,07	-	-
24	14		-	-	1,14	1,72	-	-
	17		-	-	3,40	5,10	-	-
	24		1,11	1,67	1,21	1,81	-	-

### 6.5.2 Výpis maximálních hodnot reakcí

Styč. č.	Ry				Rz				ROx			
	charakteristická		návrhová		charakteristická		návrhová		charakteristická		návrhová	
	z.s.	[kN]	z.s.	[kN]	z.s.	[kN]	z.s.	[kN]	z.s.	[kNm]	z.s.	[kNm]
14	-	-	-	-	23	+1,40	23	+2,10	-	-	-	-
	-	-	-	-	22	-1,63	22	-2,44	-	-	-	-
17	-	-	-	-	4	+3,74	4	+5,61	-	-	-	-
	-	-	-	-	17	-6,57	17	-9,86	-	-	-	-

Pouze pro nekomerční využití

	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)			82 / 145
	Úloha:	V05			9 - 15 / 15
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:		list:
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:		

Styč. č.	Ry				Rz				ROx			
	charakteristická		návrhová		charakteristická		návrhová		charakteristická		návrhová	
	z.s.	[kN]	z.s.	[kN]	z.s.	[kN]	z.s.	[kN]	z.s.	[kNm]	z.s.	[kNm]
24	23	+2,50	23	+3,75	16	+2,02	16	+3,02	-	-	-	-
	15	-2,50	15	-3,75	17	-2,60	17	-3,90	-	-	-	-

## 6.6 Celkové posouzení vazníku

Topologie všech přířezů je v pořádku

Topologie všech spon je v pořádku

Kódy všech styčníků a dílců jsou v pořádku


Všechny styčníky jsou správně modelovány jako vnitřní klouby.

Vazník celkově vyhověl.



Pouze pro nekomerční využití



	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)		83 / 145
	Úloha:	V06		10 - 1 / 14
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:	
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:	
				list:

## 7 V06

**Název** : V06

**Popis** :

**Vazník** : obloukový s přímým pasem

Typ vazníku byl rozpoznán programem

tloušťka : 80 mm

celkové rozpětí : 11,898 m

výpočtové rozpětí : 10,692 m

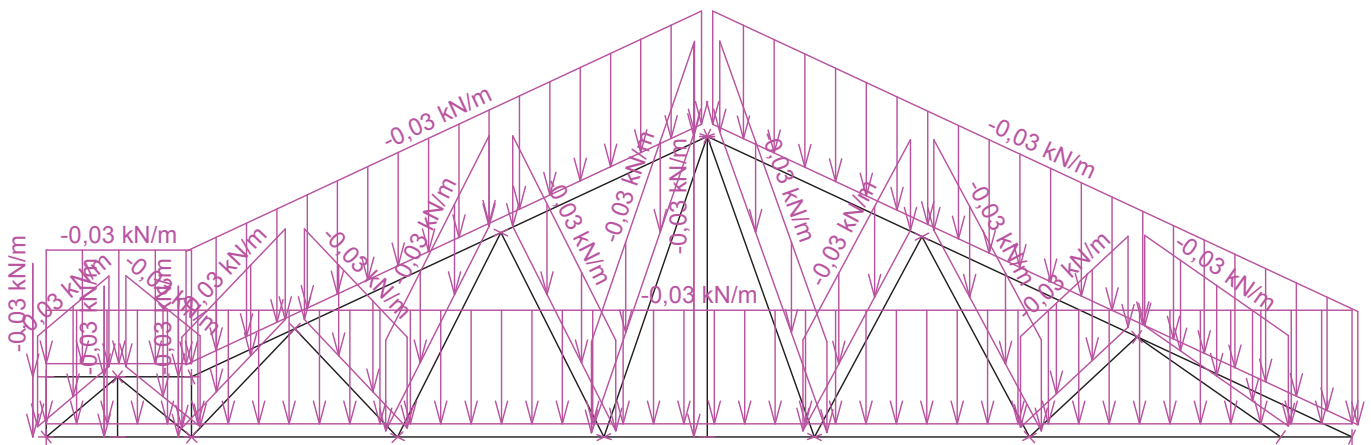
výška u okapu : vlevo 0,000 m vpravo 0,000 m

zatěžovací šířka vazníku : 1,000 m

násobnost vazníku : 1

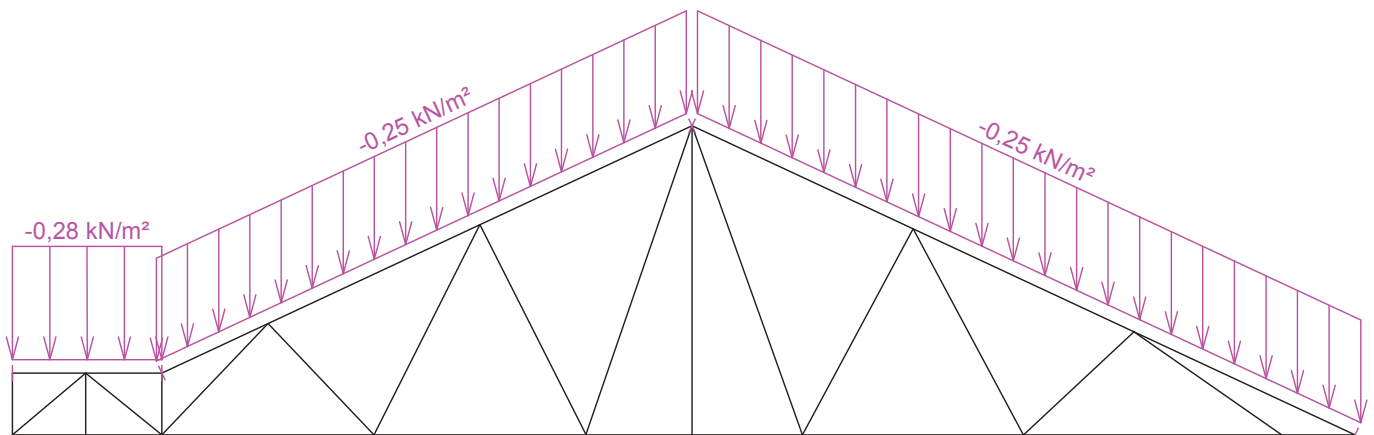
### 7.1 Schémata zatížení

Zatěžovací stav číslo 1: G1 Vlastní tíha




Zatěžovací stav číslo 2: G2 Krytina

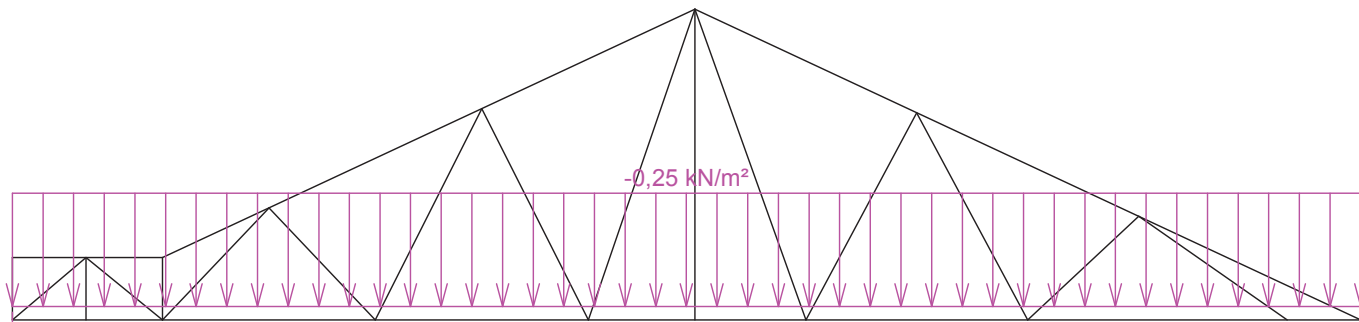
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



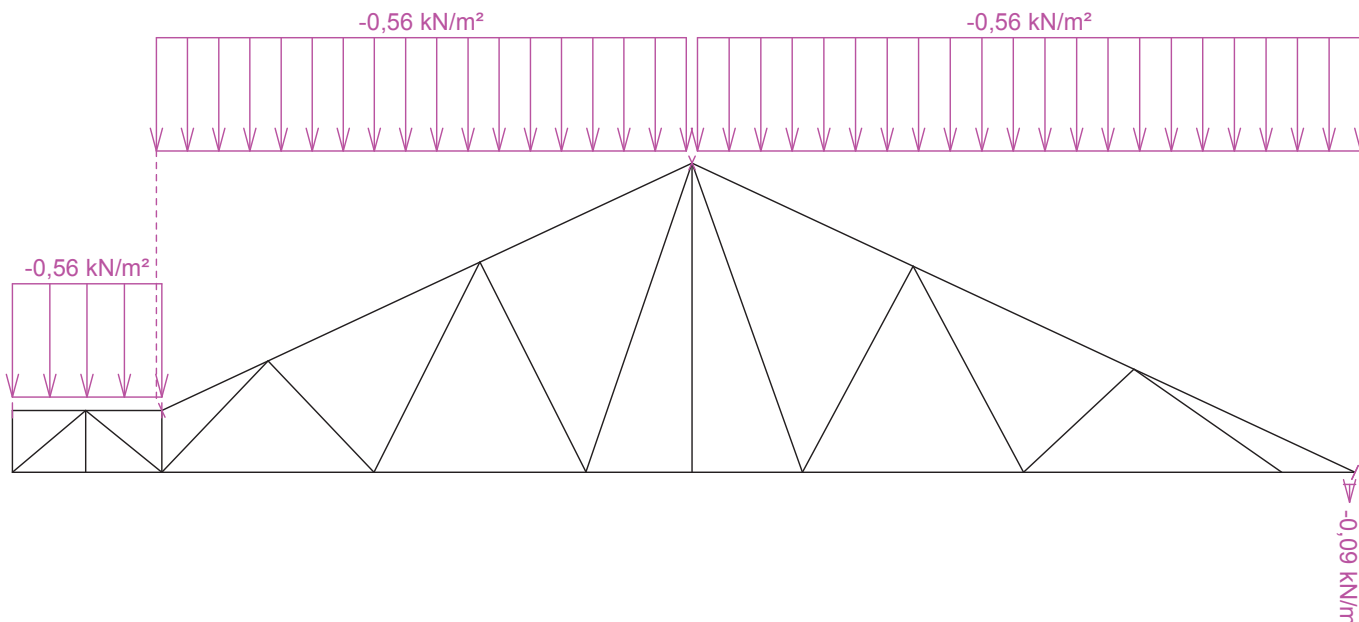
Pouze pro nekomerční využití

	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)		84 / 145
	Úloha:	V06		10 - 2 / 14
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:	
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:	
				list:

Zatěžovací stav číslo 3: G3 Podhled  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)




Zatěžovací stav číslo 4: S4 Sníh plný  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

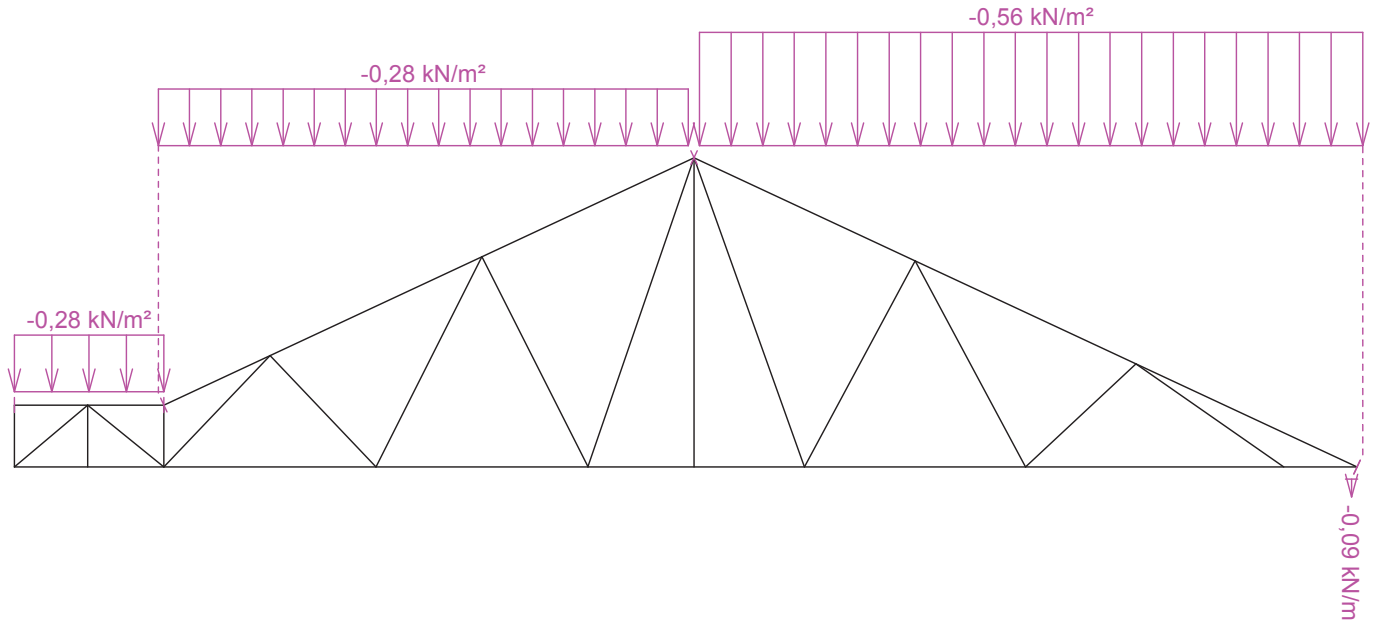


Pouze pro nekomerční využití

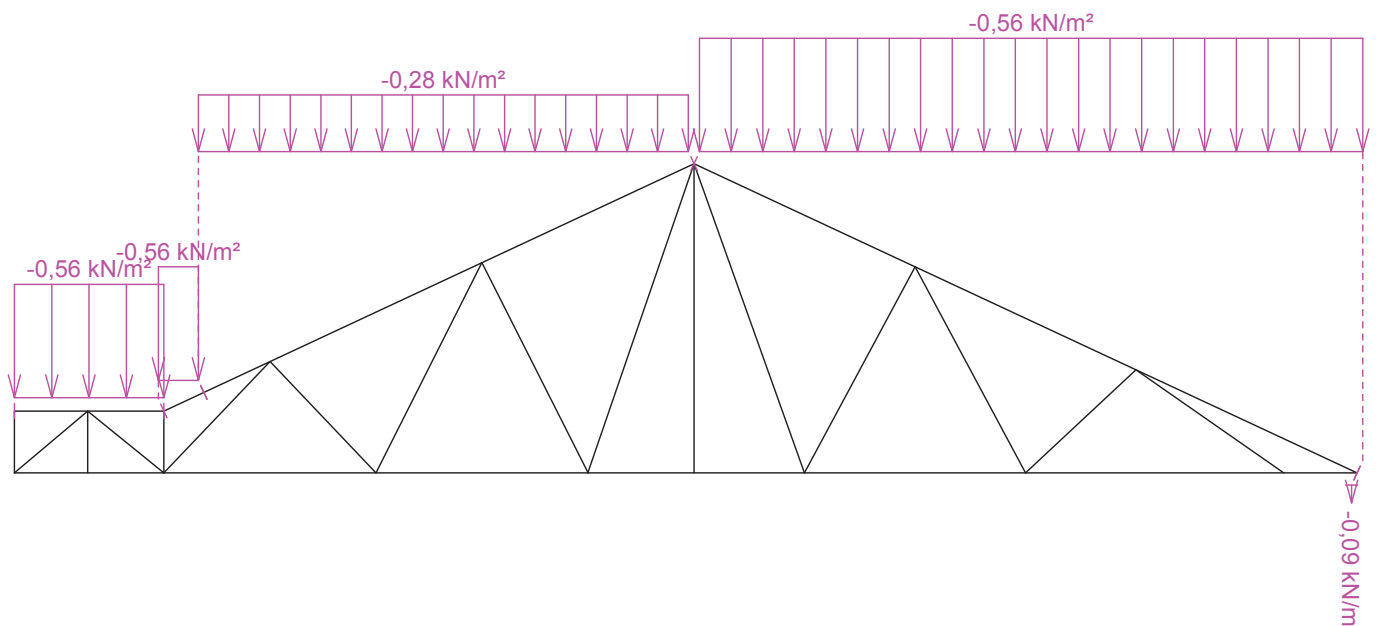


	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)		85 / 145
	Úloha:	V06		10 - 3 / 14
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:	
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:	
				list:

Zatěžovací stav číslo 5: S5 Sníh navátý (vítr JZ)  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



Zatěžovací stav číslo 6: S6 Sníh navátý (vítr JV)  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

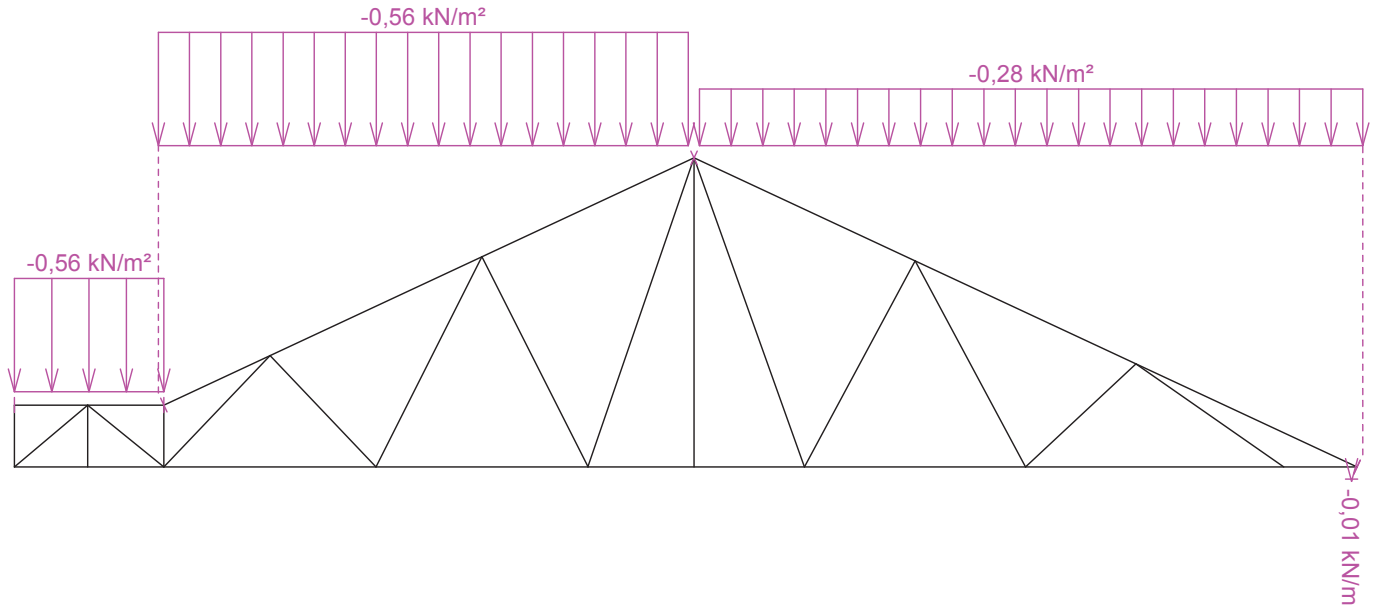


Pouze pro nekomerční využití

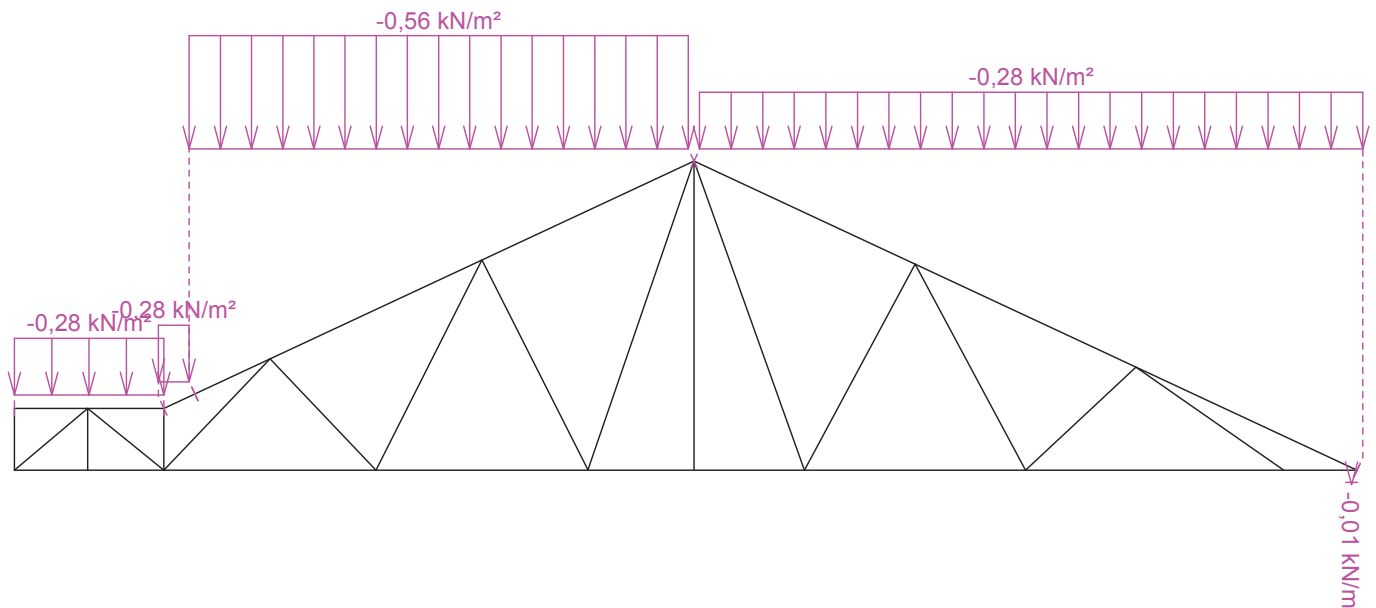


<b>fine</b>	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)		86 / 145
	Úloha:	V06		10 - 4 / 14
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:	
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:	
				list:

Zatěžovací stav číslo 7: S7 Sníh navátý (vítr SV)  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



Zatěžovací stav číslo 8: S8 Sníh navátý (vítr SZ)  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

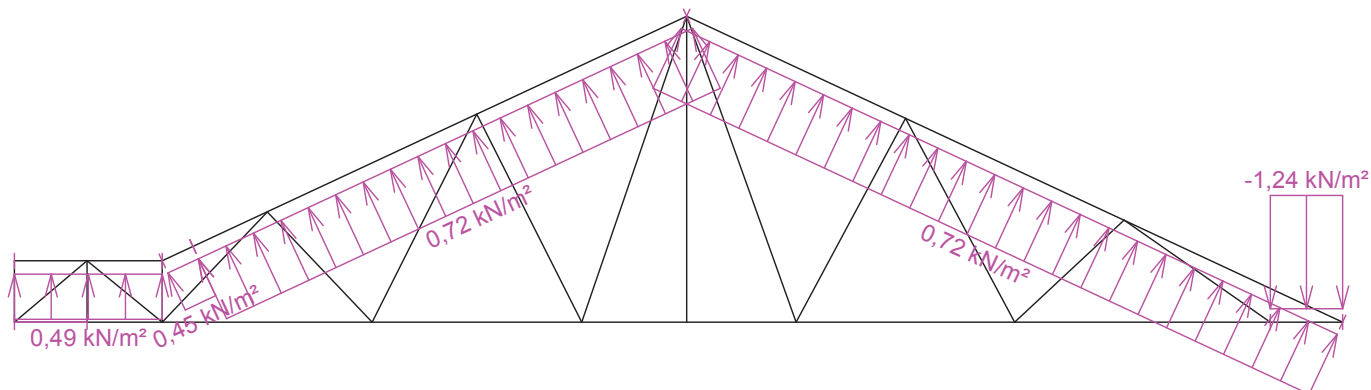


Pouze pro nekomerční využití

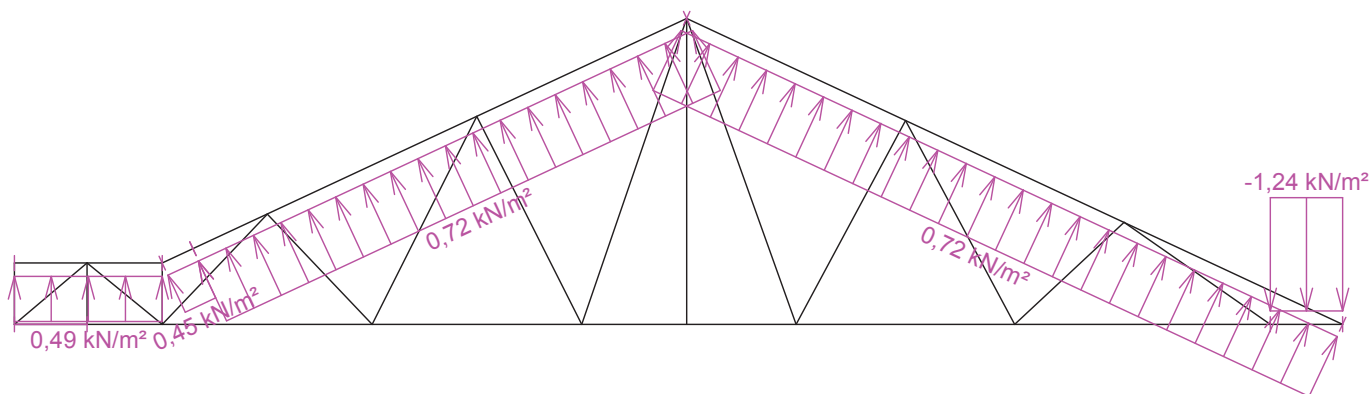


<b>fine</b>	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)		87 / 145
	Úloha:	V06		10 - 5 / 14
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:	
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:	
				list:

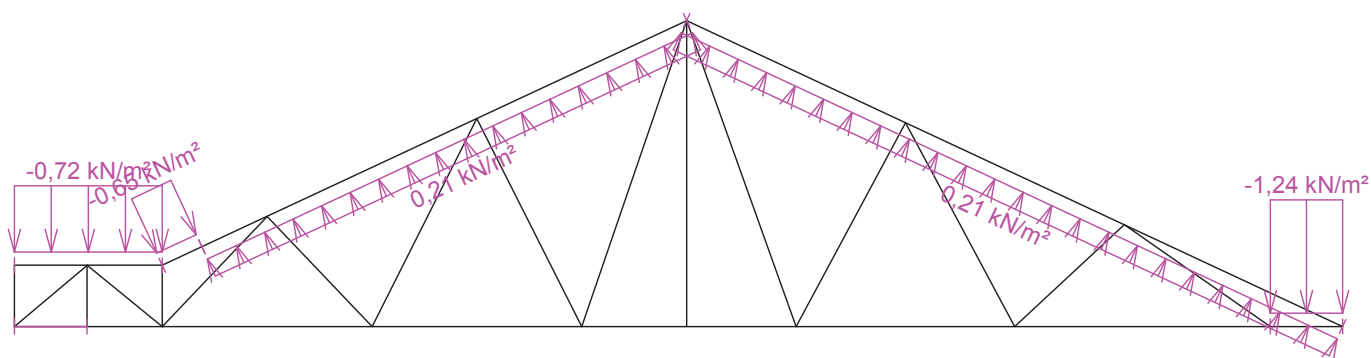
Zatěžovací stav číslo 9: W9 Vítr: západ 1  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



Zatěžovací stav číslo 10: W10 Vítr: západ 2  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)




Zatěžovací stav číslo 11: W11 Vítr: západ 3  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



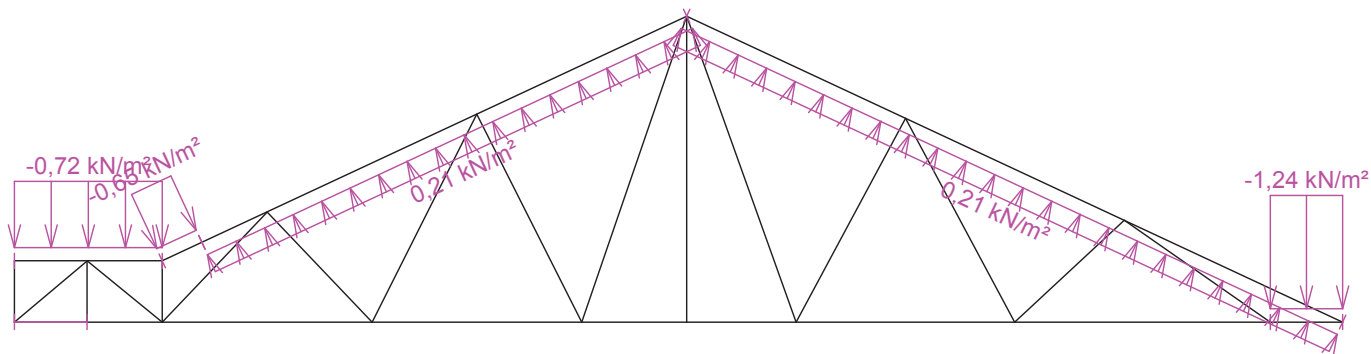
Pouze pro nekomerční využití



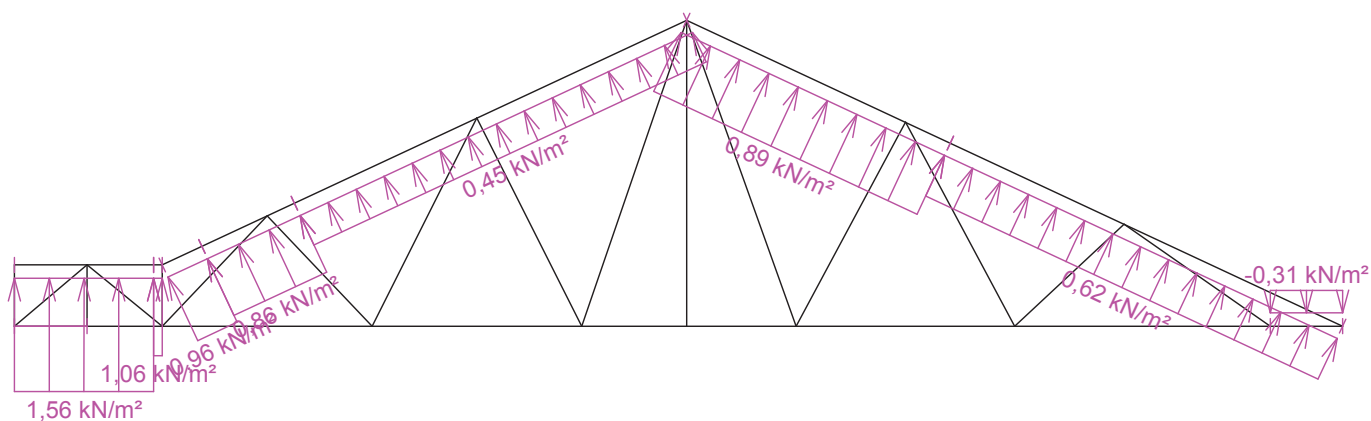


	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)		88 / 145
	Úloha:	V06		10 - 6 / 14
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:	
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:	
				list:

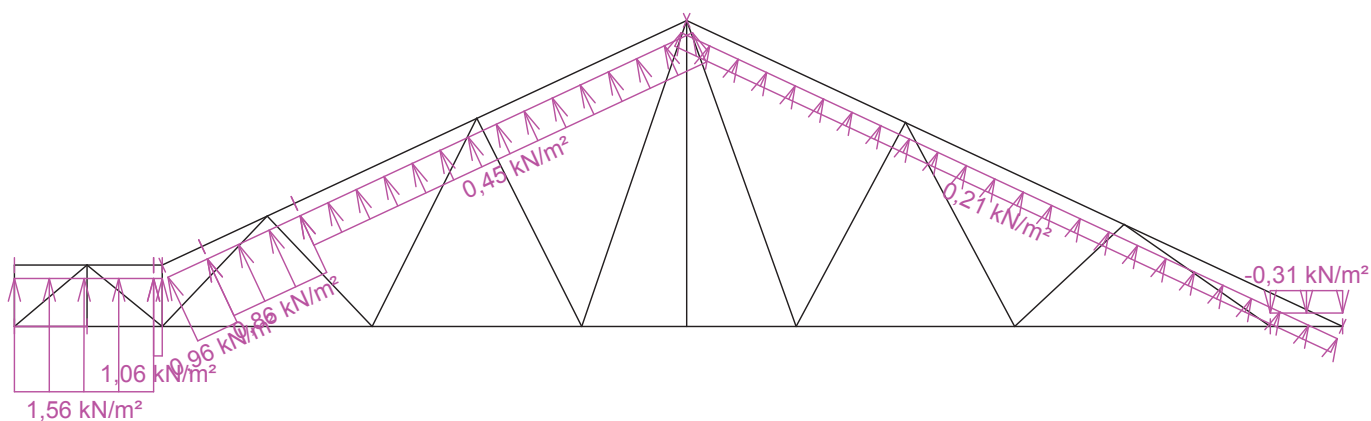
Zatěžovací stav číslo 12: W12 Vítr: západ 4  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



Zatěžovací stav číslo 13: W13 Vítr: jih 1  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)




Zatěžovací stav číslo 14: W14 Vítr: jih 2  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

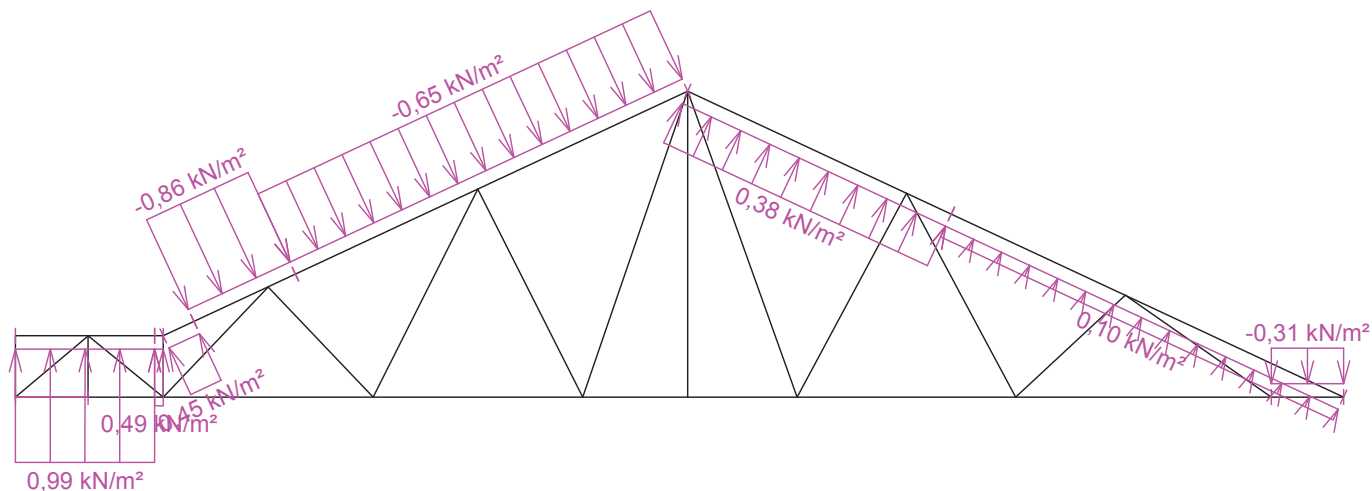


Pouze pro nekomerční využití

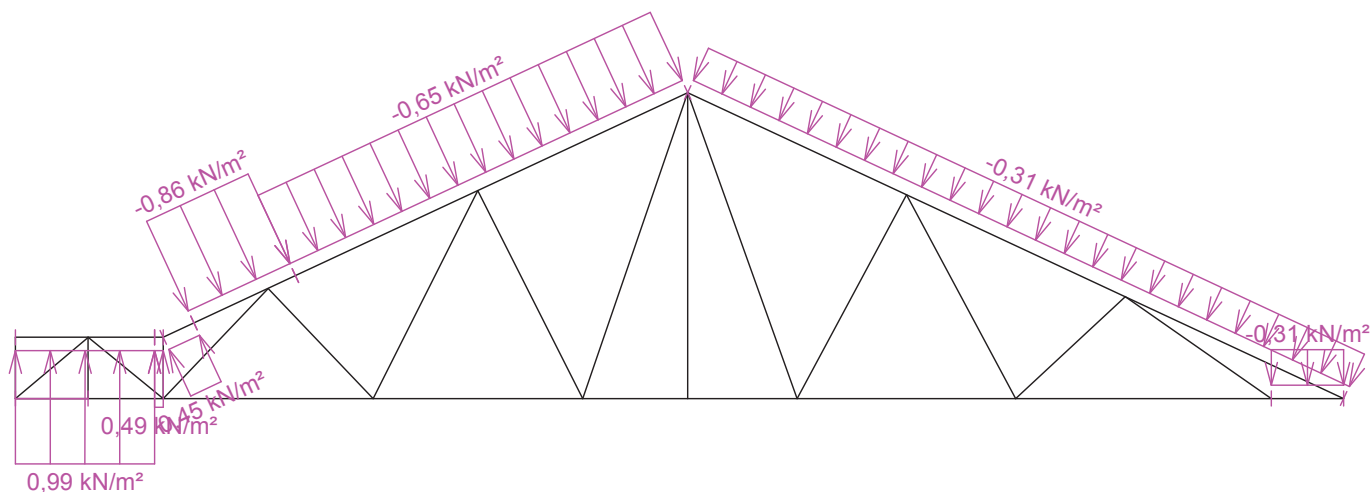


	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)		89 / 145
	Úloha:	V06		10 - 7 / 14
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:	
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:	
				list:

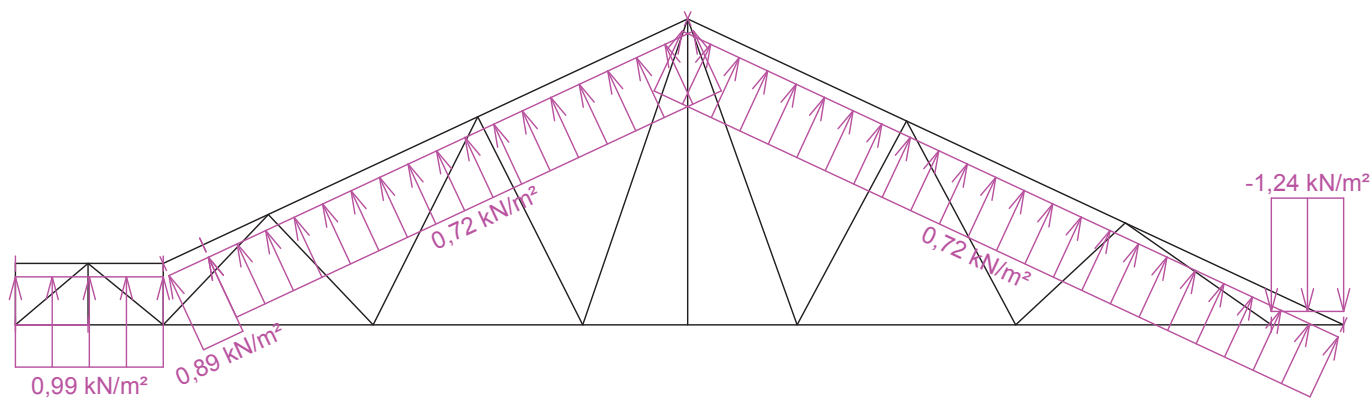
Zatěžovací stav číslo 15: W15 Vítr: jih 3  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



Zatěžovací stav číslo 16: W16 Vítr: jih 4  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



Zatěžovací stav číslo 17: W17 Vítr: východ 1  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

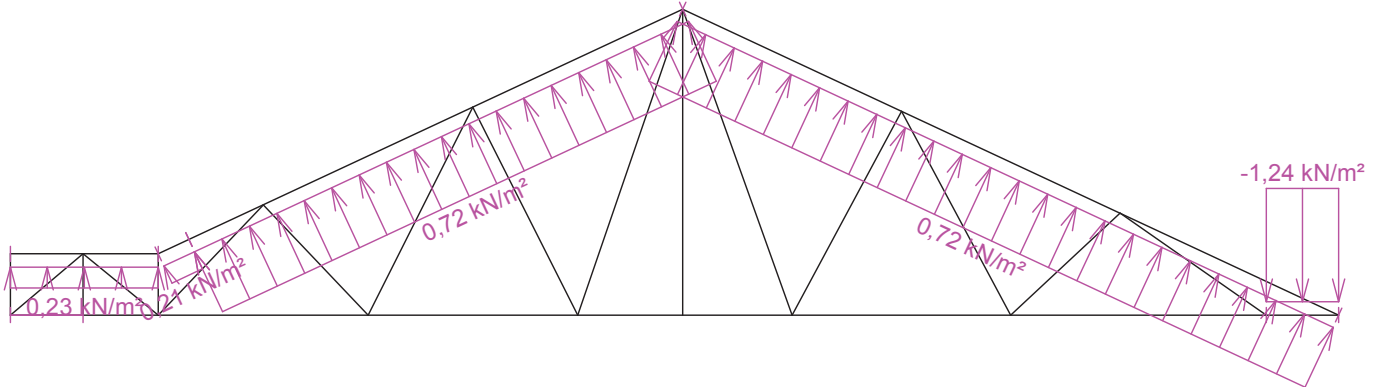


Pouze pro nekomerční využití

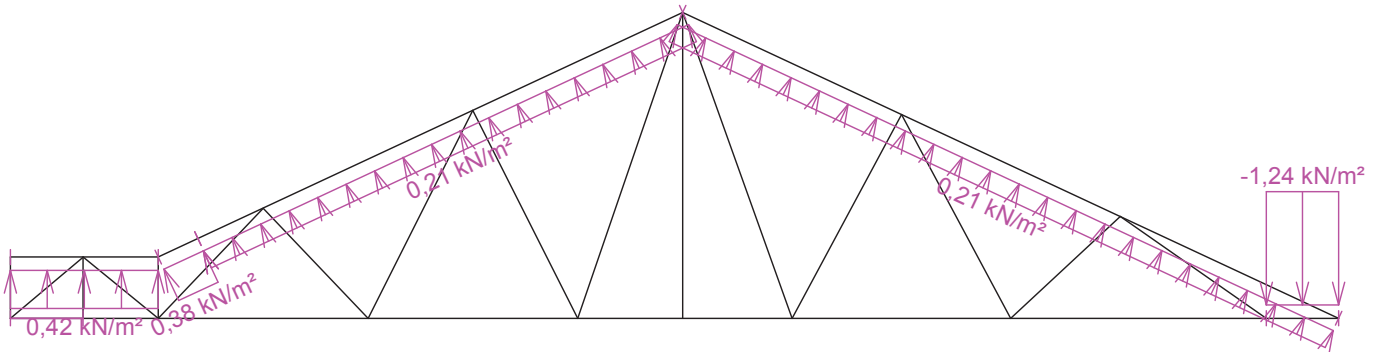


<b>fine</b>	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)		90 / 145
	Úloha:	V06		10 - 8 / 14
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:	
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:	
				list:

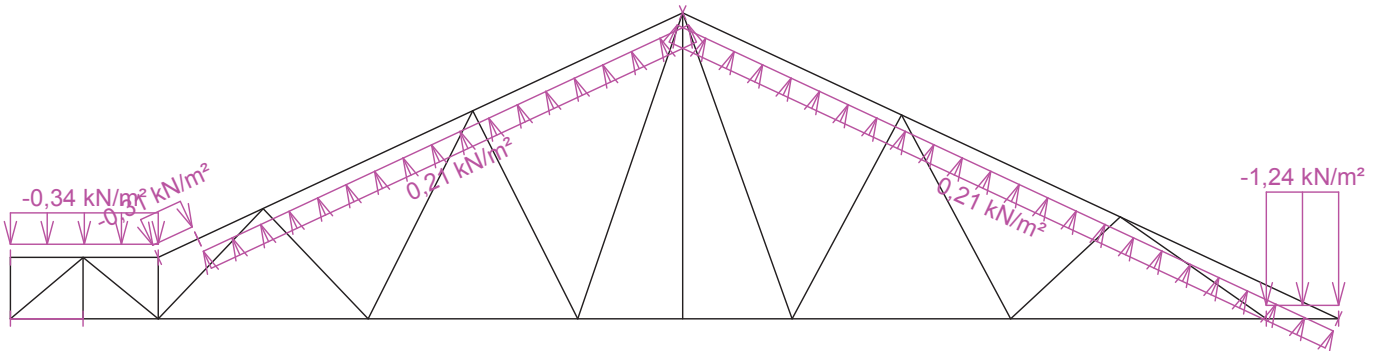
Zatěžovací stav číslo 18: W18 Vítr: východ 2  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



Zatěžovací stav číslo 19: W19 Vítr: východ 3  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



Zatěžovací stav číslo 20: W20 Vítr: východ 4  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



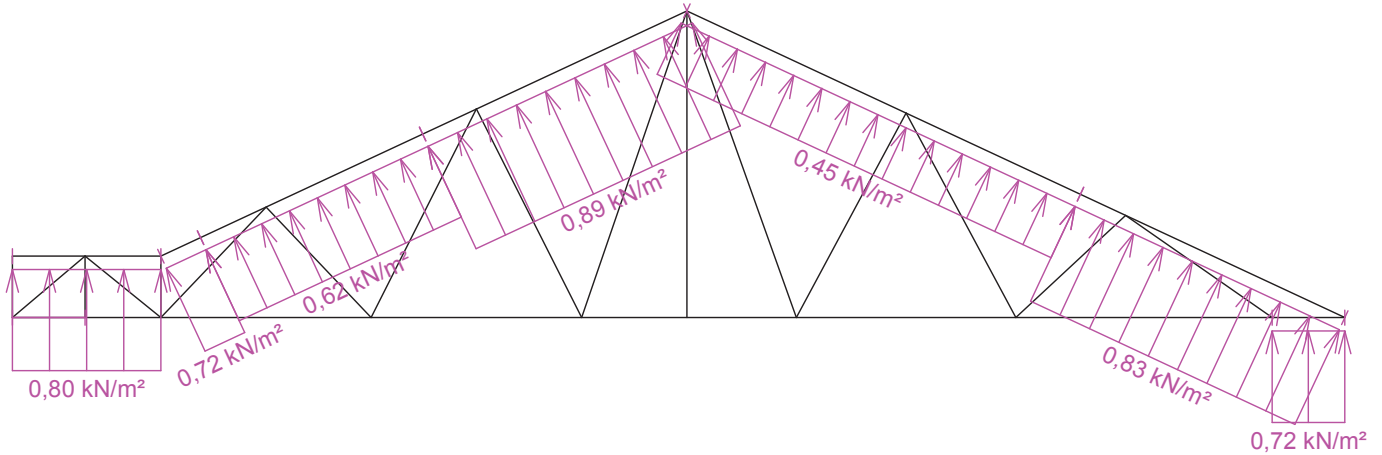
Pouze pro nekomerční využití



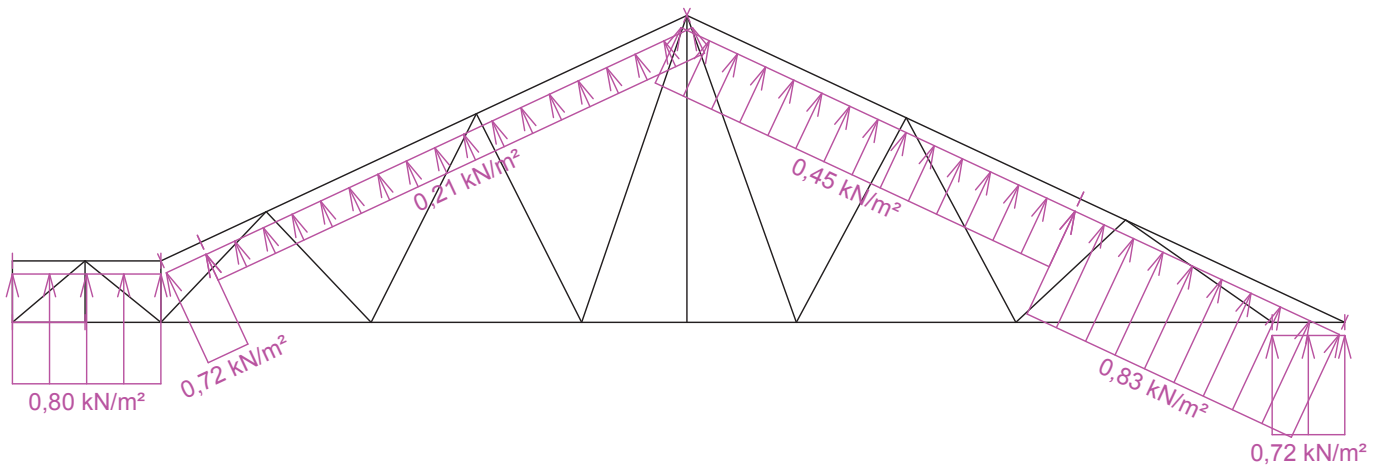
Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)		
Úloha:	V06		
Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:	
Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:	

91 / 145
10 - 9 / 14
list:

Zatěžovací stav číslo 21: W21 Vítr: sever 1  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

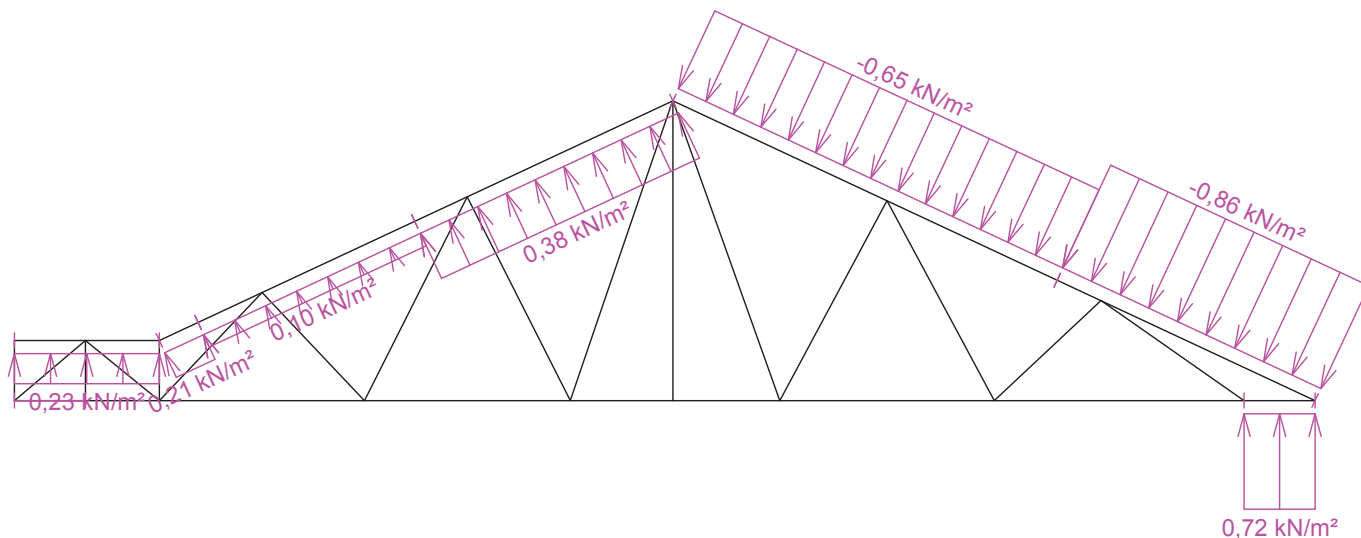


Zatěžovací stav číslo 22: W22 Vítr: sever 2  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

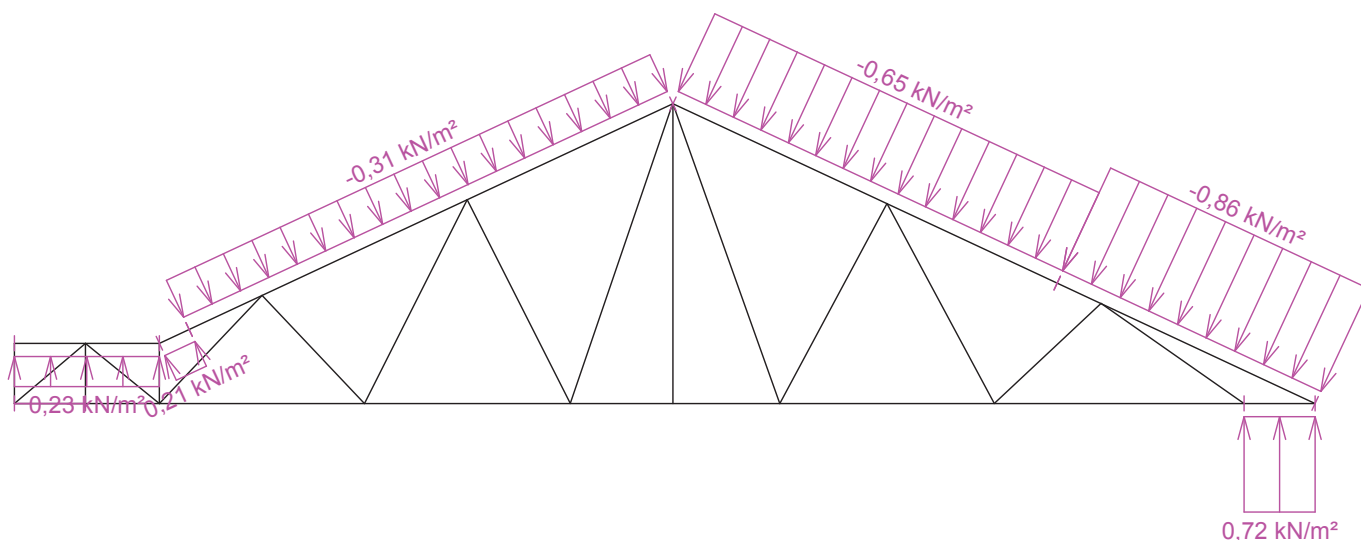


<b>fine</b>	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)		92 / 145
	Úloha:	V06		10 - 10 / 14
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:	
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:	
				list:

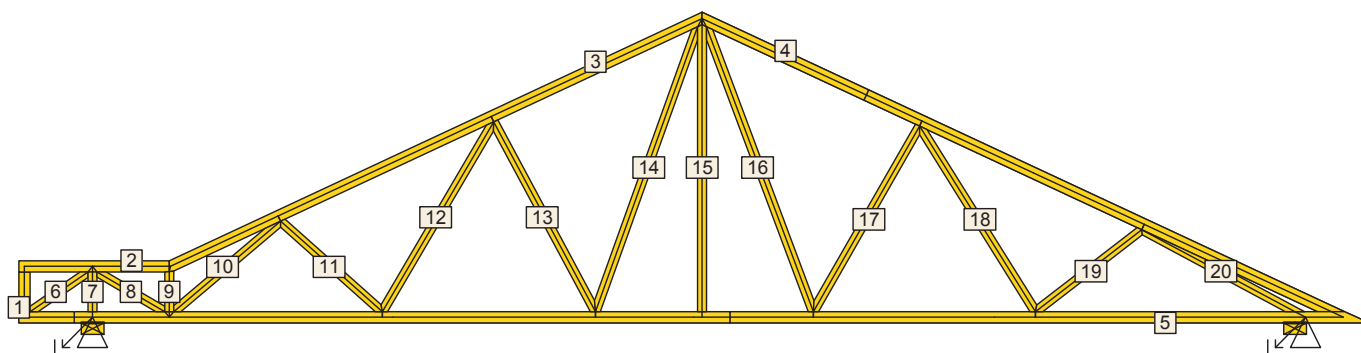
Zatěžovací stav číslo 23: W23 Vítr: sever 3  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)




Zatěžovací stav číslo 24: W24 Vítr: sever 4  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



## 7.2 Posouzení dílců



Pouze pro nekomerční využití

	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)			93 / 145
	Úloha:	V06			10 - 11 / 14
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:		list:
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:		

Dílec č.	Výška [mm]	Ko. č.	Tah, tlak, ohyb				Smyk				Otlačení		
				L <sub>cr</sub> [m]	Štíhl.	Rozhodující způsob namáhání	Využ. [%]	Napětí [MPa]	Pevn. [MPa]	Využ. [%]	Napětí [MPa]	Pevn. [MPa]	Využ. [%]
1	100	50	v rov.	0,449	15,6	Tlak a ohyb	1,8	0,03	2,77	0,9			
			z rov.	0,449	19,4								
2	100	50	v rov.	0,686	23,8	Vzpěr v rovině a ohyb	26,7	0,35	2,77	12,5			
			z rov.	1,000	43,3								
3	100	30	v rov.	2,073	71,8	Vzpěr v rovině a ohyb	55,3	0,49	2,77	17,7			
			z rov.	0,210	9,1								
4	100	50	v rov.	2,161	74,9	Vzpěr v rovině a ohyb	61,9	0,52	2,77	18,8			
			z rov.	0,210	9,1								
5	100	50	v rov.	0,331	82,5	Tah a ohyb	46,3	1,28	2,77	46,3			
			z rov.	2,000	86,6								
6	80	34	v rov.	0,618	26,8	Vzpěr v rovině a ohyb	1,6	0,02	2,77	0,7			
			z rov.	0,618	26,8								
7	80	50	v rov.	0,349	15,1	Vzpěr z rov. a ohyb s klopením	11,4	0,21	2,77	7,5			
			z rov.	0,349	15,1								
8	80	30	v rov.	0,690	29,9	Tah a ohyb	34,2	0,17	2,77	6,0			
			z rov.	0,690	29,9								
9	80	30	v rov.	0,353	15,3	Tlak a ohyb	12,7	0,32	2,77	11,4			
			z rov.	0,353	15,3								
10	80	30	v rov.	1,233	53,4	Vzpěr v rovině a ohyb	8,1	0,01	2,77	0,4			
			z rov.	1,233	53,4								
11	80	28	v rov.	1,200	52,0	Vzpěr v rovině a ohyb	6,9	0,02	2,77	0,8			
			z rov.	1,200	52,0								
12	80	28	v rov.	1,940	84,0	Tah a ohyb	5,6	0,02	2,77	0,6			
			z rov.	1,940	84,0								
13	80	28	v rov.	1,898	82,2	Vzpěr v rovině a ohyb	13,6						
			z rov.	1,898	82,2								
14	80	28	v rov.	2,667	115,5	Tah a ohyb	11,3	0,01	2,77	0,2			
			z rov.	2,667	115,5								
15	80	46	v rov.	2,529	109,5	Tah a ohyb	6,1	0,02	2,77	0,6			
			z rov.	2,529	109,5								
16	80	46	v rov.	2,680	116,1	Tah a ohyb	11,8	0,01	2,77	0,3			
			z rov.	2,680	116,1								
17	80	46	v rov.	1,885	81,6	Vzpěr v rovině a ohyb	14,0						
			z rov.	1,885	81,6								
18	80	46	v rov.	1,928	83,5	Tah a ohyb	7,8	0,02	2,77	0,6			
			z rov.	1,928	83,5								
19	80	50	v rov.	1,183	51,2	Vzpěr v rovině a ohyb	6,9	0,02	2,77	0,7			
			z rov.	1,183	51,2								
20	80	50	v rov.	1,532	66,3	Vzpěr v rovině a ohyb	44,9	0,13	2,77	4,7			
			z rov.	1,532	66,3								

### 7.3 Posouzení lokálních průhybů dílců

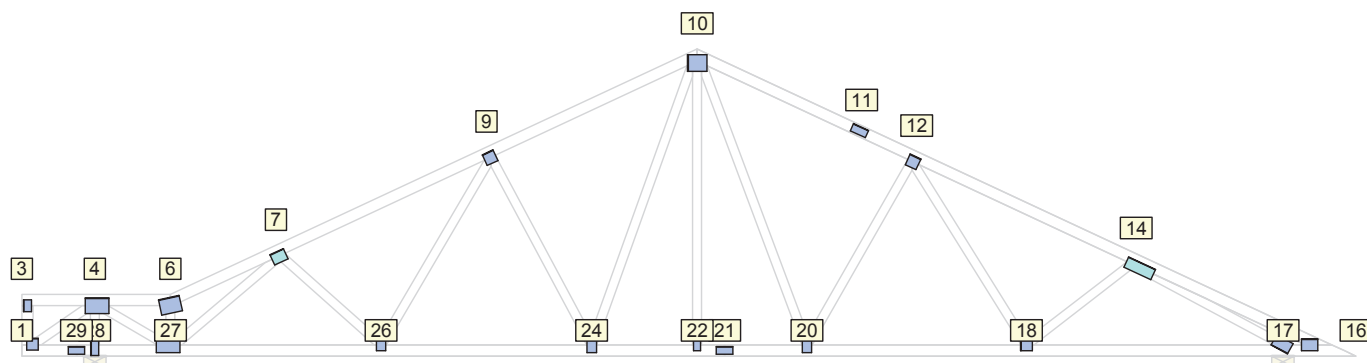
Dílec č.	Okamžitý průhyb					Konečný průhyb				
	Styč. č.	Komb. MSP č.	W <sub>inst</sub> [mm]	W <sub>inst,lim</sub> [mm]	Posudek	Styč. č.	Komb. MSP č.	W <sub>fin</sub> [mm]	W <sub>fin,lim</sub> [mm]	Posudek
2	-	15	0,0	0,7m/500=1,4	VYHOVUJE	-	61	0,0	0,7m/300=2,3	VYHOVUJE
3	-	28	1,0	2,1m/500=4,1	VYHOVUJE	-	74	1,1	2,1m/300=6,8	VYHOVUJE

Pouze pro nekomerční využití

<b>fine</b>	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)			94 / 145
	Úloha:	V06			10 - 12 / 14
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:		list:
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:		

Dílec č.	Okamžitý průhyb					Konečný průhyb				
	Styč. č.	Komb. MSP č.	$W_{inst}$ [mm]	$W_{inst,lim}$ [mm]	Posudek	Styč. č.	Komb. MSP č.	$W_{fin}$ [mm]	$W_{fin,lim}$ [mm]	Posudek
4	-	46	1,2	2,1m/500=4,3	VYHOVUJE	-	92	1,4	2,1m/300=7,1	VYHOVUJE
5	-	13	0,5	2,4m/500=4,8	VYHOVUJE	-	96	0,6	2,0m/300=6,5	VYHOVUJE

## 7.4 Využití posuzovaných kritérií styčnickových spon



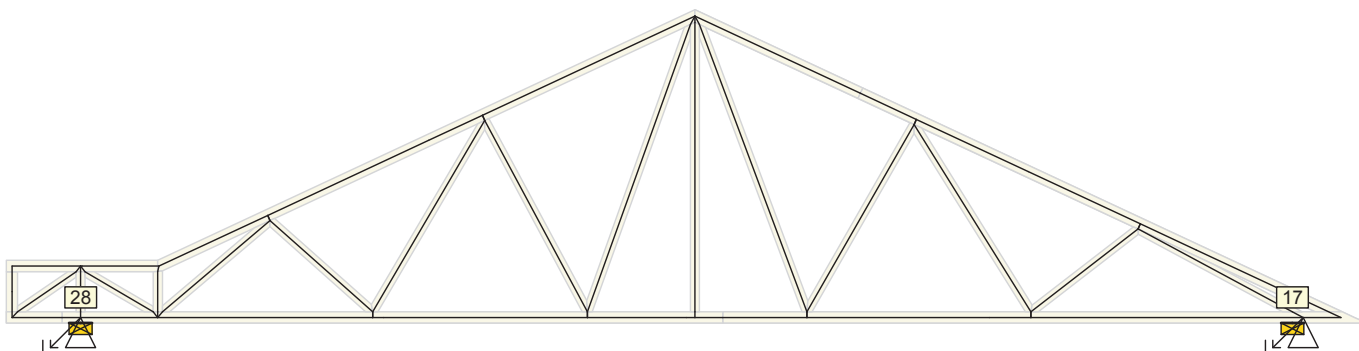
Styč. č.	Spona Typ Rozměr	Zásah spony do pásu $d_e$	Účinné plochy spony					Materiál spony		Tah kolmo na vlákna
			$A_{ef,1}$	$A_{ef,2}$	$A_{ef,3}$	$A_{ef,4}$	$A_{ef,5}$	$B_{sm}$	$H_{sm}$	na vlákna
			Číslo kombinace					Č. kombinace		Č. komb.
1	BV15	96,4 %	47,5 %	77,9 %	40,6 %			13,3 %		22,3 %
	105/105		1	1	1			30		1
3	BV15	84,2 %	71,3 %	64,6 %				17,1 %		20,1 %
	70/105		1	1				1		1
4	BV15	61,5 %	23,0 %	40,7 %	73,0 %	95,7 %		52,6 %		10,7 %
	140/210		30	1	50	30		30		1
6	BV15	60,1 %	99,2 %	96,0 %	58,8 %			30,7 %	78,0 %	
	140/189		30	30	30			30	30	
7	BV20	100,0 %	47,3 %	47,1 %	59,6 %			22,4 %		21,2 %
	100/132		30	30	28			28		1
9	BV15	84,2 %	40,8 %	40,5 %	87,9 %			37,1 %		19,8 %
	105/105		1	1	30			28		1
10	BV15	76,1 %	97,3 %	97,6 %	88,1 %	13,1 %	88,3 %	12,6 %	66,3 %	
	175/147		30	50	28	46	46	50	30	
11	BV15	95,2 %	46,1 %	46,1 %					69,9 %	
	70/147		1	1					50	
12	BV15	84,2 %	40,8 %	81,8 %	53,7 %			45,1 %		19,8 %
	105/105		1	50	46			46		1
14	BV20	100,0 %	49,3 %	67,5 %	78,5 %			16,9 %		16,7 %
	100/264		50	50	50			50		1
16	BV15	84,2 %	79,2 %	88,5 %				82,3 %		17,6 %
	105/147		50	50				50		1
17	BV15	53,9 %	91,6 %	73,1 %				95,3 %		9,0 %
	105/168		50	50				50		1
18	BV15	84,2 %	40,8 %	34,9 %	28,9 %			19,2 %		19,8 %
	105/126		1	46	47			46		1

Pouze pro nekomerční využití

<b>fine</b>	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)			95 / 145
	Úloha:	V06			10 - 13 / 14
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:		list:
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:		

Styč. č.	Spona Typ Rozměr	Zásah spony do pásu $d_e$	Účinné plochy spony					Materiál spony		Tah kolmo na vlákna
			$A_{ef,1}$	$A_{ef,2}$	$A_{ef,3}$	$A_{ef,4}$	$A_{ef,5}$	$B_{sm}$	$H_{sm}$	Č. komb.
			Číslo kombinace					Č. kombinace		
20	BV15	61,5 %	37,1 %	72,7 %	76,3 %			37,4 %		13,9 %
	140/84		1	46	46			46		1
21	BV15	95,2 %	60,3 %	60,3 %					39,9 %	
	70/147		30	30				30		
22	BV15	84,2 %	73,1 %	43,8 %				30,7 %		20,1 %
	105/63		1	1				46		1
24	BV15	61,5 %	37,1 %	75,9 %	72,8 %			35,3 %		13,9 %
	140/84		1	28	28			28		1
26	BV15	84,2 %	52,4 %	28,1 %	55,0 %			34,2 %		20,1 %
	140/84		1	1	28			28		1
27	BV15	61,5 %	27,3 %	45,3 %	55,5 %	98,0 %		67,1 %		10,7 %
	140/210		30	30	30	30		30		1
28	BV15	43,7 %	99,1 %	62,8 %				60,2 %		7,8 %
	70/168		50	50				25		9(inf)
29	BV15	95,2 %	46,1 %	46,1 %					24,3 %	
	70/147		1	1				50		

## 7.5 Hodnoty reakcí v zatěžovacích stavech



### 7.5.1 Úplný výpis reakcí

Zat. stav č.	Styčník č.	Natočení podpory [°]	Ry [kN]		Rz [kN]		ROx [kNm]	
			charakteristická	návrhová	charakteristická	návrhová	charakteristická	návrhová
1	17		-	-	0,69	0,92	-	-
	28		0,00	0,00	0,76	1,02	-	-
2	17		-	-	1,56	2,11	-	-
	28		0,00	0,00	1,64	2,22	-	-
3	17		-	-	1,42	1,91	-	-
	28		0,00	0,00	1,49	2,01	-	-
4	17		-	-	3,26	4,89	-	-
	28		0,00	0,00	3,33	5,00	-	-
5	17		-	-	2,89	4,33	-	-
	28		0,00	0,00	2,03	3,05	-	-
6	17		-	-	2,90	4,35	-	-
	28		0,00	0,00	2,49	3,73	-	-
7	17		-	-	1,97	2,96	-	-
	28		0,00	0,00	2,97	4,45	-	-

Pouze pro nekomerční využití



	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)			96 / 145
	Úloha:	V06			10 - 14 / 14
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:		list:
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:		

Zat. stav č.	Styčnick č.	Natočení podpory [°]	Ry [kN]		Rz [kN]		ROx [kNm]	
			charakteristická	návrhová	charakteristická	návrhová	charakteristická	návrhová
8	17		-	-	1,96	2,95	-	-
	28		0,00	0,00	2,54	3,80	-	-
9	17		-	-	-3,66	-5,49	-	-
	28		-0,36	-0,54	-3,95	-5,93	-	-
10	17		-	-	-3,66	-5,49	-	-
	28		-0,36	-0,54	-3,95	-5,93	-	-
11	17		-	-	-0,71	-1,07	-	-
	28		-0,24	-0,35	0,23	0,34	-	-
12	17		-	-	-0,71	-1,07	-	-
	28		-0,24	-0,35	0,23	0,34	-	-
13	17		-	-	-3,53	-5,30	-	-
	28		-0,71	-1,06	-5,10	-7,64	-	-
14	17		-	-	-1,54	-2,31	-	-
	28		0,68	1,02	-4,11	-6,16	-	-
15	17		-	-	0,43	0,64	-	-
	28		-1,95	-2,92	0,16	0,25	-	-
16	17		-	-	2,42	3,63	-	-
	28		-0,56	-0,84	1,15	1,73	-	-
17	17		-	-	-3,68	-5,51	-	-
	28		-0,30	-0,44	-4,71	-7,07	-	-
18	17		-	-	-3,65	-5,48	-	-
	28		-0,39	-0,59	-3,55	-5,33	-	-
19	17		-	-	-0,76	-1,14	-	-
	28		-0,06	-0,10	-1,56	-2,34	-	-
20	17		-	-	-0,73	-1,09	-	-
	28		-0,18	-0,27	-0,37	-0,56	-	-
21	17		-	-	-4,11	-6,17	-	-
	28		0,11	0,17	-4,08	-6,11	-	-
22	17		-	-	-3,14	-4,71	-	-
	28		-1,02	-1,53	-2,62	-3,93	-	-
23	17		-	-	2,29	3,44	-	-
	28		2,47	3,71	0,15	0,22	-	-
24	17		-	-	3,27	4,91	-	-
	28		1,32	1,98	1,64	2,46	-	-

### 7.5.2 Výpis maximálních hodnot reakcí

Styč. č.	Ry				Rz				ROx			
	charakteristická		návrhová		charakteristická		návrhová		charakteristická		návrhová	
	z.s.	[kN]	z.s.	[kN]	z.s.	[kN]	z.s.	[kN]	z.s.	[kNm]	z.s.	[kNm]
17	-	-	-	-	24	+3,27	24	+4,91	-	-	-	-
	-	-	-	-	21	-4,11	21	-6,17	-	-	-	-
28	23	+2,47	23	+3,71	4	+3,33	4	+5,00	-	-	-	-
	15	-1,95	15	-2,92	13	-5,10	13	-7,64	-	-	-	-

### 7.6 Celkové posouzení vazníku

Topologie všech přířezů je v pořádku  
 Topologie všech spon je v pořádku  
 Kódy všech styčnicků a dílců jsou v pořádku  
 Všechny styčnický jsou správně modelovány jako vnitřní klouby.  
 Vazník celkově vyhověl.



Pouze pro nekomerční využití



<b>fine</b>	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)		97 / 145
	Úloha:	V07		11 - 1 / 14
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:	
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:	
				list:

## 8 V07

**Název** : V07

**Popis** :

**Vazník** : obloukový s přímým pasem

Typ vazníku byl rozpoznán programem

tloušťka : 80 mm

celkové rozpětí : 11,898 m

výpočtové rozpětí : 10,692 m

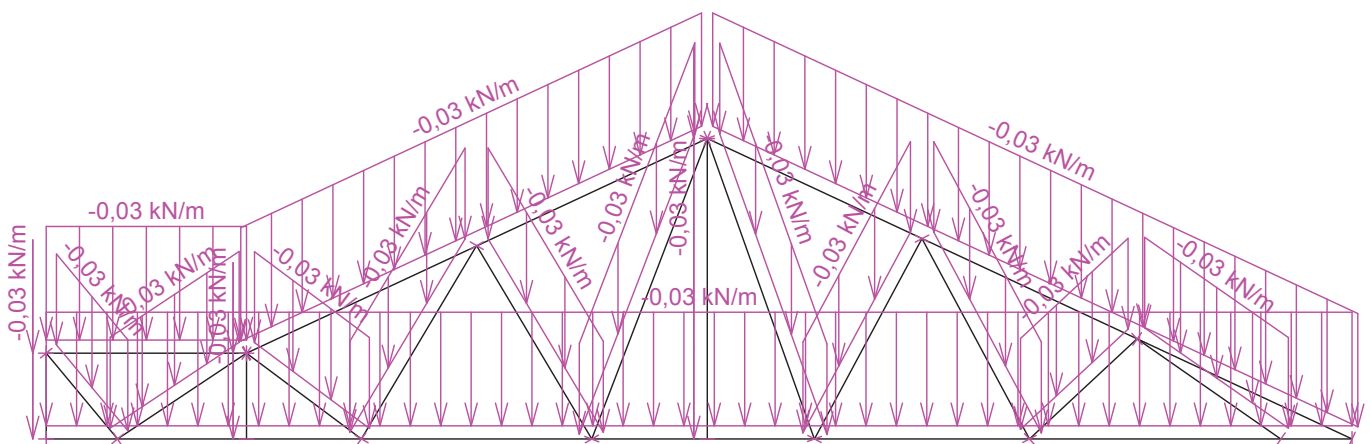
výška u okapu : vlevo 0,000 m vpravo 0,000 m

zatěžovací šířka vazníku : 1,000 m

násobnost vazníku : 1

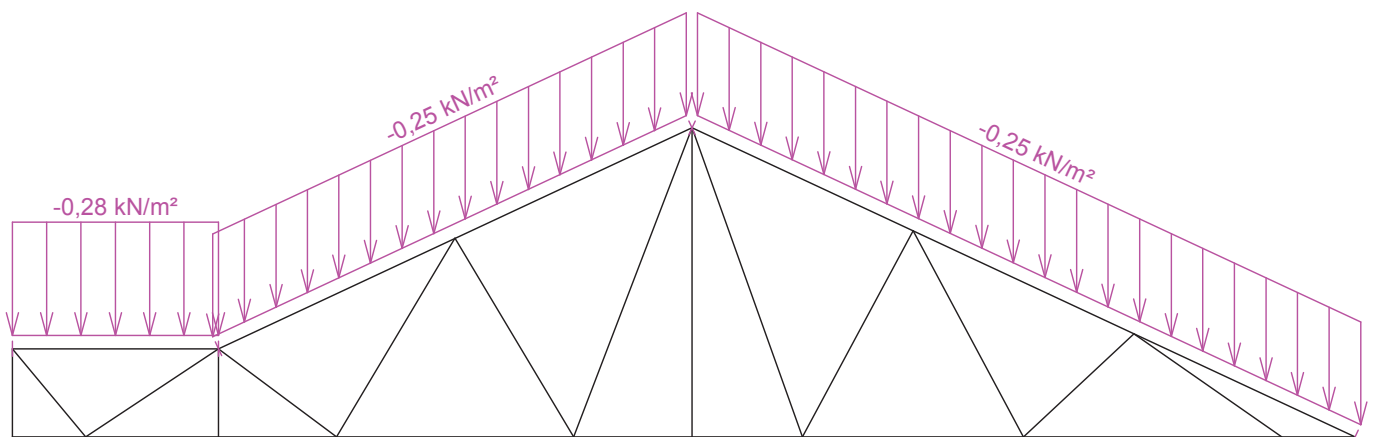
### 8.1 Schémata zatížení

Zatěžovací stav číslo 1: G1 Vlastní tíha




Zatěžovací stav číslo 2: G2 Krytina

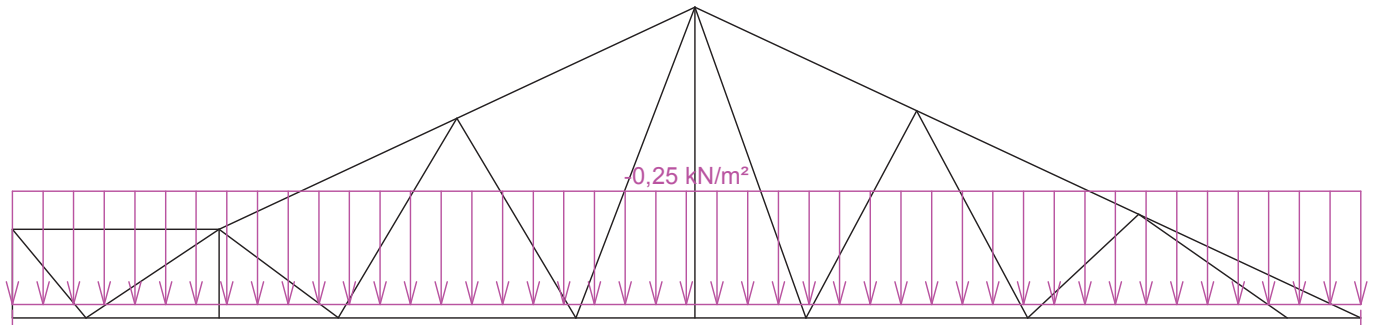
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



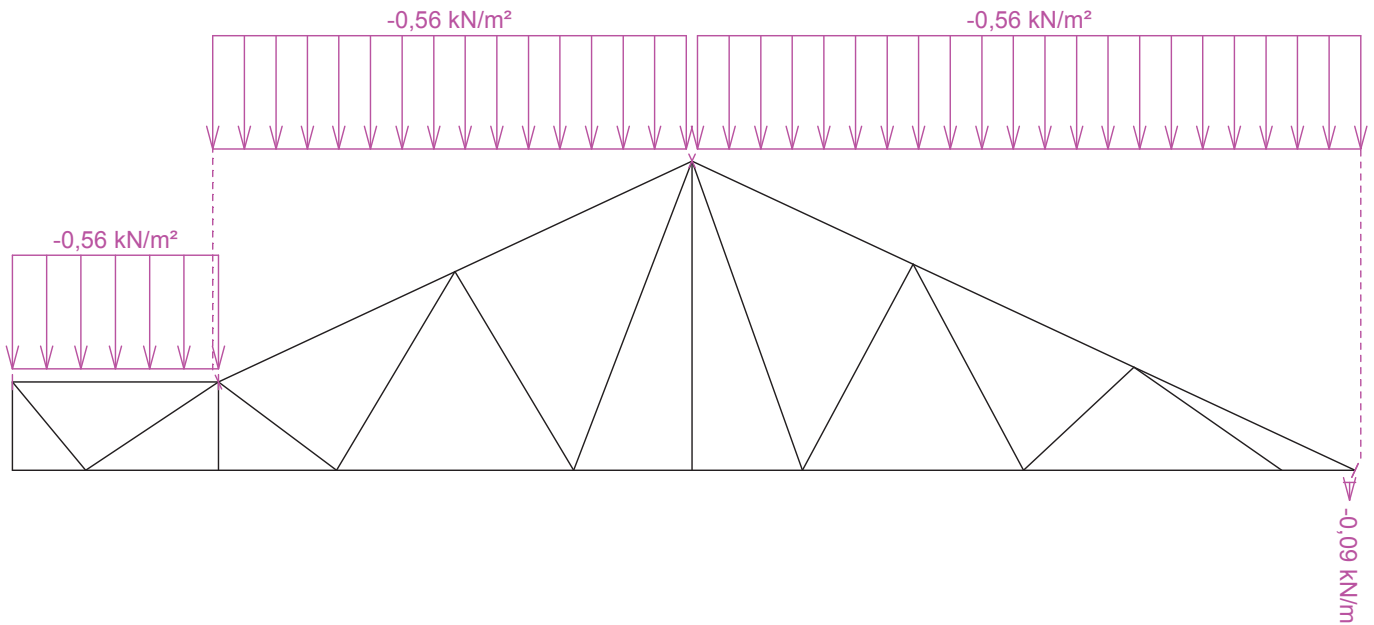
Pouze pro nekomerční využití

	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)		98 / 145
	Úloha:	V07		11 - 2 / 14
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:	
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:	
				list:

Zatěžovací stav číslo 3: G3 Podhled  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)




Zatěžovací stav číslo 4: S4 Sníh plný  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

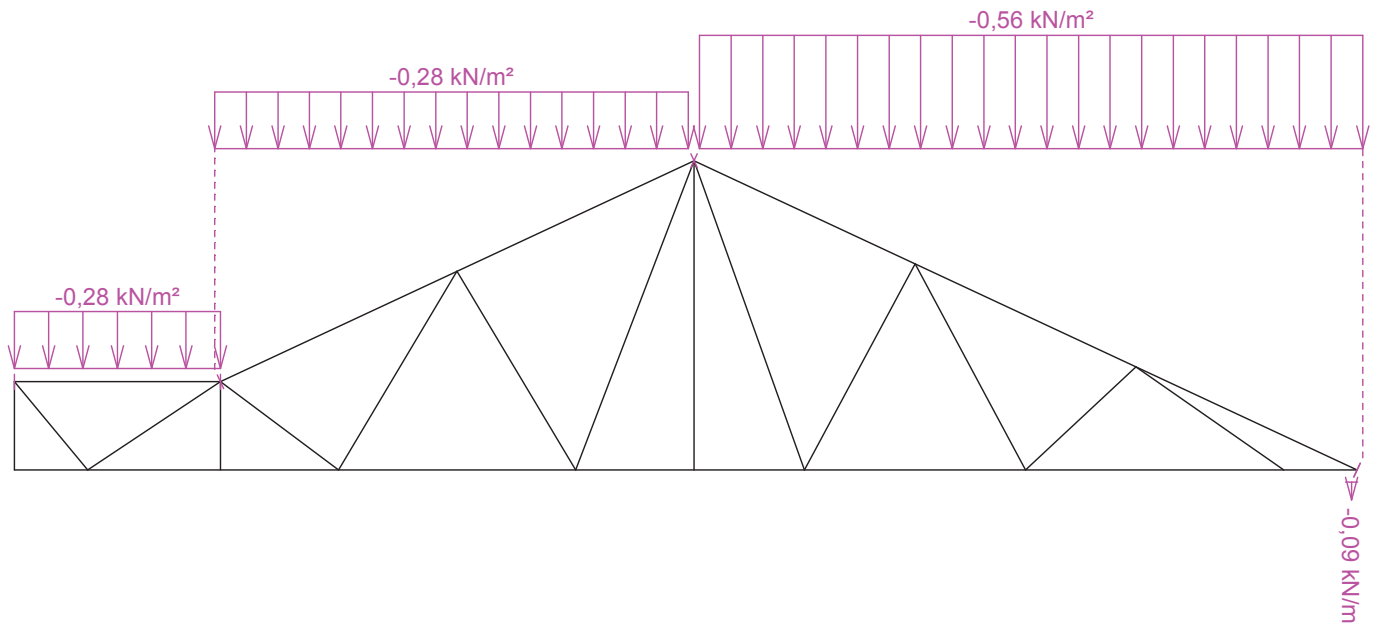


Pouze pro nekomerční využití

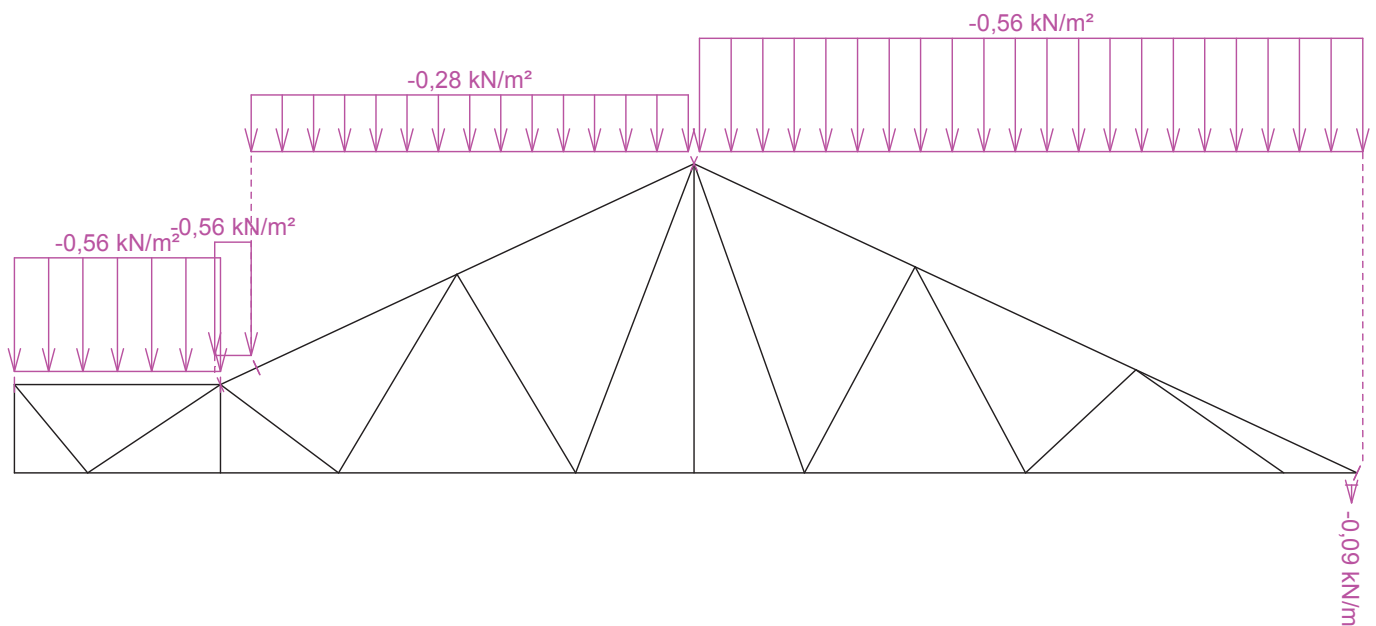


	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)		99 / 145
	Úloha:	V07		11 - 3 / 14
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:	
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:	
				list:

Zatěžovací stav číslo 5: S5 Sníh navátý (vítr JZ)  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)




Zatěžovací stav číslo 6: S6 Sníh navátý (vítr JV)  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

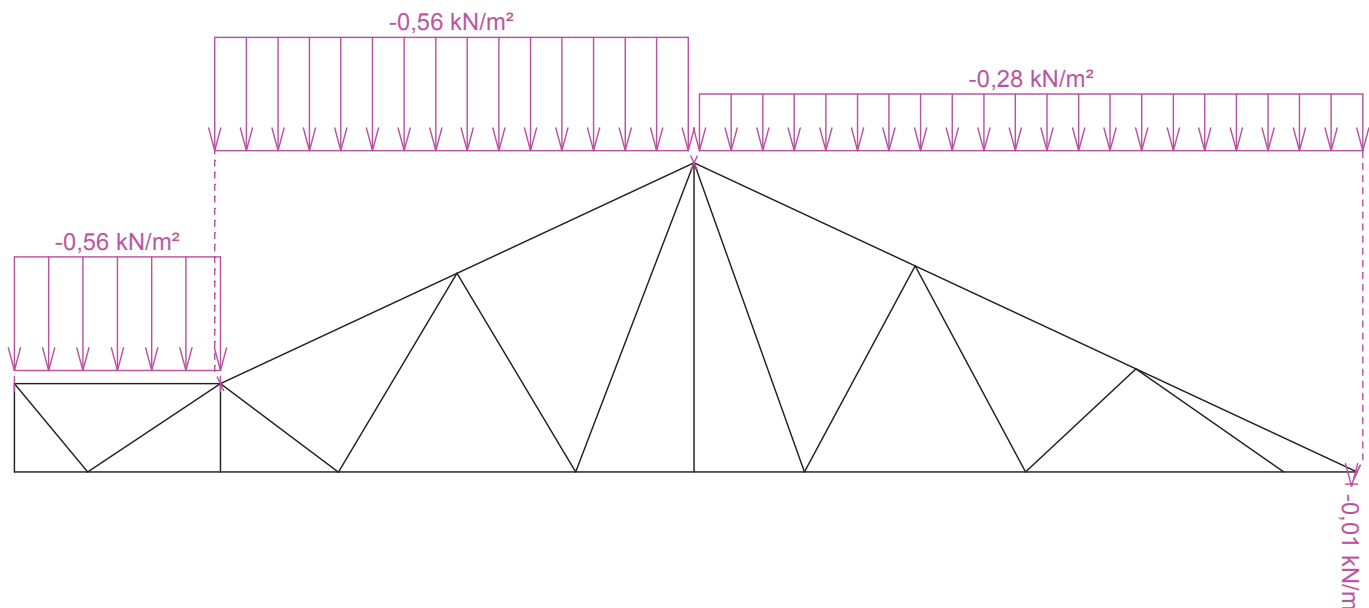


Pouze pro nekomerční využití

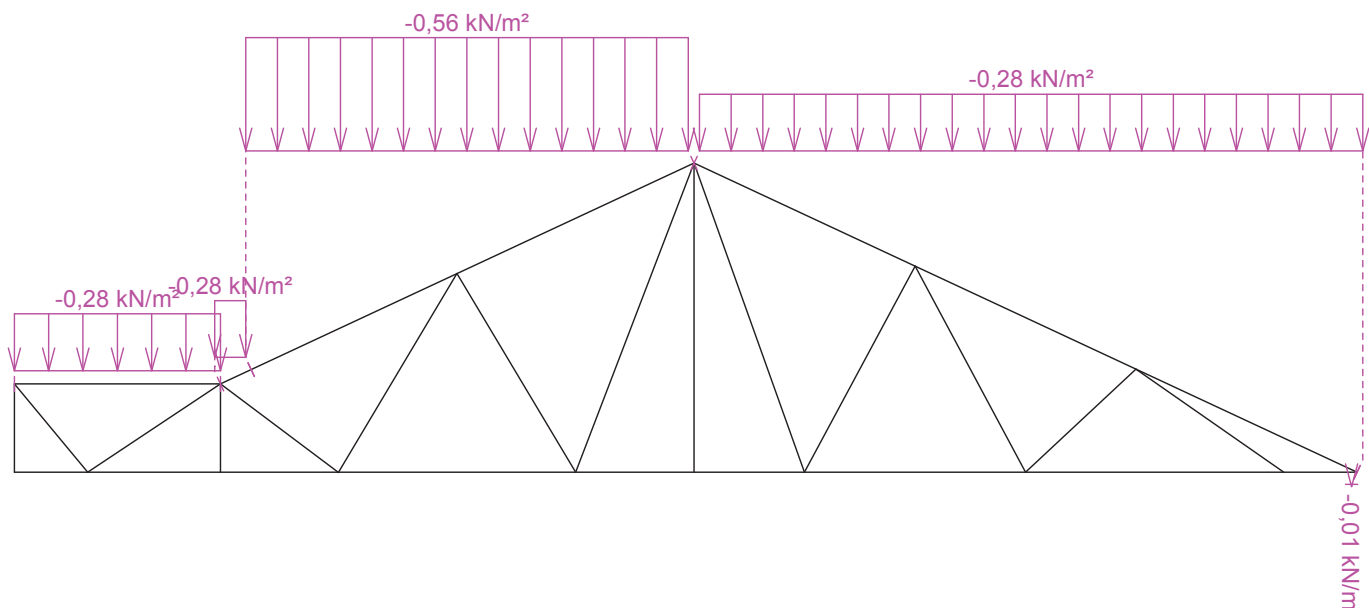


	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)		100 / 145
	Úloha:	V07		11 - 4 / 14
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:	
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:	
				list:

Zatěžovací stav číslo 7: S7 Sníh navátý (vítr SV)  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)




Zatěžovací stav číslo 8: S8 Sníh navátý (vítr SZ)  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

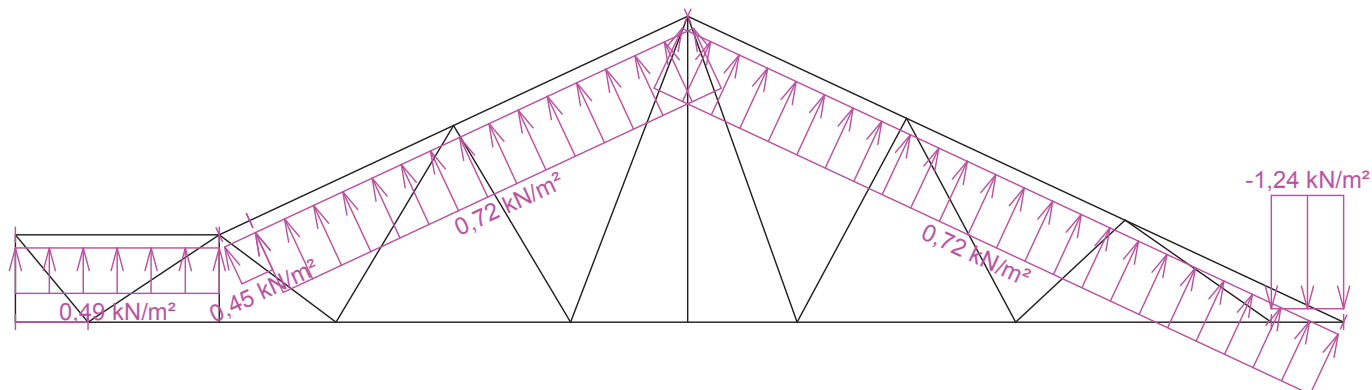


Pouze pro nekomerční využití

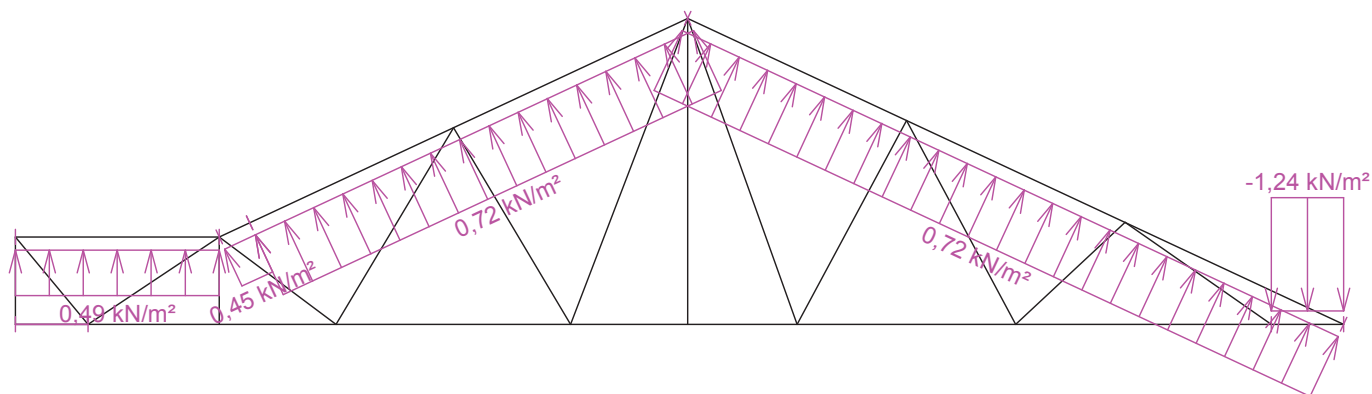


	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)		101 / 145
	Úloha:	V07		11 - 5 / 14
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:	
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:	
				list:

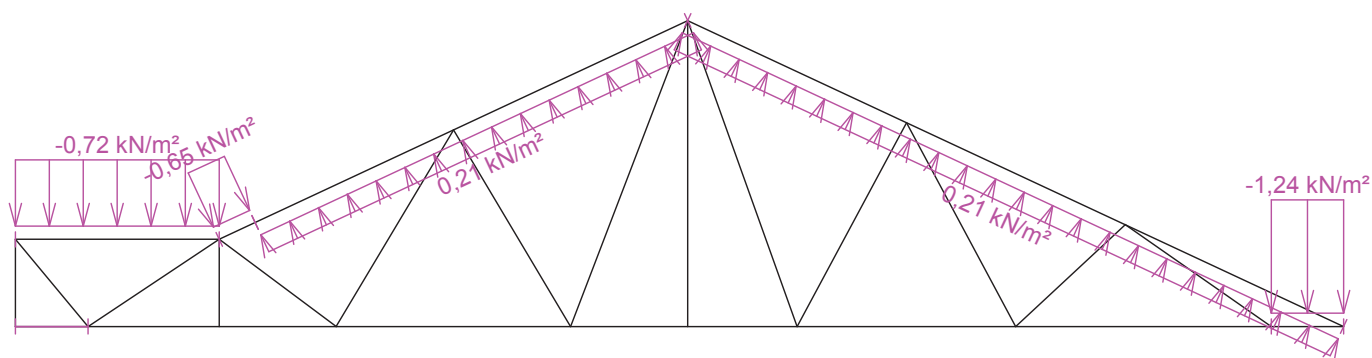
Zatěžovací stav číslo 9: W9 Vítr: západ 1  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



Zatěžovací stav číslo 10: W10 Vítr: západ 2  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)




Zatěžovací stav číslo 11: W11 Vítr: západ 3  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

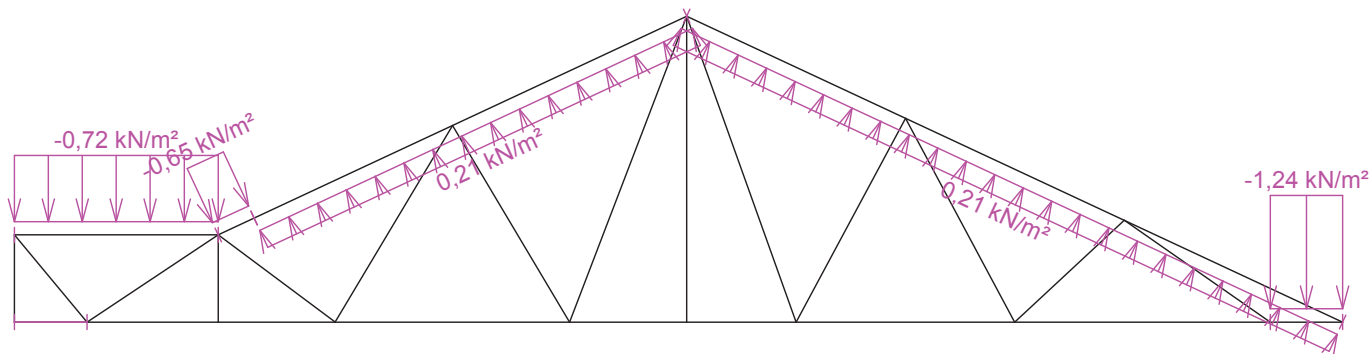


Pouze pro nekomerční využití

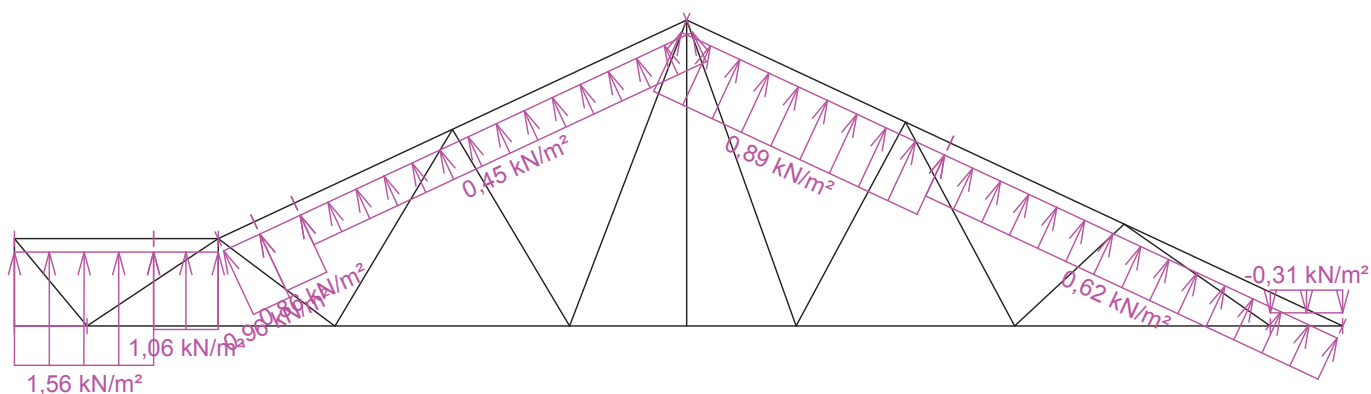


	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)		102 / 145
	Úloha:	V07		11 - 6 / 14
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:	
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:	
				list:

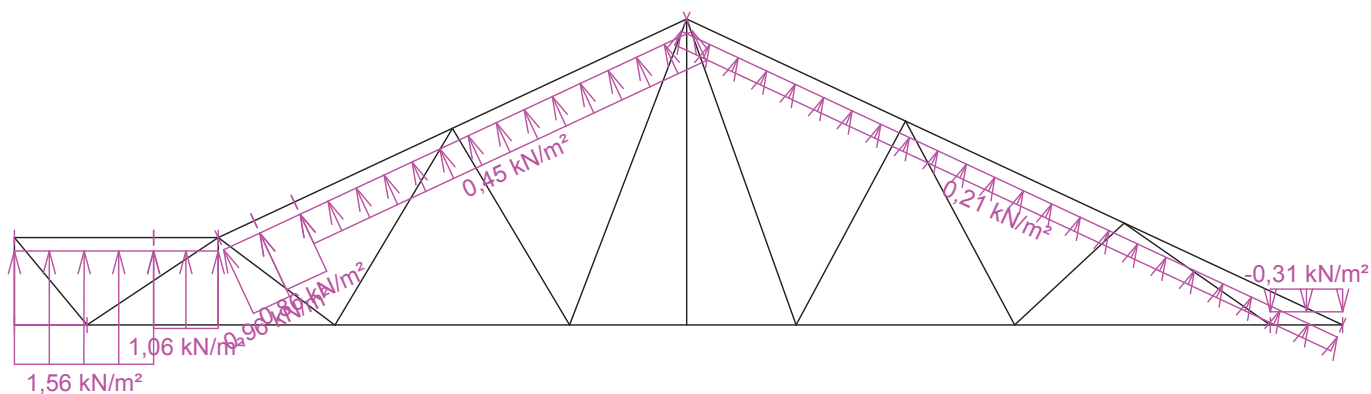
Zatěžovací stav číslo 12: W12 Vítr: západ 4  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



Zatěžovací stav číslo 13: W13 Vítr: jih 1  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)




Zatěžovací stav číslo 14: W14 Vítr: jih 2  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

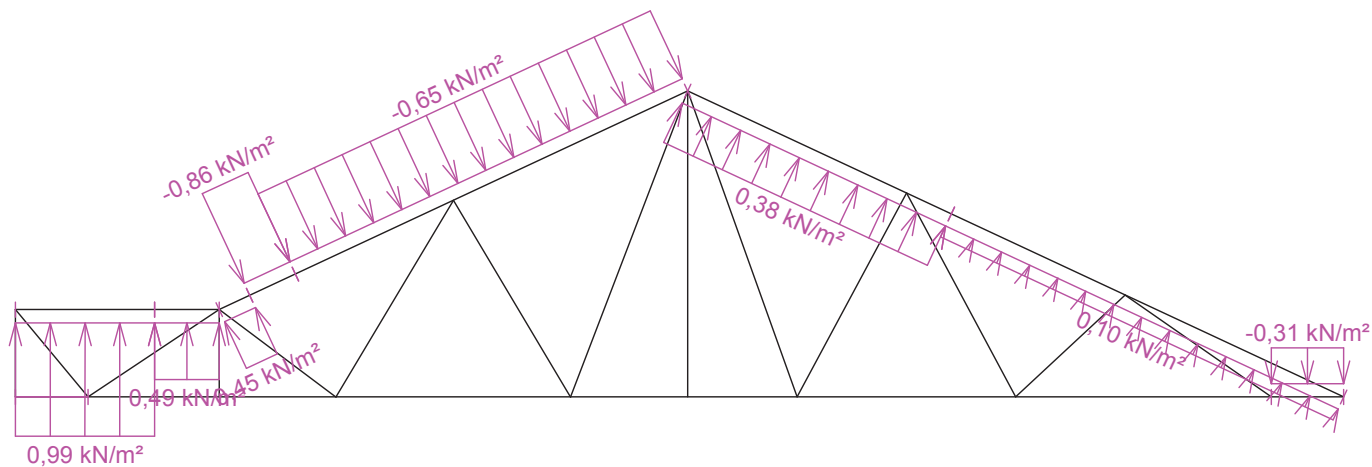


Pouze pro nekomerční využití

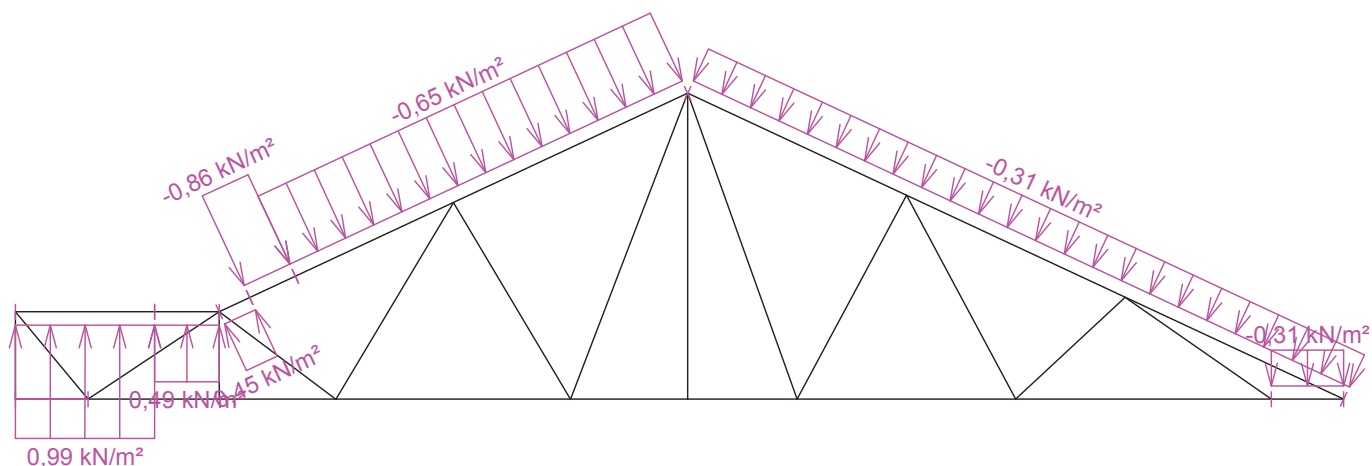


	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)		103 / 145
	Úloha:	V07		11 - 7 / 14
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:	
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:	
				list:

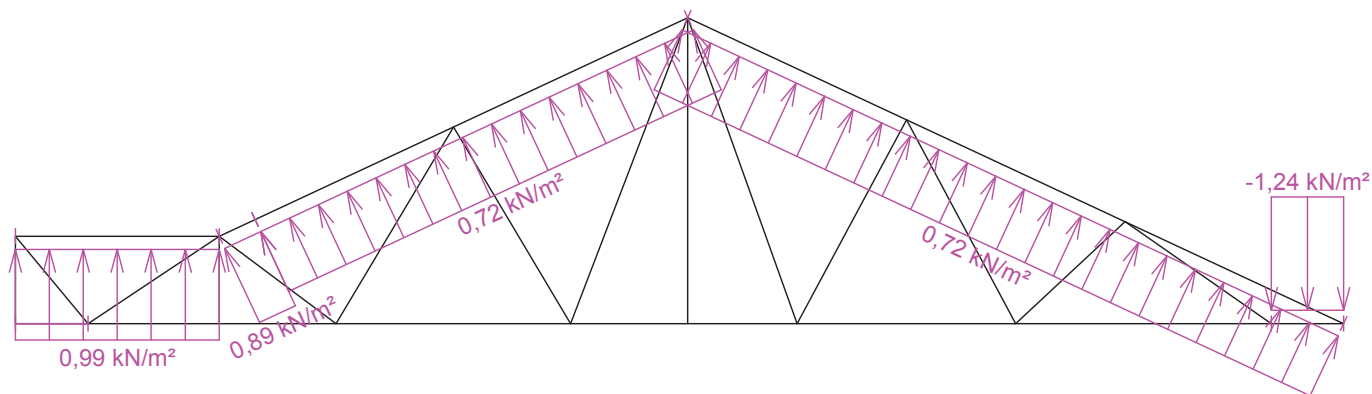
Zatěžovací stav číslo 15: W15 Vítr: jih 3  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



Zatěžovací stav číslo 16: W16 Vítr: jih 4  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



Zatěžovací stav číslo 17: W17 Vítr: východ 1  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

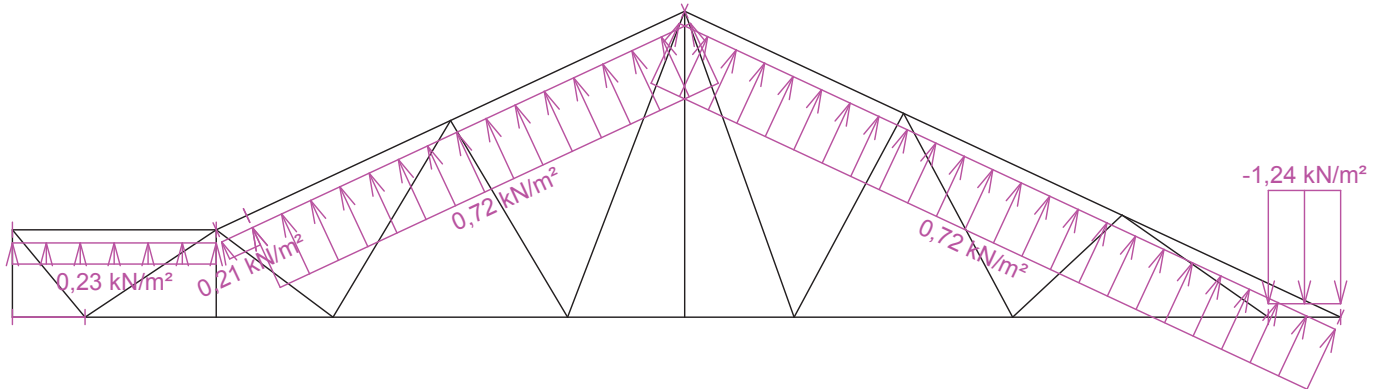


Pouze pro nekomerční využití

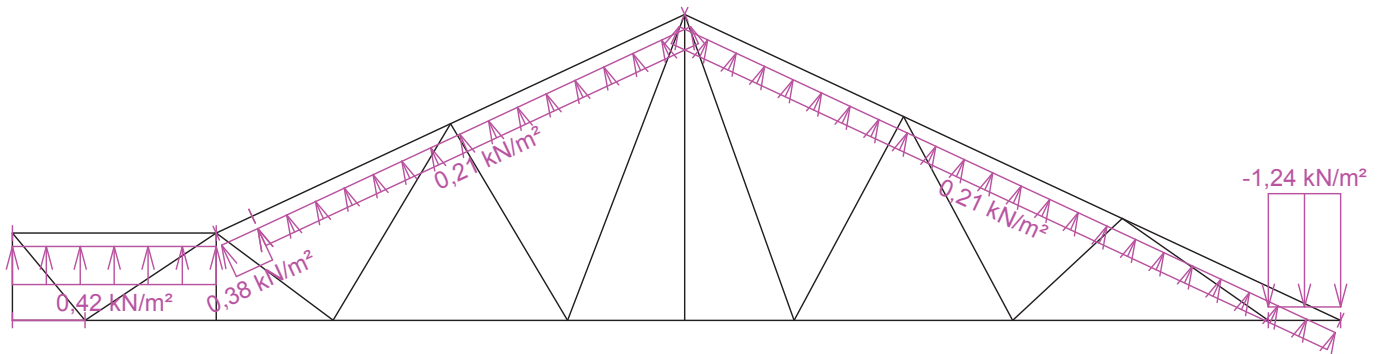




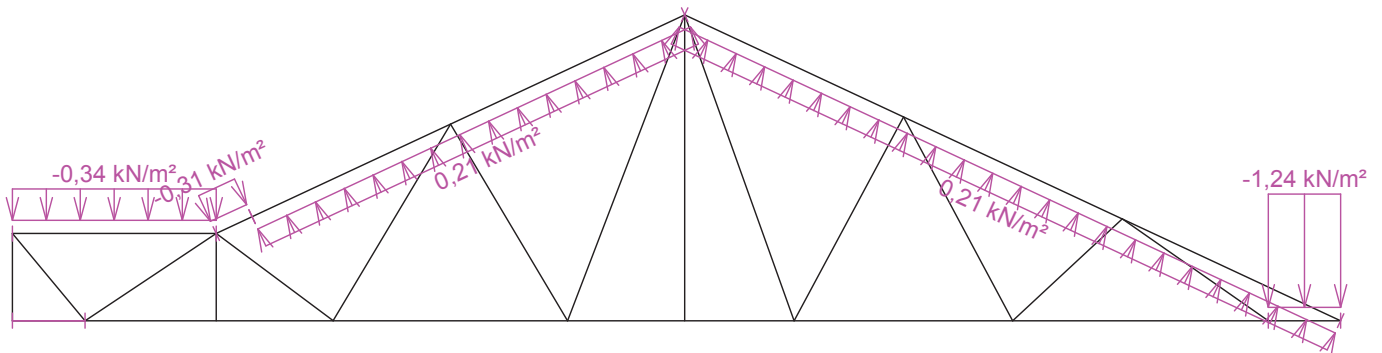
Zatěžovací stav číslo 18: W18 Vítr: východ 2  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)




Zatěžovací stav číslo 19: W19 Vítr: východ 3  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

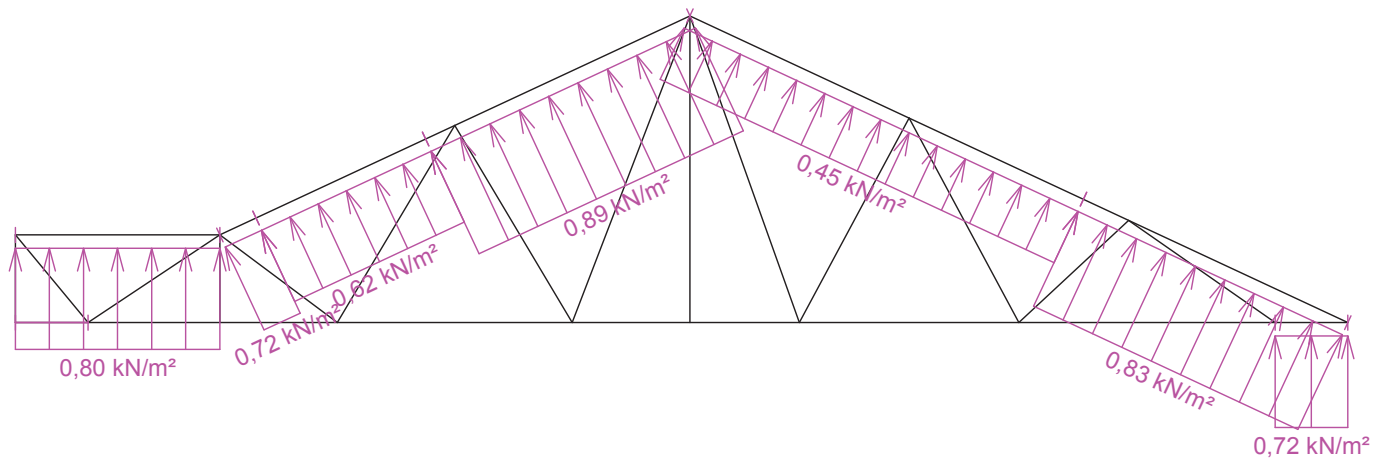


Zatěžovací stav číslo 20: W20 Vítr: východ 4  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

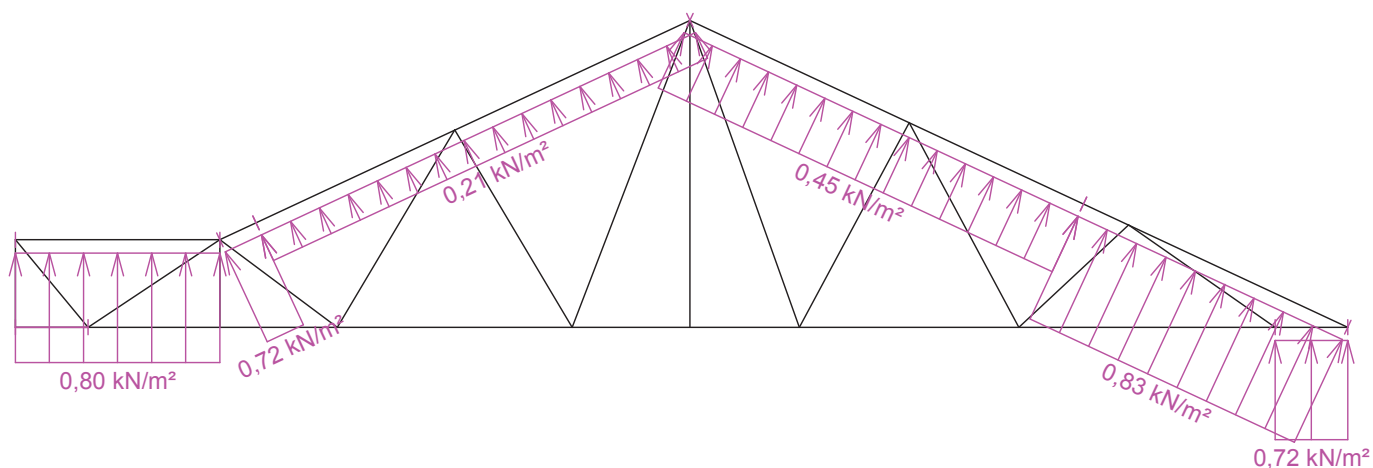


	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)		105 / 145
	Úloha:	V07		11 - 9 / 14
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:	
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:	
				list:

Zatěžovací stav číslo 21: W21 Vítr: sever 1  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)




Zatěžovací stav číslo 22: W22 Vítr: sever 2  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

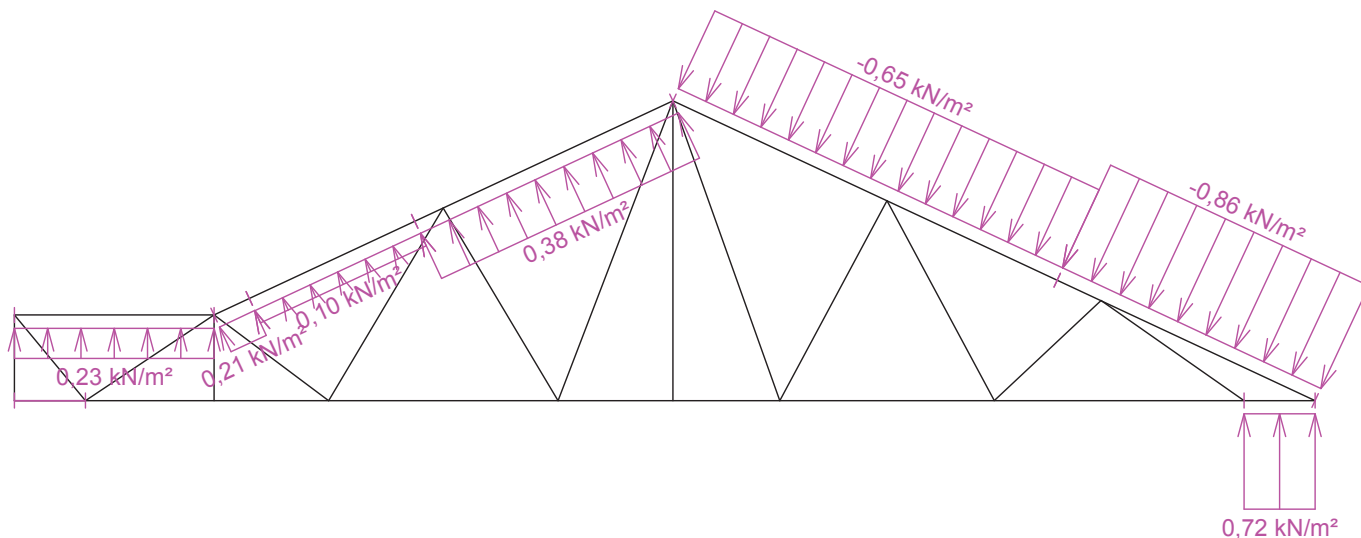


Pouze pro nekomerční využití

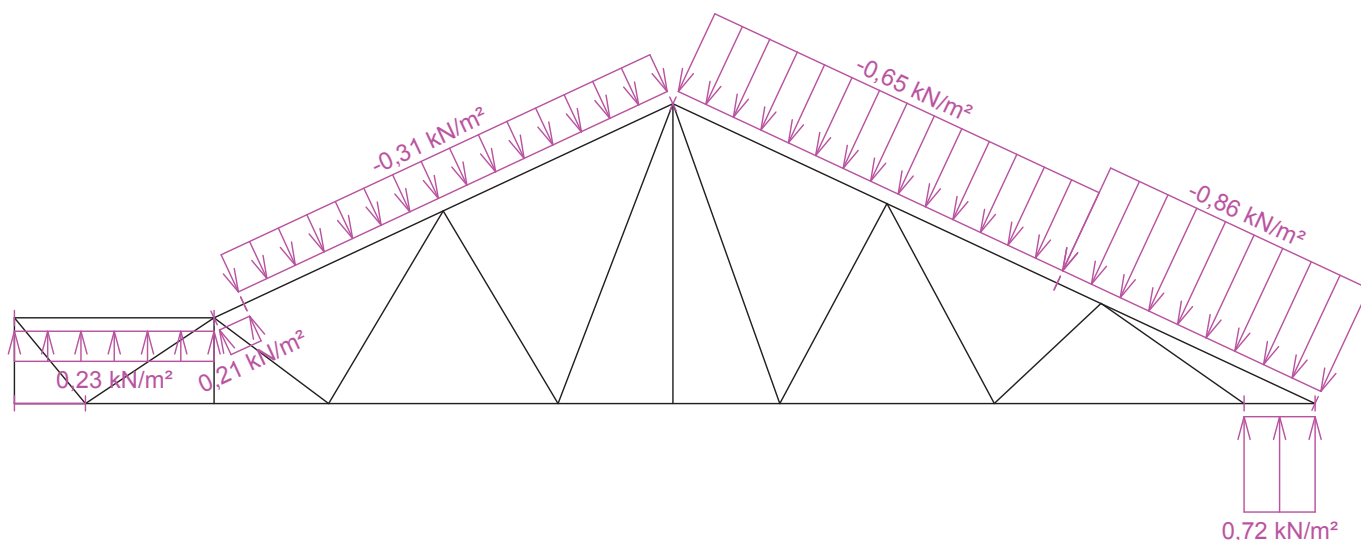


	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)		106 / 145
	Úloha:	V07		11 - 10 / 14
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:	
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:	
				list:

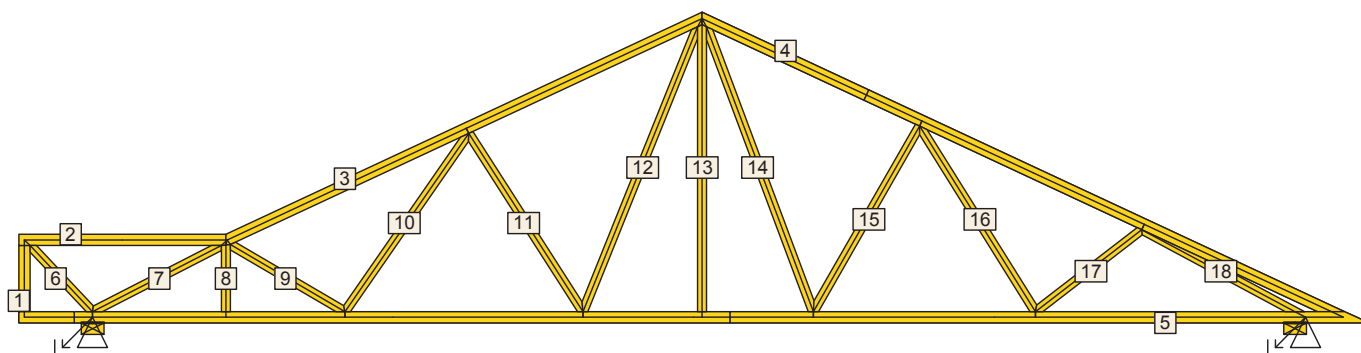
Zatěžovací stav číslo 23: W23 Vítr: sever 3  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)




Zatěžovací stav číslo 24: W24 Vítr: sever 4  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



## 8.2 Posouzení dílců



Pouze pro nekomerční využití

	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)			107 / 145
	Úloha:	V07			11 - 11 / 14
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:		list:
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:		

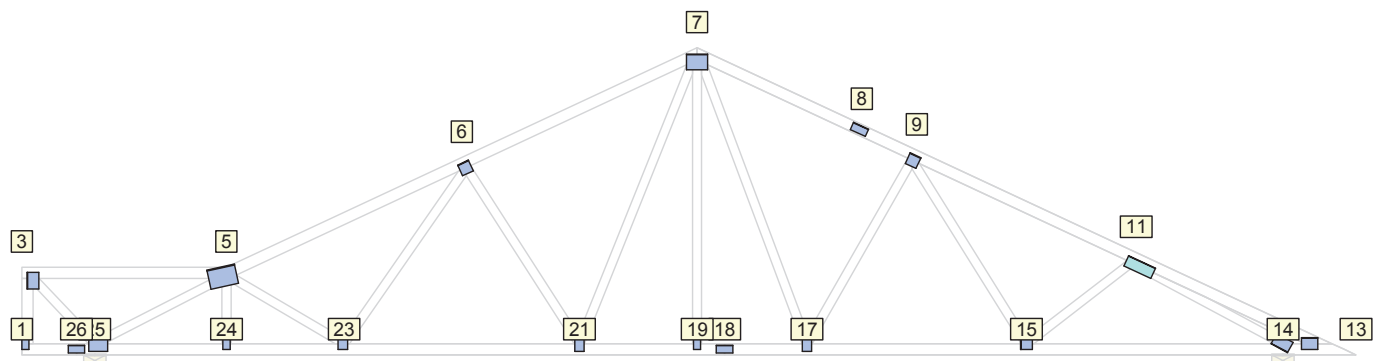
Dílec		Ko. č.	Tah, tlak, ohyb					Smyk			Otláčení		
č.	Výška [mm]			$L_{cr}$ [m]	Štíhl.	Rozhodující způsob namáhání	Využ. [%]	Napětí [MPa]	Pevn. [MPa]	Využ. [%]	Napětí [MPa]	Pevn. [MPa]	Využ. [%]
1	100	15	v rov.	0,682	23,6	Tah a ohyb	15,0	0,19	2,77	6,9			
			z rov.	0,682	29,5								
2	100	15	v rov.	1,786	61,9	Tah a ohyb	23,1	0,50	2,77	18,1			
			z rov.	1,000	43,3								
3	100	30	v rov.	2,327	80,6	Vzpěr v rovině a ohyb	66,9	0,55	2,77	19,9			
			z rov.	0,210	9,1								
4	100	50	v rov.	2,161	74,9	Vzpěr v rovině a ohyb	61,8	0,52	2,77	18,8			
			z rov.	0,210	9,1								
5	100	50	v rov.	0,331	82,5	Tah a ohyb	46,1	1,28	2,77	46,1			
			z rov.	2,000	86,6								
6	80	17	v rov.	0,801	34,7	Vzpěr v rovině a ohyb	13,2	0,09	2,77	3,2			
			z rov.	0,801	34,7								
7	80	50	v rov.	1,276	55,2	Vzpěr v rovině a ohyb	40,7	0,10	2,77	3,7			
			z rov.	1,276	55,2								
8	80	34	v rov.	0,586	25,4	Vzpěr v rovině a ohyb	11,9	0,20	2,77	7,1			
			z rov.	0,586	25,4								
9	80	29	v rov.	1,169	50,6	Vzpěr v rovině a ohyb	7,9	0,04	2,77	1,5			
			z rov.	1,169	50,6								
10	80	18	v rov.	1,912	82,8	Tah a ohyb	4,7	0,02	2,77	0,7			
			z rov.	1,912	82,8								
11	80	28	v rov.	1,865	80,8	Vzpěr v rovině a ohyb	13,0	0,01	2,77	0,4			
			z rov.	1,865	80,8								
12	80	28	v rov.	2,706	117,2	Tah a ohyb	11,8	0,01	2,77	0,3			
			z rov.	2,706	117,2								
13	80	28	v rov.	2,529	109,5	Tah a ohyb	6,8	0,02	2,77	0,7			
			z rov.	2,529	109,5								
14	80	46	v rov.	2,680	116,1	Tah a ohyb	11,8	0,01	2,77	0,3			
			z rov.	2,680	116,1								
15	80	46	v rov.	1,885	81,6	Vzpěr v rovině a ohyb	14,0						
			z rov.	1,885	81,6								
16	80	46	v rov.	1,928	83,5	Tah a ohyb	7,8	0,02	2,77	0,6			
			z rov.	1,928	83,5								
17	80	50	v rov.	1,183	51,2	Vzpěr v rovině a ohyb	6,8	0,02	2,77	0,7			
			z rov.	1,183	51,2								
18	80	50	v rov.	1,532	66,3	Vzpěr v rovině a ohyb	44,7	0,13	2,77	4,7			
			z rov.	1,532	66,3								

### 8.3 Posouzení lokálních průhybů dílců

Dílec č.	Okamžitý průhyb					Konečný průhyb				
	Styč. č.	Komb. MSP č.	$w_{inst}$ [mm]	$w_{inst,lim}$ [mm]	Posudek	Styč. č.	Komb. MSP č.	$w_{fin}$ [mm]	$w_{fin,lim}$ [mm]	Posudek
2	-	17	0,7	1,8m/500=3,6	VYHOVUJE	-	63	0,9	1,8m/300=6,0	VYHOVUJE
3	-	28	1,5	2,3m/500=4,6	VYHOVUJE	-	74	1,7	2,3m/300=7,6	VYHOVUJE
4	-	46	1,2	2,1m/500=4,3	VYHOVUJE	-	92	1,3	2,1m/300=7,1	VYHOVUJE
5	-	13	0,5	2,4m/500=4,8	VYHOVUJE	-	96	0,6	2,0m/300=6,5	VYHOVUJE

Pouze pro nekomerční využití

## 8.4 Využití posuzovaných kritérií styčnickových spon

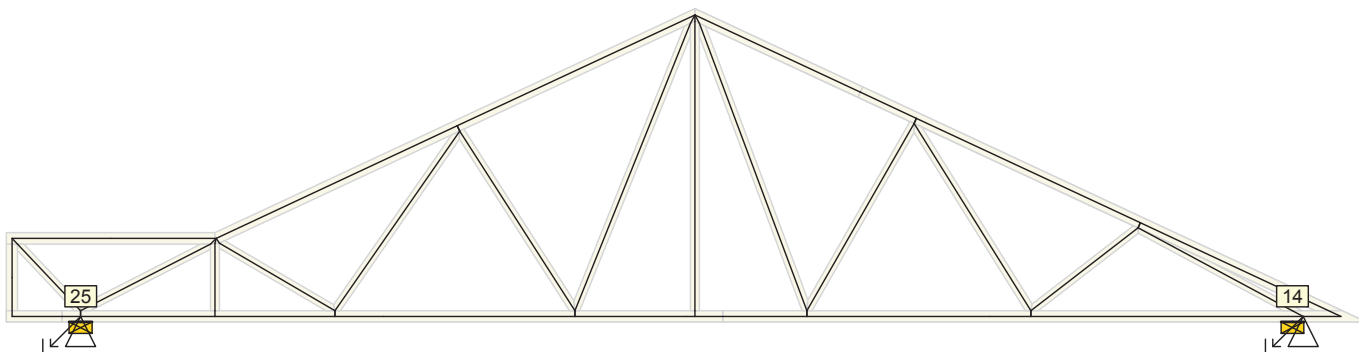


Styč. č.	Spona Typ Rozměr	Zásah spony do pásu $d_e$	Účinné plochy spony					Materiál spony		Tah kolmo na vlákna Č. komb.
			$A_{ef,1}$	$A_{ef,2}$	$A_{ef,3}$	$A_{ef,4}$	$A_{ef,5}$	$B_{sm}$	$H_{sm}$	
			Číslo kombinace					Č. kombinace		
1	BV15 105/63	84,2 %	78,3 %	80,7 %				77,7 %		20,1 %
			1	1				15		1
3	BV15 105/147	84,2 %	83,0 %	96,1 %	58,8 %			57,7 %		19,8 %
			15	15	17			15		1
5	BV15 175/252	42,1 %	17,5 %	83,2 %	71,0 %	37,3 %	41,1 %	53,6 %	98,7 %	
			10(inf)	30	50	34	29	50	30	
6	BV15 105/105	84,2 %	45,8 %	39,6 %	78,1 %			38,7 %		19,8 %
			29	1	30			28		1
7	BV15 140/189	84,2 %	86,7 %	83,0 %	91,4 %	19,6 %	95,8 %	29,8 %	39,3 %	
			30	50	28	1	46	30	30	
8	BV15 70/147	95,2 %	46,1 %	46,1 %					69,7 %	
			1	1					50	
9	BV15 105/105	84,2 %	40,8 %	82,4 %	53,7 %			45,1 %		19,8 %
			1	50	46			46		1
11	BV20 100/264	100,0 %	49,1 %	66,9 %	78,2 %			16,8 %		16,7 %
			50	50	50			50		1
13	BV15 105/147	84,2 %	79,1 %	88,3 %				82,1 %		17,6 %
			50	50				50		1
14	BV15 105/168	53,9 %	91,3 %	72,8 %				95,0 %		9,0 %
			50	50				50		1
15	BV15 105/126	84,2 %	40,8 %	34,9 %	28,9 %			19,2 %		19,8 %
			1	46	46			46		1
17	BV15 140/84	61,5 %	37,1 %	72,7 %	76,4 %			37,5 %		13,9 %
			1	46	46			46		1
18	BV15 70/147	95,2 %	59,4 %	59,4 %					38,9 %	
			30	30					30	
19	BV15 105/63	84,2 %	73,1 %	43,8 %				34,1 %		20,1 %
			1	1				28		1
21	BV15 140/84	61,5 %	37,1 %	69,4 %	70,7 %			38,0 %		13,9 %
			28	28	28			28		1
23	BV15 140/84	84,2 %	52,4 %	41,1 %	41,8 %			33,1 %		20,1 %
			1	18	29			28		1
24	BV15 105/63	84,2 %	74,2 %	77,7 %				81,4 %		20,1 %
			34	34				34		1

<b>fine</b>	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)			109 / 145
	Úloha:	V07			11 - 13 / 14
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:		list:
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:		

Styč. č.	Spona Typ Rozměr	Zásah spony do pásu $d_e$	Účinné plochy spony					Materiál spony		Tah kolmo na vlákna
			$A_{ef,1}$	$A_{ef,2}$	$A_{ef,3}$	$A_{ef,4}$	$A_{ef,5}$	$B_{sm}$	$H_{sm}$	Č. komb.
			Číslo kombinace					Č. kombinace		
25	BV15	61,5 %	66,8 %	79,8 %	41,1 %			95,3 %		32,5 %
	140/168		50	50	10(inf)			30		9(inf)
26	BV15	95,2 %	46,1 %	46,1 %					31,6 %	
	70/147		1	1				30		


## 8.5 Hodnoty reakcí v zatěžovacích stavech



### 8.5.1 Úplný výpis reakcí

Zat. stav č.	Styčnick č.	Natočení podpory [°]	Ry [kN]		Rz [kN]		ROx [kNm]	
			charakteristická	návrhová	charakteristická	návrhová	charakteristická	návrhová
1	14		-	-	0,68	0,92	-	-
	25		0,00	0,00	0,75	1,01	-	-
2	14		-	-	1,56	2,11	-	-
	25		0,00	0,00	1,64	2,22	-	-
3	14		-	-	1,42	1,91	-	-
	25		0,00	0,00	1,49	2,01	-	-
4	14		-	-	3,26	4,89	-	-
	25		0,00	0,00	3,33	5,00	-	-
5	14		-	-	2,89	4,33	-	-
	25		0,00	0,00	2,03	3,05	-	-
6	14		-	-	2,91	4,37	-	-
	25		0,00	0,00	2,60	3,90	-	-
7	14		-	-	1,97	2,96	-	-
	25		0,00	0,00	2,97	4,45	-	-
8	14		-	-	1,95	2,92	-	-
	25		0,00	0,00	2,41	3,62	-	-
9	14		-	-	-3,64	-5,46	-	-
	25		-0,53	-0,79	-3,86	-5,80	-	-
10	14		-	-	-3,64	-5,46	-	-
	25		-0,53	-0,79	-3,86	-5,80	-	-
11	14		-	-	-0,66	-0,99	-	-
	25		-0,27	-0,41	0,61	0,91	-	-
12	14		-	-	-0,66	-0,99	-	-
	25		-0,27	-0,41	0,61	0,91	-	-
13	14		-	-	-3,53	-5,29	-	-
	25		-0,91	-1,37	-5,19	-7,78	-	-

Pouze pro nekomerční využití

	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)			110 / 145
	Úloha:	V07			11 - 14 / 14
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:		list:
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:		

Zat. stav č.	Styčnick č.	Natočení podpory [°]	Ry [kN]		Rz [kN]		ROx [kNm]	
			charakteristická	návrhová	charakteristická	návrhová	charakteristická	návrhová
14	14		-	-	-1,54	-2,31	-	-
	25		0,48	0,72	-4,20	-6,30	-	-
15	14		-	-	0,34	0,51	-	-
	25		-1,75	-2,62	-0,42	-0,63	-	-
16	14		-	-	2,33	3,49	-	-
	25		-0,36	-0,54	0,57	0,85	-	-
17	14		-	-	-3,68	-5,52	-	-
	25		-0,47	-0,70	-4,83	-7,25	-	-
18	14		-	-	-3,61	-5,42	-	-
	25		-0,56	-0,84	-3,35	-5,02	-	-
19	14		-	-	-0,77	-1,15	-	-
	25		-0,11	-0,17	-1,65	-2,48	-	-
20	14		-	-	-0,69	-1,04	-	-
	25		-0,22	-0,33	-0,15	-0,22	-	-
21	14		-	-	-4,11	-6,17	-	-
	25		-0,03	-0,05	-4,16	-6,24	-	-
22	14		-	-	-3,17	-4,75	-	-
	25		-1,08	-1,62	-2,87	-4,30	-	-
23	14		-	-	2,29	3,43	-	-
	25		2,45	3,67	0,09	0,14	-	-
24	14		-	-	3,24	4,86	-	-
	25		1,39	2,09	1,41	2,11	-	-

### 8.5.2 Výpis maximálních hodnot reakcí

Styč. č.	Ry				Rz				ROx			
	charakteristická		návrhová		charakteristická		návrhová		charakteristická		návrhová	
	z.s.	[kN]	z.s.	[kN]	z.s.	[kN]	z.s.	[kN]	z.s.	[kNm]	z.s.	[kNm]
14	-	-	-	-	4	+3,26	4	+4,89	-	-	-	-
	-	-	-	-	21	-4,11	21	-6,17	-	-	-	-
25	23	+2,45	23	+3,67	4	+3,33	4	+5,00	-	-	-	-
	15	-1,75	15	-2,62	13	-5,19	13	-7,78	-	-	-	-


### 8.6 Celkové posouzení vazníku

Topologie všech přířezů je v pořádku  
 Topologie všech spon je v pořádku  
 Kódy všech styčníků a dílců jsou v pořádku  
 Všechny styčnický jsou správně modelovány jako vnitřní klouby.  
 Vazník celkově vyhověl.



Pouze pro nekomerční využití



	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)		111 / 145
	Úloha:	V08		12 - 1 / 14
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:	
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:	
				list:

## 9 V08

**Název** : V08

**Popis** :

**Vazník** : obloukový s přímým pasem

Typ vazníku byl rozpoznán programem

tloušťka : 80 mm

celkové rozpětí : 11,898 m

výpočtové rozpětí : 10,692 m

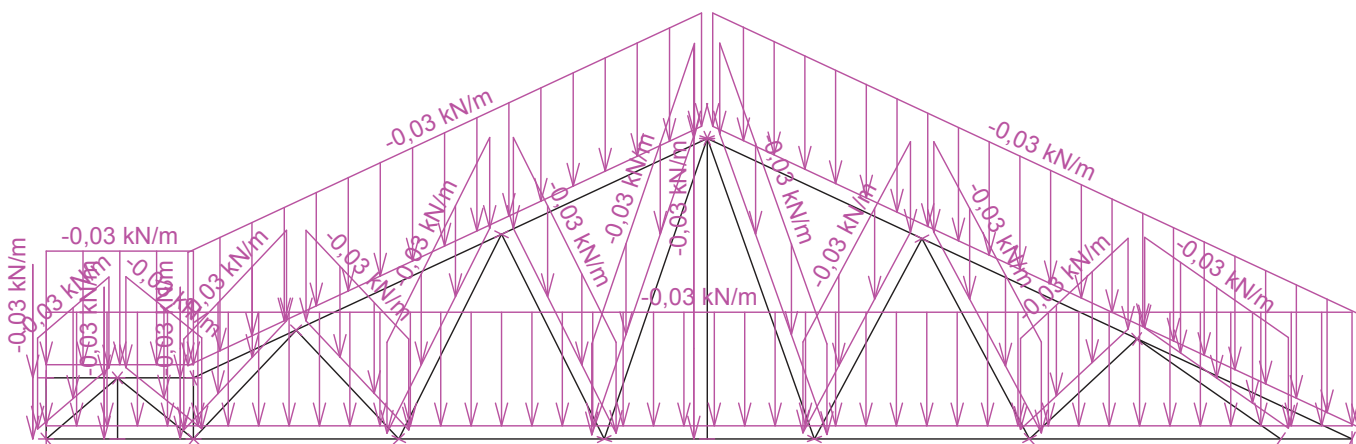
výška u okapu : vlevo 0,000 m vpravo 0,000 m

zatěžovací šířka vazníku : 1,000 m

násobnost vazníku : 1

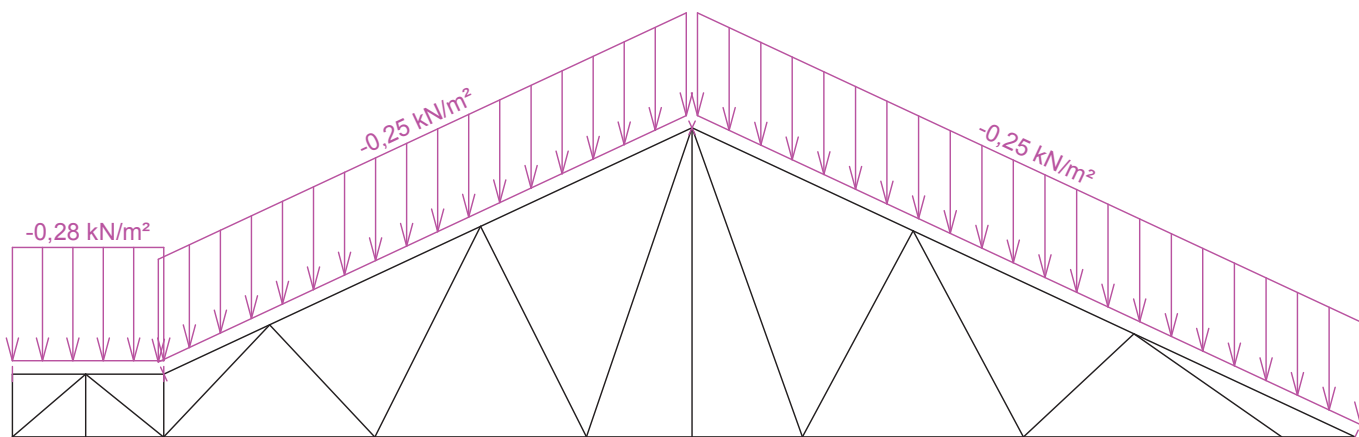
### 9.1 Schémata zatížení

Zatěžovací stav číslo 1: G1 Vlastní tíha




Zatěžovací stav číslo 2: G2 Krytina

(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

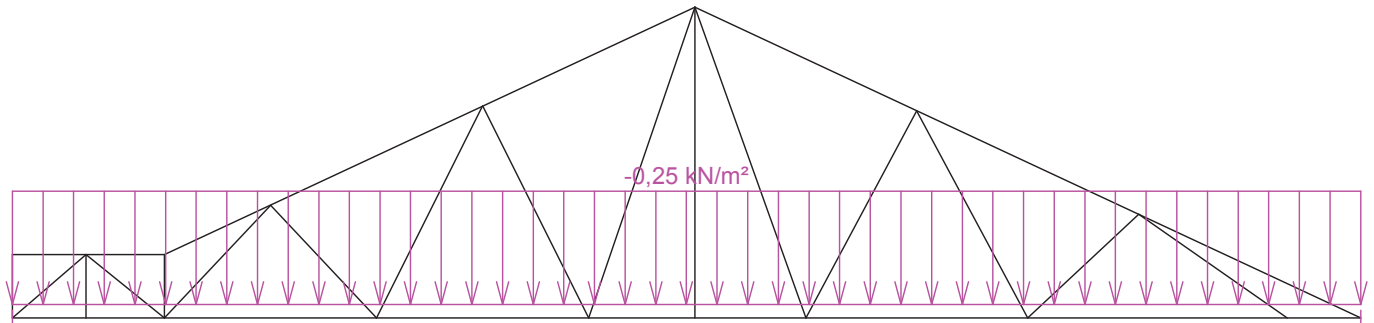


Pouze pro nekomerční využití

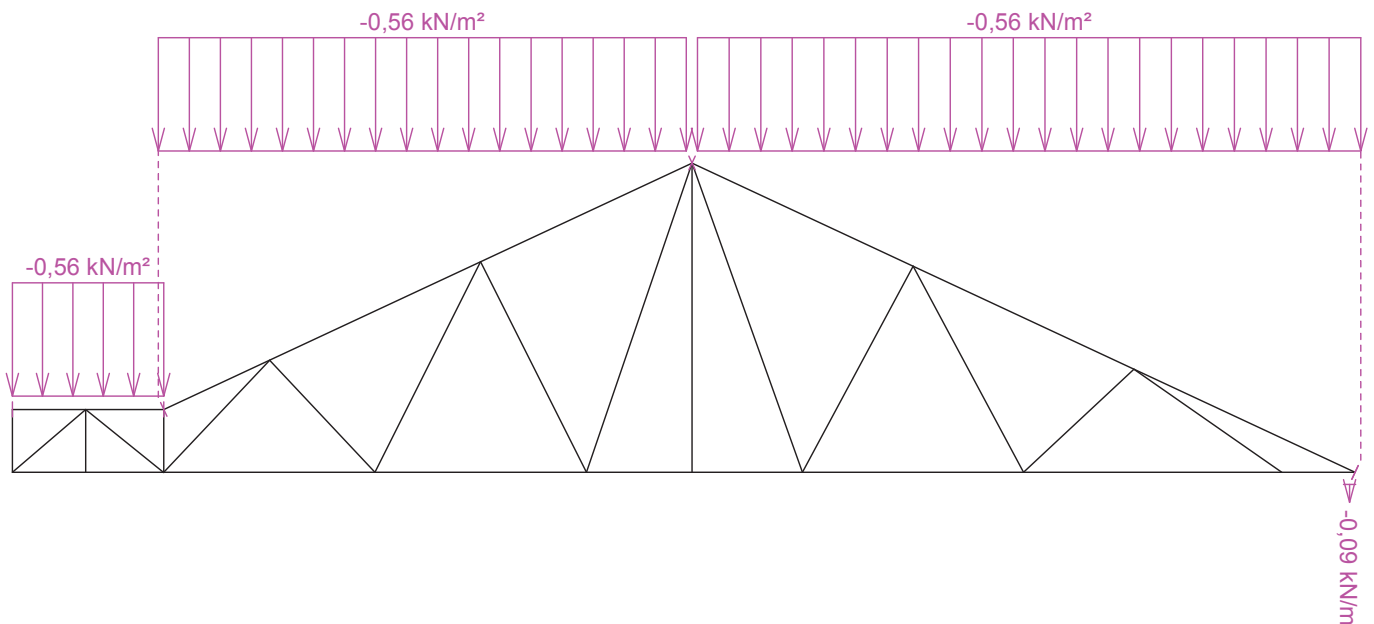


	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)		112 / 145
	Úloha:	V08		12 - 2 / 14
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:	
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:	
				list:

Zatěžovací stav číslo 3: G3 Podhled  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)




Zatěžovací stav číslo 4: S4 Sníh plný  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

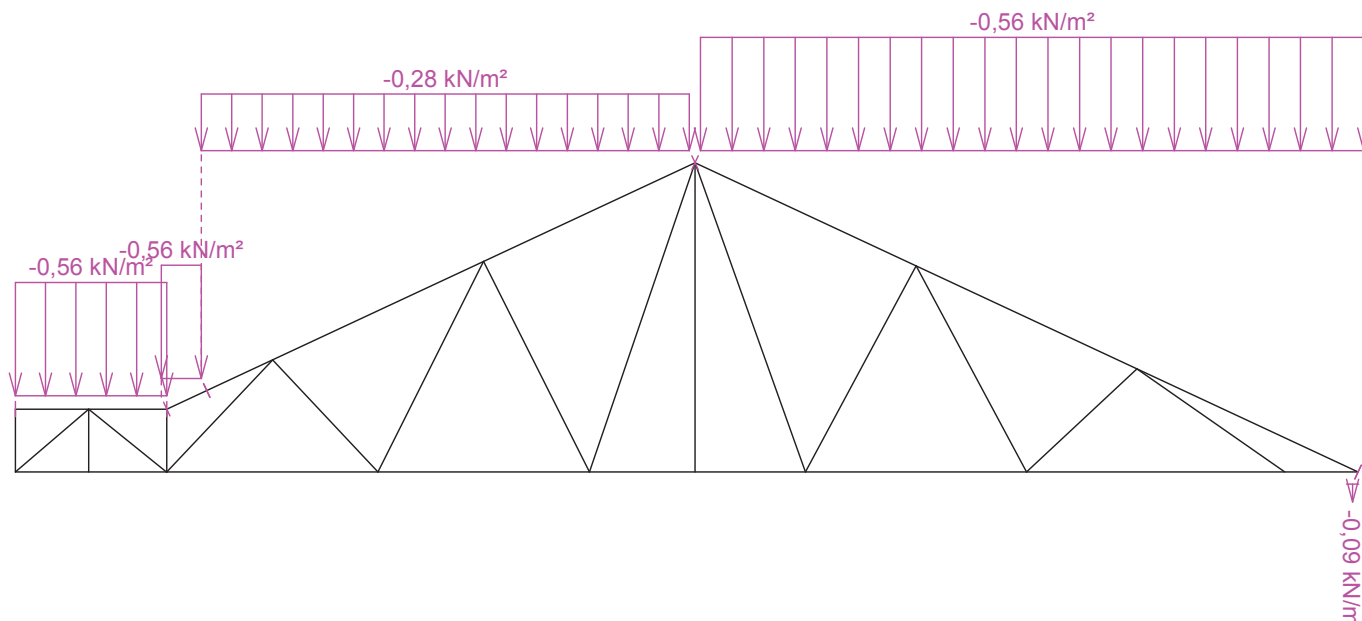


Pouze pro nekomerční využití

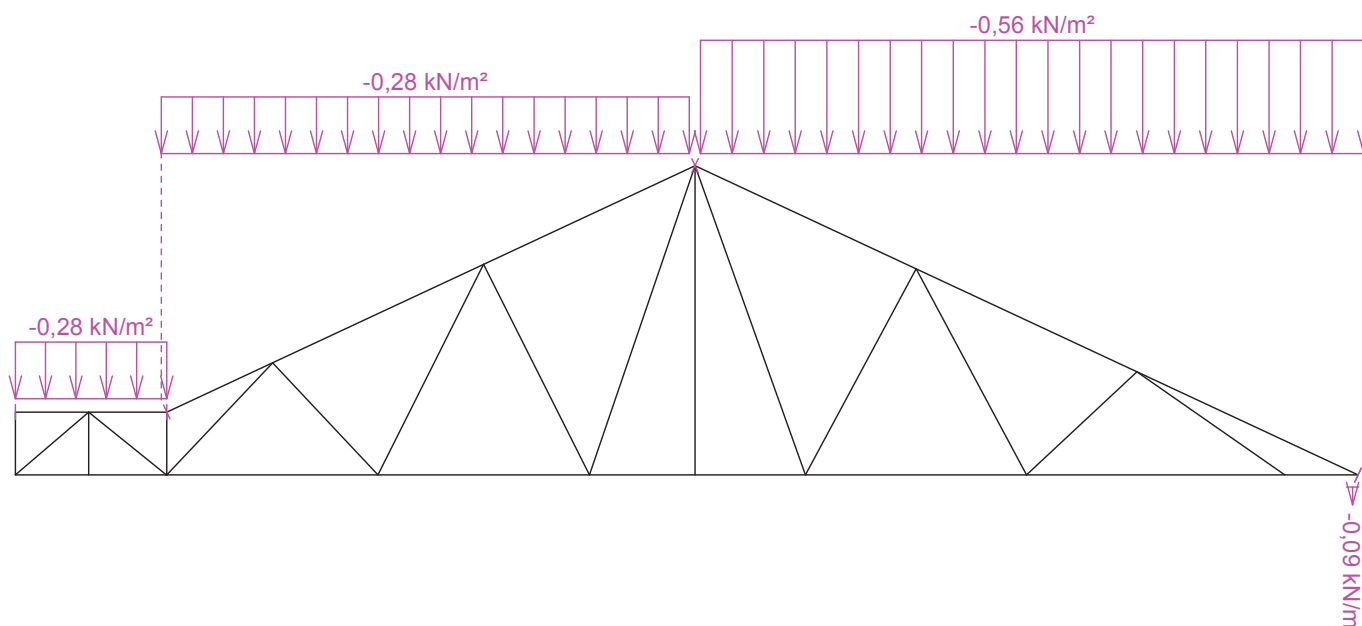


	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)		113 / 145
	Úloha:	V08		12 - 3 / 14
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:	
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:	
				list:

Zatěžovací stav číslo 5: S5 Sníh navátý (vítr JZ)  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)




Zatěžovací stav číslo 6: S6 Sníh navátý (vítr JV)  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

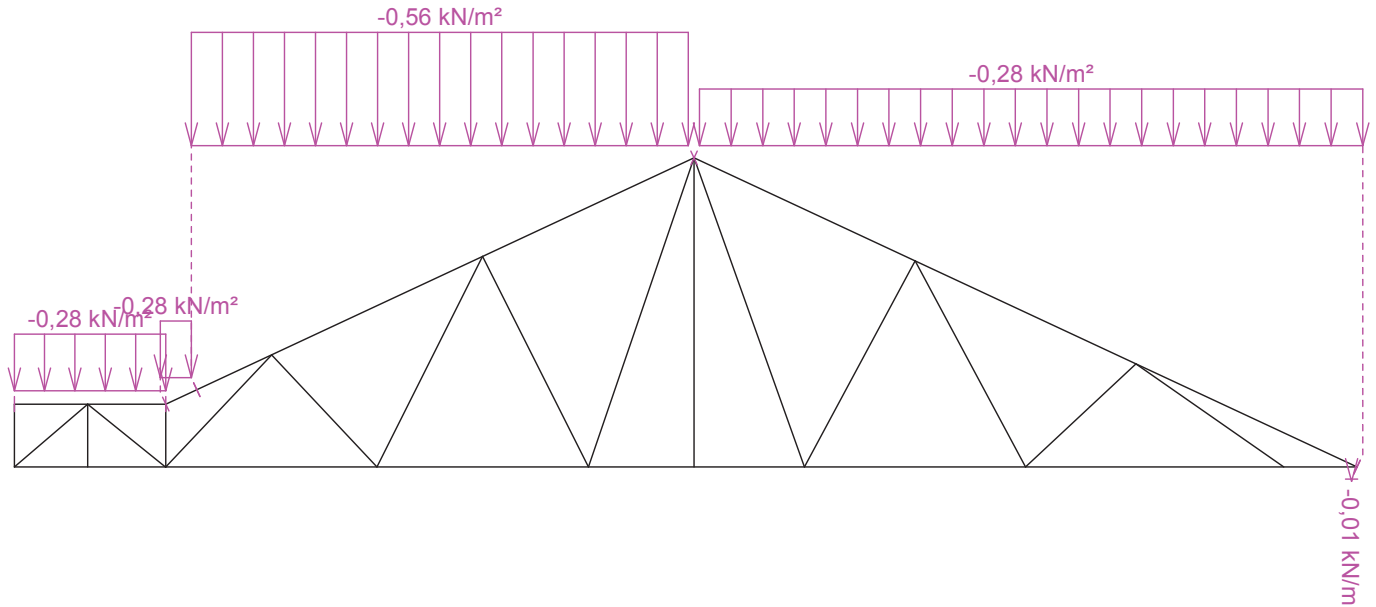


Pouze pro nekomerční využití

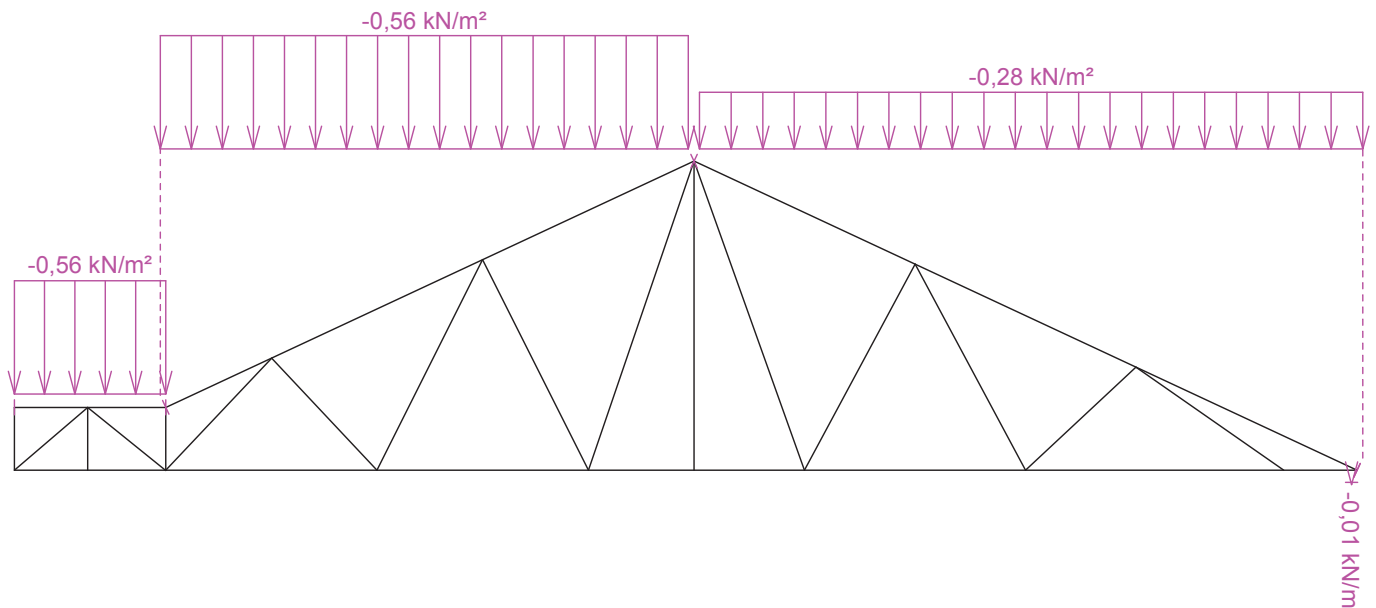


	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)		114 / 145
	Úloha:	V08		12 - 4 / 14
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:	
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:	
				list:

Zatěžovací stav číslo 7: S7 Sníh navátý (vítr SV)  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



Zatěžovací stav číslo 8: S8 Sníh navátý (vítr SZ)  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

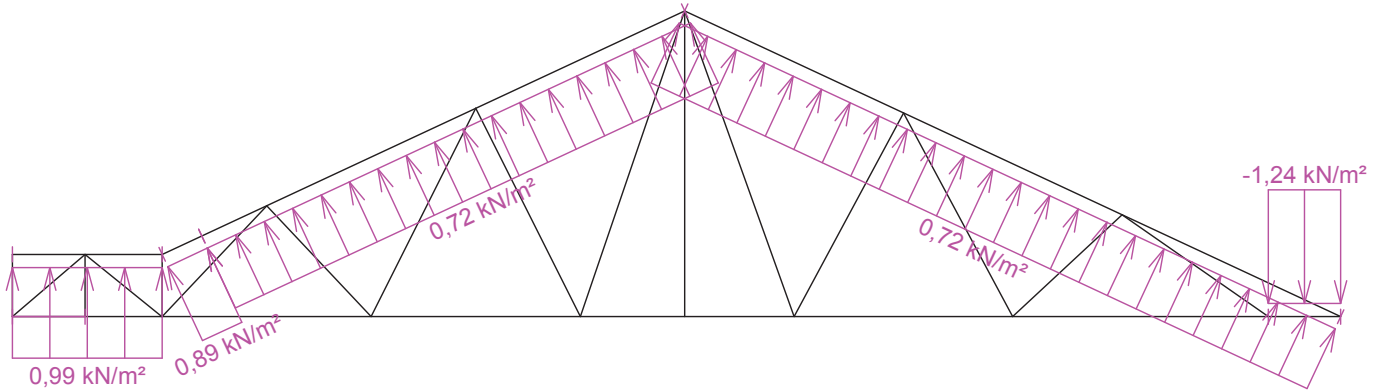


Pouze pro nekomerční využití

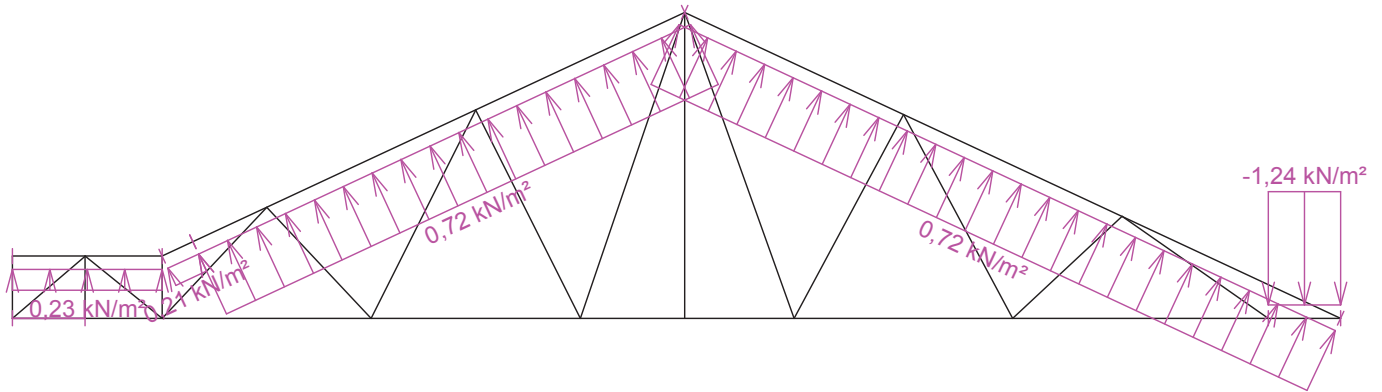


<b>fine</b>	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)		115 / 145
	Úloha:	V08		12 - 5 / 14
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:	
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:	
				list:

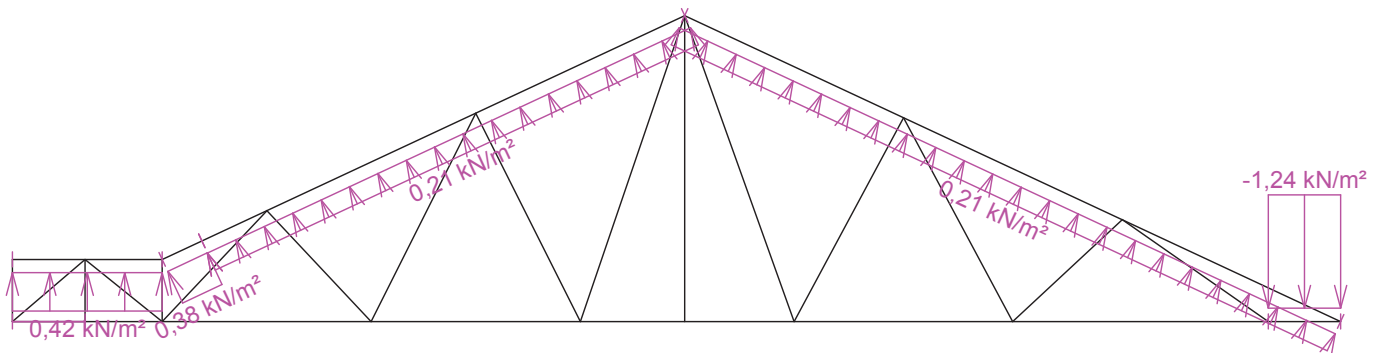
Zatěžovací stav číslo 9: W9 Vítr: západ 1  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



Zatěžovací stav číslo 10: W10 Vítr: západ 2  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



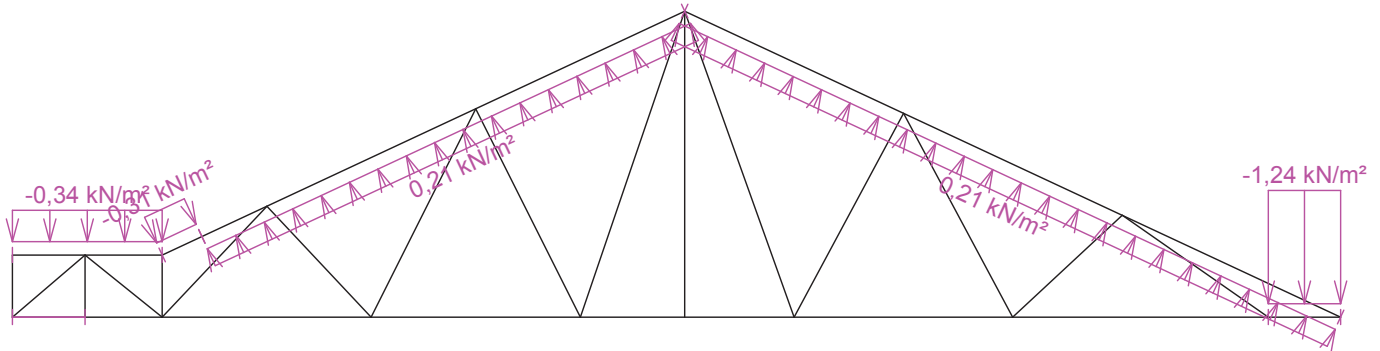
Zatěžovací stav číslo 11: W11 Vítr: západ 3  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



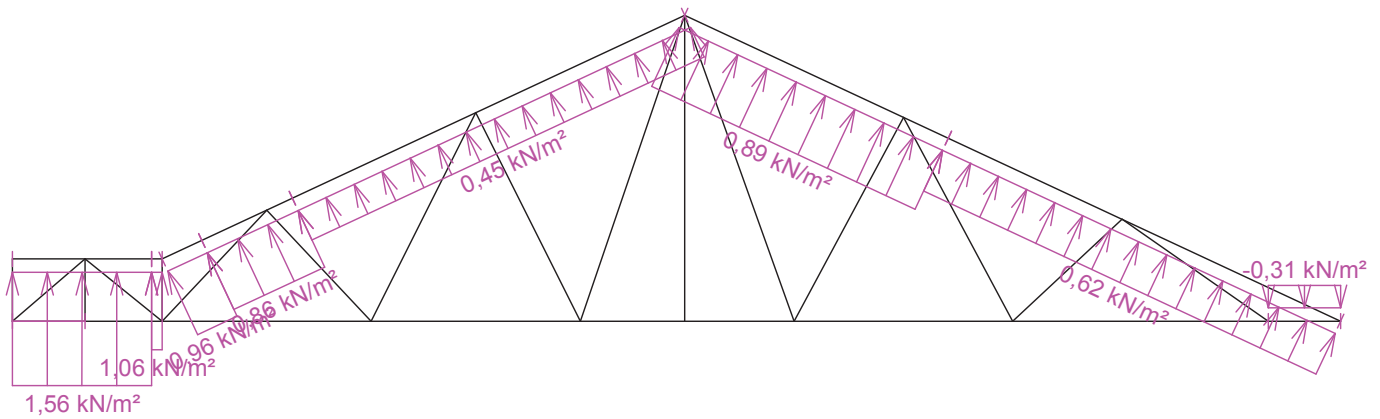
Pouze pro nekomerční využití



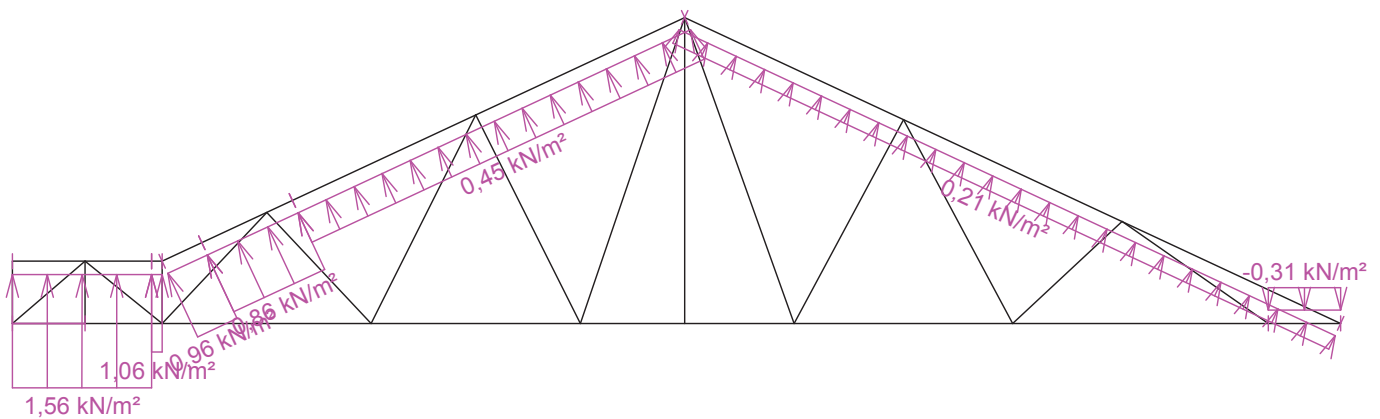
Zatěžovací stav číslo 12: W12 Vítr: západ 4  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)




Zatěžovací stav číslo 13: W13 Vítr: jih 1  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

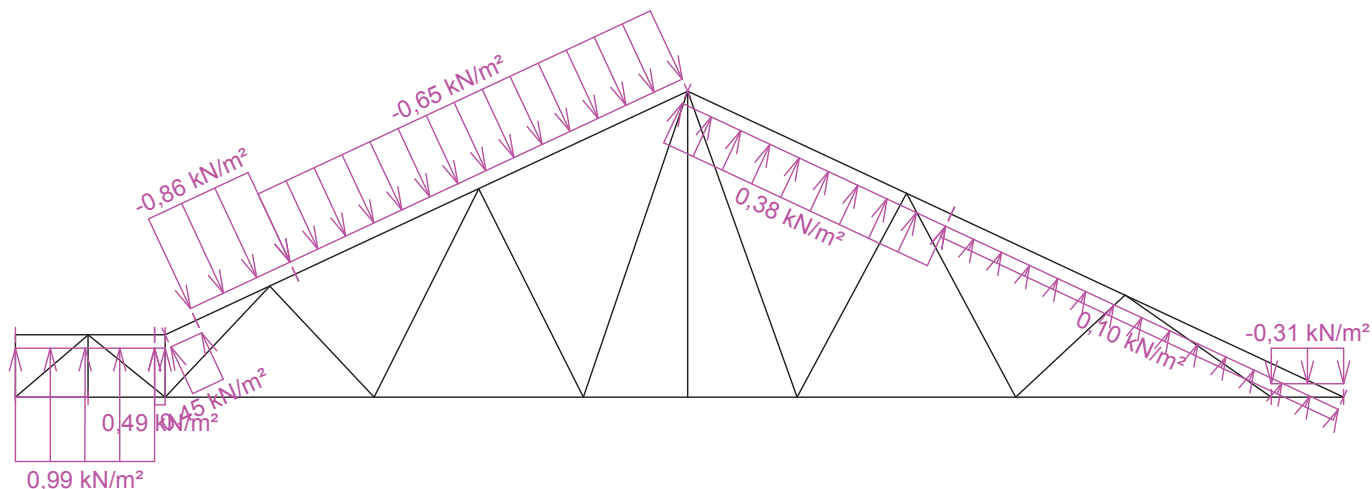


Zatěžovací stav číslo 14: W14 Vítr: jih 2  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

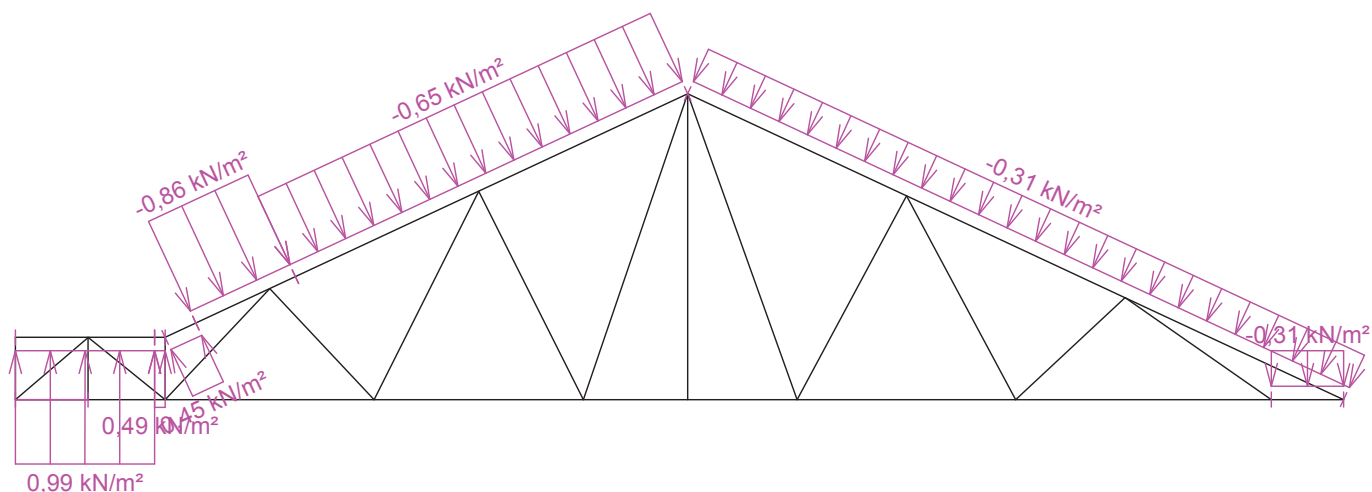


	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)		117 / 145
	Úloha:	V08		12 - 7 / 14
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:	
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:	
				list:

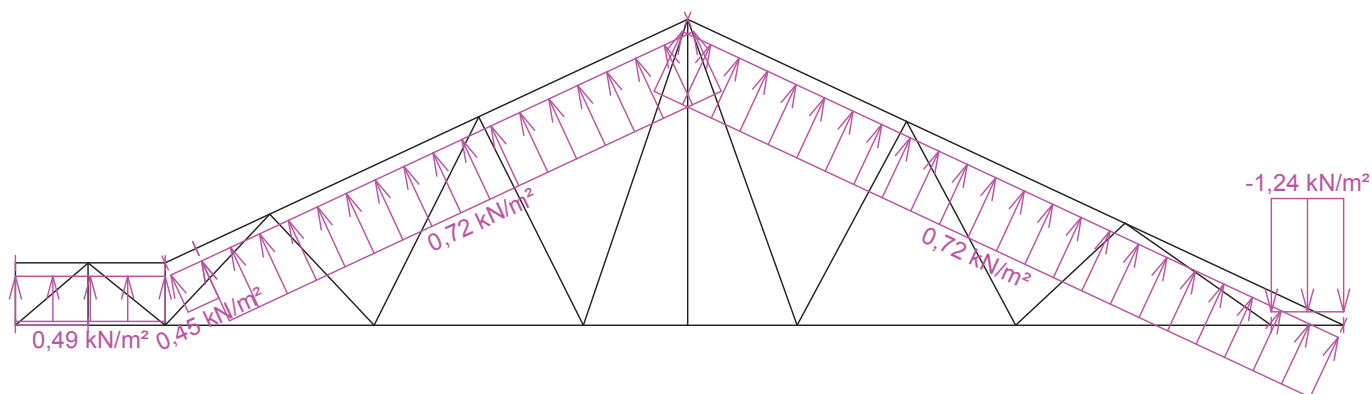
Zatěžovací stav číslo 15: W15 Vítr: jih 3  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



Zatěžovací stav číslo 16: W16 Vítr: jih 4  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



Zatěžovací stav číslo 17: W17 Vítr: východ 1  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

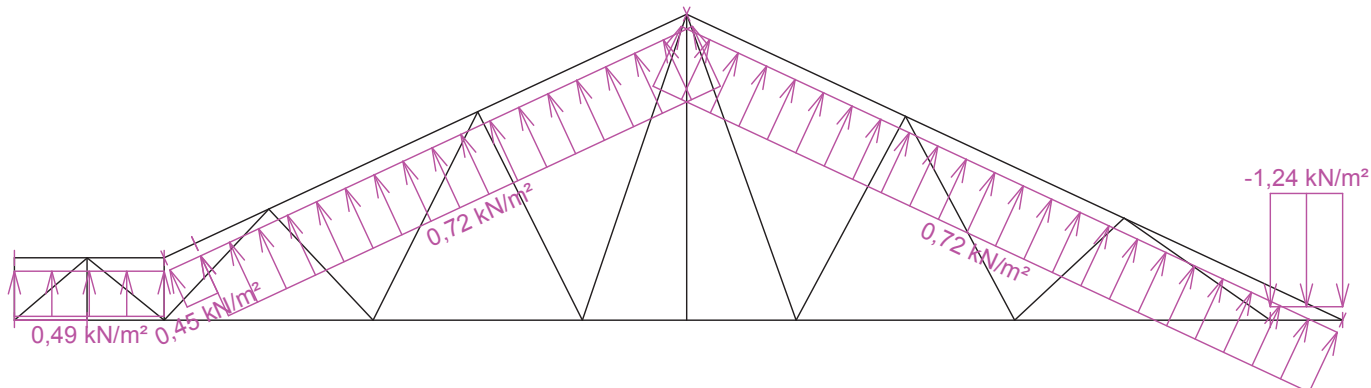


Pouze pro nekomerční využití

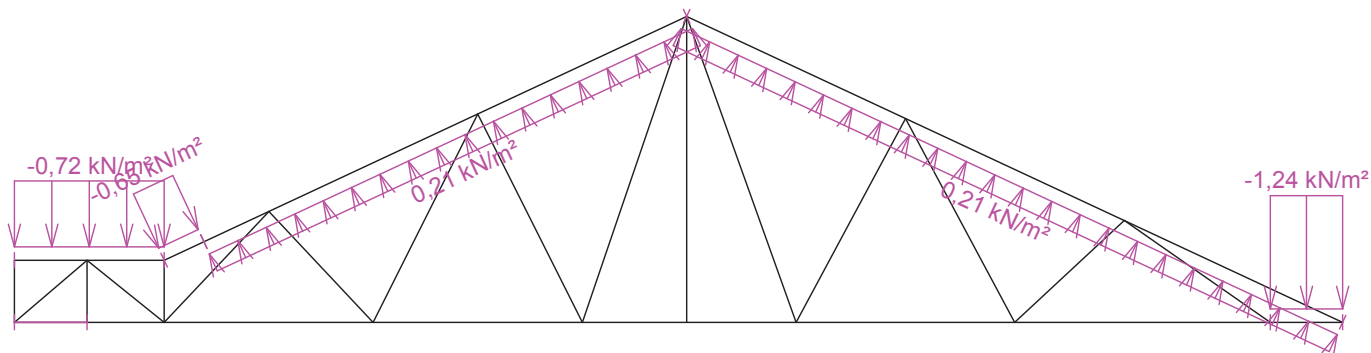


<b>fine</b>	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)		118 / 145
	Úloha:	V08		12 - 8 / 14
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:	
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:	
				list:

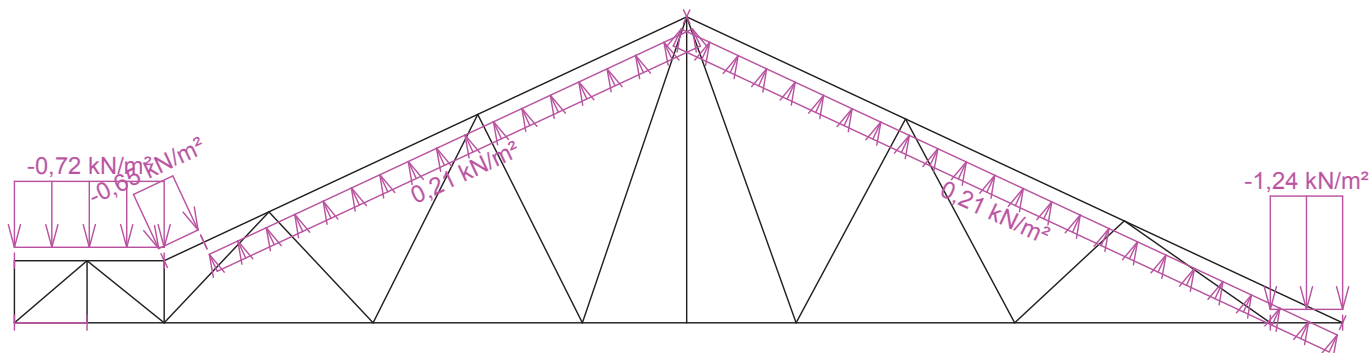
Zatěžovací stav číslo 18: W18 Vítr: východ 2  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



Zatěžovací stav číslo 19: W19 Vítr: východ 3  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



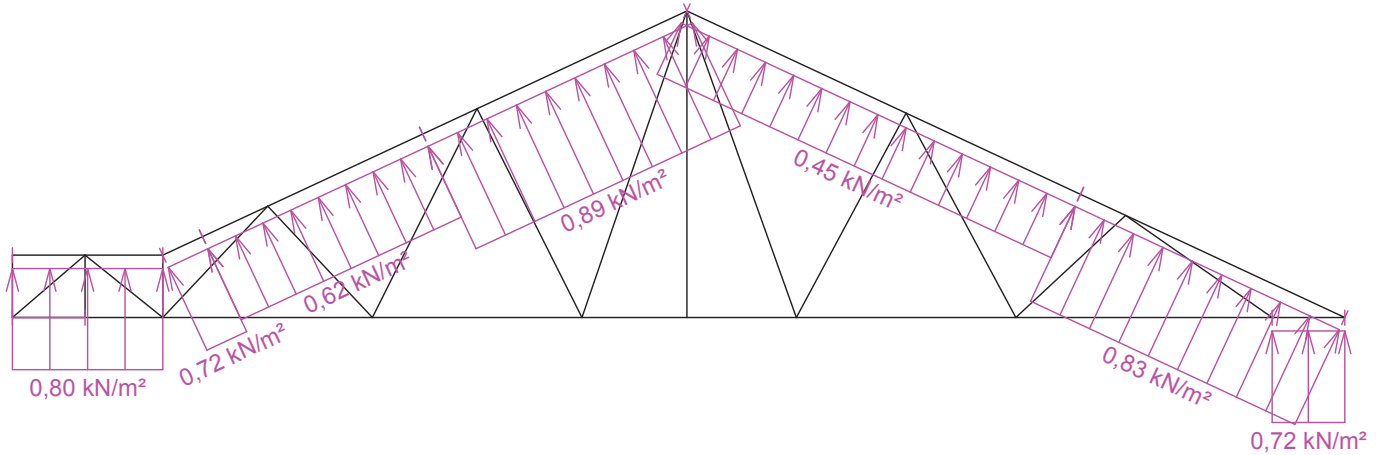
Zatěžovací stav číslo 20: W20 Vítr: východ 4  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



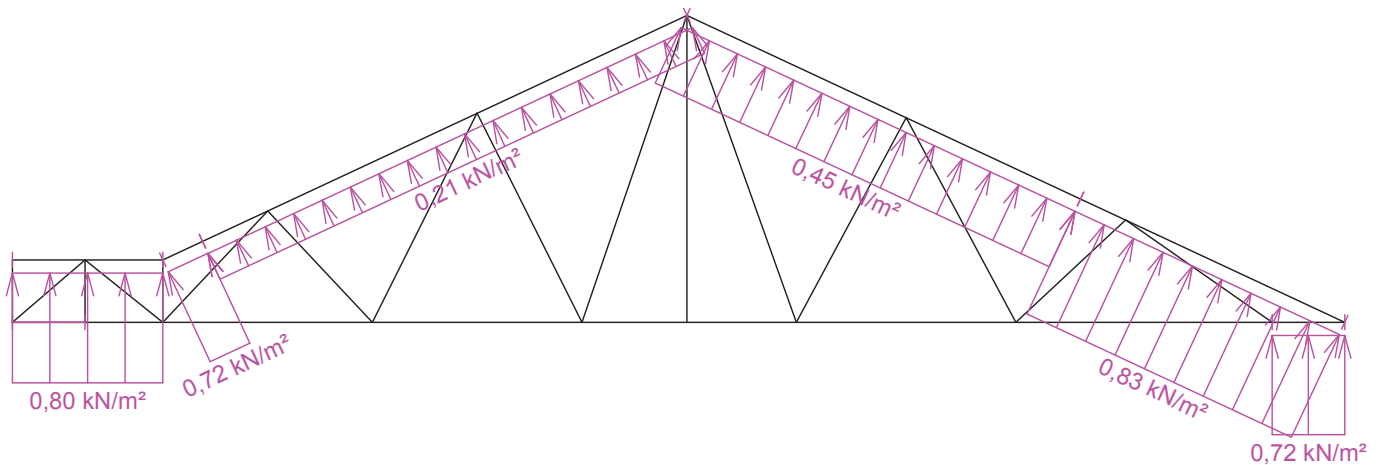
Pouze pro nekomerční využití




Zatěžovací stav číslo 21: W21 Vítr: sever 1  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



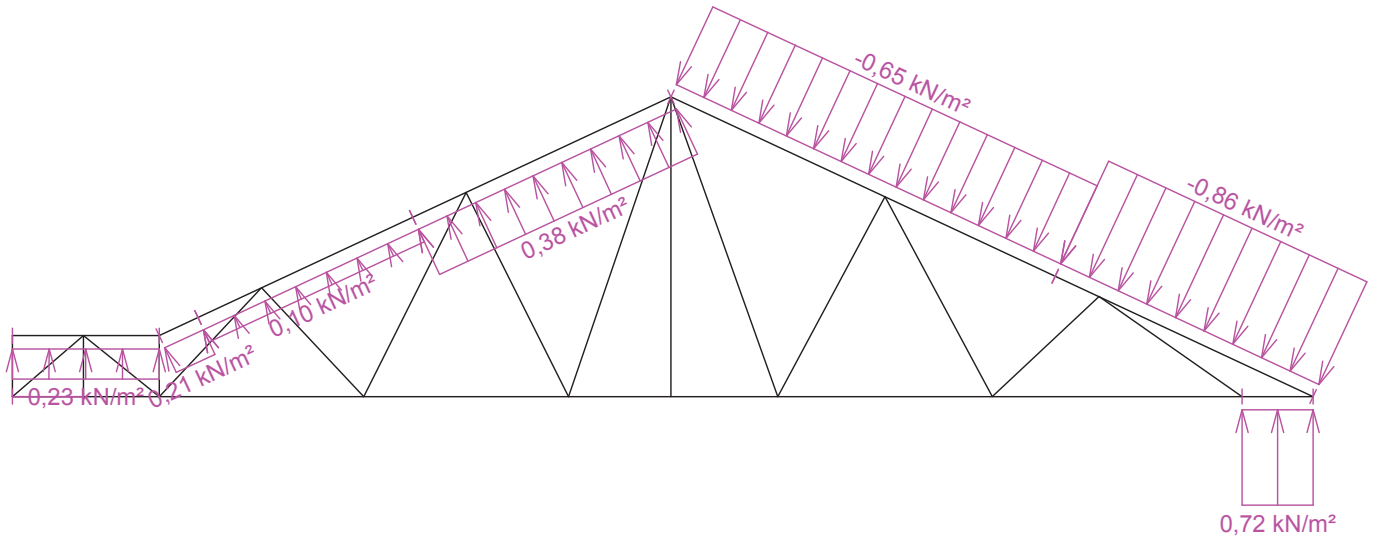
Zatěžovací stav číslo 22: W22 Vítr: sever 2  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



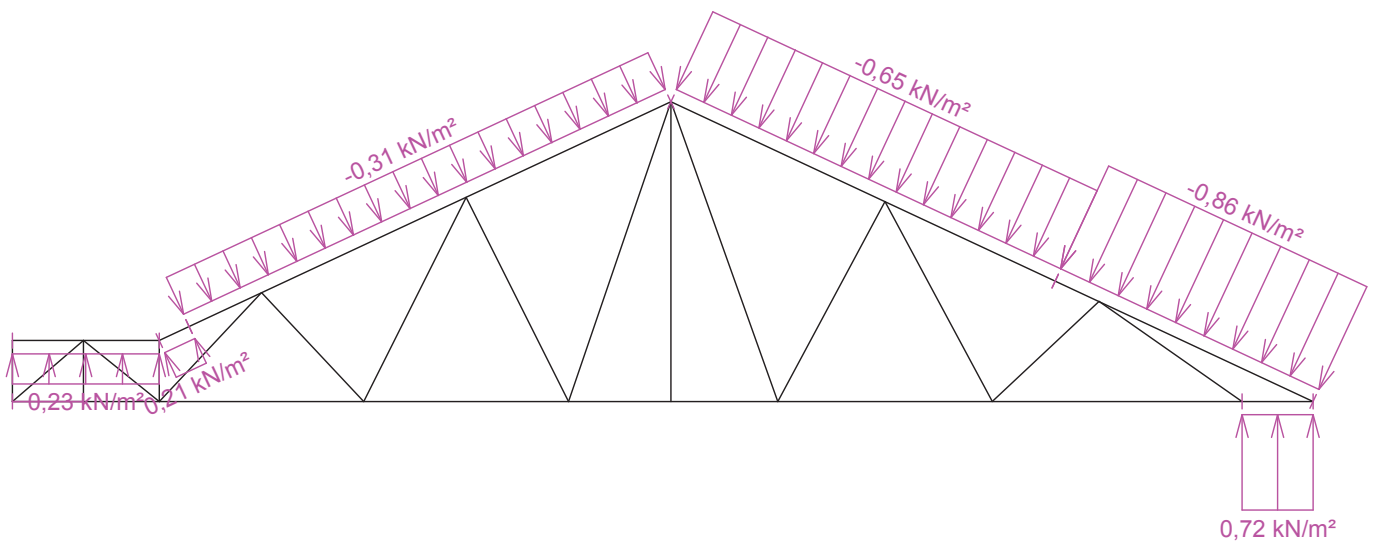


	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)		120 / 145
	Úloha:	V08		12 - 10 / 14
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:	
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:	
				list:

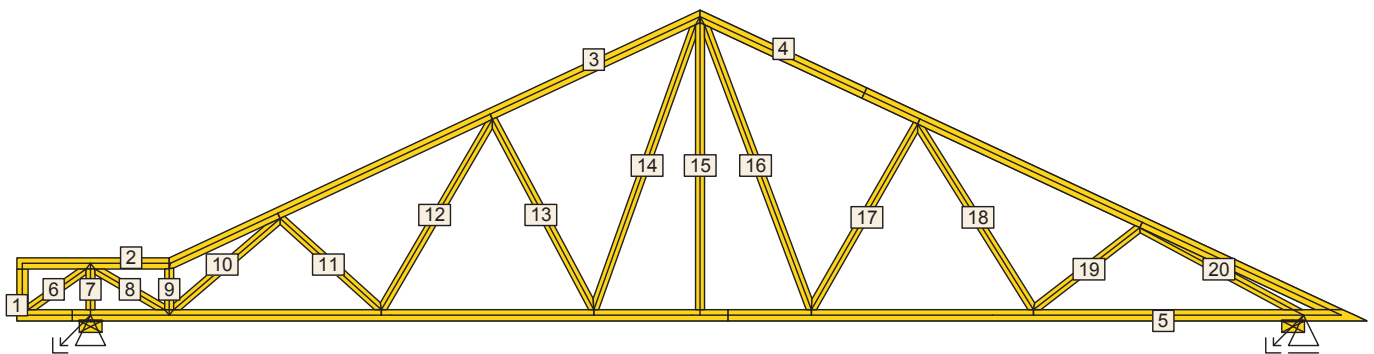
Zatěžovací stav číslo 23: W23 Vítr: sever 3  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



Zatěžovací stav číslo 24: W24 Vítr: sever 4  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)




## 9.2 Posouzení dílců



Pouze pro nekomerční využití



	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)			121 / 145
	Úloha:	V08			12 - 11 / 14
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:		list:
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:		

Dílec č.	Výška [mm]	Ko. č.	Tah, tlak, ohyb				Smyk				Otláčení		
				L <sub>cr</sub> [m]	Štíhl.	Rozhodující způsob namáhání	Využ. [%]	Napětí [MPa]	Pevn. [MPa]	Využ. [%]	Napětí [MPa]	Pevn. [MPa]	Využ. [%]
1	100	50	v rov.	0,457	15,8	Tlak a ohyb	1,8	0,03	2,77	0,9			
			z rov.	0,457	19,8								
2	100	50	v rov.	0,704	24,4	Vzpěr v rovině a ohyb	27,0	0,34	2,77	12,3			
			z rov.	1,000	43,3								
3	100	30	v rov.	2,066	71,6	Vzpěr v rovině a ohyb	54,9	0,49	2,77	17,6			
			z rov.	0,210	9,1								
4	100	50	v rov.	2,161	74,9	Vzpěr v rovině a ohyb	61,9	0,52	2,77	18,8			
			z rov.	0,210	9,1								
5	100	50	v rov.	0,331	82,5	Tah a ohyb	46,3	1,28	2,77	46,3			
			z rov.	2,000	86,6								
6	80	33	v rov.	0,623	27,0	Vzpěr v rovině a ohyb	1,7	0,02	2,77	0,7			
			z rov.	0,623	27,0								
7	80	50	v rov.	0,357	15,5	Vzpěr z rov. a ohyb s klopením	11,4	0,20	2,77	7,2			
			z rov.	0,357	15,5								
8	80	30	v rov.	0,709	30,7	Tah a ohyb	34,4	0,16	2,77	5,8			
			z rov.	0,709	30,7								
9	80	30	v rov.	0,361	15,6	Tlak a ohyb	12,4	0,30	2,77	10,8			
			z rov.	0,361	15,6								
10	80	30	v rov.	1,235	53,5	Vzpěr v rovině a ohyb	7,9	0,01	2,77	0,4			
			z rov.	1,235	53,5								
11	80	29	v rov.	1,202	52,0	Vzpěr v rovině a ohyb	6,9	0,02	2,77	0,8			
			z rov.	1,202	52,0								
12	80	29	v rov.	1,941	84,0	Tah a ohyb	5,6	0,02	2,77	0,6			
			z rov.	1,941	84,0								
13	80	29	v rov.	1,899	82,2	Vzpěr v rovině a ohyb	13,6						
			z rov.	1,899	82,2								
14	80	29	v rov.	2,666	115,4	Tah a ohyb	11,2	0,01	2,77	0,2			
			z rov.	2,666	115,4								
15	80	47	v rov.	2,529	109,5	Tah a ohyb	6,1	0,02	2,77	0,6			
			z rov.	2,529	109,5								
16	80	47	v rov.	2,680	116,1	Tah a ohyb	11,8	0,01	2,77	0,3			
			z rov.	2,680	116,1								
17	80	47	v rov.	1,885	81,6	Vzpěr v rovině a ohyb	14,0						
			z rov.	1,885	81,6								
18	80	47	v rov.	1,928	83,5	Tah a ohyb	7,8	0,02	2,77	0,6			
			z rov.	1,928	83,5								
19	80	50	v rov.	1,183	51,2	Vzpěr v rovině a ohyb	6,9	0,02	2,77	0,7			
			z rov.	1,183	51,2								
20	80	50	v rov.	1,532	66,3	Vzpěr v rovině a ohyb	44,9	0,13	2,77	4,7			
			z rov.	1,532	66,3								

### 9.3 Posouzení lokálních průhybů dílců

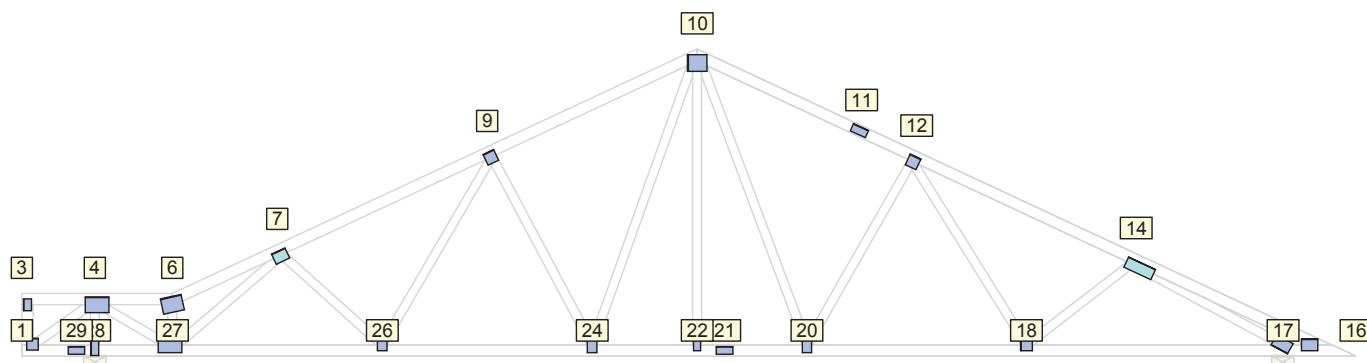
Dílec č.	Okamžitý průhyb					Konečný průhyb				
	Styč. č.	Komb. MSP č.	W <sub>inst</sub> [mm]	W <sub>inst,lim</sub> [mm]	Posudek	Styč. č.	Komb. MSP č.	W <sub>fin</sub> [mm]	W <sub>fin,lim</sub> [mm]	Posudek
2	-	35	0,0	0,7m/500=1,4	VYHOVUJE	-	81	0,0	0,7m/300=2,3	VYHOVUJE
3	-	29	1,0	2,0m/500=4,1	VYHOVUJE	-	75	1,1	2,0m/300=6,8	VYHOVUJE

Pouze pro nekomerční využití

<b>fine</b>	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)		122 / 145
	Úloha:	V08		12 - 12 / 14
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:	list:
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:	

Dílec č.	Okamžitý průhyb					Konečný průhyb				
	Styč. č.	Komb. MSP č.	$W_{inst}$ [mm]	$W_{inst,lim}$ [mm]	Posudek	Styč. č.	Komb. MSP č.	$W_{fin}$ [mm]	$W_{fin,lim}$ [mm]	Posudek
4	-	47	1,2	2,1m/500=4,3	VYHOVUJE	-	93	1,4	2,1m/300=7,1	VYHOVUJE
5	-	13	0,5	2,4m/500=4,8	VYHOVUJE	-	96	0,6	2,0m/300=6,5	VYHOVUJE

## 9.4 Využití posuzovaných kritérií styčnickových spon



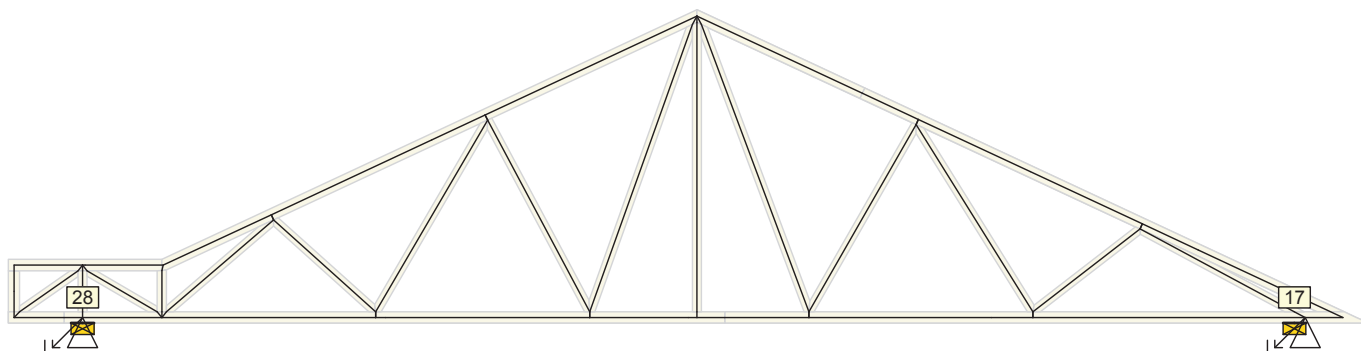
Styč. č.	Spona Typ Rozměr	Zásah spony do pásu $d_e$	Účinné plochy spony					Materiál spony		Tah kolmo na vlákna
			$A_{ef,1}$	$A_{ef,2}$	$A_{ef,3}$	$A_{ef,4}$	$A_{ef,5}$	$B_{sm}$	$H_{sm}$	na vlákna
			Číslo kombinace					Č. kombinace		Č. komb.
1	BV15 105/105	96,4 %	47,5 %	77,9 %	40,6 %			13,5 %		22,3 %
			1	1	1			30		1
3	BV15 70/105	84,2 %	71,3 %	64,6 %				17,1 %		20,1 %
			1	1				1		1
4	BV15 140/210	61,5 %	23,2 %	40,4 %	72,9 %	96,7 %		53,1 %		10,7 %
			30	1	50	30		30		1
6	BV15 140/189	60,1 %	99,5 %	97,0 %	58,4 %			30,6 %	78,1 %	
			30	30	30			30	30	
7	BV20 100/132	100,0 %	46,6 %	45,0 %	59,6 %			22,3 %		21,2 %
			30	30	1			29		1
9	BV15 105/105	84,2 %	40,8 %	40,5 %	88,1 %			36,8 %		19,8 %
			1	1	30			29		1
10	BV15 175/147	76,1 %	97,0 %	97,5 %	88,0 %	13,1 %	88,3 %	12,6 %	66,5 %	
			30	50	29	47	47	50	30	
11	BV15 70/147	95,2 %	46,1 %	46,1 %					69,9 %	
			1	1					50	
12	BV15 105/105	84,2 %	40,8 %	81,8 %	53,7 %			45,1 %		19,8 %
			1	50	47			47		1
14	BV20 100/264	100,0 %	49,3 %	67,5 %	78,5 %			16,9 %		16,7 %
			50	50	50			50		1
16	BV15 105/147	84,2 %	79,2 %	88,5 %				82,3 %		17,6 %
			50	50				50		1
17	BV15 105/168	53,9 %	91,6 %	73,1 %				95,3 %		9,0 %
			50	50				50		1
18	BV15 105/126	84,2 %	40,8 %	34,9 %	28,9 %			19,2 %		19,8 %
			1	47	46			47		1

Pouze pro nekomerční využití

<b>fine</b>	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)			123 / 145
	Úloha:	V08			12 - 13 / 14
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:		list:
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:		

Styč. č.	Spona Typ Rozměr	Zásah spony do pásu $d_e$	Účinné plochy spony					Materiál spony		Tah kolmo na vlákna
			$A_{ef,1}$	$A_{ef,2}$	$A_{ef,3}$	$A_{ef,4}$	$A_{ef,5}$	$B_{sm}$	$H_{sm}$	Č. komb.
			Číslo kombinace					Č. kombinace		
20	BV15	61,5 %	37,1 %	72,7 %	76,3 %			37,4 %		13,9 %
	140/84		1	47	47			47		1
21	BV15	95,2 %	60,3 %	60,3 %					39,9 %	
	70/147		30	30				30		
22	BV15	84,2 %	73,1 %	43,8 %				30,7 %		20,1 %
	105/63		1	1				47		1
24	BV15	61,5 %	37,1 %	76,0 %	72,8 %			35,2 %		13,9 %
	140/84		1	29	29			29		1
26	BV15	84,2 %	52,4 %	28,1 %	54,0 %			34,0 %		20,1 %
	140/84		1	1	29			29		1
27	BV15	61,5 %	27,3 %	43,7 %	55,3 %	98,9 %		66,8 %		10,7 %
	140/210		30	30	30	30		30		1
28	BV15	43,7 %	99,1 %	62,5 %				59,7 %		7,8 %
	70/168		50	50				25		9(inf)
29	BV15	95,2 %	46,1 %	46,1 %					24,7 %	
	70/147		1	1				50		

## 9.5 Hodnoty reakcí v zatěžovacích stavech



### 9.5.1 Úplný výpis reakcí

Zat. stav č.	Styčník č.	Natočení podpory [°]	Ry [kN]		Rz [kN]		ROx [kNm]	
			charakteristická	návrhová	charakteristická	návrhová	charakteristická	návrhová
1	17		-	-	0,69	0,93	-	-
	28		0,00	0,00	0,76	1,02	-	-
2	17		-	-	1,56	2,11	-	-
	28		0,00	0,00	1,64	2,22	-	-
3	17		-	-	1,42	1,91	-	-
	28		0,00	0,00	1,49	2,01	-	-
4	17		-	-	3,26	4,89	-	-
	28		0,00	0,00	3,33	5,00	-	-
5	17		-	-	2,90	4,35	-	-
	28		0,00	0,00	2,49	3,73	-	-
6	17		-	-	2,89	4,33	-	-
	28		0,00	0,00	2,03	3,05	-	-
7	17		-	-	1,96	2,94	-	-
	28		0,00	0,00	2,53	3,80	-	-

Pouze pro nekomerční využití

	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)			124 / 145
	Úloha:	V08			12 - 14 / 14
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:		list:
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:		

Zat. stav č.	Styčnick č.	Natočení podpory [°]	Ry [kN]		Rz [kN]		ROx [kNm]	
			charakteristická	návrhová	charakteristická	návrhová	charakteristická	návrhová
8	17		-	-	1,97	2,96	-	-
	28		0,00	0,00	2,97	4,45	-	-
9	17		-	-	-3,68	-5,52	-	-
	28		-0,30	-0,45	-4,71	-7,07	-	-
10	17		-	-	-3,65	-5,48	-	-
	28		-0,40	-0,60	-3,55	-5,32	-	-
11	17		-	-	-0,76	-1,14	-	-
	28		-0,07	-0,10	-1,57	-2,35	-	-
12	17		-	-	-0,73	-1,09	-	-
	28		-0,18	-0,27	-0,36	-0,54	-	-
13	17		-	-	-3,53	-5,30	-	-
	28		-0,71	-1,07	-5,10	-7,65	-	-
14	17		-	-	-1,54	-2,31	-	-
	28		0,67	1,01	-4,11	-6,17	-	-
15	17		-	-	0,43	0,64	-	-
	28		-1,94	-2,91	0,14	0,22	-	-
16	17		-	-	2,41	3,62	-	-
	28		-0,55	-0,83	1,13	1,69	-	-
17	17		-	-	-3,66	-5,49	-	-
	28		-0,37	-0,55	-3,95	-5,93	-	-
18	17		-	-	-3,66	-5,49	-	-
	28		-0,37	-0,55	-3,95	-5,93	-	-
19	17		-	-	-0,71	-1,07	-	-
	28		-0,24	-0,36	0,24	0,36	-	-
20	17		-	-	-0,71	-1,07	-	-
	28		-0,24	-0,36	0,24	0,36	-	-
21	17		-	-	-4,11	-6,17	-	-
	28		0,11	0,16	-4,08	-6,12	-	-
22	17		-	-	-3,14	-4,71	-	-
	28		-1,02	-1,53	-2,63	-3,94	-	-
23	17		-	-	2,29	3,44	-	-
	28		2,47	3,71	0,14	0,22	-	-
24	17		-	-	3,27	4,91	-	-
	28		1,32	1,98	1,63	2,45	-	-

### 9.5.2 Výpis maximálních hodnot reakcí

Styč. č.	Ry				Rz				ROx			
	charakteristická		návrhová		charakteristická		návrhová		charakteristická		návrhová	
	z.s.	[kN]	z.s.	[kN]	z.s.	[kN]	z.s.	[kN]	z.s.	[kNm]	z.s.	[kNm]
17	-	-	-	-	24	+3,27	24	+4,91	-	-	-	-
	-	-	-	-	21	-4,11	21	-6,17	-	-	-	-
28	23	+2,47	23	+3,71	4	+3,33	4	+5,00	-	-	-	-
	15	-1,94	15	-2,91	13	-5,10	13	-7,65	-	-	-	-

### 9.6 Celkové posouzení vazníku

Topologie všech přířezů je v pořádku  
 Topologie všech spon je v pořádku  
 Kódy všech styčnicků a dílců jsou v pořádku  
 Všechny styčnický jsou správně modelovány jako vnitřní klouby.  
 Vazník celkově vyhověl.



Pouze pro nekomerční využití



<b>fine</b>	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)		125 / 145
	Úloha:	V09		13 - 1 / 14
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:	
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:	
				list:

## 10 V09

**Název** : V09

**Popis** :

**Vazník** : základní trojúhelníkový

Typ vazníku byl rozpoznán programem

tloušťka : 80 mm

celkové rozpětí : 11,136 m

výpočtové rozpětí : 6,604 m

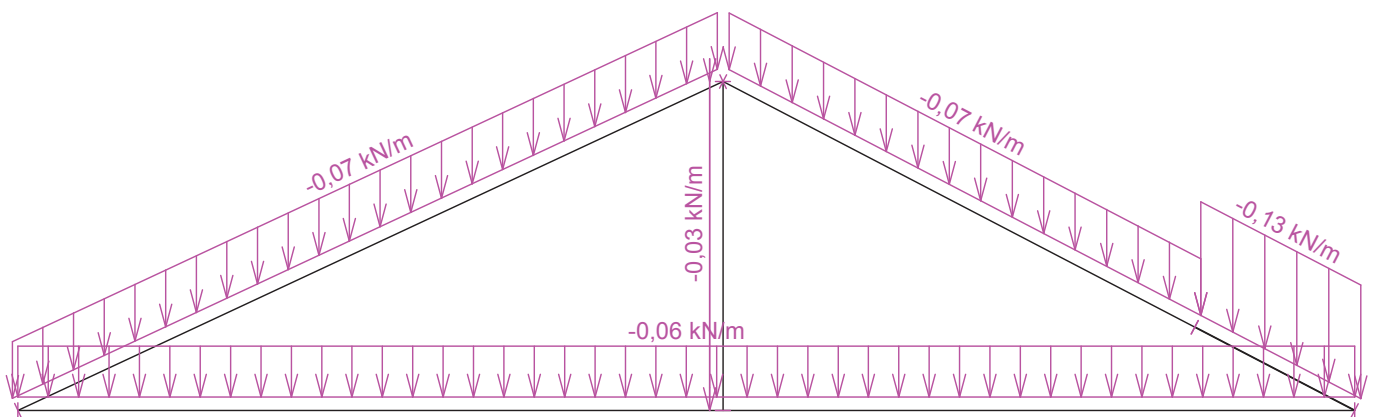
výška u okapu : vlevo 0,000 m vpravo 0,286 m

zatěžovací šířka vazníku : 1,000 m

násobnost vazníku : 1

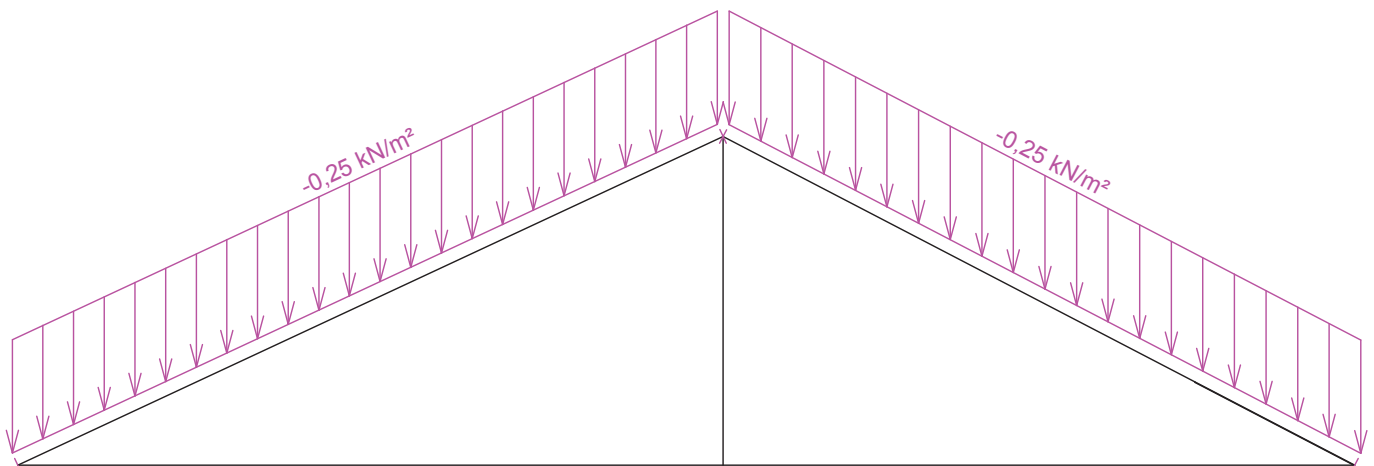
### 10.1 Schémata zatížení

Zatěžovací stav číslo 1: G1 Vlastní tíha




Zatěžovací stav číslo 2: G2 Krytina

(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

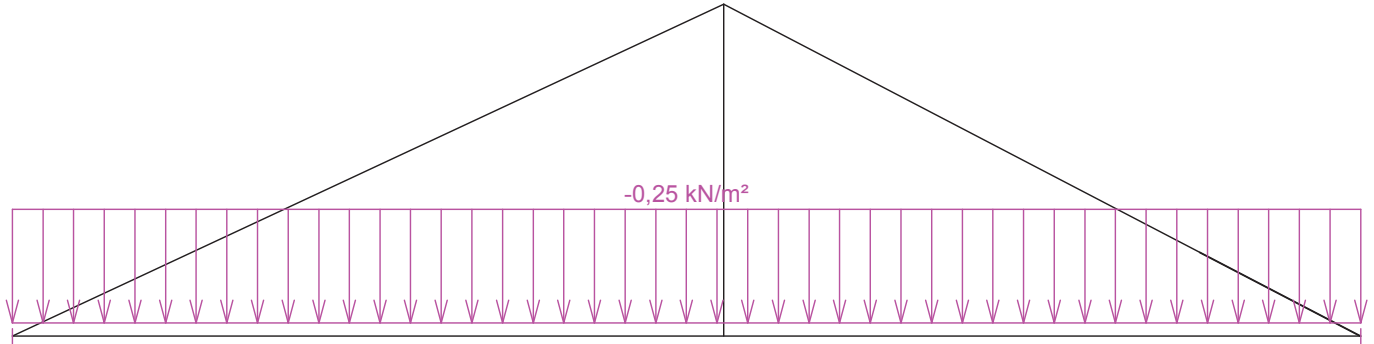


Pouze pro nekomerční využití

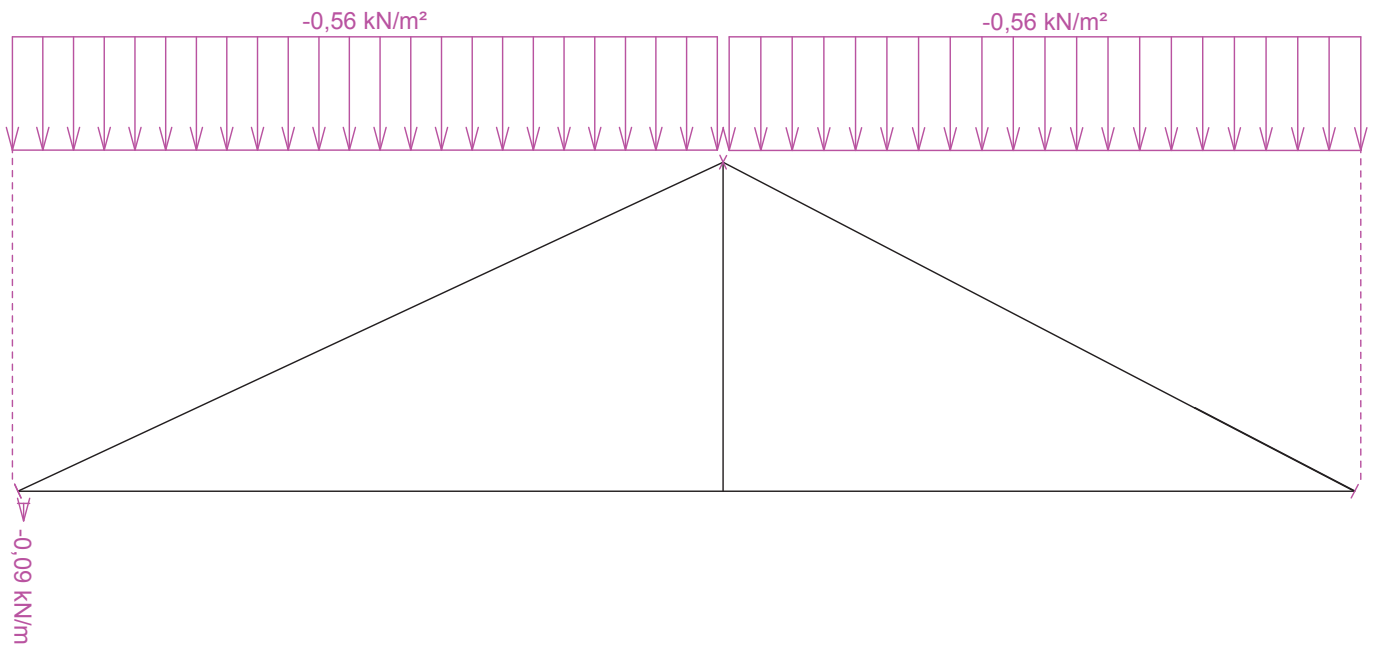


	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)		126 / 145
	Úloha:	V09		13 - 2 / 14
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:	
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:	
				list:

Zatěžovací stav číslo 3: G3 Podhled  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



Zatěžovací stav číslo 4: S4 Sníh plný  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

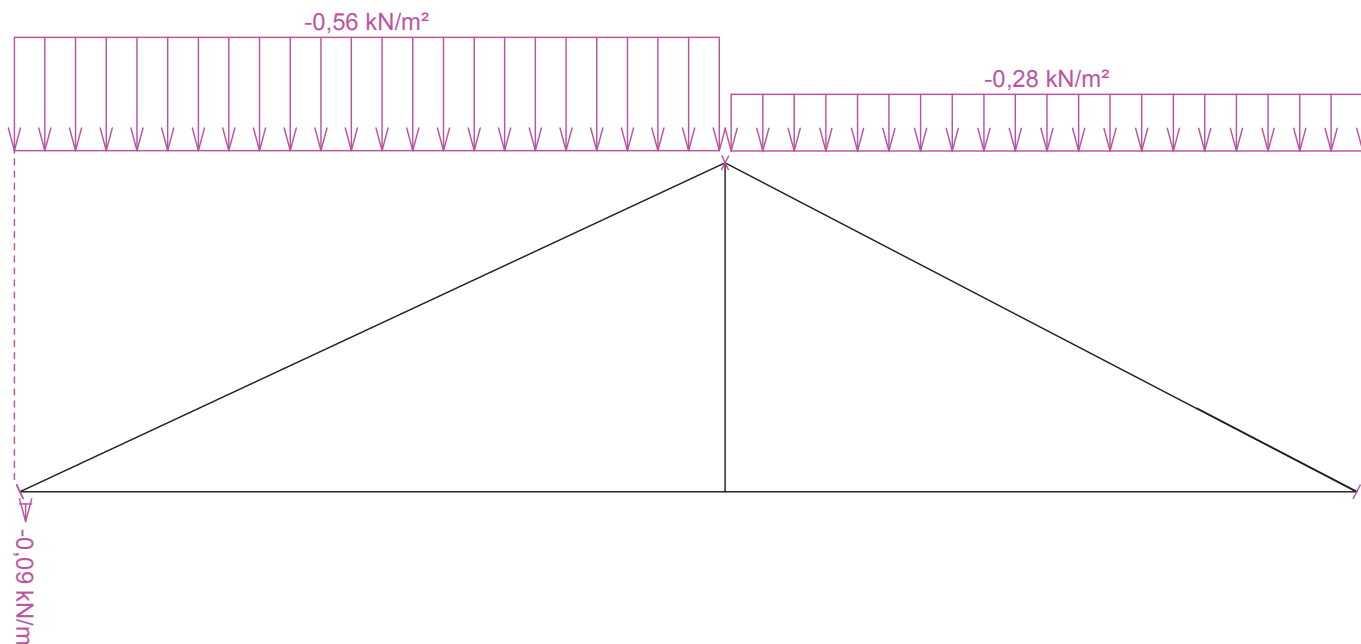


Pouze pro nekomerční využití

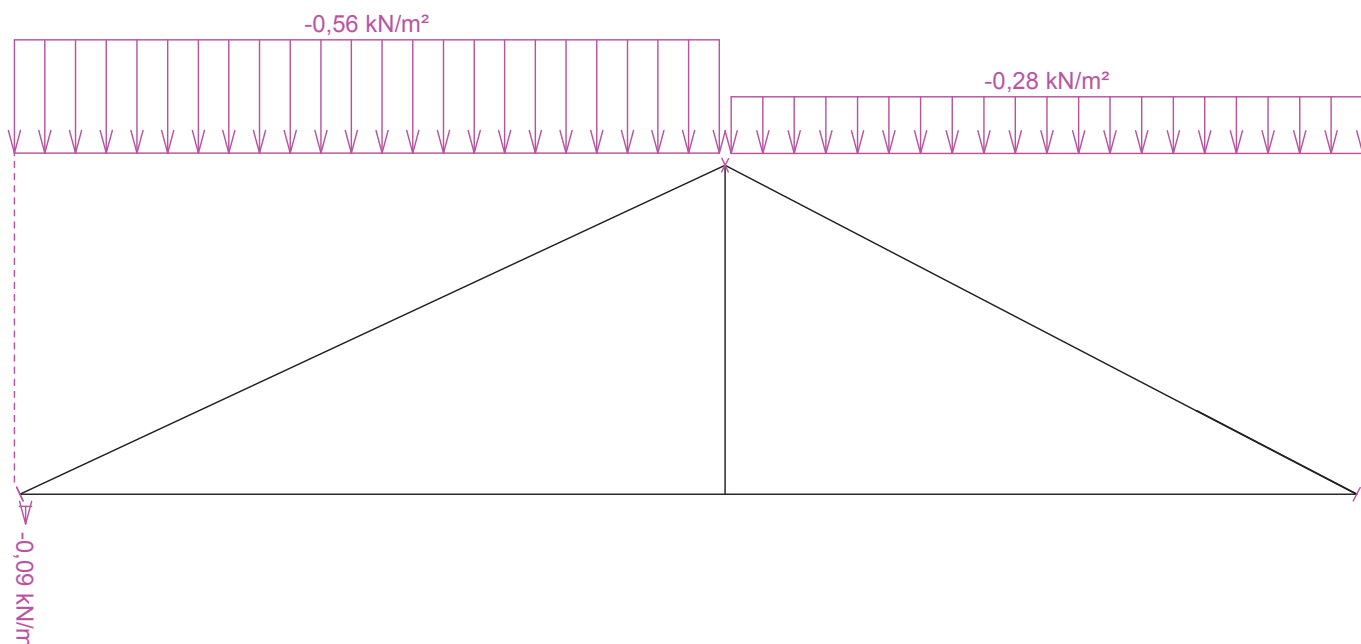


<b>fine</b>	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)		127 / 145
	Úloha:	V09		13 - 3 / 14
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:	
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:	
				list:

Zatěžovací stav číslo 5: S5 Sníh navátý (vítr JZ)  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)




Zatěžovací stav číslo 6: S6 Sníh navátý (vítr JV)  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



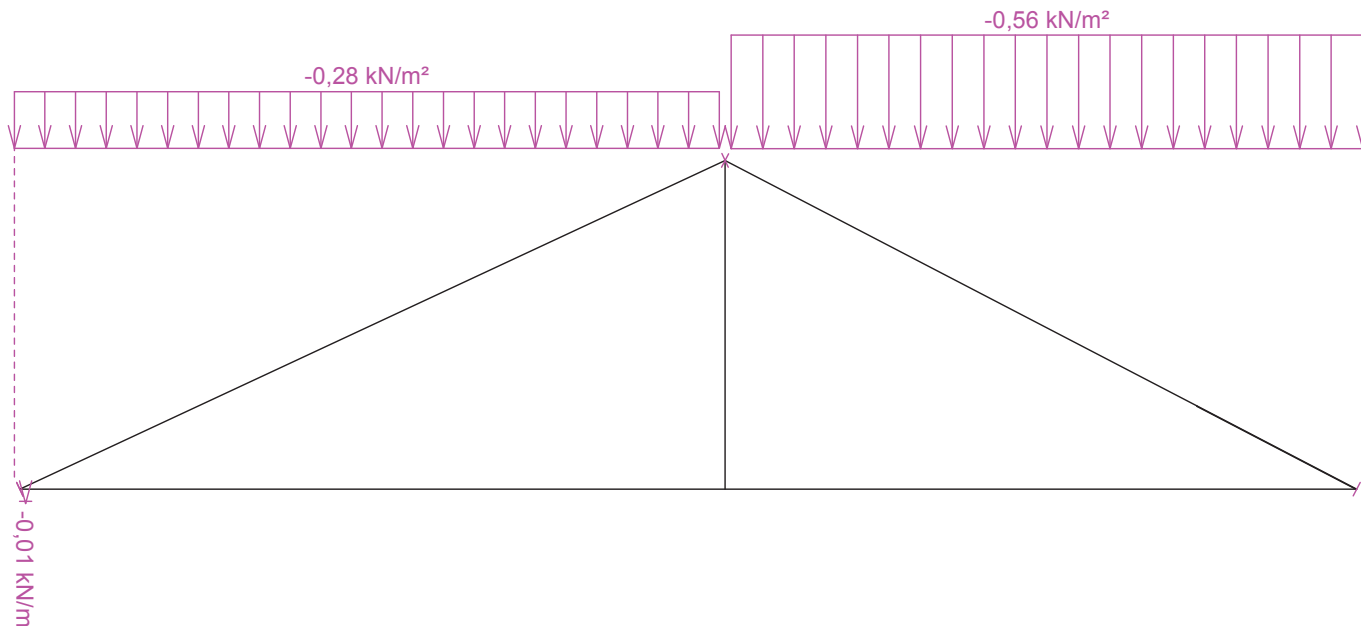
Pouze pro nekomerční využití



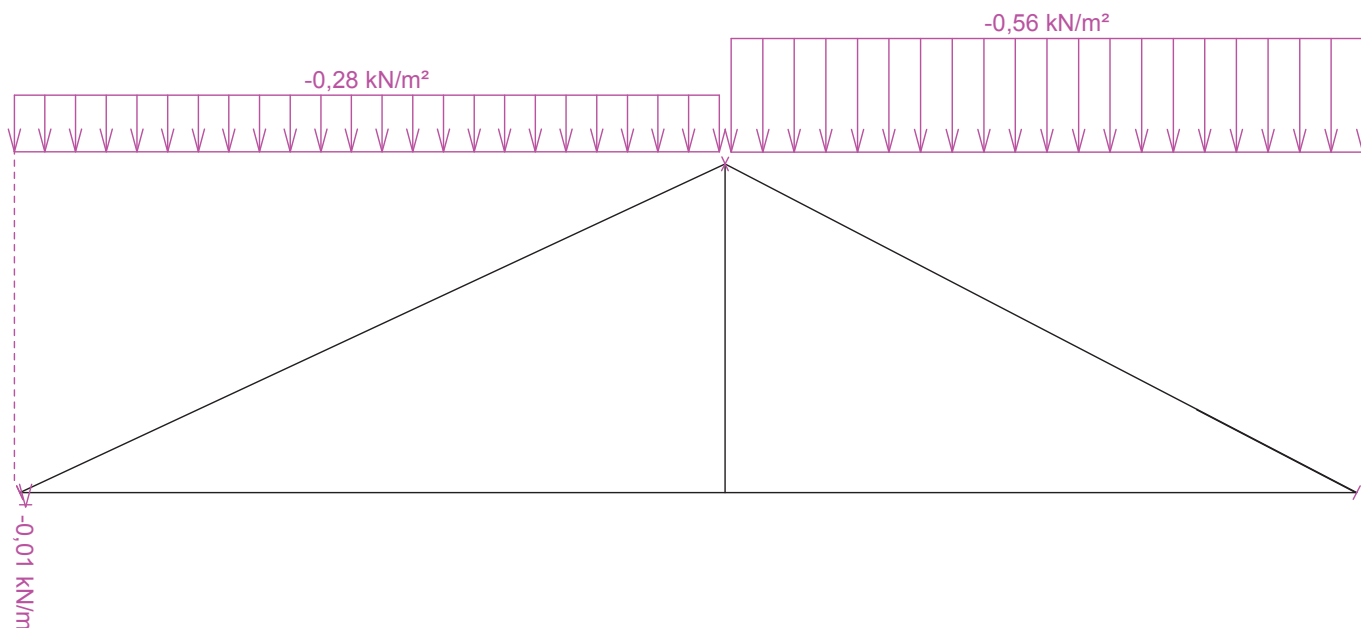


	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)		128 / 145
	Úloha:	V09		13 - 4 / 14
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:	
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:	
				list:

Zatěžovací stav číslo 7: S7 Sníh navátý (vítr SV)  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)




Zatěžovací stav číslo 8: S8 Sníh navátý (vítr SZ)  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

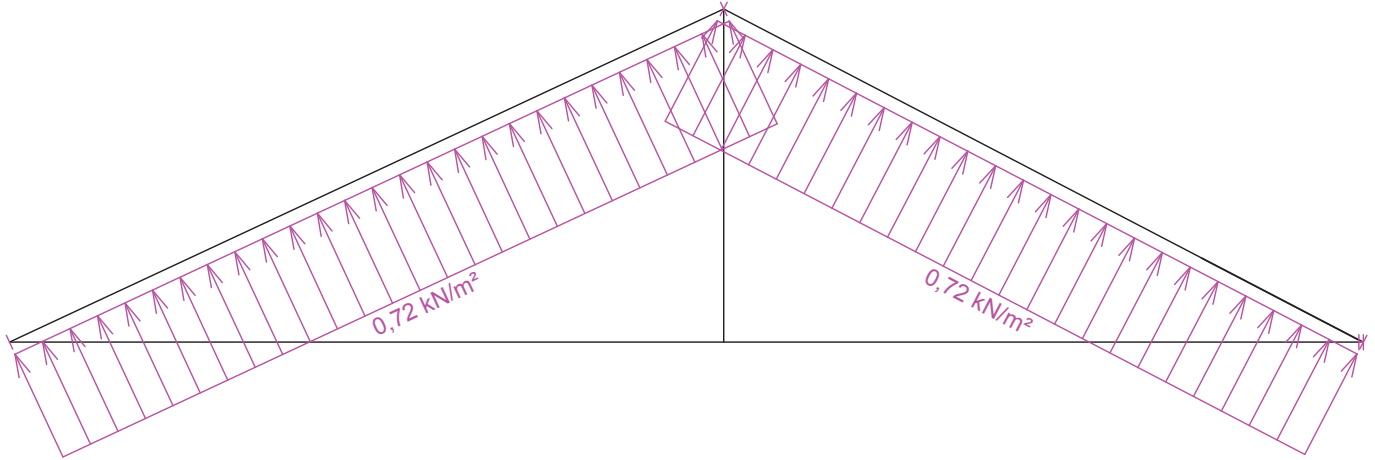


Pouze pro nekomerční využití

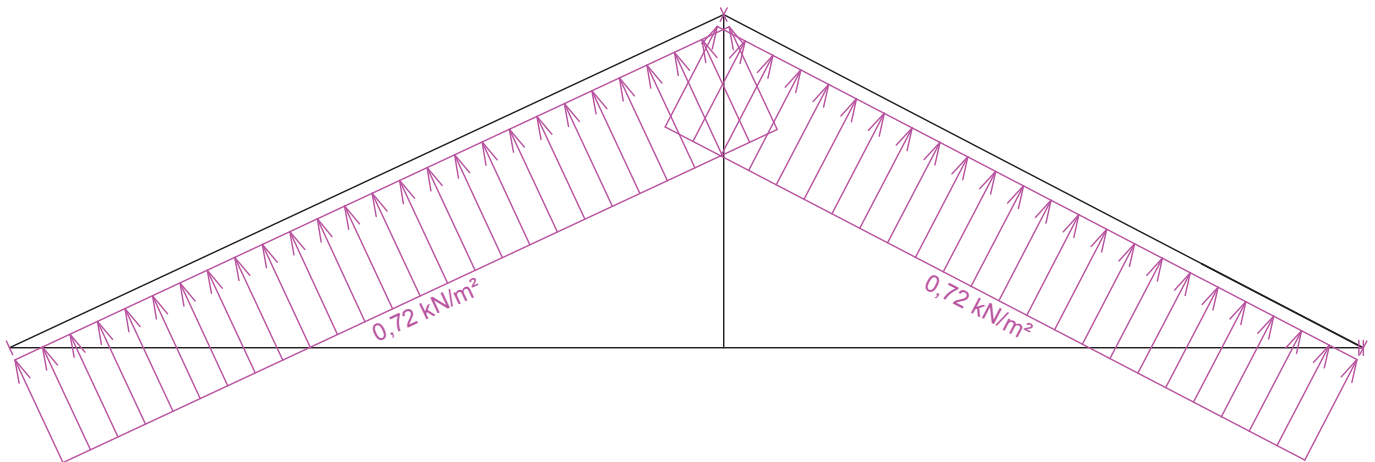


	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)		129 / 145
	Úloha:	V09		13 - 5 / 14
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:	
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:	
				list:

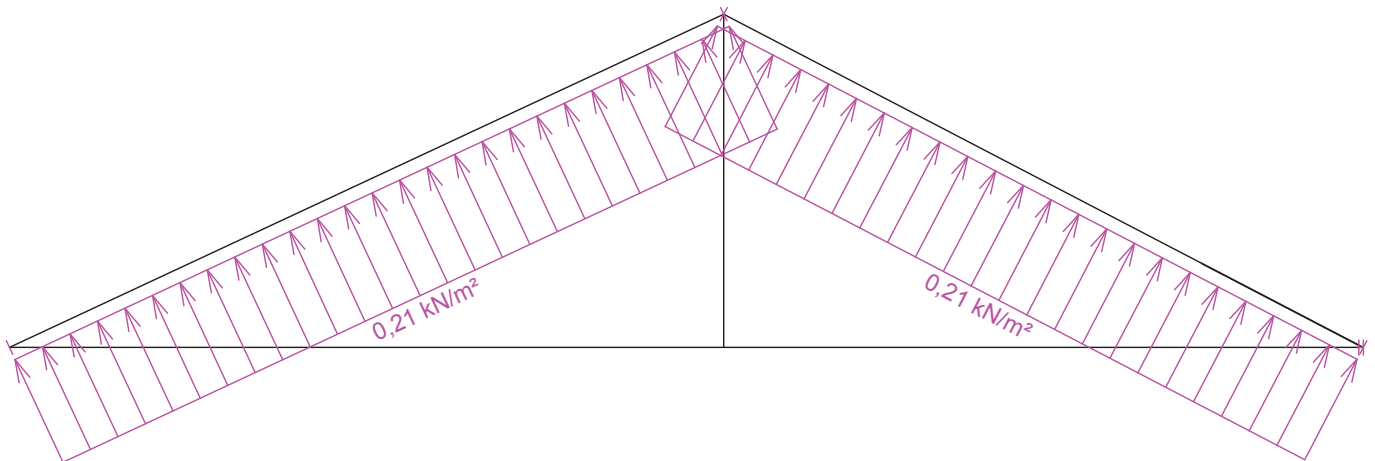
Zatěžovací stav číslo 9: W9 Vítr: západ 1  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



Zatěžovací stav číslo 10: W10 Vítr: západ 2  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)




Zatěžovací stav číslo 11: W11 Vítr: západ 3  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

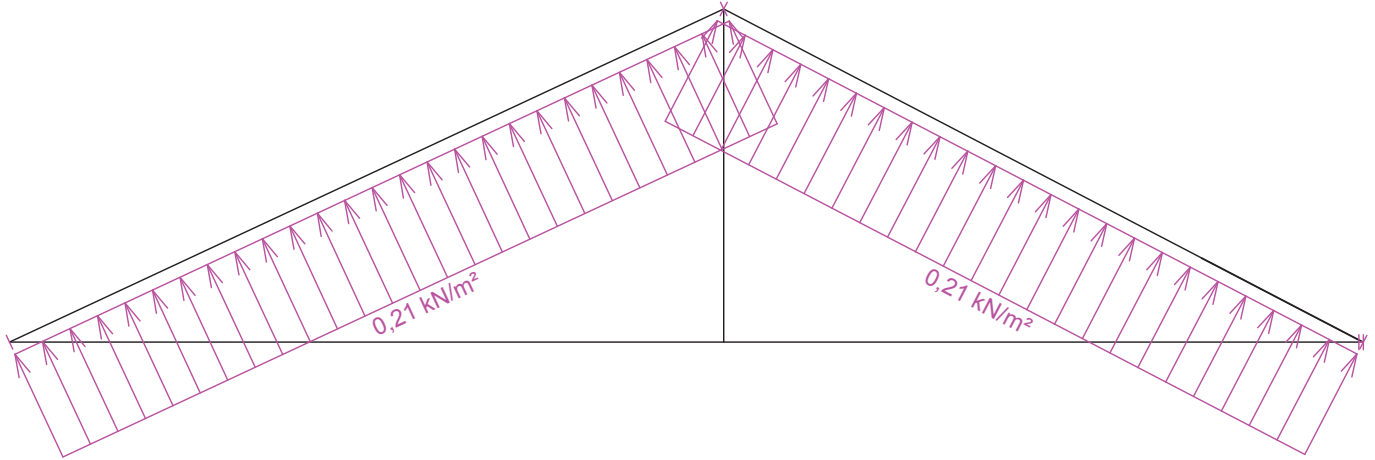


Pouze pro nekomerční využití

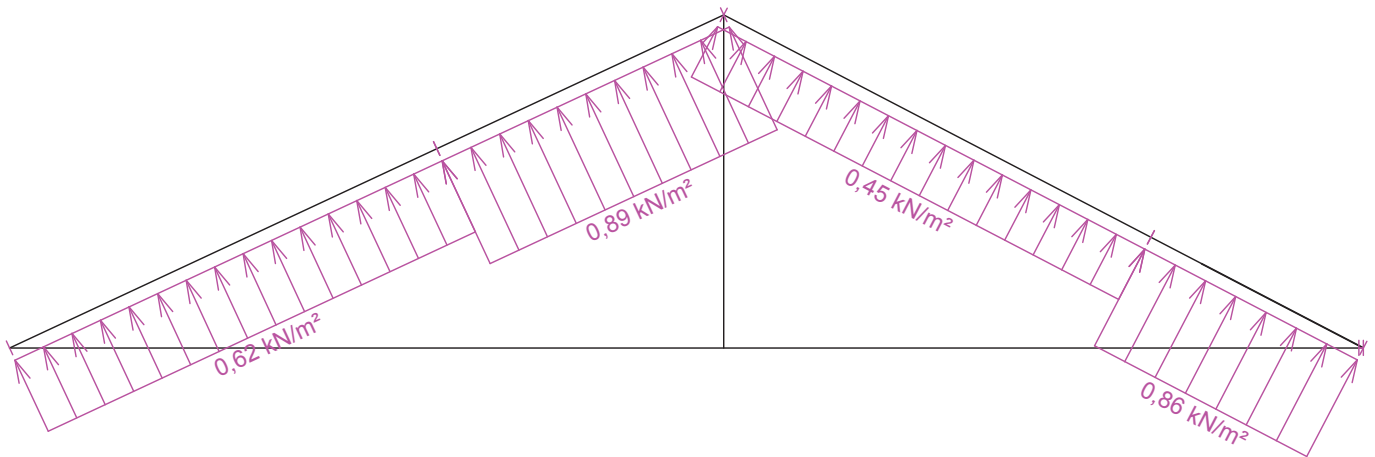


	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)		130 / 145
	Úloha:	V09		13 - 6 / 14
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:	
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:	
				list:

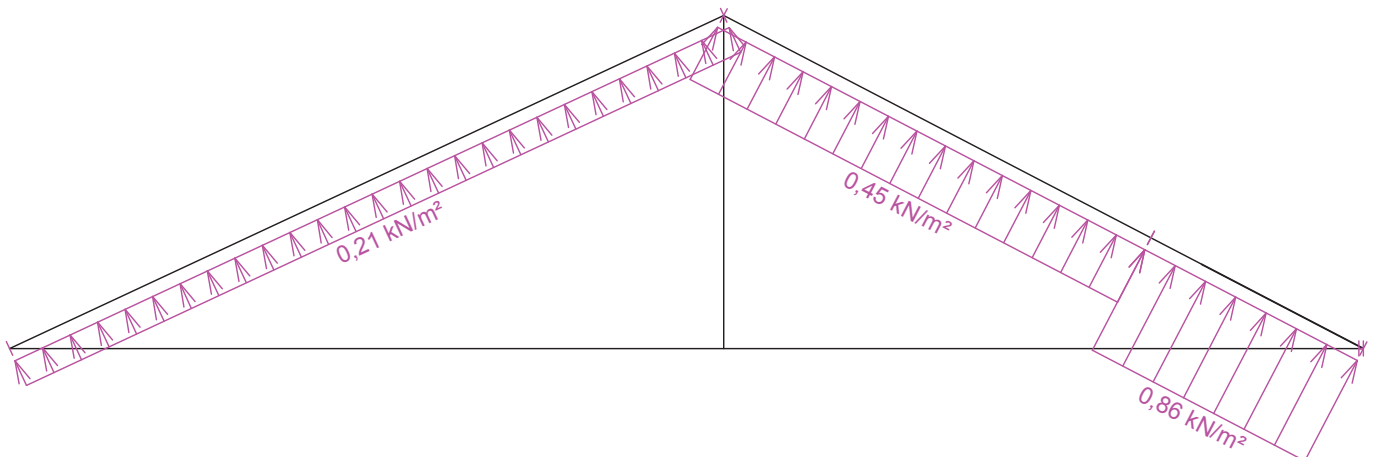
Zatěžovací stav číslo 12: W12 Vítr: západ 4  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



Zatěžovací stav číslo 13: W13 Vítr: jih 1  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)




Zatěžovací stav číslo 14: W14 Vítr: jih 2  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

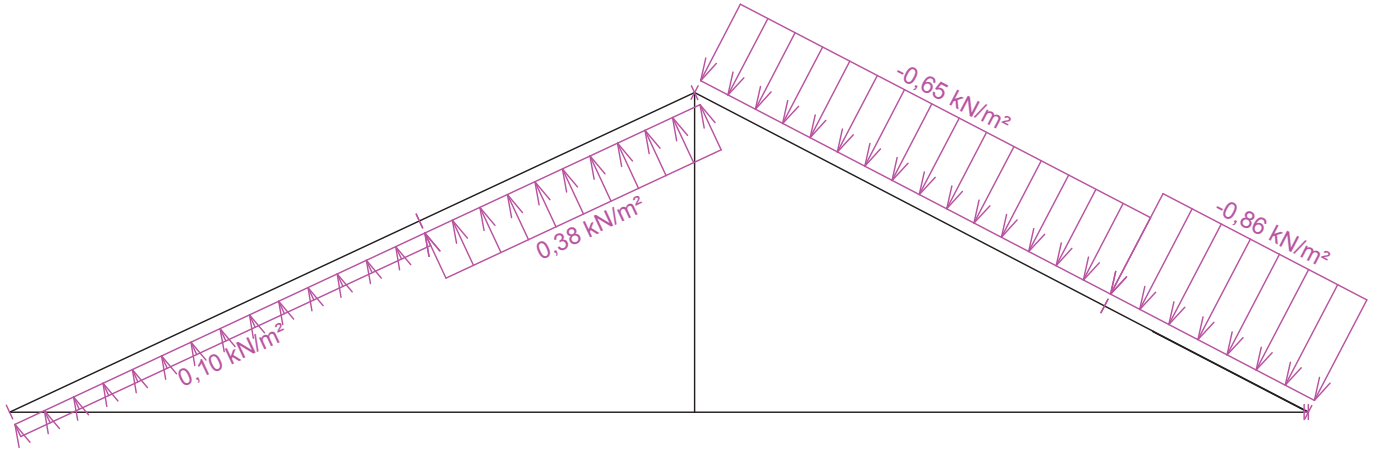


Pouze pro nekomerční využití

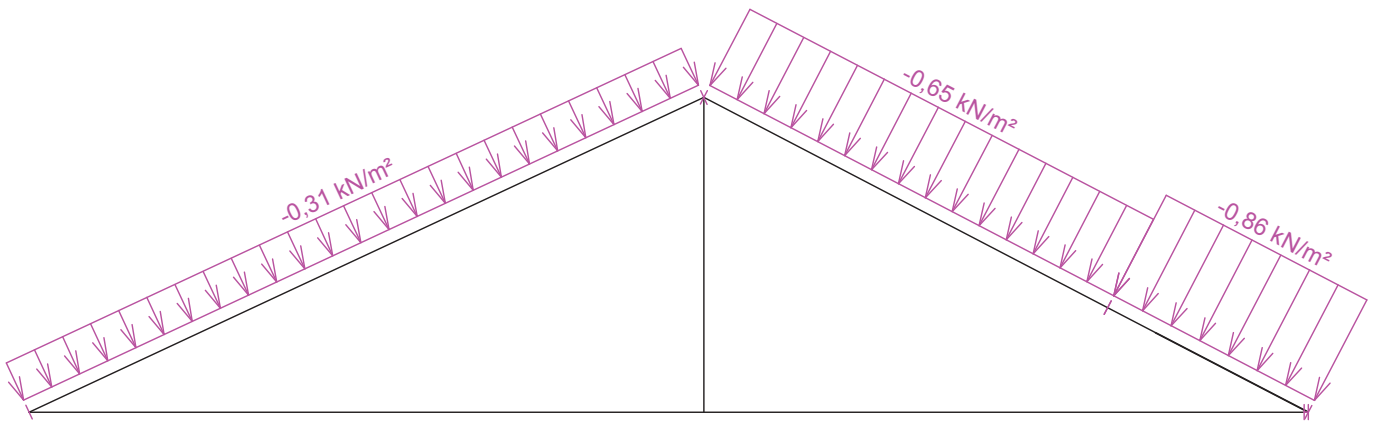


	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)		131 / 145
	Úloha:	V09		13 - 7 / 14
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:	
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:	
				list:

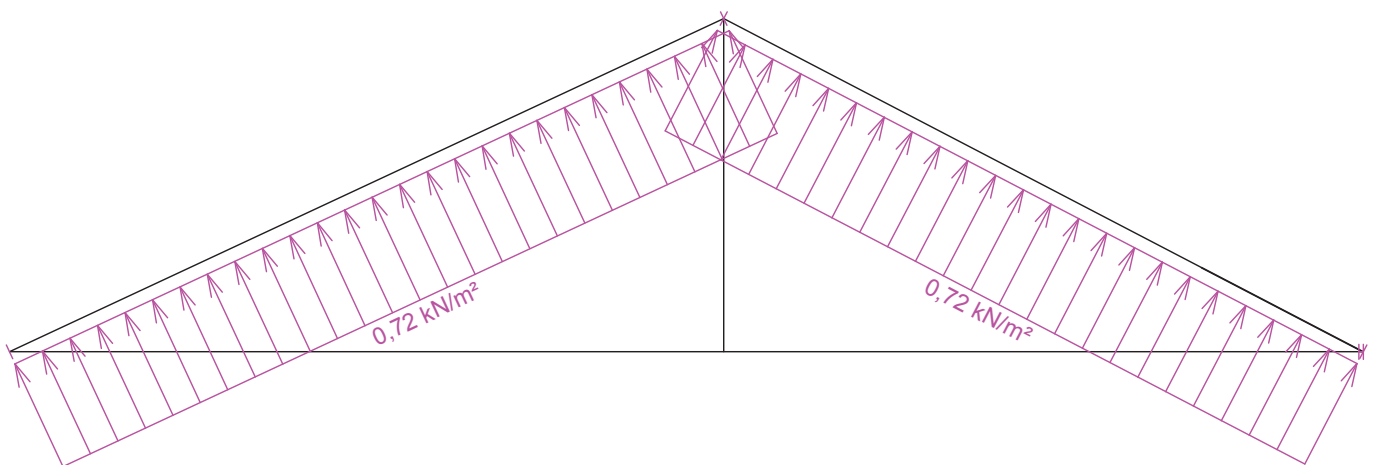
Zatěžovací stav číslo 15: W15 Vítr: jih 3  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



Zatěžovací stav číslo 16: W16 Vítr: jih 4  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)




Zatěžovací stav číslo 17: W17 Vítr: východ 1  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

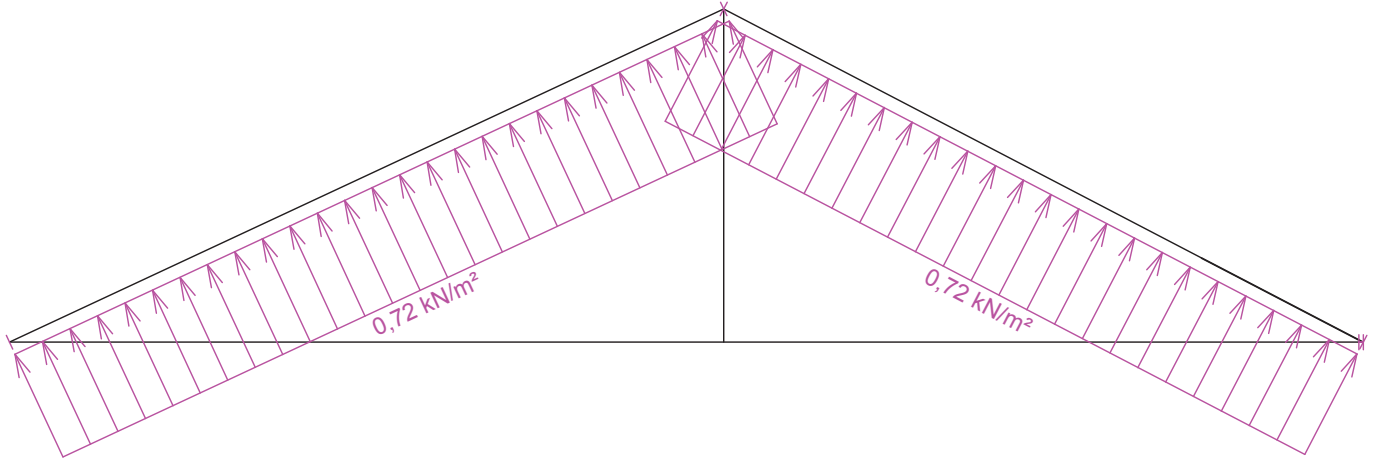


Pouze pro nekomerční využití

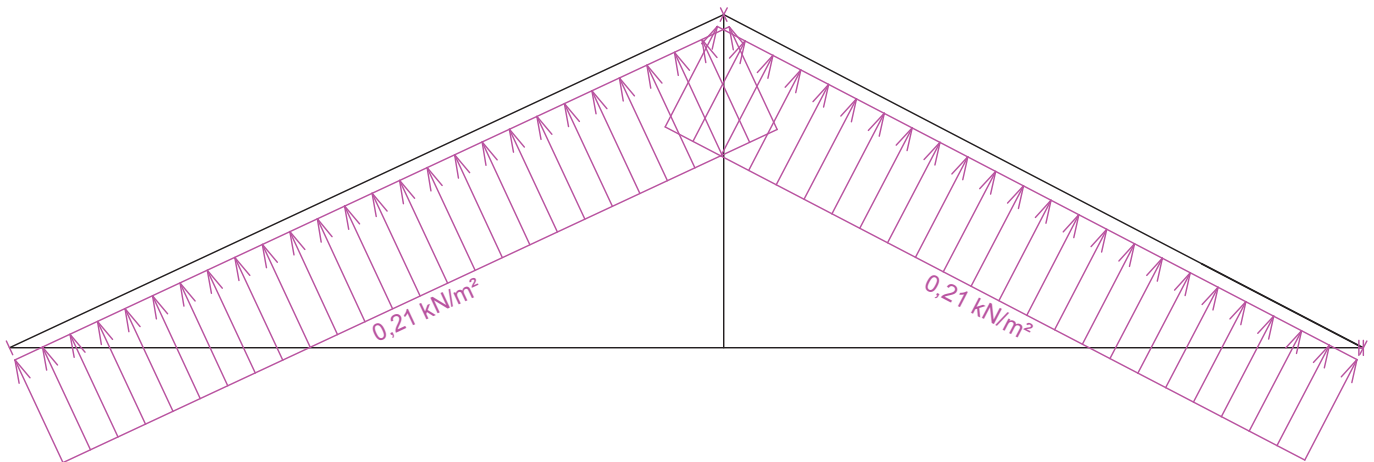


	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)		132 / 145
	Úloha:	V09		13 - 8 / 14
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:	
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:	
				list:

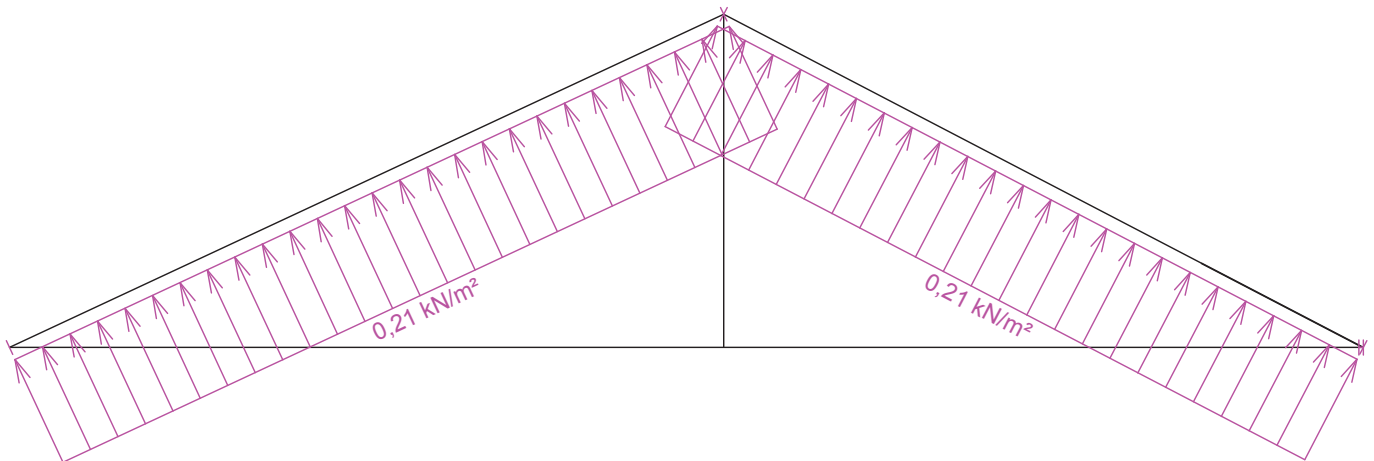
Zatěžovací stav číslo 18: W18 Vítr: východ 2  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



Zatěžovací stav číslo 19: W19 Vítr: východ 3  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



Zatěžovací stav číslo 20: W20 Vítr: východ 4  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

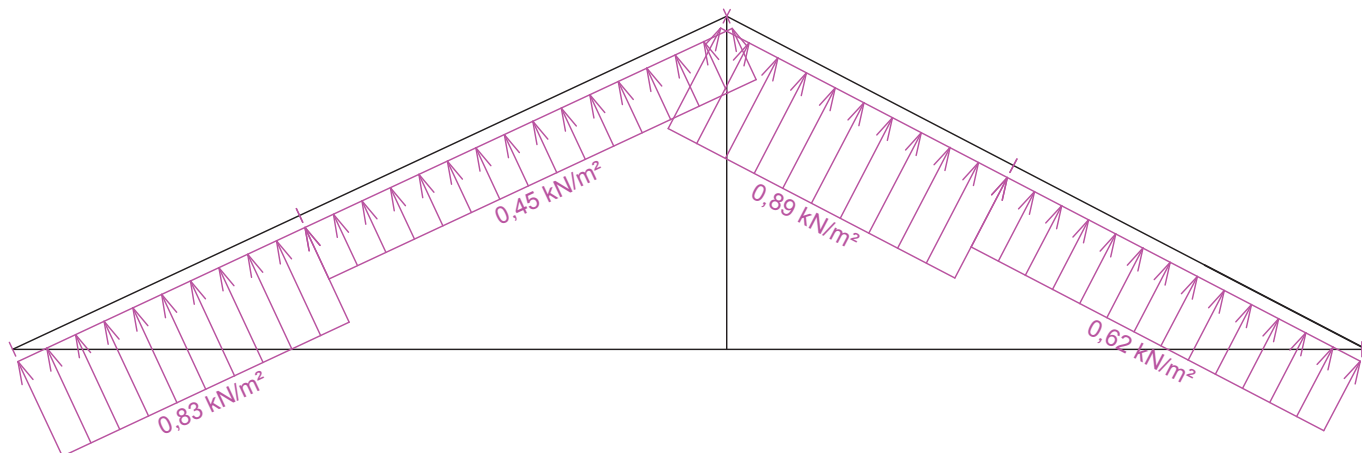


Pouze pro nekomerční využití

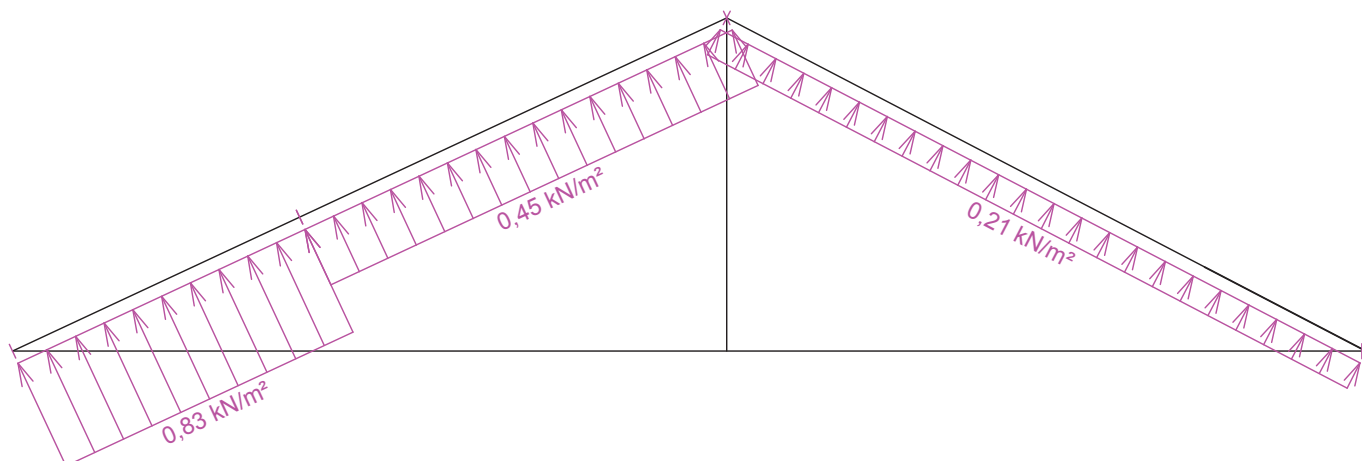


<b>fine</b>	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)		133 / 145
	Úloha:	V09		13 - 9 / 14
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:	
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:	
				list:

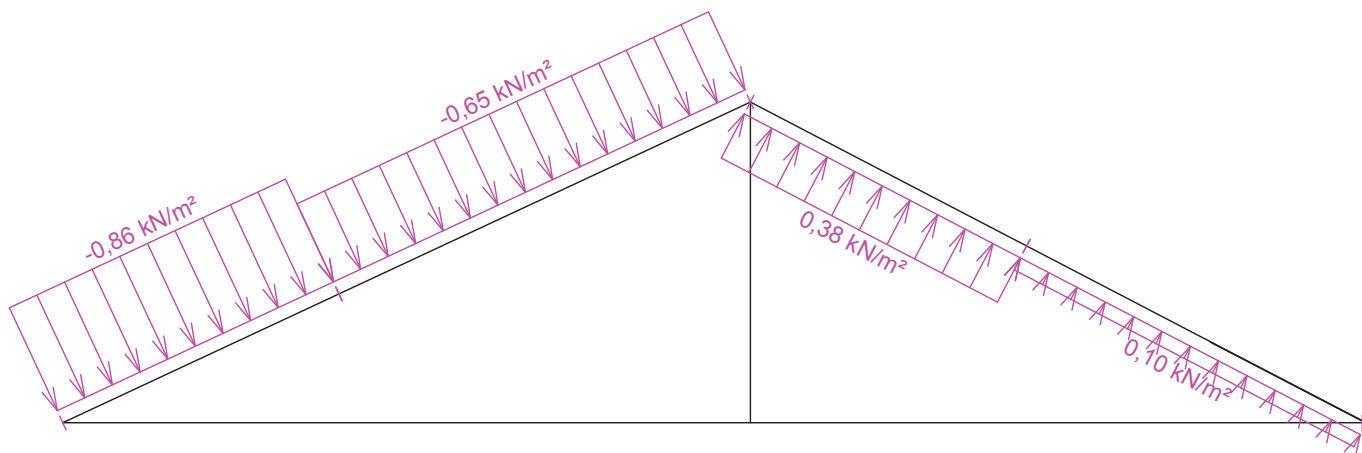
Zatěžovací stav číslo 21: W21 Vítr: sever 1  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



Zatěžovací stav číslo 22: W22 Vítr: sever 2  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)




Zatěžovací stav číslo 23: W23 Vítr: sever 3  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

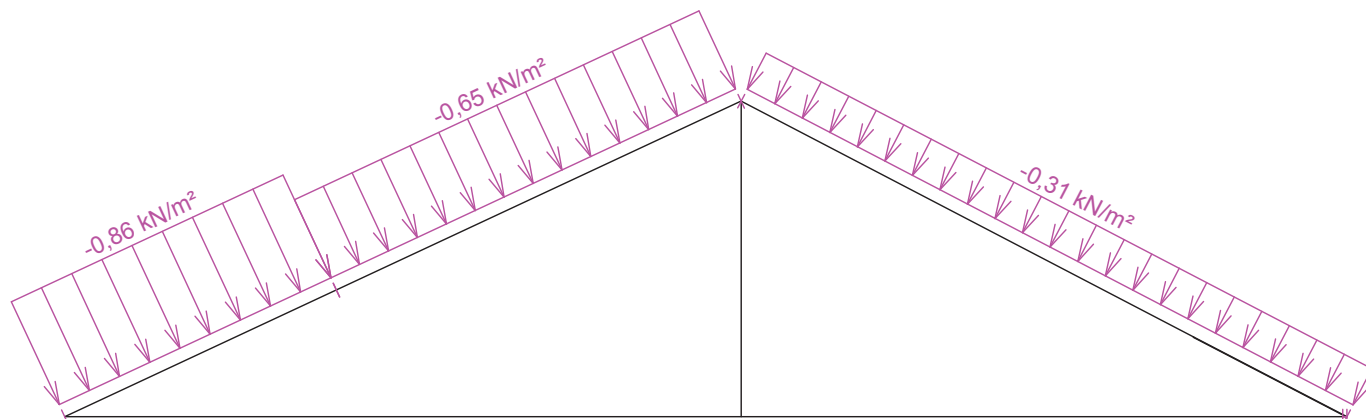


Pouze pro nekomerční využití

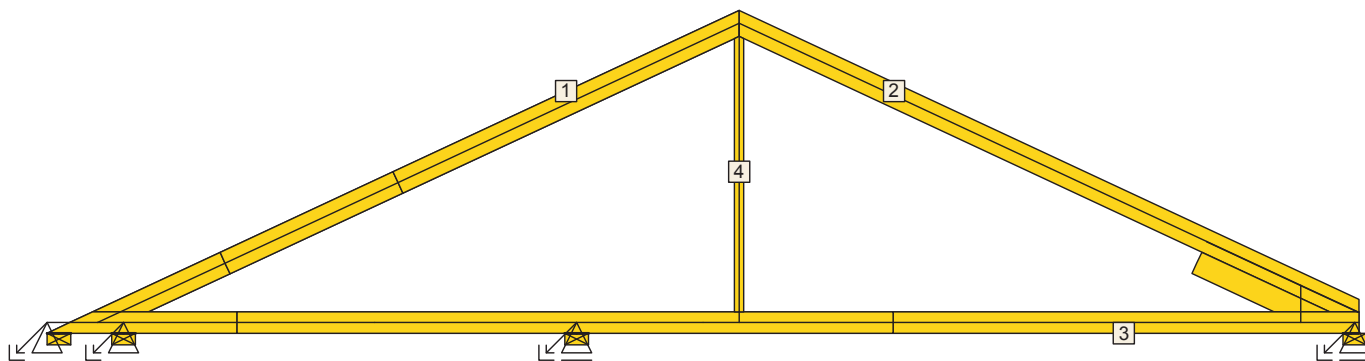


	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)		134 / 145
	Úloha:	V09		13 - 10 / 14
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:	
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:	
				list:

Zatěžovací stav číslo 24: W24 Vítr: sever 4  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenášeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



## 10.2 Posouzení dílců



Dílec č.	Výška [mm]	Ko. č.	Tah, tlak, ohyb				Smyk				Otlačení		
				$L_{cr}$ [m]	Štíhl.	Rozhodující způsob namáhání	Využ. [%]	Napětí [MPa]	Pevn. [MPa]	Využ. [%]	Napětí [MPa]	Pevn. [MPa]	Využ. [%]
1	200	46	v rov.	6,008	104,1	Vzpěr v rovině a ohyb	83,5	0,80	2,77	29,0			
			z rov.	0,210	9,1								
2	200	30	v rov.	5,795	100,4	Vzpěr v rovině a ohyb	75,3	0,73	2,77	26,5			
			z rov.	0,210	9,1								
3	180	50	v rov.	0,650	100,6	Tah a ohyb	93,6	2,59	2,77	93,6			
			z rov.	2,000	86,6								
4	80	28	v rov.	2,339		Tah a ohyb	32,4	0,12	2,77	4,4			
			z rov.	2,339									

## 10.3 Posouzení lokálních průhybů dílců

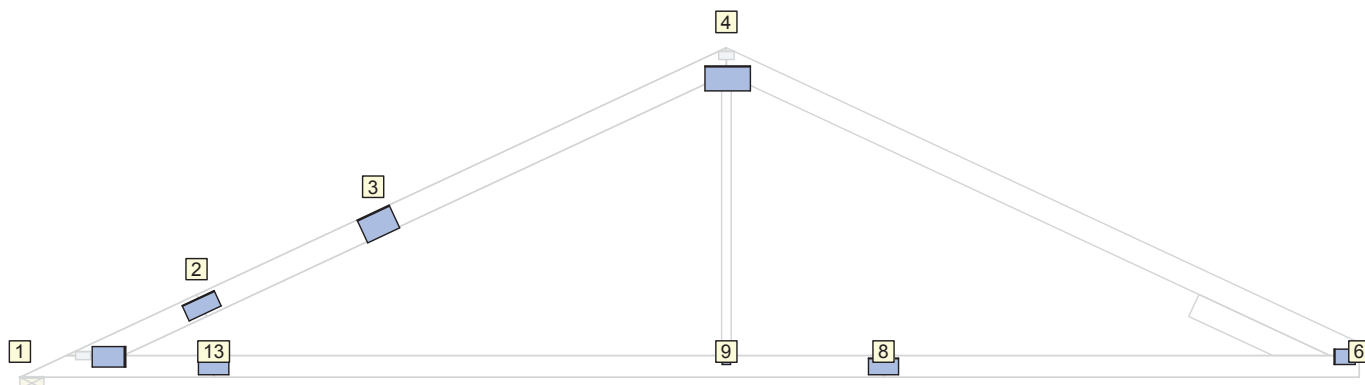
Dílec č.	Okamžitý průhyb					Konečný průhyb				
	Styč. č.	Komb. MSP č.	$w_{inst}$ [mm]	$w_{inst,lim}$ [mm]	Posudek	Styč. č.	Komb. MSP č.	$w_{fin}$ [mm]	$w_{fin,lim}$ [mm]	Posudek
1	-	46	9,2	6,0m/500=12,0	VYHOVUJE	-	92	10,4	6,0m/300=20,0	VYHOVUJE
2	-	28	10,1	5,3m/500=10,5	VYHOVUJE	-	74	12,1	5,3m/300=17,5	VYHOVUJE
3	-	28	5,9	4,8m/500=9,5	VYHOVUJE	-	74	8,2	4,8m/300=15,9	VYHOVUJE



Pouze pro nekomerční využití

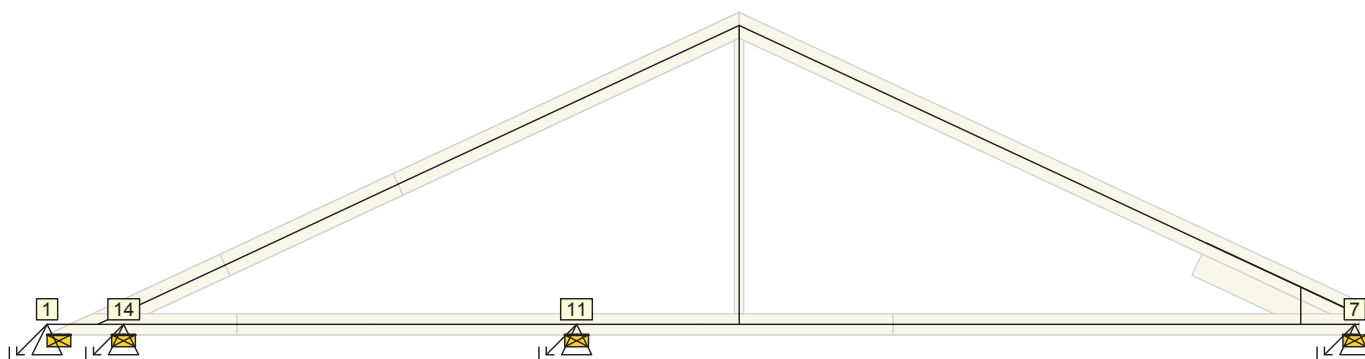


## 10.4 Využití posuzovaných kritérií styčnickových spon




Styč. č.	Spona Typ Rozměr	Zásah spony do pásu $d_e$	Účinné plochy spony					Materiál spony		Tah kolmo na vlákna Č. komb.
			$A_{ef,1}$	$A_{ef,2}$	$A_{ef,3}$	$A_{ef,4}$	$A_{ef,5}$	$B_{sm}$	$H_{sm}$	
			Číslo kombinace					Č. kombinace		
1	BV15	67,0 %	91,5 %	90,0 %				80,0 %		18,5 %
	280/168		46	46				46		7(inf)
2	BV15	95,2 %	10,9 %	10,9 %					34,7 %	
	140/294		50	50				46		
3	BV15	67,0 %	18,8 %	18,8 %					72,8 %	
	210/294		46	46				46		
4	BV15	50,4 %	99,5 %	82,4 %	30,6 %			11,7 %	77,1 %	
	210/378		50	30	28			28	30	
6	BV15	87,6 %	68,9 %	68,3 %				44,2 %		23,6 %
	175/126		13	30				13		7(inf)
8	BV15	85,7 %	20,7 %	20,7 %					37,7 %	
	140/252		50	50				50		
9	BV15	87,6 %	90,4 %	89,1 %				85,7 %		21,3 %
	70/147		28	28				28		28
13	BV15	85,7 %	15,9 %	15,9 %					21,5 %	
	140/252		50	50				50		

## 10.5 Hodnoty reakcí v zatěžovacích stavech





	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)			136 / 145
	Úloha:	V09			13 - 12 / 14
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:		list:
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:		

### 10.5.1 Úplný výpis reakcí

Zat. stav č.	Styčník č.	Natočení podpory [°]	Ry [kN]		Rz [kN]		ROx [kNm]	
			charakteristická	návrhová	charakteristická	návrhová	charakteristická	návrhová
1	1		0,27	0,37	-0,16	-0,22	-	-
	7		-	-	0,77	1,05	-	-
	11		-	-	0,12	0,17	-	-
	14		-0,27	-0,37	0,89	1,20	-	-
2	1		0,58	0,78	-0,50	-0,68	-	-
	7		-	-	1,42	1,91	-	-
	11		-	-	0,00	0,00	-	-
	14		-0,58	-0,78	2,03	2,74	-	-
3	1		0,37	0,50	-0,18	-0,24	-	-
	7		-	-	1,11	1,50	-	-
	11		-	-	0,51	0,69	-	-
	14		-0,37	-0,50	1,34	1,81	-	-
4	1		1,17	1,76	-0,99	-1,48	-	-
	7		-	-	2,88	4,31	-	-
	11		-	-	0,00	0,00	-	-
	14		-1,17	-1,76	4,19	6,28	-	-
5	1		0,82	1,23	-1,35	-2,02	-	-
	7		-	-	1,72	2,58	-	-
	11		-	-	0,08	0,13	-	-
	14		-0,82	-1,23	4,15	6,23	-	-
6	1		0,82	1,23	-1,35	-2,02	-	-
	7		-	-	1,72	2,58	-	-
	11		-	-	0,08	0,13	-	-
	14		-0,82	-1,23	4,15	6,23	-	-
7	1		0,94	1,41	-0,15	-0,22	-	-
	7		-	-	2,59	3,89	-	-
	11		-	-	-0,08	-0,12	-	-
	14		-0,94	-1,41	2,11	3,17	-	-
8	1		0,94	1,41	-0,15	-0,22	-	-
	7		-	-	2,59	3,89	-	-
	11		-	-	-0,08	-0,12	-	-
	14		-0,94	-1,41	2,11	3,17	-	-
9	1		-1,28	-1,92	1,82	2,73	-	-
	7		-	-	-3,72	-5,57	-	-
	11		-	-	0,10	0,15	-	-
	14		1,34	2,02	-5,93	-8,90	-	-
10	1		-1,28	-1,92	1,82	2,73	-	-
	7		-	-	-3,72	-5,57	-	-
	11		-	-	0,10	0,15	-	-
	14		1,34	2,02	-5,93	-8,90	-	-
11	1		-0,37	-0,55	0,52	0,78	-	-
	7		-	-	-1,06	-1,59	-	-
	11		-	-	0,03	0,04	-	-
	14		0,38	0,58	-1,69	-2,54	-	-




Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)		
Úloha:	V09		
Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:	
Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:	

137 / 145
13 - 13 / 14
list:

Zat. stav č.	Styčnick č.	Natočení podpory [°]	Ry [kN]		Rz [kN]		ROx [kNm]	
			charakteristická	návrhová	charakteristická	návrhová	charakteristická	návrhová
12	1		-0,37	-0,55	0,52	0,78	-	-
	7		-	-	-1,06	-1,59	-	-
	11		-	-	0,03	0,04	-	-
	14		0,38	0,58	-1,69	-2,54	-	-
13	1		-1,03	-1,55	2,05	3,07	-	-
	7		-	-	-3,45	-5,18	-	-
	11		-	-	0,02	0,03	-	-
	14		1,47	2,21	-5,69	-8,53	-	-
14	1		-0,85	-1,28	0,04	0,06	-	-
	7		-	-	-2,69	-4,03	-	-
	11		-	-	0,23	0,35	-	-
	14		-0,05	-0,08	-1,77	-2,66	-	-
15	1		0,97	1,46	1,82	2,74	-	-
	7		-	-	2,51	3,77	-	-
	11		-	-	-0,46	-0,70	-	-
	14		1,36	2,04	-1,28	-1,92	-	-
16	1		1,15	1,72	-0,18	-0,28	-	-
	7		-	-	3,28	4,92	-	-
	11		-	-	-0,25	-0,38	-	-
	14		-0,17	-0,25	2,63	3,95	-	-
17	1		-1,28	-1,92	1,82	2,73	-	-
	7		-	-	-3,72	-5,57	-	-
	11		-	-	0,10	0,15	-	-
	14		1,34	2,02	-5,93	-8,90	-	-
18	1		-1,28	-1,92	1,82	2,73	-	-
	7		-	-	-3,72	-5,57	-	-
	11		-	-	0,10	0,15	-	-
	14		1,34	2,02	-5,93	-8,90	-	-
19	1		-0,37	-0,55	0,52	0,78	-	-
	7		-	-	-1,06	-1,59	-	-
	11		-	-	0,03	0,04	-	-
	14		0,38	0,58	-1,69	-2,54	-	-
20	1		-0,37	-0,55	0,52	0,78	-	-
	7		-	-	-1,06	-1,59	-	-
	11		-	-	0,03	0,04	-	-
	14		0,38	0,58	-1,69	-2,54	-	-
21	1		-1,25	-1,87	1,18	1,78	-	-
	7		-	-	-3,37	-5,05	-	-
	11		-	-	0,15	0,23	-	-
	14		0,91	1,36	-5,05	-7,58	-	-
22	1		-0,32	-0,48	2,09	3,14	-	-
	7		-	-	-1,39	-2,08	-	-
	11		-	-	-0,07	-0,10	-	-
	14		1,30	1,95	-4,90	-7,36	-	-
23	1		-0,37	-0,55	-3,42	-5,13	-	-
	7		-	-	0,05	0,07	-	-
	11		-	-	0,31	0,46	-	-
	14		-2,04	-3,06	5,84	8,76	-	-

Pouze pro nekomerční využití

	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)			138 / 145
	Úloha:	V09			13 - 14 / 14
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:		list:
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:		

Zat. stav č.	Styčnick č.	Natočení podpory [°]	Ry [kN]		Rz [kN]		ROx [kNm]	
			charakteristická	návrhová	charakteristická	návrhová	charakteristická	návrhová
24	1		0,56	0,84	-2,51	-3,77	-	-
	7		-	-	2,03	3,05	-	-
	11		-	-	0,09	0,13	-	-
	14		-1,65	-2,48	5,99	8,98	-	-

### 10.5.2 Výpis maximálních hodnot reakcí

Styč. č.	Ry				Rz				ROx			
	charakteristická		návrhová		charakteristická		návrhová		charakteristická		návrhová	
	z.s.	[kN]	z.s.	[kN]	z.s.	[kN]	z.s.	[kN]	z.s.	[kNm]	z.s.	[kNm]
1	4	+1,17	4	+1,76	22	+2,09	22	+3,14	-	-	-	-
	9	-1,28	9	-1,92	23	-3,42	23	-5,13	-	-	-	-
7	-	-	-	-	16	+3,28	16	+4,92	-	-	-	-
	-	-	-	-	9	-3,72	9	-5,57	-	-	-	-
11	-	-	-	-	3	+0,51	3	+0,69	-	-	-	-
	-	-	-	-	15	-0,46	15	-0,70	-	-	-	-
14	13	+1,47	13	+2,21	24	+5,99	24	+8,98	-	-	-	-
	23	-2,04	23	-3,06	9	-5,93	9	-8,90	-	-	-	-


### 10.6 Celkové posouzení vazníku

Topologie všech přířezů je v pořádku  
 Topologie všech spon je v pořádku  
 Kódy všech styčníků a dílců jsou v pořádku  
 Všechny styčníky jsou správně modelovány jako vnitřní klouby.  
 Vazník celkově vyhověl.



Pouze pro nekomerční využití



	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)		139 / 145
	Úloha:	Z01		14 - 1 / 3
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:	
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:	
				list:

## 11 Z01

**Název** : Z01  
**Popis** :  
**Vazník** : spojitý nebo prostý nosník  
 Typ vazníku byl rozpoznán programem  
 tloušťka : 80 mm  
 celkové rozpětí : 2,235 m  
 výpočtové rozpětí : 2,235 m  
 výška u okapu : vlevo 0,223 m vpravo 0,223 m  
 zatěžovací šířka vazníku : 1,000 m  
 násobnost vazníku : 1

Vazník nebyl posouzen

### 11.1 Schémata zatížení

Zatěžovací stav číslo 1: G1 Ztužení - Stálé 1  
 (zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

---

Zatěžovací stav číslo 2: G2 Ztužení - Stálé 2  
 (zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

---

Zatěžovací stav číslo 3: Q3 Ztužení - Proměnné dlouhodobé 1  
 (zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

---

Zatěžovací stav číslo 4: Q4 Ztužení - Proměnné dlouhodobé 2  
 (zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

---

Zatěžovací stav číslo 5: Q5 Ztužení - Proměnné střednědobé 1  
 (zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

---

Zatěžovací stav číslo 6: Q6 Ztužení - Proměnné střednědobé 2  
 (zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

---

Zatěžovací stav číslo 7: Q7 Ztužení - Proměnné krátkodobé 1  
 (zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

---

Zatěžovací stav číslo 8: Q8 Ztužení - Proměnné krátkodobé 2  
 (zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

---


Zatěžovací stav číslo 9: Q9 Ztužení - Proměnné okamžikové 1  
 (zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

---



Pouze pro nekomerční využití



	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)		140 / 145
	Úloha:	Z01		14 - 2 / 3
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:	
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:	
				list:

Zatěžovací stav číslo 10: Q10 Ztužení - Proměnné okamžikové 2  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

---

Zatěžovací stav číslo 11: A11 Ztužení - Mimořádné 1  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

---

Zatěžovací stav číslo 12: A12 Ztužení - Mimořádné 2  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

---

Zatěžovací stav číslo 13: W13 Vítr: jih 2  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

---

Zatěžovací stav číslo 14: W14 Vítr: jih 3  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

---

Zatěžovací stav číslo 15: W15 Vítr: jih 4  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

---

Zatěžovací stav číslo 16: W16 Vítr: východ 1  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

---

Zatěžovací stav číslo 17: W17 Vítr: východ 2  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

---

Zatěžovací stav číslo 18: W18 Vítr: východ 3  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

---

Zatěžovací stav číslo 19: W19 Vítr: východ 4  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

---

Zatěžovací stav číslo 20: W20 Vítr: sever 1  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

---


Zatěžovací stav číslo 21: W21 Vítr: sever 2  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

---



Pouze pro nekomerční využití



	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)		141 / 145
	Úloha:	Z01		14 - 3 / 3
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:	
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:	
				list:

Zatěžovací stav číslo 22: W22 Vítr: sever 3  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

Zatěžovací stav číslo 23: W23 Vítr: sever 4  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

## 11.2 Posouzení dílců

Výsledky nejsou k dispozici, nebyl proveden výpočet.

## 11.3 Využití posuzovaných kritérií styčnickových spon

Výsledky nejsou k dispozici, nebyl proveden výpočet.

## 11.4 Hodnoty reakcí v zatěžovacích stavech

Výsledky nejsou k dispozici, nebyl proveden výpočet.

## 11.5 Celkové posouzení vazníku

Topologie všech přířezů je v pořádku

Symetrie některých přířezů je chybná.

Topologie všech spon je v pořádku

Kódy všech styčnicků a dílců jsou v pořádku

Všechny styčnický jsou správně modelovány jako vnitřní klouby.


Výsledky nejsou k dispozici, nebyl proveden výpočet.

není posouzeno



Pouze pro nekomerční využití



	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)		142 / 145
	Úloha:	Z02		15 - 1 / 4
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:	
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:	
				list:

## 12 Z02

**Název** : Z02  
**Popis** :  
**Vazník** : spojitý nebo prostý nosník  
 Typ vazníku byl rozpoznán programem  
 tloušťka : 80 mm  
 celkové rozpětí : 2,803 m  
 výpočtové rozpětí : 2,803 m  
 výška u okapu : vlevo 0,223 m vpravo 0,223 m  
 zatěžovací šířka vazníku : 1,000 m  
 násobnost vazníku : 1

Vazník nebyl posouzen

### 12.1 Schémata zatížení

Zatěžovací stav číslo 1: G1 Ztužení - Stálé 1  
 (zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

---

Zatěžovací stav číslo 2: G2 Ztužení - Stálé 2  
 (zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

---

Zatěžovací stav číslo 3: Q3 Ztužení - Proměnné dlouhodobé 1  
 (zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

---

Zatěžovací stav číslo 4: Q4 Ztužení - Proměnné dlouhodobé 2  
 (zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

---

Zatěžovací stav číslo 5: Q5 Ztužení - Proměnné střednědobé 1  
 (zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

---

Zatěžovací stav číslo 6: Q6 Ztužení - Proměnné střednědobé 2  
 (zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

---

Zatěžovací stav číslo 7: Q7 Ztužení - Proměnné krátkodobé 1  
 (zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

---

Zatěžovací stav číslo 8: Q8 Ztužení - Proměnné krátkodobé 2  
 (zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

---


Zatěžovací stav číslo 9: Q9 Ztužení - Proměnné okamžikové 1  
 (zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

---



Pouze pro nekomerční využití



	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)		143 / 145
	Úloha:	Z02		15 - 2 / 4
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:	
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:	
				list:

Zatěžovací stav číslo 10: Q10 Ztužení - Proměnné okamžikové 2  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

---

Zatěžovací stav číslo 11: A11 Ztužení - Mimořádné 1  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

---

Zatěžovací stav číslo 12: A12 Ztužení - Mimořádné 2  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

---

Zatěžovací stav číslo 13: W13 Vítr: jih 2  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

---

Zatěžovací stav číslo 14: W14 Vítr: jih 3  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

---

Zatěžovací stav číslo 15: W15 Vítr: jih 4  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

---

Zatěžovací stav číslo 16: W16 Vítr: východ 1  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

---

Zatěžovací stav číslo 17: W17 Vítr: východ 2  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

---

Zatěžovací stav číslo 18: W18 Vítr: východ 3  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

---

Zatěžovací stav číslo 19: W19 Vítr: východ 4  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

---

Zatěžovací stav číslo 20: W20 Vítr: sever 1  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

---

Zatěžovací stav číslo 21: W21 Vítr: sever 2  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

---



Pouze pro nekomerční využití





<b>fine</b>	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)		144 / 145
	Úloha:	Z02		15 - 3 / 4
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:	list:
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:	

Zatěžovací stav číslo 22: W22 Vítr: sever 3  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

Zatěžovací stav číslo 23: W23 Vítr: sever 4  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

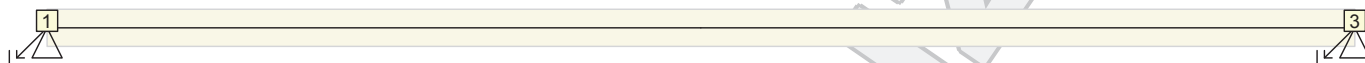
## 12.2 Posouzení dílců

Výsledky nejsou k dispozici, nebyl proveden výpočet.

## 12.3 Využití posuzovaných kritérií styčnickových spon

Výsledky nejsou k dispozici, nebyl proveden výpočet.

## 12.4 Hodnoty reakcí v zatěžovacích stavech



### 12.4.1 Úplný výpis reakcí

Zat. stav č.	Styčnick č.	Natočení podpory [°]	Ry [kN]		Rz [kN]		ROx [kNm]	
			charakteristická	návrhová	charakteristická	návrhová	charakteristická	návrhová
1	1		0,00	0,00	0,00	0,00	-	-
	3		-	-	0,00	0,00	-	-
2	1		0,00	0,00	0,00	0,00	-	-
	3		-	-	0,00	0,00	-	-
3	1		0,00	0,00	0,00	0,00	-	-
	3		-	-	0,00	0,00	-	-
4	1		0,00	0,00	0,00	0,00	-	-
	3		-	-	0,00	0,00	-	-
5	1		0,00	0,00	0,00	0,00	-	-
	3		-	-	0,00	0,00	-	-
6	1		0,00	0,00	0,00	0,00	-	-
	3		-	-	0,00	0,00	-	-
7	1		0,00	0,00	0,00	0,00	-	-
	3		-	-	0,00	0,00	-	-
8	1		0,00	0,00	0,00	0,00	-	-
	3		-	-	0,00	0,00	-	-
9	1		0,00	0,00	0,00	0,00	-	-
	3		-	-	0,00	0,00	-	-
10	1		0,00	0,00	0,00	0,00	-	-
	3		-	-	0,00	0,00	-	-
11	1		0,00	0,00	0,00	0,00	-	-
	3		-	-	0,00	0,00	-	-
12	1		0,00	0,00	0,00	0,00	-	-
	3		-	-	0,00	0,00	-	-
13	1		0,00	0,00	0,00	0,00	-	-
	3		-	-	0,00	0,00	-	-
14	1		0,00	0,00	0,00	0,00	-	-
	3		-	-	0,00	0,00	-	-



Pouze pro nekomerční využití



	Projekt:	28_byt.dum2_2016-11-21 (DIPLOMOVA PRACE - BYTOVY DUM)			145 / 145
	Úloha:	Z02			15 - 4 / 4
	Vypracoval:	Kovářová Klára	Evid. číslo:		list:
	Datum:	4.1.2017 (17:55)*	Investor:		

Zat. stav č.	Styčnick č.	Natočení podpory [°]	Ry [kN]		Rz [kN]		ROx [kNm]	
			charakteristická	návrhová	charakteristická	návrhová	charakteristická	návrhová
15	1		0,00	0,00	0,00	0,00	-	-
	3		-	-	0,00	0,00	-	-
16	1		0,00	0,00	0,00	0,00	-	-
	3		-	-	0,00	0,00	-	-
17	1		0,00	0,00	0,00	0,00	-	-
	3		-	-	0,00	0,00	-	-
18	1		0,00	0,00	0,00	0,00	-	-
	3		-	-	0,00	0,00	-	-
19	1		0,00	0,00	0,00	0,00	-	-
	3		-	-	0,00	0,00	-	-
20	1		0,00	0,00	0,00	0,00	-	-
	3		-	-	0,00	0,00	-	-
21	1		0,00	0,00	0,00	0,00	-	-
	3		-	-	0,00	0,00	-	-
22	1		0,00	0,00	0,00	0,00	-	-
	3		-	-	0,00	0,00	-	-
23	1		0,00	0,00	0,00	0,00	-	-
	3		-	-	0,00	0,00	-	-

#### 12.4.2 Výpis maximálních hodnot reakcí

Styč. č.	Ry				Rz				ROx			
	charakteristická		návrhová		charakteristická		návrhová		charakteristická		návrhová	
	z.s.	[kN]	z.s.	[kN]	z.s.	[kN]	z.s.	[kN]	z.s.	[kNm]	z.s.	[kNm]
1	-	+0,00	-	+0,00	-	+0,00	-	+0,00	-	-	-	-
	-	-0,00	-	-0,00	-	-0,00	-	-0,00	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	+0,00	-	+0,00	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-0,00	-	-0,00	-	-	-	-

#### 12.5 Celkové posouzení vazníku

Topologie všech přířezů je v pořádku  
 Symetrie některých přířezů je chybná.  
 Topologie všech spon je v pořádku  
 Kódy všech styčnicků a dílců jsou v pořádku  
 Všechny styčnický jsou správně modelovány jako vnitřní klouby.  
 Výsledky nejsou k dispozici, nebyl proveden výpočet.



Pouze pro nekomerční využití



### SEZNAM VAZNIKŮ V KONSTRUKCI

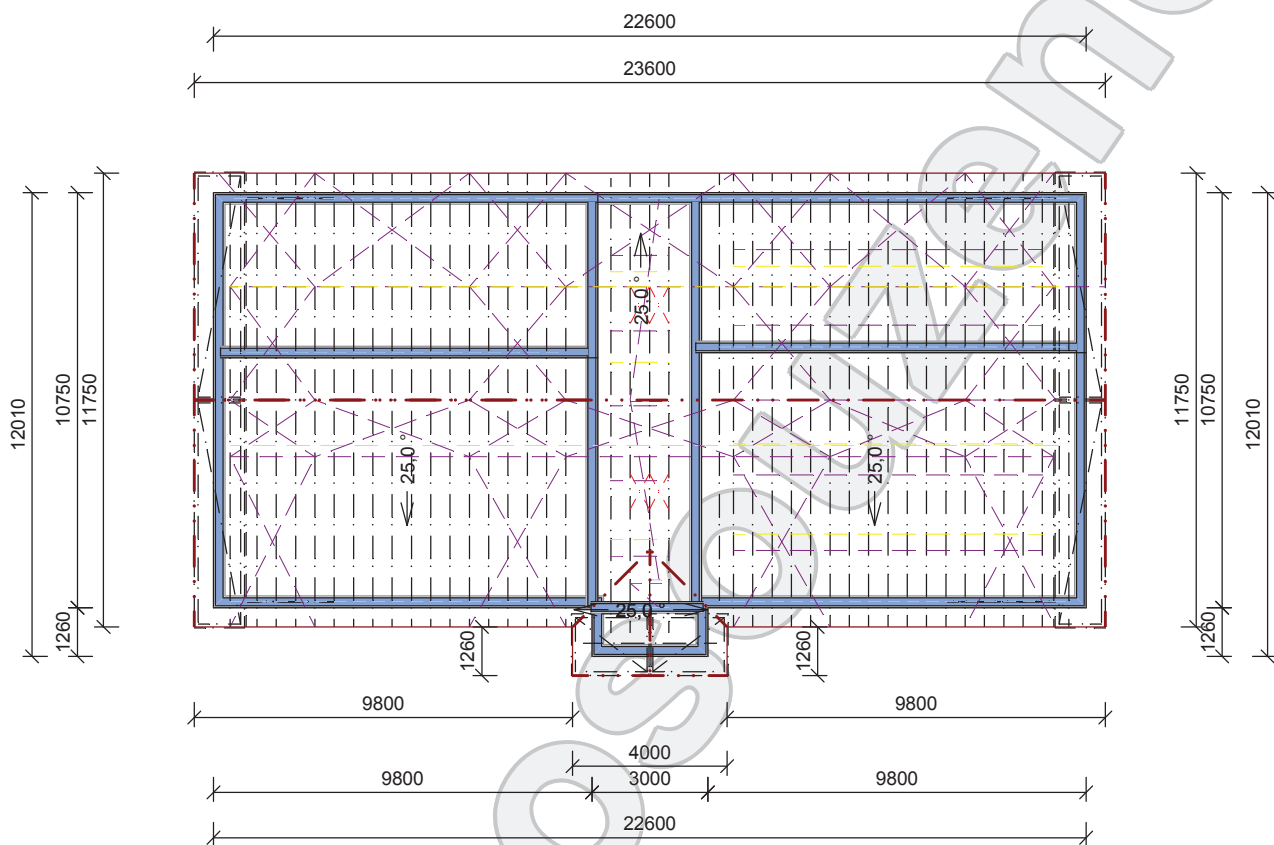
<b>S01</b> S01 [2 ks] Obrys 6,538x1,300 m 	<b>S02</b> S02 [2 ks] Obrys 6,538x1,300 m 	<b>S03</b> S03 [2 ks] Obrys 2,263x1,600 m 	<b>V01</b> V01 [3 ks] Obrys 11,750x2,740 m 	<b>V02</b> V02 [18 ks] Obrys 11,750x2,740 m 
<b>V03</b> V03 [1 ks] Obrys 11,750x2,740 m 	<b>V04</b> V04 [1 ks] Obrys 3,432x0,800 m 	<b>V05</b> V05 [17 ks] Obrys 11,750x2,740 m 	<b>V06</b> V06 [1 ks] Obrys 11,898x2,740 m 	<b>V07</b> V07 [1 ks] Obrys 11,898x2,740 m 
<b>V08</b> V08 [1 ks] Obrys 11,898x2,740 m 	<b>V09</b> V09 [1 ks] Obrys 11,136x2,740 m 	<b>Z01</b> Z01 [2 ks] Obrys 2,235x0,080 m 	<b>Z02</b> Z02 [2 ks] Obrys 2,803x0,080 m 	



Pouze pro nekomerční využití



## SOUHRNNÉ INFORMACE - ZASTŘEŠENÍ



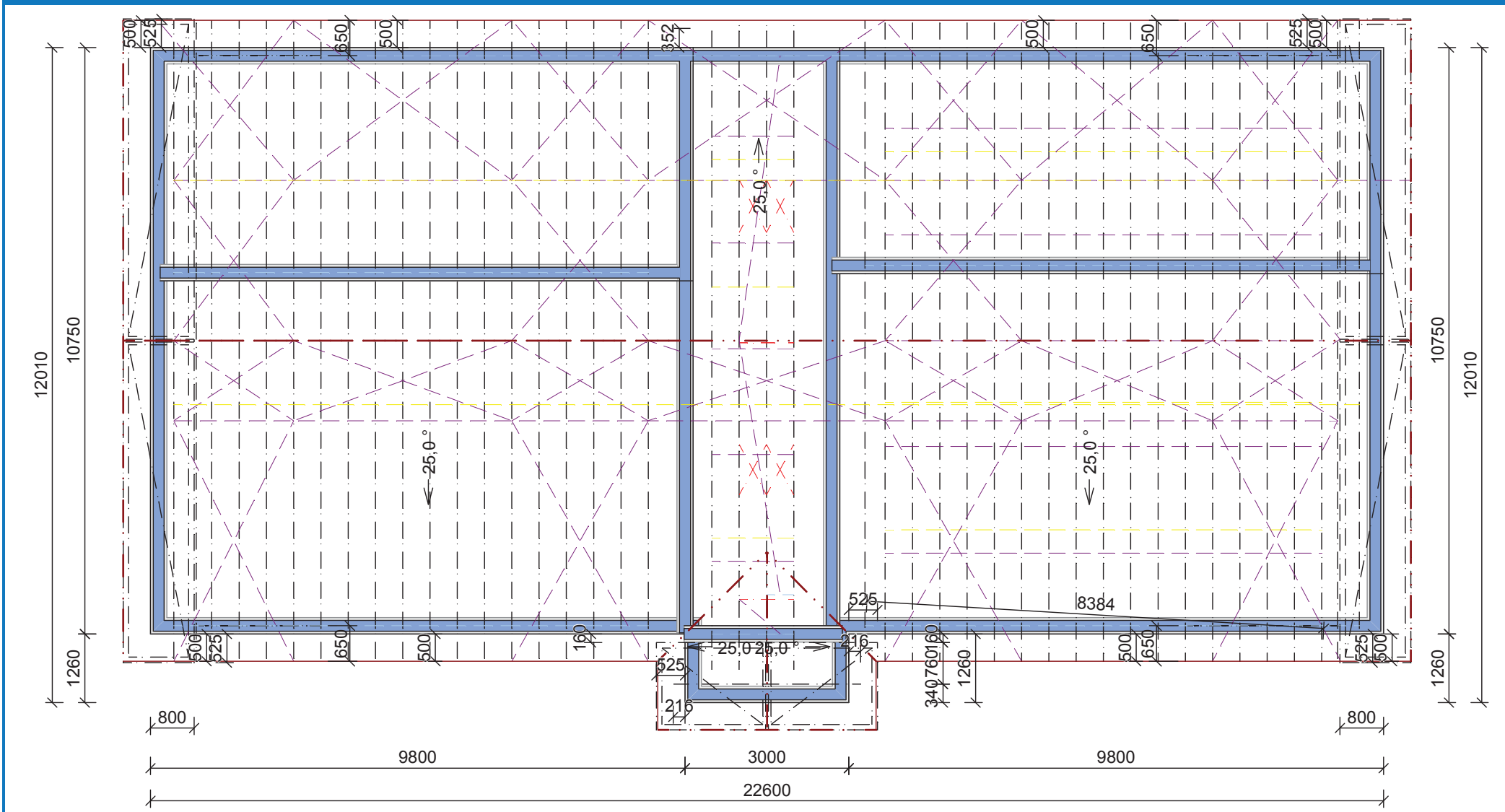
Položka	Hodnota	Jednotka
Celkový počet vazníků v konstrukci	54	[ks]
Počet typů vazníků	14	[-]
Zastřešená plocha (půdorysná plocha)	282,340	[m <sup>2</sup> ]
Plocha střechy (krytiny)	311,528	[m <sup>2</sup> ]
Zastavěná plocha	246,730	[m <sup>2</sup> ]
Délka pozednic	113,450	[m]
Latě (po 0,210 m, odpad 12%)	1661,481	[m]
Střešní tašky (10,00 ks/m <sup>2</sup> , odpad 10%)	3427	[ks]
Délka hřebenů	26,860	[m]
Délka úžlabí	5,956	[m]
Délka okapů	45,720	[m]
Délka štítového zakončení vlevo	15,171	[m]
Délka štítového zakončení vpravo	15,171	[m]
Prostorové ztužení - celková délka všech prken	450,568	[m]
Prostorové ztužení - celkový objem všech prken	1,352	[m <sup>3</sup> ]



Pouze pro nekomerční využití



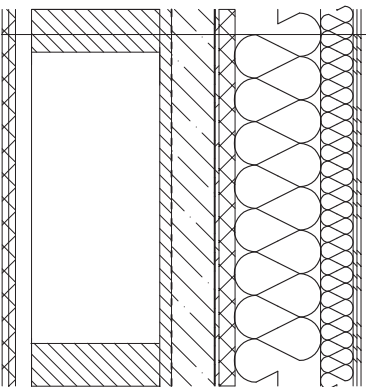
MĚŘÍTKO POHLEDU NA KONSTRUKCI - M 1:100



Pouze pro nekomerční využití

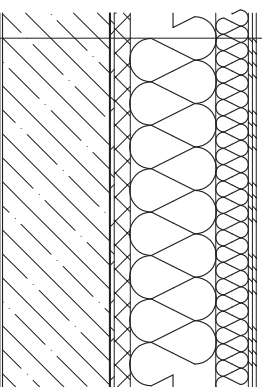
### STŘECHA – DŘEVOBETONOVÁ NOSNÁ KCE

ELASTEK 50 SPECIAL DEKOR	
GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL	200 MM
IZOLACE STEICO THERM	200 MM
SPÁDOVÉ KLINY	20 AŽ 120 MM
ŽELEZOBETON	80 MM
GLASTEK 40 STICKER ULTRA	3 MM
PE FOLIE	
STERLING OSB 22KB	22 MM
NOSNÍK KVH	80/240 MM
OCELOVÝ ROŠT	30 MM
DESKA KNAUF GREEN	12,5 MM
DESKA KNAUF GREEN	12,5 MM



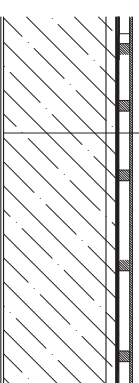
### STŘECHA – ŽELEZOBETONOVÁ KCE

ELASTEK 50 SPECIAL DEKOR	
GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL	200 MM
IZOLACE STEICO THERM	200 MM
SPÁDOVÉ KLINY	20 AŽ 120 MM
GLASTEK 40 STICKER ULTRA	3 MM
PENETRAČNÍ EMULZE	
ŽELEZOBETON	200 MM
OMÍTKA	5 MM



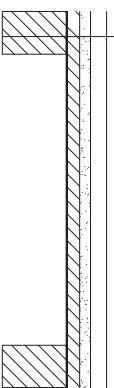
### BALKON – ŽELEZOBETONOVÁ NOSNÁ KCE

DŘEVĚNÁ PODLAHA NA PODLOŽKÁCH	20 MM
FILTEK	2 MM
FOLIE PROTAN GT	1,5 MM
FILTEK	2 MM
VYROVNÁVACÍ BETONOVÁ VRSTVA	
ŽELEZOBETON	200 MM



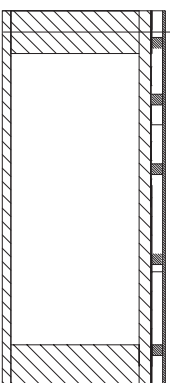
### STŘECHA – VAZNIK

PLECHOVÁ KRYTINA	0,6 MM
ASFALTOVÁ LEPENKA A 330 H	
STERLING OSB 22KB	22 MM
HORNÍ PÁS VAZNIKU	



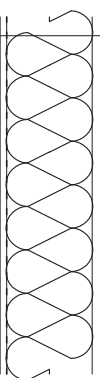
### BALKON – DŘEVĚNÁ NOSNÁ KONSTRUKCE


DŘEVĚNÁ PODLAHA NA PODLOŽKÁCH	20 MM
FILTEK	2 MM
FOLIE PROTAN GT	1,5 MM
FILTEK	2 MM
STERLING OSB 22 KB – 4PD	22 MM
NOSNÍK KVH	80/240 MM
PODBITÍ	20 MM



### ZAVĚŠENÝ PODHLED – VAZNIK

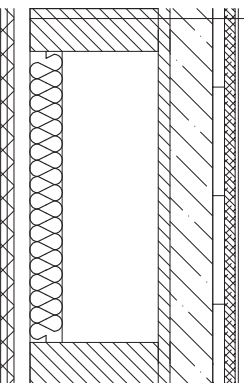
STEICO FLEX	160 MM
DEK FOL N 110 STANDARD	0,22 MM
DESKA KNAUF GREEN	12,5 MM



<b>ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE</b> <b>FAKULTA STAVEBNÍ – KATEDRA OCELOVÝCH KONSTRUKCÍ</b>		
VYPRACOVAL: <b>Bc. KLÁRA KOVÁŘOVÁ</b>	VEDOUČÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE: <b>Ing. ANNA KUKLIKOVÁ, Ph.D</b>	
TÉMA DIPLOMOVÉ PRÁCE <b>BYTOVÝ DŮM</b>		MĚŘÍTKO: –
NÁZEV PŘÍLOHY: <b>SKLADBA STŘECHY A BALKONU</b>		DATUM: <b>PROSINEC, 2016</b>
		ČÍSLO PŘÍLOHY: <b>1</b>

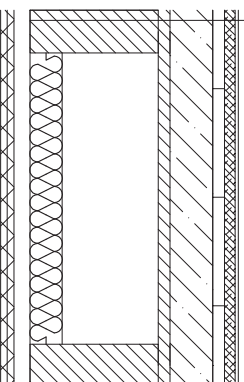
LAMINÁTOVÁ PODLAHA – DŘEVĚNÁ KCE

LAMINÁTOVÁ PODLAHOVÁ KRYTINA	6 MM
STICO UNDERFLOOR	5,5 MM
STERLING OSB 22 KB -4PD	22 MM
IZOLACE STEICO THERM	60 MM
ŽELEZOBETON	80 MM
PE FOLIE	-
STERLING OSB 22 KB - 4 PD	22 MM
KVH NOSNÍK 80/240 MM+MIN.VLNA 100 MM	
OCELOVÝ ROŠT	30 MM
DESKA KNAUF GREEN	12,5 MM
DESKA KNAUF GREEN	12,5 MM



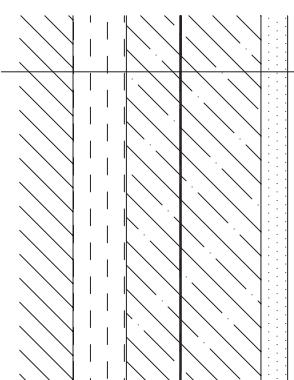
KERAMICKÁ PODLAHA – DŘEVĚNÁ KCE

KERAMICKÁ DLAŽBA	6 MM
IZOLAČNÍ A LEPIČI HMOTA	5,5 MM
STERLING OSB 22 KB -4PD	22 MM
IZOLACE STEICO THERM	60 MM
ŽELEZOBETON	80 MM
PE FOLIE	-
STERLING OSB 22 KB - 4 PD	22 MM
KVH NOSNÍK 80/240 MM+MIN.VLNA 100 MM	
OCELOVÝ ROŠT	30 MM
DESKA KNAUF GREEN	12,5 MM
DESKA KNAUF GREEN	12,5 MM



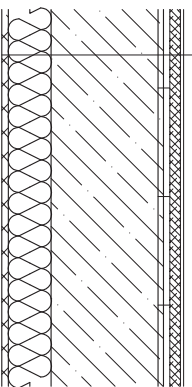
PODLAHA NA TERÉNU (GARÁŽE)

CEMFLOW@LOOK	60 MM
BETONOVÁ MAZANINA	100 MM
FILTEK	2 MM
PENEFOL 750	4 MM
PODKLADNÍ BETON	150 MM
ŠTERKOVÝ PODSYP	100 MM
PŮVODNÍ ZEMINA	



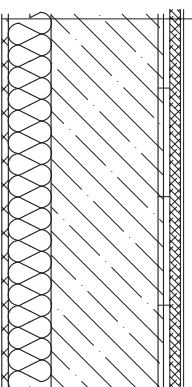
LAMINÁTOVÁ PODLAHA – ŽB KCE

LAMINÁTOVÁ PODLAHOVÁ KRYTINA	6 MM
STICO UNDERFLOOR	5,5 MM
STERLING OSB 22 KB -4PD	22 MM
IZOLACE STEICO THERM	60 MM
ŽELEZOBETON	200 MM
ISOVER MERINO	100 MM
OMITKA	5 MM



KERAMICKÁ PODLAHA – ŽB KCE

KERAMICKÁ DLAŽBA	6 MM
IZOLAČNÍ A LEPIČI HMOTA	5,5 MM
STERLING OSB 22 KB -4PD	22 MM
IZOLACE STEICO THERM	60 MM
ŽELEZOBETON	200 MM
ISOVER MERINO	100 MM
OMITKA	5 MM



**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**  
**FAKULTA STAVEBNÍ – KATEDRA OCELOVÝCH KONSTRUKCÍ**



VYPRACOVAL:  
**Bc. KLÁRA KOVÁŘOVÁ**

VEDOUČÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE:  
**Ing. ANNA KUKLIKOVÁ, Ph.D**

TEMA DIPLOMOVÉ PRÁCE

**BYTOVÝ DŮM**

NÁZEV PŘÍLOHY:  
**SKLADBY PODLAH V BYTECH  
 A PODLAHY V GARÁŽÍCH**

MĚŘÍTKO:  
 -

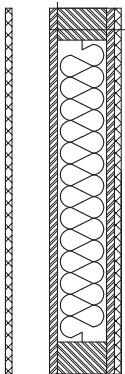
DATUM:  
**PROSINEC, 2016**

ČÍSLO PŘÍLOHY:

**2**

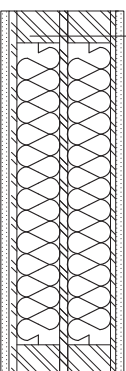
### VNITŘNÍ ZTUŽUJÍCÍ STĚNA

SADROVLAKNITÁ DESKA FERMACELL	12,5 MM
OSB 3 EUROSTRAND 4PS	15 MM
KVH (100/160 MM) + STEICO FLEX	160 MM
OSB 3 EUROSTRAND 4PS	15 MM
LATĚ + VZDUCHOVÁ MEZERA	70 MM
SADROVLAKNITÁ DESKA FERMACELL	12,5 MM



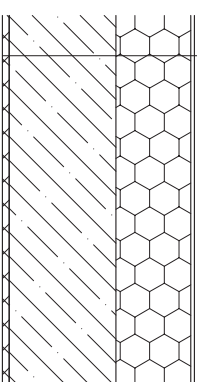
### VNITŘNÍ DŘEVĚNÁ NOSNÁ STĚNA

SADROVLAKNITÁ DESKA FERMACELL	12,5 MM
OSB 3 EUROSTRAND 4PS	15 MM
KVH (100/160 MM) + STEICO FLEX	160 MM
OSB 3 EUROSTRAND 4PS	15 MM
KVH (100/160 MM) + STEICO FLEX	160 MM
OSB 3 EUROSTRAND 4PS	15 MM
SADROVLAKNITÁ DESKA FERMACELL	12,5 MM



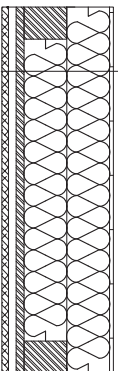
### VNĚJŠÍ ŽELEZOBETONOVÁ STĚNA

OMITKA STO THERM WOOD	7 MM
STEICO PROTECT	80/130 MM
ŽELEZOBETON	200 MM
OMITKA	5 MM



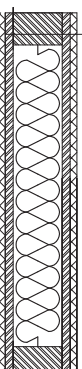
### VNĚJŠÍ NOSNÁ STĚNA

OMITKA STO THERM WOOD	7 MM
DŘEVOVLAKNITÁ IZOLACE STEICO PROTECT	80 MM
KVH 100/160 + STEICO FLEX	160 MM
OSB 3 EUROSTRAND 4PD	18 MM
VZDUCHOVÁ MEZERA + LATĚ	40 MM
SADROVLAKNITÁ DESKA FERMACELL	12,5 MM



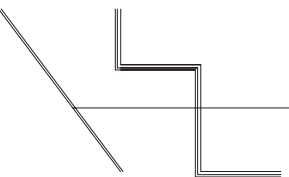
### PŘÍČKA

SADROVLAKNITÁ DESKA FERMACELL	12,5 MM
OSB 3 EUROSTRAND 4PD	15 MM
KVH (60/100 MM) + STEICO FLEX	100 MM
OSB 3 EUROSTRAND 4PD	15 MM
SADROVLAKNITÁ DESKA FERMACELL	12,5 MM



### SCHODIŠTĚ

DLAŽDICE	6 MM
LEPIDLO	5,5 MM
ŽELEZOBETON	
OMITKA	5 MM



**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**  
**FAKULTA STAVEBNÍ – KATEDRA OCELOVÝCH KONSTRUKCÍ**



VYPRACOVAL:  
**Bc. KLÁRA KOVÁŘOVÁ**

VEDOUcí DIPLOMOVÉ PRÁCE:  
**Ing. ANNA KUKLIKOVÁ, Ph.D**

TÉMA DIPLOMOVÉ PRÁCE

**BYTOVÝ DŮM**

MĚŘÍTKO: -

DATUM: **PROSINEC, 2016**

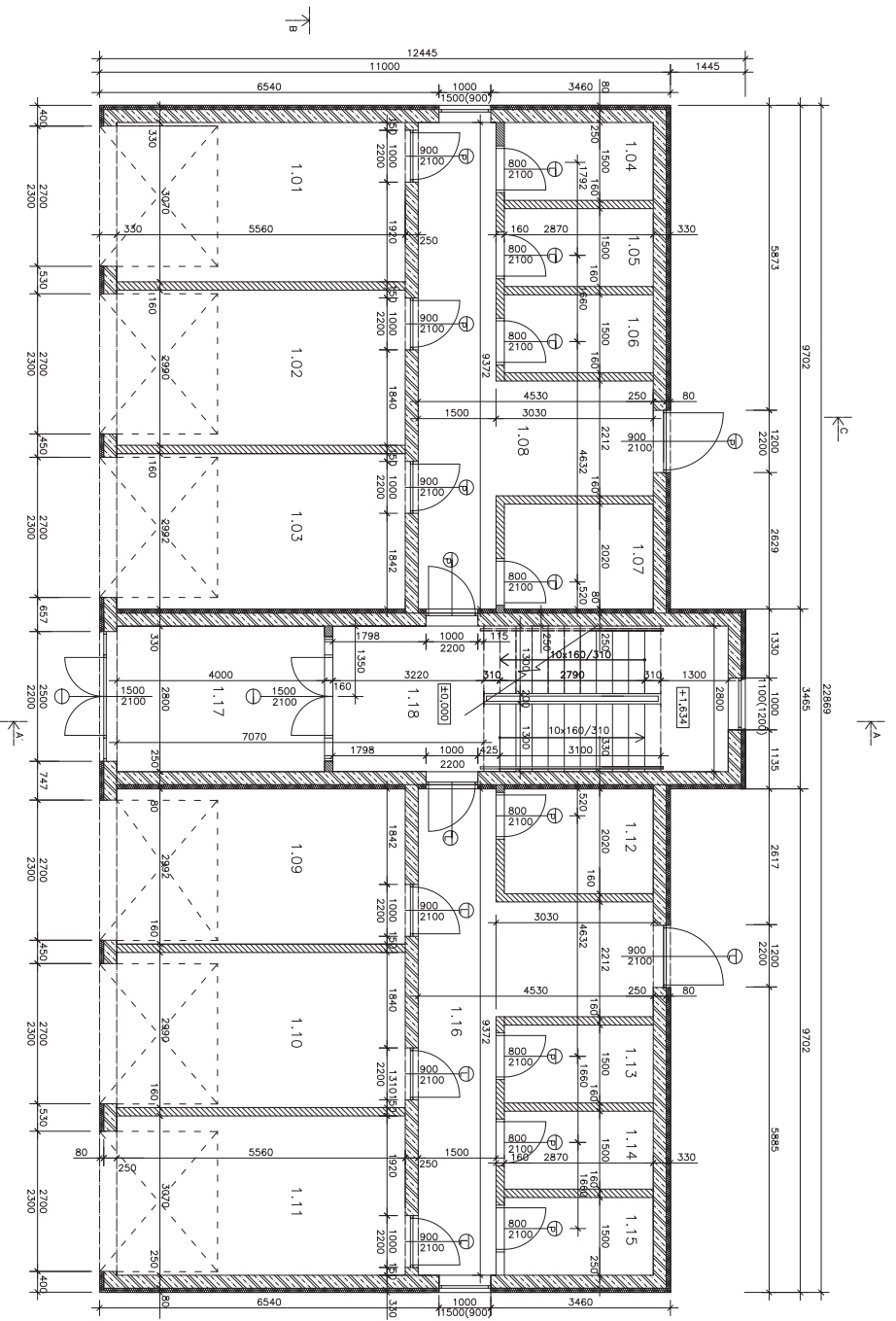
NÁZEV PŘÍLOHY:

**SKLADBA ŠVÍSLÝCH KONSTRUKCÍ  
 A SCHODIŠTĚ**

ČÍSLO PŘÍLOHY:

**3**





TABULKA MÍSTNOSTI

C. MÍSTNOSTI	NÁZEV MÍSTNOSTI	PLOCHA [m <sup>2</sup> ]	STĚNA	STŘEP	PODLAHA
1.01	GARŽE	17,07	OMITKA	OMITKA	CEMENTOVÝ POTĚR
1.02	GARŽE	16,62	OMITKA	OMITKA	CEMENTOVÝ POTĚR
1.03	GARŽE	16,50	OMITKA	OMITKA	CEMENTOVÝ POTĚR
1.04	SKLEP	4,31	OMITKA	OMITKA	CEMENTOVÝ POTĚR
1.05	SKLEP	4,31	OMITKA	OMITKA	CEMENTOVÝ POTĚR
1.06	SKLEP	4,31	OMITKA	OMITKA	CEMENTOVÝ POTĚR
1.07	TECHNICKÁ MÍSTNOST	4,31	OMITKA	OMITKA	CEMENTOVÝ POTĚR
1.08	CHODBA	20,73	OMITKA	OMITKA	CEMENTOVÝ POTĚR
1.09	GARŽE	16,50	OMITKA	OMITKA	CEMENTOVÝ POTĚR
1.10	GARŽE	16,62	OMITKA	OMITKA	CEMENTOVÝ POTĚR
1.11	GARŽE	17,07	OMITKA	OMITKA	CEMENTOVÝ POTĚR
1.12	SKLEP	4,31	OMITKA	OMITKA	CEMENTOVÝ POTĚR
1.13	SKLEP	4,31	OMITKA	OMITKA	CEMENTOVÝ POTĚR
1.14	SKLEP	4,31	OMITKA	OMITKA	CEMENTOVÝ POTĚR
1.15	SKLEP	4,31	OMITKA	OMITKA	CEMENTOVÝ POTĚR
1.16	CHODBA	20,73	OMITKA	OMITKA	CEMENTOVÝ POTĚR
1.17	ZÁVĚRÍ	11,18	OMITKA	OMITKA	KERAMICKÁ DLAŽBA
1.18	CHODBA	9,00	OMITKA	OMITKA	KERAMICKÁ DLAŽBA

LEGENDA MATERIÁLŮ

- ŽELEZOBETON
- BETONOVÉ TVÁRNICE
- IZOLACE STĚCO PROTECT

20.000 = 185,45 m:1000

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE  
 FAKULTA STAVĚBNÍ – KATEDRA OCELOVÝCH KONSTRUKCÍ



VYPRACOVAL: Bc. KLARA KOVÁŘOVÁ  
 VERBOUZA PRACOVAL: Ing. ANNA KUDLÍKOVÁ, Ph.D.

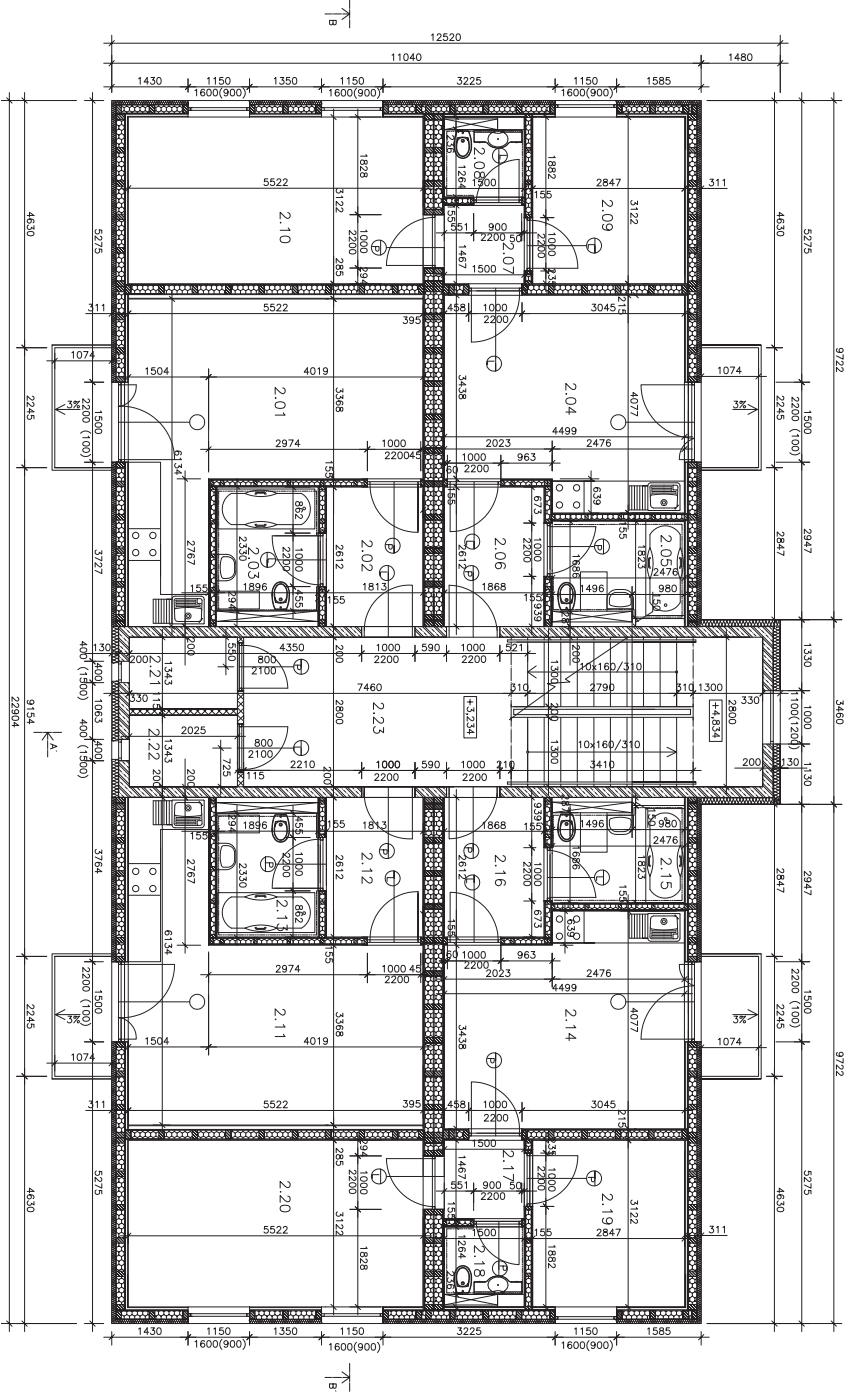
BYTOVÝ DŮM

datum: PROSINEC, 2016

NÁZEV PRŮJEMU: PŮDORYS 1.NP

číslo přílohy: 4





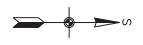
TABULKA MÍSTNOSTI

č. MÍSTNOSTI	NÁZEV MÍSTNOSTI	PLOCHA [m <sup>2</sup> ]	STĚNA	STĚNA	PODLAHA
2.01	OBYVACÍ POKOJ + KUCHYNSKÝ KOUT	23,17	SÁDROVĚKALNITA DESKA	SÁDROVĚKALNITA DESKA	LAMINÁTOVA
2.02	CHODBA	4,73	SÁDROVĚKALNITA DESKA	SÁDROVĚKALNITA DESKA	KERAMICKÁ
2.03	KOUPELNA	4,42	SÁDROVĚKALNITA DESKA	SÁDROVĚKALNITA DESKA	KERAMICKÁ
2.04	OBYVACÍ POKOJ + KUCHYNSKÝ KOUT	17,95	SÁDROVĚKALNITA DESKA	SÁDROVĚKALNITA DESKA	LAMINÁTOVA
2.05	KOUPELNA	4,17	SÁDROVĚKALNITA DESKA	SÁDROVĚKALNITA DESKA	KERAMICKÁ
2.06	CHODBA	4,88	SÁDROVĚKALNITA DESKA	SÁDROVĚKALNITA DESKA	KERAMICKÁ
2.07	CHODBA	2,20	SÁDROVĚKALNITA DESKA	SÁDROVĚKALNITA DESKA	KERAMICKÁ
2.08	ZACHOD	1,90	SÁDROVĚKALNITA DESKA	SÁDROVĚKALNITA DESKA	KERAMICKÁ
2.09	POKOJ	8,89	SÁDROVĚKALNITA DESKA	SÁDROVĚKALNITA DESKA	LAMINÁTOVA
2.10	POKOJ	17,24	SÁDROVĚKALNITA DESKA	SÁDROVĚKALNITA DESKA	LAMINÁTOVA
2.11	OBYVACÍ POKOJ + KUCHYNSKÝ KOUT	23,17	SÁDROVĚKALNITA DESKA	SÁDROVĚKALNITA DESKA	LAMINÁTOVA
2.12	CHODBA	4,73	SÁDROVĚKALNITA DESKA	SÁDROVĚKALNITA DESKA	KERAMICKÁ
2.13	KOUPELNA	4,42	SÁDROVĚKALNITA DESKA	SÁDROVĚKALNITA DESKA	KERAMICKÁ
2.14	OBYVACÍ POKOJ + KUCHYNSKÝ KOUT	17,95	SÁDROVĚKALNITA DESKA	SÁDROVĚKALNITA DESKA	LAMINÁTOVA
2.15	KOUPELNA	4,17	SÁDROVĚKALNITA DESKA	SÁDROVĚKALNITA DESKA	KERAMICKÁ
2.16	CHODBA	4,88	SÁDROVĚKALNITA DESKA	SÁDROVĚKALNITA DESKA	KERAMICKÁ
2.17	CHODBA	2,20	SÁDROVĚKALNITA DESKA	SÁDROVĚKALNITA DESKA	KERAMICKÁ
2.18	ZACHOD	1,90	SÁDROVĚKALNITA DESKA	SÁDROVĚKALNITA DESKA	KERAMICKÁ
2.19	POKOJ	8,89	SÁDROVĚKALNITA DESKA	SÁDROVĚKALNITA DESKA	LAMINÁTOVA
2.20	POKOJ	17,24	SÁDROVĚKALNITA DESKA	SÁDROVĚKALNITA DESKA	LAMINÁTOVA
2.21	SKLAD	2,72	SÁDROVĚKALNITA DESKA	SÁDROVĚKALNITA DESKA	KERAMICKÁ
2.22	SKLAD	2,72	OMÍTKA	OMÍTKA	KERAMICKÁ
2.23	CHODBA	20,88	OMÍTKA	OMÍTKA	KERAMICKÁ

LEGENDA MATERIÁLŮ

- ZDVOUŠERÁ VNITRINOSMÁ STĚNA ZE SLoupU
- VNITRINOSMÁ STĚNA ZE SLoupU S PŘESTĚNKOU
- LAMPOR M115
- ZTUŽUJÍCÍ STĚNA S PŘESTĚNKOU
- ŽELEZOBETON
- VNĚJŠÍ NOSNÁ STĚNA ZE SLoupU S PŘESTĚNKOU
- PŘÍČKA ZE SLoupU
- IZOLACE STĚBO PROTECT

40,000 = 185,45 m/um

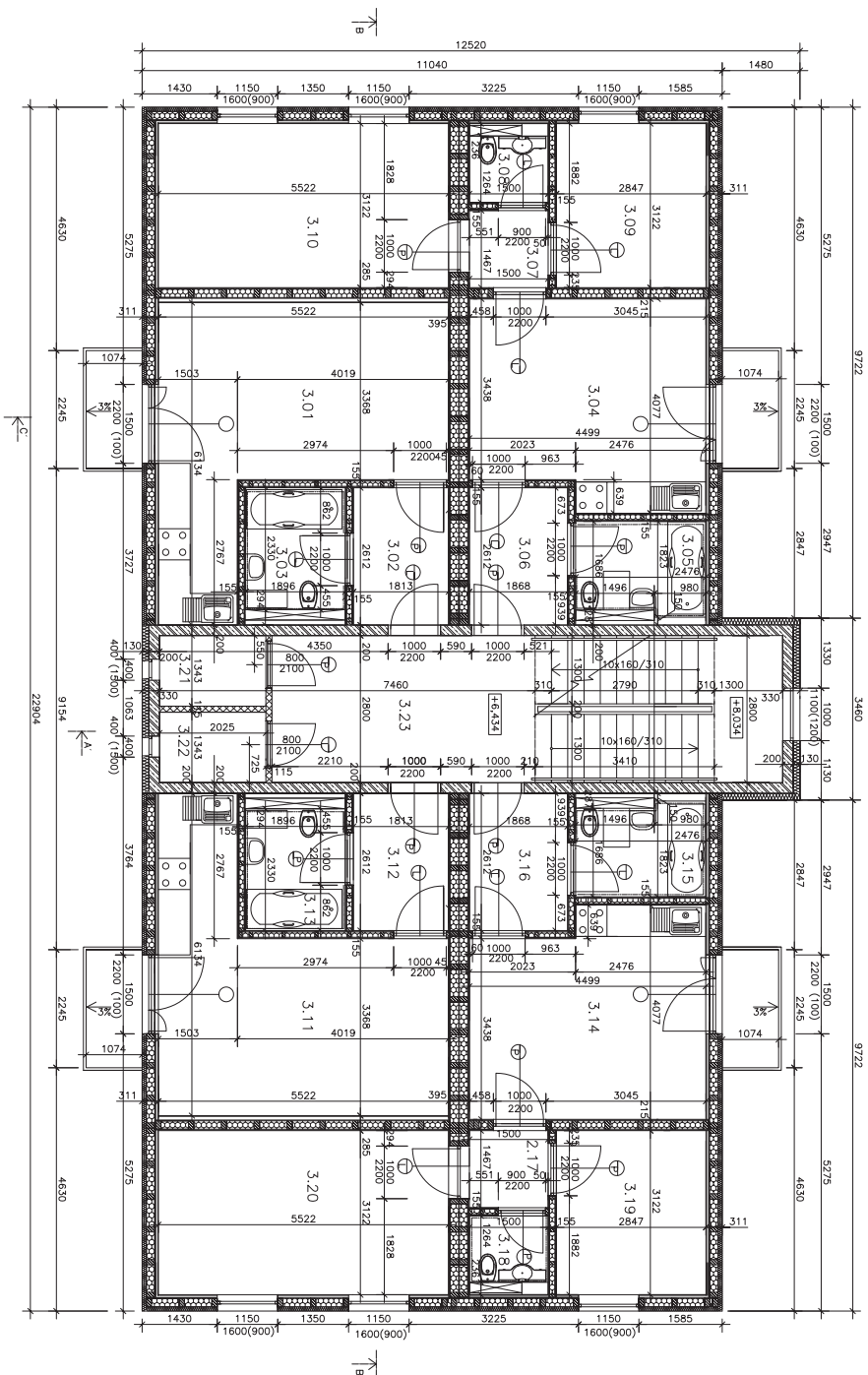


ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE  
 FAKULTA STAVEBNÍ – KATEDRA OCELOVÝCH KONSTRUKCÍ

VYPRACOVAL: Bc. KLARA KOVÁŘOVÁ  
 VEDOUCÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE: Ing. ANNA KUKLÍKOVÁ, Ph.D.

BYTOVÝ DŮM

BYTOVÝ DŮM  
 PUDORYS 2.NP  
 MĚRITOK: 1:50  
 DATUM: PROSINEC, 2016  
 ČÍSLO PRÁCE: 5



TABULKA MÍSTNOSTI

C. MÍSTNOSTI	NÁZEV MÍSTNOSTI	PLOCHA [m <sup>2</sup> ]	STROP	STĚNA	PODLAHA
3.01	OBYVACÍ POKOJ + KUCHYNSKÝ KOUT	23,17	SÁDROVĚLKANITÁ DESKA	SÁDROVĚLKANITÁ DESKA	LAMINÁTOVÁ
3.02	CHOUBA	4,73	SÁDROVĚLKANITÁ DESKA	SÁDROVĚLKANITÁ DESKA	KERAMICKÁ
3.03	KOUPELNA	4,42	SÁDROVĚLKANITÁ DESKA	SÁDROVĚLKANITÁ DESKA	KERAMICKÁ
3.04	OBYVACÍ POKOJ + KUCHYNSKÝ KOUT	17,05	SÁDROVĚLKANITÁ DESKA	SÁDROVĚLKANITÁ DESKA	LAMINÁTOVÁ
3.05	KOUPELNA	4,17	SÁDROVĚLKANITÁ DESKA	SÁDROVĚLKANITÁ DESKA	KERAMICKÁ
3.06	CHOUBA	4,88	SÁDROVĚLKANITÁ DESKA	SÁDROVĚLKANITÁ DESKA	KERAMICKÁ
3.07	CHOUBA	2,20	SÁDROVĚLKANITÁ DESKA	SÁDROVĚLKANITÁ DESKA	KERAMICKÁ
3.08	ZÁCHOD	1,90	SÁDROVĚLKANITÁ DESKA	SÁDROVĚLKANITÁ DESKA	KERAMICKÁ
3.09	POKOJ	8,89	SÁDROVĚLKANITÁ DESKA	SÁDROVĚLKANITÁ DESKA	LAMINÁTOVÁ
3.10	POKOJ	17,24	SÁDROVĚLKANITÁ DESKA	SÁDROVĚLKANITÁ DESKA	LAMINÁTOVÁ
3.11	OBYVACÍ POKOJ + KUCHYNSKÝ KOUT	23,17	SÁDROVĚLKANITÁ DESKA	SÁDROVĚLKANITÁ DESKA	LAMINÁTOVÁ
3.12	CHOUBA	4,73	SÁDROVĚLKANITÁ DESKA	SÁDROVĚLKANITÁ DESKA	KERAMICKÁ
3.13	KOUPELNA	4,42	SÁDROVĚLKANITÁ DESKA	SÁDROVĚLKANITÁ DESKA	KERAMICKÁ
3.14	OBYVACÍ POKOJ + KUCHYNSKÝ KOUT	17,05	SÁDROVĚLKANITÁ DESKA	SÁDROVĚLKANITÁ DESKA	LAMINÁTOVÁ
3.15	KOUPELNA	4,17	SÁDROVĚLKANITÁ DESKA	SÁDROVĚLKANITÁ DESKA	KERAMICKÁ
3.16	CHOUBA	4,88	SÁDROVĚLKANITÁ DESKA	SÁDROVĚLKANITÁ DESKA	KERAMICKÁ
3.17	CHOUBA	2,20	SÁDROVĚLKANITÁ DESKA	SÁDROVĚLKANITÁ DESKA	KERAMICKÁ
3.18	ZÁCHOD	1,90	SÁDROVĚLKANITÁ DESKA	SÁDROVĚLKANITÁ DESKA	KERAMICKÁ
3.19	POKOJ	8,89	SÁDROVĚLKANITÁ DESKA	SÁDROVĚLKANITÁ DESKA	LAMINÁTOVÁ
3.20	POKOJ	17,24	SÁDROVĚLKANITÁ DESKA	SÁDROVĚLKANITÁ DESKA	LAMINÁTOVÁ
3.21	SKLAD	2,72	SÁDROVĚLKANITÁ DESKA	SÁDROVĚLKANITÁ DESKA	KERAMICKÁ
3.22	SKLAD	2,72	OMÍTKA	OMÍTKA	KERAMICKÁ
3.23	CHOUBA	20,88	OMÍTKA	OMÍTKA	KERAMICKÁ

LEGENDA MATERIÁLŮ

- ZVONUJENÁ VNITŘNÍ NOSNÁ STĚNA ZE SLoupKŮ
- VNITŘNÍ NOSNÁ STĚNA ZE SLoupKŮ S PŘEDSTĚNOU
- VNĚJŠÍ NOSNÁ STĚNA ZE SLoupKŮ S PŘEDSTĚNOU
- PŘÍČKA ZE SÍROVÉHO PROTĚCI
- IZOLACE STĚROU PROTĚCI
- LÁTKOVÝ M15
- ŽELEZOBETON

1:10000 = 183,45 mm



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE  
FAKULTA STAVEBNÍ – KATEDRA OCELOVÝCH KONSTRUKCÍ

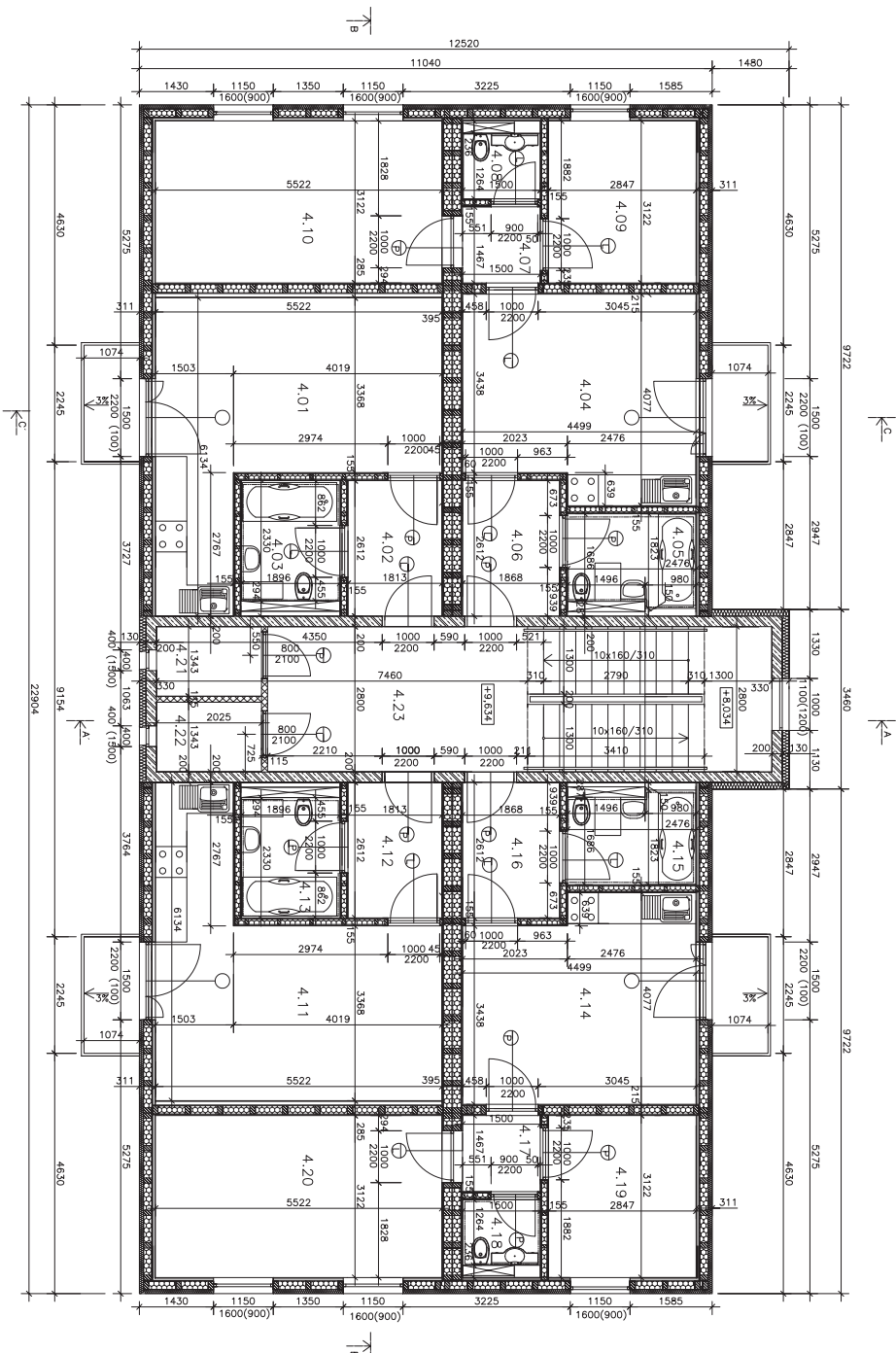


VYPRACOVAL: Bc. KLARA KOVAŘOVÁ  
VEDOUcí PRACOVIŠTE: Ing. ANNA KOHLÍKOVÁ, Ph.D.

BYTOVÝ DŮM

škic: 1:50  
datum: PROSINEC, 2016

číslo přílohy: 6  
název přílohy: PŮDORYS 3.A.P.



TABULKA MÍSTNOSTI

Č. MÍSTNOSTI	NÁZEV MÍSTNOSTI	PLOCHA [m <sup>2</sup> ]	STŘEP	STĚNA	PODLAHA
4.01	OBYVACÍ POKOJ + KUCHYNSKÝ KOUT	23,17	SDRHOVÁKANTA DESIVA	SDRHOVÁKANTA DESIVA	LAMINÁTOVA
4.02	CHODBA	4,73	SDRHOVÁKANTA DESIVA	SDRHOVÁKANTA DESIVA	KERAMICKÁ
4.03	KOUPELNA	4,42	SDRHOVÁKANTA DESIVA	SDRHOVÁKANTA DESIVA	KERAMICKÁ
4.04	OBYVACÍ POKOJ + KUCHYNSKÝ KOUT	17,05	SDRHOVÁKANTA DESIVA	SDRHOVÁKANTA DESIVA	LAMINÁTOVA
4.05	KOUPELNA	4,17	SDRHOVÁKANTA DESIVA	SDRHOVÁKANTA DESIVA	KERAMICKÁ
4.06	CHODBA	4,88	SDRHOVÁKANTA DESIVA	SDRHOVÁKANTA DESIVA	KERAMICKÁ
4.07	CHODBA	2,20	SDRHOVÁKANTA DESIVA	SDRHOVÁKANTA DESIVA	KERAMICKÁ
4.08	ZÁCHOD	1,90	SDRHOVÁKANTA DESIVA	SDRHOVÁKANTA DESIVA	KERAMICKÁ
4.09	POKOJ	8,89	SDRHOVÁKANTA DESIVA	SDRHOVÁKANTA DESIVA	LAMINÁTOVA
4.10	POKOJ	17,24	SDRHOVÁKANTA DESIVA	SDRHOVÁKANTA DESIVA	LAMINÁTOVA
4.11	OBYVACÍ POKOJ + KUCHYNSKÝ KOUT	23,17	SDRHOVÁKANTA DESIVA	SDRHOVÁKANTA DESIVA	LAMINÁTOVA
4.12	CHODBA	4,73	SDRHOVÁKANTA DESIVA	SDRHOVÁKANTA DESIVA	KERAMICKÁ
4.13	KOUPELNA	4,42	SDRHOVÁKANTA DESIVA	SDRHOVÁKANTA DESIVA	KERAMICKÁ
4.14	OBYVACÍ POKOJ + KUCHYNSKÝ KOUT	17,05	SDRHOVÁKANTA DESIVA	SDRHOVÁKANTA DESIVA	LAMINÁTOVA
4.15	KOUPELNA	4,17	SDRHOVÁKANTA DESIVA	SDRHOVÁKANTA DESIVA	KERAMICKÁ
4.16	CHODBA	4,88	SDRHOVÁKANTA DESIVA	SDRHOVÁKANTA DESIVA	KERAMICKÁ
4.17	CHODBA	2,20	SDRHOVÁKANTA DESIVA	SDRHOVÁKANTA DESIVA	KERAMICKÁ
4.18	ZÁCHOD	1,90	SDRHOVÁKANTA DESIVA	SDRHOVÁKANTA DESIVA	KERAMICKÁ
4.19	POKOJ	8,89	SDRHOVÁKANTA DESIVA	SDRHOVÁKANTA DESIVA	LAMINÁTOVA
4.20	POKOJ	17,24	SDRHOVÁKANTA DESIVA	SDRHOVÁKANTA DESIVA	LAMINÁTOVA
4.21	SKLAD	2,72	SDRHOVÁKANTA DESIVA	SDRHOVÁKANTA DESIVA	KERAMICKÁ
4.22	SKLAD	2,72	OMITKA	OMITKA	KERAMICKÁ
4.23	CHODBA	20,88	OMITKA	OMITKA	KERAMICKÁ

LEGENDA MATERIÁLŮ

- ZDVOUENÁ VNITRNÍ NOSNÁ STĚNA ZE SLoupU
- VNITRNÍ NOSNÁ STĚNA ZE SLoupU S PŘEBRSTENOU
- PŘÍČKA ZE SLoupU
- IZOLACE STĚBO PROTECT
- LAMPOR M115
- ZTUŽUJÍCÍ STĚNA S PŘEBRSTENOU
- ŽELEZOBETON

1:1000 = 105,45 mm

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE  
 FAKULTA STAVĚNÍ – KATEDRA OCELOVÝCH KONSTRUKCÍ  
 VYPRÁVĚNÍ: Bc. KLARA KOVÁŘOVÁ  
 VEDOUcí PRÁCE: Ing. ANNA KUKELKOVÁ, Ph.D.

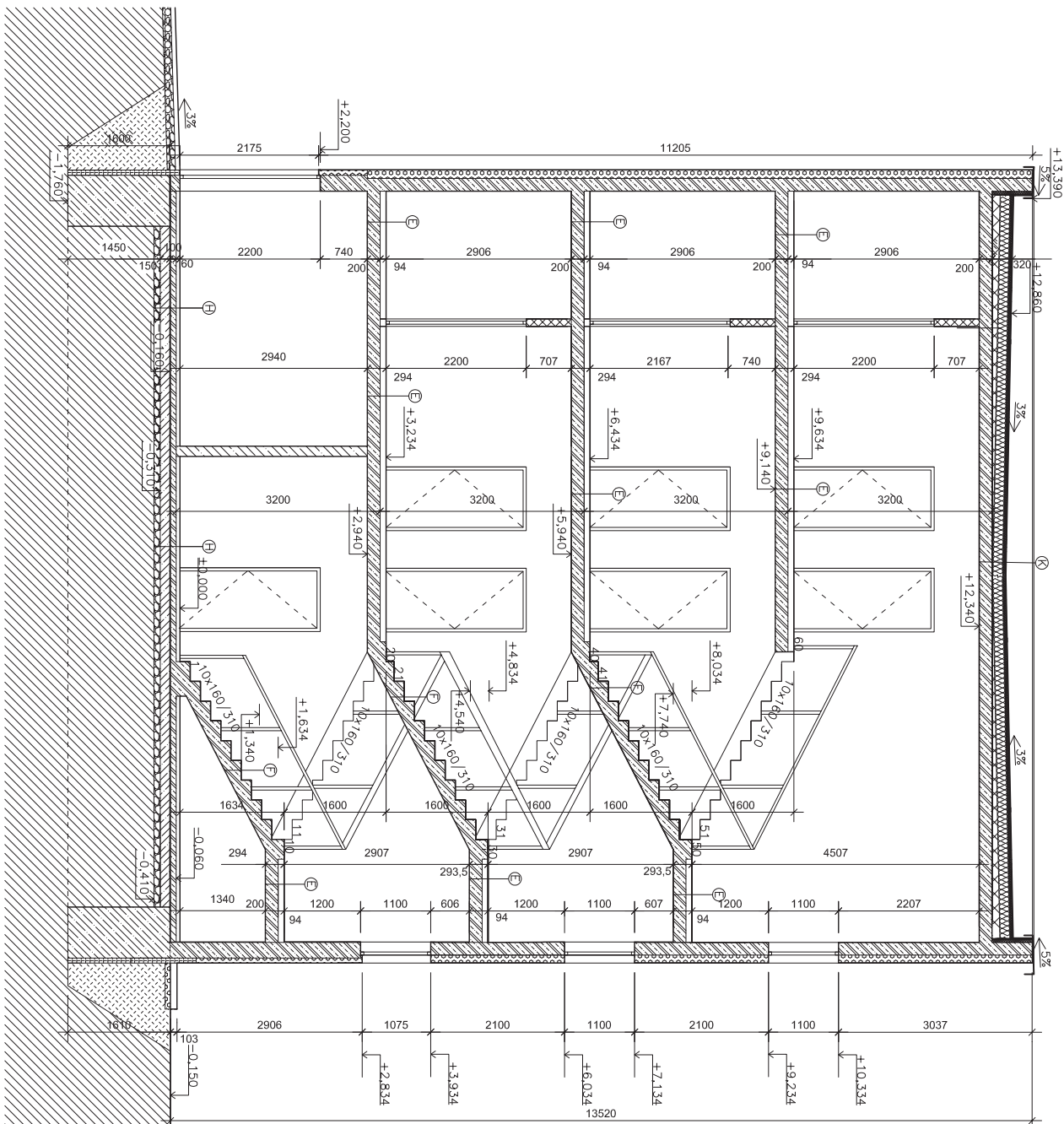


NÁZEV PRÁCE:	PŮDORYS 4. NP	
MAKŠET:	1:50	DATE: PROSINEC, 2016
ČÍSLO PRÁCE:	7	

# LEGENDA MATERIÁLŮ

- LAPOR M115
- ŽELEZOBETON C25/30
- IZOLACE STEICO PROTECT
- EXTRUDOVANÝ POLYSTYREN
- STĚRK
- PŮVODNÍ ZEMINA
- NASTYPANÁ ZEMINA
- BETON C20/25
- SCHODIŠTĚ
  - DLAŽDICE 6 MM
  - LEPIDLO 5,5 MM
  - ŽELEZOBETON 5 MM
  - OMITKA
- STŘECHA
  - ELASTEK 50 SPECIAL DEKOR 200 MM
  - GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL 20 AZ 120 MM
  - IZOLACE STEICO THERM 80 MM
  - SPADOVÉ KLINY 3 MM
  - ŽELEZOBETON
  - GLASTEK 40 STOKER ULTRA PENETRACNÍ EMULZE
  - ŽELEZOBETON
  - OMITKA 200 MM
  - OMITKA 5 MM
- PODLAHA NA TERÉNU
  - KERAMICKÁ DLAŽBA 6 MM
  - IZOLACNÍ A LEPIČI HMOTA 4 MM
  - STERLING OSB 22 KB -4PD 22 MM
  - IZOLACE STEICO THERM 30 MM
  - ŽB DESKA 100 MM
  - PENEFOL 750 4 MM
  - PODKLADNÍ BETON 150 MM
  - STĚNKOVÝ PODSYP 100 MM
  - PŮVODNÍ ZEMINA
- CHODBA, SKLAD
  - KERAMICKÁ DLAŽBA 6 MM
  - IZOLACNÍ A LEPIČI HMOTA 5,5 MM
  - STERLING OSB 22 KB -4PD 22 MM
  - IZOLACE STEICO THERM 60 MM
  - ŽELEZOBETON 200 MM
  - OMITKA 5 MM

±0,000 = 185,45 m.n.m



## ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE FAKULTA STAVEBNÍ – KATEDRA OCELOVÝCH KONSTRUKCÍ



VYPRACOVAL:  
Bc. KLARA KOVÁŘOVÁ

VEDOUČÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE:  
Ing. ANNA KUKLIKOVÁ, Ph.D

TEMA DIPLOMOVÉ PRÁCE

BYTOVÝ DŮM

MĚŘÍTKO:  
1:50

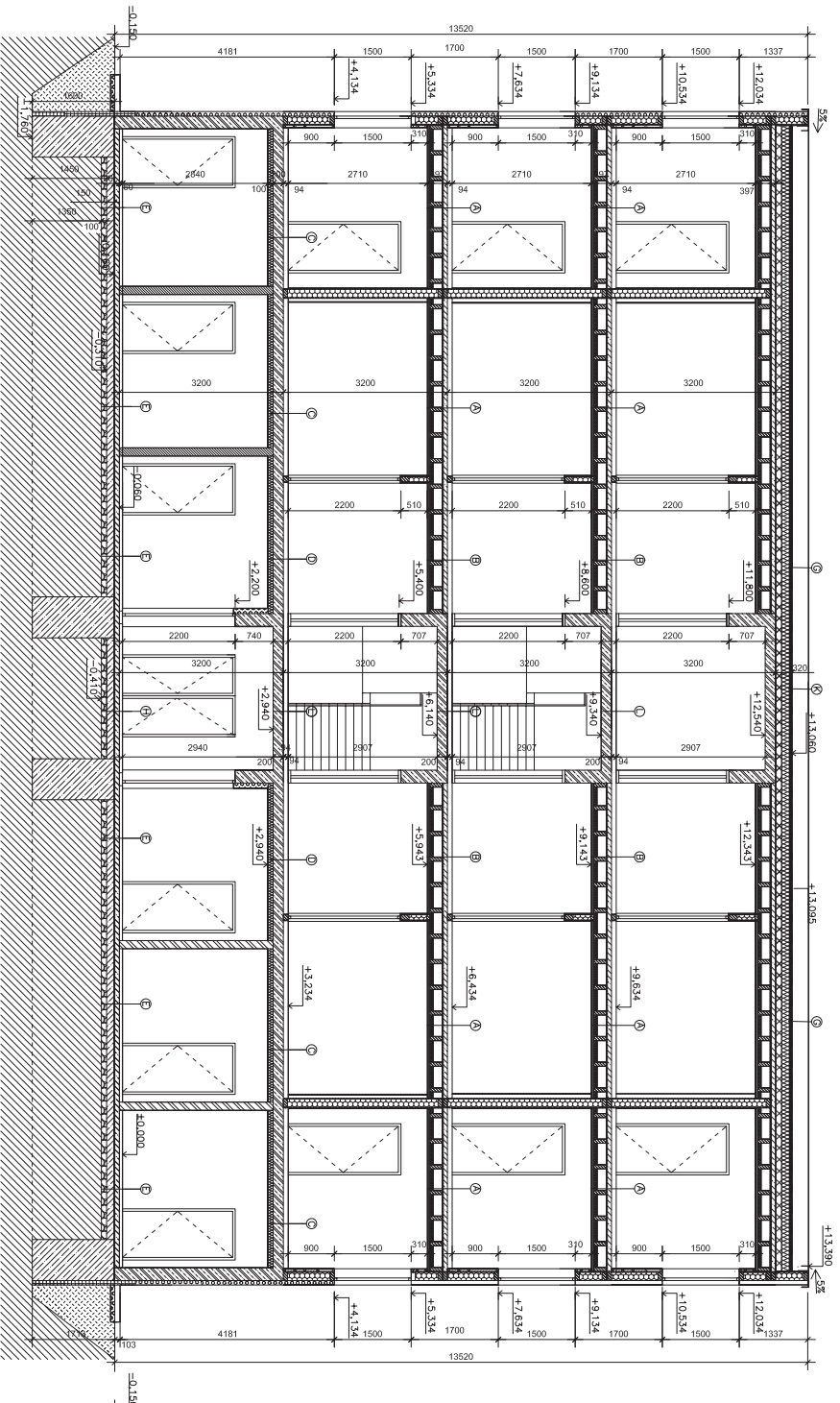
DATUM:  
PROSINEC, 2016

NÁZEV PRŮLOHY:

**ŘEZ A-A'**

ČÍSLO PRŮLOHY:  
**8**

## LEGENDA MATERIÁLŮ



STUŽUJÍCÍ STĚNA S PŘESTĚNŮ

ZELÉZOBETON C25/30

BETONOVÉ TVÁRNICE

IZOLAČE STĚRO PROTECT

EXTRUDOVANÝ POLYSTYRÉN

VNĚJŠÍ NOSNÁ STĚNA ZE SLoupKŮ S PŘESTĚNŮ

ISOVER MERINO

PŘÍČKA ZE SLoupKŮ

STĚRA

PODLOŽNÍ ZEMINA

NÁSPYVNÁ ZEMINA

BETON C20/25

PODLAHA NA TERÉNU (PARKÉZ)

CENTRO@LOOK 60 MM

BETONOVÁ MAZANINA 100 MM

PE-FOLIE 750 2 MM

PODKLADNÍ BETON 150 MM

STĚROVÝ PODSP 100 MM

PODLOŽNÍ ZEMINA

PODLAHA NA TERÉNU

KERAMICKÁ DLÁŽBA

IZOLAČNÍ A LEPIČI HMOTA

STĚRLING OSB 22 KB -4PD

IZOLAČE STĚRO THERM

IZOLAČE STĚRO THERM

PE-FOLIE OSB 22KB

STĚRLING OSB 22KB

PE-FOLIE OSB 22KB

STĚRLING OSB 22KB

PE-FOLIE OSB 22KB

STĚRLING OSB 22KB

PE-FOLIE OSB 22KB

STĚRLING OSB 22KB

PE-FOLIE OSB 22KB

STĚRLING OSB 22KB

PE-FOLIE OSB 22KB

STĚRLING OSB 22KB

PE-FOLIE OSB 22KB

STĚRLING OSB 22KB

PE-FOLIE OSB 22KB

STĚRLING OSB 22KB

PE-FOLIE OSB 22KB

STĚRLING OSB 22KB

PE-FOLIE OSB 22KB

STĚRLING OSB 22KB

PE-FOLIE OSB 22KB

STĚRA  
ELASTER 50 SPECIAL DIBOR  
GLASTER 40 SPECIAL MINERAL  
SPADOVE KLINY  
IZOLAČE STĚRO THERM  
IZOLAČE STĚRO THERM  
GLASTER 40 STICKER ULTRA  
FENETRIČNÍ EMULZE  
ZELÉZOBETON  
OMITKA

PODLAHA NA TERÉNU (PARKÉZ)  
ELASTER 50 SPECIAL DIBOR  
GLASTER 40 SPECIAL MINERAL  
SPADOVE KLINY  
IZOLAČE STĚRO THERM  
IZOLAČE STĚRO THERM  
GLASTER 40 STICKER ULTRA  
FENETRIČNÍ EMULZE  
ZELÉZOBETON  
OMITKA

PODLAHA NA TERÉNU  
KERAMICKÁ DLÁŽBA  
IZOLAČNÍ A LEPIČI HMOTA  
STĚRLING OSB 22 KB -4PD  
IZOLAČE STĚRO THERM  
IZOLAČE STĚRO THERM  
PE-FOLIE  
FENETOL 750  
STĚROVÝ PODSP  
PODLOŽNÍ ZEMINA

STŘECHA  
ELASTER 50 SPECIAL DIBOR  
GLASTER 40 SPECIAL MINERAL  
SPADOVE KLINY  
IZOLAČE STĚRO THERM  
IZOLAČE STĚRO THERM  
GLASTER 40 STICKER ULTRA  
FENETRIČNÍ EMULZE  
ZELÉZOBETON  
OMITKA

STŘECHA  
ELASTER 50 SPECIAL DIBOR  
GLASTER 40 SPECIAL MINERAL  
SPADOVE KLINY  
IZOLAČE STĚRO THERM  
IZOLAČE STĚRO THERM  
GLASTER 40 STICKER ULTRA  
FENETRIČNÍ EMULZE  
ZELÉZOBETON  
OMITKA

STŘECHA  
ELASTER 50 SPECIAL DIBOR  
GLASTER 40 SPECIAL MINERAL  
SPADOVE KLINY  
IZOLAČE STĚRO THERM  
IZOLAČE STĚRO THERM  
GLASTER 40 STICKER ULTRA  
FENETRIČNÍ EMULZE  
ZELÉZOBETON  
OMITKA

CHODBA, SKLAD  
KERAMICKÁ DLÁŽBA  
STĚRLING OSB 22 KB -4PD  
IZOLAČE STĚRO THERM  
ZELÉZOBETON  
OMITKA

CHODBA, SKLAD  
KERAMICKÁ DLÁŽBA  
STĚRLING OSB 22 KB -4PD  
IZOLAČE STĚRO THERM  
ZELÉZOBETON  
OMITKA

CHODBA, SKLAD  
KERAMICKÁ DLÁŽBA  
STĚRLING OSB 22 KB -4PD  
IZOLAČE STĚRO THERM  
ZELÉZOBETON  
OMITKA

CHODBA, SKLAD  
KERAMICKÁ DLÁŽBA  
STĚRLING OSB 22 KB -4PD  
IZOLAČE STĚRO THERM  
ZELÉZOBETON  
OMITKA



1:500 = 185,45 m/člun

## ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA STAVĚBNÍ – KATEDRA OCELOVÝCH KONSTRUKCÍ

VÝKONOVATEL: Bc. KLARA KOVÁŘOVÁ

VEDOUcí PRÁCE: Ing. ANNA KUKLIKOVÁ, Ph.D.













TEMA PRÁCE: BYTOVÝ DŮM

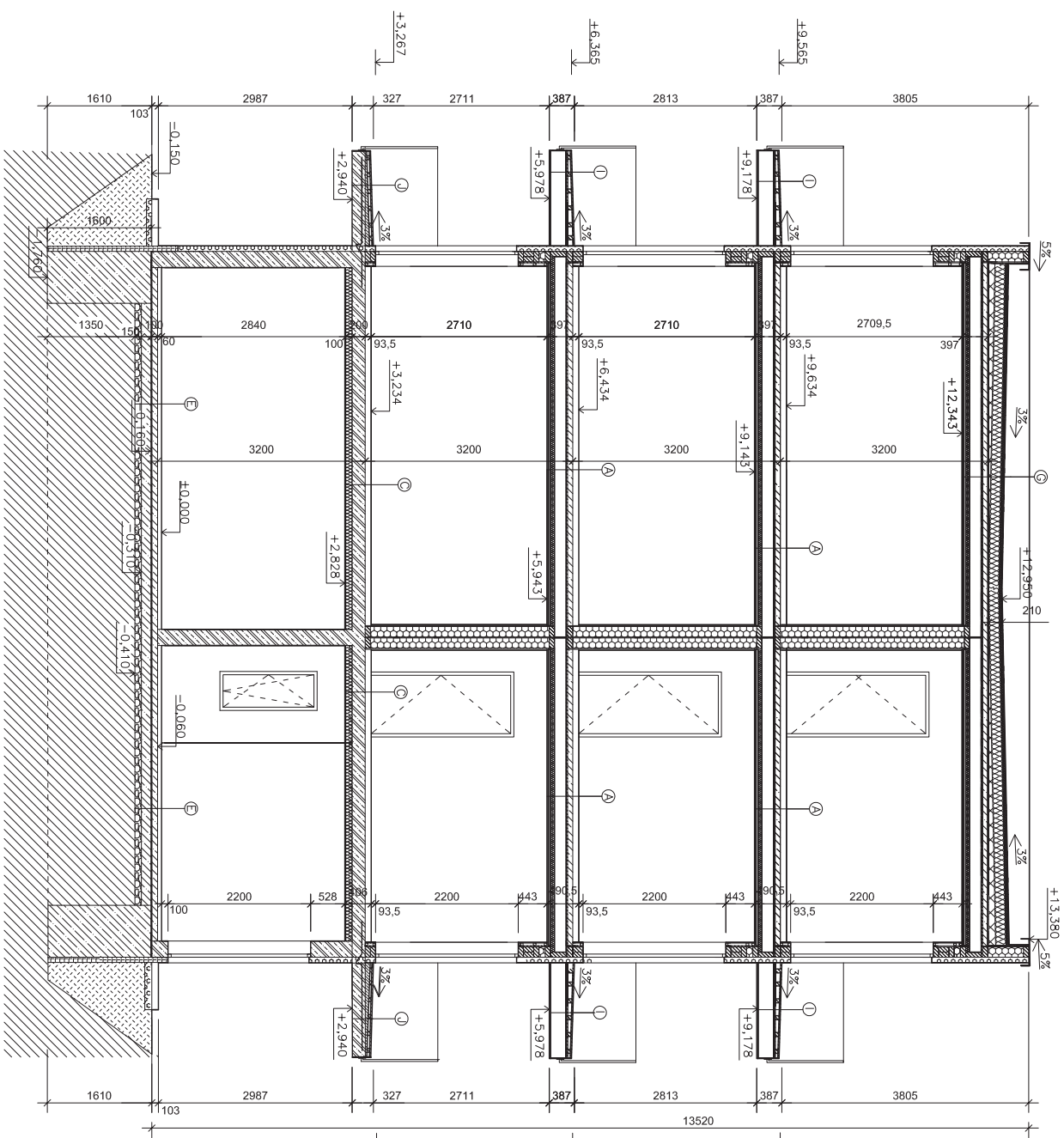
KLASIFIKACE: REZ-B-B

DATUM: PROSINEC 2016

ČÍSLO PRÁCE: 9

# LEGENDA MATERIÁLŮ

-  ZDOUJENÁ VNITŘNÍ NOSNÁ STĚNA ZE SLoupKŮ
  -  LÁPOR M115
  -  ŽELEZOBETON C25/30
  -  IZOLACE STEICO PROTECT
  -  EXTRUDOVANÝ POLYSTYREN
  -  ŠTĚRK
  -  PŮVODNÍ ZEMINA
  -  BETON C20/25
  -  STŘECHA
  -  ⑤ PODLAHA NA TĚŘENŮ (GARÁŽE)
  -  ⑥ PODLAHA NA PODLOŽKÁCH
  -  ⑦ LAMINÁTOVÁ PODLAHA
- |   |   |   |  |
|---|---|---|--|
| CEMFLOW@LOOK<br>BETONOVÁ MAZANINA<br>FILTEK<br>PENEFOL 750<br>PODKLADNÍ BETON<br>STĚRKOVÝ PODSYP<br>PŮVODNÍ ZEMINA  | 60 MM<br>100 MM<br>2 MM<br>4 MM<br>150 MM<br>100 MM   | DŘEVĚNÁ PODLAHA NA PODLOŽKÁCH<br>FILTEK<br>FOLIE PROTAN GT<br>FILTEK<br>VYROVNAVAJÍCÍ BETONOVÁ VRSTVA<br>ŽELEZOBETON<br>OMITKA  | 20 MM<br>2 MM<br>1,5 MM<br>2 MM<br>200 MM<br>5 MM  |
| BALKON  |   | DŘEVĚNÁ PODLAHA NA PODLOŽKÁCH<br>FILTEK<br>FOLIE PROTAN GT<br>STERLING OSB 22 KB - 4PD<br>STĚRKLING OSB 22 KB - 4PD<br>IZOLACE STEICO THERM<br>ŽELEZOBETON<br>PE FOLIE<br>STERLING OSB 22 KB - 4 PD<br>KVN NOSNÍK 80/240 MM+MIN. VĚVNA 100 MM<br>DESKA KNAUF GREEN<br>DESKA KNAUF GREEN | 20 MM<br>2 MM<br>1,5 MM<br>22 MM<br>22 MM<br>60 MM<br>80 MM<br>22 MM<br>22 MM<br>30 MM<br>12,5 MM<br>12,5 MM<br>5 MM |
| ⑤ PODLAHA NA TĚŘENŮ (GARÁŽE)<br>CEMFLOW@LOOK<br>BETONOVÁ MAZANINA<br>FILTEK<br>PENEFOL 750<br>PODKLADNÍ BETON<br>STĚRKOVÝ PODSYP<br>PŮVODNÍ ZEMINA  | 60 MM<br>100 MM<br>2 MM<br>4 MM<br>150 MM<br>100 MM   | DŘEVĚNÁ PODLAHA NA PODLOŽKÁCH<br>FILTEK<br>FOLIE PROTAN GT<br>STERLING OSB 22 KB - 4PD<br>STĚRKLING OSB 22 KB - 4PD<br>IZOLACE STEICO THERM<br>ŽELEZOBETON<br>PE FOLIE<br>STERLING OSB 22 KB - 4 PD<br>KVN NOSNÍK 80/240 MM<br>DESKA KNAUF GREEN<br>DESKA KNAUF GREEN                   | 20 MM<br>2 MM<br>1,5 MM<br>22 MM<br>22 MM<br>60 MM<br>80/240 MM<br>20 MM<br>20 MM<br>100 MM<br>5 MM                  |
| ⑥ PODLAHA NA PODLOŽKÁCH<br>ELASTER 50 SPECIAL DEKOR<br>GLASTER 40 SPECIAL MINERAL<br>IZOLACE STEICO THERM<br>SPADOVÉ KLINY<br>ŽELEZOBETON<br>GLASTER 40 STOKER ULTRA<br>PE FOLIE<br>STERLING OSB 22KB<br>NOSNÍK KVN<br>OCELOVÝ ROŠT<br>DESKA KNAUF GREEN<br>DESKA KNAUF GREEN | 200 MM<br>200 MM<br>80 MM<br>80 MM<br>3 MM<br>22 MM<br>80/240 MM<br>30 MM<br>12,5 MM<br>12,5 MM | DŘEVĚNÁ PODLAHA NA PODLOŽKÁCH<br>FILTEK<br>FOLIE PROTAN GT<br>STERLING OSB 22 KB - 4PD<br>NOSNÍK KVN<br>PODBÍTI   | 20 MM<br>2 MM<br>1,5 MM<br>22 MM<br>22 MM<br>20 MM   |
| ⑦ LAMINÁTOVÁ PODLAHA<br>LAMINÁTOVÁ PODLAHOVÁ KRYTINA<br>STEICO UNDERLOOR<br>STERLING OSB 22 KB - 4PD<br>IZOLACE STEICO THERM<br>ŽELEZOBETON<br>ISOVER MĚRNO<br>OMITKA   | 5,5 MM<br>22 MM<br>60 MM<br>200 MM<br>100 MM<br>5 MM  | DŘEVĚNÁ PODLAHA NA PODLOŽKÁCH<br>FILTEK<br>FOLIE PROTAN GT<br>STERLING OSB 22 KB - 4PD<br>NOSNÍK KVN<br>PODBÍTI   | 20 MM<br>2 MM<br>1,5 MM<br>22 MM<br>22 MM<br>20 MM   |



40.000 = 185.45 mm



**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**  
**FAKULTA STAVEBNÍ – KATEDRA OCELOVÝCH KONSTRUKCÍ**

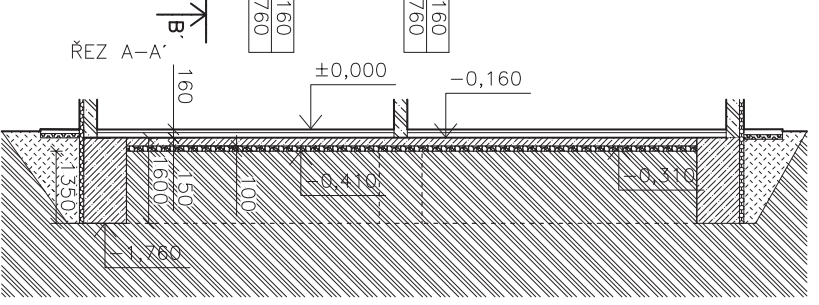
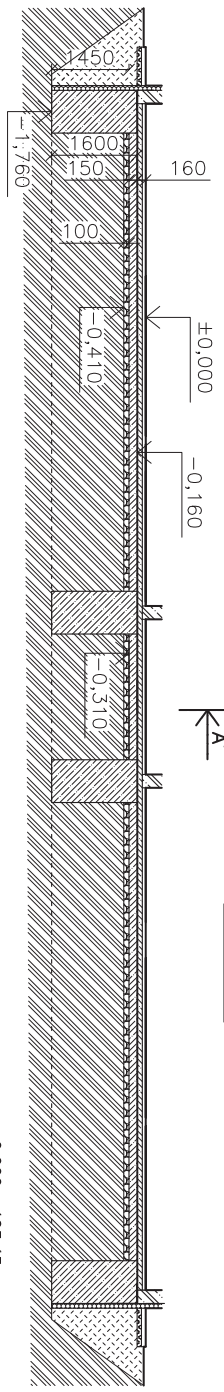
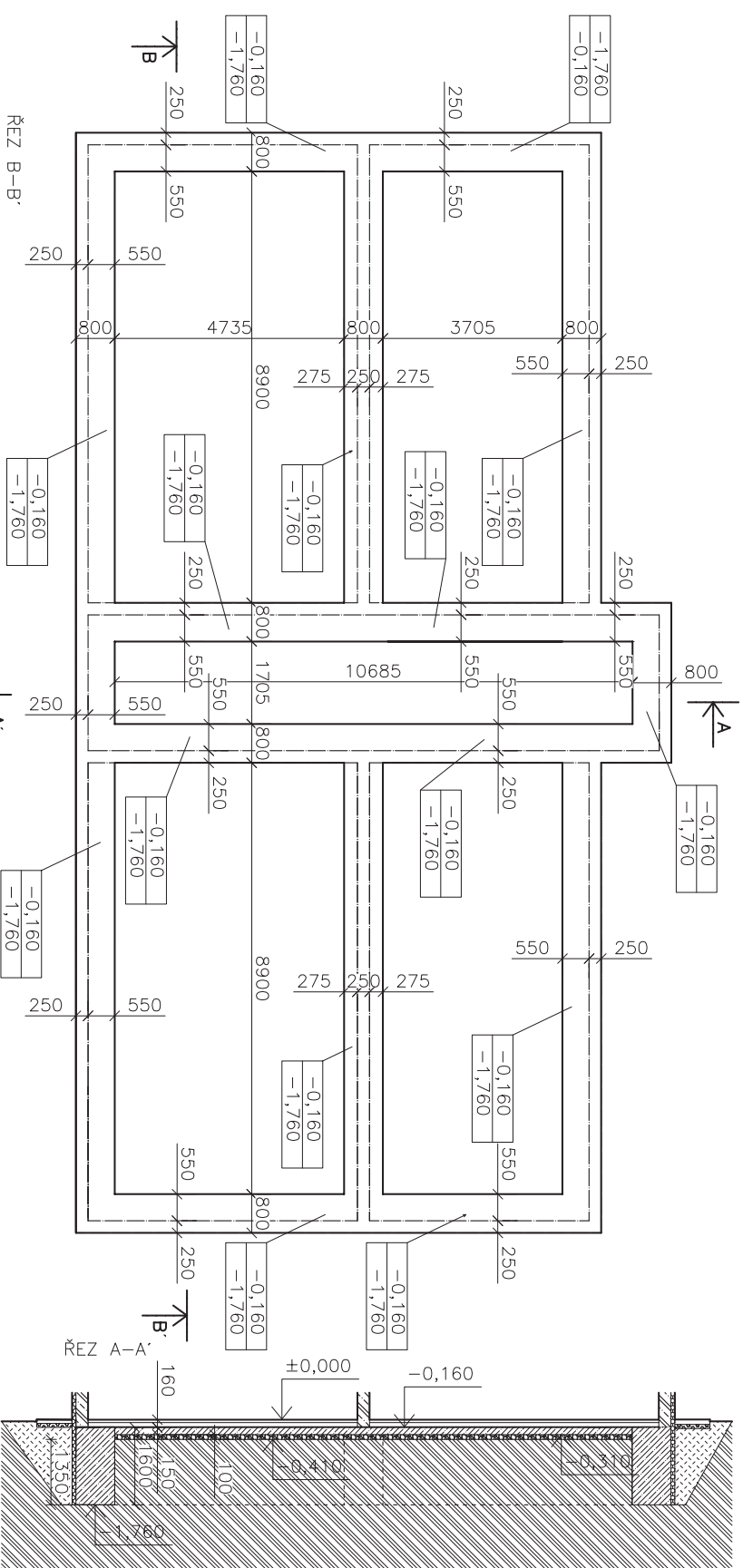


YPRACOVAL: **Bc. KLARA KOVÁŘOVÁ**  
 VEDOUcí DIPLOMOVÉ PRÁCE: **Ing. ANNA KUKLIKOVÁ, Ph.D.**

BYTOVÝ DŮM

MĚŘÍTKO: 1:50  
 DATUM: PROSINEC, 2016

NÁZEV PŘÍLOHY: **ŘEZ C-C'**  
 ČÍSLO PŘÍLOHY: **10**



- LEGENDA MATERIÁLŮ
- BETON C20/25
  - EXTRUDOVANÝ POLYSTYREN
  - ŠTĚRK
  - PŮVODNÍ ZEMINA
  - NASYPANÁ ZEMINA
  - ZELEZOBETON C25/30

±0,000 = 185,45 m.n.m

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE  
 FAKULTA STAVEBNÍ – KATEDRA OCELOVÝCH KONSTRUKCÍ



VYPRACOVAL: Bc. KLÁRA KOVÁŘOVÁ  
 VEDOUCÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE: Ing. ANNA KUKLÍKOVÁ, Ph.D.

TÉMA DIPLOMOVÉ PRÁCE  
 BYTOVÝ DŮM

MĚŘITKO: 1:100

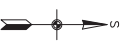
DATUM: PROSINEC, 2016

NÁZEV PŘÍLOHY:

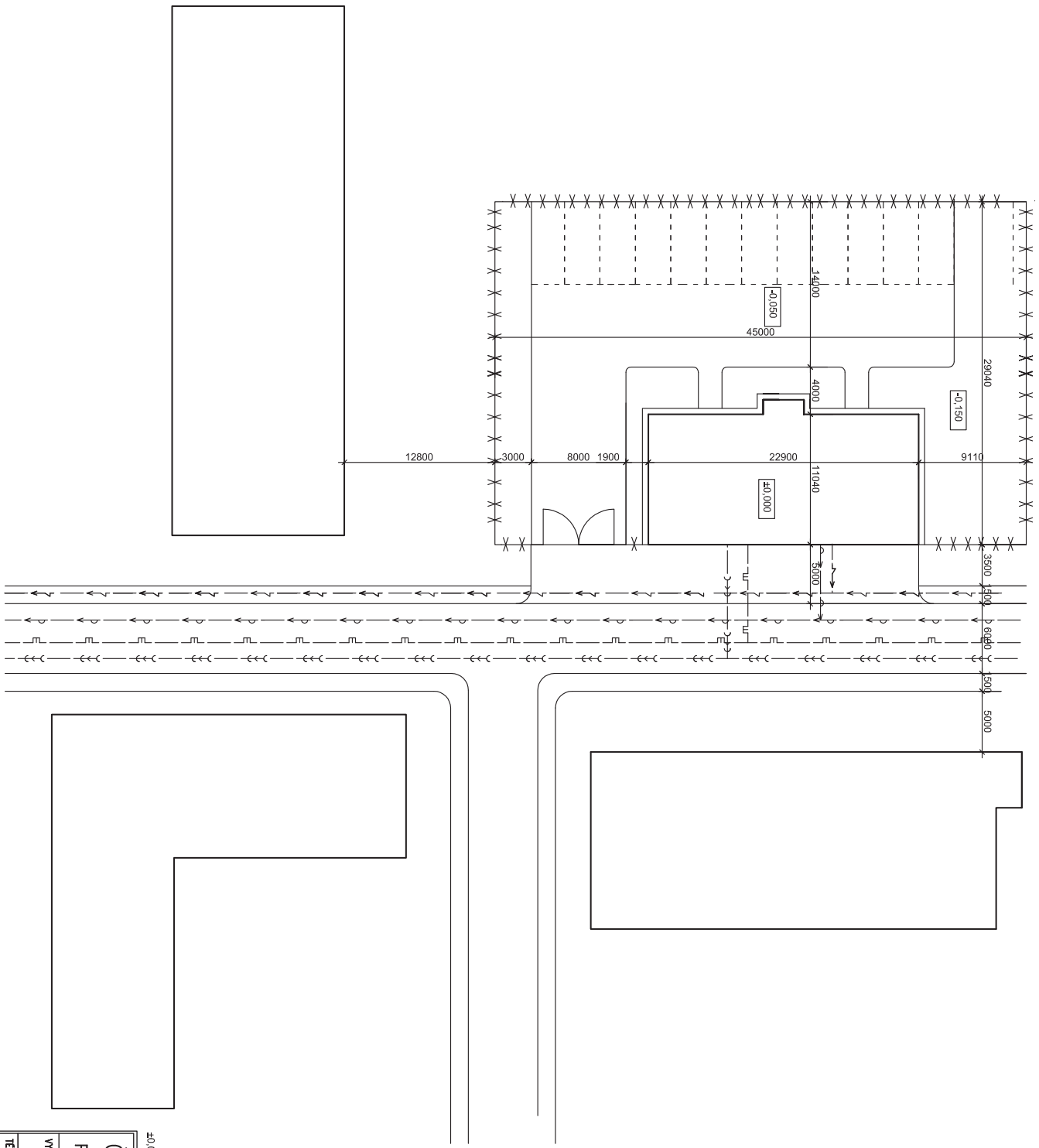
**PŮDORYS ZÁKLADŮ**

ČÍSLO PŘÍLOHY:

11






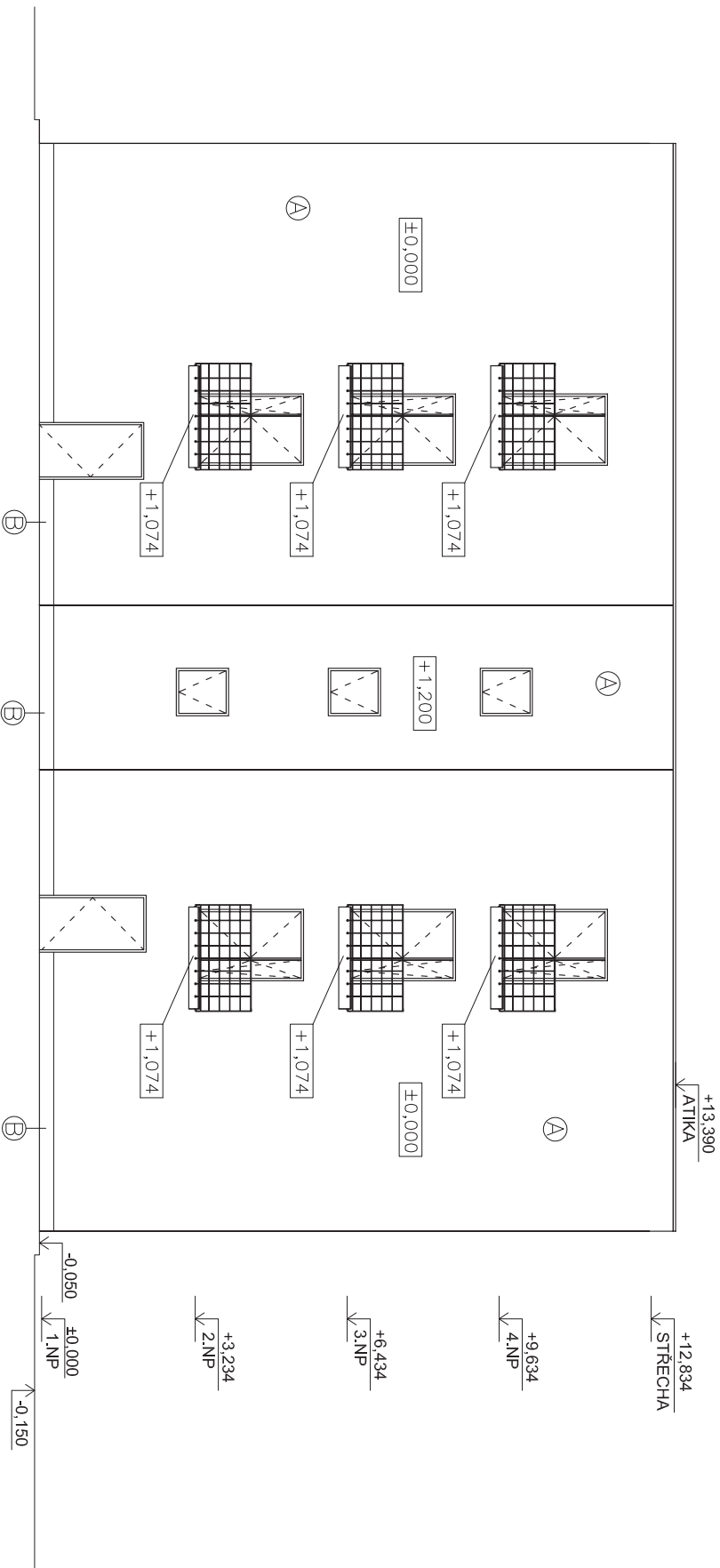


- LEGENDA**
- PLYNOVODNÍ POTRUBÍ, TLAK 5 kPa
  - VODOVODNÍ POTRUBÍ
  - ELEKTRICKÉ VEDENÍ IN
  - KANALIZACE JEDNOTNÁ



±0,000 = 185,45 m.n.m

<p><b>ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE</b>  <b>FAKULTA STAVEBNÍ – KATEDRA OCELOVÝCH KONSTRUKCÍ</b></p>			
<p>VYPRACOVAL: <b>Bc. KLARA KOVAŘOVÁ</b></p>		<p>VEDOUČÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE: <b>Ing. ANNA KUKLIKOVÁ, Ph.D</b></p>	
<p>TEMA DIPLOMOVÉ PRÁCE: <b>BYTOVÝ DŮM</b></p>		MĚŘITVO:	1:350
<p>MÁZEV PŘÍLOH: <b>SITUACE</b></p>		DATUM:	PROSINEC, 2016
		ČÍSLO PŘÍLOHY:	12



±0.000 = 185.45 m.n.m

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**  
**FAKULTA STAVEBNÍ – KATEDRA OCELOVÝCH KONSTRUKCÍ**



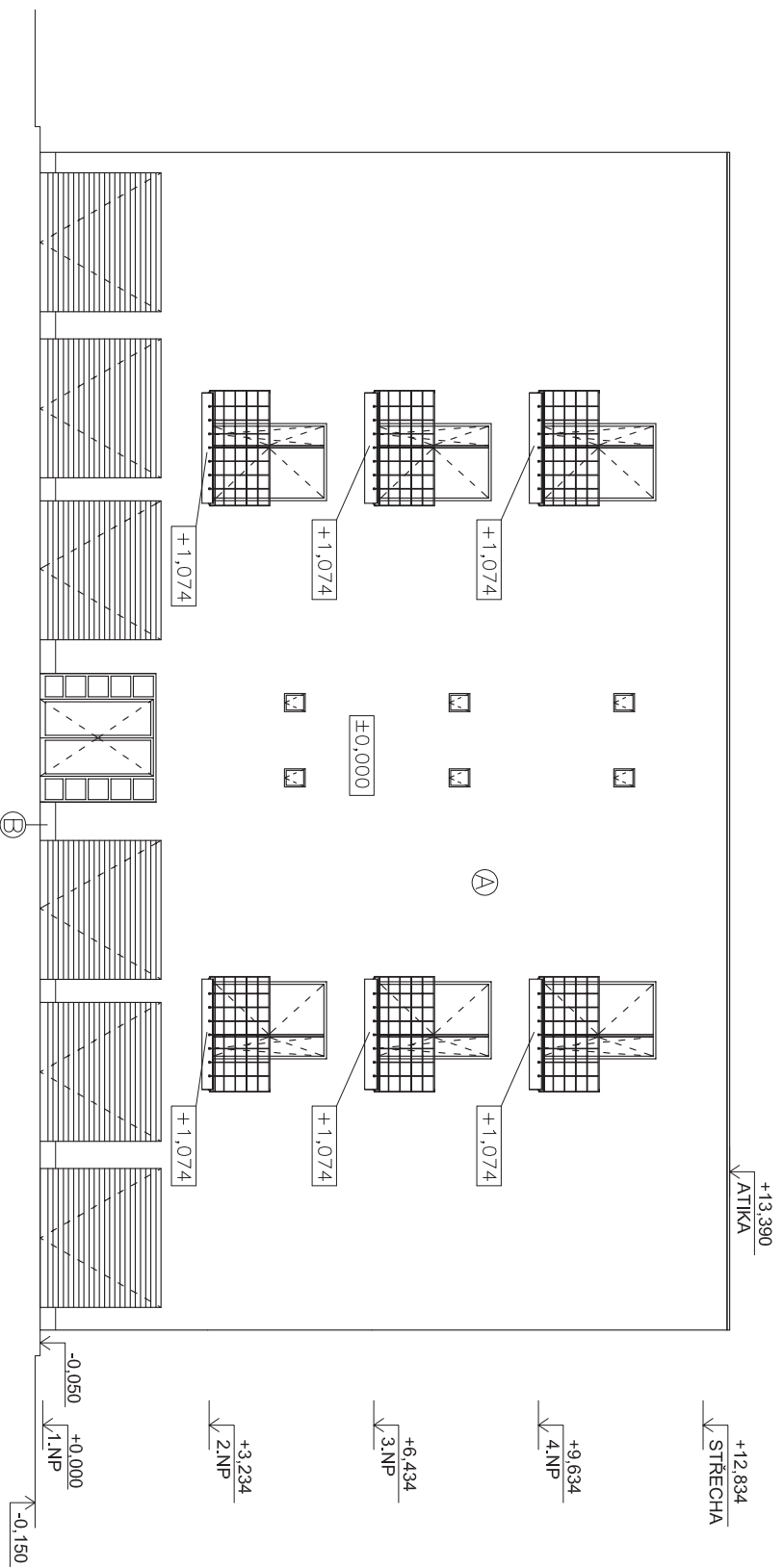
VYPRACOVAL: **Bc. KLÁRA KOVÁŘOVÁ**  
 VEDOUCÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE: **Ing. ANNA KUKLIKOVÁ, Ph.D**

TÉMA DIPLOMOVÉ PRÁCE: **BYTOVÝ DŮM**  
 MĚŘITKO: **1:100**

NAZEV PŘÍLOHY: **POHLED SEVERNÍ**  
 DATUM: **PROSINEC, 2016**


ČÍSLO PŘÍLOHY: **13**

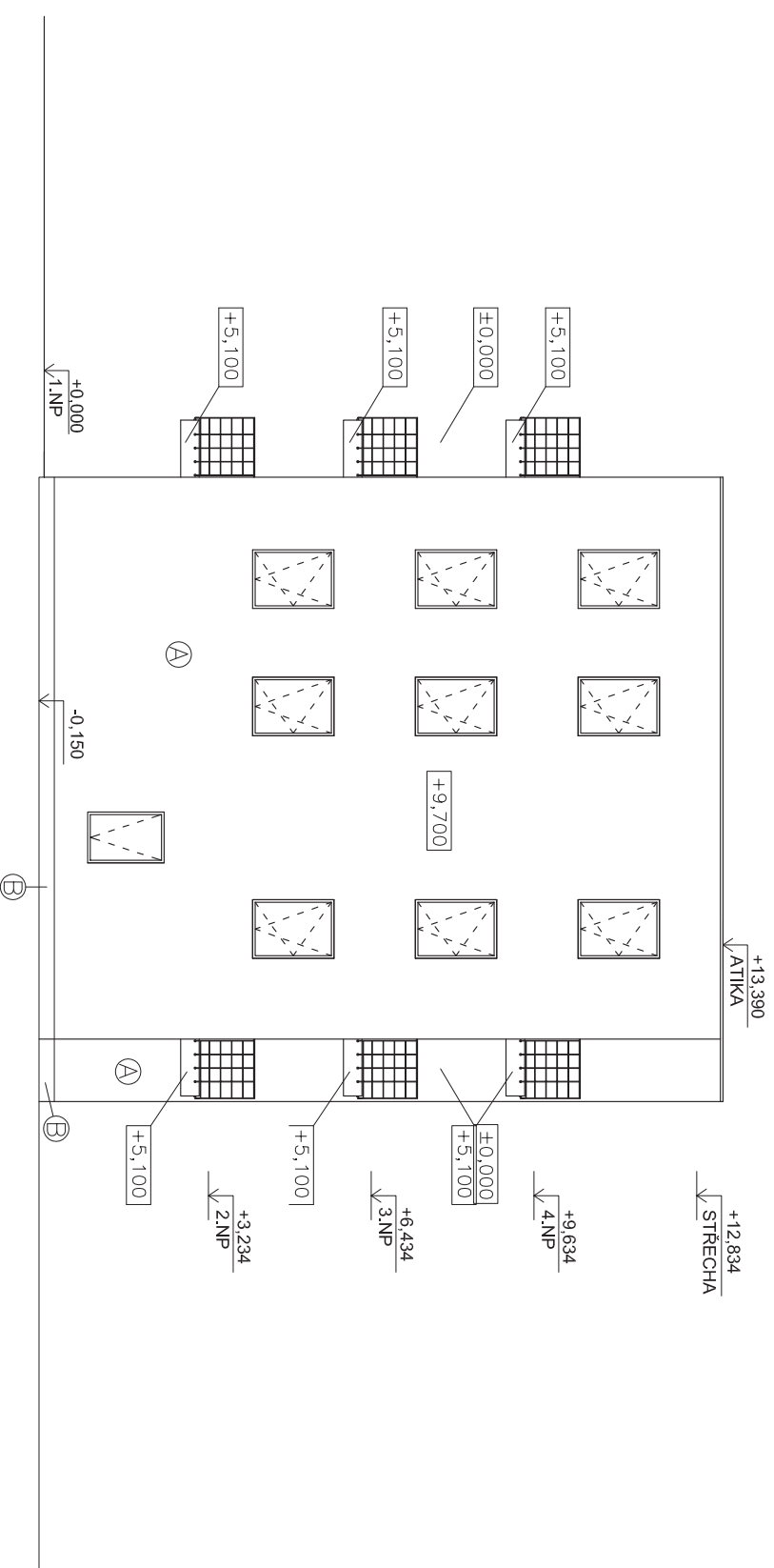
- Ⓐ OMITKA STO THERM WOOD; BARVA – BILÁ
- Ⓑ MOZAIKOVÁ OMITKA CERESIT CT77; BARVA – BILÁ



±0.000 = 185,45 m.n.m


- Ⓐ OMITKA STO THERM WOOD; BARVA – BILÁ
- Ⓑ MOZAIKOVÁ OMITKA CERESIT CT77; BARVA – BILÁ

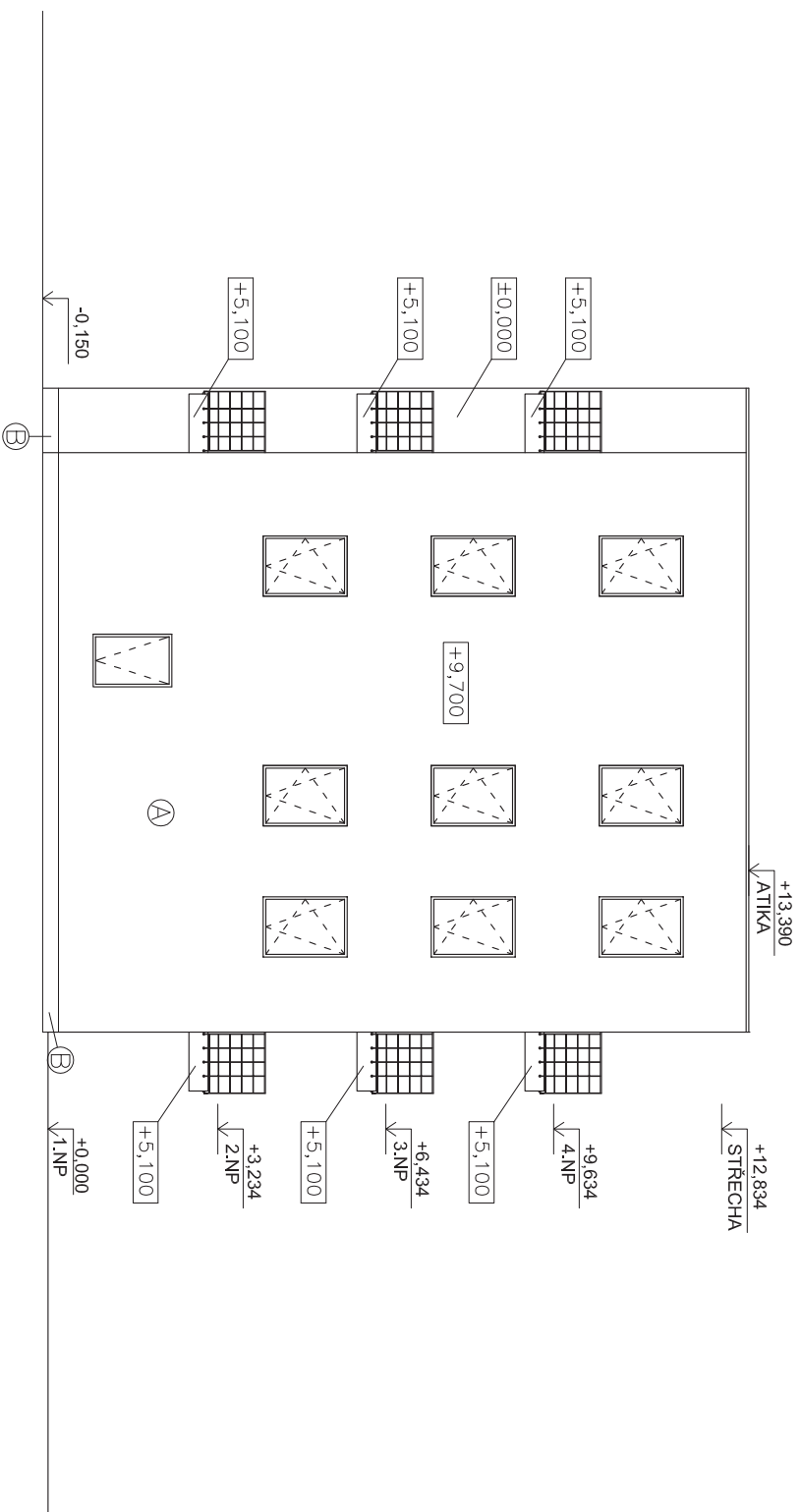
<b>ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE</b> FAKULTA STAVEBNÍ – KATEDRA OCELOVÝCH KONSTRUKCÍ			
VYPRACOVAL: <b>Bc. KLÁRA KOVÁŘOVÁ</b>		VEDOUCÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE: <b>Ing. ANNA KUKLIKOVÁ, Ph.D</b>	
TÉMA DIPLOMOVÉ PRÁCE <b>BYTOVÝ DŮM</b>			
MĚŘITKO: <b>1:100</b>		DATUM: <b>PROSINEC, 2016</b>	
NÁZEV PŘÍLOHY: <b>POHLED JIŽNÍ</b>		ČÍSLO PŘÍLOHY: <b>14</b>	



±0,000 = 185,45 m.n.m


- Ⓐ OMITKA STO THERM WOOD; BARVA – BILÁ
- Ⓑ MOZAIKOVÁ OMITKA CERESIT CT77; BARVA – BILÁ

<b>ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE</b> FAKULTA STAVEBNÍ – KATEDRA OCELOVÝCH KONSTRUKCÍ			
VYPRACOVAL: Bc. KLÁRA KOVÁŘOVÁ		VEDOUCÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE: Ing. ANNA KUKLIKOVÁ, Ph.D.	
TÉMA DIPLOMOVÉ PRÁCE <b>BYTOVÝ DŮM</b>			
MĚŘITKO: 1:100		DATUM: PROSINEC, 2016	
NÁZEV PŘÍLOHY: <b>POHLED ZÁPADNÍ</b>		ČÍSLO PŘÍLOHY: <b>15</b>	

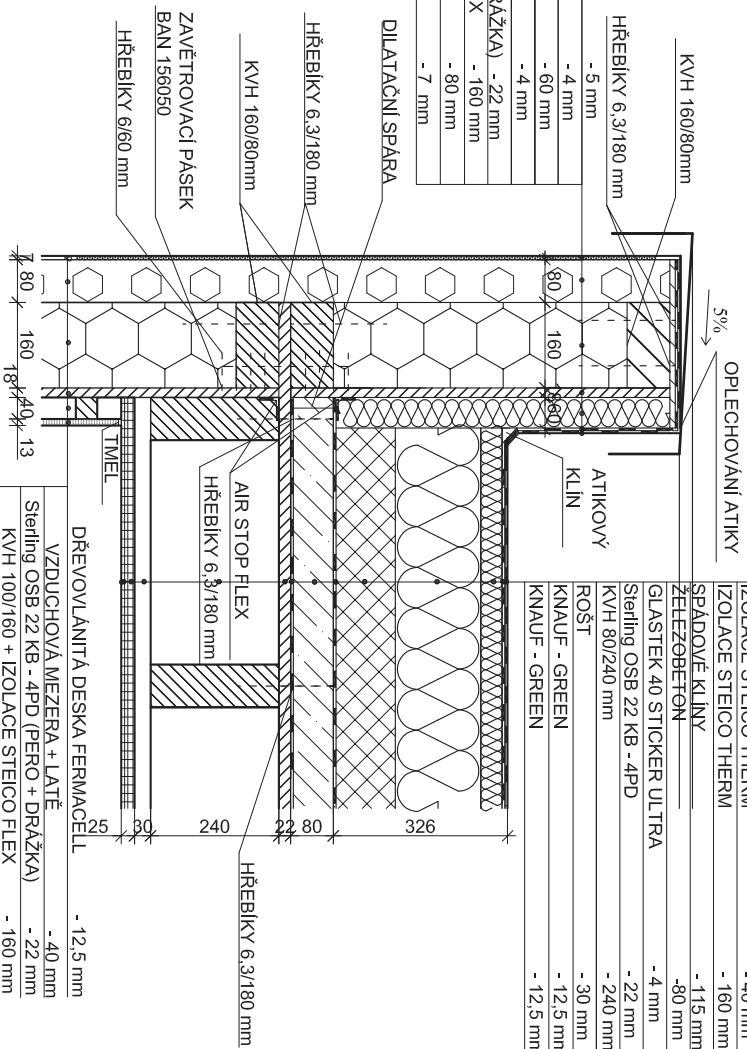


±0,000 = 185,45 m.n.m

- Ⓐ OMITKA STO THERM WOOD; BARVA – BILÁ
- Ⓑ MOZAIKOVÁ OMITKA CERESIT CT77; BARVA – BILÁ

<b>ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE</b> <b>FAKULTA STAVEBNÍ – KATEDRA OCELOVÝCH KONSTRUKCÍ</b>			
VYPRACOVAL: <b>Bc. KLÁRA KOVÁŘOVÁ</b>		VEDOUCÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE: <b>Ing. ANNA KUKLIKOVÁ, Ph.D</b>	
<b>BYTOVÝ DŮM</b>			
MÉRITKO: <b>1:100</b>		DATUM: <b>PROSINEC, 2016</b>	
NÁZEV PŘÍLOHY: <b>POHLED VÝCHODNÍ</b>		ČÍSLO PŘÍLOHY: <b>16</b>	

ELASTEK 50 SPECIAL DEKOR	- 5 mm
GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL	- 4 mm
IZOLACE STEICO PROTECT	- 60 mm
GLASTEK 40 STICKER ULTRA	- 4 mm
Sterling OSB 22 KB - 4PD (PERO + DRAŽKA)	- 22 mm
KVH 100/160 + IZOLACE STEICO FLEX	- 160 mm
IZOLACE STEICO PROTECT	- 80 mm
OMITKA STO THERM WOOD	- 7 mm



ELASTEK 50 SPECIAL DEKOR	- 5 mm
GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL	- 4 mm
IZOLACE STEICO THERM	- 40 mm
IZOLACE STEICO THERM	- 160 mm
SPÁDOVÉ KLINY	- 115 mm
ZELEZOBETON	- 80 mm
GLASTEK 40 STICKER ULTRA	- 4 mm
Sterling OSB 22 KB - 4PD	- 22 mm
KVH 80/240 mm	- 240 mm
ROŠT	- 30 mm
KNAUF - GREEN	- 12,5 mm
KNAUF - GREEN	- 12,5 mm

DREVOVLANITÁ DESKA FERMACELL	- 12,5 mm
VZDUCHOVÁ MEZERA + LATĚ	- 40 mm
Sterling OSB 22 KB - 4PD (PERO + DRAŽKA)	- 22 mm
KVH 100/160 + IZOLACE STEICO FLEX	- 160 mm
IZOLACE STEICO PROTECT	- 80 mm
OMITKA STO THERM WOOD	- 7 mm

±0,000 = 185,45 m.n.m

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**  
**FAKULTA STAVEBNÍ – KATEDRA OCELOVÝCH KONSTRUKCÍ**



VRPÁCOVAL: **Bc. KLÁRA KOVÁŘOVÁ**  
VEDOUcí DIPLOMOVÉ PRÁCE: **Ing. ANNA KUKLIKOVÁ, Ph.D**

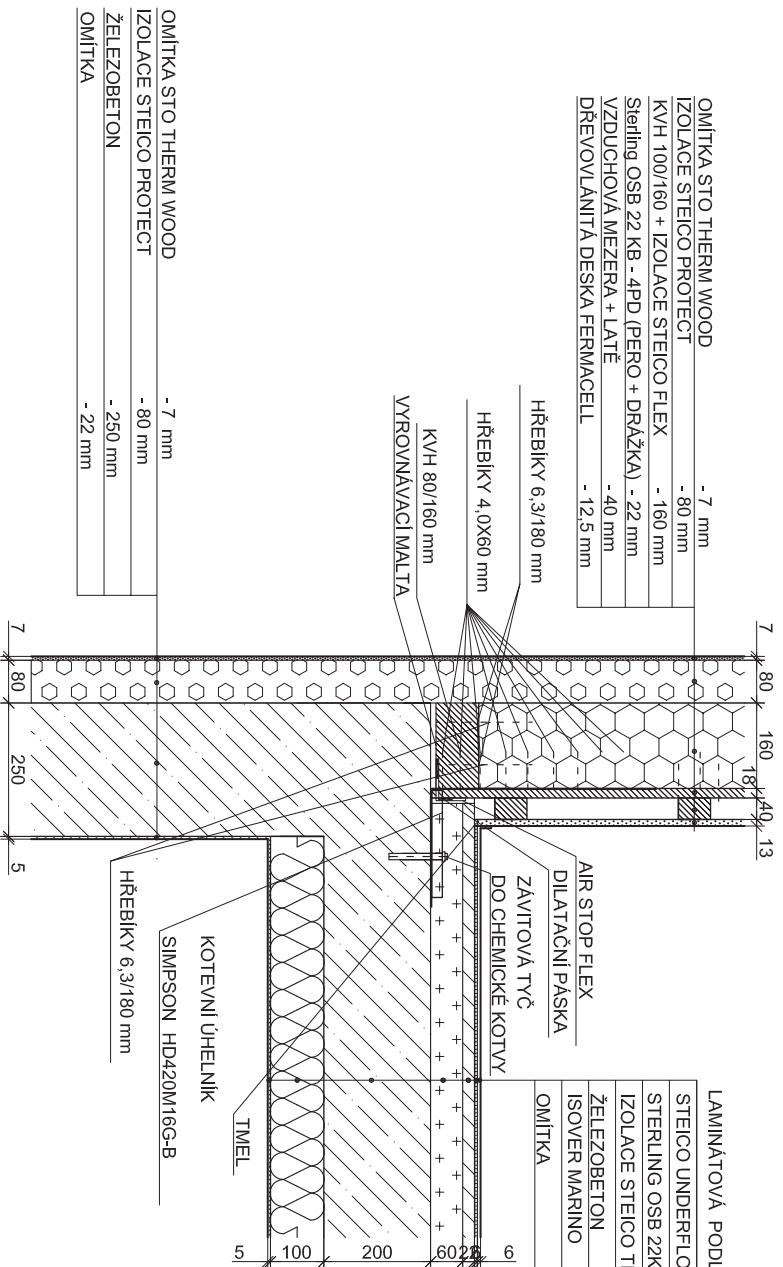
TÉMA DIPLOMOVÉ PRÁCE  
**BYTOVÝ DŮM**

MĚŘÍTKO:	1:10
DATUM:	PROSINEC, 2016

NÁZEV PŘÍLOHY: ČÍSLO PŘÍLOHY:

**ATIKA**

**17**




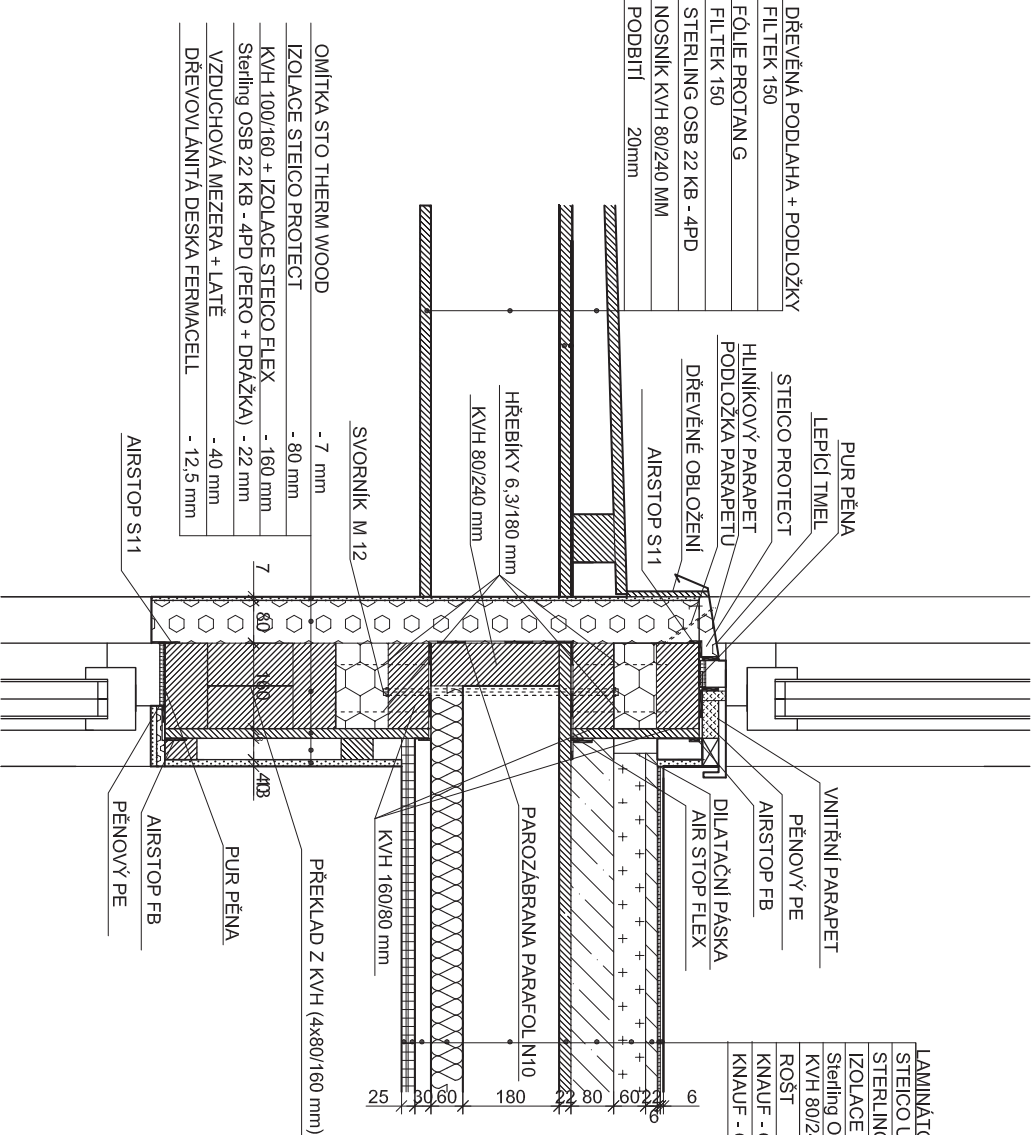
OMITKA STO THERM WOOD	- 7 mm
IZOLACE STEICO PROTECT	- 80 mm
KVH 100/160 + IZOLACE STEICO FLEX	- 160 mm
Sterling OSB 22 KB - 4PD (PERO + DRAŽKA)	- 22 mm
VZDUCHOVÁ MEZERA + LATĚ	- 40 mm
DREVOVLANITÁ DESKA FERMACELL	- 12,5 mm

LAMINÁTOVÁ PODLAHA	- 6 mm
STEICO UNDERFLOOR 7	- 5,5 mm
STERLING OSB 22KB 4PD	- 22 mm
IZOLACE STEICO THERM	- 60 mm
ŽELEZOBETON	- 200 mm
ISOVER MARINO	- 80 mm
OMITKA	- 5 mm

OMITKA STO THERM WOOD	- 7 mm
IZOLACE STEICO PROTECT	- 80 mm
ŽELEZOBETON	- 250 mm
OMITKA	- 22 mm

±0,000 = 185,45 m.n.m


<b>ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE</b> FAKULTA STAVEBNÍ – KATEDRA OCELOVÝCH KONSTRUKCÍ			
VYPRACOVAL: Bc. KLARA KOVAŘOVÁ		VEDOUČÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE: Ing. ANNA KUKLÍKOVÁ, Ph.D	
TÉMA DIPLOMOVÉ PRÁCE: <b>BYTOVÝ DŮM</b>			
NAZEV PŘÍLOHY: <b>NAPOJENÍ DŘEVĚNÉ STĚNY K ŽB STROPU</b>		MĚŘÍTKO: 1:10	DATUM: PROSINEC, 2016
ČÍSLO PŘÍLOHY: <b>18</b>			



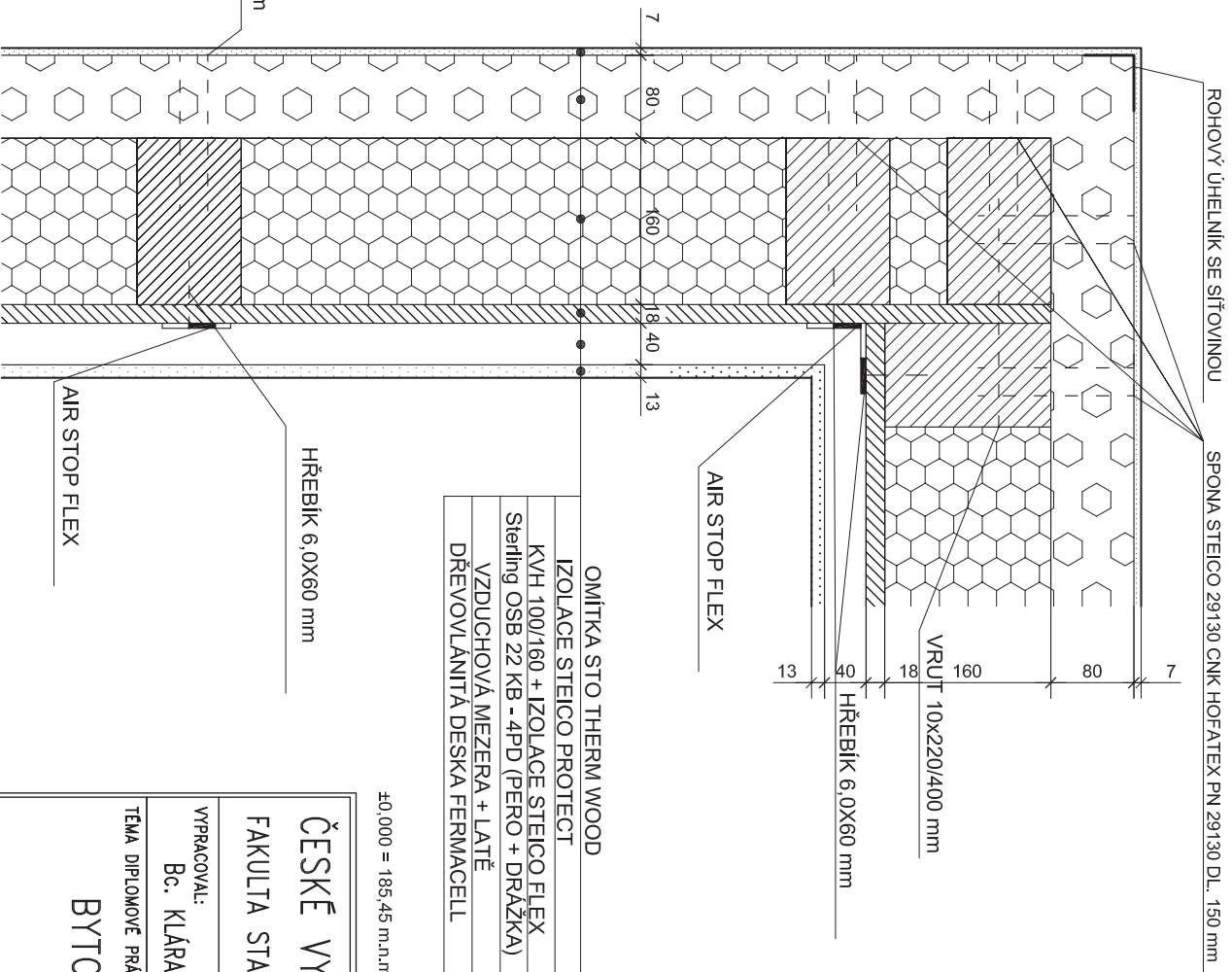
OMÍTKA STO THERM WOOD	- 7 mm
IZOLACE STEICO PROTECT	- 80 mm
KVH 100/160 + IZOLACE STEICO FLEX	- 160 mm
Sterling OSB 22 KB - 4PD (PERO + DŘÁŽKA)	- 22 mm
VZDUCHOVÁ MEZERA + LATĚ	- 40 mm
DŘEVOVLANITÁ DESKA FERMACELL	- 12,5 mm

LAMINÁTOVÁ PODLAHA	- 6 mm
STEICO UNDERFLOOR 7	- 5,5 mm
STERLING OSB 22KB 4PD	- 22 mm
IZOLACE STEICO THERM	- 60 mm
Sterling OSB 22 KB - 4PD	- 22 mm
KVH 80/240 mm +MINER. VLNNA (TL. 100mm)	- 240 mm
ROŠT	- 30 mm
KNAUF - GREEN	- 12,5 mm
KNAUF - GREEN	- 12,5 mm

±0,000 = 185,45 m.n.m

<b>ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE</b> FAKULTA STAVEBNÍ – KATEDRA OCELOVÝCH KONSTRUKCÍ			
VYPRACOVAL: Bc. KLÁRA KOVÁŘOVÁ		VEDOUCÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE: Ing. ANNA KUKLÍKOVÁ, Ph.D	
TÉMA DIPLOMOVÉ PRÁCE <b>BYTOVÝ DŮM</b>			
NÁZEV PŘÍLOH: <b>SPOJ STROPNÍ DESKY A STĚNY</b>		MĚŘÍTKO: 1:10	DATUM: PROSINEC, 2016
		ČÍSLO PŘÍLOH: <b>19</b>	





OMÍTKA STO THERM WOOD	- 7 mm
IZOLACE STEICO PROTECT	- 80 mm
KVH 100/160 + IZOLACE STEICO FLEX Sterling OSB 22 KB - 4PD (PERO + DRAŽKA)	- 160 mm - 22 mm
VZDUCHOVÁ MEZERA + LATĚ	- 40 mm
DŘEVOVLANITÁ DESKA FERMACELL	- 12,5 mm

±0,000 = 185,45 m.n.m

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**  
**FAKULTA STAVEBNÍ – KATEDRA OCELOVÝCH KONSTRUKCÍ**



VYPRACOVAL: **Bc. KLARA KOVÁŘOVÁ** VEDOUCÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE: **Ing. ANNA KUKLIKOVÁ, Ph.D**

TÉMA DIPLOMOVÉ PRÁCE: **BYTOVÝ DŮM**

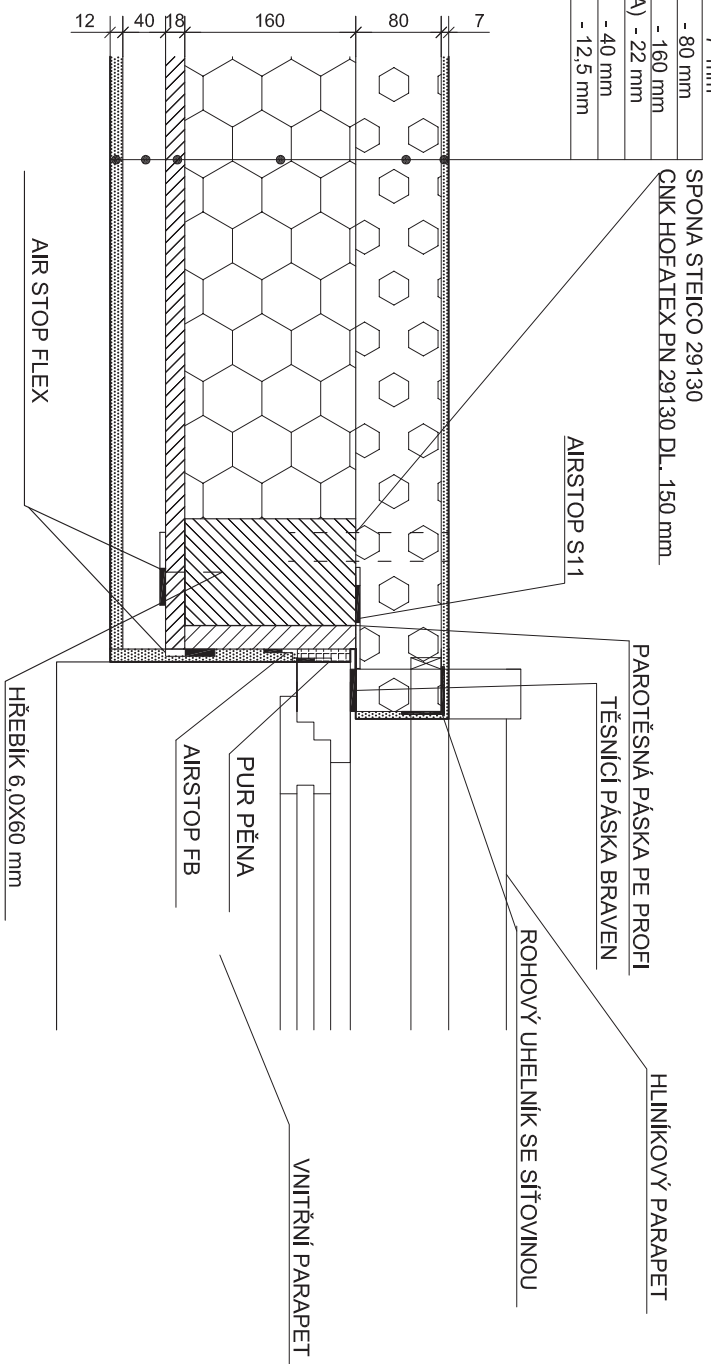
NÁZEV PŘÍLOHY: **NAPOJENÍ 2 KOLMÝCH STĚN**

MĚŘÍTKO: 1:5


DATUM: PROSINEC, 2016

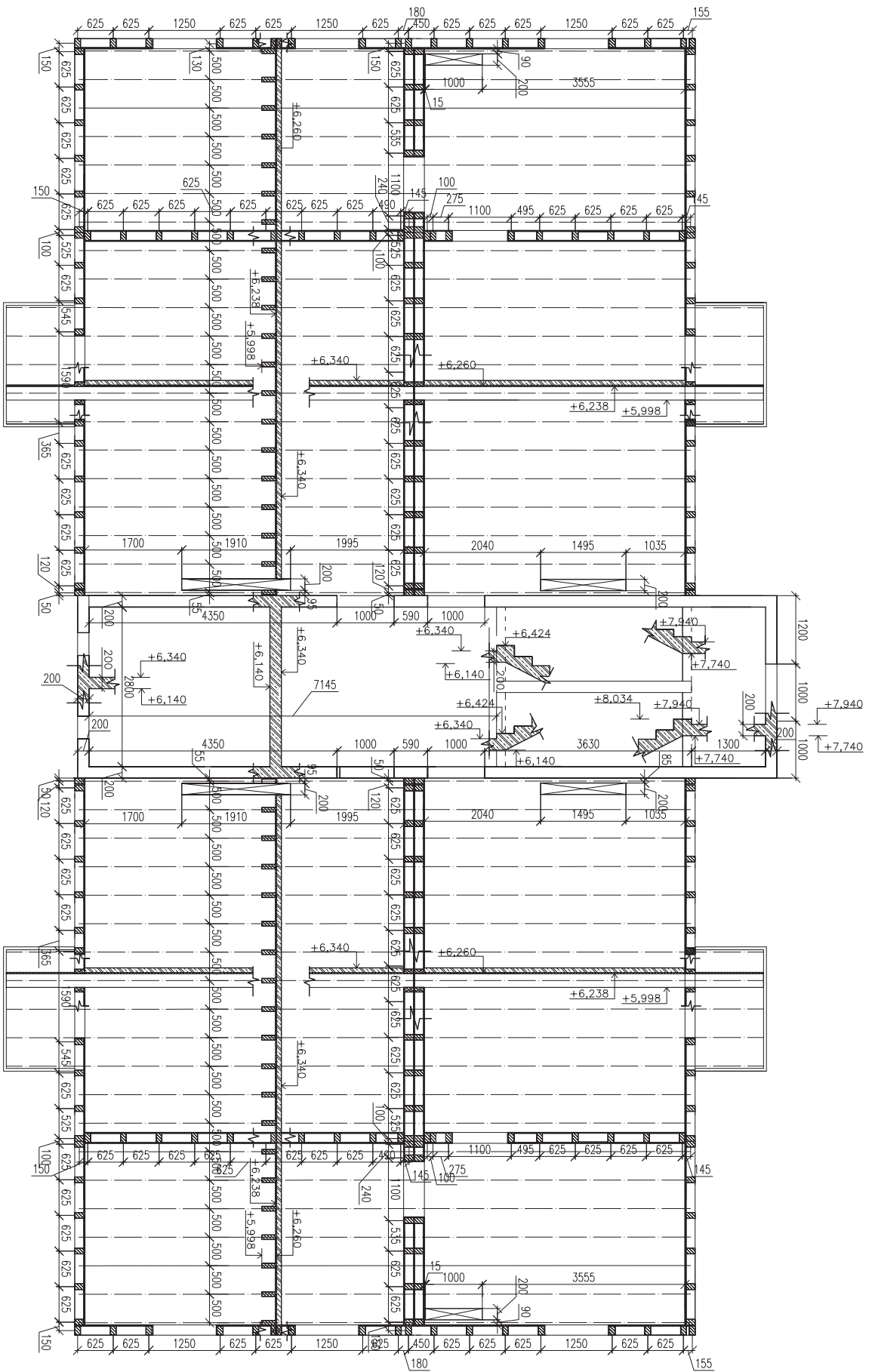
ČÍSLO PŘÍLOHY: 20



OMÍTKA STO THERM WOOD	- 7 mm
IZOLACE STEICO PROTECT	- 80 mm
KVH 100/160 + IZOLACE STEICO FLEX	- 160 mm
Sterling OSB 22 KB - 4PD (PERO + DRAŽKA)	- 22 mm
VZDUCHOVÁ MEZERA + LATĚ	- 40 mm
DREVOVLAKNITÁ DESKA FERMACELL	- 12,5 mm



±0,000 = 185,45 m.n.m

<b>ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE</b> FAKULTA STAVEBNÍ – KATEDRA OCELOVÝCH KONSTRUKCÍ			
VYPRACOVAL: Bc. KLARA KOVAŘOVÁ		VEDOUCÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE: Ing. ANNA KUKLÍKOVÁ, Ph.D	
TÉMA DIPLOMOVÉ PRÁCE <b>BYTOVÝ DŮM</b>		MĚŘÍTKO: 1:5	DATUM: PROSINEC, 2016
NÁZEV PŘÍLOHY: <b>OSTĚNÍ</b>		ČÍSLO PŘÍLOHY: <b>21</b>	



- LEGENDA MATERIÁLŮ
-  Zatečobeton C25/30
  -  KVH C24

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE  
 FAKULTA STAVEBNÍ – KATEDRA OCELOVÝCH KONSTRUKCÍ

VYPRACOVAL:  
 Bc. KLARA KOVÁŘOVÁ

VEDOUČÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE:  
 Ing. ANNA KUKLIKOVÁ, Ph.D.

TEMA DIPLOMOVÉ PRÁCE

BYTOVÝ DŮM

MĚŘITVO:  
 1:50

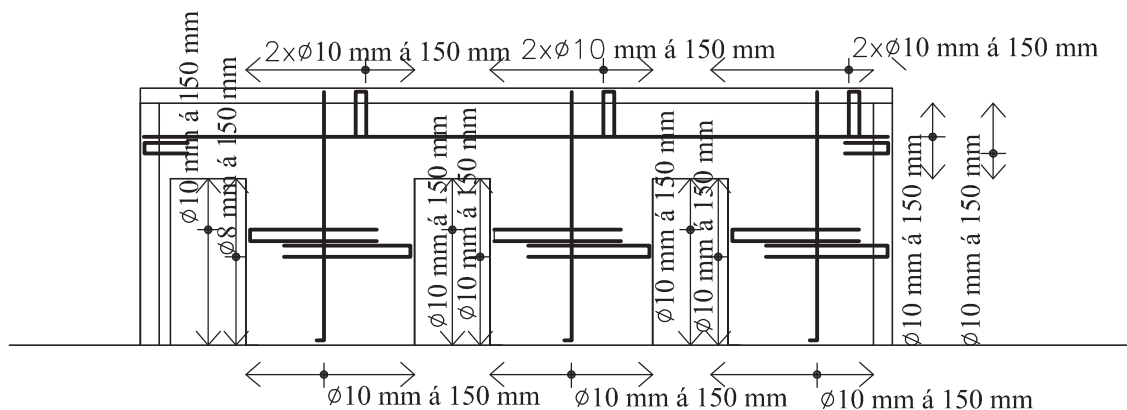
DATAU:  
 PROSINEC, 2016

NÁZEV PŘÍLOHY:  
 VÝKRES TVARU STROPU NAD 2.NP

ČÍSLO PŘÍLOHY:

22





ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE  
 FAKULTA STAVEBNÍ – KATEDRA OCELOVÝCH KONSTRUKCÍ



VYPRACOVAL:  
 Bc. KLÁRA KOVÁŘOVÁ

VEDOUCÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE:  
 Ing. ANNA KUKLÍKOVÁ, Ph.D

TÉMA DIPLOMOVÉ PRÁCE

BYTOVÝ DŮM

MĚŘÍTKO: 1:100

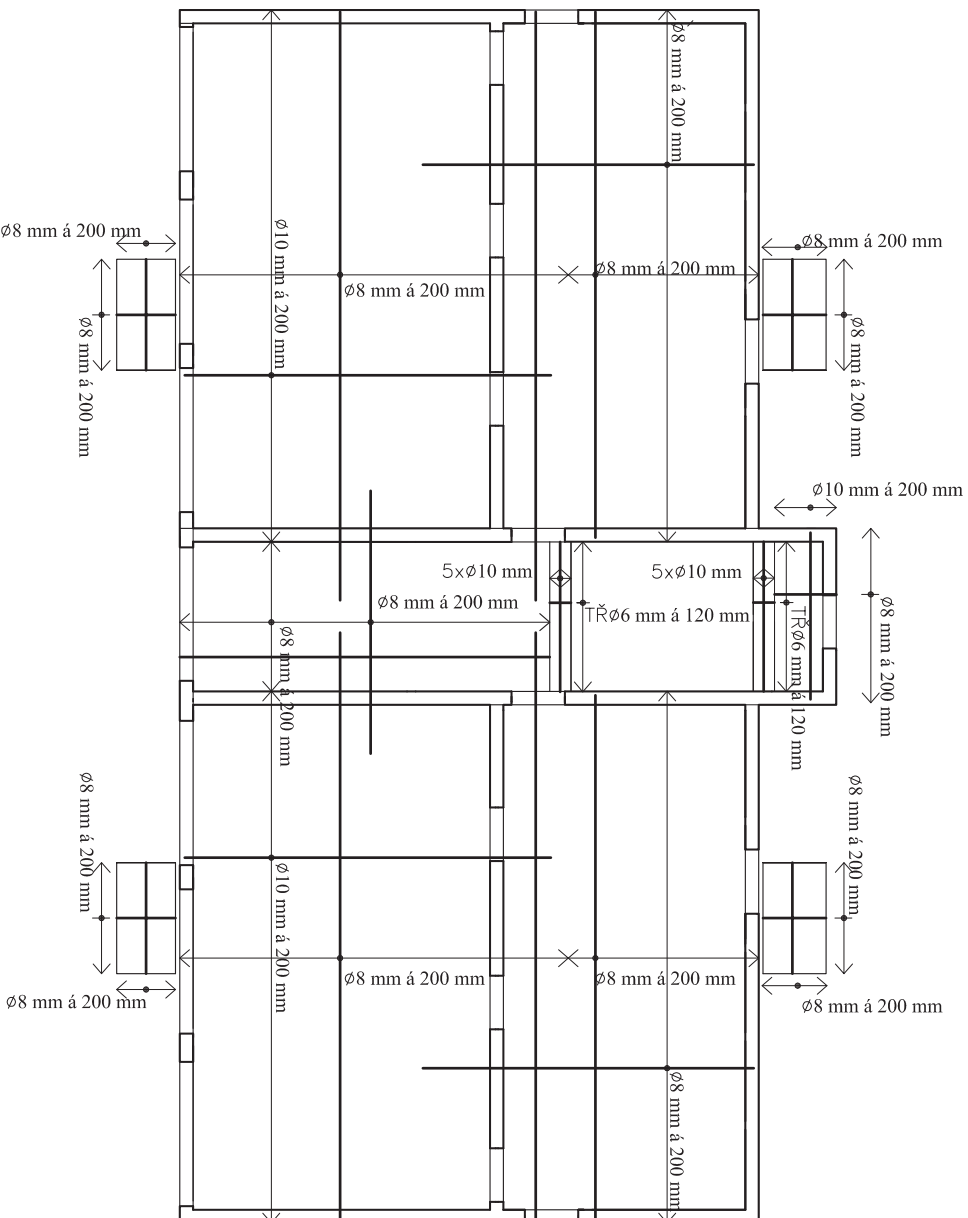
DATUM: PROSINEC, 2016


NÁZEV PŘÍLOHY:

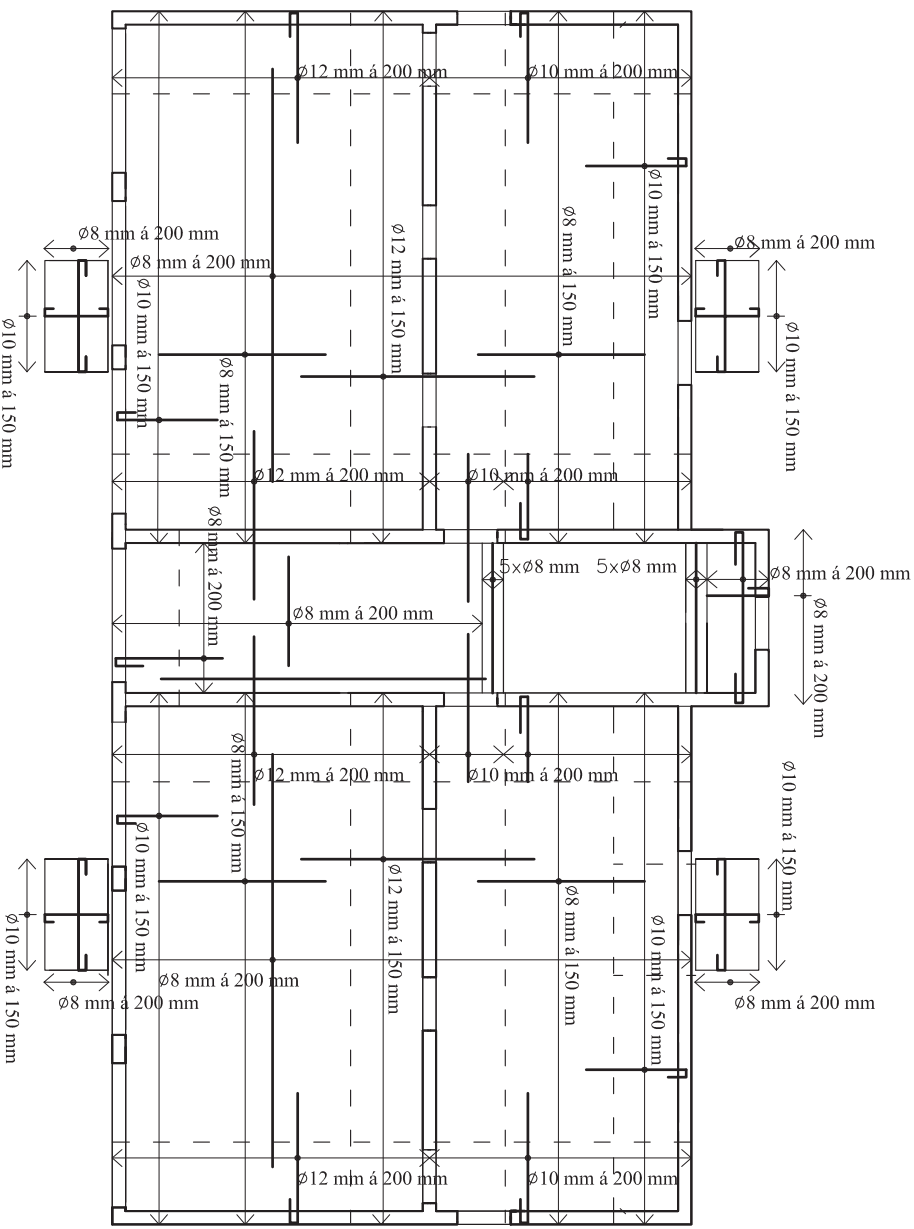
**SKICA VÝZTUŽE VNITŘNÍ NOSNÉ STĚNY**


ČÍSLO PŘÍLOHY:

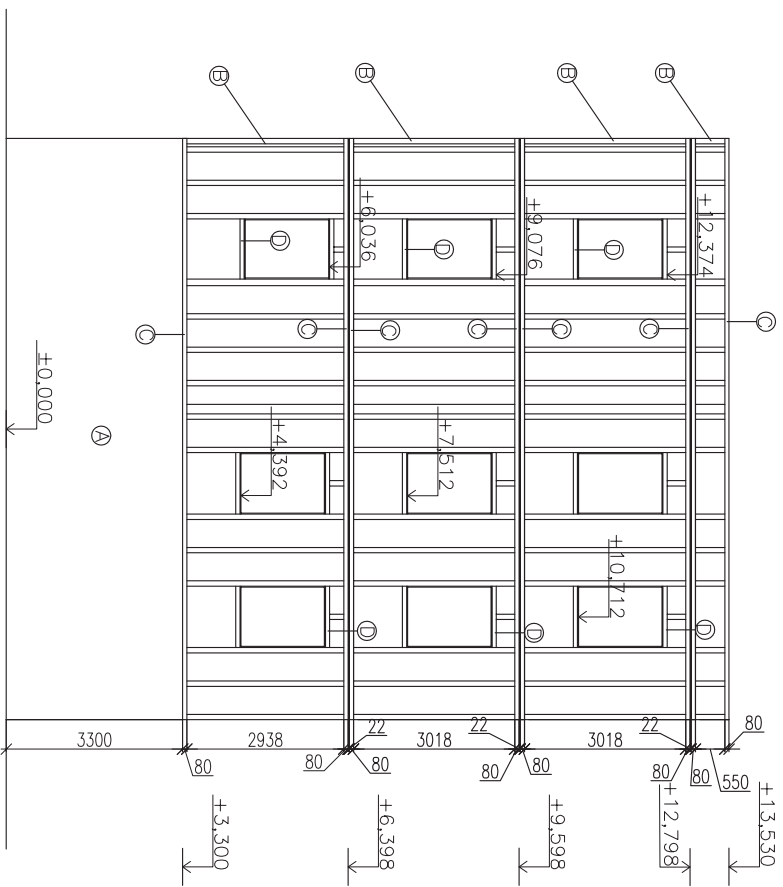
23



<b>ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE</b> <b>FAKULTA STAVEBNÍ – KATEDRA OCELOVÝCH KONSTRUKCÍ</b>			
VYPRACOVAL: <b>Bc. KLÁRA KOVÁŘOVÁ</b>		VEDOUCÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE: <b>Ing. ANNA KUKLÍKOVÁ, Ph.D.</b>	
TÉMA DIPLOMOVÉ PRÁCE <b>BYTOVÝ DŮM</b>			
NÁZEV PŘÍLOHY: <b>SKICA DOLNÍ VÝZTUŽE STROPNÍ DESKY NAD 1.NP</b>		MĚŘITKO: <b>1:100</b>	DATUM: <b>PROSINEC, 2016</b>
ČÍSLO PŘÍLOHY: <b>24</b>			



<b>ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE</b> <b>FAKULTA STAVEBNÍ – KATEDRA OCELOVÝCH KONSTRUKCÍ</b>			
VYPRACOVAL: <b>Bc. KLÁRA KOVÁŘOVÁ</b>		VEDOUCÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE: <b>Ing. ANNA KUKLÍKOVÁ, Ph.D.</b>	
TÉMA DIPLOMOVÉ PRÁCE <b>BYTOVÝ DŮM</b>			
NÁZEV PŘÍLOHY: <b>SKICA HORNÍ VÝZTUŽE STROPNÍ DESKY NAD 1.NP</b>		MĚŘITKO: <b>1:100</b>	DATUM: <b>PROSINEC, 2016</b>
ČÍSLO PŘÍLOHY: <b>25</b>			



- Ⓐ Železobetonová stěna tl. 250 mm, Beton–C25/30–XC1–CL 0.2 –D<sub>w</sub>–S4; Výztuž – B500B
- Ⓑ Dřevěné sloupky, Materiál – KVH C24; rozměr 100/160 mm
- Ⓒ Dřevěné prachy, Materiál – KVH C24; rozměr 160/80 mm
- Ⓓ Dřevěné překladky, Materiál – KVH C24; rozměr 160/80 mm

±0.000 = 185,45 m.n.m

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**  
**FAKULTA STAVEBNÍ – KATEDRA OCELOVÝCH KONSTRUKCÍ**



VYPRACOVAL:  
Bc. KLÁRA KOVÁŘOVÁ

VEDOUcí DIPLOMOVÉ PRÁCE:  
Ing. ANNA KUKLIKOVÁ, Ph.D

TÉMA DIPLOMOVÉ PRÁCE  
**BYTOVÝ DŮM**

MĚŘÍTKO:  
1:100

DATUM:  
PROSINEC, 2016

NÁZEV PŘÍLOHY:

ČÍSLO PŘÍLOHY:

**POHLED NA VNĚJŠÍ ZTUŽUJÍCÍ STĚNU**

**26**