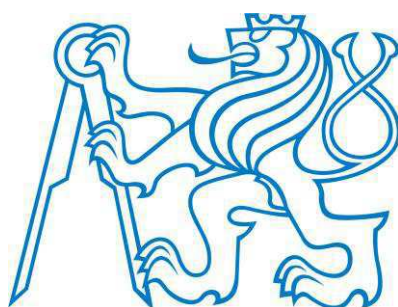


**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE  
FAKULTA STAVEBNÍ**

**KATEDRA OCELOVÝCH A DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ**



**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**Administrativní budova**

**Office Building**

**Václav Sulek**

**Studijní program: Stavební inženýrství**

**Studijní obor: Konstrukce pozemních staveb**

**Vedoucí bakalářské práce: Ing. Anna Kuklíková, Ph.D**

**Rok: 2018**



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební

Thákurova 7, 166 29 Praha 6

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

### I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Sulek Jméno: Václav Osobní číslo: 439085  
Zadávající katedra: Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí  
Studijní program: Stavební inženýrství  
Studijní obor: Konstrukce pozemních staveb

### II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce: Administrativní budova

Název bakalářské práce anglicky: Office Building

Pokyny pro vypracování:

Bakalářská 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 bakalářské práce: Ing. Anna Kuklíková, Ph.D.

Datum zadání bakalářské práce: 19.2.2018 Termín odevzdání bakalářské práce: 27.5.2018

*Údaj uveďte v souladu s datem v časovém plánu příslušného ak. roku*

Podpis vedoucího práce

Podpis vedoucího katedry

### III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

*Beru na vědomí, že jsem povinen vypracovat bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je nutné uvést v bakalářské 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“.*

Datum převzetí zadání

Podpis studenta(ky)

**Čestné prohlášení:**

Prohlašuji, že jsem svoji bakalářskou práci vypracoval samostatně s použitím uvedené literatury a podkladů.

Praha, 2. května 2018

.....

## **Poděkování:**

Děkuji Ing. Anně Kuklíkové Ph.D za ochotný a vstřícný přístup při psaní mé bakalářské práce. Též děkuji za poskytnuté materiály a cenné rady.

## **Abstrakt**

Cílem bakalářské práce je navrhnout administrativní budovu. Půdorysné rozměry jsou 30 x 15 m. Objekt je projektován jako lehký dřevěný skelet – two by four. Budova je podsklepená a má dvě nadzemní podlaží.

Práce obsahuje technickou zprávu, statický výpočet a výkresovou dokumentaci včetně vybraných detailů.

## **Klíčová slova**

Dřevo, konstrukce, two by four, příhradový vazník

## **Abstract**

The aim of the Bachelor thesis is to design the office building. Ground dimensions are 30 x 15 m. The object is designed as a lightweight wooden frame - two by four. The building has a basement and two floors.

The thesis contains the technical report, the static design and the drawing documentation including selected details.

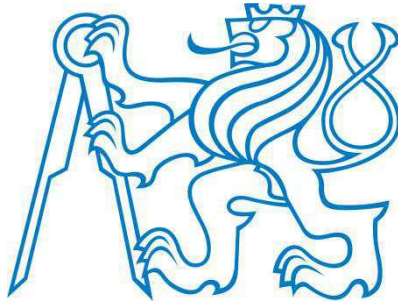
## **Key words**

Timber, structure, two by four, truss

## **Obsah:**

Technická zpráva  
Statický výpočet  
Výkresová dokumentace

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE  
FAKULTA STAVEBNÍ**



**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**Technická zpráva**

**Rok: 2018**

**Václav Sulek**



## Obsah:

<b>1. Identifikační údaje</b> .....	4
I. Název stavby .....	4
II. Místo stavby .....	4
III. Investor.....	4
IV. Projektant .....	4
V. Dodavatel .....	4
VI. Předmět dokumentace .....	4
VII. Charakter stavby.....	4
<b>2. Účel objektu</b> .....	4
<b>3. Architektonické, dispoziční a funkční řešení</b> .....	4
<b>4. Kapacita objektu</b> .....	4
I. Zastavěná plocha .....	4
II. Obestavěný prostor.....	4
III. Kapacita objektu.....	4
<b>5. Konstruktivně technické řešení objektu</b> .....	4
I. Zemní práce.....	4
II. Základové konstrukce .....	5
III. Hydroizolace spodní stavby a protiradonová opatření .....	5
IV. Svislé a vodorovné nosné konstrukce .....	5
V. Svislé nenosné konstrukce .....	6
VI. Podlahy.....	6
VII. Schodiště .....	9
VIII. Střešní konstrukce .....	9
IX. Úprava vnitřních povrchů.....	9
X. Úprava vnějších povrchů.....	9
XI. Výplně otvorů.....	9
XII. Klempířské výrobky .....	9
XIII. Zámečnické výrobky .....	10
XIV. Truhlářské výrobky .....	10
XV. Barevné řešení exteriéru.....	10
<b>6. Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí a výplní otvorů</b> .....	10
<b>7. Způsob založení objektu</b> .....	11
<b>8. Vliv objektu a jeho užívání na životní prostředí</b> .....	11





<b>9. Ochrana objektu před škodlivými vlivy vnějšího prostředí, protiradonová opatření .....</b>	<b>11</b>
<b>10. Dodržení obecných požadavků na výstavbu .....</b>	<b>11</b>
<b>11. Normy, vyhlášky a literatura .....</b>	<b>12</b>
<b>12. Příloha č. 1: Návrh a posouzení skladeb stavební konstrukce z hlediska šíření tepla a vodní páry .....</b>	<b>14</b>



## 1. Identifikační údaje

I.	Název stavby:	Administrativní budova
II.	Místo stavby:	Hlavní město Praha
III.	Investor:	Město Milevsko, Sažinova 843, 399 01 Milevsko
IV.	Projektant:	Václav Sulek, J. A. Komenského 1130, 399 01 Milevsko
V.	Dodavatel:	Vybrán dle výběrového řízení
VI.	Předmět dokumentace:	Dokumentace řeší novostavbu administrativní budovy v katastrálním území obce Praha
VII.	Charakter stavby:	Novostavba

## 2. Účel objektu

Jedná se o novostavbu - Administrativní budovu. Účelem stavby jsou kancelářské plochy a technické zázemí.

## 3. Architektonické, dispoziční a funkční řešení

Půdorysné rozměry administrativní budovy jsou 15 x 30 m. Objekt má jedno podzemní podlaží a dvě nadzemní podlaží. Podzemním podlažím je řešeno ze železobetonu. Nadzemní podlaží jsou z lehkého skeletu systému two by four. Budova má sedlovou střechu, která je ve výšce 9,750 m od ± 0,000, což odpovídá 235,000 m n.m.. Vstup do objektu je orientován na jih.

V 1. PP je technická místnost, úklidová místnost, 2x sklad, archiv, server, WC, sprchy, vzorkovna a chodba.

V 1. NP je zádveří, chodba, schodiště, 4x kancelář, zasedací síň, kuchyňka s jídelním koutem a WC – ženy, muži a invalidi.

V 2. NP je chodba, hovorna, sekretariát, vedení firmy, 6x kancelář, kuchyňka, úklidová místnost, WC – ženy, muži a schodiště.

## 4. Kapacita objektu

I.	Zastavěná plocha:	519 m <sup>2</sup>
II.	Obestavěný prostor:	5495,4 m <sup>3</sup>
III.	Kapacita objektu:	10 x kancelář, zasedací síň – celková užitná plocha: 427,7 m <sup>2</sup>

## 5. Konstrukční stavebně technické řešení objektu

### I. Zemní práce

Na základě inženýrsko-geologického průzkumu bylo zjištěno toto souvrství:

0,00 – 1,00: zemina F4, konzistence pevná



1,00 – 1,70: zemina F6, konzistence pevná

1,70 – 4,80: břidlice zvětralá

4,80 – 7,00: břidlice lehce zvětralá

V první fázi bude provedena skrývka ornice v tloušťce 0,25 m. Ornice se převezí na skládku, kde bude ponechána a následně použita pro konečnou úpravu terénu. Poté proběhne vytyčení a výkop stavební jámy a následně vytyčení objektu.

## **II. Základové konstrukce**

Objekt je založen na betonových základových pasech šířky 650 mm a patkách o rozměrech 900 x 900 mm a výšce 700 mm. Ty budou provedeny z betonu C 25/30, XC2.

## **III. Hydroizolace spodní stavby a protiradonová opatření**

Na základové spáře bude proveden podkladní beton tloušťky 150 mm. Na podkladní beton se položí geotextilie a na ni se osadí hydroizolace ve formě 2 x modifikovaný hydroizolační pás APP, který zároveň slouží jako ochrana proti radonu. Hydroizolace bude následně překryta ochranou geotextilií.

## **IV. Svislé a vodorovné nosné konstrukce**

Z konstrukčního hlediska se jedná o kombinaci stěnového a sloupového systému s železobetonovými sloupy 250 x 250 mm. V objektu se nachází železobetonové ztužující jádro přes celou výšku objektu.

### **Svislé nosné konstrukce**

**ŽB stěna:** Je z betonu C30/37, tloušťky 200 mm. Zateplení stěny je provedeno pomocí extrudovaného polystyrenu Austrotherm 30 XPS-G 0,035 tloušťky 120 mm.

**Obvodový plášť – dřevěná konstrukce:** Nosné sloupky obvodového pláště jsou z rostlého dřeva C24. Rozměr sloupku je 80 x 160 mm. Osová vzdálenost je 625 mm. Prostor mezi sloupky je vyplněn tepelnou izolací STEICO flex. Sloupky budou z vnější strany zaklopeny dřevovláknitou deskou STEICO Protect, na kterou se následně provede stěrka Baumit KlebeSpachtel, která bude vyztužena v horní 1/3 vrstvy vyztužnou síťovinou. Poté se provede silikátová omítka Baumit SilikatPutz tloušťky 2 mm. Z vnitřní strany budou sloupky opatřeny OSB deskou tloušťky 22 mm. Deska bude mít spáry přelepené těsnící páskou. Dále se osadí ocelový profil Rigips Rigiprofil tloušťky 50 mm se sádkartonovou deskou Rigips tloušťky 12,5 mm. Vše bude provedeno dle pokynů výrobce.



**Vnitřní nosná stěna:** Nosné sloupky vnitřní nosné stěny jsou z rostlého dřeva C24. Rozměr sloupků je 80 x 160 mm. Osová vzdálenost je 625 mm. Prostor mezi sloupky je vyplněn izolací STEICO flex. Stěna je z obou stran opatřena 2 x sádrokartonovou deskou Rigips tl. 12,5 mm.

#### **Vodorovné nosné konstrukce**

**Stropní konstrukce 1.PP:** Strop je tvořen stropními panely Spiroll tloušťky 200 mm. Ze spodní strany je strop opatřen sádrokartonovým podhledem, který je tvořen dřevěným roštem 60 x 40 mm a sádrokartonovou deskou RIGIPS tloušťky 12,5 mm. Na panelech se zhotoví skladby podlah P3, P4 a P5. Vše bude provedeno dle pokynů výrobce.

**Stropní konstrukce 1.NP:** Jedná se o stropní panely RD Rýmařov. Nosné trámy jsou z rostlého dřeva C24 o rozměrech 160 x 380 mm po 625 mm. Ze spodní strany je strop opatřen sádrokartonovým podhledem, který je tvořen dřevěným roštem 60 x 40 mm a sádrokartonovou deskou RIGIPS tloušťky 12,5 mm. Z horní strany jsou stropní nosníky zaklopeny OSB deskou tloušťky 25 mm. Na panelech se zhotoví skladby podlah P6, P7 a P8. Vše bude provedeno dle pokynů výrobce.

**Průvlaky:** V objektu budou provedeny průvlaky z lepeného lamelového dřeva GL 28h. Průvlaky budou opatřeny sádrokartonovými deskami.

**Okenní překlady:** Jsou navrženy z rostlého dřeva C24, viz. statický výpočet.

**Překlady:** jsou navrženy z rostlého dřeva C24, viz. statický výpočet.

#### **V. Svislé nenosné konstrukce**

V 1.PP jsou svislé nenosné konstrukce tvořeny z cihelných broušených bloků POROTHERM tloušťky 115 mm na tenkovrstvou maltu pro zdění.

V 1.NP a 2.NP jsou příčky tvořeny dřevěnými hranoly z rostlého dřeva 100 mm. Mezery mezi hranoly jsou vyplněny dřevovláknitou izolací STEICO flex. Hranoly jsou z obou stran zaklopeny sádrokartonovou deskou Rigips 12,5 mm.

#### **VI. Podlahy**

Podlahy jsou navrženy dle hygienických norem a provozních požadavků investora.



Skladba podlahy – P1 (podlaha na terénu)

Použita v místnostech: 0.01, 0.02, 0.03, 0.04, 0.08, 0.09, 0.10

- |                                     |        |
|-------------------------------------|--------|
| - Keramická dlažba                  | 12 mm  |
| - Lepidlo na dlažbu                 | 3 mm   |
| - Litý samonivelační potěr ANHYDRIT | 70 mm  |
| - Separální PVC fólie               | 0,3 mm |
| - Tepelná izolace polystyren EPS    | 100 mm |

Skladba podlahy – P2 (podlaha na terénu)

Použita v místnostech: 0.05, 0.06, 0.07

- |  |        |
|--|--------|
| - Keramická dlažba                         | 12 mm  |
| - Hydroizolační stěrka + lepidlo na dlažbu | 3 mm   |
| - Litý samonivelační potěr ANHYDRIT        | 70 mm  |
| - Separální PVC fólie                      | 0,3 mm |
| - Tepelná izolace polystyren EPS           | 100 mm |

Skladba podlahy – P3 (podlaha v 1.NP)

Použita v místnostech: 1.01, 1.02, 1.03

- |                                     |        |
|-------------------------------------|--------|
| - Keramická dlažba                  | 12 mm  |
| - Lepidlo na dlažbu                 | 3 mm   |
| - Litý samonivelační potěr ANHYDRIT | 70 mm  |
| - Separální PVC fólie               | 0,3 mm |
| - Kročejová izolace RIGIFLOOR 4000  | 30 mm  |

Skladba podlahy – P4 (podlaha 1.NP)

Použita v místnostech: 1.09, 1.10, 1.11, 1.12

- |  |        |
|--|--------|
| - Keramická dlažba                         | 12 mm  |
| - Hydroizolační stěrka + lepidlo na dlažbu | 3 mm   |
| - Litý samonivelační potěr ANHYDRYT        | 70 mm  |
| - Separální PVC fólie                      | 0,3 mm |
| - Kročejová izolace RIGIFLOOR 4000         | 30 mm  |



Skladba podlahy – P5 (podlaha 1.NP)

Použita v místnostech: 1.04, 1.05, 1.06, 1.07, 1.08

- Dřevěné vlysy	10 mm
- Lepidlo na dřevěné vlysy	5 mm
- Penetrační nátěr	
- Litý samonivelační potěr ANHYDRIT	70 mm
- Separáční PVC fólie	0,3 mm
- Kročejová izolace RIGIFLOOR 4000	30 mm

Skladba podlahy – P6 (podlaha 2.NP)

Použita v místnostech: 2.01, 2.15

- Keramická dlažba	12 mm
- Lepidlo na dlažbu	3 mm
- Litý samonivelační potěr ANHYDRIT	60 mm
- Separáční PVC fólie	0,3 mm
- Kročejová izolace RIGIFLOOR 4000	30 mm

Skladba podlahy – P7 (podlaha 2.NP)

Použita v místnostech: 2.09, 2.12, 2.13, 2.14

- Keramická dlažba	12 mm
- Hydroizolační stěrka + lepidlo na dlažbu	3 mm
- Litý samonivelační potěr ANHYDRIT	60 mm
- Separáční PVC fólie	0,3 mm
- Kročejová izolace RIGIFLOOR 4000	30 mm

Skladba podlahy - P8 (podlaha 2.NP)

Použita v místnostech: 2.02, 2.03, 2.04, 2.05, 2.06, 2.07, 2.08, 2.10, 2.11

- Dřevěné vlysy	10 mm
- Lepidlo na dřevěné vlysy	5 mm
- Penetrační nátěr	
- Litý samonivelační potěr ANHYDRIT	60 mm
- Separáční PVC fólie	0,3 mm
- Kročejová izolace RIGIFLOOR 4000	30 mm



## **VII. Schodiště**

V objektu je prefabrikované železobetonové dvouramenné schodiště s deseti stupni v každém rameni. Schodiště je umístěno v železobetonovém jádru. Výška stupně je 160 mm a šířka stupně je 290 mm. Šířka schodišťového ramene je 1400 mm. Schodišťová ramena jsou spojena s podestou a mezipodestou pomocí akustických prvků, aby nedocházelo k přenosu hluku ze schodiště.

## **VIII. Střešní konstrukce**

Střešní konstrukce je tvořena dřevěnými příhradovými vazníky po osové vzdálenosti 1000 mm, viz. statický výpočet. Z interiéru se na vazník osadí tepelnou izolací STEICO flex se sádkartonovým podhledem. Směrem do exteriéru se na vazník osadí OSB deska tloušťky 25 mm. Dále pojistná hydroizolace - OMEGA UDO – s 330. Kontralatě 40 x 60 mm a střešní latě 60 x 40 mm a střešní tašky Betonpres.

## **IX. Úprava vnitřních povrchů**

Vnitřní povrchy stěn v 1. PP jsou provedeny z jemné štukové omítky Baumit Ratio Glatt tloušťky 10 mm. V 1. NP a 2.NP jsou stěny opláštěny sádkartonem. Ten se přebrousí a vytmélí. Poté se povrch opatří penetrací a provede se nátěr. WC, úklidová místnost a sprechy mají keramický obklad do výšky 2000 mm a v kuchyňce s jídelním koutem je keramický obklad do výšky 1600 mm.

## **X. Úprava vnějších povrchů**

Vnější povrchy jsou opatřeny silikátovou omítkou Baumit SilikatPutz.

## **XI. Výplně otvorů**

V celém objektu se nacházejí dřevohliníková okna a dveře. Celkový součinitel prostupu okna je  $0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$  a vstupní dveře  $1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Vnitřní dveře jsou plně osazené v dřevěné obložkové zárubni.

## **XII. Klempířské výrobky**

Vnější parapety u oken budou z hliníkového plechu barvy hnědé tloušťky 0,8 mm.



**XIII. Zámečnické výrobky**

Zábradlí u schodiště je výšky 900 mm černé barvy.

**XIV. Truhlářské výrobky**

V objektu se nacházejí vnitřní dveře s obložkovou zárubní a vnitřní dřevěné parapety.

**XV. Barevné řešení exteriéru**

Povrh venkovních stěn je světle žluté barvy. Výplně otvorů mají hnědou barvu. Veškeré barevné řešení bude upřesněno investorem.

**6. Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí a výplní otvorů**

Konstrukce v objektu splňují požadované hodnoty stanovené normou 73 0540 na součinitel prostupu tepla.

Obvodová ŽB stěna

Navržená hodnota součinitele prostupu tepla  $U = 0,244 \text{ W/m}^2\text{K}$

Požadovaná hodnota  $U_{N,20} = 0,3 \text{ W/m}^2\text{K}$

Doporučená hodnota  $U_{rec,20} = 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$

Obvodový plášť – dřevěná konstrukce

Navržená hodnota součinitele prostupu tepla  $U = 0,184 \text{ W/m}^2\text{K}$

Požadovaná hodnota  $U_{N,20} = 0,3 \text{ W/m}^2\text{K}$

Doporučená hodnota  $U_{rec,20} = 0,2 \text{ W/m}^2\text{K}$

Podlaha na terénu

Navržená hodnota součinitele prostupu tepla  $U = 0,293 \text{ W/m}^2\text{K}$

Požadovaná hodnota  $U_{N,20} = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$

Doporučená hodnota  $U_{rec,20} = 0,3 \text{ W/m}^2\text{K}$

Střešní plášť

Navržená hodnota součinitele prostupu tepla  $U = 0,157 \text{ W/m}^2\text{K}$

Požadovaná hodnota  $U_{N,20} = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$

Doporučená hodnota  $U_{rec,20} = 0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$





## **7. Způsob založení objektu**

Železobetonové stěny tloušťky 200 mm budou založeny na betonových pasech šířky 650 mm a železobetonové sloupy 250 x 250 mm budou založeny na betonových patkách o rozměrech 900 x 900 mm a výšky 700 mm. Základové konstrukce budou provedeny z betonu C 25/30, XC2.

## **8. Vliv objektu a jeho užívání na životní prostředí**

Budova nemá negativní vliv na životní prostředí. Během stavby se bere zřetel na: Vyhlášku č. 93/2016 Sb. o Katalogu odpadů a Přílohu k vyhlášce č. 93/2016 Sb. Katalog odpadů.

## **9. Ochrana objektu před škodlivými vlivy vnějšího prostředí, protiradonová opatření**

Objekt je opatřen hydroizolací – 2x modifikovaný pás APP, která slouží i jako protiradonové opatření.

## **10. Dodržení obecných požadavků na výstavbu**

Stavební práce je nutné provádět v souladu s nařízením vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích. Stavebně montážní práce se řídí technologickými předpisy výrobců jednotlivých materiálů a zařízení.



## 11. Normy, vyhlášky a literatura

### Literatura:

Kuklík P., Kuklíková A., Mikeš K. Dřevěné konstrukce 1 - Cvičení. Česká technika – nakladatelství ČVUT, 2008. ISBN 978-80-01-03980-9.

Studnička J., Holický M., Marková J. Ocelové konstrukce 2 - Zatížení. Česká technika – nakladatelství ČVUT, 2015. ISBN 978-80-01-05815-2.

*Příručka 2 – Navrhování dřevěných konstrukcí podle Eurokódu 5* [online]. Kuklík Petr, 2008 [cit. 2018-03-06]. Dostupné z: [http://fast10.vsb.cz/temtis/documents/handbook\\_2\\_CZ.pdf](http://fast10.vsb.cz/temtis/documents/handbook_2_CZ.pdf)

Výpočet velikosti střešního žlabu. *Tzb-info* [online]. Zdeněk Reinberk, 4399 [cit. 2018-03-02]. Dostupné z: <https://voda.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/88-vypocet-velikosti-stresniho-zlabu>

### Normy a vyhlášky:

ČSN EN 1995-1-1, Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla - Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby, 2006. 114 stran formátu A4. Třídící znak 73 1701.

ČSN EN 1991-1-1, Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb, 2004. 44 stran formátu A4. Třídící znak 73 0035.

ČSN EN 1991-1-3, Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem, 2005. 52 stran formátu A4. Třídící znak 73 0035.

ČSN EN 1991-1-4, Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem, 2007. 124 stran formátu A4. Třídící znak 73 0035.

### Technické listy:

PREFA BRNO [online]. Uživatelská příručka SPIROLL. [cit. 2018-02-24]. Dostupné z: [http://www.prefa.cz/wp-content/uploads/2016/06/PREFA\\_Prirucka\\_SPIROLL](http://www.prefa.cz/wp-content/uploads/2016/06/PREFA_Prirucka_SPIROLL)

BETONPRES [online]. Krytina BETONPRES. 2017. [cit. 2018-02-24]. Dostupné z: [https://www.google.cz/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwjMxb7XzIfaAhXRI1AKHbcoC8oQFggnMAA&url=https%3A%2F%2Fwww.betonpres.cz%2Fupload%2FData%2FPDF\\_ke\\_stazeni%2Fcenik\\_2\\_17\\_web.pdf&usg=AOvVaw1x3r2mCIUzG2oNAO1YCg0](https://www.google.cz/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwjMxb7XzIfaAhXRI1AKHbcoC8oQFggnMAA&url=https%3A%2F%2Fwww.betonpres.cz%2Fupload%2FData%2FPDF_ke_stazeni%2Fcenik_2_17_web.pdf&usg=AOvVaw1x3r2mCIUzG2oNAO1YCg0)

ISOCELL [online]. OMEGA UDO-s 330 Střešní fólie. [cit. 2018-02-24]. Dostupné z: [http://www.isocell.com/pdf/products/cs/Datový%20doklad%20k%20výrobku\\_OMEGA%20UDOs%20330\\_CZ.pdf](http://www.isocell.com/pdf/products/cs/Datový%20doklad%20k%20výrobku_OMEGA%20UDOs%20330_CZ.pdf)



JUTA [online]. JUTAFOL N AL 170. [cit. 2018-02-24]. Dostupné z:

[http://www.google.cz/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwj3Oq8zofaAhXLZVAKHZ1ECPkQFggzMAM&url=http%3A%2F%2Fwww.no.vahaus.cz%2Fuseruploads%2Ffiles%2FJUTAFOL.pdf&usg=AOvVaw2FRlgUORoaw\\_tqTgsEhswl](http://www.google.cz/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwj3Oq8zofaAhXLZVAKHZ1ECPkQFggzMAM&url=http%3A%2F%2Fwww.no.vahaus.cz%2Fuseruploads%2Ffiles%2FJUTAFOL.pdf&usg=AOvVaw2FRlgUORoaw_tqTgsEhswl)

LINDAB [online]. Přehled prvků okapového systému. [cit. 2018-03-02]. Dostupné z:

[http://www.google.cz/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwihzJz5z4faAhVJLVAKHfFEAPkQFgg7MAM&url=http%3A%2F%2Fwww.lindabstrechy.cz%2Fpdf%2FLindab\\_okapy\\_prvky.pdf%3Fnazev%3DLindab\\_okapy\\_prvky.pdf&usg=AOvVaw29QliOZzl5D2t9MyKjgfk0](http://www.google.cz/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwihzJz5z4faAhVJLVAKHfFEAPkQFgg7MAM&url=http%3A%2F%2Fwww.lindabstrechy.cz%2Fpdf%2FLindab_okapy_prvky.pdf%3Fnazev%3DLindab_okapy_prvky.pdf&usg=AOvVaw29QliOZzl5D2t9MyKjgfk0)

ISOVER [online]. Rigifloor 4000. [cit. 2018-02-24]. Dostupné z:

[http://www.google.cz/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwj8re3nzYfaAhWGJVAKHdalBvUQFggzMAI&url=http%3A%2F%2Fwww.isover-eshop.cz%2Fdata%2Ffiles%2Ftl-eps-rigifloor-4000-387.pdf&usg=AOvVaw28GER-ew25d0Nrfzr\\_yOVB](http://www.google.cz/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwj8re3nzYfaAhWGJVAKHdalBvUQFggzMAI&url=http%3A%2F%2Fwww.isover-eshop.cz%2Fdata%2Ffiles%2Ftl-eps-rigifloor-4000-387.pdf&usg=AOvVaw28GER-ew25d0Nrfzr_yOVB)

## 12. Příloha č. 1:

### Návrh a posouzení skladeb stavební konstrukce z hlediska šíření tepla a vodní páry:

Výpočty byly provedeny pomocí programu **Teplo 2014 EDU** od doc. Dr. Ing. Zbyňka Svobody. Program stanovuje součinitel prostupu tepla, tepelný odpor, nejnižší vnitřní povrchovou teplotu, teplotní faktor, pokles dotykové teploty a roční bilanci zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 6946, EN ISO 13788, ČSN 730540 a STN 730540.

Konstrukce v objektu splňují požadované hodnoty stanovené normou ČSN 73 0540 na součinitel prostupu tepla.

#### 1.1 Obvodová ŽB stěna:

Navržená hodnota součinitele prostupu tepla  $U = 0,244 \text{ W/m}^2\text{K}$

Požadovaná hodnota  $U_{N,20} = 0,3 \text{ W/m}^2\text{K}$

Doporučená hodnota  $U_{rec,20} = 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$

#### 1.2 Obvodový plášť – dřevěná konstrukce:

Navržená hodnota součinitele prostupu tepla  $U = 0,184 \text{ W/m}^2\text{K}$

Požadovaná hodnota  $U_{N,20} = 0,3 \text{ W/m}^2\text{K}$

Doporučená hodnota  $U_{rec,20} = 0,2 \text{ W/m}^2\text{K}$

#### 1.3 Podlaha na terénu:

Navržená hodnota součinitele prostupu tepla  $U = 0,293 \text{ W/m}^2\text{K}$

Požadovaná hodnota  $U_{N,20} = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$

Doporučená hodnota  $U_{rec,20} = 0,3 \text{ W/m}^2\text{K}$

#### 1.4 Střešní plášť:

Navržená hodnota součinitele prostupu tepla  $U = 0,157 \text{ W/m}^2\text{K}$

Požadovaná hodnota  $U_{N,20} = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$

Doporučená hodnota  $U_{rec,20} = 0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$

# 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 : **Obvodový plášť - dřevěná konstrukce**

Zpracovatel : Václav Sulek

Zakázka :

Datum : 23.2.2018

## 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 [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Sádrokarton	0,0125	0,2200	1060,0	750,0	9,0	0.0000
2	Uzavřená vzduc	0,0500	0,2940	1010,0	1,2	0,2	0.0000
3	OSB desky	0,0220	0,1300	1700,0	650,0	50,0	0.0000
4	STEICO flex	0,1600	0,0570*	1053,8	100,0	1,0	0.0000
5	Dřevovláknité	0,1000	0,0490	1380,0	230,0	7,0	0.0000
6	Baumit lep. st	0,0050	0,8000	920,0	1300,0	50,0	0.0000
7	Baumit silikát	0,0020	0,8700	1050,0	1800,0	30,0	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	Sádrokarton	---
2	Uzavřená vzduch. dutina tl. 50 mm	---
3	OSB desky	---
4	STEICO flex	vliv běžných tep. mostů dle EN ISO 6946
5	Dřevovláknité desky měkké	---
6	Baumit lep. stěrka (Baumit KlebeSpachtel)	---
7	Baumit silikátová omítka	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m<sup>2</sup>K/W

dtto 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

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C

Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH<sub>i</sub> : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	21.0	54.0	1342.2	-2.3	81.1	409.0
2	28	21.0	56.5	1404.4	-0.6	80.7	468.9
3	31	21.0	57.6	1431.7	3.3	79.4	614.3

4	30	21.0	59.6	1481.4	8.2	77.2	839.1
5	31	21.0	64.1	1593.3	13.3	74.1	1131.2
6	30	21.0	67.8	1685.2	16.4	71.5	1332.9
7	31	21.0	69.6	1730.0	17.8	70.1	1428.0
8	31	21.0	68.9	1712.6	17.3	70.6	1393.5
9	30	21.0	64.4	1600.7	13.6	73.9	1150.4
10	31	21.0	60.2	1496.3	9.0	76.8	881.2
11	30	21.0	57.7	1434.2	3.8	79.2	634.8
12	31	21.0	56.7	1409.3	-0.4	80.5	475.5

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 : 5.252 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.184 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.20 / 0.23 / 0.28 / 0.38 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> : 1.2E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce N<sub>y</sub>\* podle EN ISO 13786 : 136.3

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 11.3 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> : 19.38 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : 0.955

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T <sub>si</sub> [C]	f <sub>Rsi</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
	T <sub>si,m</sub> [C]	f <sub>Rsi,m</sub>	T <sub>si,m</sub> [C]	f <sub>Rsi,m</sub>			
1	14.8	0.732	11.3	0.586	19.9	0.955	57.6
2	15.5	0.743	12.0	0.585	20.0	0.955	60.0
3	15.8	0.704	12.3	0.510	20.2	0.955	60.5
4	16.3	0.632	12.8	0.363	20.4	0.955	61.8
5	17.4	0.538	14.0	0.085	20.7	0.955	65.5
6	18.3	0.420	14.8	-----	20.8	0.955	68.7
7	18.8	0.298	15.2	-----	20.9	0.955	70.2
8	18.6	0.349	15.1	-----	20.8	0.955	69.6
9	17.5	0.529	14.0	0.058	20.7	0.955	65.7
10	16.5	0.621	13.0	0.333	20.5	0.955	62.2
11	15.8	0.697	12.3	0.497	20.2	0.955	60.5
12	15.5	0.744	12.1	0.583	20.0	0.955	60.2

Poznámka: RH<sub>si</sub> je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T<sub>si</sub> je vnitřní povrchová teplota a f<sub>Rsi</sub> 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:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	20.1	19.8	18.6	17.5	-1.1	-14.7	-14.7	-14.7
p [Pa]:	1367	1309	1304	739	657	298	169	138

p,sat [Pa]: 2357 2302 2146 2000 556 170 169 169

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/(m2s)]
	levá	pravá	
1	0.2825	0.3445	1.020E-0007

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ : **0.2258 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{ev,a}$ : **5.9569 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 0.0 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. $M_c$ [kg/m2s]	Akumul.vlhkost $M_a$ [kg/m2]
	levá	pravá		
1	0.3445	0.3445	1.24E-0008	0.0332
2	0.3445	0.3445	-2.11E-0010	0.0327
3	---	---	-4.61E-0008	0.0000
4	---	---	---	---
5	---	---	---	---
6	---	---	---	---
7	---	---	---	---
8	---	---	---	---
9	---	---	---	---
10	---	---	---	---
11	---	---	---	---
12	---	---	---	---

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ : **0.0332 kg/m2**

Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{ev,a}$  je minimálně: **0.0332 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**

# 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 : **Obvodový plášť - ŽB stěna**

Zpracovatel : Václav Sulek

Zakázka :

Datum : 23.2.2018

## 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 [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Baumit Ratio G	0,0100	0,6000	1000,0	1200,0	8,0	0.0000
2	Železobeton 1	0,2000	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
3	Baumit lep. st	0,0050	0,8000	920,0	1300,0	50,0	0.0000
4	Austrotherm 30	0,1200	0,0320	2060,0	30,0	180,0	0.0000
5	Baumit lep. st	0,0050	0,8000	920,0	1300,0	50,0	0.0000
6	Baumit Nanopor	0,0030	0,4700	790,0	1800,0	25,0	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	Baumit Ratio Glatt	---
2	Železobeton 1	---
3	Baumit lep. stěrka (Baumit KlebeSpachtel)	---
4	Austrotherm 30 XPS-G/035	---
5	Baumit lep. stěrka (Baumit KlebeSpachtel)	---
6	Baumit NanoporTop	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto 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  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	21.0	54.0	1342.2	-2.3	81.1	409.0
2	28	21.0	56.5	1404.4	-0.6	80.7	468.9
3	31	21.0	57.6	1431.7	3.3	79.4	614.3
4	30	21.0	59.6	1481.4	8.2	77.2	839.1
5	31	21.0	64.1	1593.3	13.3	74.1	1131.2
6	30	21.0	67.8	1685.2	16.4	71.5	1332.9
7	31	21.0	69.6	1730.0	17.8	70.1	1428.0



8	31	21.0	68.9	1712.6	17.3	70.6	1393.5
9	30	21.0	64.4	1600.7	13.6	73.9	1150.4
10	31	21.0	60.2	1496.3	9.0	76.8	881.2
11	30	21.0	57.7	1434.2	3.8	79.2	634.8
12	31	21.0	56.7	1409.3	-0.4	80.5	475.5

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 :

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

Teplný odpor konstrukce R : 3.925 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.244 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.26 / 0.29 / 0.34 / 0.44 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> : 1.4E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 234.3

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 9.7 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> : 18.86 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : 0.941

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T <sub>si</sub> [C]	f <sub>Rsi</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
	T <sub>si,m</sub> [C]	f <sub>Rsi,m</sub>	T <sub>si,m</sub> [C]	f <sub>Rsi,m</sub>			
1	14.8	0.732	11.3	0.586	19.6	0.941	58.8
2	15.5	0.743	12.0	0.585	19.7	0.941	61.1
3	15.8	0.704	12.3	0.510	20.0	0.941	61.5
4	16.3	0.632	12.8	0.363	20.2	0.941	62.5
5	17.4	0.538	14.0	0.085	20.5	0.941	65.9
6	18.3	0.420	14.8	-----	20.7	0.941	68.9
7	18.8	0.298	15.2	-----	20.8	0.941	70.4
8	18.6	0.349	15.1	-----	20.8	0.941	69.8
9	17.5	0.529	14.0	0.058	20.6	0.941	66.2
10	16.5	0.621	13.0	0.333	20.3	0.941	62.9
11	15.8	0.697	12.3	0.497	20.0	0.941	61.4
12	15.5	0.744	12.1	0.583	19.7	0.941	61.3

Poznámka: RH<sub>si</sub> je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T<sub>si</sub> je vnitřní povrchová teplota a f<sub>Rsi</sub> 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:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
theta [C]:	19.9	19.7	18.5	18.4	-14.5	-14.6	-14.6
p [Pa]:	1367	1363	1153	1142	153	142	138
p <sub>sat</sub> [Pa]:	2316	2295	2126	2119	172	171	170

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p<sub>sat</sub> 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	0.3056	0.3179	2.216E-0009

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ : **0.0013 kg/(m<sup>2</sup>.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{ev,a}$ : **0.6106 kg/(m<sup>2</sup>.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 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**

# 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 : **Podlaha na terénu**

Zpracovatel : Václav Sulek

Zakázka :

Datum : 27.2.2018

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha na zemině

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

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Dlažba keramic	0,0150	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Anhydritová sm	0,0700	1,2000	840,0	2100,0	20,0	0.0000
3	Extrudovaný po	0,1000	0,0330	2060,0	30,0	100,0	0.0000
4	Derbigum Derbi	0,0040	0,2100	1470,0	1290,0	80000,0	0.0000
5	Derbigum Derbi	0,0025	0,2100	1470,0	1260,0	80000,0	0.0000
6	Beton hutný	0,1500	1,3600	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
7 †	Hlína suchá	2,0000	0,7000	750,0	1600,0	1,5	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.

† vrstva se neuvažuje při výpočtu tep. odporu, součinitele prostupu tepla a teplotního faktoru

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Dlažba keramická	---
2	Anhydritová směs	---
3	Extrudovaný polystyren	---
4	Derbigum Derbicolor	---
5	Derbigum Derbicoat S	---
6	Beton hutný	---
7	Hlína suchá	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m<sup>2</sup>K/W

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W

Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m<sup>2</sup>K/W

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.00 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 8.3 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C

Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	21.0	54.0	1342.2	3.9	100.0	807.1
2	28	21.0	56.5	1404.4	3.0	100.0	757.4
3	31	21.0	57.6	1431.7	3.8	100.0	801.5
4	30	21.0	59.6	1481.4	5.8	100.0	921.8
5	31	21.0	64.1	1593.3	8.2	100.0	1086.9

6	30	21.0	67.8	1685.2	10.8	100.0	1294.7
7	31	21.0	69.6	1730.0	12.3	100.0	1429.8
8	31	21.0	68.9	1712.6	13.0	100.0	1497.0
9	30	21.0	64.4	1600.7	12.8	100.0	1477.5
10	31	21.0	60.2	1496.3	10.9	100.0	1303.3
11	30	21.0	57.7	1434.2	8.6	100.0	1116.8
12	31	21.0	56.7	1409.3	6.0	100.0	934.6

Poznámka: Tai, RH<sub>i</sub> a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Průměrná měsíční venkovní teplota Te byla vypočtena podle čl. 4.2.3 v EN ISO 13788 (vliv tepelné setrvačnosti zeminy).

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 : 3.245 m<sup>2</sup>K/W  
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.293 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.31 / 0.34 / 0.39 / 0.49 W/m<sup>2</sup>K  
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumuláční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 2.9E+0012 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 72.8  
 Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 10.1 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 20.09 C  
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : 0.928

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			
1	14.8	0.635	11.3	0.435	19.8	0.928	58.2
2	15.5	0.692	12.0	0.502	19.7	0.928	61.2
3	15.8	0.695	12.3	0.495	19.8	0.928	62.1
4	16.3	0.690	12.8	0.463	19.9	0.928	63.7
5	17.4	0.722	14.0	0.450	20.1	0.928	67.8
6	18.3	0.739	14.8	0.395	20.3	0.928	70.9
7	18.8	0.742	15.2	0.337	20.4	0.928	72.3
8	18.6	0.699	15.1	0.259	20.4	0.928	71.4
9	17.5	0.575	14.0	0.150	20.4	0.928	66.8
10	16.5	0.550	13.0	0.207	20.3	0.928	62.9
11	15.8	0.580	12.3	0.302	20.1	0.928	60.9
12	15.5	0.634	12.1	0.405	19.9	0.928	60.6

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:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	20.7	20.6	20.5	14.4	14.3	14.3	14.1	8.3
p [Pa]:	1367	1366	1365	1360	1198	1096	1094	1093

p,sat [Pa]: 2433 2429 2411 1636 1631 1629 1605 1093

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 Gd : 1.014E-0010 kg/(m2.s)

### **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 levá [m]	pravá	Akt.kond./vypař. Mc [kg/m2s]	Akumul.vlhkost Ma [kg/m2]
2	0.1850	0.1850	3.05E-0010	0.0007
3	0.1850	0.1850	1.57E-0010	0.0012
4	---	---	-5.28E-0010	0.0000
5	---	---	---	---
6	---	---	---	---
7	---	---	---	---
8	---	---	---	---
9	---	---	---	---
10	---	---	---	---
11	---	---	---	---
12	---	---	---	---
1	---	---	---	---

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: **0.0012 kg/m2**

Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a je minimálně: **0.0012 kg/m2**

**Na konci modelového roku je zóna suchá (tj. Mc,a < Mev,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**

# 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 : **Střešní plášť**

Zpracovatel : Václav Sulek

Zakázka :

Datum : 23.2.2018

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

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

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Sádrokarton	0,0125	0,2200	1060,0	750,0	9,0	0.0000
2	Uzavřená vzduch	0,0400	0,2940	1010,0	1,2	0,2	0.0000
3	Jutafof N AL 1	0,0002	0,3900	1700,0	850,0	938600,0	0.0000
4	STEICO flex	0,1400	0,0470*	893,4	67,0	1,0	0.0000
5	STEICO flex	0,1400	0,0470*	893,4	67,0	1,0	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	Sádrokarton	---
2	Uzavřená vzduch. dutina tl. 40 mm	---
3	Jutafof N AL 170 Special	---
4	STEICO flex	vliv běžných tep. mostů dle EN ISO 6946
5	STEICO flex	vliv běžných tep. mostů dle EN ISO 6946

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m<sup>2</sup>K/W

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W

Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.10 m<sup>2</sup>K/W

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.10 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 21.0 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C

Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 60.0 %

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

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

Tepelný odpor konstrukce R : 6.151 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.157 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce U,kc : 0.18 / 0.21 / 0.26 / 0.36 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 ZpT :	1.0E+0012 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 :	85.8
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 :	5.0 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p :	21.00 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p :	<b>1.000</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>e</u>
theta [C]:	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0
p [Pa]:	1367	1367	1367	1491	1491	1491
p,sat [Pa]:	2486	2486	2486	2486	2486	2486

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.

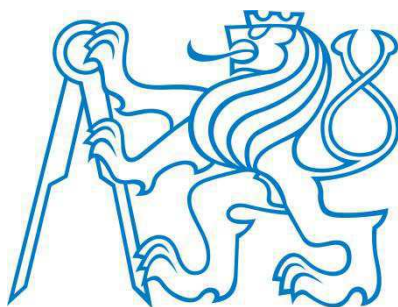
**Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.**

Množství difundující vodní páry Gd : -1.321E-0010 kg/(m2.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**

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE  
FAKULTA STAVEBNÍ**



**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**Statický výpočet**

**Rok: 2018**

**Václav Sulek**





## **Obsah:**

<b>1. Návrh a posouzení zastřešení objektu</b> .....	4
1.1 Výpočet zatížení .....	4
1.1.1 Stálé zatížení .....	4
1.1.2 Proměnné zatížení .....	4
1.1.2.1 Zatížení větrem.....	4
1.1.2.2 Zatížení sněhem.....	7
<b>2. Návrh a posouzení stropní konstrukce</b> .....	8
2.1 Výpočet zatížení stropní konstrukce - 1.PP.....	8
2.2 Výpočet zatížení stropní konstrukce – 1.NP .....	8
2.3 Návrh a posouzení stropního nosníku panelu RD Rýmařov .....	9
2.4 Posouzení stropního nosníku – GL 28h .....	12
<b>3. Návrh a posouzení stěnových prvků</b> .....	15
3.1 Návrh a posouzení nosné obvodové stěny .....	15
3.1.1 Stálé zatížení .....	15
3.1.2 Proměnné zatížení .....	15
3.1.2.1 Výpočet zatížení od větru.....	15
3.1.3 Návrh a posouzení sloupku .....	17
3.2 Návrh a posouzení vnitřní nosné stěny .....	21
3.2.1 Stálé zatížení .....	21
3.2.2 Návrh a posouzení sloupku .....	21
<b>4. Návrh a posouzení průvlaku</b> .....	23
<b>5. Návrh a posouzení okenního překladu</b> .....	26
<b>6. Návrh a posouzení dveřního překladu</b> .....	29
<b>7. Výpočet velikosti střešního žlabu</b> .....	32
<b>8. Návrh a posouzení základové konstrukce</b> .....	33
<b>9. Zdroje</b> .....	43



## Seznam tabulek:

Tab. 1: Stálé zatížení - střešní plášť .....	4
Tab. 2: Stálé zatížení - pohled.....	4
Tab. 3: Zatížení od příčného větru .....	6
Tab. 4: Zatížení od podélného větru.....	6
Tab. 5: Zatížení stálé na střešní vazník .....	7
Tab. 6: Zatížení proměnné na střešní vazník.....	7
Tab. 7: Zatížení stálé na stropní konstrukci – 1.PP .....	8
Tab. 8: Zatížení proměnné na stropní konstrukci – 1.PP .....	8
Tab. 9: Přehled zatížení na kci 1.PP .....	8
Tab. 10: Zatížení stálé na stropní konstrukci – 1.NP .....	8
Tab. 11: Zatížení proměnné na stropní konstrukci – 1.NP.....	8
Tab. 12: Přehled zatížení na kci 1.NP .....	8
Tab. 13: Výpočet zatížení – obvodový plášť + vl. tíha sloupu.....	15
Tab. 14: Zatížení od příčného větru .....	16
Tab. 15: Zatížení od podélného větru.....	16
Tab. 16: Výpočet zatížení – skladba pláště + vl. tíha sloupu .....	21



# 1. Návrh a posouzení zastřešení objektu

## 1.1 Výpočet zatížení

### 1.1.1 Stálé zatížení

Tab. 1: Stálé zatížení - střešní plášť

Vrstva	Výpočet	$g_k$ [KN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_G$	$g_d$ [KN/m <sup>2</sup> ]
Střešní taška BETONPRES	Dle podkladu výrobce	0,43	1,35	0,58
Střešní latě	Latě 60x40 á 315mm	0,04	1,35	0,05
Kontralatě	Kontralatě 40x60	0,02	1,35	0,027
Pojistná hydroizolace (OMEGA UDO-s 330)	Dle podkladu výrobce	0,0033	1,35	0,004
OSB deska	0,025x6	0,15	1,35	0,20
CELKEM		0,64		0,86

Tab. 2: Stálé zatížení - podhled

Vrstva	Výpočet	$g_k$ [KN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_G$	$g_d$ [KN/m <sup>2</sup> ]
Tepelná izolace + rošt	0,28x0,31 + rošt	0,16	1,35	0,22
Parotěsná folie (JUTAFOL N AL 170 S)	Dle podkladu výrobce	0,0017	1,35	0,002
Rošt na sádrokarton	Rošt 60x40	0,04	1,35	0,054
Sádrokartonová deska Rigips	Dle podkladu výrobce	0,092	1,35	0,124
CELKEM		0,29		0,40

### 1.1.2 Proměnné zatížení

#### 1.1.2.1 Zatížení větrem

Místo stavby: Hlavní město Praha

- ➔ Větrná oblast II. – viz. mapa větrných oblastí na území ČR
- ➔ Výchozí základní rychlost větru  $v_{b,o} = 25$  m/s

Základní rychlost větru:

$$v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,o} = 1,0 \times 1,0 \times 25 = 25 \text{ m/s}$$

Součinitel směru větru:  $c_{dir} = 1,0$

Součinitel ročního období:  $c_{season} = 1,0$

Výchozí základní rychlost větru:  $v_{b,o} = 25$  m/s



Součinitel drsnosti terénu:

$$c_r(z) = k_r \cdot \ln(z/z_0) = 0,2 \times \ln(9,75/0,3) = 0,69$$

$$\text{Součinitel terénu: } k_r = 0,19 \cdot (z_0/z_{0,II})^{0,07} = 0,19 \times (1/0,3)^{0,07} = 0,2$$

$$\text{Minimální výška: } Z_{\min} = 5 \text{ m}$$

$$\text{Parametr drsnosti terénu: } z_0 = 0,3 \text{ m}$$

$$\text{Výška objektu: } z = 9,75 \text{ m}$$

Střední rychlost větru:

$$v_m(z) = c_r(z) \cdot C_o(z) \cdot v_b = 0,69 \times 1,0 \times 25 = 17,25 \text{ m/s}$$

$$\text{Součinitel drsnosti terénu: } c_r(z) = 0,69$$

$$\text{Součinitel orografie: } c_o(z) = 1,0$$

$$\text{Základní rychlost větru: } v_b = 25 \text{ m/s}$$

Intenzita turbulence:

$$I_v(z) = k_1 / c_o(z) \cdot \ln(z/z_0) = 1,0/1,0 \times \ln(9,75/0,3) = 0,29$$

$$\text{Součinitel turbulence: } k_1 = 1,0$$

$$\text{Součinitel orografie: } c_o(z) = 1,0$$

$$\text{Parametr drsnosti terénu: } z_0 = 0,3 \text{ m}$$

$$\text{Výška objektu: } z = 9,75 \text{ m}$$

Maximální dynamický tlak větru:

$$q_p(z) = [1 + 7I_v(z)] \cdot 0,5 \cdot \rho \cdot v_m^2(z) = c_e(z) \cdot q_b(z) = 1,65 \times 0,5 \times 1,25 \times 17,25^2 = 0,31 \text{ KN/m}^2$$

$$\text{Součinitel expozice: } c_e(z) = 1,65$$

$$\text{Měrná hmotnost vzduchu: } \rho = 1,25 \text{ Kg/m}^3$$

$$\text{Intenzita turbulence: } I_v(z) = 0,29$$

$$\text{Střední rychlost větru: } v_m(z) = 17,25 \text{ m/s}$$

Tlak větru na vnější povrchy:

$$w_e = q_p(z_e) \cdot c_{pe}$$

$$\text{Maximální dynamický tlak: } q_p(z_e)$$

$$\text{Součinitel vnějšího tlaku: } c_{pe}$$



Příčný vítr ( $\theta = 0^\circ$ ):

$$b = 30 \text{ m}, d = 15 \text{ m}, h = 9,75 \text{ m}$$

$$e \text{ menší z hodnot } b \text{ nebo } 2h \Rightarrow \min(30; 19,5) \Rightarrow 19,5 \text{ m}$$

$$e/4 = 19,5/4 = 4,88 \text{ m}$$

$$e/10 = 19,5/10 = 1,95 \text{ m}$$

Tab. 3: Zatížení od příčného větru

Oblast	$c_{pe,10}$	$w_{ek}[\text{KN/m}^2]$	$\gamma_Q$	$w_{ed}[\text{KN/m}^2]$
F	-0,9	-0,279	1,5	-0,42
	0,2	0,062	1,5	0,09
G	-0,8	-0,248	1,5	-0,37
	0,2	0,062	1,5	0,09
H	-0,3	-0,093	1,5	-0,14
	0,2	0,062	1,5	0,09
I	-0,4	-0,124	1,5	-0,19
	+0,0	0	1,5	0
J	-1,0	-0,31	1,5	-0,47
	+0,0	0	1,5	0

+ tlak

- sání

Podélný vítr ( $\theta = 90^\circ$ )

$$b = 15 \text{ m}, d = 30 \text{ m}, h = 9,75 \text{ m}$$

$$e \text{ menší z hodnot } b \text{ nebo } 2h \Rightarrow \min(15; 19,5) \Rightarrow 15 \text{ m}$$

$$e/4 = 15/4 = 3,75 \text{ m}$$

$$e/10 = 15/10 = 1,5 \text{ m}$$

Tab. 4: Zatížení od podélného větru

Oblast	$c_{pe,10}$	$w_{ek}[\text{KN/m}^2]$	$\gamma_Q$	$w_{ed}[\text{KN/m}^2]$
F	-1,3	-0,403	1,5	-0,60
G	-1,3	-0,403	1,5	-0,60
H	-0,6	-0,186	1,5	-0,28
I	-0,5	-0,155	1,5	-0,23

+ tlak

- sání



### 1.1.2.2 Zatížení sněhem

Místo stavby: Hlavní město Praha

- Sněhová oblast I. - viz. mapa sněhových oblastí na území ČR
- Charakteristická hodnota  $S_k = 0,7$  KPa

$$s = \mu_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot S_k = 0,8 \times 1,0 \times 1,0 \times 0,7 = 0,56 \text{ KN/m}^2$$

Tvarový součinitel zatížení sněhem:  $\mu_i = 0,8$

Charakteristická hodnota zatížení sněhem:  $S_k = 0,7 \text{ KN/m}^2$

Součinitel expozice:  $C_e = 1,0$

Tepelný součinitel: 1,0

$$s_d = s_k \cdot \gamma_G = 0,56 \times 1,5 = 0,84 \text{ KN/m}^2$$

### Přehled zatížení:

Tab. 5: Zatížení stálé na střešní vazník

Vrstva	$g_k$ [KN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_G$	$g_d$ [KN/m <sup>2</sup> ]
Střešní pášť	0,64	1,35	0,86
Podhled	0,29	1,35	0,4
Celkem	0,93		1,26

Tab. 6: Zatížení proměnné na střešní vazník

Vrstva	$q_k$ [KN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_Q$	$q_d$ [KN/m <sup>2</sup> ]
Vítr	-0,4	1,5	-0,6
	0,06		0,09
Sníh	0,56	1,5	0,84
Užitné	0,75	1,5	1,125

Statický výpočet příhradového vazníku viz. příloha statického výpočtu.



## 2. Návrh a posouzení stropní konstrukce

### 2.1 Výpočet zatížení stropní konstrukce - 1.PP

Tab. 7: Zatížení stálé na stropní konstrukci – 1.PP

Vrstva	tl. [m]	obj. tíha [kg/m <sup>3</sup> ]	g <sub>k</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	γ <sub>G</sub>	g <sub>d</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]
Keramická dlažka + lepidlo	0,015	2000	0,3	1,35	0,41
Anhydrit	0,07	1800	1,26	1,35	1,70
Kročejová izolace Rigifloor	0,03	330	0,1	1,35	0,13
Spiroll	0,2	1300	2,6	1,35	3,51
Sádrokarton + rošt	0,04 + 0,092		0,13	1,35	0,1755
Celkem			4,39		5,93

Tab. 8: Zatížení proměnné na stropní konstrukci – 1.PP

Vrstva	tl. [m]	obj. tíha [kg/m <sup>3</sup> ]	q <sub>k</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	γ <sub>Q</sub>	q <sub>d</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]
Užitné	-	-	2,5	1,5	3,75

Tab. 9: Přehled zatížení na kci 1.PP

Zatížení	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]
Stálé	g <sub>k</sub> = 4,39	g <sub>d</sub> = 5,93
Proměnné	q <sub>k</sub> = 2,5	q <sub>d</sub> = 3,75

### 2.2 Výpočet zatížení stropní konstrukce – 1.NP

Tab. 10: Zatížení stálé na stropní konstrukci – 1.NP

Vrstva	tl. [m]	obj. tíha [kg/m <sup>3</sup> ]	g <sub>k</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	γ <sub>G</sub>	g <sub>d</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]
Keramická dlažka + lepidlo	0,015	2000	0,3	1,35	0,41
Anhydrit	0,06	1800	1,08	1,35	1,46
Kročejová izolace Rigifloor	0,03	330	0,1	1,35	0,13
OSB deska	0,025	600	0,15	1,35	0,20
Stropní nosník + tepelná izol.	Odhad 140x300 + izol. tl. 100		0,36	1,35	0,49
Sádrokarton + rošt	0,04 + 0,092		0,13	1,35	0,18
Celkem			2,12		2,86

Tab. 11: Zatížení proměnné na stropní konstrukci – 1.NP

Vrstva	tl. [m]	obj. tíha [kg/m <sup>3</sup> ]	q <sub>k</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	γ <sub>Q</sub>	q <sub>d</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]
Užitné	-	-	2,5	1,5	3,75

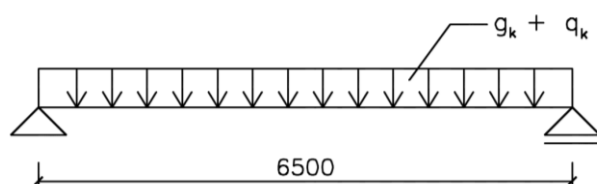
Tab. 12: Přehled zatížení na kci 1.NP

Zatížení	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]
Stálé	g <sub>k</sub> = 2,12	g <sub>d</sub> = 2,86
Proměnné	q <sub>k</sub> = 2,5	q <sub>d</sub> = 3,75



## 2.3 Návrh a posouzení stropního nosníku panelu RD Rýmařov

Statické schéma:



Zatěžovací šířka  $b = 0,625\text{m}$

$$g_k = 2,12 \text{ KN/m}^2 \rightarrow g_k \times b = 2,12 \times 0,625 = 1,325 \text{ KN/m}$$

$$q_k = 2,5 \text{ KN/m}^2 \rightarrow q_k \times b = 2,5 \times 0,625 = 1,563 \text{ KN/m}$$

$$g_d = 1,325 \times 1,35 = 1,789 \text{ KN/m}$$

$$q_d = 1,563 \times 1,5 = 2,345 \text{ KN/m}$$

$$f = g_d + q_d = 1,789 + 2,345 = 4,134 \text{ KN/m}$$

Vnitřní síly:

$$V = 1/2 \cdot f \cdot l = 1/2 \times 4,134 \times 6,5 = 13,44 \text{ KN}$$

$$M = 1/8 \cdot f \cdot l^2 = 1/8 \times 4,134 \times 6,5^2 = 21,83 \text{ KN/m}$$

Návrhová pevnost dřeva:

$$\text{V ohybu: } f_{m,d} = k_{mod} \cdot f_{m,k} / \gamma_M = 0,8 \times 24 / 1,3 = 14,77 \text{ MPa}$$

$$\text{Ve smyku: } f_{v,d} = k_{mod} \cdot f_{v,k} / \gamma_M = 0,8 \times 4 / 1,3 = 2,46 \text{ MPa}$$

Návrh profilu:

$$\sigma = M/W = M / (1/6 \cdot b \cdot h^2)$$

$$14,77 = 21,83 \times 10^6 / (1/6 \times b \times h^2)$$

$$\rightarrow 160 \times 380 \text{ mm}$$

Efektivní délka nosníku:

$$l_{ef} = 0,9 \cdot l = 0,9 \times 6,5 = 5,85 \text{ m}$$





Kritické napětí za ohybu:

$$\sigma_{m,crit} = 0,78 \cdot b^2 \cdot E_{0,05} / (h \cdot I_{ef}) = 0,78 \times 160^2 \times 7400 / (380 \times 5850) = 66,47 \text{ MPa}$$

Poměrná štíhlost:

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{f_{m,k}}{\sigma_{m,crit}}} = \sqrt{\frac{24}{66,47}} = 0,6$$

Součinitel torzní stability:

$$\lambda_{rel,m} \leq 0,75$$

$$0,6 \leq 0,75 \quad \rightarrow \quad k_{crit} = 1$$

Redukovaná návrhová pevnost:

$$f_{red,d} = k_{crit} \cdot f_{m,d} = 1 \times 14,77 = 14,77 \text{ MPa}$$

**Normálový napětí za ohybu:**

$$\sigma_{m,d} = M/W = M / (1/6 \cdot b \cdot h^2) = 21,83 \times 10^6 / (1/6 \times 160 \times 380^2) = 5,67 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,d} = 5,67 < f_{red,d} = 14,77 \text{ [MPa]} \quad \text{VYHOVUJE}$$

**Posouzení na smyk:**

$$\tau_{v,d} \leq f_{v,d}$$

$$\tau_{v,d} = V_{ed} \cdot S_y / (b \cdot I_y) \quad \rightarrow \quad 3V_{ed} / (2A_{ef}) = 3 \times 13440 / (2 \times 40736) = 0,49 \text{ MPa}$$

Účinná šířka průřezu:

$$b_{ef} = k_{cr} \cdot b = 0,67 \times 160 = 107,2 \text{ mm}$$

Účinná plocha průřezu:

$$A_{ef} = b_{ef} \cdot h = 107,2 \times 380 = 40736 \text{ mm}^2$$

$$\tau_{v,d} = 0,49 < f_{v,d} = 2,46 \text{ [MPa]} \quad \text{VYHOVUJE}$$



**Průhyb:**

Moment setrvačnosti:

$$I = 1/12 \cdot b \cdot h^3 = 1/12 \times 0,160 \times 0,380^3 = 7,32 \times 10^{-4} \text{ m}^4$$

Referenční průhyb:

$$w_{ref} = \frac{5}{384} \cdot \frac{q_{ref} \cdot l^4}{E \cdot I} = \frac{5}{384} \cdot \frac{1,0 \cdot 6500^4}{11000 \cdot 732000000} = 2,9 \text{ mm}$$

Okamžitý:

$$w_{inst} = w_{1,inst} + w_{2,inst} < 1/300 = 21,7$$

$$w_{inst} = \frac{5}{384} \cdot \frac{2,12 \cdot 6500^4}{11000 \cdot 732000000} + \frac{5}{384} \cdot \frac{2,5 \cdot 6500^4}{11000 \cdot 732000000} = 13,3 \text{ mm}$$

$$w_{inst} = 13,3 < 1/300 = 21,7 \text{ [mm]} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Konečný:

$$w_{net,fm} = w_{1,inst} \cdot (1 + k_{def}) + w_{2,inst} + (1 + \psi_{2,1} \cdot k_{def}) < 1/350 = 18,6$$

$$w_{net,fm} = 6,1 \times (1 + 0,6) + 7,2 + (1 + 0,3 \times 0,6) = 18,14 \text{ mm}$$

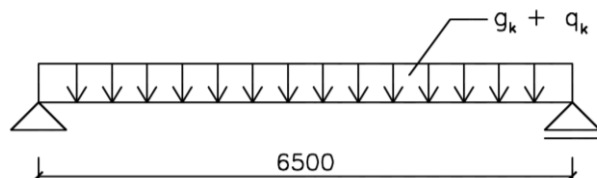
$$w_{net,fm} = 18,14 < 1/350 = 18,6 \text{ [mm]} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Navrhuji stropní nosník 160 x 380 mm [C24].



## 2.4 Posouzení stropního nosníku – GL 28h

Statické schéma:



Zatěžovací šířka  $b = 0,625$  m

$$g_k = 2,12 \text{ KN/m}^2 \rightarrow g_k \times b = 2,12 \times 0,625 = 1,325 \text{ KN/m}$$

$$q_k = 2,5 \text{ KN/m}^2 \rightarrow q_k \times b = 2,5 \times 0,625 = 1,563 \text{ KN/m}$$

$$g_d = 1,325 \times 1,35 = 1,789 \text{ KN/m}$$

$$q_d = 1,563 \times 1,5 = 2,345 \text{ KN/m}$$

$$f = g_d + q_d = 1,789 + 2,345 = 4,134 \text{ KN/m}$$

Vnitřní síly:

$$V = 1/2 \cdot f \cdot l = 1/2 \times 4,134 \times 6,5 = 13,44 \text{ KN}$$

$$M = 1/8 \cdot f \cdot l^2 = 1/8 \times 4,134 \times 6,5^2 = 21,83 \text{ KN/m}$$

Materiálové parametry:

$$f_{m,g,k} = 28 \text{ MPa}$$

$$f_{v,g,k} = 3,5 \text{ MPa}$$

$$f_{c,90,g,k} = 2,5 \text{ MPa}$$

$$f_{t,90,g,k} = 0,5 \text{ MPa}$$

Návrhová pevnost:

V ohybu:

$$f_{m,g,d} = k_{mod} \cdot f_{m,g,k} / \gamma_M = 0,8 \times 28 / 1,25 = 17,92 \text{ MPa}$$

Ve smyku:

$$f_{v,g,d} = k_{mod} \cdot f_{v,g,k} / \gamma_M = 0,8 \times 3,5 / 1,25 = 2,24 \text{ MPa}$$



Návrh profilu:

$$\sigma = M/W = M/(1/6 \cdot b \cdot h^2)$$

$$17,92 = 21,83 \times 10^6 / (1/6 \times b \times h^2)$$

$$\rightarrow 160 \times 360 \text{ mm}$$

Efektivní délka nosníku:

$$l_{ef} = 0,9 \cdot l = 0,9 \times 6,5 = 5,85 \text{ m}$$

Kritické napětí za ohybu:

$$\sigma_{m,crit} = 0,78 \cdot b^2 \cdot E_{0,05} / (h \cdot l_{ef}) = 0,78 \times 160^2 \times 10200 / (360 \times 5850) = 96,71 \text{ MPa}$$

Poměrná štíhlost:

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{f_{m,g,k}}{\sigma_{m,crit}}} = \sqrt{\frac{28}{96,71}} = 0,54$$

Součinitel torzní stability:

$$\lambda_{rel,m} \leq 0,75$$

$$0,54 \leq 0,75 \quad \rightarrow \quad k_{crit} = 1$$

Redukovaná návrhová pevnost:

$$f_{red,d} = k_{crit} \cdot f_{m,g,d} = 1 \times 17,92 = 17,92 \text{ MPa}$$

**Normálové napětí za ohybu:**

$$\sigma_{m,g,d} = M/W = M/(1/6 \cdot b \cdot h^2) = 21,83 \times 10^6 / (1/6 \times 160 \times 360^2) = 6,3 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,g,d} = 6,3 < f_{red,d} = 17,92 \text{ [MPa]} \quad \text{VYHOVUJE}$$

**Posouzení na smyk:**

$$\tau_{v,g,d} \leq f_{v,g,d}$$

$$\tau_{v,g,d} = V_{ed} \cdot S_y / (b \cdot I_y) \quad \rightarrow \quad 3V_{ed} / (2A_{ef}) = 3 \times 13440 / (2 \times 38592) = 0,52 \text{ MPa}$$



Účinná šířka průřezu:

$$b_{ef} = k_{cr} \cdot b = 0,67 \times 160 = 107,2 \text{ mm}$$

Účinná plocha průřezu:

$$A_{ef} = b_{ef} \cdot h = 107,2 \times 360 = 38592 \text{ mm}^2$$

$$\tau_{v,d} = 0,52 < f_{v,d} = 2,24 \text{ [MPa]} \quad \text{VYHOVUJE}$$

**Průhyb:**

Moment setrvačnosti:

$$I = 1/12 \cdot b \cdot h^3 = 1/12 \times 0,160 \times 0,360^3 = 6,22 \times 10^{-4} \text{ m}^4$$

Referenční průhyb:

$$w_{ref} = \frac{5}{384} \cdot \frac{q_{ref} \cdot l^4}{E \cdot I} = \frac{5}{384} \cdot \frac{1,0 \cdot 6500^4}{12600 \cdot 622000000} = 2,97 \text{ mm}$$

Okamžitý:

$$w_{inst} = w_{1,inst} + w_{2,inst} < 1/300 = 21,7$$

$$w_{inst} = \frac{5}{384} \cdot \frac{2,12 \cdot 6500^4}{12600 \cdot 622000000} + \frac{5}{384} \cdot \frac{2,5 \cdot 6500^4}{12600 \cdot 622000000} = 13,6 \text{ mm}$$

$$w_{inst} = 13,6 < 1/300 = 21,7 \text{ [mm]} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Konečný:

$$w_{net,fm} = w_{1,inst} \cdot (1 + k_{def}) + w_{2,inst} + (1 + \psi_{2,1} \cdot k_{def}) < 1/350 = 18,6$$

$$w_{net,fm} = 6,2 \times (1 + 0,6) + 7,4 + (1 + 0,3 \times 0,6) = 18,5 \text{ mm}$$

$$w_{net,fm} = 18,5 < 1/350 = 18,6 \text{ [mm]} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Navrhuji stropní nosník 160 x 360 mm [GL 28h].

Když porovnám stropní nosník z lepeného lamelového dřeva GL 28h (160 x 360 mm) se stropním nosníkem z rostlého dřeva C24 (160 x 380 mm), je vidět, že dimenze vazníku je téměř stejná. Proto je rozhodující cena, která je v případě lepeného lamelového dřeva vyšší. Z tohoto důvodu dávám přednost stropnímu nosníku z rostlého dřeva C24.



### 3. Návrh a posouzení stěnových prvků

#### 3.1 Návrh a posouzení nosné obvodové stěny

Statické schéma je uvažováno jako kloubově podepřený sloup. Výška sloupu je 2,74 m v obou podlažích. Osová vzdálenost sloupků je 625 mm.

##### 3.1.1 Stálé zatížení

Tab. 13: Výpočet zatížení – obvodový plášť + vl. tíha sloupu

Vrstva	Výpočet	$F_k$ [KN]	$\gamma_G$	$F_d$ [KN]
Dřevovláknitá deska STEICO	0,1x0,625x2,9x2,3	0,42	1,35	0,57
Dřevěný sloupek	0,08x0,16x2,74x5	0,175	1,35	0,24
Dřevěný práh	0,08x0,16x0,625x2x5	0,08	1,35	0,11
STEICO flex	0,545x0,16x2,74x0,89	0,21	1,35	0,28
OSB Deska	0,022x0,625x2,9x6	0,24	1,35	0,32
Sádkartonová deska Rigips	0,0125x0,625x2,9x7,5	0,17	1,35	0,23
CELKEM		1,295		1,75

Síla od střešní konstrukce	$F_{d, \text{střecha}} = 3,75$ KN
Síla od stropní konstrukce	$F_{d, \text{strop}} = 13,54$ KN
Síla od obvodového pláště	$F_{d, \text{obv. plášť}} = 1,75$ KN

##### 3.1.2 Proměnné zatížení

###### 3.1.2.1 Výpočet zatížení od větru

Vítr příčný ( $\theta = 0^\circ$ )

$$w_e = q_p(z_e) \cdot c_{pe}$$

Maximální dynamický tlak:  $q_p(z_e)$

Součinitel vnějšího tlaku:  $c_{pe}$

$$b = 30 \text{ m}, d = 15 \text{ m}, h = 9,75 \text{ m}$$

$$e \text{ menší z hodnot } b \text{ nebo } 2h \Rightarrow \min(30; 19,5) \Rightarrow 19,5 \text{ m}$$

$$h/d = 9,75/15 = 0,65 \text{ m}$$

$$e/5 = 19,5/5 = 3,9 \text{ m}$$

$$d - e/5 = 15 - 19,5/5 = 11,1 \text{ m}$$



Tab. 14: Zatížení od příčného větru

Oblast	$c_{pe,10}$	$w_{ek}[\text{KN/m}^2]$	$\gamma_Q$	$w_{ed}[\text{KN/m}^2]$
A	-1,2	-0,372	1,5	-0,56
B	-1,1	-0,341	1,5	-0,51
C	-	-	-	-
D	0,8	0,248	1,5	0,37
E	-0,4	-0,124	1,5	-0,19

+ tlak

- sání

Vítr podélný ( $\theta = 90^\circ$ )

$b = 15 \text{ m}$ ,  $d = 30 \text{ m}$ ,  $h = 9,75 \text{ m}$

$e$  menší z hodnot  $b$  nebo  $2h \Rightarrow \min(15; 19,5) \Rightarrow 15 \text{ m}$

$h/d = 9,75/30 = 0,33$

$e/5 = 15/5 = 3 \text{ m}$

$4/5 \cdot e = 4/5 \times 15 = 12 \text{ m}$

$d - e = 30 - 15 = 15 \text{ m}$

Tab. 15: Zatížení od podélného větru

Oblast	$c_{pe,10}$	$w_{ek}[\text{KN/m}^2]$	$\gamma_Q$	$w_{ed}[\text{KN/m}^2]$
A	-1,2	-0,372	1,5	-0,56
B	-0,9	-0,279	1,5	-0,42
C	-0,5	-0,155	1,5	-0,23
D	0,7	0,217	1,5	0,33
E	-0,3	-0,093	1,5	-0,14

+ tlak

- sání

### Zatěžovací stavy a jejich kombinace

ZS1 – Obvodový plášť + vl. tíha sloupu

ZS2 – Zatížení od stropní a střešní konstrukce

ZS3 – Zatížení větrem



Kombinace zatěžovacích stavů:

$$KZS1 = ZS1 + ZS2$$

$$KZS2 = ZS1 + ZS2 + ZS3$$

KZS1 - max. síla v patě sloupu v 1.NP

$$F_{Ed} = F_{d, střecha} + F_{d, strop} + F_{d, obv. pl + vl.t.sl.} = 3,75 + 13,54 + 2 \times 1,75 = 20,79 \text{ KN}$$

KZS2 - max. síla v patě sloupu v 1.NP

$$F_{Ed} = F_{d, střecha} + F_{d, strop} + F_{d, obv. pl + vl.t.sl.} = 3,75 + 13,54 + 2 \times 1,75 = 20,79 \text{ KN}$$

- max. moment od zatížení větru

$$M_{Ed} = 1/8 \cdot w_{e,d} \cdot l^2 = 1/8 \times 0,56 \times 2,74^2 = 0,53 \text{ KNm}$$

### 3.1.3 Návrh a posouzení sloupku

Návrh: 80 x 160 mm, C24

Posouzení KZS1

Materiálové parametry:

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

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

$$f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}$$

$$f_{c,90,k} = 2,5 \text{ MPa}$$

Návrhová pevnost:

Tlak rovnoběžně s vlákny:

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

Tlak kolmo k vláknům:

$$f_{c,90,d} = k_{mod} \cdot f_{c,90,k} / \gamma_M = 0,8 \times 2,5 / 1,3 = 1,54 \text{ MPa}$$

Výpočet momentů setrvačnosti:

$$I_y = 1/12 \cdot b \cdot h^3 = 1/12 \times 0,08 \times 0,16^3 = 2,73 \times 10^{-5} \text{ m}^4$$

$$I_z = 1/12 \cdot b^3 \cdot h = 1/12 \times 0,08^3 \times 0,16 = 6,83 \times 10^{-6} \text{ m}^4$$





Výpočet poloměrů setrvačnosti:

$$i_y = \sqrt{\frac{I_y}{A}} = \sqrt{\frac{2,73 \times 10^{-5}}{0,0128}} = 0,046 \text{ m}$$

$$i_z = \sqrt{\frac{I_z}{A}} = \sqrt{\frac{6,83 \times 10^{-6}}{0,0128}} = 0,023 \text{ m}$$

$$A = b \cdot h = 0,08 \times 0,16 = 0,0128 \text{ m}^2$$

Štíhlost:

$$\lambda_y = L_{cr,y}/i_y = 2,74/0,046 = 59,57$$

$$\lambda_z = L_{cr,z}/i_z = 2,74/0,023 = 119,13 \quad \rightarrow \quad \text{Rozhoduje}$$

Poměrná štíhlost:

$$\lambda_{rel,z} = \frac{\lambda_z}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,05}}} = \frac{119,13}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{21}{7400}} = 2,02$$

Součinitel vzpěrnosti:

$$k = 0,5 \cdot [1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel} - 0,3) + \lambda_{rel}^2] = 0,5 \cdot [1 + 0,2 \cdot (2,02 - 0,3) + 2,02^2] = 2,71$$

$$k_c = \frac{1}{k + \sqrt{k^2 - \lambda_{rel}^2}} = \frac{1}{2,71 + \sqrt{2,71^2 - 2,02^2}} = 0,22$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_c \cdot f_{c,0,d}} = \frac{20790/12800}{0,22 \times 12,92} = 0,57 < 1$$

Průřez na tlak rovnoběžně s vlákny VYHOVUJE

**Otlačení v prahu:**

$$\sigma_{c,90,d} = F_{Ed}/A_{eff} = F_{Ed}/h \cdot l_{eff} = 20790/160 \times (80 + 2 \times 30) = 0,93 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,90,d} < k_{c,90} \cdot f_{c,90,d}$$

$$0,93 < 1,25 \times 1,54$$

$$0,93 < 1,93 \quad [\text{MPa}]$$

Průřez na tlak kolmo k vláknům ve vnitřní podpoře VYHOVUJE



Posouzení KZS2

Tlak rovnoběžně s vlákny:

$$f_{c,o,d} = k_{mod} \cdot f_{c,o,k} / \gamma_M = 0,9 \times 21 / 1,3 = 14,54 \text{ MPa}$$

Pevnost v ohybu:

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot f_{m,k} / \gamma_M = 0,9 \times 24 / 1,3 = 16,62 \text{ MPa}$$

**Kombinace tlaku a ohybu – osa y**

$$A = b \cdot h = 0,08 \times 0,16 = 0,0128 \text{ m}^2$$

Moment setrvačnosti:

$$I_y = 1/12 \cdot b \cdot h^3 = 1/12 \times 0,08 \times 0,16^3 = 2,73 \times 10^{-5} \text{ m}^4$$

Poloměr setrvačnosti:

$$i_y = \sqrt{\frac{I_y}{A}} = \sqrt{\frac{2,73 \times 10^{-5}}{0,0128}} = 0,046 \text{ m}$$

Štíhlost:

$$\lambda_y = L/i_y = 2,74/0,046 = 59,57$$

Poměrná štíhlost:

$$\lambda_{rel,y} = \frac{\lambda_y}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{f_{c,o,k}}{E_{0,05}}} = \frac{59,57}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{21}{7400}} = 1,01$$

Součinitel vzpěrnosti:

$$k_y = 0,5 \cdot [1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,y} - 0,3) + \lambda_{rel,y}^2] = 0,5 \times [1 + 0,2 \times (1,01 - 0,3) + 1,01^2] = 1,08$$

$$k_{c,y} = \frac{1}{k_y + \sqrt{k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2}} = \frac{1}{1,08 + \sqrt{1,08^2 - 1,01^2}} = 0,68$$

$$\frac{\sigma_{c,o,d}}{k_{c,y} \cdot f_{c,o,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,d}} = \frac{20790/12800}{0,68 \times 14,54} + \frac{\frac{5,8 \times 0,53 \times 10^6}{80 \times 160^2}}{16,62} = 0,16 + 0,09 = 0,25 < 1$$

Průřez na kombinaci tlaku a ohybu k ose y VYHOVUJE



**Kombinace tlaku a ohybu – osa z**

$$A = b \cdot h = 0,08 \times 0,16 = 0,0128 \text{ m}^2$$

Moment setrvačnosti:

$$I_z = 1/12 \cdot b^3 \cdot h = 1/12 \times 0,08^3 \times 0,16 = 6,83 \times 10^{-6} \text{ m}^4$$

Poloměr setrvačnosti:

$$i_z = \sqrt{\frac{I_z}{A}} = \sqrt{\frac{6,83 \times 10^{-6}}{0,0128}} = 0,023 \text{ m}$$

Štíhlost:

$$\lambda_z = L_{cr,z}/i_z = 2,74/0,023 = 119,13$$

Poměrná štíhlost:

$$\lambda_{rel,z} = \frac{\lambda_z}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,05}}} = \frac{119,13}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{21}{7400}} = 2,02$$

Součinitel vzpěrnosti:

$$k_z = 0,5 \cdot [1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel} - 0,3) + \lambda_{rel}^2] = 0,5 \times [1 + 0,2 \times (2,02 - 0,3) + 2,02^2] = 2,71$$

$$k_{c,z} = \frac{1}{k + \sqrt{k^2 - \lambda_{rel}^2}} = \frac{1}{2,71 + \sqrt{2,71^2 - 2,02^2}} = 0,22$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}} + \frac{k_m \cdot \sigma_{m,y,d}}{f_{m,d}} = \frac{20790/12800}{0,22 \times 14,54} + \frac{5,8 \times 0,53 \times 10^6}{80 \times 160^2 \cdot 16,62} = 0,5 + 0,09 = 0,59 < 1$$

Průřez na kombinaci tlaku a ohybu k ose z **VYHOVUJE**

Navrhuji průřez 80 x 160 mm z rostlého dřeva třídy C24.



### 3.2 Návrh a posouzení vnitřní nosné stěny

Statické schéma je uvažováno jako kloubově podepřený sloup. Výška sloupu je 2,74 m v obou podlažích. Osová vzdálenost sloupků je 625 mm.

#### 3.2.1 Stálé zatížení

Tab. 16: Výpočet zatížení – skladba pláště + vl. tíha sloupu

Vrstva	Výpočet	F <sub>k</sub> [KN]	γ <sub>G</sub>	F <sub>d</sub> [KN]
Sádrokartonová deska Rigips	0,0125x0,625x2,9x7,5x2	0,34	1,35	0,46
Dřevěný sloupek	0,08x0,16x2,74x5	0,175	1,35	0,24
Dřevěný práh	0,08x0,16x0,625x2x5	0,08	1,35	0,11
STEICO flex	0,545x0,16x2,74x0,89	0,21	1,35	0,28
Sádrokartonová deska Rigips	0,0125x0,625x2,9x7,5x2	0,34	1,35	0,46
Celkem		1,15		1,55

Síla od střešní konstrukce	F <sub>d,střecha</sub> = 7,17 KN
Síla od stropní konstrukce	F <sub>d,strop</sub> = 7,16 KN

#### Zatěžovací stavy a jejich kombinace:

ZS1 – skladba pláště + vl. tíha sloupu

ZS2 – Zatížení od stropní a střešní konstrukce

Kombinace zatěžovacích stavů:

$$KZS1 = ZS1 + ZS2$$

KZS1 - max. síla v patě sloupu v 1.NP

$$F_{Ed} = F_{d,střecha} + F_{d,strop} + F_{skladba,pl + vl.t.sl.} = 7,17 + 7,16 + 2 \times 1,55 = 27,43 \text{ KN}$$

#### 3.2.2 Návrh a posouzení sloupku

Návrh: 80 x 160 mm, C24

Materiálové parametry:

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

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

$$f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}$$

$$f_{c,90,k} = 2,5 \text{ MPa}$$



Tlak rovnoběžně s vlákny:

$$f_{c,o,d} = k_{mod} \cdot f_{c,o,k} / \gamma_M = 0,8 \times 21 / 1,3 = 12,92 \text{ MPa}$$

Tlak kolmo k vláknům:

$$f_{c,90,d} = k_{mod} \cdot f_{c,90,k} / \gamma_M = 0,8 \times 2,5 / 1,3 = 1,54 \text{ MPa}$$

**Tlak rovnoběžně s vlákny:**

$$A = b \cdot h = 0,08 \times 0,16 = 0,0128 \text{ m}^2$$

Moment setrvačnosti:

$$I_z = 1/12 \cdot b^3 \cdot h = 1/12 \times 0,08^3 \times 0,16 = 6,83 \times 10^{-6} \text{ m}^4$$

Poloměr setrvačnosti:

$$i_z = \sqrt{\frac{I_z}{A}} = \sqrt{\frac{6,83 \times 10^{-6}}{0,0128}} = 0,023 \text{ m}$$

Štíhlost:

$$\lambda_z = L_{cr,z} / i_z = 2,74 / 0,023 = 119,13$$

Poměrná štíhlost:

$$\lambda_{rel,z} = \frac{\lambda_z}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{f_{c,o,k}}{E_{0,05}}} = \frac{119,13}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{21}{7400}} = 2,02$$

Součinitel vzpěrnosti:

$$k = 0,5 \cdot [1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel} - 0,3) + \lambda_{rel}^2] = 0,5 \times [1 + 0,2 \times (2,02 - 0,3) + 2,02^2] = 2,71$$

$$k_c = \frac{1}{k + \sqrt{k^2 - \lambda_{rel}^2}} = \frac{1}{2,71 + \sqrt{2,71^2 - 2,02^2}} = 0,22$$

$$\frac{\sigma_{c,o,d}}{k_c \cdot f_{c,o,d}} = \frac{27430/12800}{0,22 \times 12,92} = 0,75 < 1$$

Průřez na tlak rovnoběžně s vlákny VYHOVUJE

**Otlačení v prahu:**

$$\sigma_{c,90,d} = F_{Ed} / A_{eff} = F_{Ed} / h \cdot l_{eff} = 27430 / 160 \times (80 + 2 \times 30) = 1,22 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,90,d} < k_{c,90} \cdot f_{c,90,d}$$

$$1,22 < 1,25 \times 1,54$$

$$1,22 < 1,93 \text{ [MPa]}$$

Průřez na tlak kolmo k vláknům ve vnitřní podpoře VYHOVUJE



## 4. Návrh a posouzení průvlaku

Pro průvlak volím lepené lamelové dřevo GL 28h

Zatížení:

$$g_k = 9,29 \text{ KN/m} \quad \rightarrow \quad g_d = 9,29 \times 1,35 = 12,54 \text{ KN/m}$$

$$q_k = 10,96 \text{ KN/m} \quad \rightarrow \quad q_d = 10,96 \times 1,5 = 16,45 \text{ KN/m}$$

$$f = g_d + q_d = 12,54 + 16,45 = 28,99 \text{ KN/m}$$

Vnitřní síly:

$$V = 1/2 \cdot f \cdot l = 1/2 \times 28,99 \times 3,55 = 51,46 \text{ KN}$$

$$M = 1/8 \cdot f \cdot l^2 = 1/8 \times 28,99 \times 3,55^2 = 45,67 \text{ KN/m}$$

Materiálové parametry:

$$f_{m,g,k} = 28 \text{ MPa}$$

$$f_{v,g,k} = 3,5 \text{ MPa}$$

$$f_{c,o,g,k} = 28 \text{ MPa}$$

$$f_{t,o,g,k} = 22,4 \text{ MPa}$$

Návrhová pevnost dřeva:

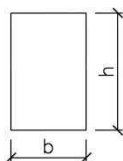
$$V \text{ ohybu:} \quad f_{m,g,d} = k_{mod} \cdot f_{m,g,k} / \gamma_M = 0,8 \times 28 / 1,25 = 17,92 \text{ MPa}$$

$$V \text{ e smyku:} \quad f_{v,g,d} = k_{mod} \cdot f_{v,g,k} / \gamma_M = 0,8 \times 3,5 / 1,25 = 2,24 \text{ MPa}$$

$$\text{Tlak rovnoběžně s vlákny:} \quad f_{c,o,g,d} = k_{mod} \cdot f_{c,o,g,k} / \gamma_M = 0,8 \times 28 / 1,25 = 17,92 \text{ MPa}$$

$$\text{Tah rovnoběžně s vlákny:} \quad f_{t,o,g,d} = k_{mod} \cdot f_{t,o,g,k} / \gamma_M = 0,8 \times 22,4 / 1,25 = 14,34 \text{ MPa}$$

Návrh profilu:



$$b = 0,160 \text{ m}$$

$$h = 0,360 \text{ m}$$

$$A = b \cdot h = 0,160 \times 0,360 = 0,0576 \text{ m}^2$$

$$I_y = 1/12 \cdot b \cdot h^3 = 1/12 \times 0,16 \times 0,36^3 = 6,22 \times 10^{-4} \text{ m}^4$$



**Normálové napětí za ohybu:**

$$\sigma_{m,g,d} \leq k_{crit} \cdot f_{m,g,d}$$

Kritické napětí za ohybu:

$$\sigma_{m,crit} = 0,78 \cdot b^2 \cdot E_{0,05} / (h \cdot I_{ef}) = 0,78 \times 160^2 \times 10200 / (360 \times 3915) = 144,51 \text{ MPa}$$

$$I_{ef} = 0,9 \cdot I + 2 \cdot h = 0,9 \times 3550 + 2 \times 360 = 3915 \text{ mm}^4$$

Poměrná štíhlost:

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{f_{m,g,k}}{\sigma_{m,crit}}} = \sqrt{\frac{28}{144,51}} = 0,44$$

Součinitel torzní stability:

$$\lambda_{rel,m} \leq 0,75$$

$$0,44 \leq 0,75 \quad \rightarrow \quad k_{crit} = 1$$

Redukovaná návrhová pevnost:

$$f_{red,d} = k_{crit} \cdot f_{m,g,d} = 1 \times 17,92 = 17,92 \text{ MPa}$$

Normálový napětí za ohybu:

$$\sigma_{m,g,d} = M/W = M / (1/6 \cdot b \cdot h^2) = 45,67 \times 10^6 / (1/6 \times 160 \times 360^2) = 13,21 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,g,d} = 13,21 < f_{red,d} = 17,92 \text{ [MPa]} \quad \text{VYHOVUJE}$$

**Posouzení na smyk:**

$$\tau_{v,g,d} \leq f_{v,g,d}$$

$$\tau_{v,g,d} = V_{ed} \cdot S_y / (b \cdot I_y) \quad \rightarrow \quad 3V_{ed} / (2A_{ef}) = 3 \times 51460 / (2 \times 38592) = 2,0 \text{ MPa}$$

Účinná šířka průřezu:

$$b_{ef} = k_{cr} \cdot b = 0,67 \times 160 = 107,2 \text{ mm}$$

Účinná plocha průřezu:

$$A_{ef} = b_{ef} \cdot h = 107,2 \times 360 = 38592 \text{ mm}^2$$

$$\tau_{v,g,d} = 2,0 < f_{v,g,d} = 2,24 \text{ [MPa]} \quad \text{VYHOVUJE}$$



**Průhyb:**

Moment setrvačnosti:

$$I = 1/12 \cdot b \cdot h^3 = 1/12 \times 0,160 \times 0,360^3 = 6,22 \times 10^{-4} \text{ m}^4$$

Referenční průhyb:

$$w_{ref} = \frac{5}{384} \cdot \frac{q_{ref} \cdot l^4}{E \cdot I} = \frac{5}{384} \cdot \frac{1,0 \cdot 3550^4}{10200 \cdot 622000000} = 0,33 \text{ mm}$$

Okamžitý:

$$w_{inst} = w_{1,inst} + w_{2,inst} < 1/300 = 11,8$$

$$w_{inst} = \frac{5}{384} \cdot \frac{9,29 \cdot 3550^4}{10200 \cdot 622000000} + \frac{5}{384} \cdot \frac{10,96 \cdot 3550^4}{10200 \cdot 622000000} = 6,6 \text{ mm}$$

$$w_{inst} = 6,6 < 1/300 = 11,8 \text{ [mm]} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Konečný:

$$w_{net,fm} = w_{1,inst} \cdot (1 + k_{def}) + w_{2,inst} + (1 + \psi_{2,1} \cdot k_{def}) < 1/350 = 10,14$$

$$w_{net,fm} = 3,03 \times (1 + 0,6) + 3,57 + (1 + 0,3 \times 0,6) = 9,6 \text{ mm}$$

$$w_{net,fm} = 9,6 < 1/350 = 10,14 \text{ [mm]} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Navrhuji průvlak z lepeného lamelového dřeva GL 28h o rozměrech 160 x 360 mm.





## 5. Návrh a posouzení okenního překlady

Statické schéma okenního překlady uvažují jako prostý nosník. Rozpětí nosníku je 2,16 m. Pro překlady volím rostlé dřevo C24.

Zatížení:

$$g_k = 11,057 \text{ KN/m} \quad \rightarrow \quad g_d = 11,057 \times 1,35 = 14,93 \text{ KN/m}$$

$$q_k = 9 \text{ KN/m} \quad \rightarrow \quad q_d = 9 \times 1,5 = 13,5 \text{ KN/m}$$

$$f = g_d + q_d = 14,93 + 13,5 = 28,43 \text{ KN/m}$$

Vnitřní síly:

$$V = 1/2 \cdot f \cdot l = 1/2 \times 28,43 \times 2,16 = 30,7 \text{ KN}$$

$$M = 1/8 \cdot f \cdot l^2 = 1/8 \times 28,43 \times 2,16^2 = 16,58 \text{ KN/m}$$

Materiálové parametry:

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

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

$$f_{c,90,k} = 2,5 \text{ MPa}$$

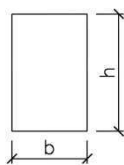
Návrhová pevnost dřeva:

$$V \text{ ohybu:} \quad f_{m,d} = k_{mod} \cdot f_{m,k} / \gamma_M = 0,8 \times 24 / 1,3 = 14,77 \text{ MPa}$$

$$V \text{ e smyku:} \quad f_{v,d} = k_{mod} \cdot f_{v,k} / \gamma_M = 0,8 \times 4 / 1,3 = 2,46 \text{ MPa}$$

$$\text{Tlak kolmo k vláknům:} \quad f_{c,90,d} = k_{mod} \cdot f_{c,90,k} / \gamma_M = 0,8 \times 2,5 / 1,3 = 1,54 \text{ MPa}$$

Návrh profilu:



$$b = 0,160 \text{ m}$$

$$h = 0,260 \text{ m}$$

$$A = b \cdot h = 0,160 \times 0,260 = 0,0416 \text{ m}^2$$

$$I_y = 1/12 \cdot b \cdot h^3 = 1/12 \times 0,16 \times 0,26^3 = 2,34 \times 10^{-4} \text{ m}^4$$



**Normálové napětí za ohybu:**

$$\sigma_{m,d} \leq k_{crit} \cdot f_{m,d}$$

Kritické napětí za ohybu:

$$\sigma_{m,crit} = 0,78 \cdot b^2 \cdot E_{0,05} / (h \cdot I_{ef}) = 0,78 \times 160^2 \times 7400 / (260 \times 1944) = 292,35 \text{ MPa}$$

$$I_{ef} = 0,9 \cdot I = 0,9 \times 2160 = 1944 \text{ mm}^4$$

Poměrná štíhlost:

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{f_{m,g,k}}{\sigma_{m,crit}}} = \sqrt{\frac{24}{292,35}} = 0,29$$

Součinitel torzní stability:

$$\lambda_{rel,m} \leq 0,75$$

$$0,29 \leq 0,75 \quad \rightarrow \quad k_{crit} = 1$$

Redukovaná návrhová pevnost:

$$f_{red,d} = k_{crit} \cdot f_{m,d} = 1 \times 14,77 = 14,77 \text{ MPa}$$

Normálový napětí za ohybu:

$$\sigma_{m,d} = M/W = M / (1/6 \cdot b \cdot h^2) = 16,58 \times 10^6 / (1/6 \times 160 \times 260^2) = 9,2 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,d} = 9,2 < f_{red,d} = 14,77 \text{ [MPa]} \quad \text{VYHOVUJE}$$

**Posouzení na smyk:**

$$\tau_{v,d} \leq f_{v,d}$$

$$\tau_{v,d} = V_{ed} \cdot S_y / (b \cdot I_y) \quad \rightarrow \quad 3V_{ed} / (2A_{ef}) = 3 \times 30700 / (2 \times 27872) = 1,65 \text{ MPa}$$

Účinná šířka průřezu:

$$b_{ef} = k_{cr} \cdot b = 0,67 \times 160 = 107,2 \text{ mm}$$



Účinná plocha průřezu:

$$A_{ef} = b_{ef} \cdot h = 107,2 \times 260 = 27872 \text{ mm}^2$$

$$\tau_{v,d} = 1,65 < f_{v,d} = 2,46 \text{ [MPa]} \quad \text{VYHOVUJE}$$

**Průhyb:**

Moment setrvačnosti:

$$I = 1/12 \cdot b \cdot h^3 = 1/12 \times 0,160 \times 0,26^3 = 2,34 \times 10^{-4} \text{ m}^4$$

Referenční průhyb:

$$w_{ref} = \frac{5}{384} \cdot \frac{q_{ref} \cdot l^4}{E \cdot I} = \frac{5}{384} \cdot \frac{1,0 \cdot 2160^4}{7400 \cdot 234000000} = 0,16 \text{ mm}$$

Okamžitý:

$$w_{inst} = w_{1,inst} + w_{2,inst} < 1/300 = 7,2$$

$$w_{inst} = \frac{5}{384} \cdot \frac{11,057 \cdot 2160^4}{7400 \cdot 234000000} + \frac{5}{384} \cdot \frac{9 \cdot 2160^4}{7400 \cdot 234000000} = 3,28 \text{ mm}$$

$$w_{inst} = 3,28 < 1/300 = 7,2 \text{ [mm]} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Konečný:

$$w_{net,fm} = w_{1,inst} \cdot (1 + k_{def}) + w_{2,inst} + (1 + \psi_{2,1} \cdot k_{def}) < 1/350 = 6,17$$

$$w_{net,fm} = 1,81 \times (1 + 0,6) + 1,47 + (1 + 0,3 \times 0,6) = 5,55 \text{ mm}$$

$$w_{net,fm} = 5,55 < 1/350 = 6,17 \text{ [mm]} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Otlačení v krajní podpoře:

$$\sigma_{c,90,d} = V/A = 30700/160 \times 80 = 2,4 \text{ MPa}$$

$$k_{c,90} = (2,38 - 1/250) \cdot (1 + h/12 \cdot 1) = (2,38 - 80/250) \times (1 + 260/12 \times 80) = 2,62 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,90,d} < k_{c,90} \times f_{c,90,d} = 2,62 \times 1,54 = 4,03 \text{ MPa}$$

$$2,4 < 4,03 \text{ [MPa]} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Navrhuji okenní překlad z rostlého dřeva C24 o rozměrech 160 x 260 mm.



## 6. Návrh a posouzení dveřního překladu

Statické schéma dveřního překladu uvažuji jako prostý nosník. Rozpětí nosníku je 1,16 m. Pro překlad volím rostlé dřevo C24.

Zatížení:

$$g_k = 15,24 \text{ KN/m} \quad \rightarrow \quad g_d = 15,24 \times 1,35 = 20,56 \text{ KN/m}$$

$$q_k = 13,16 \text{ KN/m} \quad \rightarrow \quad q_d = 13,16 \times 1,5 = 19,74 \text{ KN/m}$$

$$f = g_d + q_d = 20,56 + 19,74 = 40,3 \text{ KN/m}$$

Vnitřní síly:

$$V = 1/2 \cdot f \cdot l = 1/2 \times 40,3 \times 1,16 = 23,37 \text{ KN}$$

$$M = 1/8 \cdot f \cdot l^2 = 1/8 \times 40,3 \times 1,16^2 = 6,78 \text{ KN/m}$$

Materiálové parametry:

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

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

$$f_{c,90,k} = 2,5 \text{ MPa}$$

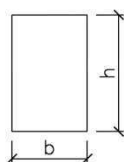
Návrhová pevnost dřeva:

$$\text{V ohybu:} \quad f_{m,d} = k_{mod} \cdot f_{m,k} / \gamma_M = 0,8 \times 24 / 1,3 = 14,77 \text{ MPa}$$

$$\text{Ve smyku:} \quad f_{v,d} = k_{mod} \cdot f_{v,k} / \gamma_M = 0,8 \times 4 / 1,3 = 2,46 \text{ MPa}$$

$$\text{Tlak kolmo k vláknům:} \quad f_{c,90,d} = k_{mod} \cdot f_{c,90,k} / \gamma_M = 0,8 \times 2,5 / 1,3 = 1,54 \text{ MPa}$$

Návrh profilu:



$$b = 0,160 \text{ m}$$

$$h = 0,180 \text{ m}$$

$$A = b \cdot h = 0,160 \times 0,180 = 0,0288 \text{ m}^2$$

$$I_y = 1/12 \cdot b \cdot h^3 = 1/12 \times 0,16 \times 0,18^3 = 7,77 \times 10^{-5} \text{ m}^4$$



**Normálové napětí za ohybu:**

$$\sigma_{m,d} \leq k_{crit} \cdot f_{m,d}$$

Kritické napětí za ohybu:

$$\sigma_{m,crit} = 0,78 \cdot b^2 \cdot E_{0,05} / (h \cdot I_{ef}) = 0,78 \times 160^2 \times 7400 / (180 \times 1044) = 786,31 \text{ MPa}$$

$$I_{ef} = 0,9 \cdot I = 0,9 \times 1160 = 1044 \text{ mm}^4$$

Poměrná štíhlost:

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{f_{m,g,k}}{\sigma_{m,crit}}} = \sqrt{\frac{24}{786,31}} = 0,17$$

Součinitel torzní stability:

$$\lambda_{rel,m} \leq 0,75$$

$$0,17 \leq 0,75 \quad \rightarrow \quad k_{crit} = 1$$

Redukovaná návrhová pevnost:

$$f_{red,d} = k_{crit} \cdot f_{m,d} = 1 \times 14,77 = 14,77 \text{ MPa}$$

Normálové napětí za ohybu:

$$\sigma_{m,d} = M/W = M / (1/6 \cdot b \cdot h^2) = 6,78 \times 10^6 / (1/6 \times 160 \times 180^2) = 7,85 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,d} = 7,85 < f_{red,d} = 14,77 \text{ [MPa]} \quad \text{VYHOVUJE}$$

**Posouzení na smyk:**

$$\tau_{v,d} \leq f_{v,d}$$

$$\tau_{v,d} = V_{ed} \cdot S_y / (b \cdot I_y) \quad \rightarrow \quad 3V_{ed} / (2A_{ef}) = 3 \times 23370 / (2 \times 19296) = 1,82 \text{ MPa}$$

Účinná šířka průřezu:

$$b_{ef} = k_{cr} \cdot b = 0,67 \times 160 = 107,2 \text{ mm}$$



Účinná plocha průřezu:

$$A_{ef} = b_{ef} \cdot h = 107,2 \times 180 = 19296 \text{ mm}^2$$

$$\tau_{v,d} = 1,82 < f_{v,d} = 2,46 \text{ [MPa]} \quad \text{VYHOVUJE}$$

**Průhyb:**

Moment setrvačnosti:

$$I = 1/12 \cdot b \cdot h^3 = 1/12 \times 0,160 \times 0,180^3 = 7,77 \times 10^{-5} \text{ m}^4$$

Referenční průhyb:

$$w_{ref} = \frac{5}{384} \cdot \frac{q_{ref} \cdot l^4}{E \cdot I} = \frac{5}{384} \cdot \frac{1,0 \cdot 1160^4}{7400 \cdot 77700000} = 0,04 \text{ mm}$$

Okamžitý:

$$w_{inst} = w_{1,inst} + w_{2,inst} < 1/300 = 3,87$$

$$w_{inst} = \frac{5}{384} \cdot \frac{15,24 \cdot 1160^4}{7400 \cdot 77700000} + \frac{5}{384} \cdot \frac{13,16 \cdot 1160^4}{7400 \cdot 77700000} = 1,16 \text{ mm}$$

$$w_{inst} = 1,16 < 1/300 = 3,87 \text{ [mm]} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Konečný:

$$w_{net,fm} = w_{1,inst} \cdot (1 + k_{def}) + w_{2,inst} + (1 + \psi_{2,1} \cdot k_{def}) < 1/350 = 3,31$$

$$w_{net,fm} = 0,62 \times (1 + 0,6) + 0,54 + (1 + 0,3 \times 0,6) = 2,71 \text{ mm}$$

$$w_{net,fm} = 2,71 < 1/350 = 3,31 \text{ [mm]} \quad \text{VYHOVUJE}$$

**Otláčení v krajní podpoře:**

$$\sigma_{c,90,d} = V/A = 23370/160 \times 80 = 1,83 \text{ MPa}$$

$$k_{c,90} = (2,38 - 1/250) \cdot (1 + h/12 \cdot 1) = (2,38 - 80/250) \times (1 + 180/12 \times 80) = 2,44 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,90,d} < k_{c,90} \times f_{c,90,d} = 2,44 \times 1,54 = 3,76 \text{ MPa}$$

$$2,4 < 3,76 \text{ [MPa]} \quad \text{VYHOVUJE}$$

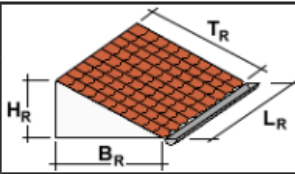
Navrhuji dveřní překlad z rostlého dřeva C24 o rozměrech 160 x 180 mm.



## 7. Výpočet velikosti střešního žlabu

### Výpočet velikosti střešního žlabu

Ve výpočtu lze dimenzovat podokapní, nástřešní a nadřímsově žlaby, také mezistřešní a zaatikové žlaby. Žlaby se dimenzují na základě intenzity deště, součinitele odtoku a tvaru a charakteru střechy, zejména jejich rozměrů, resp. velikosti půdorysné plochy. Profil žlabu také závisí na jeho sklonu a délce a dalších parametrech.

PODOKAPNÍ, NÁSTŘEŠNÍ A NADRÍMSOVÉ ŽLABY	
MNOŽSTVÍ ODVÁDĚNÝCH DEŠŤOVÝCH VOD	
Součinitel odtoku	C = 1 ???
Intenzita deště	r = 0.03 l/s.m <sup>2</sup> ???
Odvodňovaná plocha střechy	
Délka odvodňované střechy (žlabu)	LR = 15,5 m
Šířka odvodňované střechy	BR = 8,05 m
Odvodňovaná plocha střechy	A = 124,78 m <sup>2</sup> ???
	
Žlab s příčným profilem půlkruhovým a podobným	
Sklon žlabu	bez (0 až 3 mm/m)
Celková hloubka žlabu	Z = 95 mm
Návrhová hloubka	W = 84 mm
Šířka žlabu při návrhové hloubce	T = 190 mm
Šířka dna žlabu	S = mm
<input type="button" value="Vypočítat AE"/>	
Celkový příčný profil žlabu	AE = 17300 mm <sup>2</sup> ???
<input type="checkbox"/> Žlab má alespoň jeden kout s úhlem > 10°	
<input type="checkbox"/> Žlab je na výtoku vybaven sítkem nebo lapačem střešních splavenin	
Dovolený odtok žlabu Q <sub>dov</sub> = 4.06 l/s ≥ 3.74 l/s => VYHOVUJE	

Navrhuji R podokapní žlab půlkruhový 190 a svod 120 od firmy LINDAB.

## 8. Návrh a posouzení základové konstrukce

### Posouzení plošného základu

#### Vstupní data

##### Projekt

Datum : 15.03.2018

##### 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 EN1997

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 F4, konzistence pevná, $S_r > 0,8$		24,50	18,00	18,50	8,50	
2	Třída F6, konzistence pevná, $S_r > 0,8$		19,00	16,00	21,00	11,00	
3	Břidlice zvětralá		25,00	40,00	21,00	11,00	
4	Břidlice lehce zvětralá		27,00	50,00	23,00	14,00	
5	Břidlicové podloží		34,00	75,00	24,00	15,00	

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

#### Parametry zemín

##### Třída F4, konzistence pevná, $S_r > 0,8$

Objemová tíha :  $\gamma = 18,50$  kN/m<sup>3</sup>

Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 24,50$  °

Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 18,00$  kPa

1



Edometrický modul :  $E_{oed} = 10,50 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

**Třída F6, konzistence pevná,  $S_r > 0,8$**

Objemová tíha :  $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 19,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 16,00 \text{ kPa}$   
Edometrický modul :  $E_{oed} = 15,00 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

**Břidlice zvětralá**

Objemová tíha :  $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 25,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 40,00 \text{ kPa}$   
Edometrický modul :  $E_{oed} = 45,00 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

**Břidlice lehce zvětralá**

Objemová tíha :  $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 27,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 50,00 \text{ kPa}$   
Edometrický modul :  $E_{oed} = 110,00 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 24,00 \text{ kN/m}^3$

**Břidlicové podloží**

Objemová tíha :  $\gamma = 24,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 34,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 75,00 \text{ kPa}$   
Edometrický modul :  $E_{oed} = 110,00 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 25,00 \text{ kN/m}^3$

**Založení**

**Typ základu: centrická patka**

Hloubka od původního terénu  $h_z = 2,49 \text{ m}$   
Hloubka základové spáry  $d = 2,36 \text{ m}$   
Tloušťka základu  $t = 0,70 \text{ m}$   
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: centrická patka**

Délka patky  $x = 0,90 \text{ m}$   
Šířka patky  $y = 0,90 \text{ m}$   
Šířka sloupu ve směru x  $c_x = 0,25 \text{ m}$   
Šířka sloupu ve směru y  $c_y = 0,25 \text{ m}$   
Objem patky =  $0,57 \text{ m}^3$

**Materiál konstrukce**

Objemová tíha  $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

**Beton : C 25/30**

Válcová pevnost v tlaku  $f_{ck} = 25,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu  $f_{ctm} = 2,60$  MPa  
 Modul pružnosti  $E_{cm} = 31000,00$  MPa

**Ocel podélná : B500**  
 Mez kluzu  $f_{yk} = 500,00$  MPa

**Ocel příčná: B500**  
 Mez kluzu  $f_{yk} = 500,00$  MPa

#### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,00	Třída F4, konzistence pevná, $S_r > 0,8$	
2	0,70	Třída F6, konzistence pevná, $S_r > 0,8$	
3	3,10	Břidlice zvětralá	
4	2,20	Břidlice lehce zvětralá	
5	-	Břidlicové podloží	

#### Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$H_x$ [kN]	$H_y$ [kN]
	nové	změna							
1	Ano		Zatížení č. 1	Návrhové	360,58	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Ano		Zatížení č. 2	Užitné	360,58	0,00	0,00	0,00	0,00

#### 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	$e_x$ [m]	$e_y$ [m]	$\sigma$ [kPa]	$R_d$ [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Zatížení č. 1	Ano	0,00	0,00	491,90	671,50	74,54	Ano
Zatížení č. 1	Ne	0,00	0,00	508,26	671,50	75,69	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepríznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky  $G = 17,61$  kN

Spočtená tíha nadloží  $Z = 33,50$  kN

#### Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepríznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy  $z_{sp} = 1,21$  m

Dosah smykové plochy  $l_{sp} = 3,39$  m

Výpočtová únosnost zákl. půdy  $R_d = 671,50$  kPa  
Extrémní kontaktní napětí  $\sigma = 508,26$  kPa

#### Svislá únosnost VYHOVUJE

##### Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky  $e_x = 0,000 < 0,333$   
Max. excentricita ve směru šířky patky  $e_y = 0,000 < 0,333$   
Max. prostorová excentricita  $e_t = 0,000 < 0,333$

#### Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

##### Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu  $S_{pd} = 14,56$  kN

Horizontální únosnost základu  $R_{dh} = 211,60$  kN

Extrémní horizontální síla  $H = 0,00$  kN

#### 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).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha patky  $G = 13,04$  kN

Spočtená tíha nadloží  $Z = 24,82$  kN

Sednutí středu hrany x - 1 = 8,0 mm

Sednutí středu hrany x - 2 = 8,0 mm

Sednutí středu hrany y - 1 = 8,0 mm

Sednutí středu hrany y - 2 = 8,0 mm

Sednutí středu základu = 10,1 mm

Sednutí charakterist. bodu = 8,5 mm

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

##### Sednutí a natočení základu - výsledky

##### Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti  $E_{def} = 21,90$  MPa

Základ je ve směru délky tuhý ( $k=665,91$ )

Základ je ve směru šířky tuhý ( $k=665,91$ )

##### Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky  $e_x = 0,000 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky  $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita  $e_t = 0,000 < 0,333$

#### Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

##### Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu = 8,5 mm

Hloubka deformační zóny = 2,90 m

Natočení ve směru x = 0,000 (tan\*1000); (2,8E-17 °)  
Natočení ve směru y = 0,000 (tan\*1000); (2,8E-17 °)

### 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 \* tloušťka patky, výztuž není nutná.

#### Posouzení podélné výztuže základu ve směru y

Maximální vyložení patky je menší než 0,50 \* tloušťka patky, výztuž není nutná.

#### Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = 360,58 kN

#### Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy	=	27,82 kN
Síla přenášená smykovou pevností ŽB	=	332,76 kN
Uvažovaný obvod sloupu	$u_0$	= 1,00 m
Smykové napětí na obvodu sloupu	$V_{Ed,max}$	= 0,51 MPa
Únosnost na obvodu sloupu	$V_{Rd,max}$	= 3,60 MPa

**Základ na protlačení VYHOVUJE**

## Posouzení plošného základu

### Vstupní data

#### Projekt

Datum : 15.03.2018

#### 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 EN1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)						
Trvalá návrhová situace						
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	<table border="0"><tr><td>Nepříznivé</td><td>Príznivé</td></tr><tr><td>1,35 [-]</td><td>1,00 [-]</td></tr></table>	Nepříznivé	Príznivé	1,35 [-]	1,00 [-]
Nepříznivé	Príznivé					
1,35 [-]	1,00 [-]					

Součinitele redukce odporu (R)		
Trvalá návrhová situace		
Součinitel redukce svíslé 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 F4, konzistence pevná, Sr > 0,8		24,50	18,00	18,50	8,50	
2	Třída F6, konzistence pevná, Sr > 0,8		19,00	16,00	21,00	11,00	
3	Břidlice zvětralá		25,00	40,00	21,00	11,00	
4	Břidlice lehce zvětralá		27,00	50,00	23,00	14,00	
5	Břidlicové podloží		34,00	75,00	24,00	15,00	

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

#### Parametry zemín

##### Třída F4, konzistence pevná, Sr > 0,8

Objemová tíha :  $\gamma = 18,50$  kN/m<sup>3</sup>

Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 24,50^\circ$

Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 18,00$  kPa

Edometrický modul :  $E_{oed} = 10,50 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

**Třída F6, konzistence pevná,  $S_r > 0,8$**

Objemová tíha :  $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 19,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 16,00 \text{ kPa}$   
Edometrický modul :  $E_{oed} = 15,00 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

**Břidlice zvětralá**

Objemová tíha :  $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 25,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 40,00 \text{ kPa}$   
Edometrický modul :  $E_{oed} = 45,00 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

**Břidlice lehce zvětralá**

Objemová tíha :  $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 27,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 50,00 \text{ kPa}$   
Edometrický modul :  $E_{oed} = 110,00 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 24,00 \text{ kN/m}^3$

**Břidlicové podloží**

Objemová tíha :  $\gamma = 24,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 34,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 75,00 \text{ kPa}$   
Edometrický modul :  $E_{oed} = 110,00 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 25,00 \text{ kN/m}^3$

**Založení**

**Typ základu: základový pas**

Hloubka od původního terénu  $h_z = 2,49 \text{ m}$   
Hloubka základové spáry  $d = 2,36 \text{ m}$   
Tloušťka základu  $t = 0,70 \text{ m}$   
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 =  $2,00 \text{ m}$   
Šířka pasu (x) =  $0,65 \text{ m}$   
Šířka sloupu ve směru x =  $0,20 \text{ m}$   
Objem pasu =  $0,45 \text{ m}^3/\text{m}$

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.

**Materiál konstrukce**

Objemová tíha  $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

**Beton : C 25/30**

Válcová pevnost v tlaku  $f_{ck} = 25,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu  $f_{ctm} = 2,60$  MPa  
 Modul pružnosti  $E_{cm} = 31000,00$  MPa

**Ocel podélná : B500**

Mez kluzu  $f_{yk} = 500,00$  MPa

**Ocel příčná: B500**

Mez kluzu  $f_{yk} = 500,00$  MPa

**Geologický profil a přiřazení zemín**

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,00	Třída F4, konzistence pevná, $S_r > 0,8$	
2	0,70	Třída F6, konzistence pevná, $S_r > 0,8$	
3	3,10	Břidlice zvětralá	
4	2,20	Břidlice lehce zvětralá	
5	-	Břidlicové podloží	

**Zatížení**

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	$M_y$ [kNm/m]	$H_x$ [kN/m]
	nové	změna					
1	Ano		Zatížení č. 1	Návrhové	182,83	0,00	0,00
2	Ano		Zatížení č. 2	Užitné	182,83	0,00	0,00

**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	$e_x$ [m]	$e_y$ [m]	$\sigma$ [kPa]	$R_d$ [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Zatížení č. 1	Ano	0,00	0,00	301,09	449,29	67,36	Ano
Zatížení č. 1	Ne	0,00	0,00	308,03	449,29	68,56	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu  $G = 14,13$  kN/m

Spočtená tíha nadloží  $Z = 20,17$  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  $z_{sp} = 0,87$  m

Dosah smykové plochy  $l_{sp} = 2,45$  m

Výpočtová únosnost zákl. půdy  $R_d = 449,29$  kPa  
Extrémní kontaktní napětí  $\sigma = 308,03$  kPa

#### Svislá únosnost VYHOVUJE

##### Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky  $e_x = 0,000 < 0,333$   
Max. excentricita ve směru šířky patky  $e_y = 0,000 < 0,333$   
Max. prostorová excentricita  $e_t = 0,000 < 0,333$

#### Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

##### Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)  
Zemní odpor: klidový  
Výpočtová velikost zemního odporu  $S_{pd} = 10,52$  kN  
Horizontální únosnost základu  $R_{dh} = 196,82$  kN  
Extrémní horizontální síla  $H = 0,00$  kN

#### 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).  
Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha pasu  $G = 10,46$  kN/m  
Spočtená tíha nadloží  $Z = 14,94$  kN/m  
Sednutí středu délkové hrany = 4,3 mm  
Sednutí středu šířkové hrany 1 = 5,5 mm  
Sednutí středu šířkové hrany 2 = 5,5 mm  
(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

###### Sednutí a natočení základu - výsledky

###### Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti  $E_{def} = 23,50$  MPa  
Základ je ve směru délky tuhý ( $k=1647,63$ )  
Základ je ve směru šířky tuhý ( $k=452,48$ )

##### Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky  $e_x = 0,000 < 0,333$   
Max. excentricita ve směru šířky patky  $e_y = 0,000 < 0,333$   
Max. prostorová excentricita  $e_t = 0,000 < 0,333$

#### Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

##### Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu = 5,6 mm  
Hloubka deformační zóny = 3,64 m  
Natočení ve směru šířky = 0,000 ( $\tan^*1000$ ); (0,0E+00 °)



### 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 = 182,83 kN

#### Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy	=	56,26 kN
Síla přenášená smykovou pevností ŽB	=	126,57 kN
Uvažovaný obvod sloupu	$u_0$	= 1,96 m
Smykové napětí na obvodu sloupu	$V_{Ed,max}$	= 0,20 MPa
Únosnost na obvodu sloupu	$V_{Rd,max}$	= 3,60 MPa

**Základ na protlačení VYHOVUJE**

## 9. Zdroje:

### Literatura:

Kuklík P., Kuklíková A., Mikeš K. Dřevěné konstrukce 1 - Cvičení. Česká technika – nakladatelství ČVUT, 2008. ISBN 978-80-01-03980-9.

Studnička J., Holický M., Marková J. Ocelové konstrukce 2 - Zatížení. Česká technika – nakladatelství ČVUT, 2015. ISBN 978-80-01-05815-2.

*Příručka 2 – Navrhování dřevěných konstrukcí podle Eurokódu 5* [online]. Kuklík Petr, 2008 [cit. 2018-03-06]. Dostupné z: [http://fast10.vsb.cz/temtis/documents/handbook\\_2\\_CZ.pdf](http://fast10.vsb.cz/temtis/documents/handbook_2_CZ.pdf)

Výpočet velikosti střešního žlabu. *Tzb-info* [online]. Zdeněk Reinberk, 4399 [cit. 2018-03-02]. Dostupné z: <https://voda.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/88-vypocet-velikosti-stresniho-zlabu>

### Normy a vyhlášky:

ČSN EN 1995-1-1, Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla - Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby, 2006. 114 stran formátu A4. Třídící znak 73 1701.

ČSN EN 1991-1-1, Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb, 2004. 44 stran formátu A4. Třídící znak 73 0035.

ČSN EN 1991-1-3, Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem, 2005. 52 stran formátu A4. Třídící znak 73 0035.

ČSN EN 1991-1-4, Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem, 2007. 124 stran formátu A4. Třídící znak 73 0035.

### Technické listy:

PREFA BRNO [online]. Uživatelská příručka SPIROLL. [cit. 2018-02-24]. Dostupné z: [http://www.prefa.cz/wp-content/uploads/2016/06/PREFA\\_Prirucka\\_SPIROLL](http://www.prefa.cz/wp-content/uploads/2016/06/PREFA_Prirucka_SPIROLL)

BETONPRES [online]. Krytina BETONPRES. 2017. [cit. 2018-02-24]. Dostupné z: [https://www.google.cz/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwjMxb7XzIfaAhXRI1AKHbcoC8oQFggnMAA&url=https%3A%2F%2Fwww.betonpres.cz%2Fupload%2FData%2FPDF\\_ke\\_stazeni%2Fcenik\\_2\\_17\\_web.pdf&usg=AOvVaw1x3r2mC\\_IUzG2oNAOIYCg0](https://www.google.cz/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwjMxb7XzIfaAhXRI1AKHbcoC8oQFggnMAA&url=https%3A%2F%2Fwww.betonpres.cz%2Fupload%2FData%2FPDF_ke_stazeni%2Fcenik_2_17_web.pdf&usg=AOvVaw1x3r2mC_IUzG2oNAOIYCg0)

ISOCELL [online]. OMEGA UDO-s 330 Střešní fólie. [cit. 2018-02-24]. Dostupné z: [http://www.isocell.com/pdf/products/cs/Datový%20doklad%20k%20výrobku\\_OMEGA%20UDOs%20330\\_CZ.pdf](http://www.isocell.com/pdf/products/cs/Datový%20doklad%20k%20výrobku_OMEGA%20UDOs%20330_CZ.pdf)

JUTA [online]. JUTAFOL N AL 170. [cit. 2018-02-24]. Dostupné z:

[http://www.google.cz/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwj8zofaAhXLZVAKHZ1ECPkQFggzMAM&url=http%3A%2F%2Fwww.no.vahaus.cz%2Fuseruploads%2Ffiles%2FJUTAFOL.pdf&usg=AOvVaw2FRlgUORoaw\\_tqTgsEhswl](http://www.google.cz/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwj8zofaAhXLZVAKHZ1ECPkQFggzMAM&url=http%3A%2F%2Fwww.no.vahaus.cz%2Fuseruploads%2Ffiles%2FJUTAFOL.pdf&usg=AOvVaw2FRlgUORoaw_tqTgsEhswl)

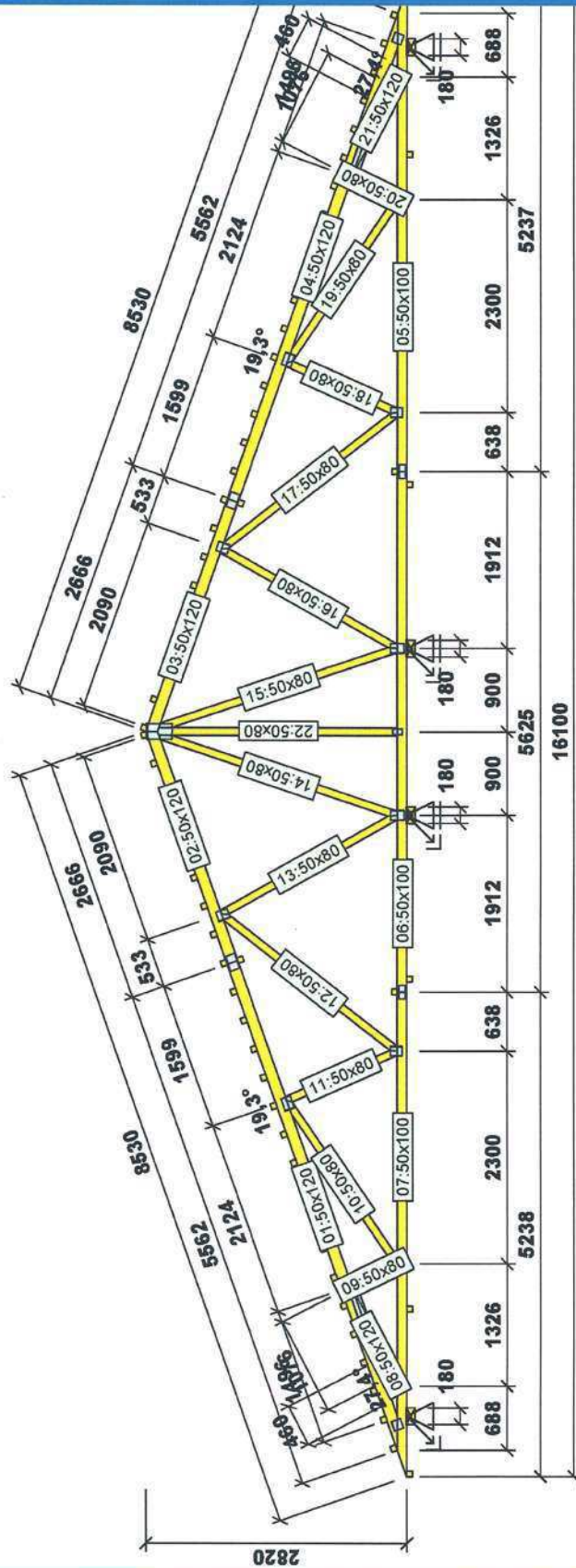
LINDAB [online]. Přehled prvků okapového systému. [cit. 2018-03-02]. Dostupné z:

[http://www.google.cz/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwihzJz5z4faAhVJLVAKHfFEAPkQFgg7MAM&url=http%3A%2F%2Fwww.lindabstrechy.cz%2Fpdf%2FLindab\\_okapy\\_prvky.pdf%3Fnazev%3DLindab\\_okapy\\_prvky.pdf&usg=AOvVaw29QliOZzl5D2t9MyKjgfk0](http://www.google.cz/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwihzJz5z4faAhVJLVAKHfFEAPkQFgg7MAM&url=http%3A%2F%2Fwww.lindabstrechy.cz%2Fpdf%2FLindab_okapy_prvky.pdf%3Fnazev%3DLindab_okapy_prvky.pdf&usg=AOvVaw29QliOZzl5D2t9MyKjgfk0)

ISOVER [online]. Rigifloor 4000. [cit. 2018-02-24]. Dostupné z:

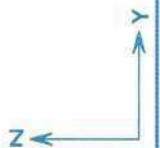
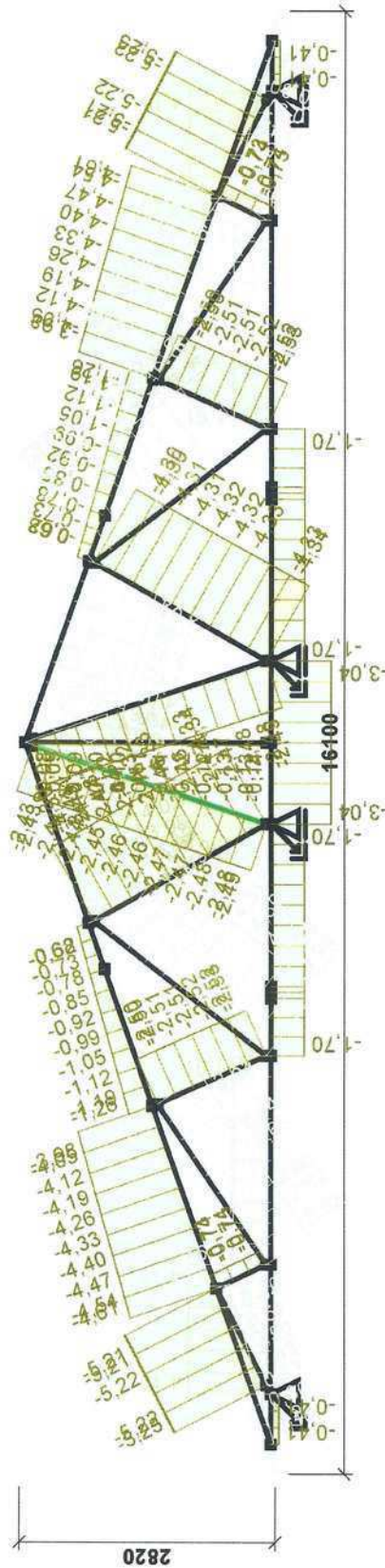
[http://www.google.cz/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwj8re3nzYfaAhWGJVAKHdalBvUQFggzMAI&url=http%3A%2F%2Fwww.isover-eshop.cz%2Fdata%2Ffiles%2Ftl-eps-rigifloor-4000-387.pdf&usg=AOvVaw28GER-ew25d0Nrfzr\\_yOVB](http://www.google.cz/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwj8re3nzYfaAhWGJVAKHdalBvUQFggzMAI&url=http%3A%2F%2Fwww.isover-eshop.cz%2Fdata%2Ffiles%2Ftl-eps-rigifloor-4000-387.pdf&usg=AOvVaw28GER-ew25d0Nrfzr_yOVB)

**MĚŘITKO POHLEDU NA KONSTRUKCI - M 1:72**



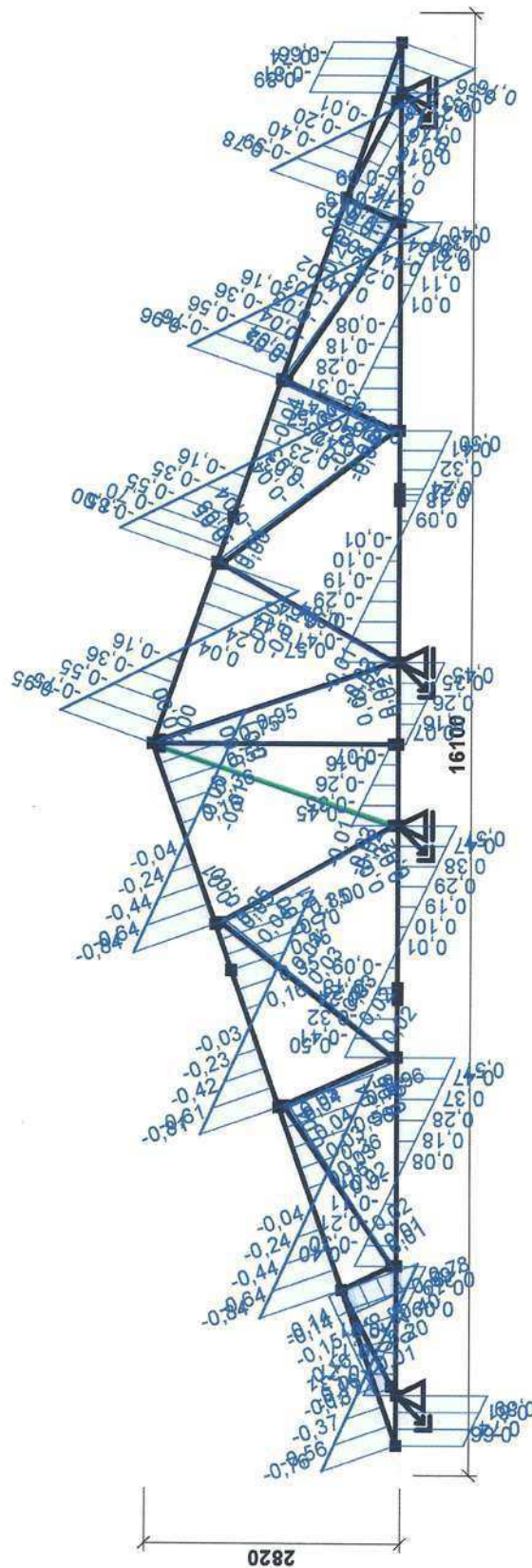
Pouze pro nekomerční využití

MĚŘITKO POHLEDU NA KONSTRUKCI - M 1:76



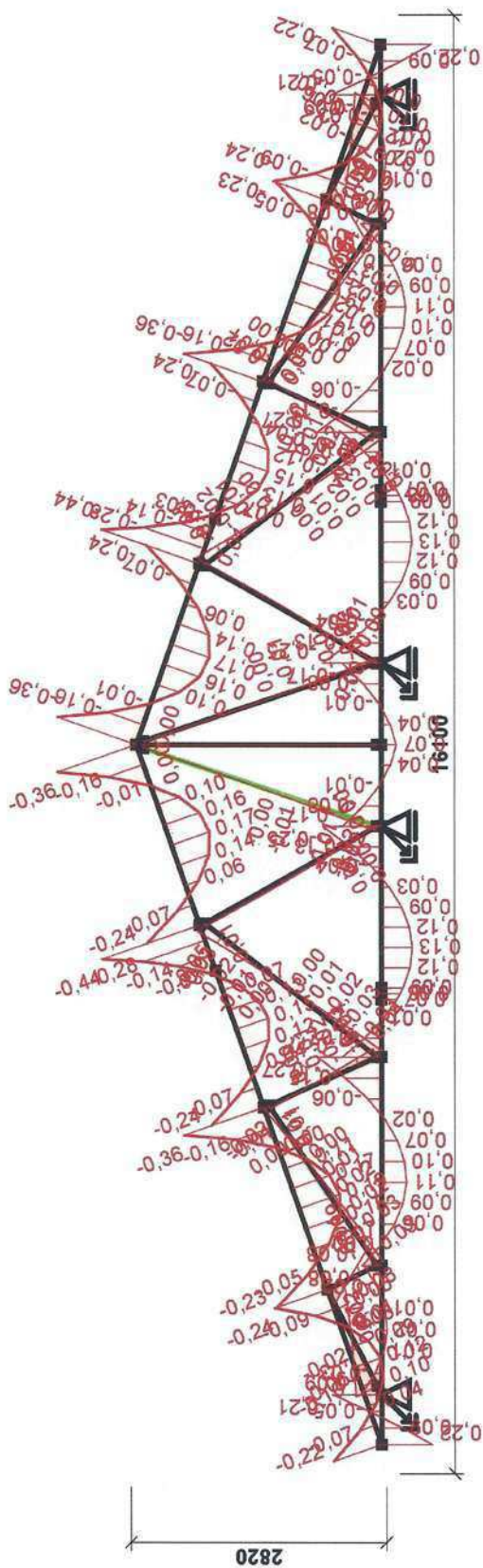
Pouze pro nekomerční využití

MĚŘÍTKO POHLEDU NA KONSTRUKCI - M 1:76



Pouze pro nekomerční využití

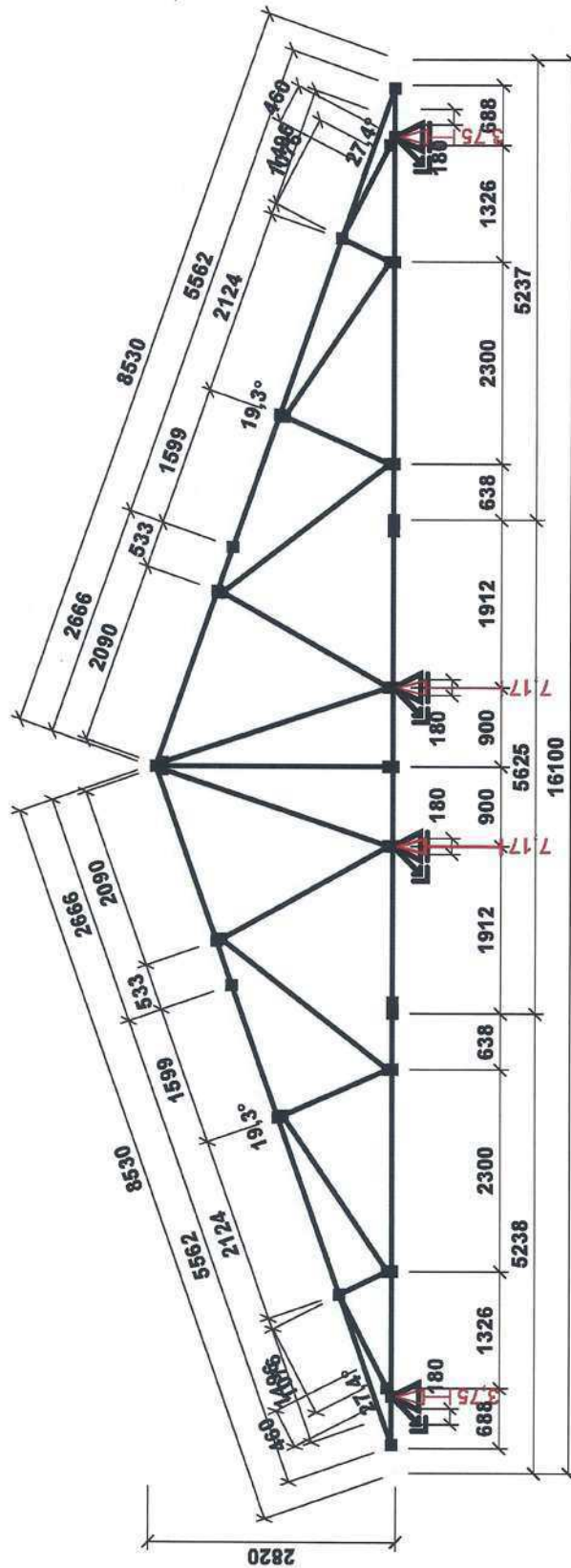
MĚŘÍTKO POHLEDU NA KONSTRUKCI - M 1:76



Pouze pro nekomerční využití



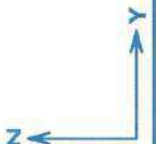
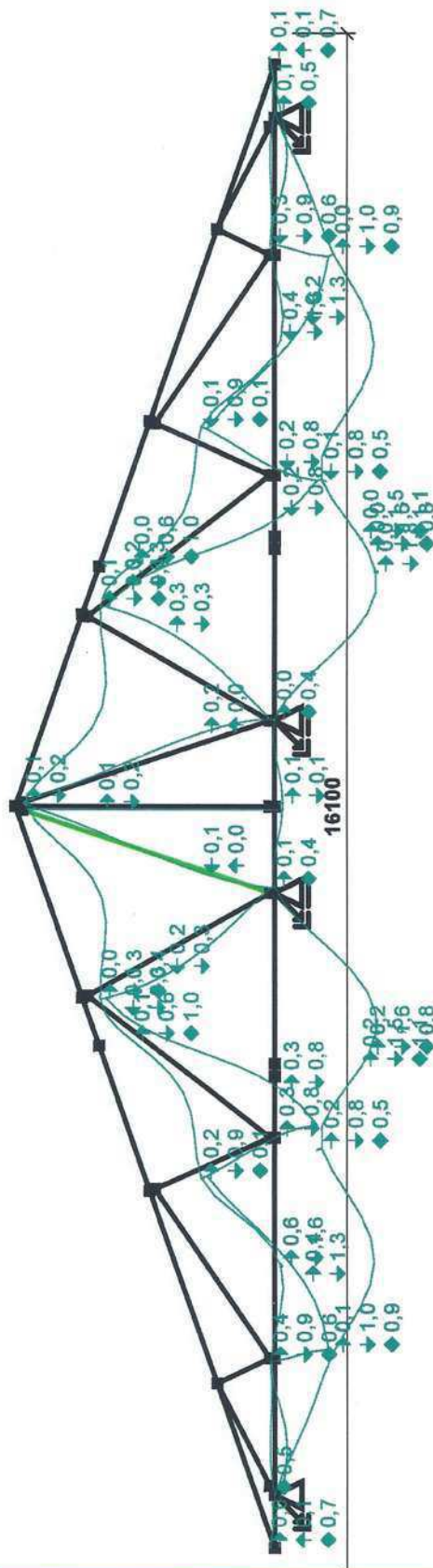
MĚŘITKO POHLEDU NA KONSTRUKCI - M 1:79



Pouze pro nekomerční využití



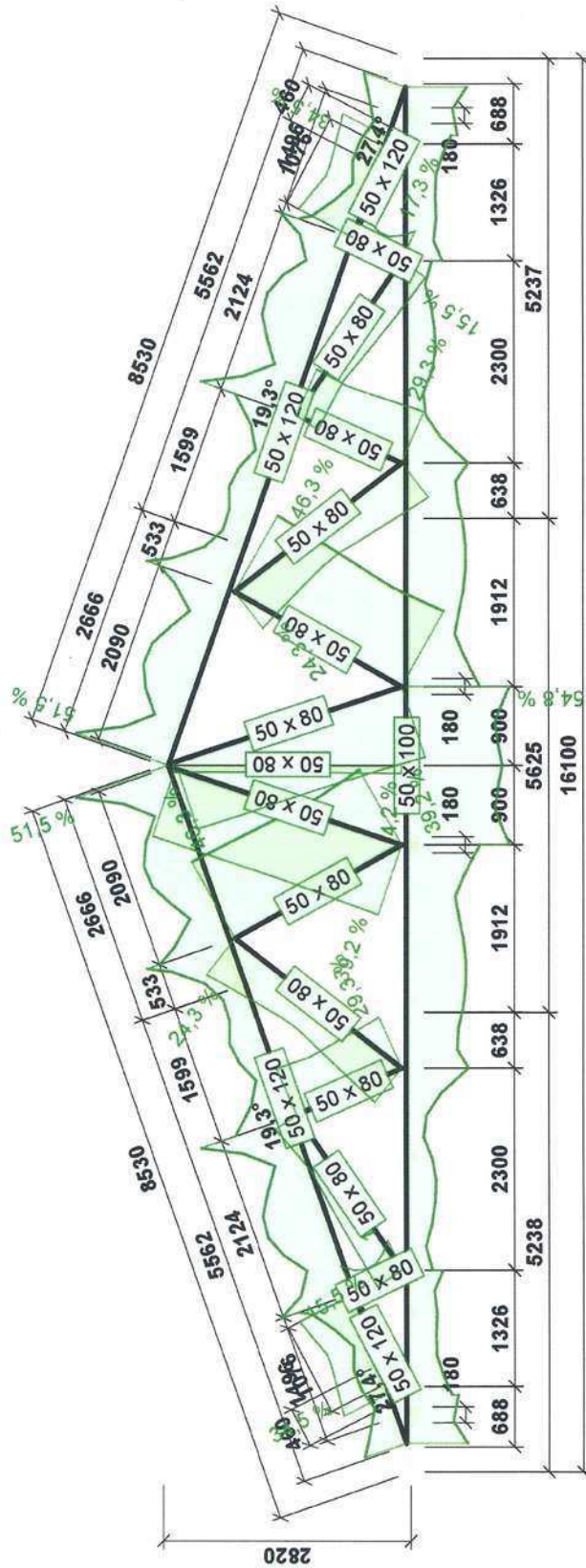
MĚŘÍTKO POHLEDU NA KONSTRUKCI - M 1:70



Pouze pro nekomerční využití



MĚŘÍTKO POHLEDU NA KONSTRUKCI - M 1:79



Pouze pro nekomerční využití



Projekt: 05\_vazník\_2018-02-26

Úloha:

Vypracoval: Sulek Václav

Investor:

Evid. číslo:

Datum: 28. 2. 2018\*

1 / 1

list:

## Cenová kalkulace vazníků

Způsob nastavení parametrů kalkulace: globální nastavení kalkulace

Způsob výpočtu cen závislých na řezivu: přesně z geometrie přířezu

Způsob tvorby výrobní dokumentace : po jednotlivých vaznících

### Vstupní parametry:

Celkový počet vazníků: 31

Měna: Kč

Cena spon BV11	:	51,20	Kč/kg
BV15	:	45,50	Kč/kg
BV16	:	48,90	Kč/kg
BV20	:	45,00	Kč/kg
Cena dřeva	:	5500,00	Kč/m <sup>3</sup>
Cena impregnace	:	10,00	Kč/m <sup>2</sup>
Mzdy příprava přířezu	:	400,00	Kč/m <sup>3</sup>
příprava stoličky	:	10,00	Kč/ks
umístění spony	:	4,00	Kč/ks
projekce	:	400,00	Kč/ks
Odvody z mezd	:	36,00	%
Hrubý zisk	:	10,00	%
Režijní náklady	:	100,00	%
Koeficient sériovosti	:	1,00	
Koeficient prořezu	:	1,00	
Měrná tíha dřeva	:	4,20	kN/m <sup>3</sup>
oceli	:	78,50	kN/m <sup>3</sup>

### Tabulka cenové kalkulace:

Položka	Celkem (31)		
	Množství	Jednotka	Cena [Kč]
Mzda pro přípravu přířezů	8,7774	[m <sup>3</sup> ]	3 510,98
Mzda pro přípravu stoliček	22	[ks]	220,00
Mzda pro rozmístění spon	1364	[ks]	5 456,00
Mzda projekce	1		400,00
Cena impregnace	541,69	[m <sup>2</sup> ]	5 416,94
Odvody z mezd	15003,92	[Kč]	5 401,41
Režijní náklady	15003,92	[Kč]	15 003,92
Hrubý zisk			9 730,59
Objem dřeva	8,7774	[m <sup>3</sup> ]	48 275,93
Hmotnost spon	299,85	[kg]	13 620,68
Ztužení	2,6299	[m <sup>3</sup> ]	14 464,24
Celková cena			121 500,69

Orientační údaje	Celkem (31)	Jednotka
Hmotnost spon na objem dřeva	34,16	[kg/m <sup>3</sup> ]
Hmotnost spon na plochu půdorysu	0,60	[kg/m <sup>2</sup> ]
Objem dřeva na plochu půdorysu	0,018	[m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ]
Hmotnost dřeva na plochu půdorysu	7,39	[kg/m <sup>2</sup> ]
Hmotnost konstrukce na plochu půdorysu	7,99	[kg/m <sup>2</sup> ]
Cena vazníku na objem dřeva	12 194,49	[Kč/m <sup>3</sup> ]
Cena vazníku na plochu půdorysu	214,46	[Kč/m <sup>2</sup> ]
Průměrná cena jednoho vazníku	3 452,79	[Kč]

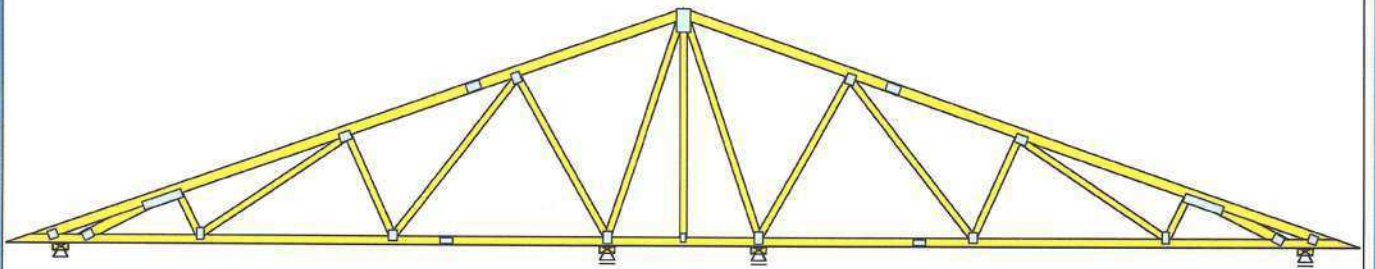


Pouze pro nekomerční využití



**CENOVÁ NABÍDKA**
**V01 [31 ks]**

Y: 16,100 m Z: 2,820 m

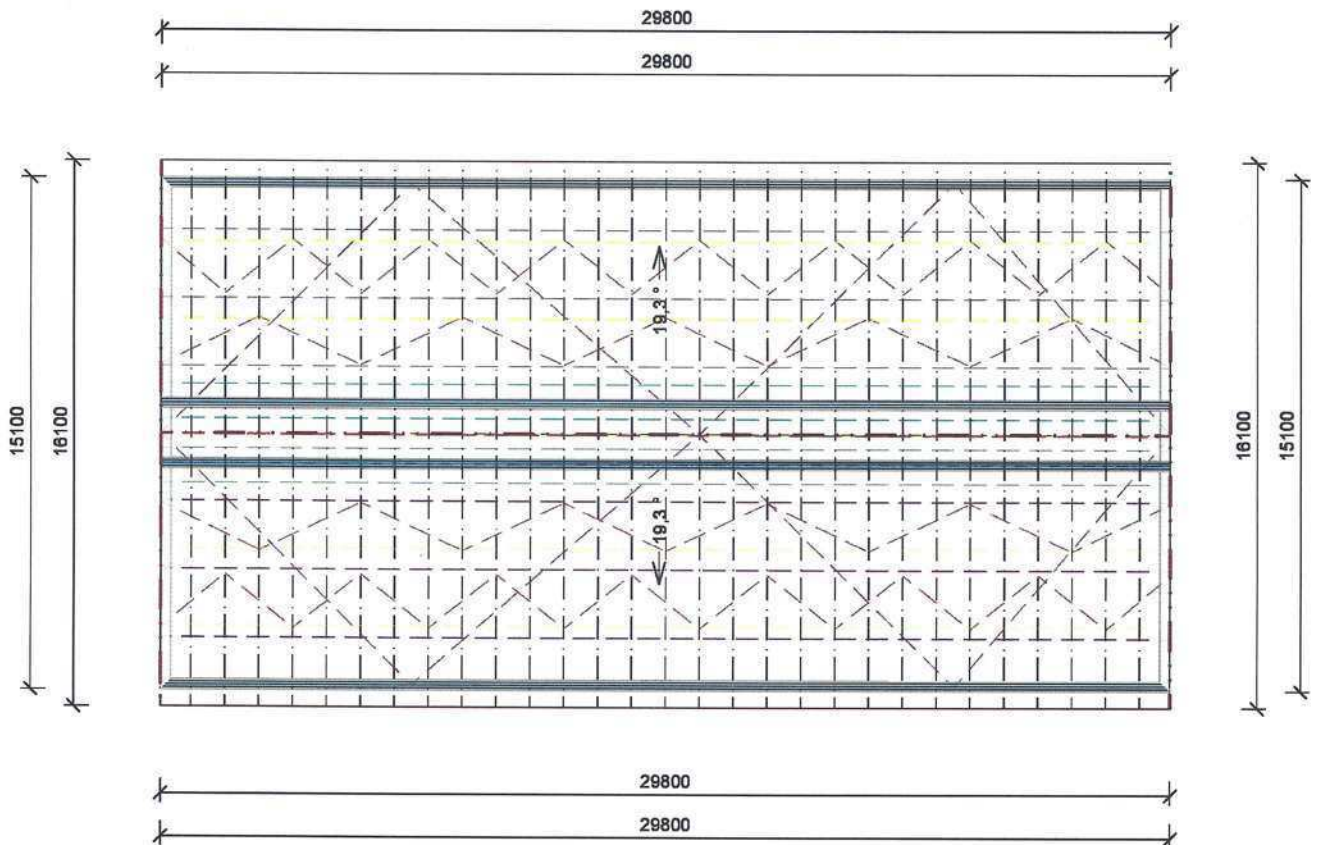


Počet typů vazníků: 1; Celkový počet všech vazníků: 31;

Položka	Celkem (31)	Jednotka
Povrch dřeva	541,69	[m <sup>2</sup> ]
Objem dřeva	8,7774	[m <sup>3</sup> ]
Hmotnost dřeva	3686,53	[kg]
Povrch spon	2451,02	[dm <sup>2</sup> ]
Hmotnost spon	299,85	[kg]
Celková hmotnost vazníků	3986,38	[kg]
Průměrná cena vazníku	3 452,79	[Kč]

**Celková nabídková cena je 121 500,00 Kč.**
**Pouze pro nekomerční využití**

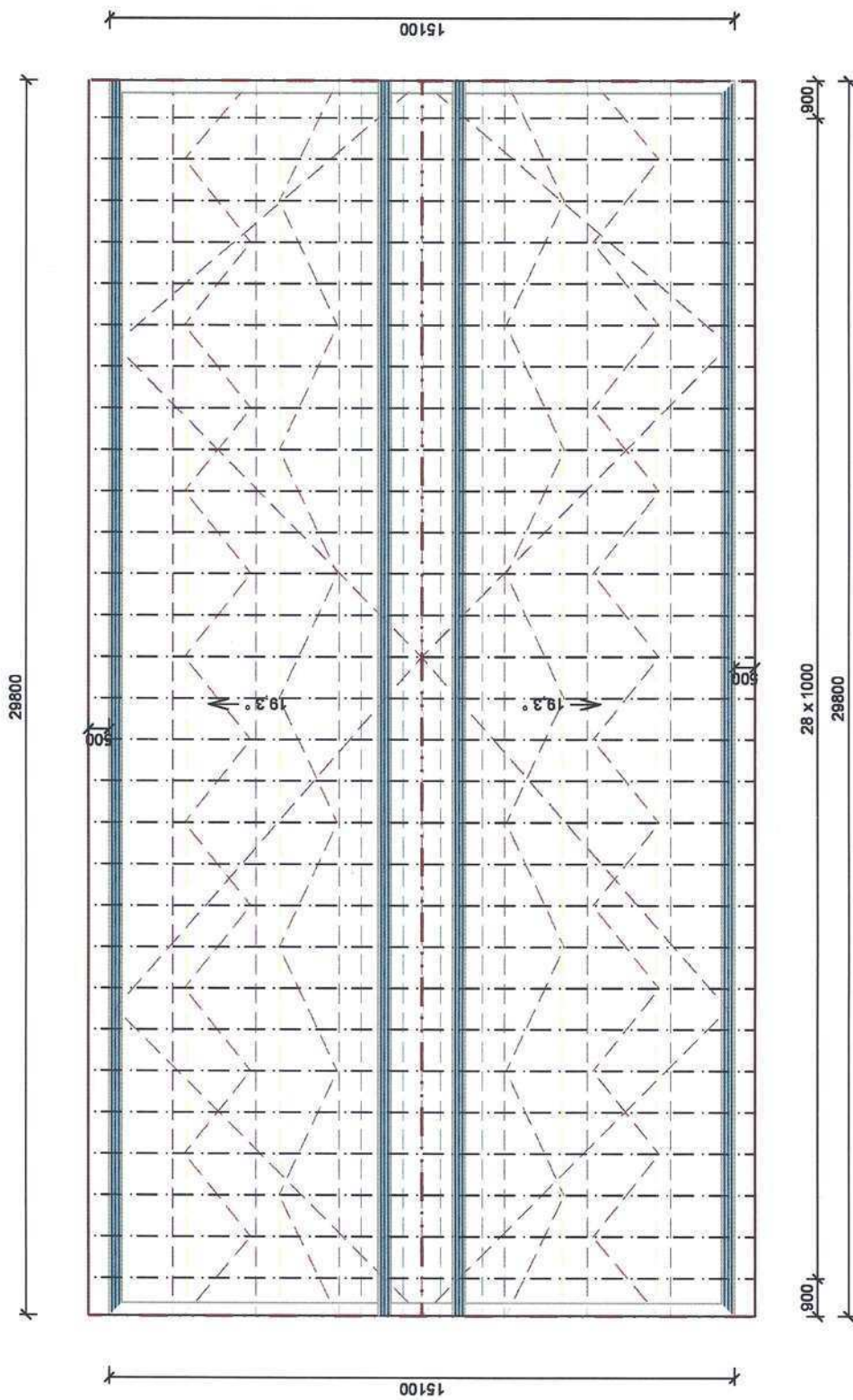
## SOUHRNNÉ INFORMACE - ZASTŘEŠENÍ



Položka	Hodnota	Jednotka
Celkový počet vazníků v konstrukci	31	[ks]
Počet typů vazníků	1	[-]
Zastřešená plocha (půdorysná plocha)	479,780	[m <sup>2</sup> ]
Plocha střechy (krytiny)	508,367	[m <sup>2</sup> ]
Zastavěná plocha	449,980	[m <sup>2</sup> ]
Délka pozednic	119,200	[m]
Latě (po 0,340 m, odpad 12%)	1674,621	[m]
Střešní tašky (10,00 ks/m <sup>2</sup> , odpad 10%)	5593	[ks]
Délka hřebenů	29,800	[m]
Délka okapů	59,600	[m]
Délka štítového zakončení vlevo	17,059	[m]
Délka štítového zakončení vpravo	17,059	[m]
Prostorové ztužení - celková délka všech prken	876,621	[m]
Prostorové ztužení - celkový objem všech prken	2,630	[m <sup>3</sup> ]

Pouze pro nekomerční využití

MĚŘÍTKO POHLEDU NA KONSTRUKCI - M 1:157



Pouze pro nekomerční využití

## 1 Statický výpočet

Název : V01

Popis :

Vazník : základní trojúhelníkový

Typ vazníku byl rozpoznán programem

tloušťka : 50 mm

celkové rozpětí : 16,100 m

výpočtové rozpětí : 6,273 m

výška u okapu : vlevo 0,000 m vpravo 0,000 m

zatěžovací šířka vazníku : 1,000 m

násobnost vazníku : 1

### 1.1 Použité normy

Zatřídění dřeva: EC 5 - Česká republika (ČSN 73 2824-1)

Materiálové charakteristiky dřeva: EN 338

Posouzení dřevěných prvků: EN 1995-1-1 (EC5)

Únosnosti spon: EN 1995-1-1 (EC5)

Posouzení spon: 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.

### 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>

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

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:	05_vazník_2018-02-26	Evid. číslo:	2 / 37
	Úloha:	Nepojmenovaný - V01		
	Vypracoval:	Sulek Václav	Datum:	28. 2. 2018
	Investor:		list:	

$\alpha_0$	:	0,00 °	$f_{v,0,k}$	:	221,30 N/mm
			$f_{v,90,k}$	:	170,60 N/mm
			$\gamma_0$	:	0,000 °
			$k_v$	:	0,960

## 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	pro dřevo		pro spoje (dřevo)		pro spoje (materiál)		
	MSÚ	$\gamma_M$	$k_{mod}$	$\gamma_M$	$k_{mod}$	$\gamma_M$	$k_{mod}$
1		1,30	0,60	1,30	0,60	1,25	1,00
2 - 30		1,30	0,90	1,30	0,90	1,25	1,00

## 1.5 Výpočtové styčníky

Styč. č.	Souřadnice		Podpora				Natočení podp. [°]	Kód styčníku	
	Y [m]	Z [m]	Pos. Y	K [MN/m]	Pos. Z	K [MN/m]			Rot. X
1	0,324	0,050							podpora levá
2	2,036	0,650							nadpodporový levý
3	4,045	1,353							horní pas, přímý levý
4	5,554	1,882							vetknuté napojení dílce
5	6,057	2,058							horní pas, přímý levý
6	8,050	2,756							vrcholový
7	10,043	2,058							horní pas, přímý pravý
8	10,546	1,882							vetknuté napojení dílce
9	12,055	1,353							horní pas, přímý pravý
10	14,064	0,650							nadpodporový pravý
11	15,776	0,050							podpora pravá
12	15,223	0,050			pevná				dolní pas, přímý
13	13,800	0,050							dolní pas, přímý
14	11,500	0,050							dolní pas, přímý
15	10,863	0,050							vetknuté napojení dílce
16	10,733	0,050							neurčený
17	8,950	0,050			pevná				dolní pas, přímý
18	8,050	0,050							dolní pas, přímý
19	7,150	0,050			pevná				dolní pas, přímý
20	5,367	0,050							neurčený
21	5,237	0,050							vetknuté napojení dílce
22	4,600	0,050							dolní pas, přímý
23	2,300	0,050							dolní pas, přímý
24	0,877	0,050	pevná		pevná				dolní pas, přímý

## 1.6 Výpočtové dílce

Dílec č.	Začátek		Konec		Typ** prutu	A [mm <sup>2</sup> ]	I [mm <sup>4</sup> ]	Materiál	Výztuhy/ Příložky	Kód dílce
	Styč.	Uložení	Styč.	Uložení						
1	1	pevné	6	pevné	Kirch.	6000	7,20000E+06	S10 (C24)	0/0	horní pas, šikmý levý
2	6	pevné	11	pevné	Kirch.	6000	7,20000E+06	S10 (C24)	0/0	horní pas, šikmý pravý
3	11	pevné	1	pevné	Kirch.	5000	4,16667E+06	S10 (C24)	0/0	dolní pás
4	24	pevné	2	pevné	Kirch.	6000	7,20000E+06	S10 (C24)	0/0	svislice, krajní levá
5	2	pevné	23	pevné	Kirch.	4000	2,13333E+06	S10 (C24)	0/0	diagonála

Pouze pro nekomerční využití



	Projekt: 05_vazník_2018-02-26	Evid. číslo: Datum: 28. 2. 2018	3 / 37
	Úloha: Nepojmenovaný - V01		
	Vypracoval: Sulek Václav Investor:		

Dílec č.	Začátek		Konec		Typ** prutu	A [mm <sup>2</sup> ]	I [mm <sup>4</sup> ]	Materiál	Výztuhy/ Příložky	Kód dílce
	Styč.	Uložení	Styč.	Uložení						
6	23	pevné	3	pevné	Kirch.	4000	2,13333E+06	S10 (C24	0/0	diagonála
7	3	pevné	22	pevné	Kirch.	4000	2,13333E+06	S10 (C24	0/0	diagonála
8	22	pevné	5	pevné	Kirch.	4000	2,13333E+06	S10 (C24	0/0	diagonála
9	5	pevné	19	pevné	Kirch.	4000	2,13333E+06	S10 (C24	0/0	diagonála
10	19	pevné	6	pevné	Kirch.	4000	2,13333E+06	S10 (C24	0/0	diagonála
11	17	pevné	6	pevné	Kirch.	4000	2,13333E+06	S10 (C24	0/0	diagonála
12	7	pevné	17	pevné	Kirch.	4000	2,13333E+06	S10 (C24	0/0	diagonála
13	14	pevné	7	pevné	Kirch.	4000	2,13333E+06	S10 (C24	0/0	diagonála
14	9	pevné	14	pevné	Kirch.	4000	2,13333E+06	S10 (C24	0/0	diagonála
15	13	pevné	9	pevné	Kirch.	4000	2,13333E+06	S10 (C24	0/0	diagonála
16	10	pevné	13	pevné	Kirch.	4000	2,13333E+06	S10 (C24	0/0	diagonála
17	10	pevné	12	pevné	Kirch.	6000	7,20000E+06	S10 (C24	0/0	svislice, krajní pravá
18	18	pevné	6	pevné	Kirch.	4000	2,13333E+06	S10 (C24	0/0	svislice, vnitřní

\*\* - Typ prutu: "Kirch." - bez vlivu smyku na deformaci (Kirchhofova teorie)  
"Mindl." - s vlivem smyku na deformaci (Mindlinova teorie)

## 1.7 Zatěžovací stavy

č.	Název	Kód	Typ	$\gamma_f$ ( $\gamma_{f,inf}$ )*	Součinitele pro kombinace				Zat. šířka	
					$\xi$	Kateg.**	$\psi_0$	$\psi_1$		$\psi_2$
1	G1 Vlastní tíha	Vlastní tíha	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-	NE
2	G2 Krytina	Silové	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-	ANO
3	G3 Podhled na dolním pásu	Silové	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-	ANO
4	Q4 Údržba na střešním plášti - Rovnoměrné zatížení	Silové	Proměnné krátkodobé	1,50	-	H	0,70	0,20	0,00	ANO
5	S5 Plné zatížení sněhem	Silové	Proměnné krátkodobé sních	1,50	-	H<1000	0,50	0,20	0,00	ANO
6	S6 Plné zatížení sněhem s převisy	Silové	Proměnné krátkodobé sních	1,50	-	H<1000	0,50	0,20	0,00	ANO
7	S7 Sních navátý jihozápadním větrem	Silové	Proměnné krátkodobé sních	1,50	-	H<1000	0,50	0,20	0,00	ANO
8	S8 Sních navátý jihovýchodním větrem	Silové	Proměnné krátkodobé sních	1,50	-	H<1000	0,50	0,20	0,00	ANO
9	S9 Sních navátý severovýchodním větrem	Silové	Proměnné krátkodobé sních	1,50	-	H<1000	0,50	0,20	0,00	ANO
10	S10 Sních navátý severozápadním větrem	Silové	Proměnné krátkodobé sních	1,50	-	H<1000	0,50	0,20	0,00	ANO
11	W11 Vítr západní	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO
12	W12 Vítr jižní 1	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO
13	W13 Vítr jižní 2	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO
14	W14 Vítr jižní 3	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO
15	W15 Vítr jižní 4	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO
16	W16 Vítr východní	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO
17	W17 Vítr severní 1	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO
18	W18 Vítr severní 2	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO
19	W19 Vítr severní 3	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO
20	W20 Vítr severní 4	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO

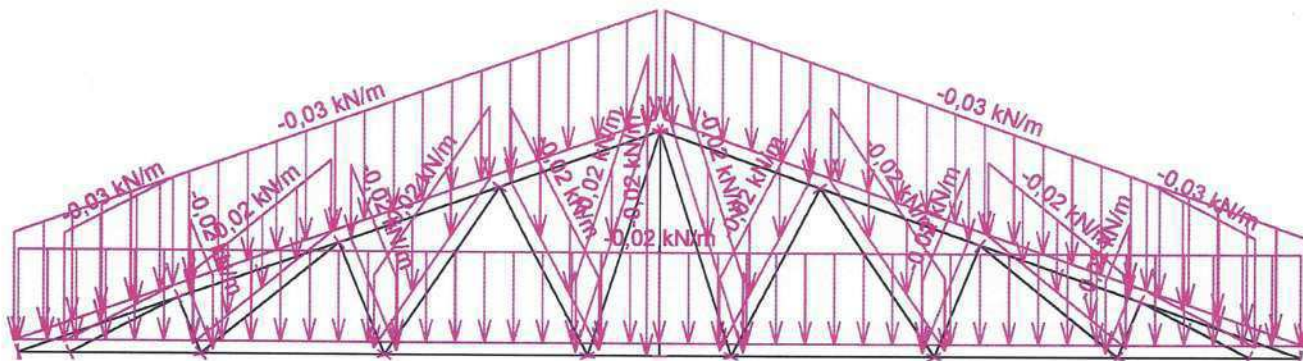
\*  $\gamma_{f,inf}$  pro příznivě působící stálá zatížení

\*\* Kategorie proměnných zatížení podle tabulky A1.1 v EN 1990

Pouze pro nekomerční využití

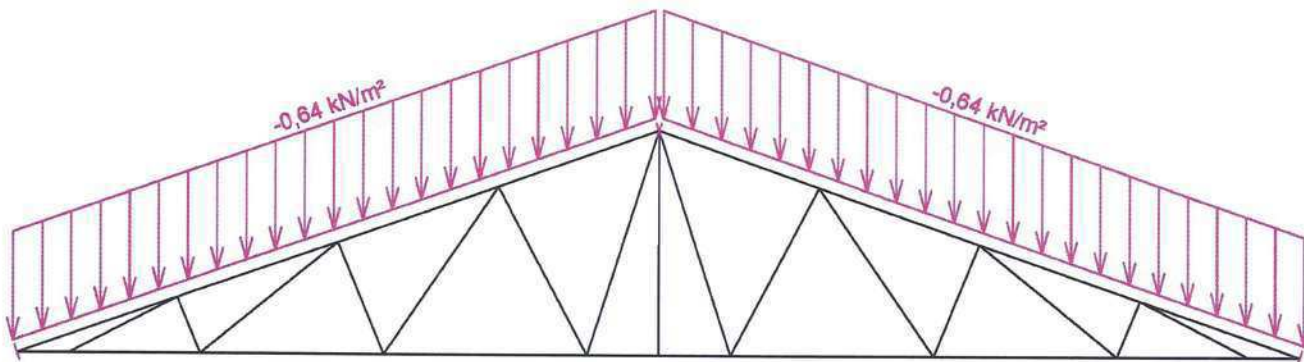
## 1.8 Schémata zatížení

Zatěžovací stav číslo 1: G1 Vlastní tíha



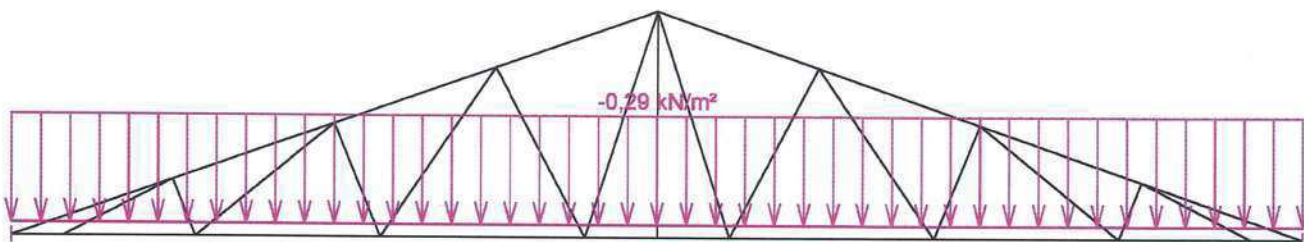
Zatěžovací stav číslo 2: G2 Krytina

(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

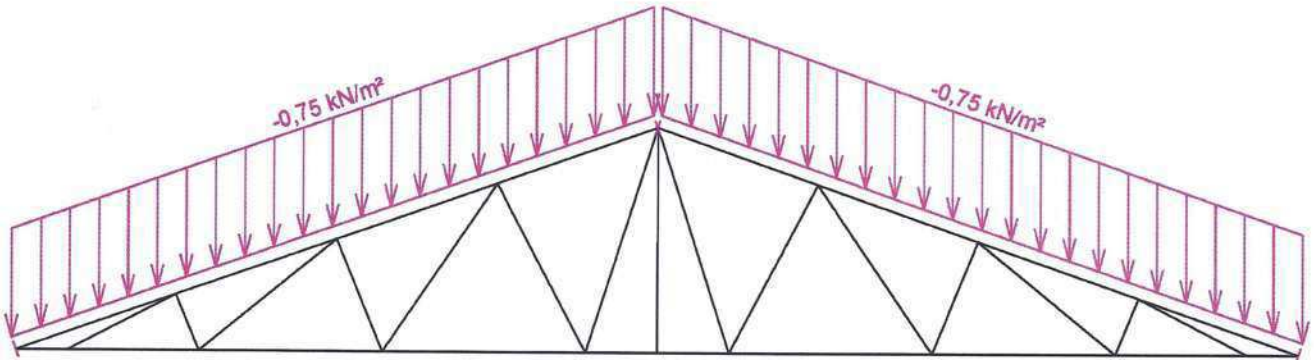


Zatěžovací stav číslo 3: G3 Pohled na dolním pásu

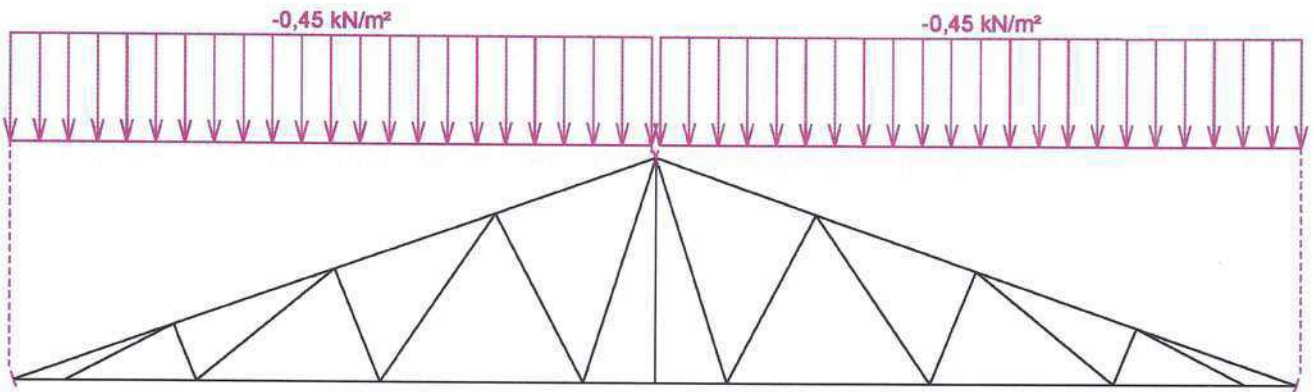
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



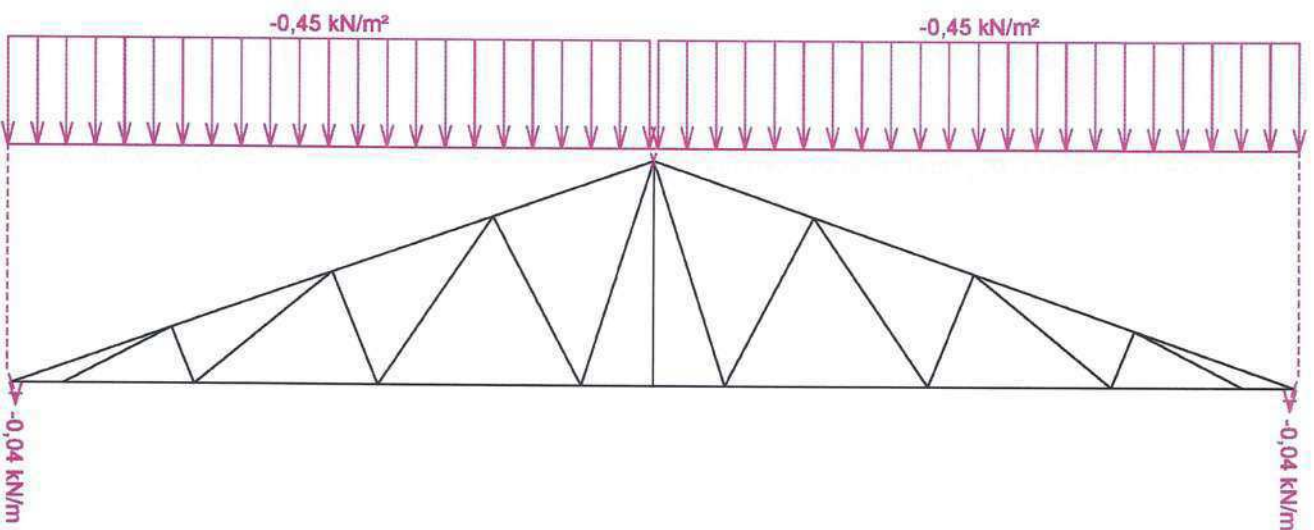
Zatěžovací stav číslo 4: Q4 Údržba na střešním plášti - Rovnoměrné zatížení  
 (zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



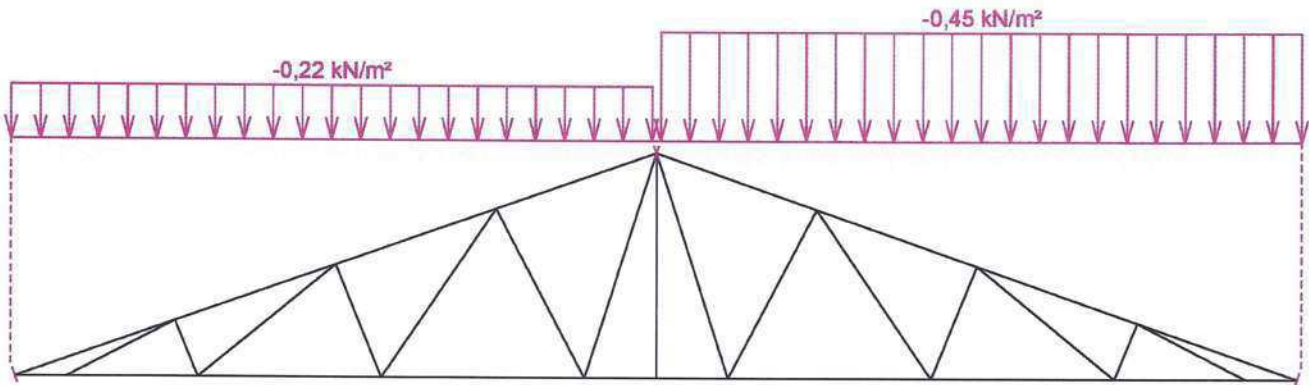
Zatěžovací stav číslo 5: S5 Plné zatížení sněhem  
 (zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



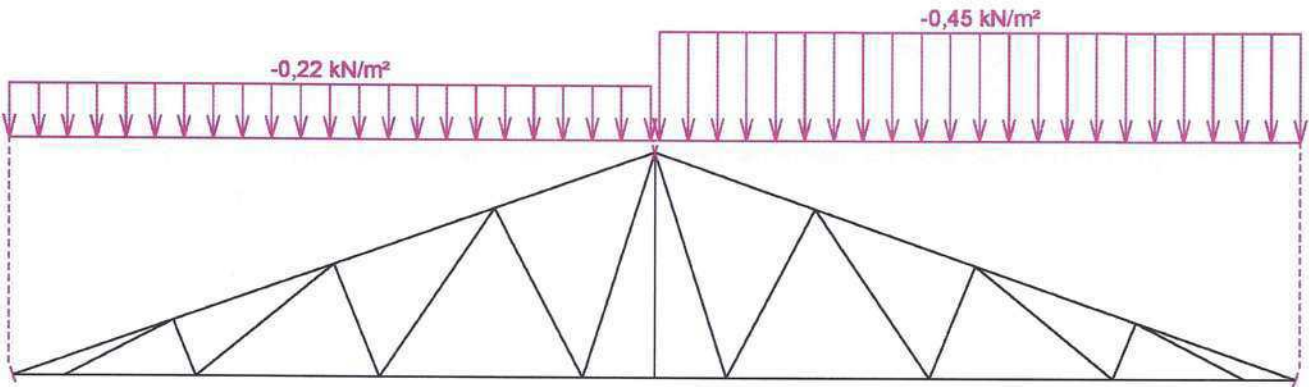
Zatěžovací stav číslo 6: S6 Plné zatížení sněhem s převisy  
 (zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



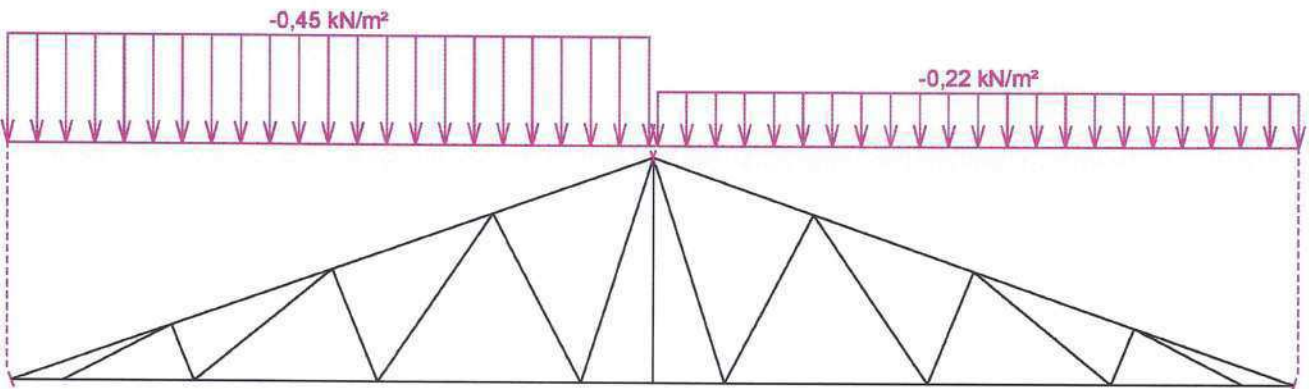
Zatěžovací stav číslo 7: S7 Sníh navátý jihozápadním větrem  
 (zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



Zatěžovací stav číslo 8: S8 Sníh navátý jihovýchodním větrem  
 (zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



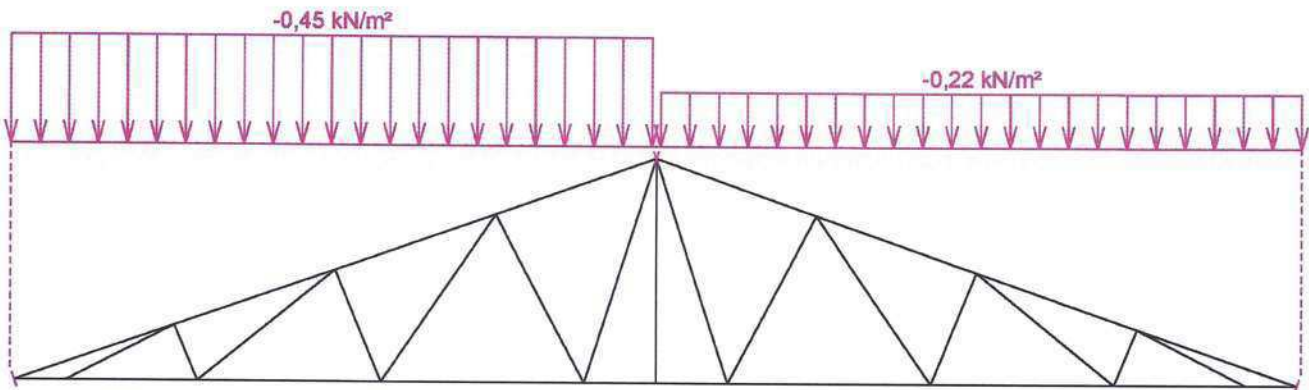
Zatěžovací stav číslo 9: S9 Sníh navátý severovýchodním větrem  
 (zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



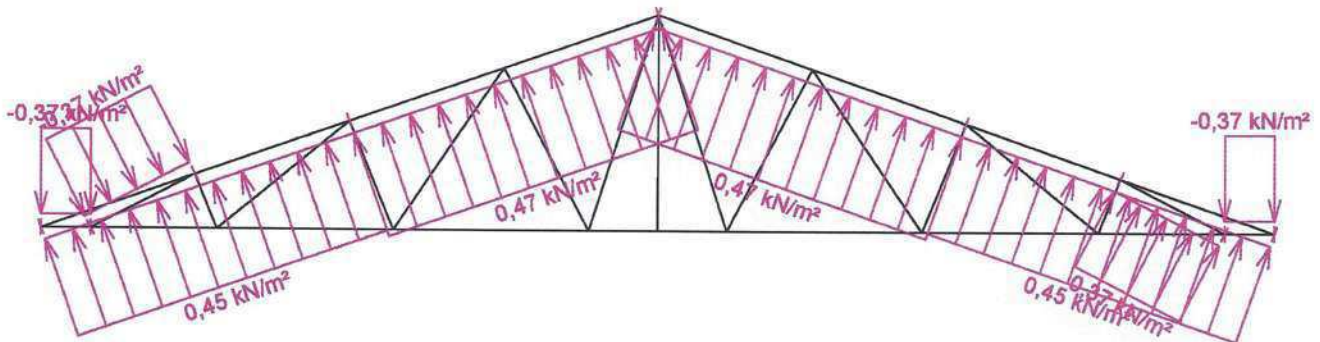
Pouze pro nekomerční využití



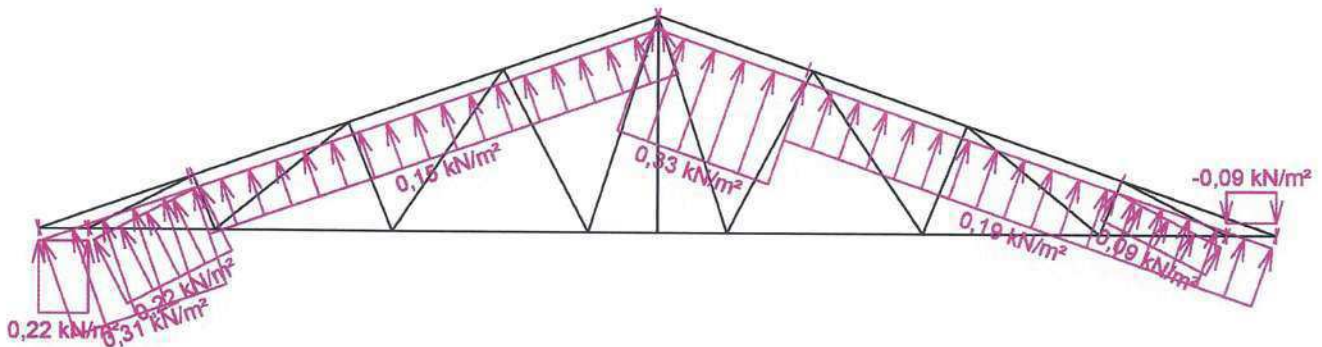
Zatěžovací stav číslo 10: S10 Sníh navátý severozápadním větrem  
 (zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



Zatěžovací stav číslo 11: W11 Vítr západní  
 (zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

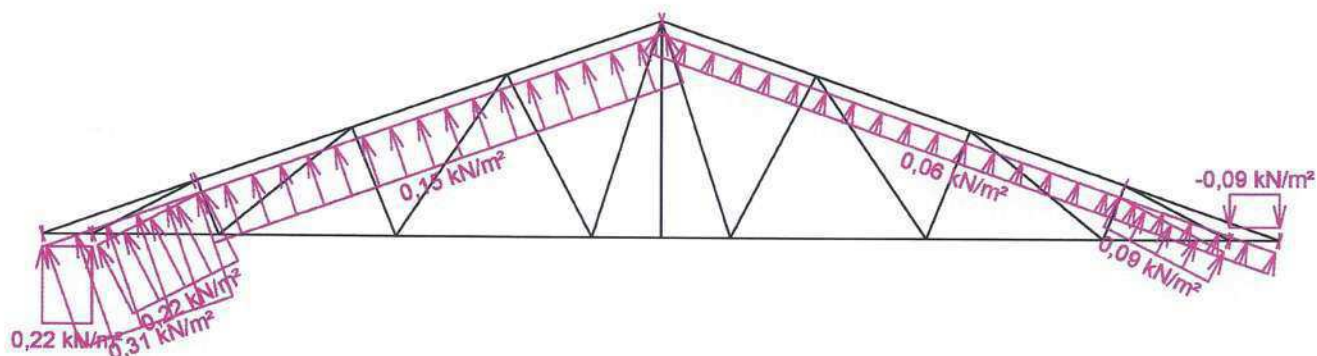


Zatěžovací stav číslo 12: W12 Vítr jižní 1  
 (zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



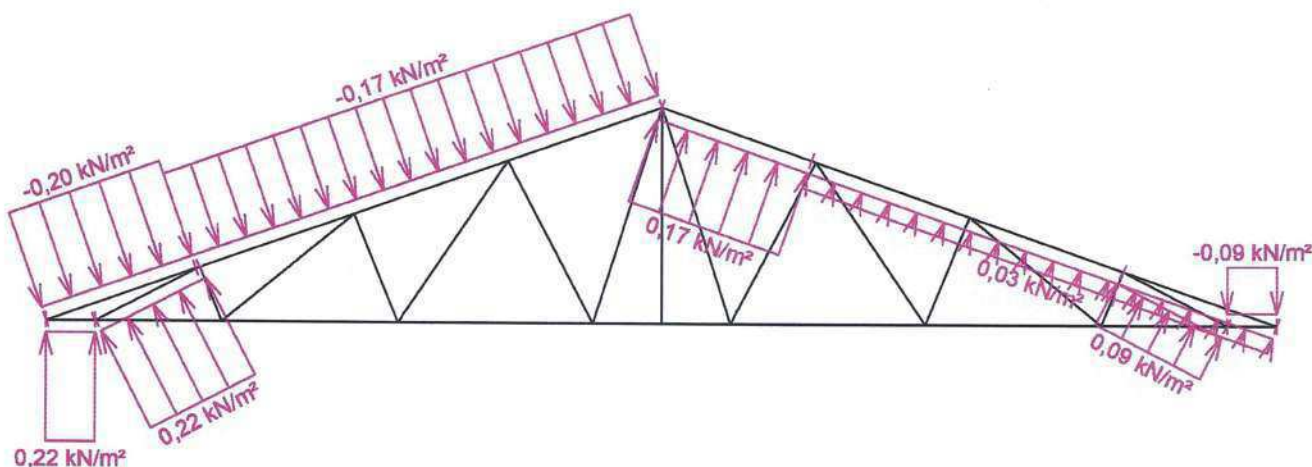
Zatěžovací stav číslo 13: W13 Vítr jižní 2

(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



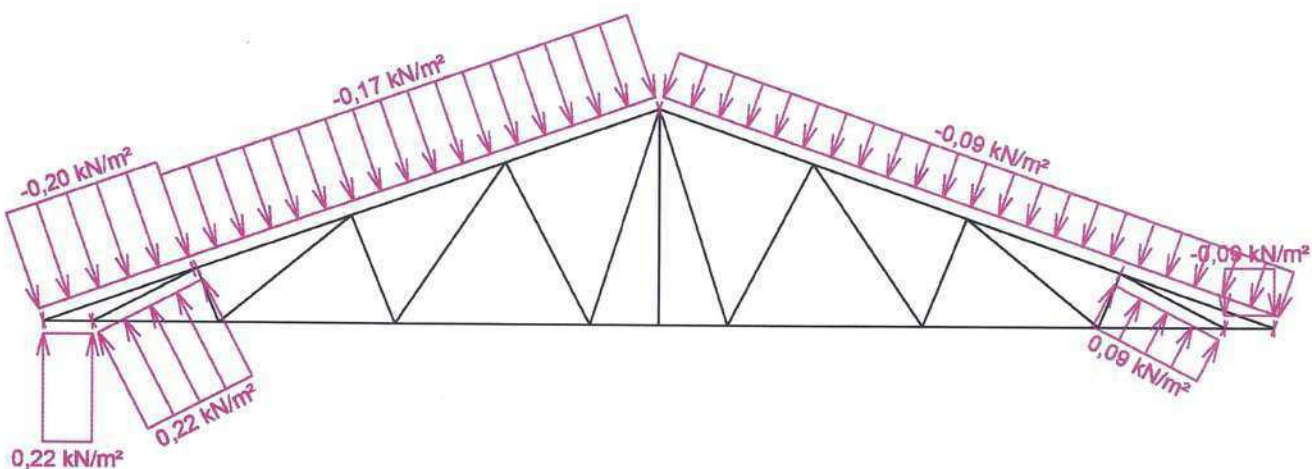
Zatěžovací stav číslo 14: W14 Vítr jižní 3

(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

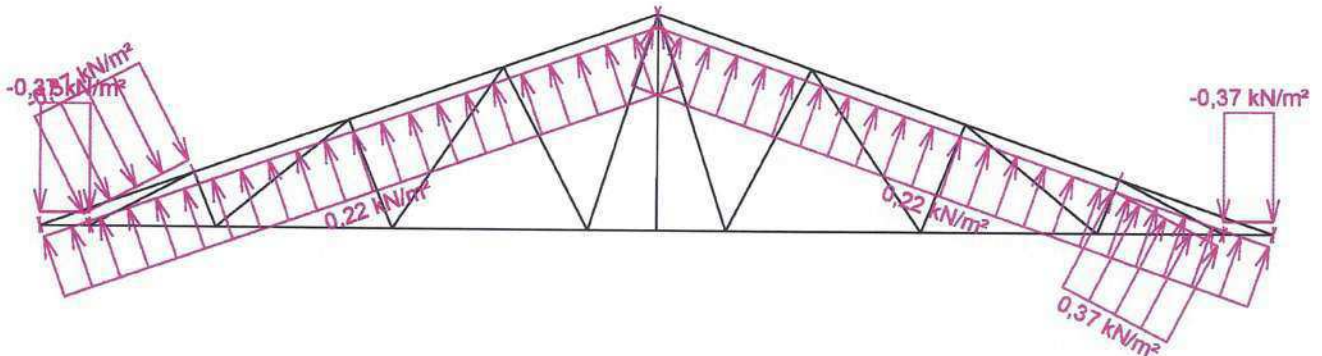


Zatěžovací stav číslo 15: W15 Vítr jižní 4

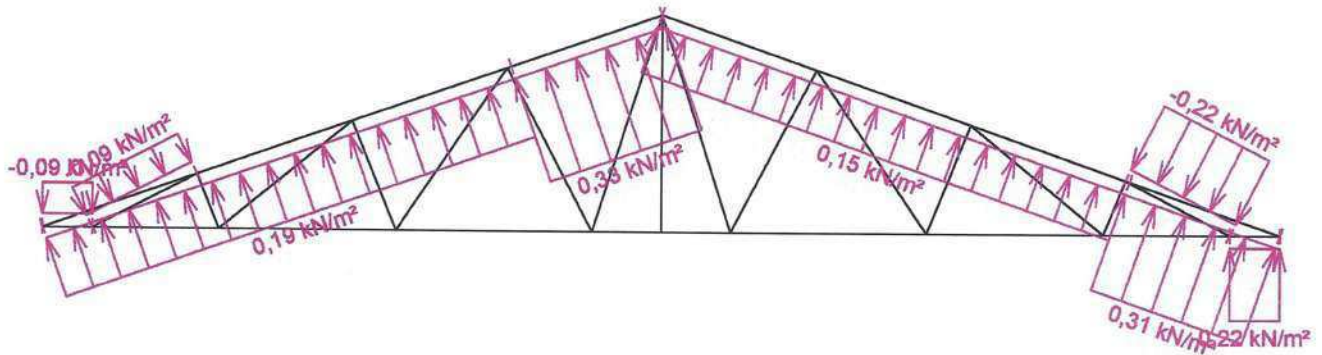
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



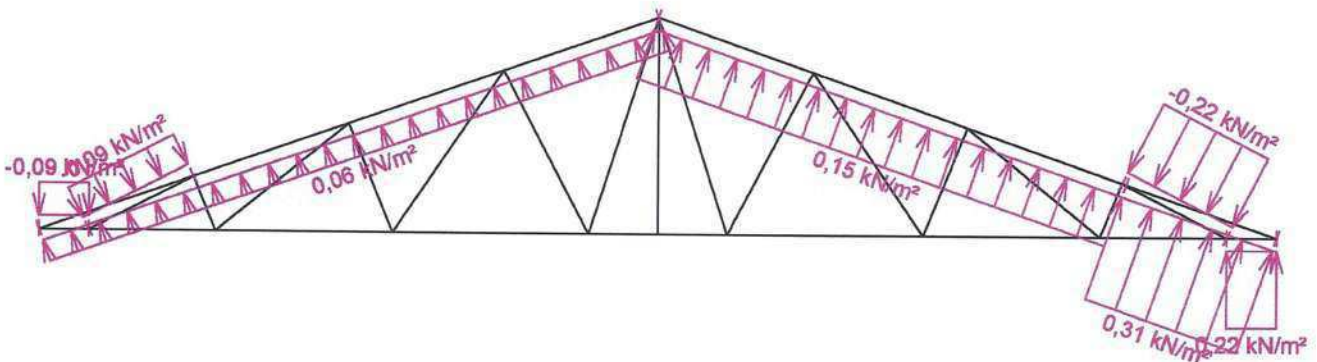
Zatěžovací stav číslo 16: W16 Vítr východní  
 (zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



Zatěžovací stav číslo 17: W17 Vítr severní 1  
 (zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



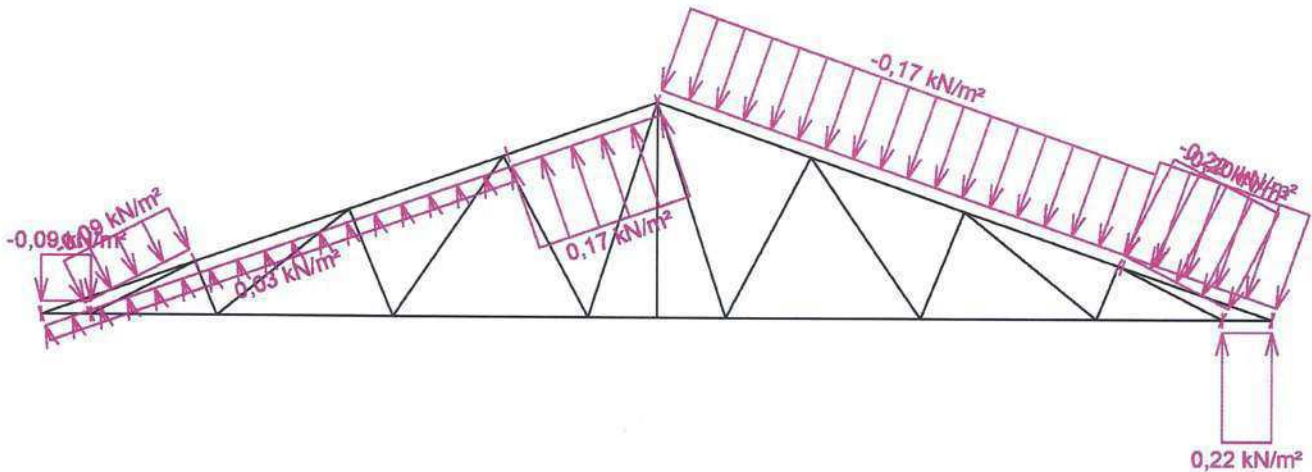
Zatěžovací stav číslo 18: W18 Vítr severní 2  
 (zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



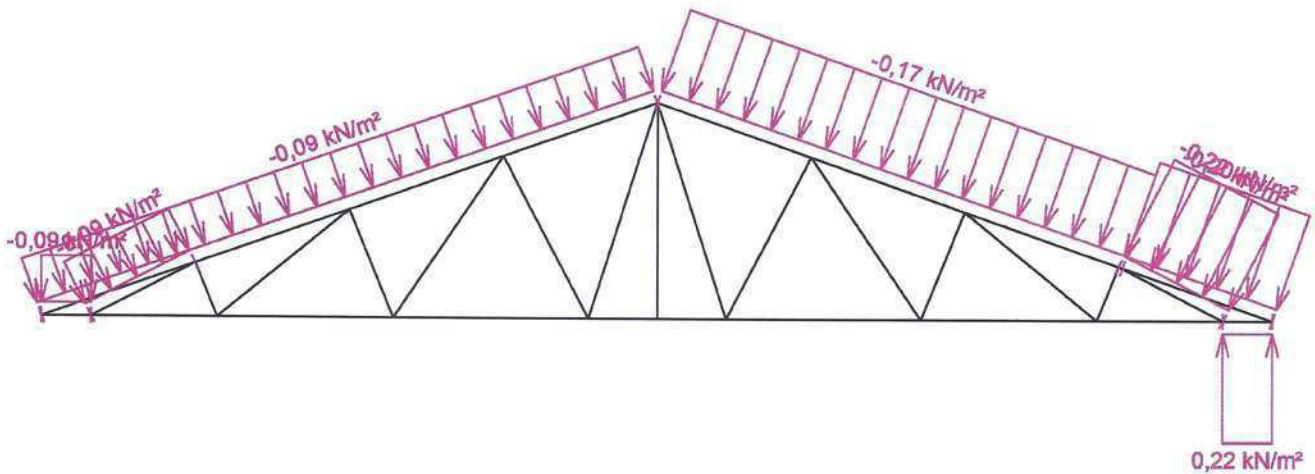
Pouze pro nekomerční využití



Zatěžovací stav číslo 19: W19 Vítr severní 3  
 (zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



Zatěžovací stav číslo 20: W20 Vítr severní 4  
 (zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



### 1.9 Extrémní hodnoty silových zatížení

Číslo z.s.	Spojité zatížení [kN/m]				Bodové zatížení [kN]			
	Kladné		Záporné		Kladné		Záporné	
	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
1	0,00	0,00	-0,02	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,00	0,00	-0,64	-0,64	0,00	0,00	0,00	0,00
3	0,00	0,00	-0,29	-0,29	0,00	0,00	0,00	0,00
4	0,00	0,00	-0,75	-0,75	0,00	0,00	0,00	0,00
5	0,00	0,00	-0,45	-0,45	0,00	0,00	0,00	0,00
6	0,00	0,00	-0,45	-0,45	0,00	0,00	-0,04	-0,04
7	0,00	0,00	-0,22	-0,45	0,00	0,00	0,00	0,00
8	0,00	0,00	-0,22	-0,45	0,00	0,00	0,00	0,00



Pouze pro nekomerční využití





Číslo z.s.	Spojité zatížení [kN/m]				Bodové zatížení [kN]			
	Kladné		Záporné		Kladné		Záporné	
	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
9	0,00	0,00	-0,22	-0,45	0,00	0,00	0,00	0,00
10	0,00	0,00	-0,22	-0,45	0,00	0,00	0,00	0,00
11	0,37	0,47	-0,37	-0,37	0,00	0,00	0,00	0,00
12	0,09	0,33	-0,09	-0,09	0,00	0,00	0,00	0,00
13	0,06	0,31	-0,09	-0,09	0,00	0,00	0,00	0,00
14	0,03	0,22	-0,09	-0,20	0,00	0,00	0,00	0,00
15	0,09	0,22	-0,09	-0,20	0,00	0,00	0,00	0,00
16	0,22	0,37	-0,37	-0,37	0,00	0,00	0,00	0,00
17	0,15	0,33	-0,09	-0,22	0,00	0,00	0,00	0,00
18	0,06	0,31	-0,09	-0,22	0,00	0,00	0,00	0,00
19	0,03	0,22	-0,09	-0,22	0,00	0,00	0,00	0,00
20	0,22	0,22	-0,09	-0,22	0,00	0,00	0,00	0,00

## 1.10 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 NEW T1; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3$
2	S5:G1+G2+G3 NEW T2; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,5} * S5$
3	S6:G1+G2+G3 NEW T3; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,6} * S6$
4	S7:G1+G2+G3 NEW T4; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,7} * S7$
5	S8:G1+G2+G3 NEW T5; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,8} * S8$
6	S9:G1+G2+G3 NEW T6; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,9} * S9$
7	S10:G1+G2+G3 NEW T7; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,10} * S10$
8 (sup)	W11:G1+G2+G3 NEW T8; základní kombinace, nepříznivý účinek stálých zatížení $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,11} * W11$
8 (inf)	W11:G1+G2+G3 NEW T8; základní kombinace, příznivý účinek stálých zatížení $\gamma_{f,inf,1} * G1 + \gamma_{f,inf,2} * G2 + \gamma_{f,inf,3} * G3 + \gamma_{f,sup,11} * W11$
9 (sup)	W12:G1+G2+G3 NEW T9; základní kombinace, nepříznivý účinek stálých zatížení $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,12} * W12$
9 (inf)	W12:G1+G2+G3 NEW T9; základní kombinace, příznivý účinek stálých zatížení $\gamma_{f,inf,1} * G1 + \gamma_{f,inf,2} * G2 + \gamma_{f,inf,3} * G3 + \gamma_{f,sup,12} * W12$
10 (sup)	W13:G1+G2+G3 NEW T10; základní kombinace, nepříznivý účinek stálých zatížení $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,13} * W13$
10 (inf)	W13:G1+G2+G3 NEW T10; základní kombinace, příznivý účinek stálých zatížení $\gamma_{f,inf,1} * G1 + \gamma_{f,inf,2} * G2 + \gamma_{f,inf,3} * G3 + \gamma_{f,sup,13} * W13$
11 (sup)	W16:G1+G2+G3 NEW T11; základní kombinace, nepříznivý účinek stálých zatížení $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,16} * W16$



Pouze pro nekomerční využití



Číslo	Název a druh kombinace Složení
11 (inf)	W16:G1+G2+G3 NEW T11; základní kombinace, příznivý účinek stálých zatížení $\gamma_{f,inf,1} * G1 + \gamma_{f,inf,2} * G2 + \gamma_{f,inf,3} * G3 + \gamma_{f,sup,16} * W16$
12 (sup)	W17:G1+G2+G3 NEW T12; základní kombinace, nepříznivý účinek stálých zatížení $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,17} * W17$
12 (inf)	W17:G1+G2+G3 NEW T12; základní kombinace, příznivý účinek stálých zatížení $\gamma_{f,inf,1} * G1 + \gamma_{f,inf,2} * G2 + \gamma_{f,inf,3} * G3 + \gamma_{f,sup,17} * W17$
13 (sup)	W18:G1+G2+G3 NEW T13; základní kombinace, nepříznivý účinek stálých zatížení $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,18} * W18$
13 (inf)	W18:G1+G2+G3 NEW T13; základní kombinace, příznivý účinek stálých zatížení $\gamma_{f,inf,1} * G1 + \gamma_{f,inf,2} * G2 + \gamma_{f,inf,3} * G3 + \gamma_{f,sup,18} * W18$
14	S10:G1+G2+G3+W15 NEW T16; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,10} * S10 + \gamma_{f,sup,15} * \psi_{0,15} * W15$
15	S10:G1+G2+G3+W14 NEW T17; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,10} * S10 + \gamma_{f,sup,14} * \psi_{0,14} * W14$
16	S9:G1+G2+G3+W15 NEW T19; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,9} * S9 + \gamma_{f,sup,15} * \psi_{0,15} * W15$
17	S9:G1+G2+G3+W14 NEW T20; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,9} * S9 + \gamma_{f,sup,14} * \psi_{0,14} * W14$
18	S8:G1+G2+G3+W20 NEW T22; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,8} * S8 + \gamma_{f,sup,20} * \psi_{0,20} * W20$
19	S8:G1+G2+G3+W19 NEW T23; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,8} * S8 + \gamma_{f,sup,19} * \psi_{0,19} * W19$
20	S7:G1+G2+G3+W20 NEW T25; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,7} * S7 + \gamma_{f,sup,20} * \psi_{0,20} * W20$
21	S7:G1+G2+G3+W19 NEW T26; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,7} * S7 + \gamma_{f,sup,19} * \psi_{0,19} * W19$
22	S6:G1+G2+G3+W20 NEW T28; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,6} * S6 + \gamma_{f,sup,20} * \psi_{0,20} * W20$
23	S6:G1+G2+G3+W19 NEW T29; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,6} * S6 + \gamma_{f,sup,19} * \psi_{0,19} * W19$
24	S6:G1+G2+G3+W15 NEW T30; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,6} * S6 + \gamma_{f,sup,15} * \psi_{0,15} * W15$
25	S6:G1+G2+G3+W14 NEW T31; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,6} * S6 + \gamma_{f,sup,14} * \psi_{0,14} * W14$
26	S5:G1+G2+G3+W20 NEW T33; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,5} * S5 + \gamma_{f,sup,20} * \psi_{0,20} * W20$
27	S5:G1+G2+G3+W19 NEW T34; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,5} * S5 + \gamma_{f,sup,19} * \psi_{0,19} * W19$
28	S5:G1+G2+G3+W15 NEW T35; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,5} * S5 + \gamma_{f,sup,15} * \psi_{0,15} * W15$
29	S5:G1+G2+G3+W14 NEW T36; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,5} * S5 + \gamma_{f,sup,14} * \psi_{0,14} * W14$
30	Q4:G1+G2+G3 NEW T37; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,4} * Q4$

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 NEW T1; charakteristická kombinace G1 + G2 + G3
2	S5:G1+G2+G3 NEW T2; charakteristická kombinace G1 + G2 + G3 + S5
3	S6:G1+G2+G3 NEW T3; charakteristická kombinace G1 + G2 + G3 + S6
4	S7:G1+G2+G3 NEW T4; charakteristická kombinace G1 + G2 + G3 + S7
5	S8:G1+G2+G3 NEW T5; charakteristická kombinace G1 + G2 + G3 + S8
6	S9:G1+G2+G3 NEW T6; charakteristická kombinace G1 + G2 + G3 + S9
7	S10:G1+G2+G3 NEW T7; charakteristická kombinace G1 + G2 + G3 + S10
8	W11:G1+G2+G3 NEW T8; charakteristická kombinace, nepříznivý účinek stálých zatížení (sup) G1 + G2 + G3 + W11
9	W12:G1+G2+G3 NEW T9; charakteristická kombinace, nepříznivý účinek stálých zatížení (sup) G1 + G2 + G3 + W12
10	W13:G1+G2+G3 NEW T10; charakteristická kombinace, nepříznivý účinek stálých zatížení (sup) G1 + G2 + G3 + W13
11	W16:G1+G2+G3 NEW T11; charakteristická kombinace, nepříznivý účinek stálých zatížení (sup) G1 + G2 + G3 + W16
12	W17:G1+G2+G3 NEW T12; charakteristická kombinace, nepříznivý účinek stálých zatížení (sup) G1 + G2 + G3 + W17
13	W18:G1+G2+G3 NEW T13; charakteristická kombinace, nepříznivý účinek stálých zatížení (sup) G1 + G2 + G3 + W18
14	S10:G1+G2+G3+W15 NEW T16; charakteristická kombinace G1 + G2 + G3 + S10 + $\psi_{0,15}$ *W15
15	S10:G1+G2+G3+W14 NEW T17; charakteristická kombinace G1 + G2 + G3 + S10 + $\psi_{0,14}$ *W14
16	S9:G1+G2+G3+W15 NEW T19; charakteristická kombinace G1 + G2 + G3 + S9 + $\psi_{0,15}$ *W15
17	S9:G1+G2+G3+W14 NEW T20; charakteristická kombinace G1 + G2 + G3 + S9 + $\psi_{0,14}$ *W14
18	S8:G1+G2+G3+W20 NEW T22; charakteristická kombinace G1 + G2 + G3 + S8 + $\psi_{0,20}$ *W20
19	S8:G1+G2+G3+W19 NEW T23; charakteristická kombinace G1 + G2 + G3 + S8 + $\psi_{0,19}$ *W19
20	S7:G1+G2+G3+W20 NEW T25; charakteristická kombinace G1 + G2 + G3 + S7 + $\psi_{0,20}$ *W20
21	S7:G1+G2+G3+W19 NEW T26; charakteristická kombinace G1 + G2 + G3 + S7 + $\psi_{0,19}$ *W19
22	S6:G1+G2+G3+W20 NEW T28; charakteristická kombinace G1 + G2 + G3 + S6 + $\psi_{0,20}$ *W20



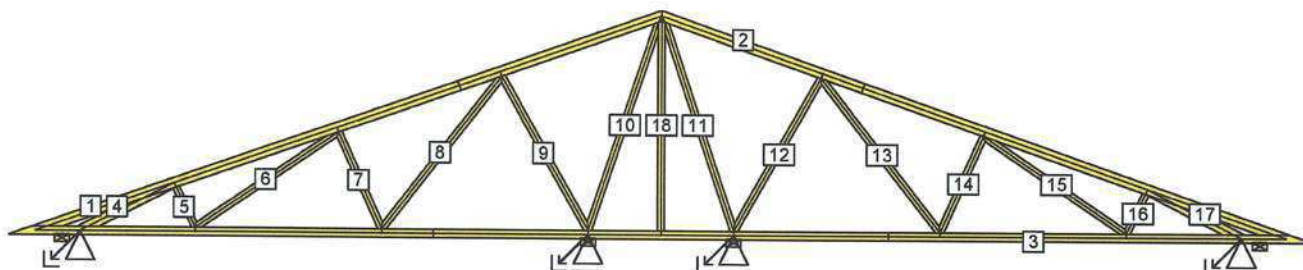
Pouze pro nekomerční využití



Číslo	Název a druh kombinace Složení
23	S6:G1+G2+G3+W19 NEW T29; charakteristická kombinace $G1 + G2 + G3 + S6 + \psi_{0,19} * W19$
24	S6:G1+G2+G3+W15 NEW T30; charakteristická kombinace $G1 + G2 + G3 + S6 + \psi_{0,15} * W15$
25	S6:G1+G2+G3+W14 NEW T31; charakteristická kombinace $G1 + G2 + G3 + S6 + \psi_{0,14} * W14$
26	S5:G1+G2+G3+W20 NEW T33; charakteristická kombinace $G1 + G2 + G3 + S5 + \psi_{0,20} * W20$
27	S5:G1+G2+G3+W19 NEW T34; charakteristická kombinace $G1 + G2 + G3 + S5 + \psi_{0,19} * W19$
28	S5:G1+G2+G3+W15 NEW T35; charakteristická kombinace $G1 + G2 + G3 + S5 + \psi_{0,15} * W15$
29	S5:G1+G2+G3+W14 NEW T36; charakteristická kombinace $G1 + G2 + G3 + S5 + \psi_{0,14} * W14$
30	Q4:G1+G2+G3 NEW T37; charakteristická kombinace $G1 + G2 + G3 + Q4$
31	G1+G2+G3 NEW T1; konečná deformace kombinace $(1+k_{def}) * G1 + (1+k_{def}) * G2 + (1+k_{def}) * G3$
32	S5:G1+G2+G3 NEW T2; konečná deformace kombinace $(1+k_{def}) * G1 + (1+k_{def}) * G2 + (1+k_{def}) * G3 + (1+\psi_{2,5} * k_{def}) * S5$
33	S6:G1+G2+G3 NEW T3; konečná deformace kombinace $(1+k_{def}) * G1 + (1+k_{def}) * G2 + (1+k_{def}) * G3 + (1+\psi_{2,6} * k_{def}) * S6$
34	S7:G1+G2+G3 NEW T4; konečná deformace kombinace $(1+k_{def}) * G1 + (1+k_{def}) * G2 + (1+k_{def}) * G3 + (1+\psi_{2,7} * k_{def}) * S7$
35	S8:G1+G2+G3 NEW T5; konečná deformace kombinace $(1+k_{def}) * G1 + (1+k_{def}) * G2 + (1+k_{def}) * G3 + (1+\psi_{2,8} * k_{def}) * S8$
36	S9:G1+G2+G3 NEW T6; konečná deformace kombinace $(1+k_{def}) * G1 + (1+k_{def}) * G2 + (1+k_{def}) * G3 + (1+\psi_{2,9} * k_{def}) * S9$
37	S10:G1+G2+G3 NEW T7; konečná deformace kombinace $(1+k_{def}) * G1 + (1+k_{def}) * G2 + (1+k_{def}) * G3 + (1+\psi_{2,10} * k_{def}) * S10$
38	W11:G1+G2+G3 NEW T8; konečná deformace kombinace, nepříznivý účinek stálých zatížení (sup) $(1+k_{def}) * G1 + (1+k_{def}) * G2 + (1+k_{def}) * G3 + (1+\psi_{2,11} * k_{def}) * W11$
39	W12:G1+G2+G3 NEW T9; konečná deformace kombinace, nepříznivý účinek stálých zatížení (sup) $(1+k_{def}) * G1 + (1+k_{def}) * G2 + (1+k_{def}) * G3 + (1+\psi_{2,12} * k_{def}) * W12$
40	W13:G1+G2+G3 NEW T10; konečná deformace kombinace, nepříznivý účinek stálých zatížení (sup) $(1+k_{def}) * G1 + (1+k_{def}) * G2 + (1+k_{def}) * G3 + (1+\psi_{2,13} * k_{def}) * W13$
41	W16:G1+G2+G3 NEW T11; konečná deformace kombinace, nepříznivý účinek stálých zatížení (sup) $(1+k_{def}) * G1 + (1+k_{def}) * G2 + (1+k_{def}) * G3 + (1+\psi_{2,16} * k_{def}) * W16$
42	W17:G1+G2+G3 NEW T12; konečná deformace kombinace, nepříznivý účinek stálých zatížení (sup) $(1+k_{def}) * G1 + (1+k_{def}) * G2 + (1+k_{def}) * G3 + (1+\psi_{2,17} * k_{def}) * W17$
43	W18:G1+G2+G3 NEW T13; konečná deformace kombinace, nepříznivý účinek stálých zatížení (sup) $(1+k_{def}) * G1 + (1+k_{def}) * G2 + (1+k_{def}) * G3 + (1+\psi_{2,18} * k_{def}) * W18$
44	S10:G1+G2+G3+W15 NEW T16; konečná deformace kombinace $(1+k_{def}) * G1 + (1+k_{def}) * G2 + (1+k_{def}) * G3 + (1+\psi_{2,10} * k_{def}) * S10 + (\psi_0 + \psi_{2,15} * k_{def}) * W15$

Číslo	Název a druh kombinace Složení
45	S10:G1+G2+G3+W14 NEW T17; konečná deformace kombinace $(1+k_{def}) \cdot G1 + (1+k_{def}) \cdot G2 + (1+k_{def}) \cdot G3 + (1+\psi_{2,10} \cdot k_{def}) \cdot S10 + (\psi_0 + \psi_{2,14} \cdot k_{def}) \cdot W14$
46	S9:G1+G2+G3+W15 NEW T19; konečná deformace kombinace $(1+k_{def}) \cdot G1 + (1+k_{def}) \cdot G2 + (1+k_{def}) \cdot G3 + (1+\psi_{2,9} \cdot k_{def}) \cdot S9 + (\psi_0 + \psi_{2,15} \cdot k_{def}) \cdot W15$
47	S9:G1+G2+G3+W14 NEW T20; konečná deformace kombinace $(1+k_{def}) \cdot G1 + (1+k_{def}) \cdot G2 + (1+k_{def}) \cdot G3 + (1+\psi_{2,9} \cdot k_{def}) \cdot S9 + (\psi_0 + \psi_{2,14} \cdot k_{def}) \cdot W14$
48	S8:G1+G2+G3+W20 NEW T22; konečná deformace kombinace $(1+k_{def}) \cdot G1 + (1+k_{def}) \cdot G2 + (1+k_{def}) \cdot G3 + (1+\psi_{2,8} \cdot k_{def}) \cdot S8 + (\psi_0 + \psi_{2,20} \cdot k_{def}) \cdot W20$
49	S8:G1+G2+G3+W19 NEW T23; konečná deformace kombinace $(1+k_{def}) \cdot G1 + (1+k_{def}) \cdot G2 + (1+k_{def}) \cdot G3 + (1+\psi_{2,8} \cdot k_{def}) \cdot S8 + (\psi_0 + \psi_{2,19} \cdot k_{def}) \cdot W19$
50	S7:G1+G2+G3+W20 NEW T25; konečná deformace kombinace $(1+k_{def}) \cdot G1 + (1+k_{def}) \cdot G2 + (1+k_{def}) \cdot G3 + (1+\psi_{2,7} \cdot k_{def}) \cdot S7 + (\psi_0 + \psi_{2,20} \cdot k_{def}) \cdot W20$
51	S7:G1+G2+G3+W19 NEW T26; konečná deformace kombinace $(1+k_{def}) \cdot G1 + (1+k_{def}) \cdot G2 + (1+k_{def}) \cdot G3 + (1+\psi_{2,7} \cdot k_{def}) \cdot S7 + (\psi_0 + \psi_{2,19} \cdot k_{def}) \cdot W19$
52	S6:G1+G2+G3+W20 NEW T28; konečná deformace kombinace $(1+k_{def}) \cdot G1 + (1+k_{def}) \cdot G2 + (1+k_{def}) \cdot G3 + (1+\psi_{2,6} \cdot k_{def}) \cdot S6 + (\psi_0 + \psi_{2,20} \cdot k_{def}) \cdot W20$
53	S6:G1+G2+G3+W19 NEW T29; konečná deformace kombinace $(1+k_{def}) \cdot G1 + (1+k_{def}) \cdot G2 + (1+k_{def}) \cdot G3 + (1+\psi_{2,6} \cdot k_{def}) \cdot S6 + (\psi_0 + \psi_{2,19} \cdot k_{def}) \cdot W19$
54	S6:G1+G2+G3+W15 NEW T30; konečná deformace kombinace $(1+k_{def}) \cdot G1 + (1+k_{def}) \cdot G2 + (1+k_{def}) \cdot G3 + (1+\psi_{2,6} \cdot k_{def}) \cdot S6 + (\psi_0 + \psi_{2,15} \cdot k_{def}) \cdot W15$
55	S6:G1+G2+G3+W14 NEW T31; konečná deformace kombinace $(1+k_{def}) \cdot G1 + (1+k_{def}) \cdot G2 + (1+k_{def}) \cdot G3 + (1+\psi_{2,6} \cdot k_{def}) \cdot S6 + (\psi_0 + \psi_{2,14} \cdot k_{def}) \cdot W14$
56	S5:G1+G2+G3+W20 NEW T33; konečná deformace kombinace $(1+k_{def}) \cdot G1 + (1+k_{def}) \cdot G2 + (1+k_{def}) \cdot G3 + (1+\psi_{2,5} \cdot k_{def}) \cdot S5 + (\psi_0 + \psi_{2,20} \cdot k_{def}) \cdot W20$
57	S5:G1+G2+G3+W19 NEW T34; konečná deformace kombinace $(1+k_{def}) \cdot G1 + (1+k_{def}) \cdot G2 + (1+k_{def}) \cdot G3 + (1+\psi_{2,5} \cdot k_{def}) \cdot S5 + (\psi_0 + \psi_{2,19} \cdot k_{def}) \cdot W19$
58	S5:G1+G2+G3+W15 NEW T35; konečná deformace kombinace $(1+k_{def}) \cdot G1 + (1+k_{def}) \cdot G2 + (1+k_{def}) \cdot G3 + (1+\psi_{2,5} \cdot k_{def}) \cdot S5 + (\psi_0 + \psi_{2,15} \cdot k_{def}) \cdot W15$
59	S5:G1+G2+G3+W14 NEW T36; konečná deformace kombinace $(1+k_{def}) \cdot G1 + (1+k_{def}) \cdot G2 + (1+k_{def}) \cdot G3 + (1+\psi_{2,5} \cdot k_{def}) \cdot S5 + (\psi_0 + \psi_{2,14} \cdot k_{def}) \cdot W14$
60	Q4:G1+G2+G3 NEW T37; konečná deformace kombinace $(1+k_{def}) \cdot G1 + (1+k_{def}) \cdot G2 + (1+k_{def}) \cdot G3 + (1+\psi_{2,4} \cdot k_{def}) \cdot Q4$

## 1.11 Posouzení dílců



Pouze pro nekomerční využití



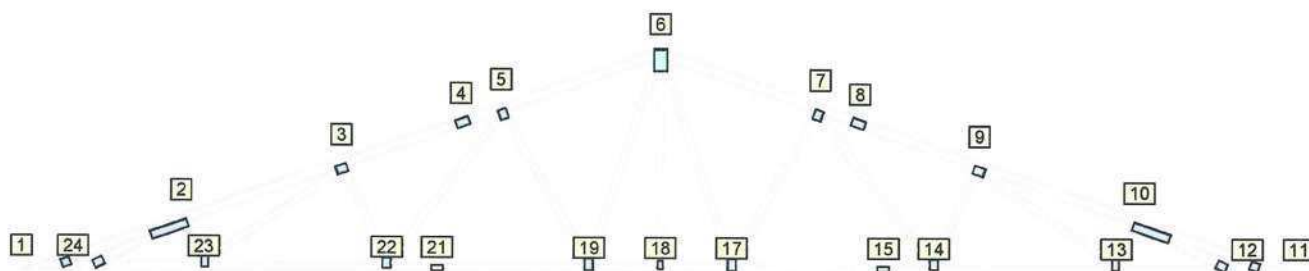
Dílec č.	Výška [mm]	Ko. č.	Tah, tlak, ohyb				Smyk			Otláčení		
				$L_{cr}$ [m]	Štíhl.	Rozhodující způsob namáhání	Využ. [%]	Napětí [MPa]	Pevn. [MPa]	Využ. [%]	Napětí [MPa]	Pevn. [MPa]
1	120	30	v rov.	2,111	61,6	Tah a ohyb	51,5	0,79	2,77	28,5		
			z rov.	1,000	69,3							
2	120	30	v rov.	2,111	61,6	Tah a ohyb	51,5	0,79	2,77	28,5		
			z rov.	1,000	69,3							
3	100	30	v rov.	0,900	88,3	Vzpěr z roviny a ohyb	54,8	0,22	2,77	8,1		
			z rov.	2,000	138,6							
4	120	30	v rov.	1,196	34,5	Vzpěr z roviny a ohyb	34,5	0,12	2,77	4,4		
			z rov.	1,196	82,9							
5	80	30	v rov.	0,610	26,4	Vzpěr v rovině a ohyb	17,3	0,24	2,77	8,8		
			z rov.	0,610	42,2							
6	80	30	v rov.	2,132	92,3	Tah a ohyb	15,5	0,01	2,77	0,4		
			z rov.	2,132	147,7							
7	80	30	v rov.	1,311	56,8	Vzpěr z roviny a ohyb	29,3	0,04	2,77	1,4		
			z rov.	1,311	90,8							
8	80	30	v rov.	2,408		Tah a ohyb	24,3	0,04	2,77	1,5		
			z rov.	2,408								
9	80	30	v rov.	2,183	94,5	Vzpěr v rovině a ohyb	46,3	0,01	2,77	0,3		
			z rov.	1,092	75,6							
10	80	30	v rov.	2,718	117,7	Vzpěr v rovině a ohyb	39,2	0,01	2,77	0,3		
			z rov.	1,359	94,2							
11	80	30	v rov.	2,718	117,7	Vzpěr v rovině a ohyb	39,2	0,01	2,77	0,3		
			z rov.	1,359	94,2							
12	80	30	v rov.	2,183	94,5	Vzpěr v rovině a ohyb	46,3	0,01	2,77	0,3		
			z rov.	1,092	75,6							
13	80	30	v rov.	2,408		Tah a ohyb	24,3	0,04	2,77	1,5		
			z rov.	2,408								
14	80	30	v rov.	1,311	56,8	Vzpěr z roviny a ohyb	29,3	0,04	2,77	1,4		
			z rov.	1,311	90,8							
15	80	30	v rov.	2,132	92,3	Tah a ohyb	15,5	0,01	2,77	0,4		
			z rov.	2,132	147,7							
16	80	30	v rov.	0,610	26,4	Vzpěr v rovině a ohyb	17,3	0,24	2,77	8,8		
			z rov.	0,610	42,2							
17	120	30	v rov.	1,196	34,5	Vzpěr z roviny a ohyb	34,5	0,12	2,77	4,4		
			z rov.	1,196	82,9							
18	80	30	v rov.	2,593	112,3	Vzpěr z roviny	4,2					
			z rov.	2,593	179,6							

### 1.12 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	-	30	1,1	2,1m/500=4,3	VYHOVUJE	-	60	1,6	2,1m/300=7,1	VYHOVUJE
2	-	30	1,1	2,1m/500=4,3	VYHOVUJE	-	60	1,6	2,1m/300=7,1	VYHOVUJE
3	-	30	1,0	2,6m/500=5,1	VYHOVUJE	-	60	1,8	2,6m/300=8,5	VYHOVUJE

Pouze pro nekomerční využití

### 1.13 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	66,1 %	89,3 % 30	94,2 % 30				99,5 % 30		27,8 % 1
2	BV15 105/483	89,5 %	26,5 % 30	13,6 % 30	66,6 % 30			14,9 % 30		25,3 % 1
3	BV15 140/105	84,2 %	40,3 % 30	40,9 % 30	58,8 % 30			23,2 % 30		37,2 % 1
4	BV15 105/168	76,2 %	29,5 % 1	29,5 % 1					13,2 % 1	
5	BV15 105/126	84,2 %	78,0 % 30	73,5 % 30	64,5 % 30			44,8 % 30		41,1 % 1
6*	BV20 280/165	74,7 %	88,9 % 30	88,9 % 30	44,8 % 30	16,2 % 1	44,8 % 30	25,2 % 15	35,6 % 30	
7	BV15 105/126	84,2 %	78,0 % 30	64,5 % 30	73,5 % 30			44,8 % 30		41,1 % 1
8	BV15 105/168	76,2 %	29,5 % 1	29,5 % 1					13,2 % 1	
9	BV15 140/105	84,2 %	40,3 % 30	58,8 % 30	40,9 % 30			23,2 % 30		37,2 % 1
10	BV15 105/483	89,5 %	13,6 % 30	26,5 % 30	66,6 % 30			14,9 % 30		25,3 % 1
11	BV15 105/105	66,1 %	94,2 % 30	89,3 % 30				99,5 % 30		27,8 % 1
12	BV15 105/126	58,1 %	62,0 % 30	76,9 % 30				71,9 % 30		21,2 % 1
13	BV15 140/84	84,2 %	62,4 % 1	76,8 % 30	74,3 % 30			69,3 % 30		38,4 % 1
14	BV15 105/126	84,2 %	48,7 % 30	39,1 % 30	72,9 % 30			35,4 % 30		37,8 % 1
15	BV15 70/147	95,2 %	55,0 % 1	55,0 % 1					25,2 % 30	
17	BV15 105/147	58,4 %	99,2 % 30	73,8 % 30	38,0 % 30			27,8 % 30		23,8 % 1
18	BV15 105/63	84,2 %	87,2 % 1	52,3 % 1				22,7 % 1		38,4 % 1
19	BV15 105/147	58,4 %	99,2 % 30	38,0 % 30	73,8 % 30			27,8 % 30		23,8 % 1

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.
21	BV15 70/147	95,2 %	55,0 % 1	55,0 % 1				25,2 % 30		
22	BV15 105/126	84,2 %	48,7 % 30	72,9 % 30	39,1 % 30			35,4 % 30		37,8 % 1
23	BV15 140/84	84,2 %	62,4 % 1	74,3 % 30	76,8 % 30			69,3 % 30		38,4 % 1
24	BV15 105/126	58,1 %	62,0 % 30	38,1 % 30				71,9 % 30		21,2 % 1

Vysvětlivky: \* - umístění a/nebo rozměry spony byly zadány ručně

## 1.14 Maximální hodnoty deformací od kombinací pro MSP

Maxima deformací styčnicků v absolutní hodnotě na celé konstrukci.

Hodnoty získané z výpočtu bez vlivu popuštění spojů.

Posun Y : 0,5 mm, styčnick 2, kombinace 30

Posun Z : -1,6 mm, styčnick 16, kombinace 30

Natočení : -1,6 mrad, styčnick 8, kombinace 30

Maxima kladná (nahoru) a záporná (dolů) na spodním pásu.

Hodnoty získané z výpočtu bez vlivu popuštění spojů.

Posun Z+ : 0,1 mm, styčnick 11, kombinace 12

Posun Z- : -1,6 mm, styčnick 16, kombinace 30

Maximální hodnoty průhybu na dolním pásu dle EN 1995-1-1 (EC5) :

Součinitel vlivu popuštění spojů: 1,15

Kladné hodnoty - směrem nahoru, záporné hodnoty - směrem dolů.

Průhyb pásu mezi podporami

Okamžitý průhyb  $u_{inst}$  :  $|-2,2| \text{ mm} \leq u_{inst,lim}(6,3\text{m}/500) = 12,5 \text{ mm}$  ;

kombinace 30 - VYHOVUJE

Konečný průhyb  $u_{fin}$  :  $|-3,3| \text{ mm} \leq u_{fin,lim}(6,3\text{m}/300) = 20,9 \text{ mm}$  ;

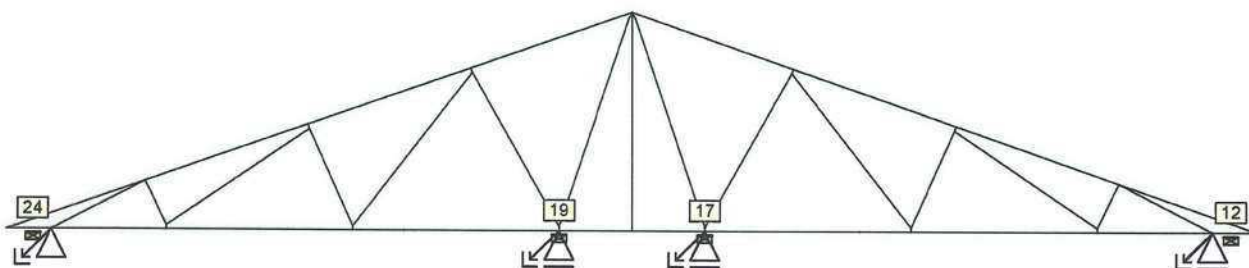
kombinace 60 - VYHOVUJE

Průhyb pásu na konzolách

Okamžitý průhyb  $u_{inst}$  :  $0,1 \text{ mm} \leq u_{inst,lim}(0,6\text{m}/250) = 2,2 \text{ mm}$  ; styčnick 11, kombinace 12 - VYHOVUJE

Konečný průhyb  $u_{fin}$  :  $0,2 \text{ mm} \leq u_{fin,lim}(0,6\text{m}/150) = 3,7 \text{ mm}$  ; styčnick 11, kombinace 42 - VYHOVUJE

## 1.15 Hodnoty reakcí v zatěžovacích stavech



### 1.15.1 Úplný výpis reakcí

Zat. stav č.	Styčnick č.	Natočení podpory [°]	Ry [kN]		Rz [kN]		ROx [kNm]	
			charakteristická	návrhová	charakteristická	návrhová	charakteristická	návrhová
1	12		-	-	0,18	0,25	-	-
	17		-	-	0,43	0,58	-	-
	19		-	-	0,43	0,58	-	-
	24		0,00	0,00	0,18	0,25	-	-





Projekt: 05\_vazník\_2018-02-26  
Úloha: Nepojmenovaný - V01  
Vypracoval: Sulek Václav  
Investor:

Evid. číslo:  
Datum: 28. 2. 2018

19 / 37

list:

Zat. stav č.	Styčník č.	Natočení podpory [°]	Ry [kN]		Rz [kN]		ROx [kNm]	
			charakteristická	návrhová	charakteristická	návrhová	charakteristická	návrhová
2	12		-	-	1,82	2,45	-	-
	17		-	-	3,42	4,62	-	-
	19		-	-	3,42	4,62	-	-
	24		0,00	0,00	1,82	2,45	-	-
3	12		-	-	0,78	1,06	-	-
	17		-	-	1,46	1,97	-	-
	19		-	-	1,46	1,97	-	-
	24		0,00	0,00	0,78	1,06	-	-
4	12		-	-	2,13	3,19	-	-
	17		-	-	4,01	6,02	-	-
	19		-	-	4,01	6,02	-	-
	24		0,00	0,00	2,13	3,19	-	-
5	12		-	-	1,20	1,80	-	-
	17		-	-	2,26	3,39	-	-
	19		-	-	2,26	3,39	-	-
	24		0,00	0,00	1,20	1,80	-	-
6	12		-	-	1,25	1,87	-	-
	17		-	-	2,26	3,38	-	-
	19		-	-	2,26	3,38	-	-
	24		0,00	0,00	1,25	1,87	-	-
7	12		-	-	1,28	1,93	-	-
	17		-	-	2,34	3,51	-	-
	19		-	-	1,05	1,58	-	-
	24		0,00	0,00	0,51	0,77	-	-
8	12		-	-	1,28	1,93	-	-
	17		-	-	2,34	3,51	-	-
	19		-	-	1,05	1,58	-	-
	24		0,00	0,00	0,51	0,77	-	-
9	12		-	-	0,51	0,77	-	-
	17		-	-	1,05	1,58	-	-
	19		-	-	2,34	3,51	-	-
	24		0,00	0,00	1,28	1,93	-	-
10	12		-	-	0,51	0,77	-	-
	17		-	-	1,05	1,58	-	-
	19		-	-	2,34	3,51	-	-
	24		0,00	0,00	1,28	1,93	-	-
11	12		-	-	-1,36	-2,05	-	-
	17		-	-	-2,47	-3,71	-	-
	19		-	-	-2,18	-3,27	-	-
	24		-0,41	-0,61	-0,70	-1,05	-	-
12	12		-	-	-0,54	-0,80	-	-
	17		-	-	-1,18	-1,77	-	-
	19		-	-	-0,81	-1,22	-	-
	24		-0,04	-0,06	-0,98	-1,47	-	-
13	12		-	-	-0,15	-0,23	-	-
	17		-	-	-0,29	-0,43	-	-
	19		-	-	-0,90	-1,35	-	-
	24		0,39	0,58	-0,93	-1,40	-	-

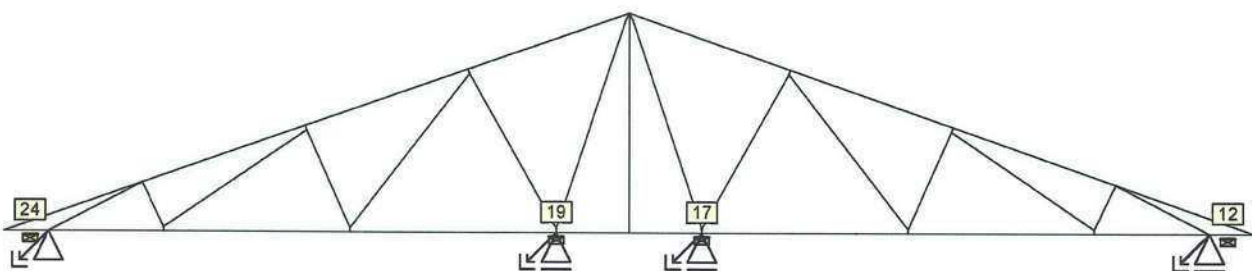
Pouze pro nekomerční využití

Zat. stav č.	Styč. č.	Natočení podpory [°]	Ry [kN]		Rz [kN]		ROx [kNm]	
			charakteristická	návrhová	charakteristická	návrhová	charakteristická	návrhová
14	12		-	-	-0,19	-0,28	-	-
	17		-	-	-0,46	-0,69	-	-
	19		-	-	0,99	1,48	-	-
	24		-0,60	-0,89	0,13	0,19	-	-
15	12		-	-	0,19	0,29	-	-
	17		-	-	0,43	0,65	-	-
	19		-	-	0,90	1,36	-	-
	24		-0,16	-0,25	0,17	0,26	-	-
16	12		-	-	-0,74	-1,11	-	-
	17		-	-	-1,21	-1,82	-	-
	19		-	-	-0,92	-1,38	-	-
	24		-0,41	-0,61	-0,07	-0,11	-	-
17	12		-	-	-0,56	-0,84	-	-
	17		-	-	-0,74	-1,12	-	-
	19		-	-	-1,20	-1,80	-	-
	24		0,18	0,27	-0,34	-0,51	-	-
18	12		-	-	-0,60	-0,90	-	-
	17		-	-	-0,74	-1,11	-	-
	19		-	-	-0,22	-0,34	-	-
	24		-0,25	-0,38	-0,05	-0,07	-	-
19	12		-	-	0,66	0,98	-	-
	17		-	-	0,95	1,42	-	-
	19		-	-	-0,60	-0,90	-	-
	24		0,73	1,10	0,12	0,18	-	-
20	12		-	-	0,61	0,92	-	-
	17		-	-	0,95	1,42	-	-
	19		-	-	0,38	0,57	-	-
	24		0,30	0,45	0,41	0,62	-	-

### 1.15.2 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]
12	-	-	-	-	4	+2,13	4	+3,19	-	-	-	-
	-	-	-	-	11	-1,36	11	-2,05	-	-	-	-
17	-	-	-	-	4	+4,01	4	+6,02	-	-	-	-
	-	-	-	-	11	-2,47	11	-3,71	-	-	-	-
19	-	-	-	-	4	+4,01	4	+6,02	-	-	-	-
	-	-	-	-	11	-2,18	11	-3,27	-	-	-	-
24	19	+0,73	19	+1,10	4	+2,13	4	+3,19	-	-	-	-
	14	-0,60	14	-0,89	12	-0,98	12	-1,47	-	-	-	-

## 1.16 Hodnoty reakcí v kombinacích



### 1.16.1 Úplný výpis reakcí

Kombinace	Styčnick č.	Natočení podpory [°]	Ry [kN]	Rz [kN]	ROx [kNm]
MSÚ - č. 1	12		-	3,75	-
	17		-	7,17	-
	19		-	7,17	-
	24		0,00	3,75	-
MSÚ - č. 2	12		-	5,55	-
	17		-	10,56	-
	19		-	10,56	-
	24		0,00	5,55	-
MSÚ - č. 3	12		-	5,63	-
	17		-	10,55	-
	19		-	10,55	-
	24		0,00	5,63	-
MSÚ - č. 4	12		-	5,68	-
	17		-	10,68	-
	19		-	8,75	-
	24		0,00	4,53	-
MSÚ - č. 5	12		-	5,68	-
	17		-	10,68	-
	19		-	8,75	-
	24		0,00	4,53	-
MSÚ - č. 6	12		-	4,53	-
	17		-	8,75	-
	19		-	10,68	-
	24		0,00	5,68	-
MSÚ - č. 7	12		-	4,53	-
	17		-	8,75	-
	19		-	10,68	-
	24		0,00	5,68	-
MSÚ - č. 8	12		-	1,71	-
	17		-	3,46	-
	19		-	3,90	-
	24		-0,61	2,71	-
MSÚ - č. 8 (inf)	12		-	0,46	-
	17		-	1,07	-
	19		-	1,51	-
	24		-0,61	1,46	-

Kombinace	Styčnick č.	Natočení podpory [°]	Ry [kN]	Rz [kN]	ROx [kNm]
MSÚ - č. 9	12		-	2,95	-
	17		-	5,40	-
	19		-	5,95	-
	24		-0,06	2,29	-
MSÚ - č. 9(inf)	12		-	1,70	-
	17		-	3,01	-
	19		-	3,56	-
	24		-0,06	1,04	-
MSÚ - č. 10	12		-	3,52	-
	17		-	6,74	-
	19		-	5,82	-
	24		0,58	2,36	-
MSÚ - č. 10(inf)	12		-	2,27	-
	17		-	4,35	-
	19		-	3,43	-
	24		0,58	1,11	-
MSÚ - č. 11	12		-	2,65	-
	17		-	5,35	-
	19		-	5,79	-
	24		-0,61	3,65	-
MSÚ - č. 11(inf)	12		-	1,40	-
	17		-	2,96	-
	19		-	3,40	-
	24		-0,61	2,39	-
MSÚ - č. 12	12		-	2,92	-
	17		-	6,05	-
	19		-	5,36	-
	24		0,27	3,24	-
MSÚ - č. 12(inf)	12		-	1,66	-
	17		-	3,66	-
	19		-	2,97	-
	24		0,27	1,99	-
MSÚ - č. 13	12		-	2,85	-
	17		-	6,06	-
	19		-	6,83	-
	24		-0,38	3,68	-
MSÚ - č. 13(inf)	12		-	1,60	-
	17		-	3,67	-
	19		-	4,44	-
	24		-0,38	2,43	-
MSÚ - č. 14	12		-	4,70	-
	17		-	9,14	-
	19		-	11,49	-
	24		-0,15	5,84	-
MSÚ - č. 15	12		-	4,36	-
	17		-	8,33	-
	19		-	11,57	-
	24		-0,54	5,79	-

Kombinace	Styčnick č.	Natočení podpory [°]	Ry [kN]	Rz [kN]	ROx [kNm]
MSÚ - č. 16	12		-	4,70	-
	17		-	9,14	-
	19		-	11,49	-
	24		-0,15	5,84	-
MSÚ - č. 17	12		-	4,36	-
	17		-	8,33	-
	19		-	11,57	-
	24		-0,54	5,79	-
MSÚ - č. 18	12		-	6,23	-
	17		-	11,54	-
	19		-	9,09	-
	24		0,27	4,90	-
MSÚ - č. 19	12		-	6,27	-
	17		-	11,53	-
	19		-	8,21	-
	24		0,66	4,63	-
MSÚ - č. 20	12		-	6,23	-
	17		-	11,54	-
	19		-	9,09	-
	24		0,27	4,90	-
MSÚ - č. 21	12		-	6,27	-
	17		-	11,53	-
	19		-	8,21	-
	24		0,66	4,63	-
MSÚ - č. 22	12		-	6,18	-
	17		-	11,41	-
	19		-	10,90	-
	24		0,27	6,00	-
MSÚ - č. 23	12		-	6,22	-
	17		-	11,41	-
	19		-	10,02	-
	24		0,66	5,74	-
MSÚ - č. 24	12		-	5,80	-
	17		-	10,94	-
	19		-	11,37	-
	24		-0,15	5,78	-
MSÚ - č. 25	12		-	5,46	-
	17		-	10,14	-
	19		-	11,44	-
	24		-0,54	5,74	-
MSÚ - č. 26	12		-	6,11	-
	17		-	11,42	-
	19		-	10,90	-
	24		0,27	5,92	-
MSÚ - č. 27	12		-	6,14	-
	17		-	11,41	-
	19		-	10,02	-
	24		0,66	5,66	-

Pouze pro nekomerční využití

Kombinace	Styčnick č.	Natočení podpory [°]	Ry [kN]	Rz [kN]	ROx [kNm]
MSÚ - č. 28	12		-	5,73	-
	17		-	10,95	-
	19		-	11,37	-
	24		-0,15	5,71	-
MSÚ - č. 29	12		-	5,38	-
	17		-	10,15	-
	19		-	11,45	-
	24		-0,54	5,67	-
MSÚ - č. 30	12		-	6,95	-
	17		-	13,19	-
	19		-	13,19	-
	24		0,00	6,95	-
MSP - č. 1	12		-	2,78	-
	17		-	5,31	-
	19		-	5,31	-
	24		0,00	2,78	-
MSP - č. 2	12		-	3,98	-
	17		-	7,57	-
	19		-	7,57	-
	24		0,00	3,98	-
MSP - č. 3	12		-	4,03	-
	17		-	7,57	-
	19		-	7,57	-
	24		0,00	4,03	-
MSP - č. 4	12		-	4,07	-
	17		-	7,65	-
	19		-	6,36	-
	24		0,00	3,30	-
MSP - č. 5	12		-	4,07	-
	17		-	7,65	-
	19		-	6,36	-
	24		0,00	3,30	-
MSP - č. 6	12		-	3,30	-
	17		-	6,36	-
	19		-	7,65	-
	24		0,00	4,07	-
MSP - č. 7	12		-	3,30	-
	17		-	6,36	-
	19		-	7,65	-
	24		0,00	4,07	-
MSP - č. 8	12		-	1,42	-
	17		-	2,84	-
	19		-	3,13	-
	24		-0,41	2,08	-
MSP - č. 9	12		-	2,24	-
	17		-	4,13	-
	19		-	4,50	-
	24		-0,04	1,80	-

Pouze pro nekomerční využití

Kombinace	Styčnick č.	Natočení podpory [°]	Ry [kN]	Rz [kN]	ROx [kNm]
MSP - č. 10	12		-	2,63	-
	17		-	5,02	-
	19		-	4,41	-
	24		0,39	1,85	-
MSP - č. 11	12		-	2,04	-
	17		-	4,10	-
	19		-	4,39	-
	24		-0,41	2,71	-
MSP - č. 12	12		-	2,22	-
	17		-	4,57	-
	19		-	4,11	-
	24		0,18	2,44	-
MSP - č. 13	12		-	2,18	-
	17		-	4,57	-
	19		-	5,09	-
	24		-0,25	2,73	-
MSP - č. 14	12		-	3,41	-
	17		-	6,62	-
	19		-	8,19	-
	24		-0,10	4,17	-
MSP - č. 15	12		-	3,18	-
	17		-	6,09	-
	19		-	8,25	-
	24		-0,36	4,14	-
MSP - č. 16	12		-	3,41	-
	17		-	6,62	-
	19		-	8,19	-
	24		-0,10	4,17	-
MSP - č. 17	12		-	3,18	-
	17		-	6,09	-
	19		-	8,25	-
	24		-0,36	4,14	-
MSP - č. 18	12		-	4,43	-
	17		-	8,22	-
	19		-	6,59	-
	24		0,18	3,54	-
MSP - č. 19	12		-	4,46	-
	17		-	8,22	-
	19		-	6,00	-
	24		0,44	3,37	-
MSP - č. 20	12		-	4,43	-
	17		-	8,22	-
	19		-	6,59	-
	24		0,18	3,54	-
MSP - č. 21	12		-	4,46	-
	17		-	8,22	-
	19		-	6,00	-
	24		0,44	3,37	-

Kombinace	Styčnick č.	Natočení podpory [°]	Ry [kN]	Rz [kN]	ROx [kNm]
MSP - č. 22	12		-	4,40	-
	17		-	8,14	-
	19		-	7,80	-
	24		0,18	4,28	-
MSP - č. 23	12		-	4,42	-
	17		-	8,14	-
	19		-	7,21	-
	24		0,44	4,10	-
MSP - č. 24	12		-	4,15	-
	17		-	7,83	-
	19		-	8,11	-
	24		-0,10	4,13	-
MSP - č. 25	12		-	3,92	-
	17		-	7,29	-
	19		-	8,16	-
	24		-0,36	4,11	-
MSP - č. 26	12		-	4,35	-
	17		-	8,14	-
	19		-	7,80	-
	24		0,18	4,23	-
MSP - č. 27	12		-	4,37	-
	17		-	8,14	-
	19		-	7,21	-
	24		0,44	4,05	-
MSP - č. 28	12		-	4,10	-
	17		-	7,83	-
	19		-	8,11	-
	24		-0,10	4,08	-
MSP - č. 29	12		-	3,87	-
	17		-	7,30	-
	19		-	8,17	-
	24		-0,36	4,06	-
MSP - č. 30	12		-	4,91	-
	17		-	9,32	-
	19		-	9,32	-
	24		0,00	4,91	-

### 1.16.2 Výpis maximálních hodnot reakcí

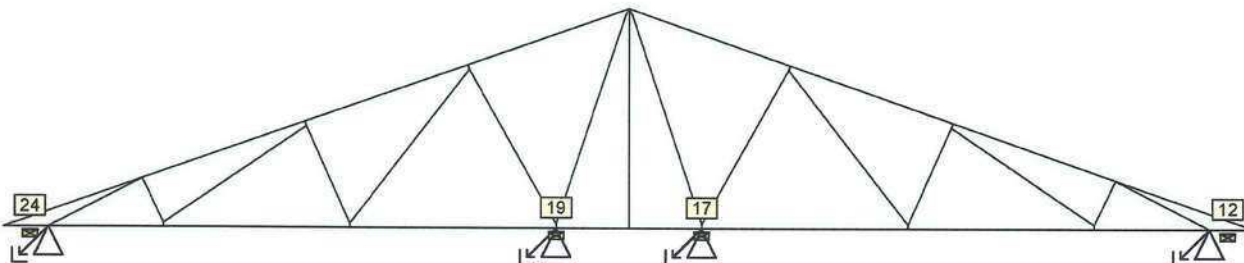
Styč. č.	Ry [kN]	Rz [kN]	ROx [kNm]	Posunutí Y [mm]
	(č. kombinace MSÚ)			(č. komb. MSP)
12	-	+6,95 (30)	-	+0,2 (30)
	-	-	-	-
17	-	+13,19 (30)	-	+0,1 (8)
	-	-	-	-0,1 (19)
19	-	+13,19 (30)	-	+0,2 (15)
	-	-	-	-
24	+0,66 (19)	+6,95 (30)	-	-
	-0,61 (11)(inf)	-	-	-

Pouze pro nekomerční využití



## 1.17 Posouzení pozednic

Posudek otláčení:



Styčnick číslo	Šířka pozednice [mm]	Pevnost v tlaku (pod úhlem) [MPa]	Komb. MSÚ č.	Napětí [MPa]	Využití [%]
12	180	1,73	30	0,58	33,4
17	180	2,60	30	1,10	42,3
19	180	2,60	30	1,10	42,3
24	180	1,73	30	0,58	33,4

## 1.18 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.

## 1.19 Hlášení o průběhu výpočtu

**Kontrola geometrie konstrukce**

Chyby:

0044 : Některé spony mohou přesahovat obvod vazníku, posuňte spony do vazníku

Upozornění:

0151 : Některé výpočtové přířezy mohou být oslabeny, proveďte kontrolu statického schématu

0171 : Konstrukce obsahuje dílce s opačným očíslováním počátečního a koncového styčnicku

**Kontrola geometrie styčnicků**

Chyby:

Styčnick č.6: 0224 : Spona může přesahovat obvod vazníku, posuňte sponu do vazníku

**Kontrola geometrie dílců**

Upozornění:

Dílec č.4: 0557 : Dílec má opačné očíslování počátečního a koncového styčnicku

Dílec č.6: 0544 : Výpočtový přířez může být oslaben, proveďte kontrolu statického schématu

Dílec č.15: 0544 : Výpočtový přířez může být oslaben, proveďte kontrolu statického schématu

## 1.20 Hodnoty vnitřních sil na řezech konstrukcí

Na konstrukci nejsou zadány žádné řezy.

## 1.21 Síly pro dimenzování výtuh dílců z roviny vazníku - zat. stavy

Maximální a průměrné hodnoty tlakové osové síly v těch dílcích, které mají výtuhy pro vybočení z roviny vazníku

Dílec č.	Maximální tlaková normálová síla		Max. průměrná tlaková normálová síla	
	Zat. stav	[kN]	Zat. stav	[kN]
1	4	-2,56	4	-1,35
2	4	-2,56	4	-1,35
3	4	-1,70	4	-1,00
4	4	-3,22	4	-3,22
9	4	-2,73	4	-2,73



Pouze pro nekomerční využití



	Projekt:	05_vazník_2018-02-26	Evid. číslo:	28. 2. 2018	28 / 37
	Úloha:	Nepojmenovaný - V01			Datum:
	Vypracoval:	Sulek Václav			
	Investor:				

Dílec č.	Maximální tlaková normálová síla		Max. průměrná tlaková normálová síla	
	Zat. stav	[kN]	Zat. stav	[kN]
10	4	-1,65	4	-1,65
11	4	-1,65	4	-1,65
12	4	-2,73	4	-2,73
17	4	-3,22	4	-3,22

## 1.22 Síly pro dimenzování výztuh dílců z roviny vazníku - kombinace

Maximální a průměrné hodnoty tlakové osově síly v těch dílcích, které mají výztuhy pro vybočení z roviny vazníku

Dílec č.	Maximální tlaková normálová síla		Max. průměrná tlaková normálová síla	
	Kombinace MSÚ	[kN]	Kombinace MSÚ	[kN]
1	30	-8,45	30	-4,64
2	30	-8,45	19	-4,77
3	30	-5,59	30	-3,33
4	30	-10,06	30	-10,05
9	30	-8,43	30	-8,41
10	30	-4,96	30	-4,93
11	30	-4,96	30	-4,93
12	30	-8,43	30	-8,41
17	30	-10,06	30	-10,05



Pouze pro nekomerční využití



	Projekt:	05_vazník_2018-02-26		
	Úloha:	Nepojmenovaný - V01		29 / 37
	Vypracoval:	Sulek Václav		list:
	Investor:			
	Evid. číslo:			
	Datum:	28. 2. 2018		

## 2 Vnitřní síly na dílcích od zatěžovacích stavů

Vzdálenost od začátku dílce [m]	N [kN]		V <sub>3</sub> [kN]		M <sub>2</sub> [kNm]	
	charakteristická	návrhová	charakteristická	návrhová	charakteristická	návrhová



Pouze pro nekomerční využití



	Projekt:	05_vazník_2018-02-26	
	Úloha:	Nepojmenovaný - V01	30 / 37
	Vypracoval:	Sulek Václav	Evid. číslo:
	Investor:		Datum:
			list:

### 3 Vnitřní síly na dílcích od kombinací

Vzdálenost od začátku dílce [m]	N [kN]	V <sub>3</sub> [kN]	M <sub>2</sub> [kNm]
---------------------------------	--------	---------------------	----------------------



Pouze pro nekomerční využití



	Projekt:	05_vazník_2018-02-26	Evid. číslo: Datum: 28. 2. 2018	31 / 37
	Úloha:	Nepojmenovaný - V01		list:
	Vypracoval:	Sulek Václav		
	Investor:			

## 4 Sumace reakcí ve směrech os po zat. stavech

Zat. stav č.	Ve směru osy Y[kN]		Ve směru osy Z[kN]	
	charakteristická	návrhová	charakteristická	návrhová
1	0,00	0,00	1,22	1,65
2	0,00	0,00	10,48	14,15
3	0,00	0,00	4,48	6,05
4	0,00	0,00	12,28	18,42
5	0,00	0,00	6,92	10,38
6	0,00	0,00	7,01	10,52
7	0,00	0,00	5,19	7,79
8	0,00	0,00	5,19	7,79
9	0,00	0,00	5,19	7,79
10	0,00	0,00	5,19	7,79
11	-0,41	-0,61	-6,71	-10,07
12	-0,04	-0,06	-3,50	-5,26
13	0,39	0,58	-2,27	-3,41
14	-0,60	-0,89	0,47	0,70
15	-0,16	-0,25	1,70	2,55
16	-0,41	-0,61	-2,94	-4,41
17	0,18	0,27	-2,85	-4,27
18	-0,25	-0,38	-1,61	-2,42
19	0,73	1,10	1,13	1,69
20	0,30	0,45	2,36	3,54



Pouze pro nekomerční využití



## 5 Sumace reakcí ve směrech os po kombinacích

Kombinace pro posouzení mezního stavu únosnosti (MSÚ):

Č. kombinace	Ve směru osy Y[kN]	Ve směru osy Z[kN]
1	0,00	72,71
2	0,00	148,54
3	0,00	168,73
4	0,00	159,93
5	0,00	147,80
6	0,00	148,99
7	0,00	161,69
8	-0,61	100,16
8(inf)	-7,36	43,22
9	-6,81	73,61
9(inf)	-0,77	58,52
10	-0,13	73,95
10(inf)	7,00	64,24
11	5,80	68,69
11(inf)	-7,36	72,40
12	-6,48	83,09
12(inf)	3,23	68,21
13	2,58	86,15
13(inf)	-4,54	80,52
14	-4,31	131,84
15	-2,15	166,28
16	-6,04	168,80
17	-2,15	166,28
18	-5,62	168,32
19	3,63	153,97
20	7,51	155,55
21	3,63	153,97
22	7,51	165,18
23	3,63	175,73
24	7,10	176,61
25	-2,15	174,14
26	-5,62	176,97
27	3,63	174,50
28	7,10	175,38
29	-2,15	172,92
30	-5,89	196,31

Kombinace pro posouzení mezního stavu použitelnosti (MSP):

Č. kombinace	Ve směru osy Y[kN]	Ve směru osy Z[kN]
1	0,00	130,25
2	0,00	107,47
3	0,00	120,93
4	0,00	115,07
5	0,00	106,98
6	0,00	107,77
7	0,00	116,24
8	-0,41	75,22
9	-4,54	66,70

Pouze pro nekomerční využití

	Projekt:	05_vazník_2018-02-26	
	Úloha:	Nepojmenovaný - V01	34 / 37
	Vypracoval:	Sulek Václav	Evid. číslo:
	Investor:		Datum: 28. 2. 2018
			list:
Č. kombinace	Ve směru osy Y[kN]		Ve směru osy Z[kN]
60	-3,93		206,87



Pouze pro nekomerční využití



	Projekt:	05_vazník_2018-02-26	
	Úloha:	Nepojmenovaný - V01	35 / 37
	Vypracoval:	Sulek Václav	Evid. číslo:
	Investor:		Datum:
			list:

## 6 Extrémy vnitřních sil - zatěžovací stavy

Pouze pro vybrané dílce a zatěžovací stavy.

Pro zvolené nastavení nelze sestavit odpovídající výstup. Nejsou vybrané žádné dílce ani zatěžovací stavy.



Pouze pro nekomerční využití





	Projekt:	05_vazník_2018-02-26	
	Úloha:	Nepojmenovaný - V01	36 / 37
	Vypracoval:	Sulek Václav	Evid. číslo:
	Investor:		Datum: 28. 2. 2018
			list:

## 7 Extrémy vnitřních sil - kombinace MSÚ

Pouze pro vybrané dílce a kombinace.

Pro zvolené nastavení nelze sestavit odpovídající výstup. Nejsou vybrané žádné dílce ani kombinace.



Pouze pro nekomerční využití



	Projekt:	05_vazník_2018-02-26	
	Úloha:	Nepojmenovaný - V01	37 / 37
	Vypracoval:	Sulek Václav	Evid. číslo:
	Investor:		Datum: 28. 2. 2018
			list:

## 8 Extrémy vnitřních sil - kombinace MSP

Pouze pro vybrané dílce a kombinace.

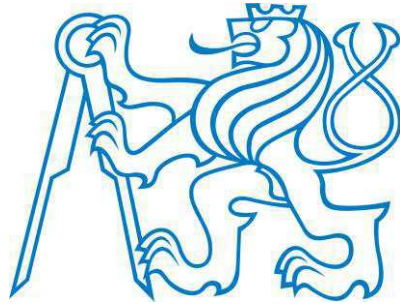
Pro zvolené nastavení nelze sestavit odpovídající výstup. Nejsou vybrané žádné dílce ani kombinace.



Pouze pro nekomerční využití



**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE  
FAKULTA STAVEBNÍ**



**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**Výkresová dokumentace**

**Rok: 2018**

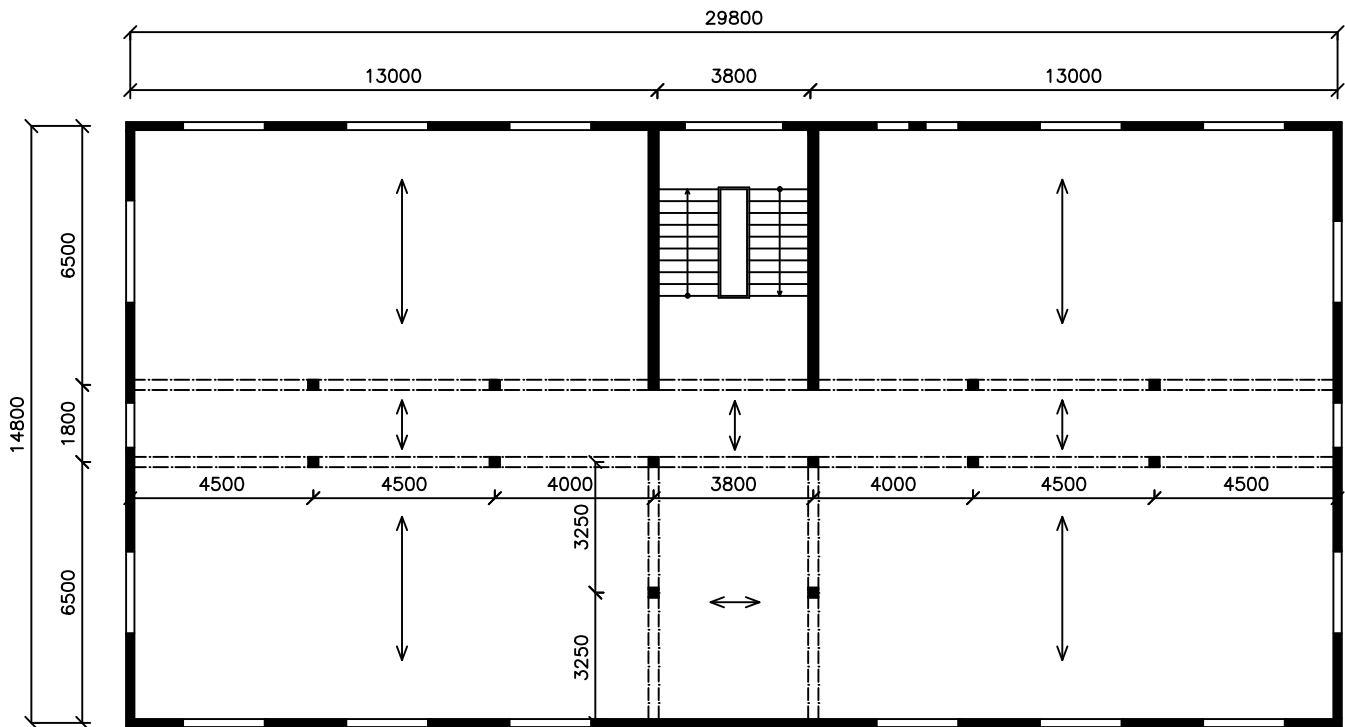
**Václav Sulek**




## **Obsah:**

- Konstrukční systém – 1.PP
- Konstrukční systém – 1.NP A
- Konstrukční systém – 1.NP B
- Skladba obvodového pláště S1
- Skladba obvodového pláště S2
- Skladba podlahy P1
- Skladba podlahy P2
- Skladba podlahy P3
- Skladba podlahy P4
- Skladba podlahy P5
- Skladba podlahy P6
- Skladba podlahy P7
- Skladba podlahy P8
- Skladby podhledu
- Skladba střechy
- Půdorys 1. PP
- Půdorys 1. NP
- Půdorys 2. NP
- Řez A-A´
- Základy
- Stropní konstrukce 1. PP
- Stropní konstrukce 1. NP
- Detail – Roh obvodové stěny
- Detail A – Napojení střešní kce na svislou kci
- Detail B - Okno
- Detail C – Stropní konstrukce
- Detail D – Napojení základu na ŽB svislou kci
- Detail E – Napojení svislé ŽB kce na svislou dřevěnou kci

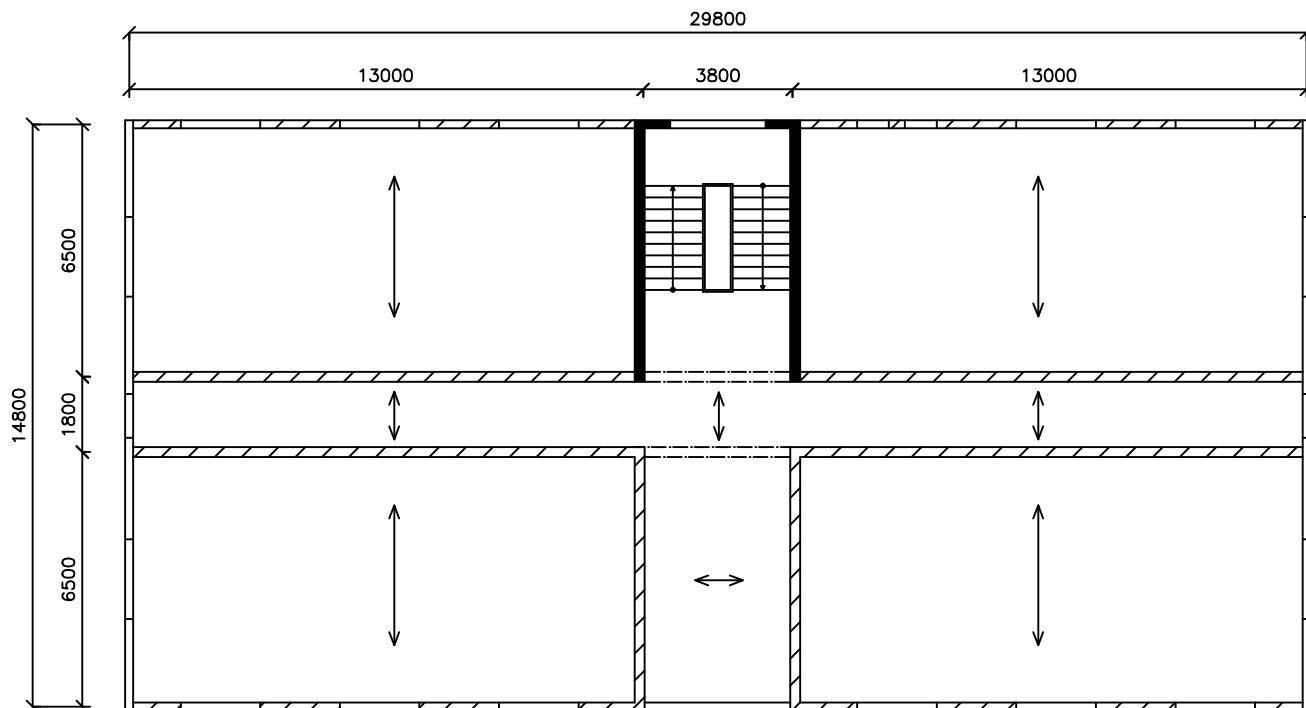
# KONSTRUKČNÍ SYSTÉM – 1.PP



- ŽELEZOBETONOVÉ NOSNÉ STĚNY TL. 200mm
- ŽELEZOBETONOVÉ PRŮVLAKY 250x450mm, SLOUPY 250x250mm
- STROPNÍ PANELE SPIROLL

<b>ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE</b> FAKULTA STAVEBNÍ – KATEDRA OCELOVÝCH A DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ			
VYPRACOVAL: <b>VÁCLAV SULEK</b>		VEDOUČÍ BAKALÁRSKÉ PRÁCE: Ing. ANNA KUKLÍKOVÁ Ph.D.	
TÉMA BAKALÁRSKÉ PRÁCE <b>ADMINISTRATIVNÍ BUDOVA</b>		MĚŘÍTKO: 1:200	DATUM: únor 2018
NÁZEV PŘÍLOHY: <b>KONSTRUKČNÍ SYSTÉM – 1.PP</b>		ČÍSLO PŘÍLOHY: <b>1</b>	

# KONSTRUKČNÍ SYSTÉM – 1.NP



- KONSTRUKČNÍ SYSTÉM „TWO BY FOUR”  
- DŘEVĚNÝ SLOUPEK 60/140mm OSOVÁ VZDÁLENOST 625mm
- ŽELEZOBETONOVÉ NOSNÉ STĚNY TL. 200mm

PRO BAKALÁŘSKOU PRÁCI VOLÍM VARIANTU 2A  
LEHKÝ SKELET -> „TWO BY FOUR”

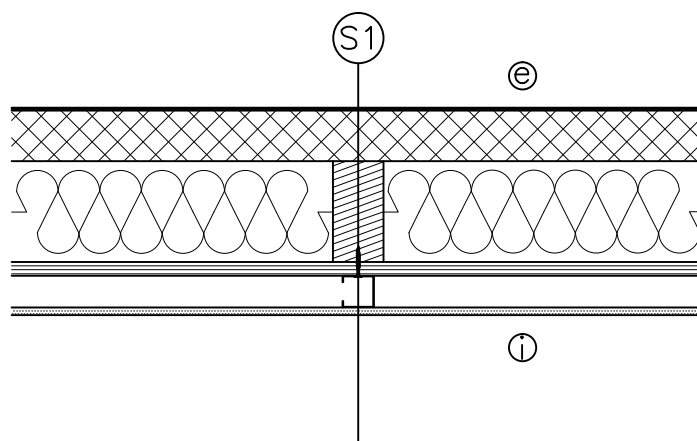
ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE FAKULTA STAVEBNÍ – KATEDRA OCELOVÝCH A DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ			
VYPRACOVAL: VÁCLAV SULEK		VEDOUCÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE: Ing. ANNA KUKLÍKOVÁ Ph.D.	
TĚMA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE ADMINISTRATIVNÍ BUDOVA		MĚŘÍTKO: 1:200	DATUM: únor 2018
NÁZEV PŘÍLOHY: KONSTRUKČNÍ SYSTÉM – 1.NP		ČÍSLO PŘÍLOHY: 2A	



---

SKLADBA OBVODOVÉHO PLÁŠTĚ  
DŘEVĚNÁ NOSNÁ KONSTRUKCE (S1)

---



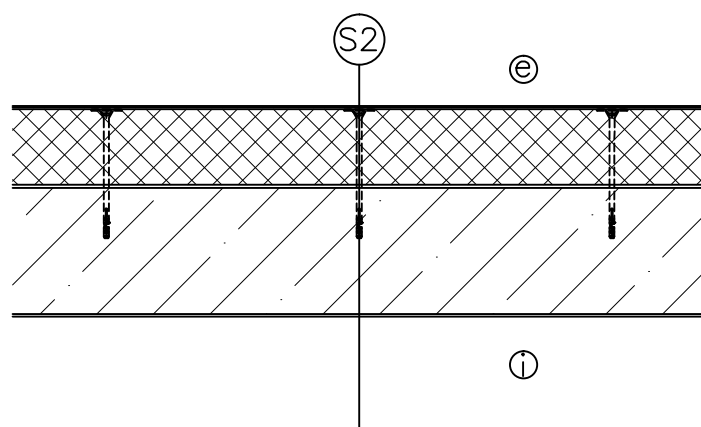
— Baumit silikátová omítka (Baumit SilikatPutz)	2mm
— Baumit lepící stěrka (Baumit KlebeSpachtel) (v horní 1/3 vrstva vyztužena výztužnou síťovinou)	3mm
— Izolační dřevovláknitá deska STEICO Protect	100mm
— Dřevěný sloupek 80/160mm po 625mm (mezery vyplněny dřevovláknitou izolací STEICO flex)	160mm
— OSB deska P+D SUPERFINISH ECO (spáry přelepeny těsnící páskou)	22mm
— Ocelový nosný profil Rigips Rigiprofil	50mm
— Sádkartonová deska Rigips	12,5mm



---

SKLADBA OBVODOVÉHO PLÁŠTĚ  
BETONOVÁ NOSNÁ KONSTRUKCE (S2)

---

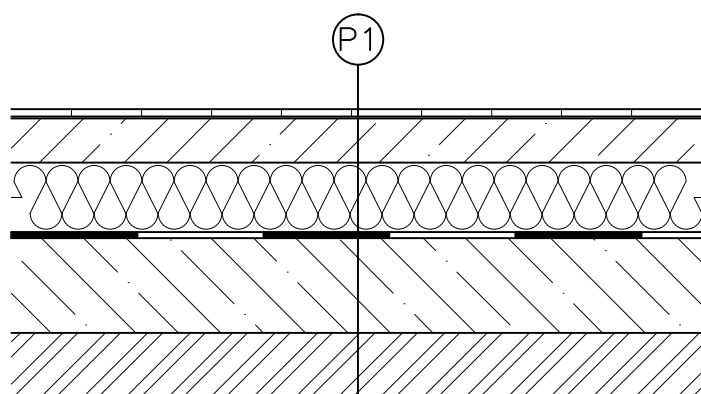


— Baumit tenkovrstvá probarvená omítka (Baumit NanoporTop)	2mm
— Baumit lepící stěrka (Baumit KlebeSpachtel) (v horní 1/3 vrstva vyztužena výztužnou síťovinou)	3mm
— Austrotherm 30 XPS-G/035	120mm
— Baumit lepící stěrka (Baumit KlebeSpachtel)	5mm
— Železobetonová nosná stěna	200mm
— Baumit jemná štuková omítka (Ratio Glatt)	10mm

---

## SKLADBA PODLAHY P1

---

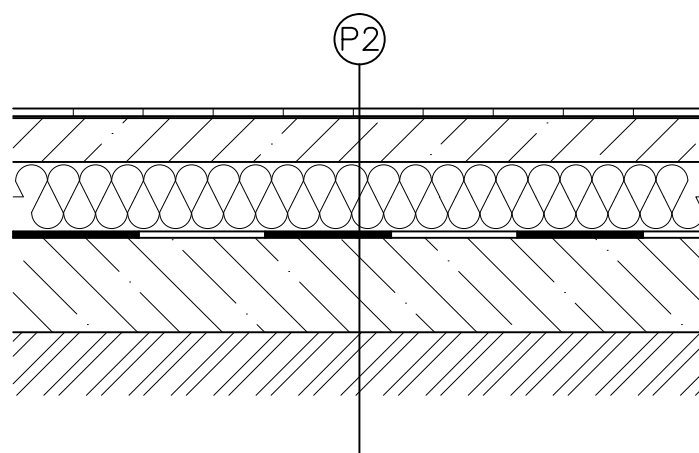


—	Keramická dlažba	12mm
—	Lepidlo na dlažbu	3mm
—	Litý samonivelační potěr ANHYDRIT	70mm
—	Separáční PVC folie	0,3mm
—	Tepeln� izolace polystyren EPS	100mm
—	Ochrann� geotextilie	0,5mm
—	2x Modifikovan� hydroizolační p�s APP	4mm
—	Ochrann� geotextilie	0,5mm
—	Podkladní beton	150mm
—	Rostl� terén	

### TABULKA MÍSTNOSTÍ

PODLAŽÍ	MÍSTNOSTI
1.PP	0.01, 0.02, 0.03, 0.04, 0.08, 0.09, 0.10

## SKLADBA PODLAHY P2



— Keramická dlažba	12mm
— Hydroizolační stěrka + lepidlo na dlažbu	3mm
— Lítý samonivelační potěr ANHYDRIT	70mm
— Separační PVC folie	0,3mm
— Tepelná izolace polystyren EPS	100mm
— Ochranná geotextilie	0,5mm
— 2x Modifikovaný hydroizolační pás APP	4mm
— Ochranná geotextilie	0,5mm
— Podkladní beton	150mm
— Rostlý terén	

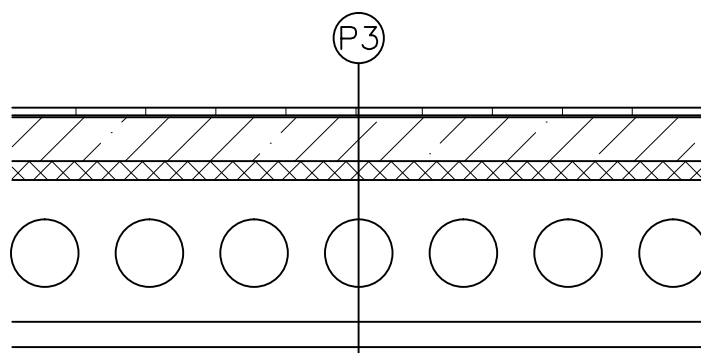
### TABULKA MÍSTNOSTÍ

PODLAŽÍ	MÍSTNOSTI
1.PP	0.05, 0.06, 0.07

---

## SKLADBA PODLAHY P3

---



— Keramická dlažba	12mm
— Lepidlo na dlažbu	3mm
— Litý samonivelační potěr ANHYDRIT	70mm
— Separační PVC folie	0,3mm
— Kročejová izolace polystyren RIGIFLOOR 4000	30mm
— Prefa předpjatý panel SPIROLL	200mm
— Dřevěný rošt – profil 60x40	40mm
— Sádrokartonová deska RIGIPS	12,5mm

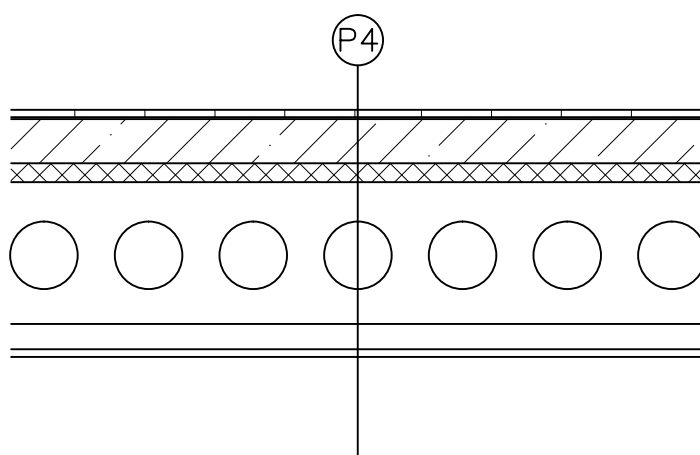
### TABULKA MÍSTNOSTÍ

PODLAŽÍ	MÍSTNOSTI
1.NP	1.01, 1.02, 1.03

---

## SKLADBA PODLAHY P4

---

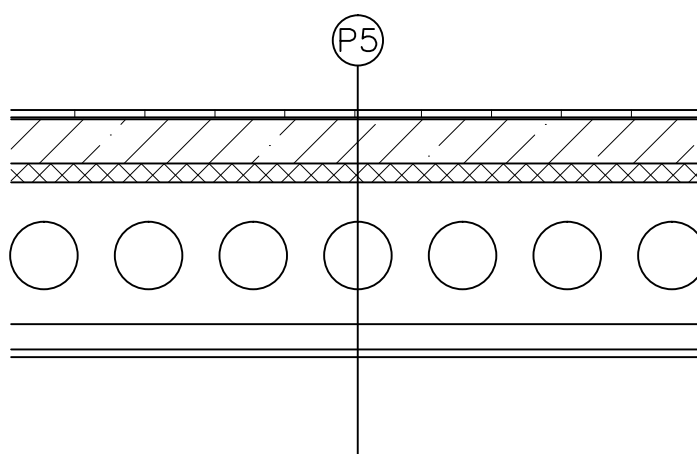


— Keramická dlažba	12mm
— Hydroizolační stěrka + lepidlo na dlažbu	3mm
— Litý samonivelační potěr ANHYDRIT	70mm
— Separáční PVC folie	0,3mm
— Kročejová izolace polystyren RIGIFLOOR 4000	30mm
— Prefa p�edpjat� panel SPIROLL	200mm
— Dřevěny rošt – profil 60x40	40mm
— Sádrokartonová deska RIGIPS	12,5mm

### TABULKA MÍSTNOSTÍ

PODLAŽÍ	MÍSTNOSTI
1.NP	1.09, 1.10, 1.11, 1.12

## SKLADBA PODLAHY P5

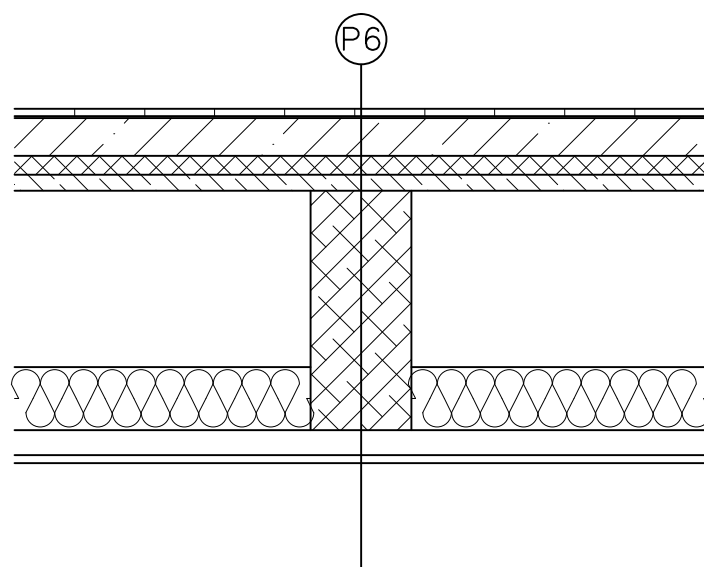


—	Dřevěné vlysy	10mm
—	Lepidlo na dřevěné vlysy	5mm
—	Penetrační nátěr	
—	Litý samonivelační potěr ANHYDRIT	70mm
—	Separáční PVC folie	0,3mm
—	Kročejová izolace polystyren RIGIFLOOR 4000	30mm
—	Prefa p�edpjat� panel SPIROLL	200mm
—	Dřevěn� rošt – profil 60x40	40mm
—	Sádrokartonová deska RIGIPS	12,5mm

### TABULKA MÍSTNOSTÍ

PODLA�I	MÍSTNOSTI
1.NP	1.04, 1.05, 1.06, 1.07, 1.08

## SKLADBA PODLAHY P6



— Keramická dlažba	12mm
— Lepidlo na dlažbu	3mm
— Litý samonivelační potěr ANHYDRIT	60mm
— Separační PVC folie	0,3mm
— Kročejová izolace polystyren RIGIFLOOR 4000	30mm
— OSB deska	25mm
— Stropní trámy 160x380 po 625mm + tep. izolace tl. 100mm	380mm
— Dřevěný rošt – profil 60x40	40mm
— Sádrokartonová deska RIGIPS	12,5mm

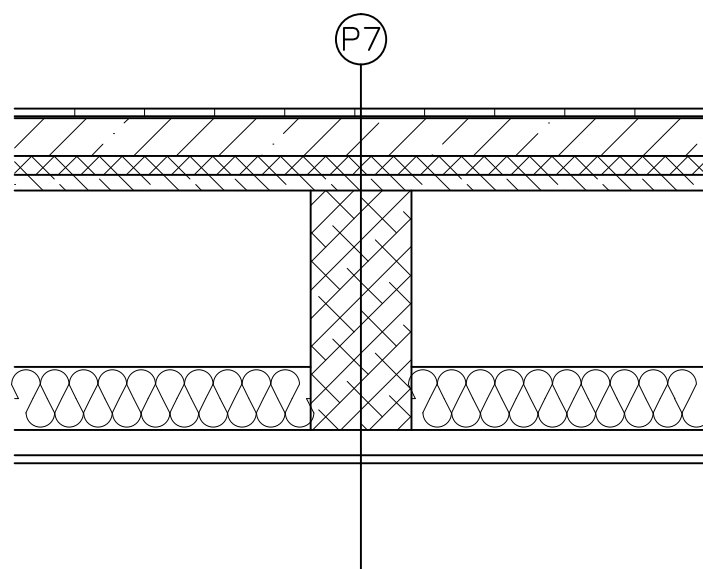
### TABULKA MÍSTNOSTÍ

PODLAŽÍ	MÍSTNOSTI
2.NP	2.01, 2.15

---

## SKLADBA PODLAHY P7

---



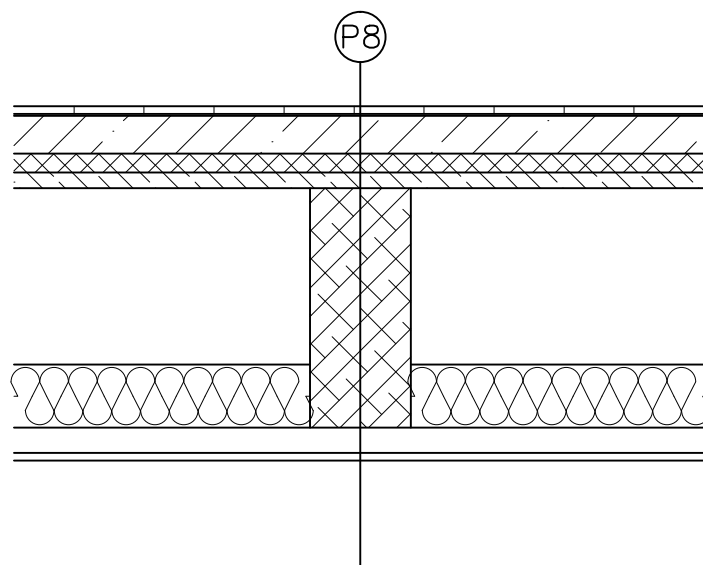
<ul style="list-style-type: none"> <li>— Keramická dlažba</li> <li>— Hydroizolační stěrka + lepidlo na dlažbu</li> <li>— Lítý samonivelační potěr ANHYDRIT</li> <li>— Separační PVC folie</li> <li>— Kročejová izolace polystyren RIGIFLOOR 4000</li> <li>— OSB deska</li> <li>— Stropní trámy 160x380 po 625mm + tep. izolace tl. 100mm</li> <li>— Dřevěný rošt – profil 60x40</li> <li>— Sádrokartonová deska RIGIPS</li> </ul>	<p>12mm</p> <p>3mm</p> <p>60mm</p> <p>0,3mm</p> <p>30mm</p> <p>25mm</p> <p>380mm</p> <p>40mm</p> <p>12,5mm</p>
---	--

### TABULKA MÍSTNOSTÍ

PODLAŽÍ	MÍSTNOSTI
2.NP	2.09, 2.12, 2.13, 2.14



## SKLADBA PODLAHY P8



— Dřevěné vlysy	10mm
— Lepidlo na dřevěné vlysy	5mm
— Penetrační nátěr	
— Litý samonivelační potěr ANHYDRIT	60mm
— Separační PVC folie	0,3mm
— Kročejová izolace polystyren RIGIFLOOR 4000	30mm
— OSB deska	25mm
— Stropní trámy 160x380 po 625mm	380mm
— + tep. izolace tl. 100mm	
— Dřevěný rošt – profil 60x40	40mm
— Sádrokartonová deska RIGIPS	12,5mm

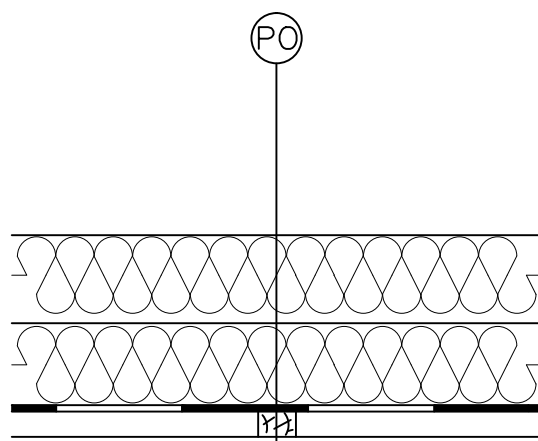
### TABULKA MÍSTNOSTÍ

PODLAŽÍ	MÍSTNOSTI
2.NP	2.02, 2.03, 2.04, 2.05, 2.06, 2.07, 2.08, 2.10, 2.11

---

## SKLADBA PODHLEDU

---

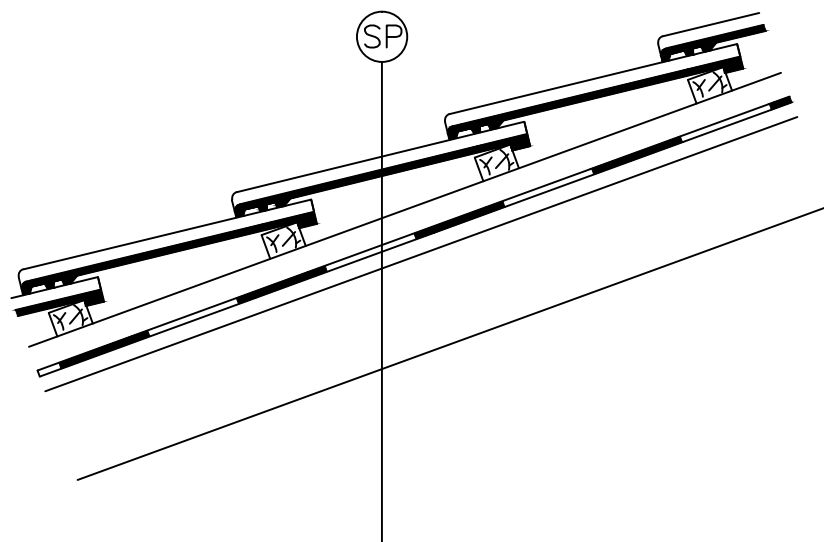


— Dřevěný vazník	
— Tepelná izolace STEICO flex	280mm
— Parotěsná folie JUTAFOL N AL 170 Speciál	0,2mm
— Dřevěný rošt — profil 60x40	40mm
— Sádrokartonová deska RIGIPS	12,5mm

---

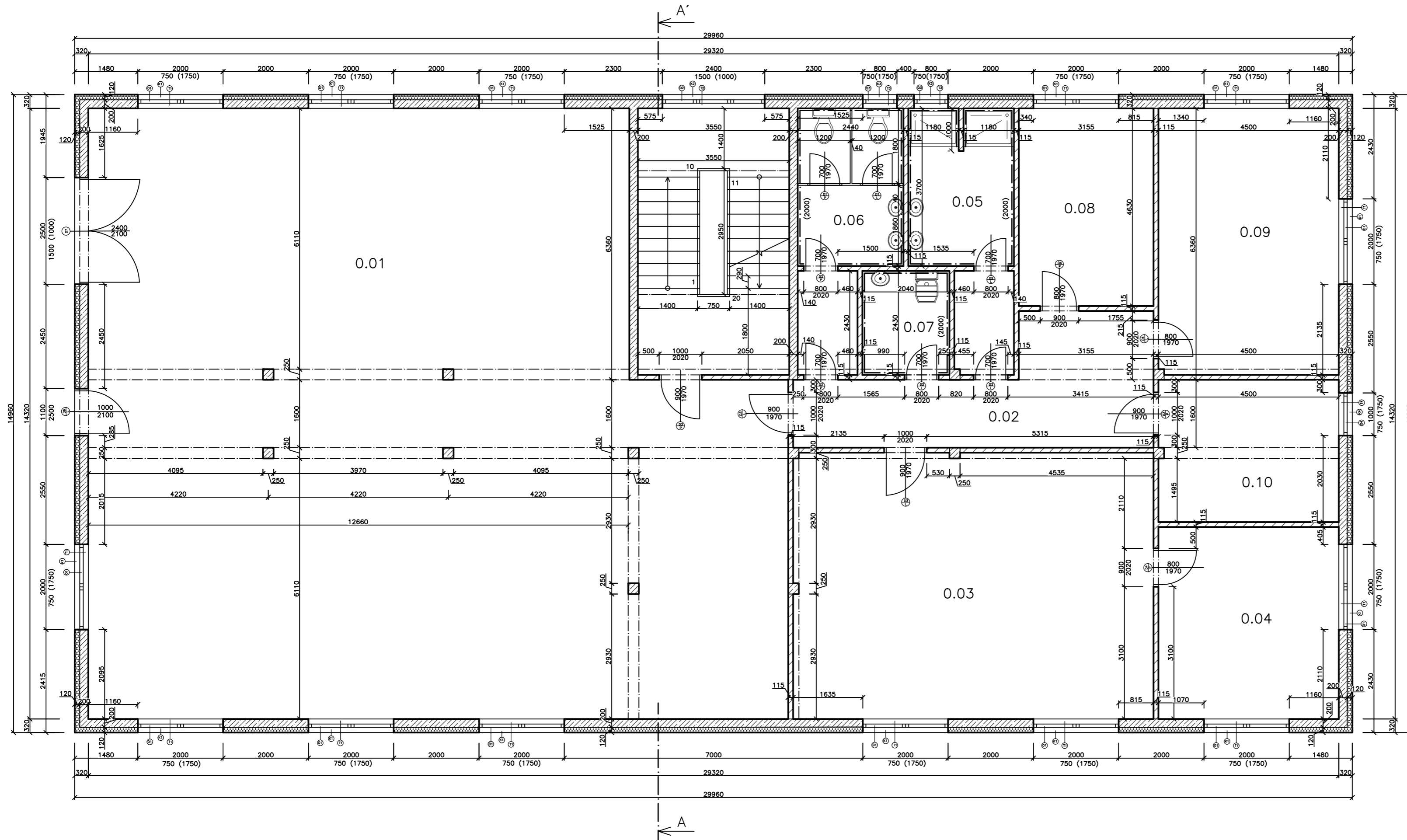
## SKLADBA STŘECHY

---



— Střešní tašky BETONPRES	40mm
— Střešní latě 60x40	40mm
— Kontralatě 40x60	60mm
— Pojistná hydroizolace – OMEGA UDO–s 330	0,3mm
— OSB deska	25mm
— Dřevěný vazník	

PŮDORYS ADMINISTRATIVNÍ BUDOVY – 1.PP

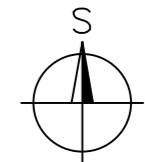


LEGENDA MÍSTNOSTÍ

Označení	Popis místnosti	Placha m <sup>2</sup>	PODLAHA	OPRAVY POVRCHŮ
0.01	VZORKOVNA	211,27	KERAMICKÁ DLAŽBA	ŠTUKOVÁ OMÍTKA + MALBA
0.02	CHODBA	18,56	KERAMICKÁ DLAŽBA	ŠTUKOVÁ OMÍTKA + MALBA
0.03	ARCHIV	52,68	KERAMICKÁ DLAŽBA	ŠTUKOVÁ OMÍTKA + MALBA
0.04	SKLAD	19,04	KERAMICKÁ DLAŽBA	ŠTUKOVÁ OMÍTKA + MALBA
0.05	SPRCHY	12,54	KERAMICKÁ DLAŽBA	ŠTUKOVÁ OMÍTKA + MALBA
0.06	WC	12,32	KERAMICKÁ DLAŽBA	ŠTUKOVÁ OMÍTKA + MALBA
0.07	OKLIDOVÁ MÍSTNOST	4,97	KERAMICKÁ DLAŽBA	ŠTUKOVÁ OMÍTKA + MALBA
0.08	SERVER	14,63	KERAMICKÁ DLAŽBA	ŠTUKOVÁ OMÍTKA + MALBA
0.09	SKLAD	26,43	KERAMICKÁ DLAŽBA	ŠTUKOVÁ OMÍTKA + MALBA
0.10	TECHNICKÁ MÍSTNOST	14,08	KERAMICKÁ DLAŽBA	ŠTUKOVÁ OMÍTKA + MALBA

LEGENDA MATERIÁLŮ

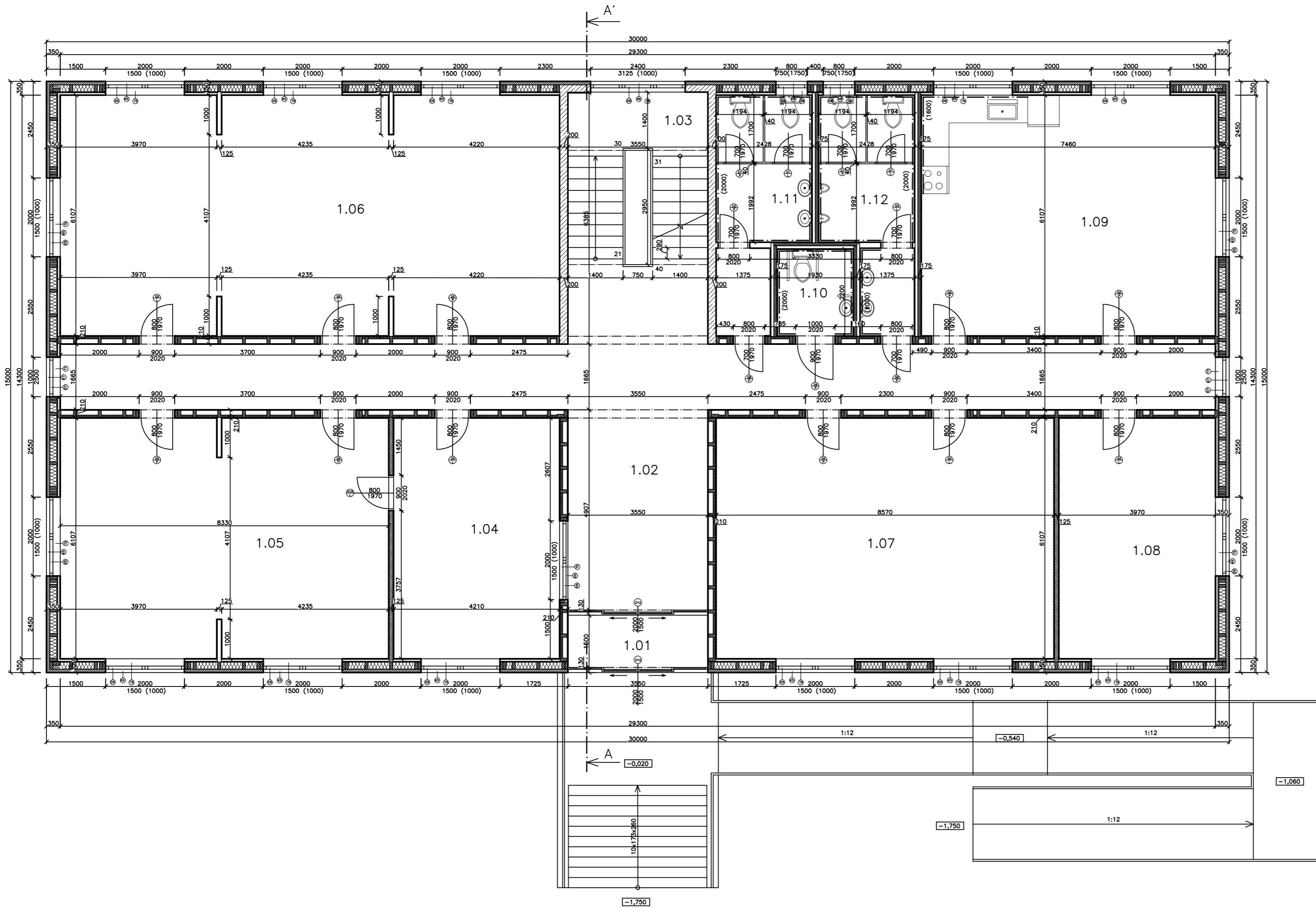
- ŽELEZOBETON C 30/37
  - POROTHERM 11,5 Profi, 497x115x249 OBJEM. HMOT. PRVKU 810-850 Kg/m<sup>3</sup>
  - AUSTROTHERM 30 XPS-G/035
- MALTA PRO ZDĚNÍ: POROTHERM PROFÍ



± 0,000 = 235.000 m. n.m.

<b>ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE</b> FAKULTA STAVEBNÍ – KATEDRA OCELOVÝCH A DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ		
VYPRACOVAL: <b>VÁCLAV SULEK</b>	VEDOUcí BAKALÁŘSKÉ PRÁCE: Ing. ANNA KUKLÍKOVÁ Ph.D.	
TEMA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE <b>ADMINISTRATIVNÍ BUDOVA</b>		MĚŘÍTKO: 1:75 DATUM: březen 2018
NÁZEV PŘÍLOHY: PŮDORYS – 1.PP		ČÍSLO PŘÍLOHY: <b>3</b>

PŮDORYS ADMINISTRATIVNÍ BUDOVY – 1.NP

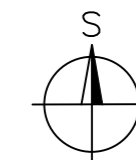


LEGENDA MÍSTNOSTÍ

Označení	Popis místnosti	Plocha m <sup>2</sup>	PODLAHA	ÚPRAVY POVRCHŮ
1.01	ZADVĚŘÍ	4,71	KERAMICKÁ DLAŽBA	SDK RIGIPS + MALBA
1.02	CHODBA	73,31	KERAMICKÁ DLAŽBA	SDK RIGIPS + MALBA
1.03	SCHODIŠTĚ	22,68	KERAMICKÁ DLAŽBA	ŠTUKOVÁ OMÍTKA + MALBA
1.04	KANCELÁŘ	25,71	DŘEVĚNÉ VLYSY	SDK RIGIPS + MALBA
1.05	KANCELÁŘ	50,87	DŘEVĚNÉ VLYSY	SDK RIGIPS + MALBA
1.06	KANCELÁŘ	76,58	DŘEVĚNÉ VLYSY	SDK RIGIPS + MALBA
1.07	ZASEDACÍ SÍŤ	52,34	DŘEVĚNÉ VLYSY	SDK RIGIPS + MALBA
1.08	KANCEKÁŘ	24,24	DŘEVĚNÉ VLYSY	SDK RIGIPS + MALBA
1.09	KUCHYŇKA+JIDELNÍ KOUT	45,56	KERAMICKÁ DLAŽBA	SDK RIGIPS + MALBA
1.10	WC PRO INVALIDY	4,24	KERAMICKÁ DLAŽBA	SDK RIGIPS + MALBA
1.11	WC ŽENY	9,06	KERAMICKÁ DLAŽBA	SDK RIGIPS + MALBA
1.12	WC MUŽI	9,06	KERAMICKÁ DLAŽBA	SDK RIGIPS + MALBA

LEGENDA MATERIÁLŮ

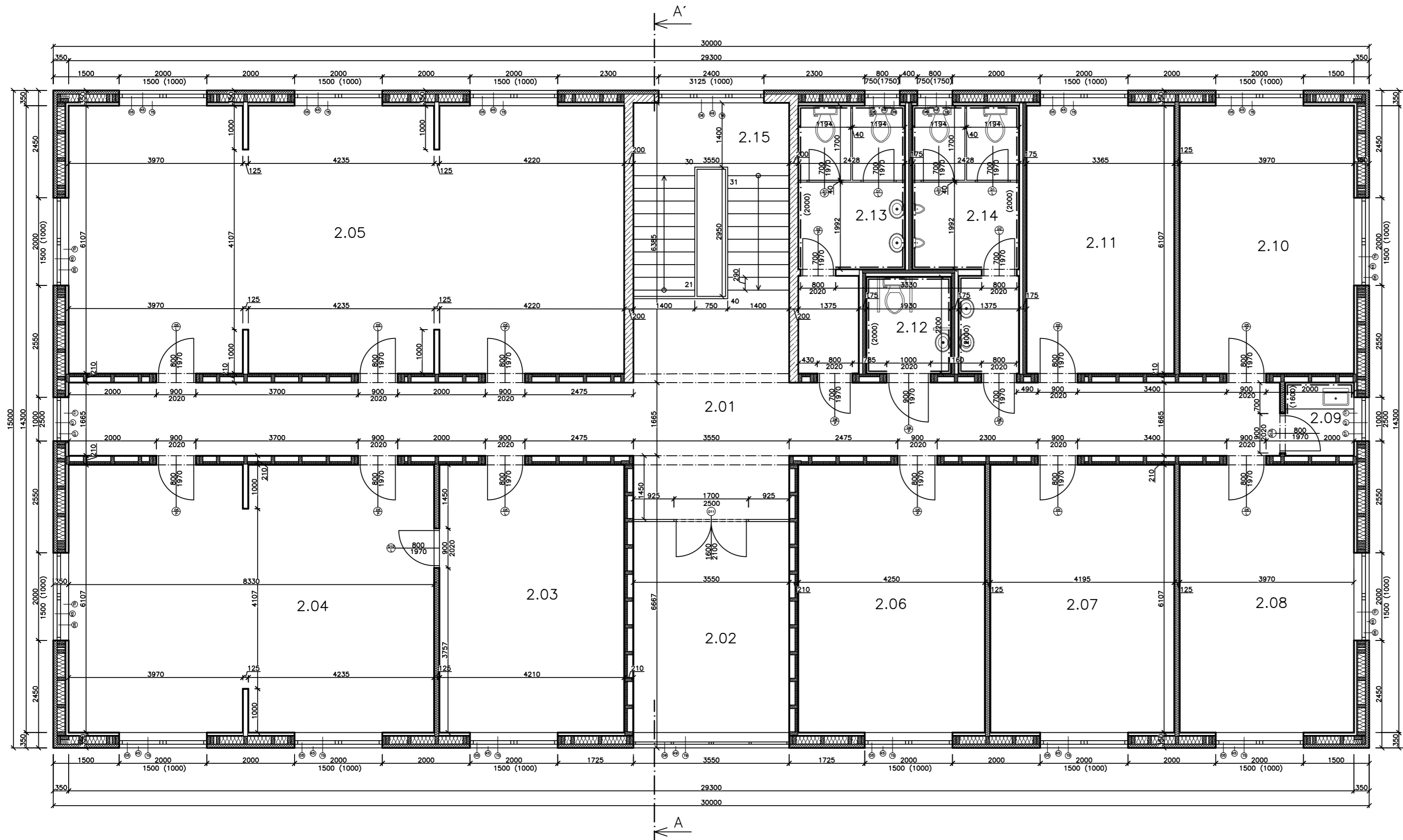
- ŽELEZOBETON C 30/37
- IZOLAČNÍ DŘEVOVLÁKNITÁ DESKA STEICO Protect
- DŘEVOVLÁKNITÁ IZOLACE STEICO flex
- SYSTÉM TWO BY FOUR



± 0,000 = 235.000 m. n.m.

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE FAKULTA STAVEBNÍ – KATEDRA OCELOVÝCH A DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ			
VYPRACOVAL: VÁCLAV SULEK		VEDOUcí BAKALÁŘSKÉ PRÁCE: Ing. ANNA KUKLÍKOVÁ Ph.D.	
TEMA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE <b>ADMINISTRATIVNÍ BUDOVA</b>		MĚŘITKO: 1:75	DATUM: březen 2018
NÁZEV PŘÍLOHY: PŮDORYS – 1.NP		ČÍSLO PŘÍLOHY: <b>4</b>	

PŮDORYS ADMINISTRATIVNÍ BUDOVY – 2.NP

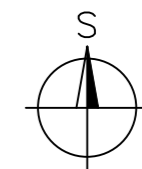


LEGENDA MÍSTNOSTÍ

Označení	Popis místnosti	Plocha m <sup>2</sup>	PODLAHA	OPRAVY POVRCHŮ
2.01	CHODBA	48,81	KERAMICKÁ DLAŽBA	SDK RIGIPS + MALBA
2.02	HOVORNA	17,08	DŘEVĚNÉ VLYSY	SDK RIGIPS + MALBA
2.03	SEKRETARIÁT	25,71	DŘEVĚNÉ VLYSY	SDK RIGIPS + MALBA
2.04	VEDENÍ FIRMY	50,87	DŘEVĚNÉ VLYSY	SDK RIGIPS + MALBA
2.05	KANCELÁŘ	77,35	DŘEVĚNÉ VLYSY	SDK RIGIPS + MALBA
2.06	KANCELÁŘ	25,97	DŘEVĚNÉ VLYSY	SDK RIGIPS + MALBA
2.07	KANCELÁŘ	25,60	DŘEVĚNÉ VLYSY	SDK RIGIPS + MALBA
2.08	KANCELÁŘ	24,24	DŘEVĚNÉ VLYSY	SDK RIGIPS + MALBA
2.09	KUCHYŇKA	2,60	KERAMICKÁ DLAŽBA	SDK RIGIPS + MALBA
2.10	KANCELÁŘ	24,24	DŘEVĚNÉ VLYSY	SDK RIGIPS + MALBA
2.11	KANCELÁŘ	20,55	DŘEVĚNÉ VLYSY	SDK RIGIPS + MALBA
2.12	ÚKLIDOVÁ MÍSTNOST	4,24	KERAMICKÁ DLAŽBA	SDK RIGIPS + MALBA
2.13	WC ŽENY	9,06	KERAMICKÁ DLAŽBA	SDK RIGIPS + MALBA
2.14	WC MUŽI	9,06	KERAMICKÁ DLAŽBA	SDK RIGIPS + MALBA
2.15	SCHODIŠTĚ	22,68	KERAMICKÁ DLAŽBA	ŠTUKOVÁ OMÍTKA + MALBA

LEGENDA MATERIÁLŮ

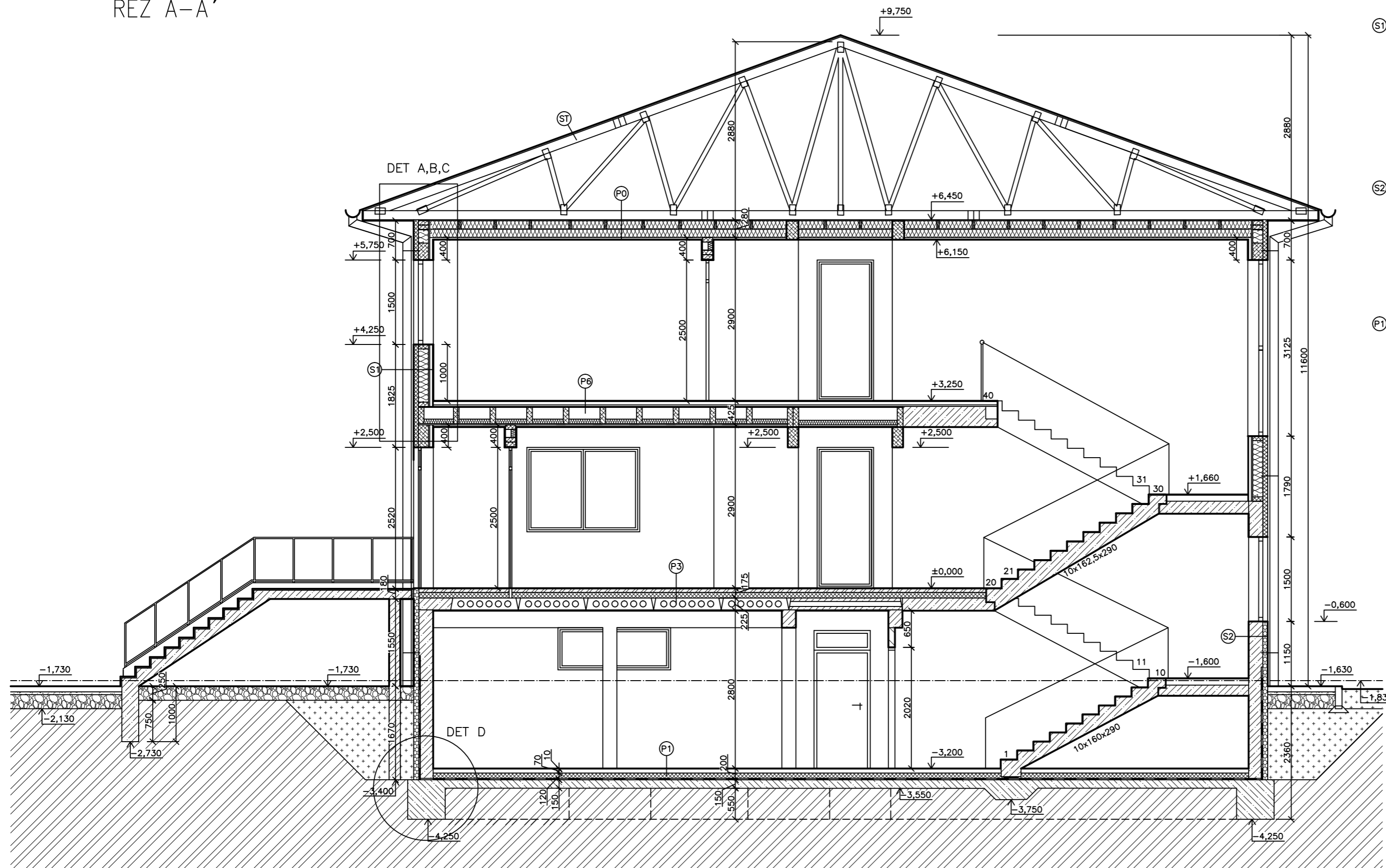
- ŽELEZOBETON c 30/37
- IZOLAČNÍ DŘEVOVLÁKNITÁ DESKA STEICO Protect
- DŘEVOVLÁKNITÁ IZOLACE STEICO flex
- SYSTÉM TWO BY FOUR



± 0,000 = 235.000 m. n.m.

<b>ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE</b> FAKULTA STAVEBNÍ – KATEDRA OCELOVÝCH A DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ		
VYPRACOVAL: <b>VÁCLAV SULEK</b>	VEDOUCÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE: <b>Ing. ANNA KUKLÍKOVÁ Ph.D.</b>	
<b>ADMINISTRATIVNÍ BUDOVA</b>		MĚŘÍTKO: 1:75
PŮDORYS – 2.NP		DATUM: březen 2018
NÁZEV PŘÍLOHY:		ČÍSLO PŘÍLOHY: 5

ŘEZ A-A'



S1	Baumit silikátová omítka (Baumit SilikatPutz) Baumit lepicí stěrka (Baumit KlebeSpachtel) (v horní 1/3 vrstva vyztužena výtuznou síťovinou) Izolační dřevoláknitá deska STEICO Protect Dřevěný sloupek 80/160mm po 625mm (mezery vyplněny dřevoláknitou izolační STEICO flex) OSB deska P+D SUPERFINISH ECO (spáry přelepny těsnící páskou) Ocelový nosný profil Rigips Rigiprofil Sádrokartonová deska Rigips	2mm 3mm 100mm 160mm 22mm 50mm 12,5mm	P3	Keramická dlažba Lepidlo na dlažbu Litý samonivelační potěr ANHYDRIT Separační PVC folie Kročejová izolace polystyren RIGIFLOOR 4000 Přefa předpjatý panel SPIROLL Dřevěný rošt – profil 60x40 Sádrokartonová deska RIGIPS	12mm 3mm 70mm 0,3mm 30mm 200mm 40mm 12,5mm
S2	Baumit tenkovrstvá probarvená omítka (Baumit NanoporTop) Baumit lepicí stěrka (Baumit KlebeSpachtel) (v horní 1/3 vrstva vyztužena výtuznou síťovinou) Austrotherm 30 XPS-G 30/035 Baumit lepicí stěrka (Baumit KlebeSpachtel) Železobetonová nosná stěna Baumit jemná štuková omítka (Baumit FeinPutz)	2mm 3mm 120mm 5mm 200mm 3mm	P6	Keramická dlažba Lepidlo na dlažbu Litý samonivelační potěr ANHYDRIT Separační PVC folie Kročejová izolace polystyren RIGIFLOOR 4000 OSB deska Stropní trámy 160x380 po 625mm + tep. izolace tl. 100mm Dřevěný rošt – profil 60x40 Sádrokartonová deska RIGIPS	12mm 3mm 60mm 0,3mm 30mm 25mm 380mm 40mm 12,5mm
P1	Keramická dlažba Lepidlo na dlažbu Litý samonivelační potěr ANHYDRIT Separační PVC folie Tepelná izolace polystyren EPS Ochranná geotextilie 2x Modifikovaný hydroizolační pás APP Ochranná geotextilie Podkladní beton Rostlý terén	12mm 3mm 70mm 0,3mm 100mm 0,5mm 4mm 0,5mm 150mm	ST	Střešní tašky BETONPRES Střešní latě 60x40 Kontralatě 40x60 Pojistná hydroizolace – OMEGA UDO-s 330 OSB deska Dřevěný vazník	40mm 40mm 40mm 0,3mm 25mm
			P0	Dřevěný vazník + tepelná izolace STAICO flex Parotěsná folie JUTAFOL N AL 170 Specidl Dřevěný rošt – profil 60x40 Sádrokartonová deska RIGIPS	280mm 0,2mm 40mm 12,5mm

LEGENDA MATERIÁLŮ

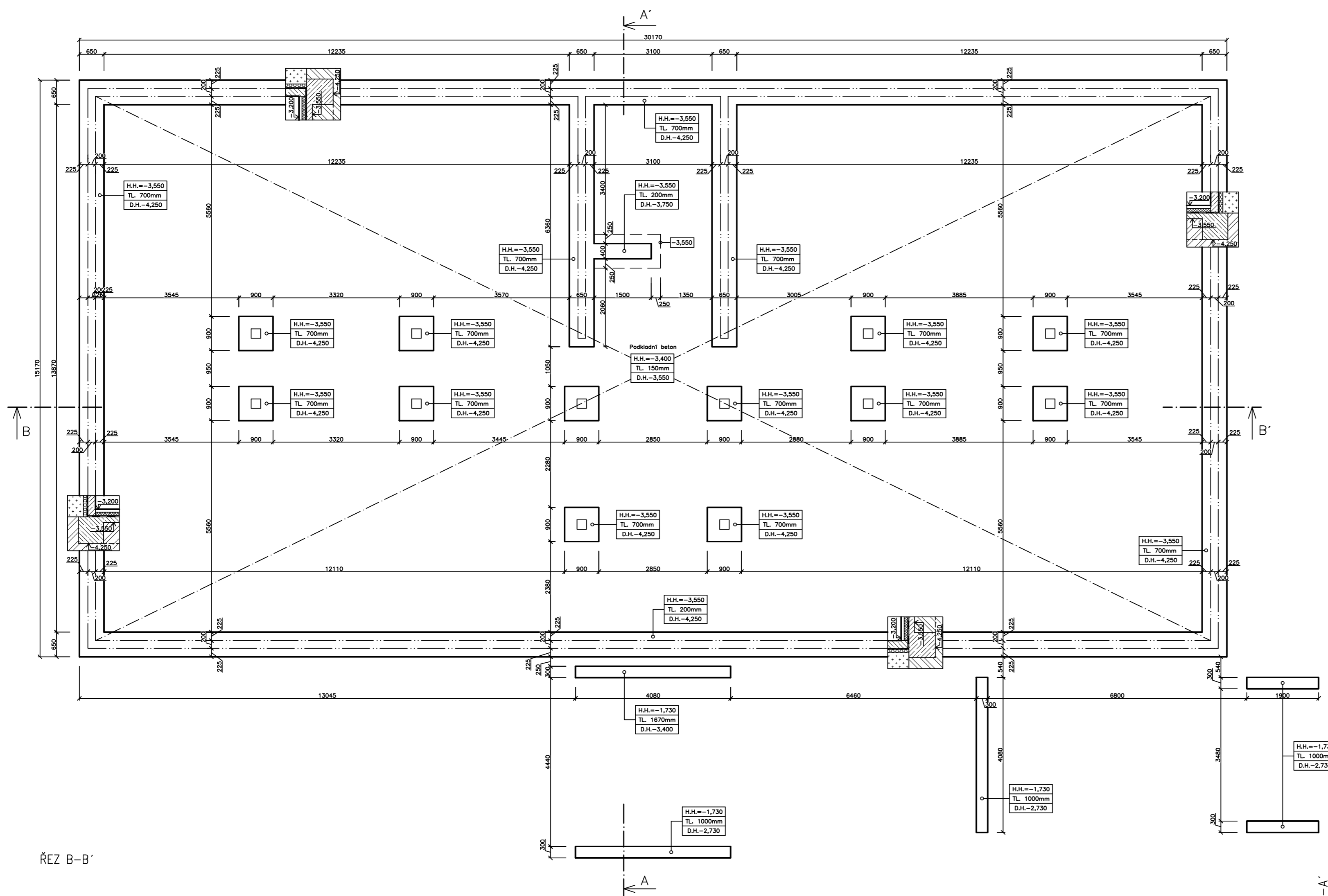
	ŽELEZOBETON C 30/37
	BETON C 25/30
	AUSTROTHERM 30 XPS-G/035
	POROTHERM 11,5 Profi, 497x115x249 OBJEM. HMOT. PRVKU 810-850 Kg/M <sup>3</sup>
	IZOLAČNÍ DŘEVOVLÁKNITÁ DESKA STEICO Protect
	DŘEVOVLÁKNITÁ IZOLACE STEICO flex
	SYSTEM TWO BY FOUR

MALTA PRO ZDĚNÍ: POROTHERM PROFIL

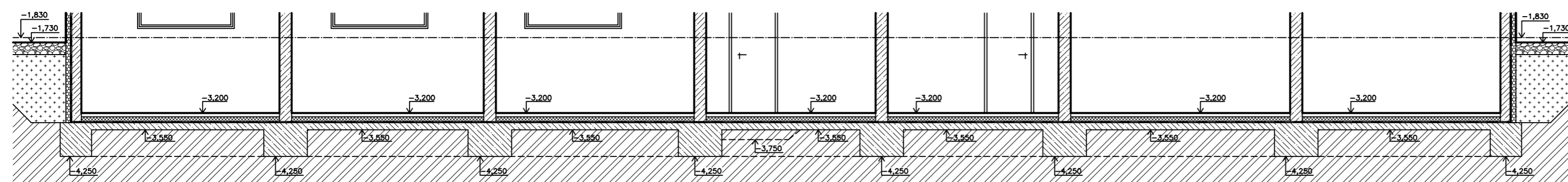
± 0,000 = 235.000 m. n.m.

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE FAKULTA STAVEBNÍ – KATEDRA OCELOVÝCH A DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ			
VYPRACOVAL: VÁCLAV SULEK		VEDOUČÍ BAKALÁRSKÉ PRÁCE: Ing. ANNA KUKLÍKOVÁ Ph.D.	
TÉMA BAKALÁRSKÉ PRÁCE ADMINISTRATIVNÍ BUDOVA		MĚŘÍTKO:	1:75
NÁZEV PŘÍLOHY: ŘEZ A-A'		DATUM:	březen 2018
		ČÍSLO PŘÍLOHY:	6

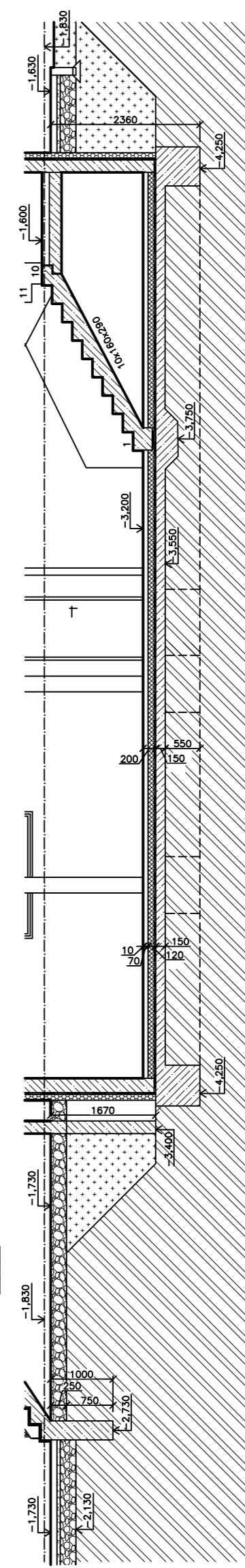
# ZÁKLADY



ŘEZ B-B'



ŘEZ A-A'



## LEGENDA MATERIÁLŮ

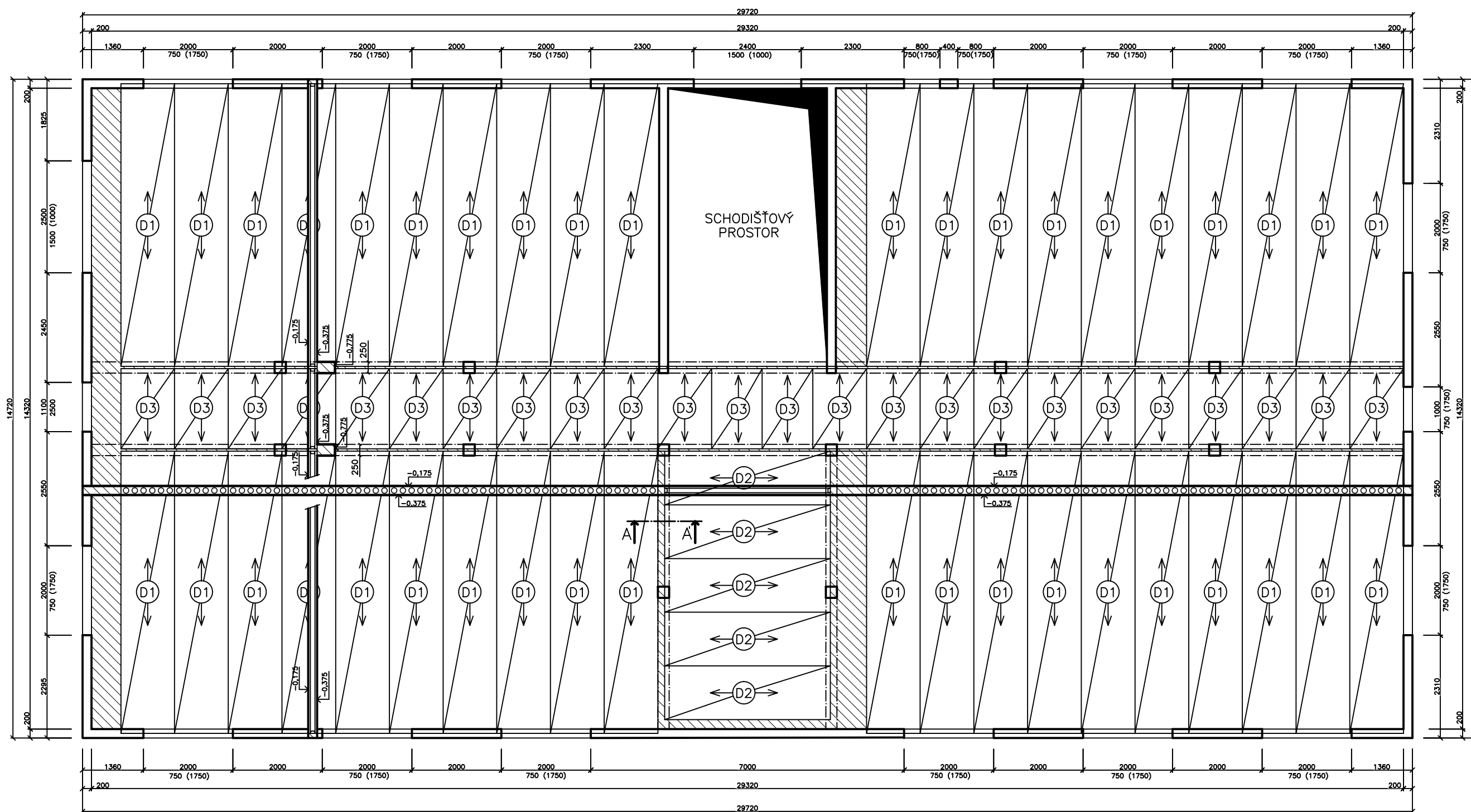
- PŮVODNÍ ZEMINA
- NASYPANÁ ZEMINA
- ŽELEZOBETON C 30/37
- BETON C 25/30
- AUSTROTHERM 30 XPS-G/035
- POROTHERM 11,5
- TEPelnÁ IZOLACE POLYSTYREN EPS
- MALTA PRO ZDĚNÍ POROTHERM PROFÍ

± 0,000 = 235.000 m. n.m.

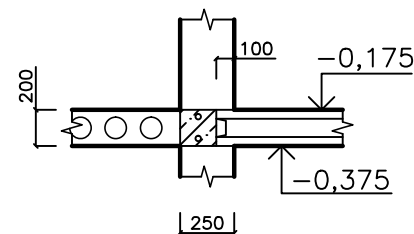
ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE FAKULTA STAVEBNÍ – KATEDRA OCELOVÝCH A DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ		
VYPRACOVAL: VÁCLAV SULEK	VEDOUcí BAKALÁŘSKÉ PRÁCE: Ing. ANNA KUKLÍKOVÁ Ph.D.	
TÉMA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE ADMINISTRATIVNÍ BUDOVA		MĚŘÍTKO: 1:75
NÁZEV PŘÍLOHY: ZÁKLADY		DATUM: březen 2018
		ČÍSLO PŘÍLOHY: 7



# STROPNÍ KONSTRUKCE 1.PP



ŘEZ A - 1:20

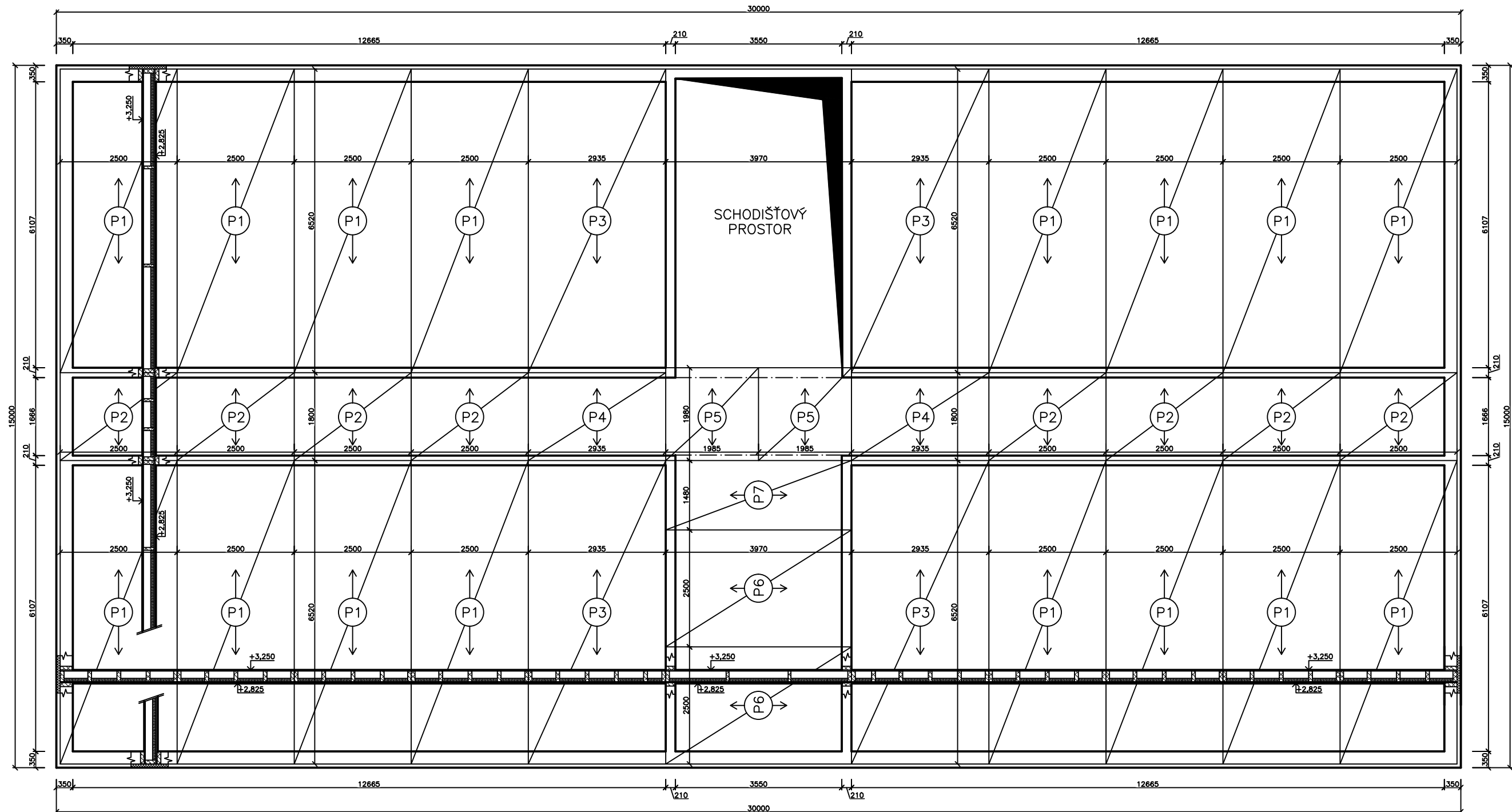


TABULKA PREFABRIKÁTŮ


OZNAČ.	PRŮŘEZ	POPIS	ROZMĚR
D1		PPD 20/207 VÝŠKY 200MM	1200x6300x200
D2		PPD 20/207 VÝŠKY 200MM	1200x3700x200
D3		PPD 20/207 VÝŠKY 200MM	1200x1800x200

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE FAKULTA STAVEBNÍ – KATEDRA OCELOVÝCH A DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ			
VYPRACOVAL: VÁCLAV SULEK		VEDOUcí BAKALÁRSKÉ PRÁCE: Ing. ANNA KUKLÍKOVÁ Ph.D.	
TEMA BAKALÁRSKÉ PRÁCE <b>ADMINISTRATIVNÍ BUDOVA</b>		MĚŘÍTKO:	1:75
		DATUM:	březen 2018
NÁZEV PŘÍLOHY: <b>STROPNÍ KONSTRUKCE 1.PP</b>		ČÍSLO PŘÍLOHY: <b>8</b>	

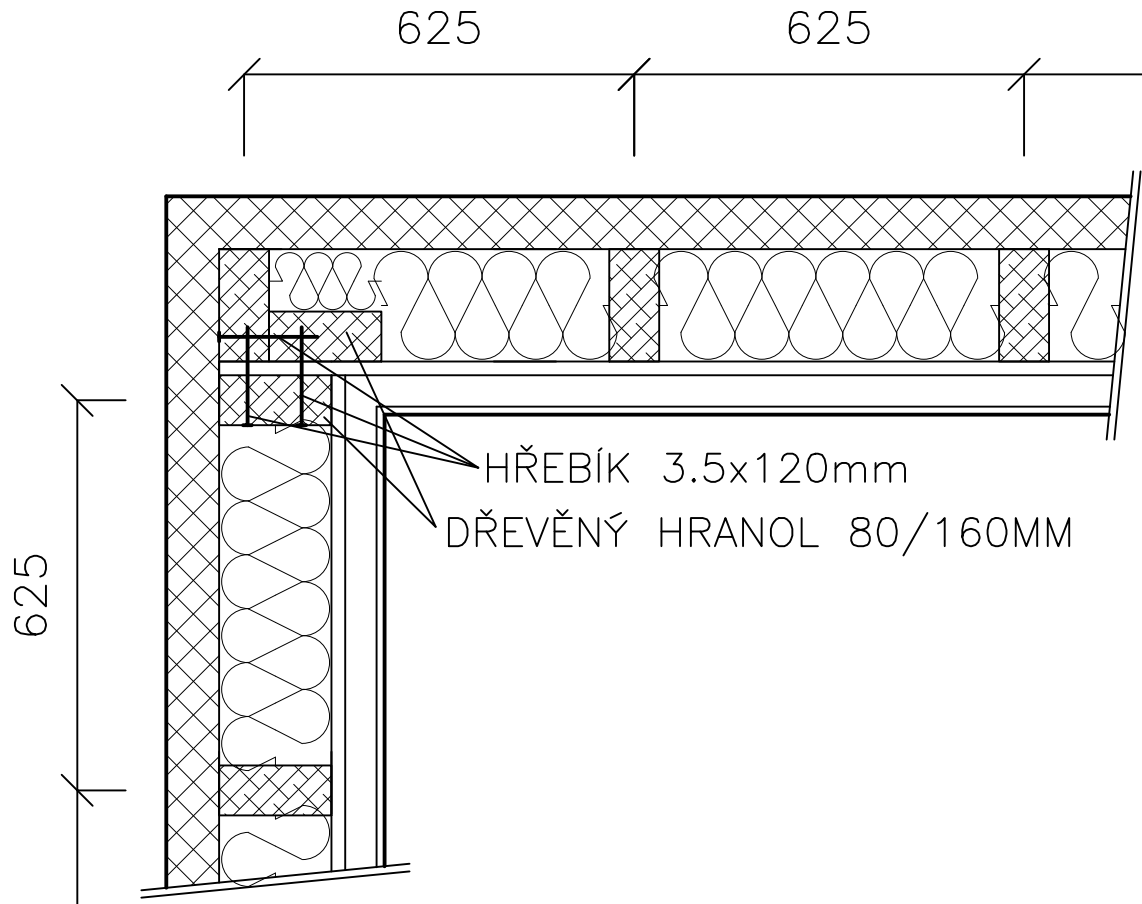
# STROPNÍ KONSTRUKCE – 1.NP




- P1 – STROPNÍ PANEL RD RÝMAŘOV 2500x6520mm
- P2 – STROPNÍ PANEL RD RÝMAŘOV 2500x1800mm
- P3 – STROPNÍ PANEL RD RÝMAŘOV 2935x6520mm
- P4 – STROPNÍ PANEL RD RÝMAŘOV 2935x1800mm
- P5 – STROPNÍ PANEL RD RÝMAŘOV 1985x1980mm
- P6 – STROPNÍ PANEL RD RÝMAŘOV 2500x3970mm
- P7 – STROPNÍ PANEL RD RÝMAŘOV 1480x3970mm

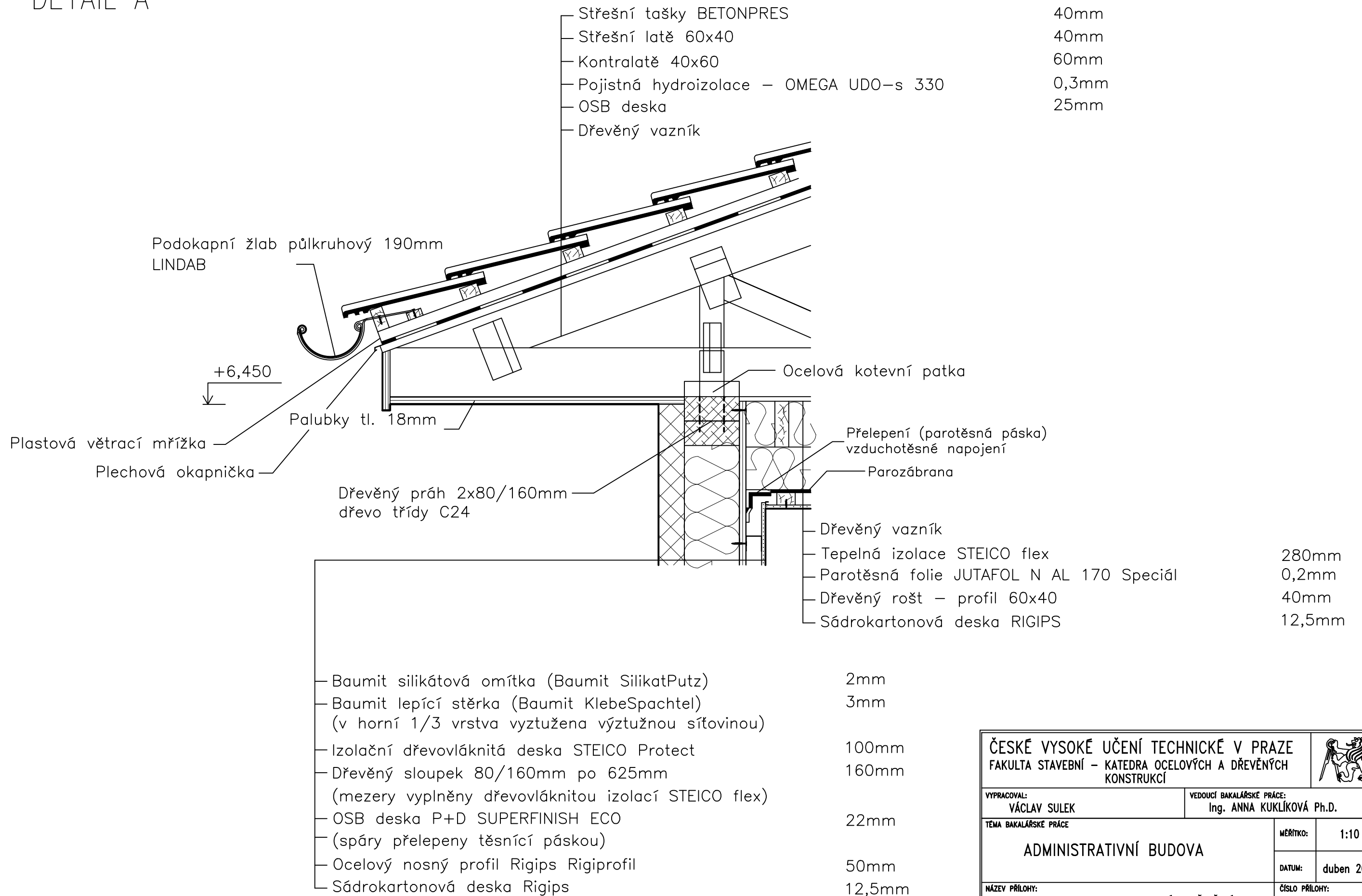
ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE FAKULTA STAVEBNÍ – KATEDRA OCELOVÝCH A DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ			
VYPRACOVAL: VÁCLAV SULEK		VEDOUcí BAKALÁRSKÉ PRÁCE: Ing. ANNA KUKLÍKOVÁ Ph.D.	
TEMA BAKALÁRSKÉ PRÁCE ADMINISTRATIVNÍ BUDOVA		MĚŘÍTKO: 1:75	DATUM: březen 2018
NÁZEV PŘÍLOHY: STROPNÍ KONSTRUKCE – 1.NP		ČÍSLO PŘÍLOHY: 9	


# DETAIL – ROH OBVODOVÉ STĚNY



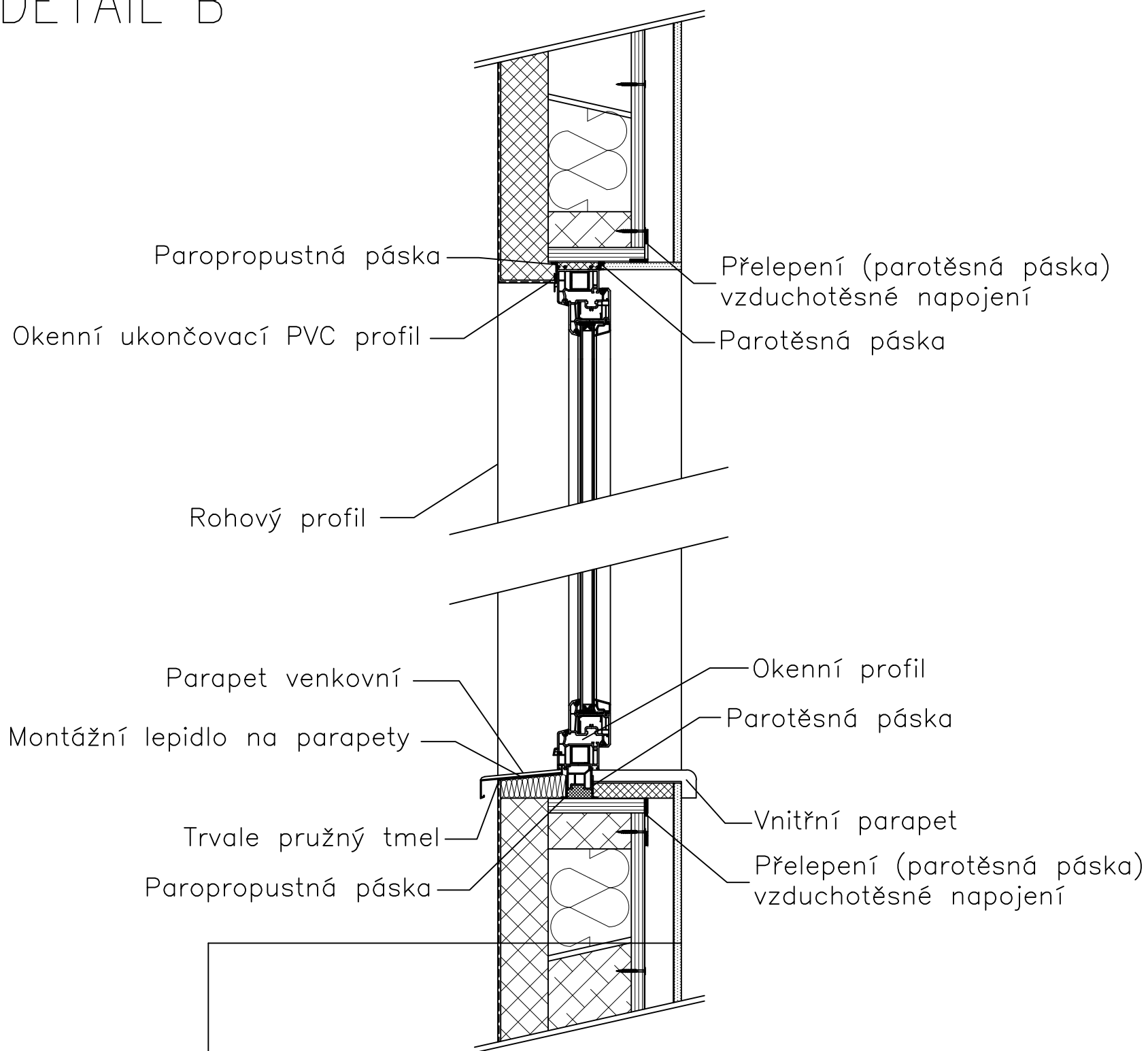
<b>ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE</b> FAKULTA STAVEBNÍ – KATEDRA OCELOVÝCH A DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ			
VYPRACOVAL: <b>VÁCLAV SULEK</b>		VEDOUcí BAKALÁŘSKÉ PRÁCE: Ing. ANNA KUKLÍKOVÁ Ph.D.	
TÉMA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE <b>ADMINISTRATIVNÍ BUDOVA</b>		MĚŘÍTKO: 1:10	DATUM: duben 2018
NÁZEV PŘÍLOHY: DETAIL – ROH OBVODOVÉ STĚNY		ČÍSLO PŘÍLOHY: <b>10</b>	

# DETAIL A




<b>ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE</b> FAKULTA STAVEBNÍ – KATEDRA OCELOVÝCH A DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ			
VYPRACOVAL: <b>VÁCLAV SULEK</b>		VEDOUCÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE: <b>Ing. ANNA KUKLÍKOVÁ Ph.D.</b>	
TÉMA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE <b>ADMINISTRATIVNÍ BUDOVA</b>		MĚŘÍTKO: <b>1:10</b>	DATUM: <b>duben 2018</b>
NÁZEV PŘÍLOHY: <b>DETAIL A – NAPOJENÍ STŘEŠNÍ KCE NA SVISLOU KCI</b>		ČÍSLO PŘÍLOHY: <b>11</b>	

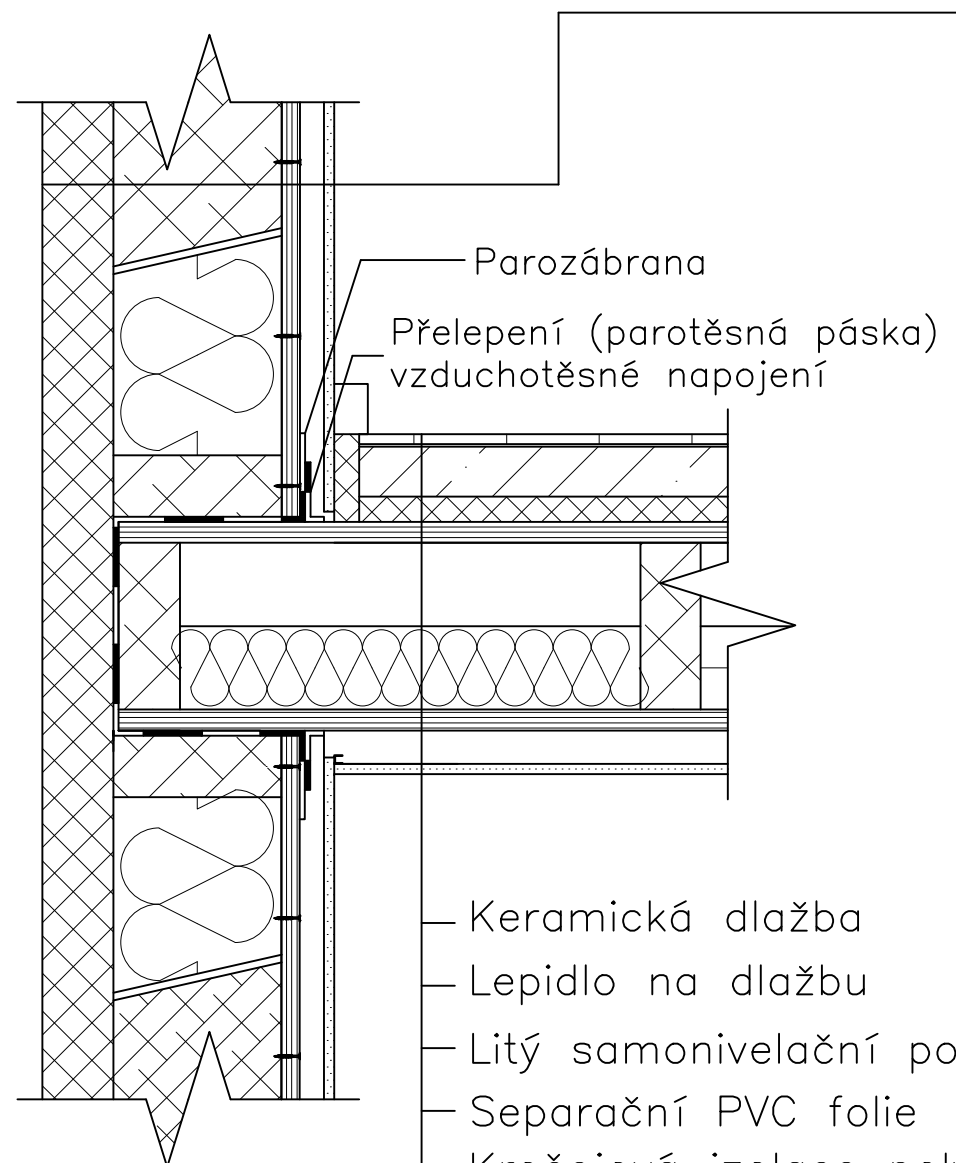
# DETAIL B



— Baumit silikátová omítka (Baumit SilikatPutz)	2mm
— Baumit lepicí stěrka (Baumit KlebeSpachtel) (v horní 1/3 vrstva vyztužena výztužnou síťovinou)	3mm
— Izolační dřevovláknitá deska STEICO Protect	100mm
— Dřevěný sloupek 80/160mm po 625mm (mezery vyplněny dřevovláknitou izolací STEICO flex)	160mm
— OSB deska P+D SUPERFINISH ECO (spáry přelepeny těsnící páskou)	22mm
— Ocelový nosný profil Rigips Rigiprofil	50mm
— Sádrokartonová deska Rigips	12,5mm


<b>ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE</b> FAKULTA STAVEBNÍ – KATEDRA OCELOVÝCH A DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ			
VYPRACOVAL: <b>VÁCLAV SULEK</b>		VEDOUcí BAKALÁŘSKÉ PRÁCE: Ing. ANNA KUKLÍKOVÁ Ph.D.	
TÉMA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE <b>ADMINISTRATIVNÍ BUDOVA</b>		MĚRÍTKO: 1:10	DATUM: duben 2018
NÁZEV PŘÍLOHY: <b>DETAIL B – OKNO</b>		ČÍSLO PŘÍLOHY: <b>12</b>	

# DETAIL C

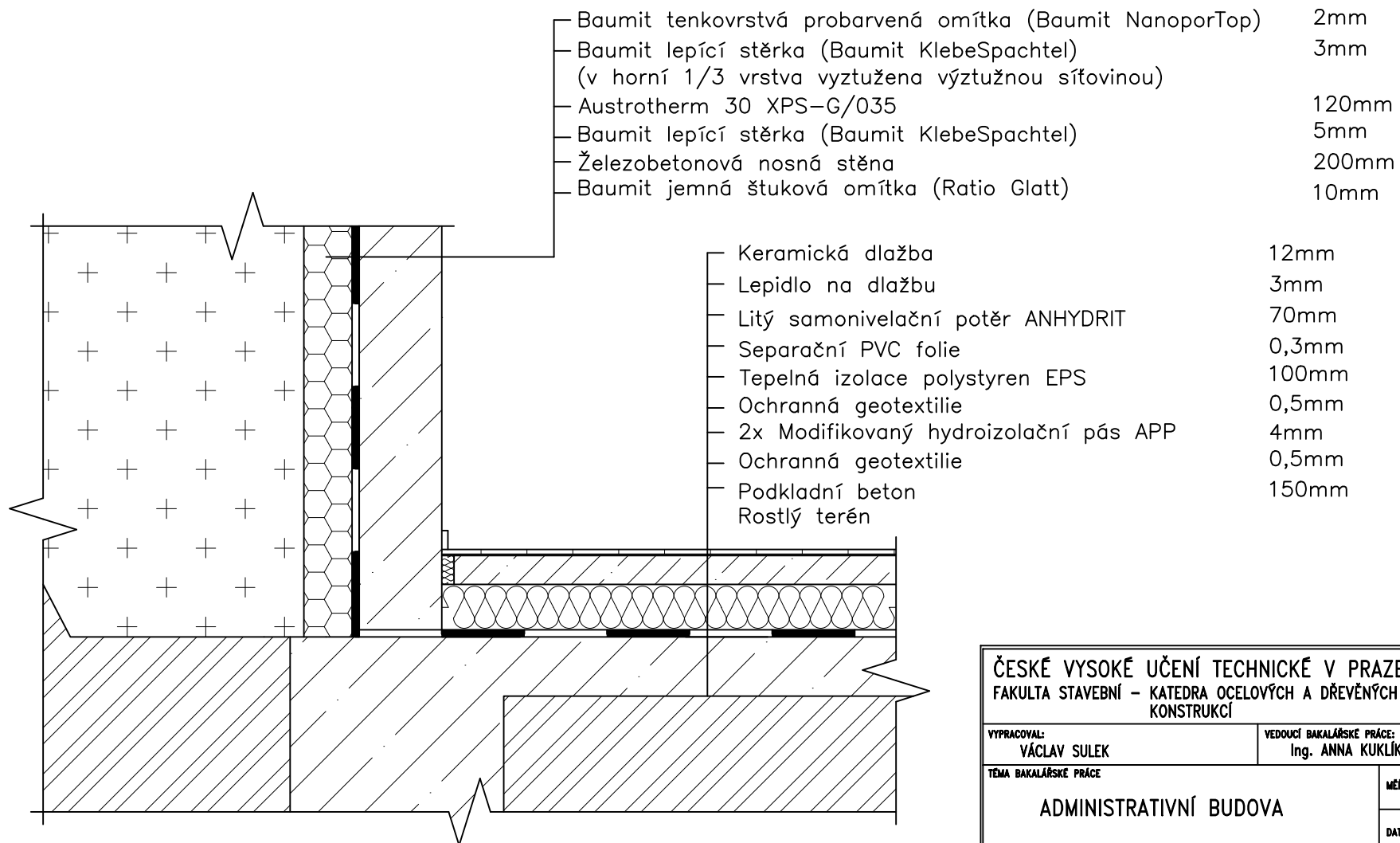



— Baunit silikátová omítka (Baunit SilikatPutz)	2mm
— Baunit lepící stěrka (Baunit KlebeSpachtel) (v horní 1/3 vrstva vyztužena výztužnou síťovinou)	3mm
— Izolační dřevovláknitá deska STEICO Protect	100mm
— Dřevěný sloupek 80/160mm po 625mm (mezery vyplněny dřevovláknitou izolací STEICO flex)	160mm
— OSB deska P+D SUPERFINISH ECO (spáry přelepeny těsnící páskou)	22mm
— Ocelový nosný profil Rigips Rigiprofil	50mm
— Sádrokartonová deska Rigips	12,5mm

— Keramická dlažba	12mm
— Lepidlo na dlažbu	3mm
— Litý samonivelační potěr ANHYDRIT	60mm
— SeparáčnÍ PVC folie	0,3mm
— Kročejová izolace polystyren RIGIFLOOR 4000	30mm
— OSB deska	25mm
— Stropní trámy 160x380 po 625mm + tep. izolace tl. 100mm	380mm
— Dřevěný rošt – profil 60x40	40mm
— Sádrokartonová deska RIGIPS	12,5mm

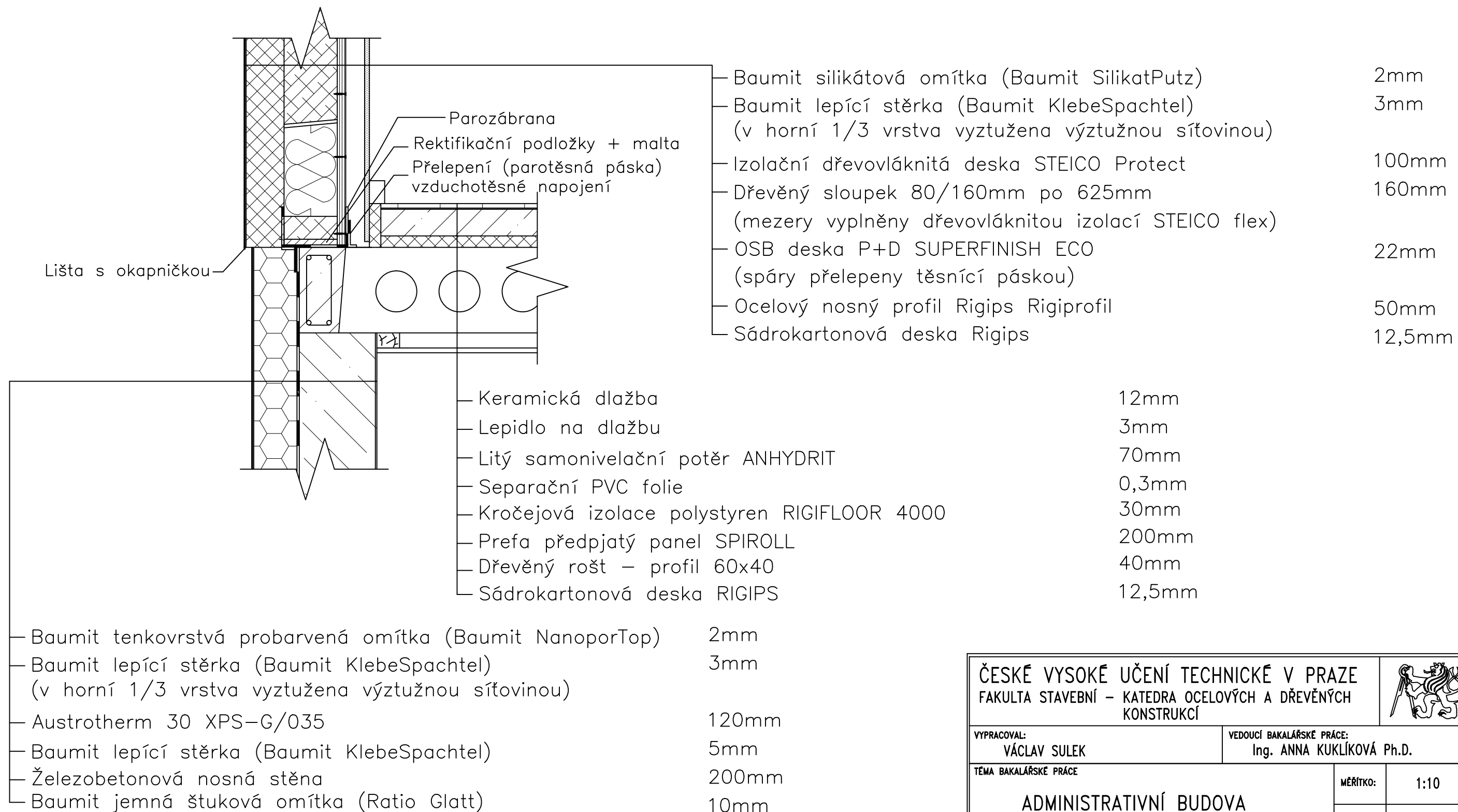
<b>ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE</b> FAKULTA STAVEBNÍ – KATEDRA OCELOVÝCH A DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ			
VYPRACOVAL: <b>VÁCLAV SULEK</b>		VEDOUcí BAKALÁŘSKÉ PRÁCE: Ing. ANNA KUKLÍKOVÁ Ph.D.	
TÉMA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE <b>ADMINISTRATIVNÍ BUDOVA</b>		MĚŘÍTKO: 1:10	DATUM: duben 2018
NÁZEV PŘÍLOHY: <b>DETAIL C – STROPNÍ KONSTRUKCE</b>		ČÍSLO PŘÍLOHY: <b>13</b>	


# DETAIL D



<b>ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE</b> FAKULTA STAVEBNÍ – KATEDRA OCELOVÝCH A DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ			
VYPRACOVAL: <b>VÁCLAV SULEK</b>		VEDOUCÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE: Ing. ANNA KUKLÍKOVÁ Ph.D.	
TĚMA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE <b>ADMINISTRATIVNÍ BUDOVA</b>		MĚŘÍTKO: 1:10	
		DATUM: duben 2018	
NÁZEV PŘÍLOHY: <b>DETAIL D – NAPOJENÍ ZÁKLADU NA ŽB SVISLOU KCI</b>		ČÍSLO PŘÍLOHY: <b>14</b>	

# DETAIL E



<b>ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE</b> FAKULTA STAVEBNÍ – KATEDRA OCELOVÝCH A DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ			
VYPRACOVAL: <b>VÁCLAV SULEK</b>		VEDOUcí BAKALÁŘSKÉ PRÁCE: <b>Ing. ANNA KUKLÍKOVÁ Ph.D.</b>	
TÉMA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE <b>ADMINISTRATIVNÍ BUDOVA</b>		MĚŘÍTKO: <b>1:10</b>	DATUM: <b>duben 2018</b>
NÁZEV PŘÍLOHY: <b>DETAIL E – NAPOJENÍ SVISLÉ ŽB KCE NA SVISLOU DŘEVĚNOU KCI</b>		ČÍSLO PŘÍLOHY: <b>15</b>	