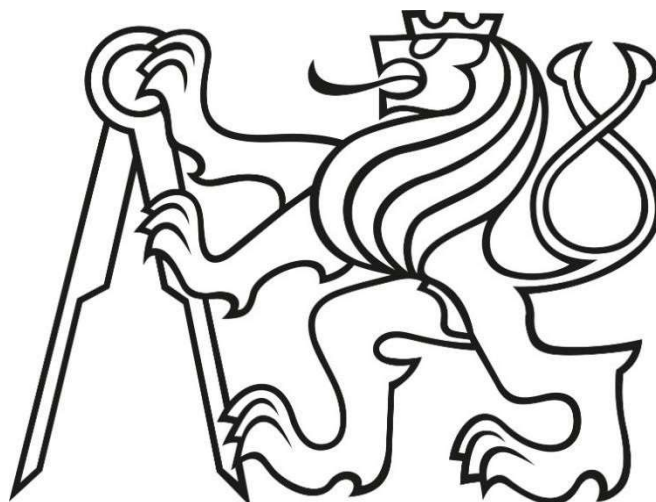


**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**  
**Fakulta stavební**

Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí



**DIPLOMOVÁ PRÁCE**  
**MATEŘSKÁ ŠKOLKA VE SVOJETICÍCH**

Autor práce: Bc. Jaroslav Janda  
Vedoucí práce: doc. Ing. Martina Eliášová, CSc.

Praha 2020

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma mateřská školka ve Svojeticích vypracoval samostatně s použitím uvedené literatury a pramenů.

V Praze dne 3.1.2020

  
.....  
Bc. Janda Jaroslav

## **Poděkování**

Chtěl bych poděkovat své vedoucí diplomové práce doc. Ing. Martině Eliášové, CSc. za její odborné vedení, za pomoc a rady při zpracovávání této diplomové práce. Ateliéru Pavel Hnilička architekti, za svolení použít studii mateřské školky ve Svojeticích, jako podklad pro zpracování diplomové práce. A v neposlední řadě bych rád poděkoval své rodině a přítelkyni, za podporu během celého studia.

**MATEŘSKÁ ŠKOLKA VE SVOJETICÍCH**

**KINDERGARTEN IN SVOJETICE**

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

### I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: JANDA Jméno: Jaroslav Osobní číslo: 426353

Zadávací katedra: Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí

Studijní program: Stavební inženýrství

Studijní obor: Konstrukce pozemních staveb

### II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce: Mateřská školka ve Svojeticích

Název diplomové práce anglicky: Kindergarten in Svojetice

Pokyny pro vypracování:

Návrh a posouzení ocelové konstrukce objektu mateřské školky ve Svojeticích. Dispoziční řešení ocelové konstrukce a statický návrh hlavních nosných prvků včetně významných detailů, výkresová dokumentace (dispoziční výkresy + detaily), technická zpráva. Stavební dokumentace objektu včetně řešení vybraných detailů.

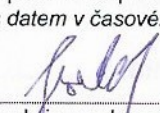
Seznam doporučené literatury:

Jméno vedoucího diplomové práce: doc. Ing. Martina Eliášová, CSc.

Datum zadání diplomové práce: 24.9.2019 Termín odevzdání diplomové práce: 5.1.2020

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

24.9.2019

Datum převzetí zadání



Podpis studenta(ky)

# SPECIFIKACE ZADÁNÍ

Jméno diplomanta: JANDA Jaroslav

Název diplomové práce: Mateřská školka ve Svojeticích

Základní část: Ocelová konstrukce podíl: 55 %

Formulace úkolů: Malby a posouzení nové OK malířské školy a  
vybraných detailů včetně hobru a montážních skříní;  
výkresová dokumentace - půdorys, řezy, pohledy + detaily 1:10;  
kolmuchovara

Podpis vedoucího DP: 

Datum: 24.9.2019

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

2. Část: KPS podíl: 45 %

Konzultant (jméno, katedra): ČEJKA, K124

Formulace úkolů: STAVEBNÍ DOKUMENTACE - VYBRANÉ ČÁSTI,  
POSOUZENÍ POŘADKŮ Z HLEDISKA STAV. FYZIKY  
VYBRANÉ DETAILY

Podpis konzultanta: 

Datum: .....

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

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

Formulace úkolů: \_\_\_\_\_

Podpis konzultanta: .....

Datum: .....

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

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

Formulace úkolů: \_\_\_\_\_

Podpis konzultanta: .....

Datum: .....

## Poznámka:

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

## **Anotace**

Tématem této diplomové práce je zpracování návrhu nosné ocelové konstrukce a zpracování stavební dokumentace mateřské školky ve Svojeticích. Objekt je ve tvaru "U" a je složen ze tří částí, přičemž každá část je zastřešena sedlovou střechou. Konstrukčně je objekt rozdělen na dvě části A a B. Hlavním nosným prvkem sekce A je ocelový rám s táhly. Nosným prvkem sekce B je ocelový skelet s rámem. Podélná část objektu sekce A je přízemní a příčná část objektu sekce B je dvoupodlažní. Návrh objektu byl proveden dle příslušných norem ČSN EN.

## **Klíčová slova**

Mateřská školka, Ocelová konstrukce, Montovaná konstrukce, Rámová konstrukce, Stavební dokumentace, Sedlová střecha, Půdorys ve tvaru "U"

## **Summary**

The subject of this diploma thesis is a design of a steel structure and construction documentation of kindergarten in Svojetice. The building is shaped "U" and consists of three parts, each part covered with a gable roof. Structurally, the building is divided into two parts A and B. The main supporting element of section A is a steel frame with draw bars. The supporting element of Section B is a steel frame with columns and girders. The longitudinal part of the building of Section A is ground-floor and the transverse part of the building of Section B is two-storey. The design of the building was carried out according to the relevant standards ČSN EN.

## **Key words**

Kindergarten, Steel structure, Prefabricated structure, Frame construction, Building documentation, Gable roof, U-shaped floor plan

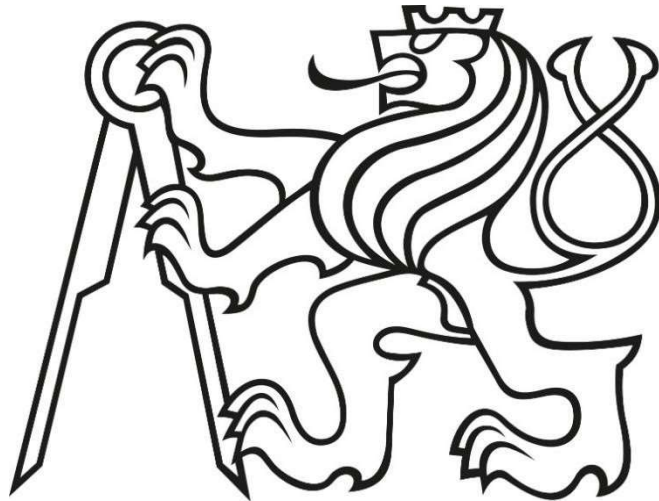


## **Obsah diplomové práce**

1. Průvodní a souhrnná technická zpráva
2. Statický výpočet
3. Tepelně technické posouzení
4. Výkresová dokumentace
  - situační výkresy C
  - architektonicko-stavební část D.1.1
  - technika prostředí staveb D.1.4
5. Výkresová dokumentace
  - stavebně konstrukční část D.1.2

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**  
**Fakulta stavební**

Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí



**MATEŘSKÁ ŠKOLKA VE SVOJETICÍCH**  
**1. PRŮVODNÍ A SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA**

Autor práce: Bc. Jaroslav Janda  
Vedoucí práce: doc. Ing. Martina Eliášová, CSc.

Praha 2020

# OBSAH

---

**Dokumentace dle vyhlášky 405/2017 Sb.** - Vyhláška, kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb, ve znění vyhlášky č. 62/2013 Sb., a vyhláška č. 169/2016 Sb., o stanovení rozsahu dokumentace veřejné zakázky na stavební práce a soupisu stavebních prací, dodávek a služeb s výkazem výměr ; - **Příloha č. 8 (Rozsah a obsah dokumentace pro vydání společného povolení).**

<b>A) PRŮVODNÍ ZPRÁVA</b>	<b>2</b>
<b>B) SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA</b>	<b>4</b>
<b>C) SITUAČNÍ VÝKRESY</b>	<b>24</b>
<b>D) DOKUMENTACE OBJEKTŮ A TECHNICKÝCH A TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ</b>	<b>24</b>

# A. PRŮVODNÍ ZPRÁVA

---

## OBSAH

<b>A.1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE</b>	<b>3</b>
<b>A.1.1 Údaje o stavbě</b>	<b>3</b>
a) název stavby,	
b) místo stavby - adresa, čísla popisná, katastrální území, parcelní čísla pozemků,	
c) předmět dokumentace - nová stavba nebo změna dokončené stavby, trvalá nebo dočasná stavba, účel užívání stavby.	
<b>A.1.2 Údaje o stavebníkovi</b>	<b>3</b>
a) jméno, příjmení a místo trvalého pobytu (fyzická osoba) nebo	
b) jméno, příjmení, identifikační číslo osob, místo podnikání (fyzická osoba podnikající, pokud záměr souvisí s její podnikatelskou činností) nebo	
c) obchodní firma nebo název, identifikační číslo osob, adresa sídla (právnícká osoba).	
<b>A.1.3 Údaje o zpracovateli společné dokumentace</b>	<b>3</b>
a) jméno, příjmení, obchodní firma, identifikační číslo osob, místo podnikání (fyzická osoba podnikající) nebo obchodní firma nebo název, identifikační číslo osob, adresa sídla (právnícká osoba),	
b) jméno a příjmení hlavního projektanta včetně čísla, pod kterým je zapsán v evidenci autorizovaných osob vedené Českou komorou architektů nebo Českou komorou autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě, s vyznačeným oborem, popřípadě specializací jeho autorizace,	
c) jména a příjmení projektantů jednotlivých částí společné dokumentace včetně čísla, pod kterým jsou zapsáni v evidenci autorizovaných osob vedené Českou komorou architektů nebo Českou komorou autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě, s vyznačeným oborem, popřípadě specializací jejich autorizace.	
<b>A.2 ČLENĚNÍ STAVBY NA OBJEKTY A TECHNICKÁ A TECHNOLOGICKÁ ZAŘÍZENÍ</b>	<b>3</b>
<b>A.3 SEZNAM VSTUPNÍCH PODKLADŮ</b>	<b>3</b>

## A.1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

### A.1.1 Údaje o stavbě

- a) **název stavby:** Mateřská školka ve Svojeticích
- b) **místo stavby :** ul. Louňovická, Svojetice 251 62  
KÚ: Svojetice [761176], parc.č. 307/19
- c) **předmět dokumentace:** Dokumentace novostavby mateřské školky s kapacitou 50 dětí

### A.1.2 Údaje o stavebníkovi

- jméno:** Obec Svojetice,  
**adresa:** Na Kopci 14  
25162 Svojetice

### A.1.3 Údaje o zpracovateli společné dokumentace

- jméno a příjmení:** Bc. Jaroslav Janda  
**místo bydliště:** Rymaně 740E  
Mníšek pod Brdy, 252 10

## A.2 ČLENĚNÍ STAVBY NA OBJEKTY A TECHNICKÁ A TECHNOLOGICKÁ ZAŘÍZENÍ

Stavba není členěna na objekty a technická a technologická zařízení. Stavba tvoří jeden objekt – mateřskou školu. Okolí stavby je členěno na zahradu s dětským hřištěm, přípojky inženýrských sítí a zpevněné plochy

## A.3 SEZNAM VSTUPNÍCH PODKLADŮ

- Mapové podklady** - katastrální mapa, výškopisná mapa  
**Studie** - autor: Pavel Hnilička architekti

## B. SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA

### OBSAH

<b>B.1</b>	<b>POPIS ÚZEMÍ STAVBY</b>	<b>8</b>
	a) charakteristika území a stavebního pozemku, zastavěné území a nezastavěné území, soulad navrhované stavby s charakterem území, dosavadní využití a zastavěnost území, b) údaje o souladu stavby s územně plánovací dokumentací, s cíli a úkoly územního plánování, včetně informace o vydané územně plánovací dokumentaci, c) informace o vydaných rozhodnutích o povolení výjimky z obecných požadavků na využívání území, d) informace o tom, zda a v jakých částech dokumentace jsou zohledněny podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů, e) výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů - geologický průzkum, hydrogeologický průzkum, stavebně historický průzkum apod., f) ochrana území podle jiných právních předpisů - památková rezervace, památková zóna, zvláště chráněné území, lokality soustavy Natura 2000, záplavové území, poddolované území, stávající ochranná a bezpečnostní pásma apod., g) poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území apod., h) vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území, i) požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin, j) požadavky na maximální dočasné a trvalé zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa, k) územně technické podmínky - zejména možnost napojení na stávající dopravní a technickou infrastrukturu, možnost bezbariérového přístupu k navrhované stavbě, l) věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice, m) seznam pozemků podle katastru nemovitostí, na kterých se stavba umísťuje a provádí, n) seznam pozemků podle katastru nemovitostí, na kterých vznikne ochranné nebo bezpečnostní pásmo.	
<b>B.2</b>	<b>CELKOVÝ POPIS STAVBY</b>	<b>10</b>
	<b>B.2.1 Základní charakteristika stavby a jejího užívání</b>	<b>10</b>
	a) nová stavba nebo změna dokončené stavby; u změny stavby údaje o jejich současném stavu, závěry stavebně technického, případně stavebně historického průzkumu a výsledky statického posouzení nosných konstrukcí, b) účel užívání stavby, c) trvalá nebo dočasná stavba, d) informace o vydaných rozhodnutích o povolení výjimky z technických požadavků na stavby a technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání stavby, e) informace o tom, zda a v jakých částech dokumentace jsou zohledněny podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů, f) ochrana stavby podle jiných právních předpisů - kulturní památka apod., g) navrhované parametry stavby - zastavěná plocha, obestavěný prostor, užitná plocha, počet funkčních jednotek a jejich velikosti apod., h) základní bilance stavby - potřeby a spotřeby médií a hmot, hospodaření s dešťovou vodou,	

celkové produkované množství a druhy odpadů a emisí, třída energetické náročnosti budov apod.,  
i) základní předpoklady výstavby - časové údaje o realizaci stavby, členění na etapy,  
j) orientační náklady stavby.

**B.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení 12**

a) urbanismus - územní regulace, kompozice prostorového řešení,  
b) architektonické řešení - kompozice tvarového řešení, materiálové a barevné řešení.

**B.2.3 Celkové provozní řešení, technologie výroby 12**

**B.2.4 Bezbariérové užívání stavby 14**

Zásady řešení přístupnosti a užívání stavby osobami se sníženou schopností pohybu nebo orientace včetně údajů o podmínkách pro výkon práce osob se zdravotním postižením.

**B.2.5 Bezpečnost při užívání stavby 14**

**B.2.6 Základní charakteristika objektů 15**

a) stavební řešení,  
b) konstrukční a materiálové řešení,  
c) mechanická odolnost a stabilita.

**B.2.7 Základní charakteristika technických a technologických zařízení 16**

a) technické řešení,  
b) výčet technických a technologických zařízení.

**B.2.8 Zásady požárně bezpečnostního řešení 17**

**B.2.9 Úspora energie a tepelná ochrana 17**

**B.2.10 Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí 17**

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

**B.2.11 Zásady ochrany stavby před negativními účinky vnějšího prostředí 18**

a) ochrana před pronikáním radonu z podloží,  
b) ochrana před bludnými proudy,  
c) ochrana před technickou seizmicitou,  
d) ochrana před hlukem,  
e) protipovodňová opatření,  
f) ostatní účinky - vliv poddolování, výskyt metanu apod.

**B.3 PŘIPOJENÍ NA TECHNICKOU INFRASTRUKTURU 19**

a) napojovací místa technické infrastruktury,  
b) připojovací rozměry, výkonové kapacity a délky.

- B.4 DOPRAVNÍ ŘEŠENÍ 19**  
a) popis dopravního řešení včetně bezbariérových opatření pro přístupnost a užívání stavby osobami se sníženou schopností pohybu nebo orientace,  
b) napojení území na stávající dopravní infrastrukturu,  
c) doprava v klidu,  
d) pěší a cyklistické stezky.
- B.5 ŘEŠENÍ VEGETACE A SOUVISEJÍCÍCH TERENNÍCH ÚPRAV 19**  
a) terénní úpravy,  
b) použité vegetační prvky,  
c) biotechnická opatření.
- B.6 POPIS VLIVŮ STAVBY NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ A JEHO OCHRANU 20**  
a) vliv na životní prostředí - ovzduší, hluk, voda, odpady a půda,  
b) vliv na přírodu a krajinu - ochrana dřevin, ochrana památných stromů, ochrana rostlin a živočichů, zachování ekologických funkcí a vazeb v krajině apod.,  
c) vliv na soustavu chráněných území Natura 2000,  
d) způsob zohlednění podmínek závazného stanoviska posouzení vlivu záměru na životní prostředí, je-li podkladem,  
e) v případě záměrů spadajících do režimu zákona o integrované prevenci základní parametry způsobu naplnění závěrů o nejlepších dostupných technikách nebo integrované povolení, bylo-li vydáno,  
f) navrhovaná ochranná a bezpečnostní pásma, rozsah omezení a podmínky ochrany podle jiných právních předpisů. V případě, že je dokumentace podkladem pro společné územní a stavební řízení s posouzením vlivů na životní prostředí, neuvádí se informace k bodům a), b), d) a e), neboť jsou součástí dokumentace vlivů záměru na životní prostředí.
- B.7 Ochrana obyvatelstva 20**  
Splnění základních požadavků z hlediska plnění úkolů ochrany obyvatelstva.



## **B.8 Zásady organizace výstavby** **21**

- a) potřeby a spotřeby rozhodujících médií a hmot, jejich zajištění,
- b) odvodnění staveniště,
- c) napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu,
- d) vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky,
- e) ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin,
- f) maximální dočasné a trvalé zábory pro staveniště,
- g) požadavky na bezbariérové obchozí trasy,
- h) maximální produkovaná množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace,
- i) bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin,
- j) ochrana životního prostředí při výstavbě,
- k) zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi,
- l) úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb,
- m) zásady pro dopravní inženýrská opatření,
- n) stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby - provádění stavby za provozu, opatření proti účinkům vnějšího prostředí při výstavbě apod.,
- o) postup výstavby, rozhodující dílčí termíny.

## **B.9 Celkové vodohospodářské řešení** **23**

## B.1 POPIS ÚZEMÍ STAVBY

### a) charakteristika území a stavebního pozemku, zastavěné území a nezastavěné území a navrhované stavby s charakterem území, dosavadní využití a zastavěnost území,

Pozemek je obdélníkového tvaru o rozměrech 56,76 m x 44,0 m. Pozemek je na parcele č. 307/19, výměra parcely je 1392 m<sup>2</sup>. Terén je převážně v rovině s mírným sklonem směrem k severu. Přístup na pozemek je z jižní strany parcely z ulice Louňovická. Pozemek se nachází na kraji zastavěného území. Mateřská školka je navržena v souladu s charakterem území. Rozlohou je pozemek dostačující pro staveniště novostavby MŠ, včetně míst pro skladování materiálu.

Sousední parcely:

#### p. č. 302

Vlastnické právo: Obec Svojetice, Na Kopci 14, 25162 Svojetice  
Druh pozemku: Ostatní plocha  
Způsob využití: Jiná plocha

#### p. č. 307/15

Vlastnické právo Fojtová Miluše, V Lipách 30, 25166 Mirošovice, Jelínková Věra, Choceradská 5, 25162 Svojetice, Jiráčková Jana Ing., Libíň 24, 26401 Sedlčany, Štolc Jaroslav, Černokostecká 577/124b, 25101 Říčany, Štolcová Petra, Oblouková 311, 25163 Všestary  
Druh pozemku: Orná půda

#### p. č. 1029

Vlastnické právo Fojtová Miluše, V Lipách 30, 25166 Mirošovice, Jelínková Věra, Choceradská 5, 25162 Svojetice, Jiráčková Jana Ing., Libíň 24, 26401 Sedlčany, Štolc Jaroslav, Černokostecká 577/124b, 25101 Říčany, Štolcová Petra, Oblouková 311, 25163 Všestary  
Druh pozemku: Orná půda

### b) údaje o souladu stavby s územně plánovací dokumentací, s cíli a úkoly územního plánování, včetně informace o vydané územně plánovací dokumentaci,

Mateřská školka je navržen v souladu s územním plánem. Pozemek se nachází dle ÚP v ploše OV – občanská vybavenost. Hlavní využití objektu – prostory a provoz zařízení pro výchovu a vzdělávání předškolních dětí. Splňuje prostorové uspořádání včetně základních podmínek ochrany krajinného rázu. Objekt má dvě nadzemní podlaží, zastavěnost parcely je 31,59%, parkování je zajištěno na obecní parcele č. 302, 9x parkovací stání a 2x parkovací stání pro hendikepované.

### c) informace o vydaných rozhodnutích o povolení výjimky z obecných požadavků na využívání území,

Není žádáno o povolení výjimky z obecných požadavků na využívání území.

### d) informace o tom, zda a v jakých částech dokumentace jsou zohledněny podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů,

Není součástí diplomové práce.

**e) výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů - geologický průzkum, hydrogeologický průzkum, stavebně historický průzkum apod.,**  
Průzkumy nejsou součástí diplomové práce.

**f) ochrana území podle jiných právních předpisů - památková rezervace, památková zóna, zvláště chráněné území, lokality soustavy Natura 2000, záplavové území, poddolované území, stávající ochranná a bezpečnostní pásma apod.,**  
Nebyly zjištěny žádné způsoby ochrany.

**g) poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území apod.,**  
Parcela se nenachází v záplavovém ani poddolovaném území.

**h) vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území,**  
Stavba během svého užívání nebude mít negativní vliv pro své okolí.  
Stavba mateřské školky je v souladu s požadavky ČSN 73 0581 Oslunění budov a venkovních prostor  
Stavba je z hlediska výše uvedených norem VYHOVUJÍCÍ.  
Stavbou nebudou narušeny stávající vyhovující odtokové poměry daného území.

**i) požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin,**  
Na pozemku se nenachází vzrostlé stromy, součástí stavebních prací nebude potřeba kácení dřevin.  
Součástí stavebních prací nejsou bourací práce.

**j) požadavky na maximální dočasné a trvalé zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa,**  
Nemovitost je dle KN chráněna ZPF a tím vzniká požadavek na vynětí ZPF.  
Nejsou požadavky na dočasné ani trvalé zábory pozemku k plnění funkce lesa.

**k) územně technické podmínky - zejména možnost napojení na stávající dopravní a technickou infrastrukturu, možnost bezbariérového přístupu k navrhované stavbě,**  
Příjezd na parcelu a napojení na přípojky infrastruktury :  
Na parcelu jsou přivedeny přípojky kanalizace, vodovodu a elektroinstalace.  
Příjezd k parcele – po komunikaci ul. Louňovická (parc. č. 1042/2)  
Sjezd na parcelu je navrhovaný v levé části jižní části parcely, šířka sjezdu je 4,0 m.  
Stavba mateřské školy je navržena v souladu s požadavky na bezbariérové užívání stavby dle vyhlášky č. 398/2009 Sb. O obecných technických požadavcích zabezpečující bezbariérové užívání staveb.

**l) věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice,**  
Žádné věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané a související investice nejsou.

**m) seznam pozemků podle katastru nemovitostí, na kterých se stavba umísťuje a provádí,**  
Jedná se o jeden pozemek

Parcelní číslo: 307/19  
Obec: Svojetice [538850]  
Katastrální území: Svojetice [761176]  
Výměra: 2497 m<sup>2</sup>  
Druh pozemku: orná půda  
Vlastnické právo: Obec Svojetice, Na Kopci 14, 25162 Svojetice

**n) seznam pozemků podle katastru nemovitostí, na kterých vznikne ochranné nebo bezpečnostní pásmo.**

Navrhovanou stavbou nevznikají ochranná nebo bezpečnostní pásma na sousedních parcelách .

## B.2 CELKOVÝ POPIS STAVBY

### B.2.1 Základní charakteristika stavby a jejího užívání

Jedná se o novostavbu mateřské školky s kapacitou 50 dětí. Stavba je s funkcí provozu zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí v předškolním věku. Objekt obsahuje 2 třídy pro 20 dětí, jednu třídu pro 10 dětí, multifunkční sál, denní místnosti pro zaměstnance. Objekt MŠ je dvoupodlažní a skládá se ze tří sekcí (obdélníků se sedlovou střechou).

#### Kapacity, užitná plocha, obestavěné prostory, zastavěné plochy

počet podzemních podlaží:	0
počet nadzemních podlaží:	2
počet parkovacích stání:	9
počet parkovacích stání pro invalidy:	2
plocha pozemku:	2497 m <sup>2</sup>
zastavěná plocha MŠ:	788,7 m <sup>2</sup>
zpevněné plochy	728,6 m <sup>2</sup>
zatravněná plocha	979,7 m <sup>2</sup>
zastavěnost	31,59%
obestavěný prostor MŠ	3172 m <sup>3</sup>
výška stavby ( hřeben) nad terénem	8,78 m

#### SOUČÁSTI STAVBY :

Zpevněné plochy, dětské hřiště, soustava akumulčních nádrží pro dešťovou vodu o objemu 15 m<sup>3</sup> s přepadem do drenážního vsaku.

**a) nová stavba nebo změna dokončené stavby; u změny stavby údaje o jejích současném stavu, závěry stavebně technického, případně stavebně historického průzkumu a výsledky statického posouzení nosných konstrukcí,**

Jedná se o novostavbu.

Pro stavbu je již provedeno :

Přípojky technické infrastruktury: - elektroinstalace pilíř s elektroměrem  
- kanalizace osazená typovou revizní šachtou  
- vodovod osazený typovou vodoměrnou šachtou

**b) účel užívání stavby,**

Jedná se o novostavbu mateřské školky s kapacitou 50 dětí. Stavba je s funkcí provozu zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí v předškolním věku. Dále MŠ obsahuje multifunkční sál, který slouží i veřejnosti.

**c) trvalá nebo dočasná stavba,**

Jedná se o stavbu trvalou.

**d) informace o vydaných rozhodnutích o povolení výjimky z technických požadavků na stavby a technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání stavby,**

Není žádáno o povolení výjimky z technických požadavků na stavbu.

**e) informace o tom, zda a v jakých částech dokumentace jsou zohledněny podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů,**

Není součástí diplomové práce.

**f) ochrana stavby podle jiných právních předpisů - kulturní památka apod.,**

Žádné způsoby ochrany nebyly zjištěny.

**g) navrhované parametry stavby - zastavěná plocha, obestavěný prostor, užitná plocha, počet funkčních jednotek a jejich velikosti apod.,**

počet podzemních podlaží:	0
počet nadzemních podlaží:	2
počet parkovacích stání:	9
počet parkovacích stání pro invalidy:	2
plocha pozemku:	2497 m <sup>2</sup>
zastavěná plocha MŠ:	788,7 m <sup>2</sup>
zpevněné plochy	728,6 m <sup>2</sup>
zatravněná plocha	979,7 m <sup>2</sup>
zastavěnost	31,59%
obestavěný prostor MŠ	3172 m <sup>3</sup>
výška stavby ( hřeben) nad terénem	8,78 m

Užitná plocha :

Podlahová plocha přízemí včetně:	659,2 m <sup>2</sup>
Podlahová plocha 2. NP:	100,7m <sup>2</sup>
Celkem podlahová plocha rodinného domu	759,9 m <sup>2</sup>

<b>h) základní bilance stavby - potřeby a spotřeby médií a hmot, hospodaření s dešťovou vodou, celkové produkované množství a druhy odpadů a emisí, třída energetické náročnosti budov apod.,</b>	
dodaná energie na vytápění	není součástí DP.
dodaná energie na přípravu TV	není součástí DP.
celková spotřeba vody	3200 l/den
množství splaškových vod	3200 l/den
množství dešťových vod (pro vsakování)	8,8 l/s

**i) základní předpoklady výstavby - časové údaje o realizaci stavby, členění na etapy,**

Předpokládané dokončení stavby

- celkové dokončení stavby – 12 měsíců od vydání stavebního povolení

**j) orientační náklady stavby.**

orientační náklady na stavbu – 22,5 mil. Kč

## B.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení

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

Mateřská školka je navržen v souladu s územním plánem. Pozemek se nachází dle ÚP v ploše OV – občanská vybavenost. Hlavní využití objektu – prostory a provoz zařízení pro výchovu a vzdělávání předškolních dětí. Umístění stavby na pozemku a objemové řešení stavby je v souladu s požadavky Vyhl. o obecných požadavcích na výstavbu

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

Mateřská školka má půdorysný tvar U. Skládá se ze tří částí zastřešených sedlovou střechou se sklonem 40°. Střešní krytina je z červených velkoformátových plechů. Objekt je řešen jako ocelová montovaná konstrukce. Fasádní povrchy tvoří Aquapanely s omítkou pro exteriér bílé barvy, dále šedé dřevěné obklady sloupů. Okenní rámy jsou šedé barvy. Klempířské výrobky jsou navrženy z pozinkovaného plechu.

## B.2.3 Celkové provozní řešení, technologie výroby

Jedná se o novostavbu mateřské školky s kapacitou 50 dětí. Stavba je s funkcí provozu zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí v předškolním věku. Objekt obsahuje 2 třídy pro 20 dětí, jednu třídu pro 10 dětí, multifunkční sál, denní místnosti pro zaměstnance. Objekt MŠ je dvoupodlažní a skládá se ze tří sekcí (obdélníků se sedlovou střechou).

Užitná plocha :

Podlahová plocha přízemí včetně:	659,2 m <sup>2</sup>
Podlahová plocha 2. NP:	100,7 m <sup>2</sup>
Celkem podlahová plocha rodinného domu	759,9 m <sup>2</sup>

Dispoziční řešení 1.NP :

Číslo	Název	Plocha
1.01	VSTUPNÍ HALA	87,3 m <sup>2</sup>
1.02	ŠATNA DĚTI	12,0 m <sup>2</sup>
1.03	WC/UMÝVÁRNA DĚTI	12,5 m <sup>2</sup>

1.04	WC DOSPĚLÍ	1,7 m <sup>2</sup>
1.05	TŘÍDA	100,1 m <sup>2</sup>
1.06	SKLAD	3,2 m <sup>2</sup>
1.07	SKLAD	3,1 m <sup>2</sup>
1.08	VÝDEJNA POTRAVIN	7,0 m <sup>2</sup>
1.09	ŠATNA DĚTI	12,2 m <sup>2</sup>
1.10	WC/UMÝVÁRNA DĚTI	12,3 m <sup>2</sup>
1.11	WC DOSPĚLÍ	1,7 m <sup>2</sup>
1.12	TŘÍDA	92,1 m <sup>2</sup>
1.13	SKLAD	3,9 m <sup>2</sup>
1.14	SKLAD	3,9 m <sup>2</sup>
1.15	ÚKLID	3,6 m <sup>2</sup>
1.16	VÝDEJNA POTRAVIN	7,0 m <sup>2</sup>
1.17	CHODBA	23,6 m <sup>2</sup>
1.18	CHODBA	2,8 m <sup>2</sup>
1.19	ŠATNA	5,5 m <sup>2</sup>
1.20	WC	4,1 m <sup>2</sup>
1.21	KUCHYŇ	23,0 m <sup>2</sup>
1.22	SKLAD NÁDOBÍ	4,5 m <sup>2</sup>
1.23	SKLAD POTRAVIN	4,2 m <sup>2</sup>
1.24	TECHNICKÁ MÍSTNOST	8,8 m <sup>2</sup>
1.25	CHODBA - ZÁSOBOVÁNÍ	6,8 m <sup>2</sup>
1.26	SKLAD	11,0 m <sup>2</sup>
1.27	MULTIFUNKČNÍ SÁL	78,6 m <sup>2</sup>
1.28	CHODBA	2,8 m <sup>2</sup>
1.29	WC HENDIKEP	3,8 m <sup>2</sup>
1.30	UMÝVÁRNA	3,3 m <sup>2</sup>
1.31	WC	1,4 m <sup>2</sup>
1.32	SKLAD	3,9 m <sup>2</sup>
1.33	SKLAD	4,1 m <sup>2</sup>
1.34	DENNÍ MÍSTNOST PRO ZAMĚSTNANCE	20,9 m <sup>2</sup>
1.35	ŠATNA DĚTI	10,0 m <sup>2</sup>
1.36	TŘÍDA	51,5 m <sup>2</sup>
1.37	VÝDEJNA POTRAVIN	5,0 m <sup>2</sup>
1.38	CHODBA	4,0 m <sup>2</sup>
1.39	WC DOSPĚLÍ	1,5 m <sup>2</sup>
1.40	WC/UMÝVÁRNA DĚTI	10,3 m <sup>2</sup>
Celkový součet:		659,2 m <sup>2</sup>

Dispoziční řešení 2.NP :

Číslo	Název	Plocha
2.01	HALA	29,0 m <sup>2</sup>
2.02	WC + SPRCHA	6,5 m <sup>2</sup>
2.03	ARCHIV	7,5 m <sup>2</sup>
2.04	KANCELÁŘ UČITEL	30,1 m <sup>2</sup>
2.05	KANCELÁŘ ŘEDITEL	27,6 m <sup>2</sup>
Celkový součet:		100,7 m <sup>2</sup>

#### B.2.4 Bezbariérové užívání stavby

##### Zásady řešení přístupnosti a užívání stavby osobami se sníženou schopností pohybu nebo orientace včetně údajů o podmínkách pro výkon práce osob se zdravotním postižením.

Navržená stavba vyhovuje svým dispozičním řešením vyhlášce 398/2009 o obecných požadavcích zabezpečující užívání bezbariérové užívání staveb.

#### B.2.5 Bezpečnost při užívání stavby

Konstrukční a provozní řešení stavby je navrženo v souladu s bezpečnostními požadavky

Jedná se o novostavbu mateřské školky s kapacitou 50 dětí. Stavba je s funkcí provozu zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí v předškolním věku. Obvodové a stavebně dělicí konstrukce splňují normové požadavky na ně kladené (z hlediska únosnosti a stability, požární bezpečnosti, tepelné techniky, akustiky ad.)

Stavba je navržena a provedena v souladu s normovými hodnotami, tak aby účinky zatížení a nepříznivé vlivy prostředí, kterým je vystavena během výstavby a užívání při řádně prováděné běžné údržbě, nemohli způsobit

- a) náhlé nebo postupné zřícení, popřípadě jiné destruktivní poškození kterékoliv její části nebo přilehlé stavby,
  - b) nepřijatelné přetvoření nebo kmitání konstrukce, které může narušit stabilitu stavby, mechanickou odolnost a funkční způsobilost stavby nebo její části, nebo které vede ke snížení trvanlivosti stavby,
  - c) poškození nebo ohrožení provozuschopnosti připojených technických zařízení v důsledku deformace nosné konstrukce,
  - d) ohrožení provozuschopnosti pozemních komunikací a drah v dosahu stavby a ohrožení bezpečnosti a plynulosti provozu na komunikaci a dráze přiléhající ke staveništi,
  - e) ohrožení provozuschopnosti sítí technického vybavení v dosahu stavby,
  - f) porušení staveb v míře nepřiměřené původní příčině, zejména výbuchem, nárazem, přetížením nebo následkem selhání lidského činitele, kterému by bylo možno předejít bez nepřiměřených potíží nebo nákladů, nebo jej alespoň omezit,
  - g) poškození staveb vlivem nepříznivých účinků podzemních vod vyvolaných zvýšením nebo poklesem hladiny přilehlého vodního toku nebo dynamickými účinky povodňových průtoků, případně hydrostatickým vztlakem při zaplavení,
  - h) ohrožení průtočnosti koryt vodních toků, případně údolních profilů, mostů a propustků.
- Veškeré stavební dílce jsou tradičních materiálů, rozměrů a technologií. Statická únosnost stavebních materiálů je garantována výrobcem systému.



## B.2.6 Základní charakteristika objektů

### a) stavební řešení,

Jedná se o novostavbu mateřské školky s kapacitou 50 dětí. Stavba je s funkcí provozu zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí v předškolním věku. Konstrukční systém objektu sekce A je rámová ocelová konstrukce, sekce B je tvořena ocelovým skeletem Obvodové a stavebně dělicí konstrukce splňují normové požadavky na ně kladené (z hlediska únosnosti a stability, požární bezpečnosti, tepelné techniky, akustiky atd.)

### b) konstrukční a materiálové řešení,

Mateřská školka je navržena jako ocelová montovaná konstrukce. Konstrukčně je objekt rozdělen na dvě části, sekci A a sekci B. Sekci A tvoří ocelové rámy s táhly. Sekci B tvoří ocelový skelet a rámy. Konstrukční prvky jsou navrženy z oceli S235. Objekt je založen na plošných základových patkách do nezámrazné hloubky 1000 mm. Základové patky jsou z prostého betonu C16/20, základové patky jsou spojeny pasy z betonu C16/20. Podkladní beton je navržen v tloušťce 150 mm a je vyztužen kari-sítí 150/150/6. Obvodové stěny jsou navrženy jako sendvičové konstrukce, nosnou část tvoří ocelové rámy a tenkostěnné profily. Strop je navržena jako ocelobetonová konstrukce. Stropní konstrukci tvoří stropnice z profilů I180, trapezový plech TR50/250 a betonová zálivka 100 mm z betonu C25/30. Konstrukce střešní pláště je navržena jako vlašský krov, kdy na ocelové rámy jsou osazeny dřevěné vaznice po vzdálenosti 1,0 m v podélném směru. Schodiště je navrženo schodnicové, ocelové, montované. Schodiště je pnuté do ocelových průvlaků. Ztužení objektu je provedeno svislými ztužidly v příčném a podélném směru, dále je provedeno ztužení ve střešní rovině. Ztužidla jsou navrženy z ocelových prvků.

### c) mechanická odolnost a stabilita.

Stavba je navržena a provedena v souladu s normovými hodnotami, tak aby účinky zatížení a nepříznivé vlivy prostředí, kterým je vystavena během výstavby a užívání při řádně prováděné běžné údržbě, nemohli způsobit:

- a) náhlé nebo postupné zřícení, popřípadě jiné destruktivní poškození kterékoliv její části nebo přilehlé stavby,
  - b) nepřípustné přetvoření nebo kmitání konstrukce, které může narušit stabilitu stavby, mechanickou odolnost a funkční způsobilost stavby nebo její části, nebo které vede ke snížení trvanlivosti stavby,
  - c) poškození nebo ohrožení provozuschopnosti připojených technických zařízení v důsledku deformace nosné konstrukce,
  - d) ohrožení provozuschopnosti pozemních komunikací a drah v dosahu stavby a ohrožení bezpečnosti a plynulosti provozu na komunikaci a dráze přiléhající ke staveništi,
  - e) ohrožení provozuschopnosti sítí technického vybavení v dosahu stavby,
  - f) porušení staveb v míře nepřiměřené původní příčině, zejména výbuchem, nárazem, přetížením nebo následkem selhání lidského činitele, kterému by bylo možno předejít bez nepřiměřených potíží nebo nákladů, nebo jej alespoň omezit,
  - g) poškození staveb vlivem nepříznivých účinků podzemních vod vyvolaných zvýšením nebo poklesem hladiny přilehlého vodního toku nebo dynamickými účinky povodňových průtoků, případně hydrostatickým vztlakem při zaplavení,
  - h) ohrožení průtočnosti koryt vodních toků, případně údolních profilů, mostů a propustků.
- Veškeré stavební dílce jsou tradičních materiálů, rozměrů a technologií. Statická únosnost stavebních materiálů je garantována výrobcem systému.

## B.2.7 Základní charakteristika technických a technologických zařízení

### a) technické řešení,

#### Vytápění

Navrženo je vytápění teplovodní podlahovou soustavou. Jako hlavní zdroj tepla je navrženo tepelné čerpadlo vzduch – voda, jako záložní zdroj jsou navrženy elektrické topné patrony v akumulční nádobě v případě poruchy TČ.

#### Zařízení pro ochlazování staveb

Ochlazování stavby je navrženo jako součást vzduchotechnického zařízení. Dále je navrženo využití podlahových smyček pro ochlazování objektu.

#### Vzduchotechnika

Objekt je vybaven rovnotlakým centrálním větráním se zpětným získáváním tepla. Větrací systém má dva stavy větrání - trvalé a nárazové. Nárazové větrání bude spouštěno pomocí NC kontaktu vždy z vypínače umístěného na záchodech, šatnách, kuchyni.

#### Kanalizace

Splašková kanalizace - splaškové vody budou odváděny do stávající kanalizace. Parcela je vybavena přípojkou splaškové kanalizace s typovou koncovou revizní šachtou. Potrubí PVC – KG DN 150mm bude vedeno v hloubce min. 900 mm se spádem 2%.

Dešťová kanalizace - dešťové vody budou svedeny do typové samonosné retenční nádrže o objemu 15m<sup>3</sup> s bezpečnostním přepadem do drenážního vsaku na vlastním pozemku. Potrubí dešťové kanalizace PVC – KG DN 125mm/2%, potrubí dešťové kanalizace bude vedeno v min. hloubce 900mm.

Do retenční nádrže a drenážního vsaku jsou v návrhu svedeny dešťové vody ze střechy. Dešťové vody ze zpevněných ploch budou vsakovány v okolním zatravněném pozemku.

Bilance splaškových a dešťových vod :

Splaškové vody :	50 dětí	60 l/os./den
	8 zaměstnanců	25 l/os./den
	celkem	3200 l/den

Dešťové vody : plocha střechy 789 m<sup>2</sup>

789 m<sup>2</sup> x 0,011 l/s = 8,9 l/s

- více viz. D.1.4. Technika prostředí staveb

#### Vodovod

Z veřejného vodovodního řadu je provedena přípojka na pozemek, která je osazena typovou vodoměrnou šachtou. Přípojka bude vedena v nezámrazné hloubce min. 1,3 m. Vnitřní rozvody v MŠ budou plastové. Ohřev TV bude zajištěn centrálně TČ.

Bilance potřeby vody :	50 dětí	60 l/os./den
	8 zaměstnanců	25 l/os./den
	celkem	3200 l/den

- více viz. D.1.4. Technika prostředí staveb

### **Elektroinstalace**

Z veřejného rozvodu je realizována kabelová přípojka na parcelu, která je osazena pilířem s elektroměřovým rozvaděčem. Domovní část přípojky z kabelů CYKY. Vedení bude provedeno s ochranou folií v hloubce min. 700mm.. Včetně rozvaděče bude provedena nová vnitřní elektroinstalace a doplněna o elektroinstalaci slaboproudou.

### **Hromosvod**

Navrženo je jímací zařízení, ke kterému se připojí vodivé části. Provedením musí hromosvodová ochrana odpovídat ČSN 34 13 90. Bude kontrolován zemní odpor zemnicího vedení, který nesmí překročit předepsanou hodnotu odporu.

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

- více viz. D.1.4. Technika prostředí staveb

### **B.2.8 Zásady požárně bezpečnostního řešení**

Není součástí diplomové práce.

### **B.2.9 Úspora energie a tepelná ochrana**

Objekt byl navržen v souladu s požadavky normy ČSN 73 0540. Hodnoty součinitele prostupu tepla byly navrženy na hodnoty lepší, než doporučené touto normou.

Viz tepelně technické posouzení konstrukce.

### **B.2.10 Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí Zásady řešení parametrů stavby - větrání, vytápění, osvětlení, zásobování vodou, odpadů apod., a dále zásady řešení vlivu stavby na okolí - vibrace, hluk, prašnost apod.**

Při návrhu stavby z hlediska hygienických požadavků na stavbu bylo postupováno dle vyhlášky 410/2005 Sb. o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých

#### **Větrání**

Větrání je zajištěno rovnotlakým centrálním systémem se odtahem znečištěného vzduchu na WC, šatnách, místě kuchyňského koutu a technické místnosti.

#### **Vytápění**

Navrženo je vytápění teplovodní podlahovou soustavou. Jako hlavní zdroj tepla je navrženo tepelené čerpadlo vzduch – voda, jako záložní zdroj jsou navrženy elektrické topné patrony v akumulační nádobě v případě poruchy TČ.

#### **Osvětlení a oslunění**

Místnosti splňují požadavky na denní osvětlení dle ČSN 730580-1 - Denní osvětlení budov – základní požadavky (6/2007), ČSN 730580-2 Denní osvětlení obytných budov (6/2007) a o slunění dle ČSN 73 0581 - Oslunění budov.

### **Zásobování vodou**

Z veřejného vodovodního řádu je provedena přípojka na pozemek, která je osazena typovou vodoměrnou šachtou. Přípojka bude vedena v nezámrazné hloubce min. 1,3 m. Vnitřní rozvody v MŠ budou plastové. Ohřev TV bude zajištěn centrálně TČ.

### **Odpad**

Při provozu bude vznikat běžný komunální odpad, který bude likvidován. Půda nebude nijak znečišťována. Místo pro nádoby na komunální odpad je na vlastním pozemku viz koordinační situační výkres.

## **B.2.11 Zásady ochrany stavby před negativními účinky vnějšího prostředí**

### **a) ochrana před pronikáním radonu z podloží,**

**Dle provedeného radonového průzkumu bylo naměřeny střední hodnoty radonového indexu pozemku.**

Ochranná opatření budou řešena dle ČSN 73 0601 – Ochrana staveb proti radonu z podloží. Hydroizolace je navržena s difuzním odporem s hodnotou vyhovující i jako protiradonová izolace. Opatření proti radonu budou doplněna o větrání štěrkového podsypu pod betonovou základovou deskou pomocí plastových drenážních trubek vyústěných nad střešní rovinu.

### **b) ochrana před bludnými proudy,**

Ochrana před bludnými proudy je zajištěna stavebním řešením elektroinstalace. Významné namáhání bludnými proudy se nepředpokládá.

### **c) ochrana před technickou seizmicitou,**

S ohledem na charakter a místo stavby projekt neřeší.

### **d) ochrana před hlukem,**

Navržené konstrukce vyhovují z hlediska akustických požadavků dle normy ČSN 73 0532 Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků – Požadavky (únor 2010). Požadavky na vzduchovou a kročejovou neprůzvučnost jsou splněny. Vzduchová neprůzvučnost obvodového pláště a výplní otvorů je z hlediska požadavků výše citované normy vyhovující.

Mateřská školka je umístěna do hlukově nezatíženého území, v okolí stavby se nenachází rychlostní silnice ani železniční tratě. Na severní straně je navržena 2x venkovní jednotka tepelného čerpadla. Venkovní jednotka TČ nezatíží hlukově okolí stavby, ani vnitřní prostředí obytných místností. Z hlediska umístění a okolí stavby není potřeba navrhovat zvláštní protihluková opatření.

### **e) protipovodňová opatření,**

Protipovodňová opatření není třeba řešit, stavba se nenachází v záplavovém území.

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

Vlivům zemní vlhkosti bude stavba odolávat navrženým hydroizolačním systémem, vlivům atmosférickým a chemickým navrženými obvodovými konstrukcemi a střechou.

### B.3 PŘIPOJENÍ NA TECHNICKOU INFRASTRUKTURU

**a) napojovací místa technické infrastruktury,**

Navržený objekt bude napojen na veřejné sítě kanalizace, vody a elektroinstalace. Další nová napojení proběhnou v rámci domovních rozvodů na pozemku.

**b) připojovací rozměry, výkonové kapacity a délky.**

Není součástí diplomové práce.

### B.4 DOPRAVNÍ ŘEŠENÍ

**a) popis dopravního řešení včetně bezbariérových opatření pro přístupnost a užívání stavby osobami se sníženou schopností pohybu nebo orientace,**

Podél jižní strany parcely vede zpevněná komunikace při ulici Louňovická. Parcela je napojena navrhaným sjezdem v levé jižní části šířky 4,0 m z ulice Louňovická. Na jižní straně parcely je obecní pruh, na kterém je 11 parkovacích stání z nichž 2 jsou určena pro invalidy.

**b) napojení území na stávající dopravní infrastrukturu,**

Parcela je napojena navrhaným sjezdem v levé jižní části šířky 4,0 m z ulice Louňovická. Příjezd je postačující pro užívání a zásobování MŠ , pro zásobování staveniště , pro zásah požární technikou , pro odvoz odpadu.

**c) doprava v klidu,**

Na jižní straně parcely je obecní pruh, na kterém je 11 parkovacích stání z nichž 2 jsou určena pro invalidy.

**d) pěší a cyklistické stezky.**

Pěší a cyklistické stezky nebudou navrhanou stavbou dotčeny.

### B.5 ŘEŠENÍ VEGETACE A SOUVISEJÍCÍCH TERÉNNÍCH ÚPRAV

**a) terénní úpravy,**

V rámci stavby budou provedeny nové zpevněné plochy před novým vstupem do objektu , včetně nezbytných povrchových terénních úprav souvisejících se svažitostí terénu a zpřístupnění jednotlivých částí pozemku.

**b) použité vegetační prvky,**

Nezpevněná plocha parcely bude zahradnický upravena.

**c) biotechnická opatření.**

Žádná biotechnická opatření nejsou navrhována.

## B.6 POPIS VLIVŮ STAVBY NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ A JEHO OCHRANU

### a) vliv na životní prostředí - ovzduší, hluk, voda, odpady a půda,

Stavba svým provozem nijak negativně neovlivní životní prostředí v okolí. Negativní dopad na životní prostředí bude úměrný rozsahu stavby a bude v limitech bezpečnostních předpisů.

Splaškové vody budou svedeny do veřejné kanalizace odpadních vod, dešťové vody řešeny svedením do akumulací nádrže o objemu 15 m<sup>3</sup> s bezpečnostním přepadem do drenážního vsaku na stavebním pozemku. Při provozu bude vznikat běžný komunální odpad. Půda nebude nijak znečišťována.

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

Stavba svým provozem nijak neovlivní přírodu a krajinu. V souvislosti s novostavbou nebude nutné kácet žádné vzrostlé stromy.

### c) vliv na soustavu chráněných území Natura 2000,

V dosahu stavby se nenachází evropsky významné lokality ani ptačí oblasti pod ochranou Natura 2000. Stavba nebude mít vliv na soustavu chráněných území Natura 2000.

### d) způsob zohlednění podmínek závazného stanoviska posouzení vlivu záměru na životní prostředí, je-li podkladem,

Není součástí diplomové práce.

### e) v případě záměrů spadajících do režimu zákona o integrované prevenci základní parametry způsobu naplnění závěrů o nejlepších dostupných technikách nebo integrované povolení, bylo-li vydáno,

Povolení není požadováno

### f) navrhovaná ochranná a bezpečnostní pásma, rozsah omezení a podmínky ochrany podle jiných právních předpisů. V případě, že je dokumentace podkladem pro společné územní a stavební řízení s posouzením vlivů na životní prostředí, neuvádí se informace k bodům a), b), d) a e), neboť jsou součástí dokumentace vlivů záměru na životní prostředí.

Nejsou navrhována žádná ochranná ani bezpečnostní pásma

## B.7 OCHRANA OBYVATELSTVA

Splnění základních požadavků z hlediska plnění úkolů ochrany obyvatelstva.

Jedná se o stavbu bez speciálních požadavků

## B.8 ZÁSADY ORGANIZACE VÝSTAVBY

### a) potřeby a spotřeby rozhodujících médií a hmot, jejich zajištění,

Staveniště bude zajištěno dodávkou elektrické energie a vody ze stávajících přípojek. Dodavatel stavby si zajistí požadovaný odběr energií a dohodne detailní způsob staveništního odběru se stavebníkem, případně i s příslušným správcem sítě.

### b) odvodnění staveniště,

Není součástí diplomové práce.

### c) napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu,

Pro stavbu bude využita stávající technická infrastruktura. Zásobování stavby bude zajištěno po místní komunikaci z ulice Louňovická.

### d) vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky,

Při realizaci stavby je potřeba minimalizovat dopady na okolí staveniště z hlediska hluku, vibrací, prašnosti apod.

### e) ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin,

Staveniště bude zajištěno stávajícím oplocením tak, aby byla zajištěna ochrana staveniště a byl oddělen prostor staveniště od okolí. Pro ochranu okolí stavby z hlediska hlukových poměrů je potřeba postupovat podle nařízení vlády ze dne 21.1. 2004, kterým se mění nařízení vlády č. 502/2000 Sb. o ochraně zdraví před nebezpečnými účinky hluku a vibrací, uveřejněné ve sbírce zákonů ČR č. 88/2004 Sb. a zejména § 11 – Hluk v chráněném venkovním prostoru, v chráněných vnitřních prostorech staveb a v chráněných venkovních prostorech staveb a § 12 – Nejvyšší přípustné hodnoty hluku ve venkovním prostoru. Pracovní doba, při provádění stavby, bude v časovém rozmezí dle výše uvedeného předpisu. Požadavky na nejvyšší přípustnou ekvivalentní hladinu akustického tlaku dle příslušného předpisu splněny. Skladovaný prašný materiál bude řádně zakryt a při manipulaci s ním bude pokud možno zkrápen vodou, aby se zamezilo nadměrné prašnosti. Dopravní prostředky musí mít ložnou plochu zakrytu plachtou nebo musí být uzavřeny. Zároveň budou při odjezdu na veřejnou komunikaci očištěny. Odpady, které vzniknou při výstavbě, budou likvidovány v souladu se zákonem č.223/2015 Sb. o odpadech, jeho prováděcími předpisy a předpisy s ním souvisejícími.

### f) maximální dočasné a trvalé zábory pro staveniště,

Výkopy budou malého rozsahu, výkopy budou použity v rámci terénních úprav. Veškeré manipulace budou prováděny na pozemku bez nutnosti záboru. Žádné výkopy s nutností záboru nebudou prováděny.

### g) požadavky na bezbariérové obchozí trasy,

Stavbou nevznikají požadavky na úpravu staveniště a okolí pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace. Výstavbou nebudou dotčeny stavby určené pro bezbariérové užívání.

**h) maximální produkovaná množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace,**  
Odpady, které vzniknou při stavbě, budou v souladu se zákonem č.223/2015 Sb. o odpadech, jeho prováděcími předpisy a předpisy s ním souvisejícími, likvidovány na stavbě, odvozem do sběrných surovin nebo na skládku k tomu určenou.

**i) bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin,**  
Zemní práce budou prováděny v potřebném rozsahu pro zhotovení základových konstrukcí a přípojek. Přesuny a deponie zeminy v rámci vlastní parcely. Výkopky budou znovu použity na násypy terénních úprav.

**j) ochrana životního prostředí při výstavbě,**  
Při provádění stavby se musí brát v úvahu okolní prostředí. Je nutné dodržovat všechny předpisy a vyhlášky týkající se provádění staveb a ochrany životního prostředí a dále předpisy o bezpečnosti práce. V průběhu realizace budou vznikat běžné staveništní odpady, které budou odváženy na řízené skládky k tomu určené. S veškerými odpady, které vzniknou při výstavbě a provozu objektu, bude nakládáno v souladu se zákonem č. 223/2015 Sb. O odpadech, jeho prováděcími předpisy a předpisy souvisejícími Stavební suť a další odpady, které je možno recyklovat budou recyklovány u příslušné odborné firmy. Obaly stavebních materiálů budou odváženy na řízené skládky k tomu určené. Dopravní prostředky musí mít ložnou plochu zakrytu plachtou nebo musí být uzavřeny. Zároveň budou dopravní prostředky při odjezdu na veřejnou komunikaci očištěny. Skladovaný prašný materiál bude řádně zakryt a při manipulaci s ním bude pokud možno zkrápěn vodou, aby se zamezilo nadměrné prašnosti.

**k) zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi,**  
Stavbou nevznikají požadavky na úpravu staveniště a okolí pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace. Výstavbou nebudou dotčeny stavby určené pro bezbariérové užívání.

**l) úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb,**  
Stavbou nevznikají požadavky na úpravu staveniště a okolí pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace. Výstavbou nebudou dotčeny stavby určené pro bezbariérové užívání.

**m) zásady pro dopravní inženýrská opatření,**  
Při zásobování staveniště bude respektován provoz veřejné dopravy a chodců. Stavbou nebudou vznikat zvláštní dopravně inženýrská opatření.

**n) stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby - provádění stavby za provozu, opatření proti účinkům vnějšího prostředí při výstavbě apod.,**  
Stavba nebude prováděna při jejím současném provozu. Stavba se nenachází v záplavovém území žádného vodního toku.

**o) postup výstavby, rozhodující dílčí termíny.**  
Předpokládané dokončení stavby  
- celkové dokončení stavby – 12 měsíců od vydání stavebního povolení



## **B.9 CELKOVÉ VODOHOSPODÁŘSKÉ ŘEŠENÍ**

Stavba není navržena v záplavovém území . Stavbou nebude narušeno odvodnění území.

## C. SITUAČNÍ VÝKRESY

---

<b>C.1</b>	<b>SITUAČNÍ VÝKRES ŠIRŠÍCH VZTAHŮ</b>	<b>1 : 1000</b>
	viz. výkresová dokumentace	
<b>C.2</b>	<b>CELKOVÝ SITUAČNÍ VÝKRES - KOORDINAČNÍ</b>	<b>1 : 300</b>
	viz. výkresová dokumentace	

## D. DOKUMENTACE OBJEKTŮ A TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ

---

<b>D.1</b>	<b>DOKUMENTACE STAVEBNÍHO NEBO INŽENÝRSKÉHO OBJEKTU</b>	<b>25</b>
	<b>D.1.1 ARCHITEKTONICKO-STAVEBNÍ ŘEŠENÍ</b>	<b>25</b>
	a) Technická zpráva	25
	b) Výkresová část	
	<b>D.1.2 STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ</b>	<b>27</b>
	a) Technická zpráva	27
	b) Výkresová část	
	c) Statické posouzení	
	<b>D.1.3 POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ</b>	<b>28</b>
	a) Technická zpráva	28
	b) Výkresová část	
	<b>D.1.4 TECHNIKA PROSTŘEDÍ STAVEB</b>	<b>28</b>
	a) Technická zpráva	28
	b) Výkresová část	
<b>D.2</b>	<b>DOKUMENTACE TECHNICKÝCH A TECHNOLOGICKÝCH ŘEŠENÍ</b>	<b>30</b>
	a) Technická zpráva	30
	b) Výkresová část	
	c) Seznam strojů a zařízení technické specifikace	

## D.1 DOKUMENTACE STAVEBNÍHO NEBO INŽENÝRSKÉHO OBJEKTU

### D.1.1 ARCHITEKTONICKO-STAVEBNÍ ŘEŠENÍ

#### a) Technická zpráva

##### Účel objektu:

Mateřská škola

##### Zásady architektonického, funkčního, dispozičního řešení + řešení vegetačních úprav okolí objektu:

Jedná se o novostavbu mateřské školky s kapacitou 50 dětí. Stavba je s funkcí provozu zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí v předškolním věku. Objekt obsahuje 2 třídy pro 20 dětí, jednu třídu pro 10 dětí, multifunkční sál, denní místnosti pro zaměstnance. Objekt je navržen jako montovaný z ocelových konstrukcí. Je Půdorysného tvaru U složen ze tří částí, z nichž každá část je zastřešena sedlovou střechou. Objekt má dvě nadzemní podlaží.

##### Dispoziční a provozní řešení

Objekt obsahuje 2 třídy pro 20 dětí, jednu třídu pro 10 dětí, multifunkční sál, denní místnosti pro zaměstnance. Objekt má dvě nadzemní podlaží.

Soupis všech místností viz souhrnná technická zpráva – B.2.3

##### Kapacity, užitná plocha, obestavěné prostory, zastavěné plochy

počet podzemních podlaží:	0
počet nadzemních podlaží:	2
počet parkovacích stání:	9
počet parkovacích stání pro invalidy:	2
plocha pozemku:	2497 m <sup>2</sup>
zastavěná plocha MŠ:	788,7 m <sup>2</sup>
zpevněné plochy	728,6 m <sup>2</sup>
zatrávněná plocha	979,7 m <sup>2</sup>
zastavěnost	31,59%
obestavěný prostor MŠ	3172 m <sup>3</sup>
výška stavby ( hřeben) nad terénem	8,78 m

##### Užitná plocha :

Podlahová plocha přízemí včetně:	659,2 m <sup>2</sup>
Podlahová plocha 2. NP:	100,7m <sup>2</sup>
Celkem podlahová plocha rodinného domu	759,9m <sup>2</sup>

##### Technické a konstrukční řešení objektu

Mateřská školka je navržena jako ocelová montovaná konstrukce. Konstrukčně je objekt rozdělen na dvě části, sekci A a sekci B. Sekci A tvoří ocelové rámy s táhly. Sekci B tvoří ocelový skelet a rámy. Konstrukční prvky jsou navrženy z oceli S235. Objekt je založen na plošných základových patkách do nezámrazné hloubky 1000 mm. Základové patky jsou z prostého betonu C16/20, základové patky jsou spojeny pasy z betonu C16/20. Podkladní beton je navržen v tloušťce 150 mm a je vyztužen

kari-sítí 150/150/6. Obvodové stěny jsou navrženy jako sendvičové konstrukce, nosnou část tvoří ocelové rámy a tenkostěnné profily. Strop je navržena jako ocelobetonová konstrukce. Stropní konstrukci tvoří stropnice z profilů I180, trapezový plech TR50/250 a betonová zálivka 100 mm z betonu C25/30. Konstrukce střešní pláště je navržena jako vlašský krov, kdy na ocelové rámy jsou osazeny dřevěné vaznice po vzdálenosti 1,0 m v podélném směru. Schodiště je navrženo schodnicové, ocelové, montované. Schodiště je pnuté do ocelových průvlaků. Ztužení objektu je provedeno svislými ztužidly v příčném a podélném směru, dále je provedeno ztužení ve střešní rovině. Ztužidla jsou navrženy z ocelových prvků.

#### **Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí a výplní otvorů**

Objekt byl navržen v souladu s požadavky normy ČSN 73 0540. Hodnoty součinitele prostupu tepla byly navrženy na hodnoty doporučené touto normou. Splnění hodnot viz tepelně technické posouzení konstrukcí.

#### **Požadavky na oslunění a osvětlení**

Z hlediska zastínění okolních staveb a pozemků bylo pro MŠ posouzeno oslunění stávajících staveb a pozemků, dle požadavků vyhlášky o obecných požadavcích na výstavbu a norem ČSN 73 0580 - Oslunění budov

#### **Akustické požadavky (kročejová a vzduchová neprůzvučnost)**

Navržené konstrukce vyhovují z hlediska akustických požadavků dle normy ČSN 73 0532 Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků – Požadavky (únor 2010). A dále byly konstrukce navrhovány s ohledem na Vyhlášku č. 410/2005 Sb. o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých. Požadavky na vzduchovou a kročejovou neprůzvučnost jsou splněny hmotnou konstrukcí stěn.

#### **Způsob založení objektu s ohledem na výsledky inženýrskogeolog. a hydrogeologického průzkumu**

Založení objektu je navrženo na plošných základech – základových patkách, základy jsou navrženy z prostého betonu C16/20. Základová spára bude provedena do nezámrazné hloubky 1,0 m. Podkladní beton bude v celé ploše vyztužen kari sítí 150x150x6 mm. Před betonáží základů bude provedena hutnicí zkouška, která prokáže min. Požadovanou únosnost zeminy na 0,15 MPa.

#### **Vliv objektu a jeho užívání na životní prostředí a řešení případných negativních účinků**

Stavba svým provozem neovlivní životní prostředí v okolí. Dopad na životní prostředí bude úměrný rozsahu stavby a bude v limitech bezpečnostních předpisů.

#### **Dopravní řešení**

Podél jižní strany parcely vede zpevněná komunikace při ulici Louňovická. Parcela je napojena navrhovaným sjezdem v levé jižní části šířky 4,0 m z ulice Louňovická. Na jižní straně parcely je obecní pruh, na kterém je 11 parkovacích stání z nichž 2 jsou určena pro invalidy.

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

Stavba je navržena s ochranou proti zemní vlhkosti s hydroizolací s difuzním odporem pro dostatečnou ochranu proti radonu. Dále je navrženo jako protiradonové opatření nenucené odvětrávání podloží perforovaným potrubím.

### **Dodržení obecných požadavků na výstavbu**

Navržená stavba je v souladu s požadavky vyhlášky o obecných požadavcích na výstavbu a normami na které se vyhláška odkazuje

### **b) Výkresová část**

– viz. výkresová část.

## **D.1.2 STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ**

### **a) Technická zpráva**

#### **Popis navrženého konstrukčního systému**

Konstrukčně je objekt rozdělen na dvě části, sekci A a sekci B. Sekci A tvoří ocelové rámy s táhly. Sekci B tvoří ocelový skelet a rámy. Konstrukční prvky jsou navrženy z oceli S235. Objekt je založen na plošných základových patkách do nezámrné hloubky 1000 mm. Základové patky jsou z prostého betonu C16/20, základové patky jsou spojeny pasy z betonu C16/20. Podkladní beton je navržen v tloušťce 150 mm a je vyztužen kari-sítí 150/150/6. Obvodové stěny jsou navrženy jako sendvičové konstrukce, nosnou část tvoří ocelové rámy a tenkostěnné profily. Strop je navržen jako ocelobetonová konstrukce. Stropní konstrukci tvoří stropnice z profilů I180, trapezový plech TR50/250 a betonová zálivka 100 mm z betonu C25/30. Konstrukce střešní pláště je navržena jako vlašský krov, kdy na ocelové rámy jsou osazeny dřevěné vaznice po vzdálenosti 1,0 m v podélném směru. Schodiště je navrženo schodnicové, ocelové, montované. Schodiště je pnuté do ocelových průvlaků. Ztužení objektu je provedeno svislými ztužidly v příčném a podélném směru, dále je provedeno ztužení ve střešní rovině. Ztužidla jsou navrženy z ocelových prvků.

#### **Popis jednotlivých podlaží**

##### **Přízemí**

Konstrukční výška podlaží:	3,450 m
Světlá výška podlaží:	2,795 m
Účel využití podlaží:	Třídy, multifunkční sál, denní místnosti pro zaměstnance, kuchyň, hygiena, technická místnost
Vodorovné nosné konstrukce:	Ocelobetonová konstrukce
Svislé nosné konstrukce:	Ocelové sloupy a rámy
Schodiště:	Ocelové schodnicové, montované

##### **2. Nadzemní podlaží**

Konstrukční výška podlaží:	1,6 m – 4,85 m
Světlá výška podlaží:	1,35 m – 4,60 m
Účel využití podlaží:	Kanceláře, hygiena, archiv
Střešní konstrukce:	Vlašský krov, sklon 40°
Svislé nosné konstrukce:	Ocelové sloupy a rámy

#### **Navržené materiály a hlavní konstrukční prvky**

Základové konstrukce:	Beton C16/20
Svislé nosné konstrukce:	Ocel S235J0
Vodorovné nosné konstrukce:	Ocel S235J0, Beton C25/30
Ztužidla	Ocel S235J0
Schodiště:	Ocel S235J0
Střešní konstrukce:	Dřevo C24, Ocel S235J0

#### **Výpis proměnného zatížení na objekt**

Při návrhu objektu je uvažováno

- užité zatížení (kategorie A, B, C)
- zatížení větrem
- zatížení sněhem

Hodnoty viz část D.1.2.c Statické posouzení

#### **Návrh zvláštních, neobvyklých konstrukcí nebo technologických postupů**

Objekt je navržen v klasické, ověřené technologii. Nejsou navrhovány žádné zvláštní nebo neobvyklé konstrukce.

#### **Technologické podmínky postupu prací**

Jedná se o novostavbu

#### **Požadavky na kontrolu zakrývaných konstrukcí**

- kontrola základové spáry
- kontrola nosných konstrukcí
- kontrola skladeb kompletačních konstrukce
- kontrola hydroizolačních systémů
- kontrola technických rozvodů

#### **Normy a předpisy**

ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí, březen 2004

ČSN EN 1990 - ZMĚNA A1 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí, 2007

ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užité zatížení pozemních staveb

ČSN EN 1991-1-3 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-3: Obecná zatížení - Zatížení sněhem

ČSN EN 1991-1-4 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem

ČSN EN 1991-1-6 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-6: Obecná zatížení - Zatížení během provádění

ČSN EN 1993-1-1 Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby.

ČSN EN 1995-1 Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí

ČSN EN 1997-1 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí

#### **b) Výkresová část**

- viz. výkresová část.

#### **c) Statické posouzení**

- viz. samostatná část

### D.1.3 POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ

#### a) Technická zpráva

Není součástí diplomové práce.

#### b) Výkresová část

Není součástí diplomové práce.

### D.1.4 Technika prostředí staveb

#### a) Technická zpráva

##### Zařízení pro vytápění staveb

Navrženo je vytápění teplovodní podlahovou soustavou. Jako hlavní zdroj tepla je navrženo tepelené čerpadlo vzduch – voda, jako záložní zdroj jsou navrženy elektrické topné patrony v akumulční nádobě v případě poruchy TČ.

##### Zařízení pro ochlazování staveb

Ochlazování stavby je navrženo jako součást vzduchotechnického zařízení. Dále je navrženo využití podlahových smyček pro ochlazování objektu.

##### Vzduchotechnika

Objekt je vybaven rovnotlakým centrálním větráním se zpětným získáváním tepla. Větrací systém má dva stavy větrání - trvalé a nárazové. Nárazové větrání bude spouštěno pomocí NC kontaktu vždy z vypínače umístěného na záchodech, šatnách, kuchyni.

##### Kanalizace

Splašková kanalizace - splaškové vody budou odváděny do stávající kanalizace. Parcela je vybavena přípojkou splaškové kanalizace s typovou koncovou revizní šachtou. Potrubí PVC – KG DN 150 mm bude vedeno v hloubce min. 900 mm se spádem 2%.

Dešťová kanalizace - dešťové vody budou svedeny do typové samonosné retenční nádrže o objemu 15 m<sup>3</sup> s bezpečnostním přepadem do drenážního vsaku na vlastním pozemku. Potrubí dešťové kanalizace PVC – KG DN 125 mm/2%, potrubí dešťové kanalizace bude vedeno v min. hloubce 900mm.

Do retenční nádrže a drenážního vsaku jsou v návrhu svedeny dešťové vody ze střechy. Dešťové vody ze zpevněných ploch budou vsakovány v okolním zatravněném pozemku.

Bilance splaškových a dešťových vod :

Splaškové vody :	50 dětí	60 l/os./den
	8 zaměstnanců	25 l/os./den
	celkem	3200 l/den

Dešťové vody : plocha střechy 789 m<sup>2</sup>

789m<sup>2</sup> x 0,011 l/s = 8,9 l/s

- více viz. D.1.4. Technika prostředí staveb

### **Vodovod**

Z veřejného vodovodního řadu je provedena přípojka na pozemek, která je osazena typovou vodoměrnou šachtou. Přípojka bude vedena v nezámrazné hloubce min. 1,3m. Vnitřní rozvody v MŠ budou plastové. Ohřev TV bude zajištěn centrálně TČ.

Bilance potřeby vody :	50 dětí	60l/os./den
	8 zaměstnanců	25l/os./den
	celkem	3200 l/den

- více viz. D.1.4. Technika prostředí staveb

### **Elektroinstalace**

Z veřejného rozvodu je realizována kabelová přípojka na parcelu, která je osazena pilířem s elektroměrovým rozvaděčem. Domovní část přípojky z kabelů CYKY. Vedení bude provedeno s ochranou folií v hloubce min. 700 mm.. Včetně rozvaděče bude provedena nová vnitřní elektroinstalace a doplněna o elektroinstalaci slaboproudou.

### **Hromosvod**

Navrženo je jímací zařízení, ke kterému se připojí vodivé části. Provedením musí hromosvodová ochrana odpovídat ČSN 34 13 90. Bude kontrolován zemní odpor zemního vedení, který nesmí překročit předepsanou hodnotu odporu.

## **D.2 DOKUMENTACE TECHNICKÝCH A TECHNOLOGICKÝCH ŘEŠENÍ**

### **a) Technická zpráva**

Není součástí diplomové práce

### **b) Výkresová část**

Není součástí diplomové práce

### **Plán plánovaných kontrol :**

- kontrola základové spáry
- kontrola hydroizolačního systému
- kontrola nosných konstrukcí
- kontrola montážních styků
- kontrola skladby střešního pláště
- kontrola skladby podlah
- kontrola technických rozvodů

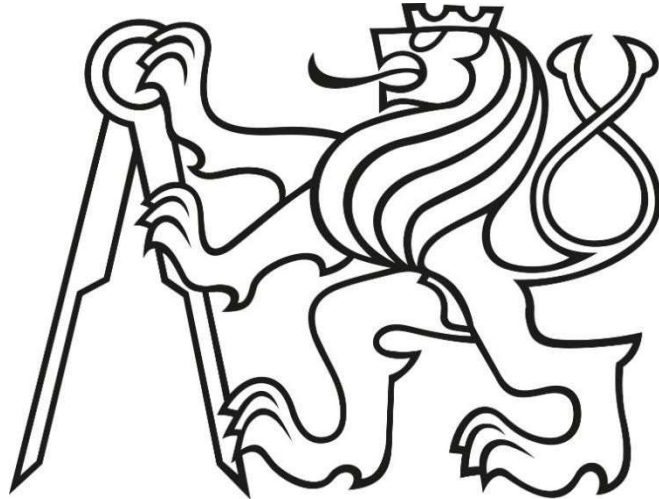
( kanalizace, vodovod, vytápění, elektroinstalace, větrání, chlazení )

5.1.2020  
Bc. Janda Jaroslav



**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**  
**Fakulta stavební**

Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí



**MATEŘSKÁ ŠKOLKA VE SVOJETICÍCH**  
**2. STATICKÝ VÝPOČET**

Autor práce: Bc. Jaroslav Janda

Vedoucí práce: doc. Ing. Martina Eliášová, CSc.

Praha 2020

**OBSAH STATICKÉHO VÝPOČTU:**

<b>1</b>	<b><u>ÚVOD</u></b>	<b>4</b>
1.1	POPIS OBJEKTU	4
1.2	SCHÉMA OBJEKTU	4
1.3	VOLBA STATICKÉHO SCHÉMATU	6
<b>2</b>	<b><u>ZATÍŽENÍ</u></b>	<b>8</b>
2.1	STÁLÉ ZATÍŽENÍ	8
2.2	PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ	10
<b>3</b>	<b><u>VAZNICE SEKCE A</u></b>	<b>20</b>
3.1	STATICKÉ SCHÉMA	20
3.2	ZATÍŽENÍ VAZNICE	20
3.3	VNITŘNÍ SÍLY	21
3.4	NÁVRH VAZNICE	21
<b>4</b>	<b><u>SEKCE A – PŘÍČÝ RÁM</u></b>	<b>23</b>
4.1	STATICKÉ SCHÉMA SEKCE A	23
4.2	ZATÍŽENÍ KONSTRUKCE	23
4.3	VNITŘNÍ SÍLY SEKCE A	25
4.4	NÁVRH SLOUPU	26
4.5	NÁVRH PŘÍČLE	30
4.6	NÁVRH TÁHLA	32
<b>5</b>	<b><u>SEKCE A – KONSTRUKCE PROSKLENÉ HALY</u></b>	<b>33</b>
5.1	STATICKÉ SCHÉMA	33
5.2	ZATÍŽENÍ	33
5.3	VNITŘNÍ SÍLY	34
5.4	NÁVRH KONSTRUKCE	35
5.5	POSOUZENÍ KONSTRUKCE	35
<b>6</b>	<b><u>VAZNICE SEKCE B</u></b>	<b>36</b>
6.1	STATICKÉ SCHÉMA	36
6.2	ZATÍŽENÍ VAZNICE	36
6.3	VNITŘNÍ SÍLY	37
6.4	NÁVRH VAZNICE	37
<b>7</b>	<b><u>SEKCE B – OCELOBETONOVÁ STROPNÍ DESKA</u></b>	<b>39</b>
7.1	TRAPÉZOVÝ PLECH	39
7.2	OCELOVÁ STROPNICE	41
<b>8</b>	<b><u>SEKCE B – PŘÍČNÁ VAZBA</u></b>	<b>44</b>
8.1	STATICKÉ SCHÉMA SEKCE B	44
8.2	ZATÍŽENÍ KONSTRUKCE	44
8.3	VNITŘNÍ SÍLY	46
8.4	NÁVRH KONSTRUKCE	50

<b>9</b>	<b><u>ZÁKLADOVÁ PATKA</u></b>	<b>52</b>
9.1	SCHÉMA ZÁKLADOVÉ PATKY SLOUPU	52
9.2	VÝPOČET ÚNOSNOSTI PATKY	52
9.3	NÁVRH KOTEVNÍCH ŠROUBŮ	54
9.4	POSOUZENÍ ÚNOSNOSTI ZÁKLADOVÉ SPÁRY	54
<b>10</b>	<b><u>ZTUŽENÍ SEKCE A</u></b>	<b>55</b>
10.1	PŘÍČNÉ ZTUŽIDLO VE STŘEŠNÍ ROVINĚ	55
10.2	PODÉLNÉ SVISLÉ ZTUŽIDLO SZ1	57
10.3	PODÉLNÉ SVISLÉ ZTUŽIDLO SZ2	59
<b>11</b>	<b><u>ZTUŽENÍ SEKCE B</u></b>	<b>61</b>
11.1	PŘÍČNÉ ZTUŽIDLO VE STŘEŠNÍ ROVINĚ	61
11.2	PODÉLNÉ SVISLÉ ZTUŽIDLO SZ3	63
11.3	PODÉLNÉ SVISLÉ ZTUŽIDLO SZ5	65
11.4	PŘÍČNÉ SVISLÉ ZTUŽIDLO SZ4	67
<b>12</b>	<b><u>RÁMOVÝ SPOJ VNITŘNÍ PRŮVLAK – SLOUP</u></b>	<b>69</b>
12.1	PŮSOBÍCÍ SÍLY	69
12.2	NÁVRH SPOJE	69
<b>13</b>	<b><u>SEKCE B KLOBOVÝ SPOJ PRŮVLAK NA PÁSNICI SLOUPU</u></b>	<b>72</b>
13.1	PŮSOBÍCÍ SÍLY	72
13.2	NÁVRH SPOJE	72
<b>14</b>	<b><u>SEKCE B KLOBOVÝ SPOJ PRŮVLAK NA STOJINU SLOUPU</u></b>	<b>74</b>
14.1	PŮSOBÍCÍ SÍLY	74
14.2	NÁVRH SPOJE	74
<b>15</b>	<b><u>RÁMOVÝ ROH S ŠIKMÝMI ČELNÍMI DESKAMI</u></b>	<b>76</b>
15.1	GEOMETRIE RÁMOVÉHO ROHU	76
15.2	SCHÉMA SPOJE	76
15.3	PŮSOBÍCÍ SÍLY	77
15.4	NÁVRH ŠROUBŮ	77
15.5	POSOUZENÍ ČELNÍCH DESEK	78
15.6	SVARY ČELNÍCH DESEK	79
<b>16</b>	<b><u>PŘÍPOJ DIAGONÁLNÍHO TÁHLA K RÁMOVÉM ROHU</u></b>	<b>80</b>
16.1	SCHÉMA PŘÍPOJE	80
16.2	NÁVRH ŠROUBU	80
16.3	NÁVRH SVARU	81
<b>17</b>	<b><u>PŘÍPOJ SVISLÉHO TÁHLA K RÁMOVÉMU ROHU</u></b>	<b>81</b>
17.1	SCHÉMA PŘÍPOJE	81
17.2	NÁVRH ŠROUBU	81
17.3	NÁVRH SVARU	82

<b>18</b>	<b><u>NAPOJENÍ STROPNICE NA PRŮVLAK</u></b>	<b>82</b>
18.1	SCHÉMA SPOJE	82
18.2	NÁVRH ŠROUBU	83
<b>19</b>	<b><u>SPOJ TÁHEL RÁMU SEKCE A</u></b>	<b>84</b>
19.1	SCHÉMA SPOJE	84
19.2	NÁVRH ŠROUBU	84
<b>20</b>	<b><u>VÝPIS NOREM A POUŽITÉ LITERATURY</u></b>	<b>85</b>
<b>21</b>	<b><u>SEZNAM PŘÍLOH</u></b>	<b>86</b>
21.1	PŘÍLOHA Č. 1 – SEKCE A	
21.2	PŘÍLOHA Č. 2 – SEKCE B posouzení vybraných prvků	
21.3	PŘÍLOHA Č. 3 - SEKCE A poudek konstrukce prosklené haly	
21.4	PŘÍLOHA Č. 4 – Návrh patních šroubů	

## 1 ÚVOD

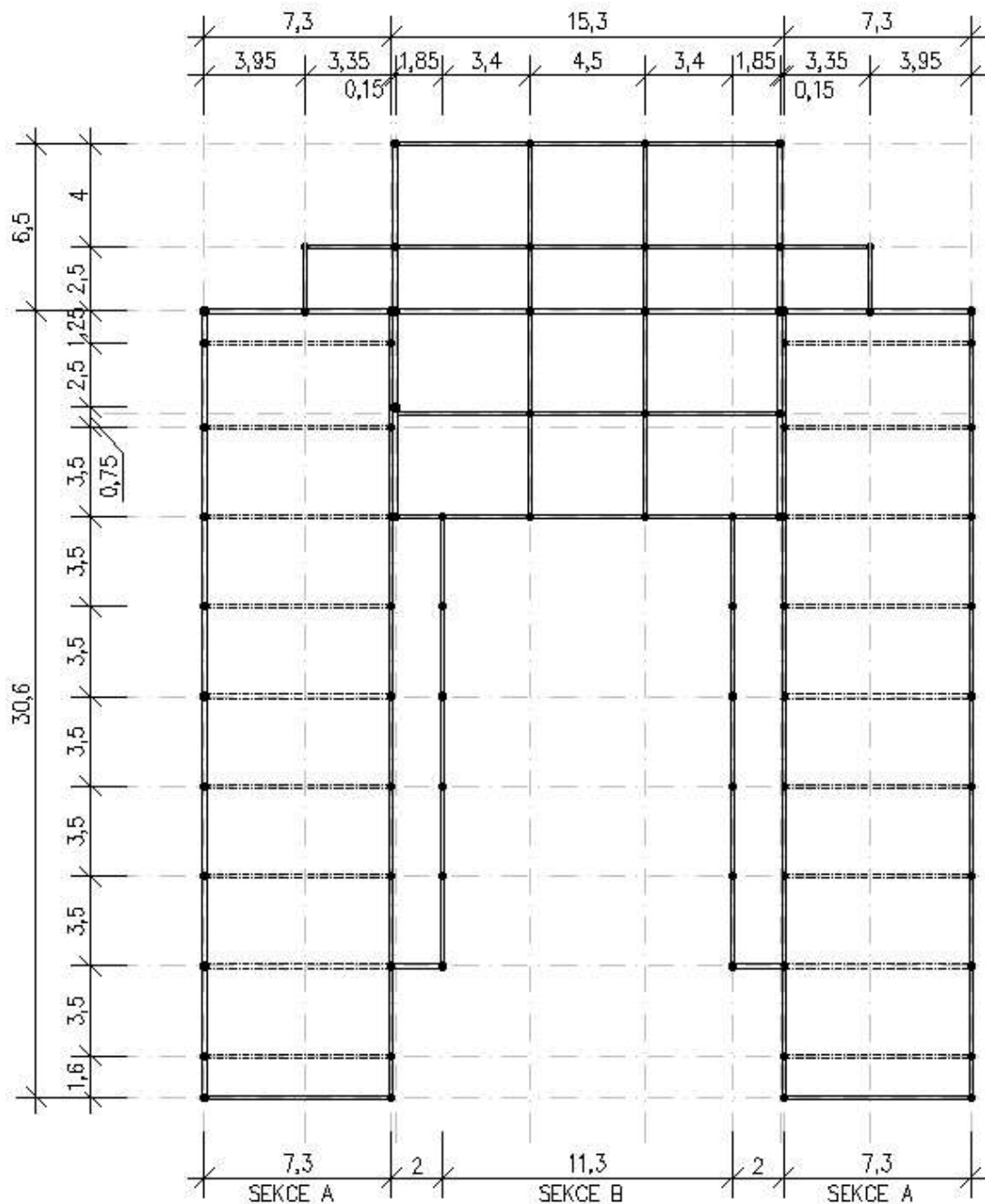
### 1.1 POPIS OBJEKTU

Jedná se o mateřskou školku ve Svojeticích se dvěma klasickými třídami pro 20 dětí a s jednou třídou pro 10 dětí. Součástí návrhu je sál pro děti a další společenské a výukové akce v obci.

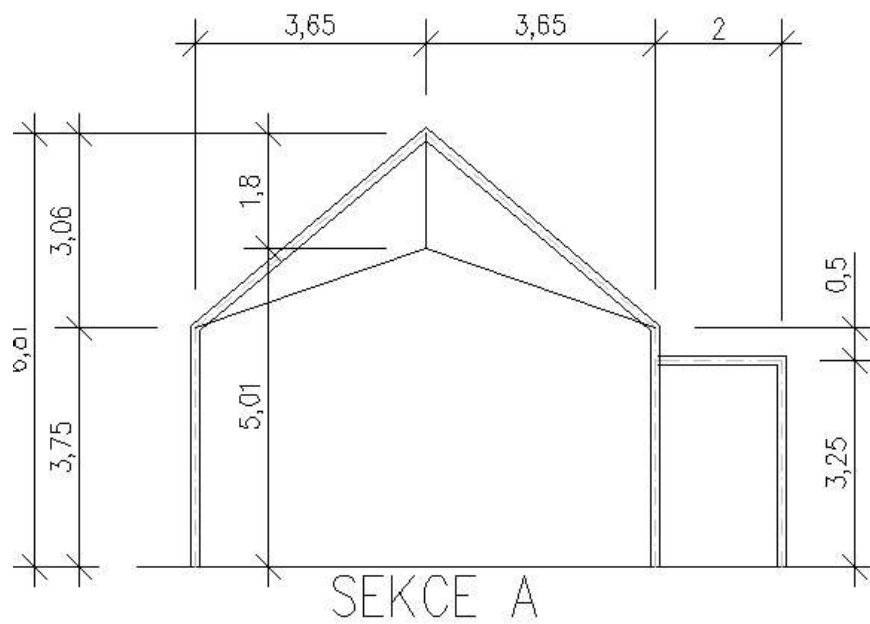
Půdorysný tvar objektu je do tvaru U a je složen ze 3 bloků se sedlovou střechou. Objekt je konstrukčně členěn na 2 části, sekce A a sekce B. Nosnou konstrukci sekce A tvoří ocelové rámy z profilů HEB s vnitřními táhly. Sekci B tvoří skelet s ocelovými rámy z profilů HEB. Sekce A je jednopodlažní, sekce B je dvoupodlažní.

### 1.2 SCHÉMA OBJEKTU

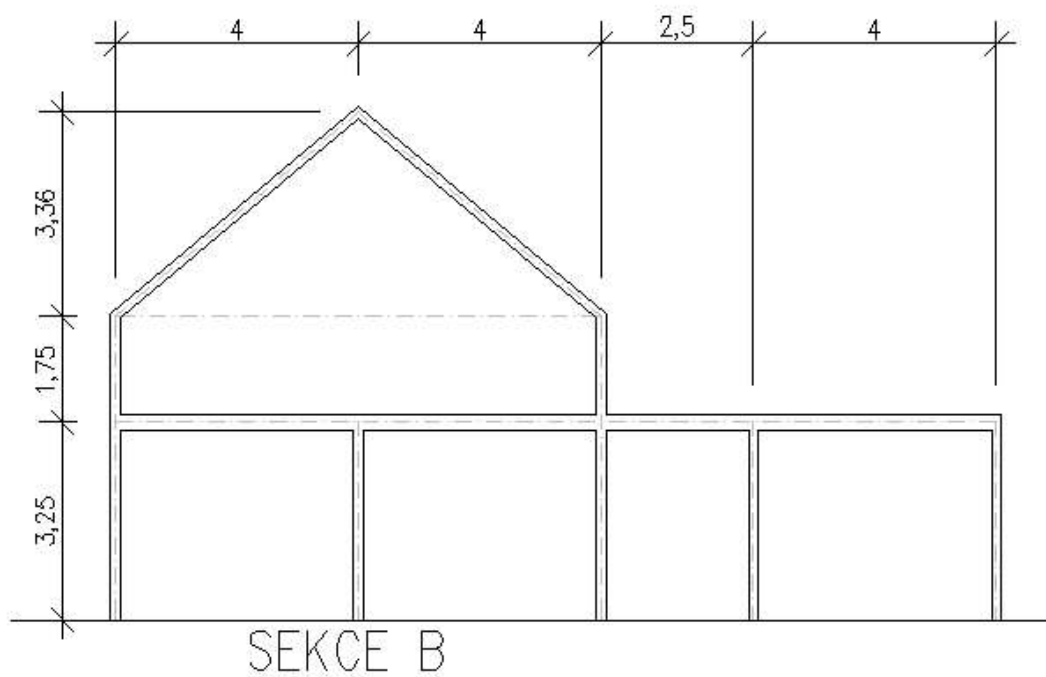
#### 1.2.1 Půdorys 1. nadzemní podlaží



**1.2.2** Příčný řez sekce A

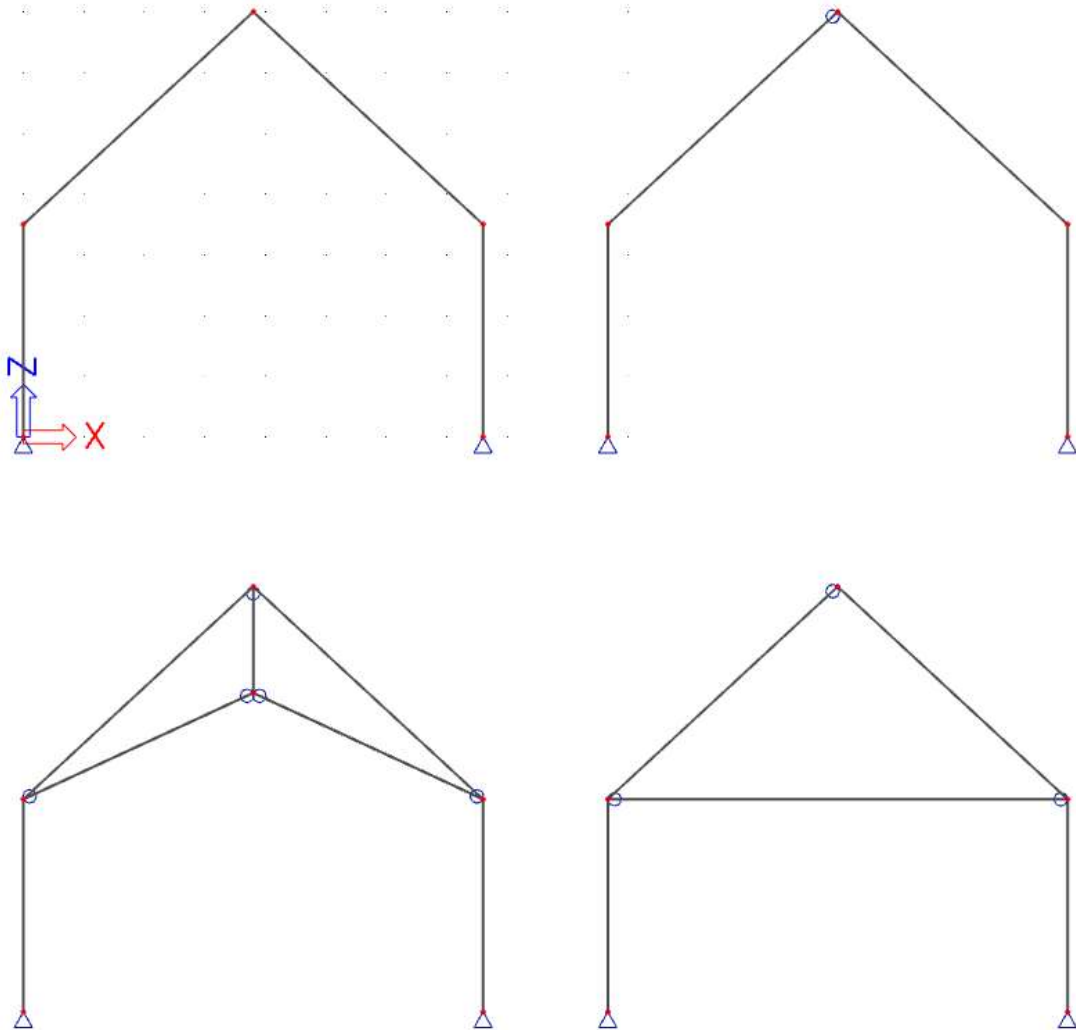


**1.2.3** Příčný řez sekce B



### 1.3 VOLBA STATICKÉHO SCHÉMATU

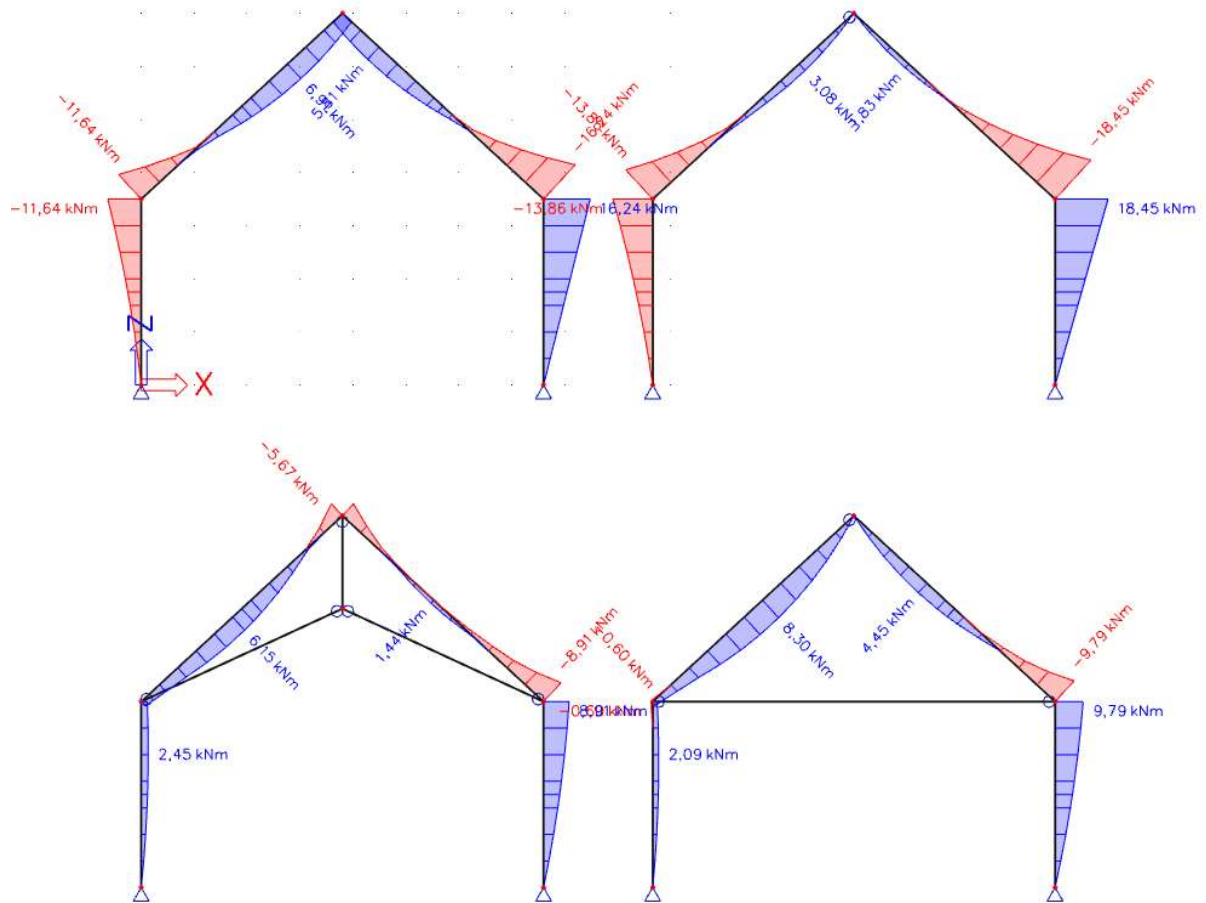
#### 1.3.1 Varianty řešení



Popis variant:

- 1) Dvoukloubová rámová konstrukce
- 2) Trojkloubová rámová konstrukce
- 3) Dvoukloubová rámová konstrukce s vnitřními táhly
- 4) Trojkloubová rámová konstrukce s vnitřním táhlem

1.3.2 Volba řešení



Z hlediska ohybových momentů nejpříznivěji vychází varianta č.4 – dvoukloubový rám s vnitřním táhlem. Vzhledem k charakteru objektu s otevřeným prostorem je zvolena varianta č.3 – dvoukloubový rám s vnitřními táhly, tato varianta vychází příznivěji než varianta č.1 a č.3.



## 2 ZATÍŽENÍ

### 2.1 STÁLÉ ZATÍŽENÍ

#### 2.1.1 Střešní plášť – sedlová střecha

Název	Tl. [mm]	Obj. hm [kg/m <sup>3</sup> ]	Charakt. zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]
Plechová krytina + laťování	-	-	0,20
Difuzní kontaktní fólie	-	-	0,05
Tepelná izolace + ocelové vaznice	150	250	0,38
Sádrovláknité desky	12,5	1150	0,14
Ocelové profily + tepelná izolace	200	250	0,5
Parotěsná fólie	-	-	0,02
Konstrukce podhledu + TI	50	250	0,13
Sádrokartonové desky	12,5	900	0,11

Celková hodnota charakteristického zatížení je 1,53 kN/m<sup>2</sup>.

#### 2.1.2 Střešní plášť – plochá střecha

Název	Tl. [mm]	Obj. hm [kg/m <sup>3</sup> ]	Charakt. zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]
Hydroizolace PVC (mech. kotvy)	-	-	0,05
Separáční vrstva	-	-	-
Tepelná izolace – spádové klíny	220-20	100	0,12
Tepelná izolace	160	100	0,16
Parozábrana	-	-	0,05
Ocelobetonový strop	-	-	2,50
Sádrokartonový podhled	12,5	-	0,20

Celková hodnota charakteristického zatížení je 3,08 kN/m<sup>2</sup>.

#### 2.1.3 Obvodová stěna

Název	Tl. [mm]	Obj. hm [kg/m <sup>3</sup> ]	Charakt. zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]
Sádrokartonová deska	15	900	0,14
Hliníkový profil + min. izolace	27	200	0,05
Parotěsná fólie	-	-	0,03
Ocelový profil + min. izolace	150	250	0,38
Sádrovláknité desky	12,5	1150	0,14
Minerální izolace	200	200	0,40
Difuzně otevřená fólie	-	-	0,03
Větraná mezera	-	-	-
Cementová deska	12,5	1500	0,19

Celková hodnota charakteristického zatížení je 1,36 kN/m<sup>2</sup>.

**2.1.4** Podlaha na terénu

Název	Tl. [mm]	Obj. hm [kg/m <sup>3</sup> ]	Charakt. zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]
Nášlapná vrstva	10	1900	0,19
Nivelační vrstva	5	2100	0,11
Betonová mazanina	50	2300	1,15
Polystyren pro podlahové vyt.	50	150	0,08
Podlahový polystyren EPS150	130	150	0,20
Hydroizolace	-	-	0,05
Podkladní beton	150	2500	3,75

Celková hodnota charakteristického zatížení je 5,53kN/m<sup>2</sup>.

**2.1.5** Podlaha v patře

Název	Tl. [mm]	Obj. hm [kg/m <sup>3</sup> ]	Charakt. zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]
Nášlapná vrstva	10	1900	0,19
Nivelační vrstva	5	2100	0,11
Betonová mazanina	50	2300	1,10
Polystyren pro podlahové vyt.	50	150	0,08
Akustická desková izolace	30	100	0,03
Ocelobetonový strop	-	-	2,50
Sádrokartonový podhled	12,5	-	0,20

Celková hodnota charakteristického zatížení je 4,20 kN/m<sup>2</sup>.

**2.1.6** Střešní plášť nad prosklenou částí haly

Název	Tl. [mm]	Obj. hm [kg/m <sup>3</sup> ]	Charakt. zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]
Hydroizolační fólie z PVC-P	-	-	0,05
Separáční textilie	-	-	-
EPS	120	80	0,10
Spádové klíny EPS (20-100)	60	80	0,05
TI z minerálních vláken - deskové	100	100	0,10
Parozábrana	-	-	0,05
Trapézový plech 100/275 tl. 0,75	-	-	0,10
Ocelové nosníky IPE 140	-	-	0,40
Sádrokartonový podhled	12,5	-	0,20

Celková hodnota charakteristického zatížení je 1,05 kN/m<sup>2</sup>.

## 2.2 PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ

### 2.2.1 Užitné zatížení

Kategorie	Stanovené použití	Charakt. zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]
A	Schodiště	3,00
B	Kancelářské plochy	2,50
C	C1: Plochy ve školkách	3,00
H	Střechy nepřístupné s výjimkou údržby	0,75

Užitné zatížení staveb podle EN 1991-1-1

### 2.2.2 Zatížení sněhem

#### Sekce A

Sněhová oblast:	III
Charakteristická hodnota zatížení $s_k$	= 1,50 kN/m <sup>2</sup>
Typ krajiny:	normální
Součinitel expozice $C_e$	= 1,00
Tepelný součinitel $C_t$	= 1,00
Součinitel zatížení $\gamma_f$	= 1,50

#### Tvar zastřešení: sedlová střecha

Sklon střechy $\alpha_1$	= 40,0 °
Sklon střechy $\alpha_2$	= 40,0 °

Na části střechy se sklonem  $\alpha_1$  je konstrukčními prvky zabráněno sklouzávání sněhu

Tvarový součinitel $\mu_1(\alpha_1)$	= 0,80
Tvarový součinitel $\mu_1(\alpha_2)$	= 0,53

#### Charakteristické hodnoty zatížení (v závorce návrhové hodnoty)

Případ (i) - zatížení nenavátým sněhem:

$$s_1 = 1,20 \text{ kN/m}^2 \text{ ( 1,80 kN/m}^2 \text{ )}$$

$$s_2 = 0,80 \text{ kN/m}^2 \text{ ( 1,20 kN/m}^2 \text{ )}$$

Případ (ii) - zatížení navátým sněhem:

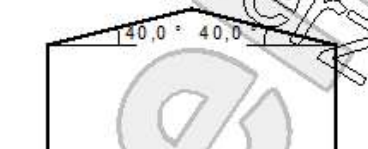
$$s_1 = 0,60 \text{ kN/m}^2 \text{ ( 0,90 kN/m}^2 \text{ )}$$

$$s_2 = 0,80 \text{ kN/m}^2 \text{ ( 1,20 kN/m}^2 \text{ )}$$

Případ (iii) - zatížení navátým sněhem:

$$s_1 = 1,20 \text{ kN/m}^2 \text{ ( 1,80 kN/m}^2 \text{ )}$$

$$s_2 = 0,40 \text{ kN/m}^2 \text{ ( 0,60 kN/m}^2 \text{ )}$$



Sekce B

Sněhová oblast:	III
Charakteristická hodnota zatížení $s_k$	= 1,50 kN/m <sup>2</sup>
Typ krajiny:	normální
Součinitel expozice $C_e$	= 1,00
Tepelný součinitel $C_t$	= 1,00
Součinitel zatížení $\gamma_f$	= 1,50

**Tvar zastřešení: střecha přiléhající k vyšší stavbě**

Šířka vyšší budovy $b_1$	= 8,00 m
Šířka střechy $b_2$	= 6,50 m
Šířka přilehlého sklonu střechy $b_s$	= 4,00 m
Výška okapu nad střechou $h$	= 1,75 m
Přilehlý sklon vyšší střechy $\alpha$	= 40,0 °

Na přilehlé části vyšší střechy je konstrukčními prvky zabráněno sklouzávání sněhu

Tvarový součinitel $\mu_1$	= 0,80
Tvarový součinitel $\mu_s$	= 0,00
Tvarový součinitel $\mu_w'$	= 2,00
Tvarový součinitel $\mu_2'$	= 2,00
Délka návěje $l_s$	= 5,00 m

**Charakteristické hodnoty zatížení (v závorce návrhové hodnoty)**

Případ (i) - zatížení nenavátým sněhem:

$$s_1 = 1,20 \text{ kN/m}^2 \text{ ( } 1,80 \text{ kN/m}^2 \text{ )}$$

Případ (ii) - zatížení navátým sněhem:

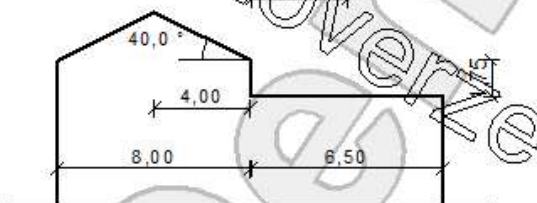
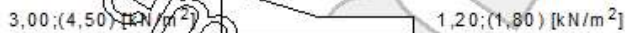
$$s_1 = 3,00 \text{ kN/m}^2 \text{ ( } 4,50 \text{ kN/m}^2 \text{ )}$$

$$s_2 = 1,20 \text{ kN/m}^2 \text{ ( } 1,80 \text{ kN/m}^2 \text{ )}$$

Případ (i)



Případ (ii)



Dle ČSN EN 1991-1-3

Výpočet proveden pomocí software FINE – Zatížení

### 2.2.3 Zatížení větrem

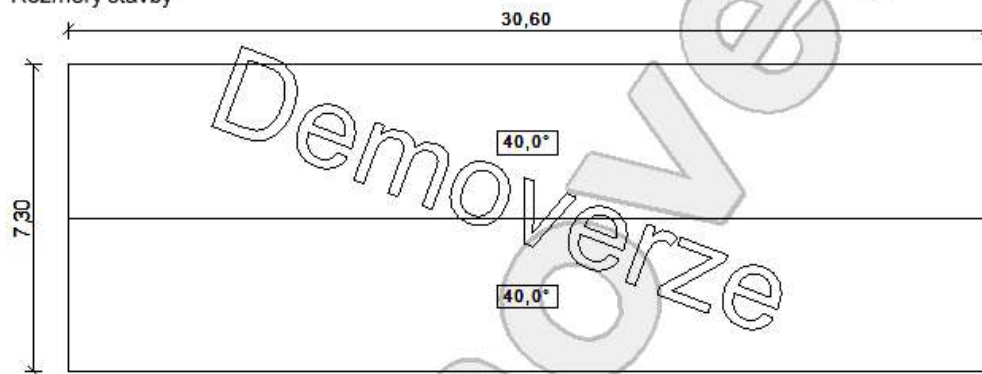
#### Sekce A - Střecha

Zatížení podle ČSN EN 1991-1-4

Větrná oblast:	II
Rychlost větru $v_{b,0}$	= 25,00 m/s
Kategorie terénu:	III
Referenční výška budovy $z_e$	= 6,80 m
Součinitel směru větru $c_{dir}$	= 1,00
Součinitel ročního období $c_{season}$	= 1,00
Měrná hmotnost vzduchu $\rho$	= 1,250 kg/m <sup>3</sup>
Součinitel orografie $c_o$	= 1,00
Maximální dynamický tlak $q_p$	= 0,57 kN/m <sup>2</sup>
Součinitel zatížení $\gamma_f$	= 1,50
Plocha pro stanovení $c_{pe}$ A	= 10,00 m <sup>2</sup>

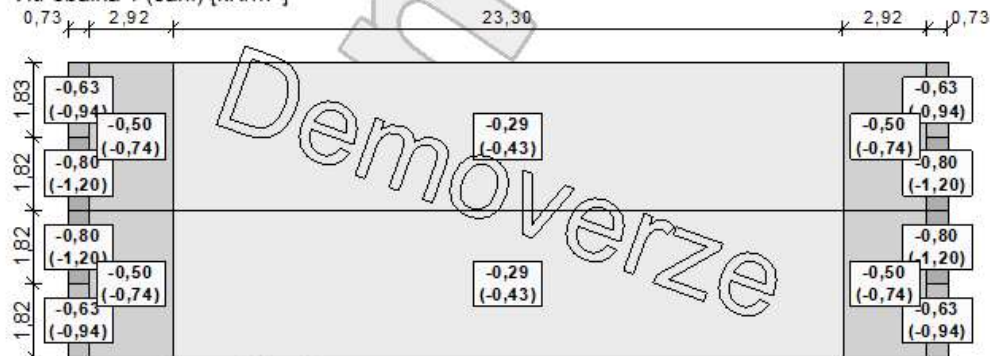
#### Střecha

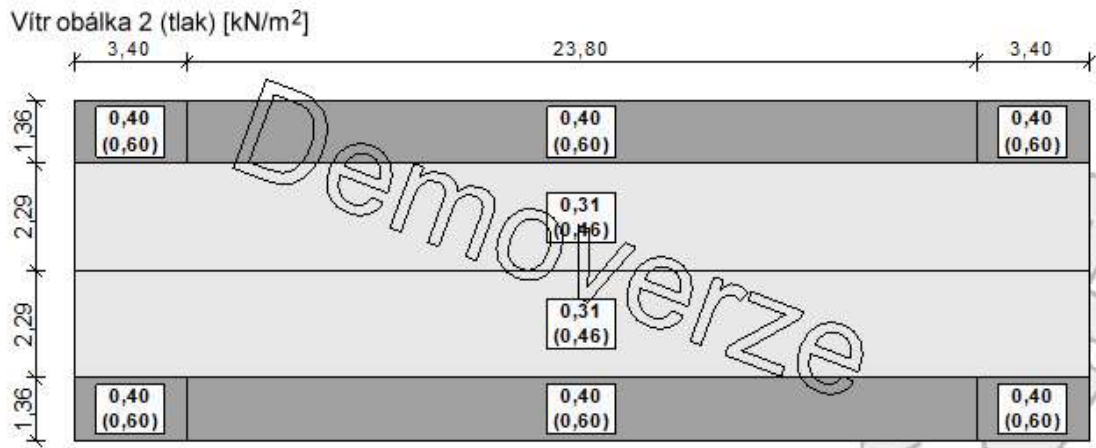
Rozměry stavby



#### Charakteristické hodnoty zatížení (v závorce návrhové hodnoty)

Vítr obálka 1 (sání) [kN/m<sup>2</sup>]





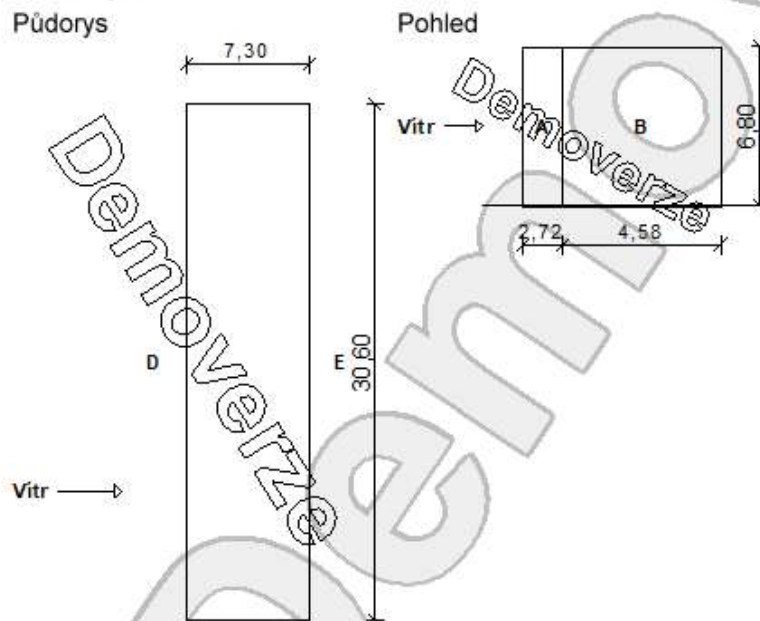
Sekce A – Stěna

Větrná oblast:		II
Rychlost větru	$v_{b,0}$	= 25,00 m/s
Kategorie terénu:		III
Referenční výška budovy	$z_e$	= 6,80 m
Součinitel směru větru	$c_{dir}$	= 1,00
Součinitel ročního období	$c_{season}$	= 1,00
Měrná hmotnost vzduchu	$\rho$	= 1,250 kg/m <sup>3</sup>
Součinitel orografie	$c_o$	= 1,00
Maximální dynamický tlak	$q_p$	= 0,57 kN/m <sup>2</sup>
Součinitel zatížení	$\gamma_f$	= 1,50
Plocha pro stanovení $c_{pe}$	$A$	= 10,00 m <sup>2</sup>

**Stěny pravoúhlého objektu - směr 1**

Výška objektu  $h = 6,80$  m  
Délka objektu  $d = 7,30$  m  
Šířka objektu  $b = 30,60$  m

Půdorys



Charakteristické hodnoty zatížení (v závorce návrhové hodnoty)

Výška nad terénem [m]	Tlak větru v oblastech [kN/m <sup>2</sup> ]			
	A	B	D	E
6,00	-0,58 (-0,88)	-0,39 (-0,58)	0,38 (0,58)	-0,23 (-0,35)
6,80	-0,58 (-0,88)	-0,39 (-0,58)	0,38 (0,58)	-0,23 (-0,35)

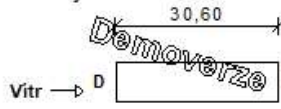
Nedostatečná korelace tlaků uvažována koeficientem 0,85.



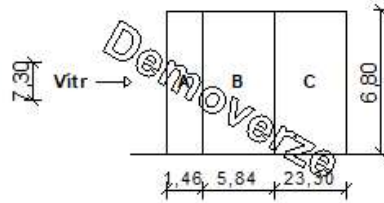
**Stěny pravouhlého objektu - směr 2**

Výška objektu  $h = 6,80$  m  
 Délka objektu  $d = 30,60$  m  
 Šířka objektu  $b = 7,30$  m

Půdorys



Pohled



**Charakteristické hodnoty zatížení (v závorce návrhové hodnoty)**

Výška nad terénem [m]	Tlak větru v oblastech [kN/m <sup>2</sup> ]				
	A	B	C	D	E
6,00	-0,58 (-0,88)	-0,39 (-0,58)	-0,24 (-0,36)	0,34 (0,51)	-0,15 (-0,22)
6,80	-0,58 (-0,88)	-0,39 (-0,58)	-0,24 (-0,36)	0,34 (0,51)	-0,15 (-0,22)

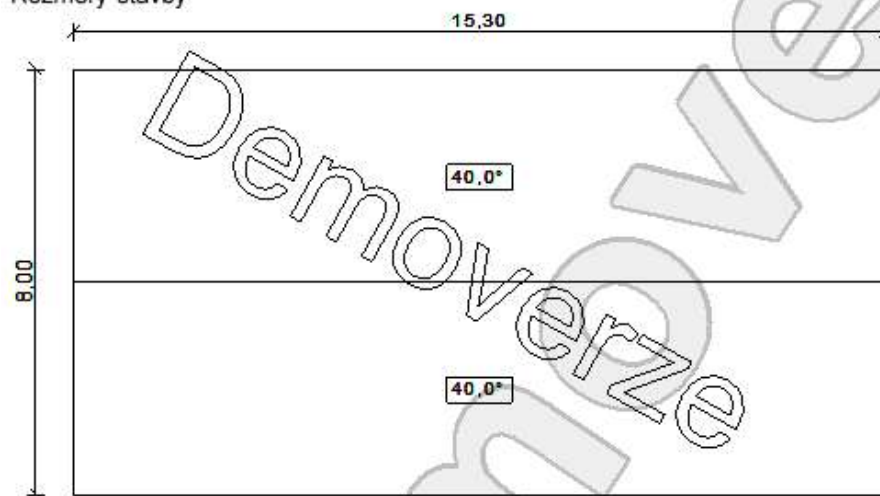
Nedostatečná korelace tlaků uvažována koeficientem 0,85.

Sekce B - Střecha

Větrná oblast:	II
Rychlost větru	$v_{b,0} = 25,00 \text{ m/s}$
Kategorie terénu:	III
Referenční výška budovy	$z_e = 8,40 \text{ m}$
Součinitel směru větru	$c_{dir} = 1,00$
Součinitel ročního období	$c_{season} = 1,00$
Měrná hmotnost vzduchu	$\rho = 1,250 \text{ kg/m}^3$
Součinitel orografie	$c_o = 1,00$
Maximální dynamický tlak	$q_p = 0,62 \text{ kN/m}^2$
Součinitel zatížení	$\gamma_f = 1,50$
Plocha pro stanovení	$c_{pe} A = 10,00 \text{ m}^2$

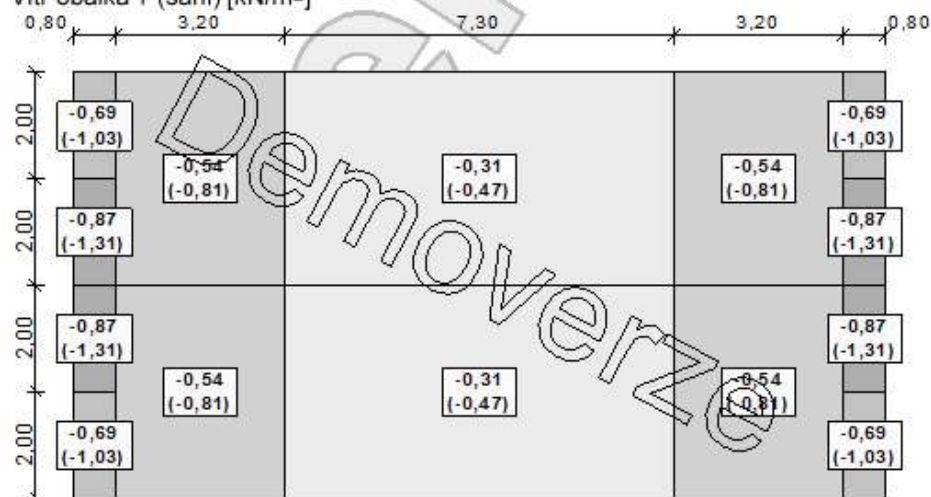
**Střecha**

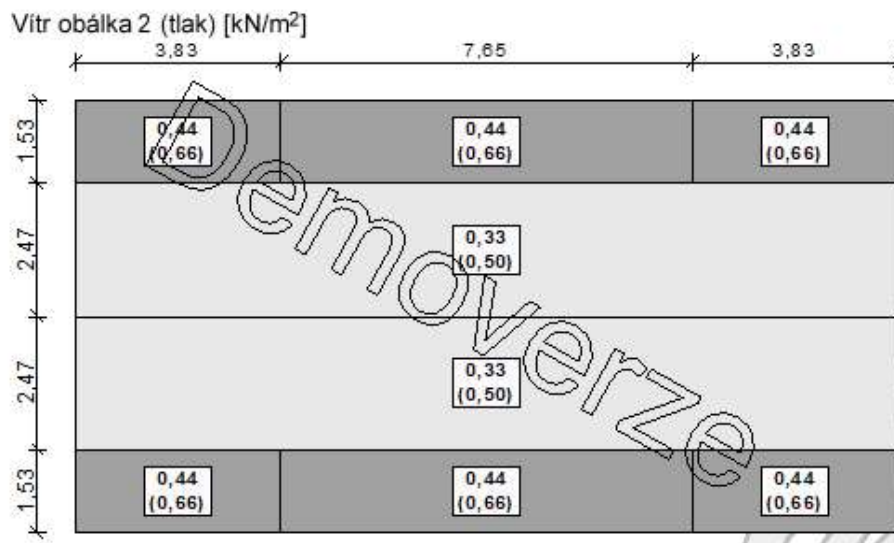
Rozměry stavby



**Charakteristické hodnoty zatížení (v závorce návrhové hodnoty)**

Vitr obálka 1 (sání) [kN/m<sup>2</sup>]





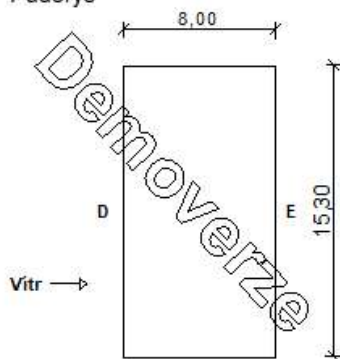
Sekce B – stěna

Větrná oblast:		II
Rychlost větru	$v_{b,0}$	= 25,00 m/s
Kategorie terénu:		III
Referenční výška budovy	$z_e$	= 8,40 m
Součinitel směru větru	$c_{dir}$	= 1,00
Součinitel ročního období	$c_{season}$	= 1,00
Měrná hmotnost vzduchu	$\rho$	= 1,250 kg/m <sup>3</sup>
Součinitel orografie	$c_o$	= 1,00
Maximální dynamický tlak	$q_p$	= 0,62 kN/m <sup>2</sup>
Součinitel zatížení	$\gamma_f$	= 1,50
Plocha pro stanovení	$c_{pe}$ A	= 10,00 m <sup>2</sup>

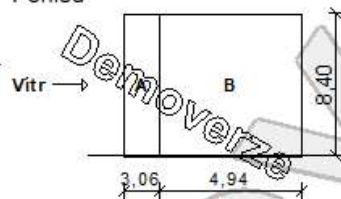
**Stěny pravoúhlého objektu - směr 1**

Výška objektu  $h = 8,40$  m  
Délka objektu  $d = 8,00$  m  
Šířka objektu  $b = 15,30$  m

Půdorys



Pohled



Charakteristické hodnoty zatížení (v závorce návrhové hodnoty)

Výška nad terénem [m]	Tlak větru v oblastech [kN/m <sup>2</sup> ]			
	A	B	D	E
8,00	-0,64 (-0,96)	-0,43 (-0,64)	0,43 (0,64)	-0,27 (-0,40)
8,40	-0,64 (-0,96)	-0,43 (-0,64)	0,43 (0,64)	-0,27 (-0,40)

Nedostatečná korelace tlaků uvažována koeficientem 0,85.

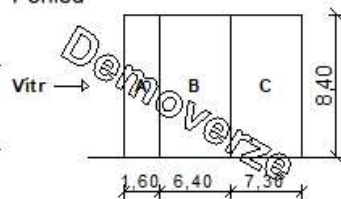
**Stěny pravoúhlého objektu - směr 2**

Výška objektu  $h = 8,40$  m  
Délka objektu  $d = 15,30$  m  
Šířka objektu  $b = 8,00$  m

Půdorys



Pohled



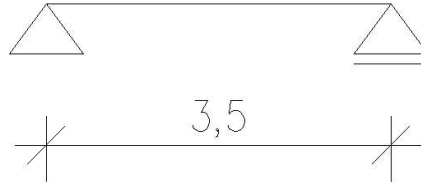
Dle ČSN EN 1991-1-4

Výpočet proveden pomocí software FINE – Zatížení

### 3 VAZNICE SEKCE A

Dřevěné vaznice obdélníkového průřezu jsou ukládány na příčné vazby ocelových rámu sekce A. Vaznice je navržena jako prostý nosník o délce 3,5 m. Třída provozu 2.

#### 3.1 STATICKÉ SCHÉMA



#### 3.2 ZATÍŽENÍ VAZNICE

Konstrukce je zatížena spojitým liniovým zatížením. Zatěžovací šířka vaznice je 1 m.

##### 3.2.1 Stálé zatížení

Název	Plošné zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]	Zatěžovací šířka [m]	Liniové zat. [kN/m]
Střešní plášť	0,25	1	0,25

(po tenkostěné vaznice)

##### 3.2.2 Proměnné zatížení

Název	Plošné zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]	Zatěžovací šířka [m]	Liniové zat. [kN/m]	
Sníh	1,2	1	1,2	
Vítr příčný	Střecha (sání)	$\frac{0,31 \cdot 1,4 + 0,22 \cdot 2,6}{4} = 0,25$	1	0,25
	Střecha (tlak)	$\frac{0,58 \cdot 1,4 + 0,44 \cdot 2,6}{4} = 0,49$	1	0,49

##### 3.2.3 Kombinace zatížení

Charakteristické kombinace zatížení

a) KZS 1 – stálé + sníh + vítr

$$\sum g_k + q_{k,\text{sníh}} + q_{k,\text{vítr}} \cdot \psi_0$$

$$\psi_0 = 0,6$$

b) KZS 2 – stálé + vítr + sníh

$$\sum g_k + q_{k,\text{vítr}} + q_{k,\text{sníh}} \cdot \psi_0$$

$$\psi_0 = 0,7$$

c) KZS 3 -min. stálé + vítr

$$\sum g_k + q_{k,\text{vítr}}$$

Návrhové kombinace zatížení

a) KZS 4 – stálé + sníh + vítr

$$\sum g_k \cdot \gamma_g + q_{k,\text{sníh}} \cdot \gamma_q + q_{k,\text{vítr}} \cdot \psi_0 \cdot \gamma_q$$

$$\psi_0 = 0,6, \gamma_g = 1,35, \gamma_q = 1,5$$

b) KZS 5 – stálé + vítr + sníh

$$\sum g_k \cdot \gamma_g + q_{k,\text{vítr}} \cdot \gamma_q + q_{k,\text{sníh}} \cdot \psi_0 \cdot \gamma_q$$

$$\psi_0 = 0,6, \gamma_g = 1,35, \gamma_q = 1,5$$

$$\begin{aligned} & \text{c) KZS 6 – min.stálé + vítr} \\ & \sum g_k \cdot \gamma_g + q_{k,\text{vitr}} \cdot \gamma_q \\ & \gamma_g = 1,35, \gamma_q = 1,5 \end{aligned}$$

### 3.3 VNITŘNÍ SÍLY

Ohybový moment

$$\begin{aligned} M &= 1/8 f_d \cdot L^2 = 1/8 (0,25 \cdot 1,35 + 1,2 \cdot 1,5 + 0,49 \cdot 1,5 \cdot 0,6) \cdot 3,5^2 \\ M &= 3,95 \text{ kNm} \\ M_{\text{Ed},y} &= \cos(40^\circ) \cdot M = \cos(40^\circ) \cdot 3,95 = 3,03 \text{ kNm} \\ M_{\text{Ed},z} &= \sin(40^\circ) \cdot M = \sin(40^\circ) \cdot 3,95 = 2,54 \text{ kNm} \end{aligned}$$

Posouvající síly – V

$$\begin{aligned} V &= 1/2 f_d \cdot L = 1/2 \cdot (0,25 \cdot 1,35 + 1,2 \cdot 1,5 + 0,49 \cdot 1,5 \cdot 0,6) \cdot 3,5 \\ V &= 4,51 \text{ kN} \\ V_{\text{Ed},z} &= \cos(40^\circ) \cdot M = \cos(40^\circ) \cdot 4,51 = 3,45 \text{ kNm} \\ V_{\text{Ed},y} &= \sin(40^\circ) \cdot M = \sin(40^\circ) \cdot 4,51 = 2,90 \text{ kNm} \end{aligned}$$

### 3.4 NÁVRH VAZNICE

#### NÁVRH DŘEVĚNÁ VAZNICE 140x140 mm C24

##### 3.4.1 Posouzení MSÚ

Charakteristické hodnoty dřeva

$$\begin{aligned} f_{mk} &= 24 \text{ MPa} \\ f_{vk} &= 4 \text{ MPa} \\ E_{0,\text{mean}} &= 11 \text{ GPa} \\ k_{\text{mod}} &= 0,8 \\ \gamma_M &= 1,3 \end{aligned}$$

Průřezové charakteristiky

$$\begin{aligned} I_y &= \frac{1}{12} \cdot b \cdot h^3 = \frac{1}{12} \cdot 140 \cdot 140^3 = 32,013 \cdot 10^6 \text{ mm}^4 \\ W_y &= \frac{1}{6} \cdot b \cdot h^2 = \frac{1}{6} \cdot 140 \cdot 140^2 = 457,33 \cdot 10^3 \text{ mm}^3 \\ I_z &= I_y \\ W_z &= W_y \end{aligned}$$

Posouzení na šikmý ohyb

$$\sigma_{\text{md},y} + \sigma_{\text{md},z} < f_{\text{md}} = \frac{\sigma_{\text{md},y}}{f_{\text{md}}} + \frac{\sigma_{\text{md},z}}{f_{\text{md}}} < 1$$

$$f_{md} = f_{mk} \frac{k_{mod}}{\gamma_M} = 24 \frac{0,8}{1,3} = 14,769 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{md,y} = \frac{M_{ed,y}}{W_y} = \frac{3,03 \cdot 10^6}{457333} = 6,625 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{md,z} = \frac{M_{ed,z}}{W_z} = \frac{2,90 \cdot 10^6}{457333} = 5,160 \text{ MPa}$$

$$\frac{\sigma_{md,y}}{f_{md}} + \frac{\sigma_{md,z}}{f_{md}} = \frac{6,625}{14,769} + \frac{5,16}{14,769} = 0,825 < 1$$

Navržený průřez vyhovuje na šikmý ohyb.

Posouzení smykové únosnosti

$$\tau_{Vd,y} + \tau_{Vd,z} < f_{Vd}$$

$$f_{Vd} = f_{vk} \frac{k_{mod}}{\gamma_M} = 4 \frac{0,8}{1,3} = 2,462 \text{ MPa}$$

$$\tau_{Vd,y} = \frac{3V_{Ed,y}}{2 \cdot b \cdot h} = \frac{3 \cdot 3,45 \cdot 10^3}{2 \cdot 140 \cdot 140} = 0,264 \text{ MPa}$$

$$\tau_{Vd,z} = \frac{3V_{Ed,z}}{2 \cdot b \cdot h} = \frac{3 \cdot 2,90 \cdot 10^3}{2 \cdot 140 \cdot 140} = 0,222 \text{ MPa}$$

$$\frac{\tau_{Vd,y}}{f_{Vd}} + \frac{\tau_{Vd,z}}{f_{Vd}} = \frac{0,264}{2,462} + \frac{0,222}{2,462} = 0,20 < 1$$

Navržený průřez vyhovuje na smykovou únosnost.

### 3.4.2 Posouzení MSP

Okamžitý průhyb

$$\delta_y = \frac{5}{384} \frac{(1,2 + 0,25) \cdot \cos(40) \cdot 3500^4}{11000 \cdot 32,013 \cdot 10^6} = 6,16 \text{ mm}$$

$$\delta_z = \frac{5}{384} \frac{(1,2 + 0,25) \cdot \sin(40) \cdot 3500^4}{11000 \cdot 32,013 \cdot 10^6} = 5,16 \text{ mm}$$

$$\delta = 6,16 + 5,16 = 11,32 \text{ mm} < \delta_{lim.} = \frac{L}{200} = \frac{3500}{200} = 17,5 \text{ mm}$$

Konečný průhyb

$$\delta_{y,def} = \frac{5}{384} \frac{(1,2 \cdot (1 + 0,6 \cdot 0,3) + 0,25 \cdot (1 + 0,6)) \cdot \cos(40) \cdot 3500^4}{11000 \cdot 32,013 \cdot 10^6} = 7,72 \text{ mm}$$

$$\delta_{z,def} = \frac{5}{384} \frac{(1,2 \cdot (1 + 0,6 \cdot 0,3) + 0,25 \cdot (1 + 0,6)) \cdot \sin(40) \cdot 3500^4}{11000 \cdot 32,013 \cdot 10^6} = 6,16 \text{ mm}$$

$$\delta_i = 7,73 + 6,16 = 13,89 \text{ mm} < \delta_{lim.} = \frac{L}{200} = \frac{3500}{200} = 17,5 \text{ mm}$$

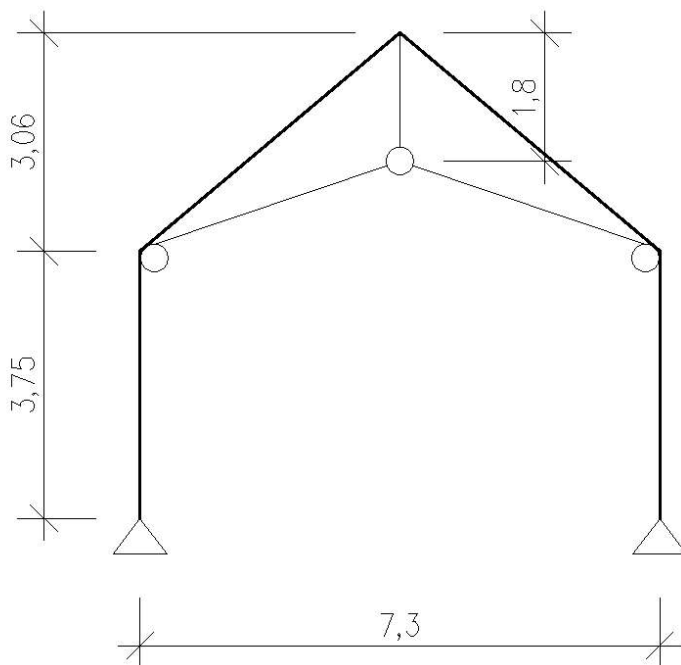
Navržený průřez vyhovuje na posouzení mezního stavu použitelnosti.

**NÁVRŽENÁ DŘEVĚNÁ VAZNICE 140x140 mm C24 VYHOVUJE**

#### 4 SEKCE A – PŘÍČNÝ RÁM

Příčný rám je navržen jako dvoukloubý s vnitřními táhly. Sloupy a příče jsou navrženy z I profilů typu HEB, táhla jsou navržena z ocelových L profilů pro možnost kotvení sádkokartonového podhledu.

##### 4.1 STATICKÉ SCHÉMA SEKCE A



##### 4.2 ZATÍŽENÍ KONSTRUKCE

Konstrukce je zatížena spojitým liniovým zatížením. Zatěžovací šířka konstrukce je 3,5 m.

###### 4.2.1 Stálé zatížení

Název	Plošné zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]	Zatěžovací šířka [m]	Liniové zat. [kN/m <sup>2</sup> ]
Střešní plášť	1,53	3,5	5,36
Obvodový plášť	1,36	3,5	4,76

###### 4.2.2 Proměnné zatížení

Název	Plošné zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]	Zatěžovací šířka [m]	Liniové zat. [kN/m <sup>2</sup> ]	
Sníh	1,2	3,5	4,2	
Větr příčný	Střecha (sání)	$\frac{0,31 \cdot 1,4 + 0,22 \cdot 2,6}{4} = 0,25$	3,5	0,88
	Střecha (tlak)	$\frac{0,58 \cdot 1,4 + 0,44 \cdot 2,6}{4} = 0,49$	3,5	1,72
	Stěna (sání)	0,21	3,5	0,74
	Stěna (tlak)	0,42	3,5	1,47



### 4.2.3 Kombinace zatížení

Charakteristické kombinace zatížení

a) KZS 1 – stálé + sníh + vítr

$$\Sigma g_k + q_{k,\text{snih}} + q_{k,\text{vitr}} * \psi_0$$

$$\psi_0 = 0,6$$

b) KZS 2 – stálé + vítr + sníh

$$\Sigma g_k + q_{k,\text{vitr}} + q_{k,\text{snih}} * \psi_0$$

$$\psi_0 = 0,7$$

c) KZS 3 – stálé + sníh

$$\Sigma g_k + q_{k,\text{snih}}$$

Návrhové kombinace zatížení

a) KZS 4 – stálé + sníh + vítr

$$\Sigma g_k * \gamma_g + q_{k,\text{snih}} * \gamma_q + q_{k,\text{vitr}} * \psi_0 * \gamma_q$$

$$\psi_0 = 0,6, \gamma_g = 1,35, \gamma_q = 1,5$$

b) KZS 5 – stálé + vítr + sníh

$$\Sigma g_k * \gamma_g + q_{k,\text{vitr}} * \gamma_q + q_{k,\text{snih}} * \psi_0 * \gamma_q$$

$$\psi_0 = 0,6, \gamma_g = 1,35, \gamma_q = 1,5$$

c) KZS 6 – stálé + sníh

$$\Sigma g_k * \gamma_g + q_{k,\text{snih}} * \gamma_q$$

$$\gamma_g = 1,35, \gamma_q = 1,5$$

#### Rámové imperfekce

Sloupů v jedné řadě  $m=2$

Výška rámu  $h = 6,81 \text{ m}$

$$\alpha_h = \frac{2}{\sqrt{h}} = \frac{2}{\sqrt{6,81}} = 0,766$$

$$\alpha_m = \sqrt{0,5 * \left(1 + \frac{1}{m}\right)} = \sqrt{0,5 * \left(1 + \frac{1}{2}\right)} = 0,866$$

Úhel natočení sloupů je:

$$\Phi = \Phi_0 * \alpha_h * \alpha_m = \frac{1}{200} * 0,766 * 0,866 = 3,317 * 10^{-3}$$

Výpočet ekvivalentních vodorovných sil

$$H_{g,k} = g_k * L * \Phi = 5,36 * 7,3 * 3,317 * 10^{-3} = 0,130 \text{ kN}$$

$$H_{q,k} = q_k * L * \Phi = 4,2 * 7,3 * 3,317 * 10^{-3} = 0,102 \text{ kN}$$

Součinitel kritického zatížení  $\alpha_{cr}$

$$\alpha_{cr,KZS5} = 11,81$$

$$\alpha_{cr,KZS6} = 13,10$$

- vypočteno pomocí programu SCIA Engineer

Klasifikace rámu

$$\alpha_{cr,KZS5} = 11,81 > 10$$

$$\alpha_{cr,KZS6} = 13,10 > 10$$

analýza podle teorie I. řádu

### 4.3 VNITŘNÍ SÍLY SEKCE A

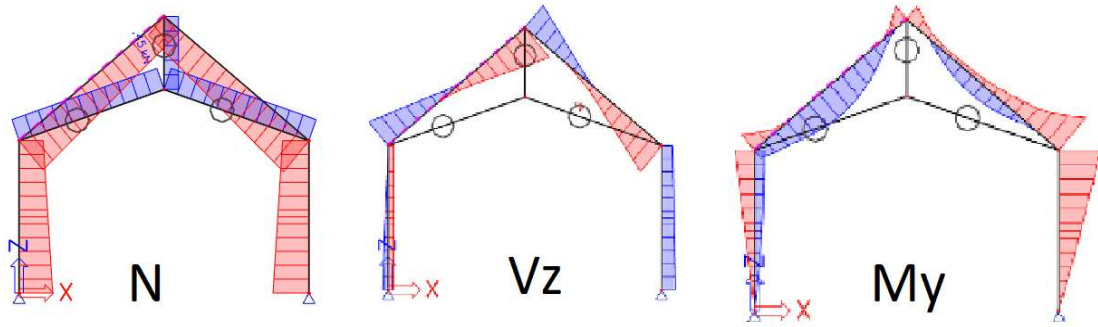


Schéma průběhu vnitřních sil  
Vnitřní síly – sloupy

	KZS5		KZS6		KZS7	
	Levý	Pravý	Levý	Pravý	Levý	Pravý
$N_{Ed}$	-95,84	-102,64	-86,83	-97,87	-96	-96
$V_{Ed}$	5,05	12,14	10,24	16,03	-5,13	5,13
$M_{Ed}$	-18,92	-40,83	22,88	-52,29	-19,25	-19,25

Vnitřní síly – příčle levá

Vnitřní síly			KZS5		KZS6			KZS7			
$N_{Ed}^L$	$N_{Ed}^P$		-106,13	-69,41	-92,22	-65,74	-68,86	-62,4			
$V_{Ed}^L$	$V_{Ed}^P$		26,95	-33,51	23,4	-35,52	27,02	-25,35			
$M_{Ed}^L$	$M_{Ed}^S$	$M_{Ed}^P$	-18,92	28,64	-16,1	28,88	37,27	-14,64	-19,25	13,93	-15,25

Vnitřní síly – příčle pravá

Vnitřní síly			KZS5		KZS6			KZS7			
$N_{Ed}^L$	$N_{Ed}^P$		-62,23	-75,5	-54,1	-103,86	-62,4	-68,86			
$V_{Ed}^L$	$V_{Ed}^P$		25,28	-29,49	21,93	-27,5	25,35	-27,02			
$M_{Ed}^L$	$M_{Ed}^S$	$M_{Ed}^P$	-16,1	13,76	-40,83	-14,64	11,93	-52,29	-19,25	13,93	-19,25

Vnitřní síly – táhla

Vnitřní síly	KZS5			KZS6			KZS7		
	L	S	P	L	S	P	L	S	P
$N_{Ed}$	62,32	41,33	62,32	54,17	36,01	54,17	62,32	41,33	62,32

#### 4.4 NÁVRH SLOUPU

##### OCELOVÝ PROFIL HEB 200 S235

##### 4.4.1 Posouzení MSÚ

- POSOUZENÍ POMOCÍ SOFTWARE SCIA ENGINEER viz příloha č.1

Uvažované síly – sloup pravý KZS 6

$$N_{Ed} = 97,87 \text{ kN}$$

$$M_{Ed} = 52,29 \text{ kNm}$$

Zatřídění průřezu sloupu namáhaného kombinací tlaku a ohybu

$$x = \frac{N_{Ed}}{t_w \cdot f_{yd}} = \frac{97,87 \cdot 10^3}{9 \cdot 235} = 46,27 \text{ mm}$$

$$\alpha = \frac{0,5 \cdot d + x}{d} = \frac{0,5 \cdot 134 + 46,27}{134} = 0,845$$

$$\frac{c}{t_w} = \frac{d}{t_w} = \frac{134}{9} = 14,88 < \frac{396 \cdot \epsilon}{13 \cdot \alpha - 1} = \frac{396 \cdot 1}{13 \cdot 0,845 - 1} = 39,66$$

Podmínka pro stojinu 1. třídy průřezu vyhovuje

$$\frac{c}{t_f} = \frac{d}{t_w} = \frac{200 \cdot 0,5 - 9 \cdot 0,5 - 18}{15} = 5,17 < 9 \cdot \epsilon = 9$$

Podmínka pro pásnice 1. třídy průřezu vyhovuje

**Výsledkem je 1. třída průřezu**

Vzpěrné délky a součinitel vzpěrnosti

Štíhlosti sloupu

$$\lambda_y = \frac{L_{cr,y}}{i_y} = \frac{3750}{85,4} = 43,911$$

$$\lambda_z = \frac{L_{cr,z}}{i_z} = \frac{3750}{50,6} = 74,11$$

Poměrné štíhlosti

$$\lambda_1 = 93,9 \cdot \sqrt{\frac{235}{f_y}} = 93,9 \cdot \sqrt{\frac{235}{235}} = 93,9$$

$$\bar{\lambda}_y = \frac{\lambda_y}{\lambda_1} = \frac{43,91}{93,9} = 0,468$$

$$\bar{\lambda}_z = \frac{\lambda_z}{\lambda_1} = \frac{74,11}{93,9} = 0,789$$

Součinitel vzpěrnosti – křivka b pro osu y, křivka c pro osu z

$$\chi_y = 0,897$$

$$\chi_z = 0,668$$

Vliv klopení

Vybočení sloupu je zabráněno pouze v patce a v rámovém rohu

$$\psi = 0$$

$$C_1 = C_{1,0} + (C_{1,1} - C_{1,0}) \cdot \kappa_w \leq 1,85$$

$$C_1 = 1,85 + (1,75 - 1,85) \cdot 0,725 = 1,78 \leq 1,85$$

$$\kappa_w = \frac{\pi}{k_w * L} \sqrt{\frac{E * I_w}{G * I_t}} = \frac{\pi}{1 * 3750} \sqrt{\frac{210000 * 171,1 * 10^9}{81000 * 592,8 * 10^3}} = 0,725$$

Kritický moment

$$M_{cr} = \mu \frac{\pi \sqrt{E * I_z * G * I_t}}{L}$$

$$M_{cr} = 2,2 \frac{\pi \sqrt{210000 * 20,03 * 10^6 * 81000 * 592,8 * 10^3}}{3750}$$

$$M_{cr} = 828,3 \text{ kNm}$$

Bezrozměrný kritický moment

$$\mu_{cr} = \frac{C_1}{k_z} * [\sqrt{1 + \kappa_w^2 + (C_2 * \varsigma_g - C_3 * \varsigma_j)^2} - (C_2 * \varsigma_g - C_3 * \varsigma_j)]$$

$$\varsigma_g = 0$$

$$\varsigma_j = 0$$

$$\mu_{cr} = \frac{1,78}{1,0} * [\sqrt{1 + 0,725^2 + (0)^2} - (0)] = 2,2$$

Součinitel klopení

$$\chi_{LT} = \frac{1}{\Phi_{LT} + \sqrt{\Phi_{LT}^2 - \beta * \bar{\lambda}_{LT}^2}}$$

$$\bar{\lambda}_{LT} = \sqrt{\frac{W_y * f_y}{M_{cr}}} = \sqrt{\frac{570 * 10^3 * 235}{828,3 * 10^6}} = 0,402$$

$$\Phi_{LT} = 0,5 * [1 + \alpha_{LT} * (\bar{\lambda}_{LT} - \bar{\lambda}_{LT,0} + \beta * \bar{\lambda}_{LT}^2)]$$

$$\alpha_{LT} = 0,34 - \text{doporučená hodnota pro křivku klopení } b$$

$$\bar{\lambda}_{LT,0} = 0,4$$

$$\beta = 0,75$$

$$\Phi_{LT} = 0,5 * [1 + \alpha_{LT} * (\bar{\lambda}_{LT} - \bar{\lambda}_{LT,0} + \beta * \bar{\lambda}_{LT}^2)]$$

$$\Phi_{LT} = 0,5 * [1 + 0,4 * (0,402 - 0,4 + 0,75 * 0,402^2)] = 0,525$$

$$\chi_{LT} = \frac{1}{0,525 + \sqrt{0,525^2 - 0,75 * 0,402^2}} = 1,089$$

$$\chi_{LT} = 1$$

Posouzení sloupu na kombinaci tlaku s ohybem

$$C_{my} = 0,9$$

$$C_{m,LT} = 0,6 + \psi * 0,4 = 0,6 + 0 * 0,4 = 0,6$$

Charakteristické hodnoty únosností v tlaku a ohybu

$$N_{Rk} = A * f_y = 7,808 * 10^3 * 235 = 1834,880 \text{ kN}$$

$$M_{y,Rk} = W_{y,pl} * f_y = 570 * 10^3 * 235 = 150,99 \text{ kNm}$$

Součinitele  $k_{yy}$  a  $k_{zy}$

$$k_{yy} = C_{my} * \left( 1 + (\bar{\lambda}_y - 0,2) \frac{N_{Ed}}{\chi_y \gamma_{MI} N_{Rk}} \right)$$

$$k_{yy} = 0,9 * \left( 1 + (0,468 - 0,2) \frac{97,87}{0,897 \frac{1834,88}{1}} \right)$$

$$k_{yy} = 0,914$$

$$k_{yz} = 1 - \frac{0,1 * \bar{\lambda}_z}{C_{m.LT} - 0,25} \frac{N_{Ed}}{\chi_z \gamma_{MI} N_{Rk}}$$

$$k_{yz} = 1 - \frac{0,1 * 0,789}{0,6 - 0,25} \frac{97,87}{0,668 * 1834,88}$$

$$k_{yz} = 1 - \frac{0,1 * 0,789}{0,6 - 0,25} \frac{97,87}{0,668 * 1834,88}$$

$$k_{yz} = 0,982$$

Sloup musí vyhovět podmínkám

1. Podmínka

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_y * N_{Rk}} + \frac{k_{yy} * M_{Ed}}{\chi_{LT} * M_{y.Rk}} \leq 1$$

$$\frac{97,87}{0,897 * 1834,88} + \frac{0,914 * 52,29}{1 * 150,99} = 0,376 \leq 1$$

**Sloup 1. podmínce vyhovuje**

2. Podmínka

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_z * N_{Rk}} + \frac{k_{zy} * M_{Ed}}{\chi_{LT} * M_{y.Rk}} \leq 1$$

$$\frac{97,87}{0,668 * 1834,88} + \frac{0,982 * 52,29}{1 * 150,99} = 0,420 \leq 1$$

**Sloup 2. podmínce vyhovuje**

3. Podmínka

$$\frac{N_{Ed}}{N_{Rk}} + \frac{M_{Ed}}{M_{y.Rk}} \leq 1$$

$$\frac{97,87}{1834,88} + \frac{52,29}{150,99} = 0,40 \leq 1$$

**Sloup 3. podmínce vyhovuje**

Posouzení smykové únosnosti

$$V_{pl.Rd} = \frac{A_{v,z} * f_y}{\sqrt{3} * \gamma_{M0}} = \frac{2,48 * 10^3 * 235}{\sqrt{3} * 1} = 336,48 \text{ kN} > 16,03 \text{ kN}$$

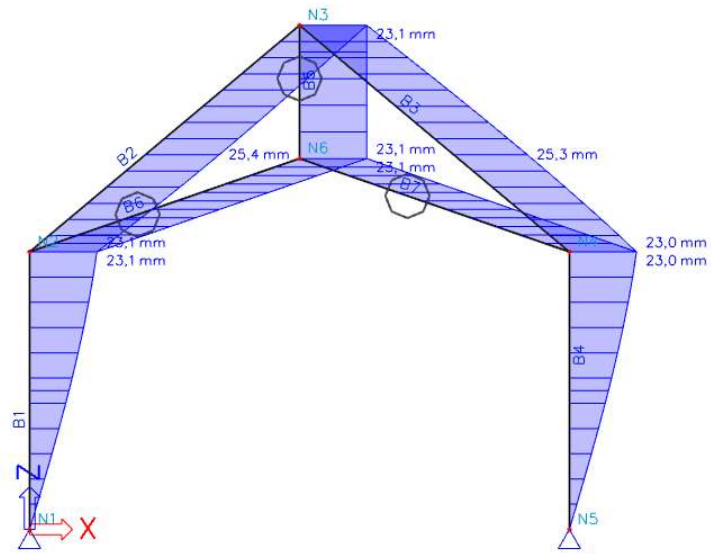
$$V_{Ed} = 16,03 \text{ kN} < 0,5 * V_{pl.Rd} = 168,24 \text{ kN}$$

**Sloup vyhovuje smykové únosnosti, jedná se o malý smyk**

( není nutné zohlednit vliv smykové síly na únosnost průřezu v tlaku a ohybu)

**NAVRŽENÝ PRVEK HEB 200 S 235 VYHOVUJE NA POSOUZENÍ MSÚ.**

#### 4.4.2 Posouzení MSP



$$W_k = 23,1 \text{ mm} < W_{lim.} = \frac{h}{150} = \frac{3750}{150} = 25 \text{ mm}$$

**NAVRŽENÝ PRVEK HEB 200 S 235 VYHOVUJE NA POSOUZENÍ MSP.**

## 4.5 NÁVRH PŘÍČLE

### OCELOVÝ PROFIL HEB 200 S235

#### 4.5.1 Posouzení MSÚ

- POSOUZENÍ POMOCÍ SOFTWARE SCIA ENGINEER viz příloha č.1

$$L_{cr} = 4,763 \text{ m}$$

$$\lambda_y = \frac{L_{cr,y}}{i_y} = \frac{4763}{85,4} = 55,77$$

$$\bar{\lambda}_y = \frac{55,77}{93,9} = 0,594$$

$$\chi_y = 0,84$$

$$\lambda_z = \frac{L_{cr,z}}{i_z} = \frac{4763}{50,6} = 94,13$$

$$\bar{\lambda}_z = \frac{94,13}{93,9} = 1,00$$

$$\chi_y = 0,54$$

Vliv klopení

$M_{cr} = 854,45 \text{ kNm}$  - Velikost kritického momentu je vypočtena pomocí software-u LTBeam

$$\chi_{LT} = \frac{1}{\Phi_{LT} + \sqrt{\Phi_{LT}^2 - \beta^* \bar{\lambda}_{LT}^2}}$$

$$\bar{\lambda}_{LT} = \sqrt{\frac{W_y \cdot f_y}{M_{cr}}} = \sqrt{\frac{570 \cdot 10^3 \cdot 235}{854,45 \cdot 10^6}} = 0,396$$

$$\Phi_{LT} = 0,5 \cdot [1 + \alpha_{LT} \cdot (\bar{\lambda}_{LT} - \bar{\lambda}_{LT,0} + \beta^* \bar{\lambda}_{LT}^2)]$$

$$\alpha_{LT} = 0,34 - \text{doporučená hodnota pro křivku klopení b}$$

$$\bar{\lambda}_{LT,0} = 0,4$$

$$\beta = 0,75$$

$$\Phi_{LT} = 0,5 \cdot [1 + \alpha_{LT} \cdot (\bar{\lambda}_{LT} - \bar{\lambda}_{LT,0} + \beta^* \bar{\lambda}_{LT}^2)]$$

$$\Phi_{LT} = 0,5 \cdot [1 + 0,4 \cdot (0,396 - 0,4 + 0,75 \cdot 0,396^2)] = 0,523$$

$$\chi_{LT} = \frac{1}{0,523 + \sqrt{0,523^2 - 0,75 \cdot 0,396^2}} = 1,089$$

$$\chi_{LT} = 1$$

Posouzení příčle na kombinaci tlaku s ohybem

$$\phi = \frac{-14,64}{-52,29} = 0,28$$

$$\alpha = \frac{M_s}{M_p} = \frac{11,93}{-52,29} = -0,23$$

$$C_{my} = 0,4$$

Charakteristické hodnoty únosnosti v tlaku a ohybu

$$N_{Rk} = A * f_y = 7,808 * 10^3 * 235 = 1834,880 \text{ kN}$$

$$M_{y,Rk} = W_{y,pl} * f_y = 642,5 * 10^3 * 235 = 150,99 \text{ kNm}$$

Součinitele  $k_{yy}$  a  $k_{zy}$

$$k_{yy} = C_{my} * \left( 1 + (\bar{\lambda}_y - 0,2) \frac{N_{Ed}}{\chi_y \frac{N_{Rk}}{\gamma_{MI}}} \right)$$

$$k_{yy} = 0,4 * \left( 1 + (0,594 - 0,2) \frac{103,86}{0,84 \frac{1834,88}{1}} \right)$$

$$k_{yy} = 0,41$$

$$k_{yz} = 0,6 * k_{yy} = 0,6 * 0,41 = 0,25$$

Příčle musí vyhvoět podmínkám

1. Podmínka

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_y * \frac{N_{Rk}}{\gamma_{MI}}} + \frac{k_{yy} * M_{Ed}}{\chi_{LT} * \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{MI}}} \leq 1$$

$$\frac{103,86}{0,84 * 1834,88} + \frac{0,41 * 52,29}{1 * 150,99} = 0,21 \leq 1$$

**Příčle 1. podmínce vyhovuje**

2. Podmínka

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_z * \frac{N_{Rk}}{\gamma_{MI}}} + \frac{k_{zy} * M_{Ed}}{\chi_{LT} * \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{MI}}} \leq 1$$

$$\frac{103,86}{0,54 * 1834,88} + \frac{0,25 * 52,29}{1 * 150,99} = 0,19 \leq 1$$

**Příčle 2. podmínce vyhovuje**

3. Podmínka

$$\frac{N_{Ed}}{N_{Rk}} + \frac{M_{Ed}}{M_{y,Rk}} \leq 1$$

$$\frac{97,87}{1834,88} + \frac{52,29}{150,99} = 0,40 \leq 1$$

**Příčle 3. podmínce vyhovuje**



#### Posouzení smykové únosnosti

$$V_{pl.Rd} = \frac{A_{v,z} * f_y}{\sqrt{3} * \gamma_{M0}} = \frac{2,48 * 10^3 * 235}{\sqrt{3} * 1} = 336,48 \text{ kN} > 27,5 \text{ kN}$$

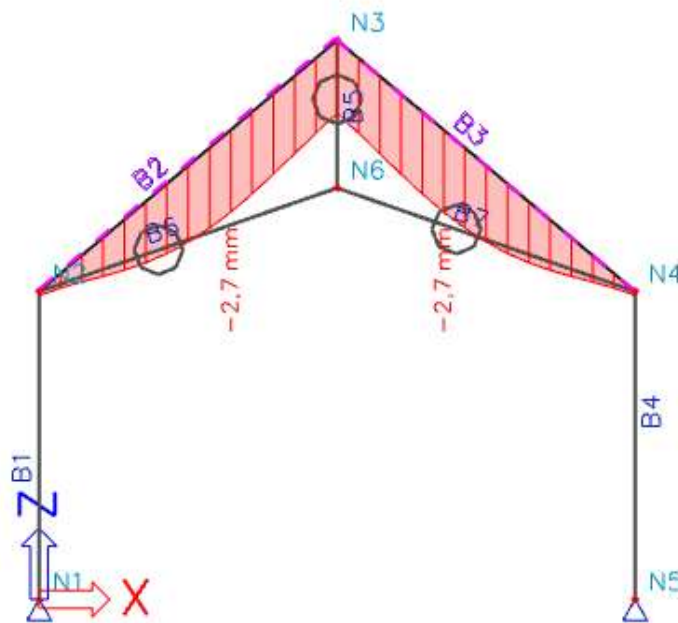
$$V_{Ed} = 27,5 \text{ kN} < 0,5 * V_{pl.Rd} = 168,24 \text{ kN}$$

**Příčle vyhovuje smykové únosnosti, jedná se o malý smyk**

( není nutné zohlednit vliv smykové síly na únosnost průřezu v tlaku a ohybu)

**NAVRŽENÝ PRVEK HEB 200 S 235 VYHOVUJE NA POSOUZENÍ MSÚ.**

#### 4.5.2 Posouzení MSP



$$U = 2,7 \text{ mm} < U_{lim.} = \frac{L}{250} = \frac{4763}{250} = 19 \text{ mm}$$

**NAVRŽENÝ PRVEK HEB 200 S 235 VYHOVUJE NA POSOUZENÍ MSP.**

#### 4.6 NÁVRH TÁHLA

##### OCELOVÝ PROFIL L90x90x10 S235

Posouzení na tah

$$N_{Ed} = 62,32 \text{ kN}$$

$$N_{Rd} = A * f_{yd} = 1710 * 235 = 401,85 \text{ kN}$$

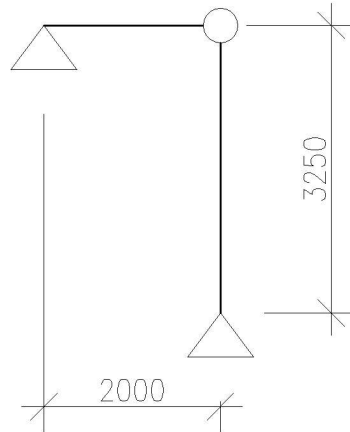
$$N_{Ed} = 62,32 \text{ kN} < N_{Rd} = 401,85 \text{ kN}$$

**NAVRŽENÝ PRVEK H L90x90x6 S235 VYHOVUJE NA POSOUZENÍ MSÚ.**

## 5 SEKCE A – KONSTRUKCE PROSKLENÉ HALY

Nosná konstrukce je navržena z ocelového sloupu a příčle, konstrukce je připojena k rámu sekce A. Sloup a příčle jsou navrženy z ocelových I profilů.

### 5.1 STATICKÉ SCHÉMA



### 5.2 ZATÍŽENÍ

#### 5.2.1 Stálé zatížení

Název	Plošné zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]	Zatěžovací šířka [m]	Liniové zat. [kN/m <sup>2</sup> ]
Střešní plášť nad prosklenou částí haly	1,05	3,5	3,68

#### 5.2.2 Proměnné zatížení

Název	Plošné zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]	Zatěžovací šířka [m]	Liniové zat. [kN/m <sup>2</sup> ]	
Sníh	1,2	3,5	4,2	
Vítr příč.	Stěna (sání)	0,21	3,5	0,74
	Stěna (tlak)	0,42	3,5	1,47

#### 5.2.3 Kombinace zatížení

Charakteristické kombinace zatížení

a) KZS 1 – stálé + sníh + vítr

$$\sum g_k + q_{k,\text{sníh}} + q_{k,\text{vítr}} \cdot \psi_0$$

$$\psi_0 = 0,6$$

b) KZS 2 – stálé + vítr + sníh

$$\sum g_k + q_{k,\text{vítr}} + q_{k,\text{sníh}} \cdot \psi_0$$

$$\psi_0 = 0,7$$

c) KZS 3 – stálé + sníh

$$\sum g_k + q_{k,\text{sníh}}$$

Návrhové kombinace zatížení

a) KZS 4 – stálé + sníh + vítr

$$\Sigma g_k * \gamma_g + q_{k.snih} * \gamma_q + q_{k.vitr} * \psi_0 * \gamma_q$$

$$\psi_0 = 0,6, \gamma_g = 1,35, \gamma_q = 1,5$$

b) KZS 5 – stálé + vítr + sníh

$$\Sigma g_k * \gamma_g + q_{k.vitr} * \gamma_q + q_{k.snih} * \psi_0 * \gamma_q$$

$$\psi_0 = 0,6, \gamma_g = 1,35, \gamma_q = 1,5$$

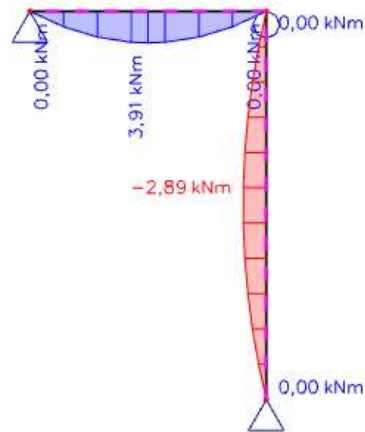
c) KZS 6 – stálé + sníh

$$\Sigma g_k * \gamma_g + q_{k.snih} * \gamma_q$$

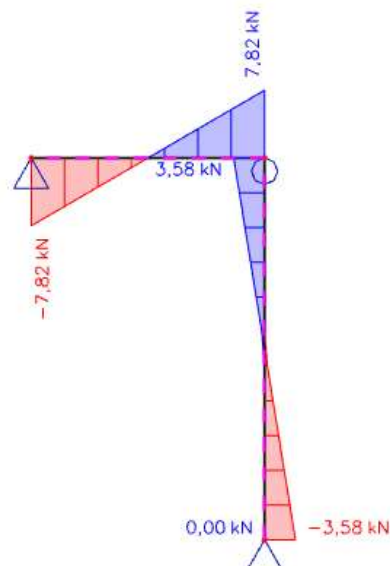
$$\gamma_g = 1,35, \gamma_q = 1,5$$

### 5.3 VNITŘNÍ SÍLY

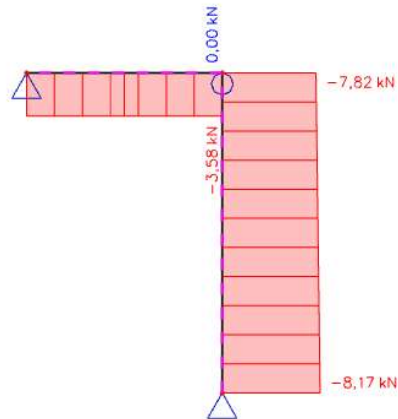
Ohybový moment – my



Posouvající síly – Vz



Normálové síly – N



5.4 NÁVRH KONSTRUKCE

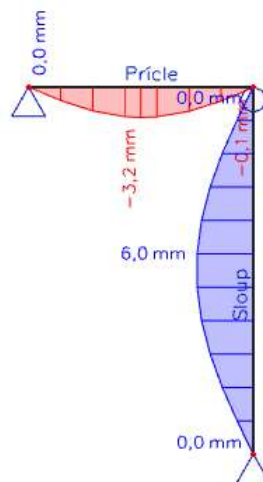
PŘÍČLE: IPE 100 S235  
SLOUP: IPE 100 S235

5.5 POSOUZENÍ KONSTRUKCE

5.5.1 Posouzení MSÚ

Posouzení konstrukce na MSÚ viz příloha č.3 – Sekce A – posudek konstrukce prosklené haly

5.5.2 Posouzení MSP  
Deformace konstrukce



Příčle

$$w = 3,2 \text{ mm} < w_{\text{lim.}} = \frac{L}{400} = \frac{2500}{400} = 6,25 \text{ mm} \quad \text{Vyhovuje}$$

Sloup

$$u = 6,0 \text{ mm} < u_{\text{lim.}} = \frac{h}{400} = \frac{3250}{300} = 10,83 \text{ mm} \quad \text{Vyhovuje}$$

**NAVRŽENÉ PRVKY VYHOVUJÍ**

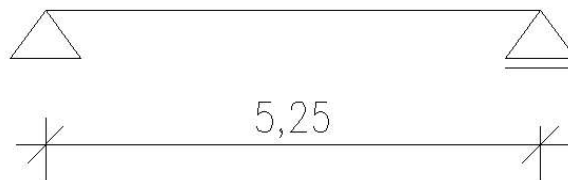
**PŘÍČLE: IPE 100 S235**

**SLOUP: IPE 100 S235**

## 6 VAZNICE SEKCE B

Dřevěné vaznice obdélníkového průřezu jsou ukládány na příčné vazby ocelových rámu sekce A. Vaznice je navržena jako prostý nosník o délce 3,5 m. Třída provozu 2.

### 6.1 STATICKÉ SCHÉMA



### 6.2 ZATÍŽENÍ VAZNICE

Konstrukce je zatížena spojitým liniovým zatížením. Zatěžovací šířka vaznice je 1 m.

#### 6.2.1 Stálé zatížení

Název	Plošné zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]	Zatěžovací šířka [m]	Liniové zat. [kN/m]
Střešní plášť	0,25	1	0,25

#### 6.2.2 Proměnné zatížení

Název	Plošné zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]	Zatěžovací šířka [m]	Liniové zat. [kN/m]	
Sníh .	1,2	1	1,2	
Větr příčný	Střecha (sání)	$\frac{0,31 \cdot 7,3 + 2 \cdot 0,54 \cdot 3,2 + 2 \cdot 0,8 \cdot 0,78}{15,3} = 0,46$	1	0,46
	Střecha (tlak)	$\frac{1,53 \cdot 0,44 + 2,47 \cdot 0,33}{4} = 0,37$	1	0,37

### 6.2.3 Kombinace zatížení

Charakteristické kombinace zatížení

a) KZS 1 – stálé + sníh + vítr

$$\Sigma g_k + q_{k,\text{snih}} + q_{k,\text{vitr}} * \psi_0$$

$$\psi_0 = 0,6$$

b) KZS 2 – stálé + vítr + sníh

$$\Sigma g_k + q_{k,\text{vitr}} + q_{k,\text{snih}} * \psi_0$$

$$\psi_0 = 0,7$$

c) KZS 3 -min. stálé + vítr

$$\Sigma g_k + q_{k,\text{vitr}}$$

Návrhové kombinace zatížení

a) KZS 4 – stálé + sníh + vítr

$$\Sigma g_k * \gamma_g + q_{k,\text{snih}} * \gamma_q + q_{k,\text{vitr}} * \psi_0 * \gamma_q$$

$$\psi_0 = 0,6, \gamma_g = 1,35, \gamma_q = 1,5$$

b) KZS 5 – stálé + vítr + sníh

$$\Sigma g_k * \gamma_g + q_{k,\text{vitr}} * \gamma_q + q_{k,\text{snih}} * \psi_0 * \gamma_q$$

$$\psi_0 = 0,6, \gamma_g = 1,35, \gamma_q = 1,5$$

c) KZS 6 – min.stálé + vítr

$$\Sigma g_k * \gamma_g + q_{k,\text{vitr}} * \gamma_q$$

$$\gamma_g = 1,35, \gamma_q = 1,5$$

### 6.3 VNITŘNÍ SÍLY

Ohybový moment

$$M = 1/8 f_d * L^2 = 1/8 (0,25 * 1,35 + 1,2 * 1,5) * 5,25^2$$

$$M = 7,36 \text{ kNm}$$

$$M_{\text{Ed},y} = \cos(40^\circ) * M = \cos(40^\circ) * 7,36 = 5,64 \text{ kNm}$$

$$M_{\text{Ed},z} = \sin(40^\circ) * M = \sin(40^\circ) * 7,36 = 4,73 \text{ kNm}$$

Posouvající síly – V

$$V = 1/2 f_d * L = 1/2 * (0,25 * 1,35 + 1,2 * 1,5) * 5,25$$

$$V = 5,61 \text{ kN}$$

$$V_{\text{Ed},z} = \cos(40^\circ) * V = \cos(40^\circ) * 5,61 = 4,3 \text{ kNm}$$

$$V_{\text{Ed},y} = \sin(40^\circ) * V = \sin(40^\circ) * 5,61 = 3,61 \text{ kNm}$$

### 6.4 NÁVRH VAZNICE

#### NÁVRH DŘEVĚNÁ VAZNICE 180x160 mm C24

#### 6.4.1 Posouzení MSÚ

Charakteristické hodnoty dřeva

$$f_{mk} = 24 \text{ MPa}$$

$$f_{vk} = 4 \text{ MPa}$$

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

$$k_{\text{mod}} = 0,8$$

$$\gamma_M = 1,3$$

Průřezové charakteristiky

$$I_y = \frac{1}{12} * b * h^3 = \frac{1}{12} * 160 * 180^3 = 77,76 * 10^6 \text{ mm}^4$$

$$W_y = \frac{1}{6} * b * h^2 = \frac{1}{6} * 160 * 180^2 = 864 * 10^3 \text{ mm}^3$$

$$I_z = \frac{1}{12} * h * b^3 = \frac{1}{12} * 180 * 160^3 = 61,44 * 10^6 \text{ mm}^4$$

$$W_z = \frac{1}{12} * h * b^2 = \frac{1}{12} * 180 * 160^2 = 768 * 10^3 \text{ mm}^3$$

Posouzení na šikmý ohyb

$$\sigma_{\text{md},y} + \sigma_{\text{md},z} < f_{\text{md}} = \frac{\sigma_{\text{md},y}}{f_{\text{md}}} + \frac{\sigma_{\text{md},z}}{f_{\text{md}}} < 1$$

$$f_{\text{md}} = f_{mk} \frac{k_{\text{mod}}}{\gamma_M} = 24 \frac{0,8}{1,3} = 14,769 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\text{md},y} = \frac{M_{\text{ed},y}}{W_y} = \frac{5,64 * 10^6}{864000} = 6,523 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\text{md},z} = \frac{M_{\text{ed},z}}{W_z} = \frac{4,73 * 10^6}{768000} = 6,159 \text{ MPa}$$

$$\frac{\sigma_{\text{md},y}}{f_{\text{md}}} + \frac{\sigma_{\text{md},z}}{f_{\text{md}}} = \frac{6,523}{14,769} + \frac{6,159}{14,769} = 0,859 < 1$$

**Navržený průřez vyhovuje na šikmý ohyb.**

Posouzení smykové únosnosti

$$\tau_{\text{Vd},y} + \tau_{\text{Vd},z} < f_{\text{Vd}}$$

$$f_{\text{Vd}} = f_{vk} \frac{k_{\text{mod}}}{\gamma_M} = 4 \frac{0,8}{1,3} = 2,462 \text{ MPa}$$

$$\tau_{\text{Vd},y} = \frac{3V_{\text{Ed},y}}{2 * b * h} = \frac{3 * 4,3 * 10^3}{2 * 160 * 180} = 0,224 \text{ MPa}$$

$$\tau_{\text{Vd},z} = \frac{3V_{\text{Ed},z}}{2 * b * h} = \frac{3 * 3,61 * 10^3}{2 * 180 * 160} = 0,188 \text{ MPa}$$

$$\frac{\tau_{\text{Vd},y}}{f_{\text{Vd}}} + \frac{\tau_{\text{Vd},z}}{f_{\text{Vd}}} = \frac{0,224}{2,462} + \frac{0,188}{2,462} = 0,167 < 1$$

**Navržený průřez vyhovuje na smykovou únosnost.**

### 6.4.2 Posouzení MSP

Okamžitý průhyb

$$\delta_y = \frac{5}{384} \frac{(1,2 + 0,25) \cdot \cos(40) \cdot 5250^4}{11000 \cdot 77,76 \cdot 10^6} = 12,84 \text{ mm}$$

$$\delta_z = \frac{5}{384} \frac{(1,2 + 0,25) \cdot \sin(40) \cdot 5250^4}{11000 \cdot 61,44 \cdot 10^6} = 13,41 \text{ mm}$$

$$\delta = 12,84 + 13,41 = 26,25 \text{ mm} < \delta_{\text{lim.}} = \frac{L}{200} = \frac{5250}{200} = 26,25 \text{ mm}$$

Konečný průhyb

$$\delta_{y,\text{def}} = \frac{5}{384} \frac{(1,2 \cdot (1 + 0,6 \cdot 0,3) + 0,25 \cdot (1 + 0,6)) \cdot \cos(40) \cdot 5250^4}{11000 \cdot 77,76 \cdot 10^6} = 16,00 \text{ mm}$$

$$\delta_{z,\text{def}} = \frac{5}{384} \frac{(1,2 \cdot (1 + 0,6 \cdot 0,3) + 0,25 \cdot (1 + 0,6)) \cdot \sin(40) \cdot 5250^4}{11000 \cdot 61,44 \cdot 10^6} = 17,00 \text{ mm}$$

$$\delta_i = 16 + 17 = 33 \text{ mm} < \delta_{\text{lim.}} = \frac{L}{150} = \frac{3500}{150} = 35 \text{ mm}$$

Navržený průřez vyhovuje na posouzení mezního stavu použitelnosti.

**NÁVRŽENÁ DŘEVĚNÁ VAZNICE 180x160 mm C24 VYHOVUJE.**

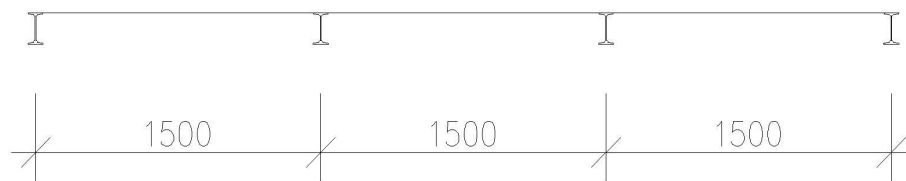
## 7 SEKCE B – OCELOBETONOVÁ STROPNÍ DESKA

Ocelobetonová stropní konstrukce, jako stropní nosník je navržen ocelový profil typu IPE, který je kloubově uložen. Konstrukce je včetně trapézového plechu, který je použit jako bednění. Rozpon stropního nosníku 4,0 m a rozteč stropnic je 1,5 m.

### 7.1 TRAPÉZOVÝ PLECH

Trapézový plech je uložen přes několik stropnic. Dále je uvažován jako spojitý nosník o třech vnitřních polích.

#### 7.1.1 Statické schéma



#### 7.1.2 Zatížení stálé

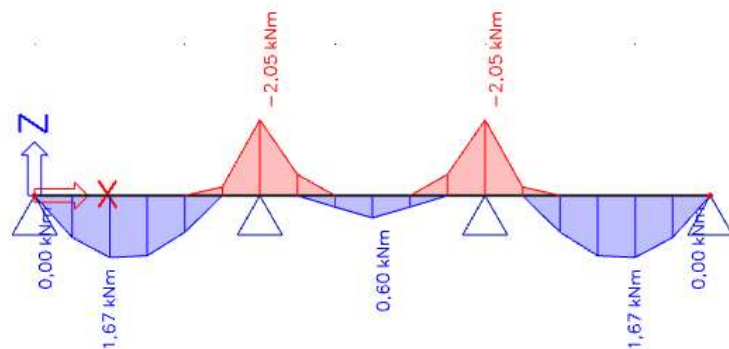
Název	Plošné zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]	Zatěžovací šířka [m]	Liniové zat. [kN/m]
Podlaha v patře	4,2	1	4,2



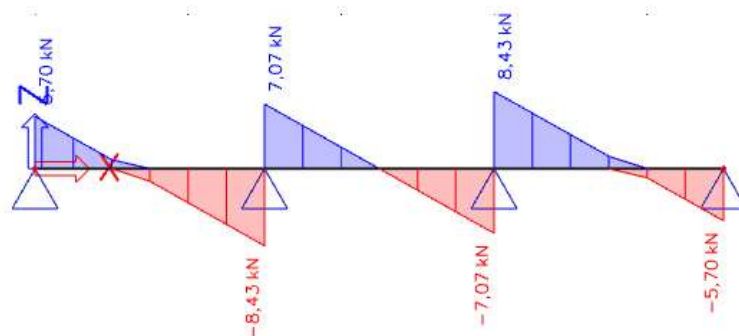
### 7.1.3 Zatížení proměnné

Název	Plošné zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]	Zatěžovací šířka [m]	Liniové zat. [kN/m]
Kancelářské plochy	2,5	1	2,5

### 7.1.4 Vnitřní síly Ohybový moment – my



### Posouvající síly - Vz



### 7.1.5 Návrh trapézového plechu

**TR 50/250 tl. 1 mm, S320GD**

### 7.1.6 Posouzení trapézového plechu

Posouzení MSÚ

$$M_{a.el} = \frac{W_{a.eff} \cdot f_{yp}}{y_a} = \frac{12,83 \cdot 10^3 \cdot 320}{1,0} = 4,10 \text{ kNm}$$

$$M_{a.el} = 4,10 \text{ kNm} > M_{Ed} = - 2,05 \text{ kNm}$$

**Trapézový plech TR50/250 tl. 1 mm vyhovuje posouzení mezního stavu únosnosti.**

Posouzení MSP

Charakteristický moment nad 1. podporou

$$M_k = \frac{1}{10} * 4,2 * 1,5^2 = 0,945 \text{ kNm}$$

Max. Průhyb v 1. poli

$$\delta = \frac{1}{E_a * I_a} \left( \frac{5}{384} g_k * L^4 - \frac{1}{16} * M_k * L^2 \right)$$

$$\delta = \frac{1}{210 * 10^3 * 0,469 * 10^6} \left( \frac{5}{384} 4,2 * 1500^4 - \frac{1}{16} * 0,945 * 1500^2 \right)$$

$$\delta = 2,81 \text{ mm} < \delta_{lim.} = \frac{L}{200} = \frac{1500}{200} = 7,5 \text{ mm}$$

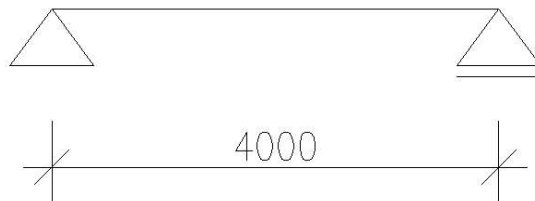
**Trapézový plech TR50/250 tl. 1 mm vyhovuje posouzení mezního stavu použitelnosti.**

**NAVRŽENÝ TR 50/250 S32GD VYHOVUJE.**

## 7.2 OCELOVÁ STROPNICE

### 7.2.1 Montážní stav

Statické schéma



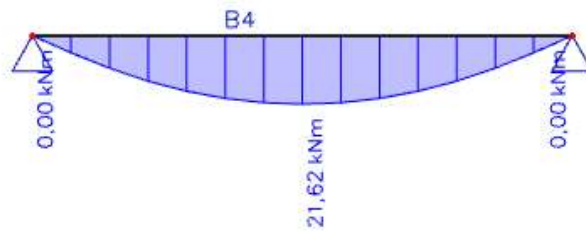
Stálé zatížení

Název	Liniové zat. [kN/m]
Vlastní tíha IPE160	0,16
Vlastní tíha plechu	0,1*1,5 = 0,15
VI. tíha betonu	1,75*1,5=2,63

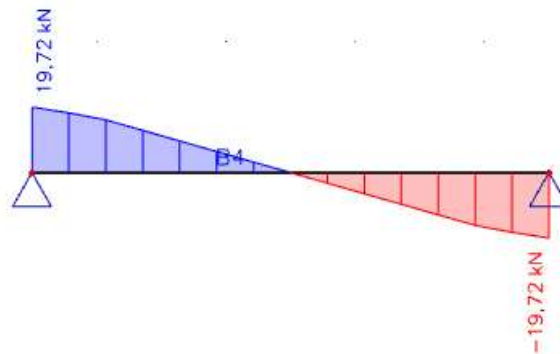
Proměnné zatížení

Název	Liniové zat. [kN/m]
Provoz (ostatní)	0,75*1,5=1,13
Betonáž (3 m)	3*1,5=4,5

Vnitřní síly  
Ohybový moment – my



Posouvající síly – Vz



Návrh nosníku  
**IPE 180 S235**

Posouzení MSÚ

$$M_{Rd} = W_{pl,y} \cdot f_{yk} / \gamma_{M0} = 166,4 \cdot 10^3 \cdot 235 / 1 = 39,1 \text{ kN}$$

$$M_{Rd} = 39,1 \text{ kN} > M_{Ed} = 21,62 \text{ kN}$$

**Navržený nosník vyhovuje na posouzení mezního stavu únosnosti.**

Posouzení MSP

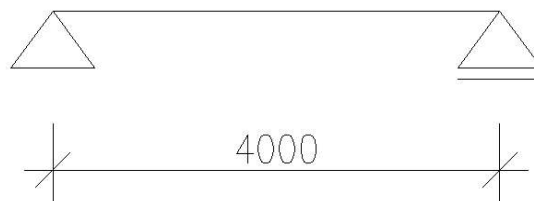
$$\delta = \frac{5}{384} \frac{g_k \cdot L^4}{E \cdot I_y} = \frac{5}{384} \frac{2,93 \cdot 4000^4}{210 \cdot 10^3 \cdot 13,17 \cdot 10^6} = 3,53 \text{ mm}$$

$$\delta = 3,53 \text{ mm} < \delta_{lim.} = L / 250 = 4000 / 250 = 16 \text{ mm}$$

**Navržený nosník vyhovuje na posouzení mezního stavu použitelnosti.**

### 7.2.2 Provozní stav

Statické schéma



Stálé zatížení

Název	Plošné zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]	Zatěžovací šířka [m]	Liniové zat. [kN/m]
Podlaha v patře	4,2	1,5	6,3

Proměnné zatížení

Název	Plošné zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]	Zatěžovací šířka [m]	Liniové zat. [kN/m]
Kancelářské plochy	2,5	1,5	3,75

Vnitřní síly

Ohybový moment –  $m_y$

$$M_{Ed} = \frac{1}{8} * (6,3 * 1,35 + 3,75 * 1,5) * 4,0^2 = 28,26 \text{ kNm}$$

Posouvající síly –  $V_z$

$$V_{Ed} = \frac{1}{2} * (6,3 * 1,35 + 3,75 * 1,5) * 4,0 = 28,26 \text{ kN}$$

Posouzení průřezu

Únosnost ve smyku:

$$V_{pl,Rd} = A_v \frac{f_y}{\sqrt{3} * \gamma_a} = 1,125 * 10^3 \frac{235}{\sqrt{3}} = 152,64 \text{ kN}$$

$$V_{pl,Rd} = 152,64 < V_{Ed} = 28,26 \text{ kN}$$

$$V_{pl,Rd} = 152,64 < 2 * V_{Ed} = 56,52 \text{ kN} - \text{malý smyk}$$

**Nosník vyhovuje**

Moment únosnosti

$$M_{Rd} = W_{pl,y} * f_{yk} / \gamma_{M0} = 166,4 * 10^3 * 235 / 1 = 39,1 \text{ kN}$$

$$M_{Rd} = 39,1 \text{ kN} > M_{Ed} = 28,26 \text{ kN}$$

**Nosník vyhovuje**

Mezní stav použitelnosti

$$\delta = \frac{5}{384} \frac{(4,2 + 2,5) * 4000^4}{210 * 10^3 * 13,17 * 10^6} = 8,08 \text{ mm} < L / 300 = 4000 / 300 = 13,33 \text{ mm}$$

Celkový průhyb spodní hrany ocelového nosníku ( montážní průhyb + provozní průhyb )

$$\delta_{celk} = 3,53 + 8,08 = 11,61 \text{ mm} < L / 250 = 4000 / 250 = 16 \text{ mm}$$

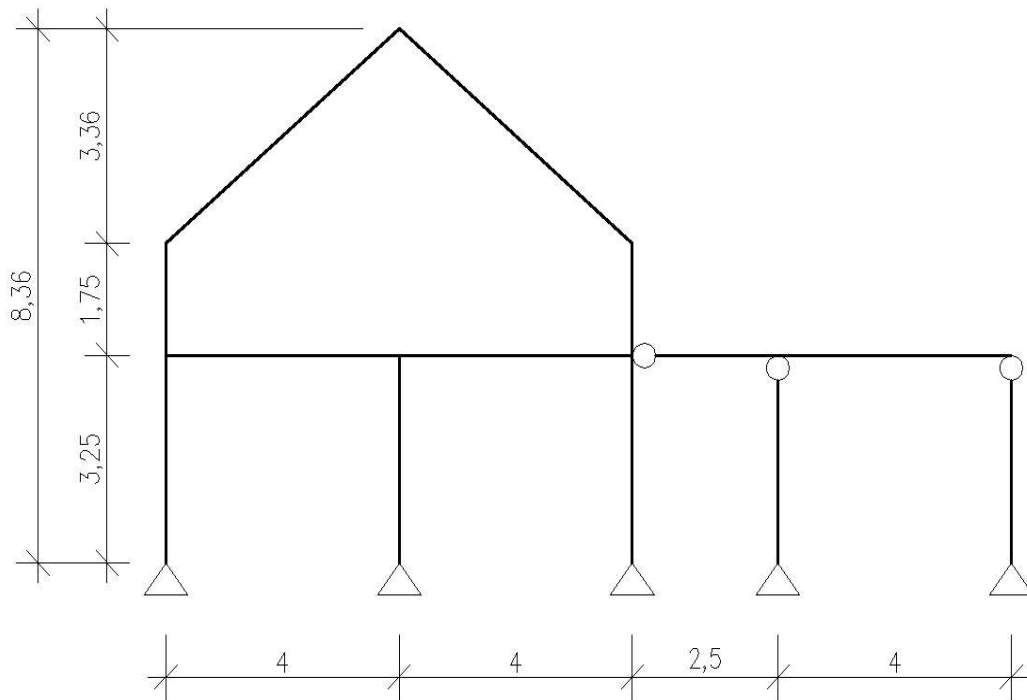
**Navržená stropní konstrukce vyhovuje na mezní stav použitelnosti.**

**NAVRŽENÁ STROPNÍ OCELOBETONOVÁ KONSTRUKCE  
IPE 160 + TR 50/250 tl. 1 mm VYHOVUJE.**

## 8 SEKCE B – PŘÍČNÁ VAZBA

Rámová konstrukce je navržena z ocelových I profilů typu HEB. Rámová konstrukce je doplněna o skelet a stropní ocelobetonovou konstrukci. Sloupy jsou kloubově uložené, skelet je kloubově připojen.

### 8.1 STATICKÉ SCHÉMA SEKCE B



### 8.2 ZATÍŽENÍ KONSTRUKCE

Konstrukce je zatížena spojitým liovým zatížením. Zatěžovací šířka je 4,88 m.

#### 8.2.1 Stálé zatížení

Název	Plošné zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]	Zatěžovací šířka [m]	Liniové zat. [kN/m]
Střešní plášť – šikmá s.	1,53	4,88	7,47
Střešní plášť – plochá s.	3,08	4,88	15,03
Obvodový plášť	1,36	4,88	6,64
Podlaha v patře	4,2	4,88	20,5

#### 8.2.2 Proměnné zatížení

Název	Plošné zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]	Zatěžovací šířka [m]	Liniové zat. [kN/m]
Užitné zatížení	2,5	4,88	12,2
Sníh – šikmá stř.	1,2	4,88	5,86
Sníh - plochá stř.	2,1	4,88	10,25

Vítr příčný	Střecha (sání)	$\frac{0,31 * 7,3 + 2 * 0,54 * 3,2 + 2 * 0,8 * 0,78}{15,3} = 0,46$	4,88	2,25
	Střecha (tlak)	$\frac{1,53 * 0,44 + 2,47 * 0,33}{4} = 0,37$	4,88	1,81
	Stěna (sání)	0,27	4,88	1,32
	Stěna (tlak)	0,46	4,88	2,34

### 8.2.3 Kombinace zatížení

Charakteristické kombinace zatížení

a) KZS 1 – stálé + užitné + sníh + vítr

$$\sum g_k + q_{k,užitné} + q_{k,sníh} + q_{k,vítr} * \psi_0$$

$$\psi_0 = 0,6$$

b) KZS 2 – stálé + užitné + vítr + sníh

$$\sum g_k + q_{k,užitné} + q_{k,vítr} + q_{k,sníh} * \psi_0$$

$$\psi_0 = 0,7$$

c) KZS 3 – stálé + užitné + sníh

$$\sum g_k + q_{k,užitné} + q_{k,sníh}$$

Návrhové kombinace zatížení

a) KZS 4 – stálé + užitné + sníh + vítr

$$\sum g_k * \gamma_g + q_{k,užitné} * \gamma_q + q_{k,sníh} * \gamma_q + q_{k,vítr} * \psi_0 * \gamma_q$$

$$\psi_0 = 0,6, \gamma_g = 1,35, \gamma_q = 1,5$$

b) KZS 5 – stálé + užitné + vítr + sníh

$$\sum g_k * \gamma_g + q_{k,užitné} * \gamma_q + q_{k,vítr} * \gamma_q + q_{k,sníh} * \psi_0 * \gamma_q$$

$$\psi_0 = 0,6, \gamma_g = 1,35, \gamma_q = 1,5$$

c) KZS 6 – stálé + užitné + sníh

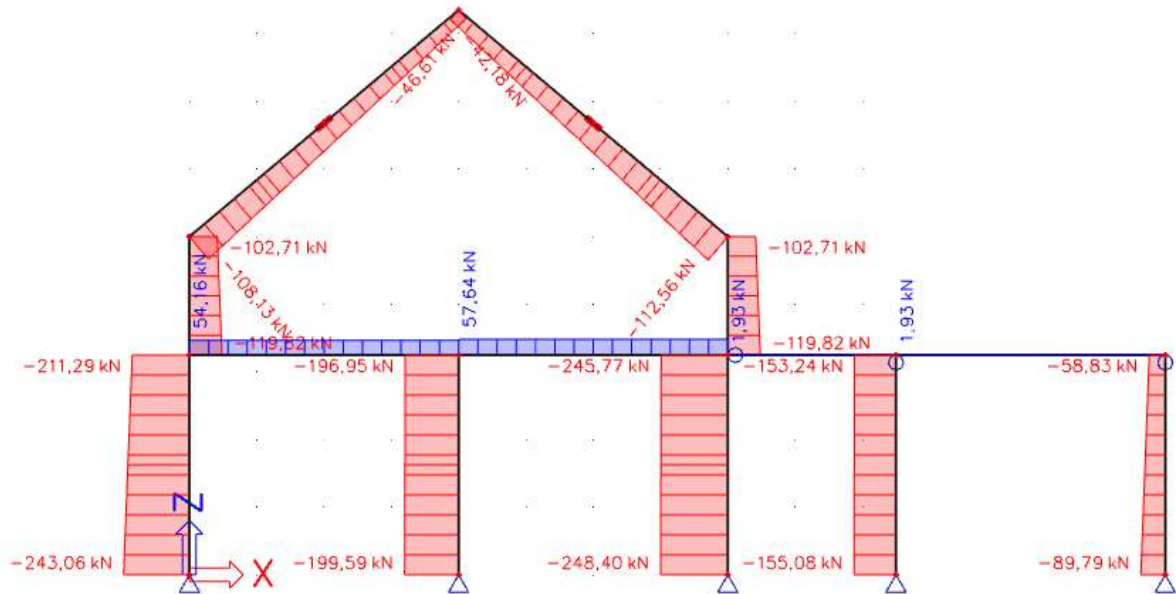
$$\sum g_k * \gamma_g + q_{k,užitné} * \gamma_q + q_{k,sníh} * \gamma_q$$

$$\gamma_g = 1,35, \gamma_q = 1,5$$

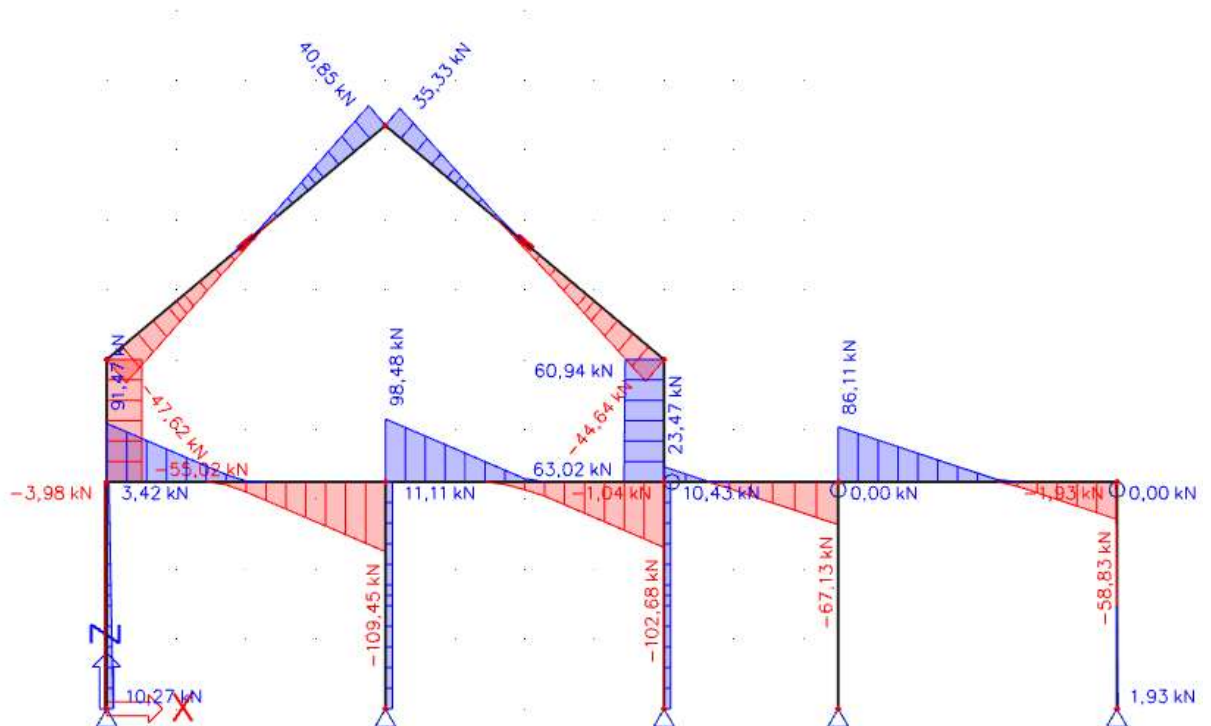
### 8.3 VNITŘNÍ SÍLY SEKCE B

KZS4

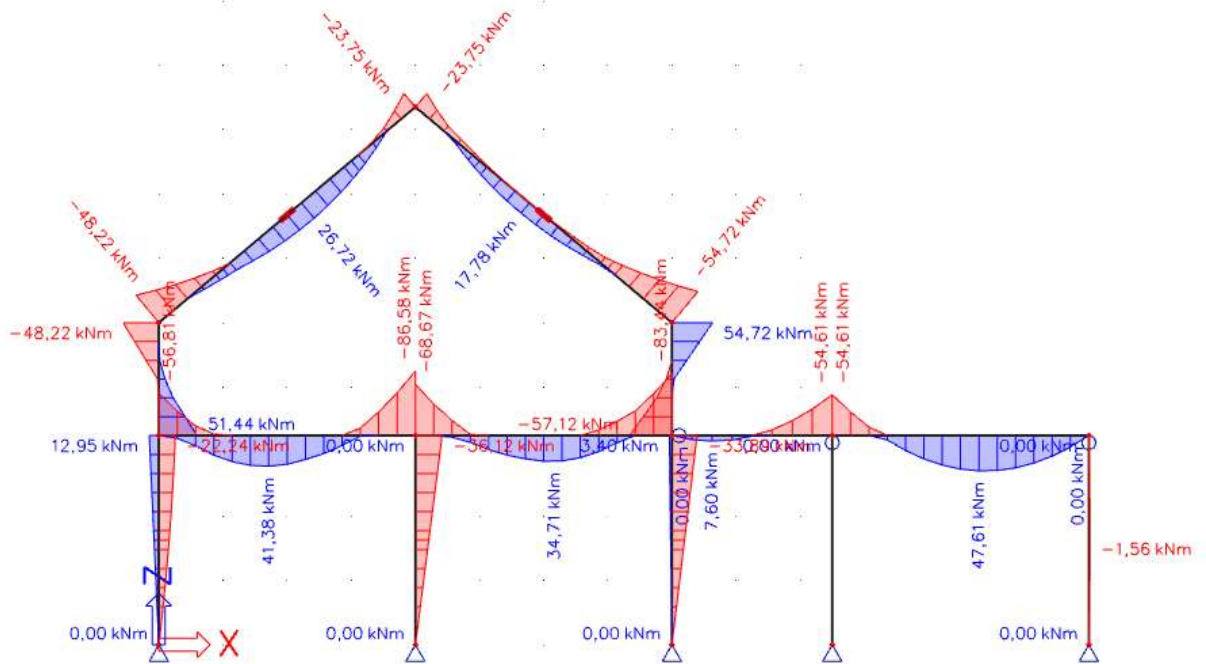
Normálové síly



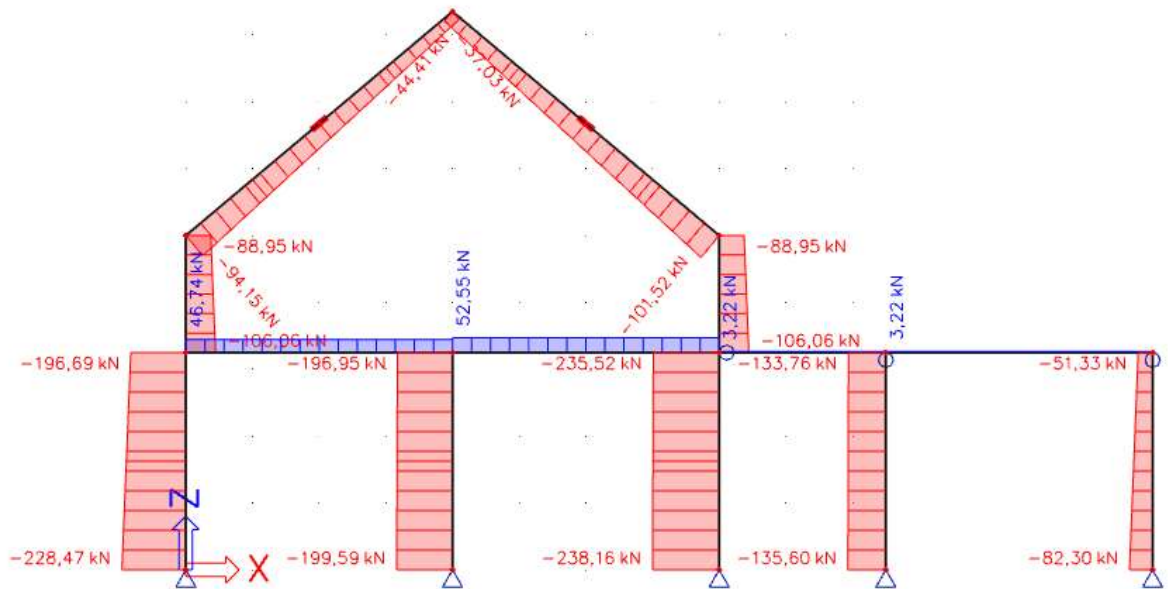
Posouvající síly



Ohybový moment

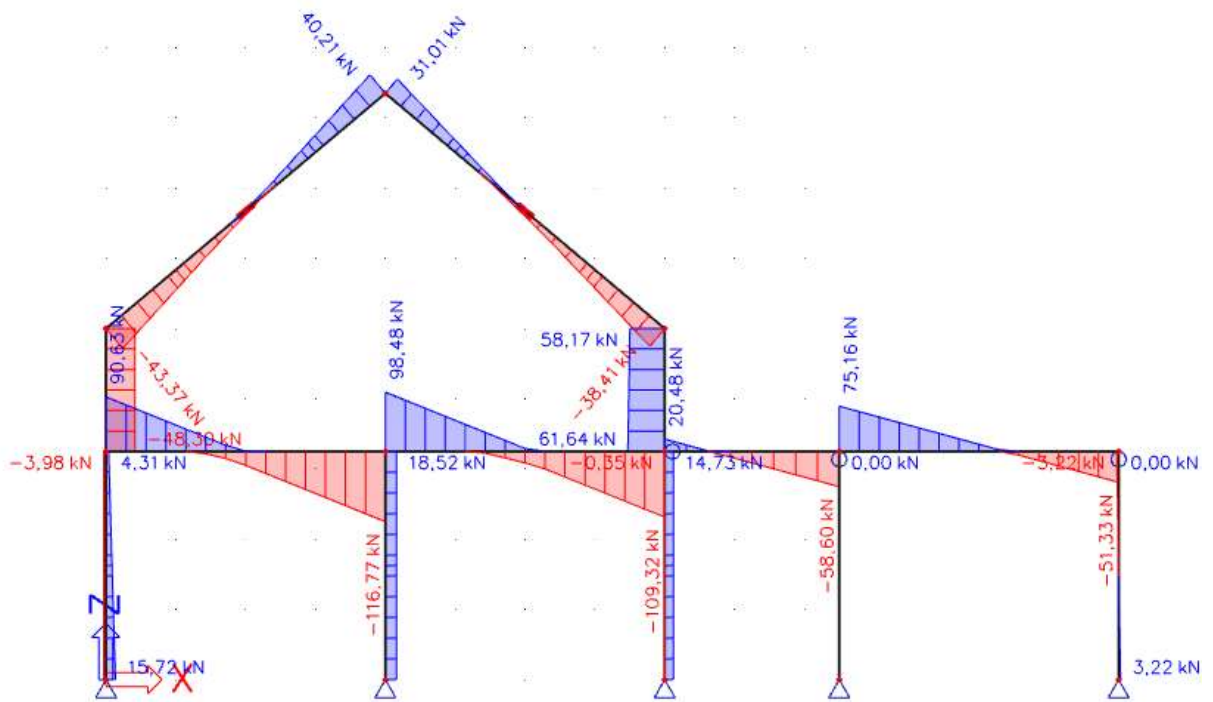


KZS5  
Normálové síly

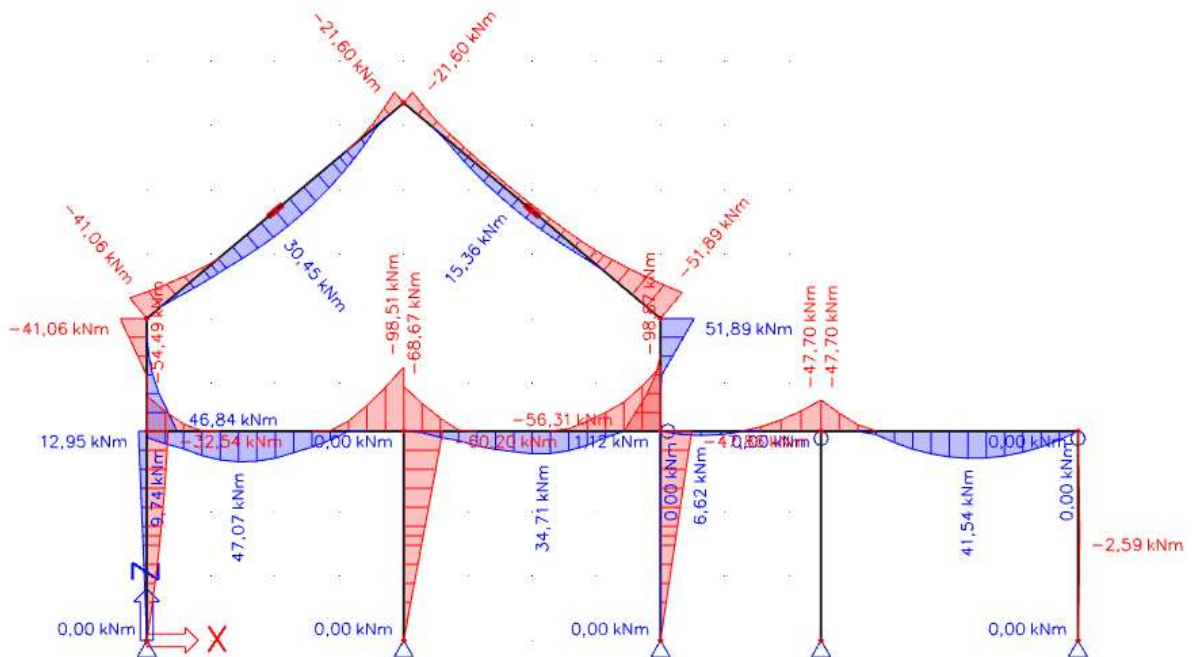




Posouvající síly

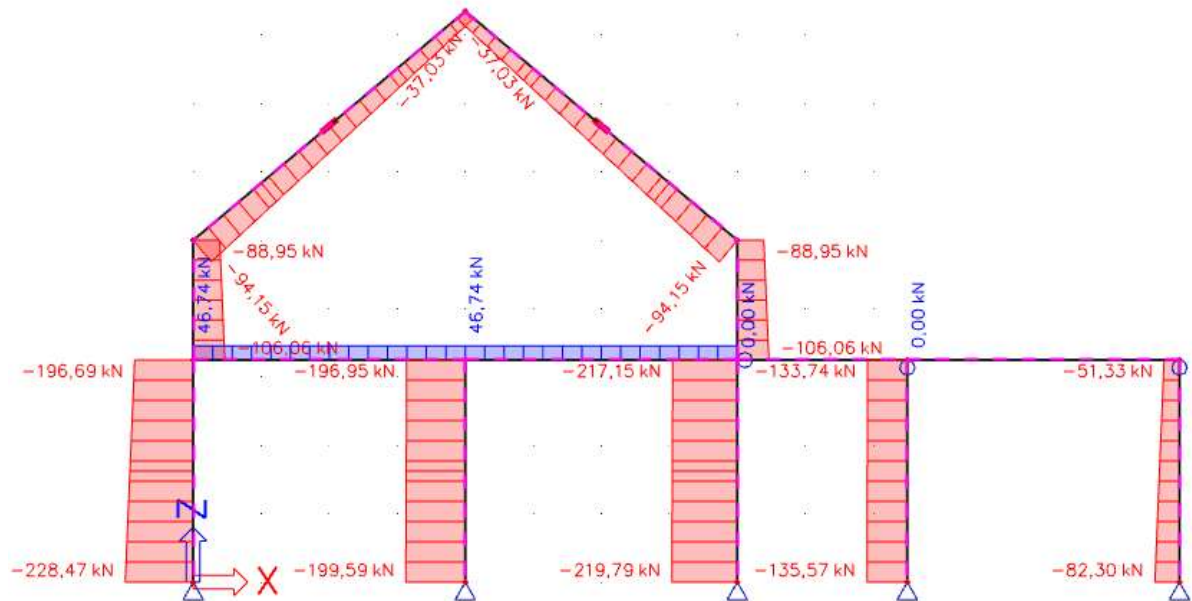


Ohybový moment

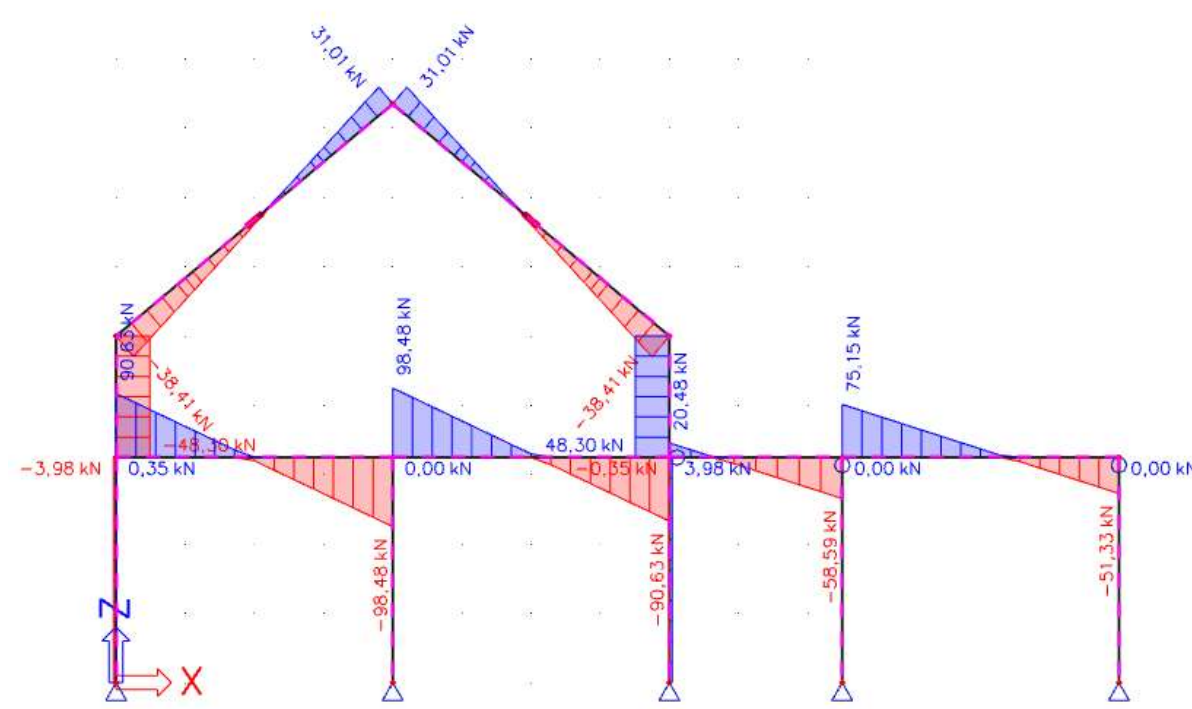


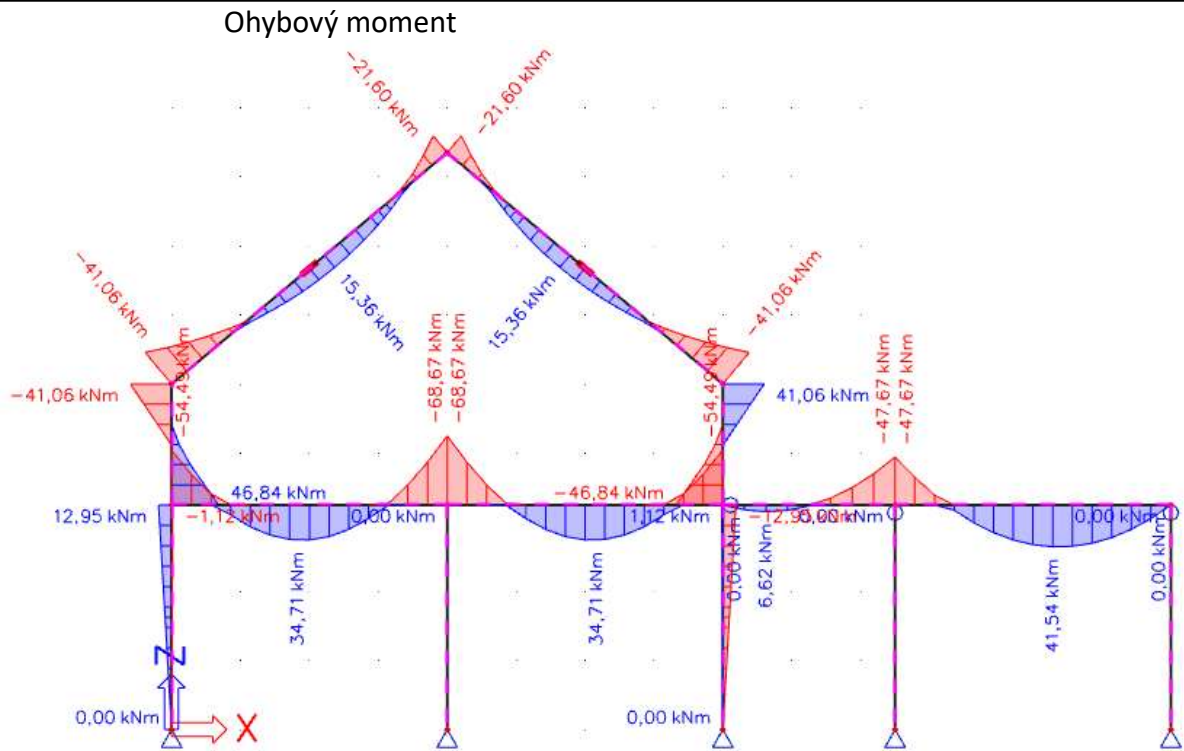
**KZ6**

Normálové síly

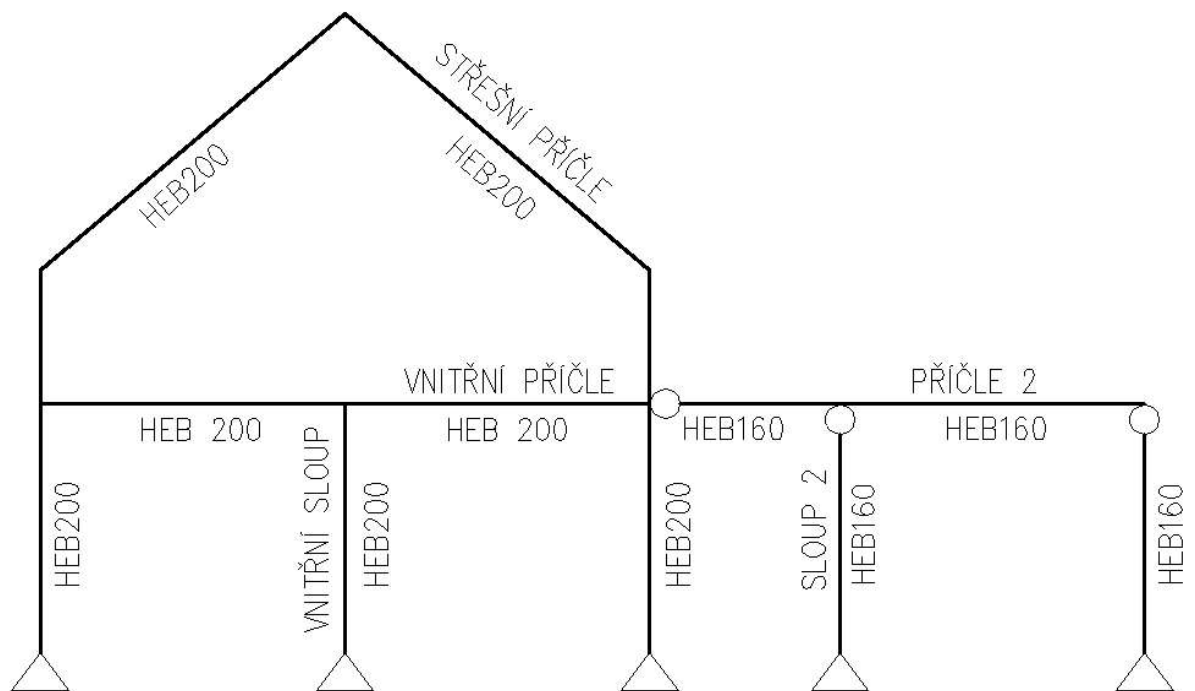


Posouvající síly





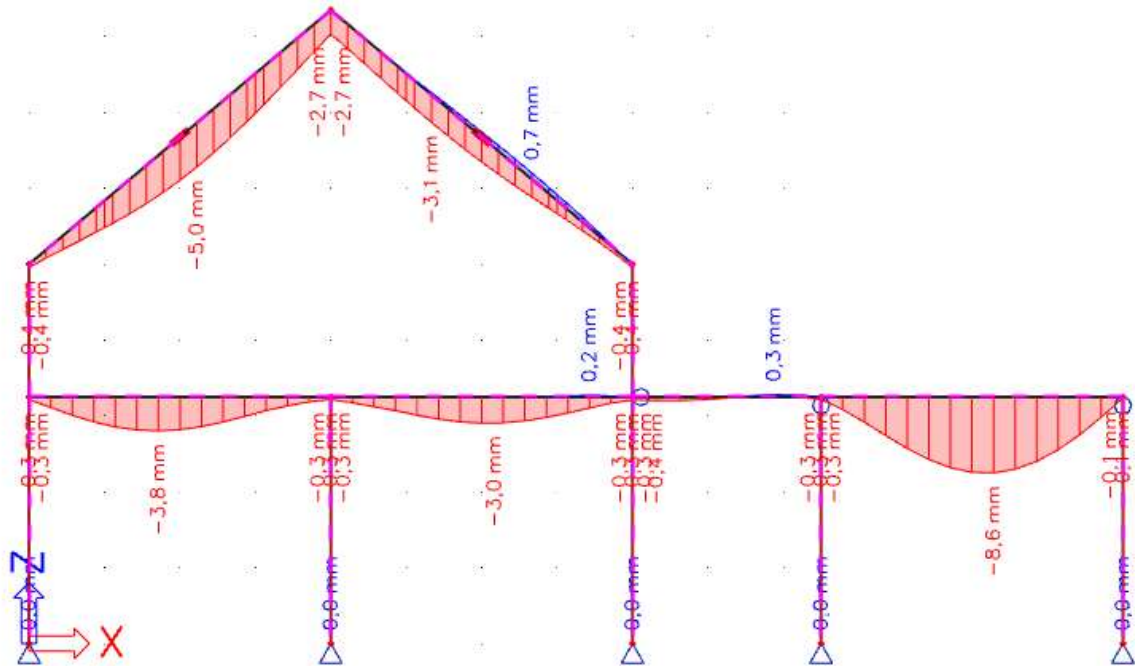
#### 8.4 NÁVRH KONSTRUKCE



##### 8.4.1 Posouzení MSÚ - POSOUZENÍ VYBRANÝCH PRVKŮ POMOCÍ SOFTWARE SCIA ENGINEER VIZ PŘÍLOHA č. 2

### 8.4.2 Posouzení MSP

#### Svislé posuny



#### Střešní příče

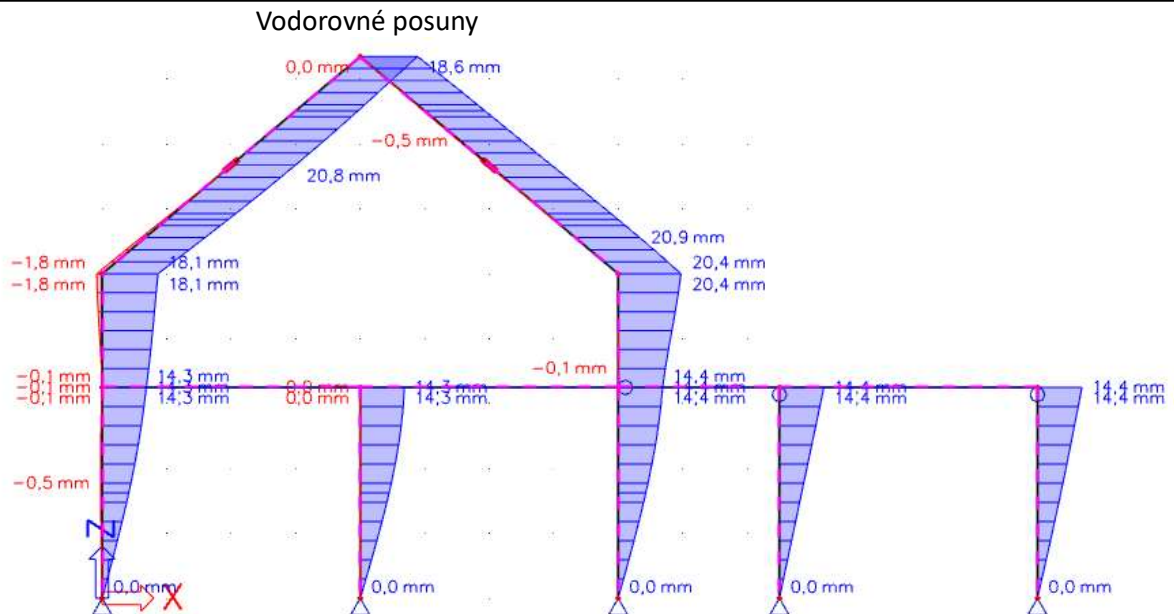
$$\delta = 5 \text{ mm} < \delta_{lim.} = \frac{L}{250} = \frac{5220}{250} = 20,88 \text{ mm} \quad \text{Vyhovuje}$$

#### Vnitřní příče

$$\delta = 3,8 \text{ mm} < \delta_{lim.} = \frac{L}{250} = \frac{4000}{250} = 16 \text{ mm} \quad \text{Vyhovuje}$$

#### Příče 2

$$\delta = 8,6 \text{ mm} < \delta_{lim.} = \frac{L}{250} = \frac{4000}{250} = 16 \text{ mm} \quad \text{Vyhovuje}$$

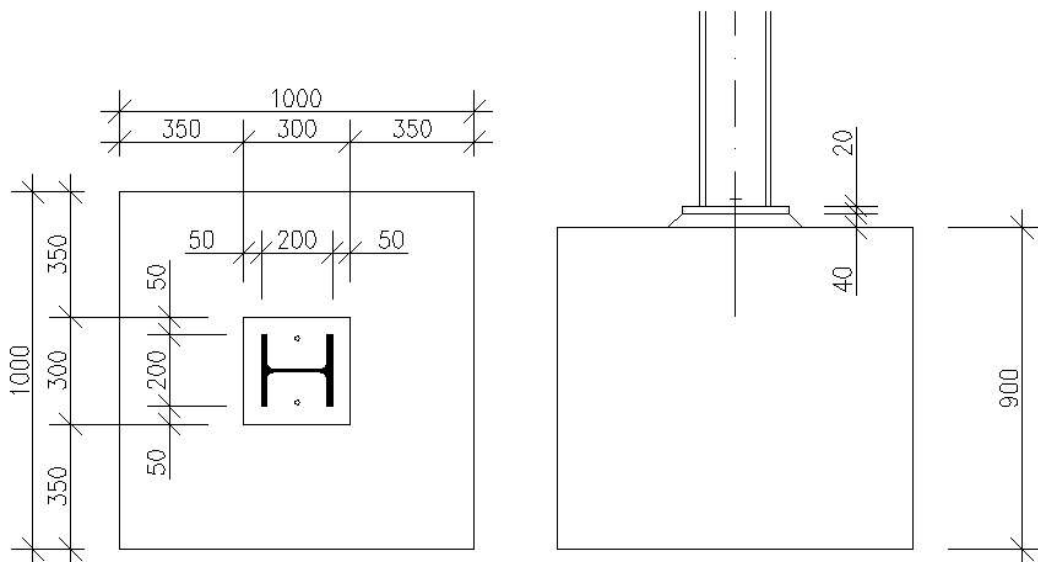


$$W_k = 20,4 \text{ mm} < W_{\text{lim.}} = \frac{h}{150} = \frac{3750}{150} = 25 \text{ mm} \quad \text{Vyhovuje}$$

**NAVRŽENÉ PRVKY SEKCE B VYHOVUJÍ.**

## 9 ZÁKLADOVÁ PATKA

### 9.1 SCHÉMA ZÁKLADOVÉ PATKY SLOUPU



### 9.2 VÝPOČET ÚNOSNOSTI PATKY

Rozměry betonové patky

$$a_c = 1,0 \text{ m}$$

$$b_c = 1,0 \text{ m}$$

$$h_c = 0,8 \text{ m}$$

Započitatelné rozměry betonové patky

$$a_1 = \min(3 \cdot a_0, a_0 + h, a_c) = \min(3 \cdot 300, 300 + 900, 1000) = 900 \text{ mm}$$

$$b_1 = a_1 = 900 \text{ mm}$$

Součinitel koncentrace napětí

$$k_j = \sqrt{\frac{a_1 \cdot b_1}{a_0 \cdot b_0}} = \sqrt{\frac{900 \cdot 900}{300 \cdot 300}} = 3,0$$

Návrhová pevnost betonu

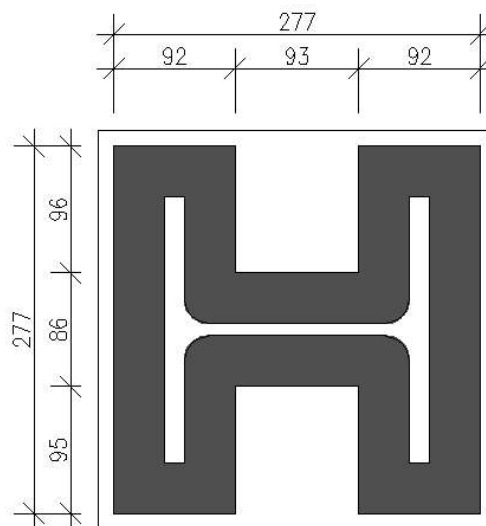
Beton C16/20

$$f_{jd} = \frac{\beta_j \cdot k_j \cdot f_{ck}}{\gamma_c} = \frac{2}{3} \frac{3,0 \cdot 16}{1,5} = 21,33 \text{ MPa}$$

Účinná šířka patní desky

$$c = t_p \sqrt{\frac{f_{yd}}{3 \cdot f_{jd}}} = 20 \sqrt{\frac{235}{3 \cdot 21,33}} = 38,33 \text{ mm}$$

Schéma účinné plochy patky



Účinná plocha (určena graficky)

$$A_{eff} = 58712 \text{ mm}^2$$

Únosnost patky

$$N_{Rd} = A_{eff} \cdot f_{jd} = 58712 \cdot 21,33 = 1252,33 \text{ kN}$$

$$N_{Ed} = 248,4 \text{ kN} < N_{Rd} = 1252,33 \text{ kN}$$

**NAVRŽENÁ PATKA VYHOVUJE.**

### 9.3 NÁVRH KOTEVNÍCH ŠROUBŮ

Návrh kotevních šroubů je proveden pomocí softwaru – HILTI PROFIS ANCHOR 2.8.5

#### NAVRŽENÝ TYP KOTVY

HIT-HY 200-A + HAS-U 5.8 M12

Návrh a posouzení kotev viz příloha č.4 Návrh kotev

### 9.4 POSOUZENÍ ÚNOSNOSTI ZÁKLADOVÉ SPÁRY

Výpočtové parametry zeminy

Třída F5, konzistence tuhá

Objemová tíha:  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Úhel vnitřního tření:

$$\phi_{ef} = 21^\circ, \gamma_m = \frac{\phi}{(\phi - 4)} = \frac{21}{17} = 1,24, \phi_d = \frac{\phi_{ef}}{\gamma_m} = \frac{21}{1,24} = 16,94^\circ$$

Soudržnost zeminy:  $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}, \gamma_{mc} = 2, c_d = \frac{c_{ef}}{\gamma_{mc}} = \frac{12}{2} = 6 \text{ kPa}$

Edometrický modul:  $E_{0ed} = 8,5 \text{ MPa}$

Únosnost základové půdy

$$R_d = c_d * N_c * s_c * d_c * i_c + \gamma * d * N_d * s_d * d_d * i_d + \frac{\gamma * b}{2} * N_b * s_b * d_b * i_b$$

Součinitele únosnosti základové půdy

$$N_d = \text{tg}^2(45 + \phi_d/2) * e^{(\pi * \text{tg} * \phi_d)} = \text{tg}^2(45 + 16,94/2) * e^{(\pi * \text{tg} 16,94)} = 5,3$$

$$N_c = (N_d - 1) * \text{cotg} \phi_d = (5,3 - 1) * \text{cotg}(16,94) = 14,12$$

$$N_b = 1,5 * (N_d - 1) * \text{tg} \phi_d = 1,5 * (5,3 - 1) * \text{tg}(16,94) = 1,96$$

Součinitele hloubky založení

$$d_c = 1 + 0,1 \sqrt{\frac{d}{b}} = 1 + 0,1 * \sqrt{\frac{0,9}{1}} = 1,09$$

$$d_d = 1 + 0,1 * \sqrt{\frac{d}{b}} * \sin 2 \phi_d = 1 + 0,1 * \sqrt{\frac{0,9}{1}} * \sin(2 * 16,94) = 1,05$$

$$d_b = 1$$

Součinitele tvaru základu

$$s_c = 1 + 0,2 \frac{b}{l} = 1 + 0,2 \frac{1}{1} = 1,2$$

$$s_d = 1 + \frac{b}{l} \sin \phi_d = 1 + \frac{1}{1} \sin 16,94 = 1,29$$

$$s_b = 1 - 0,3 \frac{b}{l} = 1 - 0,3 \frac{1}{1} = 0,7$$

Součinitele šikmosti zatížení

$$i_c = i_d = i_b = 1$$

Únosnost základové půdy

$$R_d = 6 \cdot 14,12 \cdot 1,2 \cdot 1,09 \cdot 1 + 19 \cdot 0,9 \cdot 5,3 \cdot 1,29 \cdot 1,05 \cdot 1 + 19 \cdot 1/2 \cdot 1,96 \cdot 0,7 \cdot 1 \cdot 1$$

$$R_d = 302,02 \text{ kPa}$$

Extrémní výpočtové zatížení

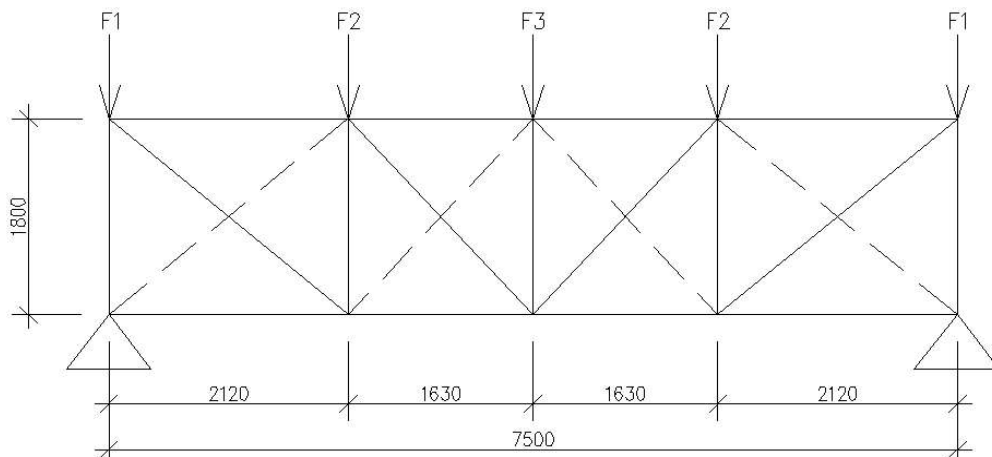
$$N_{Rd} = R_d \cdot A = 302,02 \cdot 1 \cdot 1 = 302,02 \text{ kN} > N_{Ed} = 248,4 \text{ kN}$$

**ÚNOSNOST ZEMINY JE VYHOVUJÍCÍ**

**10 ZTUŽENÍ SEKCE A**

**10.1 PŘÍČNÉ ZTUŽIDLO VE STŘEŠNÍ ROVINĚ**

**10.1.1** Statické schéma ztužidla

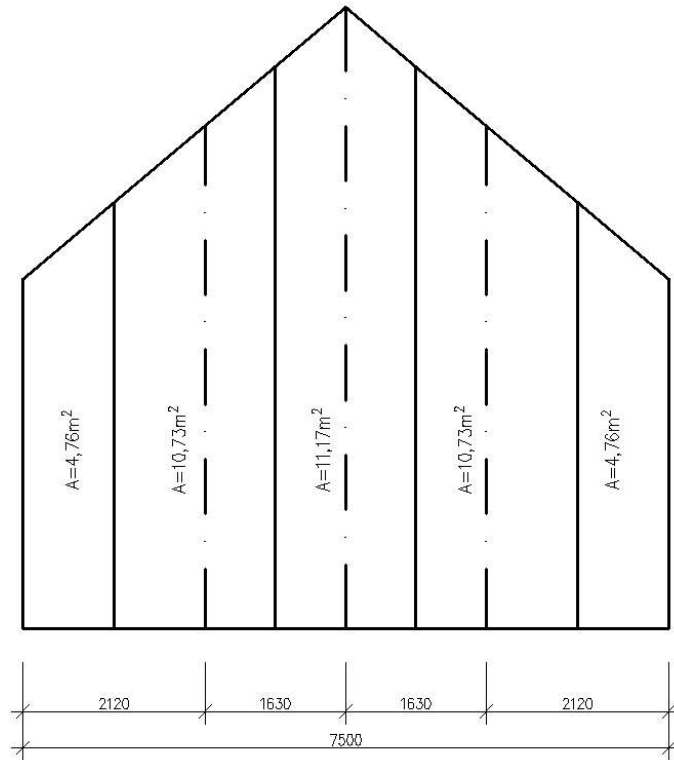


**10.1.2** Zatížení ztužidla

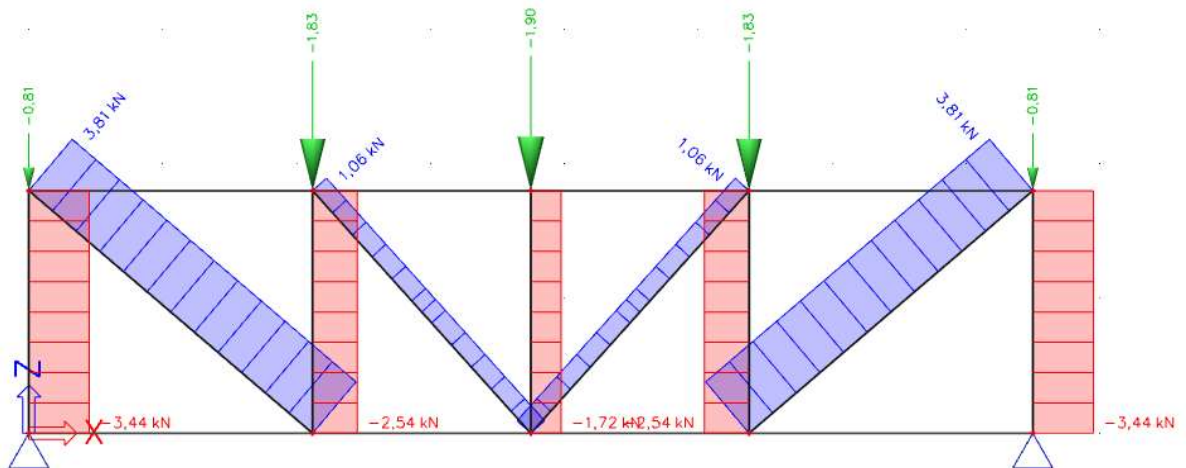
Název	$W_{e,k}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$0,5 \cdot A$ [m <sup>2</sup> ]	$W_{e,k}$ [kN]
F1	0,34	2,38	0,81
F2	0,34	5,37	1,83
F3	0,34	5,59	1,9



Schéma zatížení štítové stěny



### 10.1.3 Vnitřní síly



### 10.1.4 Návrh prvků ztužidla

Diagonála  
**OCELOVÉ TÁHLA MACALLOY M10**

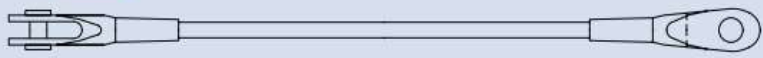
Svislice  
**ČTVERVOVÉ TRUBKY 40x40 tl. 2,9 mm**

### 10.1.5 Posouzení prvků ztužidla

#### Diagonála

**Tabulka 1: Vlastnosti táhel Macalloy ve standardním provedení a v nerez provedení**

Závět	jednotka	M10	M12	M16	M20	M24	M30	M36	M42	M48	M56	M64	M76	M85	M90*	M100*
Průměr táhla	mm	10	11	15	19	22	28	34	39	45	52	60	72	82	87	97
Minimální mez kluzu	kN	25	36	69	108	156	249	364	501	660	912	1204	1756	2239	2533	3172
Minimální mez pevnosti	kN	33	48	91	143	207	330	483	665	875	1209	1596	2329	2969	3358	4206
Hmotnost táhla	Kg/m	0,50	0,75	1,40	2,20	3,00	4,80	7,10	9,40	12,50	16,70	22,20	32,00	41,50	46,70	58,00



$$N_{t,Ed} = 3,81 \text{ kN} < N_{t,Rd} = 33 \text{ kN}$$

**OCELOVÉ TÁHLA MACALLOY M10 VYHVOUJÍ**

#### Svislice

$$N_{Ed} = 3,44 \text{ kN}$$

$$L_{cr} = 1,8 \text{ m}$$

$$\lambda = \frac{L_{cr}}{i} = \frac{1800}{15} = 120$$

$$\bar{\lambda} = \frac{\lambda}{\lambda_1} = \frac{120}{93,9} = 1,28 \rightarrow \chi = 0,487$$

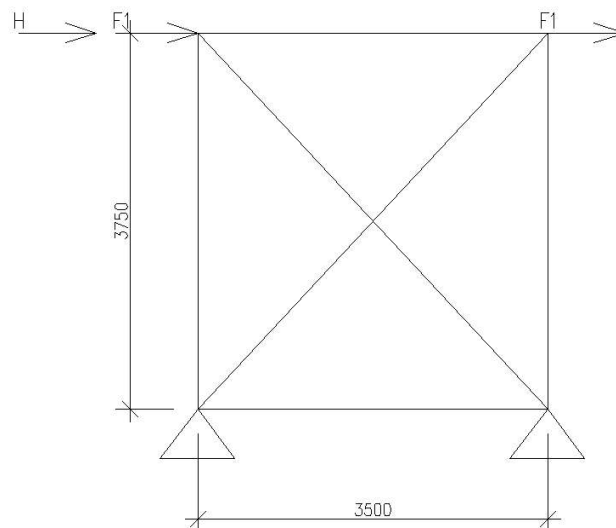
$$N_{Rd} = \chi \cdot A \cdot f_{yd} = 0,487 \cdot 421 \cdot 235 = 51,87 \text{ kN}$$

$$N_{Ed} = 3,44 \text{ kN} < N_{Rd} = 51,87 \text{ kN}$$

**ČTVERVOVÉ TRUBKY 40x40 tl. 2,9 mm VYHVOUJÍ**

## 10.2 PODÉLNÉ SVISLÉ ZTUŽIDLO SZ1

### 10.2.1 Statické schéma ztužidla



### 10.2.2 Zatížení ztužidla

#### Zatížení větrem

$$F_1 = 10.2.2 F_1 = \text{Reakce příčného střešního ztužidla} = 3,44 \text{ kN}$$

$$F_2 = F_1 \frac{\text{Podélný vítr oblast E}}{\text{Podélný vítr oblast D}} = 3,44 \frac{0,15}{0,34} = 1,52 \text{ kN}$$

#### Zatížení vlivem rámových imperfekcí

- viz kapitola 4 SEKCE A – PŘÍČNÝ RÁM

#### RÁMOVÉ IMPERFEKCE

Sloupů v jedné řadě  $m=2$

Výška rámu  $h = 6,81 \text{ m}$

$$\alpha_h = \frac{2}{\sqrt{h}} = \frac{2}{\sqrt{6,81}} = 0,766$$

$$\alpha_m = \sqrt{0,5 * \left(1 + \frac{1}{m}\right)} = \sqrt{0,5 * \left(1 + \frac{1}{2}\right)} = 0,866$$

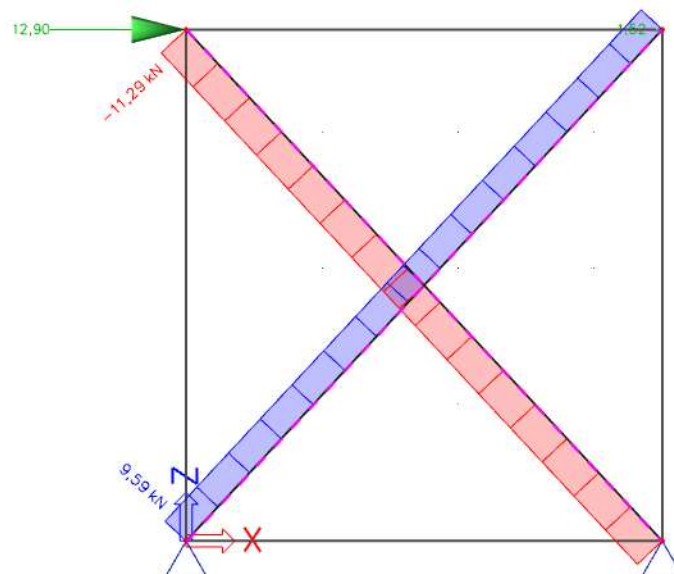
Úhel natočení sloupů je:

$$\Phi = \Phi_0 * \alpha_h * \alpha_m = \frac{1}{200} * 0,766 * 0,866 = 3,317 * 10^{-3}$$

Zatížení imperfekcí

$$H \phi = \phi \Sigma N = 3,317 * 10^{-3} * (11 * 102,67) = 3,75 \text{ kN}$$

### 10.2.3 Vnitřní síly



### 10.2.4 Návrh prvků ztužidla

**ČTVERVOVÉ TRUBKY 60x60 tl. 4,0 mm**

### 10.2.5 Posouzení prvků ztužidla

#### Tlačená diagonála

$$N_{Ed} = 11,29 \text{ kN}$$

$$L_{cr} = 2,56 \text{ m}$$

$$\lambda = \frac{L_{cr}}{i} = \frac{2560}{22,7} = 112,78$$

$$\bar{\lambda} = \frac{\lambda}{\lambda_1} = \frac{112,78}{93,9} = 1,20 \rightarrow \chi = 0,478$$

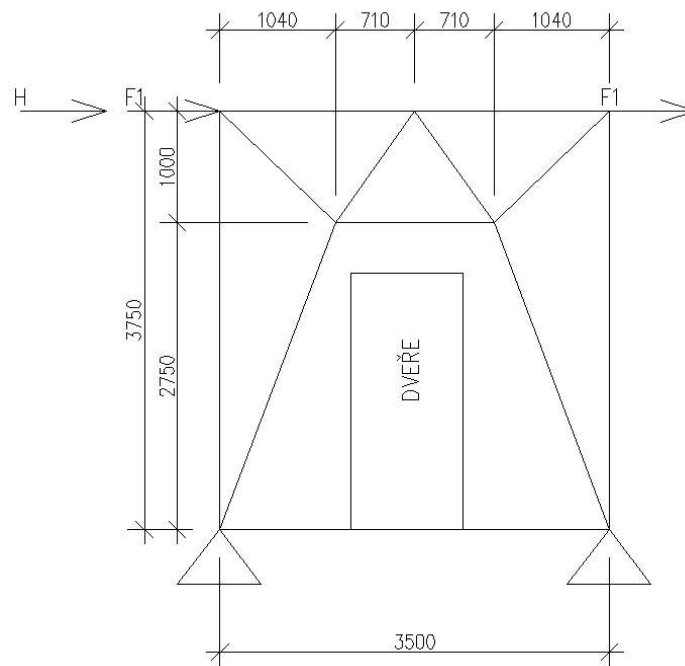
$$N_{Rd} = \chi * A * f_{yd} = 0,478 * 879 * 235 = 98,74 \text{ kN}$$

$$N_{Ed} = 3,44 \text{ kN} < N_{Rd} = 98,74 \text{ kN}$$

**ČTVERCOVÉ TRUBKY 60x60 tl. 4,0 mm VYHVOUJÍ.**

## 10.3 PODÉLNÉ SVISLÉ ZTUŽIDLO SZ2

### 10.3.1 Statické schéma ztužidla



### 10.3.2 Zatížení ztužidla

#### Zatížení větrem

$$F_1 = 10.2.2 F_1 = \text{Reakce příčného střešního ztužidla} = 3,44 \text{ kN}$$

$$F_2 = F_1 \frac{\text{Podélný vítr oblast E}}{\text{Podélný vítr oblast D}} = 3,44 \frac{0,15}{0,34} = 1,52 \text{ kN}$$

#### Zatížení vlivem rámových imperfekcí

- viz kapitola 4 SEKCE A – PŘÍČNÝ RÁM

**RÁMOVÉ IMPERFEKCE**

Sloupů v jedné řadě  $m=2$

Výška rámu  $h = 6,81$  m

$$\alpha_h = \frac{2}{\sqrt{h}} = \frac{2}{\sqrt{6,81}} = 0,766$$

$$\alpha_m = \sqrt{0,5 * \left(1 + \frac{1}{m}\right)} = \sqrt{0,5 * \left(1 + \frac{1}{2}\right)} = 0,866$$

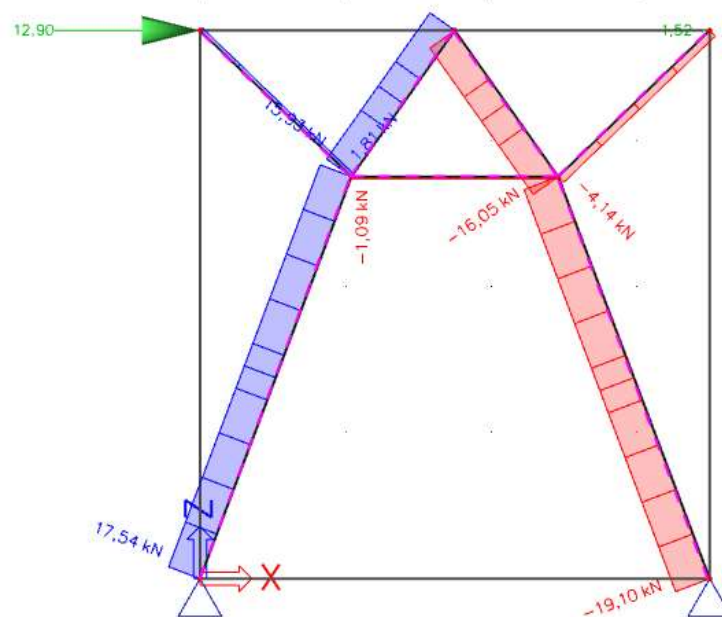
Úhel natočení sloupů je:

$$\Phi = \Phi_0 * \alpha_h * \alpha_m = \frac{1}{200} * 0,766 * 0,866 = 3,317 * 10^{-3}$$

Zatížení imperfekcí

$$H \phi = \phi \Sigma N = 3,317 * 10^{-3} * (11 * 102,67) = 3,75 \text{ kN}$$

**10.3.3 Vnitřní síly**



**10.3.4 Návrh prvků ztužidla**

**ČTVERVOVÉ TRUBKY 60x60 tl. 4,0 mm**

**10.3.5 Posouzení prvků ztužidla**

Tlačená diagonála

$$N_{Ed} = 19,1 \text{ kN}$$

$$L_{cr} = 2,94 \text{ m}$$

$$\lambda = \frac{L_{cr}}{i} = \frac{2940}{22,7} = 129,52$$

$$\bar{\lambda} = \frac{\lambda}{\lambda_1} = \frac{129,52}{93,9} = 1,38 \rightarrow \chi = 0,428$$

$$N_{Rd} = \chi * A * f_{yd} = 0,428 * 879 * 235 = 88,41 \text{ kN}$$

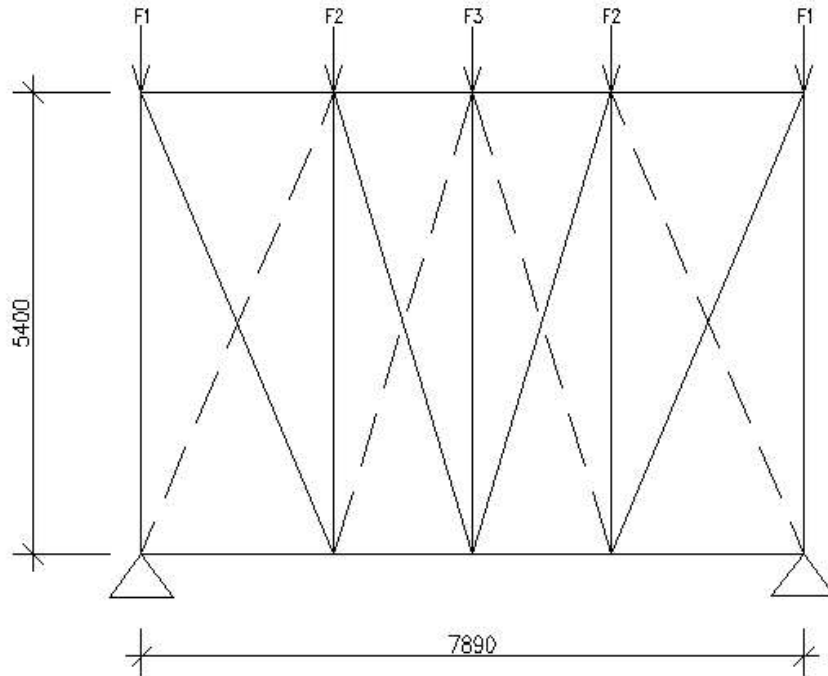
$$N_{Ed} = 19,1 \text{ kN} < N_{Rd} = 88,41 \text{ kN}$$

**ČTVERCOVÉ TRUBKY 60x60 tl. 4,0 mm VYHOVUJÍ.**

## 11 ZTUŽENÍ SEKCE B

### 11.1 PŘÍČNÉ ZTUŽIDLO VE STŘEŠNÍ ROVINĚ

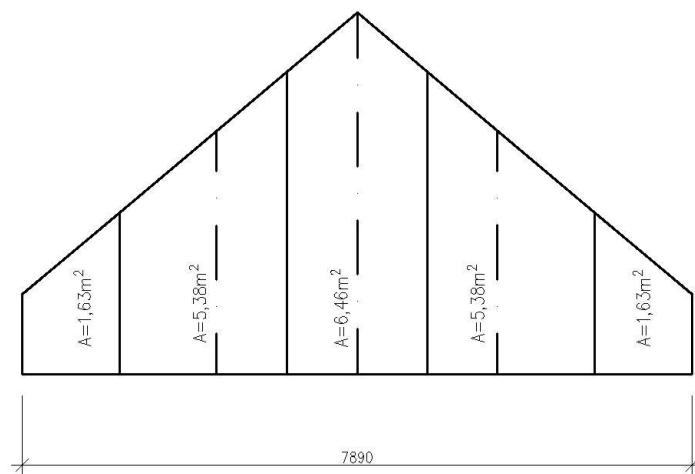
#### 11.1.1 Statické schéma ztužidla



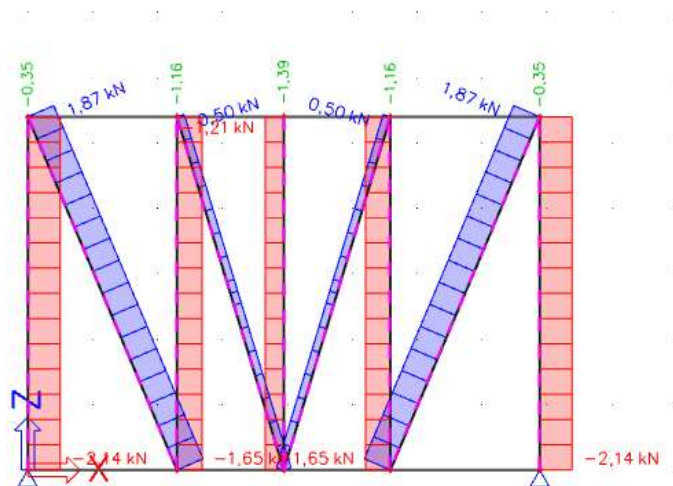
#### 11.1.2 Zatížení ztužidla

Název	$W_{e,k}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$0,5 \cdot A$ [m <sup>2</sup> ]	$W_{e,k}$ [kN]
F1	0,43	0,82	0,35
F2	0,43	2,69	1,16
F3	0,43	3,24	1,39

#### Schéma zatížení štítové stěny



### 11.1.3 Vnitřní síly



### 11.1.4 Návrh prvků ztužidla

Diagonála

**OCELOVÁ TÁHLA MACALLOY M10**

Svislice

**ČTVERVOVÉ TRUBKY 60x60 tl. 4,0 mm**

### 11.1.5 Posouzení prvků ztužidla

Diagonála

Tabulka 1: Vlastnosti táhel Macalloy ve standardním provedení a v nerez provedení

Závít	jednotka	M10	M12	M16	M20	M24	M30	M36	M42	M48	M56	M64	M76	M85	M90*	M100*
Průměr táhla	mm	10	11	15	19	22	28	34	39	45	52	60	72	82	87	97
Minimální mez kluzu	kN	25	36	69	108	156	249	364	501	660	912	1204	1756	2239	2533	3172
Minimální mez pevnosti	kN	33	48	91	143	207	330	483	665	875	1209	1596	2329	2969	3358	4206
Hmotnost táhla	Kg/m	0,50	0,75	1,40	2,20	3,00	4,80	7,10	9,40	12,50	16,70	22,20	32,00	41,50	46,70	58,00



$$N_{t,Ed} = 1,87 \text{ kN} < N_{t,Rd} = 33 \text{ kN}$$

**OCELOVÉ TÁHLA MACALLOY M10 VYHOVUJÍ.**

Svislice

$$N_{Ed} = 2,14 \text{ kN}$$

$$L_{cr} = 5,4 \text{ m}$$

$$\lambda = \frac{L_{cr}}{i} = \frac{5400}{22,7} = 237,9$$

$$\bar{\lambda} = \frac{\lambda}{\lambda_1} = \frac{237,9}{93,9} = 2,53 \rightarrow \chi = 0,143$$

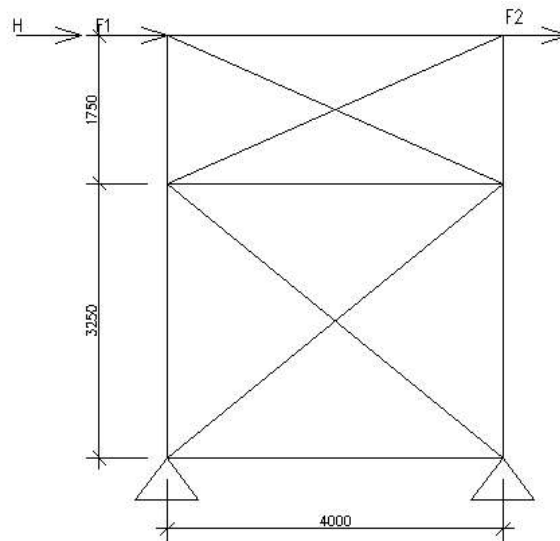
$$N_{Rd} = \chi \cdot A \cdot f_{yd} = 0,143 \cdot 879 \cdot 235 = 29,54 \text{ kN}$$

$$N_{Ed} = 2,14 \text{ kN} < N_{Rd} = 29,54 \text{ kN}$$

**ČTVERCOVÉ TRUBKY 60x60 tl. 4,0 mm VYHOVUJÍ.**

## 11.2 PODÉLNÉ SVISLÉ ZTUŽIDLO SZ3

### 11.2.1 Statické schéma ztužidla



### 11.2.2 Zatížení ztužidla

#### Zatížení větrem

$F_1 = \text{Reakce příčného střešního ztužidla} = 2,14 \text{ kN}$

$$F_2 = F_1 \frac{\text{Podélný vítr oblast E}}{\text{Podélný vítr oblast D}} = 2,14 \frac{0,27}{0,43} = 1,34 \text{ kN}$$

#### RÁMOVÉ IMPERFEKCE

Sloupů v jedné řadě  $m=3$

Výška rámu  $h = 8,36 \text{ m}$

$$\alpha_h = \frac{2}{\sqrt{h}} = \frac{2}{\sqrt{8,36}} = 0,692$$

$$\alpha_m = \sqrt{0,5 * \left(1 + \frac{1}{m}\right)} = \sqrt{0,5 * \left(1 + \frac{1}{3}\right)} = 0,816$$

Úhel natočení sloupů je:

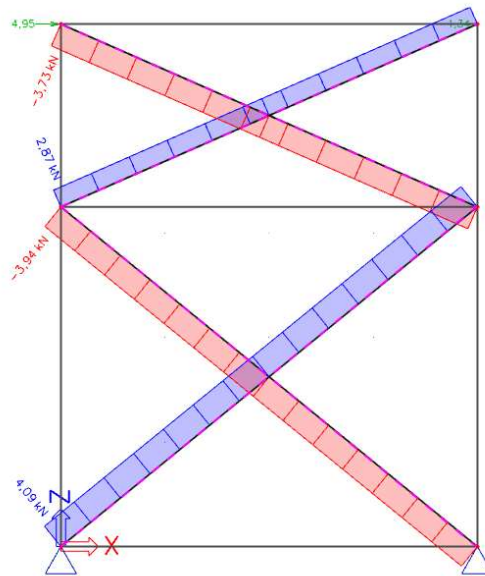
$$\Phi = \Phi_0 * \alpha_h * \alpha_m = \frac{1}{200} * 0,692 * 0,816 = 2,823 * 10^{-3}$$

Zatížení imperfekcí

$$H \phi = \phi \Sigma N = 2,823 * 10^{-3} * (4 * 248,40) = 2,805 \text{ kN}$$



### 11.2.3 Vnitřní síly



### 11.2.4 Návrh prvků ztužidla

**ČTVERCOVÉ TRUBKY 60x60 tl. 4,0 mm**

### 11.2.5 Posouzení prvků ztužidla

Tlačená diagonála

$$N_{Ed} = 3,94 \text{ kN}$$

$$L_{cr} = 2,57 \text{ m}$$

$$\lambda = \frac{L_{cr}}{i} = \frac{2570}{22,7} = 113,22$$

$$\bar{\lambda} = \frac{\lambda}{\lambda_1} = \frac{113,22}{93,9} = 1,21 \rightarrow \chi = 0,473$$

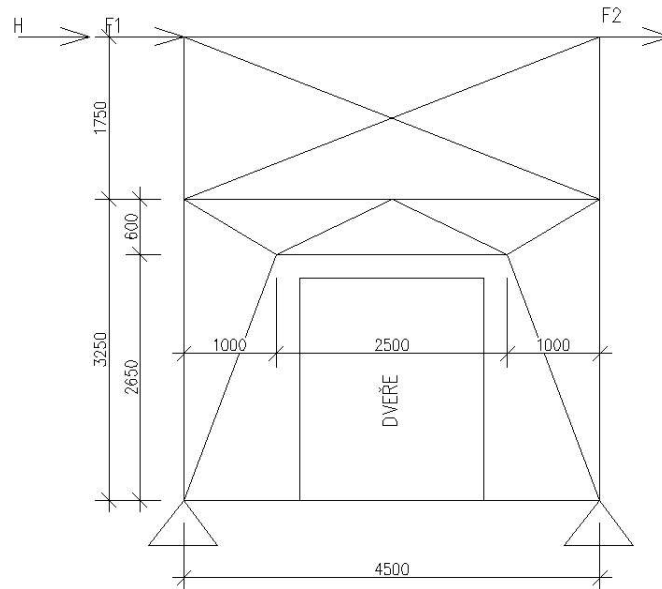
$$N_{Rd} = \chi * A * f_{yd} = 0,473 * 879 * 235 = 97,71 \text{ kN}$$

$$N_{Ed} = 3,94 \text{ kN} < N_{Rd} = 97,71 \text{ kN}$$

**ČTVERCOVÉ TRUBKY 60x60 tl. 4,0 mm VYHOVUJÍ.**

### 11.3 PODÉLNÉ SVISLÉ ZTUŽIDLO SZ5

#### 11.3.1 Statické schéma ztužidla



#### 11.3.2 Zatížení ztužidla

##### Zatížení větrem

$$F_1 = \text{Reakce příčného střešního ztužidla} = 2,14 \text{ kN}$$

$$F_2 = F_1 \frac{\text{Podélný vítr oblast E}}{\text{Podélný vítr oblast D}} = 2,14 \frac{0,27}{0,43} = 1,34 \text{ kN}$$

##### RÁMOVÉ IMPERFEKCE

Sloupů v jedné řadě  $m=3$

Výška rámu  $h = 8,36 \text{ m}$

$$\alpha_h = \frac{2}{\sqrt{h}} = \frac{2}{\sqrt{8,36}} = 0,692$$

$$\alpha_m = \sqrt{0,5 \cdot \left(1 + \frac{1}{m}\right)} = \sqrt{0,5 \cdot \left(1 + \frac{1}{3}\right)} = 0,816$$

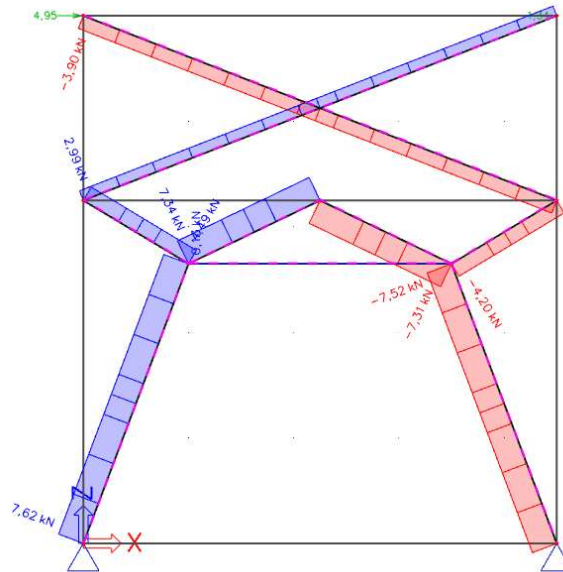
Úhel natočení sloupů je:

$$\Phi = \Phi_0 \cdot \alpha_h \cdot \alpha_m = \frac{1}{200} \cdot 0,692 \cdot 0,816 = 2,823 \cdot 10^{-3}$$

Zatížení imperfekcí

$$H \phi = \phi \cdot \Sigma N = 2,823 \cdot 10^{-3} \cdot (4 \cdot 248,40) = 2,805 \text{ kN}$$

### 11.3.3 Vnitřní síly



### 11.3.4 Návrh prvků ztužidla

**ČTVERCOVÉ TRUBKY 60x60 tl. 4,0 mm**

### 11.3.5 Posouzení prvků ztužidla

Tlačená diagonála

$$N_{Ed} = 7,52 \text{ kN}$$

$$L_{cr} = 2,832 \text{ m}$$

$$\lambda = \frac{L_{cr}}{i} = \frac{2832}{22,7} = 124,76$$

$$\bar{\lambda} = \frac{\lambda}{\lambda_1} = \frac{124,76}{93,9} = 1,33 \rightarrow \chi = 0,454$$

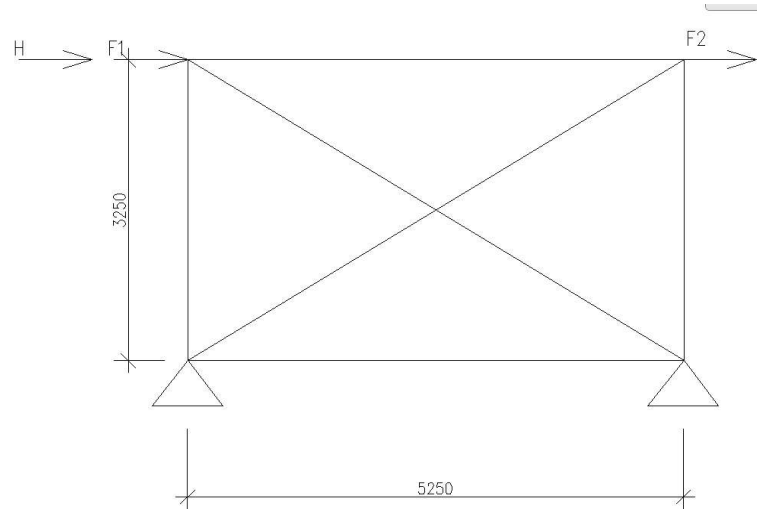
$$N_{Rd} = \chi \cdot A \cdot f_{yd} = 0,454 \cdot 879 \cdot 235 = 93,78 \text{ kN}$$

$$N_{Ed} = 7,52 \text{ kN} < N_{Rd} = 93,78 \text{ kN}$$

**ČTVERCOVÉ TRUBKY 60x60 tl. 4,0 mm VYHOVUJÍ.**

## 11.4 PŘÍČNÉ SVISLÉ ZTUŽIDLO SZ4

### 11.4.1 Statické schéma ztužidla



### 11.4.2 Zatížení ztužidla

Zatížení věrem

Název	$W_{e,k}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$0,5 \cdot A$ [m <sup>2</sup> ]	$W_{e,k}$ [kN]
F1	0,43	13,05	5,61
F2	0,27	13,05	3,52

#### RÁMOVÉ IMPERFEKCE

Sloupů v jedné řadě  $m=5$

Výška sloupů  $h = 3,5$  m

$$\alpha_h = \frac{2}{\sqrt{h}} = \frac{2}{\sqrt{3,5}} = 1,06$$

$$\alpha_m = \sqrt{0,5 \cdot \left(1 + \frac{1}{m}\right)} = \sqrt{0,5 \cdot \left(1 + \frac{1}{5}\right)} = 0,775$$

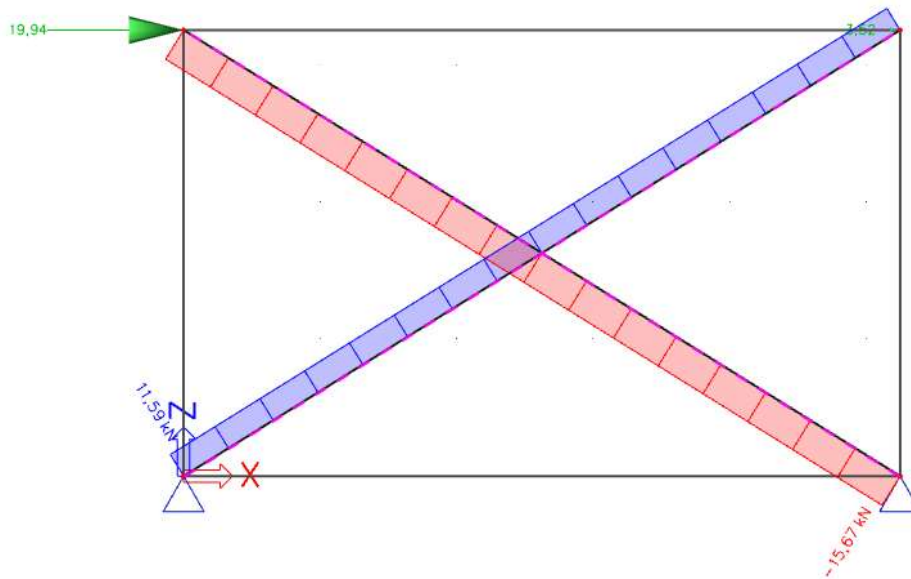
Úhel natočení sloupů je:

$$\Phi = \Phi_0 \cdot \alpha_h \cdot \alpha_m = \frac{1}{200} \cdot 1,06 \cdot 0,775 = 4,108 \cdot 10^{-3}$$

Zatížení imperfekcí

$$H \phi = \phi \sum N = 4,108 \cdot 10^{-3} \cdot (4 \cdot 248,4) = 14,33 \text{ kN}$$

### 11.4.3 Vnitřní síly



### 11.4.4 Návrh prvků ztužidla

**ČTVERCOVÉ TRUBKY 60x60 tl. 4,0 mm**

### 11.4.5 Posouzení prvků ztužidla

#### Tlačená diagonála

$$N_{Ed} = 15,67 \text{ kN}$$

$$L_{cr} = 3,09 \text{ m}$$

$$\lambda = \frac{L_{cr}}{i} = \frac{3090}{22,7} = 136,12$$

$$\bar{\lambda} = \frac{\lambda}{\lambda_1} = \frac{136,12}{93,9} = 1,45 \rightarrow \chi = 0,361$$

$$N_{Rd} = \chi * A * f_{yd} = 0,361 * 879 * 235 = 74,57 \text{ kN}$$

$$N_{Ed} = 15,67 \text{ kN} < N_{Rd} = 74,57 \text{ kN}$$

**ČTVERCOVÉ TRUBKY 60x60 tl. 4,0 mm VYHOVUJÍ.**

## 12 RÁMOVÝ SPOJ VNITŘNÍ PRŮVLAK – SLOUP

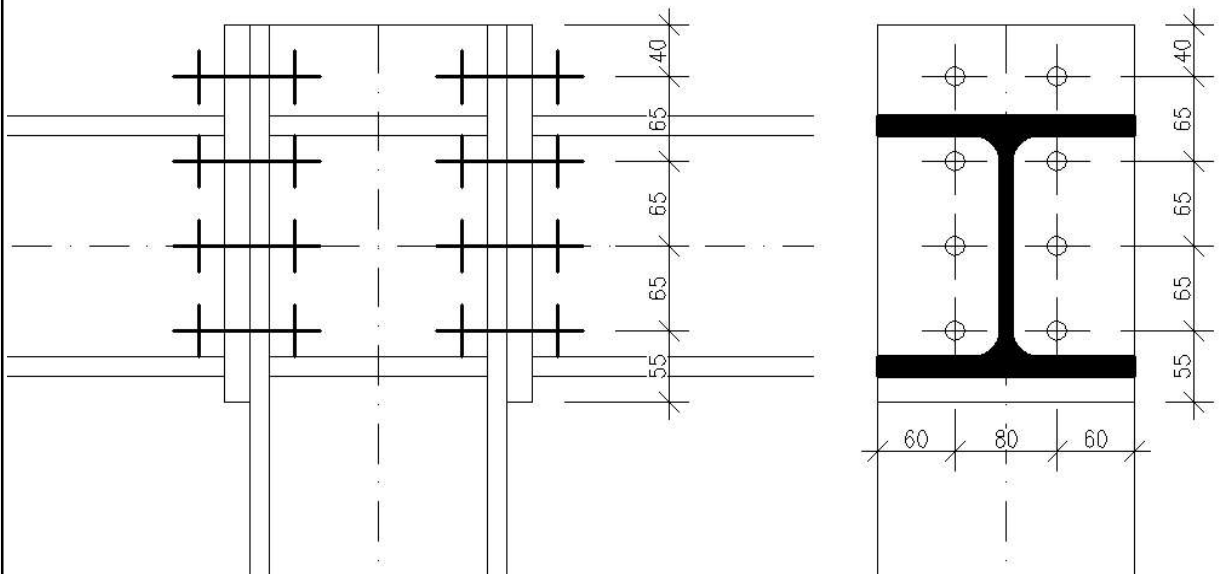
### 12.1 PŮSOBÍCÍ SÍLY

$$M_{Ed} = 98,5 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed} = 116,67 \text{ kN}$$

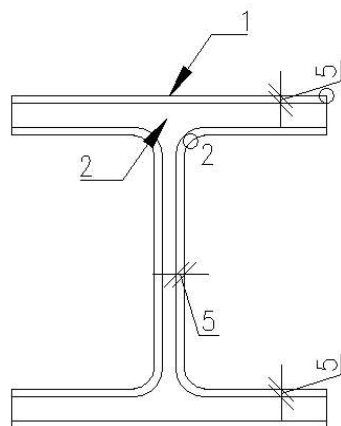
### 12.2 NÁVRH SPOJE

#### 12.2.1 Schéma spoje



#### 12.2.2 Spoj koutovým svarem

Schéma svaru



Moment setrvačnosti

$$I_{y,1} = 94,37 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$$

$$I_{y,2} = 57,00 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$$

$$I_w = I_{y,1} - I_{y,2} = (94,37 - 57,00) \cdot 10^6 = 37,37 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$$

Napětí v krajních vláknech v bodě 1

$$\sigma_{k,1} = \tau_{k,1} = \frac{1}{\sqrt{2}} \frac{M_{Ed}}{I_w} \cdot z_1 = \frac{1}{\sqrt{2}} \frac{98,5 \cdot 10^6}{37,37 \cdot 10^6} \cdot 102,5 = 144,94 \text{ MPa}$$

$$\tau_{r,1} = 0$$

Podmínka posouzení svaru

$$\sqrt{\sigma_k^2 + 3 \cdot (\tau_k^2 + \tau_r^2)} < \frac{f_u}{(\beta_w \gamma_w)}$$

$$\sqrt{144,94^2 + 3 \cdot (144,94^2 + 0)} < \frac{360}{(0,8 \cdot 1,25)}$$

$$289,88 \text{ MPa} < 360 \text{ MPa}$$

Posouzení svaru v bodě 1 vyhovuje

Napětí v krajních vláknech v bodě 2

$$\tau_{r,2} = \frac{V_{Ed}}{2 \cdot a_w \cdot L_w} = \frac{116,67 \cdot 10^3}{2 \cdot 5 \cdot 140} = 83,34 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{k,2} = \tau_{k,2} = \frac{1}{\sqrt{2}} \frac{M_{Ed}}{I_w} \cdot z_2 = \frac{1}{\sqrt{2}} \frac{98,5 \cdot 10^6}{37,37 \cdot 10^6} \cdot 75 = 139,78 \text{ MPa}$$

Podmínka posouzení svaru

$$\sqrt{\sigma_k^2 + 3 \cdot (\tau_k^2 + \tau_r^2)} < \frac{f_u}{(\beta_w \gamma_w)}$$

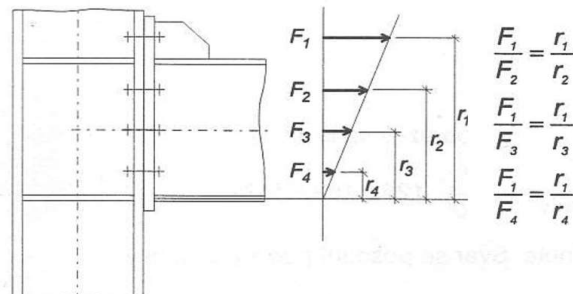
$$\sqrt{139,78^2 + 3 \cdot (139,78^2 + 83,34^2)} < \frac{360}{(0,8 \cdot 1,25)}$$

$$314,63 \text{ MPa} < 360 \text{ MPa}$$

Posouzení svaru v bodě 2 vyhovuje

**NAVRŽENÝ KOUTOVÝ SVAR KOLEM DOKOLA tl. 5 mm VYHOVUJE**

### 12.2.3 Šroubovaný přípoj



$$r_4 = 27,5 \text{ mm}$$

$$r_3 = 92,5 \text{ mm}$$

$$r_2 = 152,5 \text{ mm}$$

$$r_1 = 222,5 \text{ mm}$$

$$F_2 = \frac{r_2}{r_1} * F_1 = 0,685 F_1$$

$$F_3 = \frac{r_3}{r_1} * F_1 = 0,416 F_1$$

$$F_4 = \frac{r_4}{r_1} * F_1 = 0,124 F_1$$

$$F_1 * 222,5 + 0,685 * F_1 * 152,5 + 0,416 * F_1 * 92,5 + 0,124 * F_1 * 27,5 = M_{Ed}$$
$$368,85 * F_1 = 98,5 * 10^6$$
$$F_1 = 267,05 \text{ kN}$$

### **NÁVRH ŠROUBY 8x M20 10.9**

Pevnost šroubů v tahu (hodnota viz ocelové konstrukce tabulky)

$$F_{t,Rd} = 152,1 \text{ kN}$$

$$\frac{F_1}{2} = \frac{267,05}{2} = 133,53 \text{ kN}$$

$$F_{t,Rd} = 152,1 \text{ kN} > \frac{F_1}{2} = 133,53 \text{ kN}$$

**Momentová únosnost vyhovuje.**

Pevnost šroubů ve stříhu (hodnota viz ocelové konstrukce tabulky)

$$F_{v,Rd} = 101,4 \text{ kN}$$

$$\frac{V_{Ed}}{8} = \frac{116,67}{8} = 14,58 \text{ kN}$$

$$F_{v,Rd} = 101,4 \text{ kN} > \frac{V_{Ed}}{8} = 14,58 \text{ kN}$$

**Pevnost šroubů ve stříhu vyhovuje.**

Únosnost v otláčení pásnice sloupu (hodnota viz ocelové konstrukce tabulky)

$$F_{b,Rd} = 63 \frac{t}{10} = 63 \frac{15}{10} = 94,5 \text{ kN}$$

$$\frac{V_{Ed}}{8} = \frac{116,67}{8} = 14,58 \text{ kN}$$

$$F_{b,Rd} = 94,5 > \frac{V_{Ed}}{8} = 14,58 \text{ kN}$$

**Únosnost v otláčení pásnice sloupu vyhovuje.**



Posouzení šroubů v kombinaci tahu a smyku

$$F_{t,Ed} = \frac{F_1}{2} = \frac{267,05}{2} = 133,53 \text{ kN}$$

$$F_{v,Ed} = \frac{V_{Ed}}{8} = \frac{116,67}{8} = 14,58 \text{ kN}$$

$$\frac{F_{v,Ed}}{F_{b,Rd}} + \frac{F_{t,Ed}}{(1,4 * F_{t,Rd})} < 1$$

$$\frac{14,58}{94,5} + \frac{133,53}{(1,4 * 152,1)} = 0,78 < 1$$

Únosnost šroubů na kombinaci tahu a smyku vyhovuje.

**NAVRŽENÉ ŠROUBY 8x M20 10.9 VYHOVUJÍ**

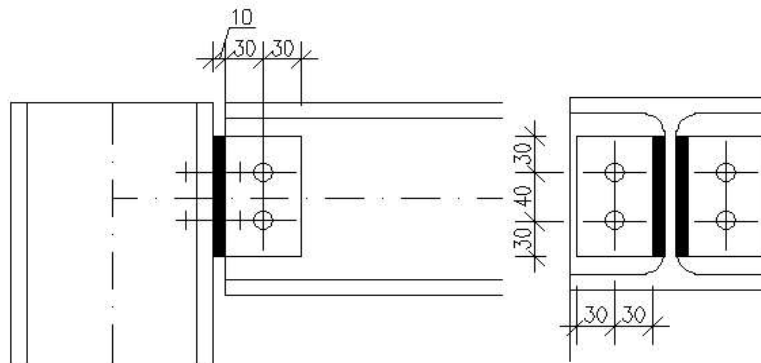
### **13 SEKCE B KLOUBOVÝ SPOJ PRŮVLAK NA PÁSNICI SLOUPU**

#### **13.1 PŮSOBÍCÍ SÍLY**

$$V_{Ed} = 86,11 \text{ kN}$$

#### **13.2 NÁVRH SPOJE**

##### **13.2.1 Schéma spoje**



##### **13.2.2 Návrh šroubů na pásnici sloupu**

#### **NÁVRH ŠROUBY 4x M12 8.8**

Pevnost šroubů ve stříhu (hodnota viz ocelové konstrukce tabulky)

$$F_{v,Rd} = 27,9 \text{ kN}$$

$$\frac{V_{Ed}}{4} = \frac{86,11}{4} = 21,53 \text{ kN}$$

$$F_{v,Rd} = 27,9 \text{ kN} > \frac{V_{Ed}}{4} = 21,53 \text{ kN}$$

Pevnost šroubů ve stříhu vyhovuje.

Únosnost v otláčení pásnice sloupu (hodnota viz ocelové konstrukce tabulky)

$$F_{b,Rd} = 57,3 \text{ kN}$$

$$\frac{V_{Ed}}{4} = \frac{86,11}{4} = 21,53 \text{ kN}$$

$$F_{b,Rd} = 57,3 > \frac{V_{Ed}}{4} = 21,53 \text{ kN}$$

**Únosnost v otláčení pásnice sloupu vyhovuje.**

### **NAVRŽENÉ ŠROUBY 4x M12 8.8 NA PÁSNICI SLOUPU VYHOVÍ.**

#### **13.2.3** Návrh šroubů na stojině průvlaku

##### **NÁVRH ŠROUBY 2x M16 8.8**

Působící moment

$$M_{Ed} = e \cdot V_{Ed} = 0,040 \cdot 86,11 = 3,44 \text{ kNm}$$

Rovnoměrné rozdělení síly

$$F_{s,Ed} = \frac{V_{Ed}}{2} = \frac{86,11}{2} = 43,06 \text{ kN}$$

Předpoklad pružného rozdělení sil

$$F_{h,Ed} = \frac{M_{Ed}}{p_1} = \frac{3,44 \cdot 10^6}{40} = 86 \text{ kN}$$

Výsledná síla působící na dva šrouby

$$F_{Ed} = \sqrt{F_{s,Ed}^2 + F_{h,Ed}^2} = \sqrt{43,06^2 + 86^2} = 96,17 \text{ kN}$$

Pevnost šroubů ve stříhu (dvoustřížný) (hodnota viz ocelové konstrukce tabulky)

$$2 \cdot F_{v,Rd} = 2 \cdot 52,0 = 104 \text{ kN}$$

$$F_{v,Rd} = 104 \text{ kN} > F_{Ed} = 96,17 \text{ kN}$$

**Pevnost šroubů ve stříhu vyhovuje.**

Únosnost v otláčení pásnice sloupu (hodnota viz ocelové konstrukce tabulky)

$$F_{b,Rd} = \frac{k_1 \cdot \alpha_b \cdot f_u \cdot d \cdot t}{\gamma_{M2}}$$

$$k_1 = 2,5; \alpha_b = \frac{p_1}{3d_0} - \frac{1}{4} = \frac{40}{(3 \cdot 16)} - \frac{1}{4} = 0,583$$

$$F_{b,Rd} = \frac{2,5 \cdot 0,583 \cdot 360 \cdot 16 \cdot 8}{1,25} = 53,73 \text{ kN}$$

$$2 \cdot F_{b,Rd} = 2 \cdot 53,73 = 107,46 \text{ kN} > F_{Ed} = 96,17 \text{ kN}$$

**Únosnost v otláčení stojiny průvlaku vyhovuje.**

### **NAVRŽENÉ ŠROUBY 2x M16 8.8 NA STOJINĚ PRŮVLAKU VYHOVÍ.**

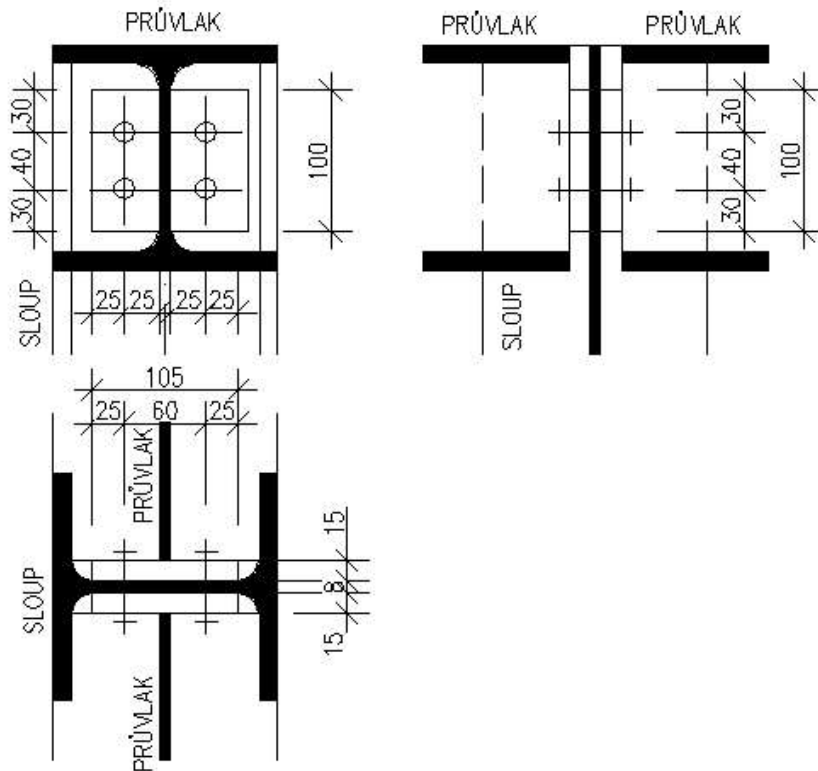
## 14 SEKCE B KLOBOVÝ SPOJ PRŮVLAK NA STOJINU SLOUPU

### 14.1 PŮSOBÍCÍ SÍLY

$$F_{Ed} = 2 \times V_{Ed} = 2 \times 86,11 = 172,22 \text{ kN}$$

### 14.2 NÁVRH SPOJE

#### 14.2.1 Schéma spoje



#### 14.2.2 Návrh šroubů na stojině sloupu

##### NÁVRH ŠROUBY 4x M16 8.8

Pevnost šroubů ve stříhu (dvoustřížný) (hodnota viz ocelové konstrukce tabulky)

$$F_{v,Rd.1} = 52 \text{ kN}$$

4x dvoustřížný spoj

$$F_{v,Rd} = 4 \times 2 \times F_{v,Rd.1} = 4 \times 2 \times 52 = 416 \text{ kN} > F_{Ed} = 172,22 \text{ kN}$$

**Pevnost šroubů ve stříhu vyhovuje.**

Únosnost v otláčení stojiny sloupu (hodnota viz ocelové konstrukce tabulky)

$$F_{b,Rd,1} = \frac{k_1 \cdot \alpha_b \cdot f_u \cdot d \cdot t}{\gamma_{M2}}$$

$$k_1 = 2,5; \alpha_b = \frac{p_1}{3d_0} - \frac{1}{4} = \frac{40}{(3 \cdot 16)} - \frac{1}{4} = 0,583$$

$$F_{b,Rd,1} = \frac{2,5 \cdot 0,583 \cdot 360 \cdot 16 \cdot 8}{1,25} = 53,73 \text{ kN}$$

$$F_{b,Rd} = 4 \cdot F_{b,Rd,1} = 4 \cdot 53,73 = 214,92 \text{ kN} > F_{Ed} = 172,22 \text{ kN}$$

**Únosnost v otláčení stojiny průvlaku vyhovuje.**

**NAVRŽENÉ ŠROUBY 2x M16 8.8 NA STOJINĚ SLOUPU VYHOVÍ.**

#### 14.2.3 Únosnost svaru a= 3 mm

Délka svaru okolo stojiny

$$l_w = 100 \text{ mm}$$

Napětí v rovině

$$\tau_r = \frac{V_{Ed}}{2al_w} = \frac{86,11 \cdot 10^3}{2 \cdot 3 \cdot 100} = 143,52 \text{ MPa}$$

Podmínka posouzení svaru

$$\sqrt{\sigma_k^2 + 3 \cdot (\tau_k^2 + \tau_r^2)} < \frac{f_u}{(\beta_w \gamma_w)}$$

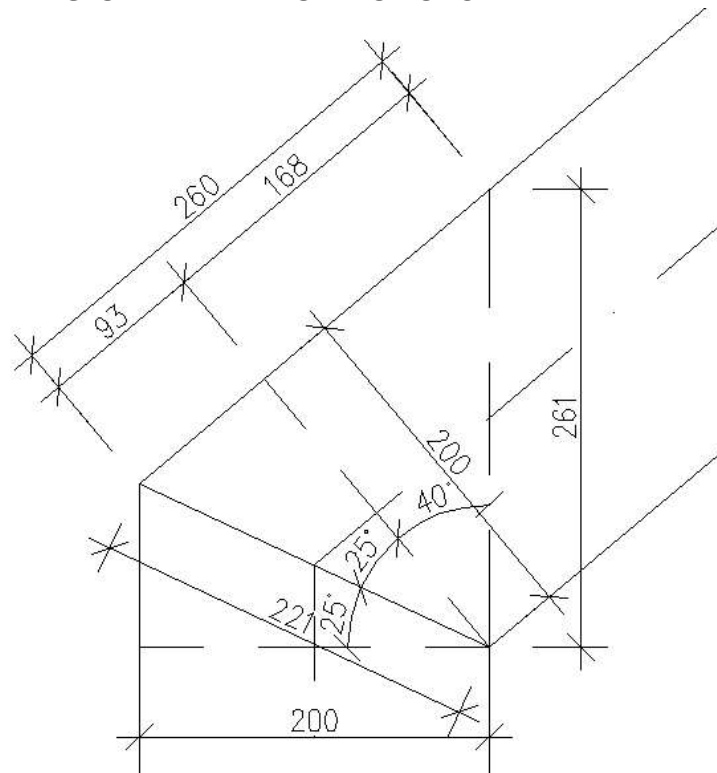
$$\sqrt{0 + 3 \cdot (0 + 143,52^2)} < \frac{360}{(0,8 \cdot 1,25)}$$

$$248,58 \text{ MPa} < 360 \text{ MPa}$$

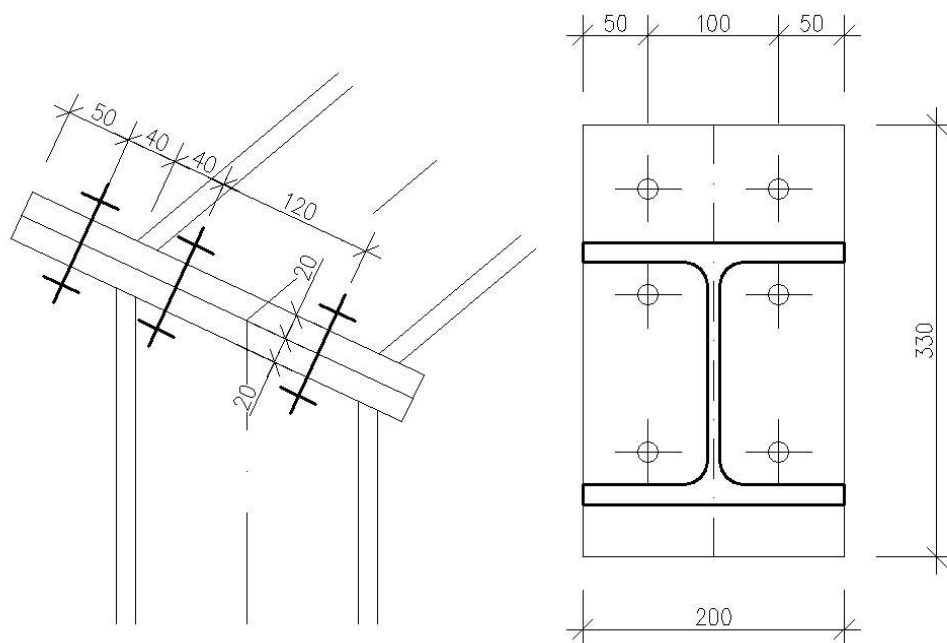
**NAVRŽENÝ SVAR VYHOVÍ**

## 15 RÁMOVÝ ROH S ŠIKMÝMI ČELNÍMI DESKAMI

### 15.1 GEOMETRIE RÁMOVÉHO ROHU



### 15.2 SCHÉMA SPOJE



### 15.3 PŮSOBÍCÍ SÍLY

Působící moment

$$M_{Ed} = 54,72 \text{ kNm}$$

Působící posouvající síla

$$V_{Ed} = 60,94 * \sin 25 + 44,64 * \cos 25 = 66,21 \text{ kN}$$

### 15.4 NÁVRH ŠROUBŮ

#### 6x M16 8.8

Horní šrouby – ohybový moment

rameno vnitřních sil

$$R = 221 - 15 = 206 \text{ mm}$$

Tahová síla působící v jednom šroubu

$$4 * N_{t,Ed} * 0,206 = 54,74$$

$$N_{t,Ed} = 66,43 \text{ kN}$$

$$N_{t,Rd} = 78 \text{ kN (viz tabulky)} > N_{t,Ed} = 66,43 \text{ kN}$$

Vyhovuje

Posouzení T průřezu

$$L_{eff} = 0,5 * 200 = 100 \text{ mm}$$

$$M_{T,pl,Rd} = \frac{L_{eff} * t_p^2}{4} f_{yd} = \frac{100 * 20^2}{4} * 235 = 2,35 \text{ kNm}$$

$$F_{T,Rd} = \frac{2 * 2,35 * 10^6 + 2 * 50 * 78 * 10^3}{40 + 50} = 138,88 \text{ kN}$$

$$F_{T,Rd} = 138,88 > 2 * 66,43 = 132,86 \text{ kN}$$

**Šroubový přípoj na moment vyhoví.**

Spodní šrouby – posouvající síla

Pevnost šroubů ve stříhu (hodnota viz ocelové konstrukce tabulky)

$$2 * F_{v,Rd} = 2 * 52,0 = 104 \text{ kN}$$

$$F_{v,Rd} = 104 \text{ kN} < V_{Ed} = 66,21 \text{ kN}$$

**Pevnost šroubů ve stříhu vyhovuje.**

Únosnost v otláčení

$$F_{b,Rd} = 73,6 \frac{t}{10} = 73,6 \frac{20}{10} = 147,2 \text{ kN}$$

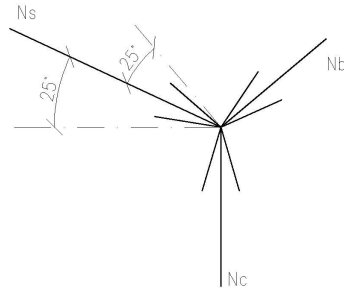
$$2 * F_{b,Rd} = 2 * 147,2 = 294,4 \text{ kN} > V_{Ed} = 66,21 \text{ kN}$$

**Šroubový přípoj na posouvající sílu vyhoví.**

**NAVRŽENÉ ŠROUBY 6x M16 8.8 VYHOVÍ.**

## 15.5 POSOUZENÍ ČELNÍCH DESEK

Posouzení čelní desky na vzpěrný tlak  
Vnitřní síly z KZS4

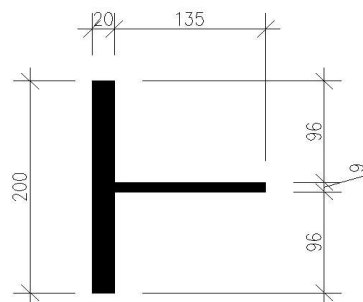


$$N_b = \frac{M_{Ed}}{h - t_f} + \frac{N_{Ed}}{2} = \frac{54,72}{(261 - 15) \cdot 10^{-3}} + \frac{112,71}{2} = 278,8 \text{ kN}$$

$$N_c = \frac{54,72}{(261 - 15) \cdot 10^{-3}} + \frac{102,71}{2} = 273,8 \text{ kN}$$

$$N_s = N_b \cdot \sin(25) + N_c \cdot \sin(25) = 278,8 \cdot \sin(25) + 273,8 \cdot \sin(25) = 233,54 \text{ kN}$$

Schéma výztuhy



Vzpěrná délka

$$L_{cr} = 120 \text{ mm}$$

Průřezové charakteristiky výztuhy

$$A_s = 5215 \text{ mm}^2$$

$$I_s = 1/12 \cdot 20 \cdot 200^3 = 13,33 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$$

$$i_s = \sqrt{\frac{13,33 \cdot 10^6}{5215}} = 50,56 \text{ mm}$$

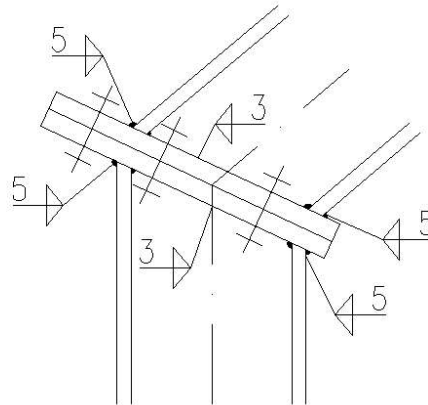
$$\lambda = \frac{L_{cr}}{i_s} = \frac{120}{50,56} = 2,37$$

$$\bar{\lambda} = \frac{\lambda}{\lambda_1} \sqrt{\beta_A} = \frac{2,37}{50,56} \sqrt{1} = 0,046 \rightarrow \chi = 1$$

$$N_{b,Rd} = \chi A_s f_{yd} = 1 \cdot 5215 \cdot 235 = 1225,53 \text{ kN} > \frac{N_s}{2} = \frac{233,54}{2} = 116,77 \text{ kN}$$

**Čelní deska bezpečně vyhoví na vzpěr.**

### 15.6 SVARY ČELNÍCH DESEK



#### Svar přírub k čelní desce

Síla v přírubě

$$N_f = \frac{M_{Ed}}{r} = \frac{54,72}{0,206} = 265,63 \text{ kN}$$

Délka svaru okolo příruby

$$l_{we} = 2 \cdot 200 - 2 \cdot 18 - 9 = 355 \text{ mm}$$

Napětí v rovině

$$\sigma_k = \tau_k = \frac{1}{\sqrt{2}} \frac{N_f}{a \cdot l_{we}} = \frac{1}{\sqrt{2}} \frac{265,63 \cdot 10^3}{5 \cdot 355} = 105,82 \text{ MPa}$$

Podmínka posouzení svaru

$$\sqrt{\sigma_k^2 + 3 \cdot (\tau_k^2 + \tau_r^2)} < \frac{f_u}{(\beta_w \gamma_w)}$$

$$\sqrt{105,82^2 + 3 \cdot (105,82^2 + 0)} < \frac{360}{(0,8 \cdot 1,25)}$$

$$211,64 \text{ MPa} < 360 \text{ MPa}$$

**Svar okolo příruby vyhoví.**

#### Svar stojiny k čelní desce

Délka svaru okolo příruby

$$l_w = 2 \cdot 134 = 268 \text{ mm}$$

Napětí v rovině

$$\tau_r = \frac{V_{Ed}}{2a l_w} = \frac{66,21 \cdot 10^3}{2 \cdot 268 \cdot 3} = 41,18 \text{ MPa}$$

Podmínka posouzení svaru

$$\sqrt{\sigma_k^2 + 3 \cdot (\tau_k^2 + \tau_r^2)} < \frac{f_u}{(\beta_w \gamma_w)}$$

$$\sqrt{0 + 3 \cdot (0 + 41,18^2)} < \frac{360}{(0,8 \cdot 1,25)}$$

$$71,33 \text{ MPa} < 360 \text{ MPa}$$

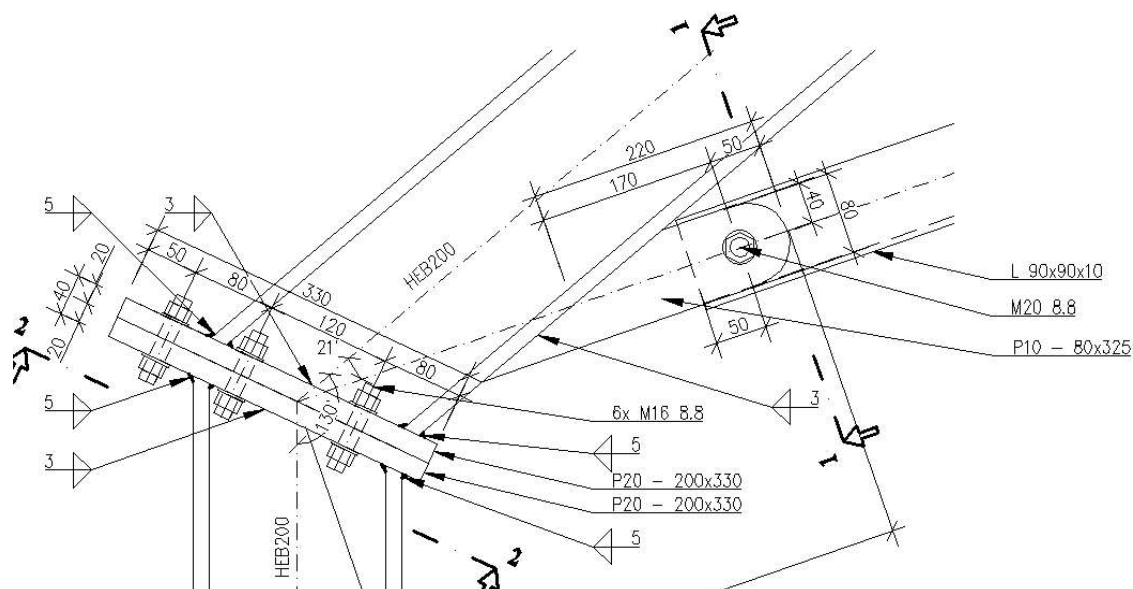
**Svar okolo stojiny vyhoví.**

**NAVRŽENÝ SPOJ VYHOVUJE.**



## 16 PŘÍPOJ DIAGONÁLNÍHO TÁHLA K RÁMOVÉM ROHU

### 16.1 SCHÉMA PŘÍPOJE



### 16.2 NÁVRH ŠROUBU

#### 16.2.1 Působící síla v táhle

$$N_{Ed} = 62,32 \text{ kN}$$

#### 16.2.2 Návrh šroubu

#### NÁVRH ŠROUBU M20 8.8

Pevnost šroubu ve stříhu (hodnota viz ocelové konstrukce tabulky)

$$F_{v,Rd} = 104 \text{ kN}$$

$$F_{v,Rd} = 104 \text{ kN} > F_{Ed} = N_{Ed} = 62,32 \text{ kN}$$

**Pevnost šroubu ve stříhu vyhovuje.**

Únosnost v otláčení (hodnota viz ocelové konstrukce tabulky)

$$F_{b,Rd} = 94,1 \text{ kN}$$

$$F_{b,Rd} = 94,1 \text{ kN} > F_{Ed} = N_{Ed} = 62,32 \text{ kN}$$

**Únosnost v otláčení vyhovuje.**

**NAVRŽENÝ ŠROUB M20 8.8 VYHOVÍ.**

### 16.3 NÁVRH SVARU

Tloušťka svaru

$$a = 3 \text{ mm}$$

Délka svaru

$$l_w = 225 \text{ mm}$$

Napětí v rovině

$$\tau_r = \frac{V_{Ed} = N_{Ed} / \cos(21)}{2al_w} = \frac{62,32 \cdot 10^3 / \cos(21)}{2 \cdot 3 \cdot 225} = 49,45 \text{ MPa}$$

Podmínka posouzení svaru

$$\sqrt{\sigma_k^2 + 3 \cdot (\tau_k^2 + \tau_r^2)} < \frac{f_u}{(\beta_w \gamma_w)}$$

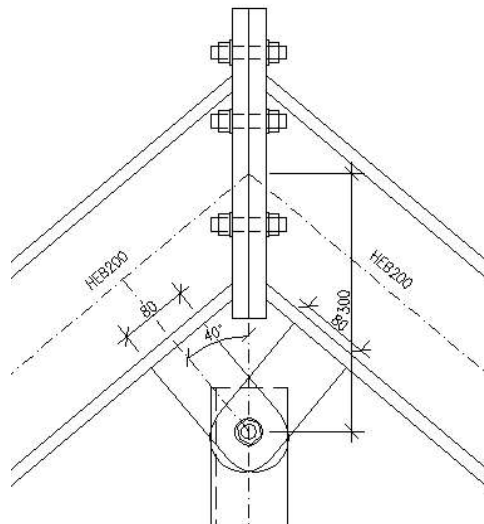
$$\sqrt{0 + 3 \cdot (0 + 49,45^2)} < \frac{360}{(0,8 \cdot 1,25)}$$

$$85,65 \text{ MPa} < 360 \text{ MPa}$$

### NAVRŽENÝ SVAR VYHOVÍ

## 17 PŘÍPOJ SVISLÉHO TÁHLA K RÁMOVÉMU ROHU

### 17.1 SCHÉMA PŘÍPOJE



### 17.2 NÁVRH ŠROUBU

#### 17.2.1 Působící síla v táhle

$$N_{Ed} = 41,33 \text{ kN}$$

#### 17.2.2 Návrh šroubu

#### NÁVRH ŠROUBU M16 8.8

Pevnost šroubu ve stříhu (dviustřížný) (hodnota viz ocelové konstrukce tabulky)

$$F_{v,Rd} = 52 \text{ kN}$$

$$F_{v,Rd} = 52 \text{ kN} > F_{Ed} = N_{Ed} / 2 = 20,67 \text{ kN}$$

**Pevnost šroubu ve stříhu vyhovuje.**

Únosnost v otláčení (hodnota viz ocelové konstrukce tabulky)

$$F_{b,Rd} = 73,6 \text{ kN}$$

$$F_{b,Rd} = 73,6 > F_{Ed} = N_{Ed} = 41,33 \text{ kN}$$

**Únosnost v otláčení vyhovuje.**

**NAVRŽENÝ ŠROUB M16 8.8 VYHOVÍ.**

### 17.3 NÁVRH SVARU

Působící síla

$$N_{Ed} = 41,33 \text{ kN}$$

$$V_{Ed} = \sqrt{N_{Ed}^2 - N_{Ed}^* \sin^2(40^\circ)} / 2$$

$$V_{Ed} = \sqrt{41,3^2 - 41,3^* \sin^2(40^\circ)} / 2 = 31,64 / 2 = 15,82 \text{ kN}$$

Tloušťka svaru

$$a = 3 \text{ mm}$$

Délka svaru

$$l_w = 80 \text{ mm}$$

Napětí v rovině

$$\tau_r = \frac{V_{Ed}}{2al_w} = \frac{15,82 \cdot 10^3}{2 \cdot 3 \cdot 80} = 33 \text{ MPa}$$

Podmínka posouzení svaru

$$\sqrt{\sigma_k^2 + 3 \cdot (\tau_k^2 + \tau_r^2)} < \frac{f_u}{(\beta_w \gamma_w)}$$

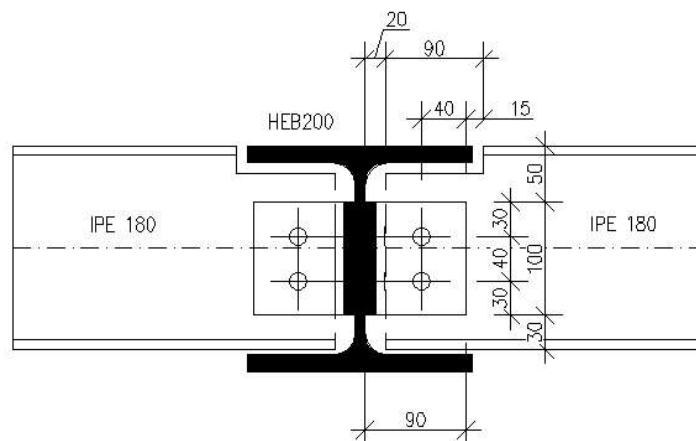
$$\sqrt{0 + 3 \cdot (0 + 33^2)} < \frac{360}{(0,8 \cdot 1,25)}$$

$$57,16 \text{ MPa} < 360 \text{ MPa}$$

**NAVRŽENÝ SVAR VYHOVÍ**

## 18 NAPOJENÍ STROPNICE NA PRŮVLAK

### 18.1 SCHÉMA SPOJE



## 18.2 NÁVRH ŠROUBU

### 18.2.1 Působící síla

$$V_{Ed} = 28,26 \text{ kN}$$

### 18.2.2 Návrh šroubů na stojině průvlaku

#### NÁVRH ŠROUBY 4x M12 8.8

Pevnost šroubů ve stříhu (hodnota viz ocelové konstrukce tabulky)

$$F_{v,Rd} = 27,9 \text{ kN}$$

$$\frac{2 \cdot V_{Ed}}{4} = \frac{2 \cdot 28,26}{4} = 14,13 \text{ kN}$$

$$F_{v,Rd} = 27,9 \text{ kN} > \frac{2V_{Ed}}{4} = 14,13 \text{ kN}$$

**Pevnost šroubů ve stříhu vyhovuje.**

Únosnost v otláčení pásnice sloupu (hodnota viz ocelové konstrukce tabulky)

$$F_{b,Rd} = 57,3 \text{ kN}$$

$$\frac{2 \cdot V_{Ed}}{4} = \frac{2 \cdot 28,26}{4} = 14,13 \text{ kN}$$

$$F_{b,Rd} = 57,3 \text{ kN} > \frac{2V_{Ed}}{4} = 14,13 \text{ kN}$$

**Únosnost v otláčení pásnice sloupu vyhovuje.**

**NAVRŽENÉ ŠROUBY 4x M12 8.8 NA STOJINĚ PRŮVLAKU VYHOVÍ.**

### 18.2.3 Návrh šroubů na stojině stropnice

#### NÁVRH ŠROUBY 2x M16 5.6

Pevnost šroubů ve stříhu (hodnota viz ocelové konstrukce tabulky)

$$F_{v,Rd} = 41,6 \text{ kN}$$

$$\frac{2 \cdot V_{Ed}}{2} = \frac{2 \cdot 28,26}{2} = 28,26 \text{ kN}$$

$$F_{v,Rd} = 41,6 \text{ kN} > \frac{2V_{Ed}}{2} = 28,26 \text{ kN}$$

**Pevnost šroubů ve stříhu vyhovuje.**

Únosnost v otláčení pásnice sloupu (hodnota viz ocelové konstrukce tabulky)

$$F_{b,Rd} = 73,6 \text{ kN}$$

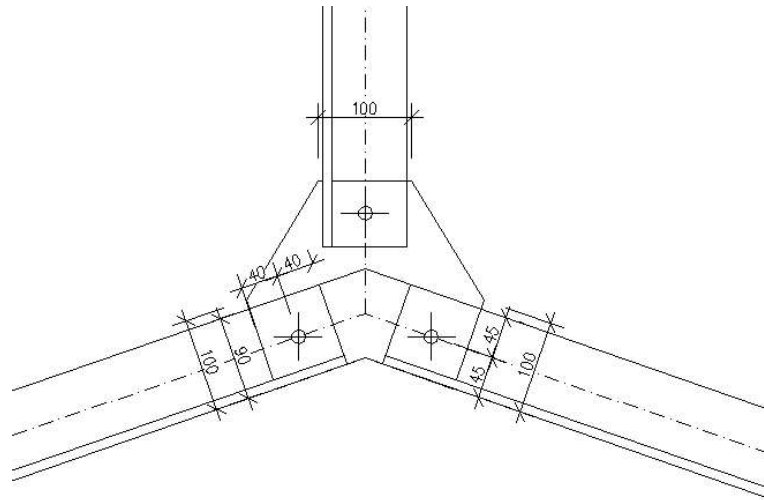
$$\frac{2 \cdot V_{Ed}}{4} = \frac{2 \cdot 28,26}{4} = 14,13 \text{ kN}$$

$$F_{b,Rd} = 73,6 \text{ kN} > \frac{2V_{Ed}}{4} = 14,13 \text{ kN}$$

**Únosnost v otláčení pásnice sloupu vyhovuje.**

## 19 SPOJ TÁHEL RÁMU SEKCE A

### 19.1 SCHÉMA SPOJE



### 19.2 NÁVRH ŠROUBU

#### 19.2.1 Působící síla

$$N_{Ed} = 62,32 \text{ kN}$$

#### 19.2.2 Návrh šroubu

#### NÁVRH ŠROUB M20 8.8

Pevnost šroubů ve stříhu (hodnota viz ocelové konstrukce tabulky)

$$F_{v,Rd} = 81,1 \text{ kN}$$

$$N_{Ed} = 62,32 \text{ kN}$$

$$F_{v,Rd} = 81,1 \text{ kN} > N_{Ed} = 62,32 \text{ kN}$$

**Pevnost šroubů ve stříhu vyhovuje.**

Únosnost v otláčení pásnice sloupu (hodnota viz ocelové konstrukce tabulky)

$$F_{b,Rd} = 63 \text{ kN}$$

$$N_{Ed} = 62,32 \text{ kN}$$

$$F_{b,Rd} = 63 \text{ kN} > N_{Ed} = 62,32 \text{ kN}$$

**Únosnost v otláčení vyhovuje.**

**NAVRŽENÝ ŠROUB M20 8.8 VYHOVÍ.**

## **20 VÝPIS NOREM A POUŽITÉ LITERATURY**

### Normy

ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí, březen 2004

ČSN EN 1990 - ZMĚNA A1 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí, 2007

ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb

ČSN EN 1991-1-3 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-3: Obecná zatížení - Zatížení sněhem

ČSN EN 1991-1-4 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem

ČSN EN 1991-1-6 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-6: Obecná zatížení - Zatížení během provádění

ČSN EN 1993-1-1 Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby.

ČSN EN 1995-1 Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí

ČSN EN 1997-1 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí

### Literatura

VRANÝ, Tomáš a František WALD. Ocelové konstrukce: tabulky. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2005. ISBN 80-01-03140-3.

STUDNIČKA, Jiří. Ocelové konstrukce: normy. 2. vyd. V Praze: České vysoké učení technické, 2014. ISBN 978-80-01-05489-5.

ELIÁŠOVÁ, Martina a Zdeněk SOKOL. Ocelové konstrukce 1: příklady. 3. vyd. V Praze: České vysoké učení technické, 2013. ISBN 978-80-01-05214-3.

VRANÝ, Tomáš. Ocelové konstrukce 20: projekt - průmyslová hala. Dot. 1. vyd. Praha: České vysoké učení technické, 1997. ISBN 80-01-01538-6.

Příručka 2 – Navrhování dřevěných konstrukcí podle Eurokódu 5 Editor: Kuklík Petr autoři, 2008 První vydání 2008

### Webové stránky

<https://www.tension.cz>

<https://www.dekpartner.cz/>

<http://www.oceltabulky.cz/>

<https://e-konstrukter.cz/>

**21 SEZNAM PŘÍLOH**

- 21.1 PŘÍLOHA Č. 1 – SEKCE A**
- 21.2 PŘÍLOHA Č. 2 – SEKCE B posouzení vybraných prvků**
- 21.3 PŘÍLOHA Č. 3 - SEKCE A poudek konstrukce prosklené haly**
- 21.4 PŘÍLOHA Č. 4 – Návrh patních šroubů**

**Příloha č. 1****SEKCE A**

Lineární výpočet

Kombinace: KZS5

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Příčle, Sloup

**Posudek EN 1993-1-1**

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

**Dílec Příčle 4,763 / 4,763 m HEB200 S 235 KZS5 0,47 -****Klíč kombinace**

KZS5 / 1.35\*ZS1 + 1.35\*ZS2 + 1.05\*ZS3 + 1.50\*ZS4 + 1.35\*ZS5 + 1.50\*ZS6

**Dílicí souč. spolehlivosti**

$\gamma_{M0}$ pro únosnost průřezu	1,00
$\gamma_{M1}$ pro stabilitu	1,00
$\gamma_{M2}$ pro únosnost čistého průřezu	1,25

**Materiál**

Mez kluzu $f_y$	235,0	MPa
Mezní pevnost $f_u$	360,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

**....:POSUDEK ÚNOSNOSTI:....****Kritický posudek je na pozici 4,763 m**

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
$N_{Ed}$	-103,86	kN
$V_{y,Ed}$	0,00	kN
$V_{z,Ed}$	-27,50	kN
$T_{Ed}$	0,00	kNm
$M_{y,Ed}$	-52,29	kNm
$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

**Klasifikace pro návrh průřezu**

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listů 1 &amp; 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\psi$ [-]	$k_{\sigma}$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	78	15	9,820e+04	9,820e+04	1,00	0,43	1,00	5,17	9,00	10,00	14,00	1
3	SO	78	15	9,820e+04	9,820e+04	1,00	0,43	1,00	5,17	9,00	10,00	14,00	1
4	I	134	9	7,480e+04	-4,820e+04	-0,64		0,68	14,89	45,69	54,31	88,50	1
5	SO	78	15	-7,160e+04	-7,160e+04								
7	SO	78	15	-7,160e+04	-7,160e+04								

**Poznámka:** Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

**Posudek na tlak**

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.9)

$$N_{c,Rd} = \frac{A \times f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{7,8080 \cdot 10^{-3} [\text{m}^2] \times 235,0 [\text{MPa}]}{1,00} = 1834,88 [\text{kN}] \quad (\text{EC3-1-1: 6.10})$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|N_{Ed}|}{N_{c,Rd}} = \frac{|-103,86 [\text{kN}]|}{1834,88 [\text{kN}]} = 0,06 \leq 1,00 \quad (\text{EC3-1-1: 6.9})$$

**Posudek ohybového momentu pro  $M_y$** 

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

$$M_{pl,y,Rd} = \frac{W_{pl,y} \times f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{6,4250 \cdot 10^{-4} [\text{m}^3] \times 235,0 [\text{MPa}]}{1,00} = 150,99 [\text{kNm}] \quad (\text{EC3-1-1: 6.13})$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|M_{y,Ed}|}{M_{pl,y,Rd}} = \frac{|-52,29 [\text{kNm}]|}{150,99 [\text{kNm}]} = 0,35 \leq 1,00 \quad (\text{EC3-1-1: 6.12})$$

**Posudek smyku pro  $V_z$** 

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

$$V_{pl,z,Rd} = \frac{A_v \times \frac{f_y}{\sqrt{3}}}{\gamma_{M0}} = \frac{2,4830 \cdot 10^{-3} [\text{m}^2] \times \frac{235,0 [\text{MPa}]}{\sqrt{3}}}{1,00} = 336,89 [\text{kN}] \quad (\text{EC3-1-1: 6.18})$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|V_{z,Ed}|}{V_{pl,z,Rd}} = \frac{|-27,50 [\text{kN}]|}{336,89 [\text{kN}]} = 0,08 \leq 1,00 \quad (\text{EC3-1-1: 6.17})$$

**Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly**

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1 a rovnice (6.31)



$$M_{pl,y,Rd} = \frac{W_{pl,y} \times f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{6,4250 \cdot 10^{-4} [m^3] \times 235,0 [MPa]}{1,00} = 150,99 [kNm]$$

(EC3-1-1: 6.13)

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|M_{y,Ed}|}{M_{pl,y,Rd}} = \frac{|-52,29 [kNm]|}{150,99 [kNm]} = 0,35 \leq 1,00$$

(EC3-1-1: 6.31)

**Poznámka:** Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické smykové únosnosti, jejich vliv na momentovou únosnost se zanedbává.

**Poznámka:** Protože osová síla splňuje podmínku (6.33) i (6.34) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4) její vliv na momentovou únosnost kolem osy y-y se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

....:POSUDEK STABILITY:....

#### Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 4,763 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\Psi$ [-]	$k_\sigma$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	78	15	9,820e+04	9,820e+04	1,00	0,43	1,00	5,17	9,00	10,00	14,00	1
3	SO	78	15	9,820e+04	9,820e+04	1,00	0,43	1,00	5,17	9,00	10,00	14,00	1
4	I	134	9	7,480e+04	-4,820e+04	-0,64		0,68	14,89	45,69	54,31	88,50	1
5	SO	78	15	-7,160e+04	-7,160e+04								
7	SO	78	15	-7,160e+04	-7,160e+04								

**Poznámka:** Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

#### Posudek rovinného vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

$$\lambda_{rel} = \frac{\lambda}{\lambda_1} = \frac{94,04}{93,91} = 1,00$$

$$\chi = \min \left( \frac{1}{\varphi + \sqrt{\varphi^2 - \lambda_{eff}^2}}, \frac{1}{\lambda_{eff}^2}, 1 \right) = \min \left( \frac{1}{1,14 + \sqrt{1,14^2 - 1,00^2}}, \frac{1}{1,00^2}, 1 \right) = \min(0,60, 1,00, 1) = 0,60$$

$$N_{b,Rd} = \chi \times A \times \frac{f_y}{\gamma_{M1}} = 0,60 \times 7,8080 \cdot 10^{-3} [m^2] \times \frac{235,0 [MPa]}{1,00} = 1093,90 [kN]$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|N_{Ed}|}{N_{b,Rd}} = \frac{|-103,86 [kN]|}{1093,90 [kN]} = 0,09 \leq 1,00$$

$$\lambda_{wv} = \frac{a}{i_{wv}} = \frac{4,763 [m]}{51 [mm]} = 94,04$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{\lambda_{wv}}{\lambda} = \frac{94,04}{200,00} = 0,47 \leq 1,00$$

#### Posudek prostorového vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

**Poznámka:** Pro tento I průřez je únosnost na prostorový vzpěr vyšší než únosnost na rovinný vzpěr. Prostorový vzpěr proto není ve výstupu uveden.

#### Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1 & 6.3.2.3 a rovnice (6.54)

$$M_{cr} = C_1 \times \frac{\pi^2 \times E \times I_z}{l_{LT}^2} \times \left[ \sqrt{\left( \frac{k}{k_w} \right)^2 \times \frac{I_w}{I_z} + \frac{l_{LT}^2 \times G \times I_t}{\pi^2 \times E \times I_z}} + (C_2 \times z_g - C_3 \times z_j) \right] = 2,90$$

$$\times \frac{\pi^2 \times 210000,0 [MPa] \times 2,0030 \cdot 10^{-5} [m^4]}{4,763 [m]^2}$$

$$\times \left[ \sqrt{\left( \frac{1,00}{1,00} \right)^2 \times \frac{1,7112 \cdot 10^{-7} [m^6]}{2,0030 \cdot 10^{-5} [m^4]} + \frac{4,763 [m]^2 \times 80769,2 [MPa] \times 5,9280 \cdot 10^{-7} [m^4]}{\pi^2 \times 210000,0 [MPa] \times 2,0030 \cdot 10^{-5} [m^4]} + (0,42 \times 0 [mm] - 1,00 \times 0 [mm])^2 - (0,42 \times 0 [mm] - 1,00 \times 0 [mm])} \right]$$

$$= 988,29 [kNm]$$

$$\lambda_{rel,LT} = \sqrt{\frac{W_{pl,y} \times f_y}{M_{cr}}} = \sqrt{\frac{6,4250 \cdot 10^{-4} [m^3] \times 235,0 [MPa]}{988,29 [kNm]}} = 0,39$$

**Poznámka:** Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat

účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)

**Poznámka:** Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002

#### Posudek ohybu a osového tlaku

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.61), (6.62)

Maximální moment  $M_{y,Ed}$  je odvozen z nosníku Příče pozice 4,763 m.

Maximální moment  $M_{z,Ed}$  je odvozen z nosníku Příče pozice 0,000 m.

$$\alpha_{s,y} = \frac{M_{s,y}}{M_{h,y}} = \frac{-10,14 [kNm]}{-52,29 [kNm]} = 0,19$$

$$C_{my} = \max(0,2 + 0,8 \times \alpha_{s,y}, 0,4) = \max(0,2 + 0,8 \times 0,19, 0,4) = \max(0,36, 0,4) = 0,40$$

$$\alpha_{s,LT} = \frac{M_{s,LT}}{M_{b,LT}} = \frac{-10,14[\text{kNm}]}{-52,29[\text{kNm}]} = 0,19$$

$$C_{m,LT} = \max(0,2 + 0,8 \times \alpha_{s,LT}, 0,4) = \max(0,2 + 0,8 \times 0,19, 0,4) = \max(0,36, 0,4) = 0,40$$

$$N_{Rk} = A \times f_y = 7,8080 \cdot 10^{-3}[\text{m}^2] \times 235,0[\text{MPa}] = 1834,88[\text{kN}]$$

$$M_{y,Rk} = W_{pl,y} \times f_y = 6,4250 \cdot 10^{-4}[\text{m}^3] \times 235,0[\text{MPa}] = 150,99[\text{kNm}]$$

$$k_{yy} = \min \left\{ C_{my} \times \left[ 1 + (\lambda_{\text{eff}} - 0,2) \times \frac{N_{Ed}}{\chi_y \times \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} \right], C_{my} \times \left( 1 + 0,8 \times \frac{N_{Ed}}{\chi_y \times \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} \right) \right\}$$

$$= \min \left\{ 0,40 \times \left[ 1 + (1,00 - 0,2) \times \frac{103,86[\text{kN}]}{0,60 \times \frac{1834,88[\text{kN}]}{1,00}} \right], 0,40 \times \left( 1 + 0,8 \times \frac{103,86[\text{kN}]}{0,60 \times \frac{1834,88[\text{kN}]}{1,00}} \right) \right\} = \min \{0,43, 0,43\} = 0,43$$

$$k_{zy} = 0,6 \times k_{yy} = 0,6 \times 0,43 = 0,26$$

$$\text{Posudek (6.61)} = \frac{|N_{Ed}|}{\chi_y \times \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yy} \times \frac{|M_{y,Ed}| + |\Delta M_{y,Ed}|}{\chi_{LT,mod} \times \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yz} \times \frac{|M_{z,Ed}| + |\Delta M_{z,Ed}|}{\frac{M_{z,Rk}}{\gamma_{M1}}}$$

$$= \frac{|103,86[\text{kN}]|}{0,60 \times \frac{1834,88[\text{kN}]}{1,00}} + 0,43 \times \frac{|-52,29[\text{kNm}]| + |0,00[\text{kNm}]|}{1,00 \times \frac{150,99[\text{kNm}]}{1,00}} + 0,68 \times \frac{|0,00[\text{kNm}]| + |0,00[\text{kNm}]|}{\frac{71,86[\text{kNm}]}{1,00}} = \mathbf{0,24 \leq 1,00}$$

(EC3-1-1: 6.61)

$$\text{Posudek (6.62)} = \frac{|N_{Ed}|}{\chi_z \times \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zy} \times \frac{|M_{y,Ed}| + |\Delta M_{y,Ed}|}{\chi_{LT,mod} \times \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zz} \times \frac{|M_{z,Ed}| + |\Delta M_{z,Ed}|}{\frac{M_{z,Rk}}{\gamma_{M1}}}$$

$$= \frac{|103,86[\text{kN}]|}{0,60 \times \frac{1834,88[\text{kN}]}{1,00}} + 0,26 \times \frac{|-52,29[\text{kNm}]| + |0,00[\text{kNm}]|}{1,00 \times \frac{150,99[\text{kNm}]}{1,00}} + 1,13 \times \frac{|0,00[\text{kNm}]| + |0,00[\text{kNm}]|}{\frac{71,86[\text{kNm}]}{1,00}} = \mathbf{0,18 \leq 1,00}$$

(EC3-1-1: 6.62)

Jedn. posudek = max(Posudek (6.61), Posudek (6.62)) = max(0,24, 0,18) = **0,24 ≤ 1,00**

#### Posudek ztráty stability od smyku

Podle EN 1993-1-5 článku 5 & 7.1 a rovnice (5.10) & (7.1)

$$h_w/t = \frac{170[\text{mm}]}{9[\text{mm}]} = 18,89$$

$$\text{limitní } h_w/t = \frac{72 \times \xi}{\eta} = \frac{72 \times 1,00}{1,20} = 60,00$$

**Poznámka:** Štíhlost stojiny umožňuje ignorovat účinky smykové ztráty stability podle EN 1993-1-5 čl. 5.1(2).

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

#### Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

<b>Dílec Sloup</b>	<b>0,000 / 3,750 m</b>	<b>HEB200</b>	<b>S 235</b>	<b>KZS5</b>	<b>0,37 -</b>
--------------------	------------------------	---------------	--------------	-------------	---------------

#### Klíč kombinace

KZS5 / 1.35\*ZS1 + 1.35\*ZS2 + 1.05\*ZS3 + 1.50\*ZS4 + 1.35\*ZS5 + 1.50\*ZS6

#### Dílicí souč. spolehlivosti

$\gamma_{M0}$ pro únosnost průřezu	1,00
$\gamma_{M1}$ pro stabilitu	1,00
$\gamma_{M2}$ pro únosnost čistého průřezu	1,25

#### Materiál

Mez kluzu $f_y$	235,0	MPa
Mezní pevnost $f_u$	360,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

#### ....:POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

#### Kritický posudek je na pozici 0,000 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
$N_{Ed}$	-70,72	kN
$V_{y,Ed}$	0,00	kN
$V_{z,Ed}$	11,86	kN
$T_{Ed}$	0,00	kNm
$M_{y,Ed}$	-52,29	kNm
$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

#### Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\Psi$ [-]	$k_\sigma$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	78	15	9,396e+04	9,396e+04	1,00	0,43	1,00	5,17	9,00	10,00	14,00	1
3	SO	78	15	9,396e+04	9,396e+04	1,00	0,43	1,00	5,17	9,00	10,00	14,00	1
4	I	134	9	7,055e+04	-5,244e+04	-0,74		0,62	14,89	51,72	61,04	96,18	1
5	SO	78	15	-7,585e+04	-7,585e+04								
7	SO	78	15	-7,585e+04	-7,585e+04								

**Poznámka:** Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.  
Průřez je klasifikován třídou 1

### Posudek na tlak

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.9)

$$N_{c,Rd} = \frac{A \times f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{7,8080 \cdot 10^{-3} [\text{m}^2] \times 235,0 [\text{MPa}]}{1,00} = 1834,88 [\text{kN}] \quad (\text{EC3-1-1: 6.10})$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|N_{Ed}|}{N_{c,Rd}} = \frac{|-70,72 [\text{kN}]|}{1834,88 [\text{kN}]} = 0,04 \leq 1,00 \quad (\text{EC3-1-1: 6.9})$$

### Posudek ohybového momentu pro $M_y$

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

$$M_{pl,y,Rd} = \frac{W_{pl,y} \times f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{6,4250 \cdot 10^{-4} [\text{m}^3] \times 235,0 [\text{MPa}]}{1,00} = 150,99 [\text{kNm}] \quad (\text{EC3-1-1: 6.13})$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|M_{y,Ed}|}{M_{pl,y,Rd}} = \frac{|-52,29 [\text{kNm}]|}{150,99 [\text{kNm}]} = 0,35 \leq 1,00 \quad (\text{EC3-1-1: 6.12})$$

### Posudek smyku pro $V_z$

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

$$V_{pl,z,Rd} = \frac{A_v \times \frac{f_y}{\sqrt{3}}}{\gamma_{M0}} = \frac{2,4830 \cdot 10^{-3} [\text{m}^2] \times \frac{235,0 [\text{MPa}]}{\sqrt{3}}}{1,00} = 336,89 [\text{kN}] \quad (\text{EC3-1-1: 6.18})$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|V_{z,Ed}|}{V_{c,z,Rd}} = \frac{|11,86 [\text{kN}]|}{336,89 [\text{kN}]} = 0,04 \leq 1,00 \quad (\text{EC3-1-1: 6.17})$$

### Posudek na kombinaci ohybu, osové a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1 a rovnice (6.31)

$$M_{pl,y,Rd} = \frac{W_{pl,y} \times f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{6,4250 \cdot 10^{-4} [\text{m}^3] \times 235,0 [\text{MPa}]}{1,00} = 150,99 [\text{kNm}] \quad (\text{EC3-1-1: 6.13})$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|M_{y,Ed}|}{M_{pl,y,Rd}} = \frac{|-52,29 [\text{kNm}]|}{150,99 [\text{kNm}]} = 0,35 \leq 1,00 \quad (\text{EC3-1-1: 6.31})$$

**Poznámka:** Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické smykové únosnosti, jejich vliv na momentovou únosnost se zanedbává.

**Poznámka:** Protože osová síla splňuje podmínku (6.33) i (6.34) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4) její vliv na momentovou únosnost kolem osy y-y se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

### ....:POSUDEK STABILITY:....

#### Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 0,000 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\Psi$ [-]	$k_\sigma$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	78	15	9,396e+04	9,396e+04	1,00	0,43	1,00	5,17	9,00	10,00	14,00	1
3	SO	78	15	9,396e+04	9,396e+04	1,00	0,43	1,00	5,17	9,00	10,00	14,00	1
4	I	134	9	7,055e+04	-5,244e+04	-0,74		0,62	14,89	51,72	61,04	96,18	1
5	SO	78	15	-7,585e+04	-7,585e+04								
7	SO	78	15	-7,585e+04	-7,585e+04								

**Poznámka:** Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.  
Průřez je klasifikován třídou 1

### Posudek rovinného vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

$$\lambda_{rel} = \frac{\lambda}{\lambda_1} = \frac{74,04}{93,91} = 0,79$$

$$\chi = \min \left( \frac{1}{\varphi + \sqrt{\varphi^2 - \lambda_{eff}^2}}, \frac{1}{\lambda_{eff}^2}, 1 \right) = \min \left( \frac{1}{0,91 + \sqrt{0,91^2 - 0,79^2}}, \frac{1}{0,79^2}, 1 \right) = \min(0,73, 1, 61, 1) = 0,73$$

$$N_{b,Rd} = \chi \times A \times \frac{f_y}{\gamma_{M1}} = 0,73 \times 7,8080 \cdot 10^{-3} [\text{m}^2] \times \frac{235,0 [\text{MPa}]}{1,00} = 1342,39 [\text{kN}]$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|N_{Ed}|}{N_{b,Rd}} = \frac{|-70,72[\text{kN}]|}{1342,39[\text{kN}]} = \mathbf{0,05 \leq 1,00}$$

$$\lambda_{sv} = \frac{a}{i_{sv}} = \frac{3,750[\text{m}]}{51[\text{mm}]} = 74,04$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{\lambda_{sv}}{\lambda} = \frac{74,04}{200,00} = \mathbf{0,37 \leq 1,00}$$

### Posudek prostorového vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

**Poznámka:** Pro tento I průřez je únosnost na prostorový vzpěr vyšší než únosnost na rovinný vzpěr. Prostorový vzpěr proto není ve výstupu uveden.

### Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1 & 6.3.2.3 a rovnice (6.54)

$$M_{cr} = C_1 \times \frac{\pi^2 \times E \times I_z}{l_{LT}^2} \times \left[ \sqrt{\left(\frac{k}{k_w}\right)^2 \times \frac{I_w}{I_z} + \frac{I_{LT}^2 \times G \times I_t}{\pi^2 \times E \times I_z}} + (C_2 \times z_g - C_3 \times z_i)^2 - (C_2 \times z_g - C_3 \times z_i) \right] = 1,69$$

$$\times \frac{\pi^2 \times 210000,0[\text{MPa}] \times 2,0030 \cdot 10^{-5}[\text{m}^4]}{3,750[\text{m}]^2}$$

$$\times \left[ \sqrt{\left(\frac{1,00}{1,00}\right)^2 \times \frac{1,7112 \cdot 10^{-7}[\text{m}^6]}{2,0030 \cdot 10^{-5}[\text{m}^4]} + \frac{3,750[\text{m}]^2 \times 80769,2[\text{MPa}] \times 5,9280 \cdot 10^{-7}[\text{m}^4]}{\pi^2 \times 210000,0[\text{MPa}] \times 2,0030 \cdot 10^{-5}[\text{m}^4]} + (0,02 \times 0[\text{mm}] - 1,00 \times 0[\text{mm}])^2 - (0,02 \times 0[\text{mm}] - 1,00 \times 0[\text{mm}])} \right]$$

$$= 785,50[\text{kNm}]$$

$$\lambda_{rel,LT} = \sqrt{\frac{W_{pl,y} \times f_y}{M_{cr}}} = \sqrt{\frac{6,4250 \cdot 10^{-4}[\text{m}^3] \times 235,0[\text{MPa}]}{785,50[\text{kNm}]} = 0,44$$

**Poznámka:** Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)

**Poznámka:** Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002

### Posudek ohybu a osového tlaku

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.61), (6.62)

Maximální moment  $M_{y,Ed}$  je odvozen z nosníku Sloup pozice 0,000 m.

Maximální moment  $M_{z,Ed}$  je odvozen z nosníku Sloup pozice 0,000 m.

$$\alpha_{s,y} = \frac{M_{s,y}}{M_{n,y}} = \frac{-28,10[\text{kNm}]}{-52,29[\text{kNm}]} = 0,54$$

$$C_{my} = \max(0,2 + 0,8 \times \alpha_{s,y}, 0,4) = \max(0,2 + 0,8 \times 0,54, 0,4) = \max(0,63, 0,4) = 0,63$$

$$\alpha_{s,LT} = \frac{M_{s,LT}}{M_{h,LT}} = \frac{-28,10[\text{kNm}]}{-52,29[\text{kNm}]} = 0,54$$

$$C_{mLT} = \max(0,2 + 0,8 \times \alpha_{s,LT}, 0,4) = \max(0,2 + 0,8 \times 0,54, 0,4) = \max(0,63, 0,4) = 0,63$$

$$N_{Rk} = A \times f_y = 7,8080 \cdot 10^{-3}[\text{m}^2] \times 235,0[\text{MPa}] = 1834,88[\text{kN}]$$

$$M_{y,Rk} = W_{pl,y} \times f_y = 6,4250 \cdot 10^{-4}[\text{m}^3] \times 235,0[\text{MPa}] = 150,99[\text{kNm}]$$

$$k_{yy} = \min \left\{ C_{my} \times \left[ 1 + (\lambda_{eff} - 0,2) \times \frac{N_{Ed}}{\chi_y \times \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} \right], C_{my} \times \left( 1 + 0,8 \times \frac{N_{Ed}}{\chi_y \times \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} \right) \right\}$$

$$= \min \left\{ 0,63 \times \left[ 1 + (0,79 - 0,2) \times \frac{70,72[\text{kN}]}{0,73 \times \frac{1834,88[\text{kN}]}{1,00}} \right], 0,63 \times \left( 1 + 0,8 \times \frac{70,72[\text{kN}]}{0,73 \times \frac{1834,88[\text{kN}]}{1,00}} \right) \right\} = \min \{0,65, 0,66\} = 0,65$$

$$k_{zy} = 0,6 \times k_{yy} = 0,6 \times 0,65 = 0,39$$

$$\text{Posudek (6.61)} = \frac{|N_{Ed}|}{\chi_y \times \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yy} \times \frac{|M_{y,Ed}| + |\Delta M_{y,Ed}|}{\chi_{LT,mod} \times \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yz} \times \frac{|M_{z,Ed}| + |\Delta M_{z,Ed}|}{\frac{M_{z,Rk}}{\gamma_{M1}}}$$

$$= \frac{70,72[\text{kN}]}{0,73 \times \frac{1834,88[\text{kN}]}{1,00}} + 0,65 \times \frac{|-52,29[\text{kNm}]| + |0,00[\text{kNm}]|}{1,00 \times \frac{150,99[\text{kNm}]}{1,00}} + 0,63 \times \frac{|0,00[\text{kNm}]| + |0,00[\text{kNm}]|}{\frac{71,86[\text{kNm}]}{1,00}} = \mathbf{0,28 \leq 1,00}$$

(EC3-1-1: 6.61)

$$\text{Posudek (6.62)} = \frac{|N_{Ed}|}{\chi_z \times \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zy} \times \frac{|M_{y,Ed}| + |\Delta M_{y,Ed}|}{\chi_{LT,mod} \times \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zz} \times \frac{|M_{z,Ed}| + |\Delta M_{z,Ed}|}{\frac{M_{z,Rk}}{\gamma_{M1}}}$$

$$= \frac{70,72[\text{kN}]}{0,73 \times \frac{1834,88[\text{kN}]}{1,00}} + 0,39 \times \frac{|-52,29[\text{kNm}]| + |0,00[\text{kNm}]|}{1,00 \times \frac{150,99[\text{kNm}]}{1,00}} + 1,05 \times \frac{|0,00[\text{kNm}]| + |0,00[\text{kNm}]|}{\frac{71,86[\text{kNm}]}{1,00}} = \mathbf{0,19 \leq 1,00}$$

(EC3-1-1: 6.62)

$$\text{Jedn. posudek} = \max(\text{Posudek (6.61)}, \text{Posudek (6.62)}) = \max(0,28, 0,19) = \mathbf{0,28 \leq 1,00}$$

### Posudek ztráty stability od smyku

Podle EN 1993-1-5 článku 5 & 7.1 a rovnice (5.10) & (7.1)

$$h_w/t = \frac{h_w}{t} = \frac{170[\text{mm}]}{9[\text{mm}]} = 18,89$$

$$\text{limitní } h_w/t = \frac{72 \times \varepsilon}{\eta} = \frac{72 \times 1,00}{1,20} = 60,00$$

**Poznámka:** Štíhlost stojiny umožňuje ignorovat účinky srykové ztráty stability podle EN 1993-1-5 čl. 5.1(2).

Prvek splňuje podmínky stabilního posudku.

Studentská verze

Studentská verze

## PŘÍLOHA Č. 2

### SEKCE B - Posouzení vybraných prvků

Lineární výpočet

Třída: Všechny MSU

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vnitřní sloup, Sloup 2, Vnitřní příče, Příče 2, Střešní příče

#### Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec Vnitřní sloup	0,000 / 3,250 m	HEB200	S 235	Všechny MSU	0,40 -
---------------------	-----------------	--------	-------	-------------	--------

#### Klíč kombinace

Všechny MSU / 1.35\*ZS1 + 1.35\*ZS2 + 1.50\*ZS3 + 1.50\*ZS5

#### Dílicí souč. spolehlivosti

$\gamma_{M0}$ pro únosnost průřezu	1,00
$\gamma_{M1}$ pro stabilitu	1,00
$\gamma_{M2}$ pro únosnost čistého průřezu	1,25

#### Materiál

Mez kluzu $f_y$	235,0	MPa
Mezní pevnost $f_u$	360,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

#### ....:POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

#### Kritický posudek je na pozici 0,000 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
$N_{Ed}$	-196,56	kN
$V_{y,Ed}$	0,00	kN
$V_{z,Ed}$	18,52	kN
$T_{Ed}$	0,00	kNm
$M_{y,Ed}$	-60,20	kNm
$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

#### Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listů 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\psi$ [-]	$k_{\sigma}$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	78	15	1,229e+05	1,229e+05	1,00	0,43	1,00	5,17	9,00	10,00	14,00	1
3	SO	78	15	1,229e+05	1,229e+05	1,00	0,43	1,00	5,17	9,00	10,00	14,00	1
4	I	134	9	9,597e+04	-4,563e+04	-0,48		0,85	14,89	34,45	41,51	77,87	1
5	SO	78	15	-7,257e+04	-7,257e+04								
7	SO	78	15	-7,257e+04	-7,257e+04								

**Poznámka:** Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

#### Posudek na tlak

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.9)

A	7,8080e-03	m <sup>2</sup>
$N_{c,Rd}$	1834,88	kN
Jedn. posudek	0,11	-

$$N_{c,Rd} = \frac{A \times f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{7,8080 \cdot 10^{-3} [m^2] \times 235,0 [MPa]}{1,00} = 1834,88 [kN] \quad (EC3-1-1: 6.10)$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|N_{Ed}|}{N_{c,Rd}} = \frac{|-196,56 [kN]|}{1834,88 [kN]} = 0,11 \leq 1,00 \quad (EC3-1-1: 6.9)$$

#### Posudek ohybového momentu pro $M_y$

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

$W_{pl,y}$	6,4250e-04	m <sup>3</sup>
$M_{pl,y,Rd}$	150,99	kNm
Jedn. posudek	0,40	-

$$M_{pl,y,Rd} = \frac{W_{pl,y} \times f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{6,4250 \cdot 10^{-4} [m^3] \times 235,0 [MPa]}{1,00} = 150,99 [kNm] \quad (EC3-1-1: 6.13)$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|M_{y,Ed}|}{M_{pl,y,Rd}} = \frac{|-60,20 [kNm]|}{150,99 [kNm]} = 0,40 \leq 1,00 \quad (EC3-1-1: 6.12)$$

#### Posudek smyku pro $V_z$

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

$\eta$	1,20	
$A_v$	2,4830e-03	m <sup>2</sup>
$V_{pl,z,Rd}$	336,89	kN
Jedn. posudek	0,05	-

$$V_{pl,z,Rd} = \frac{A_v \times \frac{f_y}{\sqrt{3}}}{\gamma_{M0}} = \frac{2,4830 \cdot 10^{-3} [m^2] \times \frac{235,0 [MPa]}{\sqrt{3}}}{1,00} = 336,89 [kN] \quad (EC3-1-1: 6.18)$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|V_{z,Ed}|}{V_{c,z,Rd}} = \frac{|18,52 [kN]|}{336,89 [kN]} = 0,05 \leq 1,00 \quad (EC3-1-1: 6.17)$$

### Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1 a rovnice (6.31)

$M_{N,y,Rd}$	150,99	kNm
Jedn. posudek	0,40	-

$$M_{N,y,Rd} = \min \left[ \frac{M_{pl,y,Rd} \times (1-n)}{1-0,5 \times \text{ratio}_{A,w}}, M_{pl,y,Rd} \right] = \min \left[ \frac{150,99 [kNm] \times (1-0,11)}{1-0,5 \times 0,23}, 150,99 [kNm] \right] = \min [152,47 [kNm], 150,99 [kNm]] \quad (EC3-1-1: 6.36)$$

$$= 150,99 [kNm]$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|M_{y,Ed}|}{M_{N,y,Rd}} = \frac{|-60,20 [kNm]|}{150,99 [kNm]} = 0,40 \leq 1,00 \quad (EC3-1-1: 6.31)$$

**Poznámka:** Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické smykové únosnosti, jejich vliv na momentovou únosnost se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

### ....:POSUDEK STABILITY:....

#### Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 0,000 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\Psi$ [-]	$k_\sigma$ [-]	a [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	78	15	1,229e+05	1,229e+05	1,00	0,43	1,00	5,17	9,00	10,00	14,00	1
3	SO	78	15	1,229e+05	1,229e+05	1,00	0,43	1,00	5,17	9,00	10,00	14,00	1
4	I	134	9	9,597e+04	-4,563e+04	-0,48		0,85	14,89	34,45	41,51	77,87	1
5	SO	78	15	-7,257e+04	-7,257e+04								
7	SO	78	15	-7,257e+04	-7,257e+04								

**Poznámka:** Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

#### Posudek rovinného vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčniců	neposuvné	neposuvné	
Systémová délka L	3,250	3,250	m
Součinitel vzpěru k	0,77	1,00	
Vzpěrná délka $l_{cr}$	2,494	3,250	m
Kritické Eulerovo zatížení $N_{cr}$	18981,55	3930,37	kN
Štíhlost $\lambda$	29,20	64,17	
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel}$	0,31	0,68	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	
Vzpěr. křivka	b	c	
Imperfekce $\alpha$	0,34	0,49	
Redukční součinitel $\chi$	0,96	0,74	
Únosnost na vzpěr $N_{b,Rd}$	1761,65	1348,68	kN

#### Posudek rovinného vzpěru

Průřezová plocha A	7,8080e-03	m <sup>2</sup>
Únosnost na vzpěr $N_{b,Rd}$	1348,68	kN
Jedn. posudek	0,15	-

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \times E \times I_y}{l_{cr,y}^2} = \frac{\pi^2 \times 210000,0 [MPa] \times 5,6960 \cdot 10^{-5} [m^4]}{2,494 [m]^2} = 18981,55 [kN]$$

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \times E \times I_z}{l_{cr,z}^2} = \frac{\pi^2 \times 210000,0 [MPa] \times 2,0030 \cdot 10^{-5} [m^4]}{3,250 [m]^2} = 3930,37 [kN]$$

$$\lambda_y = \frac{l_{cr,y}}{i_y} = \frac{2,494 [m]}{85 [mm]} = 29,20$$

$$\lambda_z = \frac{l_{cr,z}}{i_z} = \frac{3,250 [m]}{51 [mm]} = 64,17$$

$$\lambda_{rel,y} = \frac{\lambda_y}{\pi \times \sqrt{\frac{E}{f_y}}} = \frac{29,20}{\pi \times \sqrt{\frac{210000,0 [MPa]}{235,0 [MPa]}}} = 0,31 \quad (EC3-1-1: 6.50)$$

$$\lambda_{rel,z} = \frac{\lambda_z}{\pi \times \sqrt{\frac{E}{f_y}}} = \frac{64,17}{\pi \times \sqrt{\frac{210000,0[\text{MPa}]}{235,0[\text{MPa}]}}} = 0,68$$

(EC3-1-1: 6.50)

$$\varphi_y = 0,5 \times [1 + \alpha_y \times (\lambda_{rel,y} - \lambda_{rel,y,0}) + \lambda_{rel,y}^2] = 0,5 \times [1 + 0,34 \times (0,31 - 0,20) + 0,31^2] = 0,57$$

$$\varphi_z = 0,5 \times [1 + \alpha_z \times (\lambda_{rel,z} - \lambda_{rel,z,0}) + \lambda_{rel,z}^2] = 0,5 \times [1 + 0,49 \times (0,68 - 0,20) + 0,68^2] = 0,85$$

$$\chi_y = \min \left( \frac{1}{\varphi_y + \sqrt{\varphi_y^2 - \lambda_{rel,y}^2}}, \frac{1}{\lambda_{rel,y}^2}, 1 \right) = \min \left( \frac{1}{0,57 + \sqrt{0,57^2 - 0,31^2}}, \frac{1}{0,31^2}, 1 \right) = \min(0,96, 10,34, 1) = 0,96$$

(EC3-1-1: 6.49)

$$\chi_z = \min \left( \frac{1}{\varphi_z + \sqrt{\varphi_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}}, \frac{1}{\lambda_{rel,z}^2}, 1 \right) = \min \left( \frac{1}{0,85 + \sqrt{0,85^2 - 0,68^2}}, \frac{1}{0,68^2}, 1 \right) = \min(0,74, 2,14, 1) = 0,74$$

(EC3-1-1: 6.49)

$$N_{b,y,Rd} = \frac{\chi_y \times A \times f_y}{\gamma_{M1}} = \frac{0,96 \times 7,8080 \cdot 10^{-3}[\text{m}^2] \times 235,0[\text{MPa}]}{1,00} = 1761,65[\text{kN}]$$

(EC3-1-1: 6.47)

$$N_{b,z,Rd} = \frac{\chi_z \times A \times f_y}{\gamma_{M1}} = \frac{0,74 \times 7,8080 \cdot 10^{-3}[\text{m}^2] \times 235,0[\text{MPa}]}{1,00} = 1348,68[\text{kN}]$$

(EC3-1-1: 6.47)

$$N_{b,Rd} = \min(N_{b,y,Rd}, N_{b,z,Rd}) = \min(1761,65[\text{kN}], 1348,68[\text{kN}]) = 1348,68[\text{kN}]$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|N_{Ed}|}{N_{b,Rd}} = \frac{|-196,56[\text{kN}]|}{1348,68[\text{kN}]} = 0,15 \leq 1,00$$

(EC3-1-1: 6.46)

### Posudek prostorového vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

**Poznámka:** Pro tento I průřez je únosnost na prostorový vzpěr vyšší než únosnost na rovinný vzpěr. Prostorový vzpěr proto není ve výstupu uveden.

### Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1 & 6.3.2.3 a rovnice (6.54)

Parametry klopení		
Metoda pro křivku klopení	Alternativní případ	
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	6,4250e-04	m <sup>3</sup>
Pružný kritický moment $M_{cr}$	1001,52	kNm
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,LT}$	0,39	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,LT,0}$	0,40	

**Poznámka:** Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)

Parametry $M_{cr}$		
Délka klopení $l_{LT}$	3,250	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	
Opravný součinitel $k$	1,00	
Opravný součinitel $k_w$	1,00	
Součinitel momentu na klopení $C_1$	1,77	
Součinitel momentu na klopení $C_2$	0,00	
Součinitel momentu na klopení $C_3$	1,00	
Vzdálenost středu smyku $d_z$	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení $z_g$	0	mm
Konstanta monosymetrie $\beta_y$	0	mm
Konstanta monosymetrie $z_1$	0	mm

$$M_{cr} = C_1 \times \frac{\pi^2 \times E \times I_z}{l_{LT}^2} \times \left[ \sqrt{\left( \frac{k}{k_w} \right)^2 \times \frac{I_w}{I_z} + \frac{I_{LT}^2 \times G \times I_t}{\pi^2 \times E \times I_z}} + (C_2 \times z_g - C_3 \times z_1)^2 - (C_2 \times z_g - C_3 \times z_1) \right] = 1,77$$

$$\times \frac{\pi^2 \times 210000,0[\text{MPa}] \times 2,0030 \cdot 10^{-5}[\text{m}^4]}{3,250[\text{m}]^2}$$

$$\times \left[ \sqrt{\left( \frac{1,00}{1,00} \right)^2 \times \frac{1,7112 \cdot 10^{-7}[\text{m}^6]}{2,0030 \cdot 10^{-5}[\text{m}^4]} + \frac{3,250[\text{m}]^2 \times 80769,2[\text{MPa}] \times 5,9280 \cdot 10^{-7}[\text{m}^4]}{\pi^2 \times 210000,0[\text{MPa}] \times 2,0030 \cdot 10^{-5}[\text{m}^4]} + (0,00 \times 0[\text{mm}] - 1,00 \times 0[\text{mm}])^2 - (0,00 \times 0[\text{mm}] - 1,00 \times 0[\text{mm}])} \right]$$

$$= 1001,52[\text{kNm}]$$

$$\lambda_{rel,LT} = \sqrt{\frac{W_{pl,y} \times f_y}{M_{cr}}} = \sqrt{\frac{6,4250 \cdot 10^{-4}[\text{m}^3] \times 235,0[\text{MPa}]}{1001,52[\text{kNm}]} = 0,39$$

**Poznámka:** Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002

### Posudek ohybu a osového tlaku

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.61), (6.62)

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku		
Interakční metoda	alternativní metoda 2	
Průřezová plocha A	7,8080e-03	m <sup>2</sup>
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	6,4250e-04	m <sup>3</sup>
Návrhová tlaková síla $N_{Ed}$	196,56	kN
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{y,Ed}$	-60,20	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{z,Ed}$	0,00	kNm
Charakteristická tlaková únosnost $N_{Rk}$	1834,88	kN



Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku		
Charakteristická momentová únosnost $M_{y,Rk}$	150,99	kNm
Redukční součinitel $\chi_y$	0,96	
Redukční součinitel $\chi_z$	0,74	
Modifikovaný redukční součinitel $\chi_{LT,mod}$	1,00	
Interakční součinitel $k_{yy}$	0,61	
Interakční součinitel $k_{zy}$	0,36	

Maximální moment  $M_{y,Ed}$  je odvozen z nosníku Vnitřní sloup pozice 0,000 m.  
Maximální moment  $M_{z,Ed}$  je odvozen z nosníku Vnitřní sloup pozice 0,000 m.

Parametry interakční metody 2	
Metoda pro součinitel interakce	Tabulka B.1
Výsledný typ zatížení y	liniový moment M
Poměr koncových momentů $\psi_y$	0,00
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{my}$	0,60
Výsledný typ zatížení LT	liniový moment M
Poměr koncových momentů $\psi_{LT}$	0,00
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{mLT}$	0,60

Posudek (6.61) = 0,11 + 0,24 + 0,00 = 0,35 -

Posudek (6.62) = 0,15 + 0,15 + 0,00 = 0,29 -

$C_{my} = \max(0,6 + 0,4 \times \psi_y, 0,4) = \max(0,6 + 0,4 \times 0,00, 0,4) = \max(0,60, 0,4) = 0,60$

$C_{mLT} = \max(0,6 + 0,4 \times \psi_{LT}, 0,4) = \max(0,6 + 0,4 \times 0,00, 0,4) = \max(0,60, 0,4) = 0,60$

$N_{Rk} = A \times f_y = 7,8080 \cdot 10^{-3}[\text{m}^2] \times 235,0[\text{MPa}] = 1834,88[\text{kN}]$

$M_{y,Rk} = W_{pl,y} \times f_y = 6,4250 \cdot 10^{-4}[\text{m}^3] \times 235,0[\text{MPa}] = 150,99[\text{kNm}]$

$$k_{yy} = \min \left\{ C_{my} \times \left[ 1 + (\lambda_{rel,y} - 0,2) \times \frac{N_{Ed}}{\chi_y \times \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} \right], C_{my} \times \left( 1 + 0,8 \times \frac{N_{Ed}}{\chi_y \times \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} \right) \right\}$$

$$= \min \left\{ 0,60 \times \left[ 1 + (0,31 - 0,2) \times \frac{196,56[\text{kN}]}{0,96 \times \frac{1834,88[\text{kN}]}{1,00}} \right], 0,60 \times \left( 1 + 0,8 \times \frac{196,56[\text{kN}]}{0,96 \times \frac{1834,88[\text{kN}]}{1,00}} \right) \right\} = \min \{0,61, 0,65\} = 0,61$$

$k_{zy} = 0,6 \times k_{yy} = 0,6 \times 0,61 = 0,36$

$$\text{Posudek (6.61)} = \frac{|N_{Ed}|}{\chi_y \times \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yy} \times \frac{|M_{y,Ed}| + |\Delta M_{y,Ed}|}{\chi_{LT,mod} \times \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zy} \times \frac{|M_{z,Ed}| + |\Delta M_{z,Ed}|}{\frac{M_{z,Rk}}{\gamma_{M1}}}$$

$$= \frac{196,56[\text{kN}]}{0,96 \times \frac{1834,88[\text{kN}]}{1,00}} + 0,61 \times \frac{|-60,20[\text{kNm}]| + |0,00[\text{kNm}]|}{1,00 \times \frac{150,99[\text{kNm}]}{1,00}} + 0,67 \times \frac{|0,00[\text{kNm}]| + |0,00[\text{kNm}]|}{\frac{71,86[\text{kNm}]}{1,00}} = \mathbf{0,35 \leq 1,00}$$

$$\text{Posudek (6.62)} = \frac{|N_{Ed}|}{\chi_z \times \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zy} \times \frac{|M_{y,Ed}| + |\Delta M_{y,Ed}|}{\chi_{LT,mod} \times \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zz} \times \frac{|M_{z,Ed}| + |\Delta M_{z,Ed}|}{\frac{M_{z,Rk}}{\gamma_{M1}}}$$

$$= \frac{196,56[\text{kN}]}{0,74 \times \frac{1834,88[\text{kN}]}{1,00}} + 0,36 \times \frac{|-60,20[\text{kNm}]| + |0,00[\text{kNm}]|}{1,00 \times \frac{150,99[\text{kNm}]}{1,00}} + 1,11 \times \frac{|0,00[\text{kNm}]| + |0,00[\text{kNm}]|}{\frac{71,86[\text{kNm}]}{1,00}} = \mathbf{0,29 \leq 1,00}$$

Jedn. posudek = max(Posudek (6.61), Posudek (6.62)) = max(0,35, 0,29) = **0,35 ≤ 1,00**

### Posudek ztráty stability od smyku

Podle EN 1993-1-5 článku 5 & 7.1 a rovnice (5.10) & (7.1)

Parametry ztráty stability od smyku		
Délka pole vzpěru a	3,250	m
Stojina	nevzdušená	
Výška stojiny $h_w$	170	mm
Tloušťka stojiny t	9	mm
Materiálový součinitel $\epsilon$	1,00	
Součinitel smykové korekce $\eta$	1,20	

Ověření ztráty stability od smyku	
Štíhlost stojiny $h_w/t$	18,89
Limit štíhlosti stojiny	60,00

$$h_w/t = \frac{h_w}{t} = \frac{170[\text{mm}]}{9[\text{mm}]} = 18,89$$

$$\text{limitní } h_w/t = \frac{72 \times \epsilon}{\eta} = \frac{72 \times 1,00}{1,20} = 60,00$$

**Poznámka:** Štíhlost stojiny umožňuje ignorovat účinky smykové ztráty stability podle EN 1993-1-5 čl. 5.1(2).

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

### Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec Sloup 2 3,250 / 3,250 m HEB160 S 235 Všechny MSU 0,19 -

**Klíč kombinace**  
 Všechny MSU / 1.35\*ZS1 + 1.35\*ZS2 + 1.50\*ZS3 + 1.50\*ZS4 + 0.90\*ZS5

Dílicí souč. spolehlivosti	
$\gamma_{M0}$ pro únosnost průřezu	1,00
$\gamma_{M1}$ pro stabilitu	1,00
$\gamma_{M2}$ pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál		
Mez kluzu $f_y$	235,0	MPa
Mezní pevnost $f_u$	360,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

....:POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

Kritický posudek je na pozici 3,250 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
$N_{Ed}$	-155,08	kN
$V_{y,Ed}$	0,00	kN
$V_{z,Ed}$	0,00	kN
$T_{Ed}$	0,00	kNm
$M_{y,Ed}$	0,00	kNm
$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

**Klasifikace pro návrh průřezu**

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\Psi$ [-]	$k_{\sigma}$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	61	13	2,858e+04	2,858e+04	1,00	0,43	1,00	4,69	9,00	10,00	14,00	1
3	SO	61	13	2,858e+04	2,858e+04	1,00	0,43	1,00	4,69	9,00	10,00	14,00	1
4	I	104	8	2,858e+04	2,858e+04	1,00		1,00	13,00	28,00	34,00	38,00	1
5	SO	61	13	2,858e+04	2,858e+04	1,00	0,43	1,00	4,69	9,00	10,00	14,00	1
7	SO	61	13	2,858e+04	2,858e+04	1,00	0,43	1,00	4,69	9,00	10,00	14,00	1

**Poznámka:** Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

**Posudek na tlak**

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.9)

A	5,4250e-03	m <sup>2</sup>
$N_{c,Rd}$	1274,88	kN
Jedn. posudek	0,12	-

$$N_{c,Rd} = \frac{A \times f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{5,4250 \cdot 10^{-3} [m^2] \times 235,0 [MPa]}{1,00} = 1274,88 [kN] \quad (EC3-1-1: 6.10)$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|N_{Ed}|}{N_{c,Rd}} = \frac{|-155,08 [kN]|}{1274,88 [kN]} = 0,12 \leq 1,00 \quad (EC3-1-1: 6.9)$$

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

....:POSUDEK STABILITY:....

**Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr**

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 3,250 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\Psi$ [-]	$k_{\sigma}$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	61	13	2,858e+04	2,858e+04	1,00	0,43	1,00	4,69	9,00	10,00	14,00	1
3	SO	61	13	2,858e+04	2,858e+04	1,00	0,43	1,00	4,69	9,00	10,00	14,00	1
4	I	104	8	2,858e+04	2,858e+04	1,00		1,00	13,00	28,00	34,00	38,00	1
5	SO	61	13	2,858e+04	2,858e+04	1,00	0,43	1,00	4,69	9,00	10,00	14,00	1
7	SO	61	13	2,858e+04	2,858e+04	1,00	0,43	1,00	4,69	9,00	10,00	14,00	1

**Poznámka:** Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

**Posudek rovinného vzpěru**

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčnic	neposuvné	neposuvné	
Systémová délka l	3,250	3,250	m
Součinitel vzpěru k	1,00	1,00	
Vzpěrná délka $l_{cr}$	3,250	3,250	m
Kritické Eulerovo zatížení $N_{cr}$	4890,15	1744,82	kN

Parametry vzpěru	yy	zz	
Štíhlost $\lambda$	47,95	80,28	
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel}$	0,51	0,85	
Mezní štíhlost $\lambda_{ref,C}$	0,20	0,20	
Vzpěr. křivka	b	c	
Imperfekce $\alpha$	0,34	0,49	
Redukční součinitel $\chi$	0,88	0,63	
Únosnost na vzpěr $N_{b,Rd}$	1121,25	800,41	kN

Posudek rovinného vzpěru		
Průřezová plocha A	5,4250e-03	m <sup>2</sup>
Únosnost na vzpěr $N_{b,Rd}$	800,41	kN
Jedn. posudek	0,19	-

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \times E \times I_y}{l_{cr,y}^2} = \frac{\pi^2 \times 210000,0[\text{MPa}] \times 2,4920 \cdot 10^{-5}[\text{m}^4]}{3,250[\text{m}]^2} = 4890,15[\text{kN}]$$

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \times E \times I_z}{l_{cr,z}^2} = \frac{\pi^2 \times 210000,0[\text{MPa}] \times 8,8920 \cdot 10^{-6}[\text{m}^4]}{3,250[\text{m}]^2} = 1744,82[\text{kN}]$$

$$\lambda_y = \frac{l_{cr,y}}{i_y} = \frac{3,250[\text{m}]}{68[\text{mm}]} = 47,95$$

$$\lambda_z = \frac{l_{cr,z}}{i_z} = \frac{3,250[\text{m}]}{40[\text{mm}]} = 80,28$$

$$\lambda_{rel,y} = \frac{\lambda_y}{\pi \times \sqrt{\frac{E}{f_y}}} = \frac{47,95}{\pi \times \sqrt{\frac{210000,0[\text{MPa}]}{235,0[\text{MPa}]}}} = 0,51 \quad (\text{EC3-1-1: 6.50})$$

$$\lambda_{rel,z} = \frac{\lambda_z}{\pi \times \sqrt{\frac{E}{f_y}}} = \frac{80,28}{\pi \times \sqrt{\frac{210000,0[\text{MPa}]}{235,0[\text{MPa}]}}} = 0,85 \quad (\text{EC3-1-1: 6.50})$$

$$\varphi_y = 0,5 \times [1 + \alpha_y \times (\lambda_{rel,y} - \lambda_{rel,y,0}) + \lambda_{rel,y}^2] = 0,5 \times [1 + 0,34 \times (0,51 - 0,20) + 0,51^2] = 0,68$$

$$\varphi_z = 0,5 \times [1 + \alpha_z \times (\lambda_{rel,z} - \lambda_{rel,z,0}) + \lambda_{rel,z}^2] = 0,5 \times [1 + 0,49 \times (0,85 - 0,20) + 0,85^2] = 1,03$$

$$\chi_y = \min\left(\frac{1}{\varphi_y + \sqrt{\varphi_y^2 - \lambda_{rel,y}^2}}, \frac{1}{\lambda_{rel,y}^2}, 1\right) = \min\left(\frac{1}{0,68 + \sqrt{0,68^2 - 0,51^2}}, \frac{1}{0,51^2}, 1\right) = \min(0,88, 3,84, 1) = 0,88 \quad (\text{EC3-1-1: 6.49})$$

$$\chi_z = \min\left(\frac{1}{\varphi_z + \sqrt{\varphi_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}}, \frac{1}{\lambda_{rel,z}^2}, 1\right) = \min\left(\frac{1}{1,03 + \sqrt{1,03^2 - 0,85^2}}, \frac{1}{0,85^2}, 1\right) = \min(0,63, 1,37, 1) = 0,63 \quad (\text{EC3-1-1: 6.49})$$

$$N_{b,y,Rd} = \frac{\chi_y \times A \times f_y}{\gamma_{M1}} = \frac{0,88 \times 5,4250 \cdot 10^{-3}[\text{m}^2] \times 235,0[\text{MPa}]}{1,00} = 1121,25[\text{kN}] \quad (\text{EC3-1-1: 6.47})$$

$$N_{b,z,Rd} = \frac{\chi_z \times A \times f_y}{\gamma_{M1}} = \frac{0,63 \times 5,4250 \cdot 10^{-3}[\text{m}^2] \times 235,0[\text{MPa}]}{1,00} = 800,41[\text{kN}] \quad (\text{EC3-1-1: 6.47})$$

$$N_{b,Rd} = \min(N_{b,y,Rd}, N_{b,z,Rd}) = \min(1121,25[\text{kN}], 800,41[\text{kN}]) = 800,41[\text{kN}]$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|N_{Ed}|}{N_{b,Rd}} = \frac{|-155,08[\text{kN}]|}{800,41[\text{kN}]} = 0,19 \leq 1,00 \quad (\text{EC3-1-1: 6.46})$$

### Posudek prostorového vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

**Poznámka:** Pro tento I průřez je únosnost na prostorový vzpěr vyšší než únosnost na rovinný vzpěr. Prostorový vzpěr proto není ve výstupu uveden.

Prvek splňuje podmínky stabilního posudku.

### Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec Vnitřní přičle	4,000 / 4,000 m	HEB200	S 235	Všechny MSU	0,65 -
----------------------	-----------------	--------	-------	-------------	--------

Klíč kombinace
Všechny MSU / 1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.50*ZS3 + 1.05*ZS4 + 1.50*ZS5

Dílicí souč. spolehlivosti	
$\gamma_{M0}$ pro únosnost průřezu	1,00
$\gamma_{M1}$ pro stabilitu	1,00
$\gamma_{M2}$ pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál		
Mez kluzu $f_y$	235,0	MPa
Mezní pevnost $f_u$	360,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

...:POSUDEK ÚNOSNOSTI:...

Kritický posudek je na pozici 4,000 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
$N_{Ed}$	51,76	kN
$V_{y,Ed}$	0,00	kN
$V_{z,Ed}$	-109,32	kN
$T_{Ed}$	0,00	kN/m
$M_{y,Ed}$	-98,87	kNm
$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

### Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\Psi$ [-]	$k_\sigma$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	78	15	1,539e+05	1,539e+05	1,00	0,43	1,00	5,17	9,00	10,00	14,00	1
3	SO	78	15	1,539e+05	1,539e+05	1,00	0,43	1,00	5,17	9,00	10,00	14,00	1
4	I	134	9	1,096e+05	-1,229e+05	-1,12		0,41	14,89	88,09	101,55	139,22	1
5	SO	78	15	-1,672e+05	-1,672e+05								
7	SO	78	15	-1,672e+05	-1,672e+05								

**Poznámka:** Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

### Posudek na tah

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.3 a rovnice (6.5)

A	7,8080e-03	m <sup>2</sup>
$N_{pl,Rd}$	1834,88	kN
$N_{u,Rd}$	2023,83	kN
$N_{t,Rd}$	1834,88	kN
Jedn. posudek	0,03	-

$$N_{pl,Rd} = \frac{A \times f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{7,8080 \cdot 10^{-3} [m^2] \times 235,0 [MPa]}{1,00} = 1834,88 [kN] \quad (EC3-1-1: 6.6)$$

$$N_{u,Rd} = \frac{0,9 \times A \times f_u}{\gamma_{M2}} = \frac{0,9 \times 7,8080 \cdot 10^{-3} [m^2] \times 360,0 [MPa]}{1,25} = 2023,83 [kN] \quad (EC3-1-1: 6.7)$$

$$N_{t,Rd} = \min(N_{pl,Rd}, N_{u,Rd}) = \min(1834,88 [kN], 2023,83 [kN]) = 1834,88 [kN]$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{N_{Ed}}{N_{t,Rd}} = \frac{51,76 [kN]}{1834,88 [kN]} = 0,03 \leq 1,00 \quad (EC3-1-1: 6.5)$$

### Posudek ohybového momentu pro $M_y$

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

$W_{pl,y}$	6,4250e-04	m <sup>3</sup>
$M_{pl,y,Rd}$	150,99	kNm
Jedn. posudek	0,65	-

$$M_{pl,y,Rd} = \frac{W_{pl,y} \times f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{6,4250 \cdot 10^{-4} [m^3] \times 235,0 [MPa]}{1,00} = 150,99 [kNm] \quad (EC3-1-1: 6.13)$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|M_{y,Ed}|}{M_{pl,y,Rd}} = \frac{|-98,87 [kNm]|}{150,99 [kNm]} = 0,65 \leq 1,00 \quad (EC3-1-1: 6.12)$$

### Posudek smyku pro $V_z$

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

$\eta$	1,20	
$A_v$	2,4830e-03	m <sup>2</sup>
$V_{pl,z,Rd}$	336,89	kN
Jedn. posudek	0,32	-

$$V_{pl,z,Rd} = \frac{A_v \times \frac{f_y}{\sqrt{3}}}{\gamma_{M0}} = \frac{2,4830 \cdot 10^{-3} [m^2] \times \frac{235,0 [MPa]}{\sqrt{3}}}{1,00} = 336,89 [kN] \quad (EC3-1-1: 6.18)$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|V_{z,Ed}|}{V_{pl,z,Rd}} = \frac{|-109,32 [kN]|}{336,89 [kN]} = 0,32 \leq 1,00 \quad (EC3-1-1: 6.17)$$

### Posudek na kombinaci ohybu, osové a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1 a rovnice (6.31)

$M_{pl,y,Rd}$	150,99	kNm
Jedn. posudek	0,65	-

$$M_{pl,y,Rd} = \frac{W_{pl,y} \times f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{6,4250 \cdot 10^{-4} [m^3] \times 235,0 [MPa]}{1,00} = 150,99 [kNm] \quad (EC3-1-1: 6.13)$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|M_{y,Ed}|}{M_{pl,y,Rd}} = \frac{|-98,87 [kNm]|}{150,99 [kNm]} = 0,65 \leq 1,00 \quad (EC3-1-1: 6.31)$$

**Poznámka:** Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické smykové únosnosti, jejich vliv na momentovou únosnost se zanedbává.

**Poznámka:** Protože osová síla splňuje podmínku (6.33) i (6.34) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4) její vliv na momentovou únosnost kolem osy y-y se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

...:POSUDEK STABILITY:...

### Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 4,000 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\Psi$ [-]	$k_\sigma$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	78	15	1,539e+05	1,539e+05	1,00	0,43	1,00	5,17	9,00	10,00	14,00	1
3	SO	78	15	1,539e+05	1,539e+05	1,00	0,43	1,00	5,17	9,00	10,00	14,00	1
4	I	134	9	1,096e+05	-1,229e+05	-1,12		0,41	14,89	88,09	101,55	139,22	1
5	SO	78	15	-1,672e+05	-1,672e+05								
7	SO	78	15	-1,672e+05	-1,672e+05								

**Poznámka:** Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

### Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1 & 6.3.2.3 a rovnice (6.54)

Parametry klopení		
Metoda pro křivku klopení	Alternativní případ	
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	6,4250e-04	m <sup>3</sup>
Pružný kritický moment $M_{cr}$	1732,41	kNm
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,LT}$	0,30	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,LT,0}$	0,40	

**Poznámka:** Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)

Parametry $M_{cr}$		
Délka klopení $l_{LT}$	4,000	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	
Opravný součinitel k	1,00	
Opravný součinitel $k_w$	1,00	
Součinitel momentu na klopení $C_1$	4,06	
Součinitel momentu na klopení $C_2$	1,50	
Součinitel momentu na klopení $C_3$	0,41	
Vzdálenost středu smyku $d_z$	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení $z_g$	0	mm
Konstanta monosymetrie $\beta_y$	0	mm
Konstanta monosymetrie $z_j$	0	mm

$$M_{cr} = C_1 \times \frac{\pi^2 \times E \times I_z}{l_{LT}^2} \times \left[ \sqrt{\left(\frac{k}{k_w}\right)^2 \times \frac{I_w}{I_z} + \frac{l_{LT}^2 \times G \times I_t}{\pi^2 \times E \times I_z} + (C_2 \times z_g - C_3 \times z_j)^2} - (C_2 \times z_g - C_3 \times z_j) \right] = 4,06$$

$$\times \frac{\pi^2 \times 210000,0[\text{MPa}] \times 2,0030 \cdot 10^{-5}[\text{m}^4]}{4,000[\text{m}]^2}$$

$$\times \left[ \sqrt{\left(\frac{1,00}{1,00}\right)^2 \times \frac{1,7112 \cdot 10^{-7}[\text{m}^6]}{2,0030 \cdot 10^{-5}[\text{m}^4]} + \frac{4,000[\text{m}]^2 \times 80769,2[\text{MPa}] \times 5,9280 \cdot 10^{-7}[\text{m}^4]}{\pi^2 \times 210000,0[\text{MPa}] \times 2,0030 \cdot 10^{-5}[\text{m}^4]} + (1,50 \times 0[\text{mm}] - 0,41 \times 0[\text{mm}])^2} - (1,50 \times 0[\text{mm}] - 0,41 \times 0[\text{mm}]) \right]$$

$$= 1732,41[\text{kNm}]$$

$$\lambda_{rel,LT} = \sqrt{\frac{W_{pl,y} \times f_y}{M_{cr}}} = \sqrt{\frac{6,4250 \cdot 10^{-4}[\text{m}^3] \times 235,0[\text{MPa}]}{1732,41[\text{kNm}]} = 0,30$$

**Poznámka:** Parametry C se určí podle ECSS 119 2006 / Galea 2002

### Posudek ztráty stability od smyku

Podle EN 1993-1-5 článku 5 & 7.1 a rovnice (5.10) & (7.1)

Parametry ztráty stability od smyku		
Délka pole vzpěru a	4,000	m
Stojina	nevzdužený	
Výška stojiny $h_w$	170	mm
Tloušťka stojiny t	9	mm
Materiálový součinitel $\epsilon$	1,00	
Součinitel smykové korekce $\eta$	1,20	

Ověření ztráty stability od smyku	
Štíhlost stojiny $h_w/t$	18,89
Limit štíhlosti stojiny	60,00

$$h_w/t = \frac{h_w}{t} = \frac{170[\text{mm}]}{9[\text{mm}]} = 18,89$$

$$\text{limitní } h_w/t = \frac{72 \times \epsilon}{\eta} = \frac{72 \times 1,00}{1,20} = 60,00$$

**Poznámka:** Štíhlost stojiny umožňuje ignorovat účinky smykové ztráty stability podle EN 1993-1-5 čl. 5.1(2).

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

### Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílce Příloha 2	0,000 / 4,000 m	HEB160	S 235	Všechny MSU	0,66 -
-----------------	-----------------	--------	-------	-------------	--------

#### Klíč kombinace

Všechny MSU / 1.35\*ZS1 + 1.35\*ZS2 + 1.50\*ZS3 + 1.50\*ZS4 + 0.90\*ZS5

#### Dílicí souč. spolehlivosti

$\gamma_{M0}$ pro únosnost průřezu	1,00
$\gamma_{M1}$ pro stabilitu	1,00
$\gamma_{M2}$ pro únosnost čistého průřezu	1,25

#### Materiál

Mez kluzu $f_y$	235,0	MPa
Mezní pevnost $f_u$	360,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

....:POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

Kritický posudek je na pozici 0,000 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
$N_{Ed}$	1,93	kN
$V_{y,Ed}$	0,00	kN
$V_{z,Ed}$	86,11	kN
$T_{Ed}$	0,00	kNm
$M_{y,Ed}$	-54,61	kNm
$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

#### Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vycínajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\psi$ [-]	$k_\sigma$ [-]	a [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	61	13	1,607e+05	1,607e+05	1,00	0,43	1,00	4,69	9,00	10,00	14,00	1
3	SO	61	13	1,607e+05	1,607e+05	1,00	0,43	1,00	4,69	9,00	10,00	14,00	1
4	I	104	8	1,136e+05	-1,143e+05	-1,01		0,50	13,00	72,72	83,83	124,78	1
5	SO	61	13	-1,614e+05	-1,614e+05								
7	SO	61	13	-1,614e+05	-1,614e+05								

**Poznámka:** Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

#### Posudek na tah

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.3 a rovnice (6.5)

A	5,4250e-03	m <sup>2</sup>
$N_{pl,Rd}$	1274,88	kN
$N_{u,Rd}$	1406,16	kN
$N_{t,Rd}$	1274,88	kN
Jedn. posudek	0,00	-

$$N_{pl,Rd} = \frac{A \times f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{5,4250 \cdot 10^{-3} [m^2] \times 235,0 [MPa]}{1,00} = 1274,88 [kN] \quad (EC3-1-1: 6.6)$$

$$N_{u,Rd} = \frac{0,9 \times A \times f_u}{\gamma_{M2}} = \frac{0,9 \times 5,4250 \cdot 10^{-3} [m^2] \times 360,0 [MPa]}{1,25} = 1406,16 [kN] \quad (EC3-1-1: 6.7)$$

$$N_{t,Rd} = \min(N_{pl,Rd}, N_{u,Rd}) = \min(1274,88 [kN], 1406,16 [kN]) = 1274,88 [kN]$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{N_{Ed}}{N_{t,Rd}} = \frac{1,93 [kN]}{1274,88 [kN]} = 0,00 \leq 1,00 \quad (EC3-1-1: 6.5)$$

#### Posudek ohybového momentu pro $M_y$

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

$W_{pl,y}$	3,5400e-04	m <sup>3</sup>
$M_{pl,y,Rd}$	83,19	kNm
Jedn. posudek	0,66	-

$$M_{pl,y,Rd} = \frac{W_{pl,y} \times f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{3,5400 \cdot 10^{-4} [m^3] \times 235,0 [MPa]}{1,00} = 83,19 [kNm] \quad (EC3-1-1: 6.13)$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|M_{y,Ed}|}{M_{pl,y,Rd}} = \frac{|-54,61 [kNm]|}{83,19 [kNm]} = 0,66 \leq 1,00 \quad (EC3-1-1: 6.12)$$

#### Posudek smyku pro $V_z$

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

$\eta$	1,20	
$A_v$	1,7590e-03	m <sup>2</sup>
$V_{pl,z,Rd}$	238,66	kN
Jedn. posudek	0,36	-

$$V_{pl,z,Rd} = \frac{A_v \times \frac{f_y}{\sqrt{3}}}{\gamma_{M0}} = \frac{1,7590 \cdot 10^{-3} [\text{m}^2] \times \frac{235,0 [\text{MPa}]}{\sqrt{3}}}{1,00} = 238,66 [\text{kN}] \quad (\text{EC3-1-1: 6.18})$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|V_{z,Ed}|}{V_{c,z,Rd}} = \frac{|86,11 [\text{kN}]|}{238,66 [\text{kN}]} = 0,36 \leq 1,00 \quad (\text{EC3-1-1: 6.17})$$

### Posudek na kombinaci ohybu, osové a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1 a rovnice (6.31)

$M_{pl,y,Rd}$	83,19	kNm
Jedn. posudek	0,66	-

$$M_{pl,y,Rd} = \frac{W_{pl,y} \times f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{3,5400 \cdot 10^{-4} [\text{m}^3] \times 235,0 [\text{MPa}]}{1,00} = 83,19 [\text{kNm}] \quad (\text{EC3-1-1: 6.13})$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|M_{y,Ed}|}{M_{pl,y,Rd}} = \frac{|-54,61 [\text{kNm}]|}{83,19 [\text{kNm}]} = 0,66 \leq 1,00 \quad (\text{EC3-1-1: 6.31})$$

**Poznámka:** Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické smykové únosnosti, jejich vliv na momentovou únosnost se zanedbává.

**Poznámka:** Protože osová síla splňuje podmínku (6.33) i (6.34) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4) její vliv na momentovou únosnost kolem osy y-y se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

### ....:POSUDEK STABILITY:....

#### Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 0,000 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\psi$ [-]	$k_\sigma$ [-]	a [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	61	13	1,607e+05	1,607e+05	1,00	0,43	1,00	4,69	9,00	10,00	14,00	1
3	SO	61	13	1,607e+05	1,607e+05	1,00	0,43	1,00	4,69	9,00	10,00	14,00	1
4	I	104	8	1,136e+05	-1,143e+05	-1,01		0,50	13,00	72,72	83,83	124,78	1
5	SO	61	13	-1,614e+05	-1,614e+05								
7	SO	61	13	-1,614e+05	-1,614e+05								

**Poznámka:** Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

#### Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1 & 6.3.2.3 a rovnice (6.54)

Parametry klopení		
Metoda pro křivku klopení	Alternativní případ	
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	3,5400e-04	m <sup>3</sup>
Pružný kritický moment $M_{cr}$	264,06	kNm
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,LT}$	0,56	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,LT,0}$	0,40	
Křivka klopení	b	
Imperfekce $a_{LT}$	0,34	
Součinitel klopení $\beta$	0,75	
Redukční součinitel $\chi_{LT}$	0,93	
Opravný součinitel $k_c$	0,85	
Opravný součinitel $f$	0,93	
Modifikovaný redukční součinitel $\chi_{LT,mod}$	1,00	
Návrhová únosnost na vzpěr $M_{b,Rd}$	83,19	kNm
Jedn. posudek	0,66	-

Parametry $M_{cr}$		
Délka klopení $l_{LT}$	4,000	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	
Opravný součinitel $k$	1,00	
Opravný součinitel $k_w$	1,00	
Součinitel momentu na klopení $C_1$	1,39	
Součinitel momentu na klopení $C_2$	0,73	
Součinitel momentu na klopení $C_3$	0,41	
Vzdálenost středu smyku $d_z$	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení $z_g$	0	mm
Konstanta monosymetrie $\beta_y$	0	mm
Konstanta monosymetrie $z$	0	mm

$$M_{cr} = C_1 \times \frac{\pi^2 \times E \times I_z}{l_{LT}^2} \times \left[ \sqrt{\left(\frac{k}{k_w}\right)^2 \times \frac{I_w}{I_z} + \frac{I_{LT}^2 \times G \times I_t}{\pi^2 \times E \times I_z} + (C_2 \times z_g - C_3 \times z_j)^2} - (C_2 \times z_g - C_3 \times z_j) \right] = 1,39$$

$$\times \frac{\pi^2 \times 210000,0[\text{MPa}] \times 8,8920 \cdot 10^{-6}[\text{m}^4]}{4,000[\text{m}]^2}$$

$$\times \left[ \sqrt{\left(\frac{1,00}{1,00}\right)^2 \times \frac{4,7943 \cdot 10^{-8}[\text{m}^6]}{8,8920 \cdot 10^{-6}[\text{m}^4]} + \frac{4,000[\text{m}]^2 \times 80769,2[\text{MPa}] \times 3,1240 \cdot 10^{-7}[\text{m}^4]}{\pi^2 \times 210000,0[\text{MPa}] \times 8,8920 \cdot 10^{-6}[\text{m}^4]} + (0,73 \times 0[\text{mm}] - 0,41 \times 0[\text{mm}])^2} - (0,73 \times 0[\text{mm}] - 0,41 \times 0[\text{mm}]) \right]$$

$$= 264,06[\text{kNm}]$$

$$\lambda_{rel,LT} = \sqrt{\frac{W_{pl,y} \times f_y}{M_{cr}}} = \sqrt{\frac{3,5400 \cdot 10^{-4}[\text{m}^3] \times 235,0[\text{MPa}]}{264,06[\text{kNm}]} = 0,56$$

$$\beta = 0,75$$

$$\chi_{LT} = \min \left( \frac{1}{\varphi_{LT} + \sqrt{\varphi_{LT}^2 - \beta \times \lambda_{rel,EXTRA}^2}}, \frac{1}{\lambda_{rel,EXTRA}^2}, 1 \right) = \min \left( \frac{1}{0,65 + \sqrt{0,65^2 - 0,75 \times 0,56^2}}, \frac{1}{0,56^2}, 1 \right) = \min(0,93, 3,17, 1) = 0,93 \quad (\text{EC3-1-1: 6.57})$$

$$f = \min \left\{ 1 - 0,5 \times (1 - k_c) \times \left[ 1 - 2 \times (\lambda_{rel,LT} - 0,8)^2 \right], 1 \right\} = \min \left\{ 1 - 0,5 \times (1 - 0,85) \times \left[ 1 - 2 \times (0,56 - 0,8)^2 \right], 1 \right\} = \min \{0,93, 1\}$$

$$= 0,93$$

$$\chi_{LT,mod} = \min \left( \frac{\chi_{LT}}{f}, 1 \right) = \min \left( \frac{0,93}{0,93}, 1 \right) = \min(1,00, 1) = 1,00$$

$$M_{b,Rd} = \chi_{LT,mod} \times W_{pl,y} \times \frac{f_y}{\gamma_{M1}} = 1,00 \times 3,5400 \cdot 10^{-4}[\text{m}^3] \times \frac{235,0[\text{MPa}]}{1,00} = 83,19[\text{kNm}] \quad (\text{EC3-1-1: 6.55})$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|M_{y,total,Ed}|}{M_{b,Rd}} = \frac{|-54,61[\text{kNm}]|}{83,19[\text{kNm}]} = 0,66 \leq 1,00 \quad (\text{EC3-1-1: 6.54})$$

**Poznámka:** Parametry C se určí podle ECSS 119 2006 / Galea 2002

**Poznámka:** Opravný součinitel  $k_c$  se určí podle C1.

#### Posudek ztráty stability od smyku

Podle EN 1993-1-5 článku 5 & 7.1 a rovnice (5.10) & (7.1)

Parametry ztráty stability od smyku		
Délka pole vzpěru a	4,000	m
Stojina	nevztloučená	
Výška stojiny $h_w$	134	mm
Tloušťka stojiny t	8	mm
Materiálový součinitel $\epsilon$	1,00	
Součinitel smykové korekce $\eta$	1,20	

Ověření ztráty stability od smyku	
Štíhlost stojiny $h_w/t$	16,75
Limit štíhlosti stojiny	60,00

$$h_w/t = \frac{h_w}{t} = \frac{134[\text{mm}]}{8[\text{mm}]} = 16,75$$

$$\text{limitní } h_w/t = \frac{72 \times \epsilon}{\eta} = \frac{72 \times 1,00}{1,20} = 60,00$$

**Poznámka:** Štíhlost stojiny umožňuje ignorovat účinky smykové ztráty stability podle EN 1993-1-5 čl. 5.1(2).

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

#### Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

<b>Dílec Střešní příčle</b>	<b>5,218 / 5,218 m</b>	<b>HEB200</b>	<b>S 235</b>	<b>Všechny MSU</b>	<b>0,60 -</b>
-----------------------------	------------------------	---------------	--------------	--------------------	---------------

Klíč kombinace	
Všechny MSU / 1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.50*ZS4 + 0.90*ZS5	

Dílicí souč. spolehlivosti	
$\gamma_{M0}$ pro únosnost průřezu	1,00
$\gamma_{M1}$ pro stabilitu	1,00
$\gamma_{M2}$ pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál		
Mez kluzu $f_y$	235,0	MPa
Mezní pevnost $f_u$	360,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

....:POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

**Kritický posudek je na pozici 5,218 m**

Studentská verze



Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
$N_{Ed}$	-111,09	kN
$V_{y,Ed}$	0,00	kN
$V_{z,Ed}$	-40,70	kN
$T_{Ed}$	0,00	kNm
$M_{y,Ed}$	-54,72	kNm
$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

### Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\Psi$ [-]	$k_\sigma$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	78	15	1,031e+05	1,031e+05	1,00	0,43	1,00	5,17	9,00	10,00	14,00	1
3	SO	78	15	1,031e+05	1,031e+05	1,00	0,43	1,00	5,17	9,00	10,00	14,00	1
4	I	134	9	7,858e+04	-5,012e+04	-0,64		0,70	14,89	44,55	53,03	88,04	1
5	SO	78	15	-7,462e+04	-7,462e+04								
7	SO	78	15	-7,462e+04	-7,462e+04								

**Poznámka:** Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

### Posudek na tlak

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.9)

A	7,8080e-03	m <sup>2</sup>
$N_{c,Rd}$	1834,88	kN
Jedn. posudek	0,06	-

$$N_{c,Rd} = \frac{A \times f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{7,8080 \cdot 10^{-3} [\text{m}^2] \times 235,0 [\text{MPa}]}{1,00} = 1834,88 [\text{kN}] \quad (\text{EC3-1-1: 6.10})$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|N_{Ed}|}{N_{c,Rd}} = \frac{|-111,09 [\text{kN}]|}{1834,88 [\text{kN}]} = 0,06 \leq 1,00 \quad (\text{EC3-1-1: 6.9})$$

### Posudek ohybového momentu pro $M_y$

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

$W_{pl,y}$	6,4250e-04	m <sup>3</sup>
$M_{pl,y,Rd}$	150,99	kNm
Jedn. posudek	0,36	-

$$M_{pl,y,Rd} = \frac{W_{pl,y} \times f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{6,4250 \cdot 10^{-4} [\text{m}^3] \times 235,0 [\text{MPa}]}{1,00} = 150,99 [\text{kNm}] \quad (\text{EC3-1-1: 6.13})$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|M_{y,Ed}|}{M_{pl,y,Rd}} = \frac{|-54,72 [\text{kNm}]|}{150,99 [\text{kNm}]} = 0,36 \leq 1,00 \quad (\text{EC3-1-1: 6.12})$$

### Posudek smyku pro $V_z$

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

$\eta$	1,20	
$A_v$	2,4830e-03	m <sup>2</sup>
$V_{pl,z,Rd}$	336,89	kN
Jedn. posudek	0,12	-

$$V_{pl,z,Rd} = \frac{A_v \times \frac{f_y}{\sqrt{3}}}{\gamma_{M0}} = \frac{2,4830 \cdot 10^{-3} [\text{m}^2] \times \frac{235,0 [\text{MPa}]}{\sqrt{3}}}{1,00} = 336,89 [\text{kN}] \quad (\text{EC3-1-1: 6.18})$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|V_{z,Ed}|}{V_{c,z,Rd}} = \frac{|-40,70 [\text{kN}]|}{336,89 [\text{kN}]} = 0,12 \leq 1,00 \quad (\text{EC3-1-1: 6.17})$$

### Posudek na kombinaci ohybu, osové a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1 a rovnice (6.31)

$M_{pl,y,Rd}$	150,99	kNm
Jedn. posudek	0,36	-

$$M_{pl,y,Rd} = \frac{W_{pl,y} \times f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{6,4250 \cdot 10^{-4} [\text{m}^3] \times 235,0 [\text{MPa}]}{1,00} = 150,99 [\text{kNm}] \quad (\text{EC3-1-1: 6.13})$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|M_{y,Ed}|}{M_{pl,y,Rd}} = \frac{|-54,72 [\text{kNm}]|}{150,99 [\text{kNm}]} = 0,36 \leq 1,00 \quad (\text{EC3-1-1: 6.31})$$

**Poznámka:** Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické smykové únosnosti, jejich vliv na momentovou únosnost se zanedbává.

**Poznámka:** Protože osová síla splňuje podmínku (6.33) i (6.34) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4) její vliv na momentovou únosnost kolem osy y-y se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

.....**POSUDEK STABILITY**.....

### Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poioha pro klasifikaci stability: 5,218 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\psi$ [-]	$k_{\sigma}$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	78	15	1,031e+05	1,031e+05	1,00	0,43	1,00	5,17	9,00	10,00	14,00	1
3	SO	78	15	1,031e+05	1,031e+05	1,00	0,43	1,00	5,17	9,00	10,00	14,00	1
4	I	134	9	7,858e+04	-5,012e+04	-0,64		0,70	14,89	44,55	53,03	88,04	1
5	SO	78	15	-7,462e+04	-7,462e+04								
7	SO	78	15	-7,462e+04	-7,462e+04								

**Poznámka:** Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

### Posudek rovinného vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčniců	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	5,218	5,218	m
Součinitel vzpěru k	2,64	1,00	
Vzpěrná délka $l_{cr}$	13,757	5,218	m
Kritické Eulerovo zatížení $N_{cr}$	623,83	1525,01	kN
Štíhlost $\lambda$	161,06	103,01	
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel}$	1,72	1,10	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	
Vzpěr. křivka	b	c	
Imperfekce $\alpha$	0,34	0,49	
Redukční součinitel $\chi$	0,27	0,49	
Únosnost na vzpěr $N_{b,Rd}$	502,60	891,56	kN

Posudek rovinného vzpěru		
Průřezová plocha A	7,8080e-03	m <sup>2</sup>
Únosnost na vzpěr $N_{b,Rd}$	502,60	kN
Jedn. posudek	0,22	-

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \times E \times I_y}{l_{cr,y}^2} = \frac{\pi^2 \times 210000,0[\text{MPa}] \times 5,6960 \cdot 10^{-5}[\text{m}^4]}{13,757[\text{m}]^2} = 623,83[\text{kN}]$$

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \times E \times I_z}{l_{cr,z}^2} = \frac{\pi^2 \times 210000,0[\text{MPa}] \times 2,0030 \cdot 10^{-5}[\text{m}^4]}{5,218[\text{m}]^2} = 1525,01[\text{kN}]$$

$$\lambda_y = \frac{l_{cr,y}}{i_y} = \frac{13,757[\text{m}]}{85[\text{mm}]} = 161,05$$

$$\lambda_z = \frac{l_{cr,z}}{i_z} = \frac{5,218[\text{m}]}{51[\text{mm}]} = 103,01$$

$$\lambda_{rel,y} = \frac{\lambda_y}{\pi \times \sqrt{\frac{E}{f_y}}} = \frac{161,06}{\pi \times \sqrt{\frac{210000,0[\text{MPa}]}{235,0[\text{MPa}]}}} = 1,72 \quad (\text{EC3-1-1: 6.50})$$

$$\lambda_{rel,z} = \frac{\lambda_z}{\pi \times \sqrt{\frac{E}{f_y}}} = \frac{103,01}{\pi \times \sqrt{\frac{210000,0[\text{MPa}]}{235,0[\text{MPa}]}}} = 1,10 \quad (\text{EC3-1-1: 6.50})$$

$$\varphi_y = 0,5 \times [1 + \alpha_y \times (\lambda_{rel,y} - \lambda_{rel,y,0}) + \lambda_{rel,y}^2] = 0,5 \times [1 + 0,34 \times (1,72 - 0,20) + 1,72^2] = 2,23$$

$$\varphi_z = 0,5 \times [1 + \alpha_z \times (\lambda_{rel,z} - \lambda_{rel,z,0}) + \lambda_{rel,z}^2] = 0,5 \times [1 + 0,49 \times (1,10 - 0,20) + 1,10^2] = 1,32$$

$$\chi_y = \min \left( \frac{1}{\varphi_y + \sqrt{\varphi_y^2 - \lambda_{rel,y}^2}}, \frac{1}{\lambda_{rel,y}^2}, 1 \right) = \min \left( \frac{1}{2,23 + \sqrt{2,23^2 - 1,72^2}}, \frac{1}{1,72^2}, 1 \right) = \min(0,27, 0,34, 1) = 0,27 \quad (\text{EC3-1-1: 6.49})$$

$$\chi_z = \min \left( \frac{1}{\varphi_z + \sqrt{\varphi_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}}, \frac{1}{\lambda_{rel,z}^2}, 1 \right) = \min \left( \frac{1}{1,32 + \sqrt{1,32^2 - 1,10^2}}, \frac{1}{1,10^2}, 1 \right) = \min(0,49, 0,83, 1) = 0,49 \quad (\text{EC3-1-1: 6.49})$$

$$N_{b,y,Rd} = \frac{\chi_y \times A \times f_y}{\gamma_{M1}} = \frac{0,27 \times 7,8080 \cdot 10^{-3}[\text{m}^2] \times 235,0[\text{MPa}]}{1,00} = 502,60[\text{kN}] \quad (\text{EC3-1-1: 6.47})$$

$$N_{b,z,Rd} = \frac{\chi_z \times A \times f_y}{\gamma_{M1}} = \frac{0,49 \times 7,8080 \cdot 10^{-3}[\text{m}^2] \times 235,0[\text{MPa}]}{1,00} = 891,56[\text{kN}] \quad (\text{EC3-1-1: 6.47})$$

$$N_{b,Rd} = \min(N_{b,y,Rd}, N_{b,z,Rd}) = \min(502,60[\text{kN}], 891,56[\text{kN}]) = 502,60[\text{kN}]$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|N_{Ed}|}{N_{b,Rd}} = \frac{|-111,09[\text{kN}]|}{502,60[\text{kN}]} = 0,22 \leq 1,00 \quad (\text{EC3-1-1: 6.46})$$

### Posudek prostorového vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

**Poznámka:** Pro tento I průřez je únosnost na prostorový vzpěr vyšší než únosnost na rovinný vzpěr. Prostorový vzpěr proto není ve výstupu uveden.

## Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1 & 6.3.2.3 a rovnice (6.54)

Parametry klopení		
Metoda pro křivku klopení	Alternativní případ	
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	6,4250e-04	m <sup>3</sup>
Pružný kritický moment $M_{cr}$	1344,49	kNm
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,LT}$	0,34	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,LT,0}$	0,40	

**Poznámka:** Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)

Parametry $M_{cr}$		
Délka klopení $l_{LT}$	5,218	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	
Opravný součinitel $k$	1,00	
Opravný součinitel $k_w$	1,00	
Součinitel momentu na klopení $C_1$	4,41	
Součinitel momentu na klopení $C_2$	1,22	
Součinitel momentu na klopení $C_3$	0,41	
Vzdálenost středu smyku $d_z$	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení $z_g$	0	mm
Konstanta monosymetrie $\beta_y$	0	mm
Konstanta monosymetrie $z_j$	0	mm

$$M_{cr} = C_1 \times \frac{\pi^2 \times E \times I_z}{l_{LT}^2} \times \left[ \sqrt{\left(\frac{k}{k_w}\right)^2 \times \frac{I_w}{I_z} + \frac{I_{LT}^2 \times G \times I_t}{\pi^2 \times E \times I_z}} + (C_2 \times z_g - C_3 \times z_j)^2 - (C_2 \times z_g - C_3 \times z_j) \right] = 4,41$$
$$\times \frac{\pi^2 \times 210000,0[\text{MPa}] \times 2,0030 \cdot 10^{-5}[\text{m}^4]}{5,218[\text{m}]^2}$$

$$\times \left[ \sqrt{\left(\frac{1,00}{1,00}\right)^2 \times \frac{1,7112 \cdot 10^{-7}[\text{m}^6]}{2,0030 \cdot 10^{-5}[\text{m}^4]} + \frac{5,218[\text{m}]^2 \times 80769,2[\text{MPa}] \times 5,9280 \cdot 10^{-7}[\text{m}^4]}{\pi^2 \times 210000,0[\text{MPa}] \times 2,0030 \cdot 10^{-5}[\text{m}^4}} + (1,22 \times 0[\text{mm}] - 0,41 \times 0[\text{mm}])^2 - (1,22 \times 0[\text{mm}] - 0,41 \times 0[\text{mm}]) \right]$$
$$= 1344,49[\text{kNm}]$$

$$\lambda_{rel,LT} = \sqrt{\frac{W_{pl,y} \times f_y}{M_{cr}}} = \sqrt{\frac{6,4250 \cdot 10^{-4}[\text{m}^3] \times 235,0[\text{MPa}]}{1344,49[\text{kNm}]} = 0,34$$

**Poznámka:** Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002

## Posudek ohybu a osového tlaku

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.61), (6.62)

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku		
Interakční metoda	alternativní metoda 2	
Průřezová plocha A	7,8080e-03	m <sup>2</sup>
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	6,4250e-04	m <sup>3</sup>
Návrhová tlaková síla $N_{Ed}$	111,09	kN
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{y,Ed}$	-54,72	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{z,Ed}$	0,00	kNm
Charakteristická tlaková únosnost $N_{Rk}$	1834,88	kN
Charakteristická momentová únosnost $M_{y,Rk}$	150,99	kNm
Redukční součinitel $\chi_y$	0,27	
Redukční součinitel $\chi_z$	0,49	
Modifikovaný redukční součinitel $\chi_{LT,mod}$	1,00	
Interakční součinitel $k_{yy}$	1,06	
Interakční součinitel $k_{zy}$	0,64	

Maximální moment  $M_{y,Ed}$  je odvozen z nosníku Střešní příčle pozice 5,218 m.

Maximální moment  $M_{z,Ed}$  je odvozen z nosníku Střešní příčle pozice 0,000 m.

Parametry interakční metody 2		
Metoda pro součinitel interakce	Tabulka B.1	
Posuvnost styčniců y	posuvné	
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{my}$	0,90	
Výsledný typ zatížení LT	liniové zatížení q	
Koncový moment $M_{h,LT}$	-54,72	kNm
Moment v poli $M_{s,LT}$	7,01	kNm
Součinitel $\alpha_{s,LT}$	-0,13	
Poměr koncových momentů $\psi_{LT}$	0,37	
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{mLT}$	0,40	

Posudek (6.61) = 0,22 + 0,38 + 0,00 = 0,60 -

Posudek (6.62) = 0,12 + 0,23 + 0,00 = 0,35 -

$C_{my} = 0,90$

$$\alpha_{s,LT} = \frac{M_{s,LT}}{M_{h,LT}} = \frac{7,01[\text{kNm}]}{-54,72[\text{kNm}]} = -0,13$$

$$C_{mLT} = \max(0,1 - 0,8 \times \alpha_{s,LT}, 0,4) = \max(0,1 - 0,8 \times -0,13, 0,4) = \max(0,20, 0,4) = 0,40$$

$$N_{Rk} = A \times f_y = 7,8080 \cdot 10^{-3}[\text{m}^2] \times 235,0[\text{MPa}] = 1834,88[\text{kN}]$$

$$M_{y,Rk} = W_{pl,y} \times f_y = 6,4250 \cdot 10^{-4} [\text{m}^3] \times 235,0 [\text{MPa}] = 150,99 [\text{kNm}]$$

$$k_{yy} = \min \left\{ C_{my} \times \left[ 1 + (\lambda_{rel,y} - 0,2) \times \frac{N_{Ed}}{\chi_y \times \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} \right], C_{my} \times \left( 1 + 0,8 \times \frac{N_{Ed}}{\chi_y \times \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} \right) \right\}$$

$$= \min \left\{ 0,90 \times \left[ 1 + (1,72 - 0,2) \times \frac{111,09 [\text{kN}]}{0,27 \times \frac{1834,88 [\text{kN}]}{1,00}} \right], 0,90 \times \left( 1 + 0,8 \times \frac{111,09 [\text{kN}]}{0,27 \times \frac{1834,88 [\text{kN}]}{1,00}} \right) \right\} = \min \{1,20, 1,06\} = 1,06$$

$$k_{zy} = 0,6 \times k_{yy} = 0,6 \times 1,06 = 0,64$$

$$\text{Posudek (6.61)} = \frac{|N_{Ed}|}{\chi_y \times \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yy} \times \frac{|M_{y,Ed}| + |\Delta M_{y,Ed}|}{\chi_{LT,mod} \times \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yz} \times \frac{|M_{z,Ed}| + |\Delta M_{z,Ed}|}{\frac{M_{z,Rk}}{\gamma_{M1}}}$$

$$= \frac{|111,09 [\text{kN}]|}{0,27 \times \frac{1834,88 [\text{kN}]}{1,00}} + 1,06 \times \frac{|-54,72 [\text{kNm}]| + |0,00 [\text{kNm}]|}{1,00 \times \frac{150,99 [\text{kNm}]}{1,00}} + 0,70 \times \frac{|0,00 [\text{kNm}]| + |0,00 [\text{kNm}]|}{\frac{71,86 [\text{kNm}]}{1,00}} = \mathbf{0,60} \leq \mathbf{1,00}$$

(EC3-1-1: 6.61)

$$\text{Posudek (6.62)} = \frac{|N_{Ed}|}{\chi_z \times \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zy} \times \frac{|M_{y,Ed}| + |\Delta M_{y,Ed}|}{\chi_{LT,mod} \times \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zz} \times \frac{|M_{z,Ed}| + |\Delta M_{z,Ed}|}{\frac{M_{z,Rk}}{\gamma_{M1}}}$$

$$= \frac{|111,09 [\text{kN}]|}{0,49 \times \frac{1834,88 [\text{kN}]}{1,00}} + 0,64 \times \frac{|-54,72 [\text{kNm}]| + |0,00 [\text{kNm}]|}{1,00 \times \frac{150,99 [\text{kNm}]}{1,00}} + 1,17 \times \frac{|0,00 [\text{kNm}]| + |0,00 [\text{kNm}]|}{\frac{71,86 [\text{kNm}]}{1,00}} = \mathbf{0,35} \leq \mathbf{1,00}$$

(EC3-1-1: 6.62)

$$\text{Jedn. posudek} = \max(\text{Posudek (6.61)}, \text{Posudek (6.62)}) = \max(0,60, 0,35) = \mathbf{0,60} \leq \mathbf{1,00}$$

### Posudek ztráty stability od smyku

Podle EN 1993-1-5 článku 5 & 7.1 a rovnice (5.10) & (7.1)

Parametry ztráty stability od smyku		
Délka pole vzpěru a	5,218	m
Stojina	nevztažený	
Výška stojiny h <sub>w</sub>	170	mm
Tloušťka stojiny t	9	mm
Materiálový součinitel ε	1,00	
Součinitel smykové korekce η	1,20	

### Ověření ztráty stability od smyku

Štíhlost stojiny h <sub>w</sub> /t	18,89
Limit štíhlosti stojiny	60,00

$$h_w/t = \frac{170 [\text{mm}]}{9 [\text{mm}]} = 18,89$$

$$\text{limitní } h_w/t = \frac{72 \times \varepsilon}{\eta} = \frac{72 \times 1,00}{1,20} = 60,00$$

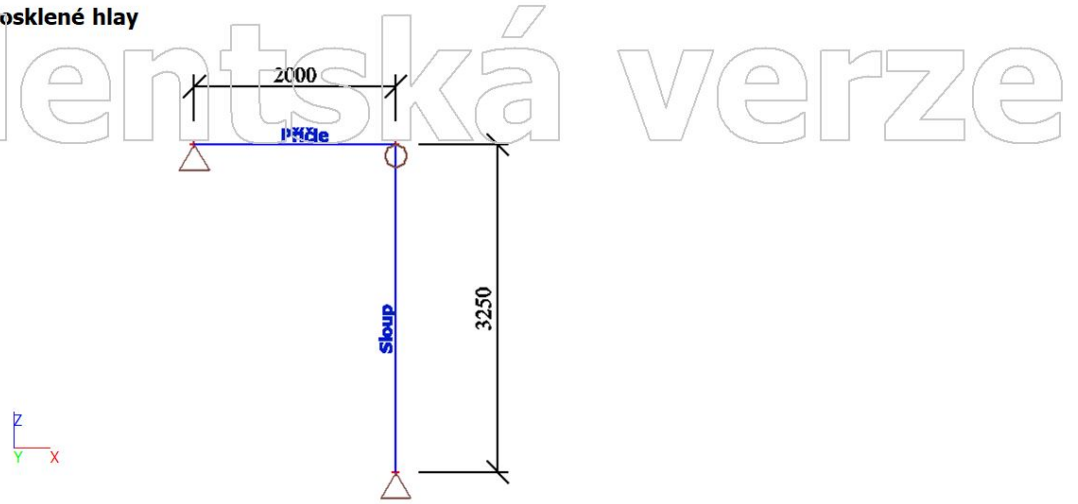
**Poznámka:** Štíhlost stojiny umožňuje ignorovat účinky smykové ztráty stability podle EN 1993-1-5 čl. 5.1(2).

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

Studentská verze

Příloha č.3

SEKCE A - Posudek konstrukce prosklené hlavy



Lineární výpočet

Kombinace: MSU1

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Sloup, Přičle

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec Sloup	0,591 / 3,250 m	IPE100	S 235	MSU1	0,80 -
-------------	-----------------	--------	-------	------	--------

Klíč kombinace

MSU1 / 1,35\*ZS1 + 1,35\*ZS2 + 1,50\*ZS4 + 1,50\*ZS5

Dílicí souč. spolehlivosti

$\gamma_{M0}$ pro únosnost průřezu	1,00
$\gamma_{M1}$ pro stabilitu	1,00
$\gamma_{M2}$ pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál

Mez kluzu $f_y$	235,0	MPa
Mezní pevnost $f_u$	360,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

....:POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

Kritický posudek je na pozici 0,591 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
$N_{Ed}$	-8,11	kN
$V_{y,Ed}$	0,00	kN
$V_{z,Ed}$	-2,28	kN
$T_{Ed}$	0,00	kNm
$M_{y,Ed}$	-1,73	kNm
$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\Psi$ [-]	$k_\sigma$ [-]	a [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	18	6	5,561e+04	5,561e+04	1,00	0,43	1,00	3,24	9,00	10,00	14,00	1
3	SO	18	6	5,561e+04	5,561e+04	1,00	0,43	1,00	3,24	9,00	10,00	14,00	1
4	I	75	4	4,563e+04	-2,992e+04	-0,66		0,56	18,20	61,16	71,39	89,32	1
5	SO	18	6	-3,990e+04	-3,990e+04								
7	SO	18	6	-3,990e+04	-3,990e+04								

**Poznámka:** Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek na tlak

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.9)

A	1,0300e-03	m <sup>2</sup>
$N_{c,Rd}$	242,05	kN
Jedn. posudek	0,03	-

$$N_{c,Rd} = \frac{A \times f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{1,0300 \cdot 10^{-3} [m^2] \times 235,0 [MPa]}{1,00} = 242,05 [kN]$$

(EC3-1-1: 6.10)

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|N_{Ed}|}{N_{c,Rd}} = \frac{|-8,11[\text{kN}]|}{242,05[\text{kN}]} = 0,03 \leq 1,00$$

(EC3-1-1: 6.9)

**Posudek ohybového momentu pro  $M_y$** 

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

$W_{pl,y}$	3,9400e-05	m <sup>3</sup>
$M_{pl,y,Rd}$	9,26	kNm
Jedn. posudek	0,19	-

$$M_{pl,y,Rd} = \frac{W_{pl,y} \times f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{3,9400 \cdot 10^{-5}[\text{m}^3] \times 235,0[\text{MPa}]}{1,00} = 9,26[\text{kNm}]$$

(EC3-1-1: 6.13)

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|M_{y,Ed}|}{M_{pl,y,Rd}} = \frac{|-1,73[\text{kNm}]|}{9,26[\text{kNm}]} = 0,19 \leq 1,00$$

(EC3-1-1: 6.12)

**Posudek smyku pro  $V_z$** 

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

$\eta$	1,20	
$A_v$	5,0617e-04	m <sup>2</sup>
$V_{pl,z,Rd}$	68,68	kN
Jedn. posudek	0,03	-

$$V_{pl,z,Rd} = \frac{A_v \times \frac{f_y}{\sqrt{3}}}{\gamma_{M0}} = \frac{5,0617 \cdot 10^{-4}[\text{m}^2] \times \frac{235,0[\text{MPa}]}{\sqrt{3}}}{1,00} = 68,68[\text{kN}]$$

(EC3-1-1: 6.18)

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|V_{z,Ed}|}{V_{c,z,Rd}} = \frac{|-2,28[\text{kN}]|}{68,68[\text{kN}]} = 0,03 \leq 1,00$$

(EC3-1-1: 6.17)

**Posudek na kombinaci ohybu, osové a smykové síly**

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1 a rovnice (6.31)

$M_{pl,y,Rd}$	9,26	kNm
Jedn. posudek	0,19	-

$$M_{pl,y,Rd} = \frac{W_{pl,y} \times f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{3,9400 \cdot 10^{-5}[\text{m}^3] \times 235,0[\text{MPa}]}{1,00} = 9,26[\text{kNm}]$$

(EC3-1-1: 6.13)

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|M_{y,Ed}|}{M_{pl,y,Rd}} = \frac{|-1,73[\text{kNm}]|}{9,26[\text{kNm}]} = 0,19 \leq 1,00$$

(EC3-1-1: 6.31)

**Poznámka:** Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické smykové únosnosti, jejich vliv na momentovou únosnost se zanedbává.**Poznámka:** Protože osová síla splňuje podmínku (6.33) i (6.34) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4) její vliv na momentovou únosnost kolem osy y-y se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

**....:POSUDEK STABILITY:....****Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr**

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 1,477 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vycínajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 &amp; 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\psi$ [-]	$k_\sigma$ [-]	a [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	18	6	8,735e+04	8,735e+04	1,00	0,43	1,00	3,24	9,00	10,00	14,00	1
3	SO	18	6	8,735e+04	8,735e+04	1,00	0,43	1,00	3,24	9,00	10,00	14,00	1
4	I	75	4	7,072e+04	-5,520e+04	-0,78		0,56	18,20	61,27	71,51	99,43	1
5	SO	18	6	-7,183e+04	-7,183e+04								
7	SO	18	6	-7,183e+04	-7,183e+04								

**Poznámka:** Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

**Posudek rovinného vzpěru**

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčniců	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	3,250	3,250	m
Součinitel vzpěru k	1,00	1,00	
Vzpěrná délka $l_{cr}$	3,250	3,250	m
Kritické Eulerovo zatížení $N_{cr}$	335,54	31,20	kN
Štíhlost $\lambda$	79,76	261,58	
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel}$	0,85	2,79	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	
Vzpěr. křivka	a	b	
Imperfekce $\alpha$	0,21	0,34	
Redukční součinitel $\chi$	0,77	0,11	
Únosnost na vzpěr $N_{b,Rd}$	185,49	27,66	kN

**Posudek rovinného vzpěru**

Průřezová plocha A	1,0300e-03	m <sup>2</sup>
Únosnost na vzpěr N <sub>b,Rd</sub>	27,66	kN
Jedn. posudek	0,29	-

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \times E \times I_y}{l_{cr,y}^2} = \frac{\pi^2 \times 210000,0[\text{MPa}] \times 1,7100 \cdot 10^{-9}[\text{m}^4]}{3,250[\text{m}]^2} = 335,54[\text{kN}]$$

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \times E \times I_z}{l_{cr,z}^2} = \frac{\pi^2 \times 210000,0[\text{MPa}] \times 1,5900 \cdot 10^{-7}[\text{m}^4]}{3,250[\text{m}]^2} = 31,20[\text{kN}]$$

$$\lambda_y = \frac{l_{cr,y}}{i_y} = \frac{3,250[\text{m}]}{41[\text{mm}]} = 79,76$$

$$\lambda_z = \frac{l_{cr,z}}{i_z} = \frac{3,250[\text{m}]}{12[\text{mm}]} = 261,58$$

$$\lambda_{rel,y} = \frac{\lambda_y}{\pi \times \sqrt{\frac{E}{f_y}}} = \frac{79,76}{\pi \times \sqrt{\frac{210000,0[\text{MPa}]}{235,0[\text{MPa}]}}} = 0,85$$

(EC3-1-1: 6.50)

$$\lambda_{rel,z} = \frac{\lambda_z}{\pi \times \sqrt{\frac{E}{f_y}}} = \frac{261,58}{\pi \times \sqrt{\frac{210000,0[\text{MPa}]}{235,0[\text{MPa}]}}} = 2,79$$

(EC3-1-1: 6.50)

$$\varphi_y = 0,5 \times [1 + \alpha_y \times (\lambda_{rel,y} - \lambda_{rel,y,0}) + \lambda_{rel,y}^2] = 0,5 \times [1 + 0,21 \times (0,85 - 0,20) + 0,85^2] = 0,93$$

$$\varphi_z = 0,5 \times [1 + \alpha_z \times (\lambda_{rel,z} - \lambda_{rel,z,0}) + \lambda_{rel,z}^2] = 0,5 \times [1 + 0,34 \times (2,79 - 0,20) + 2,79^2] = 4,82$$

$$\chi_y = \min\left(\frac{1}{\varphi_y + \sqrt{\varphi_y^2 - \lambda_{rel,y}^2}}, \frac{1}{\lambda_{rel,y}^2}, 1\right) = \min\left(\frac{1}{0,93 + \sqrt{0,93^2 - 0,85^2}}, \frac{1}{0,85^2}, 1\right) = \min(0,77, 1,39, 1) = 0,77$$

(EC3-1-1: 6.49)

$$\chi_z = \min\left(\frac{1}{\varphi_z + \sqrt{\varphi_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}}, \frac{1}{\lambda_{rel,z}^2}, 1\right) = \min\left(\frac{1}{4,82 + \sqrt{4,82^2 - 2,79^2}}, \frac{1}{2,79^2}, 1\right) = \min(0,11, 0,13, 1) = 0,11$$

(EC3-1-1: 6.49)

$$N_{b,y,Rd} = \frac{\chi_y \times A \times f_y}{\gamma_{M1}} = \frac{0,77 \times 1,0300 \cdot 10^{-3}[\text{m}^2] \times 235,0[\text{MPa}]}{1,00} = 185,49[\text{kN}]$$

(EC3-1-1: 6.47)

$$N_{b,z,Rd} = \frac{\chi_z \times A \times f_y}{\gamma_{M1}} = \frac{0,11 \times 1,0300 \cdot 10^{-3}[\text{m}^2] \times 235,0[\text{MPa}]}{1,00} = 27,66[\text{kN}]$$

(EC3-1-1: 6.47)

$$N_{b,Rd} = \min(N_{b,y,Rd}, N_{b,z,Rd}) = \min(185,49[\text{kN}], 27,66[\text{kN}]) = 27,66[\text{kN}]$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|N_{Ed}|}{N_{b,Rd}} = \frac{|-8,11[\text{kN}]|}{27,66[\text{kN}]} = 0,29 \leq 1,00$$

(EC3-1-1: 6.46)

**Posudek prostorového vzpěru**

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

**Poznámka:** Pro tento I průřez je únosnost na prostorový vzpěr vyšší než únosnost na rovinný vzpěr. Prostorový vzpěr proto není ve výstupu uveden.**Posudek klopení**

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1 &amp; 6.3.2.3 a rovnice (6.54)

Parametry klopení		
Metoda pro křivku klopení	Alternativní případ	
Plastický modul průřezu W <sub>pl,y</sub>	3,9400e-05	m <sup>3</sup>
Pružný kritický moment M <sub>cr</sub>	6,41	kNm
Poměrná štíhlost λ <sub>rel,LT</sub>	1,20	
Mezní štíhlost λ <sub>rel,LT,0</sub>	0,40	
Křivka klopení	b	
Imperfekce α <sub>LT</sub>	0,34	
Součinitel klopení β	0,75	
Redukční součinitel χ <sub>LT</sub>	0,58	
Opravný součinitel k <sub>c</sub>	0,94	
Opravný součinitel f	0,98	
Modifikovaný redukční součinitel χ <sub>LT,mod</sub>	0,59	
Návrhová únosnost na vzpěr M <sub>b,Rd</sub>	5,46	kNm
Jedn. posudek	0,32	-

Parametry M <sub>cr</sub>		
Délka klopení l <sub>LT</sub>	3,250	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	
Opravný součinitel k	1,00	
Opravný součinitel k <sub>w</sub>	1,00	
Součinitel momentu na klopení C <sub>1</sub>	1,13	
Součinitel momentu na klopení C <sub>2</sub>	0,45	
Součinitel momentu na klopení C <sub>3</sub>	0,53	
Vzdálenost středu smyku d <sub>z</sub>	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení z <sub>0</sub>	0	mm
Konstanta monosymetrie β <sub>y</sub>	0	mm

### Parametry M<sub>cr</sub>

Konstanta monosymetrie z<sub>j</sub> 0 mm

$$M_{cr} = C_1 \times \frac{\pi^2 \times E \times z}{I_{LT}^2} \times \sqrt{\left(\frac{k}{k_w}\right)^2 \times \frac{I_w}{I_z} + \frac{I_{LT}^2 \times G \times I_t}{\pi^2 \times E \times I_z} + (C_2 \times z_g - C_3 \times z_j)^2 - (C_2 \times z_g - C_3 \times z_j)} = 1,13$$

$$\times \frac{\pi^2 \times 210000,0[\text{MPa}] \times 1,5900 \cdot 10^{-7}[\text{m}^4]}{3,250[\text{m}]^2}$$

$$\times \sqrt{\left(\frac{1,00}{1,00}\right)^2 \times \frac{3,5000 \cdot 10^{-10}[\text{m}^6]}{1,5900 \cdot 10^{-7}[\text{m}^4]} + \frac{3,250[\text{m}]^2 \times 80769,2[\text{MPa}] \times 1,2000 \cdot 10^{-8}[\text{m}^4]}{\pi^2 \times 210000,0[\text{MPa}] \times 1,5900 \cdot 10^{-7}[\text{m}^4]} + (0,45 \times 0[\text{mm}] - 0,53 \times 0[\text{mm}])^2 - (0,45 \times 0[\text{mm}] - 0,53 \times 0[\text{mm}])}$$

$$= 6,41[\text{kNm}]$$

$$\lambda_{rel,LT} = \sqrt{\frac{W_{pl,y} \times f_y}{M_{cr}}} = \sqrt{\frac{3,9400 \cdot 10^{-5}[\text{m}^3] \times 235,0[\text{MPa}]}{6,41[\text{kNm}]} = 1,20$$

$$\beta = 0,75$$

$$\chi_{LT} = \min\left(\frac{1}{\varphi_{LT} + \sqrt{\varphi_{LT}^2 - \beta \times \lambda_{rel,EXTRA}^2}}, \frac{1}{\lambda_{rel,EXTRA} \cdot 1}\right) = \min\left(\frac{1}{1,18 + \sqrt{1,18^2 - 0,75 \times 1,20^2}}, \frac{1}{1,20^2}, 1\right) = \min(0,58, 0,69, 1) = 0,58 \quad (\text{EC3-1-1: 6.57})$$

$$f = \min\{1 - 0,5 \times (1 - k_c) \times [1 - 2 \times (\lambda_{rel,LT} - 0,8)^2], 1\} = \min\{1 - 0,5 \times (1 - 0,94) \times [1 - 2 \times (1,20 - 0,8)^2], 1\} = \min\{0,98, 1\}$$

$$= 0,98$$

$$\chi_{LT,mod} = \min\left(\frac{\chi_{LT}}{f}, 1\right) = \min\left(\frac{0,58}{0,98}, 1\right) = \min(0,59, 1) = 0,59$$

$$M_{b,Rd} = \chi_{LT,mod} \times W_{pl,y} \times \frac{f_y}{\gamma_{M1}} = 0,59 \times 3,9400 \cdot 10^{-5}[\text{m}^3] \times \frac{235,0[\text{MPa}]}{1,00} = 5,46[\text{kNm}] \quad (\text{EC3-1-1: 6.55})$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|M_{y,total,Ed}|}{M_{b,Rd}} = \frac{|-1,73[\text{kNm}]|}{5,46[\text{kNm}]} = 0,32 \leq 1,00 \quad (\text{EC3-1-1: 6.54})$$

**Poznámka:** Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002

**Poznámka:** Opravný součinitel k<sub>c</sub> se určí podle C1.

### Posudek ohybu a osového tlaku

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.61), (6.62)

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku		
Interakční metoda	alternativní metoda 2	
Průřezová plocha A	1,0300e-03	m <sup>2</sup>
Plastický modul průřezu W <sub>pl,y</sub>	3,9400e-05	m <sup>3</sup>
Návrhová tlaková síla N <sub>Ed</sub>	8,11	kN
Návrhový ohybový moment (maximum) M <sub>y,Ed</sub>	-2,89	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum) M <sub>z,Ed</sub>	0,00	kNm
Charakteristická tlaková únosnost N <sub>Rk</sub>	242,05	kN
Charakteristická momentová únosnost M <sub>y,Rk</sub>	9,26	kNm
Redukční součinitel χ <sub>y</sub>	0,77	
Redukční součinitel χ <sub>z</sub>	0,11	
Modifikovaný redukční součinitel χ <sub>LT,mod</sub>	0,59	
Interakční součinitel k <sub>yy</sub>	0,93	
Interakční součinitel k <sub>zy</sub>	0,96	

Maximální moment M<sub>y,Ed</sub> je odvozen z nosníku Sloup pozice 1,477 m.

Maximální moment M<sub>z,Ed</sub> je odvozen z nosníku Sloup pozice 0,000 m.

Parametry interakční metody 2		
Metoda pro součinitel interakce	Tabulka B.2	
Posuvnost styčníků γ	posuvné	
Součinitel ekvivalentního momentu C <sub>my</sub>	0,90	
Výsledný typ zatížení LT	liniové zatížení q	
Koncový moment M <sub>h,LT</sub>	0,00	kNm
Moment v poli M <sub>s,LT</sub>	-2,89	kNm
Součinitel α <sub>h,LT</sub>	0,00	
Poměr koncových momentů ψ <sub>LT</sub>	1,00	
Součinitel ekvivalentního momentu C <sub>mLT</sub>	0,95	

$$\text{Posudek (6.61)} = 0,04 + 0,49 + 0,00 = 0,53 -$$

$$\text{Posudek (6.62)} = 0,29 + 0,51 + 0,00 = 0,80 -$$

$$C_{my} = 0,90$$

$$\alpha_{h,LT} = \frac{M_{h,LT}}{M_{s,LT}} = \frac{0,00[\text{kNm}]}{-2,89[\text{kNm}]} = 0,00$$

$$C_{mLT} = 0,95 + 0,05 \times \alpha_{h,LT} = 0,95 + 0,05 \times 0,00 = 0,95$$

$$N_{Rk} = A \times f_y = 1,0300 \cdot 10^{-3}[\text{m}^2] \times 235,0[\text{MPa}] = 242,05[\text{kN}]$$

$$M_{y,Rk} = W_{pl,y} \times f_y = 3,9400 \cdot 10^{-5}[\text{m}^3] \times 235,0[\text{MPa}] = 9,26[\text{kNm}]$$



$$k_{yy} = \min \left\{ C_{my} \times \left[ 1 + (\lambda_{rel,y} - 0,2) \times \frac{N_{Ed}}{\chi_y \times \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} \right], C_{my} \times \left( 1 + 0,8 \times \frac{N_{Ed}}{\chi_y \times \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} \right) \right\}$$

$$= \min \left\{ 0,90 \times \left[ 1 + (0,85 - 0,2) \times \frac{8,11[kN]}{0,77 \times \frac{242,05[kN]}{1,00}} \right], 0,90 \times \left( 1 + 0,8 \times \frac{8,11[kN]}{0,77 \times \frac{242,05[kN]}{1,00}} \right) \right\} = \min \{0,93, 0,93\} = 0,93$$

$$k_{zy} = \max \left( 1 - \frac{0,1 \times \lambda_{rel,z}}{C_{mLT} - 0,25} \times \frac{N_{Ed}}{\chi_z \times \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}}, 1 - \frac{0,1}{C_{mLT} - 0,25} \times \frac{N_{Ed}}{\chi_z \times \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} \right)$$

$$= \max \left( 1 - \frac{0,1 \times 2,79}{0,95 - 0,25} \times \frac{8,11[kN]}{0,11 \times \frac{242,05[kN]}{1,00}}, 1 - \frac{0,1}{0,95 - 0,25} \times \frac{8,11[kN]}{0,11 \times \frac{242,05[kN]}{1,00}} \right) = \max(0,88, 0,96) = 0,96$$

$$\text{Posudek (6.61)} = \frac{|N_{Ed}|}{\chi_y \times \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yy} \times \frac{|M_{y,Ed}| + |\Delta M_{y,Ed}|}{\chi_{LT,mod} \times \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yz} \times \frac{|M_{z,Ed}| + |\Delta M_{z,Ed}|}{\frac{M_{z,Rk}}{\gamma_{M1}}}$$

$$= \frac{|8,11[kN]|}{0,77 \times \frac{242,05[kN]}{1,00}} + 0,93 \times \frac{|-2,89[kNm]| + |0,00[kNm]|}{0,59 \times \frac{9,26[kNm]}{1,00}} + 0,85 \times \frac{|0,00[kNm]| + |0,00[kNm]|}{\frac{2,16[kNm]}{1,00}} = 0,53 \leq 1,00$$

(EC3-1-1: 6.61)

$$\text{Posudek (6.62)} = \frac{|N_{Ed}|}{\chi_z \times \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zy} \times \frac{|M_{y,Ed}| + |\Delta M_{y,Ed}|}{\chi_{LT,mod} \times \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zz} \times \frac{|M_{z,Ed}| + |\Delta M_{z,Ed}|}{\frac{M_{z,Rk}}{\gamma_{M1}}}$$

$$= \frac{|8,11[kN]|}{0,11 \times \frac{242,05[kN]}{1,00}} + 0,96 \times \frac{|-2,89[kNm]| + |0,00[kNm]|}{0,59 \times \frac{9,26[kNm]}{1,00}} + 1,41 \times \frac{|0,00[kNm]| + |0,00[kNm]|}{\frac{2,16[kNm]}{1,00}} = 0,80 \leq 1,00$$

(EC3-1-1: 6.62)

Jedn. posudek = max(Posudek (6.61), Posudek (6.62)) = max(0,53, 0,80) = 0,80 ≤ 1,00

#### Posudek ztráty stability od smyku

Podle EN 1993-1-5 článku 5 & 7.1 a rovnice (5.10) & (7.1)

Parametry ztráty stability od smyku		
Délka pole vzpěru a	3,250	m
Stojina	nevztyžený	
Výška stojiny h <sub>w</sub>	89	mm
Tloušťka stojiny t	4	mm
Materiálový součinitel ε	1,00	
Součinitel smykové korekce η	1,20	

Ověření ztráty stability od smyku	
Štíhlost stojiny h <sub>w</sub> /t	21,61
Limit štíhlosti stojiny	60,00

$$h_w/t = \frac{h_w}{t} = \frac{89[mm]}{4[mm]} = 21,61$$

$$\text{limitní } h_w/t = \frac{72 \times \varepsilon}{\eta} = \frac{72 \times 1,00}{1,20} = 60,00$$

**Poznámka:** Štíhlost stojiny umožňuje ignorovat účinky smykové ztráty stability podle EN 1993-1-5 čl. 5.1(2).

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

#### Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec Příčle	1,000 / 2,000 m	IPE100	S 235	MSU1	0,60 -
--------------	-----------------	--------	-------	------	--------

Klíč kombinace
MSU1 / 1,35*ZS1 + 1,35*ZS2 + 1,50*ZS4 + 1,50*ZS5

Dílicí souč. spolehlivosti	
γ <sub>M0</sub> pro únosnost průřezu	1,00
γ <sub>M1</sub> pro stabilitu	1,00
γ <sub>M2</sub> pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál		
Mez kluzu f <sub>y</sub>	235,0	MPa
Mezní pevnost f <sub>u</sub>	360,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

....:POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

Kritický posudek je na pozici 1,000 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
$N_{Ed}$	-3,58	kN
$V_{y,Ed}$	0,00	kN
$V_{z,Ed}$	0,00	kN
$T_{Ed}$	0,00	kNm
$M_{y,Ed}$	3,91	kNm
$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

### Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\Psi$ [-]	$k_\sigma$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	18	6	-1,044e+05	-1,044e+05								
3	SO	18	6	-1,044e+05	-1,044e+05								
4	I	75	4	-8,184e+04	8,879e+04	-0,92		0,52	18,20	66,77	77,44	114,07	1
5	SO	18	6	1,113e+05	1,113e+05	1,00	0,43	1,00	3,24	9,00	10,00	14,00	1
7	SO	18	6	1,113e+05	1,113e+05	1,00	0,43	1,00	3,24	9,00	10,00	14,00	1

**Poznámka:** Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

### Posudek na tlak

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.9)

A	1,0300e-03	m <sup>2</sup>
$N_{c,Rd}$	242,05	kN
Jedn. posudek	0,01	-

$$N_{c,Rd} = \frac{A \times f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{1,0300 \cdot 10^{-3} [\text{m}^2] \times 235,0 [\text{MPa}]}{1,00} = 242,05 [\text{kN}] \quad (\text{EC3-1-1: 6.10})$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|N_{Ed}|}{N_{c,Rd}} = \frac{|-3,58 [\text{kN}]|}{242,05 [\text{kN}]} = 0,01 \leq 1,00 \quad (\text{EC3-1-1: 6.9})$$

### Posudek ohybového momentu pro $M_y$

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

$W_{pl,y}$	3,9400e-05	m <sup>3</sup>
$M_{pl,y,Rd}$	9,26	kNm
Jedn. posudek	0,42	-

$$M_{pl,y,Rd} = \frac{W_{pl,y} \times f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{3,9400 \cdot 10^{-5} [\text{m}^3] \times 235,0 [\text{MPa}]}{1,00} = 9,26 [\text{kNm}] \quad (\text{EC3-1-1: 6.13})$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|M_{y,Ed}|}{M_{pl,y,Rd}} = \frac{|3,91 [\text{kNm}]|}{9,26 [\text{kNm}]} = 0,42 \leq 1,00 \quad (\text{EC3-1-1: 6.12})$$

### Posudek smyku pro $V_z$

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

$\eta$	1,20	
$A_v$	5,0617e-04	m <sup>2</sup>
$V_{pl,z,Rd}$	68,68	kN
Jedn. posudek	0,00	-

$$V_{pl,z,Rd} = \frac{A_v \times \frac{f_y}{\sqrt{3}}}{\gamma_{M0}} = \frac{5,0617 \cdot 10^{-4} [\text{m}^2] \times \frac{235,0 [\text{MPa}]}{\sqrt{3}}}{1,00} = 68,68 [\text{kN}] \quad (\text{EC3-1-1: 6.18})$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|V_{z,Ed}|}{V_{c,z,Rd}} = \frac{|0,00 [\text{kN}]|}{68,68 [\text{kN}]} = 0,00 \leq 1,00 \quad (\text{EC3-1-1: 6.17})$$

### Posudek na kombinaci ohybu, osové a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1 a rovnice (6.31)

$M_{pl,y,Rd}$	9,26	kNm
Jedn. posudek	0,42	-

$$M_{pl,y,Rd} = \frac{W_{pl,y} \times f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{3,9400 \cdot 10^{-5} [\text{m}^3] \times 235,0 [\text{MPa}]}{1,00} = 9,26 [\text{kNm}] \quad (\text{EC3-1-1: 6.13})$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|M_{y,Ed}|}{M_{pl,y,Rd}} = \frac{|3,91 [\text{kNm}]|}{9,26 [\text{kNm}]} = 0,42 \leq 1,00 \quad (\text{EC3-1-1: 6.31})$$

**Poznámka:** Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické smykové únosnosti, jejich vliv na momentovou únosnost se zanedbává.

**Poznámka:** Protože osová síla splňuje podmínku (6.33) i (6.34) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4) její vliv na momentovou únosnost kolem osy y-y se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

....:POSUDEK STABILITY:....

### Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poioha pro klasifikaci stability: 1,000 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\psi$ [-]	$k_\sigma$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	18	6	-1,044e+05	-1,044e+05								
3	SO	18	6	-1,044e+05	-1,044e+05								
4	I	75	4	-8,184e+04	8,879e+04	-0,92		0,52	18,20	66,77	77,44	114,07	1
5	SO	18	6	1,113e+05	1,113e+05	1,00	0,43	1,00	3,24	9,00	10,00	14,00	1
7	SO	18	6	1,113e+05	1,113e+05	1,00	0,43	1,00	3,24	9,00	10,00	14,00	1

**Poznámka:** Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

### Posudek rovinného vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčniců	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	2,000	2,000	m
Součinitel vzpěru k	1,00	1,00	
Vzpěrná délka $l_{cr}$	2,000	2,000	m
Kritické Eulerovo zatížení $N_{cr}$	886,04	82,39	kN
Štíhlost $\lambda$	49,09	160,97	
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel}$	0,52	1,71	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	
Vzpěr. křivka	a	b	
Imperfekce $\alpha$	0,21	0,34	
Redukční součinitel $\chi$	0,92	0,27	
Únosnost na vzpěr $N_{b,Rd}$	221,98	66,37	kN

Posudek rovinného vzpěru		
Průřezová plocha A	1,0300e-03	m <sup>2</sup>
Únosnost na vzpěr $N_{b,Rd}$	66,37	kN
Jedn. posudek	0,05	-

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \times E \times I_y}{l_{cr,y}^2} = \frac{\pi^2 \times 210000,0[\text{MPa}] \times 1,7100 \cdot 10^{-6}[\text{m}^4]}{2,000[\text{m}]^2} = 886,04[\text{kN}]$$

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \times E \times I_z}{l_{cr,z}^2} = \frac{\pi^2 \times 210000,0[\text{MPa}] \times 1,5900 \cdot 10^{-7}[\text{m}^4]}{2,000[\text{m}]^2} = 82,39[\text{kN}]$$

$$\lambda_y = \frac{l_{cr,y}}{i_y} = \frac{2,000[\text{m}]}{41[\text{mm}]} = 49,09$$

$$\lambda_z = \frac{l_{cr,z}}{i_z} = \frac{2,000[\text{m}]}{12[\text{mm}]} = 160,97$$

$$\lambda_{rel,y} = \frac{\lambda_y}{\pi \times \sqrt{\frac{E}{f_y}}} = \frac{49,09}{\pi \times \sqrt{\frac{210000,0[\text{MPa}]}{235,0[\text{MPa}]}}} = 0,52 \quad (\text{EC3-1-1: 6.50})$$

$$\lambda_{rel,z} = \frac{\lambda_z}{\pi \times \sqrt{\frac{E}{f_y}}} = \frac{160,97}{\pi \times \sqrt{\frac{210000,0[\text{MPa}]}{235,0[\text{MPa}]}}} = 1,71 \quad (\text{EC3-1-1: 6.50})$$

$$\varphi_y = 0,5 \times [1 + \alpha_y \times (\lambda_{rel,y} - \lambda_{rel,y,0}) + \lambda_{rel,y}^2] = 0,5 \times [1 + 0,21 \times (0,52 - 0,20) + 0,52^2] = 0,67$$

$$\varphi_z = 0,5 \times [1 + \alpha_z \times (\lambda_{rel,z} - \lambda_{rel,z,0}) + \lambda_{rel,z}^2] = 0,5 \times [1 + 0,34 \times (1,71 - 0,20) + 1,71^2] = 2,23$$

$$\chi_y = \min\left(\frac{1}{\varphi_y + \sqrt{\varphi_y^2 - \lambda_{rel,y}^2}}, \frac{1}{\lambda_{rel,y}^2}, 1\right) = \min\left(\frac{1}{0,67 + \sqrt{0,67^2 - 0,52^2}}, \frac{1}{0,52^2}, 1\right) = \min(0,92, 3,66, 1) = 0,92 \quad (\text{EC3-1-1: 6.49})$$

$$\chi_z = \min\left(\frac{1}{\varphi_z + \sqrt{\varphi_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}}, \frac{1}{\lambda_{rel,z}^2}, 1\right) = \min\left(\frac{1}{2,23 + \sqrt{2,23^2 - 1,71^2}}, \frac{1}{1,71^2}, 1\right) = \min(0,27, 0,34, 1) = 0,27 \quad (\text{EC3-1-1: 6.49})$$

$$N_{b,y,Rd} = \frac{\chi_y \times A \times f_y}{\gamma_{M1}} = \frac{0,92 \times 1,0300 \cdot 10^{-3}[\text{m}^2] \times 235,0[\text{MPa}]}{1,00} = 221,98[\text{kN}] \quad (\text{EC3-1-1: 6.47})$$

$$N_{b,z,Rd} = \frac{\chi_z \times A \times f_y}{\gamma_{M1}} = \frac{0,27 \times 1,0300 \cdot 10^{-3}[\text{m}^2] \times 235,0[\text{MPa}]}{1,00} = 66,37[\text{kN}] \quad (\text{EC3-1-1: 6.47})$$

$$N_{b,Rd} = \min(N_{b,y,Rd}, N_{b,z,Rd}) = \min(221,98[\text{kN}], 66,37[\text{kN}]) = 66,37[\text{kN}]$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|N_{Ed}|}{N_{b,Rd}} = \frac{|-3,58[\text{kN}]|}{66,37[\text{kN}]} = 0,05 \leq 1,00 \quad (\text{EC3-1-1: 6.46})$$

### Posudek prostorového vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

**Poznámka:** Pro tento I průřez je únosnost na prostorový vzpěr vyšší než únosnost na rovinný vzpěr. Prostorový vzpěr proto není ve výstupu uveden.

## Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1 & 6.3.2.3 a rovnice (6.54)

Parametry klopení		
Metoda pro křivku klopení	Alternativní případ	
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	3,9400e-05	m <sup>3</sup>
Pružný kritický moment $M_{cr}$	10,97	kNm
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,LT}$	0,92	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,LT,0}$	0,40	
Křivka klopení	b	
Imperfekce $\alpha_{LT}$	0,34	
Součinitel klopení $\beta$	0,75	
Redukční součinitel $\chi_{LT}$	0,75	
Opravný součinitel $k_c$	0,94	
Opravný součinitel $f$	0,97	
Modifikovaný redukční součinitel $\chi_{LT,mod}$	0,77	
Návrhová únosnost na vzpěr $M_{b,Rd}$	7,14	kNm
Jedn. posudek	0,55	-

Parametry $M_{cr}$		
Délka klopení $l_{LT}$	2,000	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	
Opravný součinitel $k$	1,00	
Opravný součinitel $k_w$	1,00	
Součinitel momentu na klopení $C_1$	1,13	
Součinitel momentu na klopení $C_2$	0,45	
Součinitel momentu na klopení $C_3$	0,53	
Vzdálenost středu smyku $d_z$	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení $z_g$	0	mm
Konstanta monosymetrie $\beta_y$	0	mm
Konstanta monosymetrie $z_j$	0	mm

$$M_{cr} = C_1 \times \frac{\pi^2 \times E \times I_z}{l_{LT}^2} \times \left[ \sqrt{\left(\frac{k}{k_w}\right)^2 \times \frac{I_w}{I_z} + \frac{I_{LT}^2 \times G \times I_t}{\pi^2 \times E \times I_z} + (C_2 \times z_g - C_3 \times z_j)^2} - (C_2 \times z_g - C_3 \times z_j) \right] = 1,13$$

$$\times \frac{\pi^2 \times 210000,0[\text{MPa}] \times 1,5900 \cdot 10^{-7}[\text{m}^4]}{2,000[\text{m}]^2}$$

$$\times \left[ \sqrt{\left(\frac{1,00}{1,00}\right)^2 \times \frac{3,5000 \cdot 10^{-10}[\text{m}^6]}{1,5900 \cdot 10^{-7}[\text{m}^4]} + \frac{2,000[\text{m}]^2 \times 80769,2[\text{MPa}] \times 1,2000 \cdot 10^{-8}[\text{m}^4]}{\pi^2 \times 210000,0[\text{MPa}] \times 1,5900 \cdot 10^{-7}[\text{m}^4]} + (0,45 \times 0[\text{mm}] - 0,53 \times 0[\text{mm}])^2} - (0,45 \times 0[\text{mm}] - 0,53 \times 0[\text{mm}]) \right]$$

$$= 10,97[\text{kNm}]$$

$$\lambda_{rel,LT} = \sqrt{\frac{W_{pl,y} \times f_y}{M_{cr}}} = \sqrt{\frac{3,9400 \cdot 10^{-5}[\text{m}^3] \times 235,0[\text{MPa}]}{10,97[\text{kNm}]} = 0,92$$

$$\beta = 0,75$$

$$\chi_{LT} = \min \left( \frac{1}{\varphi_{LT} + \sqrt{\varphi_{LT}^2 - \beta \times \lambda_{rel,EXTRA}^2}}, \frac{1}{\lambda_{rel,EXTRA}^2}, 1 \right) = \min \left( \frac{1}{0,90 + \sqrt{0,90^2 - 0,75 \times 0,92^2}}, \frac{1}{0,92^2}, 1 \right) = \min(0,75, 1, 19, 1) = 0,75 \quad (\text{EC3-1-1: 6.57})$$

$$f = \min \left\{ 1 - 0,5 \times (1 - k_c) \times \left[ 1 - 2 \times (\lambda_{rel,LT} - 0,8)^2 \right], 1 \right\} = \min \left\{ 1 - 0,5 \times (1 - 0,94) \times \left[ 1 - 2 \times (0,92 - 0,8)^2 \right], 1 \right\} = \min\{0,97, 1\}$$

$$= 0,97$$

$$\chi_{LT,mod} = \min \left( \frac{\chi_{LT}}{f}, 1 \right) = \min \left( \frac{0,75}{0,97}, 1 \right) = \min(0,77, 1) = 0,77$$

$$M_{b,Rd} = \chi_{LT,mod} \times W_{pl,y} \times \frac{f_y}{\gamma_{M1}} = 0,77 \times 3,9400 \cdot 10^{-5}[\text{m}^3] \times \frac{235,0[\text{MPa}]}{1,00} = 7,14[\text{kNm}] \quad (\text{EC3-1-1: 6.55})$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|M_{y,total,Ed}|}{M_{b,Rd}} = \frac{|3,91[\text{kNm}]|}{7,14[\text{kNm}]} = 0,55 \leq 1,00 \quad (\text{EC3-1-1: 6.54})$$

**Poznámka:** Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002

**Poznámka:** Opravný součinitel  $k_c$  se určí podle C1.

## Posudek ohybu a osového tlaku

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.61), (6.62)

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku		
Interakční metoda	alternativní metoda 2	
Průřezová plocha A	1,0300e-03	m <sup>2</sup>
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	3,9400e-05	m <sup>3</sup>
Návrhová tlaková síla $N_{Ed}$	3,58	kN
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{y,Ed}$	3,91	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{z,Ed}$	0,00	kNm
Charakteristická tlaková únosnost $N_{Rk}$	242,05	kN
Charakteristická momentová únosnost $M_{y,Rk}$	9,26	kNm
Redukční součinitel $\chi_y$	0,92	
Redukční součinitel $\chi_z$	0,27	
Modifikovaný redukční součinitel $\chi_{LT,mod}$	0,77	
Interakční součinitel $k_{yy}$	0,90	

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku	
Interakční součinitel $k_{zy}$	0,99

Maximální moment  $M_{y,Ed}$  je odvozen z nosníku Příče pozice 1,000 m.  
Maximální moment  $M_{z,Ed}$  je odvozen z nosníku Příče pozice 0,000 m.

Parametry interakční metody 2		
Metoda pro součinitel interakce	Tabulka B.2	
Posuvnost styčniců $y$	posuvné	
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{my}$	0,90	
Výsledný typ zatížení LT	liniové zatížení $q$	
Koncový moment $M_{h,LT}$	0,00	kNm
Moment v poli $M_{s,LT}$	3,91	kNm
Součinitel $\alpha_{h,LT}$	0,00	
Poměr koncových momentů $\psi_{LT}$	1,00	
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{mLT}$	0,95	

Posudek (6.61) = 0,02 + 0,50 + 0,00 = 0,51 -  
Posudek (6.62) = 0,05 + 0,54 + 0,00 = 0,60 -

$C_{my} = 0,90$

$$\alpha_{h,LT} = \frac{M_{h,LT}}{M_{s,LT}} = \frac{0,00[\text{kNm}]}{3,91[\text{kNm}]} = 0,00$$

$$C_{mLT} = 0,95 + 0,05 \times \alpha_{h,LT} = 0,95 + 0,05 \times 0,00 = 0,95$$

$$N_{Rk} = A \times f_y = 1,0300 \cdot 10^{-3}[\text{m}^2] \times 235,0[\text{MPa}] = 242,05[\text{kN}]$$

$$M_{y,Rk} = W_{pl,y} \times f_y = 3,9400 \cdot 10^{-5}[\text{m}^3] \times 235,0[\text{MPa}] = 9,26[\text{kNm}]$$

$$k_{yy} = \min \left\{ C_{my} \times \left[ 1 + (\lambda_{rel,y} - 0,2) \times \frac{N_{Ed}}{\chi_y \times \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} \right], C_{my} \times \left( 1 + 0,8 \times \frac{N_{Ed}}{\chi_y \times \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} \right) \right\}$$

$$= \min \left\{ 0,90 \times \left[ 1 + (0,52 - 0,2) \times \frac{3,58[\text{kN}]}{0,92 \times \frac{242,05[\text{kN}]}{1,00}} \right], 0,90 \times \left( 1 + 0,8 \times \frac{3,58[\text{kN}]}{0,92 \times \frac{242,05[\text{kN}]}{1,00}} \right) \right\} = \min \{0,90, 0,91\} = 0,90$$

$$k_{zy} = \max \left( 1 - \frac{0,1 \times \lambda_{rel,z}}{C_{mLT} - 0,25} \times \frac{N_{Ed}}{\chi_z \times \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}}, 1 - \frac{0,1}{C_{mLT} - 0,25} \times \frac{N_{Ed}}{\chi_z \times \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} \right)$$

$$= \max \left( 1 - \frac{0,1 \times 1,71}{0,95 - 0,25} \times \frac{3,58[\text{kN}]}{0,27 \times \frac{242,05[\text{kN}]}{1,00}}, 1 - \frac{0,1}{0,95 - 0,25} \times \frac{3,58[\text{kN}]}{0,27 \times \frac{242,05[\text{kN}]}{1,00}} \right) = \max(0,99, 0,99) = 0,99$$

$$\text{Posudek (6.61)} = \frac{|N_{Ed}|}{\chi_y \times \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yy} \times \frac{|M_{y,Ed}| + |\Delta M_{y,Ed}|}{\chi_{LT,mod} \times \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yz} \times \frac{|M_{z,Ed}| + |\Delta M_{z,Ed}|}{\frac{M_{z,Rk}}{\gamma_{M1}}}$$

$$= \frac{|3,58[\text{kN}]|}{0,92 \times \frac{242,05[\text{kN}]}{1,00}} + 0,90 \times \frac{|3,91[\text{kNm}]| + |0,00[\text{kNm}]|}{0,77 \times \frac{9,26[\text{kNm}]}{1,00}} + 0,65 \times \frac{|0,00[\text{kNm}]| + |0,00[\text{kNm}]|}{\frac{2,16[\text{kNm}]}{1,00}} = \mathbf{0,51 \leq 1,00}$$

(EC3-1-1: 6.61)

$$\text{Posudek (6.62)} = \frac{|N_{Ed}|}{\chi_z \times \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zy} \times \frac{|M_{y,Ed}| + |\Delta M_{y,Ed}|}{\chi_{LT,mod} \times \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zz} \times \frac{|M_{z,Ed}| + |\Delta M_{z,Ed}|}{\frac{M_{z,Rk}}{\gamma_{M1}}}$$

$$= \frac{|3,58[\text{kN}]|}{0,27 \times \frac{242,05[\text{kN}]}{1,00}} + 0,99 \times \frac{|3,91[\text{kNm}]| + |0,00[\text{kNm}]|}{0,77 \times \frac{9,26[\text{kNm}]}{1,00}} + 1,08 \times \frac{|0,00[\text{kNm}]| + |0,00[\text{kNm}]|}{\frac{2,16[\text{kNm}]}{1,00}} = \mathbf{0,60 \leq 1,00}$$

(EC3-1-1: 6.62)

Jedn. posudek = max(Posudek (6.61), Posudek (6.62)) = max(0,51, 0,60) = **0,60 ≤ 1,00**

### Posudek ztráty stability od smyku

Podle EN 1993-1-5 článku 5 & 7.1 a rovnice (5.10) & (7.1)

Parametry ztráty stability od smyku		
Délka pole vzpěru $a$	2,000	m
Stojina	nevztužený	
Výška stojiny $h_w$	89	mm
Tloušťka stojiny $t$	4	mm
Materiálový součinitel $\epsilon$	1,00	
Součinitel smykové korekce $\eta$	1,20	

Ověření ztráty stability od smyku	
Štíhlost stojiny $h_w/t$	21,61
Limit štíhlosti stojiny	60,00

$$h_w/t = \frac{h_w}{t} = \frac{89[\text{mm}]}{4[\text{mm}]} = 21,61$$

$$\text{limitní } h_w/t = \frac{72 \times \epsilon}{\eta} = \frac{72 \times 1,00}{1,20} = 60,00$$

**Poznámka:** Štíhlost stojiny umožňuje ignorovat účinky smykové ztráty stability podle EN 1993-1-5 čl. 5.1(2).

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

# Studentská verze

# Studentská verze

# Studentská verze

[www.hilti.com](http://www.hilti.com)

Společnost:  
 Projektant: Jaroslav Janda  
 Adresa:  
 Telefon I fax: |  
 E-mail:

Strana: 1  
 Projekt: Mateřská školka  
 Dílčí projekt / pozice č.:  
 Datum: 18.12.2019

**Komentář uživatele:** Diplomová práce

## 1 Vstupní data

**Typ a velikost kotvy:**
**HIT-HY 200-A + HAS-U 5.8 M12**

Efektivní kotvení hloubka:

 $h_{ef,opti} = 70 \text{ mm}$  ( $h_{ef,limit} = 220 \text{ mm}$ )

Materiál:

5.8

Certifikát č.:

Hilti technická data

Vydání I Platný:

- | -

Posouzení:

Návrhová metoda Rozšířený ETAG BOND (EOTA TR 029)

Distanční montáž:

 $e_b = 0 \text{ mm}$  (bez distanční montáže);  $t = 20 \text{ mm}$ 

Kotevní deska:

 $l_x \times l_y \times t = 300 \text{ mm} \times 300 \text{ mm} \times 20 \text{ mm}$ ; (Doporučená tloušťka kotevní desky: nepočítána)

Profil:

 IPB/HEB profil, IPB 200 / HE 200 B; ( $V \times \text{Š} \times T \times T$ ) = 200 mm x 200 mm x 9 mm x 15 mm

Základní materiál:

 s trhlinami beton, C16/20,  $f_{c,cube} = 20,00 \text{ N/mm}^2$ ;  $h = 250 \text{ mm}$ , teplota krátkodobá/dlouhodobá: 40/24 °C

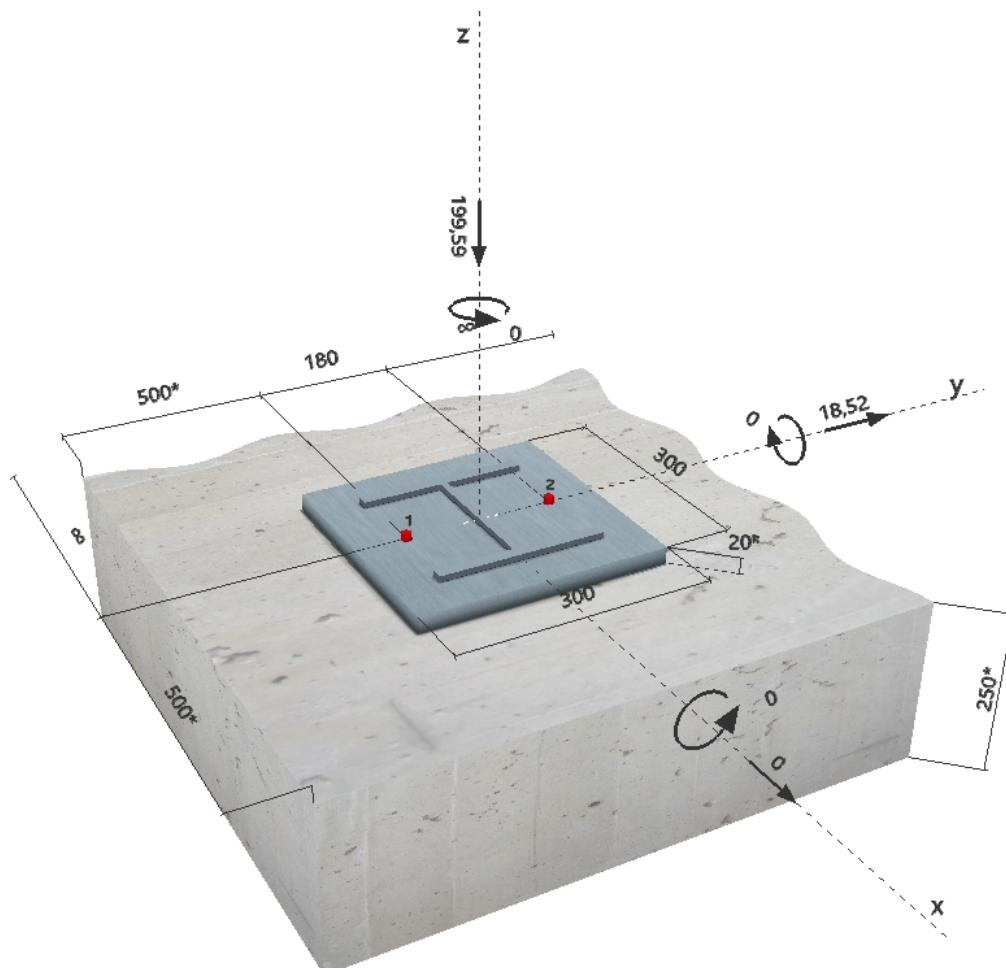
**Montáž:**
**kotevní otvor vrtaný příklepem, montážní podmínky: suché**

Výztuž:

 Žádná výztuž nebo osová vzdálenost výztuže  $\geq 150 \text{ mm}$  (jakýkoliv  $\emptyset$ ) nebo  $\geq 100 \text{ mm}$  ( $\emptyset \leq 10 \text{ mm}$ )

Žádná podélná výztuž okraje


<sup>R</sup> - Uživatel je odpovědný za zajištění pevné patní desky pro zadanou tloušťku a příslušná řešení (výztuže atd.)

**Geometrie [mm] & Zatížení [kN, kNm]**


Společnost:  
 Projektant: Jaroslav Janda  
 Adresa:  
 Telefon I fax: |  
 E-mail:

Strana: 2  
 Projekt: Mateřská školka  
 Dílčí projekt / pozice č.:  
 Datum: 18.12.2019

## 2 Zatěžovací stav/Výsledné síly v kotvách

Zatěžovací stav: Návrhové zatížení

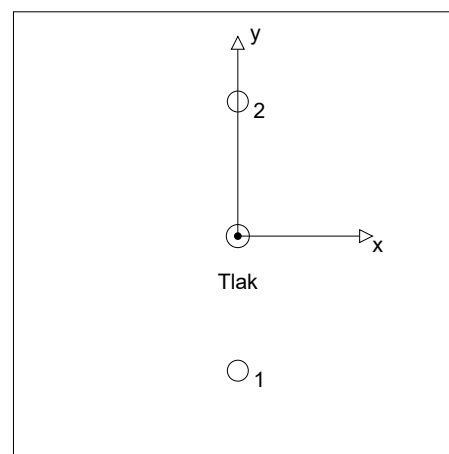
### Reakce v kotvách [kN]

Tahová síla: (+ Tah, - Tlak)

Kotva	Tahová síla	Smyková síla	Smyková síla x	Smyková síla y
1	0,000	9,260	0,000	9,260
2	0,000	9,260	0,000	9,260

max. tlakové přetvoření betonu: 0,07 [%]  
 max. tlakové napětí v betonu: 2,22 [N/mm<sup>2</sup>]  
 výsledná tahová síla v (x/y)=(0/0): 0,000 [kN]  
 výsledná tlaková síla v (x/y)=(0/0): 199,590 [kN]

Kotevní síly za předpokladu pevné patní desky!



## 3 Tahové zatížení (EOTA TR 029, bod 5.2.2)

	Zatížení [kN]	Únosnost [kN]	Využití $\beta_N$ [%]	Stav
Porušení ocelí*	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici
Kombinované porušení vytažením - vytržením betonového kuželu**	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici
Porušení vytržením betonového kuželu**	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici
Porušení rozštěpením**	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici

\* nejnepříznivější kotva \*\* skupina kotev (kotvy v tahu)



Společnost:

Projektant: Jaroslav Janda

Adresa:

Telefon | fax: |

E-mail:

Strana:

3

Projekt:

Mateřská školka

Dílčí projekt / pozice č.:

Datum:

18.12.2019

#### 4 Smykové zatížení (EOTA TR 029, bod 5.2.3)

	Zatížení [kN]	Únosnost [kN]	Využití $\beta_v$ [%]	Stav
Porušení oceli (bez distanční montáže)*	9,260	16,880	55	OK
Porušení oceli (s distanční montáží)*	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici
Porušení vylomením betonu**	18,520	46,696	40	OK
Porušení okraje betonu ve směru x+**	18,520	94,207	20	OK

\* nejnepříznivější kotva \*\* skupina kotev (rovnocenné kotvy)

##### 4.1 Porušení oceli (bez distanční montáže)

$V_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$V_{Rd,s}$ [kN]	$V_{Sd}$ [kN]
21,100	1,250	16,880	9,260

##### 4.2 Porušení vylomením betonu (relevantní k vytažení)

$A_{c,N}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{c,N}^0$ [mm <sup>2</sup> ]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	k-factor	$k_1$
81 900	44 100	105	210	2,000	7,200
$e_{c1,V}$ [mm]	$\Psi_{ec1,N}$	$e_{c2,V}$ [mm]	$\Psi_{ec2,N}$	$\Psi_{s,N}$	$\Psi_{re,N}$
0	1,000	0	1,000	1,000	1,000
$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Rd,cp}$ [kN]	$V_{Sd}$ [kN]		
18,858	1,500	46,696	18,520		

##### 4.3 Porušení okraje betonu ve směru x+

$h_{ef}$ [mm]	$d_{nom}$ [mm]	$k_1$	$\alpha$	$\beta$		
70	12,0	1,700	0,037	0,047		
$c_1$ [mm]	$A_{c,V}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{c,V}^0$ [mm <sup>2</sup> ]				
500	357 500	1 125 000				
$\Psi_{s,V}$	$\Psi_{h,V}$	$\Psi_{a,V}$	$e_{c,V}$ [mm]	$\Psi_{ec,V}$	$\Psi_{re,V}$	
0,900	1,732	2,500	0	1,000	1,000	
$V_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Sd}$ [kN]			
114,106	1,500	94,207	18,520			

#### 5 Posuny (nejvíce zatížená kotva)

Krátkodobé teplotní zatížení:

$$N_{Sk} = 0,000 \text{ [kN]} \quad \delta_N = 0,000 \text{ [mm]}$$

$$V_{Sk} = 6,859 \text{ [kN]} \quad \delta_V = 0,343 \text{ [mm]}$$

$$\delta_{NV} = 0,343 \text{ [mm]}$$

Dlouhodobé teplotní zatížení:

$$N_{Sk} = 0,000 \text{ [kN]} \quad \delta_N = 0,000 \text{ [mm]}$$

$$V_{Sk} = 6,859 \text{ [kN]} \quad \delta_V = 0,549 \text{ [mm]}$$

$$\delta_{NV} = 0,549 \text{ [mm]}$$

Poznámka: Posuny vlivem tahové síly jsou platné při poloviční hodnotě předepsaného utahovacího momentu pro bez trhlin beton! Smykové posuny jsou platné za předpokladu žádného tření mezi betonem a kotevní deskou! Mezery mezi kotevní deskou a vrtaným kotevním otvorem a mezery mezi kotevní deskou a otvorem v kotevní desce nejsou v tomto výpočtu zahrnuty!

Připustné posuny kotev závisí na připevňované konstrukci a musejí být definovány projektantem!

Společnost:

Projektant: Jaroslav Janda

Adresa:

Telefon I fax: |

E-mail:

Strana:

4

Projekt:

Mateřská školka

Dílčí projekt / pozice č.:

Datum:

18.12.2019

## 6 Upozornění

- Návrhové metody v PROFIS Anchor vyžadují dle současných předpisů (ETAG 001 / příloha C, EOTA TR029, atd.) tuhé kotevní desky. To znamená, že přerozdělení zatížení na jednotlivé kotvy, v důsledku pružné deformace kotevní desky, se neuvažuje - kotevní deska se považuje za dostatečně tuhou, aby nedošlo k její deformaci, když je podrobena návrhovému zatížení. PROFIS Anchor vypočítá pomocí MKP minimální potřebnou tloušťku kotevní desky tak, aby bylo omezeno napětí stres v kotevní desce na základě předpokladů viz výše. Důkaz, že je kotevní deska tuhá, PROFIS Anchor neprovádí. Vstupní údaje a výsledky se musí být kontrolovány v souladu se stávající úrovní podmínek a znalostí!
- Kontrolu přenosu zatížení do základního materiálu je požadováno provést v souladu s EOTA TR 029 část 7!
- Návrh je platný pouze v případě, když průměry otvorů pro kotvy v kotevní desce nejsou větší než je stanoveno v EOTA TR029, tabulka 4.1! Komentář ohledně větších otvorů je uveden v EOTA TR029, článek 1.1!
- Seznam příslušenství v tomto protokolu slouží pouze jako informace uživateli. V každém případě je třeba dodržovat návod k použití dodávaný s výrobkem, aby byla zajištěna správná instalace.
- Čištění vyvrtaného kotevního otvoru musí být provedeno dle návodu na použití (2x vyfoukat stlačeným vzduchem bez oleje (min. 6bar), 2x vykartáčovat a opět 2x vyfoukat stlačeným vzduchem bez oleje (min. 6bar)).
- Charakteristická pevnost lepicí hmoty (soudržnost) závisí na krátkodobých a dlouhodobých teplotách.
- Okrajová výztuž není požadovaná pro zabránění porušení rozštěpením.

**Upevnění je bezpečné!**

Společnost:  
 Projektant: Jaroslav Janda  
 Adresa:  
 Telefon I fax: |  
 E-mail:

Strana: 5  
 Projekt: Mateřská školka  
 Dílčí projekt / pozice č.:  
 Datum: 18.12.2019

## 7 Montážní pokyny

Kotevní deska, ocel: -  
 Profil: IPB/HEB profil, IPB 200 / HE 200 B; (V x Š x T x T) = 200 mm x 200 mm x 9 mm x 15 mm

Průměr otvoru v kotevní desce:  $d_f = 14$  mm

Tloušťka kotevní desky (vstup): 20 mm

Doporučená tloušťka kotevní desky: nepočítána

Metoda vrtání: Vyvrtáno přiklepem

Čištění: Je požadováno kvalitní vyčištění kotevního otvoru

Typ a velikost kotvy: HIT-HY 200-A + HAS-U 5.8 M12

Utahovací moment: 0,040 kNm

Průměr otvoru v základním materiálu: 14 mm

Hloubka kotevního otvoru v základním materiálu: 70 mm

Minimální tloušťka základního materiálu: 100 mm

### 7.1 Doporučené příslušenství

#### Vrtání

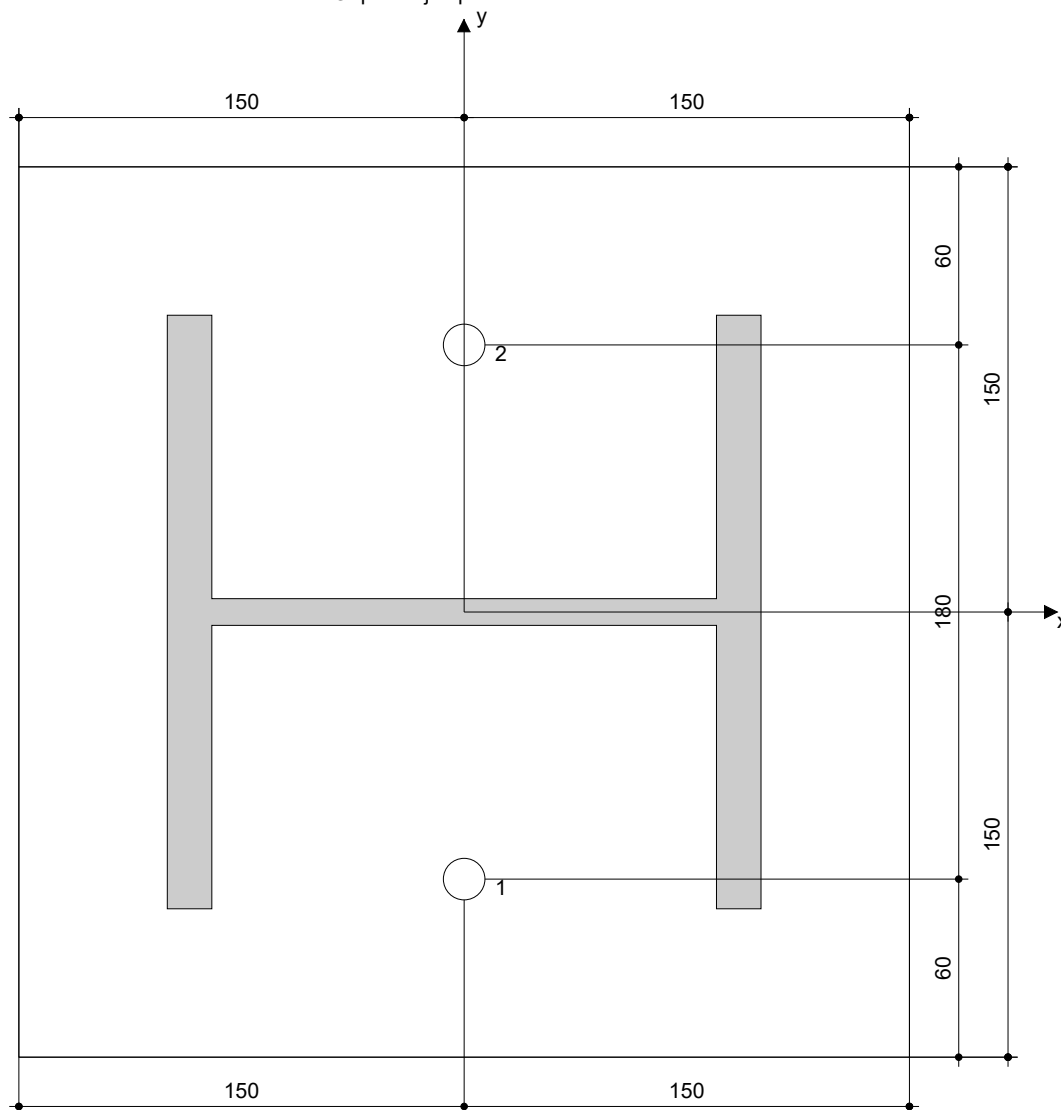
- Vhodná pro vrtací kladivo
- Vrták správného průměru

#### Čištění

- Stlačený vzduch s požadovaným příslušenstvím pro vyfoukání kotevního otvoru ode dna
- Odpovídající průměr drátkového kartáče

#### Osazení

- Výtlačovací přístroj včetně vodící kazety a směšovače
- Momentový klíč



#### Souřadnice kotev [mm]

Kotva	x	y	$C_{-x}$	$C_{+x}$	$C_{-y}$	$C_{+y}$
1	0	-90	-	500	500	-
2	0	90	-	500	680	-

Společnost:

Projektant: Jaroslav Janda

Adresa:

Telefon I fax: |

E-mail:

Strana:

6

Projekt:

Mateřská školka

Dílčí projekt / pozice č.:

Datum:

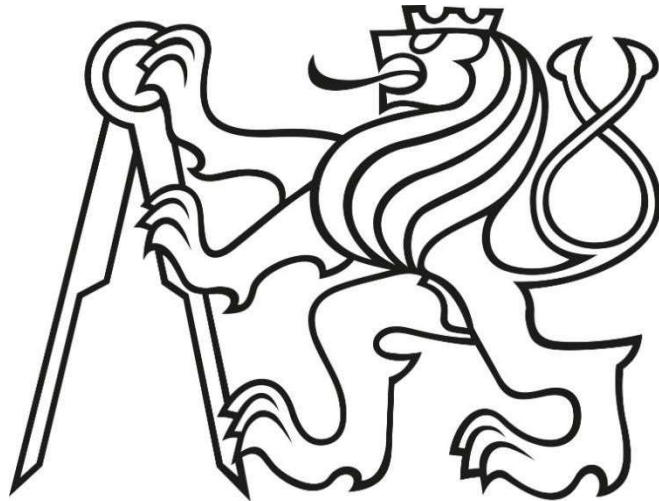
18.12.2019

## 8 Poznámky, požadavky na vaši kooperaci

- Veškeré informace a data obsažená v Softwaru se týkají výhradně použití výrobků Hilti a vycházejí ze zásad, předpisů a bezpečnostních nařízení v souladu s technickými směrnicemi a provozními, montážními a instalačními pokyny společnosti Hilti, jimiž se uživatel musí striktně řídit. Veškerá čísla obsažená v Softwaru představují průměrné hodnoty, a proto je před použitím příslušného výrobku Hilti nutno provést testy pro jeho konkrétní použití. Výsledky výpočtů provedených pomocí Softwaru vycházejí především z vámi zadaných dat. Nesete proto výhradní odpovědnost za bezchybnost, úplnost a relevantnost zadávaných dat. Mimoto nesete výhradní odpovědnost za kontrolu výsledků vzešlých z výpočtů a za to, že si tyto výsledky před jejich použitím pro konkrétní zařízení necháte ověřit a schválit od odborníka, zejména co se týče souladu s příslušnými normami a povoleními. Software slouží pouze jako pomůcka pro interpretaci norem a povolení bez jakékoli záruky ohledně bezchybnosti, přesnosti a relevantnosti výsledků nebo vhodnosti pro konkrétní použití.
- Abyste předešli škodám, které by Software mohl způsobit, nebo omezili jejich rozsah, musíte přijmout veškerá nutná a přiměřená opatření. Obzvláště je třeba pravidelně zálohovat programy a data a v případě potřeby provádět aktualizace Softwaru, které společnost Hilti pravidelně nabízí. Nepoužíváte-li funkci AutoUpdate, která je součástí Softwaru, je nutné zajistit aktuálnost vámi používané verze Softwaru ručními aktualizacemi prostřednictvím internetových stránek společnosti Hilti. Společnost Hilti nenese žádnou zodpovědnost za důsledky vzešlé z vámi zaviněného porušení povinností, jako je například nutnost obnovy ztracených či poškozených dat nebo programů.

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**  
**Fakulta stavební**

Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí



**MATEŘSKÁ ŠKOLKA VE SVOJETICÍCH**

**3. TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ**

Autor práce: Bc. Jaroslav Janda

Vedoucí práce: doc. Ing. Martina Eliášová, CSc.

Praha 2020

## TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ KONSTRUKCE - Dle českých technických norem

### ZÁKLADNÍ ÚDAJE

#### Identifikační údaje o budově

Název budovy:	Mateřská školka ve Svojeticích
Ulice:	Louňovická
PSC:	251 62
Město:	Svojetice

#### Stručný popis budovy

Jedná se o objekt se vzdělávací funkcí pro předškolní věk.
--

#### Seznam podkladů použitých pro hodnocení budovy

--

#### Identifikační údaje o zpracovateli

Název zpracovatele:	Bc. Janda Jaroslav
Ulice:	Rymaně 740
PSC:	25210
Město zpracovatele:	Mníšek pod Brdy

Datum zpracování:	12/2019
-------------------	---------

#### Informace o použitém výpočetním nástroji

Výpočetní nástroj:	DEKSOFT Tepelná technika 1D
Verze:	3.1.7
Bližší informace na:	<a href="http://www.deksoft.eu">www.deksoft.eu</a>

STN-1: Sendvičová obvodová stěna sekce A - OS1													
Vnitřní konstrukce:										NE			
Charakter konstrukce:										Stěna (vodorovný tepelný tok)			
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:										ANO			
Konstrukce ve styku se zeminou:										NE			
Součinitel prostupu tepla stanoven:										výpočtem			
<b>Skladba konstrukce od interiéru:</b>													
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu						
			$\lambda$	$\lambda_{ekv}$				$c$	$\rho$	$\mu$			
-	-	d	$\lambda$	$\lambda_{ekv}$	c	$\rho$	$\mu$						
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[-]						
1	Deska Knauf DIAMANT	0,0150	0,223	-	1 060	900	18,5						
2	Knauf Naturoll	0,0600	0,038	-	2 100	50	1,0						
3	DEKFOL N 110 STANDARD	0,0002	0,350	-	1 470	1 470	180 000,0						
4	Knauf Naturoll	0,2000	0,042	-	2 100	50	1,0						
5	Deska Knauf Vidiwall	0,0125	0,300	-	1 060	1 150	69,2						
6	Knauf Naturoll	0,1200	0,038	-	2 100	50	1,0						
7	Fólie účinně propustná pro vodní páru	0,0015	0,390	-	1 700	460	100,0						
8	Silně větraná vzduchová vrstva	0,0300	0,000	-	1 010	1	0,0						
9	Knauf AQUAPANEL Outdoor	0,0125	0,350	-	1 060	1 150	18,5						
<i>Poznámka: vrstvy uvedené šedým písmem nejsou ve výpočtu uvažovány.</i>													
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)										$R_{si}$	0,25	0,13	m <sup>2</sup> .K/W
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)										$R_{se}$	0,04	0,13	m <sup>2</sup> .K/W
<b>Okrajové podmínky:</b>													
Návrhová vnitřní teplota										$\theta_i$	20,0	°C	
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:										$\theta_{ai}$	20,0	°C	
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:										$\phi_i$	55	%	
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:										$\Delta\phi_i$	5	%	
Návrhová teplota venkovního vzduchu:										$\theta_e$	-13,0	°C	
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:										$\phi_e$	84	%	
Nadmožská výška budovy (terénu):										h	181	m.n.m.	
<b>Okrajové podmínky (průměrné měsíční):</b>													
Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
n	[-]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	31	
$\theta_{e,m}$	[°C]	-1,7	0,1	4,2	9,3	14,3	17,5	19,0	18,6	14,5	9,5	0,1	

$\varphi_{e,m}$	[%]	81	80	79	77	73	70	69	69	73	77	79	80
$\theta_{i,m}$	[°C]	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
$\varphi_{i,m}$	[%]	70	72	70	70	72	74	76	75	72	70	70	72

Pozn.: n ... počet dnů v měsíci;  $\theta_{e,m}$  ... návrhová průměrná měsíční teplota venkovního vzduchu;  $\varphi_{e,m}$  ... průměrná hodnota relativní vlhkosti venkovního vzduchu;  $\theta_{i,m}$  ... průměrná návrhová vnitřní teplota;  $\varphi_{i,m}$  ... průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu.

**Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:**



Korekce součinitele prostupu tepla:	$\Delta U$	0,000	W/(m <sup>2</sup> .K)
Odpor při prostupu tepla:	$R_T$	9,872	m <sup>2</sup> .K/W
<b>Součinitel prostupu tepla:</b>	<b>U</b>	<b>0,101</b>	<b>W/(m<sup>2</sup>.K)</b>
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	$U_N$	0,30	W/(m <sup>2</sup> .K)
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	$U_{rec}$	0,20	W/(m <sup>2</sup> .K)

**Hodnocení:** Konstrukce STN-1: Sendvičová obvodová stěna sekce A - OS1 splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.

**Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:**



Teplotní faktor vnitřního povrchu:	$f_{Rsi}$	0,975	-
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:	$f_{Rsi,N,80}$	0,795	-
Povrchová teplota konstrukce:	$\theta_{si}$	19,2	°C
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:	$\theta_{si,min,80}$	13,2	°C

**Hodnocení:** Konstrukce STN-1: Sendvičová obvodová stěna sekce A - OS1 splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.



Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN 73 0540-4:				
Podmínky na rozhraních mezi materiály:				
Rozhraní	Teplota	Částečný tlak vodní páry	Nasyčený částečný tlak vodní páry	Rel.vlhkost vzduchu
-	[°C]	[Pa]	[Pa]	[-]
i - 1	19,2	1 402	2 219	63%
1 - 2	18,9	1 394	2 188	64%
2 - 3	13,7	1 392	1 565	89%
3 - 4	13,7	208	1 565	13%
4 - 5	-2,2	202	509	40%
5 - 6	-2,3	175	503	35%
6 - 7	-12,9	171	201	85%
7 - e	-12,9	166	200	83%
Kondenzační zóny:				
Číslo zóny	Od	Do	Mn. zkond. vodní páry	
[-]	[m]	[m]	[kg/(m <sup>2</sup> .s)]	
Bez kondenzace	-	-	-	
Požadované maximální roční množství zkondenzované vodní páry:			M <sub>c,N</sub>	0,000 kg/(m <sup>2</sup> .a)
Roční množství zkondenzované vodní páry:			M <sub>c</sub>	- kg/(m <sup>2</sup> .a)
Roční množství vypařitelné vodní páry:			M <sub>ev</sub>	- kg/(m <sup>2</sup> .a)
Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:			aktivní	
<b>Hodnocení:</b>	V konstrukci nedochází ke kondenzaci vodní páry			
Pozn.: Výpočet byl proveden bez vlivu sluneční radiace a zabudované vlhkosti.				
Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN EN ISO 13788:				
Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:			aktivní	
<b>Hodnocení:</b>	Konstrukce bez vnitřní kondenzace.			
<b>Poznámka ke konstrukci:</b>				
-				

STN-2: Sendvičová obvodová stěna sekce B - OS2													
Vnitřní konstrukce:										NE			
Charakter konstrukce:										Stěna (vodorovný tepelný tok)			
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:										ANO			
Konstrukce ve styku se zeminou:										NE			
Součinitel prostupu tepla stanoven:										výpočtem			
<b>Skladba konstrukce od interiéru:</b>													
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu						
			$\lambda$	$\lambda_{ekv}$				$c$	$\rho$	$\mu$			
-	-	d	$\lambda$	$\lambda_{ekv}$	c	$\rho$	$\mu$						
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[-]						
1	Deska Knauf DIAMANT	0,0150	0,223	-	1 060	900	18,5						
2	Knauf Naturoll	0,0600	0,038	-	2 100	50	1,0						
3	DEKFOL N 110 STANDARD	0,0002	0,350	-	1 470	1 470	180 000,0						
4	Knauf Naturoll	0,1600	0,042	-	2 100	50	1,0						
5	Deska Knauf Vidiwall	0,0125	0,300	-	1 060	1 150	69,2						
6	Knauf Naturoll	0,1600	0,038	-	2 100	50	1,0						
7	Fólie účinně propustná pro vodní páru	0,0015	0,390	-	1 700	460	100,0						
8	Silně větraná vzduchová vrstva	0,0300	0,000	-	1 010	1	0,0						
9	Knauf AQUAPANEL Outdoor	0,0125	0,350	-	1 060	1 150	18,5						
<i>Poznámka: vrstvy uvedené šedým písmem nejsou ve výpočtu uvažovány.</i>													
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)										$R_{si}$	0,25	0,13	m <sup>2</sup> .K/W
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)										$R_{se}$	0,04	0,13	m <sup>2</sup> .K/W
<b>Okrajové podmínky:</b>													
Návrhová vnitřní teplota										$\theta_i$	20,0	°C	
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:										$\theta_{ai}$	20,0	°C	
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:										$\varphi_i$	55	%	
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:										$\Delta\varphi_i$	5	%	
Návrhová teplota venkovního vzduchu:										$\theta_e$	-13,0	°C	
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:										$\varphi_e$	84	%	
Nadmořská výška budovy (terénu):										h	181	m.n.m.	
<b>Okrajové podmínky (průměrné měsíční):</b>													
Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
n	[-]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	31	
$\theta_{e,m}$	[°C]	-1,7	0,1	4,2	9,3	14,3	17,5	19,0	18,6	14,5	9,5	0,1	

$\varphi_{e,m}$	[%]	81	80	79	77	73	70	69	69	73	77	79	80
$\theta_{i,m}$	[°C]	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
$\varphi_{i,m}$	[%]	70	72	70	70	72	74	76	75	72	70	70	72

Pozn.: n ... počet dnů v měsíci;  $\theta_{e,m}$  ... návrhová průměrná měsíční teplota venkovního vzduchu;  $\varphi_{e,m}$  ... průměrná hodnota relativní vlhkosti venkovního vzduchu;  $\theta_{i,m}$  ... průměrná návrhová vnitřní teplota;  $\varphi_{i,m}$  ... průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu.

**Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:**



Korekce součinitele prostupu tepla:	$\Delta U$	0,000	W/(m <sup>2</sup> .K)
Odpor při prostupu tepla:	$R_T$	9,972	m <sup>2</sup> .K/W
<b>Součinitel prostupu tepla:</b>	<b>U</b>	<b>0,100</b>	<b>W/(m<sup>2</sup>.K)</b>
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	$U_N$	0,30	W/(m <sup>2</sup> .K)
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	$U_{rec}$	0,20	W/(m <sup>2</sup> .K)

**Hodnocení:** Konstrukce STN-2: Sendvičová obvodová stěna sekce B - OS2 splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.

**Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:**



Teplotní faktor vnitřního povrchu:	$f_{Rsi}$	0,975	-
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:	$f_{Rsi,N,80}$	0,795	-
Povrchová teplota konstrukce:	$\theta_{si}$	19,2	°C
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:	$\theta_{si,min,80}$	13,2	°C

**Hodnocení:** Konstrukce STN-2: Sendvičová obvodová stěna sekce B - OS2 splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.

Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN 73 0540-4:				
Podmínky na rozhraních mezi materiály:				
Rozhraní	Teplota	Částečný tlak vodní páry	Nasyčený částečný tlak vodní páry	Rel.vlhkost vzduchu
-	[°C]	[Pa]	[Pa]	[-]
i - 1	19,2	1 402	2 220	63%
1 - 2	19,0	1 394	2 190	64%
2 - 3	13,7	1 392	1 571	89%
3 - 4	13,7	208	1 571	13%
4 - 5	1,2	203	665	31%
5 - 6	1,0	176	658	27%
6 - 7	-12,9	171	201	85%
7 - e	-12,9	166	200	83%
Kondenzační zóny:				
Číslo zóny	Od	Do	Mn. zkond. vodní páry	
[-]	[m]	[m]	[kg/(m <sup>2</sup> .s)]	
Bez kondenzace	-	-	-	
Požadované maximální roční množství zkondenzované vodní páry:			M <sub>c,N</sub>	0,000 kg/(m <sup>2</sup> .a)
Roční množství zkondenzované vodní páry:			M <sub>c</sub>	- kg/(m <sup>2</sup> .a)
Roční množství vypařitelné vodní páry:			M <sub>ev</sub>	- kg/(m <sup>2</sup> .a)
Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:			aktivní	
<b>Hodnocení:</b>	V konstrukci nedochází ke kondenzaci vodní páry			
Pozn.: Výpočet byl proveden bez vlivu sluneční radiace a zabudované vlhkosti.				
Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN EN ISO 13788:				
Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:			aktivní	
<b>Hodnocení:</b>	Konstrukce bez vnitřní kondenzace.			
<b>Poznámka ke konstrukci:</b>				
-				

<b>STR-3: Střešní plášť - pultová střecha sklon 40°</b>													
Vnitřní konstrukce:										NE			
Charakter konstrukce:										Strop nebo střecha (tepelný tok nahoru)			
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:										ANO			
Konstrukce ve styku se zeminou:										NE			
Součinitel prostupu tepla stanoven:										výpočtem			
<b>Skladba konstrukce od interiéru:</b>													
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu						
			$\lambda$	$\lambda_{ekv}$									
-	-	d	$\lambda$	$\lambda_{ekv}$	c	$\rho$	$\mu$						
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[-]						
1	Deska Knauf RED GREEN	0,0125	0,210	-	1 060	900	18,5						
2	Knauf Naturoll	0,0600	0,039	-	2 100	50	1,0						
3	Knauf LDS 2 SILK	0,0003	0,350	-	1 470	1 470	100 000,0						
4	Knauf Naturoll	0,2000	0,040	-	840	21	1,0						
5	Deska Knauf Vidiwall	0,0125	0,300	-	1 060	1 150	62,0						
6	Knauf Naturoll	0,1400	0,041	-	2 100	50	1,0						
7	Knauf HOME LDS 0,04	0,0005	0,350	-	1 470	560	42,0						
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						$R_{si}$	0,25	0,10	m <sup>2</sup> .K/W				
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						$R_{se}$	0,04	0,10	m <sup>2</sup> .K/W				
<b>Okrajové podmínky:</b>													
Návrhová vnitřní teplota										$\theta_i$	20,0	°C	
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:										$\theta_{ai}$	20,0	°C	
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:										$\varphi_i$	55	%	
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:										$\Delta\varphi_i$	5	%	
Návrhová teplota venkovního vzduchu:										$\theta_e$	-13,0	°C	
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:										$\varphi_e$	84	%	
Nadmořská výška budovy (terénu):										h	181	m.n.m.	
<b>Okrajové podmínky (průměrné měsíční):</b>													
Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
n	[-]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
$\theta_{e,m}$	[°C]	-1,7	0,1	4,2	9,3	14,3	17,5	19,0	18,6	14,5	9,5	4,1	0,1
$\varphi_{e,m}$	[%]	81	80	79	77	73	70	69	69	73	77	79	80
$\theta_{i,m}$	[°C]	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
$\varphi_{i,m}$	[%]	70	72	70	70	72	74	76	75	72	70	70	72

Pozn.:  $n$  ... počet dnů v měsíci;  $\theta_{e,m}$  ... návrhová průměrná měsíční teplota venkovního vzduchu;  $\varphi_{e,m}$  ... průměrná hodnota relativní vlhkosti venkovního vzduchu;  $\theta_{i,m}$  ... průměrná návrhová vnitřní teplota;  $\varphi_{i,m}$  ... průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu.

**Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:**



Korekce součinitele prostupu tepla:	$\Delta U$	0,000	W/(m <sup>2</sup> .K)
Odpor při prostupu tepla:	$R_T$	10,256	m <sup>2</sup> .K/W
<b>Součinitel prostupu tepla:</b>	<b>U</b>	<b>0,097</b>	<b>W/(m<sup>2</sup>.K)</b>
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	$U_N$	0,24	W/(m <sup>2</sup> .K)
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	$U_{rec}$	0,16	W/(m <sup>2</sup> .K)

**Hodnocení:** Konstrukce STR-3: Střešní plášť - pultová střecha sklon 40° splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.

**Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:**



Teplotní faktor vnitřního povrchu:	$f_{Rsi}$	0,976	-
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:	$f_{Rsi,N,80}$	0,795	-
Povrchová teplota konstrukce:	$\theta_{si}$	19,2	°C
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:	$\theta_{si,min,80}$	13,2	°C

**Hodnocení:** Konstrukce STR-3: Střešní plášť - pultová střecha sklon 40° splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.

Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN 73 0540-4:				
Podmínky na rozhraních mezi materiály:				
Rozhraní	Teplota	Částečný tlak vodní páry	Nasyčený částečný tlak vodní páry	Rel.vlhkost vzduchu
-	[°C]	[Pa]	[Pa]	[-]
i - 1	19,2	1 402	2 224	63%
1 - 2	19,0	1 392	2 198	63%
2 - 3	14,1	1 390	1 609	86%
3 - 4	14,1	218	1 608	14%
4 - 5	-1,8	209	524	40%
5 - 6	-2,0	174	518	34%
6 - 7	-12,9	167	200	83%
7 - e	-12,9	166	200	83%
Kondenzační zóny:				
Číslo zóny	Od	Do	Mn. zkond. vodní páry	
[-]	[m]	[m]	[kg/(m <sup>2</sup> .s)]	
Bez kondenzace	-	-	-	
Požadované maximální roční množství zkondenzované vodní páry:		M <sub>c,N</sub>	0,000	kg/(m <sup>2</sup> .a)
Roční množství zkondenzované vodní páry:		M <sub>c</sub>	-	kg/(m <sup>2</sup> .a)
Roční množství vypařitelné vodní páry:		M <sub>ev</sub>	-	kg/(m <sup>2</sup> .a)
Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:		aktivní		
<b>Hodnocení:</b>	V konstrukci nedochází ke kondenzaci vodní páry			
Pozn.: Výpočet byl proveden bez vlivu sluneční radiace a zabudované vlhkosti.				
Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN EN ISO 13788:				
Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:			aktivní	
<b>Hodnocení:</b>	Konstrukce bez vnitřní kondenzace.			
<b>Poznámka ke konstrukci:</b>				
-				

STR-4: Střešní plášť - plochá střecha nad halou													
Vnitřní konstrukce:				NE									
Charakter konstrukce:				Strop nebo střecha (tepelný tok nahoru)									
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:				NE									
Konstrukce ve styku se zeminou:				NE									
Součinitel prostupu tepla stanoven:				výpočtem									
<b>Skladba konstrukce od interiéru:</b>													
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu						
-	-	d	$\lambda$	$\lambda_{ekv}$	c	$\rho$	$\mu$						
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[-]						
1	SATJAM Konstrukční trapézový plech T135 P/310 tl. 1,00 mm	0,1350	50,000	-	870	7 850	5 000,0						
2	DEKPRIMER	0,0000	-	-	1 470	1 000	-						
3	DACO-KSD-R	0,0004	0,200	-	1 470	1 270	300 000,0						
4	EPS 100 spádové klíny	0,2000	0,038	-	1 270	23	50,0						
5	EPS 100	0,0600	0,038	-	1 270	23	50,0						
6	FILTEK V	0,0015	-	-	1	-	70 000,0						
7	Mapeplan T M	0,0015	0,150	-	960	1 400	20 000,0						
<i>Poznámka: vrstvy uvedené šedým písmem nejsou ve výpočtu uvažovány.</i>													
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						$R_{si}$	0,25	0,10	m <sup>2</sup> .K/W				
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						$R_{se}$	0,04	0,04	m <sup>2</sup> .K/W				
<b>Okrajové podmínky:</b>													
Návrhová vnitřní teplota						$\theta_i$	20,0	°C					
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:						$\theta_{ai}$	20,0	°C					
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:						$\varphi_i$	55	%					
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:						$\Delta\varphi_i$	5	%					
Návrhová teplota venkovního vzduchu:						$\theta_e$	-13,0	°C					
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:						$\varphi_e$	84	%					
Nadmořská výška budovy (terénu):						h	181	m.n.m.					
<b>Okrajové podmínky (průměrné měsíční):</b>													
Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
n	[-]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
$\theta_{e,m}$	[°C]	-1,7	0,1	4,2	9,3	14,3	17,5	19,0	18,6	14,5	9,5	4,1	0,1
$\varphi_{e,m}$	[%]	81	80	79	77	73	70	69	69	73	77	79	80
$\theta_{i,m}$	[°C]	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0



$\varphi_{i,m}$	[%]	70	72	70	70	72	74	76	75	72	70	70	72
<p>Pozn.: <math>n</math> ... počet dnů v měsíci; <math>\theta_{e,m}</math> ... návrhová průměrná měsíční teplota venkovního vzduchu; <math>\varphi_{e,m}</math> ... průměrná hodnota relativní vlhkosti venkovního vzduchu; <math>\theta_{i,m}</math> ... průměrná návrhová vnitřní teplota; <math>\varphi_{i,m}</math> ... průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu.</p>													
<b>Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:</b>													
Korekce součinitele prostupu tepla:									$\Delta U$	0,013	W/(m <sup>2</sup> .K)		
Odpor při prostupu tepla:									$R_T$	6,413	m <sup>2</sup> .K/W		
<b>Součinitel prostupu tepla:</b>									<b>U</b>	<b>0,156</b>	<b>W/(m<sup>2</sup>.K)</b>		
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:									$U_N$	0,24	W/(m <sup>2</sup> .K)		
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:									$U_{rec}$	0,16	W/(m <sup>2</sup> .K)		
<b>Hodnocení:</b>	Konstrukce STR-4: Střešní plášť - plochá střecha nad halou splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.												
<b>Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:</b>													
Teplotní faktor vnitřního povrchu:									$f_{Rsi}$	0,962	-		
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:									$f_{Rsi,N,80}$	0,795	-		
Povrchová teplota konstrukce:									$\theta_{si}$	18,7	°C		
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:									$\theta_{si,min,80}$	13,2	°C		
<b>Hodnocení:</b>	Konstrukce STR-4: Střešní plášť - plochá střecha nad halou splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.												
<b>Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN EN ISO 13788:</b>													
Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:									aktivní				
<b>Hodnocení:</b>	Konstrukce bez vnitřní kondenzace.												
<b>Poznámka ke konstrukci:</b>													
-													

<b>STR-5: Střešní plášť - plochá střecha nad 1. NP</b>																		
Vnitřní konstrukce:											NE							
Charakter konstrukce:											Strop nebo střecha (tepelný tok nahoru)							
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:											NE							
Konstrukce ve styku se zeminou:											NE							
Součinitel prostupu tepla stanoven:											výpočtem							
<b>Skladba konstrukce od interiéru:</b>																		
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu											
			$\lambda$	$\lambda_{ekv}$				$c$	$\rho$	$\mu$								
-	-	d	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[-]											
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[-]											
1	Železobetonová deska	0,1000	1,750	-	1 020	2 400	32,0											
2	DEKPRIMER	0,0000	-	-	1 470	1 000	-											
3	GLASTEK AL 40 MINERAL	0,0040	0,210	-	1 470	1 400	300 000,0											
4	Spádové klíny EPS 100	0,1200	0,038	-	1 270	25	50,0											
5	EPS 100	0,1600	0,038	-	1 270	25	50,0											
6	Mapeplan T M	0,0015	0,160	-	960	1 000	150 000,0											
<i>Poznámka: vrstvy uvedené šedým písmem nejsou ve výpočtu uvažovány.</i>																		
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)											$R_{si}$	0,25	0,10	m <sup>2</sup> .K/W				
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)											$R_{se}$	0,04	0,04	m <sup>2</sup> .K/W				
<b>Okrajové podmínky:</b>																		
Návrhová vnitřní teplota											$\theta_i$	20,0	°C					
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:											$\theta_{ai}$	20,0	°C					
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:											$\varphi_i$	55	%					
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:											$\Delta\varphi_i$	5	%					
Návrhová teplota venkovního vzduchu:											$\theta_e$	-13,0	°C					
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:											$\varphi_e$	84	%					
Nadmořská výška budovy (terénu):											h	181	m.n.m.					
<b>Okrajové podmínky (průměrné měsíční):</b>																		
Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
n	[-]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31					
$\theta_{e,m}$	[°C]	-1,7	0,1	4,2	9,3	14,3	17,5	19,0	18,6	14,5	9,5	4,1	0,1					
$\varphi_{e,m}$	[%]	81	80	79	77	73	70	69	69	73	77	79	80					
$\theta_{i,m}$	[°C]	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0					
$\varphi_{i,m}$	[%]	70	72	70	70	72	74	76	75	72	70	70	72					

Pozn.:  $n$  ... počet dnů v měsíci;  $\theta_{e,m}$  ... návrhová průměrná měsíční teplota venkovního vzduchu;  $\varphi_{e,m}$  ... průměrná hodnota relativní vlhkosti venkovního vzduchu;  $\theta_{i,m}$  ... průměrná návrhová vnitřní teplota;  $\varphi_{i,m}$  ... průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu.

**Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:**



Korekce součinitele prostupu tepla:	$\Delta U$	0,013	W/(m <sup>2</sup> .K)
Odpor při prostupu tepla:	$R_T$	6,912	m <sup>2</sup> .K/W
<b>Součinitel prostupu tepla:</b>	<b>U</b>	<b>0,145</b>	<b>W/(m<sup>2</sup>.K)</b>
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	$U_N$	0,24	W/(m <sup>2</sup> .K)
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	$U_{rec}$	0,16	W/(m <sup>2</sup> .K)

**Hodnocení:** Konstrukce STR-5: Střešní plášť - plochá střecha nad 1. NP splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.

**Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:**



Teplotní faktor vnitřního povrchu:	$f_{Rsi}$	0,964	-
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:	$f_{Rsi,N,80}$	0,795	-
Povrchová teplota konstrukce:	$\theta_{si}$	18,8	°C
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:	$\theta_{si,min,80}$	13,2	°C

**Hodnocení:** Konstrukce STR-5: Střešní plášť - plochá střecha nad 1. NP splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.

**Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN EN ISO 13788:**



Měsíc	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1. rozhraní	Vzdálenost od vnitřního povrchu									x	0,3840	m
$g_c$ [kg/m <sup>2</sup> ]	0,000	0,000	0,000	-0,000	-0,000	-0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_a$ [kg/m <sup>2</sup> ]	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Povrchová kondenzace												
$M_a$ [kg/m <sup>2</sup> ]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Celkem												
$M_a$ [kg/m <sup>2</sup> ]	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Maximální roční množství zkondenzované vodní páry v konstrukci										$M_{c,N}$	0,075	kg/(m <sup>2</sup> .a)
Maximální množství kondenzátu v konstrukci										$M_c$	0,001	kg/(m <sup>2</sup> .a)
Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:										aktivní		

**Hodnocení :** V konstrukci dochází ke kondenzaci vodní páry v průběhu roku, která se v příznivějších měsících vypaří. Maximální množství kondenzátu splňuje požadavky ČSN 73 0540-2.

**Poznámka ke konstrukci:**

-

<b>PDL(z)-6: Podlaha na terénu</b>														
Vnitřní konstrukce:											NE			
Charakter konstrukce:											Podlaha (tepelný tok dolů)			
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:											NE			
Konstrukce ve styku se zeminou:											ANO (podlaha na terénu)			
Součinitel prostupu tepla stanoven:											výpočtem			
<b>Skladba konstrukce od interiéru:</b>														
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu							
-	-	d	$\lambda$	$\lambda_{ekv}$	c	$\rho$	$\mu$							
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[-]							
1	Keramická dlažba do interiéru	0,0100	-	-	-	-	-							
2	SikaCeram 213 Extra	0,0060	-	-	-	-	-							
3	SIKAlastic 200 W	0,0020	-	-	-	1 260	-							
4	SIKA Level 01 Primer	-	-	-	-	1 030	-							
5	Roznášecí betonová mazanina	0,0500	1,100	-	1 020	2 200	20,0							
6	DEKPERIMETER PV-NR75	0,0500	0,034	-	1 450	100	100,0							
7	DEKPERIMETER SD 150	0,1300	0,035	-	1 450	52	52,0							
8	GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL	0,0040	0,210	-	1 470	1 400	29 000,0							
9	DEKPRIMER	0,0000	-	-	1 470	1 000	-							
<i>Poznámka: vrstvy uvedené šedým písmem nejsou ve výpočtu uvažovány.</i>														
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)											R <sub>si</sub>	0,25	0,17	m <sup>2</sup> .K/W
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)											R <sub>se</sub>	0,00	0,00	m <sup>2</sup> .K/W
<b>Okrajové podmínky:</b>														
Návrhová vnitřní teplota											$\theta_i$	20,0	°C	
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:											$\theta_{ai}$	20,0	°C	
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:											$\varphi_i$	55	%	
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:											$\Delta\varphi_i$	5	%	
Návrhová teplota venkovního vzduchu:											$\theta_e$	-13,0	°C	
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:											$\varphi_e$	84	%	
Nadmořská výška budovy (terénu):											h	181	m.n.m.	
Návrhová teplota zeminy v zimním období											$\theta_{gr}$		°C	
Návrhová relativní vlhkost zeminy											$\varphi_{gr}$	100	%	
<b>Okrajové podmínky (průměrné měsíční):</b>														
Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
n	[-]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	

$\theta_{gr,m}$	[°C]	4,6	3,7	4,6	6,7	9,2	11,7	13,3	14,1	13,9	11,8	9,3	6,6
$\varphi_{gr,m}$	[%]	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
$\theta_{i,m}$	[°C]	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
$\varphi_{i,m}$	[%]	70	72	70	70	72	74	76	75	72	70	70	72

Pozn.:  $n$  ... počet dnů v měsíci;  $\theta_{gr,m}$  ... návrhová průměrná měsíční teplota v zemině;  $\varphi_{gr,m}$  ... průměrná hodnota relativní vlhkosti v zemině;  $\theta_{i,m}$  ... průměrná návrhová vnitřní teplota;  $\varphi_{i,m}$  ... průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu.

**Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:**



Korekce součinitele prostupu tepla:	$\Delta U$	0,000	W/(m <sup>2</sup> .K)
Odpor při prostupu tepla:	$R_T$	5,374	m <sup>2</sup> .K/W
<b>Součinitel prostupu tepla:</b>	<b>U</b>	<b>0,186</b>	<b>W/(m<sup>2</sup>.K)</b>
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	$U_N$	0,45	W/(m <sup>2</sup> .K)
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	$U_{rec}$	0,30	W/(m <sup>2</sup> .K)

**Hodnocení:** Konstrukce PDL(z)-6: Podlaha na terénu splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.

**Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:**



Teplotní faktor vnitřního povrchu:	$f_{Rsi}$	0,954	-
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:	$f_{Rsi,N,80}$	0,661	-
Povrchová teplota konstrukce:	$\theta_{si}$	19,1	°C
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:	$\theta_{si,min,80}$	13,2	°C

**Hodnocení:** Konstrukce PDL(z)-6: Podlaha na terénu splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.

**Teplotní faktor vnitřního povrchu dle ČSN EN ISO 13788:**




Požadované hodnoty pro jednotlivé měsíce:

Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$\theta_{si,min,80}$ [°C]	17,77	18,32	17,92	17,93	18,34	18,83	19,22	19,06	18,39	17,95	17,93	18,32
$f_{Rsi,min,80}$ [-]	0,855	0,897	0,865	0,845	0,846	0,859	0,884	0,842	0,738	0,750	0,806	0,875

Pozn.:  $\theta_{si,min,80}$  ... požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce;  $f_{Rsi,min,80}$  ... požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu.

Kritický měsíc:		2	-
Teplotní faktor vnitřního povrchu:	$f_{Rsi}$	0,954	-
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:	$f_{Rsi,N,80}$	0,897	-

**Hodnocení:** Konstrukce PDL(z)-6: Podlaha na terénu splňuje požadavek ČSN EN ISO 13788 na teplotní faktor vnitřního povrchu.

<b>Pokles dotykové teploty dle ČSN 73 0540-4:</b>				
Tepelná jímavost	B	70,2	W.s <sup>0,5</sup> /(m <sup>2</sup> .K)	
Pokles dotykové teploty:	$\Delta\theta_{10}$	0,78	°C	
Kategorie podlahy	I. Velmi teplé			
<i>Poznámka: Stanoveno pro podlahu s podlahovým vytápěním.</i>				
<b>Poznámka ke konstrukci:</b>				
-				

### Souhrnná tabulka - součinitel prostupu tepla (Dle českých technických norem)

Konstrukce		Součinitel prostupu tepla			
		Dle českých technických norem			
Ozn.	Název	$U_N$	$U_{rec}$	U	Hod.
[-]	[-]	[W/(m <sup>2</sup> K)]	[W/(m <sup>2</sup> K)]	[W/(m <sup>2</sup> K)]	[-]
STN-1	Sendvičová obvodová stěna sekce A - OS1	0,30	0,20	0,101	x
STN-2	Sendvičová obvodová stěna sekce B - OS2	0,30	0,20	0,100	x
STR-3	Střešní plášť - pultová střecha sklon 40°	0,24	0,16	0,097	x
STR-4	Střešní plášť - plochá střecha nad halou	0,24	0,16	0,156	x
STR-5	Střešní plášť - plochá střecha nad 1. NP	0,24	0,16	0,145	x
PDL(z)-6	Podlaha na terénu	0,45	0,30	0,186	x

Legenda:  
 ! ... nevyhovuje požadované hodnotě součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2  
 + ... vyhovuje požadované hodnotě součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2  
 x ... vyhovuje doporučené hodnotě součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2  
 U ... vypočtená hodnota součinitele prostupu tepla  
 $U_N$  ... požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2  
 $U_{rec}$  ... doporučená hodnota součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2

### Souhrnná tabulka - teplotní faktor vnitřního povrchu

Konstrukce		Teplotní faktor					
		ČSN 73 0540			ČSN EN ISO 13788		
Ozn.	Název	$f_{Rsi,N}$	$f_{Rsi}$	Hod.	$f_{Rsi,N}$	$f_{Rsi}$	Hod.
[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]
STN-1	Sendvičová obvodová stěna sekce A - OS1	0,795	0,975	+	-	-	-
STN-2	Sendvičová obvodová stěna sekce B - OS2	0,795	0,975	+	-	-	-
STR-3	Střešní plášť - pultová střecha sklon 40°	0,795	0,976	+	-	-	-
STR-4	Střešní plášť - plochá střecha nad halou	0,795	0,962	+	-	-	-
STR-5	Střešní plášť - plochá střecha nad 1. NP	0,795	0,964	+	-	-	-
PDL(z)-6	Podlaha na terénu	0,661	0,954	+	0,897	0,954	+

Legenda:  
 ! ... nevyhovuje požadované hodnotě  
 + ... vyhovuje požadované hodnotě

### Souhrnná tabulka - šíření vodní páry v konstrukci

Konstrukce		Šíření vodní páry							
		ČSN 73 0540				ČSN EN ISO 13788			
Ozn.	Název	$M_c$	$M_{c,N}$	Hod.	Bil.	$M_c$	$M_{c,N}$	Hod.	Bil.
[-]	[-]	[kg/(m <sup>2</sup> .a)]	[kg/(m <sup>2</sup> .a)]	[-]	[-]	[kg/(m <sup>2</sup> .a)]	[kg/(m <sup>2</sup> .a)]	[-]	[-]
STN-1	Sendvičová obvodová stěna sekce A - OS1	-	0,000	+	+	0,000	0,000	+	+
STN-2	Sendvičová obvodová stěna sekce B - OS2	-	0,000	+	+	0,000	0,000	+	+
STR-3	Střešní plášť - pultová střecha sklon 40°	-	0,000	+	+	0,000	0,000	+	+
STR-4	Střešní plášť - plochá střecha nad halou	-	-	-	-	0,000	0,500	+	+
STR-5	Střešní plášť - plochá střecha nad 1. NP	-	-	-	-	0,001	0,075	+	+

Legenda:

! ... nevyhovuje požadované hodnotě / pasivní bilance kondenzace a vypařování

+ ... vyhovuje požadované hodnotě / aktivní bilance kondenzace a vypařování

Poznámka: V tabulce jsou uvedeny pouze základní posouzení. Některé další požadavky (např. vlhkost v místě zabudovaného dřeva) jsou hodnoceny v podrobném protokolu.

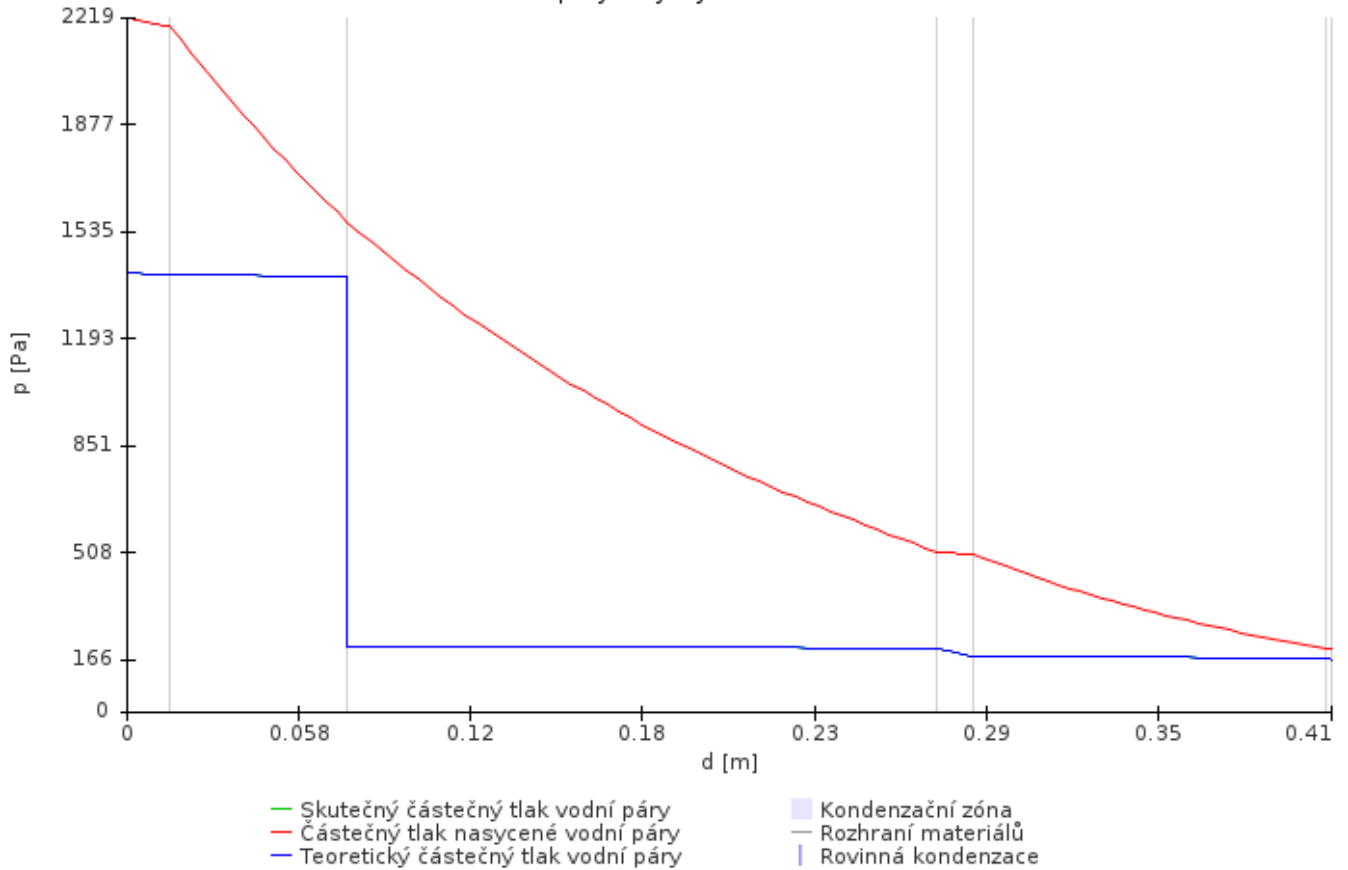
### Souhrnná tabulka - pokles dotykové teploty

Konstrukce		Pokles dotykové teploty		
		ČSN 73 0540-2		
Ozn.	Název	B	$\Delta\theta_{10}$	Kat.
[-]	[-]	[W.s <sup>0,5</sup> /(m <sup>2</sup> .K)]	[°C]	[-]
PDL(z)-6	Podlaha na terénu	70,2	0,78	I.

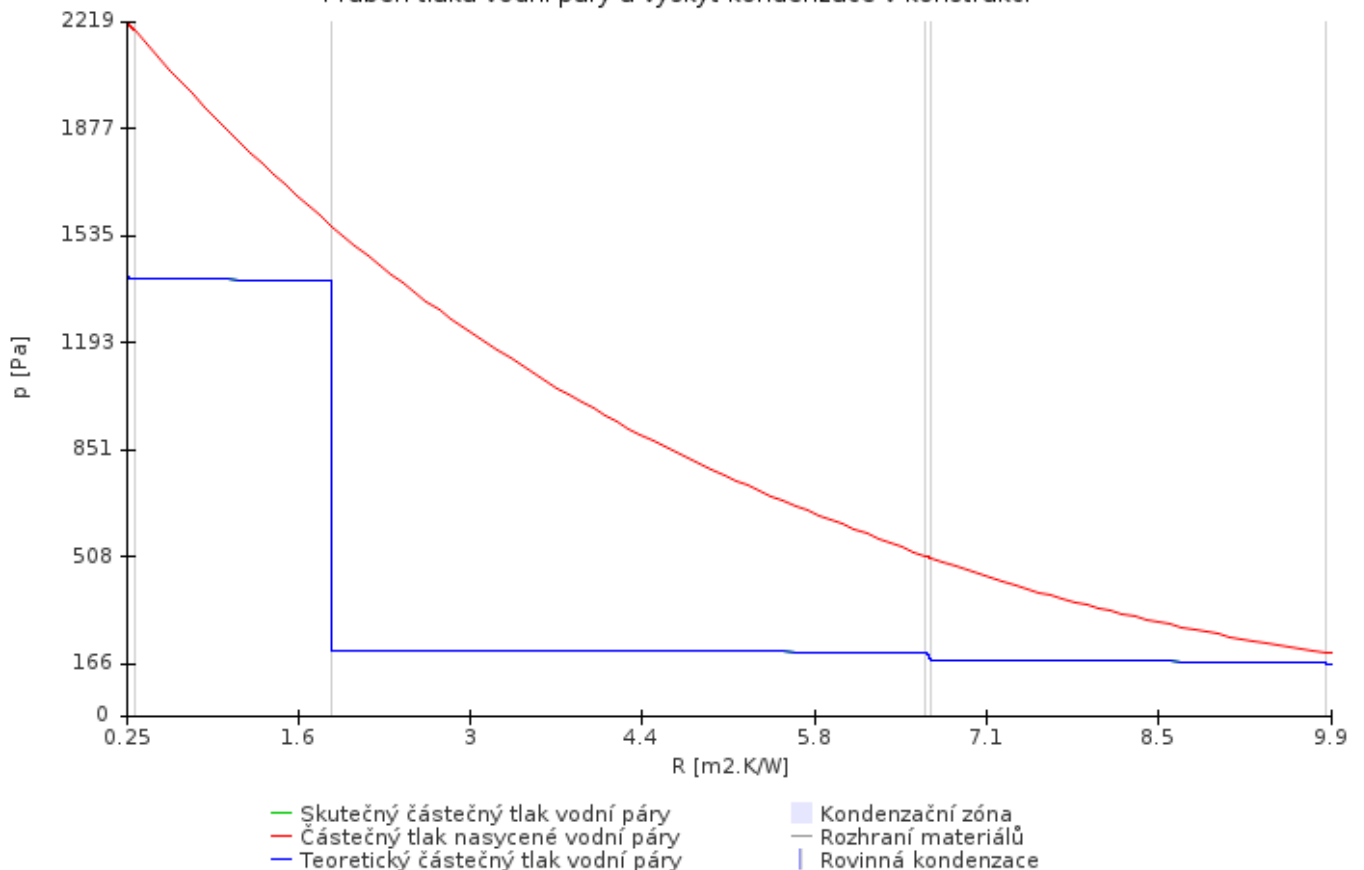


STN-1 - Sendvičová obvodová stěna sekce A - OS1

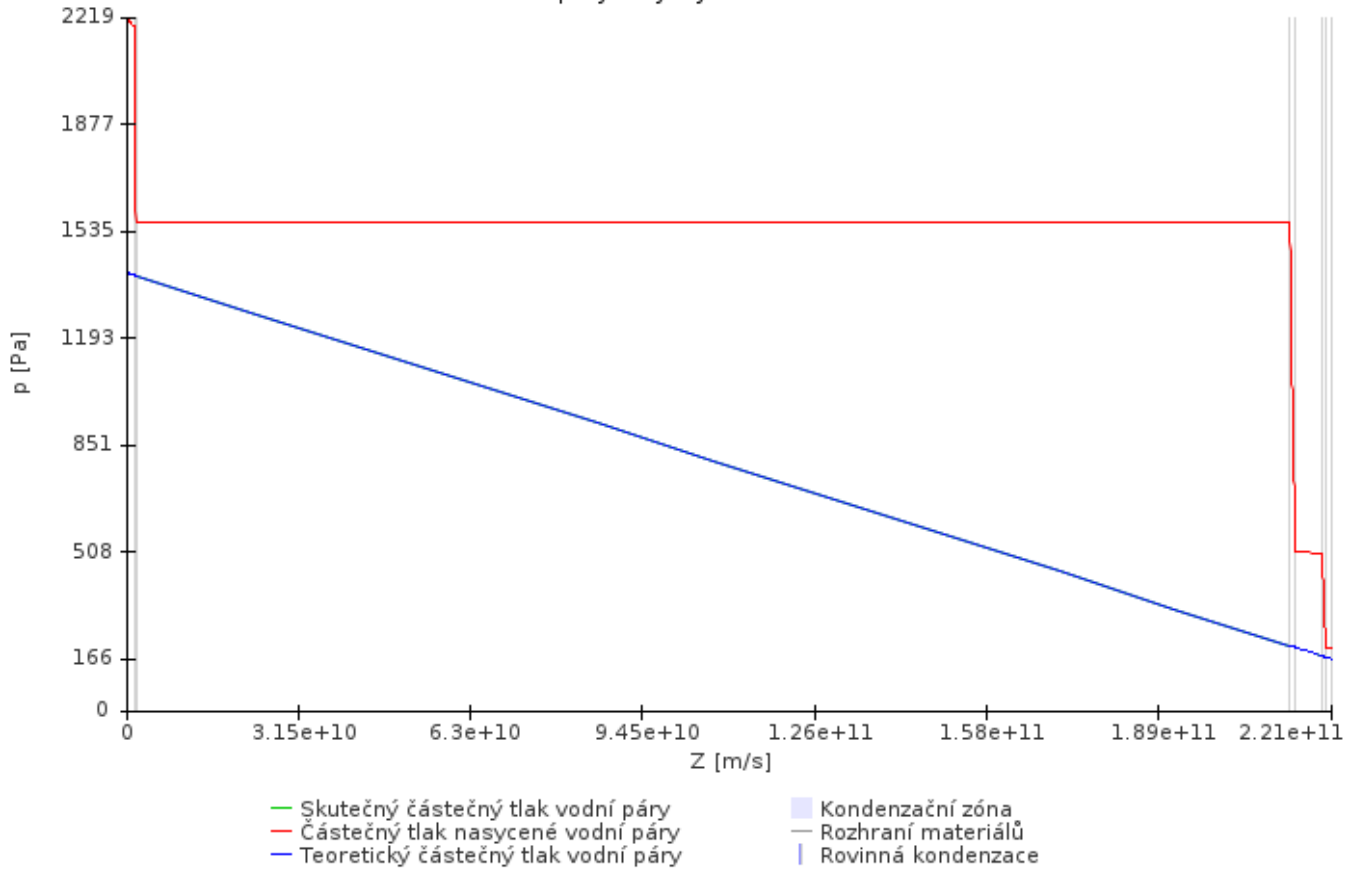
Průběh tlaků vodní páry a výskyt kondenzace v konstrukci



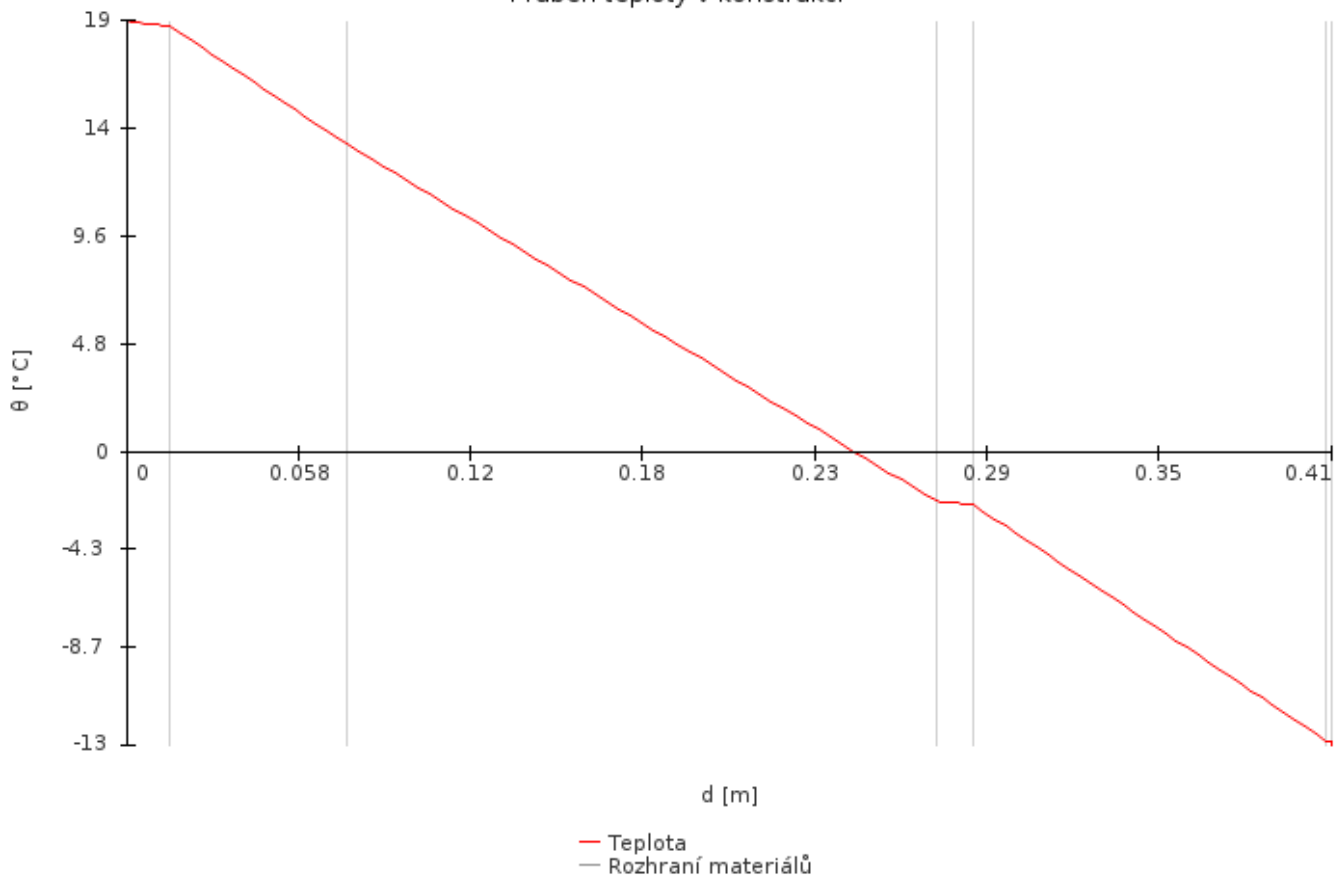
Průběh tlaků vodní páry a výskyt kondenzace v konstrukci

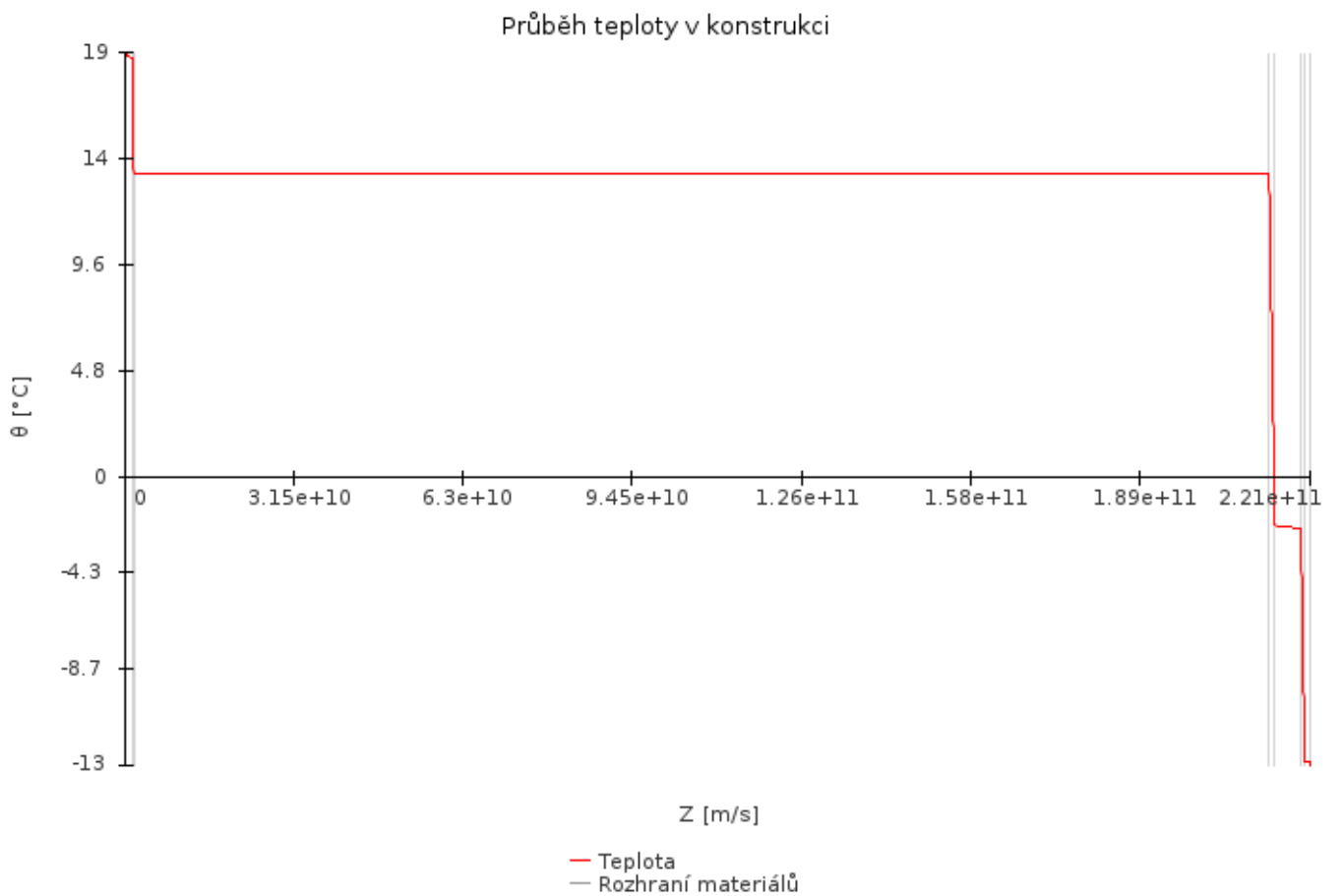
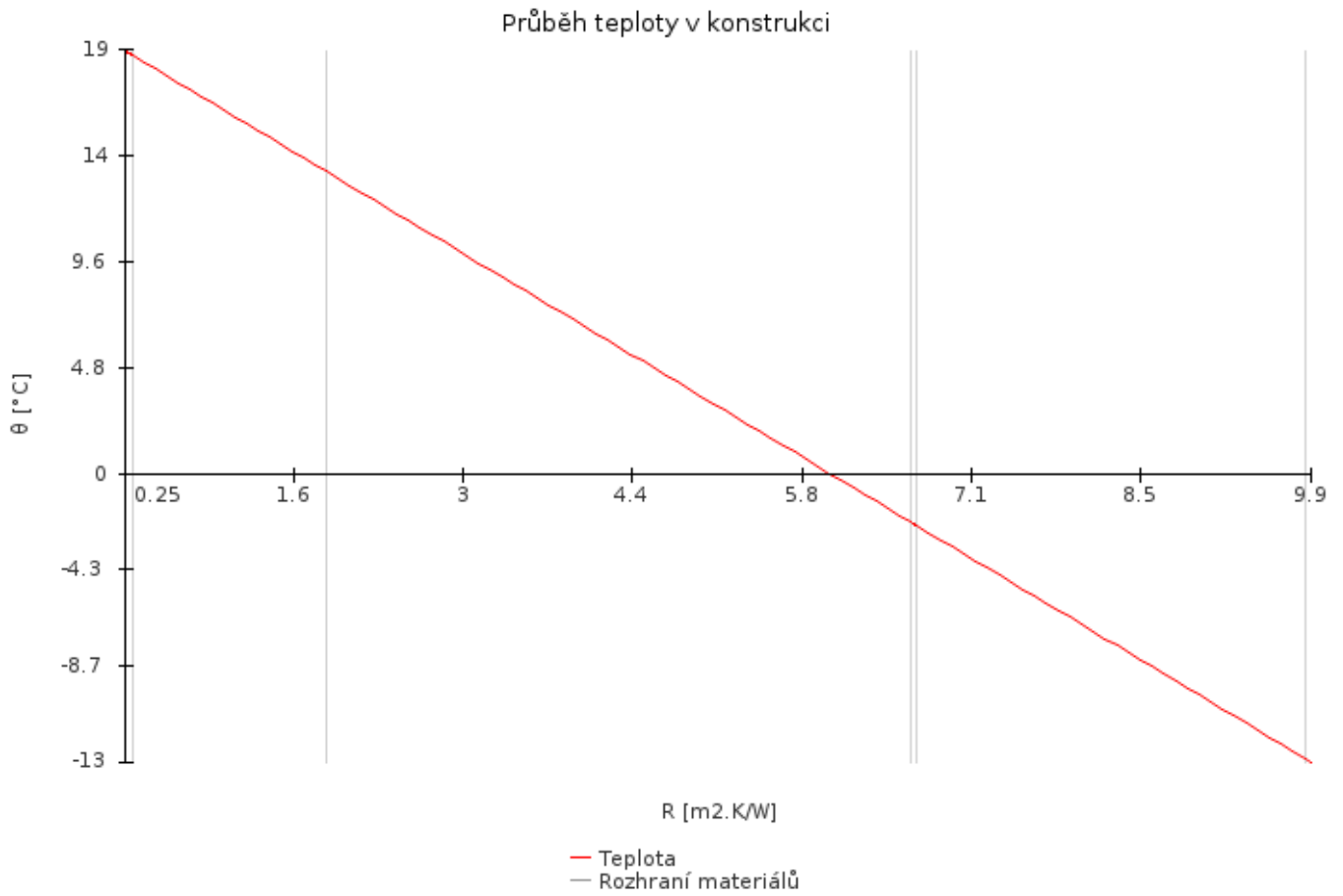


Průběh tlaků vodní páry a výskyt kondenzace v konstrukci

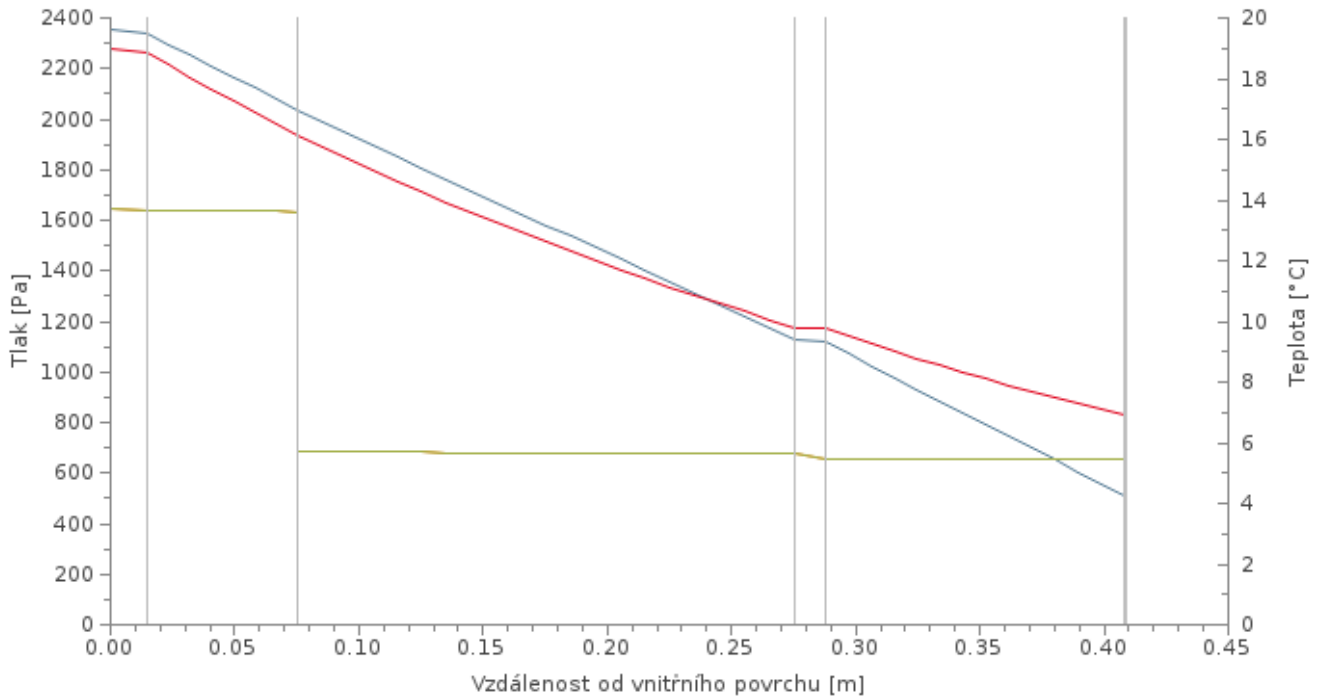


Průběh teploty v konstrukci



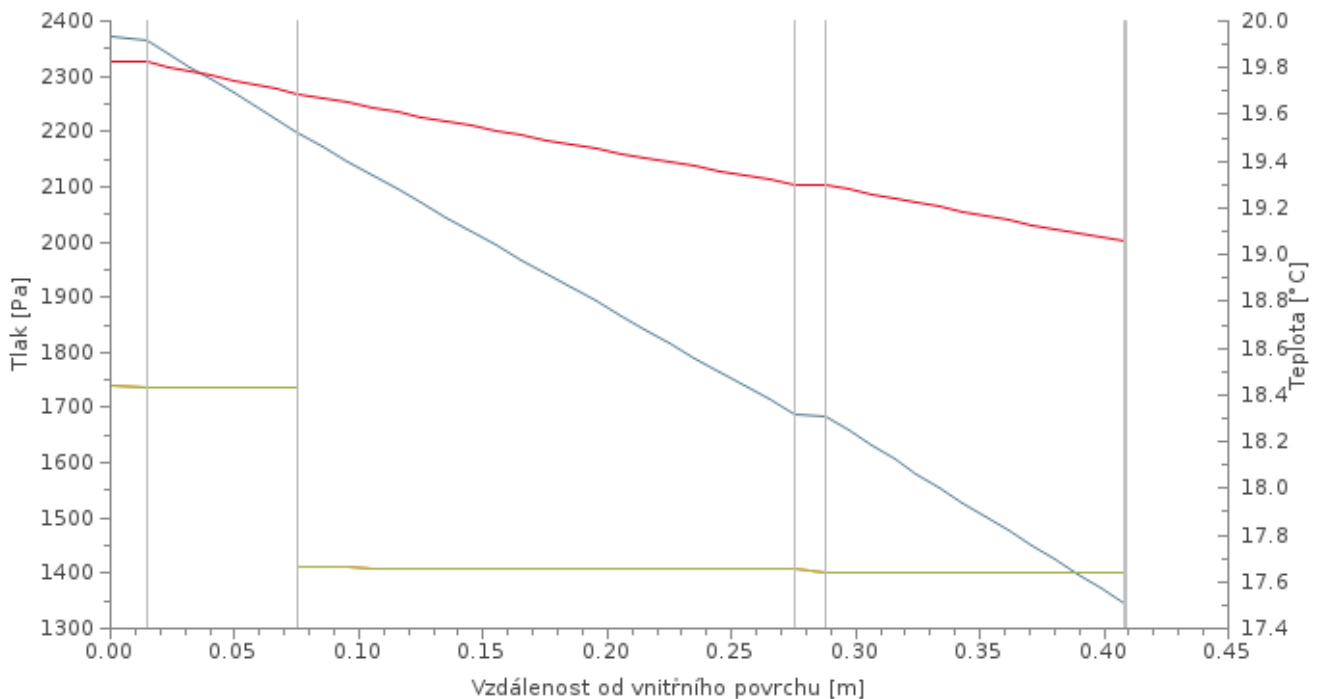


Průběh tlaků vodní páry a teploty v konstrukci - březen



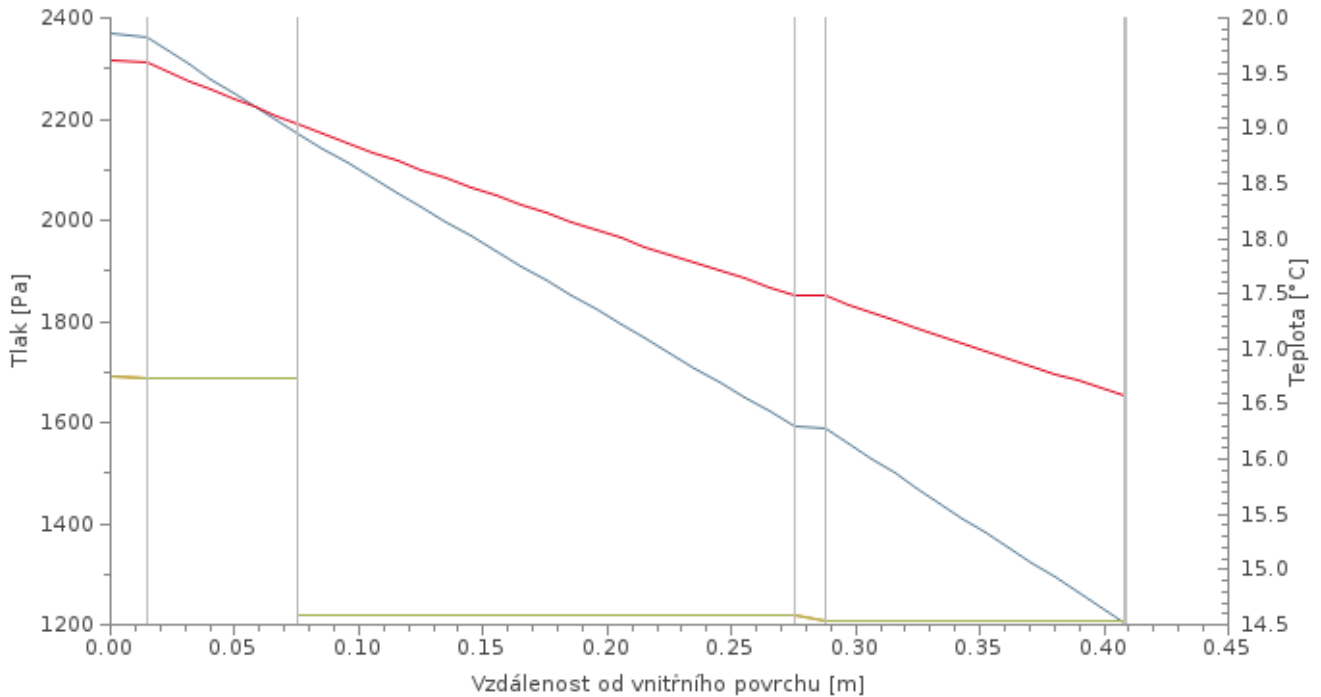
- Teoretický částečný tlak vodní páry
- Částečný tlak nasycené vodní páry
- Výpočtový částečný tlak vodní páry
- Rozhraní materiálů
- Teplota

Průběh tlaků vodní páry a teploty v konstrukci - červen



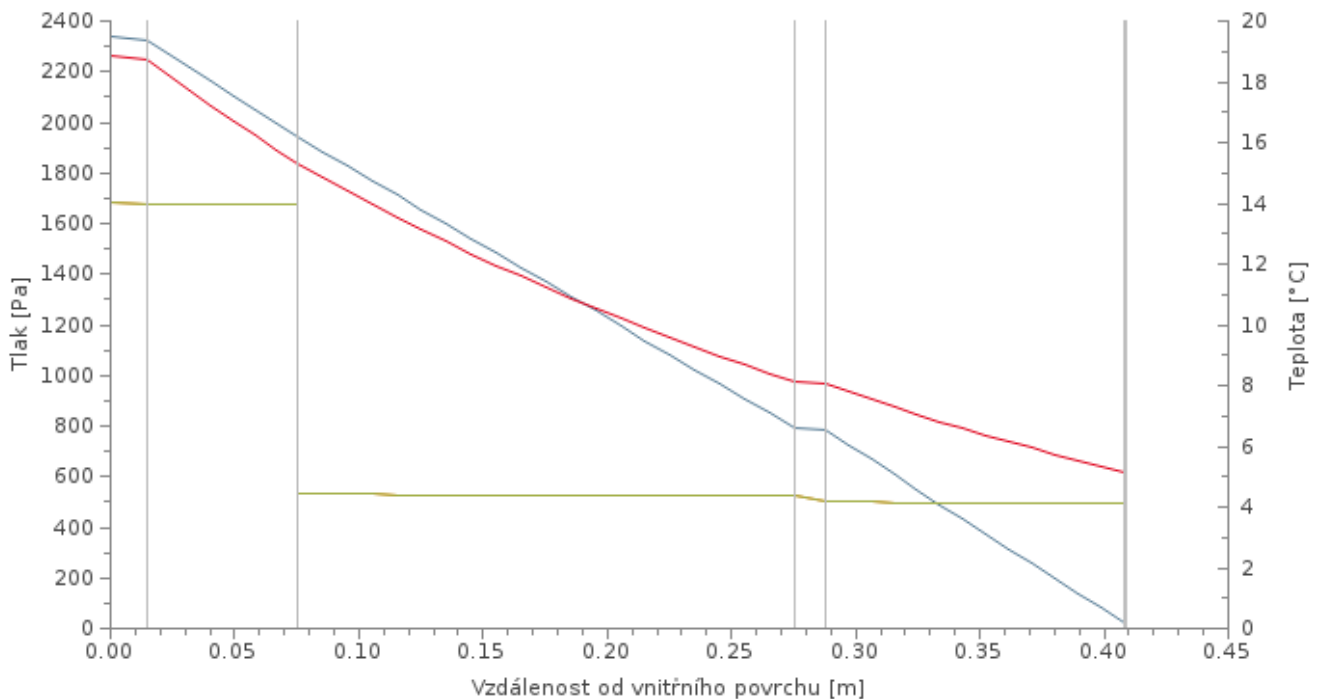
- Teoretický částečný tlak vodní páry
- Částečný tlak nasycené vodní páry
- Výpočtový částečný tlak vodní páry
- Rozhraní materiálů
- Teplota

Průběh tlaků vodní páry a teploty v konstrukci - zář



- Teoretický částečný tlak vodní páry
- Výpočtový částečný tlak vodní páry
- Teplota
- Částečný tlak nasycené vodní páry
- Rozhraní materiálů

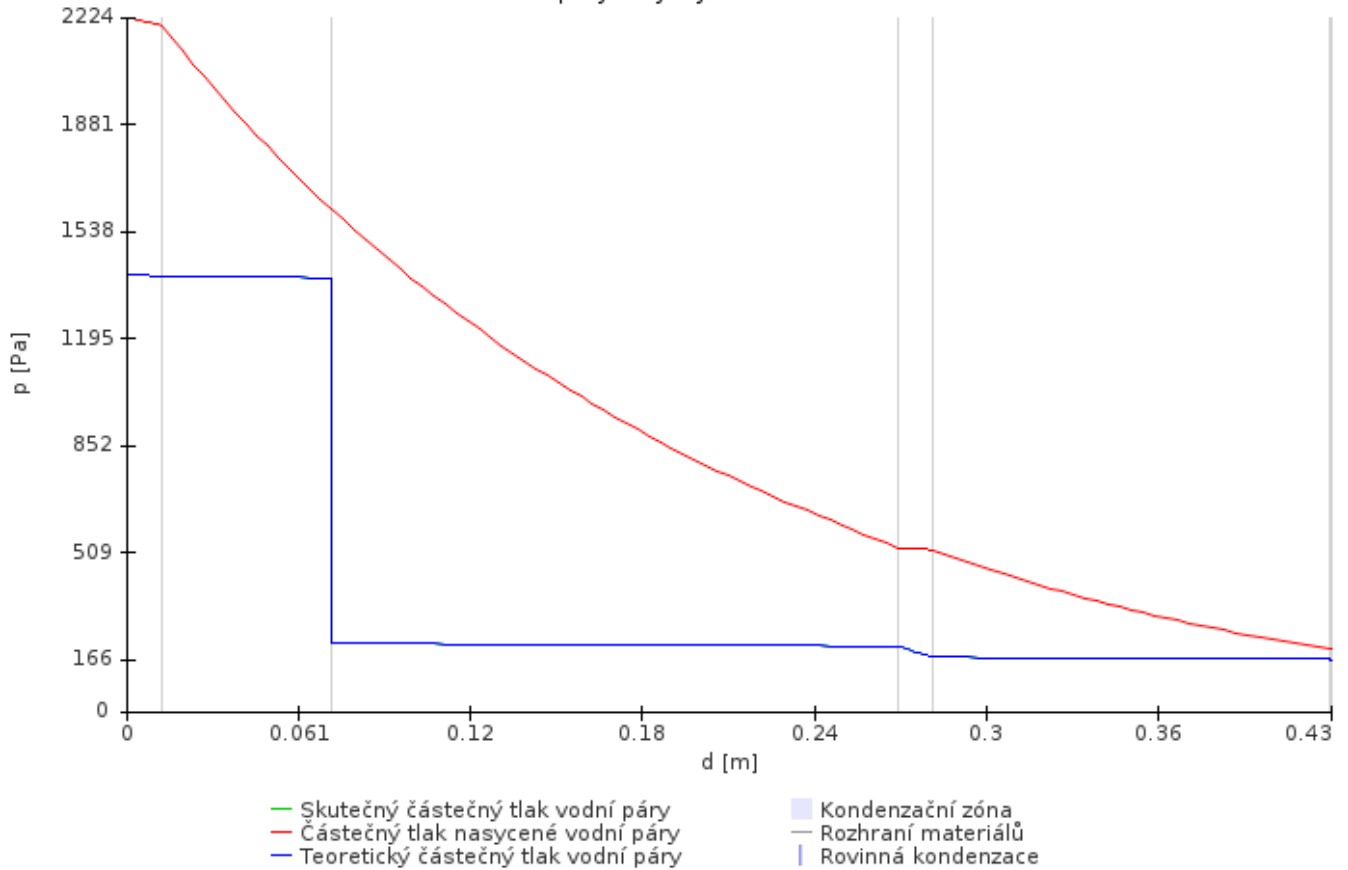
Průběh tlaků vodní páry a teploty v konstrukci - prosinec



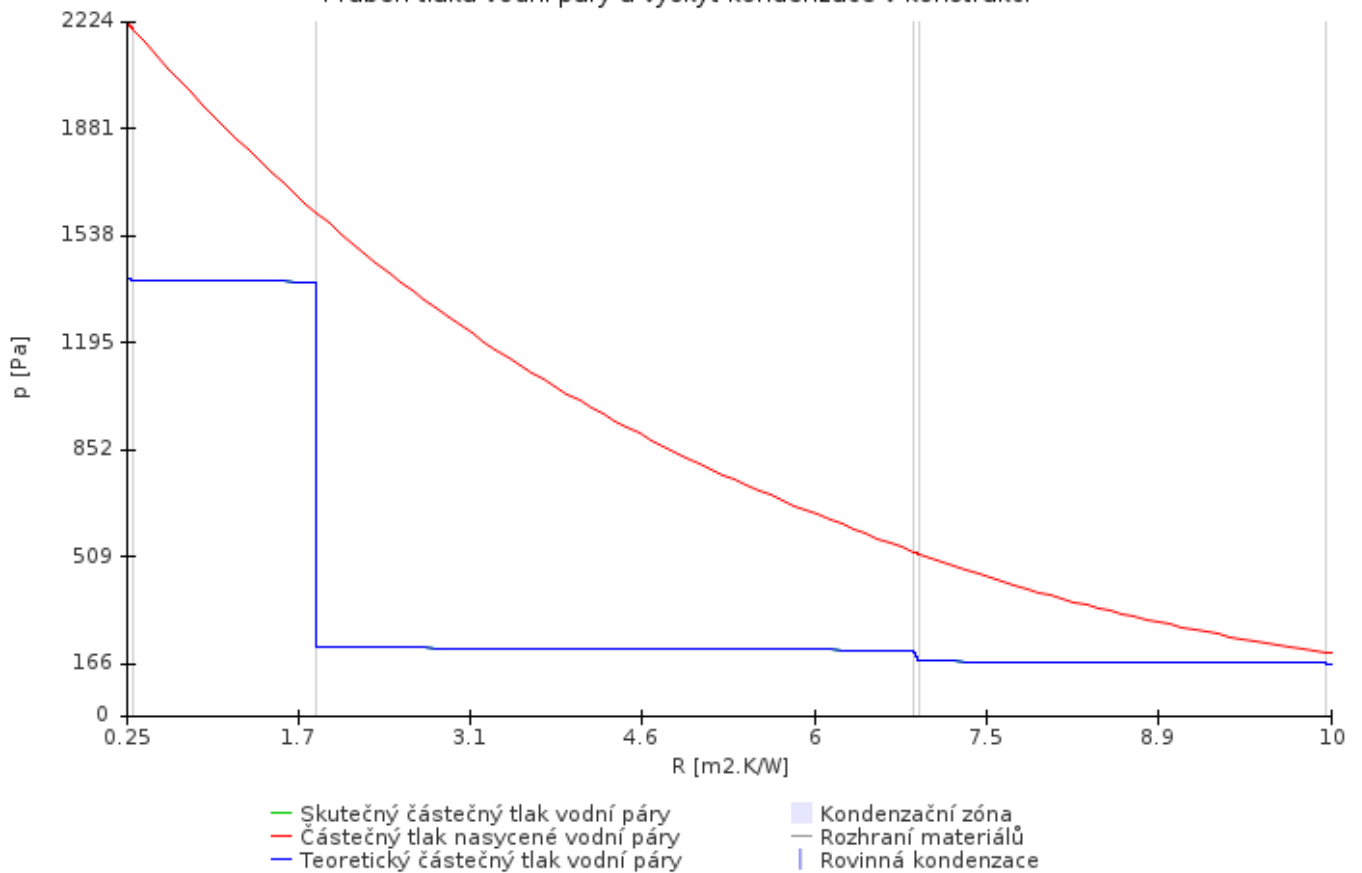
- Teoretický částečný tlak vodní páry
- Výpočtový částečný tlak vodní páry
- Teplota
- Částečný tlak nasycené vodní páry
- Rozhraní materiálů

STR-3 - Střešní plášť - pultová střecha sklon 40°

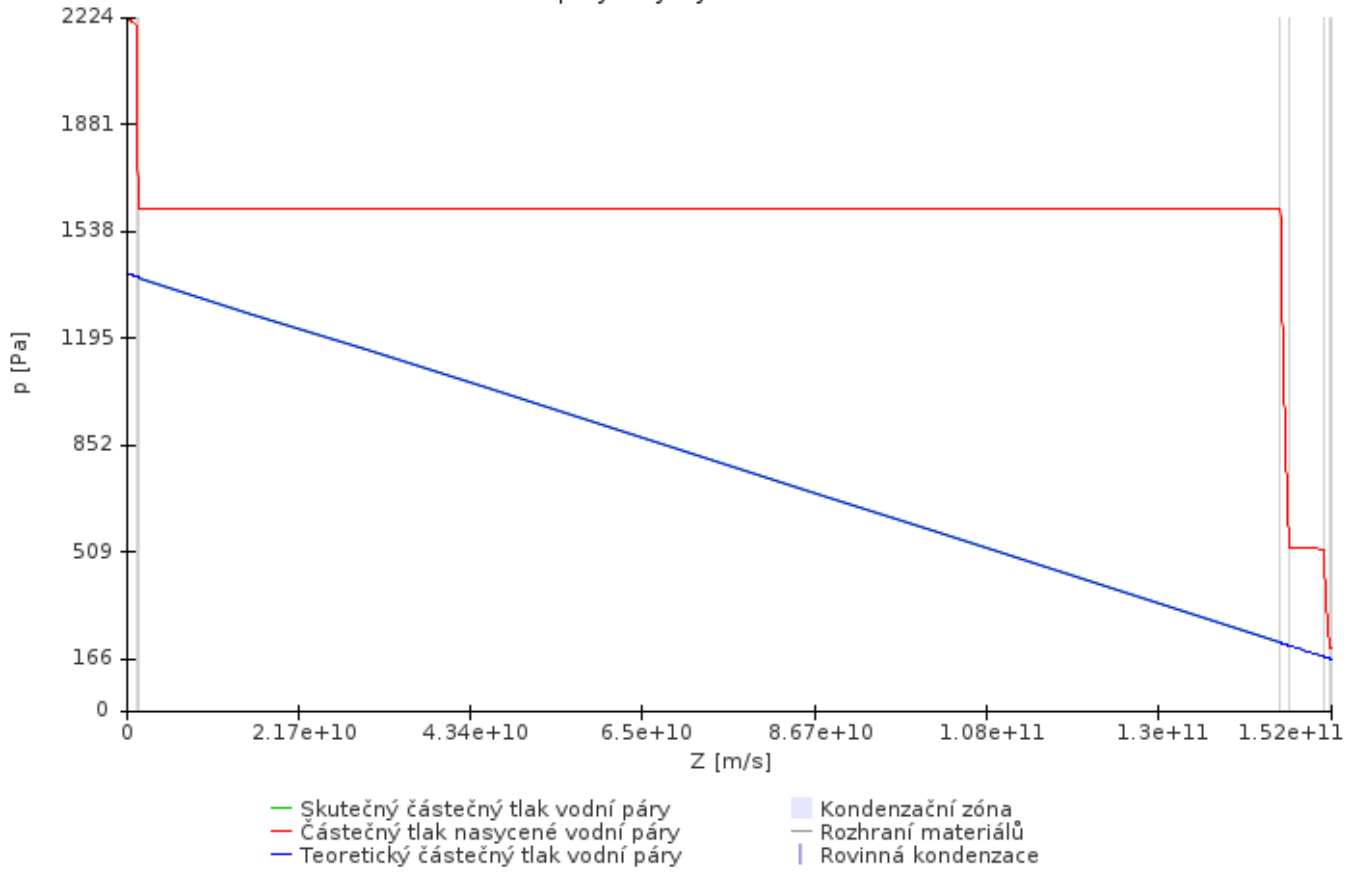
Průběh tlaků vodní páry a výskyt kondenzace v konstrukci



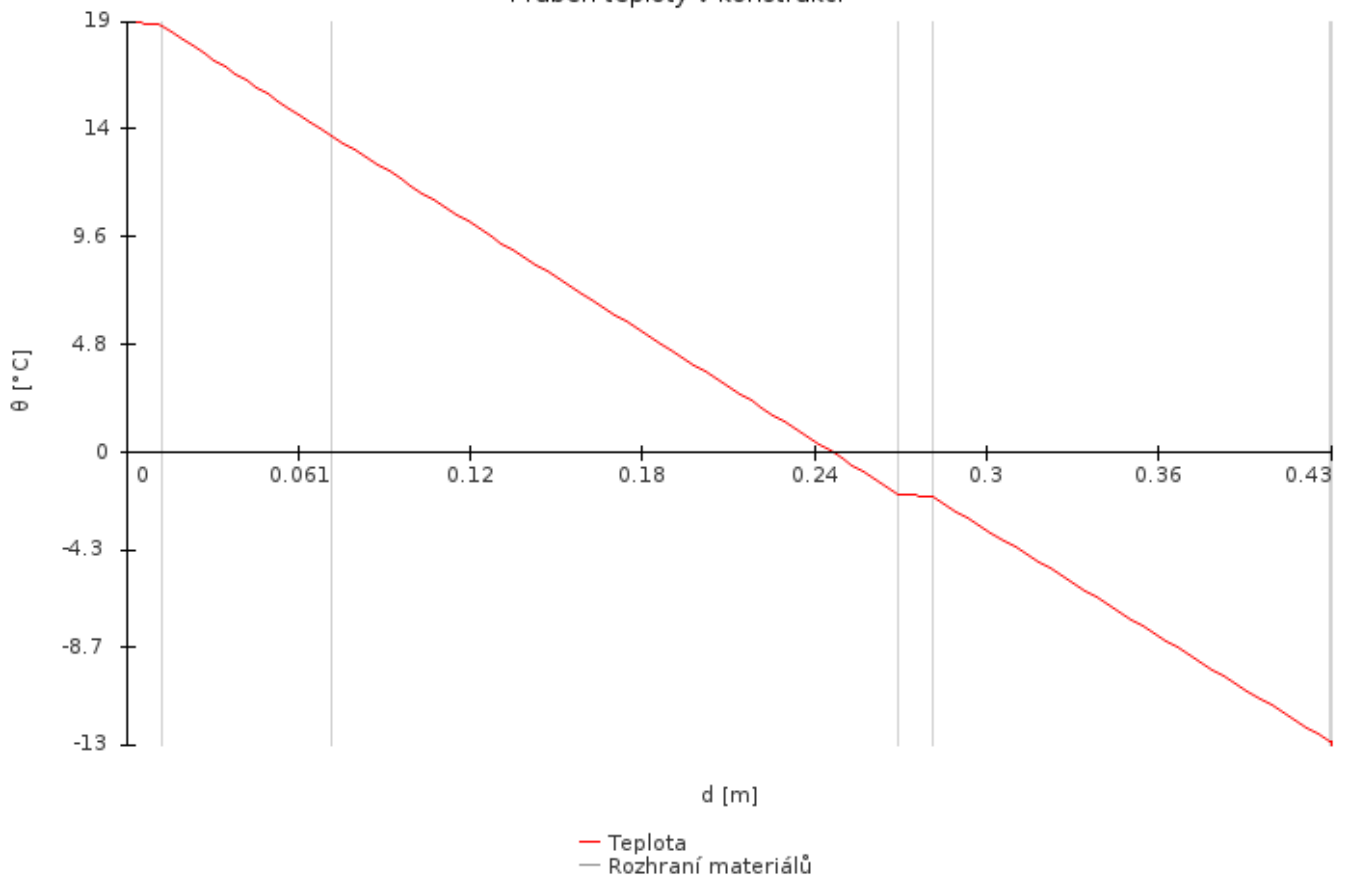
Průběh tlaků vodní páry a výskyt kondenzace v konstrukci



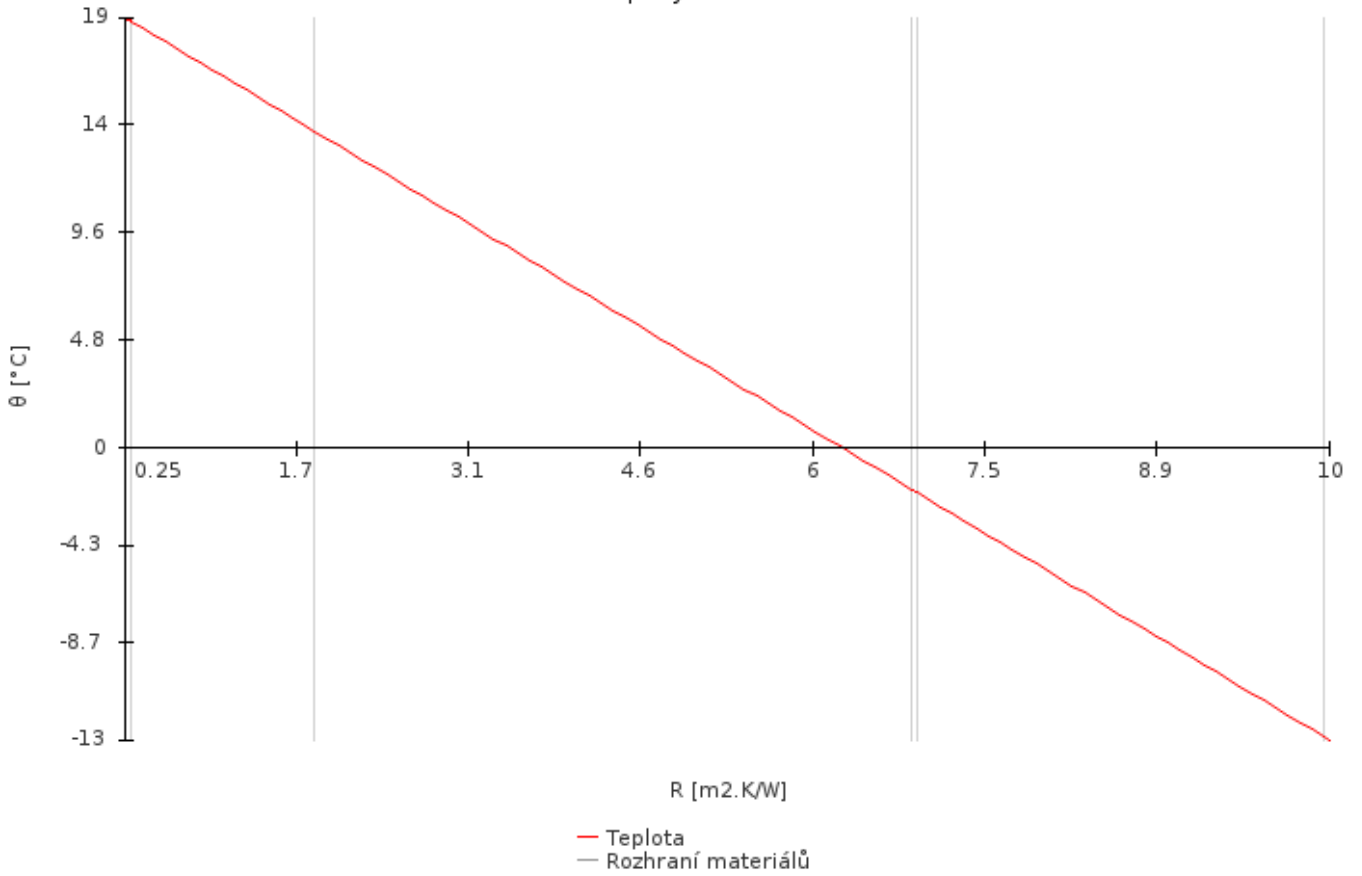
Průběh tlaků vodní páry a výskyt kondenzace v konstrukci



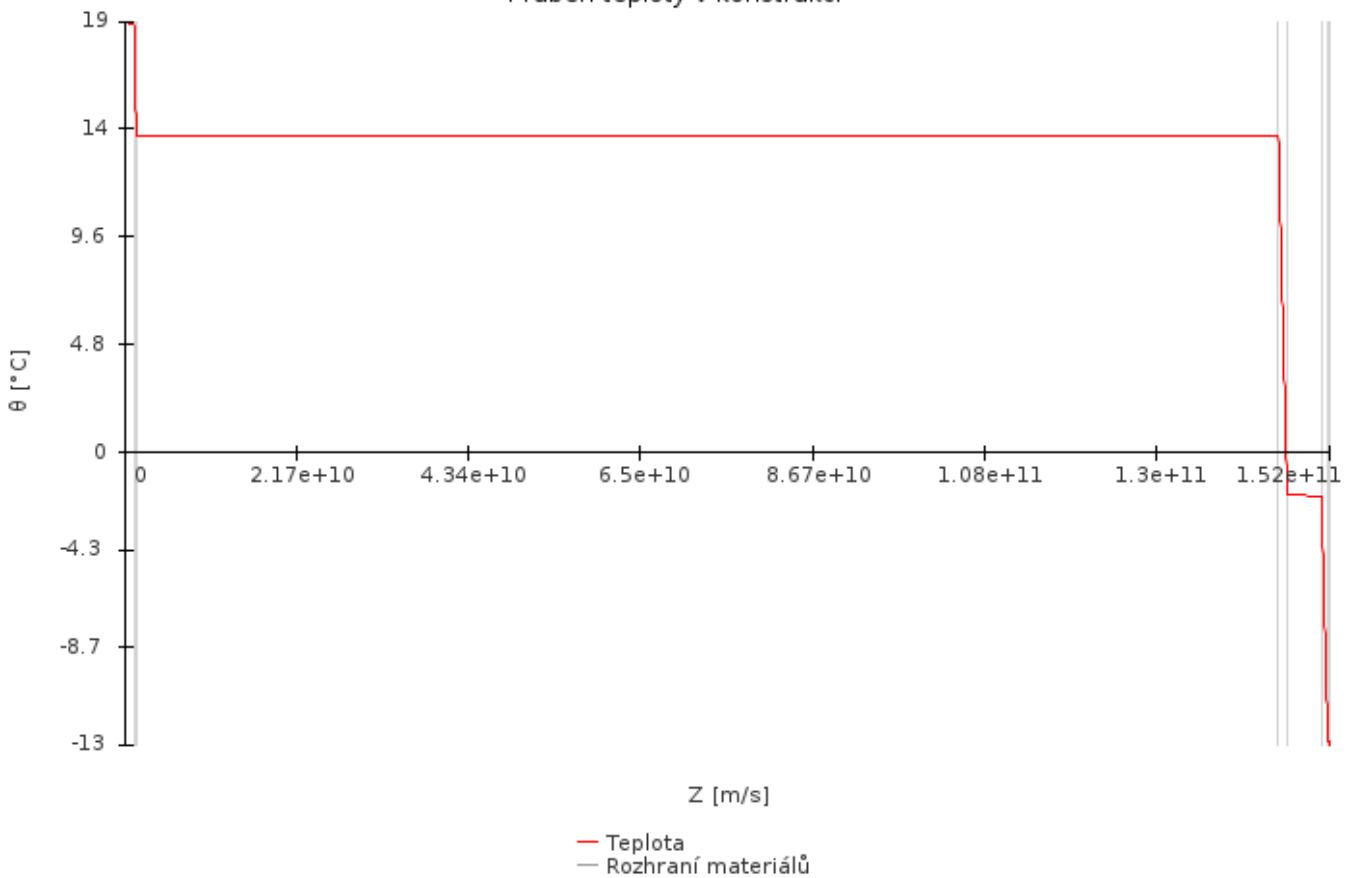
Průběh teploty v konstrukci



Průběh teploty v konstrukci

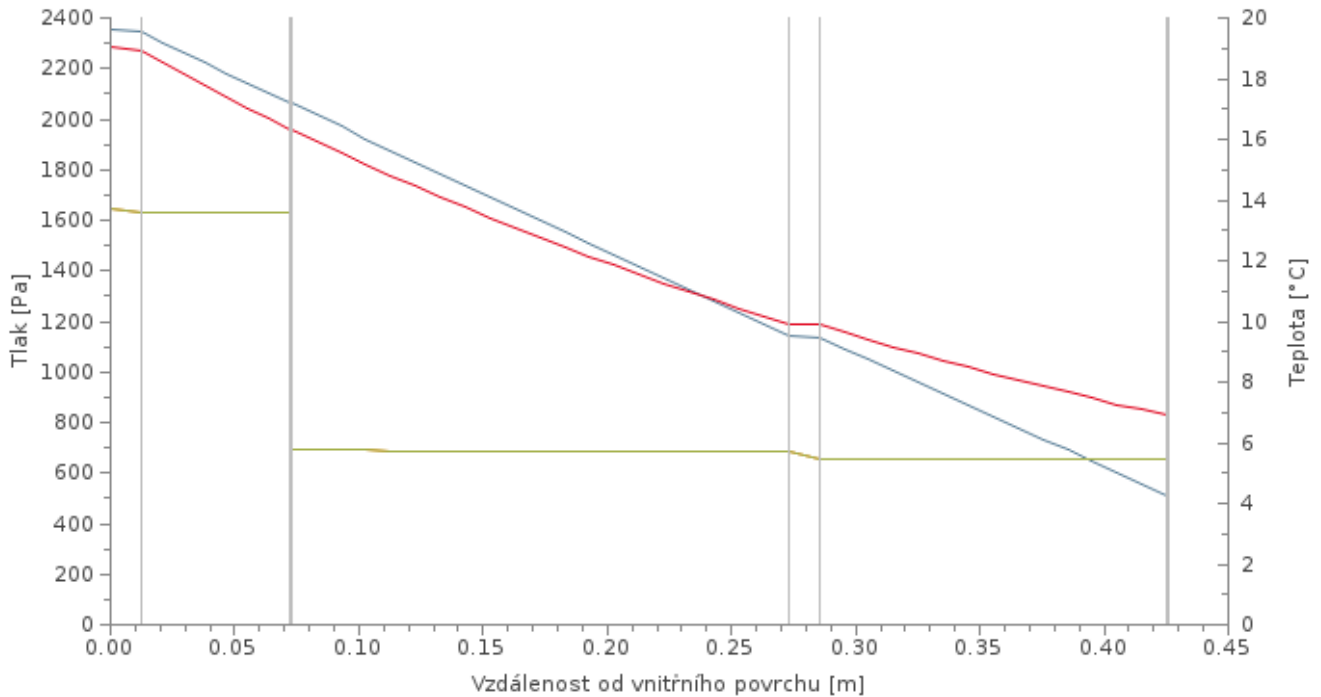


Průběh teploty v konstrukci



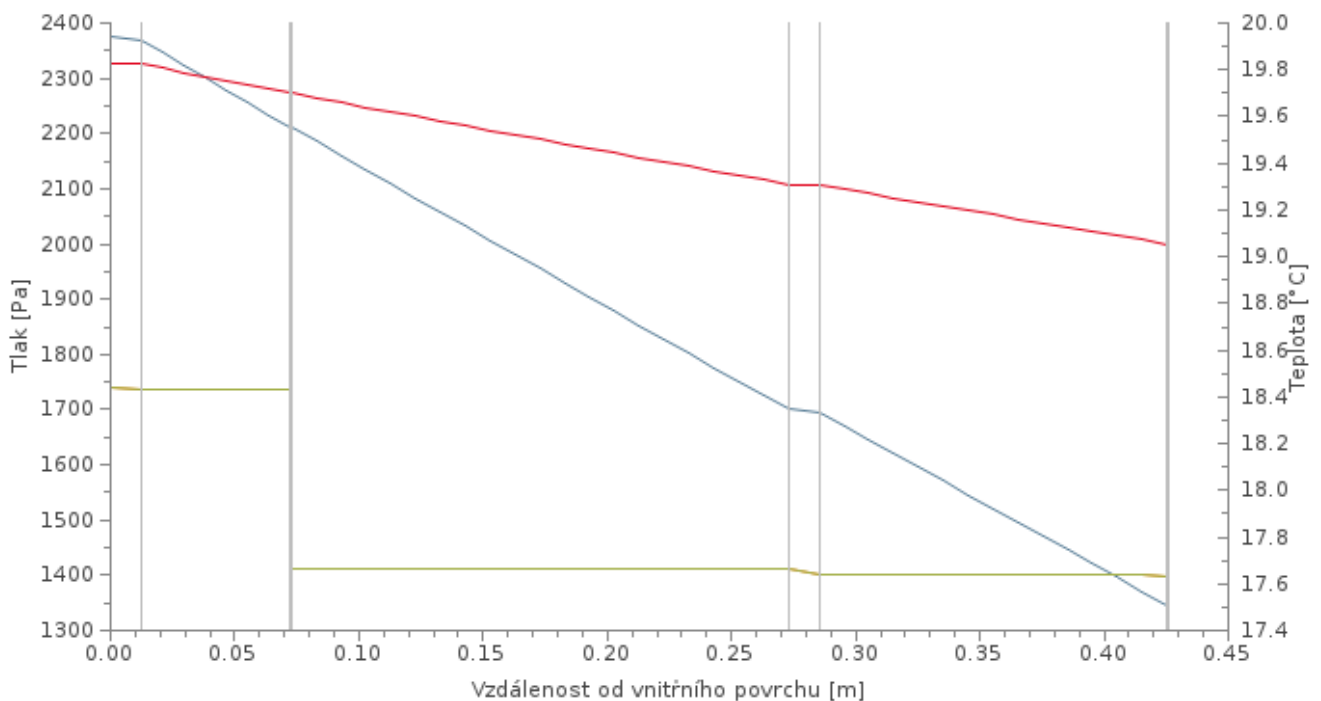


Průběh tlaků vodní páry a teploty v konstrukci - březen



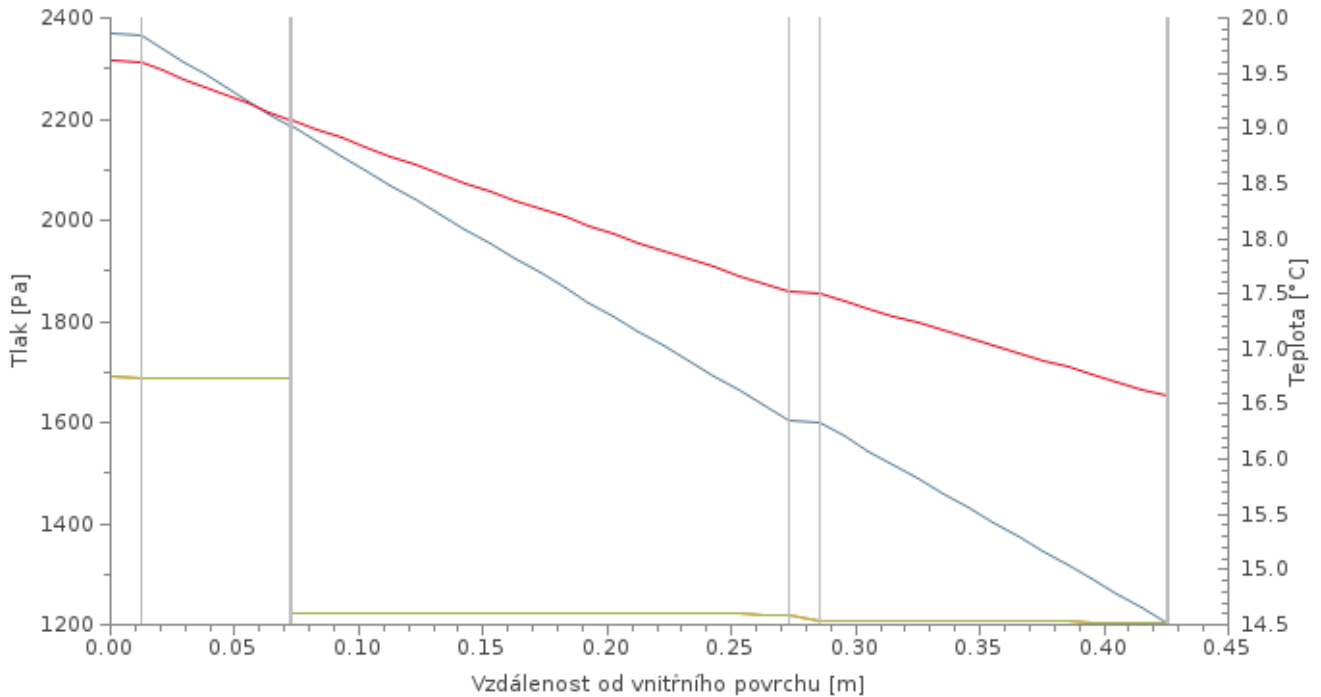
- Teoretický částečný tlak vodní páry
- Částečný tlak nasycené vodní páry
- Výpočtový částečný tlak vodní páry
- Rozhraní materiálů
- Teplota

Průběh tlaků vodní páry a teploty v konstrukci - červen



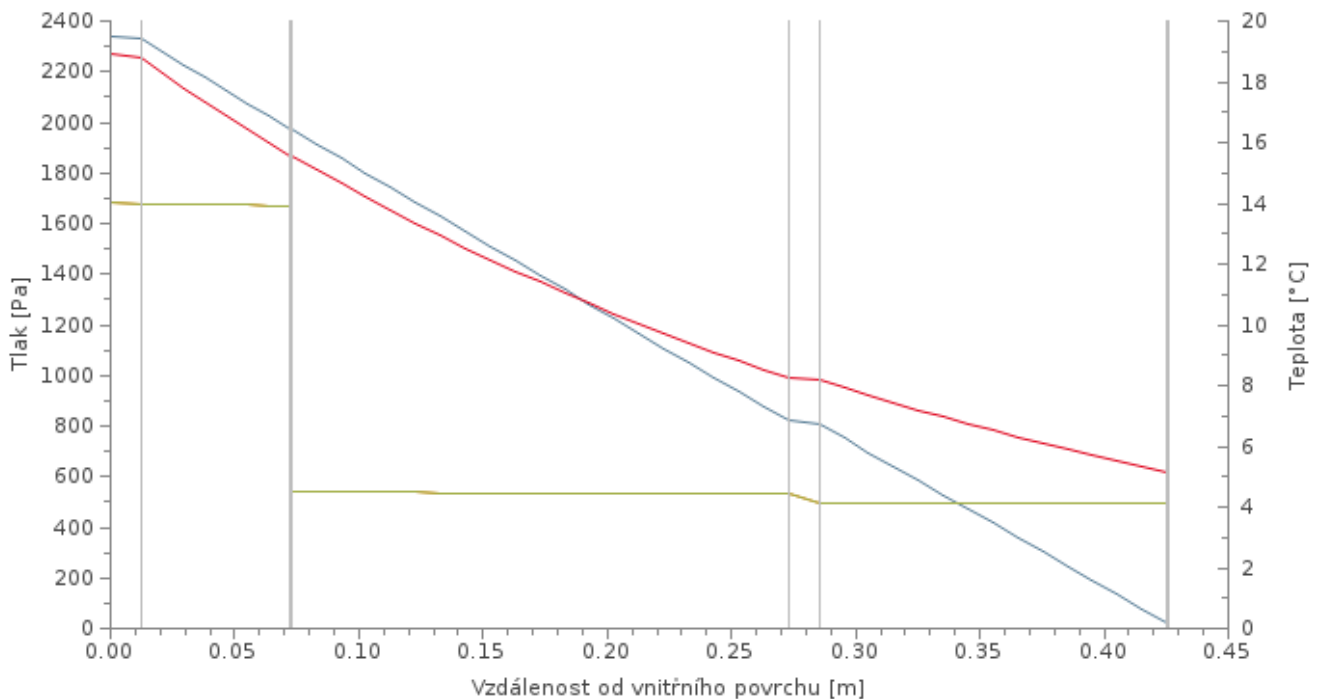
- Teoretický částečný tlak vodní páry
- Částečný tlak nasycené vodní páry
- Výpočtový částečný tlak vodní páry
- Rozhraní materiálů
- Teplota

Průběh tlaků vodní páry a teploty v konstrukci - zář



- Teoretický částečný tlak vodní páry
- Výpočtový částečný tlak vodní páry
- Teplota
- Částečný tlak nasycené vodní páry
- Rozhraní materiálů

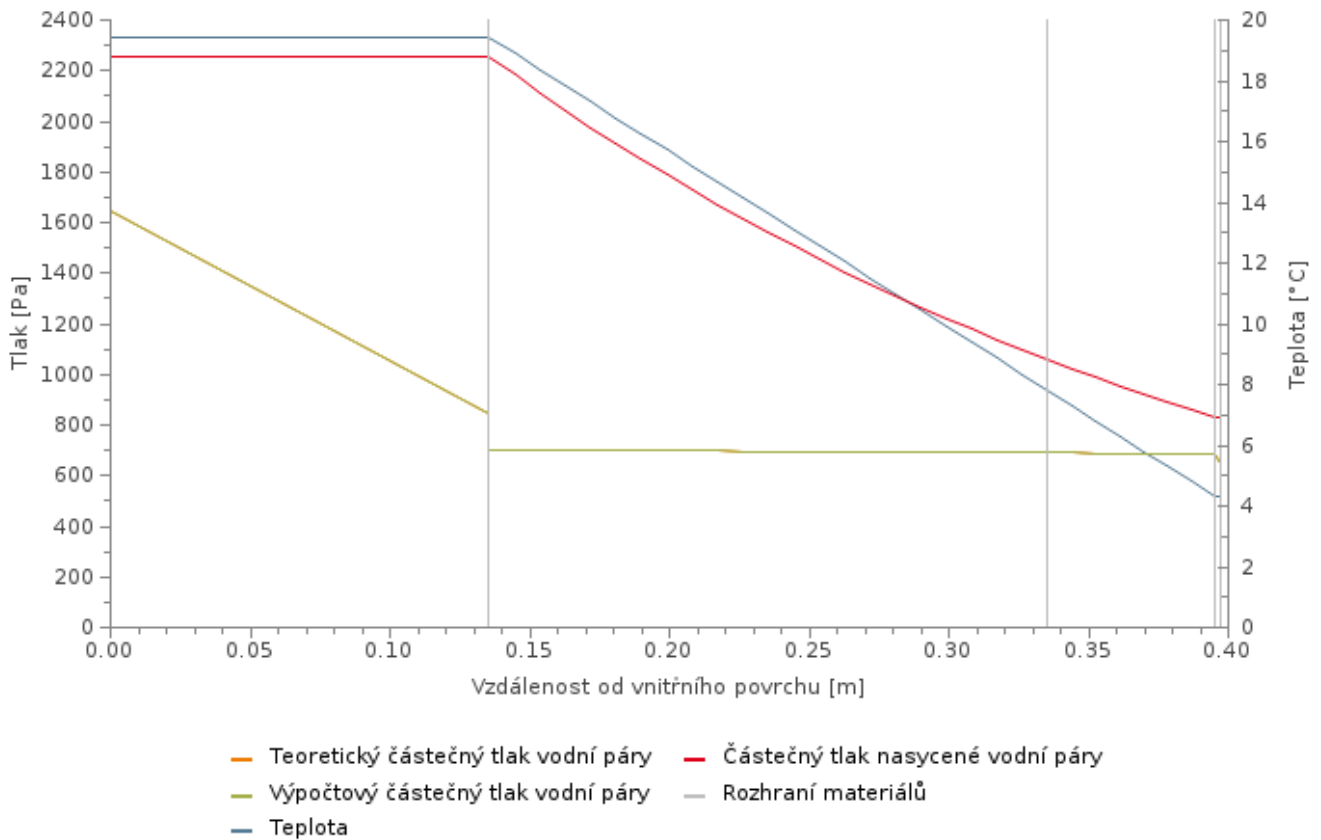
Průběh tlaků vodní páry a teploty v konstrukci - prosinec



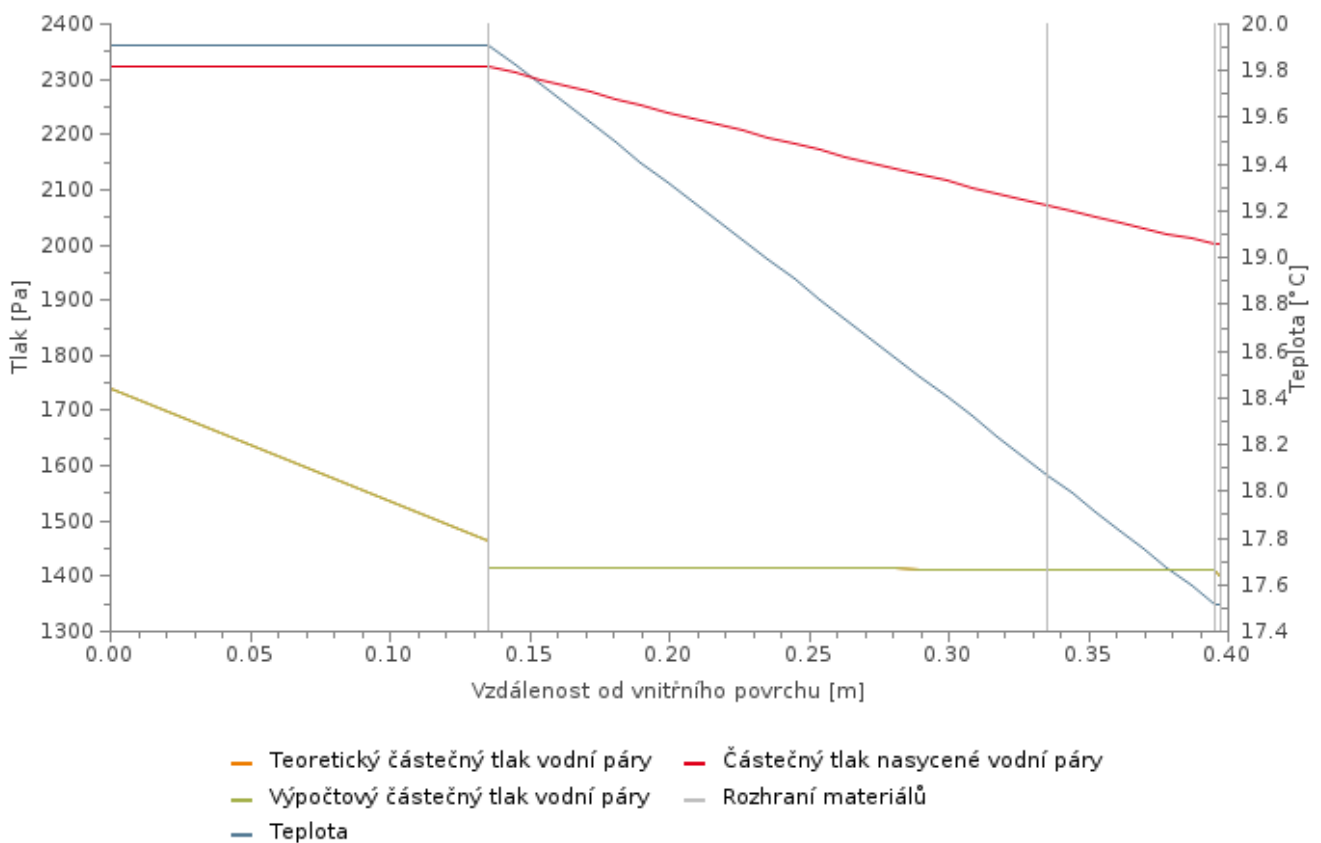
- Teoretický částečný tlak vodní páry
- Výpočtový částečný tlak vodní páry
- Teplota
- Částečný tlak nasycené vodní páry
- Rozhraní materiálů

**STR-4 - Střešní plášť - plochá střecha nad halou**

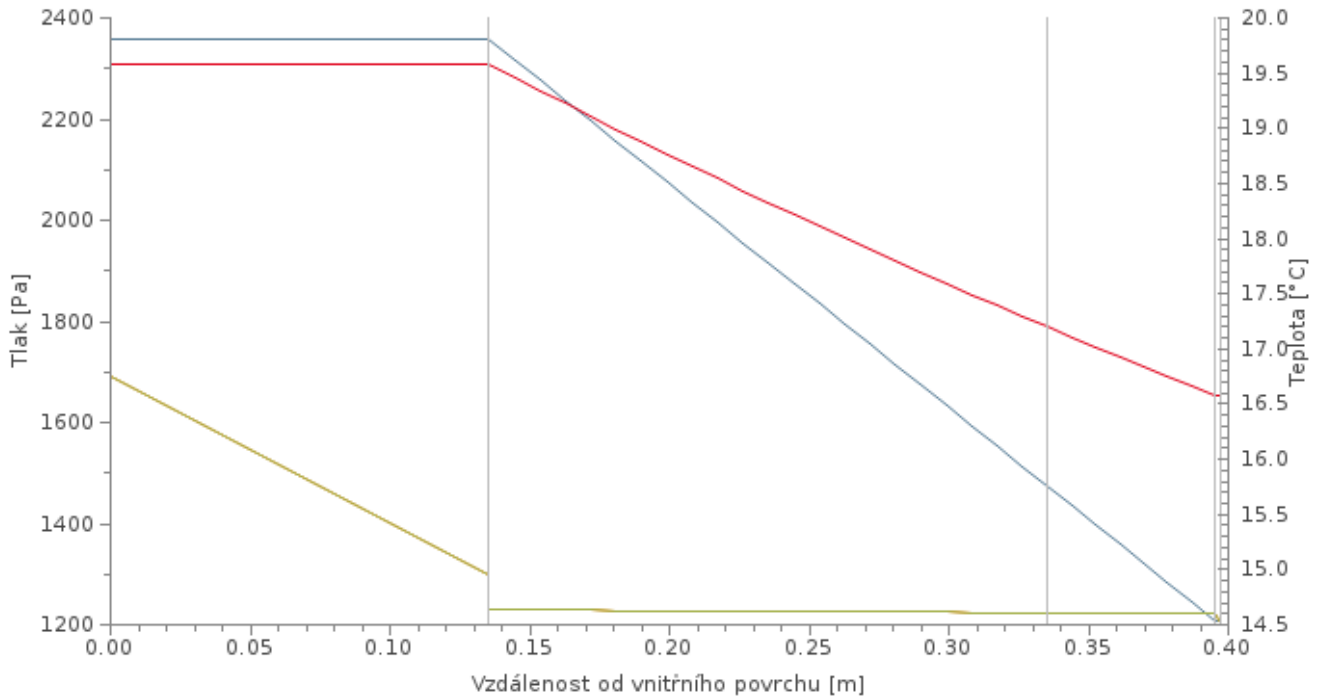
Průběh tlaků vodní páry a teploty v konstrukci - březen



Průběh tlaků vodní páry a teploty v konstrukci - červen

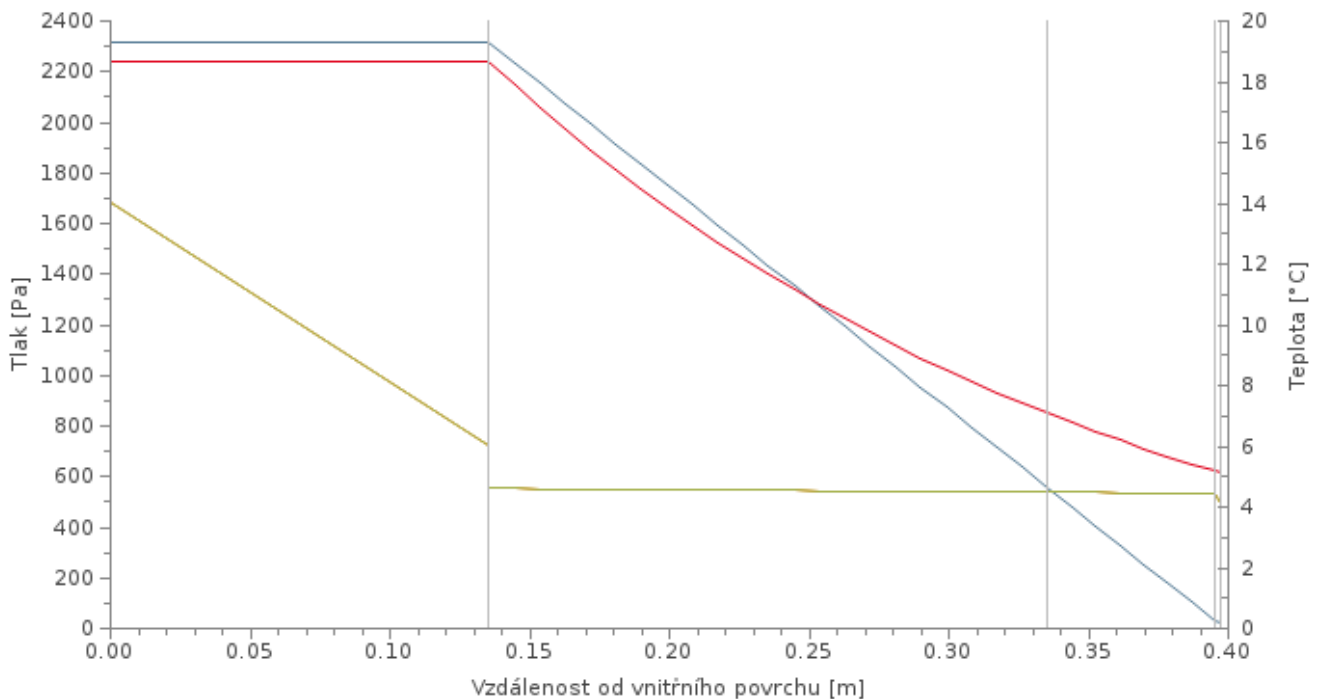


Průběh tlaků vodní páry a teploty v konstrukci - zář



- Teoretický částečný tlak vodní páry
- Částečný tlak nasycené vodní páry
- Výpočtový částečný tlak vodní páry
- Rozhraní materiálů
- Teplota

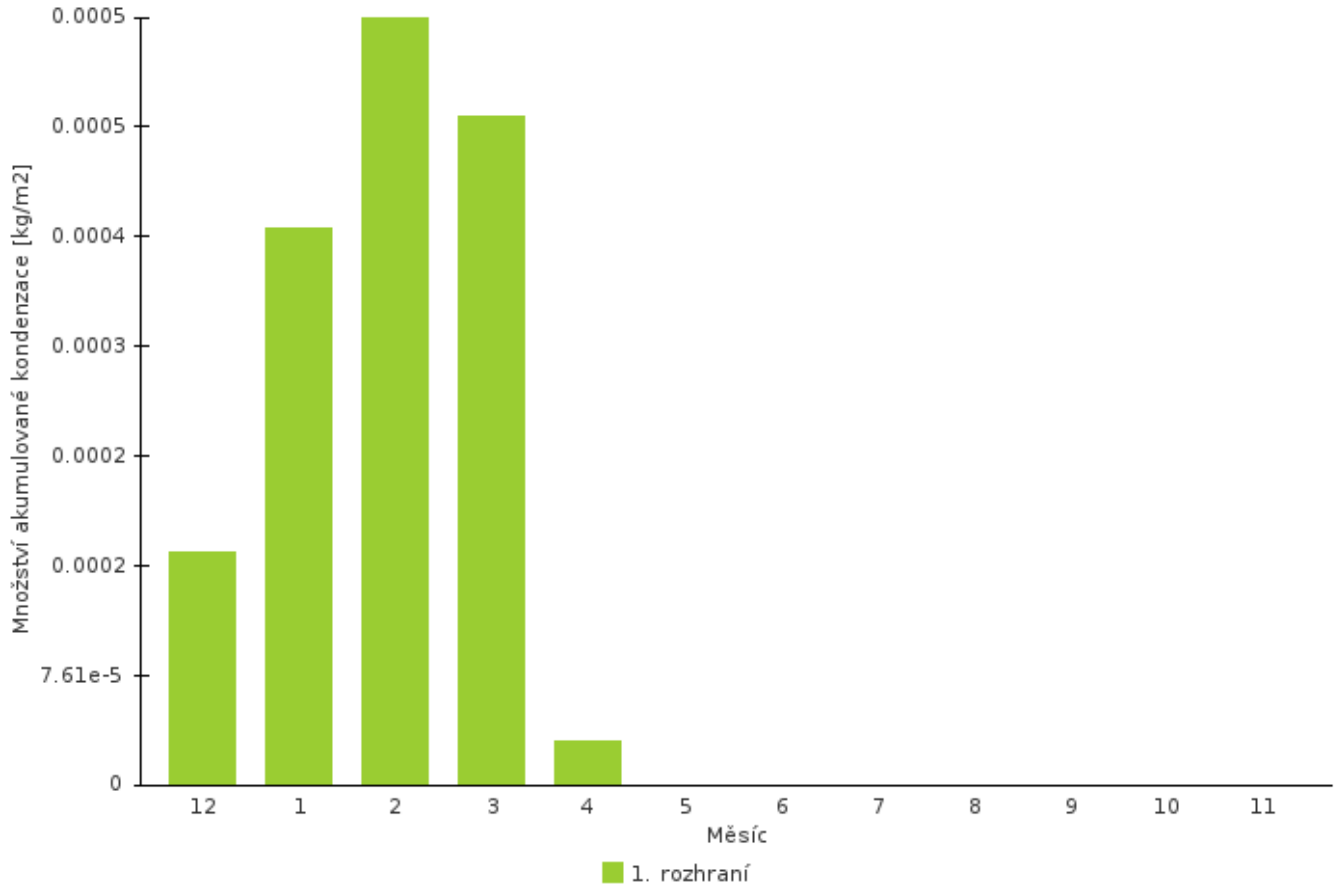
Průběh tlaků vodní páry a teploty v konstrukci - prosinec



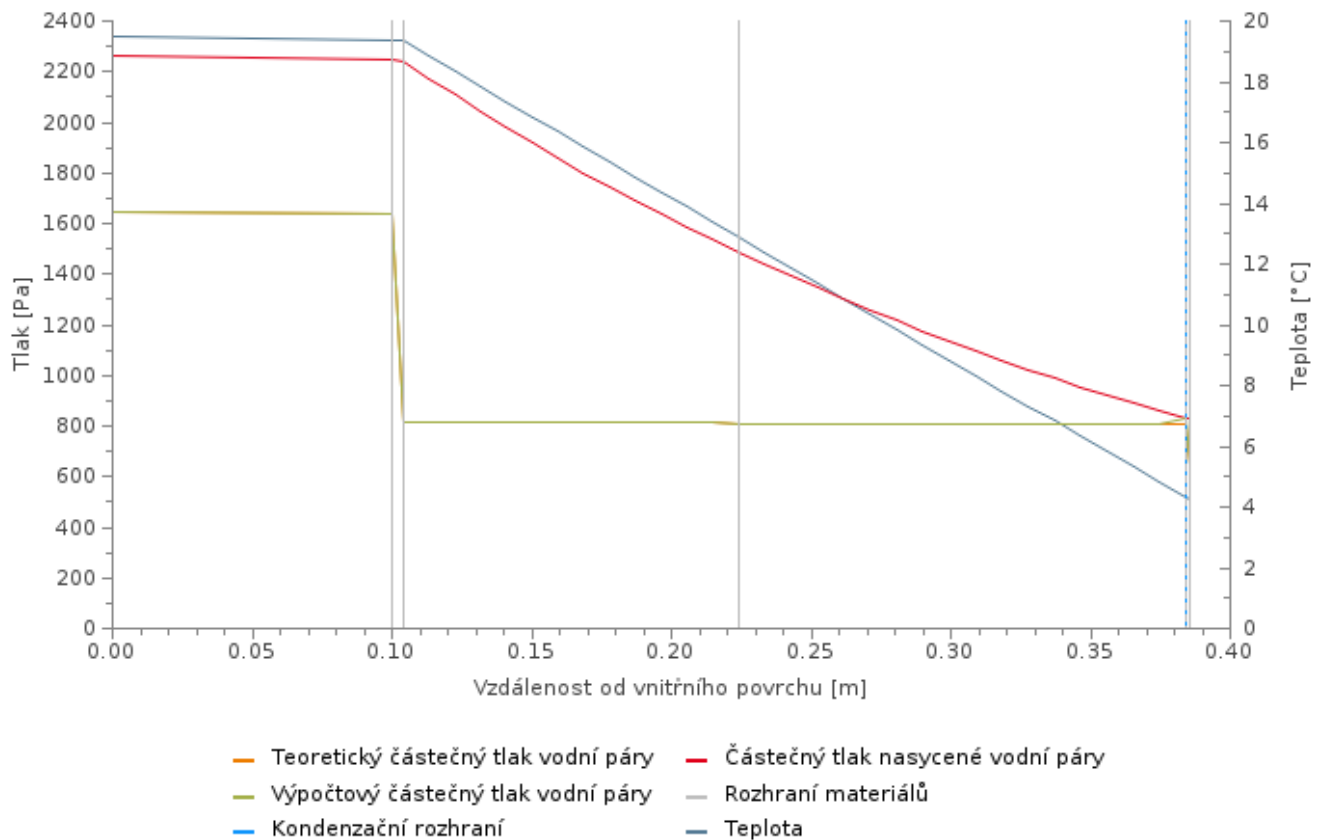
- Teoretický částečný tlak vodní páry
- Částečný tlak nasycené vodní páry
- Výpočtový částečný tlak vodní páry
- Rozhraní materiálů
- Teplota

STR-5 - Střešní plášť - plochá střecha nad 1. NP

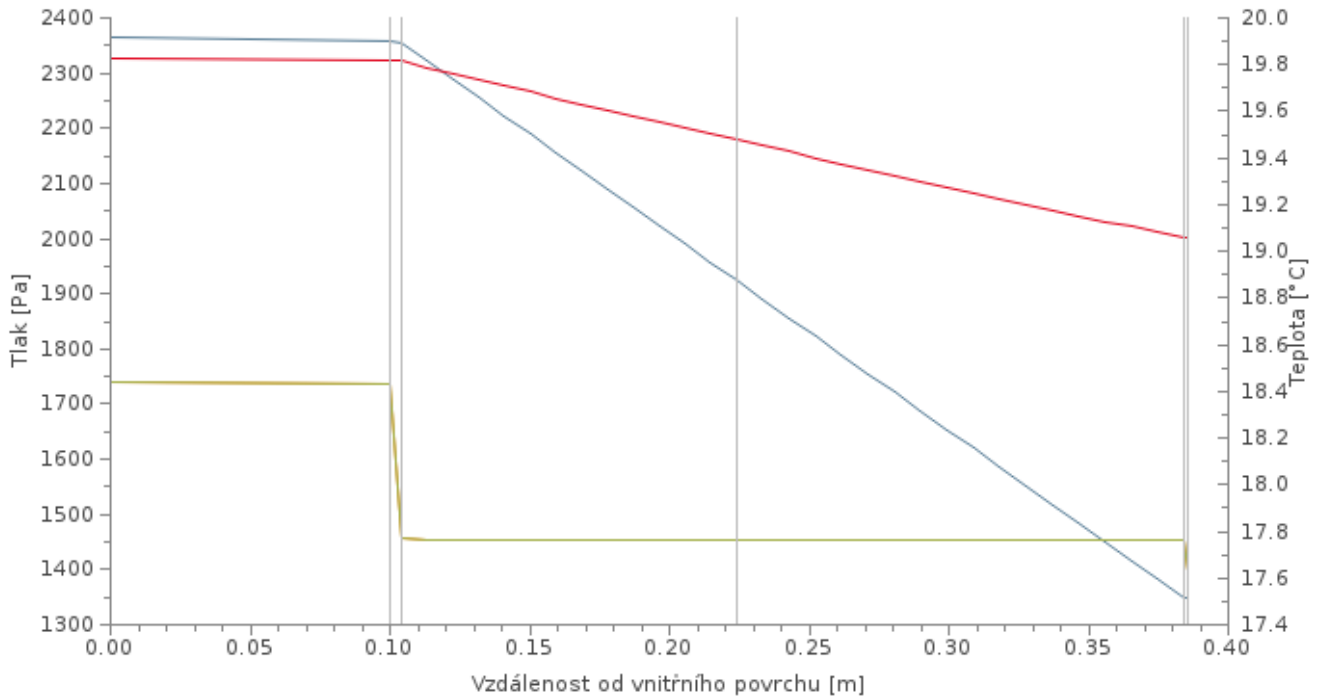
Měsíční akumulace zkondenzované vlhkosti na rozhraní



Průběh tlaků vodní páry a teploty v konstrukci - březen

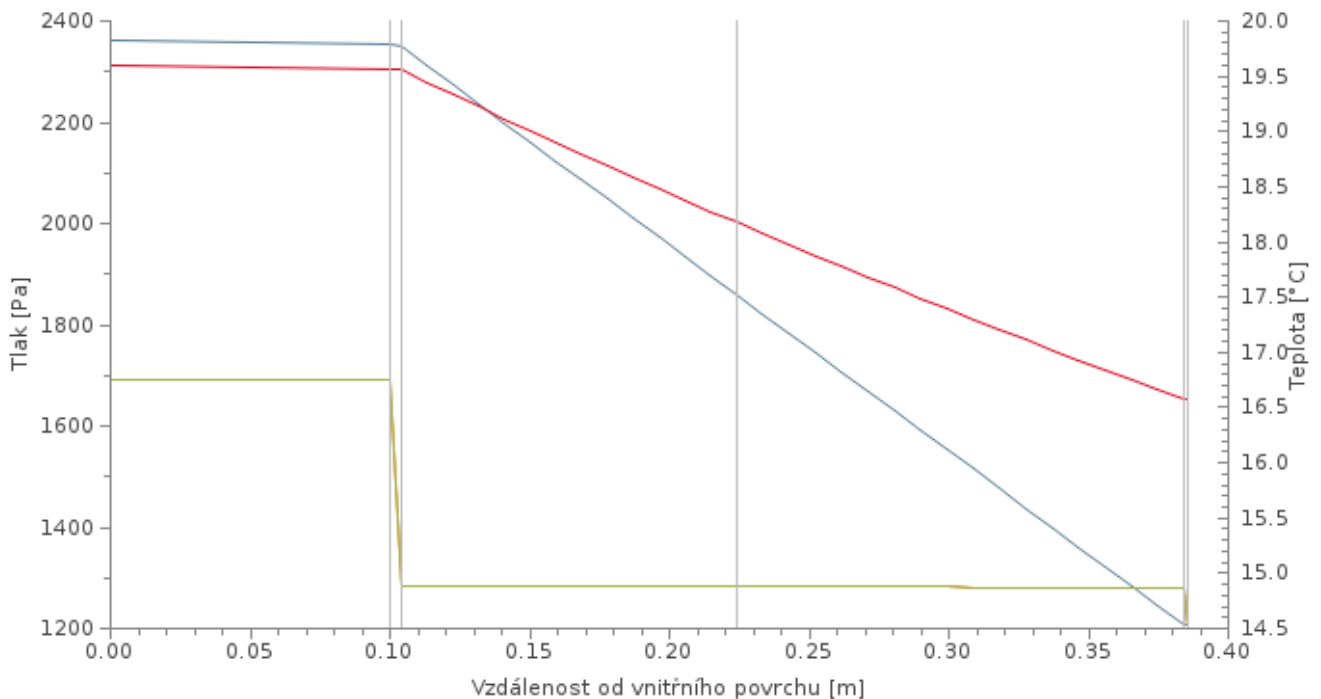


Průběh tlaků vodní páry a teploty v konstrukci - červen



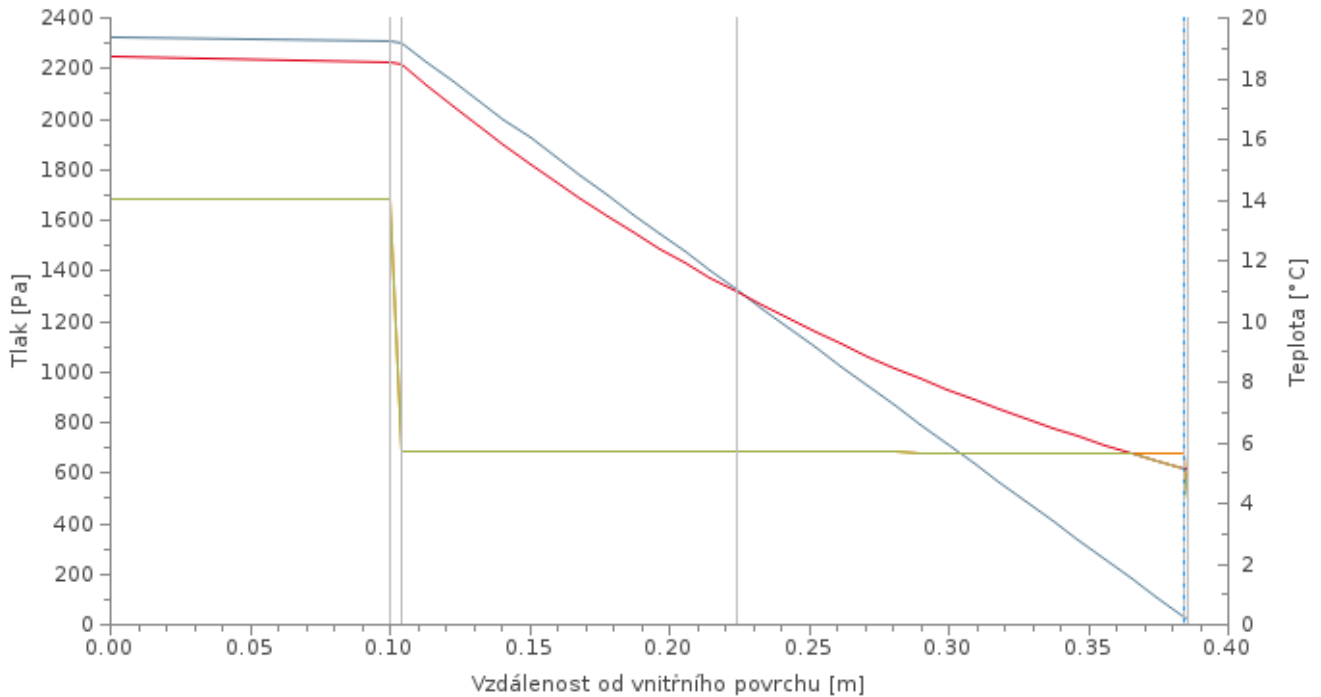
- Teoretický částečný tlak vodní páry
- Výpočtový částečný tlak vodní páry
- Teplota
- Částečný tlak nasycené vodní páry
- Rozhraní materiálů

Průběh tlaků vodní páry a teploty v konstrukci - zář



- Teoretický částečný tlak vodní páry
- Výpočtový částečný tlak vodní páry
- Teplota
- Částečný tlak nasycené vodní páry
- Rozhraní materiálů

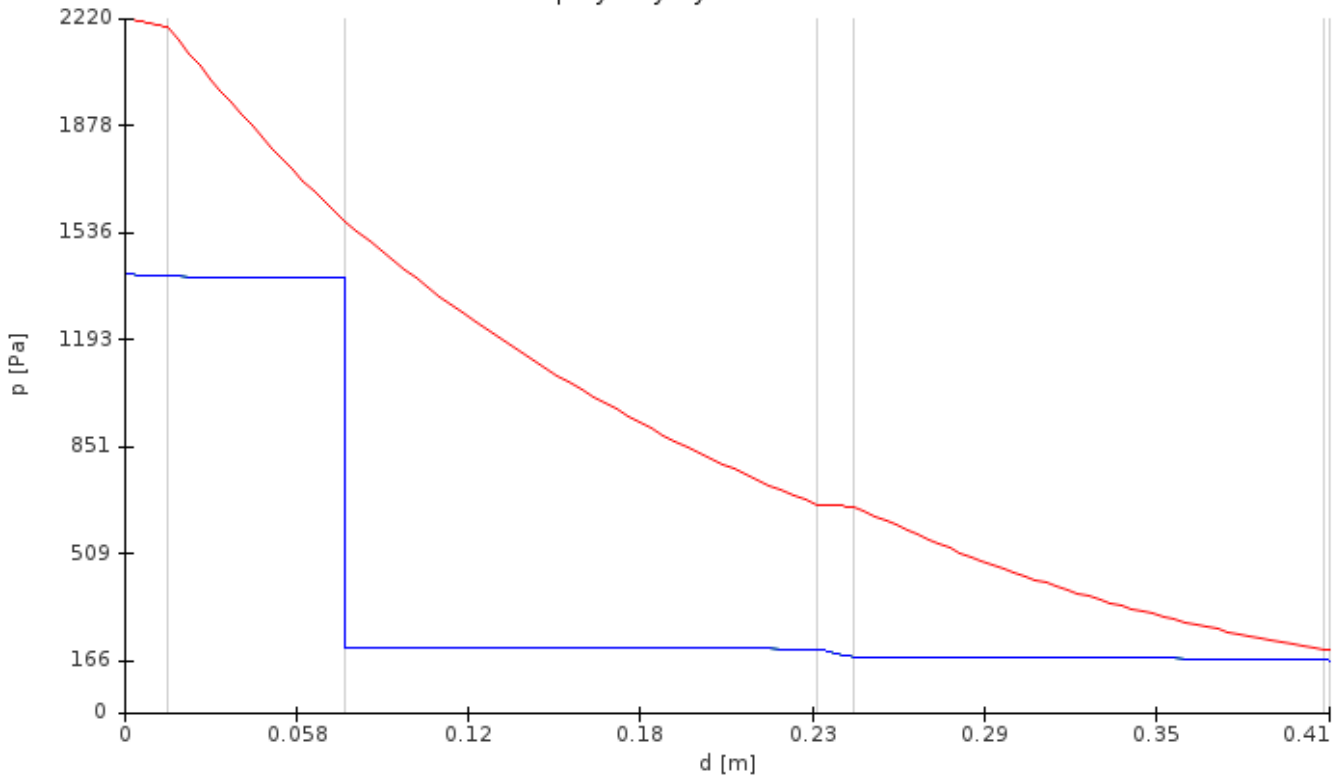
Průběh tlaků vodní páry a teploty v konstrukci - prosinec



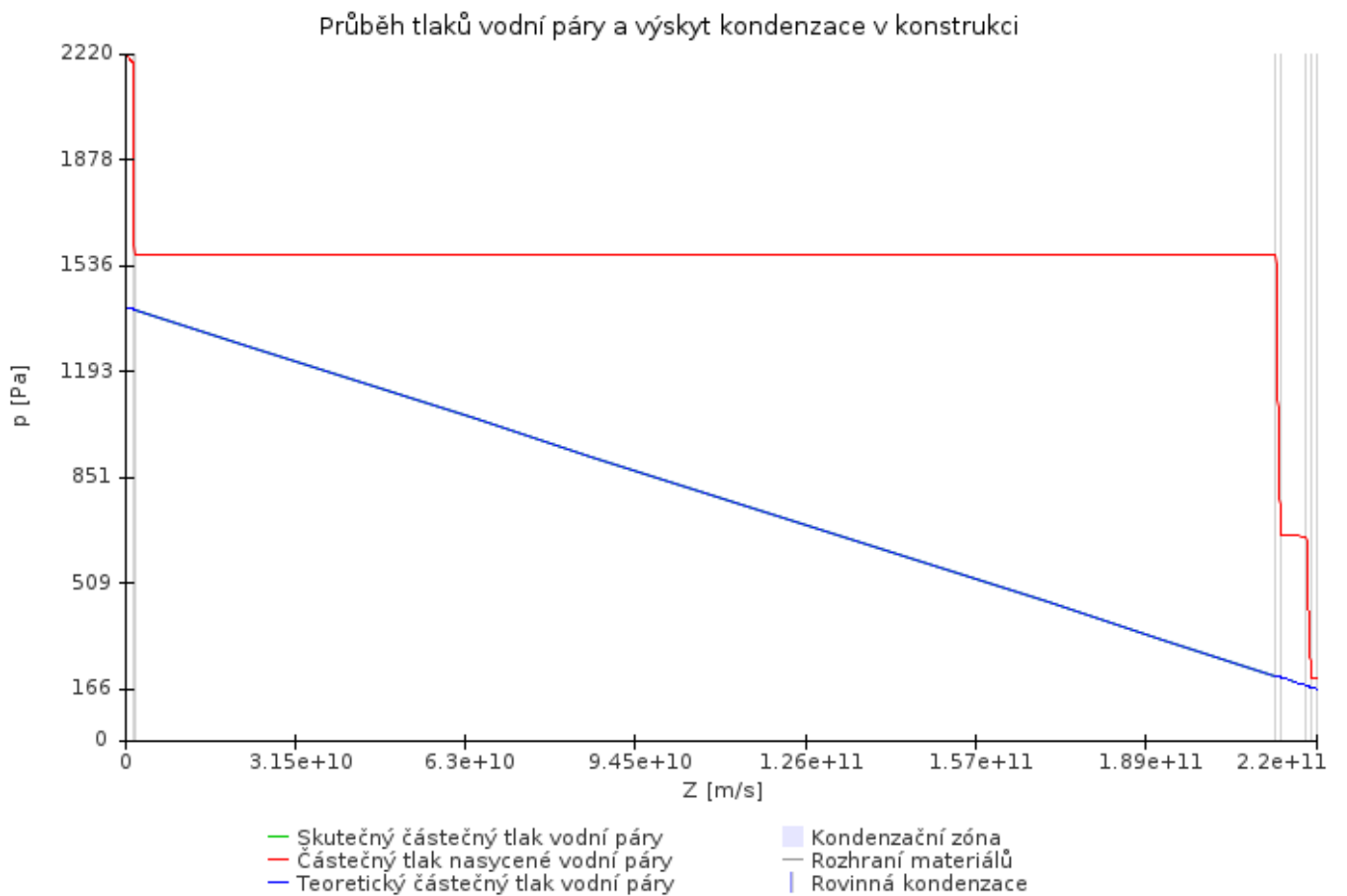
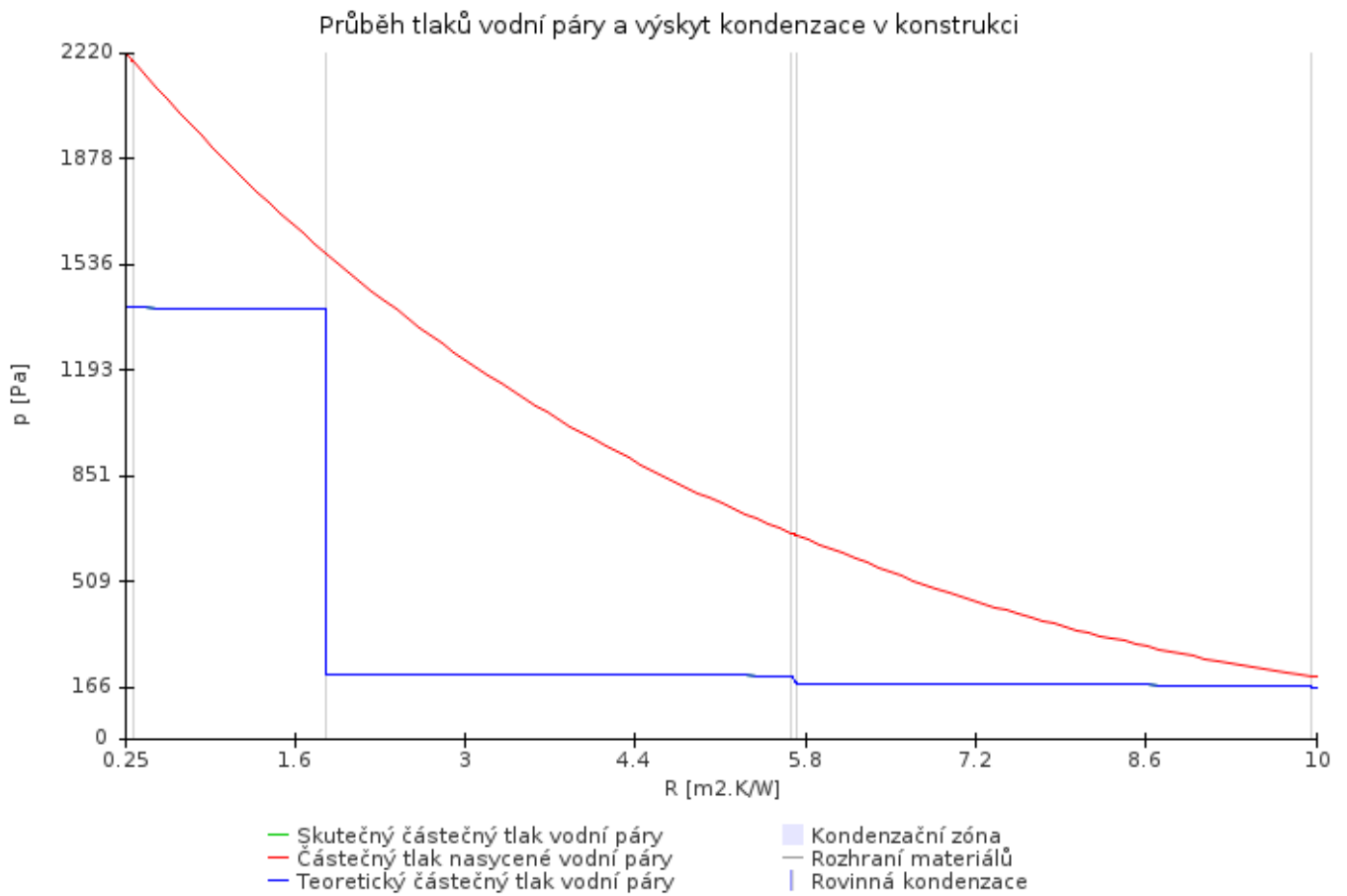
- Teoretický částečný tlak vodní páry
- Výpočtový částečný tlak vodní páry
- Kondenzační rozhraní
- Částečný tlak nasycené vodní páry
- Rozhraní materiálů
- Teplota

**STN-2 - Sendvičová obvodová stěna sekce B - OS2**

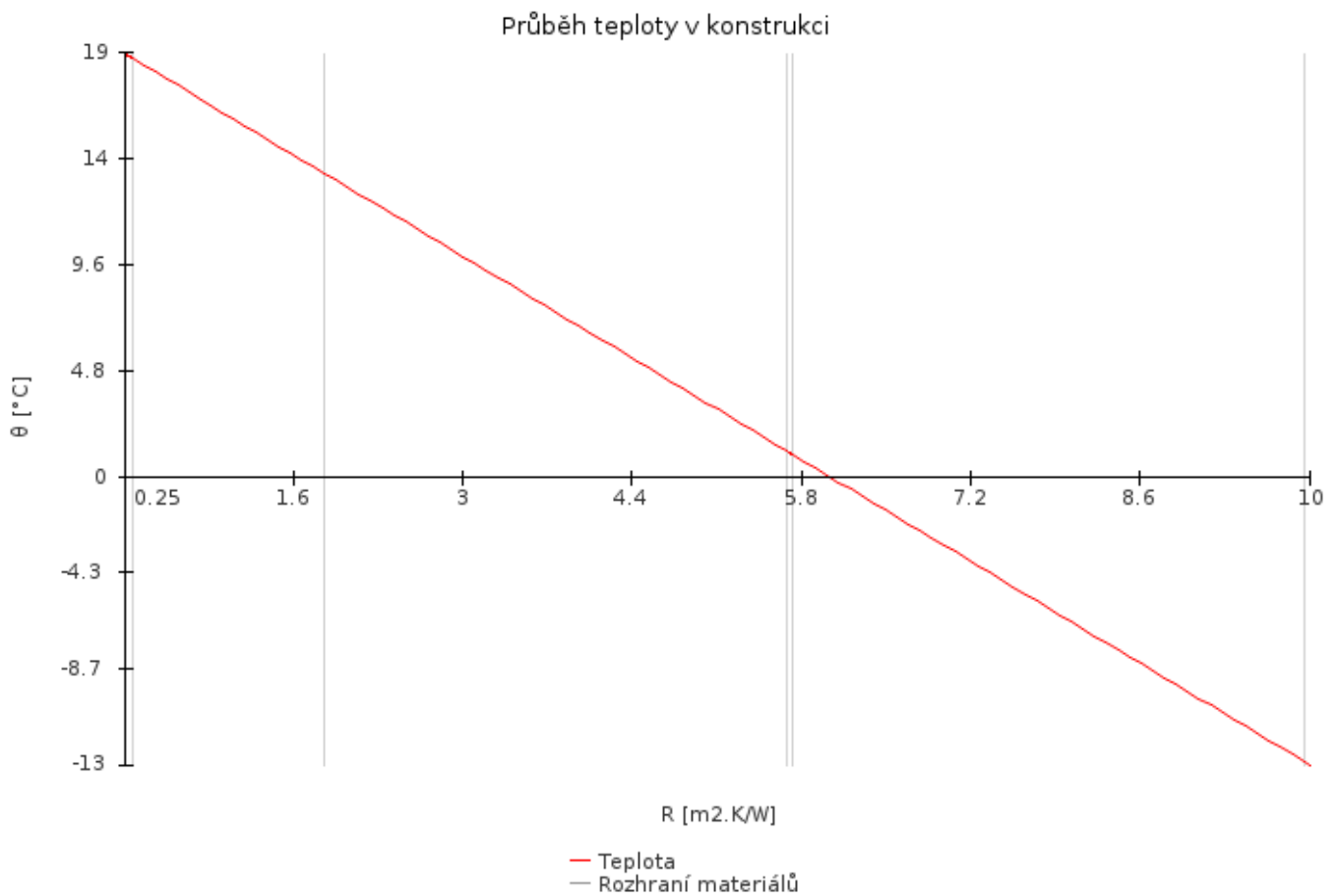
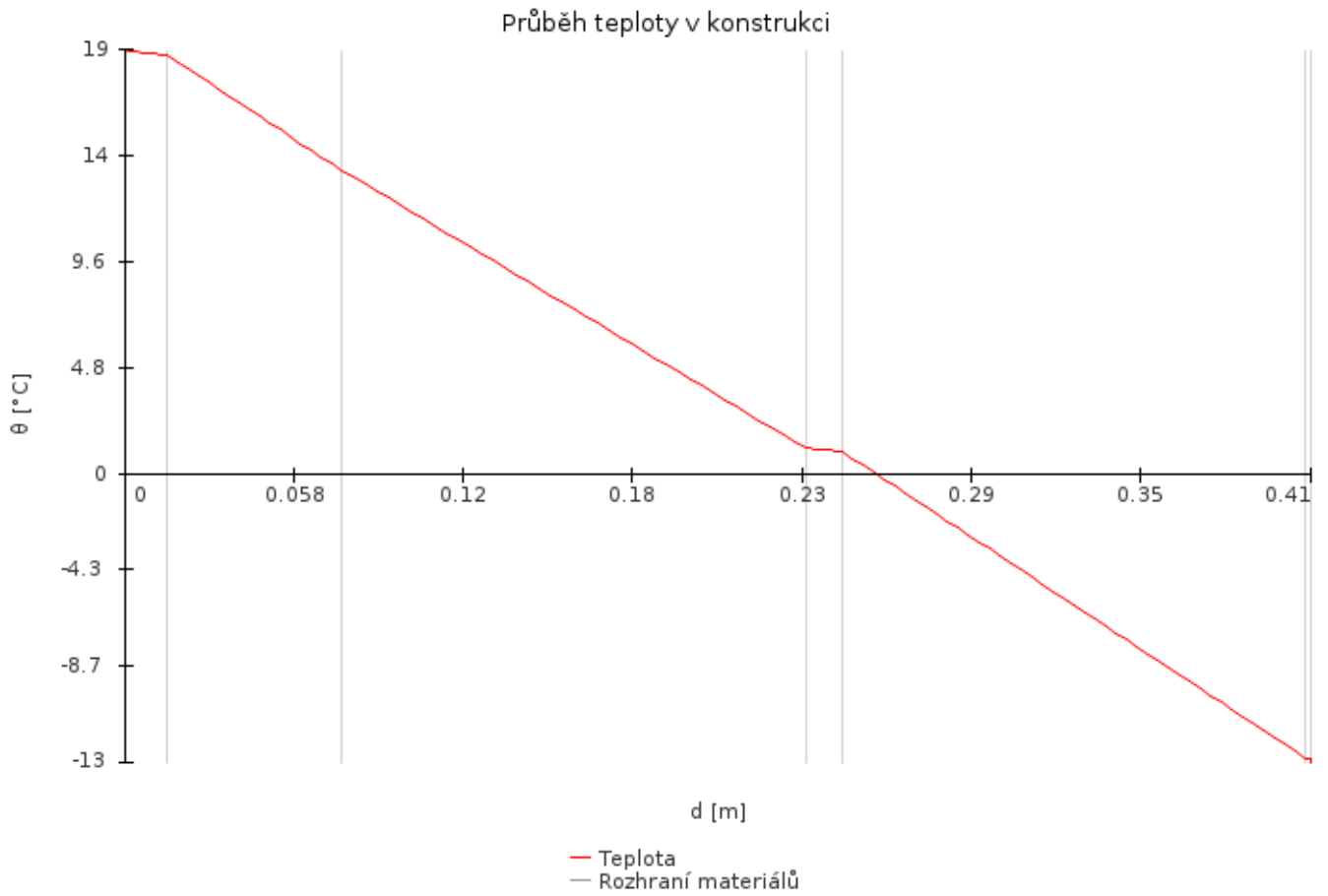
Průběh tlaků vodní páry a výskyt kondenzace v konstrukci



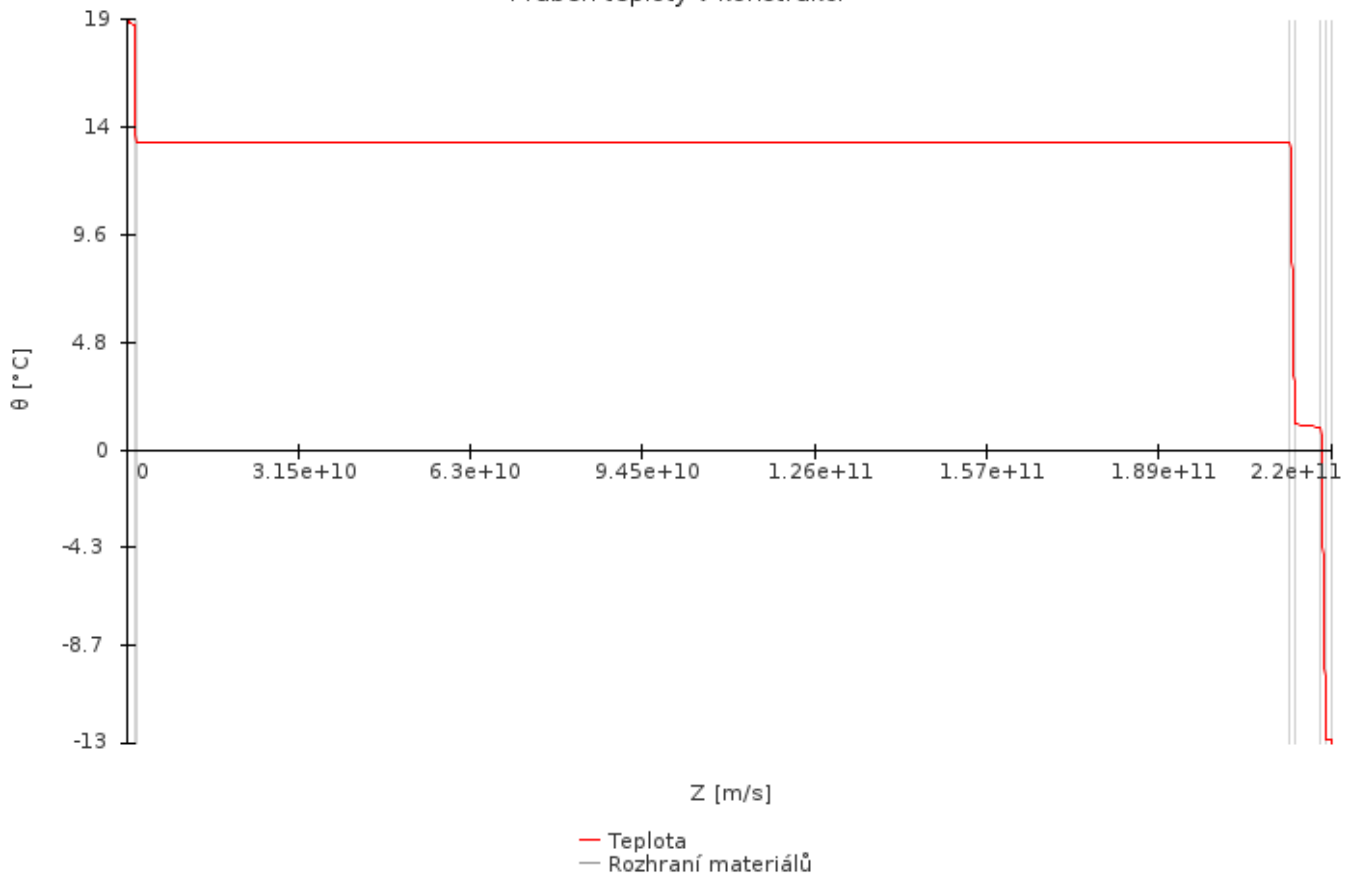
- Skutečný částečný tlak vodní páry
- Částečný tlak nasycené vodní páry
- Teoretický částečný tlak vodní páry
- Kondenzační zóna
- Rozhraní materiálů
- Rovinná kondenzace



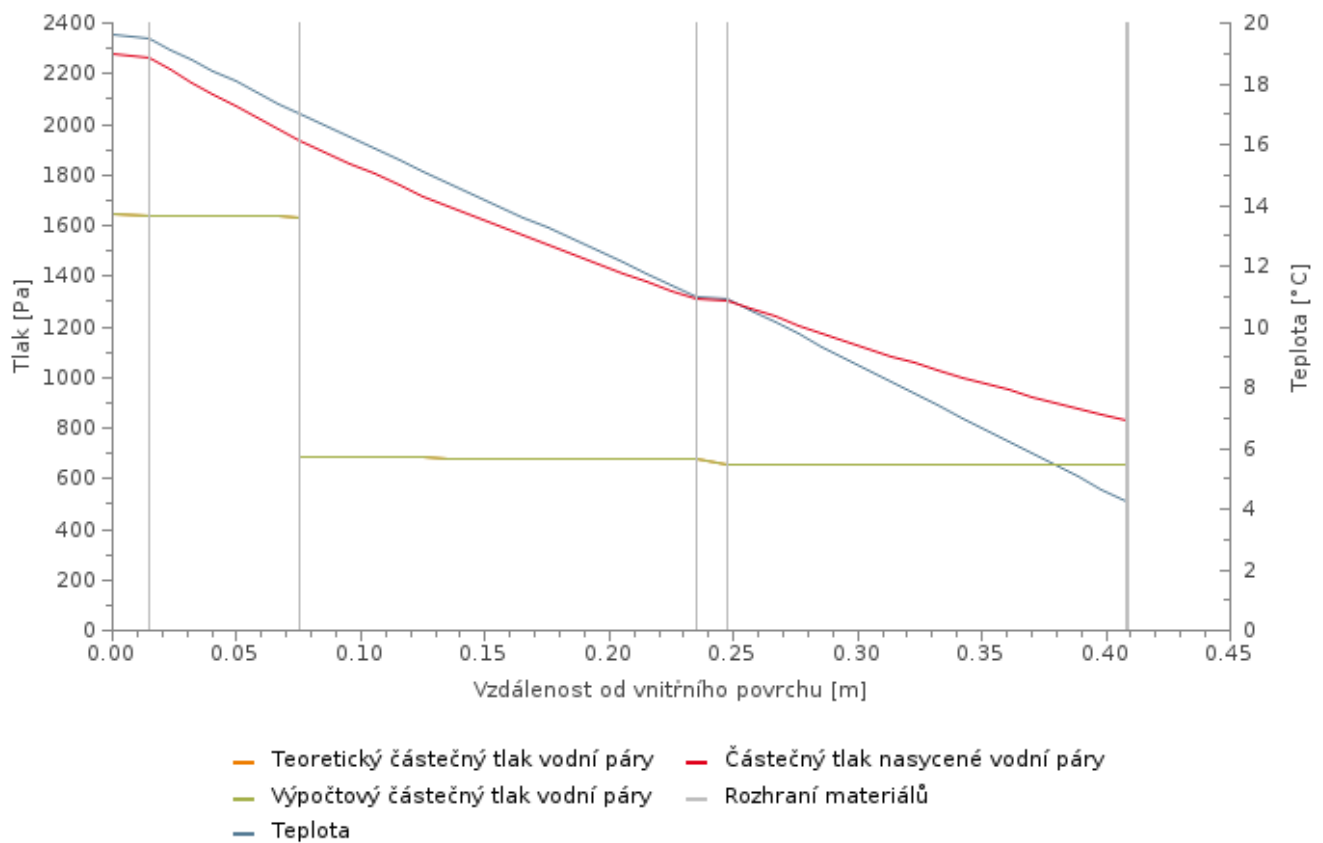




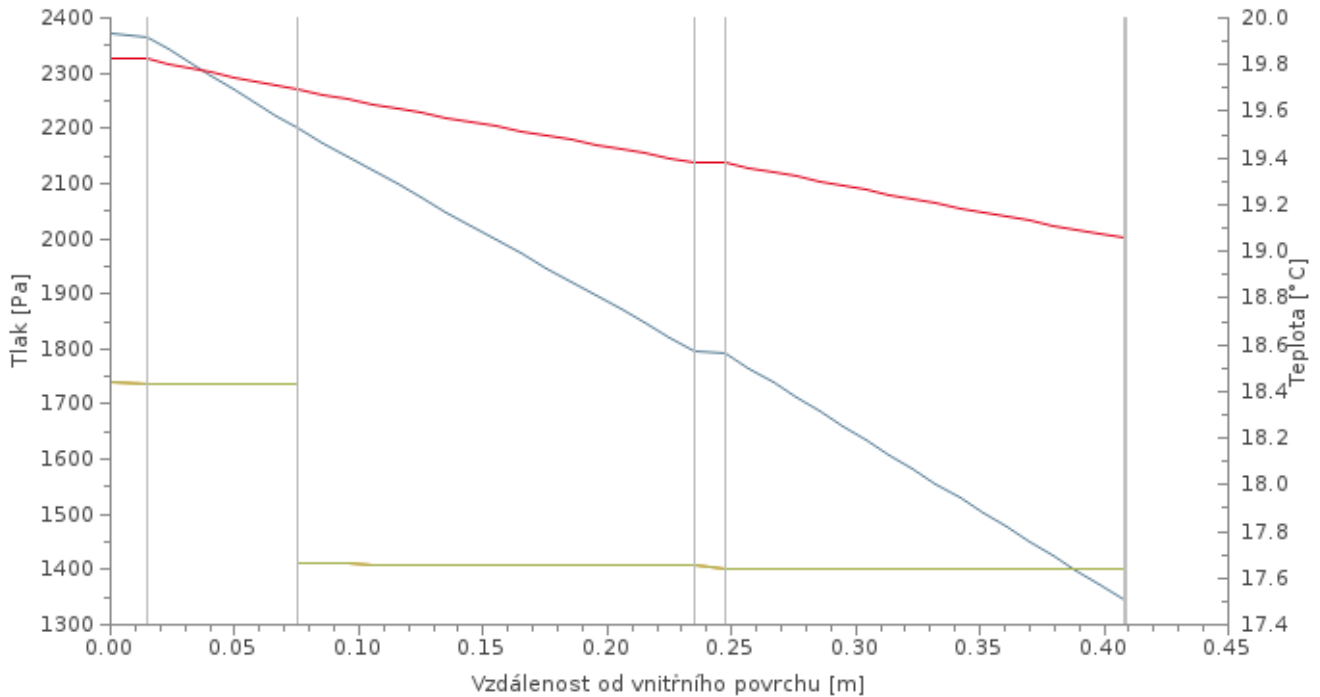
Průběh teploty v konstrukci



Průběh tlaků vodní páry a teploty v konstrukci - březen

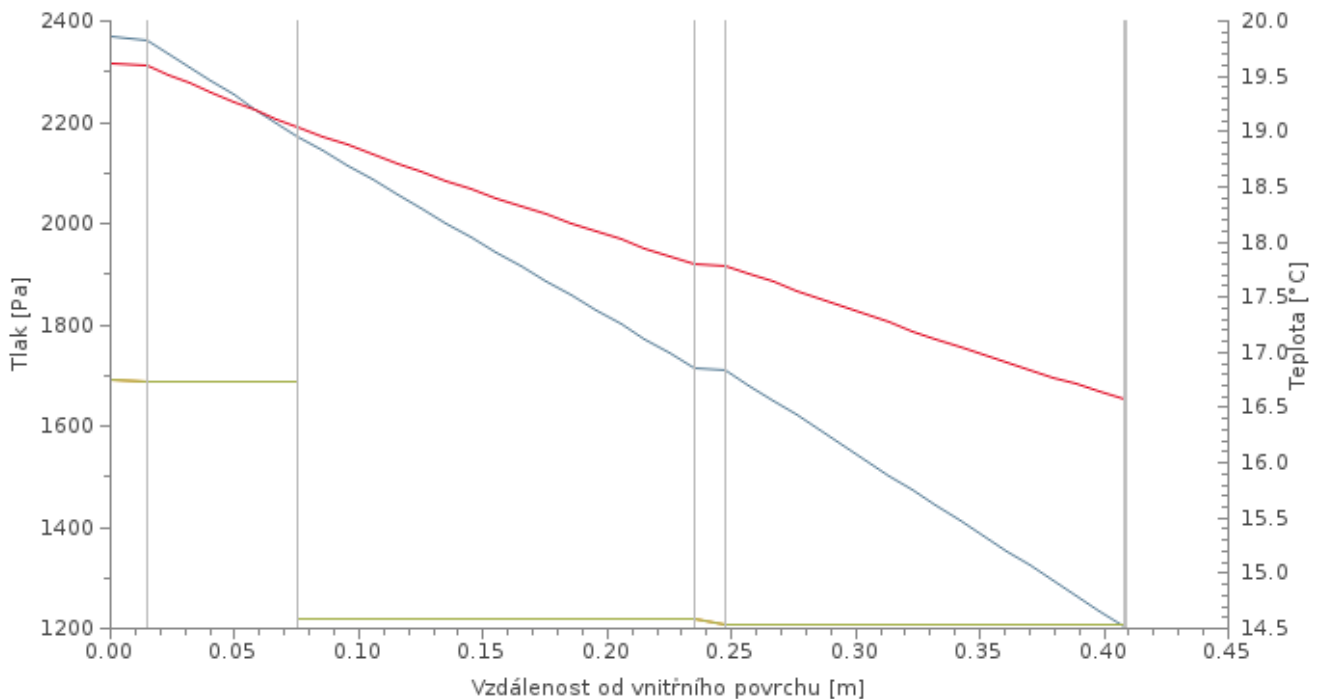


Průběh tlaků vodní páry a teploty v konstrukci - červen



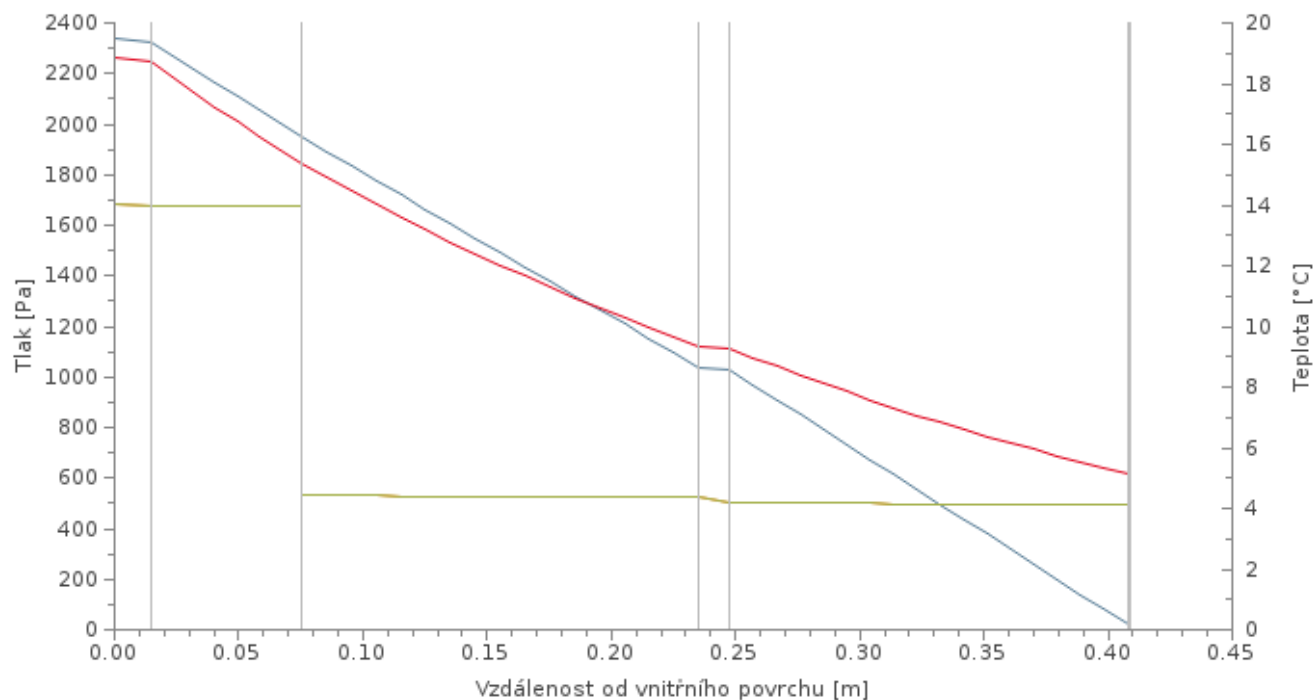
- Teoretický částečný tlak vodní páry
- Výpočtový částečný tlak vodní páry
- Teplota
- Částečný tlak nasycené vodní páry
- Rozhraní materiálů

Průběh tlaků vodní páry a teploty v konstrukci - září



- Teoretický částečný tlak vodní páry
- Výpočtový částečný tlak vodní páry
- Teplota
- Částečný tlak nasycené vodní páry
- Rozhraní materiálů

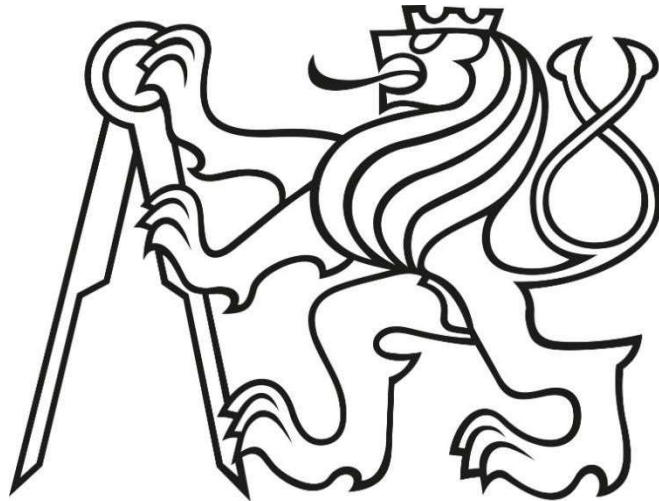
Průběh tlaků vodní páry a teploty v konstrukci - prosinec



- Teoretický částečný tlak vodní páry
- Částečný tlak nasycené vodní páry
- Výpočtový částečný tlak vodní páry
- Teplota
- Rozhraní materiálů

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**  
**Fakulta stavební**

Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí



**MATEŘSKÁ ŠKOLKA VE SVOJETICÍCH**  
**4. VÝKRESOVÁ DOKUMENTACE**

- situační výkresy C
- architektonicko-stavební část D.1.1
- technika prostředí staveb D.1.4

Autor práce: Bc. Jaroslav Janda  
Vedoucí práce: doc. Ing. Martina Eliášová, CSc.

Praha 2020

# OBSAH VÝKRESOVÉ DOKUMENTACE

## SITUAČNÍ VÝKRESY C

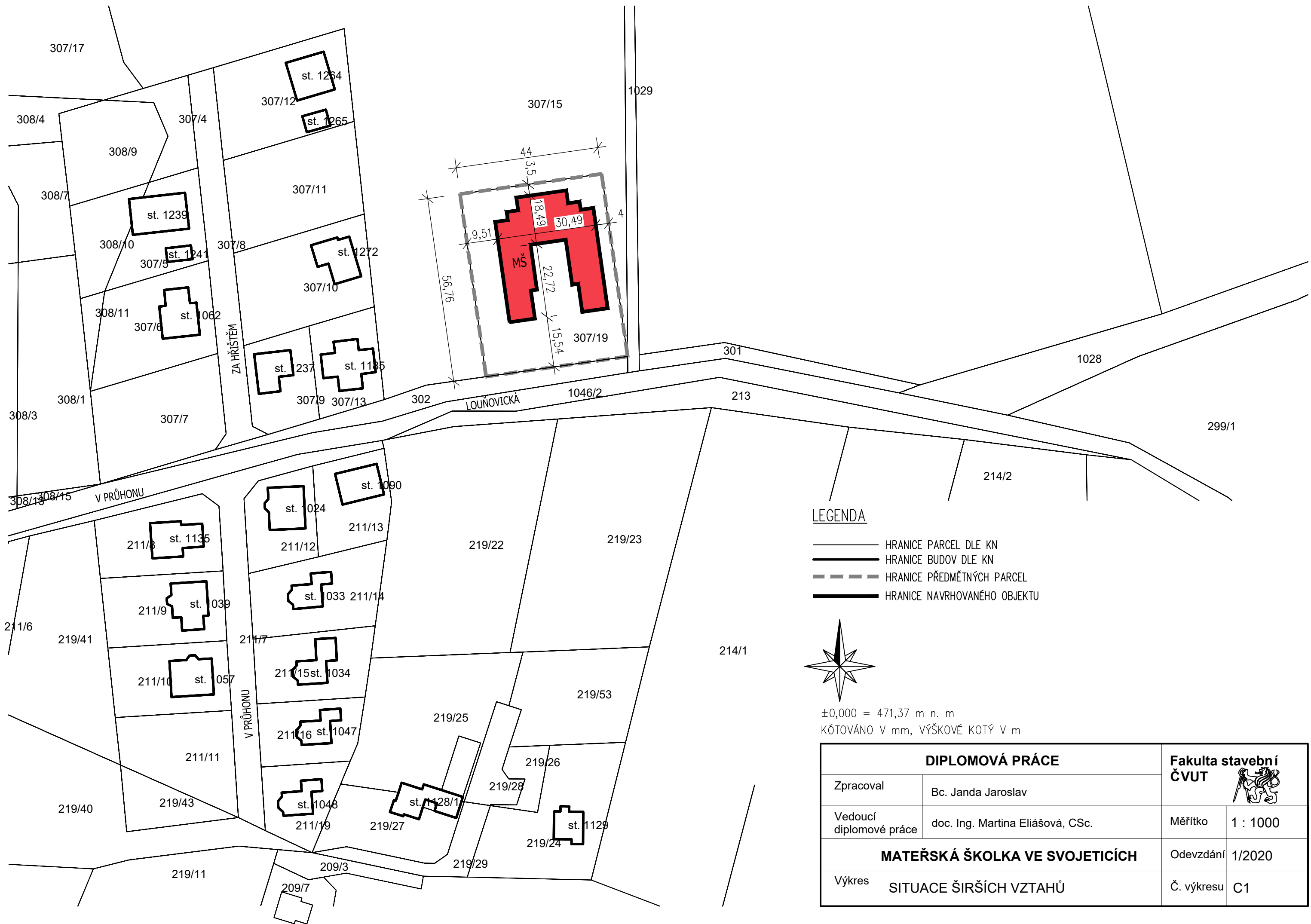
C1	SITUACE ŠÍŘŠÍCH VZTAHŮ	1:1000
C2	SITUACE KOORDINAČNÍ	1:300

## ARCHITEKTONICKO-STAVEBNÍ ČÁST D.1.1

D.1.1.01	PŮDORYS 1.NP	1:50
D.1.1.02	PŮDORYS 2.NP	1:50
D.1.1.03	PŮDORYS STŘECHY	1:100
D.1.1.04	ŘEZ 1-1, ŘEZ 2-2	1:50
D.1.1.05	ŘEZ 2-2	1:50
D.1.1.06	POHLEDY JIŽNÍ A SEVERNÍ	1:100
D.1.1.07	POHLEDY ZÁPADNÍ A VÝCHORNÍ	1:100
D.1.1.08	DETAIL Č.1: SOKL	1:10
D.1.1.09	DETAIL Č.2: SKOL – PATKA	1:10
D.1.1.10	DETAIL Č.3: OKAP PLOCHÉ STŘECHY	1:5
D.1.1.11	DETAIL Č.4: OKAP ŠIKMÉ STŘECHY	1:5

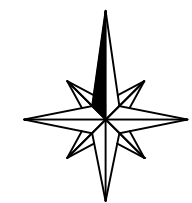
## TECHNIKA PROSTŘEDÍ STAVEB D.1.2

D.1.4.01	GENEREL ZTI – 1.NP	1:150
D.1.4.02	GENEREL ZTI – 2.NP	1:150
D.1.4.03	GENEREL VYTÁPĚNÍ, VĚTRÁNÍ – 1.NP	1:150
D.1.4.04	GENEREL VYTÁPĚNÍ, VĚTRÁNÍ – 2.NP	1:150



**LEGENDA**

- HRANICE PARCEL DLE KN
- HRANICE BUDOV DLE KN
- - - HRANICE PŘEDMĚTNÝCH PARCEL
- HRANICE NAVRHOVANÉHO OBJEKTU



±0,000 = 471,37 m n. m  
 KÓTOVÁNO V mm, VÝŠKOVÉ KOTÝ V m

<b>DIPLOMOVÁ PRÁCE</b>		<b>Fakulta stavební ČVUT</b>	
Zpracoval	Bc. Janda Jaroslav		Měřítko 1 : 1000
Vedoucí diplomové práce	doc. Ing. Martina Eliášová, CSc.		
<b>MATEŘSKÁ ŠKOLKA VE SVOJETICÍCH</b>		Odevzdání	1/2020
Výkres	SITUACE ŠIRŠÍCH VZTAHŮ	Č. výkresu	C1



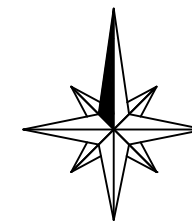
### LEGENDA

- HRANICE PARCEL DLE KN
- HRANICE BUDOV DLE KN
- HRANICE PŘEDMĚTNÝCH PARCEL
- HRANICE NAVRHOVANÉHO OBJEKTU
- NAVRHOVANÉ OPLOCENÍ – PLETIVO + SLOUPKY (v. 1,6 m)
- ▭ ZATRAVNĚNÉ PLOCHY
- ▭ ASFALTOVÝ POVRCH
- ▭ PRYŽOVÉ PROTIPÁDOVÉ DLAŽDICE
- RŠ ○ REVIZNÍ KANALIZAČNÍ ŠACHTA WAVIN 600
- DŠ ○ REVIZNÍ DEŠŤOVÁ ŠACHTA WAVIN 600
- KŠ ■ KANALIZAČNÍ ŠACHTA

### LEGENDA SÍTÍ

- STÁVAJÍCÍ TRASA – SPLAŠKOVÁ KANALIZACE
- STÁVAJÍCÍ TRASA – VODOVOD
- STÁVAJÍCÍ TRASA – ELEKTRO
- NAVRHOVANÁ TRASA – SPLAŠKOVÁ KANALIZACE
- NAVRHOVANÁ TRASA – DEŠŤOVÁ KANALIZACE
- NAVRHOVANÁ TRASA – VODOVOD
- NAVRHOVANÁ TRASA – ELEKTRO

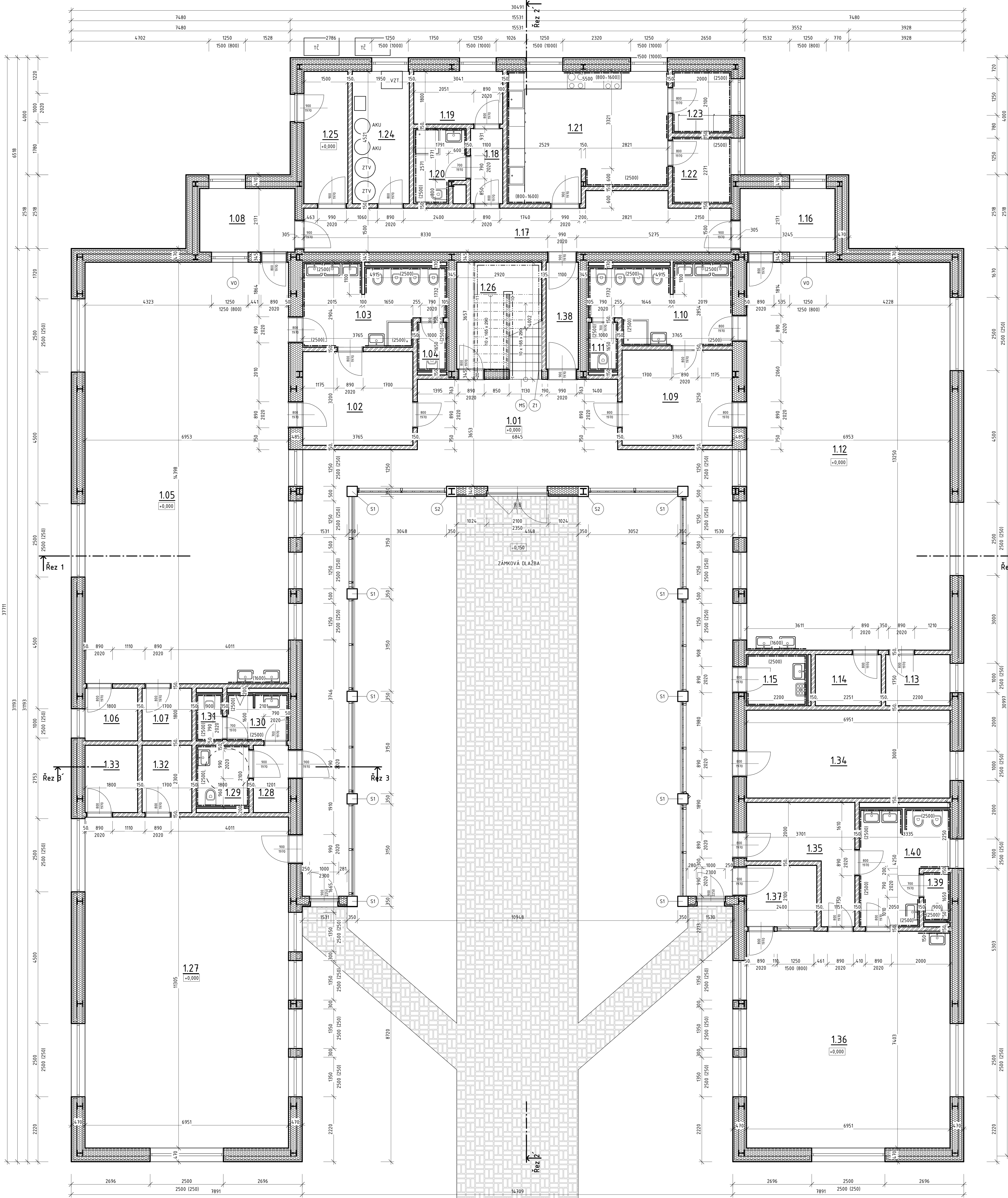
PARCELA Č.307/19	2497 m <sup>2</sup>	
ZASTAVĚNOST PARCELY - MŠ	788,7 m <sup>2</sup>	31,59 %
ZPEVNĚNÉ PLOCHY	728,6 m <sup>2</sup>	29,18 %
ZATRAVNĚNÁ PLOCHA	979,7 m <sup>2</sup>	39,23 %



±0,000 = 471,37 m n. m.  
KÓTOVÁNO V mm, VÝŠKOVÉ KOTÝ V m

DIPLOMOVÁ PRÁCE		Fakulta stavební ČVUT	
Zpracoval	Bc. Janda Jaroslav	Měřítko	1 : 300
Vedoucí diplomové práce	doc. Ing. Martina Eliášová, CSc.	Odevzdání	1/2020
Výkres	SITUACE KOORDINAČNÍ	Č. výkresu	C2





### Tabulka místností - 1.NP

Číslo	Název	Plomba	Dráh podlahy	Rovnost stěn	Pevnost stropu	Poznámka
101	VSTUPNÍ HALA	87,3 m²	KERAMIKA DLAŽBA	2x MALBA	2x MALBA	ROVNÝ PODLEH
102	ŠATNA DĚTI	12,0 m²	KERAMIKA DLAŽBA	2x MALBA + KERAM. OKLAD	2x MALBA	ROVNÝ PODLEH
103	WC DĚTI	12,5 m²	KERAMIKA DLAŽBA	2x MALBA + KERAM. OKLAD	2x MALBA	ROVNÝ PODLEH
104	WC DĚTI	1,9 m²	KERAMIKA DLAŽBA	2x MALBA + KERAM. OKLAD	2x MALBA	ROVNÝ PODLEH
105	TRIGA	100,1 m²	KAUKUK	2x MALBA	2x MALBA	ŠKRYT PODLEH
106	SKLAD	3,2 m²	KERAMIKA DLAŽBA	2x MALBA	2x MALBA	ROVNÝ PODLEH
107	SKLAD	3,3 m²	KERAMIKA DLAŽBA	2x MALBA	2x MALBA	ROVNÝ PODLEH
108	VÝDEJNA POTRAVIN	3,0 m²	KERAMIKA DLAŽBA	2x MALBA + KERAM. OKLAD	2x MALBA	ROVNÝ PODLEH
109	ŠATNA DĚTI	12,2 m²	KERAMIKA DLAŽBA	2x MALBA + KERAM. OKLAD	2x MALBA	ROVNÝ PODLEH
110	WC DĚTI	12,2 m²	KERAMIKA DLAŽBA	2x MALBA + KERAM. OKLAD	2x MALBA	ROVNÝ PODLEH
111	WC DĚTI	1,9 m²	KERAMIKA DLAŽBA	2x MALBA + KERAM. OKLAD	2x MALBA	ROVNÝ PODLEH
112	TRIGA	92,1 m²	KAUKUK	2x MALBA	2x MALBA	ŠKRYT PODLEH
113	SKLAD	3,0 m²	KERAMIKA DLAŽBA	2x MALBA	2x MALBA	ROVNÝ PODLEH
114	SKLAD	3,0 m²	KERAMIKA DLAŽBA	2x MALBA	2x MALBA	ROVNÝ PODLEH
115	OKLID	3,6 m²	KERAMIKA DLAŽBA	2x MALBA	2x MALBA	ROVNÝ PODLEH
116	VÝDEJNA POTRAVIN	3,0 m²	KERAMIKA DLAŽBA	2x MALBA + KERAM. OKLAD	2x MALBA	ROVNÝ PODLEH
117	CHODBA	23,1 m²	KERAMIKA DLAŽBA	2x MALBA	2x MALBA	ROVNÝ PODLEH
118	CHODBA	2,8 m²	KERAMIKA DLAŽBA	2x MALBA	2x MALBA	ROVNÝ PODLEH
119	ŠATNA	5,5 m²	KERAMIKA DLAŽBA	2x MALBA	2x MALBA	ROVNÝ PODLEH
120	WC	4,1 m²	KERAMIKA DLAŽBA	2x MALBA + KERAM. OKLAD	2x MALBA	ROVNÝ PODLEH
121	KUČIČNÝ	23,0 m²	KERAMIKA DLAŽBA	2x MALBA + KERAM. OKLAD	2x MALBA	ROVNÝ PODLEH
122	SKLAD NÁDOBÍ	4,5 m²	KERAMIKA DLAŽBA	2x MALBA + KERAM. OKLAD	2x MALBA	ROVNÝ PODLEH
123	SKLAD POTRAVIN	4,2 m²	KERAMIKA DLAŽBA	2x MALBA + KERAM. OKLAD	2x MALBA	ROVNÝ PODLEH
124	TECHNICKÁ MÍSTNOST	8,8 m²	KERAMIKA DLAŽBA	2x MALBA	2x MALBA	ROVNÝ PODLEH
125	CHODBA - ZÁSOBOVÁNÍ	6,8 m²	KERAMIKA DLAŽBA	2x MALBA	2x MALBA	ROVNÝ PODLEH
126	SKLAD	18,5 m²	KERAMIKA DLAŽBA	2x MALBA	2x MALBA	ROVNÝ PODLEH
127	PRAKFORMNÍ SÁL	78,9 m²	KAUKUK	2x MALBA	2x MALBA	ŠKRYT PODLEH
128	CHODBA	2,8 m²	KERAMIKA DLAŽBA	2x MALBA	2x MALBA	ROVNÝ PODLEH
129	WC HENDEP	3,6 m²	KERAMIKA DLAŽBA	2x MALBA + KERAM. OKLAD	2x MALBA	ROVNÝ PODLEH
130	LÝŤOVNÁ	3,1 m²	KERAMIKA DLAŽBA	2x MALBA + KERAM. OKLAD	2x MALBA	ROVNÝ PODLEH
131	WC	1,6 m²	KERAMIKA DLAŽBA	2x MALBA + KERAM. OKLAD	2x MALBA	ROVNÝ PODLEH
132	SKLAD	3,9 m²	KERAMIKA DLAŽBA	2x MALBA	2x MALBA	ROVNÝ PODLEH
133	SKLAD	4,1 m²	KERAMIKA DLAŽBA	2x MALBA	2x MALBA	ROVNÝ PODLEH
134	DNÍ MÍSTNOST PRO ZÁPĚSTNÁČE	20,3 m²	KAUKUK	2x MALBA	2x MALBA	ROVNÝ PODLEH
135	ŠATNA DĚTI	10,0 m²	KERAMIKA DLAŽBA	2x MALBA	2x MALBA	ROVNÝ PODLEH
136	TRIGA	51,5 m²	KAUKUK	2x MALBA	2x MALBA	ŠKRYT PODLEH
137	VÝDEJNA POTRAVIN	5,0 m²	KERAMIKA DLAŽBA	2x MALBA	2x MALBA	ROVNÝ PODLEH
138	CHODBA	4,0 m²	KERAMIKA DLAŽBA	2x MALBA + KERAM. OKLAD	2x MALBA	ROVNÝ PODLEH
139	WC DĚTI	1,5 m²	KERAMIKA DLAŽBA	2x MALBA + KERAM. OKLAD	2x MALBA	ROVNÝ PODLEH
140	WC DĚTI	10,2 m²	KERAMIKA DLAŽBA	2x MALBA + KERAM. OKLAD	2x MALBA	ROVNÝ PODLEH
Celkový součet: 659,2 m²						

### Legenda materiálů

- Senďvičová obvodová stěna sekce A, tl. 470 mm
- Šifka nosné části 200 mm, ozn. OS1
- Senďvičová obvodová stěna sekce B, tl. 470 mm
- Šifka nosné části 160 mm, ozn. OS2
- Senďvičová vřeplová stěna vstupní halu, tl. 340 mm
- Šifka nosné části 200 mm, ozn. OS3
- Vnitřní nosná senďvičová stěna tl. 305 mm
- Šifka nosné části 160 mm, ozn. VS1
- Vnitřní nosná senďvičová stěna tl. 345 mm
- Šifka nosné části 200 mm, ozn. VS2
- Vnitřní nosná senďvičová stěna tl. 485 mm
- Šifka nosné části 400 mm, ozn. VS3
- Akustická SDK přížka Rw = 71 Db, tl. 150 mm,
- Desky Knauf SLENTPADARO - 60 mm akustické izolace
- SDK přížka tl. 100 mm
- Desky Knauf white/green
- Ztracené bednění 40, tl. 400 mm
- Beton C16/20
- Ztracené bednění 20, tl. 200 mm
- Beton C16/20

### Skladby svislých senďvičových konstrukcí

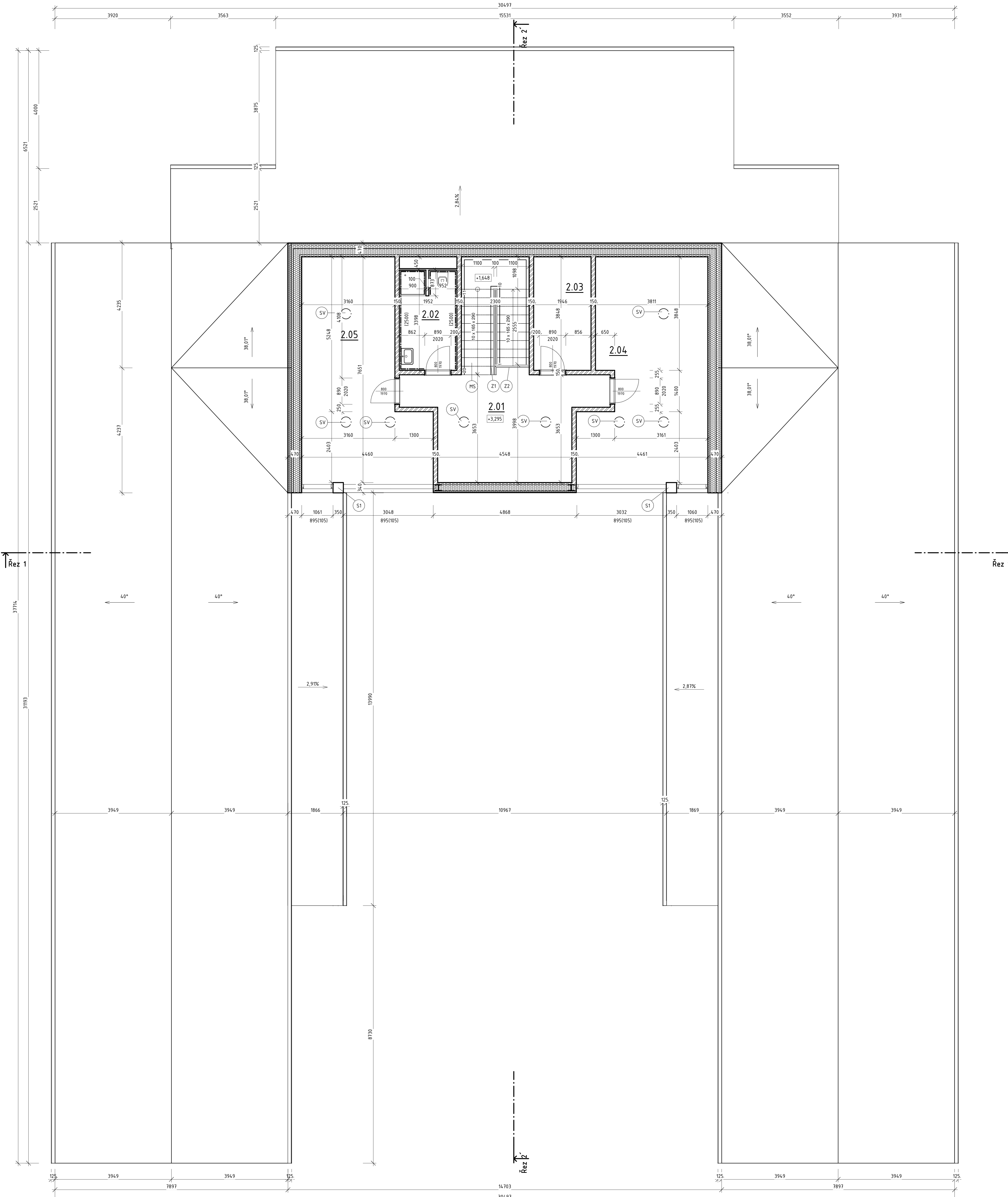
- SENĎVIČOVÁ OBVODOVÁ STĚNA SEKCE A - OS1**
- Povrchová púrava systém AQUAPANEL pro exteriér 12,5 mm
  - AQUAPANEL OUTDOOR 40 mm
  - Provětrávaná mezera 40 mm
  - Difúzní oteplení fólie HOME LDS 0,04 3 mm
  - Tepelná izolace KNAUF NATUROLL 120 mm
  - KNAUF VEDIWALL 12,5 mm
  - Tepelná izolace KNAUF NATUROLL + tenkostenné "C" profily 200 mm
  - Parotěsná fólie LDS 2 SILK 2 mm
  - Tepelná izolace KNAUF NATUROLL 60 mm
  - SDK deska KNAUF DIAMANT, zatměleno, 2x malba 12,5 mm
- SENĎVIČOVÁ OBVODOVÁ STĚNA SEKCE B - OS2**
- Povrchová púrava systém AQUAPANEL pro exteriér 12,5 mm
  - AQUAPANEL OUTDOOR 40 mm
  - Provětrávaná mezera 40 mm
  - Difúzní oteplení fólie HOME LDS 0,04 3 mm
  - Tepelná izolace KNAUF NATUROLL 160 mm
  - KNAUF VEDIWALL 12,5 mm
  - Tepelná izolace KNAUF NATUROLL + tenkostenné "C" profily 160 mm
  - Parotěsná fólie LDS 2 SILK 2 mm
  - Tepelná izolace KNAUF NATUROLL 60 mm
  - SDK deska KNAUF DIAMANT, zatměleno, 2x malba 12,5 mm
- SENĎVIČOVÁ VŘEPLOVÁ STĚNA VSTUPNÍ HALY - OS3**
- Povrchová púrava systém AQUAPANEL pro exteriér 12,5 mm
  - AQUAPANEL OUTDOOR 12,5 mm
  - Provětrávaná mezera 30 mm
  - Difúzní oteplení fólie HOME LDS 0,04 3 mm
  - KNAUF VEDIWALL 12,5 mm
  - Tepelná izolace KNAUF NATUROLL + tenkostenné "C" profily 200 mm
  - Parotěsná fólie LDS 2 SILK 2 mm
  - Tepelná izolace KNAUF NATUROLL 60 mm
  - SDK deska KNAUF DIAMANT, zatměleno, 2x malba 12,5 mm
- VNITŘNÍ NOSNÁ SENĎVIČOVÁ STĚNA - VS1**
- SDK deska KNAUF DIAMANT, zatměleno, 2x malba 12,5 mm
  - Tepelná izolace KNAUF NATUROLL 60 mm
  - Tepelná izolace KNAUF NATUROLL + tenkostenné "C" profily 160 mm
  - Tepelná izolace KNAUF NATUROLL 60 mm
  - SDK deska KNAUF DIAMANT, zatměleno, 2x malba 12,5 mm
- VNITŘNÍ NOSNÁ SENĎVIČOVÁ STĚNA - VS2**
- SDK deska KNAUF DIAMANT, zatměleno, 2x malba 12,5 mm
  - Tepelná izolace KNAUF NATUROLL 60 mm
  - Tepelná izolace KNAUF NATUROLL + tenkostenné "C" profily 200 mm
  - Tepelná izolace KNAUF NATUROLL 60 mm
  - SDK deska KNAUF DIAMANT, zatměleno, 2x malba 12,5 mm
- VNITŘNÍ NOSNÁ SENĎVIČOVÁ STĚNA - VS3**
- SDK deska KNAUF DIAMANT, zatměleno, 2x malba 12,5 mm
  - Tepelná izolace KNAUF NATUROLL + tenkostenné "C" profily 400 mm
  - Tepelná izolace KNAUF NATUROLL 60 mm
  - SDK deska KNAUF DIAMANT, zatměleno, 2x malba 12,5 mm

### Legenda značení

- S1 - Sloup IPE 100 S235, zatepleno minerální izolací tl. 80 mm, ořevný obklad (kastičky) tl. 30 mm, celkové rozměry sloupy 350x350 mm
- Z1 - Sloup HEB 200 S235, zatepleno PIR tl. 40 mm. Dřevěný obklad (kastičky) tl. 30 mm, celkové rozměry sloupy 350x350 mm
- S2 - Schodišťové zábradlí nerez, ocelové madlo, skleněná vřípka, výšky 1000 mm
- Z2 - Zábradlí schodišťového otvazu, nerez, ocelové madlo, skleněná vřípka, výšky 1000 mm
- MS - Montované ocelové schodišťové otvazky, dvouarmenné levotočivé, rozměry viz výkres
- VV - Vjezdní okno, rozměry viz výkres
- SV - Sférisní světlovody VELUX TWR, průměr světlovodu 350 mm

0,000 = 471,37 m n. n.  
KÓTOVÁNÍ V mm, VÝŠKOVÉ KÓTY V m

DIPLOMOVÁ PRÁCE		Fakulta stavební ČVUT
Zpracoval	Bc. Janda Jaroslav	Měřičko 1 : 50
Vedoucí diplomové práce	doc. Ing. Martina Eliášová, CSc.	Odevzdání 12/19
Výkres	PÚDORYS 1.NP	Č. výkresu D.1.1.01



**Tabulka místností - 2.NP**

Číslo	Název	Plocha	Druh podlahy	Povrchy stěn	Povrch stropu	Průhledy
2.01	MALBA	29,9 m <sup>2</sup>	LAMINO	2x MALBA	2x MALBA	ŠKRYTÝ PRŮHLED
2.02	WC + SPRCHA	6,5 m <sup>2</sup>	KERAMICKÁ DLÁŽBA	2x MALBA + KERAM. OBKLAD	2x MALBA	ŠKRYTÝ PRŮHLED
2.03	ARCHIV	7,5 m <sup>2</sup>	KERAMICKÁ DLÁŽBA	2x MALBA	2x MALBA	ŠKRYTÝ PRŮHLED
2.04	KANCELÁŘ ÚČTEL	30,1 m <sup>2</sup>	LAMINO	2x MALBA	2x MALBA	ŠKRYTÝ PRŮHLED
2.05	KANCELÁŘ ŘEDITEL	27,6 m <sup>2</sup>	LAMINO	2x MALBA	2x MALBA	ŠKRYTÝ PRŮHLED
Celkový součet:		102,7 m <sup>2</sup>				

**Legenda materiálů**

- Sendvičová obvodová stěna sekce A, tl. 470 mm
- Šifka nosná částí 200 mm, ozn. OS1
- Sendvičová obvodová stěna sekce B, tl. 470 mm
- Šifka nosná částí 160 mm, ozn. OS2
- Sendvičová vřípková stěna vstupní haly, tl. 340 mm
- Šifka nosná částí 200 mm, ozn. OS3
- Vnitřní nosná sendvičová stěna tl. 305 mm
- Šifka nosná částí 160 mm, ozn. VS1
- Vnitřní nosná sendvičová stěna tl. 345 mm
- Šifka nosná částí 200 mm, ozn. VS2
- Vnitřní nosná sendvičová stěna tl. 485 mm
- Šifka nosná částí 400 mm, ozn. VS3
- Akustická SDK příčka Rw = 71 Db, tl. 150 mm,
- Desky Knauf SILENTBOARD + 60 mm akustické izolace
- SDK příčka tl. 100 mm,
- Desky Knauf white/green
- Ztracené bednění 40, tl. 400 mm
- Beton C16/20
- Ztracené bednění 20, tl. 200 mm
- Beton C16/20

**Skladby svislých sendvičových konstrukcí**

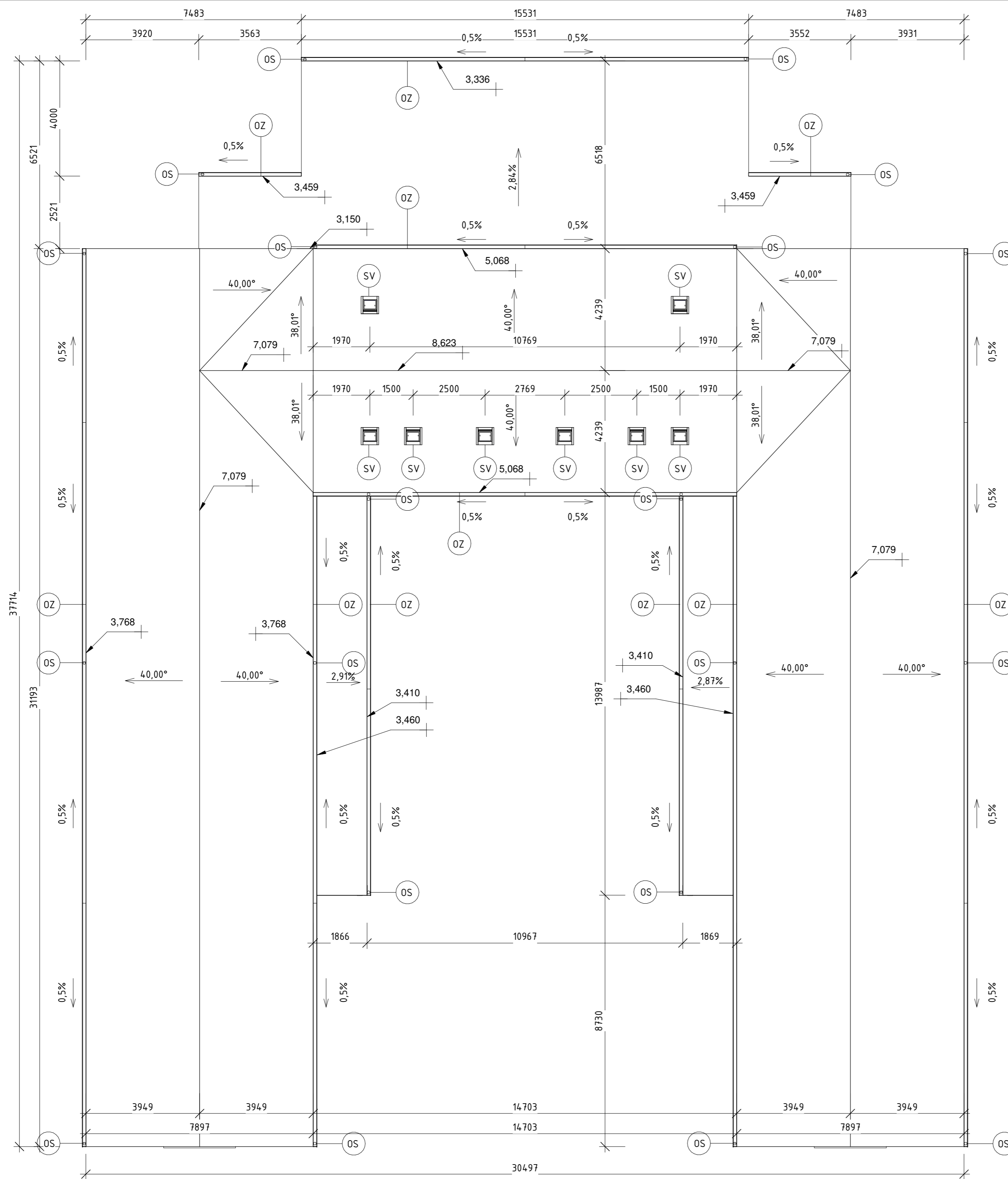
- SENDVIČOVÁ OBVODOVÁ STĚNA SEKCE A - OS1**
- Povrchová púrava systém AQUAPANEL pro exteriér 7,5 mm
  - AQUAPANEL OUTDOOR 12,5 mm
  - Provětrávaná mezera 4,0 mm
  - Difúzní otevřená fólie HOME LDS 0,04 3 mm
  - Tepelná izolace KNAUF NATUROLL 120 mm
  - KNAUF VIDIWALL 12,5 mm
  - Tepelná izolace KNAUF NATUROLL + tenkostěnné "C" profily 200 mm
  - Parotěsná fólie LDS 2 SILK 2 mm
  - Tepelná izolace KNAUF NATUROLL 60 mm
  - SDK deska KNAUF DIAMANT, zatměleno, 2x malba 12,5 mm
- SENDVIČOVÁ OBVODOVÁ STĚNA SEKCE B - OS2**
- Povrchová púrava systém AQUAPANEL pro exteriér 7,5 mm
  - AQUAPANEL OUTDOOR 12,5 mm
  - Provětrávaná mezera 4,0 mm
  - Difúzní otevřená fólie HOME LDS 0,04 3 mm
  - Tepelná izolace KNAUF NATUROLL 160 mm
  - KNAUF VIDIWALL 12,5 mm
  - Tepelná izolace KNAUF NATUROLL + tenkostěnné "C" profily 160 mm
  - Parotěsná fólie LDS 2 SILK 2 mm
  - Tepelná izolace KNAUF NATUROLL 60 mm
  - SDK deska KNAUF DIAMANT, zatměleno, 2x malba 12,5 mm
- SENDVIČOVÁ VŘÍPKOVÁ STĚNA VSTUPNÍ HALY - OS3**
- Povrchová púrava systém AQUAPANEL pro exteriér 7,5 mm
  - AQUAPANEL OUTDOOR 12,5 mm
  - Provětrávaná mezera 3,0 mm
  - Difúzní otevřená fólie HOME LDS 0,04 3 mm
  - KNAUF VIDIWALL 12,5 mm
  - Tepelná izolace KNAUF NATUROLL + tenkostěnné "C" profily 200 mm
  - Parotěsná fólie LDS 2 SILK 2 mm
  - Tepelná izolace KNAUF NATUROLL 60 mm
  - SDK deska KNAUF DIAMANT, zatměleno, 2x malba 12,5 mm
- VNITŘNÍ NOSNÁ SENDVIČOVÁ STĚNA - VS1**
- SDK deska KNAUF DIAMANT, zatměleno, 2x malba 12,5 mm
  - Tepelná izolace KNAUF NATUROLL 60 mm
  - Tepelná izolace KNAUF NATUROLL + tenkostěnné "C" profily 160 mm
  - Tepelná izolace KNAUF NATUROLL 60 mm
  - SDK deska KNAUF DIAMANT, zatměleno, 2x malba 12,5 mm
- VNITŘNÍ NOSNÁ SENDVIČOVÁ STĚNA - VS2**
- SDK deska KNAUF DIAMANT, zatměleno, 2x malba 12,5 mm
  - Tepelná izolace KNAUF NATUROLL 60 mm
  - Tepelná izolace KNAUF NATUROLL + tenkostěnné "C" profily 200 mm
  - Tepelná izolace KNAUF NATUROLL 60 mm
  - SDK deska KNAUF DIAMANT, zatměleno, 2x malba 12,5 mm
- VNITŘNÍ NOSNÁ SENDVIČOVÁ STĚNA - VS3**
- SDK deska KNAUF DIAMANT, zatměleno, 2x malba 12,5 mm
  - Tepelná izolace KNAUF NATUROLL + tenkostěnné "C" profily 400 mm
  - Tepelná izolace KNAUF NATUROLL 60 mm
  - SDK deska KNAUF DIAMANT, zatměleno, 2x malba 12,5 mm

**Legenda značení**

- S1 - Sloup IPE 100 S235, zatřepáno minerální izolací tl. 80 mm, otevřený obklad klastří tl. 30 mm, celkové rozměry sloupu 350x350 mm
- Z1 - Sloup HEB 200 S235, zatřepáno PIR tl. 40 mm, dřevěný obklad klastří tl. 30 mm, celkové rozměry sloupu 350x350 mm
- Z2 - Schodišťové zábradlí nerez, ocelové madlo, skleněná vřípka, výšky 1000 mm
- MS - Zábradlí schodišťového otvoru, nerez, ocelové madlo, skleněná vřípka, výšky 1000 mm
- ZZ - Montované ocelové schodišťové dvouramenné levotočivé, rozměry viz výkres
- VV - Vísáčky ocelové, rozměry viz výkres
- SV - Sférické světelné tělísko VELUX TWR, průměr světlotvody 350 mm

0,000 = 471,37 m n. m.  
KÓTOVÁNO V mm, VÝŠKOVÉ KÓTY V m

<b>DIPLOMOVÁ PRÁCE</b>		<b>Fakulta stavební ČVUT</b>
Zpracoval	Bc. Janda Jaroslav	Měřítka 1 : 50
Vedoucí diplomové práce	doc. Ing. Martina Eliášová, CSc.	Odevzdání 12/09/19
Výkres	PÚDORYS 2.NP	Č.výkresu D.1.1.02

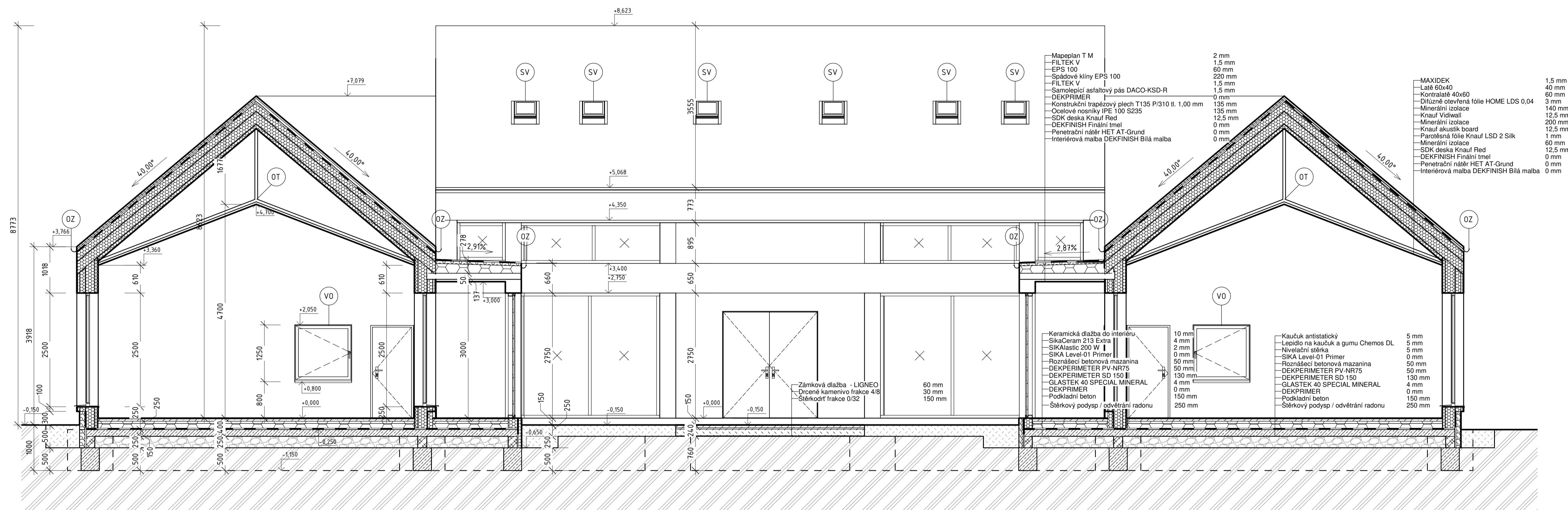


### Legenda značení

- SV - Střešní světlodvy VELUX TWR, průměr světlodvodu 350 mm
- OZ - Okapový žlab, průměr žlabu 125 mm
- OS - Okapový svod, průměr svodu 100 mm

0,000 = 471,37 m n. m.  
 KÓTOVÁNO V mm, VÝŠKOVÉ KÓTY V m

DIPLOMOVÁ PRÁCE		Fakulta stavební ČVUT	
Zpracoval	Bc. Janda Jaroslav	Měřítka	1 : 100
Vedoucí diplomové práce	doc. Ing. Martina Eliášová, CSc.	Odevzdání	12/09/19
Výkres	PŮDORYS STŘECHY	Č.výkresu	D.1.1.03

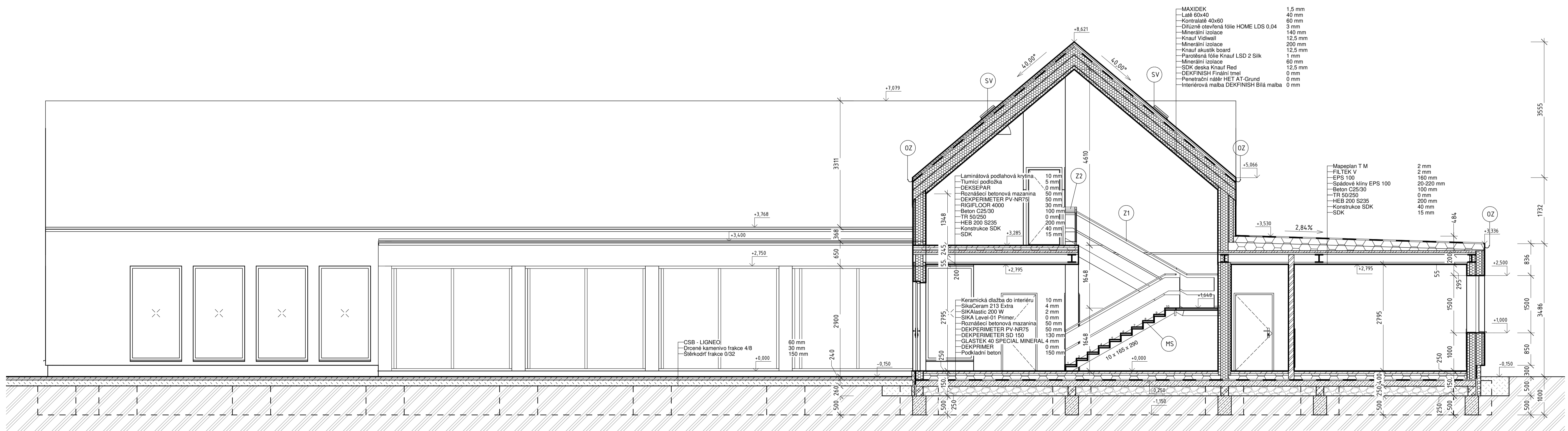


- Mapeplan T M 2 mm
- FILTEK V 1,5 mm
- EPS 100 60 mm
- Spádové klíny EPS 100 220 mm
- FILTEK V 1,5 mm
- Samolepící asfaltový pás DACO-KSD-R 1,5 mm
- DEKPRIMER 0 mm
- Konstrukční trapezový plech T135 P/310 tl. 1.00 mm 135 mm
- Ocelové nosníky IPE 100 S235 135 mm
- SDK deska Knauf Red 12,5 mm
- DEKFINISH Finální tmel 0 mm
- Penetrační nátěr HET AT-Grund 0 mm
- Interiérová malba DEKFINISH Bílá malba 0 mm

- MAXIDEEK 1,5 mm
- Latě 60x40 40 mm
- Kontralatě 40x60 60 mm
- Difúzně otevřená fólie HOME LDS 0,04 3 mm
- Minerální izolace 140 mm
- Minerální izolace 200 mm
- Knauf akustik board 12,5 mm
- Parotěsná fólie Knauf LSD 2 Silk 1 mm
- Minerální izolace 60 mm
- SDK deska Knauf Red 12,5 mm
- DEKFINISH Finální tmel 0 mm
- Penetrační nátěr HET AT-Grund 0 mm
- Interiérová malba DEKFINISH Bílá malba 0 mm

- Keramická dlažba do interiéru 10 mm
- SikaCeram 213 Extra 4 mm
- SIKAAlastic 200 W 2 mm
- SIKA Level-01 Primer 0 mm
- Roznášeči betonová mazanina 50 mm
- DEKPERIMETER PV-NR75 50 mm
- DEKPERIMETER SD 150 130 mm
- GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL 4 mm
- DEKPRIMER 0 mm
- Podkladní beton 150 mm
- Stěrkový podspil / odvětrání radonu 250 mm

- Kaučuk antistatický 5 mm
- Lapilko na kaučuk a gumu Chemos DL 5 mm
- Nivelační stěrka 5 mm
- SIKA Level-01 Primer 0 mm
- Roznášeči betonová mazanina 50 mm
- DEKPERIMETER PV-NR75 50 mm
- DEKPERIMETER SD 150 130 mm
- GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL 4 mm
- DEKPRIMER 0 mm
- Podkladní beton 150 mm
- Stěrkový podspil / odvětrání radonu 250 mm



- MAXIDEEK 1,5 mm
- Latě 60x40 40 mm
- Kontralatě 40x60 60 mm
- Difúzně otevřená fólie HOME LDS 0,04 3 mm
- Minerální izolace 140 mm
- Minerální izolace 200 mm
- Knauf akustik board 12,5 mm
- Parotěsná fólie Knauf LSD 2 Silk 1 mm
- Minerální izolace 60 mm
- SDK deska Knauf Red 12,5 mm
- DEKFINISH Finální tmel 0 mm
- Penetrační nátěr HET AT-Grund 0 mm
- Interiérová malba DEKFINISH Bílá malba 0 mm

- Mapeplan T M 2 mm
- FILTEK V 2 mm
- EPS 100 160 mm
- Spádové klíny EPS 100 20-220 mm
- Beton C25/30 100 mm
- TR 50/250 0 mm
- HEB 200 S235 200 mm
- Konstrukce SDK 40 mm
- SDK 15 mm

- Keramická dlažba do interiéru 10 mm
- SikaCeram 213 Extra 4 mm
- SIKAAlastic 200 W 2 mm
- SIKA Level-01 Primer 0 mm
- Roznášeči betonová mazanina 50 mm
- DEKPERIMETER PV-NR75 50 mm
- DEKPERIMETER SD 150 130 mm
- GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL 4 mm
- DEKPRIMER 0 mm
- Podkladní beton 150 mm

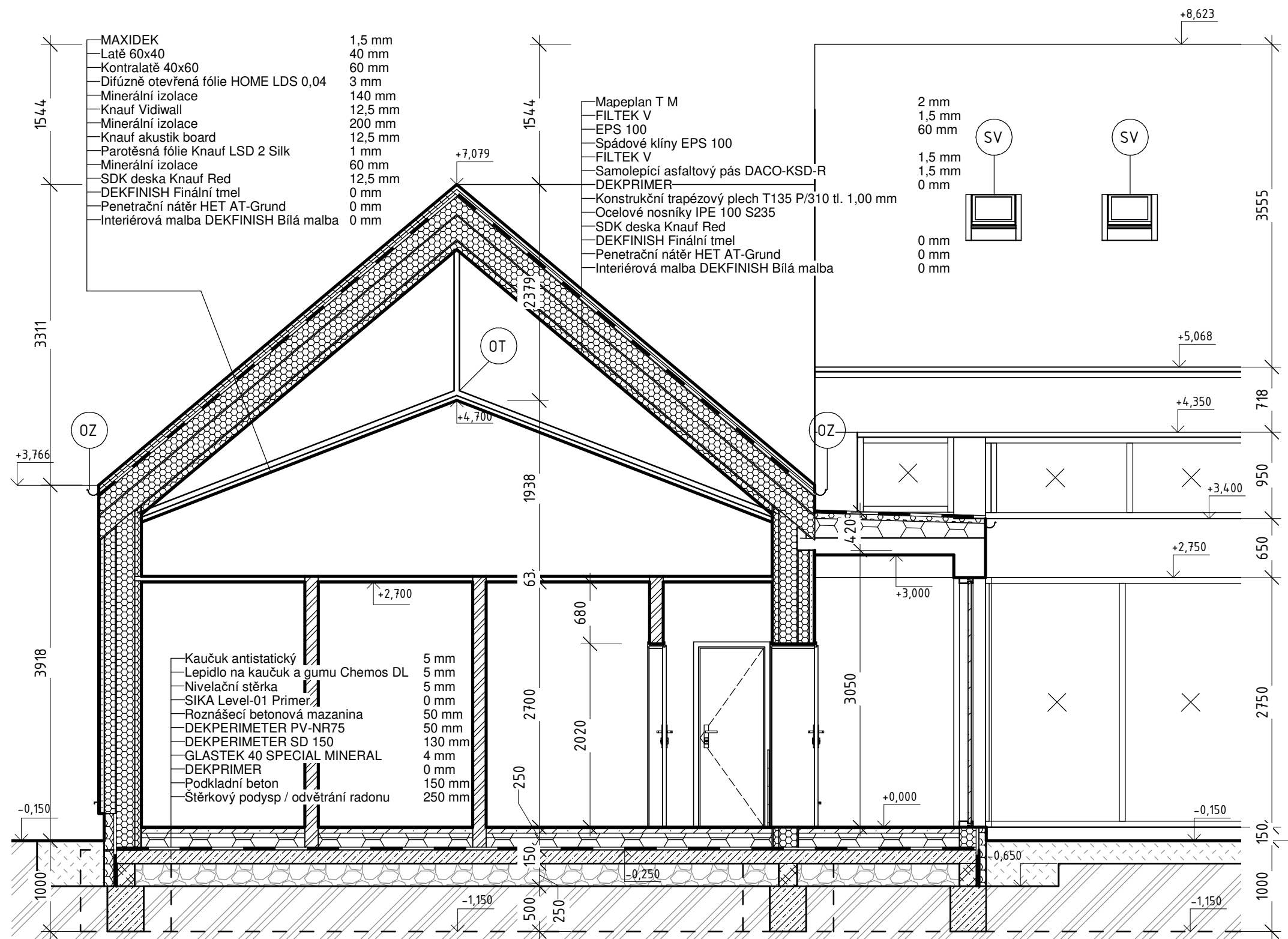
- Mapeplan T M 2 mm
- FILTEK V 2 mm
- EPS 100 160 mm
- Spádové klíny EPS 100 20-220 mm
- Beton C25/30 100 mm
- TR 50/250 0 mm
- HEB 200 S235 200 mm
- Konstrukce SDK 40 mm
- SDK 15 mm

Legenda značení

- Z1 - Schodišťové zábradlí nerez, ocelové madlo, skleněná výplň, výšky 1000 mm
- Z2 - Zábradlí schodišťového otvoru, nerez, ocelové madlo, skleněná výplň, výšky 1000 mm
- MS - Montované ocelové schodišticové schodiště, dvouramenné levotočivé, rozměry viz výkres
- OT - Táhla z ocelových profilů L90x90x10 se zavěšeným SDK podhledem
- OZ - Okapový žlab, průměr žlabu 125 mm
- OS - Okapový svod, průměr svodu 100 mm
- VO - Výdejní okno, rozměry viz výkres
- SV - Síťovní světlomydly VELUX TWR, průměr světlomydla 350 mm

0,000 = 471,37 m n. m.  
KÓTOVÁNO V mm, VÝŠKOVÉ KÓTY V m

DIPLOMOVÁ PRÁCE		Fakulta stavební ČVUT
Zpracoval	Bc. Janda Jaroslav	Měřítko 1 : 50
Vedoucí diplomové práce	doc. Ing. Martina Eliášová, CSc.	
<b>MATEŘSKÁ ŠKOLKA VE SVOJETICÍCH</b>		Odevzdání 12/09/19
Výkres	ŘEZ 1-1, ŘEZ 2-2	Č.výkresu D.1.1.04



- MAXIDEK 1,5 mm
- Latě 60x40 40 mm
- Kontralatě 40x60 60 mm
- Difúzně otevřená fólie HOME LDS 0,04 3 mm
- Minerální izolace 140 mm
- Knauf Vidiwall 12,5 mm
- Minerální izolace 200 mm
- Knauf akustik board 12,5 mm
- Parotěsná fólie Knauf LSD 2 Silk 1 mm
- Minerální izolace 60 mm
- SDK deska Knauf Red 12,5 mm
- DEKFINISH Finální tmel 0 mm
- Penetrační nátěr HET AT-Grund 0 mm
- Interiérová malba DEKFINISH Bílá malba 0 mm


- Mapeplan T M 2 mm
- FILTEK V 1,5 mm
- EPS 100 60 mm
- Spádové klíny EPS 100
- FILTEK V 1,5 mm
- Samolepící asfaltový pás DACO-KSD-R 1,5 mm
- DEKPRIMER 1,5 mm
- Konstrukční trapézový plech T135 P/310 tl. 1,00 mm 0 mm
- Ocelové nosníky IPE 100 S235 0 mm
- SDK deska Knauf Red 0 mm
- DEKFINISH Finální tmel 0 mm
- Penetrační nátěr HET AT-Grund 0 mm
- Interiérová malba DEKFINISH Bílá malba 0 mm

- Kaučuk antistatický 5 mm
- Lepidlo na kaučuk a gumu Chemos DL 5 mm
- Nivelační stěrka 5 mm
- SIKA Level-01 Primer 0 mm
- Roznášecí betonová mazanina 50 mm
- DEKPERIMETER PV-NR75 50 mm
- DEKPERIMETER SD 150 130 mm
- GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL 4 mm
- DEKPRIMER 0 mm
- Podkladní beton 150 mm
- Štěrkový podsp / odvětrání radonu 250 mm

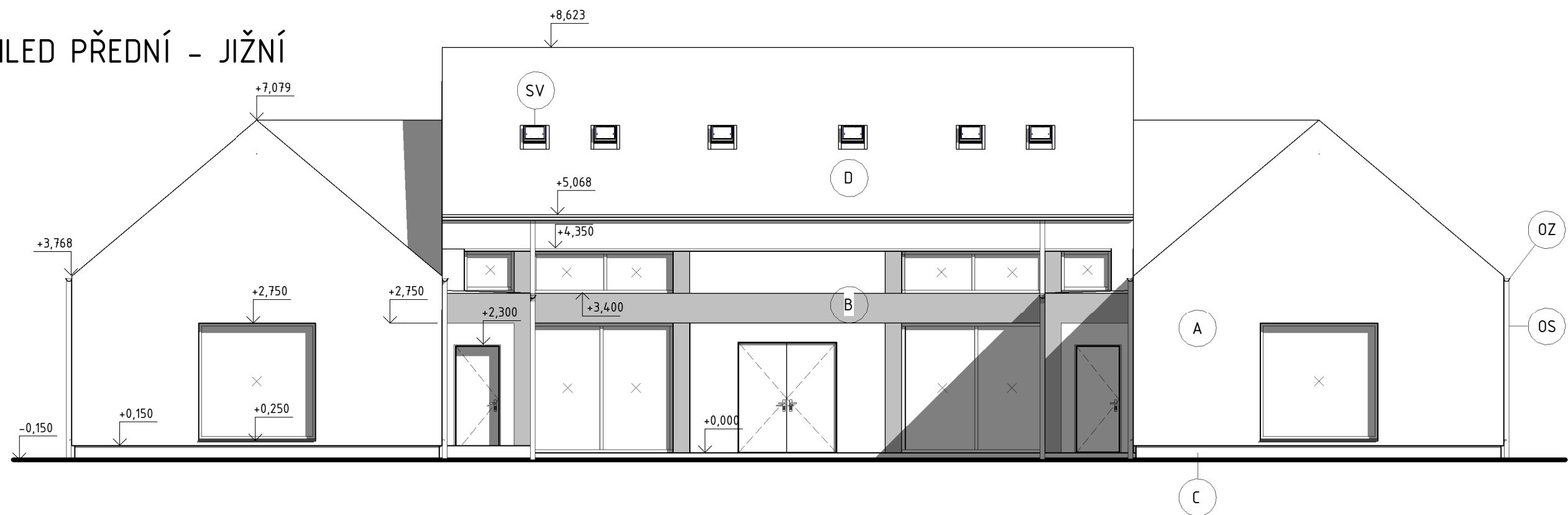
0,000 = 471,37 m n. m.  
 KÓTOVÁNO V mm, VÝŠKOVÉ KÓTY V m

### Legenda značení

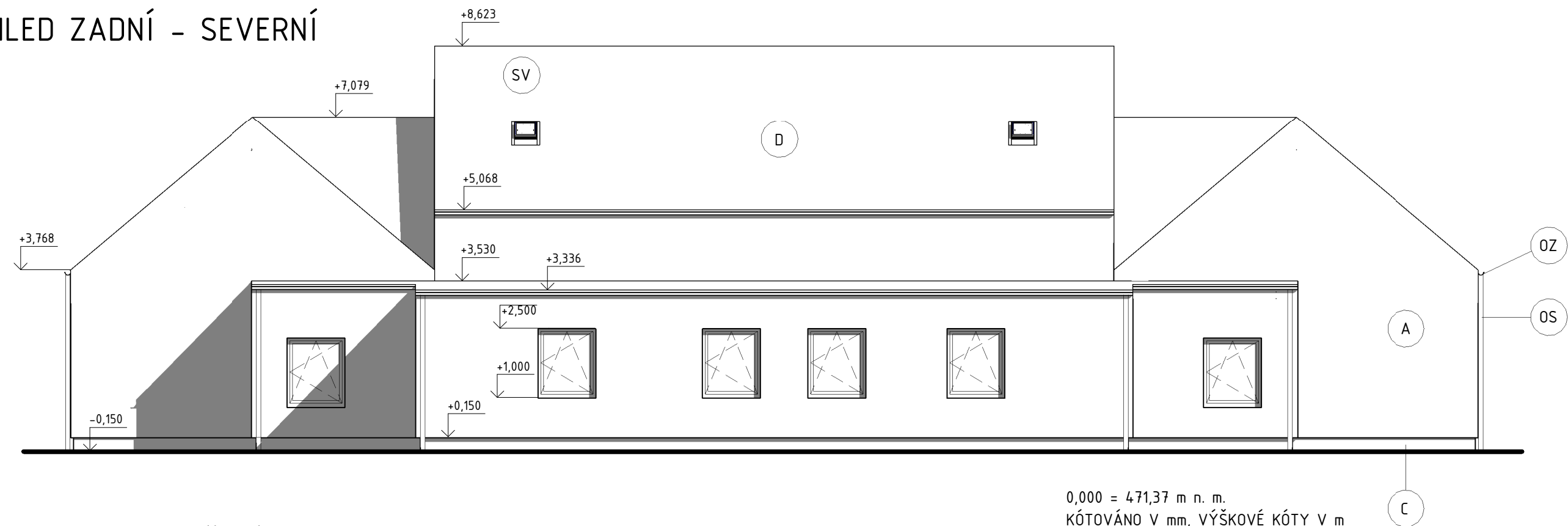
- Z1 - Schodišťové zábradlí nerez, ocelové madlo, skleněná výplň, výšky 1000 mm
- Z2 - Zábradlí schodišťového otvoru, nerez, ocelové madlo, skleněná výplň, výšky 1000 mm
- MS - Montované ocelové schodnicové schodiště, dvouramenné levotočivé, rozměry viz výkres
- OT - Táhla z ocelových profilů L90x90x10 se zavěšeným SDK podhledem
- OZ - Okapový žlab, průměr žlabu 125 mm
- OS - Okapový svod, průměr svodu 100 mm
- VO - Výdejní okno, rozměry viz výkres
- SV - Střešní světlodovy VELUX TWR, průměr světlodovu 350 mm

DIPLOMOVÁ PRÁCE		Fakulta stavební ČVUT	
Zpracoval	Bc. Janda Jaroslav		
Vedoucí diplomové práce	doc. Ing. Martina Eliášová, CSc.		
<b>MATEŘSKÁ ŠKOLKA VE SVOJETICÍCH</b>		Měřítko	1 : 50
		Odevzdání	12/09/19
Výkres	ŘEZ 3-3	Č.výkresu	D.1.1.05

# POHLED PŘEDNÍ - JIŽNÍ



# POHLED ZADNÍ - SEVERNÍ



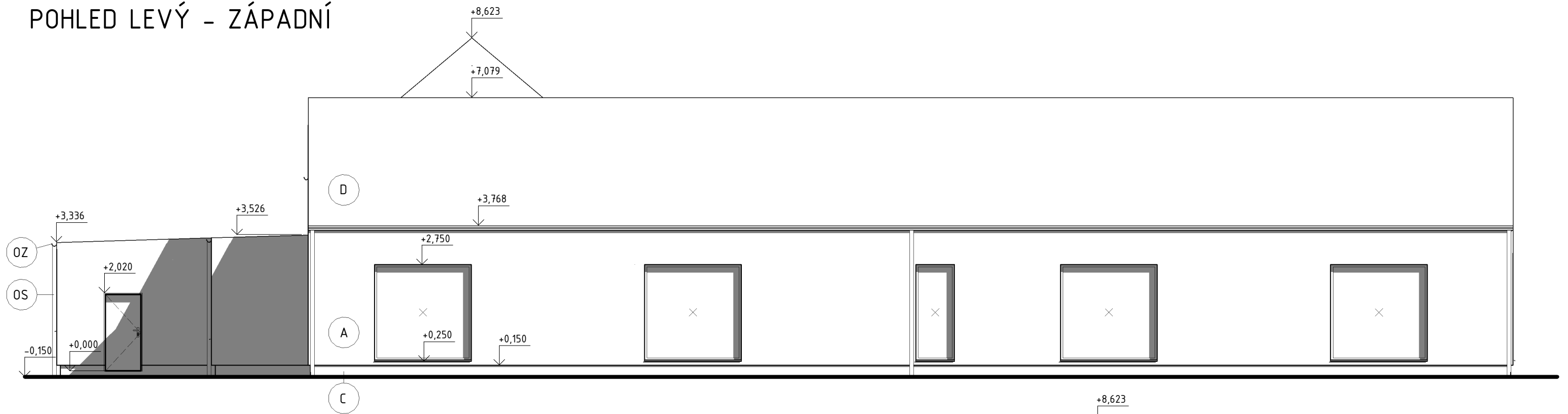
0,000 = 471,37 m n. m.  
KÓTOVÁNO V mm, VÝŠKOVÉ KÓTY V m

## Legenda značení

- A - Exteriérová omítka na Aquapanel, bílá
- B - Dřevěný obklad, modřín šedý
- C - Soklová omítka, marmolit, šed
- D - Plechová krytina MAXIDEK, červená
- SV - Střešní světlovody VELUX TWR, průměr světlovodu 350 mm
- OZ - Okapový žlab, průměr žlabu 125 mm
- OS - Okapový svod, průměr svodu 100 mm

DIPLOMOVÁ PRÁCE		Fakulta stavební ČVUT	
Zpracoval	Bc. Janda Jaroslav	Měřítko	1 : 100
Vedoucí diplomové práce	doc. Ing. Martina Eliášová, CSc.		
<b>MATEŘSKÁ ŠKOLKA VE SVOJETICÍCH</b>		Odevzdání	12/09/19
Výkres	POHLEDY JIŽNÍ A SEVERNÍ	Č.výkresu	D.1.1.06

# POHLED LEVÝ - ZÁPADNÍ



# POHLED PRAVÝ - VÝCHODNÍ

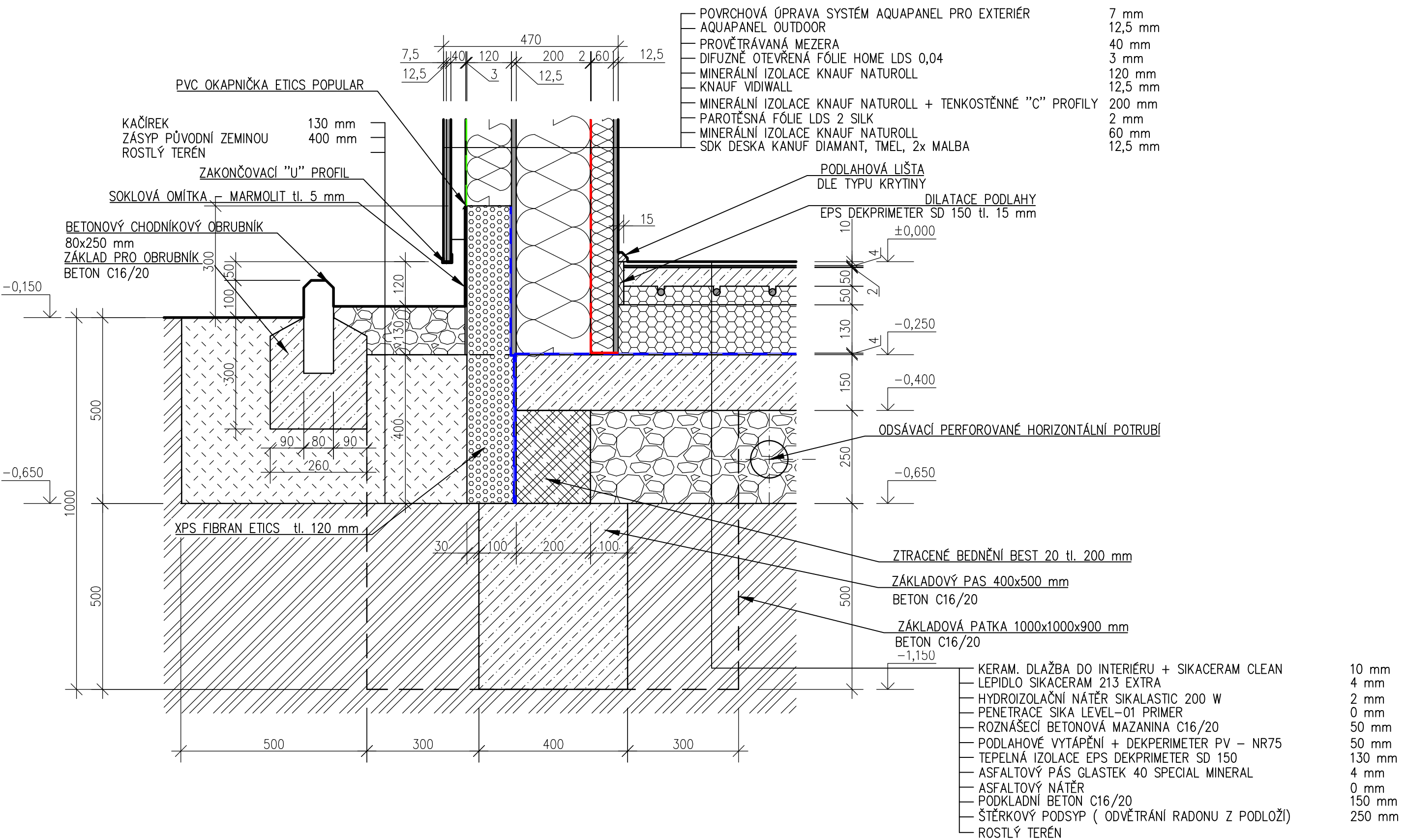


## Legenda značení

- A - Exteriérová omítka na Aquapanel, bílá
- B - Dřevěný obklad, modřín šedý
- C - Soklová omítka, marmolit, šed
- D - Plechová krytina MAXIDEK, červená
- SV - Střešní světlovody VELUX TWR, průměr světlovodu 350 mm
- OZ - Okapový žlab, průměr žlabu 125 mm
- OS - Okapový svod, průměr svodu 100 mm

0,000 = 471,37 m n. m.  
KÓTOVÁNO V mm, VÝŠKOVÉ KÓTY V m

DIPLOMOVÁ PRÁCE		Fakulta stavební ČVUT	
Zpracoval	Bc. Janda Jaroslav	Měřítko	1 : 100
Vedoucí diplomové práce	doc. Ing. Martina Eliášová, CSc.		
Výkres POHLED ZÁPADNÍ A VÝCHODNÍ		Odevzdání	12/09/19
		Č.výkresu	D.1.1.07

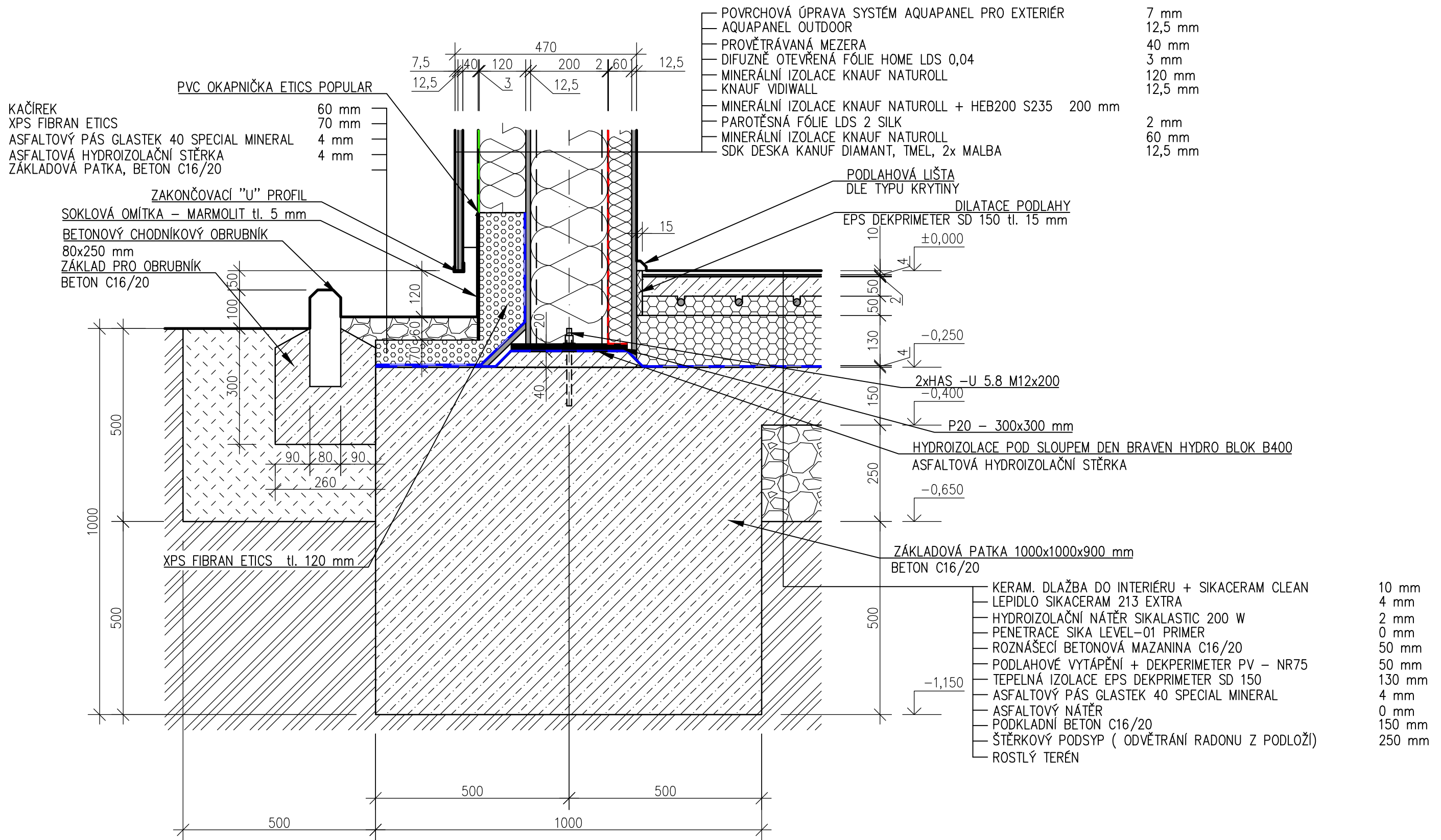



- POVRCHOVÁ ÚPRAVA SYSTÉM AQUAPANEL PRO EXTERIÉR 7 mm
- AQUAPANEL OUTDOOR 12,5 mm
- PROVĚTRÁVANÁ MEZERA 40 mm
- DIFUZNĚ OTEVŘENÁ FÓLIE HOME LDS 0,04 3 mm
- MINERÁLNÍ IZOLACE KNAUF NATUROLL 120 mm
- KNAUF VIDIWALL 12,5 mm
- MINERÁLNÍ IZOLACE KNAUF NATUROLL + TENKOSTĚNNÉ "C" PROFILY 200 mm
- PAROTĚSNÁ FÓLIE LDS 2 SILK 2 mm
- MINERÁLNÍ IZOLACE KNAUF NATUROLL 60 mm
- SDK DESKA KANUF DIAMANT, TMEL, 2x MALBA 12,5 mm

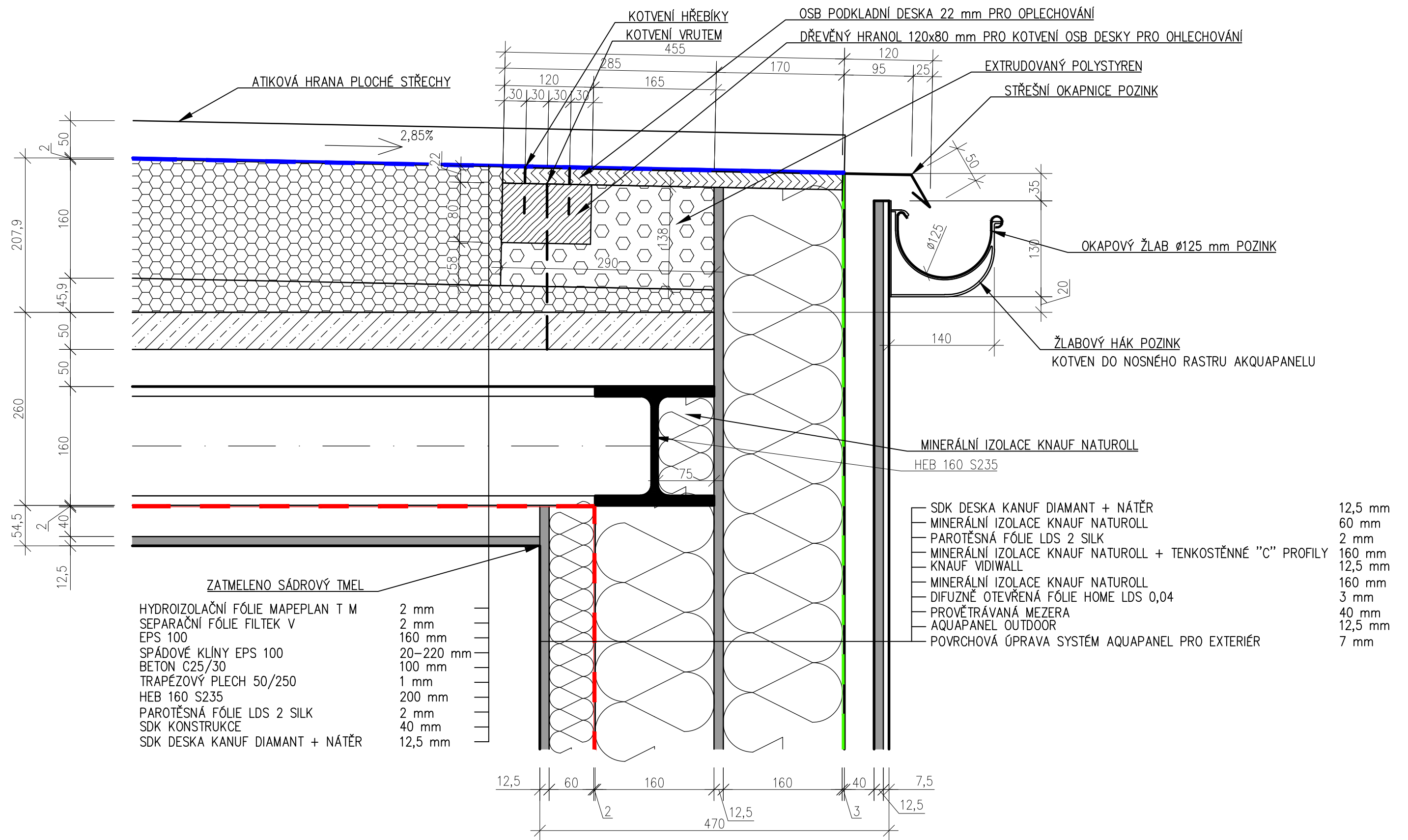
- KERAM. DLAŽBA DO INTERIÉRU + SIKACERAM CLEAN 10 mm
- LEPIDLO SIKACERAM 213 EXTRA 4 mm
- HYDROIZOLAČNÍ NÁTĚR SIKALASTIC 200 W 2 mm
- PENETRACE SIKA LEVEL-01 PRIMER 0 mm
- ROZNÁŠECÍ BETONOVÁ MAZANINA C16/20 50 mm
- PODLAHOVÉ VYTÁPĚNÍ + DEKPERIMETER PV - NR75 50 mm
- TEPELNÁ IZOLACE EPS DEKPRIMETER SD 150 130 mm
- ASFALTOVÝ PÁS GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL 4 mm
- ASFALTOVÝ NÁTĚR 0 mm
- PODKLADNÍ BETON C16/20 150 mm
- ŠTĚRKOVÝ PODSYP ( ODVĚTRÁNÍ RADONU Z PODLOŽÍ) 250 mm
- ROSTLÝ TERÉN

DIPLOMOVÁ PRÁCE		Fakulta stavební ČVUT 	
Zpracoval	Bc. Janda Jaroslav	Měřítko	1 : 10
Vedoucí diplomové práce	doc. Ing. Martina Eliášová, CSc.	Odevzdání	1/2020
Výkres	DETAIL Č.1: SOKL	Č. výkresu	D.1.1.08






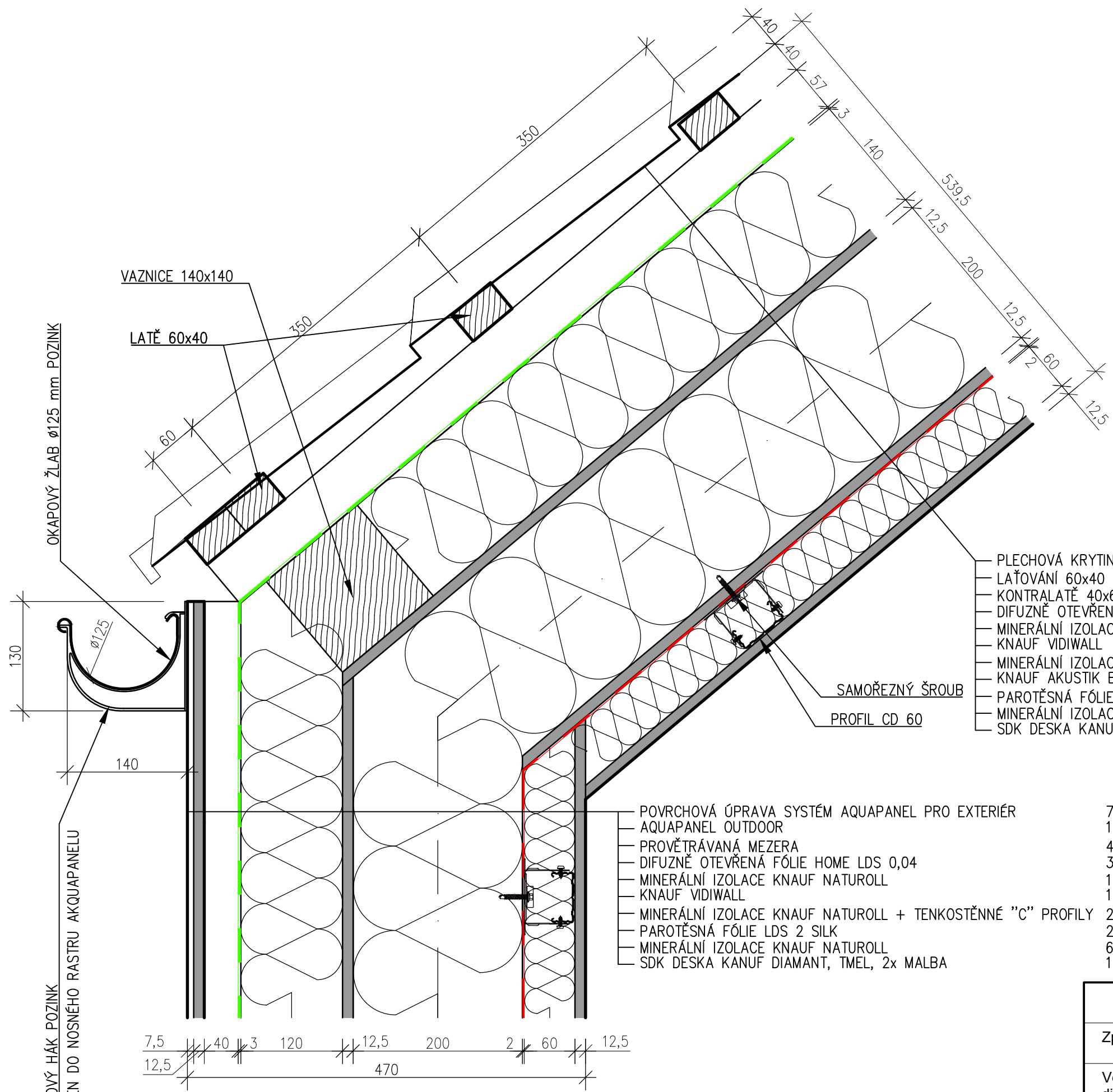
DIPLOMOVÁ PRÁCE		Fakulta stavební ČVUT 	
Zpracoval	Bc. Janda Jaroslav	Měřítko	1 : 10
Vedoucí diplomové práce	doc. Ing. Martina Eliášová, CSc.	Odevzdání	1/2020
Výkres	DETAIL Č.1: SOKL - PATKA	Č. výkresu	D.1.1.09



- ZATMELENO SÁDROVÝ TMEL
- HYDROIZOLAČNÍ FÓLIE MAPEPLAN T M 2 mm
- SEPARAČNÍ FÓLIE FILTEK V 2 mm
- EPS 100 160 mm
- SPÁDOVÉ KLÍNY EPS 100 20–220 mm
- BETON C25/30 100 mm
- TRAPÉZOVÝ PLECH 50/250 1 mm
- HEB 160 S235 200 mm
- PAROTĚSNÁ FÓLIE LDS 2 SILK 2 mm
- SDK KONSTRUKCE 40 mm
- SDK DESKA KANUF DIAMANT + NÁTĚR 12,5 mm

- SDK DESKA KANUF DIAMANT + NÁTĚR 12,5 mm
- MINERÁLNÍ IZOLACE KNAUF NATUROLL 60 mm
- PAROTĚSNÁ FÓLIE LDS 2 SILK 2 mm
- MINERÁLNÍ IZOLACE KNAUF NATUROLL + TENKOSTĚNNÉ "C" PROFILY 160 mm
- KNAUF VIDIWALL 12,5 mm
- MINERÁLNÍ IZOLACE KNAUF NATUROLL 160 mm
- DIFUZNĚ OTEVŘENÁ FÓLIE HOME LDS 0,04 3 mm
- PROVĚTRÁVANÁ MEZERA 40 mm
- AQUAPANEL OUTDOOR 12,5 mm
- POVRCHOVÁ ÚPRAVA SYSTÉM AQUAPANEL PRO EXTERIÉR 7 mm

DIPLOMOVÁ PRÁCE		Fakulta stavební ČVUT 	
Zpracoval	Bc. Janda Jaroslav	Měřítko	1 : 5
Vedoucí diplomové práce	doc. Ing. Martina Eliášová, CSc.	Odevzdání	1/2020
Výkres	DETAIL Č.3 - OKAP PLOCHÉ STŘECHY	Č. výkresu	D.1.1.10



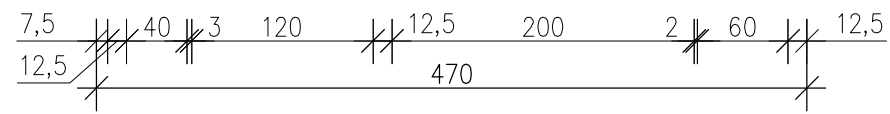
- PLECHOVÁ KRYTINA MAXIDEK 1,5 mm
- LAŤOVÁNÍ 60x40 40 mm
- KONTRALATĚ 40x60 60 mm
- DIFUZNĚ OTEVŘENÁ FÓLIE HOME LDS 0,04 3 mm
- MINERÁLNÍ IZOLACE KNAUF NATUROLL 140 mm
- KNAUF VIDIWALL 12,5 mm
- MINERÁLNÍ IZOLACE KNAUF NATUROLL 200 mm
- KNAUF AKUSTIK BOARD 12,5 mm
- PAROTĚSNÁ FÓLIE LDS 2 SILK 2 mm
- MINERÁLNÍ IZOLACE KNAUF NATUROLL 60 mm
- SDK DESKA KANUF RED, TMEL, 2x MALBA 12,5 mm

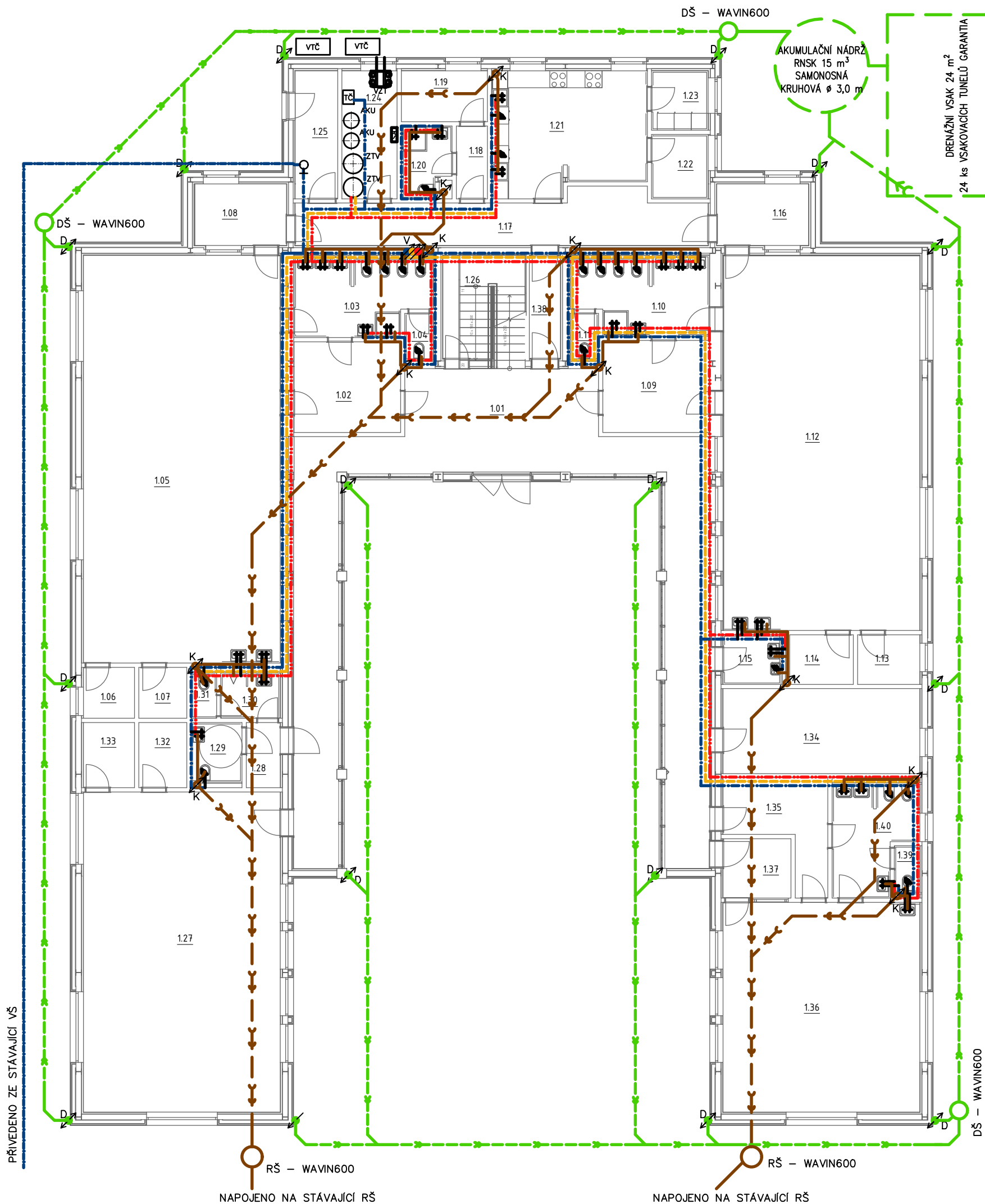
- POVRCHOVÁ ÚPRAVA SYSTÉM AQUAPANEL PRO EXTERIÉR 7 mm
- AQUAPANEL OUTDOOR 12,5 mm
- PROVĚTRÁVANÁ MEZERA 40 mm
- DIFUZNĚ OTEVŘENÁ FÓLIE HOME LDS 0,04 3 mm
- MINERÁLNÍ IZOLACE KNAUF NATUROLL 120 mm
- KNAUF VIDIWALL 12,5 mm
- MINERÁLNÍ IZOLACE KNAUF NATUROLL + TENKOSTĚNNÉ "C" PROFILY 200 mm
- PAROTĚSNÁ FÓLIE LDS 2 SILK 2 mm
- MINERÁLNÍ IZOLACE KNAUF NATUROLL 60 mm
- SDK DESKA KANUF DIAMANT, TMEL, 2x MALBA 12,5 mm

DIPLOMOVÁ PRÁCE		Fakulta stavební ČVUT 	
Zpracoval	Bc. Janda Jaroslav	Měřítko	1 : 5
Vedoucí diplomové práce	doc. Ing. Martina Eliášová, CSc.	Odevzdání	1/2020
Výkres	DETAIL Č.4 - OKAP SEDLOVÉ STŘECHY	Č. výkresu	D.1.1.11

OKAPOVÝ ŽLAB ø125 mm POZINK

ŽLABOVÝ HÁK POZINK  
KOTVEN DO NOSNÉHO RASTRU AKQUAPANELU



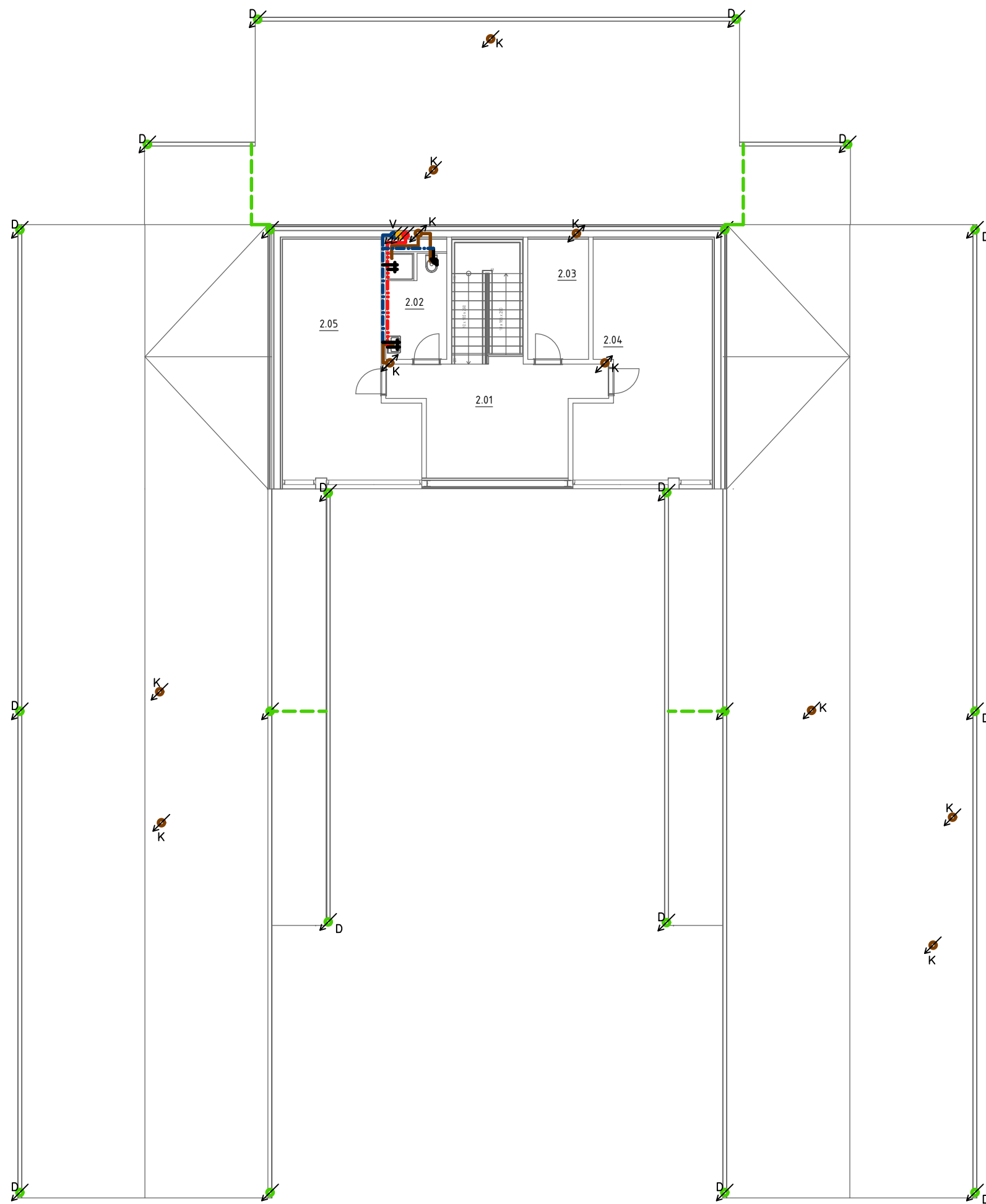


Číslo	Název	Plocha
1.01	VSTUPNÍ HALA	87,3 m <sup>2</sup>
1.02	ŠATNA DĚTI	12,0 m <sup>2</sup>
1.03	WC/UMÝVÁRNA DĚTI	12,5 m <sup>2</sup>
1.04	WC DOSPĚLÍ	1,7 m <sup>2</sup>
1.05	TŘÍDA	100,1 m <sup>2</sup>
1.06	SKLAD	3,2 m <sup>2</sup>
1.07	SKLAD	3,1 m <sup>2</sup>
1.08	VÝDEJNA POTRAVIN	7,0 m <sup>2</sup>
1.09	ŠATNA DĚTI	12,2 m <sup>2</sup>
1.10	WC/UMÝVÁRNA DĚTI	12,3 m <sup>2</sup>
1.11	WC DOSPĚLÍ	1,7 m <sup>2</sup>
1.12	TŘÍDA	92,1 m <sup>2</sup>
1.13	SKLAD	3,9 m <sup>2</sup>
1.14	SKLAD	3,9 m <sup>2</sup>
1.15	ÚKLID	3,6 m <sup>2</sup>
1.16	VÝDEJNA POTRAVIN	7,0 m <sup>2</sup>
1.17	CHODBA	23,6 m <sup>2</sup>
1.18	CHODBA	2,8 m <sup>2</sup>
1.19	ŠATNA	5,5 m <sup>2</sup>
1.20	WC	4,1 m <sup>2</sup>
1.21	KUCHYŇ	23,0 m <sup>2</sup>
1.22	SKLAD NÁDOBÍ	4,5 m <sup>2</sup>
1.23	SKLAD POTRAVIN	4,2 m <sup>2</sup>
1.24	TECHNICKÁ MÍSTNOST	8,8 m <sup>2</sup>
1.25	CHODBA - ZÁSOBOVÁNÍ	6,8 m <sup>2</sup>
1.26	SKLAD	11,0 m <sup>2</sup>
1.27	MULTIFUNKČNÍ SÁL	78,6 m <sup>2</sup>
1.28	CHODBA	2,8 m <sup>2</sup>
1.29	WC HENDIKEP	3,8 m <sup>2</sup>
1.30	UMÝVÁRNA	3,3 m <sup>2</sup>
1.31	WC	1,4 m <sup>2</sup>
1.32	SKLAD	3,9 m <sup>2</sup>
1.33	SKLAD	4,1 m <sup>2</sup>
1.34	DENNÍ MÍSTNOST PRO ZAMĚSTNANCE	20,9 m <sup>2</sup>
1.35	ŠATNA DĚTI	10,0 m <sup>2</sup>
1.36	TŘÍDA	51,5 m <sup>2</sup>
1.37	VÝDEJNA POTRAVIN	5,0 m <sup>2</sup>
1.38	CHODBA	4,0 m <sup>2</sup>
1.39	WC DOSPĚLÍ	1,5 m <sup>2</sup>
1.40	WC/UMÝVÁRNA DĚTI	10,3 m <sup>2</sup>
Celkový součet:		659,2 m <sup>2</sup>

LEGENDA ZNAČENÍ

- STOUPACÍ KANALIZAČNÍ POTRUBÍ
- DEŠŤOVÝ SVOD
- STOUPACÍ VODOVODNÍ POTRUBÍ (SV,CV,TV)
- SPLAŠKOVÉ PŘIPOJOVACÍ POTRUBÍ
- LEŽATÉ SPLAŠKOVÉ KANALIZAČNÍ POTRUBÍ
- LEŽATÉ DEŠŤOVÉ KANALIZAČNÍ POTRUBÍ
- ROZVOD PITNÉ STUDENÉ VODY
- ROZVOD CÍRKULAČNÍ TEPLÉ VODY
- ROZVOD TEPLÉ VODY
- KOUTOVÝ VENTIL
- VÝVODNÉ BATERIE
- HLAVNÍ UZÁVĚR VODY

DIPLOMOVÁ PRÁCE		Fakulta stavební ČVUT	
Zpracoval	Bc. Janda Jaroslav	Měřítko	1 : 150
Vedoucí diplomové práce	doc. Ing. Martina Eliášová, CSc.	Odevzdání	1/2020
Výkres	GENEREL ZTI - 1.NP	Č. výkresu	D.1.4.01



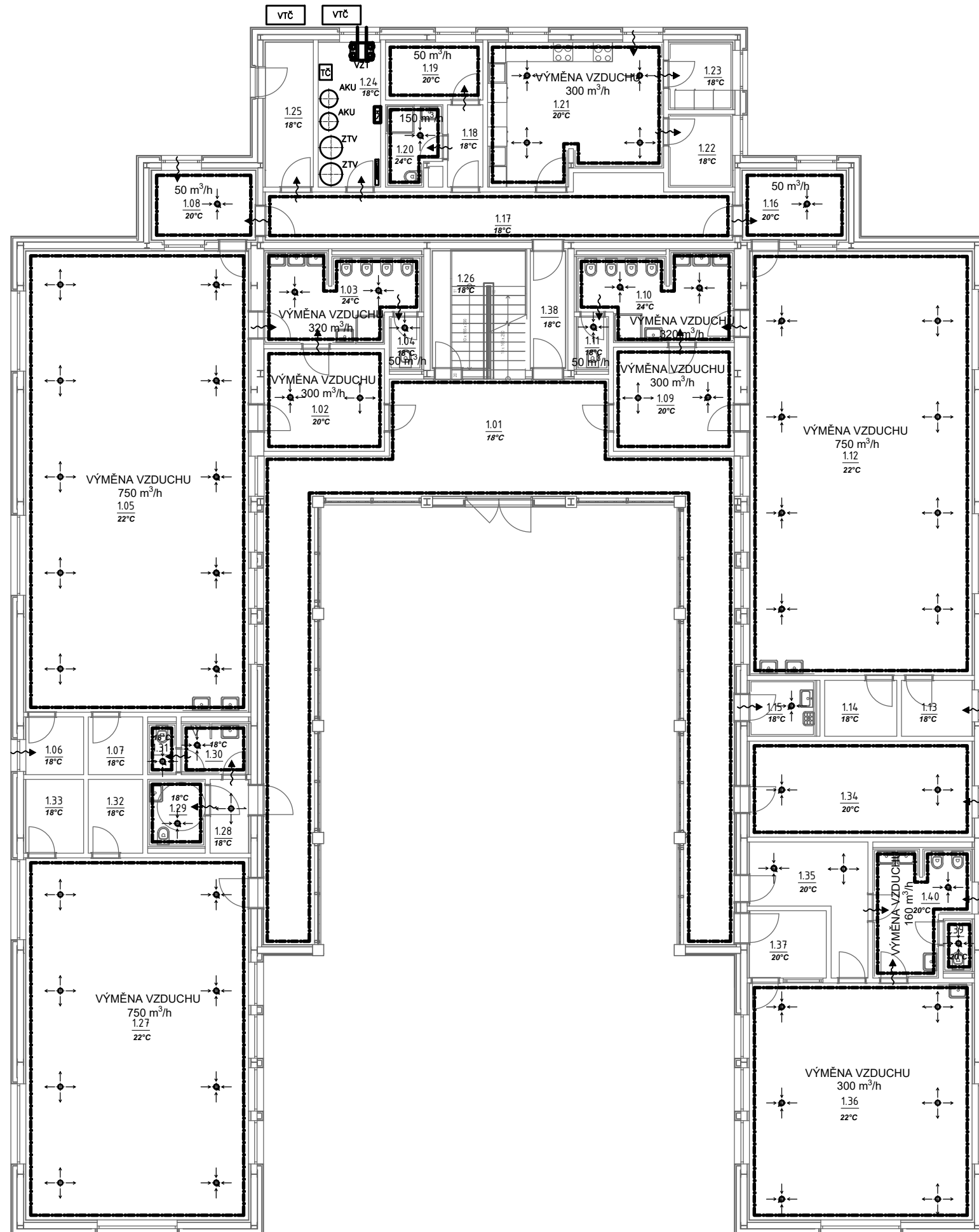
Tabulka místností - 2.NP

Číslo	Název	Plocha
2.01	HALA	29,0 m <sup>2</sup>
2.02	WC + SPRCHA	6,5 m <sup>2</sup>
2.03	ARCHIV	7,5 m <sup>2</sup>
2.04	KANCELÁŘ UČITEL	30,1 m <sup>2</sup>
2.05	KANCELÁŘ ŘEDITEL	27,6 m <sup>2</sup>
Celkový součet:		100,7 m <sup>2</sup>

LEGENDA ZNAČENÍ

- STOUPACÍ KANALIZAČNÍ POTRUBÍ
- DEŠŤOVÝ SVOD
- STOUPACÍ VODOVODNÍ POTRUBÍ (SV,CV,TV)
- SPLAŠKOVÉ PŘIPOJOVACÍ POTRUBÍ
- LEŽATÉ SPLAŠKOVÉ KANALIZAČNÍ POTRUBÍ
- LEŽATÉ DEŠŤOVÉ KANALIZAČNÍ POTRUBÍ
- ROZVOD PITNÉ STUDENÉ VODY
- ROZVOD CÍRKULAČNÍ TEPLÉ VODY
- ROZVOD TEPLÉ VODY
- KOUTOVÝ VENTIL
- VÝVODNÉ BATERIE
- HLAVNÍ UZÁVĚR VODY

DIPLOMOVÁ PRÁCE		Fakulta stavební ČVUT	
Zpracoval	Bc. Janda Jaroslav	Měřítko	1 : 150
Vedoucí diplomové práce	doc. Ing. Martina Eliášová, CSc.	Odevzdání	1/2020
Výkres	GENEREL ZTI - 2.NP	Č. výkresu	D.1.4.02



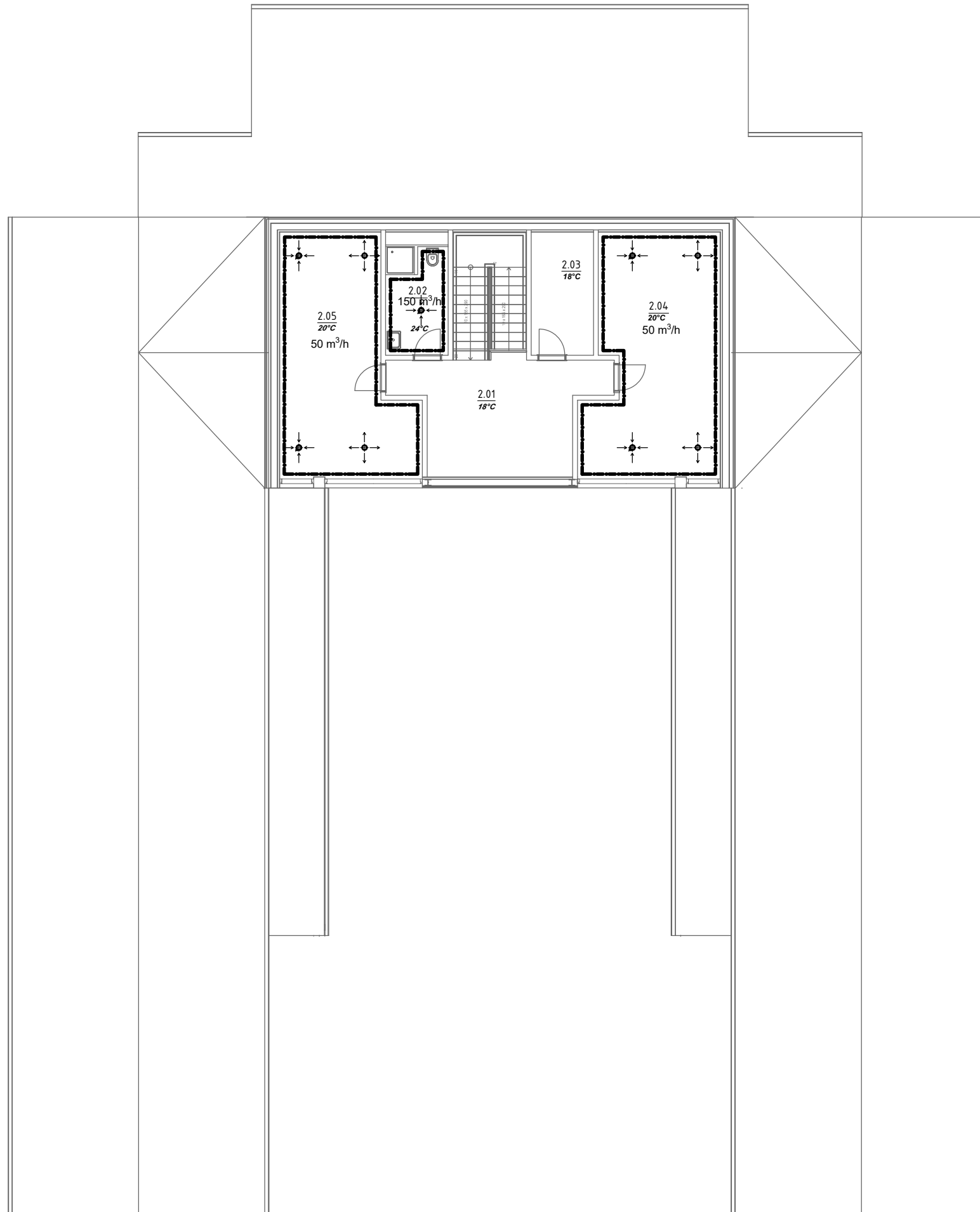
Tabulka místností - 1.NP

Číslo	Název	Plocha
1.01	VSTUPNÍ HALA	87,3 m <sup>2</sup>
1.02	ŠATNA DĚTI	12,0 m <sup>2</sup>
1.03	WC/UMÝVÁRNA DĚTI	12,5 m <sup>2</sup>
1.04	WC DOSPĚLÍ	1,7 m <sup>2</sup>
1.05	TŘÍDA	100,1 m <sup>2</sup>
1.06	SKLAD	3,2 m <sup>2</sup>
1.07	SKLAD	3,1 m <sup>2</sup>
1.08	VÝDEJNA POTRAVIN	7,0 m <sup>2</sup>
1.09	ŠATNA DĚTI	12,2 m <sup>2</sup>
1.10	WC/UMÝVÁRNA DĚTI	12,3 m <sup>2</sup>
1.11	WC DOSPĚLÍ	1,7 m <sup>2</sup>
1.12	TŘÍDA	92,1 m <sup>2</sup>
1.13	SKLAD	3,9 m <sup>2</sup>
1.14	SKLAD	3,9 m <sup>2</sup>
1.15	ÚKLID	3,6 m <sup>2</sup>
1.16	VÝDEJNA POTRAVIN	7,0 m <sup>2</sup>
1.17	CHODBA	23,6 m <sup>2</sup>
1.18	CHODBA	2,8 m <sup>2</sup>
1.19	ŠATNA	5,5 m <sup>2</sup>
1.20	WC	4,1 m <sup>2</sup>
1.21	KUCHYŇ	23,0 m <sup>2</sup>
1.22	SKLAD NÁDOBÍ	4,5 m <sup>2</sup>
1.23	SKLAD POTRAVIN	4,2 m <sup>2</sup>
1.24	TECHNICKÁ MÍSTNOST	8,8 m <sup>2</sup>
1.25	CHODBA - ZÁSOBOVÁNÍ	6,8 m <sup>2</sup>
1.26	SKLAD	11,0 m <sup>2</sup>
1.27	MULTIFUNKČNÍ SÁL	78,6 m <sup>2</sup>
1.28	CHODBA	2,8 m <sup>2</sup>
1.29	WC HENDIKEP	3,8 m <sup>2</sup>
1.30	UMÝVÁRNA	3,3 m <sup>2</sup>
1.31	WC	1,4 m <sup>2</sup>
1.32	SKLAD	3,9 m <sup>2</sup>
1.33	SKLAD	4,1 m <sup>2</sup>
1.34	DENNÍ MÍSTNOST PRO ZAMĚSTNANCE	20,9 m <sup>2</sup>
1.35	ŠATNA DĚTI	10,0 m <sup>2</sup>
1.36	TŘÍDA	51,5 m <sup>2</sup>
1.37	VÝDEJNA POTRAVIN	5,0 m <sup>2</sup>
1.38	CHODBA	4,0 m <sup>2</sup>
1.39	WC DOSPĚLÍ	1,5 m <sup>2</sup>
1.40	WC/UMÝVÁRNA DĚTI	10,3 m <sup>2</sup>
Celkový součet:		659,2 m <sup>2</sup>

LEGENDA ZNAČENÍ

- PŘÍVOD VZDUCHU
- ODVOD VZDUCHU
- INFILTRACE VZDUCHU / MŘÍŽKY VE DVEŘÍCH
- JEDNOTKA VZDUCHOTECHNIKY
- PODLAHOVÉ VYTÁPĚNÍ
- AKUMULAČNÍ NÁDOBA
- ZASOBNÍK TEPLÉ VODY
- VENKOVNÍ JEDNOTKA TEPELNÉHO ČERPADLA VZDUCH-VODA
- VNITŘNÍ JEDNOTKA TEPELNÉHO ČERPADLA VZDUCH-VODA
- ROZDĚLOVAČ TEPLOVODNÍHO PODLAHOVÉHO VYTÁPĚNÍ
- ELEKTROINSTALAČNÍ ROZVADĚČ












DIPLOMOVÁ PRÁCE		Fakulta stavební ČVUT	
Zpracoval	Bc. Janda Jaroslav	Měřítko	1 : 150
Vedoucí diplomové práce	doc. Ing. Martina Eliášová, CSc.	Odevzdání	1/2020
Výkres	GENEREL VYTÁPĚNÍ, VĚTRÁNÍ- 1.NP	Č. výkresu	D.1.4.03




Tabulka místností - 2.NP

Číslo	Název	Plocha
2.01	HALA	29,0 m <sup>2</sup>
2.02	WC + SPRCHA	6,5 m <sup>2</sup>
2.03	ARCHIV	7,5 m <sup>2</sup>
2.04	KANCELÁŘ UČITEL	30,1 m <sup>2</sup>
2.05	KANCELÁŘ ŘEDITEL	27,6 m <sup>2</sup>
Celkový součet:		100,7 m <sup>2</sup>

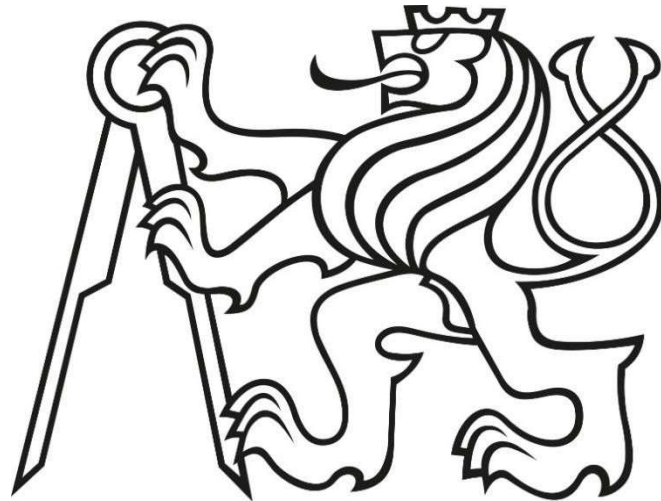
LEGENDA ZNAČENÍ

-  PŘÍVOD VZDUCHU
-  ODVOD VZDUCHU
-  INFILTRACE VZDUCHU / MŘÍŽKY VE DVEŘÍCH
-  JEDNOTKA VZDUCHOTECHNIKY
-  PODLAHOVÉ VYTÁPĚNÍ
-  AKUMULAČNÍ NÁDOBA
-  ZASOBNÍK TEPLÉ VODY
-  VENKOVNÍ JEDNOTKA TEPELNÉHO ČERPADLA VZDUCH-VODA
-  VNITŘNÍ JEDNOTKA TEPELNÉHO ČERPADLA VZDUCH-VODA
-  ROZDĚLOVAČ TEPLOVODNÍHO PODLAHOVÉHO VYTÁPĚNÍ
-  ELEKTROINSTALAČNÍ ROZVADĚČ

DIPLOMOVÁ PRÁCE		Fakulta stavební ČVUT 	
Zpracoval	Bc. Janda Jaroslav	Měřítko	1 : 150
Vedoucí diplomové práce	doc. Ing. Martina Eliášová, CSc.	Odevzdání	1/2020
Výkres	GENEREL VYTÁPĚNÍ, VĚTRÁNÍ- 2.NP	Č. výkresu	D.1.4.04

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**  
**Fakulta stavební**

Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí



**MATEŘSKÁ ŠKOLKA VE SVOJETICÍCH**  
**5. VÝKRESOVÁ DOKUMENTACE**

- stavebně konstrukční část D.1.2

Autor práce: Bc. Jaroslav Janda  
Vedoucí práce: doc. Ing. Martina Eliášová, CSc.

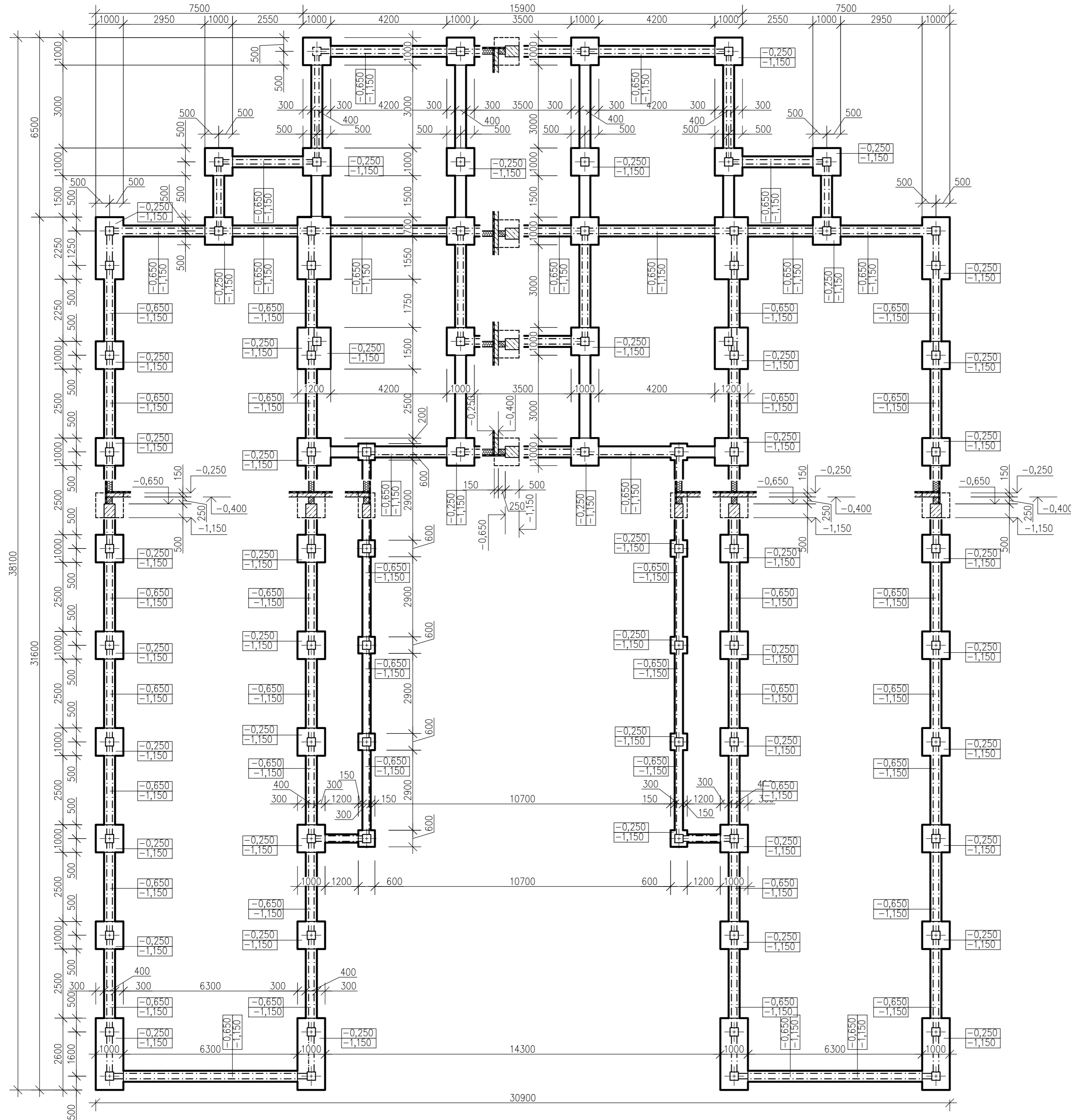
Praha 2020



# OBSAH VÝKRESOVÉ DOKUMENTACE

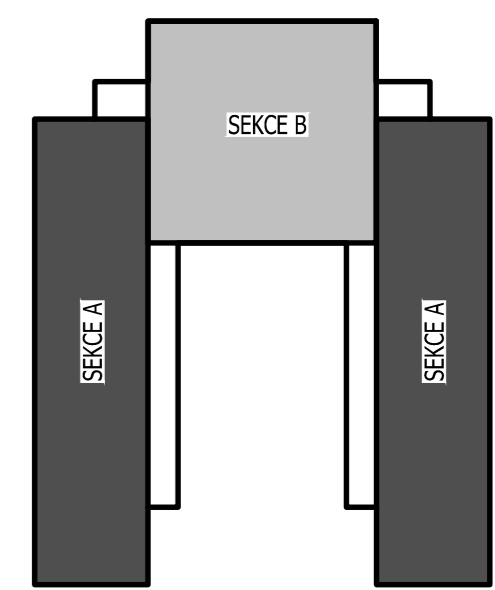
## STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ČÁST D.1.2

D.1.2.01	ZÁKLADOVÉ KONSTRUKCE	1:100
D.1.2.02	KONSTRUKČNÍ PŮDORYS 1.NP	1:100
D.1.2.03	KONSTRUKČNÍ PŮDORYS 2.NP	1:100
D.1.2.04	KONSTRUKCE STROPU	1:100
D.1.2.05	KONSTRUKCE STŘECHY	1:100
D.1.2.06	ŘEZ A-A	1:50
D.1.2.07	ŘEZ B-B	1:50
D.1.2.08	ŘEZ C-C	1:75
D.1.2.09	POHLED PŘEDNÍ – JIŽNÍ	1:100
D.1.2.10	POHLED ZADNÍ – SEVERNÍ	1:100
D.1.2.11	POHLED PRAVÝ – VÝCHODNÍ	1:100
D.1.2.12	POHLED LEVÝ – ZÁPADNÍ	1:100
D.1.2.13	GEOMETRIE ZTUŽIDEL	1:100
D.1.2.14	DETAIL Č.1: ZÁKLADOVÁ PATKA	1:10
D.1.2.15	DETAIL Č.2: PRŮVLAK – SLOUP	1:5
D.1.2.16	DETAIL Č.3: STROPNICE – PRŮVLAK	1:5
D.1.2.17	DETAIL Č.4: RÁMOVÝ ROH – OKAP	1:5
D.1.2.18	DETAIL Č.5: RÁMOVÝ ROH – HŘEBEN	1:5
D.1.2.19	DETAIL Č.6: SPOJ TÁHEL	1:5
D.1.2.20	DETAIL Č.7: 2. VARIANTA PŘÍPOJ. TÁHEL	1:5



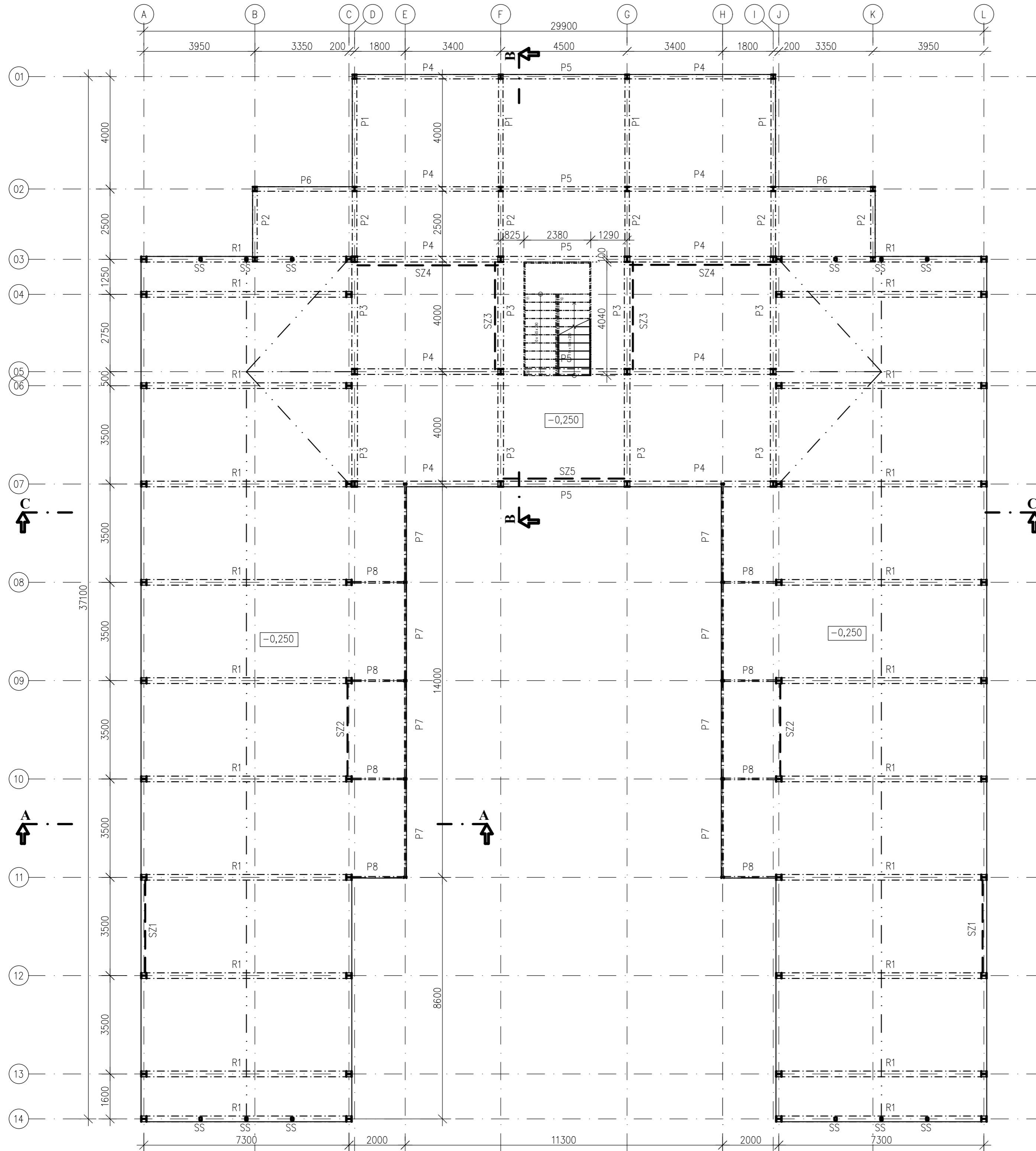
**POZNÁMKY**

- PO UKONČENÍ VÝKOPOVÝCH PRACÍ JE NUTNÉ POSODIT ÚNOSNOST ZÁKLADOVÉ SPÁRY. PŘI NEVYHOVUJÍCÍ ÚNOSNOSTI JE NUTNÉ NAVRHNOUT A POSODIT ZÁKLADY NA KONKRÉTNÍ ZÁKLADOVÉ POMĚRY ( ÚNOSNOST ZÁKLADOVÉ SPÁRY UVAŽOVÁNA 0,15MPa)
- PŘED BETONÁŽÍ ZÁKLADŮ JE NUTNÉ VYNECHAT OTVOR PRO PROSTUPY ROZVODŮ A ULOŽIT LEŽATÉ ROZVODY INSTALACÍ
- PŘI BETONÁŽI ULOŽIT DO ZÁKLADU PO OBVODU ZÁKLADOVÝ ZEMNÍK HROMOSVODU
- ZPĚTNÉ ZÁSYPY SE ZHUTNÍ PO VRSTVÁCH PO 15 cm ( 0,15MPa)
- PODKLADNÍ BETON SE V CELÉ PLOŠE VYZTUŽÍ SVAŘOVANOU SÍTÍ 6/150/150 mm PŘI HORNÍM A SPODNÍM OKRAJÍ DESKY (krytí výztuže min. 30 mm)
- ZÁKLADY BUDOU Z BETONU C16/20



±0,000 = 471,37 m n. m  
 KÓTOVÁNO V mm, VÝŠKOVÉ KOTÝ V m

DIPLOMOVÁ PRÁCE		Fakulta stavební ČVUT	
Zpracoval	Bc. Janda Jaroslav		
Vedoucí diplomové práce	doc. Ing. Martina Eliášová, CSc.		
<b>MATEŘSKÁ ŠKOLKA VE SVOJETICÍCH</b>		Měřítko	1 : 100
		Odevzdání	1/2020
Výkres	ZÁKLADOVÉ KONSTRUKCE	Č. výkresu	D.1.2.01



VÝPIS SVISLÝCH KONSTRUKČNÍ PRVKŮ

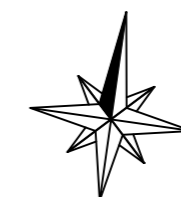
OZN	PROFIL	DÉLKA [mm]	OZN	PROFIL	DÉLKA [mm]	OZN	PROFIL	DÉLKA [mm]
03-A	HEB 200	4000	07-E	IPE 100	3500	06-J	HEB 200	4000
04-A	HEB 200	4000	08-E	IPE 100	3500	07-J	HEB 200	4000
06-A	HEB 200	4000	09-E	IPE 100	3500	08-J	HEB 200	4000
07-A	HEB 200	4000	10-E	IPE 100	3500	09-J	HEB 200	4000
08-A	HEB 200	4000	11-E	IPE 100	3500	10-J	HEB 200	4000
09-A	HEB 200	4000	12-E	IPE 100	3500	11-J	HEB 200	4000
10-A	HEB 200	4000	01-F	HEB 160	4000	12-J	HEB 200	4000
11-A	HEB 200	4000	02-F	HEB 160	4000	13-J	HEB 200	4000
12-A	HEB 200	4000	03-F	HEB 200	5250	14-J	HEB 200	4000
13-A	HEB 200	4000	05-F	HEB 200	4000	02-K	HEB 160	4000
14-A	HEB 200	4000	07-F	HEB 200	5250	03-K	HEB 160	4000
02-B	HEB 160	4000	01-G	HEB 160	4000	03-L	HEB 200	4000
03-B	HEB 160	4000	02-G	HEB 160	4000	04-L	HEB 200	4000
03-C	HEB 200	4000	03-G	HEB 200	5250	06-L	HEB 200	4000
04-C	HEB 200	4000	05-G	HEB 200	4000	07-L	HEB 200	4000
06-C	HEB 200	4000	07-G	HEB 200	5250	08-L	HEB 200	4000
07-C	HEB 200	4000	07-H	IPE 100	3500	09-L	HEB 200	4000
08-C	HEB 200	4000	08-H	IPE 100	3500	10-L	HEB 200	4000
09-C	HEB 200	4000	09-H	IPE 100	3500	11-L	HEB 200	4000
10-C	HEB 200	4000	10-H	IPE 100	3500	12-L	HEB 200	4000
11-C	HEB 200	4000	11-H	IPE 100	3500	13-L	HEB 200	4000
12-C	HEB 200	4000	12-H	IPE 100	3500	14-L	HEB 200	4000
13-C	HEB 200	4000	01-I	HEB 160	4000			
14-C	HEB 200	4000	02-I	HEB 160	4000			
01-D	HEB 160	4000	03-I	HEB 200	5250			
02-D	HEB 160	4000	04-I	HEB 200	4000			
03-D	HEB 200	5250	05-I	HEB 200	5250			
05-D	HEB 200	4000	03-J	HEB 200	4000			
07-D	HEB 200	5250	04-J	HEB 200	4000			

LEGENDA ZNAČENÍ

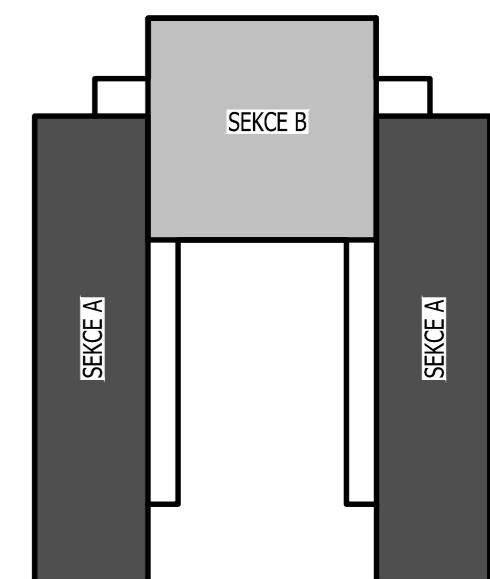
- R1 - OCELOVÝ RÁM SEKCE A, HEB 200, rozměry viz výkres řez A-A
- P1 - PŘÍČLE, HEB 160, dl. 4000 mm
- P2 - PŘÍČLE, HEB 160, dl. 2500 mm
- P3 - PŘÍČLE, HEB 200, dl. 4000 mm
- P4 - PŘÍČLE, HEB 200 dl. 5200 mm
- P5 - PŘÍČLE, HEB 200 dl. 4500 mm
- P6 - PŘÍČLE, HEB 160 dl. 3550 mm
- P7 - PŘÍČLE, IPE 100, dl. 3500 mm
- P8 - PŘÍČLE, IPE 100, dl. 2000 mm
- SZ1 - SVISLÉ PODÉLNÉ ZTUŽIDLO SEKCE A, RHS 60x60x4
- SZ2 - SVISLÉ PODÉLNÉ ZTUŽIDLO SEKCE A, RHS 60x60x4
- SZ3 - SVISLÉ PŘÍČNÉ ZTUŽIDLO SEKCE B, RHS 60x60x4
- SZ4 - SVISLÉ PODÉLNÉ ZTUŽIDLO SEKCE B, RHS 60x60x4
- SZ5 - SVISLÉ PODÉLNÉ ZTUŽIDLO SEKCE B, RHS 60x60x4
- SS - ŠTÍTOVÉ SLOUPY RHS 90x90x8

MATERIÁLY

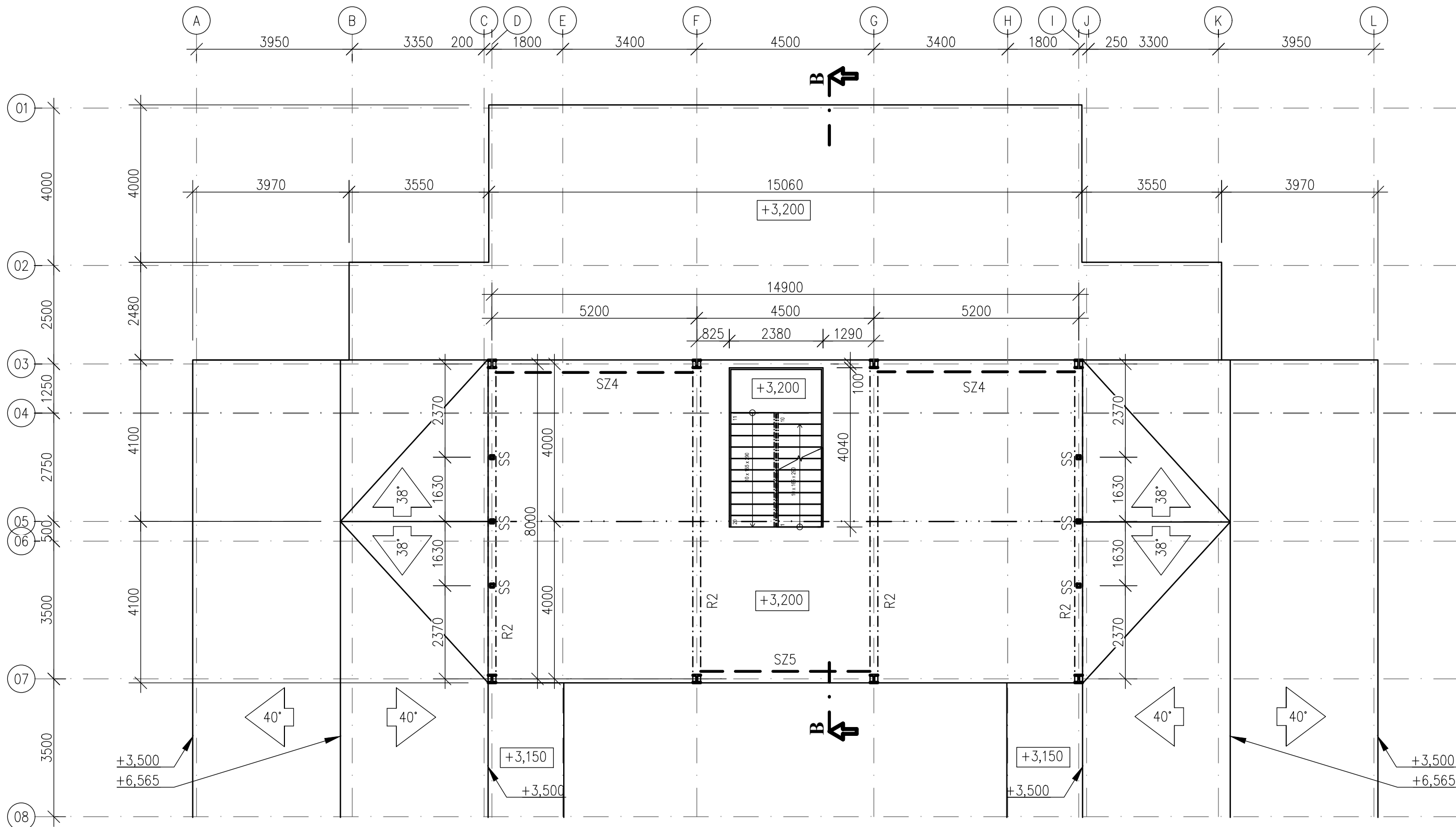
- RÁMY: S235J0
- SLOUPY: S235J0
- PŘÍČLE: S235J0
- ZÁKLADY: C16/20



±0,000 = 471,37 m n. m  
KÓTOVÁNO V mm, VÝŠKOVÉ KOTÝ V m



DIPLOMOVÁ PRÁCE		Fakulta stavební ČVUT
Zpracoval	Bc. Janda Jaroslav	Měřítko 1 : 100
Vedoucí diplomové práce	doc. Ing. Martina Eliášová, CSc.	
<b>MATEŘSKÁ ŠKOLKA VE SVOJETICÍCH</b>		Odevzdání 1/2020
Výkres	KONSTRUKČNÍ PŮDORYS 1.NP	Č. výkresu D.1.2.02



### VÝPIS SVISLÝCH KONSTRUKČNÍ PRVKŮ

OZN	PROFIL	DÉLKA [mm]
03-D	HEB 200	5250
07-D	HEB 200	5250
03-F	HEB 200	5250
03-F	HEB 200	5250
03-G	HEB 200	5250
07-G	HEB 200	5250
03-I	HEB 200	5250
07-I	HEB 200	5250

### LEGENDA ZNAČENÍ

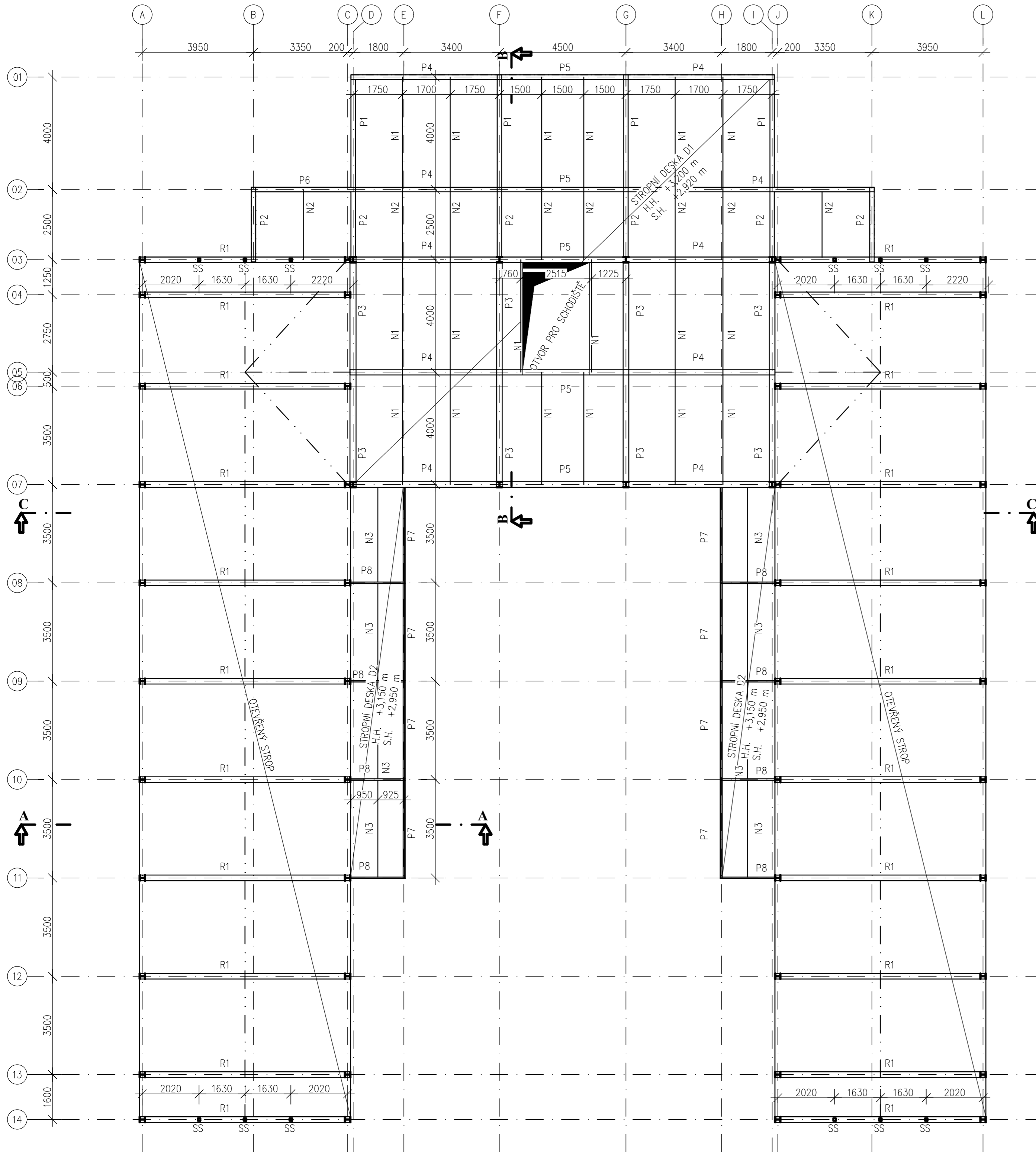
- R2 - OCELOVÝ RÁM SEKCE B, HEB 200, rozměry viz výkres ŘEZ B-B  
 SZ4 - SVISLÉ PODÉLNÉ ZTUŽIDLO SEKCE B, RHS 60x60x4  
 SZ5 - SVISLÉ PODÉLNÉ ZTUŽIDLO SEKCE B, RHS 60x60x4  
 SS - ŠTÍTOVÉ SLOUPY RHS 90x90x8

### MATERIÁLY

- RÁMY: S235J0  
 SLOUPY: S235J0  
 PŘÍČLE: S235J0  
 VAZNICE: DŘEVO C24  
 ZÁKLADY: C16/20

±0,000 = 471,37 m n. m  
 KÓTOVÁNO V mm, VÝŠKOVÉ KOTÝ V m

DIPLOMOVÁ PRÁCE		Fakulta stavební ČVUT	
Zpracoval	Bc. Janda Jaroslav	Měřítko	1 : 100
Vedoucí diplomové práce	doc. Ing. Martina Eliášová, CSc.		
Výkres KONSTRUKČNÍ PŮDORYS 2.NP		Odevzdání	1/2020
		Č. výkresu	D.1.2.03



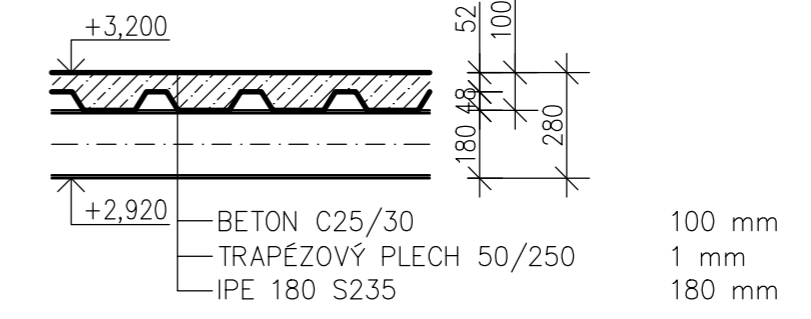
**VÝPIS SVISLÝCH KONSTRUKČNÍCH PRVKŮ**

OZN	PROFIL	DĚLKA [mm]	OZN	PROFIL	DĚLKA [mm]	OZN	PROFIL	DĚLKA [mm]
03-A	HEB 200	4000	03-J	HEB 200	4000	03-D	HEB 200	5250
04-A	HEB 200	4000	04-J	HEB 200	4000	07-D	HEB 200	5250
06-A	HEB 200	4000	06-J	HEB 200	4000	03-F	HEB 200	5250
07-A	HEB 200	4000	07-J	HEB 200	4000	03-G	HEB 200	5250
08-A	HEB 200	4000	08-J	HEB 200	4000	03-H	HEB 200	5250
09-A	HEB 200	4000	09-J	HEB 200	4000	07-G	HEB 200	5250
10-A	HEB 200	4000	10-J	HEB 200	4000	03-I	HEB 200	5250
11-A	HEB 200	4000	11-J	HEB 200	4000	07-I	HEB 200	5250
12-A	HEB 200	4000	12-J	HEB 200	4000			
13-A	HEB 200	4000	13-J	HEB 200	4000			
14-A	HEB 200	4000	14-J	HEB 200	4000			
03-C	HEB 200	4000	03-L	HEB 200	4000			
04-C	HEB 200	4000	04-L	HEB 200	4000			
06-C	HEB 200	4000	06-L	HEB 200	4000			
07-C	HEB 200	4000	07-L	HEB 200	4000			
08-C	HEB 200	4000	08-L	HEB 200	4000			
09-C	HEB 200	4000	09-L	HEB 200	4000			
10-C	HEB 200	4000	10-L	HEB 200	4000			
11-C	HEB 200	4000	11-L	HEB 200	4000			
12-C	HEB 200	4000	12-L	HEB 200	4000			
13-C	HEB 200	4000	13-L	HEB 200	4000			
14-C	HEB 200	4000	14-L	HEB 200	4000			

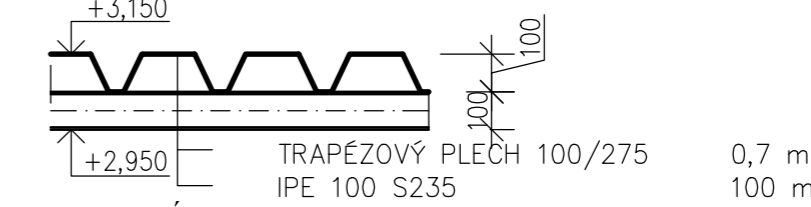
**LEGENDA ZNAČENÍ**

- R1 - OCELOVÝ RÁM SEKCE A, HEB 200, rozměry viz výkres řez A-A
- P1 - PŘÍČLE, HEB 160, dl. 4000 mm
- P2 - PŘÍČLE, HEB 160, dl. 2500 mm
- P3 - PŘÍČLE, HEB 200, dl. 4000 mm
- P4 - PŘÍČLE, HEB 200, dl. 5200 mm
- P5 - PŘÍČLE, HEB 200, dl. 4500 mm
- P6 - PŘÍČLE, HEB 160, dl. 3550 mm
- P7 - PŘÍČLE, IPE 100, dl. 3500 mm
- P8 - PŘÍČLE, IPE 100, dl. 2000 mm
- N1 - STROPNÍ NOSNÍK, IPE 180, 4000 mm
- N2 - STROPNÍ NOSNÍK, IPE 180, 2000 mm
- N3 - STROPNÍ NOSNÍK, IPE 100, dl. 3500 mm
- SS - ŠTÍTOVÉ SLOUPY RHS 90x90x8

**KONSTRUKCE STROPNÍ DESKY D1**

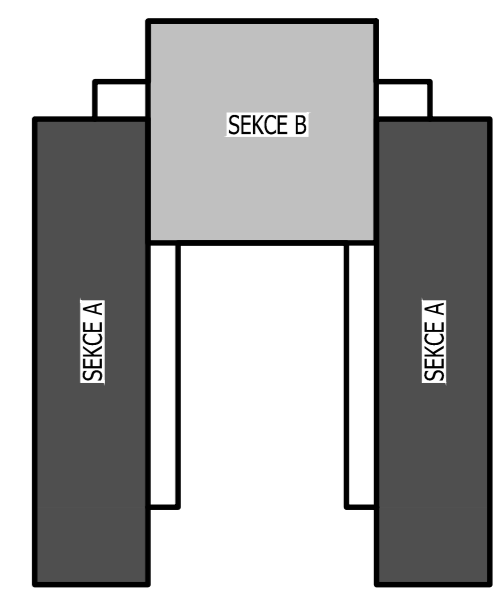


**KONSTRUKCE STROPNÍ DESKY D2**

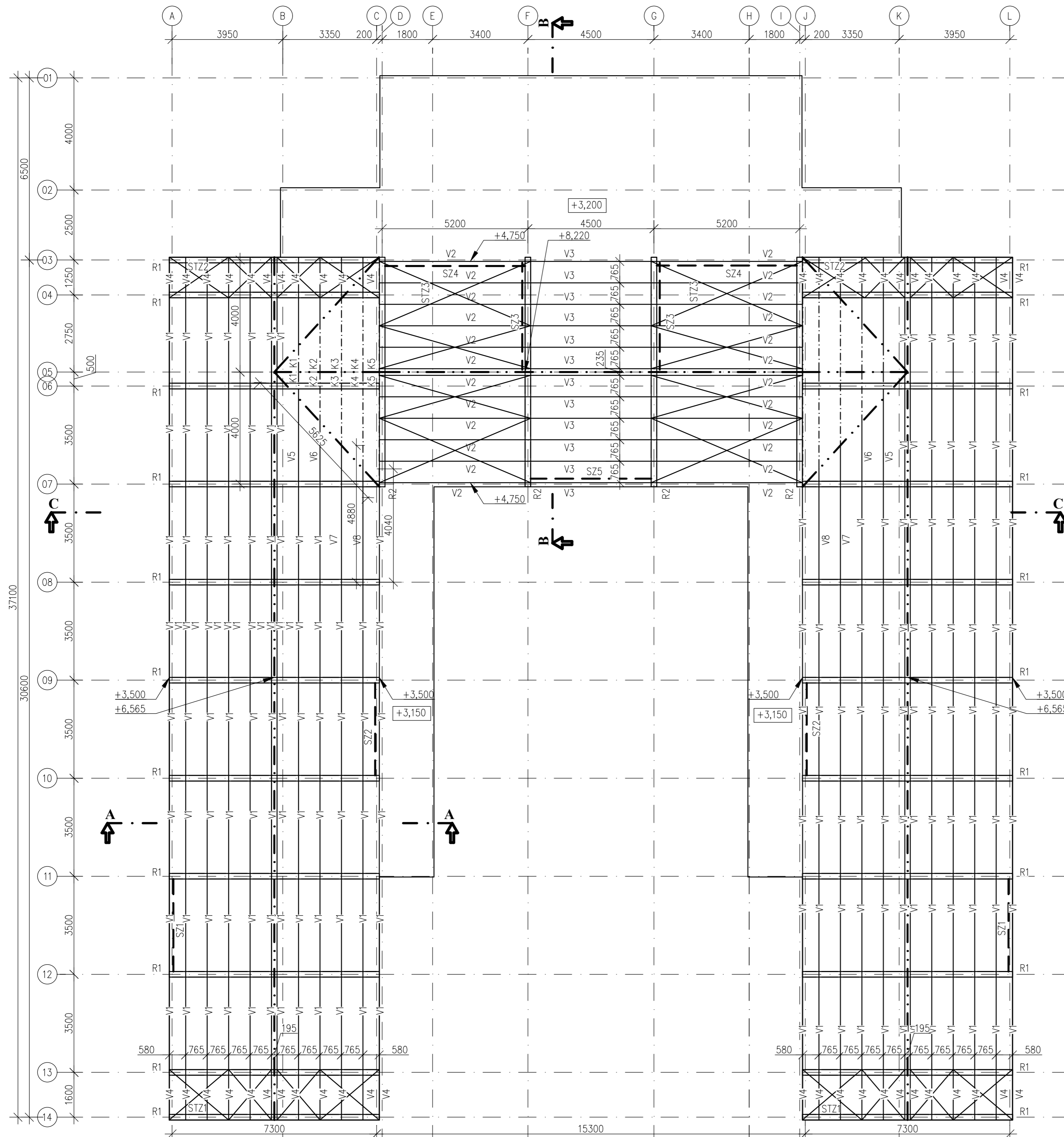


**MATERIÁLY**

- RÁMY: S235J0
  - SLOUPY: S235J0
  - PŘÍČLE: S235J0
  - NOSNÍKY: S235J0
  - BETON: C25/30
  - TRAPÉZOVÝ PLECH: S320GD ±0,000 = 471,37 m n. m
- KÓTOVÁNO V mm, VÝŠKOVÉ KOTÝ V m



DIPLOMOVÁ PRÁCE		Fakulta stavební ČVUT
Zpracoval	Bc. Janda Jaroslav	Měřítko 1 : 100
Vedoucí diplomové práce	doc. Ing. Martina Eliášová, CSc.	
<b>MATEŘSKÁ ŠKOLKA VE SVOJETICÍCH</b>		Odevzdání 1/2020
Výkres	KONSTRUKCE STROPU NAD 1.NP	Č. výkresu D.1.2.04



### LEGENDA ZNAČENÍ

- R1 – OCELOVÝ RÁM SEKCE A, HEB 200, rozměry viz výkres řez A–A
- R2 – OCELOVÝ RÁM SEKCE B, HEB 200, rozměry viz výkres řez B–B
- V1 – VAZNICE 140x140, dl. 3500 mm
- V2 – VAZNICE 180x160, dl. 5200 mm
- V3 – VAZNICE 180x160, dl. 4500 mm
- V4 – VAZNICE 140x140, dl. 1250 mm
- V5 – VAZNICE 140x140, dl. 3160 mm
- V6 – VAZNICE 140x140, dl. 2220 mm
- V7 – VAZNICE 140x140, dl. 4880 mm
- V8 – VAZNICE 140x140, dl. 4040 mm
- V9 – VAZNICE 140x140, dl. 1600 mm
- K1 – KROKEV 140x140, dl. 1220 mm
- K2 – KROKEV 140x140, dl. 2300 mm
- K3 – KROKEV 140x140, dl. 3320 mm
- K4 – KROKEV 140x140, dl. 4480 mm
- K5 – KROKEV 140x140, dl. 5260 mm
- K7 – NÁROŽNÍ KROKEV 180x160, dl. 7350 mm
- K8 – VRCHOLOVÁ KROKEV 180x160, dl. 3850 mm
- STZ1 – STŘEŠNÍ ZTUŽIDLO SEKCE A, DIAGONÁLY TÁHALA MACALLOY Ø10 mm, SVISLICE RHS 40x40x2,9
- STZ2 – STŘEŠNÍ ZTUŽIDLO SEKCE A, DIAGONÁLY TÁHALA MACALLOY Ø10 mm, SVISLICE RHS 40x40x2,9
- STZ3 – STŘEŠNÍ ZTUŽIDLO SEKCE B, DIAGONÁLY TÁHALA MACALLOY Ø10 mm, SVISLICE RHS 60x60x4

### POZNÁMKY

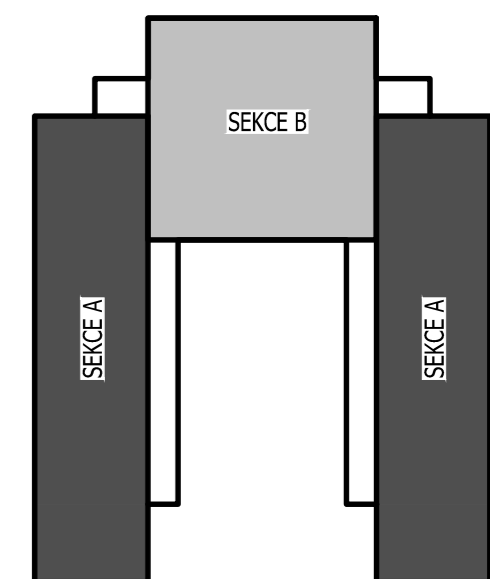
- SEDLOVÁ STŘECHA SE SKLONEM 40°
- VLAŠSKÁ SOUSTAVA S OCELOVÝMI RÁMY

### SKLADBA STŘEŠNÍHO PLÁŠTĚ

- PLECHOVÁ KRYTINA
- LAŤOVÁNÍ 40x60 mm
- KONTRA LATĚ 60x40 mm
- DIFUZNÍ KONTAKTNÍ FÓLIE
- TEPELNÁ IZOLACE MEZI VAZNICEMI 140–180 mm
- SÁDROVLÁKNITÉ DESKY 12,5 mm
- OCELOVÝ RÁM + TEPELNÁ IZOLACE tl. 200 mm
- PAROTĚSNÁ FÓLIE
- KONSTRUKCE PODHLEDU + TEPELNÁ IZOLACE tl. 50 mm
- SÁDROKARTONOVÉ DESKY 12,5 mm

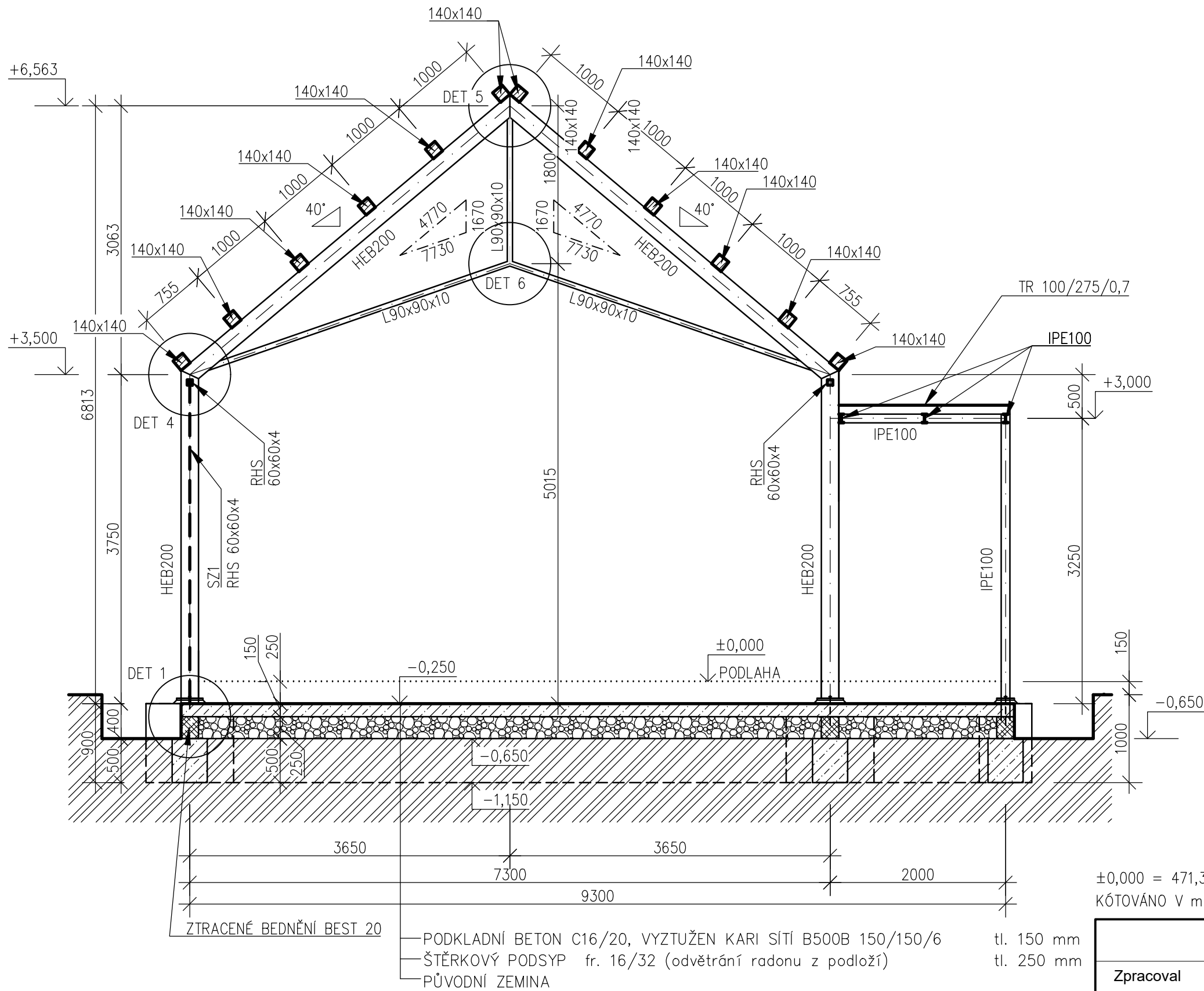
### MATERIÁLY

- RÁMY: S235J0
- VAZNICE: DŘEVO C24
- KROKVE: DŘEVO C24



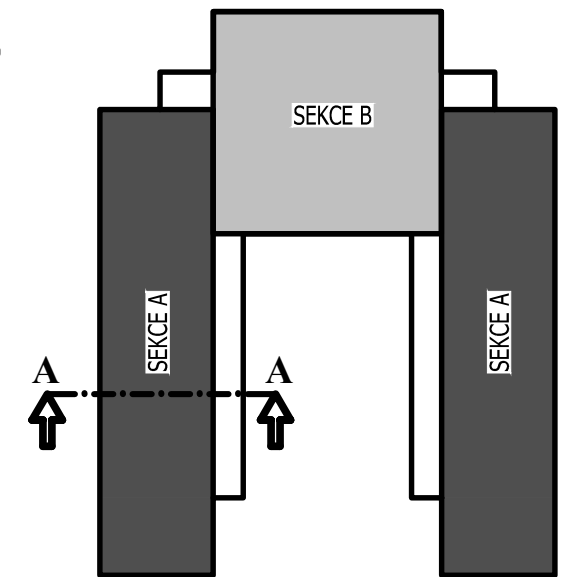
±0,000 = 471,37 m n. m  
KÓTOVÁNO V mm, VÝŠKOVÉ KOTÝ V m

DIPLOMOVÁ PRÁCE		Fakulta stavební ČVUT	
Zpracoval	Bc. Janda Jaroslav	Měřítko	1 : 100
Vedoucí diplomové práce	doc. Ing. Martina Eliášová, CSc.		
<b>MATEŘSKÁ ŠKOLKA VE SVOJETICÍCH</b>		Odevzdání	1/2020
Výkres	KONSTRUKCE STŘECHY	Č. výkresu	D.1.2.05



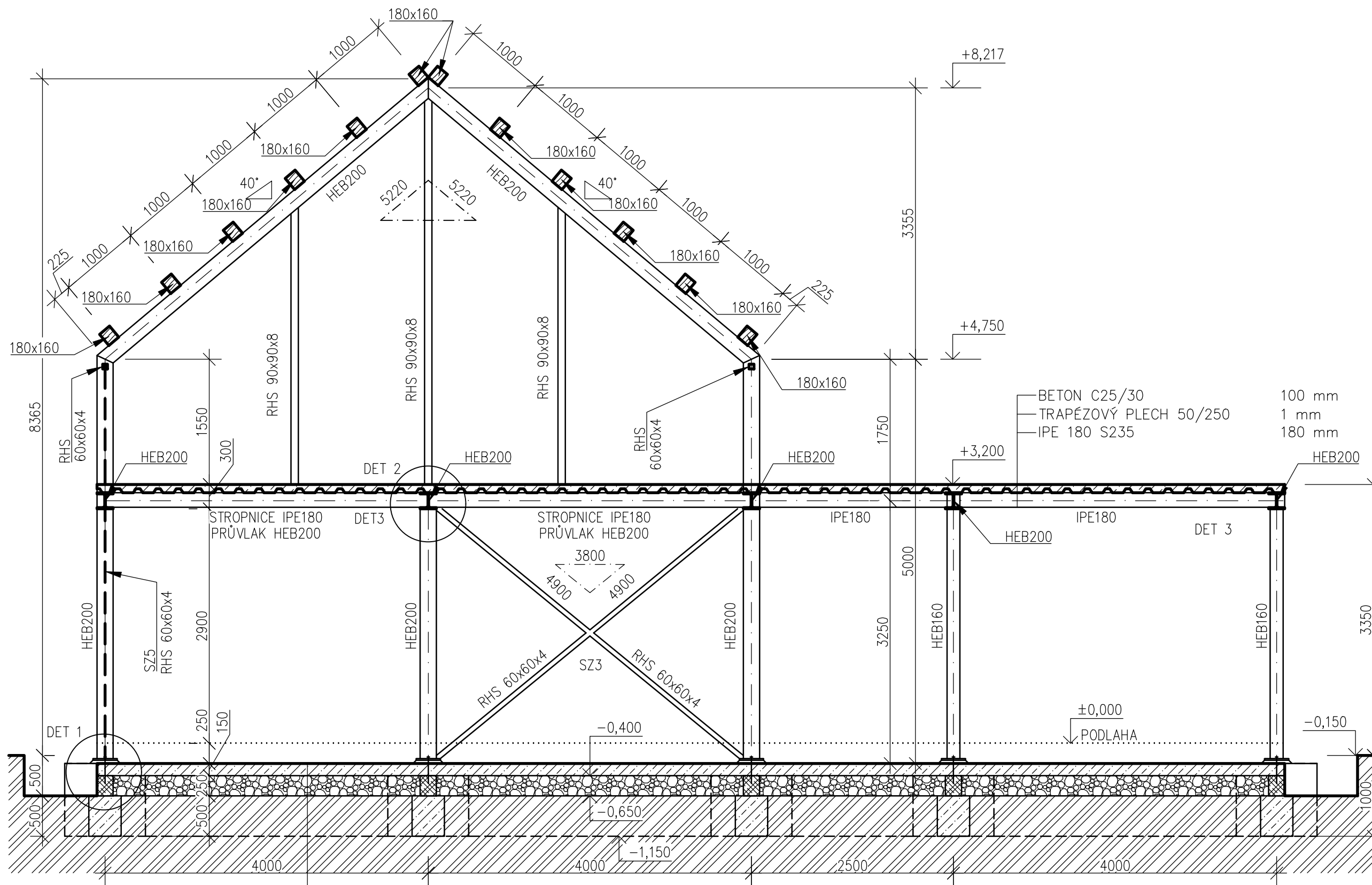
### MATERIÁLY

RÁMY: S235J0  
 SLOUPY: S235J0  
 PŘÍČLE: S235J0  
 VAZNICE: DŘEVO C24  
 KROKVE: DŘEVO C24  
 ZÁKLADY: C16/20  
 TRAPÉZOVÝ PLECH: S320GD

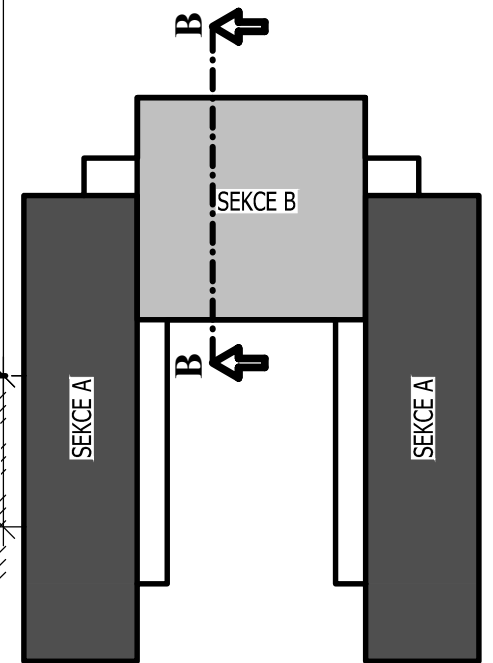


±0,000 = 471,37 m n. m  
 KÓTOVÁNO V mm, VÝŠKOVÉ KOTÝ V m

DIPLOMOVÁ PRÁCE		Fakulta stavební ČVUT	
Zpracoval	Bc. Janda Jaroslav	Měřítko	1 : 50
Vedoucí diplomové práce	doc. Ing. Martina Eliášová, CSc.		
<b>MATEŘSKÁ ŠKOLKA VE SVOJETICÍCH</b>		Odevzdání	1/2020
Výkres	ŘEZ A-A	Č. výkresu	D.1.2.06



- MATERIÁLY**
- RÁMY: S235J0
  - SLOUPY: S235J0
  - PŘÍČLE: S235J0
  - VAZNICE: DŘEVO C24
  - KROKVE: DŘEVO C24
  - ZÁKLADY: C16/20
  - TRAPÉZOVÝ PLECH: S320GD

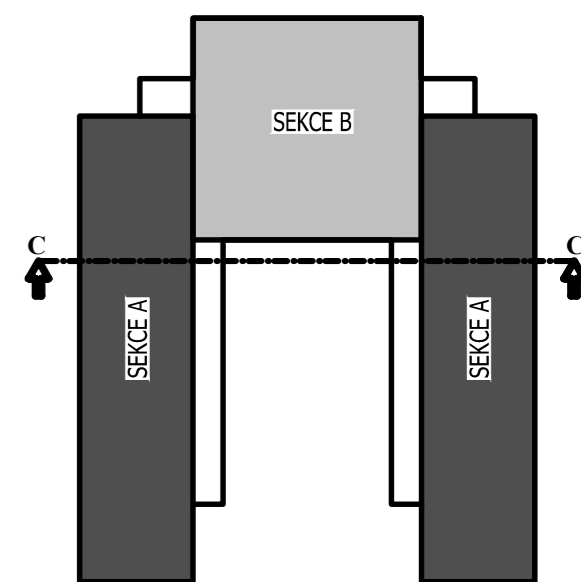
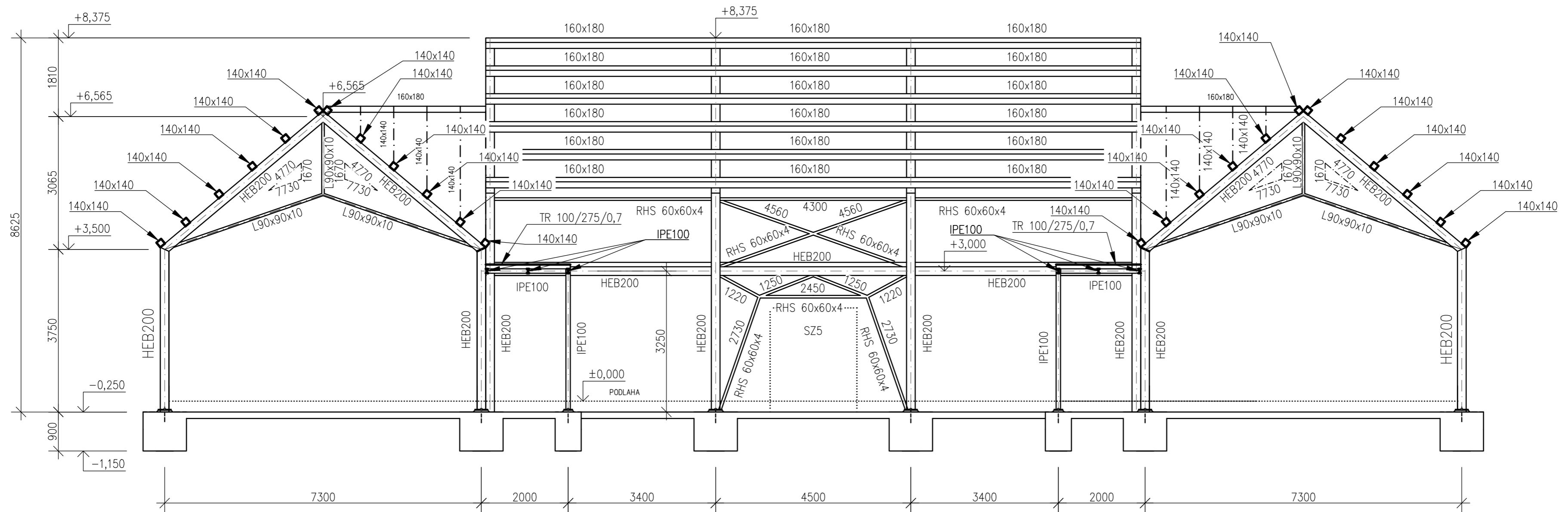


— PODKLADNÍ BETON C16/20, VYZTUŽEN KARI SÍTÍ B500B 150/150/6 tl. 150 mm  
 — ŠTĚRKOVÝ PODSYP fr. 16/32 (odvětrání radonu z podloží) tl. 250 mm  
 — PŮVODNÍ ZEMINA

±0,000 = 471,37 m n. m  
 KÓTOVÁNO V mm, VÝŠKOVÉ KOTÝ V m

DIPLOMOVÁ PRÁCE		Fakulta stavební ČVUT	
Zpracoval	Bc. Janda Jaroslav	Měřítko	1 : 50
Vedoucí diplomové práce	doc. Ing. Martina Eliášová, CSc.		
<b>MATEŘSKÁ ŠKOLKA VE SVOJETICÍCH</b>		Odevzdání	1/2020
Výkres	ŘEZ B-B	Č. výkresu	D.1.2.07



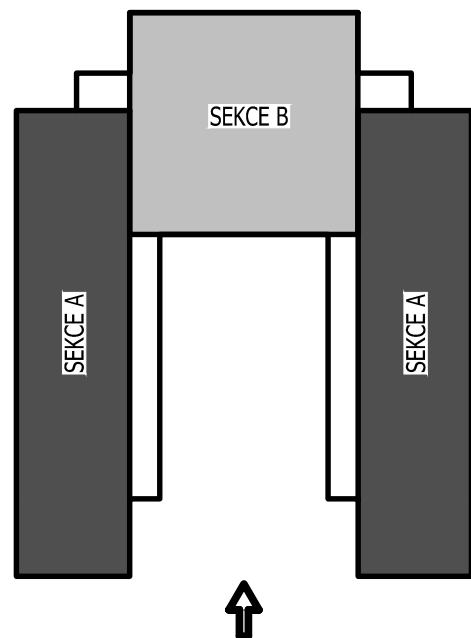
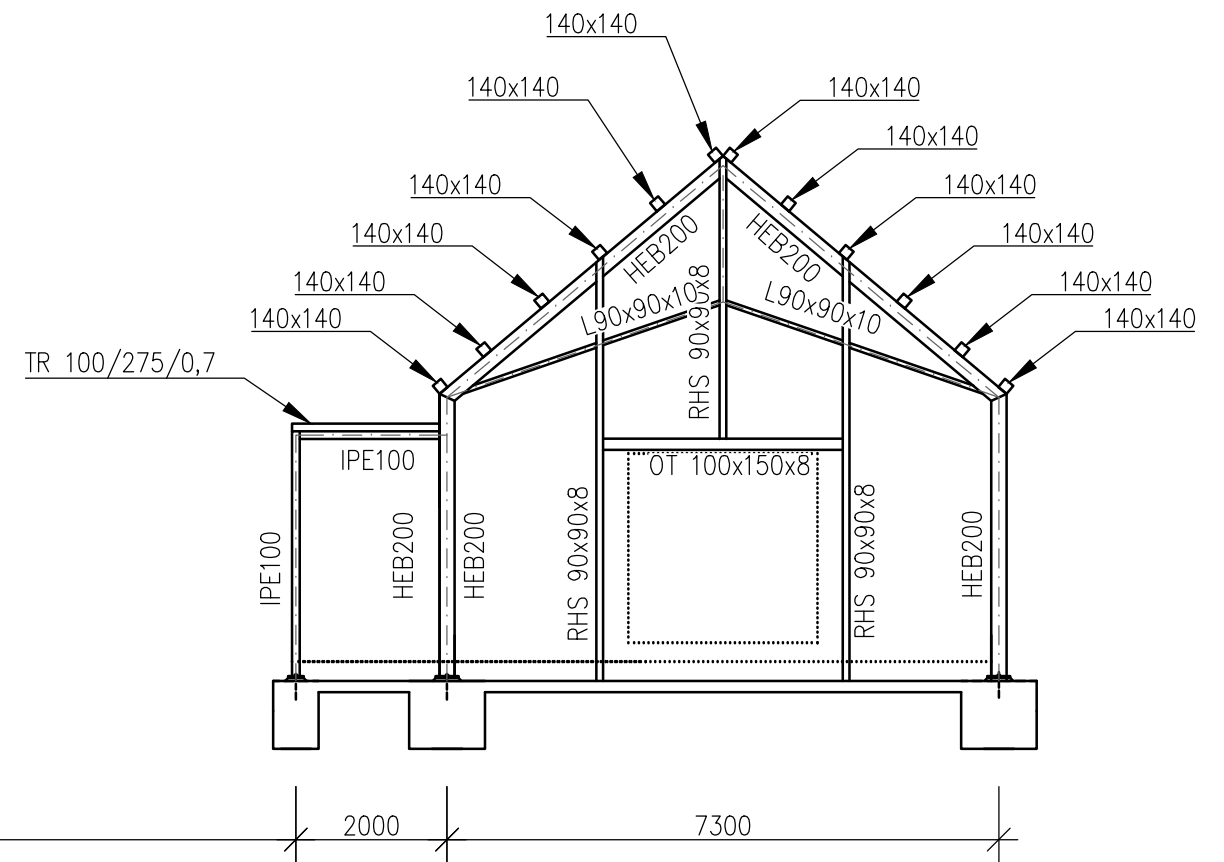
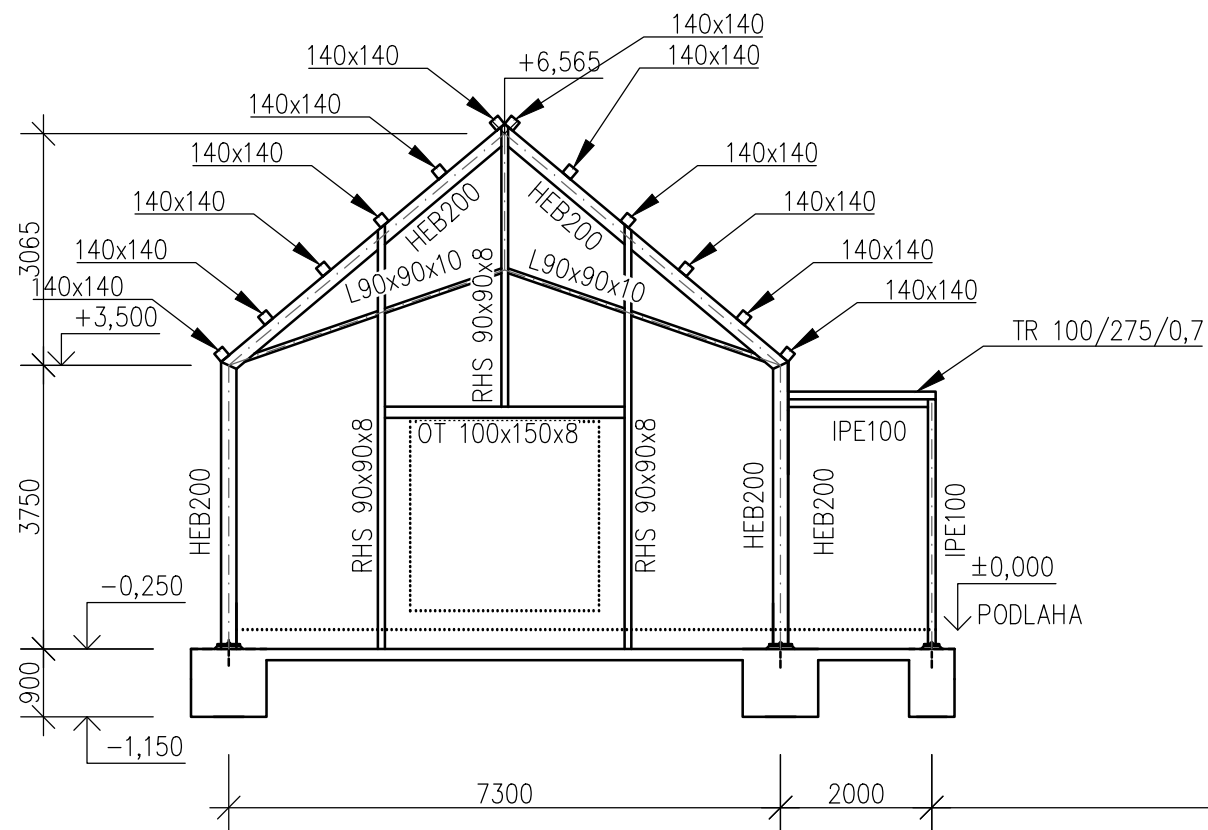


**MATERIÁLY**

RÁMY: S235JO  
 SLOUPY: S235JO  
 PRÍČLE: S235JO  
 VAZNICE: DŘEVO C24  
 KROKVE: DŘEVO C24  
 ZÁKLADY: C16/20

±0,000 = 471,37 m n. m  
 KÓTOVÁNO V mm, VÝŠKOVÉ KOTÝ V m

DIPLOMOVÁ PRÁCE		Fakulta stavební ČVUT
Zpracoval	Bc. Janda Jaroslav	Měřítka 1 : 75
Vedoucí diplomové práce	doc. Ing. Martina Eliášová, CSc.	
<b>MATEŘSKÁ ŠKOLKA VE SVOJETICÍCH</b>		Odevzdání 1/2020
Výkres	ŘEZ C-C	Č. výkresu D.1.2.08

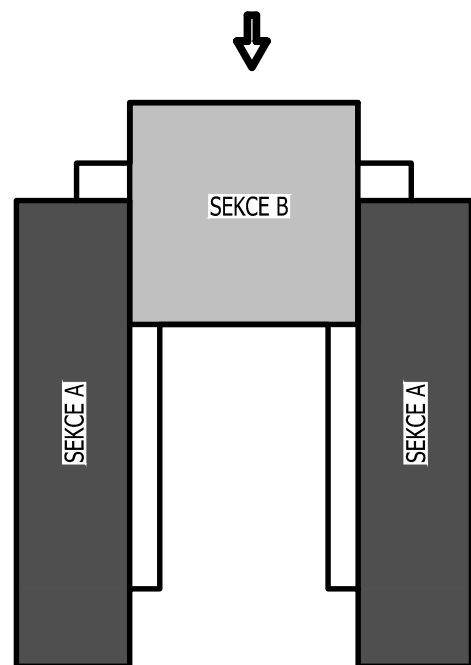
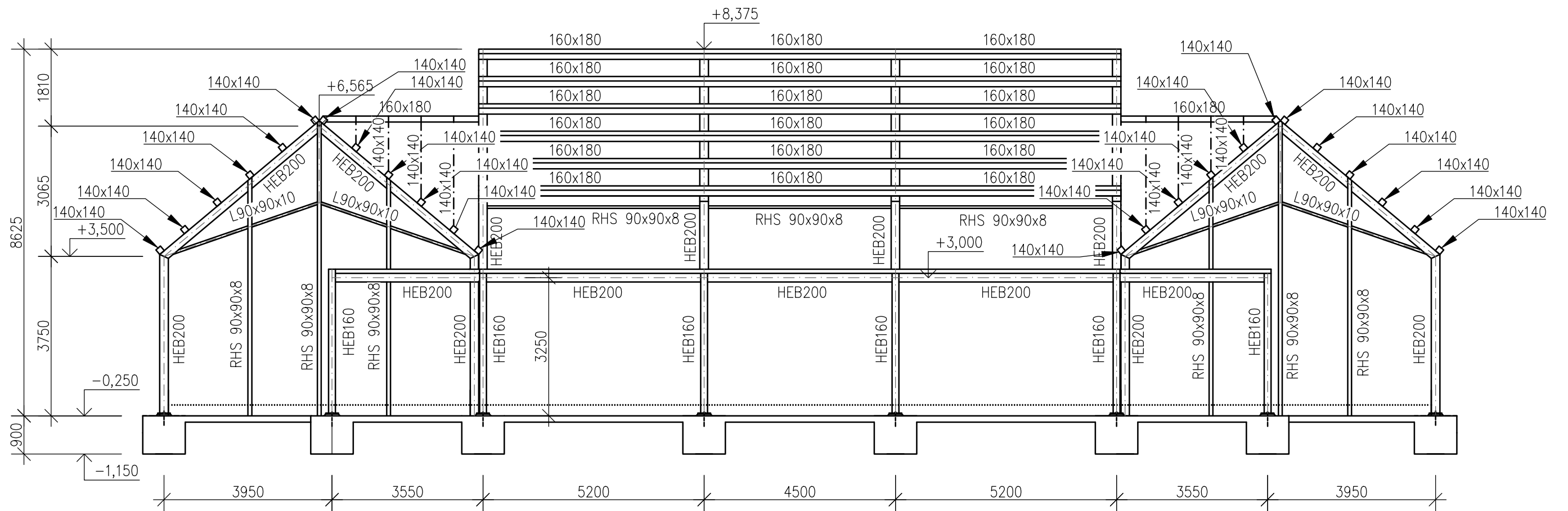


### MATERIÁLY

RÁMY: S235J0  
 SLOUPY: S235J0  
 PŘÍČLE: S235J0  
 VAZNICE: DŘEVO C24  
 KROKVE: DŘEVO C24  
 ZÁKLADY: C16/20

±0,000 = 471,37 m n. m  
 KÓTOVÁNO V mm, VÝŠKOVÉ KOTÝ V m

DIPLOMOVÁ PRÁCE		Fakulta stavební ČVUT	
Zpracoval	Bc. Janda Jaroslav	Měřítko	1 : 100
Vedoucí diplomové práce	doc. Ing. Martina Eliášová, CSc.		
<b>MATEŘSKÁ ŠKOLKA VE SVOJETICÍCH</b>		Odevzdání	1/2020
Výkres	POHLED PŘEDNÍ - JIŽNÍ	Č. výkresu	D.1.2.09

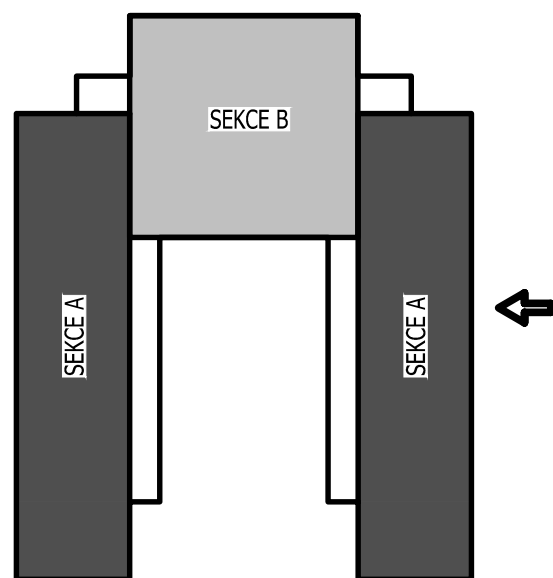
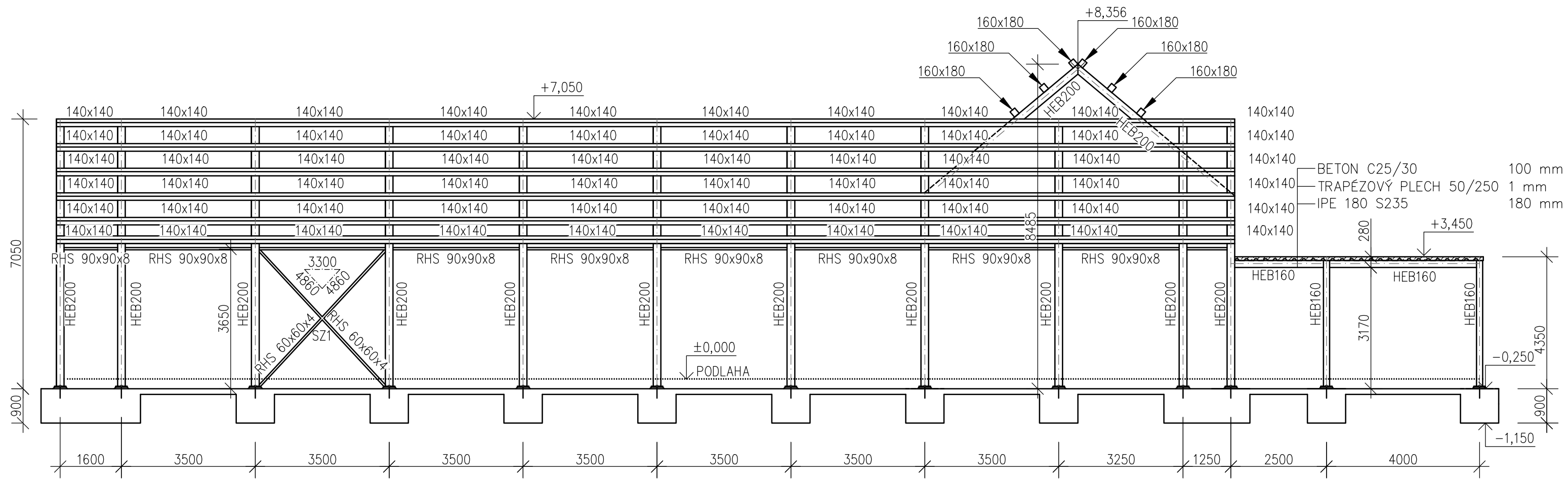


### MATERIÁLY

RÁMY: S235J0  
 SLOUPY: S235J0  
 PŘÍČLE: S235J0  
 VAZNICE: DŘEVO C24  
 KROKVE: DŘEVO C24  
 ZÁKLADY: C16/20

±0,000 = 471,37 m n. m  
 KÓTOVÁNO V mm, VÝŠKOVÉ KOTÝ V m

DIPLOMOVÁ PRÁCE		Fakulta stavební ČVUT 	
Zpracoval	Bc. Janda Jaroslav	Měřítko	1 : 100
Vedoucí diplomové práce	doc. Ing. Martina Eliášová, CSc.	Odevzdání	1/2020
Výkres	POHLED ZADNÍ - SEVERNÍ	Č. výkresu	D.1.2.10

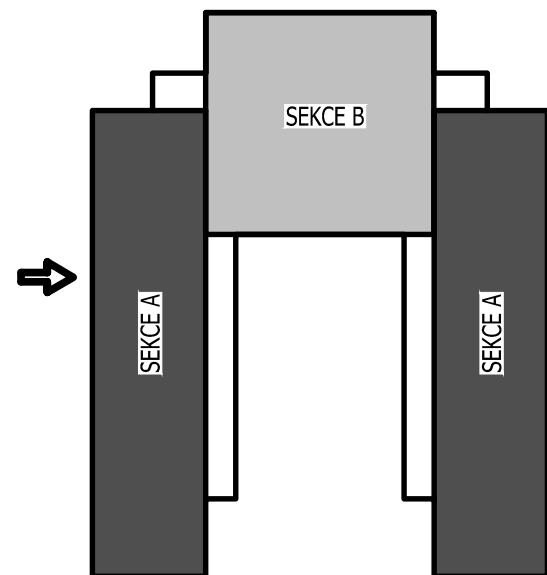
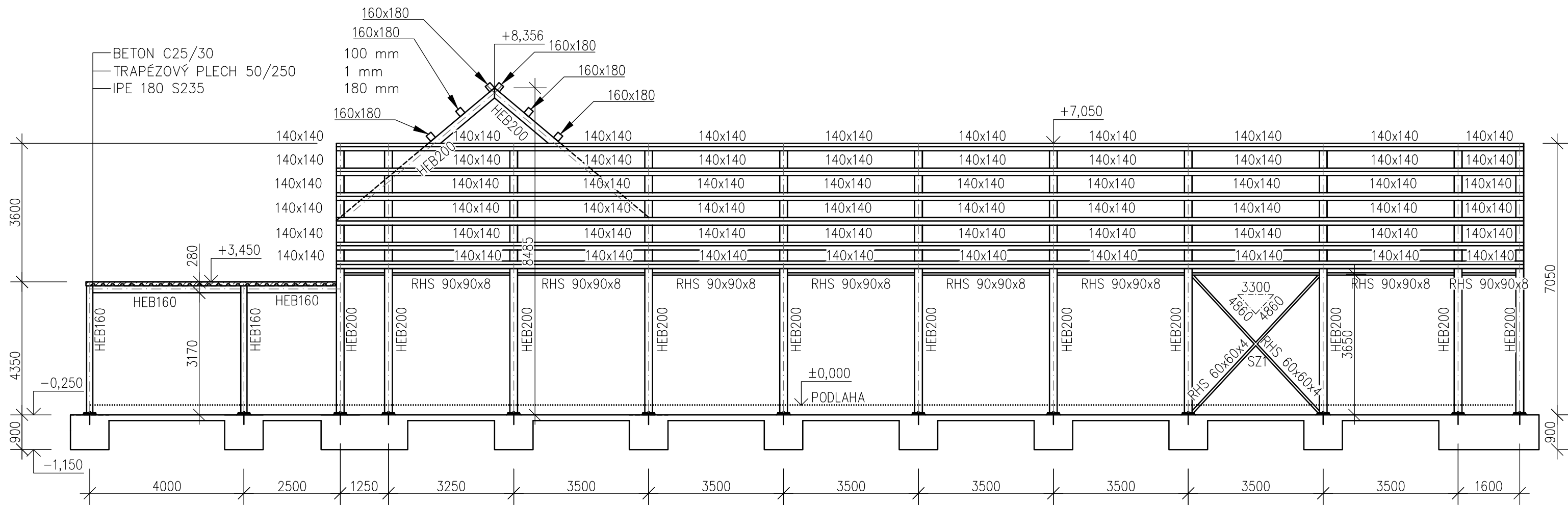


### MATERIÁLY

RÁMY: S235J0  
 SLOUPY: S235J0  
 PŘÍČLE: S235J0  
 VAZNICE: DŘEVO C24  
 KROKVE: DŘEVO C24  
 ZÁKLADY: C16/20

±0,000 = 471,37 m n. m  
 KÓTOVÁNO V mm, VÝŠKOVÉ KOTÝ V m

DIPLOMOVÁ PRÁCE		Fakulta stavební ČVUT	
Zpracoval	Bc. Janda Jaroslav	Měřítko	1 : 100
Vedoucí diplomové práce	doc. Ing. Martina Eliášová, CSc.		
<b>MATEŘSKÁ ŠKOLKA VE SVOJETICÍCH</b>		Odevzdání	1/2020
Výkres	POHLED PRAVÝ - VÝCHODNÍ	Č. výkresu	D.1.2.11

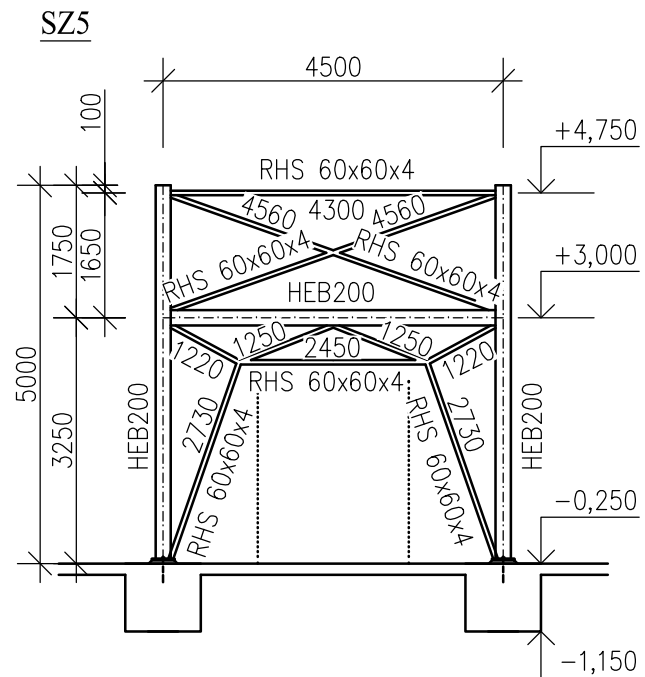
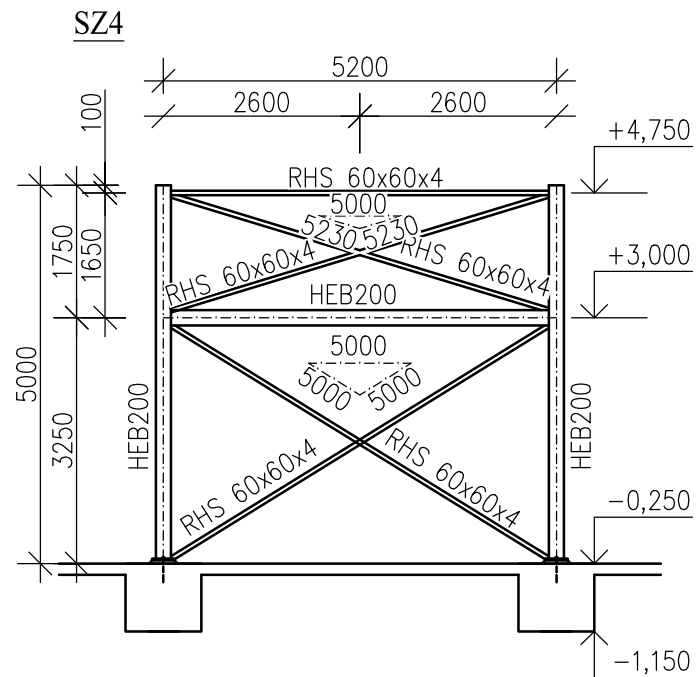
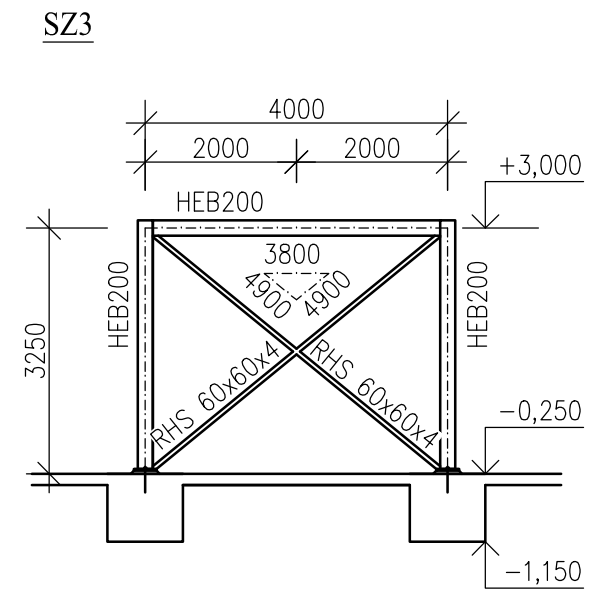
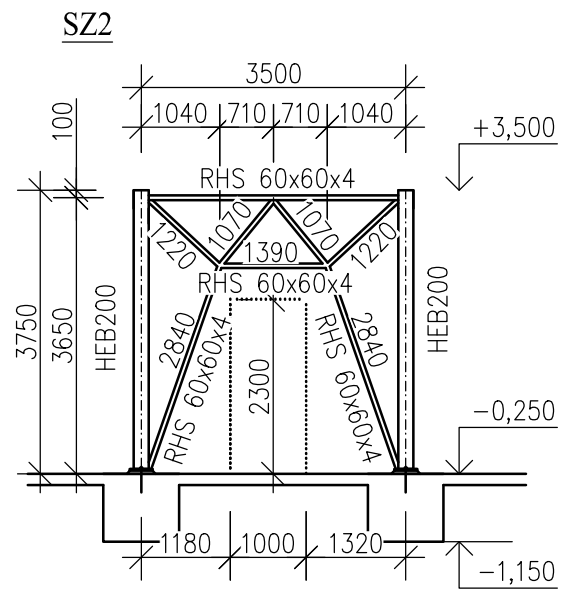
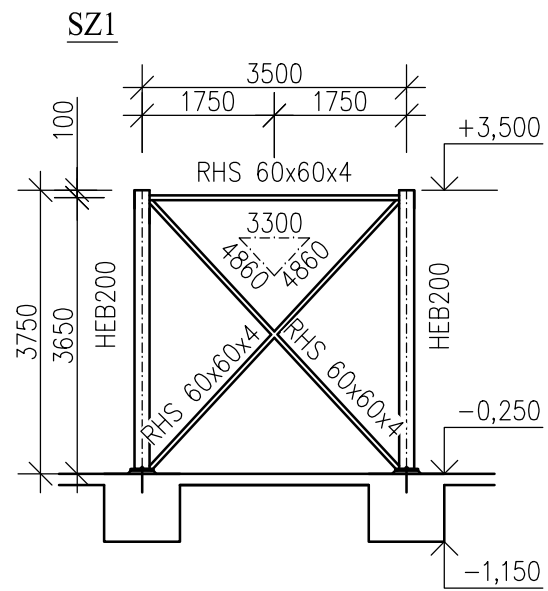


### MATERIÁLY

RÁMY: S235J0  
 SLOUPY: S235J0  
 PŘÍČLE: S235J0  
 VAZNICE: DŘEVO C24  
 KROKVE: DŘEVO C24  
 ZÁKLADY: C16/20

±0,000 = 471,37 m n. m  
 KÓTOVÁNO V mm, VÝŠKOVÉ KOTÝ V m


DIPLOMOVÁ PRÁCE		Fakulta stavební ČVUT	
Zpracoval	Bc. Janda Jaroslav	Měřítko	1 : 100
Vedoucí diplomové práce	doc. Ing. Martina Eliášová, CSc.		
<b>MATEŘSKÁ ŠKOLKA VE SVOJETICÍCH</b>		Odevzdání	1/2020
Výkres	POHLED LEVÝ - ZÁPADNÍ	Č. výkresu	D.1.2.12



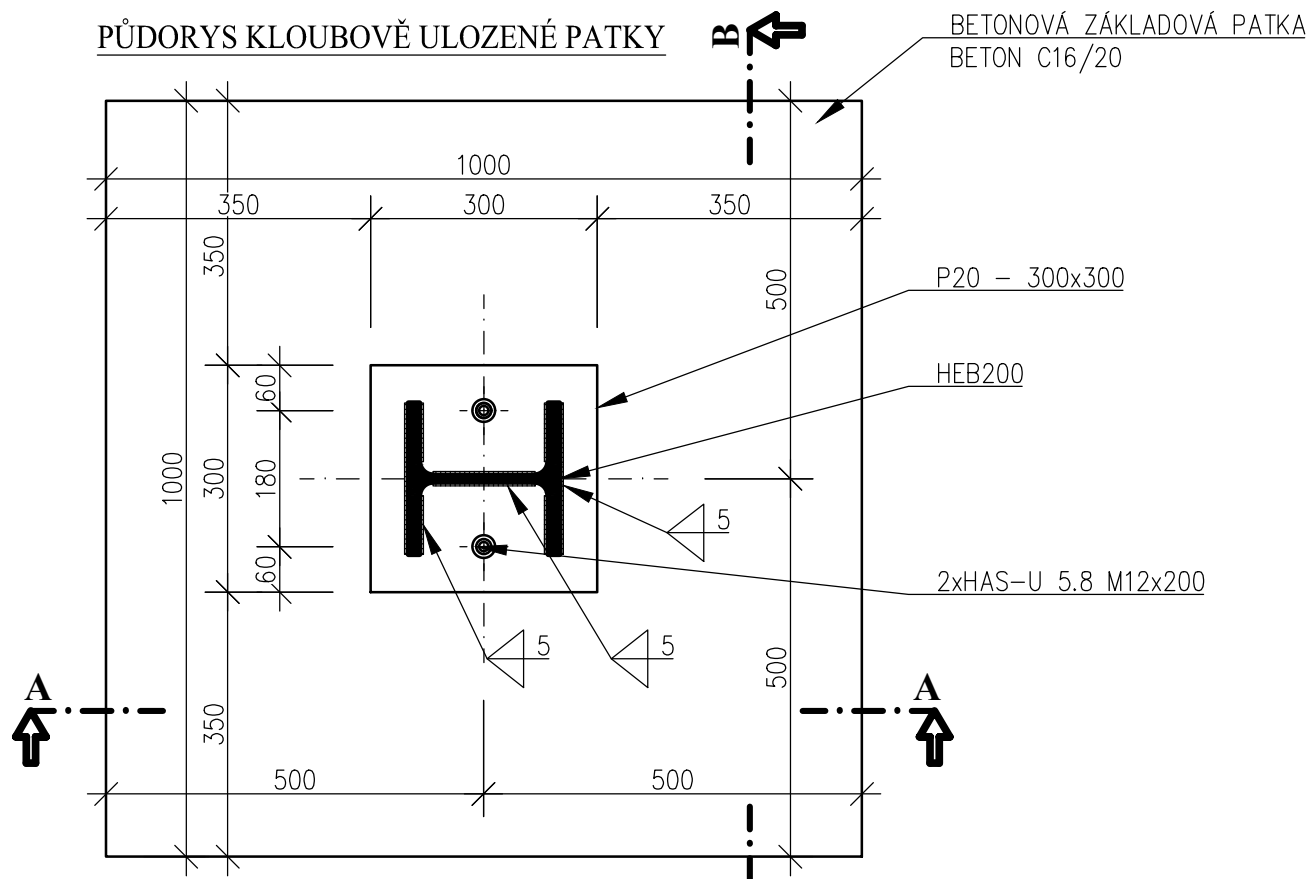
**MATERIÁLY**

RÁMY: S235J0  
 SLOUPY: S235J0  
 PŘÍČLE: S235J0  
 ZTUŽIDLA: S235J0

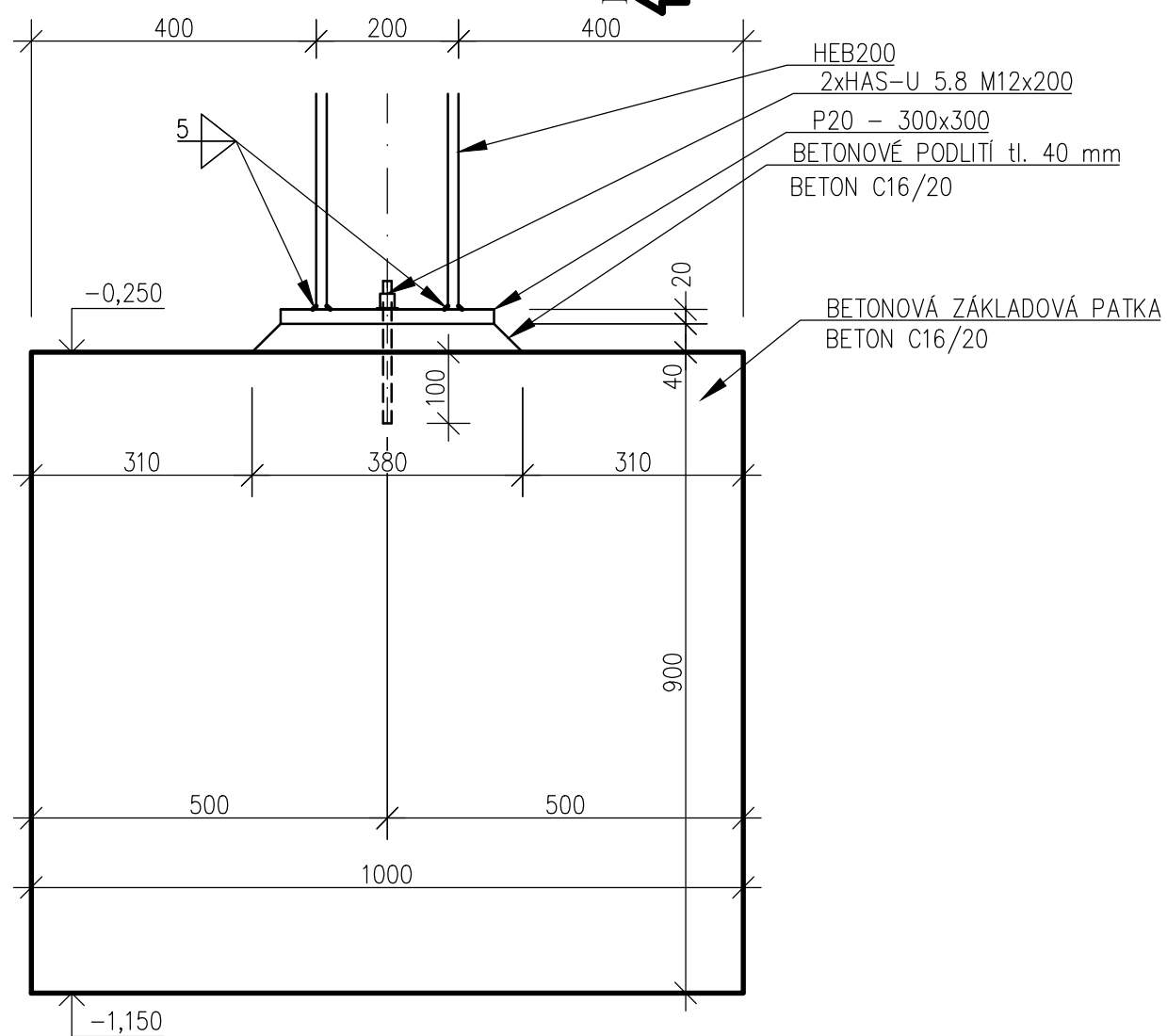
±0,000 = 471,37 m n. m  
 KÓTOVÁNO V mm, VÝŠKOVÉ KOTÝ V m

DIPLOMOVÁ PRÁCE		Fakulta stavební ČVUT 	
Zpracoval	Bc. Janda Jaroslav	Měřítko	1 : 100
Vedoucí diplomové práce	doc. Ing. Martina Eliášová, CSc.	Odevzdání	1/2020
Výkres	GEOMETRIE ZTUŽIDEL	Č. výkresu	D.1.2.13

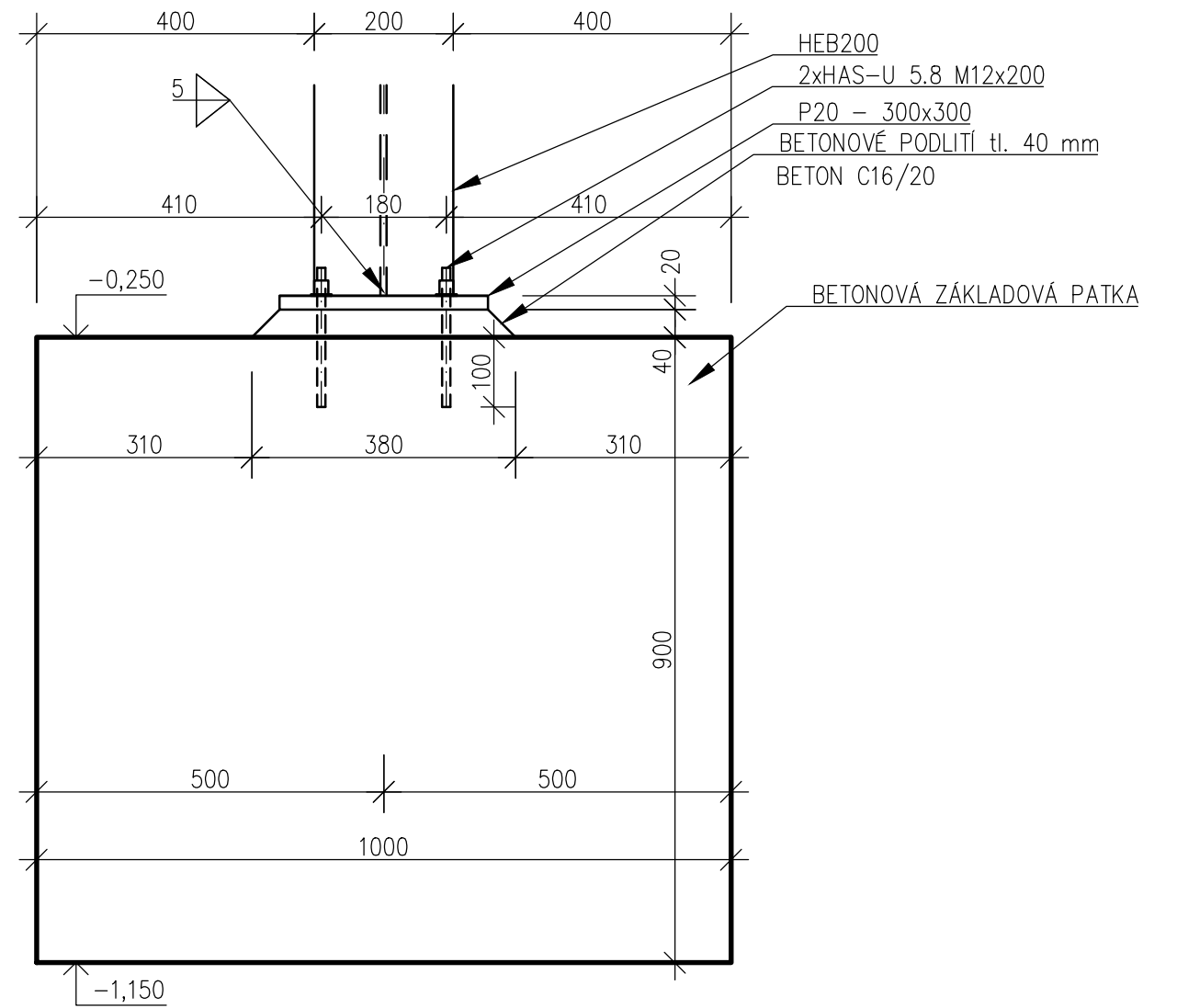
**PŮDORYS KLOUBOVĚ ULOŽENÉ PATKY**



**ŘEZ A-A**



**ŘEZ B-B**

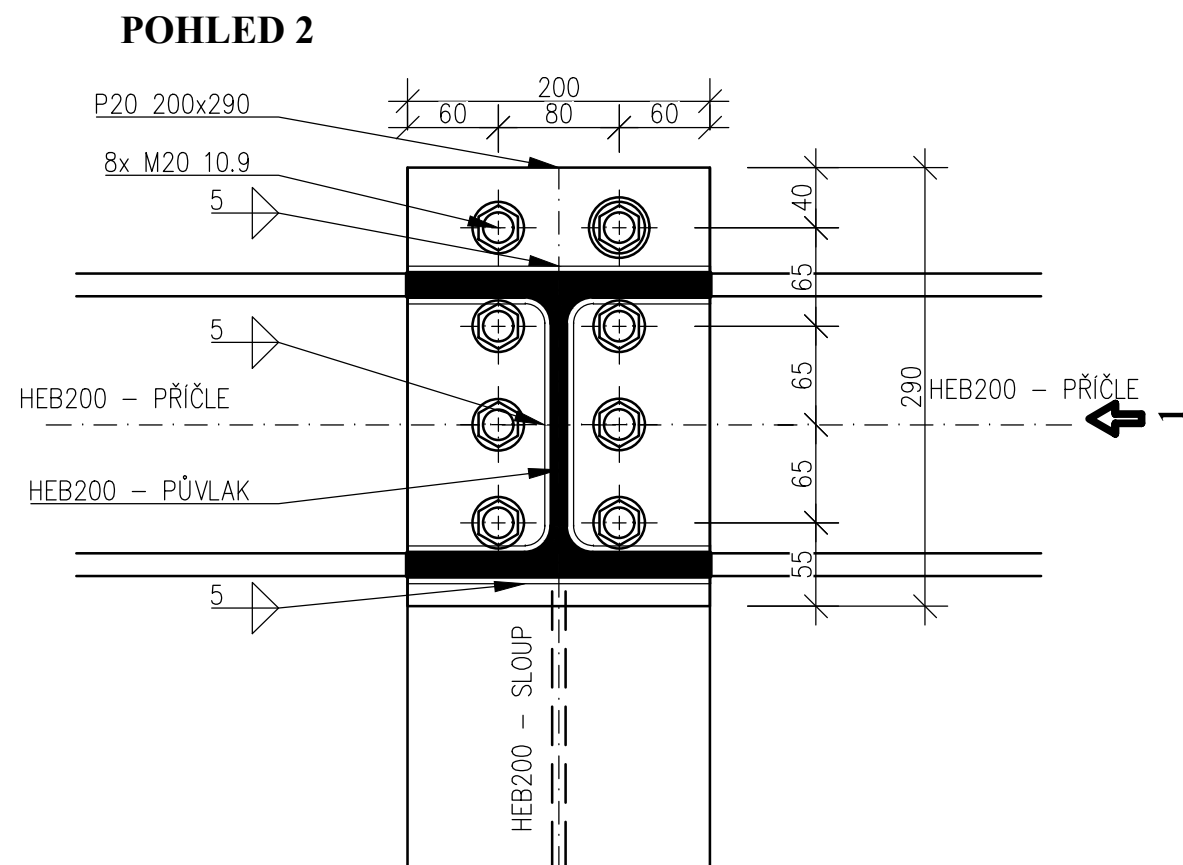
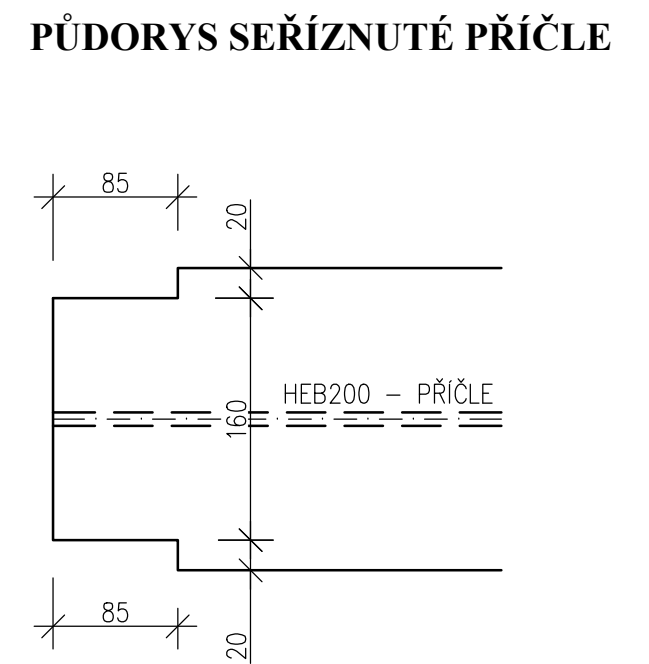
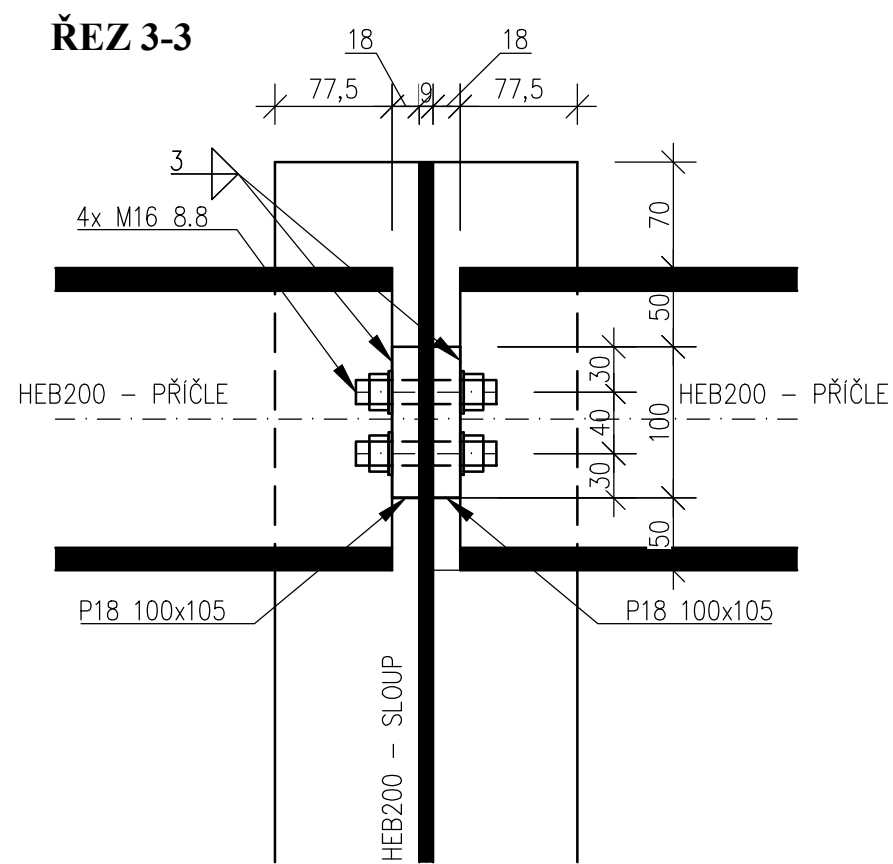
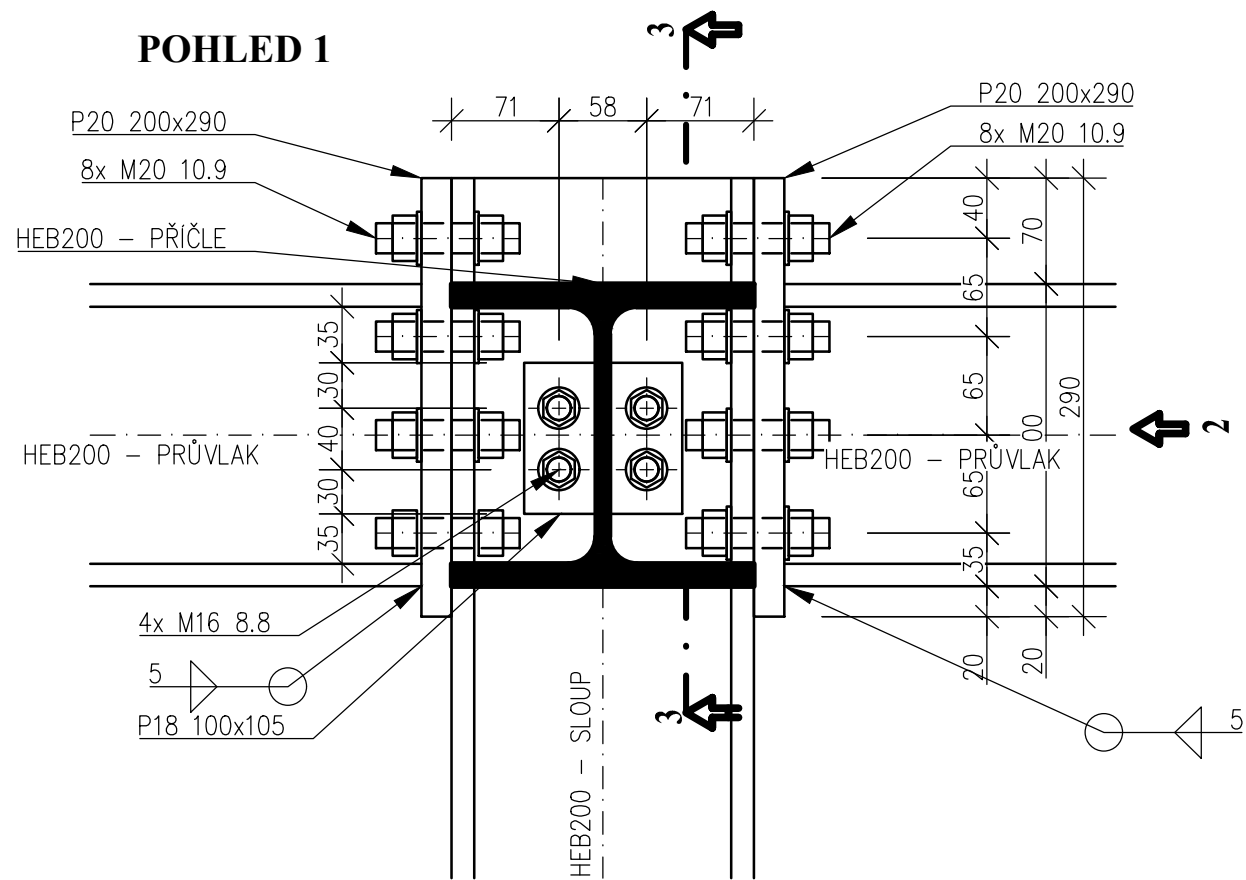


**MATERIÁLY**

SLOUP HEB200: OCEL S235J0  
 PATNÍ PLECH 20: OCEL S235J0  
 KOTVÍCÍ ŠROUBY: OCEL S235J0  
 ZÁKLADOVÁ PATKA: BETON C16/20  
 BETONOVÉ PODLITÍ: BETON C16/20

±0,000 = 471,37 m n. m  
 KÓTOVÁNO V mm, VÝŠKOVÉ KOTÝ V m

DIPLOMOVÁ PRÁCE		Fakulta stavební ČVUT	
Zpracoval	Bc. Janda Jaroslav	Měřítka	1 : 10
Vedoucí diplomové práce	doc. Ing. Martina Eliášová, CSc.		
<b>MATEŘSKÁ ŠKOLKA VE SVOJETICÍCH</b>		Odevzdání	1/2020
Výkres	DETAIL Č.1: ZÁKLADOVÁ PATKA	Č. výkresu	D.1.2.14



#### MATERIÁLY

HEB200: OCEL S235J0  
 PLECHY P18, P20: OCEL S235J0

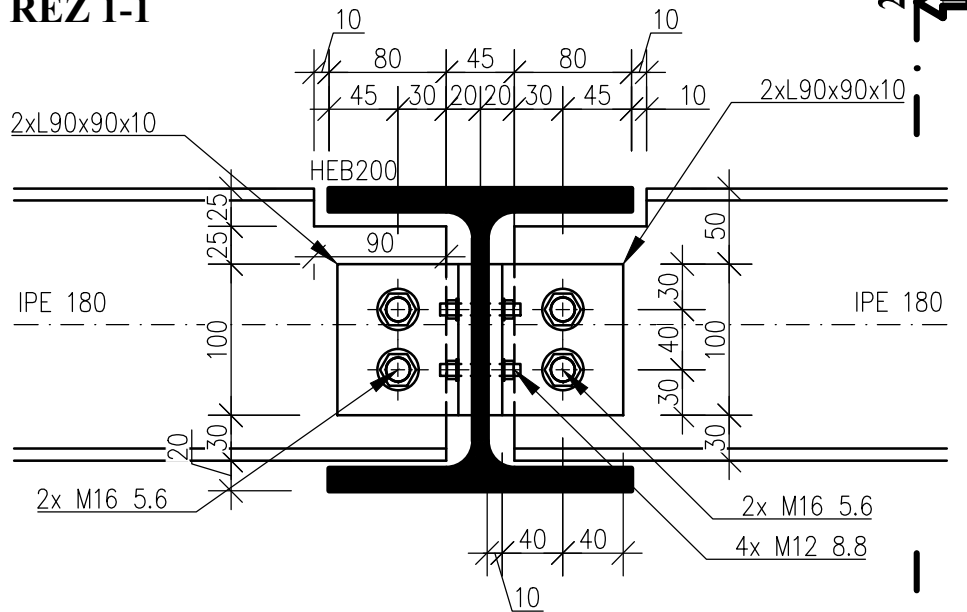
±0,000 = 471,37 m n. m

KÓTOVÁNO V mm, VÝŠKOVÉ KOTÝ V m

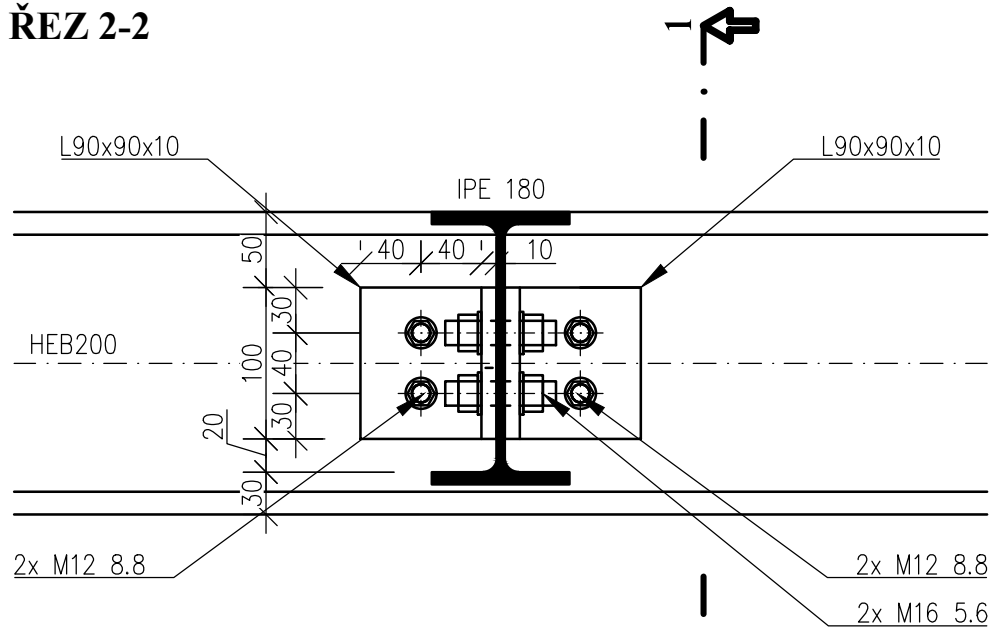
DIPLOMOVÁ PRÁCE		Fakulta stavební ČVUT 	
Zpracoval	Bc. Janda Jaroslav	Měřítko	1 : 5
Vedoucí diplomové práce	doc. Ing. Martina Eliášová, CSc.	Odevzdání	1/2020
Výkres	DETAIL Č.2: PRŮVLAK -SLOUP	Č. výkresu	D.1.2.15



## ŘEZ 1-1



## ŘEZ 2-2



### MATERIÁLY

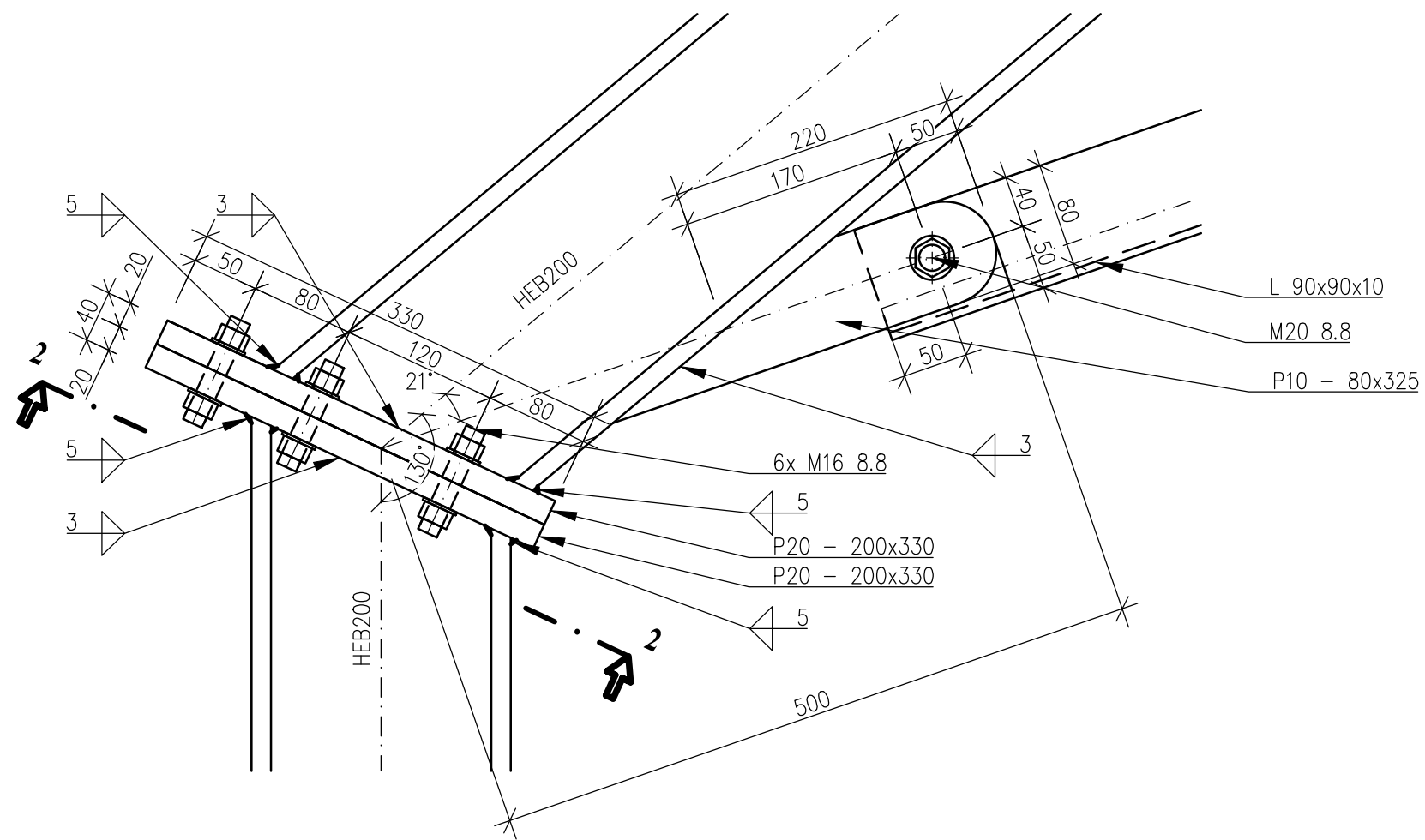
HEB 200:	OCEL S235J0
IPE 180:	OCEL S235J0
L 90x90x10:	OCEL S235J0

±0,000 = 471,37 m n. m

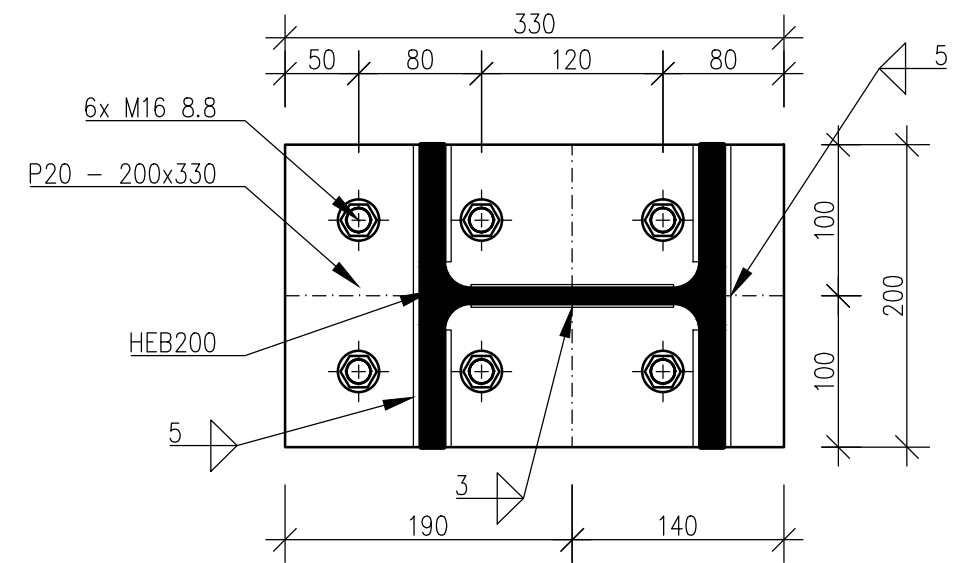
KÓTOVÁNO V mm, VÝŠKOVÉ KOTÝ V m

DIPLOMOVÁ PRÁCE		Fakulta stavební ČVUT	
Zpracoval	Bc. Janda Jaroslav	Měřítko	1 : 5
Vedoucí diplomové práce	doc. Ing. Martina Eliášová, CSc.		
<b>MATEŘSKÁ ŠKOLKA VE SVOJETICÍCH</b>		Odevzdání	1/2020
Výkres	DETAIL Č.3: STROPNICE - PRŮVLAK	Č. výkresu	D.1.2.16

# POHLED




# ŘEZ 2-2



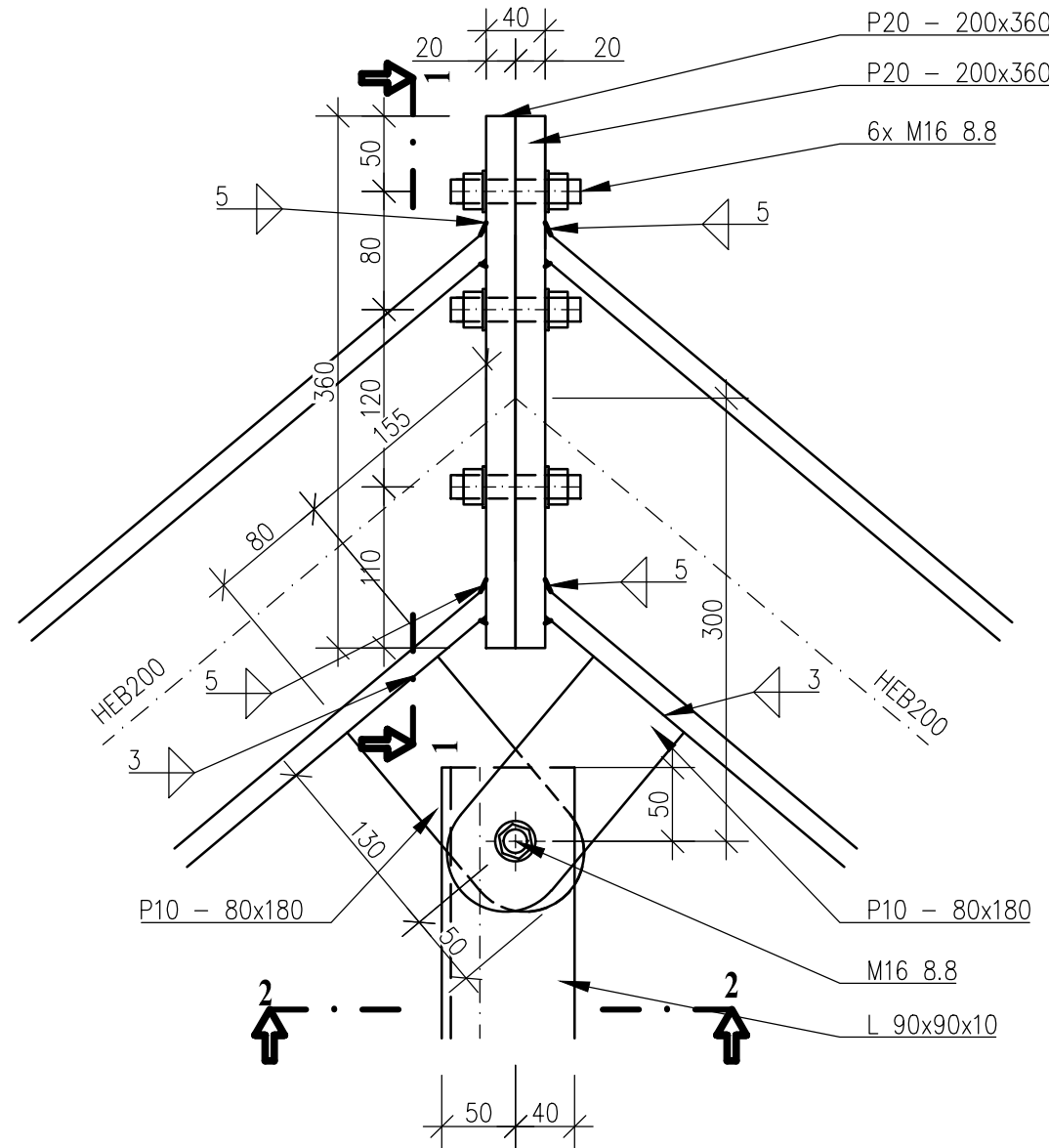
## MATERIÁLY

HEB200: OCEL S235J0  
 L90x90x10: OCEL S235J0  
 PLECHY P10,P20: OCEL S235J0

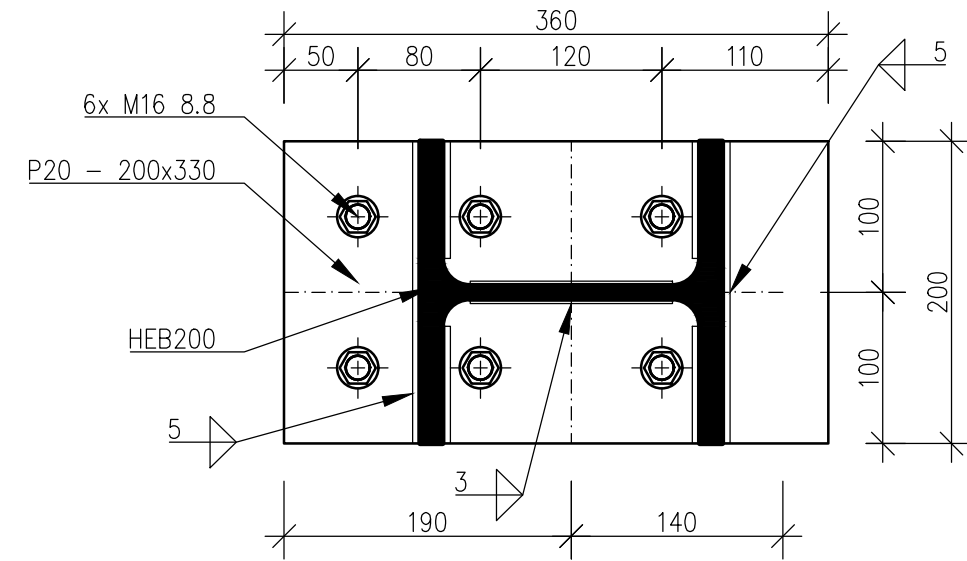
±0,000 = 471,37 m n. m  
 KÓTOVÁNO V mm, VÝŠKOVÉ KOTÝ V m

<b>DIPLOMOVÁ PRÁCE</b>		<b>Fakulta stavební ČVUT</b>	
Zpracoval	Bc. Janda Jaroslav		
Vedoucí diplomové práce	doc. Ing. Martina Eliášová, CSc.		
<b>MATEŘSKÁ ŠKOLKA VE SVOJETICÍCH</b>		Měřítko	1 : 5
<b>DETAIL Č.4: RÁMOVÝ ROH - OKAP</b>		Odevzdání	1/2020
Výkres	DETAIL Č.4: RÁMOVÝ ROH - OKAP	Č. výkresu	D.1.2.17

# POHLED



# ŘEZ 1-1

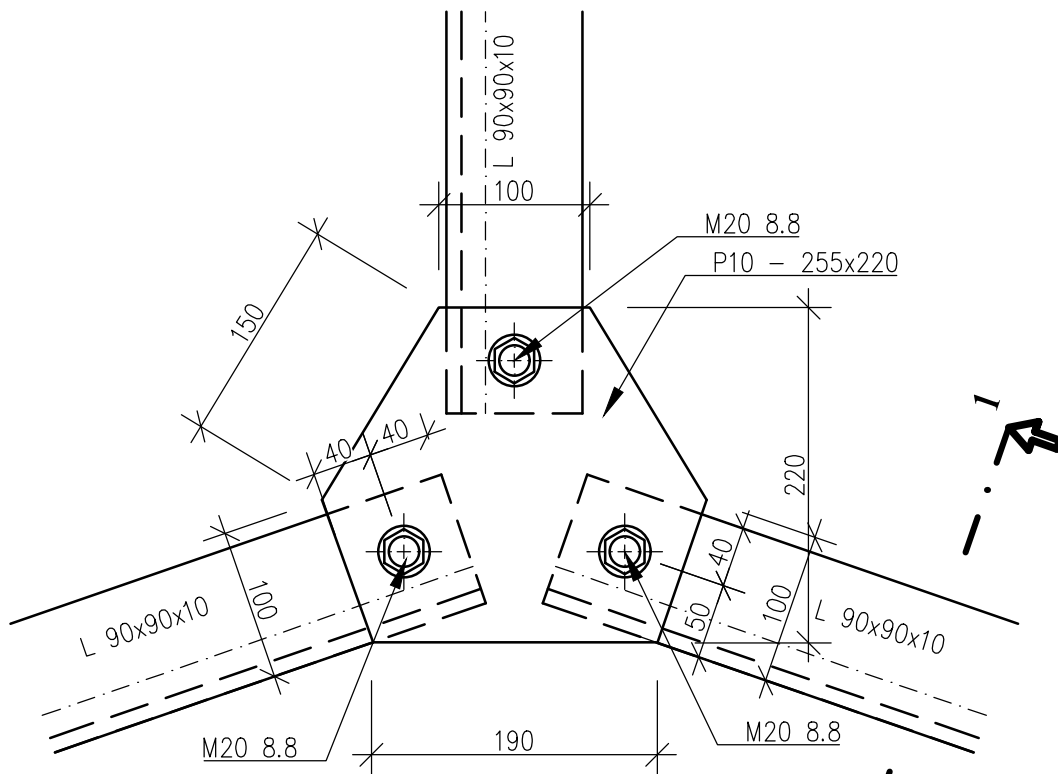


## MATERIÁLY

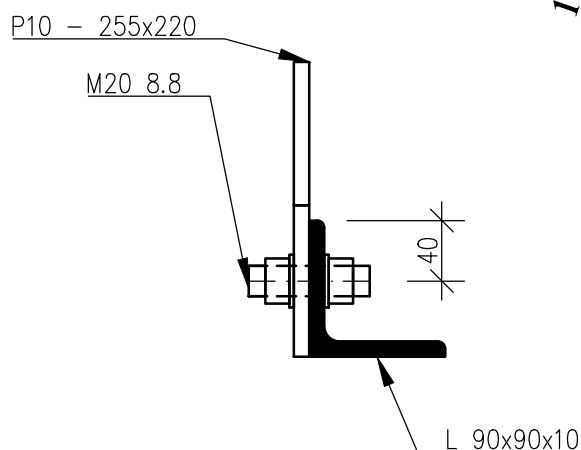
HEB200: OCEL S235J0  
 L90x90x10: OCEL S235J0  
 PLECHY P10,P20: OCEL S235J0

±0,000 = 471,37 m n. m  
 KÓTOVÁNO V mm, VÝŠKOVÉ KOTÝ V m

DIPLOMOVÁ PRÁCE		Fakulta stavební ČVUT	
Zpracoval	Bc. Janda Jaroslav	Měřítko	1 : 5
Vedoucí diplomové práce	doc. Ing. Martina Eliášová, CSc.		
<b>MATEŘSKÁ ŠKOLKA VE SVOJETICÍCH</b>		Odevzdání	1/2020
Výkres	DETAIL Č. 5: RÁMOVÝ ROH - HŘEBEN	Č. výkresu	D.1.2.18



### ŘEZ 1-1



### MATERIÁLY

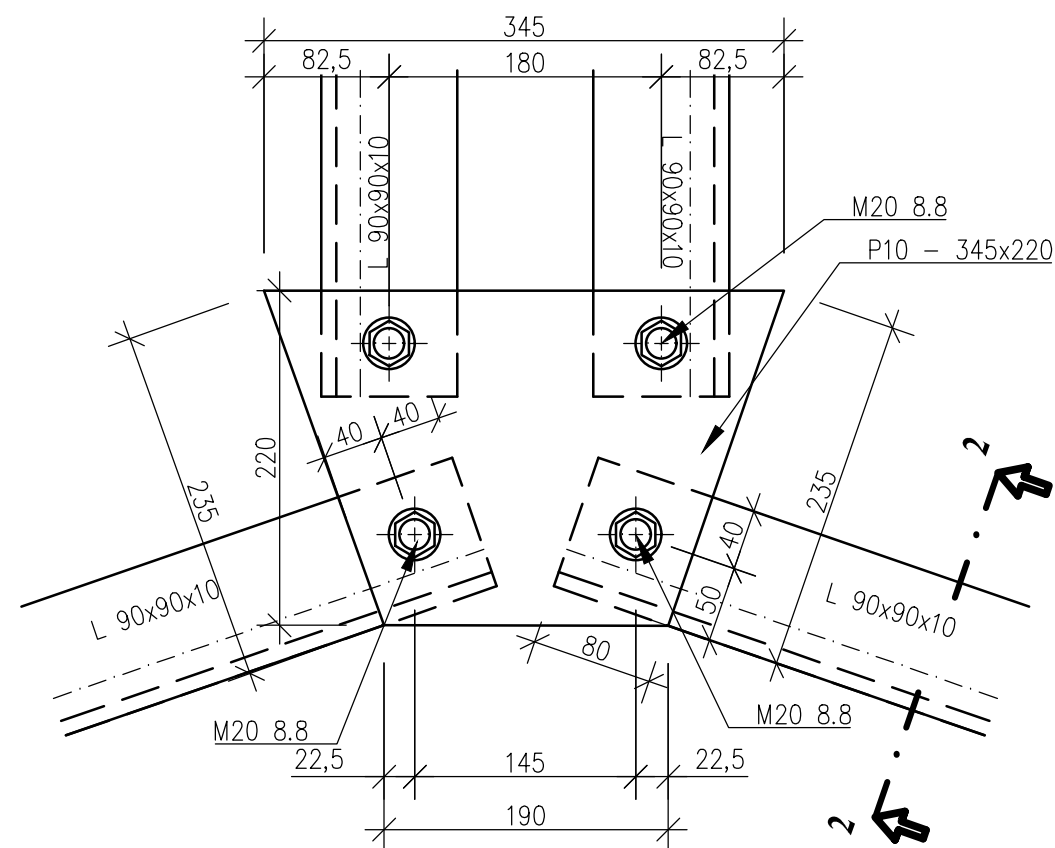
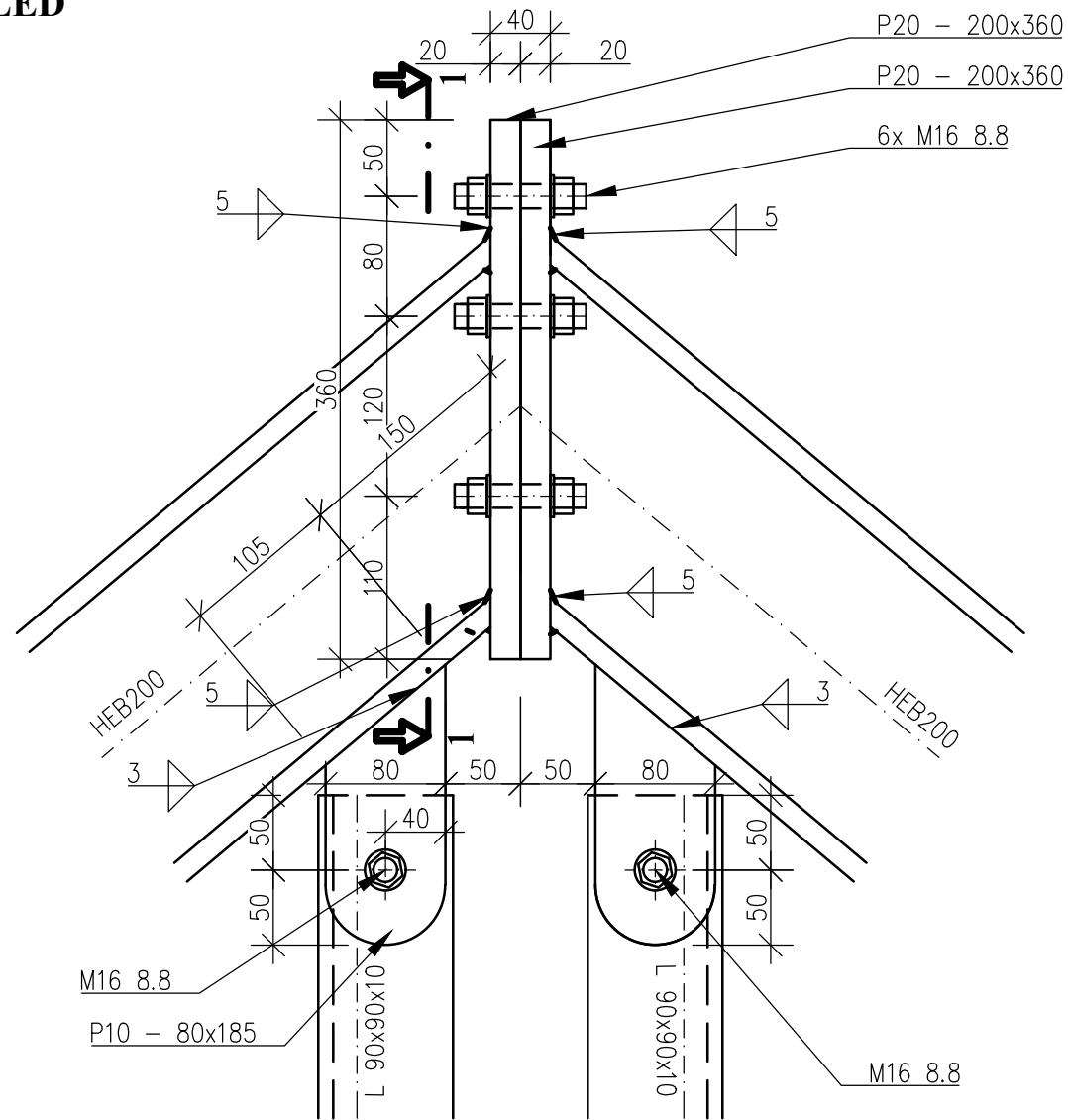
HEB200: OCEL S235J0  
 L90x90x10: OCEL S235J0  
 PLECHY P10,P20: OCEL S235J0

±0,000 = 471,37 m n. m

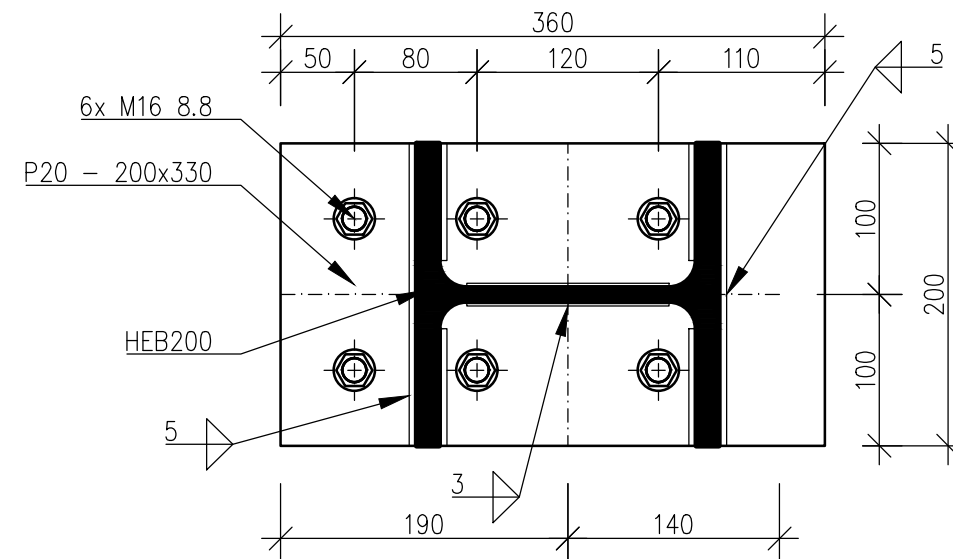
KÓTOVÁNO V mm, VÝŠKOVÉ KOTÝ V m

DIPLOMOVÁ PRÁCE		Fakulta stavební ČVUT 	
Zpracoval	Bc. Janda Jaroslav	Měřítko	1 : 5
Vedoucí diplomové práce	doc. Ing. Martina Eliášová, CSc.	Odevzdání	1/2020
Výkres	DETAIL Č.6: SPOJ TÁHEL	Č. výkresu	D.1.2.19

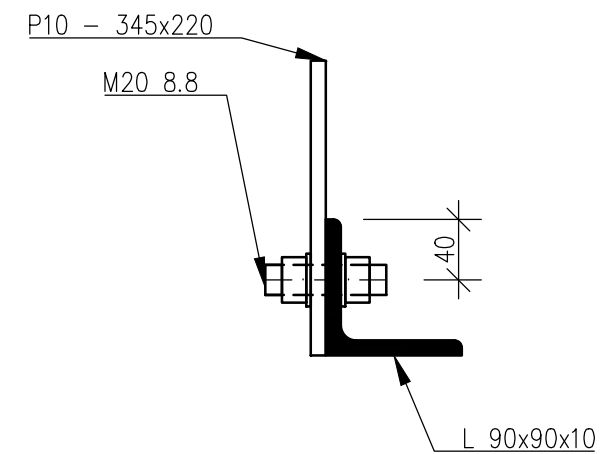
**POHLED**



**ŘEZ 1-1**




**ŘEZ 2-2**



**MATERIÁLY**

HEB200: OCEL S235J0  
 L90x90x10: OCEL S235J0  
 PLECHY P10,P20: OCEL S235J0

±0,000 = 471,37 m n. m  
 KÓTOVÁNO V mm, VÝŠKOVÉ KOTÝ V m

DIPLOMOVÁ PRÁCE		Fakulta stavební ČVUT 	
Zpracoval	Bc. Janda Jaroslav	Měřítko	1 : 5
Vedoucí diplomové práce	doc. Ing. Martina Eliášová, CSc.	Odevzdání	1/2020
Výkres	DETAIL Č. 7: 2. VARIANTA PŘIPOJ. TÁHEL	Č. výkresu	D.1.2.20