

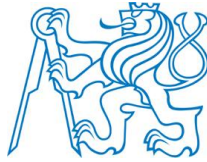
**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE  
FAKULTA STAVEBNÍ**



**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**2019**

**Michaela Táborská**



**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**

---

**Fakulta stavební  
Katedra konstrukcí pozemních staveb**

**Bytový dům Luhačovice**

**Residential building Luhačovice**

Bakalářská práce

Studijní program: Stavební inženýrství  
Studijní obor: Konstrukce pozemních staveb

Vedoucí práce: doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda

**Michaela Táborská**

---

**Praha 2019**



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební

Thákurova 7, 166 29 Praha 6

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

### I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Táborská Jméno: Michaela Osobní číslo: \_\_\_\_\_

Zadávací katedra: K124

Studijní program: Stavební inženýrství

Studijní obor: Konstrukce pozemních staveb

### II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce: Bytový dům Luhačovice

Název bakalářské práce anglicky: Residential building Luhačovice

Pokyny pro vypracování:

Zpracování energetické koncepce budovy v alternativách (zdroje tepla, větrání, obnovitelné zdroje energie), výběr optimálního řešení, projektová dokumentace v úrovni pro stavební povolení s rozšířeným zpracováním detailů.

Seznam doporučené literatury:

Jméno vedoucího bakalářské práce: doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda

Datum zadání bakalářské práce: 18.2.2019

Termín odevzdání bakalářské práce: 26.5.2019

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

Podpis vedoucího práce

Podpis vedoucího katedry

### III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

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

25.2.2019

Datum převzetí zadání

Podpis studenta(ky)

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že jsem svoji bakalářskou práci vypracoval(a) samostatně a všechny použité prameny a literatura jsou uvedeny v seznamu citované literatury.

Nemám námitek proti užití tohoto školního díla ve smyslu §60 Zákona č. 121/2000 sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon).

V Praze dne .....

.....

podpis

### **Poděkování**

Na tomto místě bych ráda poděkovala panu doc. Dr. Ing. Zbyňku Svobodovi za jeho odborné vedení mé bakalářské práce. Dále bych ráda poděkovala i doc. Ing. Šárce Šilarové, CSc. a panu Ing. Janu Kosovi, CSc. za ochotu a poskytnutí konzultací. Zároveň bych ráda poděkovala i své rodině, která mě podporovala během celého studia.

## **Anotace**

V bakalářské práci jsem se zabývala návrhem bytového domu v rozsahu pro stavební povolení a dále jsem se zabývala hodnocením obalových konstrukcí a energetickým konceptem této budovy. Objekt jsem zpracovala v různých variantách, které jsem zhodnotila podle určitých kritérií. Jednalo se o kritéria: Investiční náklady, provozní náklady a podle měrné neobnovitelné primární energie. Poté jsem seřadila varianty podle jednotlivých kritérií a vybrala z nich tu nejoptimálnější.

## **Klíčová slova**

bytový dům, hodnocení obalových konstrukcí, energetický koncept budovy

## **Annotation**

In this Bachelor thesis I have dealt with a project of a residential building encompassing a building permit. I have also dealt with an evaluation of casing constructions and the building's energetic concept. The object has been processed in various variants which I have evaluated according to certain criteria. These criteria were: investment costs, operational costs and last but not least a criterion based on specific renewable primary energy. Afterwards I have put these variants in order according to particular criteria and chosen the most optimal one.

## **Keywords**

residential building, evaluation of casing constructions, building's energetic concept

## Seznam použité literatury a pramenů.

- [1] Lukáš Peniaško, Ing. arch. Jaroslav Habarta, Ing. Arch. Petr Zámečník, Alena Maňáková, Stavba roku, bytový dům “Silvie“ v Luhačovicích [online]  
Dostupné z:  
<http://www.stavbaroku.cz/printDetail.do?Dispatch=ShowDetail&siid=1461&coid=>
- [2] K-CAD spol. s. r. o., Stavební fyzika, Svoboda software, Teplo 2017 [software]
- [3] K-CAD spol. s. r. o., Stavební fyzika, Svoboda software, Energie 2017 [software]
- [4] SCHÜCO, Schüco Dveře, Dveře Schüco ADS 90 PL.SI [online]  
Dostupné z:  
[https://www.schueco.com/web2/cz/architekti/vyrobky/dvere/hlinik/schueco\\_ads\\_90\\_pl\\_si](https://www.schueco.com/web2/cz/architekti/vyrobky/dvere/hlinik/schueco_ads_90_pl_si)
- [5] SCHÜCO, Schüco Fasády, Fasáda Schüco FW 60+ .HI [online]  
Dostupné z:  
[https://www.schueco.com/web2/cz/architekti/vyrobky/fasady/sloupko\\_prickove\\_fasady/schueco\\_fw\\_60plus\\_hi](https://www.schueco.com/web2/cz/architekti/vyrobky/fasady/sloupko_prickove_fasady/schueco_fw_60plus_hi)
- [6] ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov- Část 2: Požadavky, 2011
- [7] ČSN 73 4301 Obytné budovy
- [8] ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
- [9] ČSN EN 1996-1-1 Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla pro vyztužované a nevyztužované zděné konstrukce
- [10] ČSN 73 6058 Jednotlivé, řadové a hromadné garáže
- [11] ČSN 73 4130 Schodiště a šikmé rampy – Základní požadavky

## Obsah

Zadávací dokumenty

Stavební část

Průvodní zpráva

Souhrnná technická zpráva

Výpočet protlačení desky a návrh základové desky – orientační

Návrh schodiště

Skladby konstrukcí

Výkresová část:	01	Situace	1:500
	02	Výkres základů	1:50
	03	Půdorys 1. PP	1:50
	04	Půdorys 1. NP	1:50
	05	Půdorys 2. NP	1:50
	06	Půdorys 3. NP	1:50
	07	Výkres střechy	1:50
	08	Řez A – A´	1:50
	09	Řez B – B´	1:50
	10	Severozápadní pohled	1:50
	11	D1 – detail atiky	1:50
	12	D2 – detail balkonových dveří	1:50
	13	D3 – detail ukončení balkonu	1:50
	14	D4 – detail parapetu LOP	1:50
	15	D5 – detail nadpraží LOP	1:50
	16	D6 – detail ukončení terasy	1:50
	17	D7 – detail ostění LOP	1:50
	18	D8 – detail ostění LOP	1:50
	19	D9 – detail ostění vstupních dveří	1:50
	20	D10 – detail ostění balkonových dveří	1:50
	21	D11 – detail nadpraží a parapetu okna	1:50
	22	Detail soklu	1:50
	23	Detail výtahové šachty	1:50

Hodnocení obalových konstrukcí a energetický koncept budovy



**PRŮVODNÍ ZPRÁVA**

**SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA**

**VÝPOČET PROTLAČENÍ DESKY A  
NÁVRH ZÁKLADOVÉ DESKY  
– ORIENTAČNÍ**

**NÁVRH SCHODIŠTĚ**

**Projekt bytového domu v Luhačovicích**

Vypracovala:  
Vedoucí bakalářské práce:

**Michaela Táborská**  
doc. Dr. Zbyněk Svoboda

Katedra konstrukcí pozemních staveb  
ČVUT v Praze, Fakulta stavební

## Obsah

A	PRŮVODNÍ ZPRÁVA.....	3
A.1	Identifikační údaje.....	3
A.1.1	Údaje o stavbě.....	3
A.1.2	Údaje o stavebníkovi .....	3
A.1.3	Údaje o zpracovateli projektové dokumentace.....	3
A.2	Seznam vstupních podkladů.....	3
A.3	Údaje o území .....	3
A.4	Údaje o stavbě.....	4
A.5	Členění stavby na objekty a technické a technologické zařízení .....	6
B	SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA.....	7
B.1	Popis území stavby.....	7
B.2	Celkový popis stavby .....	8
B.2.1	Účel užívání stavby, základní kapacity funkčních jednotek .....	8
B.2.2	Celkové urbanistické a architektonické řešení .....	8
B.2.3	Celkové provozní řešení, technologie výroby.....	9
B.2.4	Bezbariérové řešení stavby .....	9
B.2.5	Bezpečnost při užívání stavby .....	9
B.2.6	Základní charakteristika objektů .....	10
B.2.7	Základní charakteristika technických a technologických zařízení .....	15
B.2.8	Požárně bezpečnostní řešení .....	15
B.2.9	Zásady hospodaření s energiemi.....	16
B.2.10	Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí .....	16
B.2.11	Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí .....	16
B.3	Připojení na technickou infrastrukturu .....	17
B.4	Dopravní řešení .....	17
B.5	Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav .....	18
B.6	Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrany .....	18
B.7	Ochrana obyvatelstva .....	19
B.8	Zásady organizace výstavby.....	19
C	VÝPOČET PROTLAČENÍ DESKY A NÁVRH ZÁKLADOVÉ DESKY - ORIENTAČNÍ ...	22
D	NÁVRH SCHODIŠTĚ .....	24

# A PRŮVODNÍ ZPRÁVA

## A.1 Identifikační údaje

### A.1.1 Údaje o stavbě

- a) *název stavby* - Bytový dům
- b) *místo stavby* - Betty Smetanové 1109, Luhačovice 763 26
- c) *předmět dokumentace* – Novostavba bytového domu

### A.1.2 Údaje o stavebníkovi

### A.1.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace

## A.2 Seznam vstupních podkladů

Pro zpracování bakalářské práce byly použity materiály z webové stránky <http://www.stavbaroku.cz/printDetail.do?Dispatch=ShowDetail&siid=1461&coid>  
=

## A.3 Údaje o území

- a) *rozsah řešeného území*  
Stavba se nachází v ulici Betty Smetanové v Pražské čtvrti ve městě Luhačovice. Jedná se o pozemek s parcelním číslem 869/6.
- b) *dosavadní využití a zastavěnost území*  
Tato čtvrt je zastavěna nejen bytovou, ale i rekreační výstavbou.
- c) *údaje o ochraně území podle jiných právních předpisů*  
Výstavba bude probíhat v Městské památkové zóně Luhačovic.
- d) *údaje o odtokových poměrech*  
Odtokové poměry neboli srážková voda je odvedena do jednotné veřejné kanalizace.
- e) *údaje o souladu s územní plánovací dokumentací, s cíli a úkoly územního plánování*  
Není řešením bakalářské práce.

- f) *údaje o dodržení obecných požadavků na využití území*  
Není řešením bakalářské práce.
- g) *údaje o splnění požadavků dotčených orgánů*  
Není řešením bakalářské práce.
- h) *seznam výjimek a úlevových řešení*  
Není řešením bakalářské práce.
- i) *seznam souvisejících a podmiňujících investic*  
Není řešením bakalářské práce.
- j) *seznam pozemků a staveb dotřených umístěním a prováděním stavby*

<i>Číslo parcely</i>	<i>Vlastnické právo</i>
<i>869/12</i>	<i>Lipinská Adéla, Hlavní 114, 763 26 Pozlovice</i>
<i>2650/1</i>	<i>Město Luhačovice, Náměstí 28. října 543, 76 326 Luhačovice</i>
<i>2667/2</i>	<i>Česká republika</i>

#### **A.4 Údaje o stavbě**

- a) *nová stavba nebo změna dokončené stavby*  
Jedná se o novou výstavbu bytového domu.
- b) *účel užívání stavby*  
Účel této stavby je k bydlení.
- c) *trvalá nebo dočasná výstavba*  
Jedná se o trvalou výstavbu.
- d) *údaje o ochraně stavby podle jiných právních předpisů*  
Nejsou.
- e) *údaje o dodržení technických požadavků na stavby a obecných technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání staveb*  
Bezbariérové užívání stavby není zajištěno.
- f) *údaje o splnění požadavků dotčených orgánů a požadavků vyplývajících z jiných právních předpisů*  
Není řešením bakalářské práce.
- g) *seznam výjimek a úlevových řešení*  
Není řešením bakalářské práce.

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

Bytový dům se skládá ze tří nadzemních a jednoho částečně podzemního podlaží. V domě se nachází 12 bytových jednotek.

V každém nadzemním podlaží se vyskytují čtyři bytové jednotky, přičemž dvě bytové jednotky mají dispozici 2 + kk, zbylé dvě pak 3 + kk.

V podzemním podlaží se nachází 12 parkovacích stání, 12 sklepních kójí, technická a úklidová místnost.

Zastavěná plocha objektu činí 416,1 m<sup>2</sup>, obestavěný prostor 3 745,0 m<sup>3</sup>. Předpokládaný max. počet uživatelů v bytovém domě je 36 osob.

Plocha bytových jednotek

Podlaží	Bytová jednotka	Dispozice	Balkon / terasa	Předpokládaný počet osob	Podlahová plocha [m <sup>2</sup> ]
1. NP	A	2 + kk	1 x balkon	2	64,98
	B	3 + kk	2 x balkon	4	78,06
	C	3 + kk	2 x balkon	4	78,08
	D	2 + kk	1x balkon 1x terasa	2	82,38
2.NP	A	2 + kk	1 x balkon	2	64,98
	B	3 + kk	2 x balkon	4	78,06
	C	3 + kk	2 x balkon	4	78,08
	D	2 + kk	1 x balkon	2	82,38
3.NP	A	2 + kk	1 x balkon	2	64,98
	B	3 + kk	2 x balkon	4	78,06
	C	3 + kk	2 x balkon	4	78,08
	D	2 + kk	1 x balkon	2	82,38

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

*Řešeno pouze hodnocení obalových konstrukcí a energetický koncept budovy. Podrobné zpracování vizte příloha Hodnocení obalových konstrukcí a energetický koncept budovy.*

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

Není řešením bakalářské práce.

- k) *orientační náklady stavby*  
Není řešením bakalářské práce.

#### **A.5 Členění stavby na objekty a technické a technologické zařízení**

Stavba není členěná na objekty.

## B SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA

### B.1 Popis území stavby

- a) *charakteristika stavebního pozemku*  
Stavební pozemek se nachází v katastrálním území Luhačovic s parcelním číslem 869/6 v ulici Betty Smetanové a je součástí památkové zóny. Pozemek je v mírném svahu a má obdélníkový tvar s výměrou 670 m<sup>2</sup>.
- b) *výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů*  
Z geologických map bylo zjištěno, že se objekt nachází v nivních sedimentech složených z písčitých hlín.
- c) *stávající ochranná a bezpečnostní pásma*  
Na pozemku se nenacházejí žádná ochranná a bezpečnostní pásma, jelikož přes pozemek nevedou žádné stávající inženýrské sítě.
- d) *poloha vzhledem k záplavovému území, poddolanému území apod.,*  
Není řešením bakalářské práce.
- e) *vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území*  
Stavba nijak neovlivní okolní pozemky a nemá žádný vliv na odtokové poměry v území.
- f) *požadavky na sanace, demolice, kácení dřevin*  
Nejsou žádné požadavky, neboť se na pozemku nenacházejí žádné dosavadní objekty či dřeviny.
- g) *požadavky na maximální zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa*  
Není řešením bakalářské práce.
- h) *územně technické podmínky (zejména možnost napojení na stávající dopravní a technickou infrastrukturu)*  
Výjezd z podzemního podlaží je vyústěn na veřejnou komunikaci v ulici Československé armády na jižní straně pozemku. Objekt bude napojen na stávající inženýrské sítě (vodovod, kanalizace a elektro, plyn není veden do objektu)
- i) *věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice*  
Není řešením bakalářské práce

## B.2 Celkový popis stavby

### B.2.1 Účel užívání stavby, základní kapacity funkčních jednotek

Jedná se o novostavbu bytového domu v ulici Betty Smetanové v Luhačovicích. Stavba je určena pro bydlení a skládá se ze tří nadzemních a jednoho podzemního podlaží. V každém nadzemním podlaží jsou navrženy čtyři bytové jednotky, přičemž celková předpokládaná kapacita domu je 36 osob. V podzemním podlaží nalezneme 12 parkovacích stání, 12 sklepních kójí, technickou a úklidovou místnost.

Zastavěná plocha objektu činí 416,1 m<sup>2</sup>, obestavěný prostor 3 745,0 m<sup>3</sup>.

Plocha bytových jednotek

Podlaží	Bytová jednotka	Dispozice	Balkon / terasa	Předpokládaný počet osob	Podlahová plocha [m <sup>2</sup> ]
1.NP	A	2 + kk	1 x balkon	2	64,98
	B	3 + kk	2 x balkon	4	78,06
	C	3 + kk	2 x balkon	4	78,08
	D	2 + kk	1x bal.+1x ter.	2	82,38
2.NP	A	2 + kk	1 x balkon	2	64,98
	B	3 + kk	2 x balkon	4	78,06
	C	3 + kk	2 x balkon	4	78,08
	D	2 + kk	1 x balkon	2	82,38
3.NP	A	2 + kk	1 x balkon	2	64,98
	B	3 + kk	2 x balkon	4	78,06
	C	3 + kk	2 x balkon	4	78,08
	D	2 + kk	1 x balkon	2	82,38

### B.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení

a) *urbanismus – územní regulace, kompozice prostorového řešení*  
Severní strana objektu je vzdálená od hranice pozemku 1,96 m, jižní strana 5,83 m, východní 10,82 m a západní strana 5,46 m. Hlavní vstup do objektu je ze západní strany a je vzdálen od hranice pozemku 6,46 m.

b) *architektonické řešení*  
Stavba se skládá z nepravidelného obrazce, avšak lze jej zjednodušit na tvar obdélníku o rozměrech 20,4 x 24,96 m. Zastřešení je navrženo jako jednoplášťová nepochozí střecha s výškou atiky +10,350 m od ± 0,000 = 236,320 m. n. m., výška výtahové šachty je nad úroveň atiky a to ve výšce +11,115 m. Konstruktivní výška podlaží je 3,2 m.



Vstupní dveře se nacházejí na západní straně a jsou zasazené do lehkého obvodového pláště, který je pouze před 1. nadzemním podlažím v šířce chodby a schodišťového prostoru. Celý tento vstup je zastřešen.

V prostoru schodiště je mezi 2. a 3. nadzemním podlažím navržen lehký obvodový plášť, který je tvořen 16 prosklenými průhlednými tabulemi a čtyřmi neprůhlednými, tvoří tak dominantu tohoto objektu.

Prostor objektu je osvětlen několika okny - v bytových jednotkách se jedná o okna 1 800 x 1 500 mm s parapetem 900 mm, v prostoru schodiště jsou navržena okna 900 x 1 500 mm s parapetem 900 mm.

Součástí bytového domu jsou i prostorné balkóny, které zlepšují celkový dojem z objektu.

Fasáda je navržena v tmavě červené barvě a podél objektu bude sokl, do výšky 300 mm od  $\pm 0,000$ , v tmavě hnědé barvě.

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

Konstrukční systém objektu je navržen jako stěnový, kde obvodové svíslé nosné konstrukce nadzemních podlaží jsou tvořeny keramickými tvárnicemi Porotherm v tloušťce 300 mm a vnitřní nosný systém keramickými tvárnicemi Porotherm tloušťky 250 mm.

Suterén je řešen jako železobetonový s obvodovými a vnitřními stěnami tloušťky 250 mm, železobetonovými kruhovými sloupy průměru 450 mm.

Vodorovné nosné konstrukce jsou tvořeny železobetonovými stropy tloušťky 200 mm a pod nosnými stěnami z nadzemních podlaží jsou v suterénu navrženy průvlaků šířky 450 mm s výškou 250 mm. V místě, kde nebylo možné udělat průvlak, je navržen skrytý průvlak.

Schéma pnutí desek pro 1. nadzemní podlaží, vizte str. 21

Stavba je zateplena expandovaným polystyrénem tloušťky 150 mm a v místech podzemního podlaží a v oblasti soklu je použit extrudovaný polystyrén tloušťky 100 mm.

### **B.2.4 Bezbariérové řešení stavby**

Objekt není navržen jako bezbariérový.

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

Není řešením bakalářské práce.

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

### *a) stavební řešení*

#### • Výkopové a zemní práce

Zemní práce budou započaty skrývkou ornice tloušťky 200 – 300 mm. Ornice bude uložena na vhodné místo na staveništi. Následuje vytyčení objektu lavičkami a pokračuje se s výkopem stavební jámy pro základovou desku, základový pas na východní straně budoucího objektu a rozvody inženýrských sítí. Všechny výkopové práce budou prováděny strojně a dočištěny ručně. Je nutné chránit výkop před deštěm a jinými klimatickými vlivy.

#### • Základové konstrukce

Základovou konstrukci tvoří železobetonová základová deska tloušťky 400 mm, která je zhotovena na vyrovnávací podkladní beton tloušťky 150 mm. Pro základovou desku je použit beton C30/37. Orientační výpočet desky je na straně 22

Podkladní beton je po svém obvodu v porovnání s návrhem základové desky půdorysně rozšířen o 100 mm a zároveň je v šířce 450 mm prohlouben o 150 mm.

Na východní straně objektu je navržen železobetonový základový pas do nezámrzné hloubky 1,2 m od upraveného terénu v tloušťce 450 mm.

Mezi základovou deskou a podkladním betonem bude provedena hydroizolace z asfaltových pásů Elastodek 40 Special Mineral, hydroizolace je natažena i na svislou konstrukci a to min. 300 mm nad terénem.

#### • Svislé nosné konstrukce

V podzemním podlaží jsou svislé nosné konstrukce řešeny jako železobetonové stěny v tloušťce 250 mm a železobetonové kruhové sloupy o průměru 450 mm. Obvodové stěny suterénu jsou zatepleny tepelnou izolací Baumit XPS R v tloušťce 100 mm.

Svislé nosné konstrukce u nadzemích podlaží jsou u obvodového zdiva navrženy z keramických tvárnic Porotherm 30 CB v tloušťce 300 mm, které jsou z vnější strany zatepleny tepelnou izolací Isover EPS 70 F v tloušťce 150 mm. Vnitřní nosné stěny tvoří keramická tvárnice Porotherm 30 CB a akustické tvárnice Porotherm 25 AKU Z v tloušťce 250

mm. Veškeré vnitřní zdivo je omítnuto omítkou Porotherm Universal tloušťky 10 mm.

#### • Vodorovné nosné konstrukce

Stropní konstrukce bude tvořena železobetonovým stropem tloušťky 200 mm. V podzemním podlaží jsou navrženy železobetonové průvlaky, které jsou v místě nosných stěn v horním podlaží. Průvlak má šířku 450 mm a výšku 250 mm. V tomto patře jsou ještě přidány další průvlaky, stejné šířky, které slouží pro ztužení objektu. V místě, kde nebylo možné navrhnout železobetonový průvlak, je navrženo zhuštění výztuže ve stropní desce (skrytý průvlak).

#### • Schodiště a rampy

Schodiště bude monolitické, jednoramenné, přímočaré s šířkou schodišťového stupně 275 mm a výškou 177,77 mm. Schodišťové rameno má sklon 33,4°, přičemž jedno rameno je tvořeno 18 stupni. Délka schodišťového ramene je spočtena na 4 675 mm s průchodnou výškou 2 003 mm a podchodnou 2 398 mm. Průchodná šířka schodiště je 1 100 mm. Zábradlí má výšku 1 100 mm v místě zrcadla, na druhé straně bude zhotoveno pouze madlo ve stejné výšce.

Rampy nejsou v tomto objektu navrženy.

#### • Komín

V tomto objektu se nenachází komín.

#### • Střecha

Střecha bude navržena jako plochá nepochozí jednoplášťová s okapovým žlabem. Střecha je ve sklonu 2 % a v nejvyšším místě má skladba střechy 420 mm, navrženy jsou dvě vpusti, které zajistí odvod vody ze střechy.

#### • Vnější obvodový plášť

Obvodový plášť se skládá z keramických tvárnic Porotherm 30 CB, které se vyzdívací na speciální maltu pro tenké spáry. Tvárnice jsou zatepleny z vnější strany tepelnou izolací Isover EPS 70 F v tloušťce 150 mm, která je omítnuta omítkou weber.therm elastik s perlínkou. Na tuto omítku je nanesen podkladní nátěr weber.pas podklad UNI a následně udělaná povrchová omítko weber.pas aquaBalance v tmavě červené barvě. Tvárnice jsou z vnitřní strany omítnuty vnitřní omítkou Porotherm Universal v bílé barvě.

Soklová a viditelná část podzemního podlaží je zateplena tepelnou izolací Baumit XPS R tloušťky 100 mm, na které je provedena omítko

weber.therm elastik s perlínkou, podkladní nátěr weber.pas UNI MAR a finální omítka weber.pas marmolit v tmavě hnědé barvě.

Část vnějšího obvodového pláště je tvořen lehkým obvodovým pláštěm od firmy Schüco. Tato část pláště je řešena pomocí sloupko-příčkovým fasádním systémem Schüco FW 60 + HI. Nosnou část tvoří sloupky. Sloupky i příčníky jsou hliníkové, vyplněné pěnovým izolátorem, pro zlepšení tepelných vlastností. Na zasklení je na průhledné části použito izolační trojsklo a na neprůhlednou část šedivé lesklé neprůhledné desky, které jsou uvnitř své skladby vyplněny tepelnou izolací. Fasáda se skládá z šestnácti průhledných a ze čtyř neprůhledných částí. Celý tento plášť má na výšku 5,77 m a na šířku 3,9 m a je umístěn v prostoru schodiště mezi 2. a 3. nadzemním podlaží.

Vstup do objektu je řešen také lehkým obvodovým pláštěm od firmy Schüco. Tento plášť je řešen stejným systémem jako předchozí plášť, liší se pouze rozměry a složením tabulí. Skládá ze čtyř prosklených tabulí, kde jedna tabule je tvořena vstupními dveřmi do objektu. Rozměry jsou 3,4 x 2,07 m.

Balkonové soustavy a okna jsou plastová s izolačními trojskly od firmy Vekra.

#### • Dělicí nenosné konstrukce

Nenosné konstrukce budou tvořeny keramickým zdivem Porotherm 8 Profi a pro zdění bude použita speciální malba pro tenké spáry, tvárnice budou omítnuty vnitřní omítkou Porotherm Universal a spolu s omítkou budou tvořit zeď šířky 100 mm.

Pro funkci nenosné akustické stěny jsou použity tvárnice Porotherm 25 AKU Z zděné na maltu pro tenké spáry. Omítnuty jsou vnitřní omítkou Porotherm Universal v bílé barvě.

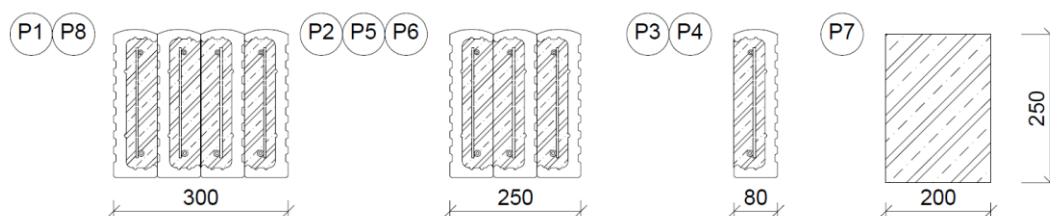
#### • Překlady

Překlady jsou pro všechny otvory ve zděné části objektu použity od firmy Porotherm, pouze v části vstupních dveří je použit železobetonový nosník šířky 200 mm a výšky 250 mm.

### Výpis překladů

Ozn.	Název	Max. světlost otvoru [mm]	Délka překladu [mm]	Min. uložení překladu [mm]
P1	Porotherm překlady	1850	2250	200
P2	Porotherm překlady	1850	2250	200
P3	Porotherm překlady	1000	1250	125
P4	Porotherm překlady	750	1000	125
P5	Porotherm překlady	1000	1250	125
P6	Porotherm překlady	2000	2500	250
P7	Železobetonový nosník	3500	3900	200
P8	Porotherm překlady	1000	1250	125

### Schéma překladů



#### • Podlahy

Podlahy jsou ve všech nadzemních podlažích navrženy v tloušťce 100 mm, liší se touze nášlapnou vrstvou. Keramická dlažba je navržena v prostorách hygienického zázemí (koupelny, WC) a veřejné chodbě. Ve zbylých místnostech (obývací pokoj, kuchyň, ložnice, pokoj, zádveří jednotlivých bytů) je navržena dřevěná (laminátová) plovoucí podlaha.

V podzemním podlaží je ve všech místnostech, v nichž je nášlapná vrstva tvořena epoxidovanou zrnitou stěrkou, navržena stejná skladba podlahy.

Mezi vytápěnou a nevytápěnou částí budovy neboli mezi podzemním a prvním nadzemním podlaží je do skladby podlahy přidána vždy tepelná izolace Isover TOV V v tloušťce 100 mm, která je celoplošně lepena ke stropní železobetonové desce

#### • Podhledy

Podhledy jsou navrženy pouze v místech, kde je potřeba vést vzduchotechniku. Podhled má v místě regulační jednotky výšku 300 mm a v místě rozvodů 250 mm. Podhled je tvořen samonosným CW profilem Knauf opláštěný deskou Knauf WHITE nebo deskou Knauf GREEN (pouze v prostorech koupelny a WC).

### • Hydroizolace a parozábran

#### ○ Střecha, stříška nad vstupem do objektu

Pro hydroizolaci střechy byly použity dva hydroizolační pásy.

Na vrchní pás byl použit Elastodek 40 MEDIUM DEKOR, jedná se o hydroizolační pás z modifikovaného asfaltu s vložkou z polysterového rouna a hrubozrnným posypem jako povrchová úprava. Vyrábí se v tloušťce 4,2 mm, přičemž pásy je potřeba překrývat alespoň o 100 mm. Pás se celoplošně natavuje na podkladní asfaltový pás.

Podkladní pás je navržen z Elastodek 40 MEDIUM MINERAL, který je vyroben z modifikovaného asfaltu s vložkou z polysterového rouna a s jemnozrnným posypem coby povrchovou úpravou. Vyrábí se v tloušťce 4,0 mm a je nutné dodržet překrytí minimálně 100mm. Pás je celoplošně nataven.

Parazábrana střechy je vyřešena pomocí Alventbit AI S 42 h.

#### ○ Podzemní podlaží

Jako hydroizolace podlaží byla navržena izolace Elastodek 40 SPECIAL MINERAL, která je vyrobena z modifikovaného asfaltu s vložkou z polysterového rouna a s jemnozrnným posypem coby povrchovou úpravou. Vyrábí se v tloušťce 4,0 mm a je nutné dodržet překrytí minimálně 100mm. Pás je celoplošně nataven.

#### ○ Balkón

Na hydroizolaci balkonu byl použit hydroizolační pás z měkkého polyetylénu od firmy Schlüter. Vyrábí se v tloušťce 0,5 mm a požadované překrytí pásů je aspoň 50 mm.

### • Tepelné izolace

#### ○ Fasáda

Pro zateplení fasády jsou použity dva typy tepelných izolací. Jedna se nachází u nadzemních podlaží, přičemž jde o tepelnou izolaci Isover EPS 70F v tloušťce 150 mm. Druhý typ tepelné izolace je Baumit XPS R v tloušťce 100 mm.

#### ○ Střecha, stříška nad vstupem do objektu, terasa

Zde jsou použity spádové klíny Isover SD ve spádu 2 %. Klíny jsou vyrobeny z expandovaného polystyrenu. Minimální tloušťka vrstvy je 50 mm.

#### ○ Strop mezi vytápěným a nevytápěným prostorem

Na zateplení stropu jsou navrženy desky z tepelné izolace Isover TOV V, které jsou celoplošně lepené k podkladu.

Akustická izolace

- Skladby podlah

Akustická izolace podlah je zhotovena z tepelné a akustické izolace Isover EVO ze skelné vlny v tloušťce 40 mm.

- b) *konstrukční a materiálové řešení*
- c) *mechanická odolnost a stabilita*  
Není řešením bakalářské práce.

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

- a) *technické řešení*  
Objekt je napojen na veřejnou kanalizaci, vodovod a elektro. Dešťová voda je svedena do jednotné kanalizace. Objekt má dva zdroje tepla, a to tepelné čerpadlo voda/vzduch, které dodává do distribučního systému 90 % potřeby tepla, a elektrokotel, jenž dodává zbylých 10 % potřeby tepla. Tyto dva zdroje a solární panel jsou propojeny se zásobníkem teplé vody. Fotovoltaické panely slouží především pro osvětlení a pro pomocné energie s větráním  
Rozvod vzduchotechniky je zajištěn po celém objektu.
- b) *výčet technických a technologických zařízení*  
Není řešením bakalářské práce.

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

Není řešením bakalářské práce.

- a) *rozdělení stavby a objektů do požárních úseků*
- b) *výpočet požárního rizika a stanovení stupně požární bezpečnosti*
- c) *zhodnocení navržených stavebních konstrukcí a stavebních výrobků včetně požadavků na zvýšení požární odolnosti stavebních konstrukcí*
- d) *zhodnocení evakuace osob včetně vyhodnocení únikových cest*
- e) *zhodnocení odstupových vzdáleností a vymezení požárně nebezpečného prostoru*
- f) *zajištění potřebného množství požární vody, popřípadě jiného hasiva, včetně rozmístění vnitřních a vnějších odběrných míst*
- g) *zhodnocení možnosti provedení požárního zásahu (přístupové komutace, zásahové cesty)*
- h) *zhodnocení technických a technologických zařízení stavby (rozvodná potrubí, vzduchotechnická zařízení)*

- i) *posouzení využití alternativních zdrojů energií*

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

- a) *kritéria tepelně technického hodnocení*  
Vizte. Hodnocení obalových konstrukcí a energetický koncept budovy
- b) *posouzení využití alternativních zdrojů energií*  
Vizte. Hodnocení obalových konstrukcí a energetický koncept budovy

## **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.)*

Objekt je navržen podle hygienických požadavků a není nijak závadný pro obyvatele stavby. Bytový dům nebude nijak negativně ovlivňovat životní prostředí ani okolní stavby.

Dešťové a splaškové vody jsou svedeny do jednotné kanalizace města.

Bytový dům je připojen na vodovodní řád s dostatečnou dimenzí.

Vnitřní prostory jsou odvětrávány vzduchotechnikou, avšak lze použít i přirozené větrání okny.

Vytápění je řešeno pomocí tepelného čerpadla voda/vzduch.

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

- a) *ochrana před pronikáním radonu z podloží*  
Není řešením bakalářské práce.
- b) *ochrana před bludnými proudy*  
Není řešením bakalářské práce.
- c) *ochrana před technickou seizmicitou*  
Není řešením bakalářské práce.



- d) *ochrana před hlukem*  
Budova se nachází v klidné části, a proto ochrana před hlukem není řešena.
- e) *protipovodňová opatření*  
Není řešením bakalářské práce.
- f) *ostatní účinky*  
Není řešením bakalářské práce.

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

- a) *napojení místa technické infrastruktury*
  - Vodovod  
Objekt bude připojen na veřejnou vodovodní síť na jižní straně pozemku.
  
  - Kanalizace  
Dešťové i splaškové vody budou napojeny na veřejnou jednotnou kanalizaci na jižní straně pozemku.
  
  - Plynovod  
Do objektu není zřízena přípojka plynu.
  
  - Přípojka elektro  
Bytový dům bude napojen na vnější rozvod elektřiny.
- b) *připojovací rozměry, výkonové kapacity a délky*  
Není řešením bakalářské práce.

### **B.4 Dopravní řešení**

- a) *popis dopravního řešení*  
Z podzemního podlaží je navržena připojovací silnice ke stávající komunikaci na jižní straně pozemku, tedy na ulici Československé armády.
- b) *napojení území na stávající dopravní infrastrukturu*  
Není řešením bakalářské práce.
- c) *doprava v klidu*  
Není řešením bakalářské práce.

- d) *pěší a cyklistické stezky*  
Přístupová cesta do objektu je ze západní strany objektu na ulici Betty Smetanové.

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

- a) *terénní úpravy*  
Na pozemku bude před zahájením zemních prací sejmuta ornice, která bude odvezena na skládku, dále dojde k odkopání zeminy z východní strany pozemku. Po dokončení stavby bude část zeminy použita na zpětný zhutněný zásyp a na úpravy terénu.
- b) *použité vegetační prvky*  
Není řešením bakalářské práce.
- c) *biotechnická opatření*  
Není řešením bakalářské práce.

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

- a) *vliv na životní prostředí – ovzduší, hluk, voda, odpady a půda*
- Ovzduší  
Budova nijak neznečišťuje ovzduší.
  - Hluk  
Stavba neobsahuje žádné zdroje hluku.
  - Voda  
Voda je odebírána z vodovodního řádu, kde nejsou překročené povolené limity na odběr vody. Splašková a dešťová voda je odváděna do jednotné veřejné kanalizace.
  - Odpady  
U bytového domu jsou umístěny kontejnery pro třídění odpadu a následně odváženy příslušnou službou na skládku.
- b) *vliv na přírodu a krajinu (ochrana dřevin, ochrana památkových stromů, ochrana rostlin a živočichů apod.), zachování ekologických funkcí a vazeb v krajině*  
Pozemek se nenachází na území s chráněnými druhy zvířat ani rostlin.

- c) *vliv na soustavu chráněných území Natura 2000*  
Není řešením bakalářské práce.
- d) *návrh zohlednění podmínek ze závěru zjišťovacího řízení nebo staveniště EIA*  
Není řešením bakalářské práce.
- e) *návrhová ochranná a bezpečnostní pásma, rozsah omezení a podmínky ochrany podle jiných právních předpisů*  
Není řešením bakalářské práce.

## **B.7 Ochrana obyvatelstva**

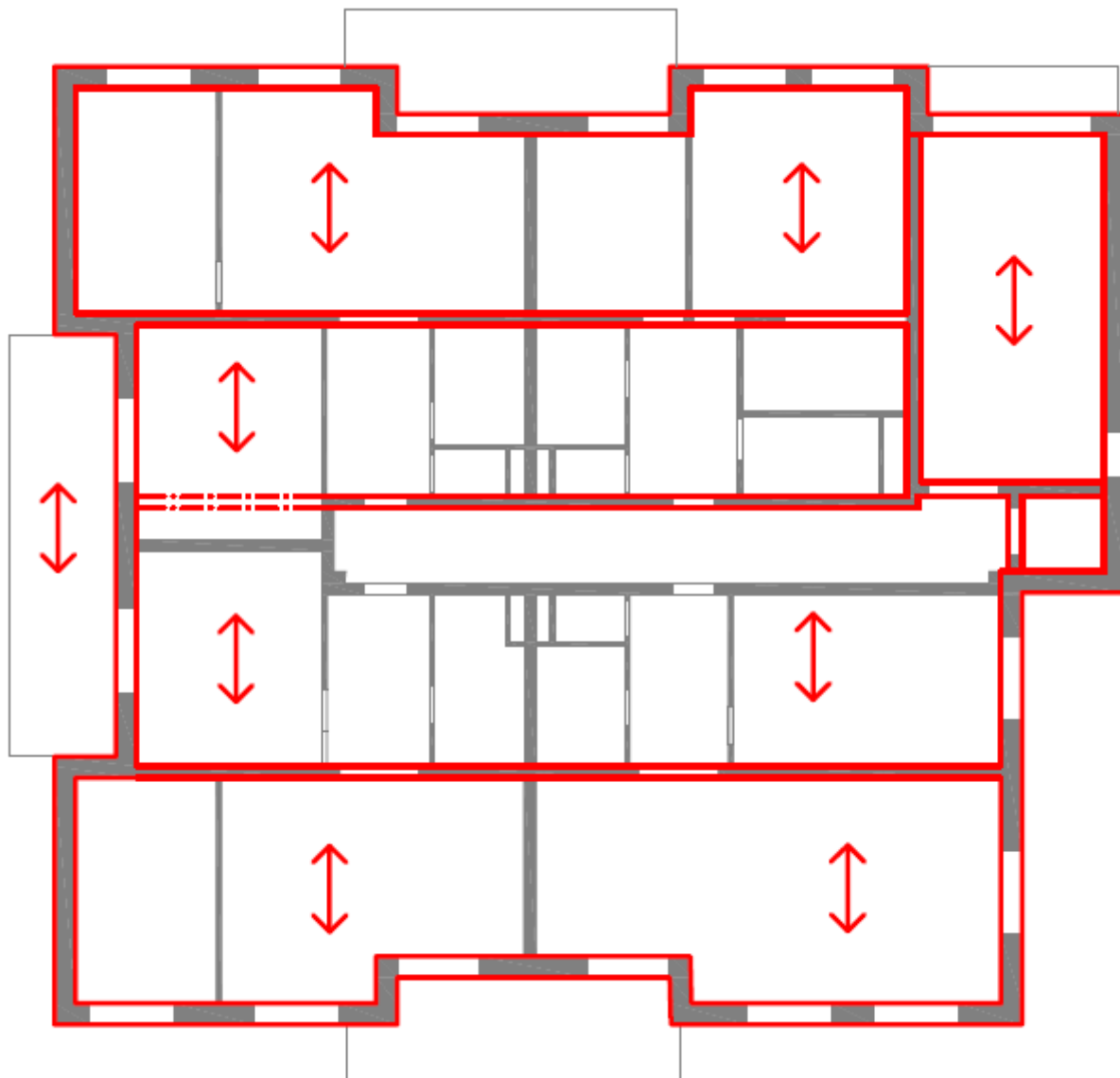
Není řešením bakalářské práce.

## **B.8 Zásady organizace výstavby**

- a) *potřeby a spotřeby rozhodujících médií a hmot, jejich zajištění*  
Není řešením bakalářské práce.
- b) *odvodnění staveniště*  
Není řešením bakalářské práce.
- c) *nápojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu*  
Není řešením bakalářské práce.
- d) *vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky*  
V době výstavby bude zvýšená prašnost a hluk.
- e) *ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin*  
Během výstavby bude pozemek oplocen kolem svého obvodu. Na pozemku se nenacházejí žádné dřeviny.
- f) *maximální zábory pro staveniště (dočasné/trvalé)*  
Není řešením bakalářské práce.
- g) *maximální produkovaná množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace*  
Není řešením bakalářské práce.

- h) bilance zemních prací, požadavky na přesun nebo deponie zemin*  
Není řešením bakalářské práce.
- i) ochrana životního prostředí při výstavbě*  
Není řešením bakalářské práce.
- j) zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi, posouzení potřeby koordinátora bezpečnosti a ochrany zdraví při práci podle jiných právních předpisů*  
Není řešením bakalářské práce.
- k) úpravy pro bezbariérové řešení užívání výstavbou dočasných staveb*  
Jelikož se jedná o novostavbu, která nezasahuje do jiné zástavby, nebylo nutné řešit bezbariérový přístup.
- l) zásady pro dopravní inženýrská opatření*  
Není řešením bakalářské práce.
- m) stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby (prováděn stavby za provozu, opatření proti účinkům vnějšího prostředí při výstavbě apod.)*  
Není řešením bakalářské práce.
- n) postup výstavby, rozhodující dílčí termíny.*  
Není řešením bakalářské práce.

## Schéma pnutí stropu nad 1NP



## C VÝPOČET PROTLAČENÍ DESKY A NÁVRH ZÁKLADOVÉ DESKY - ORIENTAČNÍ

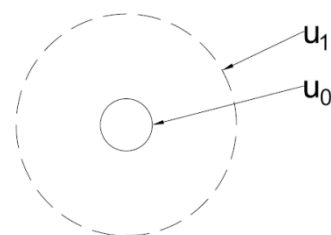
Zemina: nivní sedimenty, písčité hlíny

$V_{ed}$  - návrhová hodnota smykové cíly (N)  
 - předpokládané zatížení na 1 patro – 15 kPa (1kPa = 1kN/m<sup>2</sup>)  
 - předpokládané celkové zatížení- 3 patra + střecha - 15 \* 4 = 60 kPa = 60 kN/m<sup>2</sup>  
 - zatěžovací plocha-  $A = 5,5 * 4,8 = 26,4 \text{ m}^2$

$$V_{ed} = 60 * 26,4 = 1584 \text{ kN} \approx 1600 \text{ kN}$$

**$V_{ed} = 1600 \text{ kN}$**

beton C 30/37



**Kontrolované obvody:**

$$u_0 = 2 * \pi * r$$

$$u_0 = 2 * \pi * 225$$

$$u_0 = 1413,7 \text{ mm}$$

$$u_1 = 2 * \pi * (r + 2 * d)$$

$$u_1 = 2 * \pi * (225 + 2 * 364)$$

$$u_1 = 5987,8 \text{ mm}$$

$$h = 400 \text{ mm}$$

$$c = 30 \text{ mm}$$

$$\emptyset = 12 \text{ mm}$$

$$d = 364 \text{ mm}$$

$$d = h - c - \frac{\emptyset}{2}$$

$$d = 400 - 30 - 6$$

$$d = 364 \text{ mm}$$

$r$  - poloměr sloupu (mm)

$d$  - účinná tloušťka desky (mm)

$h$  - tloušťka desky (mm)

$c$  - krytí výztuže (mm)

$\emptyset$  - průměr výztuže průřezu (desky) (mm)

### 1. podmínka – ověření tlačené diagonály

$$V_{ed,0} \leq V_{Rd, \max}$$

$$V_{ed,0} = \frac{\beta * V_{ed}}{u_0 * d}$$

$$V_{ed,0} = \frac{1,15 * 1600000}{1414 * 364}$$

$$V_{ed,0} = 3,575 \text{ MPa}$$

$\beta$  - součinitel polohy sloupu (-)

$V_{ed}$  - návrhová hodnota smykové cíly (N)

$d$  - účinná tloušťka desky (mm)

$u_0$  - kontrolovaný obvod (mm)

$V_{ed,0}$  - účinek návrhového zatížení v kontrolovaném obvodu (MPa)

$$\beta = 1,15$$

$$V_{ed} = 1600 \text{ kN} = 1600000 \text{ N}$$

$$u_0 = 1413,7 \text{ mm}$$

$$d = 364 \text{ mm}$$

$$V_{Rd, max} = 0,4 * \gamma * f_{cd}$$

$$V_{Rd, max} = 0,4 * 0,528 * 20$$

$$V_{Rd, max} = 4,224 \text{ MPa}$$

C30/37:  $f_{ck} = 30 \text{ MPa}$        $f_{cd} = 20 \text{ MPa}$

$$\gamma = 0,6 * \left(1 - \frac{f_{ck}}{250}\right)$$

$$\gamma = 0,6 * \left(1 - \frac{30}{250}\right)$$

$$\gamma = 0,528$$

$\gamma$  [ný] - součinitel zmenšující pevnost betonu v tlaku (-)

$f_{ck}$  - charakteristická hodnota pevnosti betonu v tlaku (MPa)

$f_{cd}$  - návrhová hodnota pevnosti betonu v tlaku (MPa)

$V_{Rd, max}$  - návrhová hodnota max. únosnosti ve smyku při protlačení v uvažovaném kontrolovaném průřezu (MPa)

$$V_{ed0} < V_{Rd, max}$$

$$3,575 < 4,224 \text{ MPa} \quad \text{VYHOVUJE!}$$

## 2. podmínka – zajištění požadovaného kotvení výztuže na protlačení

$$V_{ed,1} \leq k_{max} * C_{Rd,c} * k * \sqrt[3]{100 * \rho * f_{ck}}$$

$$V_{ed,1} = \frac{\beta * V_{ed}}{u_1 * d}$$

$$V_{ed,1} = \frac{1,15 * 1600000}{5988 * 364}$$

$$V_{ed,1} = 0,84 \text{ MPa}$$

$\beta = 1,15$   
 $V_{ed} = 1600 \text{ kN} = 1600000 \text{ N}$   
 $u_1 = 5988 \text{ mm}$   
 $d = 364 \text{ mm}$

$\beta$  - součinitel polohy sloupu (-)  
 $V_{ed}$  - návrhová hodnota smykové cíly (N)  
 $d$  - účinná tloušťka desky (mm)  
 $u_0$  - kontrolovaný obvod (mm)  
 $V_{ed,0}$  - účinek návrhového zatížení v kontrolovaném obvodu (MPa)

$$k_{max} * C_{Rd,c} * k * \sqrt[3]{100 * \rho * f_{ck}}$$

$$1,4 * 0,15 * 1,7 * \sqrt[3]{100 * 0,005 * 30}$$

$$0,88 \text{ MPa}$$

$k_{max} = 1,4$   
 $C_{Rd,c} = 0,12$   
 $k = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} \leq 2,0$   
 $k = 1 + \sqrt{\frac{200}{364}} \leq 2,0$   
 $1,7 \leq 2,0$   
 $k = 1,7$   
 $\rho = 0,005$   
 $f_{ck} = 30 \text{ MPa}$

$k_{max}$  - součinitel maximální únosnosti  
 $\rho$  - stupeň vyztužení průřezu ohybovou výztuží  
 $f_{ck}$  - charakteristická hodnota pevnosti betonu v tlaku (MPa)

$$0,84 < 0,88 \text{ MPa}$$

$$\text{VYHOVUJE!}$$

Tloušťka desky je vyhovující.

## D NÁVRH SCHODIŠTĚ

- Konstrukční výška	KV	3 200 mm	
- Světlá výška	SV	2 900 mm	
- Zvolená výška jednoho stupně	$h'$	150 – 180 mm	
- Skutečná výška stupně	$h$	177,77 mm	
- Zvolený počet stupňů schodiště	$x$	18	
- Šířka schodišťového stupně	$b$	275 mm	
- Počet schodišťových ramen		1	
- Sklon schodišťového ramene		33,4°	(ideální sklon 25-35°)
- Délka schodišťového ramene	$L$	4 675 mm	
- Podchodná výška	$H_p$	2 398 mm	(min. 2 100 mm)
- Průchodná výška	$H_{pr}$	2 003 mm	(min. 1 900 mm)
- Průchodná šířka	$b_p$	1 100 mm	(min. 1 100 mm)

Výpočet:

### 1. Výpočet počtu stupňů schodiště

$$KV / h' = 3\,200 / 150 = 21,3 \text{ stupňů}$$

18-22 stupňů      Volím 18 stupňů

$$KV / h' = 3\,200 / 180 = 17,8 \text{ stupňů}$$

### 2. Výpočet skutečné výšky stupně

$$KV / x = 3\,200 / 18 = 177,77 \text{ mm}$$

### 3. Dopočítání šířky stupně

$$2h + b = 630$$

$$2 * 177,77 + b = 630$$

$$b = 274,4 \dots \text{ šířka stupně } b = 275 \text{ mm}$$

### 4. Sklon schodišťového ramene

$$\text{Tg } \alpha = h / b$$

$$\alpha = 33,4^\circ$$

### 5. Délka schodišťového ramene

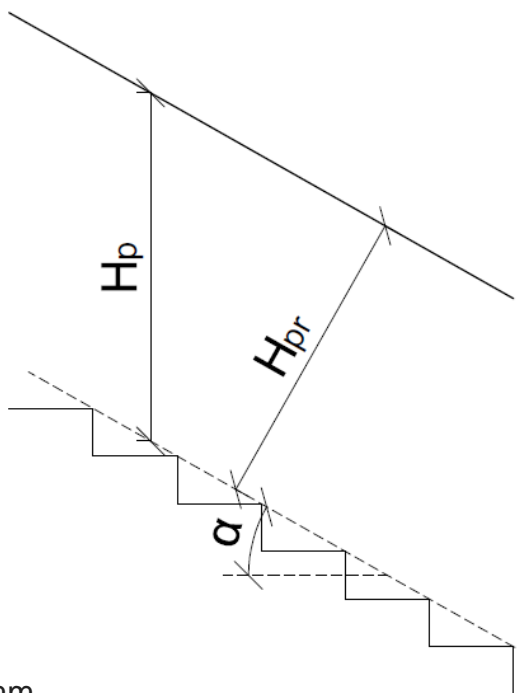
$$L = b * (x - 1) = 275 * (18 - 1) = 4\,675 \text{ mm}$$

### 6. Podchodná výška

$$H_p = 1\,500 + \left(\frac{750}{\cos \alpha}\right) = 1\,500 + \frac{750}{\cos 33,4^\circ} = 2\,398 \text{ mm}$$

### 7. Průchodná výška

$$H_{pr} = 750 + (1\,500 * \cos \alpha) = 750 + (1\,500 * \cos 33,4^\circ) = 2\,003 \text{ mm}$$





# SKLADBY KONSTRUKCÍ

Vypracovala:

**Michaela Táborská**

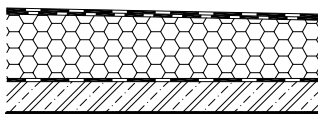
Vedoucí bakalářské práce:

doc. Dr. Zbyněk Svoboda

Katedra konstrukcí pozemních staveb

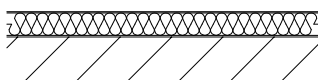
ČVUT v Praze, Fakulta stavební

S1 Skladba střechy



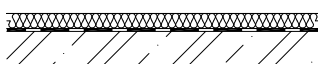
- vrchní hydroizolační asfaltový pás
  - Elastodek 40 MEDIUM DEKOR tl. 4,2 mm
- podkladní hydroizolační asfaltový pás
  - Elastodek 40 SPECIAL MINERAL tl. 4 mm
- spádové klíny z tepelné izolace Isover SD tl. 50 - 405 mm
- asfaltová parozábrana Alventbitt Al S 42 h tl. 4,2 mm
- železobetonový stropní konstrukce tl. 200 mm

S2 Skladba vnější nosné stěny



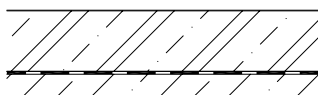
- povrchová omítka weber.pas aquaBalance tl. 2 mm
- podkladní nátěr weber.pas podklad UNI tl. 0,1 mm
- omítka weber.therm elastik s perlinkou tl. 6 mm
- tepelná izolace Isover EPS 70 F tl. 150 mm
- lepicí vrstva pro EPS - weber.therm elastik tl. 10 mm
- zdivo Porotherm 30 CB tl. 300 mm
- omítka Porotherm UNIVERSAL tl. 10 mm

S3 Skladba vnější nosné stěny - suterén



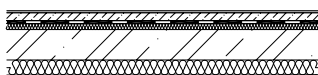
- tepelná izolace Baumit XPS R + lepidlo tl. 100 mm
- asfaltový hydroizolační pás
- Elastodek 40 SPECIAL MINERAL tl. 4 mm
- železobetonová stěna tl. 250 mm

S4 Skladba podlahy nad zemí



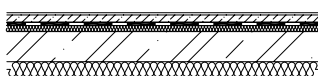
- finální nátěr- ATS 330
- nosná vrstva- ATS 330
- celoplošný prosyp pískem (frakce 0,3-0,8 mm) tl. 3 mm
- penetrance- AST 105
- prosyp pískem (frakce 0,3-0,8 mm)
- železobetonová deska tl. 400 mm
- separační vrstva- geotextílie
- hydroizolace- Elastodek 40 Special Mineral tl. 4 mm
- podkladní beton tl. 150 mm

S5 Skladba podlahy mezi vytápěným a nevytápěným prostorem



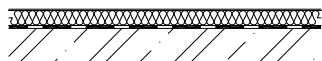
- keramická dlažba- Balvano 60x60 tl. 10 mm
- lepidlo tl. 5 mm
- betonová mazanina + kari síť tl. 50 mm
- separační vrstva- Polyethylenová PE fólie tl. 0,1 mm
- tepelná a akustická izolace Isover EVO tl. 40 mm
- železobetonová stropní konstrukce tl. 200 mm
- tepelná izolace Isover TOV V, celoplošně lepené tl. 100 mm
- vnitřní omítka tl. 10 mm

S6 Skladba podlahy mezi vytápěným a nevytápěným prostorem



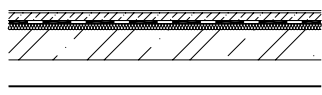
- laminátová (dřevěná) plovoucí podlaha tl. 15 mm
- betonová mazanina + kari síť tl. 50 mm
- separační vrstva- Polyethylenová PE fólie tl. 0,1 mm
- tepelná a akustická izolace Isover EVO tl. 40 mm
- železobetonová stropní konstrukce tl. 200 mm
- tepelná izolace Isover TOV V, celoplošně lepené tl. 100 mm
- vnitřní omítka tl. 10 mm

S7 Skladba vnější nosné stěny - suterén



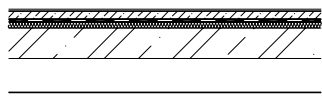
- omítka weber.pas marmolit tl. 2 mm
- podkladní nátěr weber.pas UNI MAR tl. 0,1 mm
- štěrková hmota webertherm elastik s perlínkou tl. 6 mm
- tepelná izolace Baumit XPS R tl. 100 mm
- asfaltový hydroizolační pás  
- Elastodek 40 SPECIAL MINERAL tl. 4 mm
- železobetonová stěna tl. 250 mm

S8 Skladba podlahy s podhledem



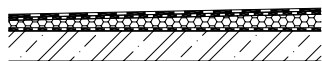
- laminátová (dřevěná) plovoucí podlaha tl. 15 mm
- betonová mazanina + kari síť tl. 50 mm
- separační vrstva- Polyethylenová PE fólie tl. 0,1 mm
- tepelná a akustická izolace Isover EVO tl. 40 mm
- železobetonová stropní konstrukce tl. 200 mm
- vzduchová mezera tl. 162,5 mm
- samonosný podhled Knauf - profil CW 75 tl. 75 mm
- opláštění Knauf WHITE tl. 12,5 mm

S9 Skladba podlahy s podhledem



- keramická dlažba- Balvano 60x60 tl. 10 mm
- lepidlo tl. 5 mm
- betonová mazanina + kari síť tl. 50 mm
- separační vrstva- Polyethylenová PE fólie tl. 0,1 mm
- tepelná a akustická izolace Isover EVO tl. 40 mm
- železobetonová stropní konstrukce tl. 200 mm
- vzduchová mezera tl. 212,5 mm
- samonosný podhled Knauf - profil CW 75 tl. 75 mm
- opláštění Knauf GREEN tl. 12,5 mm

S10 Skladba stříšky nad vstupními dveřmi



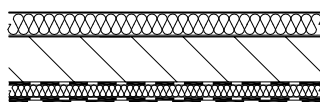
- vrchní hydroizolační pás- asfaltové pásy  
- Elastodek 40 MEDIUM DEKOR tl. 4,2 mm
- podkladní hydroizolační pás- asfaltové pásy  
- Elastodek 40 SPECIAL MINERAL tl. 4 mm
- spádové klíny Isover SD + lepidlo tl. 50 - 85 mm
- asfaltová parozábrana Alventbitt Al S 42 h tl. 4,2 mm
- železobetonová stropní konstrukce tl. 200 mm

S11 Skladba balkónu



- keramická dlažba  
- pokládána do hydraulicky tuhnoucího, vodovzdorného  
a povětrnostním vlivům odolného lepidla tl. 10 + 5 mm
- separační fólie- geotextílie FILTEK
- drenážní rohož Schlüter DITRA - DRAIN 4  
- položená do tenké vrstvy lepidla tl. 4 + 1 mm
- hydroizolační pás z měkkého polyetylénu  
- Schlüter KERDI tl. 0,5 mm
- lepidlo tl. 1 mm
- betonová mazanina ve spádu tl. 50 - 90 mm
- železobetonová stropní konstrukce tl. 200 mm
- vnější omítka tl. 10 mm

S12 Skladba atiky



- povrchová omítka weber.pas aquaBalance tl. 2 mm
- podkladní nátěr weber.pas podklad UNI tl. 0,1 mm
- omítka weber.therm eastik s perlínkou tl. 6 mm
- tepelná izolace Isover EPS 70 F tl. 150 mm
- lepicí vrstva pro EPS - weber.therm elastik tl. 10 mm
- zdivo Porotherm 30 CB tl. 300 mm
- asfaltová parozábrana Alventbitt AI S 42 h tl. 4,2 mm
- tepelná izolace Synthos XPS Prime 70 tl. 100 mm
- podkladní hydroizolační asfaltový pás  
- Elastodek 40 SPECIAL MINERAL tl. 4 mm
- vrchní hydroizolační asfaltový pás  
- Elastodek 40 MEDIUM DEKOR tl. 4,2 mm

S13 Skladba vnitřní nosné stěny



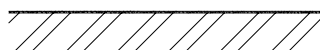
- omítka Porotherm UNIVERSAL tl. 10 mm
- zdivo Porotherm 30 CB tl. 300 mm
- omítka Porotherm UNIVERSAL tl. 10 mm

S14 Skladba vnitřní nosné akustické stěny



- omítka Porotherm UNIVERSAL tl. 10 mm
- zdivo Porotherm 25 AKU Z tl. 250 mm
- omítka Porotherm UNIVERSAL tl. 10 mm

S15 Skladba vnitřní akustické stěny



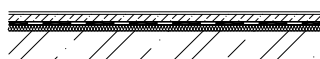
- omítka Porotherm UNIVERSAL tl. 10 mm
- zdivo Porotherm 25 AKU Z - nosná tl. 250 mm
- omítka Porotherm UNIVERSAL tl. 10 mm

S16 Skladba vnitřní nenosné stěny



- omítka Porotherm UNIVERSAL tl. 10 mm
- zdivo Porotherm 8 Profi - nenosná tl. 80 mm
- omítka Porotherm UNIVERSAL tl. 10 mm

S17 Skladba podlahy



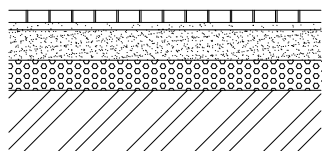
- laminátová (dřevěná) plovoucí podlaha tl. 15 mm
- betonová mazanina + kari síť tl. 50 mm
- separační vrstva- Polyethylenová PE fólie tl. 0,1 mm
- tepelná a akustická izolace Isover EVO tl. 40 mm
- železobetonová stropní konstrukce tl. 200 mm
- vnitřní omítka tl. 10 mm

S18 Skladba podlahy



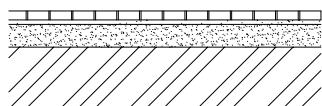
- keramická dlažba- Balvano 60x60 tl. 10 mm
- lepidlo tl. 5 mm
- betonová mazanina + kari síť tl. 50 mm
- separační vrstva- Polyethylenová PE fólie tl. 0,1 mm
- tepelná a akustická izolace Isover EVO tl. 40 mm
- železobetonová stropní konstrukce tl. 200 mm
- vnitřní omítka tl. 10 mm

**S19** Skladba příjezdové komunikace



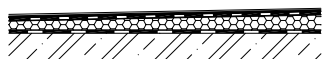
- dlažba tl. 80 mm
- ložná vrstva - kamenivo frakce 4 - 8 mm tl. 50 mm
- mechanicky zpevněné kamenivo tl. 200 mm
- štěrkožrť - frakce - 0 - 63 mm tl. 200 mm
- původní zemina

**S20** Skladba chodníku



- dlažba tl. 60 mm
- kladecí vrstva - kamenivo frakce 4 - 8 mm tl. 30 mm
- drcené kamenivo frakce 8 - 16 mm tl. 150 mm
- původní zemina

**S21** Skladba terasy



- keramická dlažba pokládaná do hydraulicky tuhnoucího, vodovzdorného a povětrnostním vlivům odolného lepidla tl. 10 + 5 mm
- separační fólie- geotextílie FILTEK
- drenážní rohož Schlüter DITRA - DRAIN 4 tl. 4 + 1 mm
- položená do tenké vrstvy lepidla
- hydroizolační asfaltový pás - Elastodek 40 SPECIAL MINERAL tl. 4 mm
- spádové klíny Isover SD + lepidlo tl. 50 - 140 mm
- asfaltová parozábrana Alventbitt Al S 42 h tl. 4,2 mm
- železobetonový strop tl. 200 mm

# VÝKRESOVÁ ČÁST

Vypracovala:

**Michaela Táborská**

Vedoucí bakalářské práce:

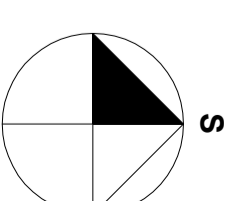
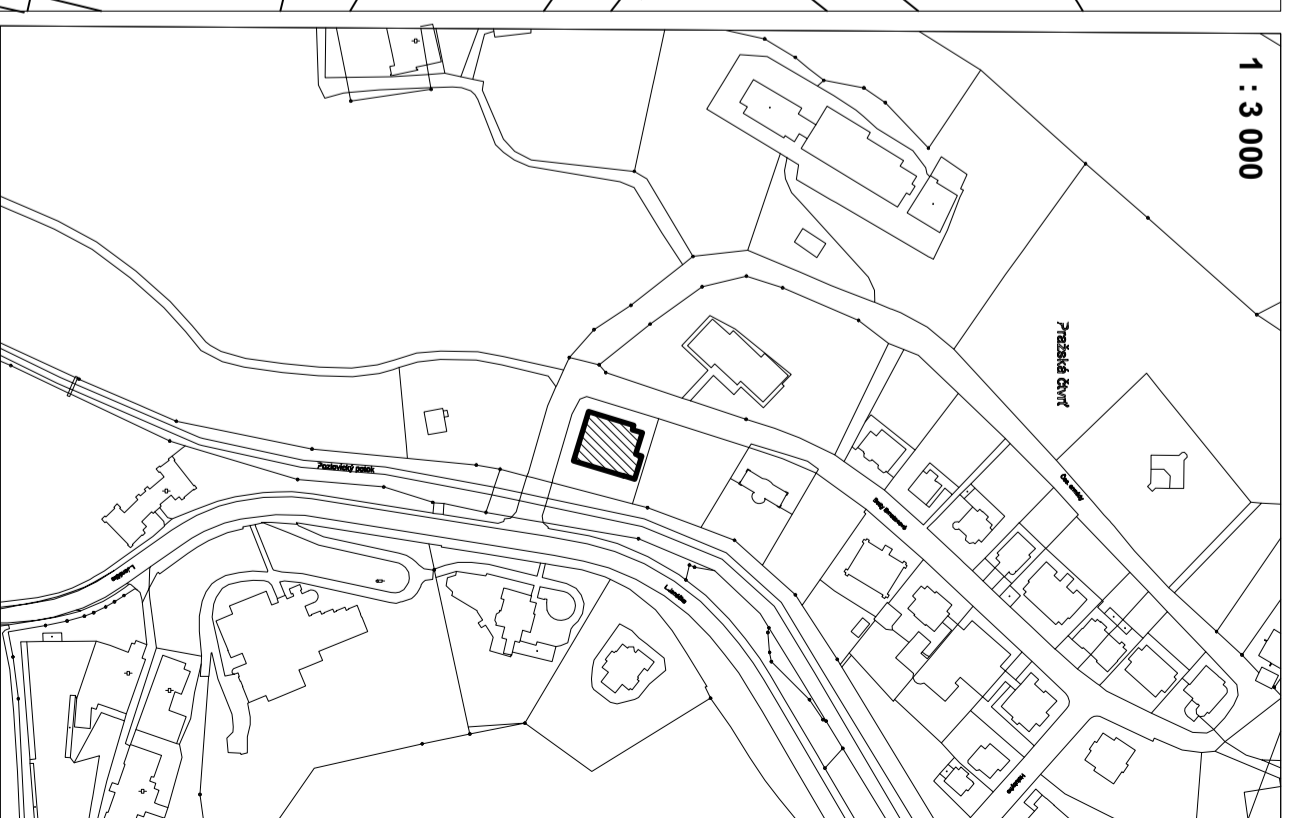
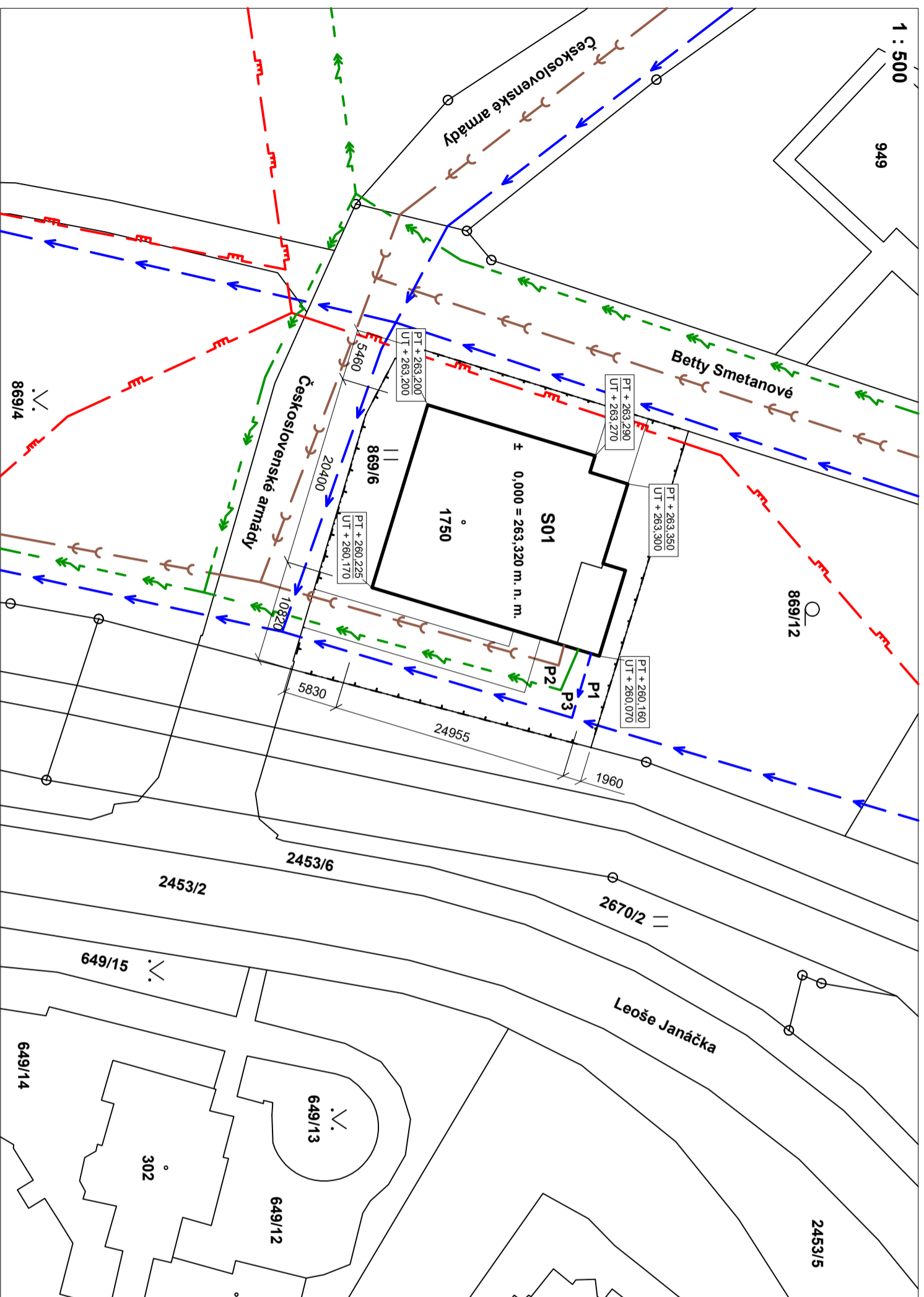
doc. Dr. Zbyněk Svoboda

Katedra konstrukcí pozemních staveb

ČVUT v Praze, Fakulta stavební

## Obsah

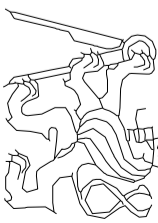
Značení	Název	Měřítko
01	Situace	1:500
02	Výkres základů	1:50
03	Půdorys 1. PP	1:50
04	Půdorys 1. NP	1:50
05	Půdorys 2. NP	1:50
06	Půdorys 3. NP	1:50
07	Výkres střechy	1:50
08	Řez A – A´	1:50
09	Řez B – B´	1:50
10	Severozápadní pohled	1:50
11	D1 – detail atiky	1:50
12	D2 – detail balkonových dveří	1:50
13	D3 – detail ukončení balkonu	1:50
14	D4 – detail parapetu LOP	1:50
15	D5 – detail nadpraží LOP	1:50
16	D6 – detail ukončení terasy	1:50
17	D7 – detail ostění LOP	1:50
18	D8 – detail ostění LOP	1:50
19	D9 – detail ostění vstupních dveří	1:50
20	D10 – detail ostění balkonových dveří	1:50
21	D11 – detail nadpraží a parapetu okna	1:50
22	Detail soklu	1:50
23	Detail výtahové šachty	1:50



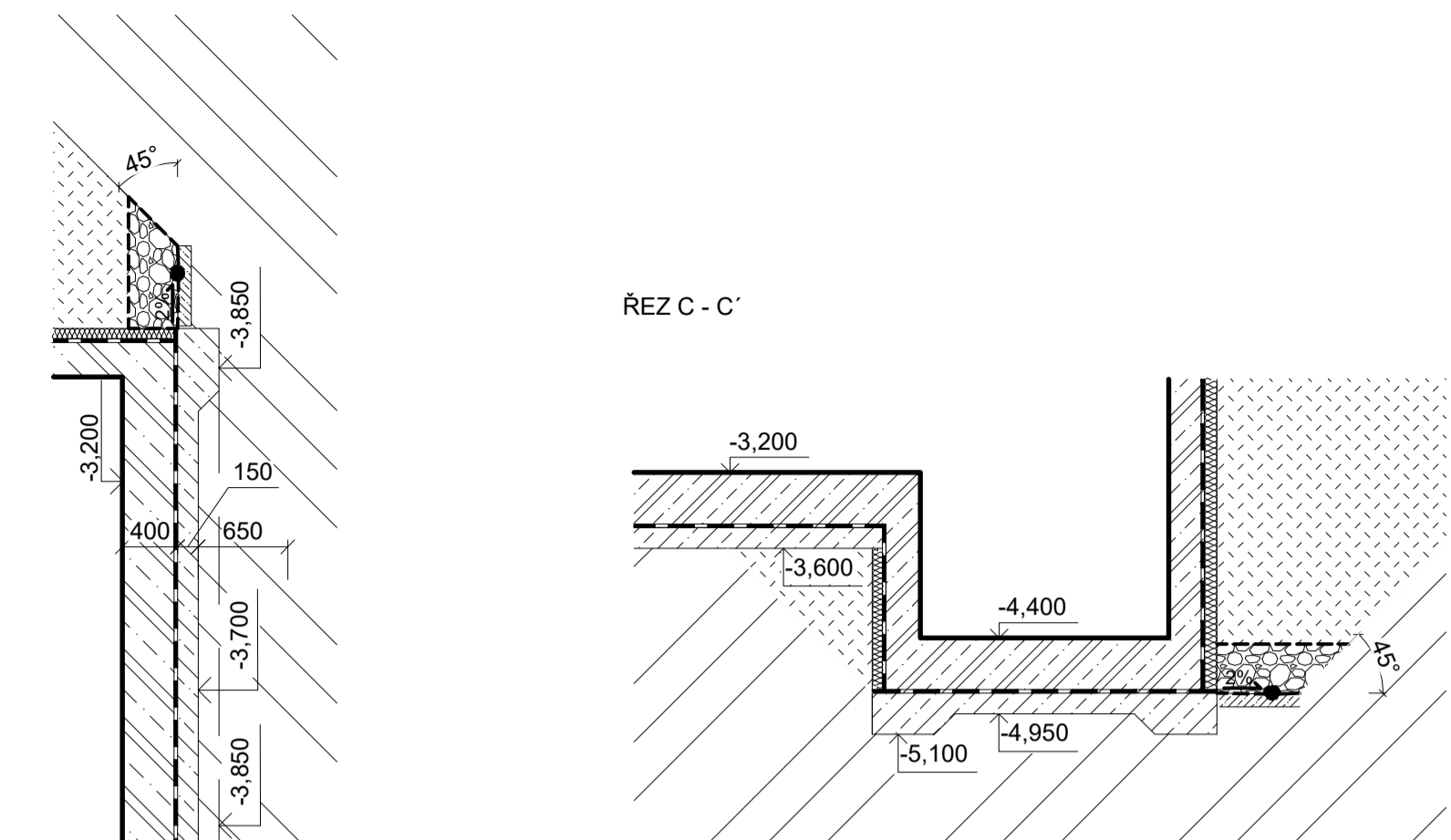
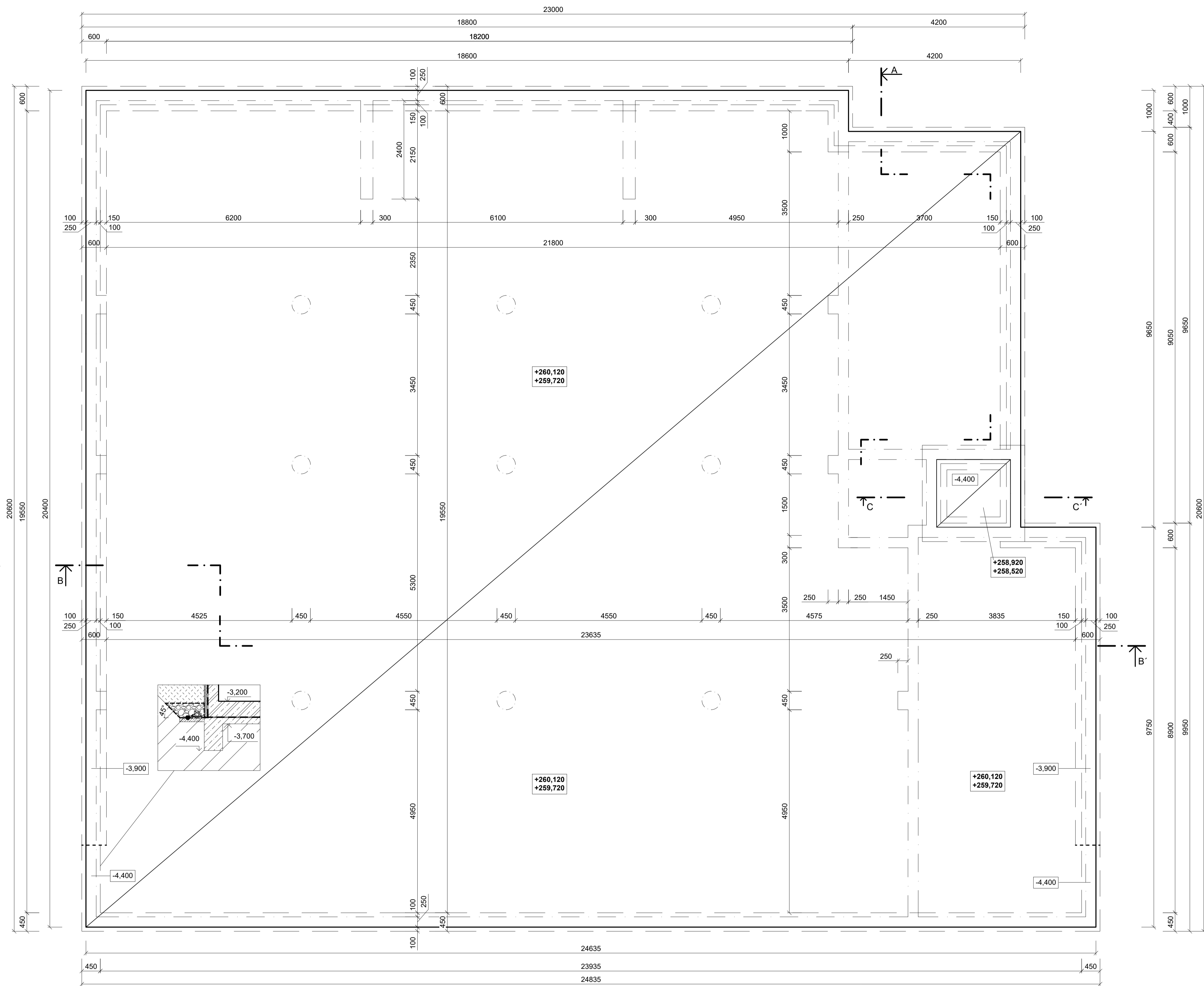
± 0,000 = 263,320 M.N.M.

S01 - OBJEKT - BYTOVÝ DŮM, PLOCHA 478, 558 M<sup>2</sup>

- > VODOVOD
  - > PLYNOVOD
  - > KANALIZACE - JEDNOTNÁ
  - > ELEKTRO KABEL
  - - - - ŽIVÝ PLOT
- P1 VODOVODNÍ PŘÍPOJKA
  - P2 KANALIZAČNÍ PŘÍPOJKA
  - P3 PŘÍPOJKA ELEKTRO

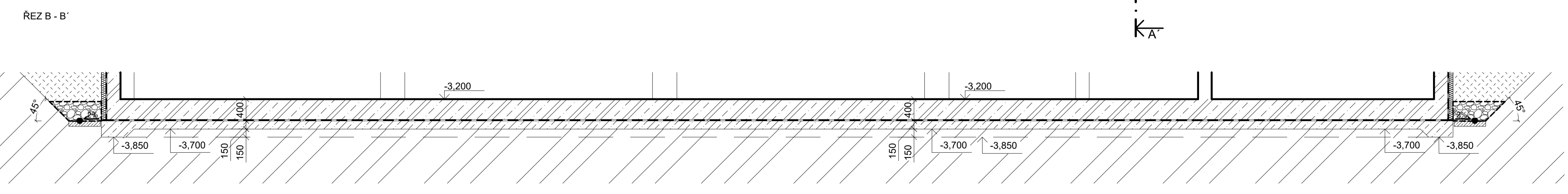
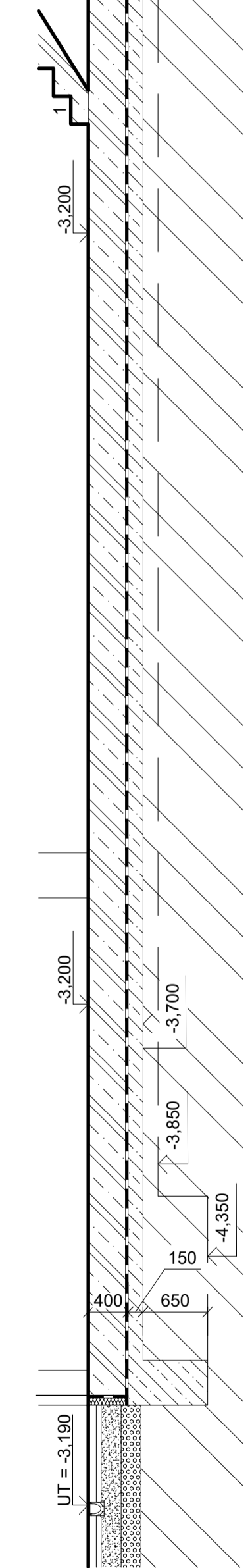
OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA	
C	K124	<b>Michaela</b>	
ROČNÍK	VYUČUJÍCÍ	<b>TÁBORSKÁ</b>	
4	Doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda		
PŘEDMĚT, ÚLOHA			
<b>BAKALÁŘSKÁ PRÁCE</b>			
NÁZEV VÝKRESU		FORMÁT	2xA4
<b>SITUACE</b>		MĚŘÍTKO	1:500
		DATUM	5. 2019
		ČÍSLO VÝKRESU	<b>01</b>





- LEGENDA MATERIÁLU
- ŽELEZOBETON C30/37
  - PROSTÝ BETON C25/30
  - TEPELNÁ IZOLACE BAUMIT XPS - R, TL. 100 MM
  - PŮVODNÍ ZEMINA
  - ZPĚTNÝ ZÁSYP PŮVODNÍ ZEMINOU

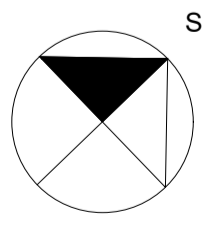
REZ A - A'



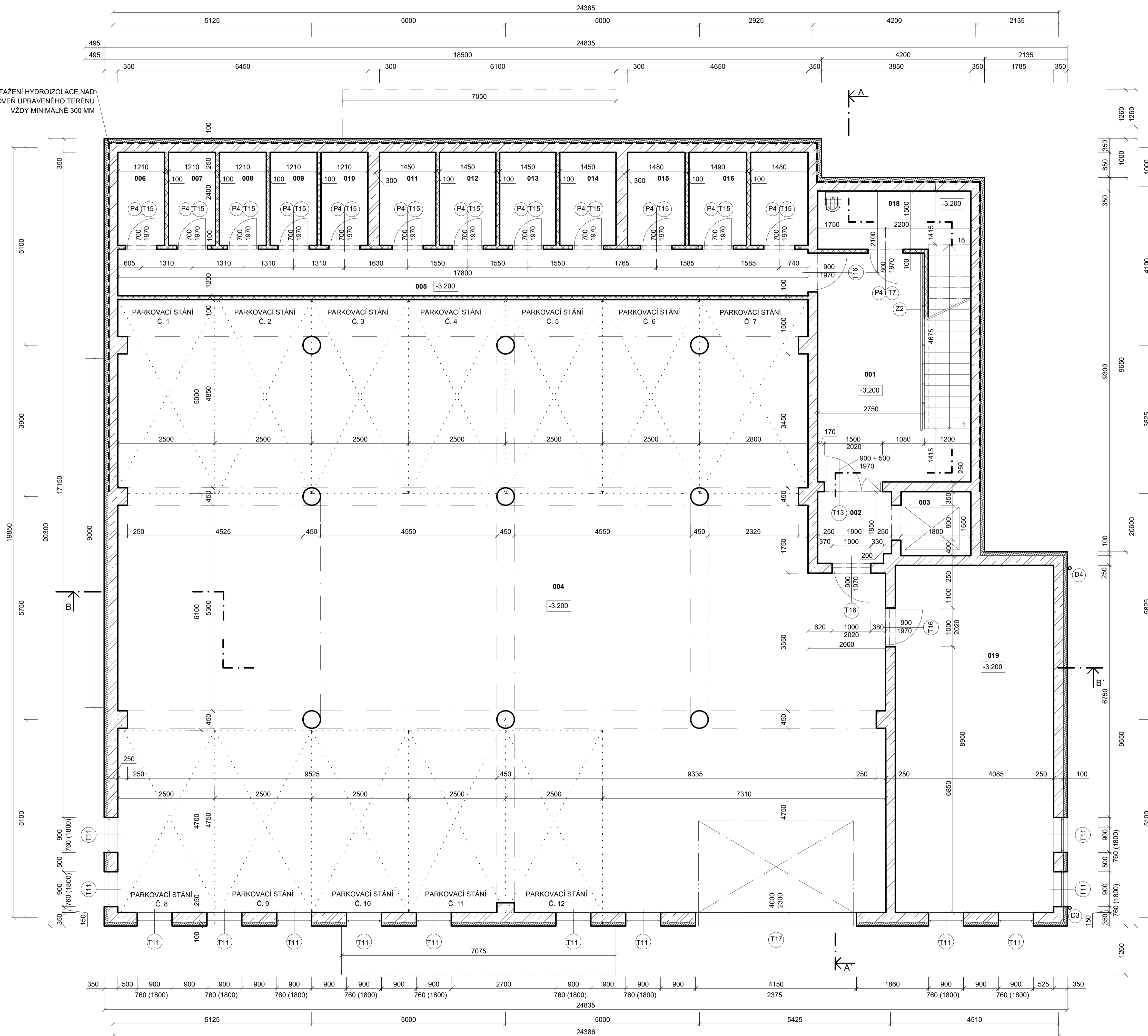
ŘEZ B - B'

± 0,000 = 263,320 M.N.M.

OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA	
C	K124	<b>Michaela TÁBORSKÁ</b>	
ROČNÍK	VYUČUJÍCÍ		
4	Doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda		
PŘEDMĚT, ÚLOHA			
<b>BAKALÁŘSKÁ PRÁCE</b>			FORMÁT 8x4 = A1
			MĚŘÍTKO 1:50
			DATUM 5. 2019
NAZEV VÝKRESU	<b>VÝKRES ZÁKLADŮ</b>		ČÍSLO VÝKRESU <b>02</b>



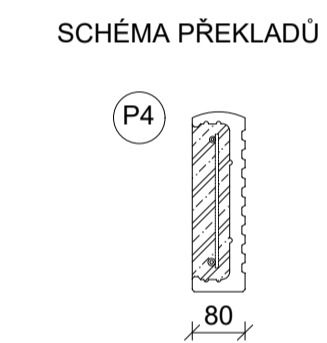
VYTAŽENÍ HYDROIZOLACE NAD  
ÚROVEŇ UPRAVENÉHO TERÉNU  
VŽDY MINIMÁLNĚ 300 MM



LEGENDA MÍSTNOSTÍ				
OZN.	ÚČEL MÍSTNOSTI	PLOCHA (M <sup>2</sup> )	PODLAHOVÁ KRYTINA	POZNÁMKY
001	SCHODIŠTĚ	23.90	EPOXIDOVÁ ZRNITÁ STĚRKA	
002	CHODBA	3.12	EPOXIDOVÁ ZRNITÁ STĚRKA	
003	VÝTAHOVÁ ŠACHTA	2.80	-	
004	GARÁŽ	307.92	EPOXIDOVÁ ZRNITÁ STĚRKA	
005	CHODBA	21.72	EPOXIDOVÁ ZRNITÁ STĚRKA	
006	SKLEPNÍ KÓJE - BYT 1/1 A	2.90	EPOXIDOVÁ ZRNITÁ STĚRKA	
007	SKLEPNÍ KÓJE - BYT 1/2 B	2.90	EPOXIDOVÁ ZRNITÁ STĚRKA	
008	SKLEPNÍ KÓJE - BYT 1/3 C	2.90	EPOXIDOVÁ ZRNITÁ STĚRKA	
009	SKLEPNÍ KÓJE - BYT 1/4 D	2.90	EPOXIDOVÁ ZRNITÁ STĚRKA	
010	SKLEPNÍ KÓJE - BYT 2/1 A	2.90	EPOXIDOVÁ ZRNITÁ STĚRKA	
011	SKLEPNÍ KÓJE - BYT 2/2 B	3.48	EPOXIDOVÁ ZRNITÁ STĚRKA	
012	SKLEPNÍ KÓJE - BYT 2/3 C	3.48	EPOXIDOVÁ ZRNITÁ STĚRKA	
013	SKLEPNÍ KÓJE - BYT 2/4 D	3.48	EPOXIDOVÁ ZRNITÁ STĚRKA	
014	SKLEPNÍ KÓJE - BYT 3/1 A	3.48	EPOXIDOVÁ ZRNITÁ STĚRKA	
015	SKLEPNÍ KÓJE - BYT 3/2 B	3.55	EPOXIDOVÁ ZRNITÁ STĚRKA	
016	SKLEPNÍ KÓJE - BYT 3/3 C	3.58	EPOXIDOVÁ ZRNITÁ STĚRKA	
017	SKLEPNÍ KÓJE - BYT 3/4 D	3.55	EPOXIDOVÁ ZRNITÁ STĚRKA	
018	ÚKLIDOVÁ MÍSTNOST	7.85	EPOXIDOVÁ ZRNITÁ STĚRKA	
019	TECHNICKÁ MÍSTNOST	36.56	EPOXIDOVÁ ZRNITÁ STĚRKA	

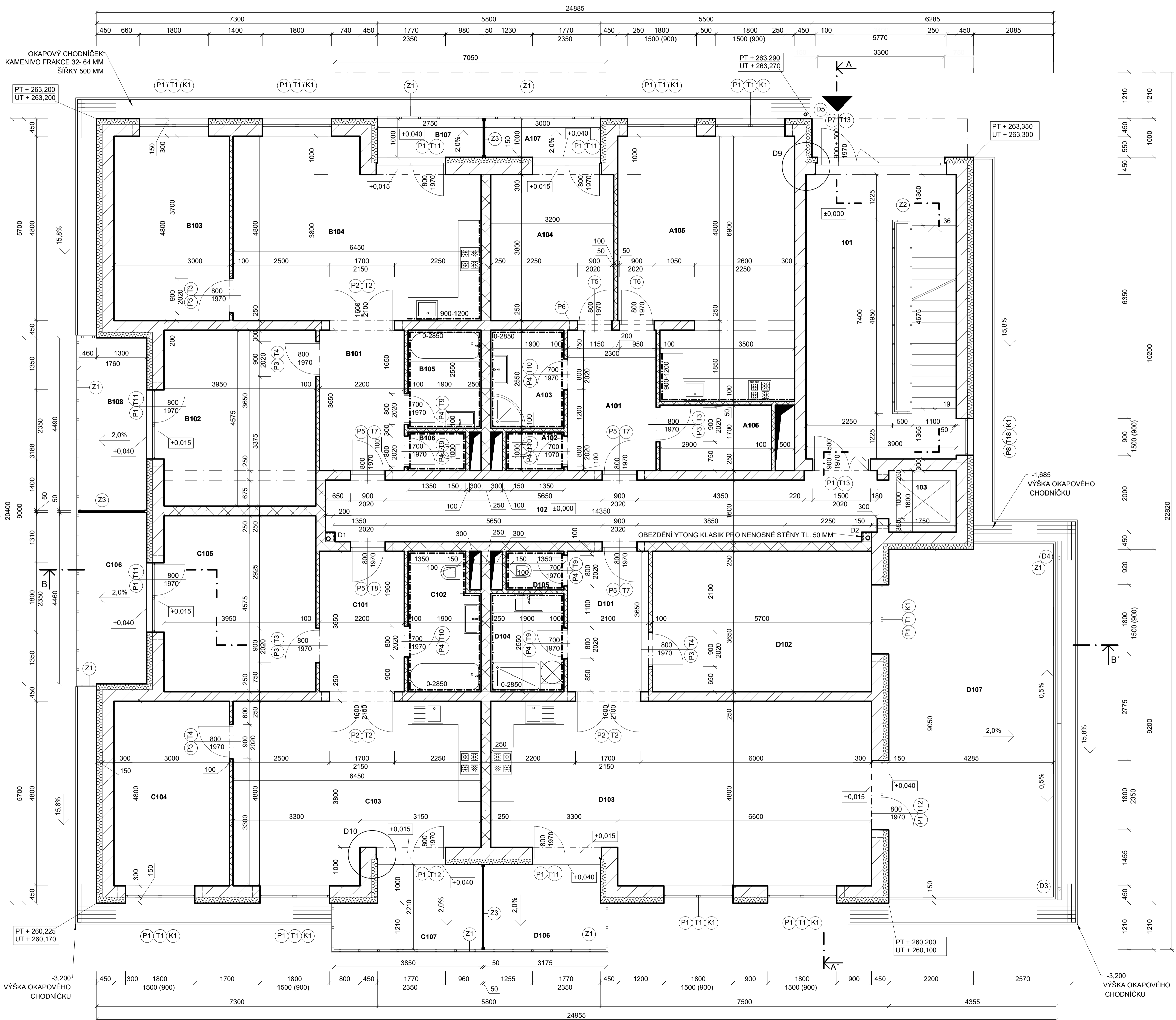
LEGENDA MATERIÁLŮ	
	ŽELEZOBETON
	VNITŘNÍ NENOSNÁ PŘÍČKA POROTHERM 8, TL. 80 MM
	TEPELNÁ IZOLACE BAUMIT XPS - R, TL. 100 MM

LEGENDA PŘEKLADŮ				
OZN.	NÁZEV	MAX SVĚTLOST (MM)	DĚLKA (MM)	ULOŽENÍ (MM)
P4	POROTHERM PŘEKLADY	750	1000	125



± 0,000 = 263,320 M.N.M.

OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA		
C	K124	<b>Michaela TÁBORSKÁ</b>		
ROČNÍK	VYUČUJÍCÍ			
4	Doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda			
PŘEDMĚT, ÚLOHA			FORMÁT	8xA4 =A1
<b>BAKALÁŘSKÁ PRÁCE</b>			MĚŘÍTKO	1:50
			DATUM	5. 2019
NÁZEV VÝKRESU			ČÍSLO VÝKRESU	<b>03</b>
<b>PŮDORYS 1.PP</b>				



OZN.	ÚČEL MÍSTNOSTI	PLOCHA (M <sup>2</sup> )	PODLAHOVÁ KRYTINA	POZNÁMKY
101	SCHODIŠTĚ	29.23	KERAMICKÁ DLAŽBA	
102	CHODBA	23.97	KERAMICKÁ DLAŽBA	
103	VÝTAHOVÁ ŠACHTA	2.80	-	

BYT A - BYT 2+KK				
A101	ZÁDVEŘÍ	8.40	DŘEVĚNÁ PLOVOUCÍ PODLAHA	PODHLÉD VÝŠKY 250 MM
A102	WC	1.50	KERAMICKÁ DLAŽBA	PODHLÉD VÝŠKY 250 MM + KERAMICKÝ OBKLAD
A103	KOUPELNA	4.85	KERAMICKÁ DLAŽBA	PODHLÉD VÝŠKY 250 MM + KERAMICKÝ OBKLAD
A104	LOŽNICE	12.16	DŘEVĚNÁ PLOVOUCÍ PODLAHA	
A105	OB. POKOJ S KUCHYNÍ	29.21	DŘEVĚNÁ PLOVOUCÍ PODLAHA	
A106	ŠATNA	4.93	DŘEVĚNÁ PLOVOUCÍ PODLAHA	PODHLÉD VÝŠKY 300 MM
A107	LODŽIE	3.00	MRAZUVZDORNÁ DLAŽBA	

BYT B - BYT 3+KK				
B101	ZÁDVEŘÍ	8.03	DŘEVĚNÁ PLOVOUCÍ PODLAHA	PODHLÉD VÝŠKY 250 MM
B102	POKOJ	18.07	DŘEVĚNÁ PLOVOUCÍ PODLAHA	PODHLÉD VÝŠKY 250 MM
B103	LOŽNICE	14.40	DŘEVĚNÁ PLOVOUCÍ PODLAHA	
B104	OB. POKOJ S KUCHYNÍ	27.81	DŘEVĚNÁ PLOVOUCÍ PODLAHA	
B105	KOUPELNA	4.85	KERAMICKÁ DLAŽBA	PODHLÉD VÝŠKY 300 MM + KERAMICKÝ OBKLAD
B106	WC	1.50	KERAMICKÁ DLAŽBA	KERAMICKÝ OBKLAD
B107	LODŽIE	2.75	MRAZUVZDORNÁ DLAŽBA	
B108	LODŽIE	7.83	MRAZUVZDORNÁ DLAŽBA	

BYT C - BYT 2+KK				
C101	ZÁDVEŘÍ	8.03	DŘEVĚNÁ PLOVOUCÍ PODLAHA	PODHLÉD VÝŠKY 250 MM
C102	KOUPELNA S WC	6.49	KERAMICKÁ DLAŽBA	PODHLÉD VÝŠKY 300 MM + KERAMICKÝ OBKLAD
C103	OB. POKOJ S KUCHYNÍ	27.81	DŘEVĚNÁ PLOVOUCÍ PODLAHA	PODHLÉD VÝŠKY 250 MM
C104	LOŽNICE	14.40	DŘEVĚNÁ PLOVOUCÍ PODLAHA	
C105	POKOJ	18.07	DŘEVĚNÁ PLOVOUCÍ PODLAHA	
C106	LODŽIE	7.79	MRAZUVZDORNÁ DLAŽBA	
C107	LODŽIE	7.31	MRAZUVZDORNÁ DLAŽBA	

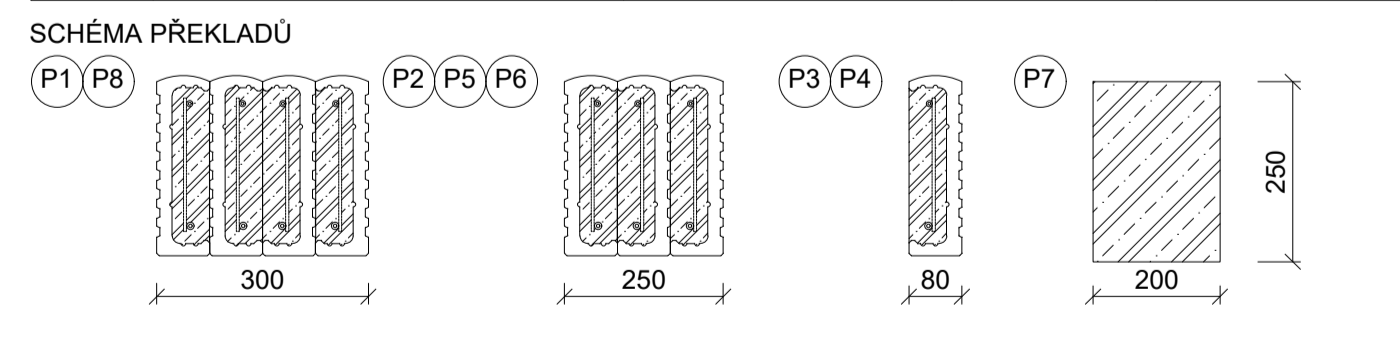
BYT D - BYT 3+KK				
D101	ZÁDVEŘÍ	7.67	DŘEVĚNÁ PLOVOUCÍ PODLAHA	PODHLÉD VÝŠKY 250 MM
D102	LOŽNICE	20.81	DŘEVĚNÁ PLOVOUCÍ PODLAHA	
D103	OB. POKOJ S KUCHYNÍ	44.24	DŘEVĚNÁ PLOVOUCÍ PODLAHA	
D104	KOUPELNA	4.85	KERAMICKÁ DLAŽBA	PODHLÉD VÝŠKY 250 MM + KERAMICKÝ OBKLAD
D105	WC	1.50	KERAMICKÁ DLAŽBA	PODHLÉD VÝŠKY 300 MM + KERAMICKÝ OBKLAD
D106	LODŽIE	6.60	MRAZUVZDORNÁ DLAŽBA	
D107	LODŽIE	38.78	MRAZUVZDORNÁ DLAŽBA	

LEGENDA MATERIÁLŮ

	NOSNÁ KERAMICKÁ TVÁRNICE POROTHERM 30 CB, TL. 300 MM
	NOSNÁ AKUSTICKÁ KERAMICKÁ TVÁRNICE POROTHERM 25 AKU P+D, TL. 250 MM
	AKUSTICKÁ KERAMICKÁ TVÁRNICE POROTHERM 25 AKU P+D, TL. 250 MM
	VNITŘNÍ NENOSNÁ PŘÍČKA POROTHERM 8, TL. 80 MM
	TEPELNÁ IZOLACE ISOVER EPS 70 F, TL. 150 MM

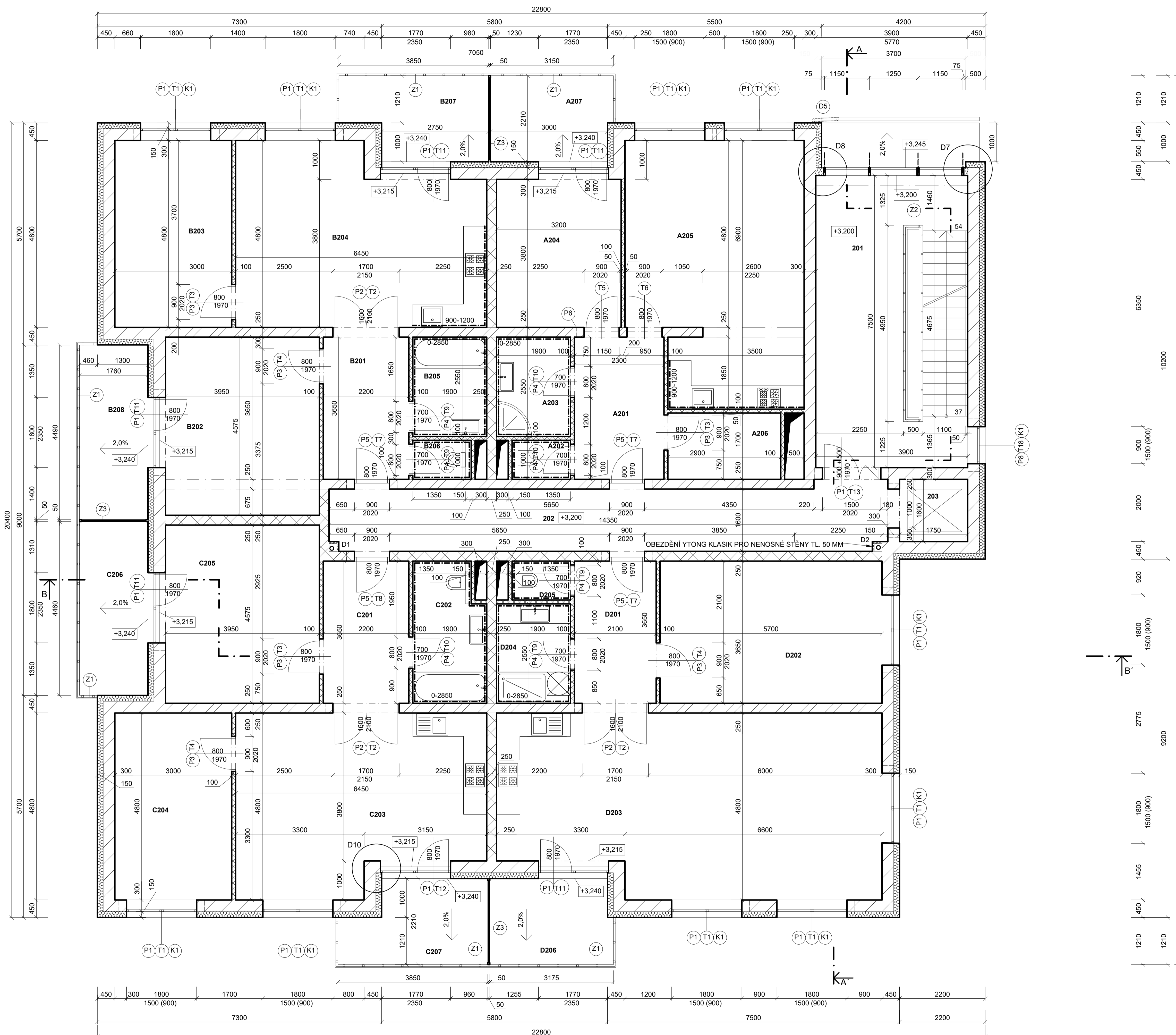
LEGENDA PŘEKLADŮ

OZN.	NÁZEV	MAX. SVĚTLOST (MM)	DĚLKA (MM)	ULOŽENÍ (MM)
P1	POROTHERM PŘEKLADY	1850	2250	200
P2	POROTHERM PŘEKLADY	1850	2250	200
P3	POROTHERM PŘEKLADY	1000	1250	125
P4	POROTHERM PŘEKLADY	750	1000	125
P5	POROTHERM PŘEKLADY	1000	1250	125
P6	POROTHERM PŘEKLADY	2000	2500	250
P7	ŽELEZOBETONOVÝ NOSNÍK	3500	3900	200
P8	POROTHERM PŘEKLADY	1000	1250	125



± 0,000 = 263,320 M.N.M.

OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA	
C	K124	<b>Michaela TÁBORSKÁ</b>	
ROČNÍK	VYUČUJÍCÍ		
4	Doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda		
PŘEDMĚT, ÚLOHA			
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE			FORMÁT 8xA4 =A1
NÁZEV VÝKRESU <b>PŮDORYS 1.NP</b>			MĚŘÍTKO 1:50
			DATUM 5. 2019
			ČÍSLO VÝKRESU <b>04</b>



OZN.	ÚČEL MÍSTNOSTI	PLOCHA (M <sup>2</sup> )	PODLAHOVÁ KRYTINA	POZNÁMKY
201	SCHODIŠTĚ	29.23	KERAMICKÁ DLAŽBA	
202	CHODBA	23.97	KERAMICKÁ DLAŽBA	
203	VÝTAHOVÁ ŠACHTA	2.80	-	

BYT A- BYT 2+KK				
A201	ZÁDVEŘÍ	8.40	DŘEVĚNÁ PLOVOUCÍ PODLAHA	PODHLÉD VÝŠKY 250 MM
A202	WC	1.50	KERAMICKÁ DLAŽBA	PODHLÉD VÝŠKY 250 MM + KERAMICKÝ OBKLAD
A203	KOUPELNA	4.85	KERAMICKÁ DLAŽBA	PODHLÉD VÝŠKY 250 MM + KERAMICKÝ OBKLAD
A204	LOŽNICE	12.16	DŘEVĚNÁ PLOVOUCÍ PODLAHA	
A205	OB. POKOJ S KUCHYNÍ	29.21	DŘEVĚNÁ PLOVOUCÍ PODLAHA	
A206	ŠATNA	4.93	DŘEVĚNÁ PLOVOUCÍ PODLAHA	PODHLÉD VÝŠKY 300 MM
A207	LODŽIE	6.83	MRAZUVZDORNÁ DLAŽBA	

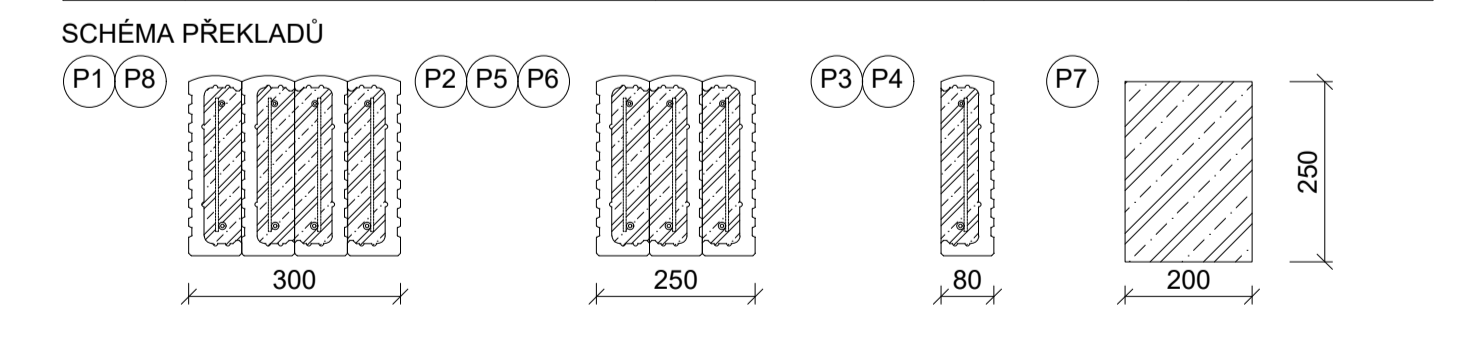
BYT B- BYT 3+KK				
B201	ZÁDVEŘÍ	8.03	DŘEVĚNÁ PLOVOUCÍ PODLAHA	PODHLÉD VÝŠKY 250 MM
B202	POKOJ	18.07	DŘEVĚNÁ PLOVOUCÍ PODLAHA	PODHLÉD VÝŠKY 250 MM
B203	LOŽNICE	14.40	DŘEVĚNÁ PLOVOUCÍ PODLAHA	
B204	OB. POKOJ S KUCHYNÍ	27.81	DŘEVĚNÁ PLOVOUCÍ PODLAHA	
B205	KOUPELNA	4.85	KERAMICKÁ DLAŽBA	PODHLÉD VÝŠKY 300 MM + KERAMICKÝ OBKLAD
B206	WC	1.50	KERAMICKÁ DLAŽBA	KERAMICKÝ OBKLAD
B207	LODŽIE	7.43	MRAZUVZDORNÁ DLAŽBA	
B208	LODŽIE	7.83	MRAZUVZDORNÁ DLAŽBA	

BYT C- BYT 3+KK				
C201	ZÁDVEŘÍ	8.03	DŘEVĚNÁ PLOVOUCÍ PODLAHA	PODHLÉD VÝŠKY 250 MM
C202	KOUPELNA S WC	6.49	KERAMICKÁ DLAŽBA	PODHLÉD VÝŠKY 300 MM + KERAMICKÝ OBKLAD
C203	OB. POKOJ S KUCHYNÍ	27.81	DŘEVĚNÁ PLOVOUCÍ PODLAHA	PODHLÉD VÝŠKY 250 MM
C204	LOŽNICE	14.40	DŘEVĚNÁ PLOVOUCÍ PODLAHA	
C205	POKOJ	18.07	DŘEVĚNÁ PLOVOUCÍ PODLAHA	
C206	LODŽIE	7.79	MRAZUVZDORNÁ DLAŽBA	
C207	LODŽIE	7.31	MRAZUVZDORNÁ DLAŽBA	

BYT D- BYT 2+KK				
D201	ZÁDVEŘÍ	7.67	DŘEVĚNÁ PLOVOUCÍ PODLAHA	PODHLÉD VÝŠKY 250 MM
D202	LOŽNICE	20.81	DŘEVĚNÁ PLOVOUCÍ PODLAHA	
D203	OB. POKOJ S KUCHYNÍ	44.24	DŘEVĚNÁ PLOVOUCÍ PODLAHA	
D204	KOUPELNA	4.85	KERAMICKÁ DLAŽBA	PODHLÉD VÝŠKY 250 MM + KERAMICKÝ OBKLAD
D205	WC	1.50	KERAMICKÁ DLAŽBA	PODHLÉD VÝŠKY 300 MM + KERAMICKÝ OBKLAD
D206	LODŽIE	6.60	MRAZUVZDORNÁ DLAŽBA	

- LEGENDA MATERIÁLU
- NOSNÁ KERAMICKÁ TVÁRNICE POROTHERM 30 CB, TL. 300 MM
  - NOSNÁ AKUSTICKÁ KERAMICKÁ TVÁRNICE POROTHERM 25 AKU P+D, TL. 250 MM
  - AKUSTICKÁ KERAMICKÁ TVÁRNICE POROTHERM 25 AKU P+D, TL. 250 MM
  - VNITŘNÍ NENOSNÁ PŘÍČKA POROTHERM 8, TL. 80 MM
  - TEPELNÁ IZOLACE ISOVER EPS 70 F, TL. 150 MM

OZN.	NÁZEV	MAX. SVĚTLOST (MM)	DĚLKA (MM)	ULOŽENÍ (MM)
P1	POROTHERM PŘEKLADY	1850	2250	200
P2	POROTHERM PŘEKLADY	1850	2250	200
P3	POROTHERM PŘEKLADY	1000	1250	125
P4	POROTHERM PŘEKLADY	750	1000	125
P5	POROTHERM PŘEKLADY	1000	1250	125
P6	POROTHERM PŘEKLADY	2000	2500	250
P7	ŽELEZOBETONOVÝ NOSNÍK	3500	3900	200
P8	POROTHERM PŘEKLADY	1000	1250	125



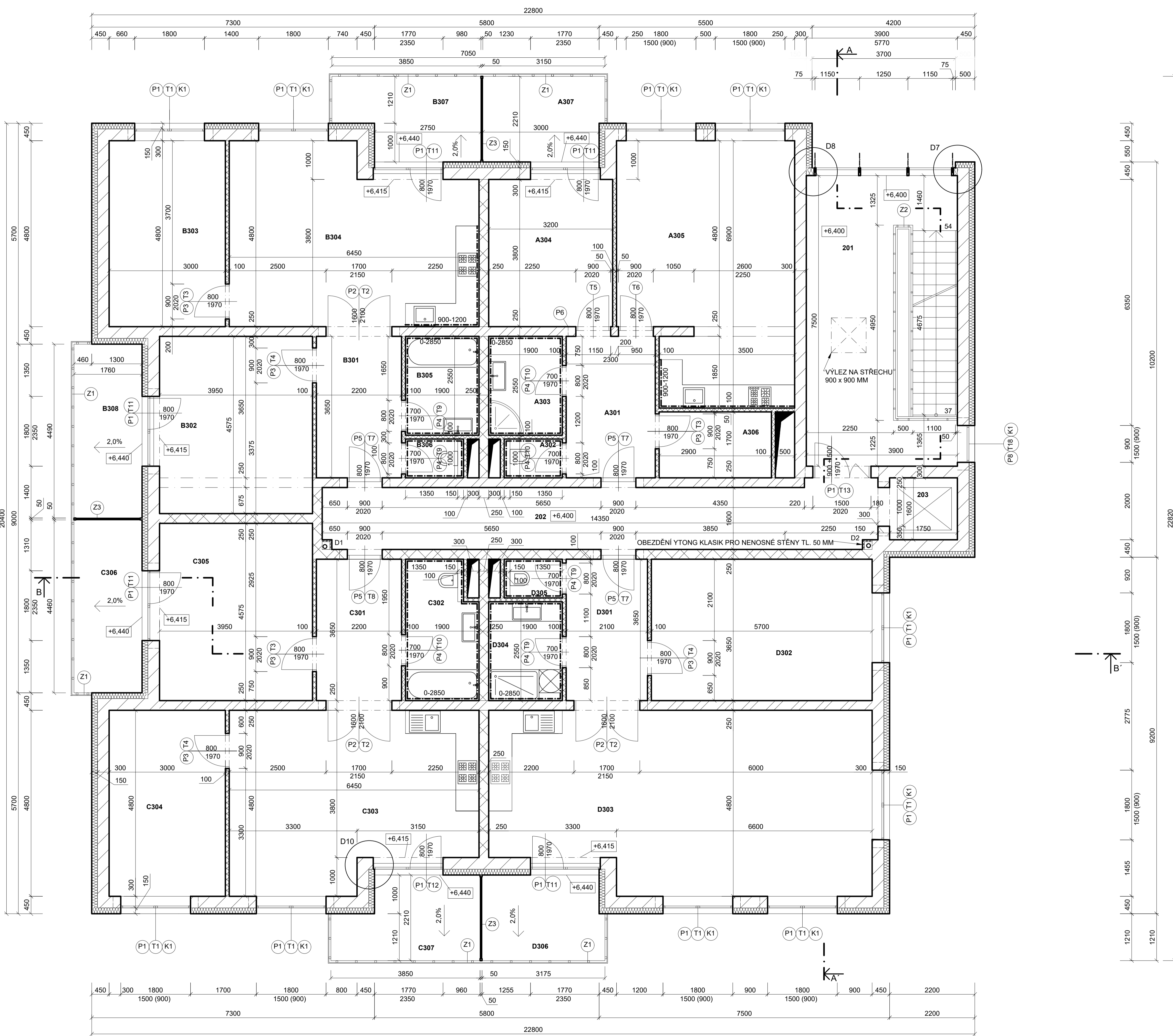
± 0,000 = 263.320 M.N.M.

OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA	
C	K124	<b>Michaela TÁBORSKÁ</b>	
ROČNÍK	VYUČUJÍCÍ		
4	Doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda		

PŘEDMĚT, ÚLOHA

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

NÁZEV VÝKRESU	<b>PŮDORYS 2.NP</b>	FORMÁT	8xA4 =A1
		MĚŘÍTKO	1:50
		DATUM	5. 2019
		ČÍSLO VÝKRESU	<b>05</b>



OZN.	ÚČEL MÍSTNOSTI	PLOCHA (M <sup>2</sup> )	PODLAHOVÁ KRYTINA	POZNÁMKY
301	SCHODIŠTĚ	29.23	KERAMICKÁ DLAŽBA	
302	CHODBA	23.97	KERAMICKÁ DLAŽBA	
303	VÝTAHOVÁ ŠACHTA	2.80	-	

BYT A - BYT 2+KK				
A301	ZÁDVEŘÍ	8.40	DŘEVĚNÁ PLOVOUCÍ PODLAHA	PODHLÉD VÝŠKY 250 MM
A302	WC	1.50	KERAMICKÁ DLAŽBA	PODHLÉD VÝŠKY 250 MM + KERAMICKÝ OBKLAD
A303	KOUPELNA	4.85	KERAMICKÁ DLAŽBA	PODHLÉD VÝŠKY 250 MM + KERAMICKÝ OBKLAD
A304	LOŽNICE	12.16	DŘEVĚNÁ PLOVOUCÍ PODLAHA	
A305	OB. POKOJ S KUCHYNÍ	29.21	DŘEVĚNÁ PLOVOUCÍ PODLAHA	
A306	ŠATNA	4.93	DŘEVĚNÁ PLOVOUCÍ PODLAHA	PODHLÉD VÝŠKY 300 MM
A307	LODŽIE	6.83	MRAZUVZDORNÁ DLAŽBA	

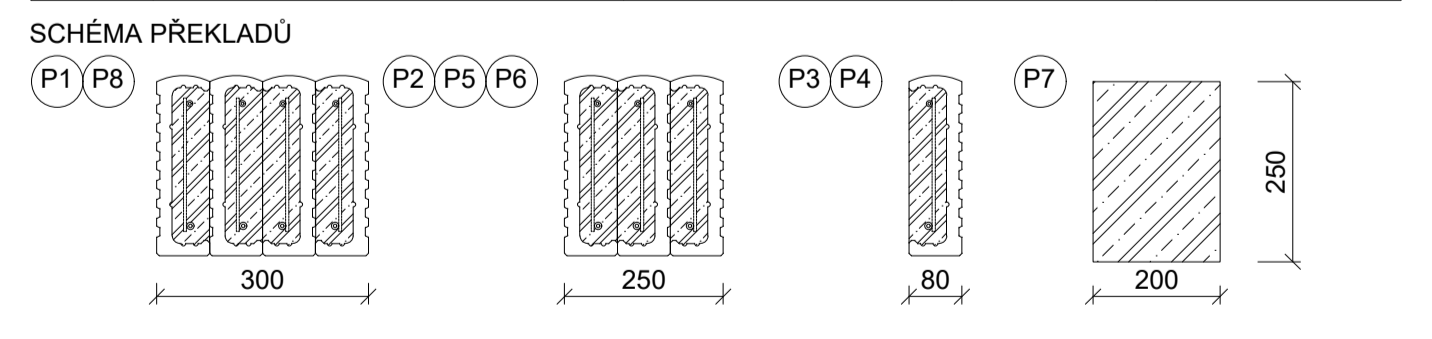
BYT B - BYT 3+KK				
B301	ZÁDVEŘÍ	8.03	DŘEVĚNÁ PLOVOUCÍ PODLAHA	PODHLÉD VÝŠKY 250 MM
B302	POKOJ	18.07	DŘEVĚNÁ PLOVOUCÍ PODLAHA	PODHLÉD VÝŠKY 250 MM
B303	LOŽNICE	14.40	DŘEVĚNÁ PLOVOUCÍ PODLAHA	
B304	OB. POKOJ S KUCHYNÍ	27.81	DŘEVĚNÁ PLOVOUCÍ PODLAHA	
B305	KOUPELNA	4.85	KERAMICKÁ DLAŽBA	PODHLÉD VÝŠKY 300 MM + KERAMICKÝ OBKLAD
B306	WC	1.50	KERAMICKÁ DLAŽBA	KERAMICKÝ OBKLAD
B307	LODŽIE	7.43	MRAZUVZDORNÁ DLAŽBA	
B308	LODŽIE	7.83	MRAZUVZDORNÁ DLAŽBA	

BYT C - BYT 3+KK				
C301	ZÁDVEŘÍ	8.03	DŘEVĚNÁ PLOVOUCÍ PODLAHA	PODHLÉD VÝŠKY 250 MM
C302	KOUPELNA S WC	6.49	KERAMICKÁ DLAŽBA	PODHLÉD VÝŠKY 300 MM + KERAMICKÝ OBKLAD
C303	OB. POKOJ S KUCHYNÍ	27.81	DŘEVĚNÁ PLOVOUCÍ PODLAHA	PODHLÉD VÝŠKY 250 MM
C304	LOŽNICE	14.40	DŘEVĚNÁ PLOVOUCÍ PODLAHA	
C305	POKOJ	18.07	DŘEVĚNÁ PLOVOUCÍ PODLAHA	
C306	LODŽIE	7.79	MRAZUVZDORNÁ DLAŽBA	
C307	LODŽIE	7.31	MRAZUVZDORNÁ DLAŽBA	

BYT D - BYT 2+KK				
D301	ZÁDVEŘÍ	7.67	DŘEVĚNÁ PLOVOUCÍ PODLAHA	PODHLÉD VÝŠKY 250 MM
D302	LOŽNICE	20.81	DŘEVĚNÁ PLOVOUCÍ PODLAHA	
D303	OB. POKOJ S KUCHYNÍ	44.24	DŘEVĚNÁ PLOVOUCÍ PODLAHA	
D304	KOUPELNA	4.85	KERAMICKÁ DLAŽBA	PODHLÉD VÝŠKY 250 MM + KERAMICKÝ OBKLAD
D305	WC	1.50	KERAMICKÁ DLAŽBA	PODHLÉD VÝŠKY 300 MM + KERAMICKÝ OBKLAD
D306	LODŽIE	6.60	MRAZUVZDORNÁ DLAŽBA	

- LEGENDA MATERIÁLU
- NOSNÁ KERAMICKÁ TVÁRNICE POROTHERM 30 CB, TL. 300 MM
  - NOSNÁ AKUSTICKÁ KERAMICKÁ TVÁRNICE POROTHERM 25 AKU P+D, TL. 250 MM
  - AKUSTICKÁ KERAMICKÁ TVÁRNICE POROTHERM 25 AKU P+D, TL. 250 MM
  - VNITŘNÍ NENOSNÁ PŘÍČKA POROTHERM 8, TL. 80 MM
  - TEPELNÁ IZOLACE ISOVER EPS 70 F, TL. 150 MM

OZN.	NÁZEV	MAX. SVĚTLOST (MM)	DĚLKA (MM)	ULOŽENÍ (MM)
P1	POROTHERM PŘEKLADY	1850	2250	200
P2	POROTHERM PŘEKLADY	1850	2250	200
P3	POROTHERM PŘEKLADY	1000	1250	125
P4	POROTHERM PŘEKLADY	750	1000	125
P5	POROTHERM PŘEKLADY	1000	1250	125
P6	POROTHERM PŘEKLADY	2000	2500	250
P7	ŽELEZOBETONOVÝ NOSNÍK	3500	3900	200
P8	POROTHERM PŘEKLADY	1000	1250	125



± 0,000 = 263.320 M.N.M.

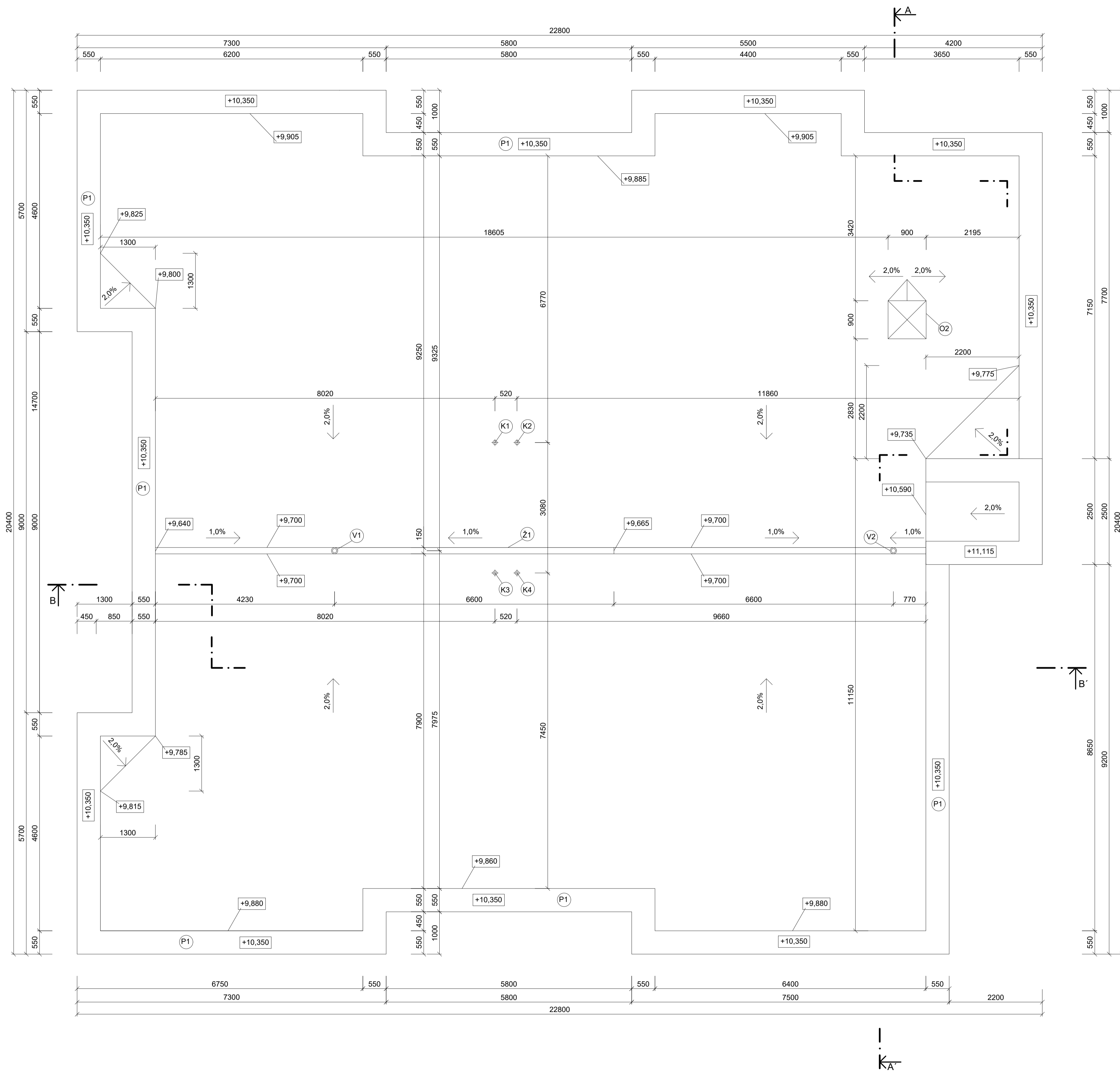
OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA	
C	K124	<b>Michaela TÁBORSKÁ</b>	
ROČNÍK	VYUČUJÍCÍ		
4	Doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda		

PŘEDMĚT, ÚLOHA

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

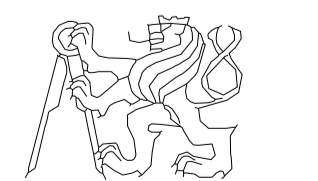
NÁZEV VÝKRESU **PŮDORYS 3.NP**

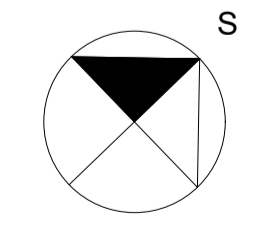
FORMÁT	8xA4 =A1
MĚŘÍTKO	1:50
DATUM	5. 2019
ČÍSLO VÝKRESU	<b>06</b>

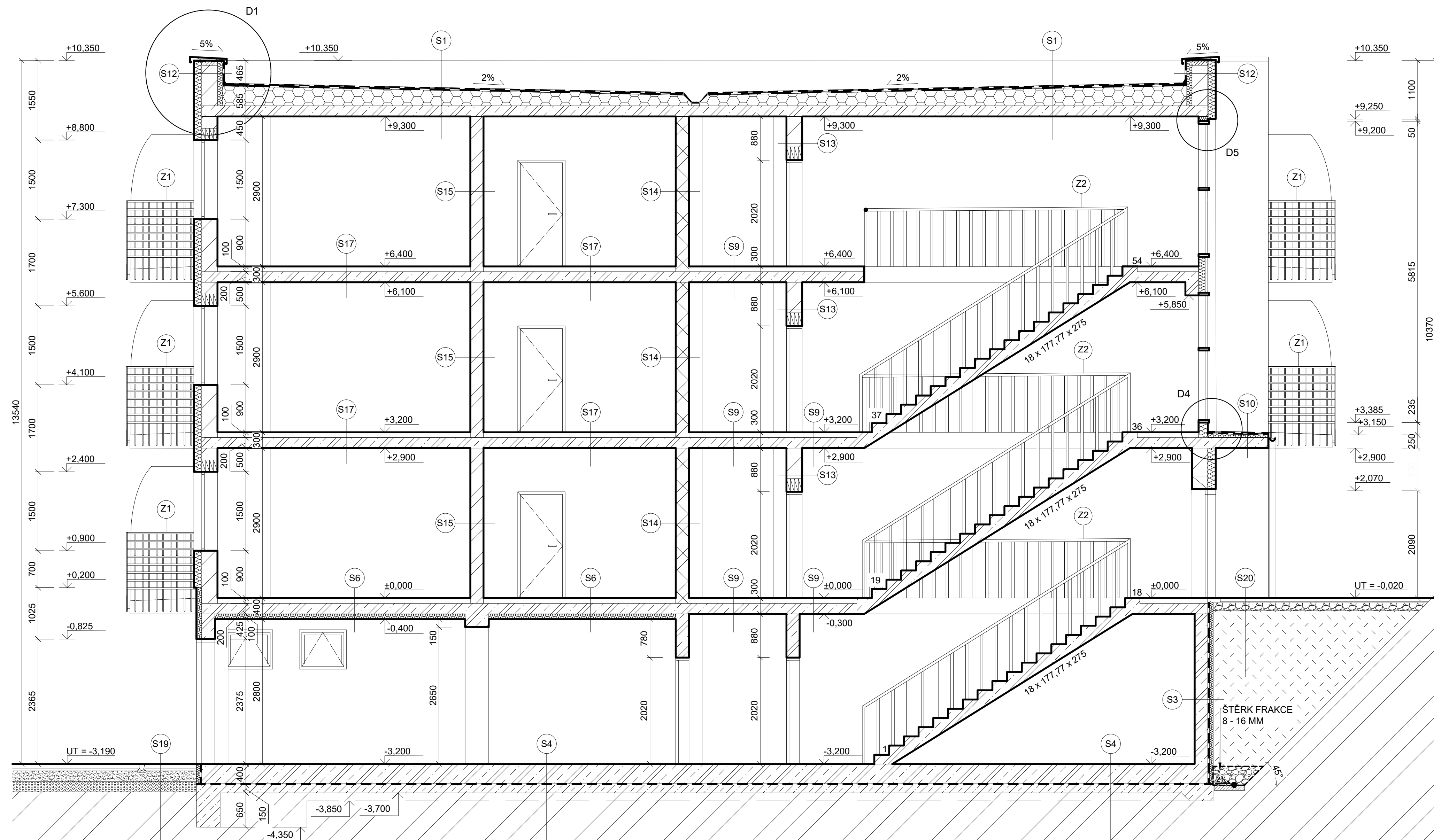


K - ODVĚTRÁNÍ KANALIZACE  
 V - VPUSTI  
 O - STŘEŠNÍ VÝLEZ 900 x 900 mm  
 Ž - ODPADNÍ ŽLAB ŠÍŘKY 150 MM  
 P - OPLECHOVÁNÍ ATIKY

± 0,000 = 263.320 M.N.M.

OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA	
C	K124	<b>Michaela TÁBORSKÁ</b>	
ROČNÍK	VYUČUJÍCÍ		
4	Doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda		
PŘEDMĚT, ÚLOHA			
<b>BAKALÁŘSKÁ PRÁCE</b>			FORMÁT 8xA4 =A1
			MĚŘÍTKO 1:50
			DATUM 5. 2019
NÁZEV VÝKRESU	<b>VÝKRES STŘECHY</b>	ČÍSLO VÝKRESU	<b>07</b>



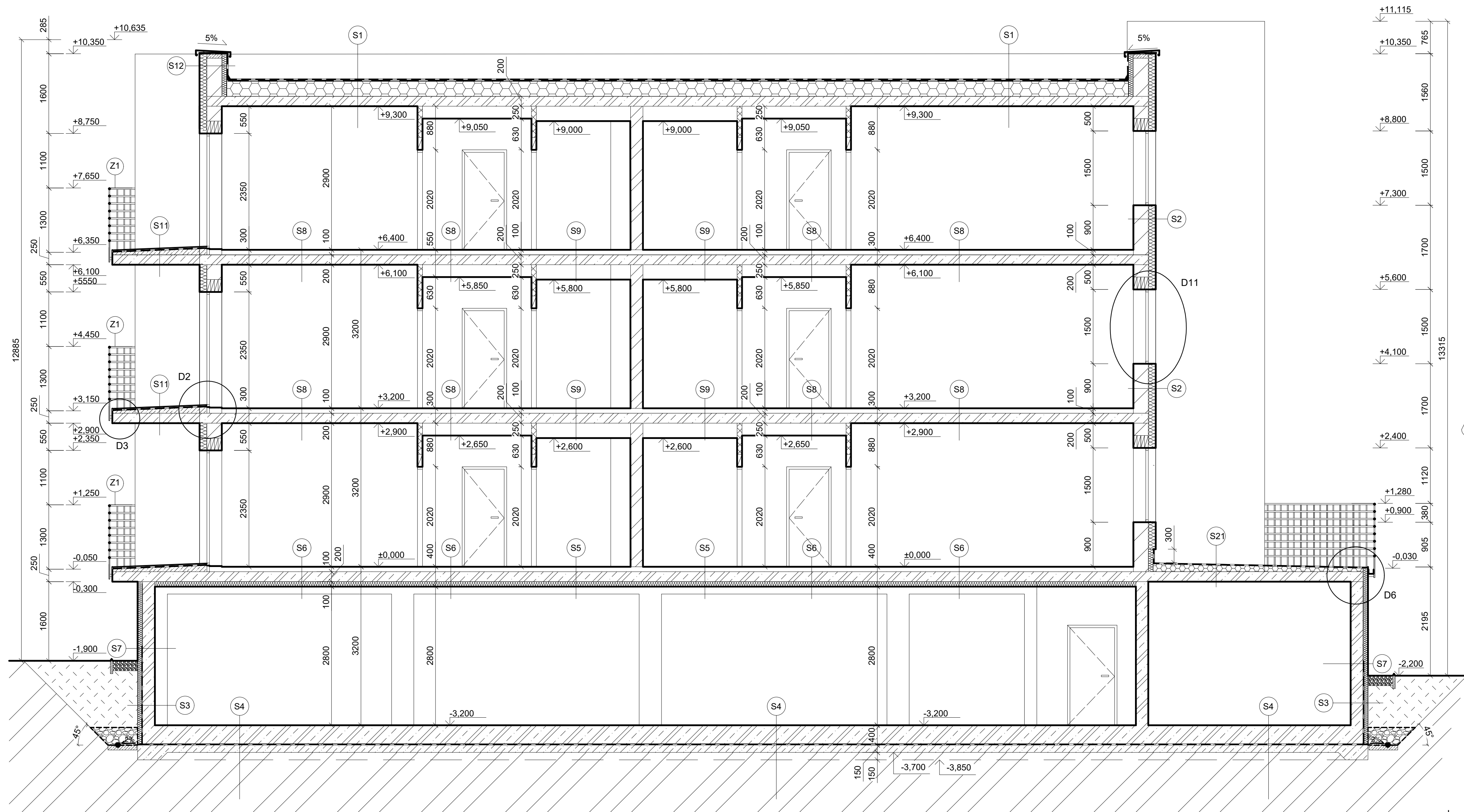


LEGENDA MATERIÁLU

	NOSNÁ KERAMICKÁ TVÁRNICE POROTHERM 30 CB, TL. 300 MM
	NOSNÁ AKUSTICKÁ KERAMICKÁ TVÁRNICE POROTHERM 25 AKU P+D, TL. 250 MM
	AKUSTICKÁ KERAMICKÁ TVÁRNICE POROTHERM 25 AKU P+D, TL. 250 MM
	VNITŘNÍ NENOSNÁ PŘÍČKA POROTHERM 8, TL. 80 MM
	ŽELEZOBETON
	PROSTÝ BETON
	PŮVODNÍ ZEMINA - PÍŠČITÉ HLÍNY
	ZPĚTNÝ ZÁSYP ZHUTNĚNOU PŮVODNÍ ZEMINOU
	TEPELNÁ IZOLACE
	TEPELNÁ IZOLACE - SPÁDOVÉ KLÍNY

± 0,000 = 263,320 M.N.M.

OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA		
C	K124	<b>Michaela</b>		
ROČNÍK	VYUČUJÍCÍ	<b>TÁBORSKÁ</b>		
4	Doc./Dr. Ing. Zbyněk Svoboda			
PŘEDMĚT, ÚLOHA				
<b>BAKALÁŘSKÁ PRÁCE</b>			FORMÁT	8x4
			MĚŘÍTKO	1:50
			DATUM	5. 2019
NÁZEV VÝKRESU	<b>ŘEZ A - A'</b>		ČÍSLO VÝKRESU	<b>08</b>

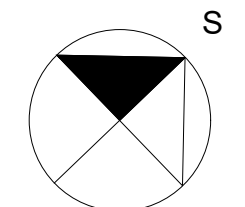


LEGENDA MATERIÁLU

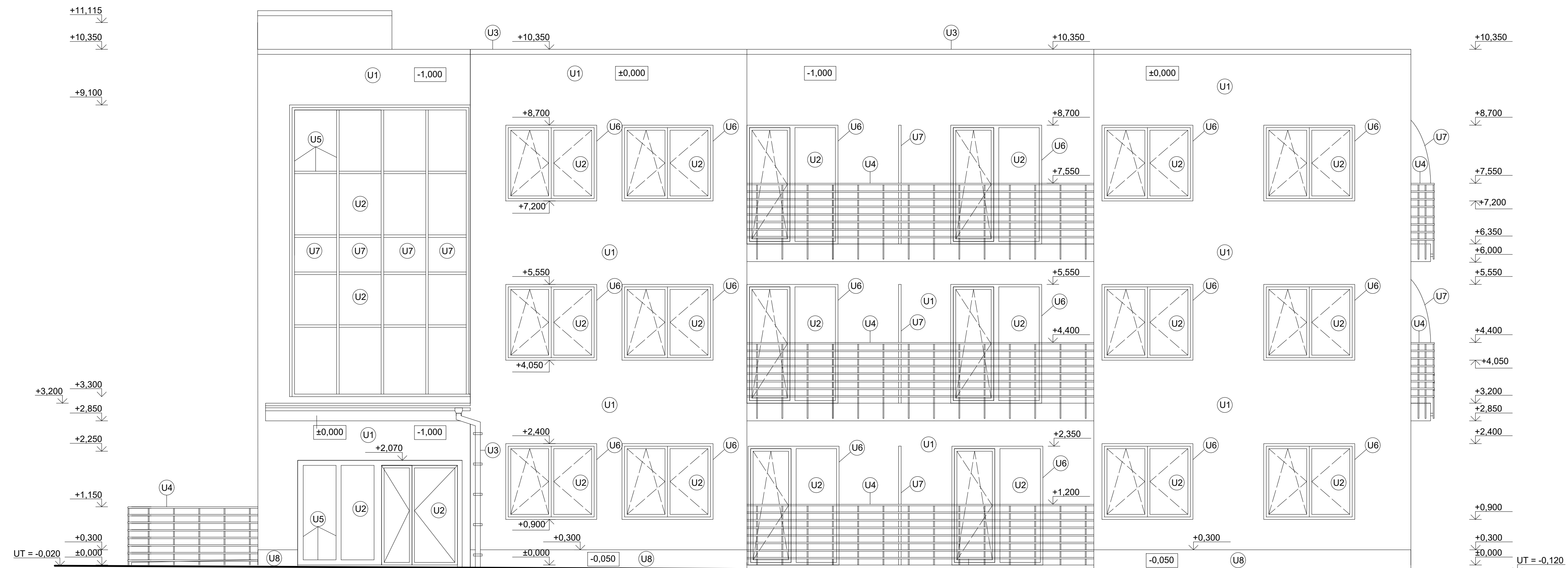
	NOSNÁ KERAMICKÁ TVÁRNICE POROTHERM 30 CB, TL. 300 MM
	NOSNÁ AKUSTICKÁ KERAMICKÁ TVÁRNICE POROTHERM 25 AKU P+D, TL. 250 MM
	AKUSTICKÁ KERAMICKÁ TVÁRNICE POROTHERM 25 AKU P+D, TL. 250 MM
	VNITŘNÍ NENOSNÁ PŘÍČKA POROTHERM 8, TL. 80 MM
	ŽELEZOBETON
	PROSTÝ BETON
	PŮVODNÍ ZEMINA - PÍŠČITÉ HLÍNY
	ZPĚTNÝ ZÁSYP ZHUTNĚNOU PŮVODNÍ ZEMINOU
	TEPELNÁ IZOLACE
	TEPELNÁ IZOLACE - SPÁDOVÉ KLÍNY

± 0,000 = 263,320 M.N.M.

OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA		
C	K124	<b>Michaela</b>		
ROČNÍK	VYUČUJÍCÍ	<b>TÁBORSKÁ</b>		
4	Doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda			
PŘEDMĚT, ÚLOHA			FORMÁT	8x4
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE			MĚŘÍTKO	1:50
			DATUM	5. 2019
NÁZEV VÝKRESU	ŘEZ B - B'		ČÍSLO VÝKRESU	<b>09</b>



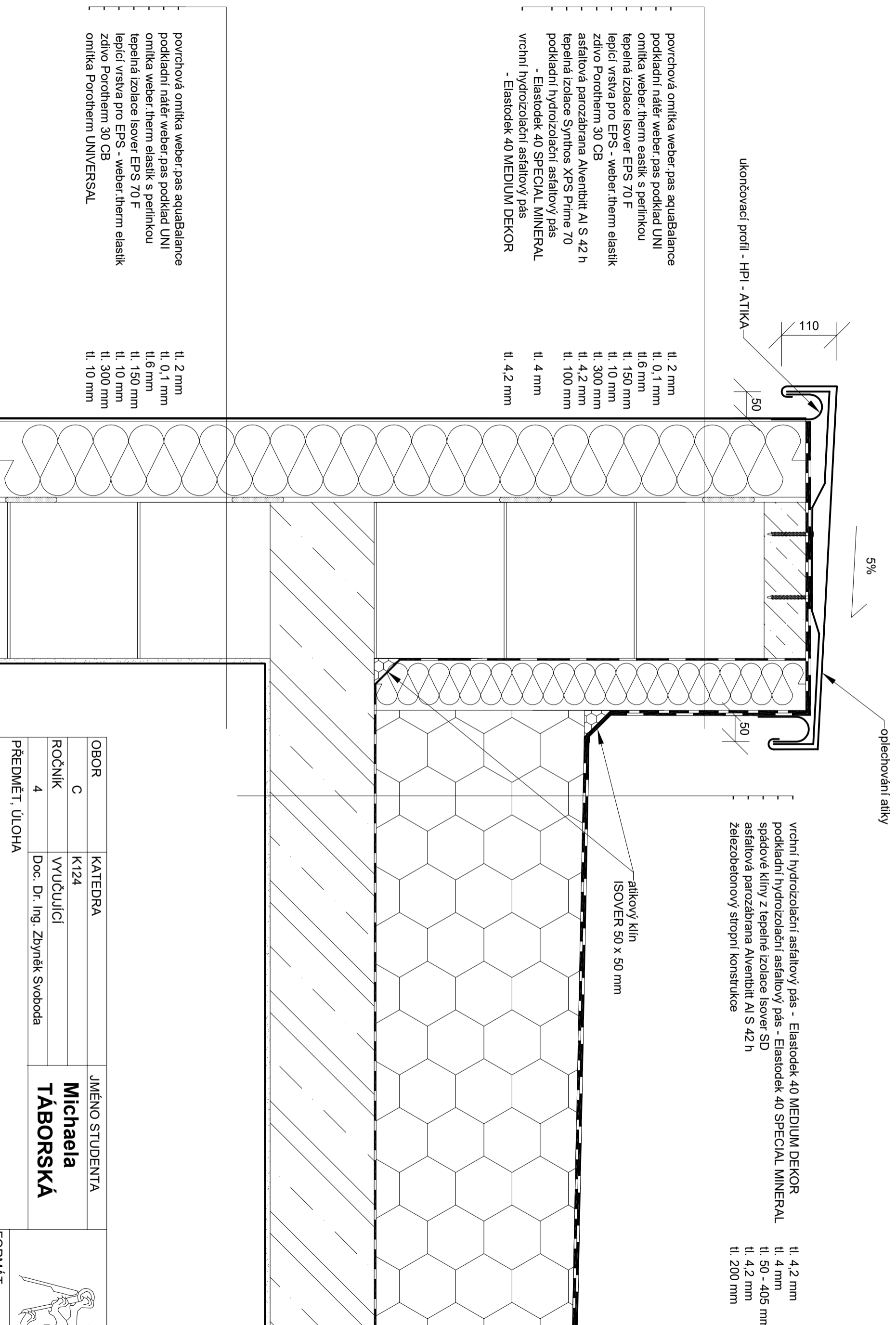




LEGENDA POVRCHŮ		
ZNAČENÍ	POVRCHOVÁ ÚPRAVA	BARVA
U1	SILIKÁTOVÁ OMÍTKA	TMAVĚ ČERVENÁ
U2	SKLO - VÝPLŇ OKEN A DVEŘÍ	PRŮHLEDNÁ
U3	ZINEK	STŘÍBRNÁ
U4	NEREZOVÁ OCEL	STŘÍBRNÁ
U5	HLINÍK	STŘÍBRNÁ
U6	PLAST - RÁM OKEN A BALKONOVÝCH DVEŘÍ	BÍLÁ
U7	SKLO - MEZIBALKONOVÁ STĚNA	MLÉČNÁ
U8	MARMOLIT	TMAVĚ HNĚDÁ

± 0,000 = 263,320 M.N.M.

OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA		
C	K124	<b>Michaela TÁBORSKÁ</b>		
ROČNÍK	VYUČUJÍCÍ			
4	Doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda			
PŘEDMĚT, ÚLOHA			FORMÁT	4xA4
<p style="text-align: center;"><b>BAKALÁŘSKÁ PRÁCE</b></p>			MĚŘÍTKO	1:50
			DATUM	5. 2019
NÁZEV VÝKRESU	<b>SEVEROZÁPADNÍ POHLED</b>	ČÍSLO VÝKRESU	<b>10</b>	

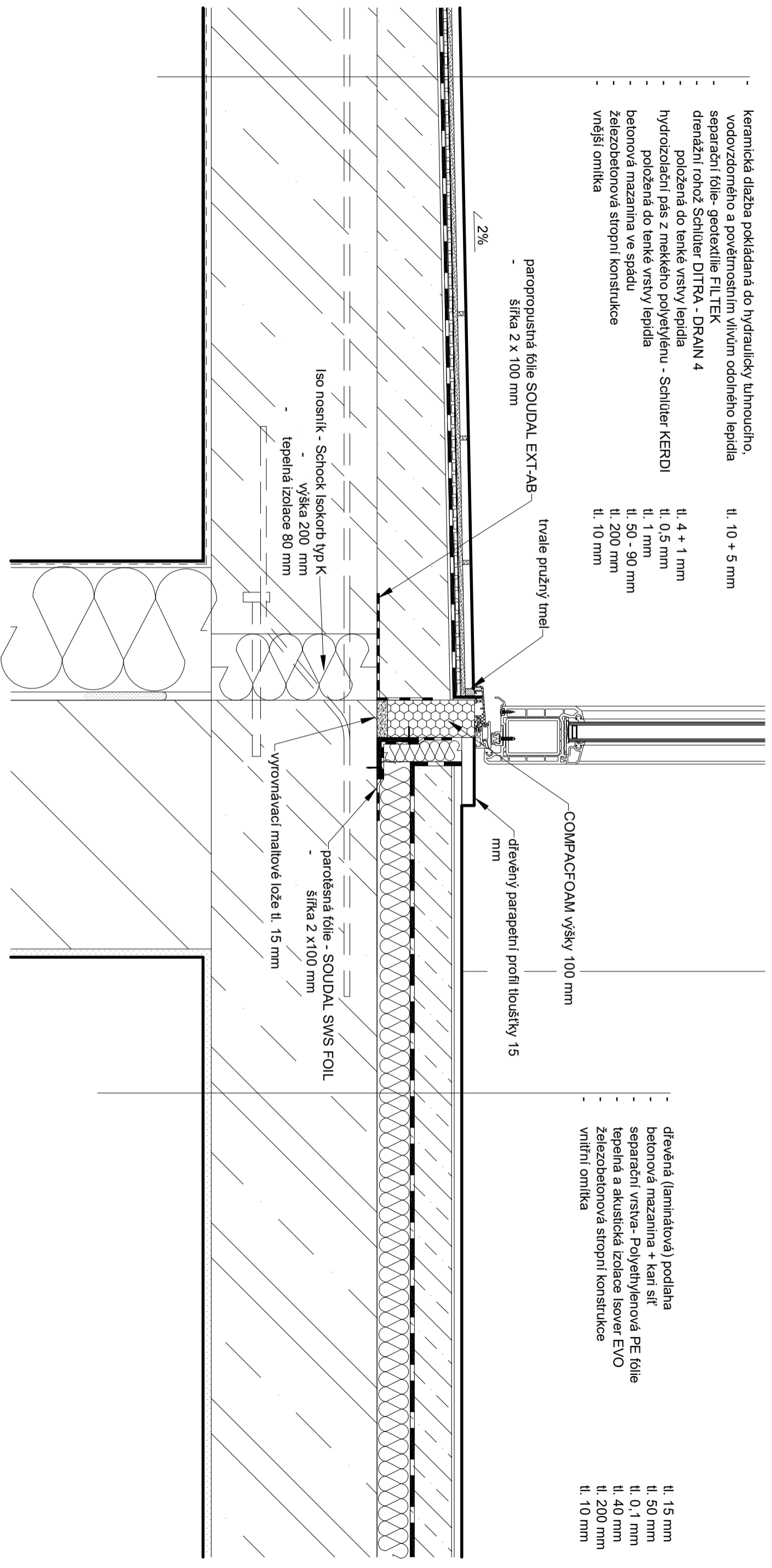


OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA	
C	K124	<b>Michaela</b>	
ROČNÍK	VYUČUJÍCÍ	<b>TÁBORSKÁ</b>	
4	Doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda		
PŘEDMĚT, ÚLOHA			

## BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

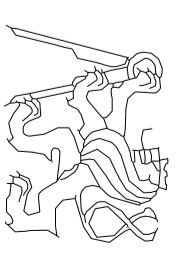
NÁZEV VÝKRESU **D1 - DETAIL ATIKY**

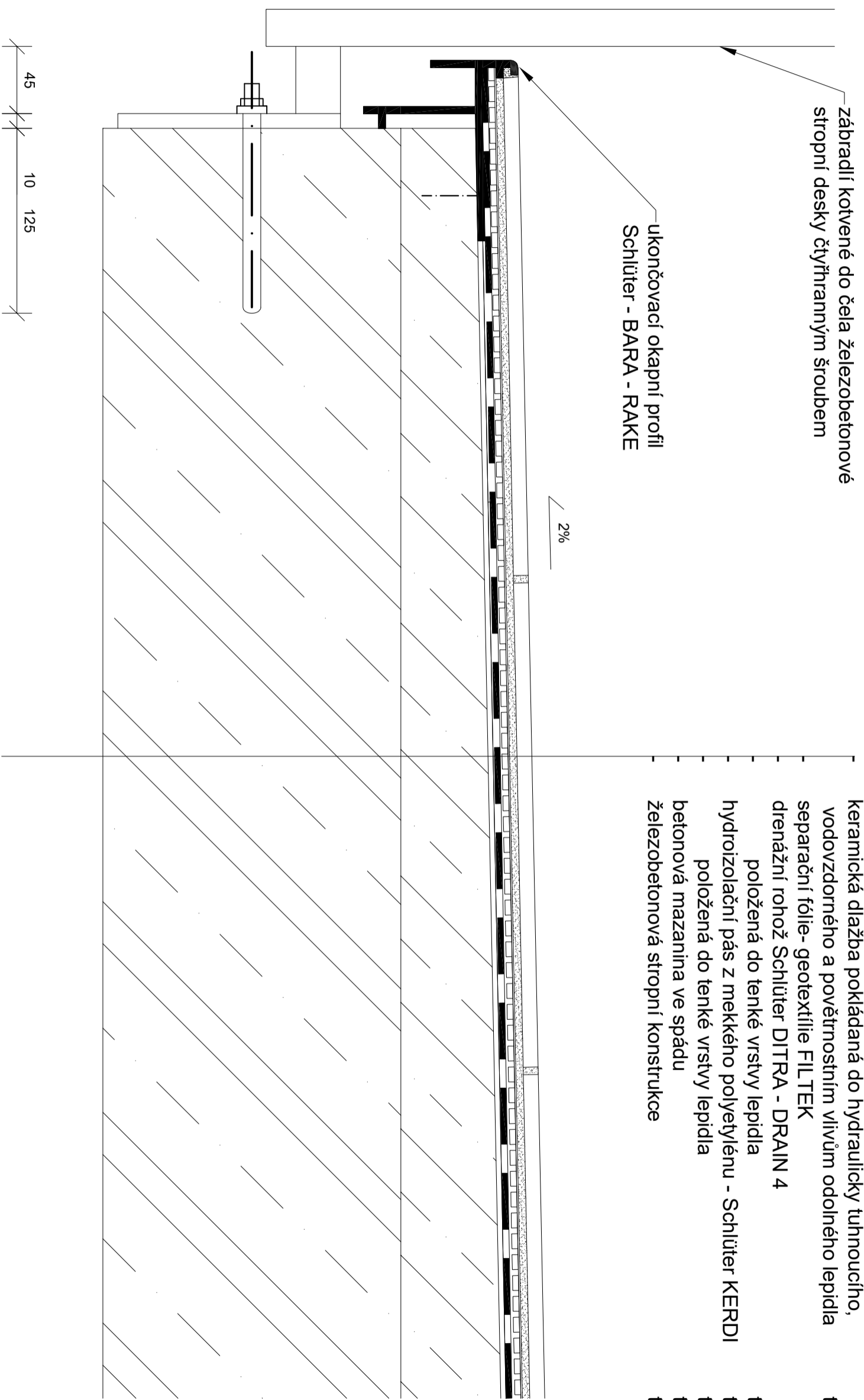
FORMÁT	2x4A
MĚŘÍTKO	1:7
DATUM	5. 2019
ČÍSLO VÝKRESU	<b>11</b>



- keramická dlažba pokládaná do hydraulicky tuhoucha, tl: 10 + 5 mm
- vodovzdorného a povětrnostním vívům odolného lepidla
- separační fólie- geotextilie FIL TEK
- drenážní rohož Schlüter DITRA - DRAIN 4
- tl: 4 + 1 mm
- položená do tenké vrstvy lepidla
- tl: 0,5 mm
- hydroizolační pás z měkkého polyetylénu - Schlüter KERDI
- tl: 1 mm
- položená do tenké vrstvy lepidla
- tl: 50 - 90 mm
- betonová mazanina ve spádu
- tl: 200 mm
- železobetonová stropní konstrukce
- tl: 10 mm
- vnější omítka

- dřevěná (laminátová) podlaha
- tl: 15 mm
- betonová mazanina + kafi síť
- tl: 50 mm
- separační vrstva- Polyethylenová PE fólie
- tl: 0,1 mm
- tepelná a akustická izolace Isover EVO
- tl: 40 mm
- železobetonová stropní konstrukce
- tl: 200 mm
- vnitřní omítka
- tl: 10 mm

OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA	
C	K124	<b>Michaela</b>	
ROČNÍK	VYUČUJÍCÍ	<b>TÁBORSKÁ</b>	
4	Doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda		
PŘEDMĚT, ÚLOHA			
<b>BAKALÁŘSKÁ PRÁCE</b>			
NÁZEV VÝKRESU			FORMÁT
<b>D2 - DETAIL BALKONOVÝCH DVEŘÍ</b>			2xA4
			MĚŘÍTKO
			1:5
			DATUM
			5. 2019
			ČÍSLO VÝKRESU
			<b>12</b>



zábradlí kotvené do čela železobetonové stropní desky čtyřhranným šroubem

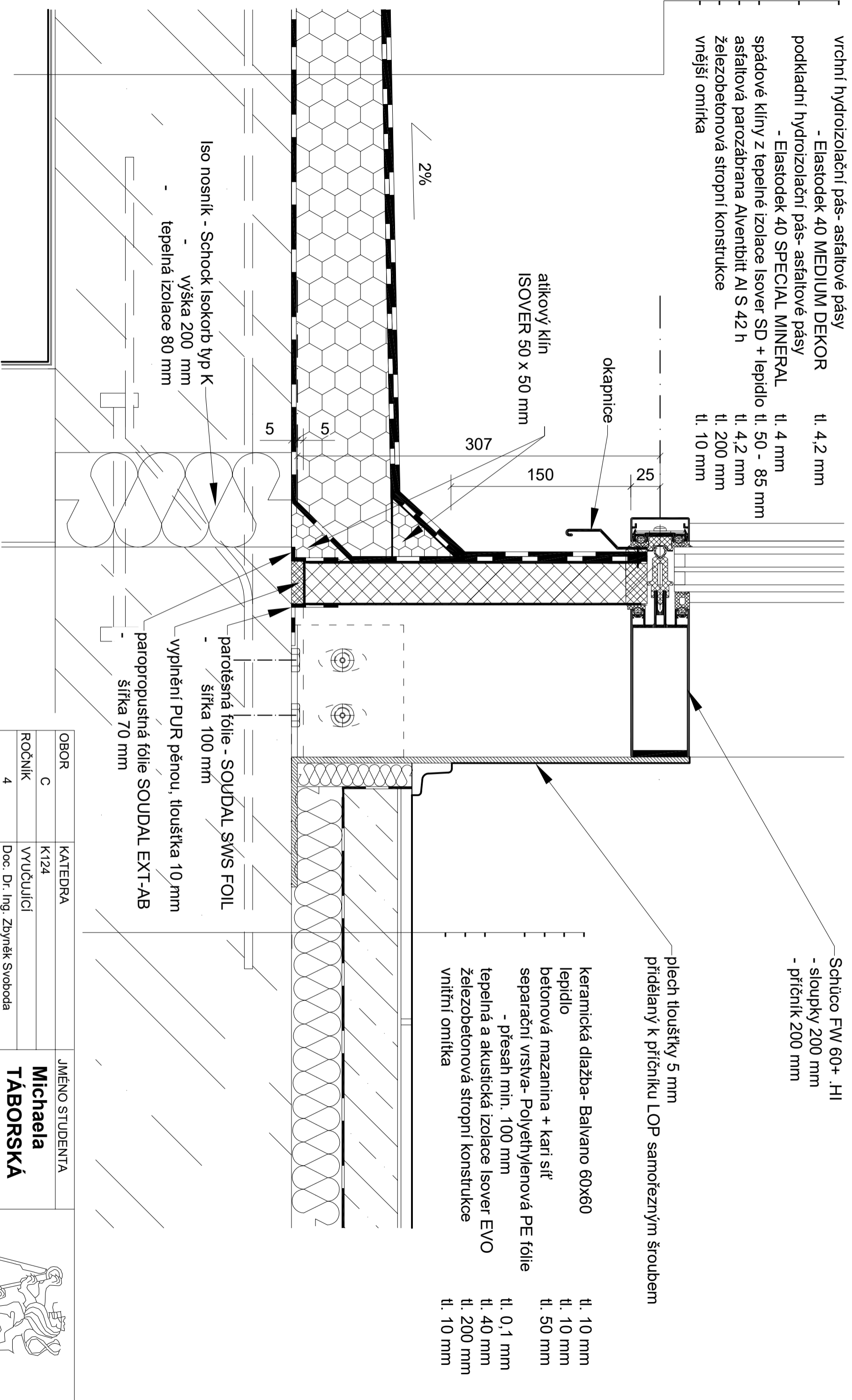
ukončovací okapní profil  
Schlüter - BARA - RAKE

2%

- keramická dlažba pokládaná do hydraulicky tuhnoucího, vodovzdorného a povětrnostním vlivům odolného lepidla tl. 10 + 5 mm
- separační fólie- geotextilie FILTEK
- drenážní rohož Schlüter DITRA - DRAIN 4 tl. 4 + 1 mm
- položená do tenké vrstvy lepidla tl. 0,5 mm
- hydroizolační pás z mekkého polyetylénu - Schlüter KERDI tl. 1 mm
- položená do tenké vrstvy lepidla tl. 50 - 90 mm
- betonová mazanina ve spádu tl. 200 mm
- železobetonová stropní konstrukce

OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA	
C	K124	<b>Michaela</b>	
ROČNÍK	VYUČUJÍCÍ	<b>TÁBORSKÁ</b>	
4	Doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda		
PŘEDMĚT, ÚLOHA			
<b>BAKALÁŘSKÁ PRÁCE</b>			
NÁZEV VÝKRESU	<b>D3 - DETAIL UKONČENÍ BALKONU</b>		ČÍSLO VÝKRESU
			<b>13</b>
	FORMÁT	2xA4	
	MĚŘÍTKO	1:3	
	DATUM	5. 2019	

- vrchní hydroizolační pás- asfaltové pásy
- Elastodek 40 MEDIUM DEKOR tl. 4,2 mm
- podkladní hydroizolační pás- asfaltové pásy
- Elastodek 40 SPECIAL MINERAL tl. 4 mm
- spádové klíny z tepelné izolace Isover SD + lepidlo tl. 50 - 85 mm
- asfaltová parozábrana Alventbitt Al S 42 h tl. 4,2 mm
- železobetonová stropní konstrukce tl. 200 mm
- vnější omítka tl. 10 mm



- Schüco FW 60+ .HI
- sloupky 200 mm
- příčník 200 mm

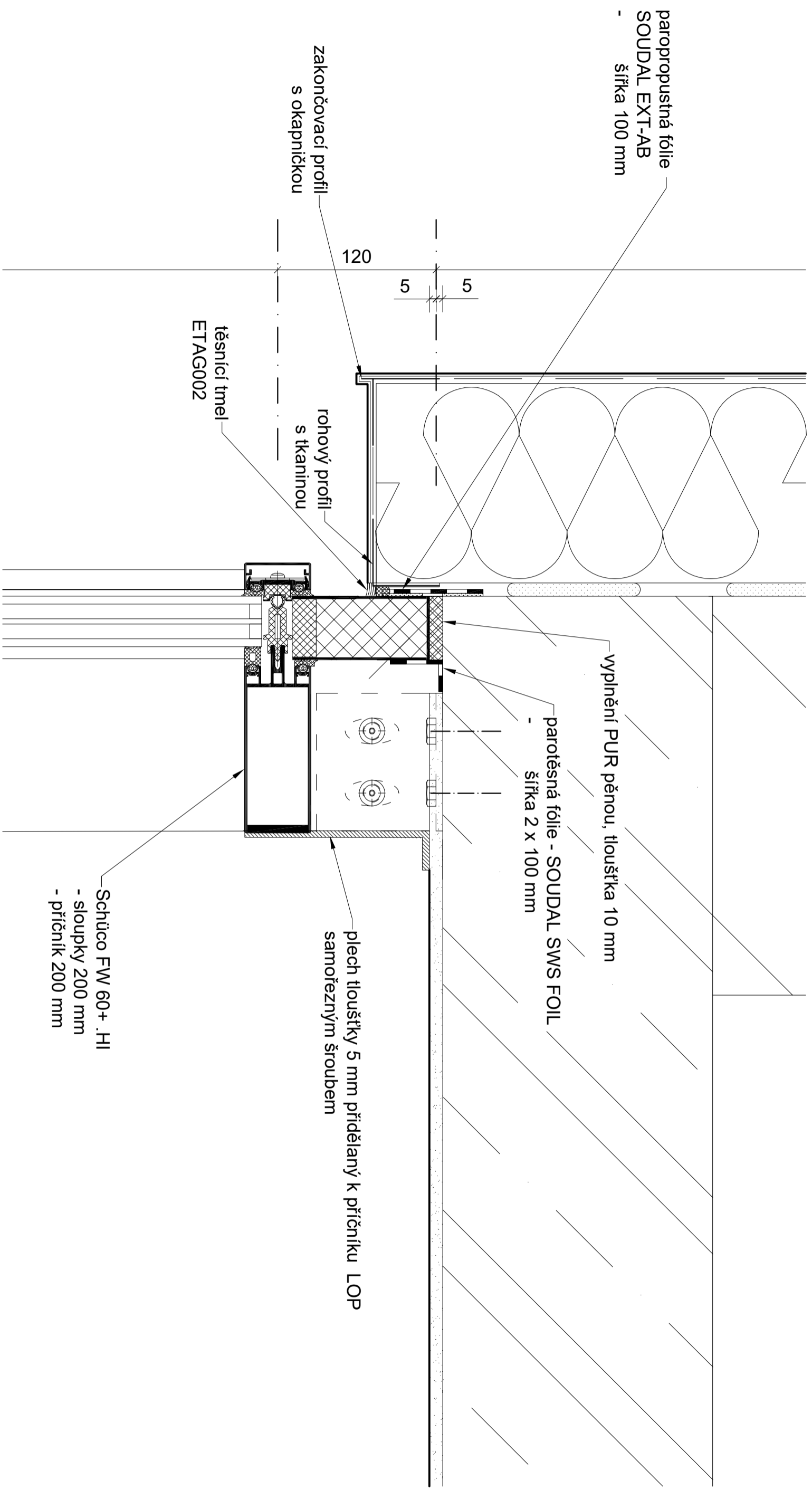
plech tloušťky 5 mm  
přidělaný k příčníku LOP samořezným šroubem

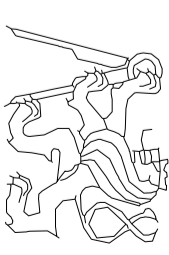
- keramická dlažba- Balvano 60x60 tl. 10 mm
- lepidlo tl. 10 mm
- betonová mazanina + kari síť tl. 50 mm
- separační vrstva- Polyethylenová PE fólie
- přesah min. 100 mm tl. 0,1 mm
- tepelná a akustická izolace Isover EVO tl. 40 mm
- železobetonová stropní konstrukce tl. 200 mm
- vnitřní omítka tl. 10 mm

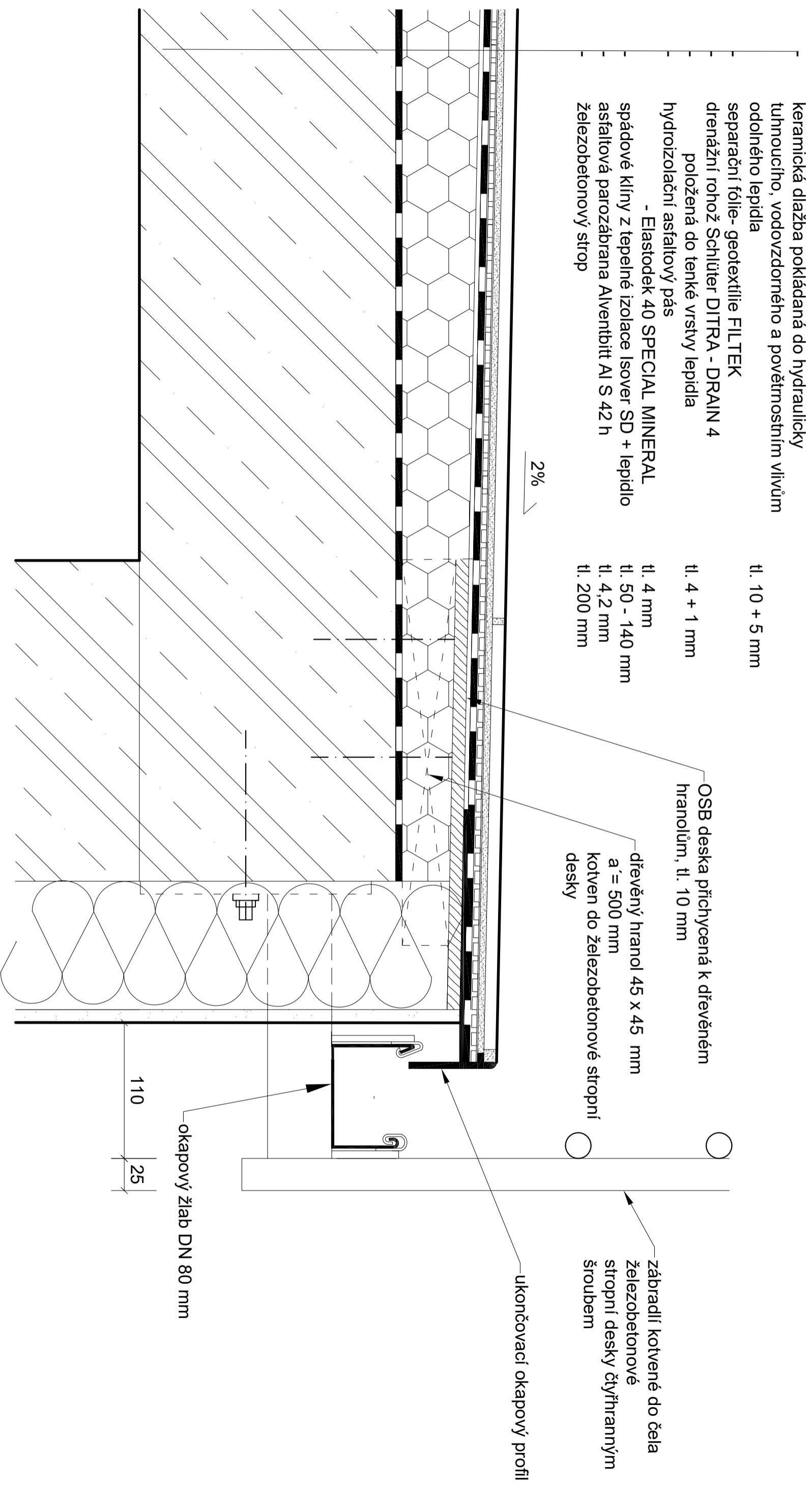
- parotěsná fólie - SOUDAL SWS FOIL
- šířka 100 mm
- vyplnění PUR pěnou, tloušťka 10 mm
- paropropustná fólie SOUDAL EXT-AB
- šířka 70 mm

- Iso nosník - Schock Isokorb typ K
- výška 200 mm
- tepelná izolace 80 mm

OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA	
C	K124	<b>Michaela</b>	
ROČNÍK	VYUČUJÍCÍ	<b>TÁBORSKÁ</b>	
4	Doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda		
PŘEDMĚT, ÚLOHA			
<b>BAKALÁŘSKÁ PRÁCE</b>			
NÁZEV VÝKRESU			
<b>D4 - DETAIL PARAPETU LOP</b>			
FORMÁT		2xA4	
MĚŘÍTKO		1:3	
DATUM		5. 2019	
ČÍSLO VÝKRESU		<b>14</b>	



OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA	
C	K124	<b>Michaela</b>	
ROČNÍK	VYUČUJÍCÍ	<b>TÁBORSKÁ</b>	
4	Doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda		
PŘEDMĚT, ÚLOHA			
<b>BAKALÁŘSKÁ PRÁCE</b>			
NÁZEV VÝKRESU	<b>D5 - DETAIL NADPRAŽÍ LOP</b>		ČÍSLO VÝKRESU
			<b>15</b>
			FORMÁT 1xA4
			MĚŘÍTKO 1:3
			DATUM 5. 2019



- keramická dlažba pokládaná do hydraulicky tuhnoucího, vodovzdorného a povětrnostním vlivům odolného lepidla
- tl. 10 + 5 mm
- separační fólie - geotextilie FILTEK
- drenážní rohož Schlüter DITRA - DRAIN 4
- tl. 4 + 1 mm
- položená do tenké vrstvy lepidla
- hydroizolační asfaltový pás
- Elastodek 40 SPECIAL MINERAL
- tl. 4 mm
- spádové klíny z tepelné izolace Isover SD + lepidlo
- tl. 50 - 140 mm
- asfaltová parozábrana Alventbitt Al S 42 h
- tl. 4,2 mm
- železobetonový strop
- tl. 200 mm

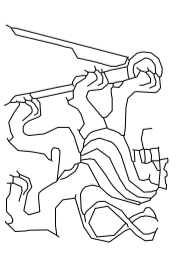
- OSB deska přichycená k dřevěném hranolům, tl. 10 mm
- dřevěný hranol 45 x 45 mm
- a' = 500 mm
- kotven do železobetonové stropní desky
- zábradlí kotvené do čela železobetonové stropní desky čtyřhranným šroubem
- ukončovací okapový profil

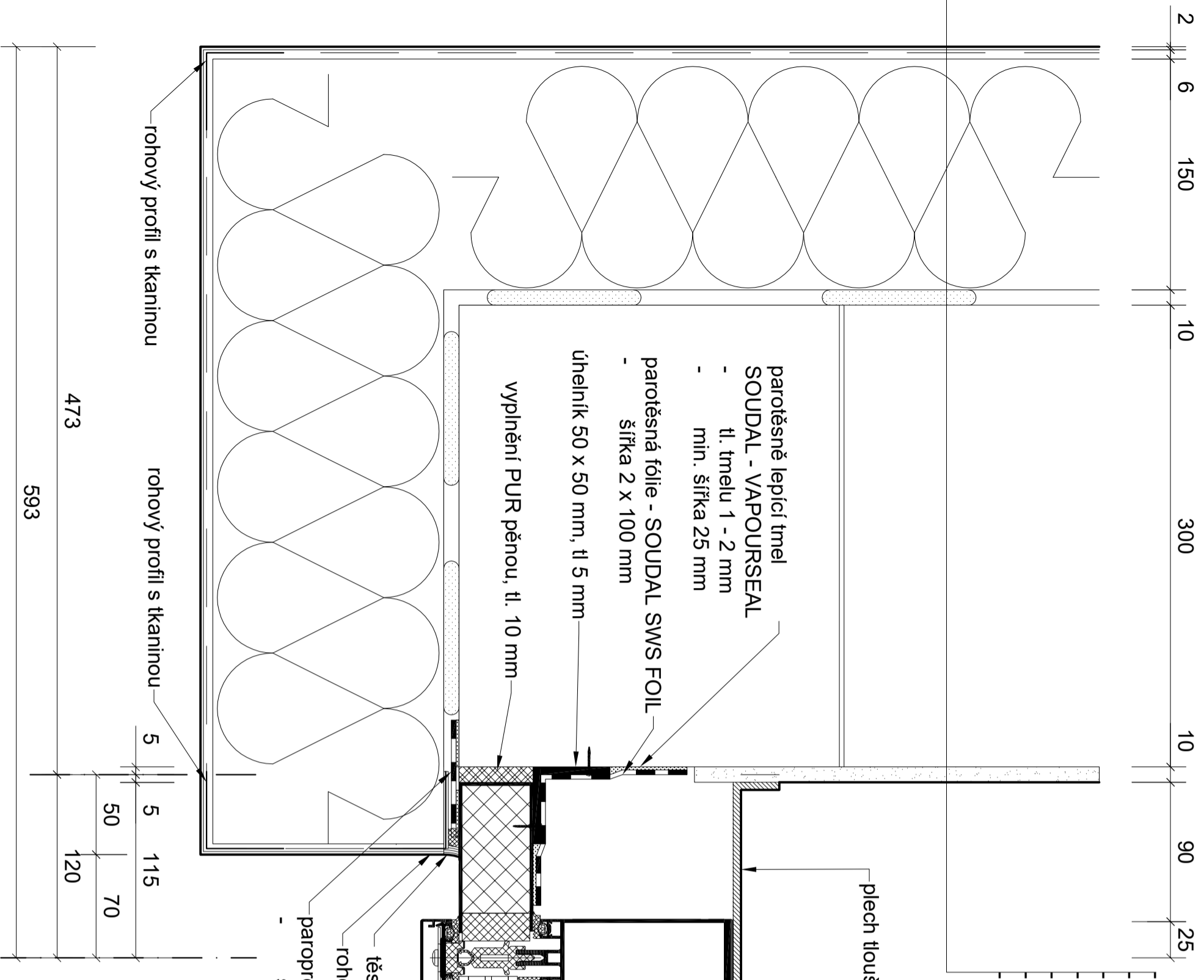
okapový žlab DN 80 mm

110

25

2%

OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA	
C	K124	<b>Michaela</b>	
ROČNÍK	VYUČUJÍCÍ	<b>TÁBORSKÁ</b>	
4	Doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda		
PŘEDMĚT, ÚLOHA			
<b>BAKALÁŘSKÁ PRÁCE</b>			
<b>D6 - DETAIL UKONČENÍ TERASY</b>			
NÁZEV VÝKRESU	FORMÁT	ČÍSLO VÝKRESU	
	2xA4	16	
	MĚŘÍTKO		
	1:3		
	DATUM		
	5. 2019		

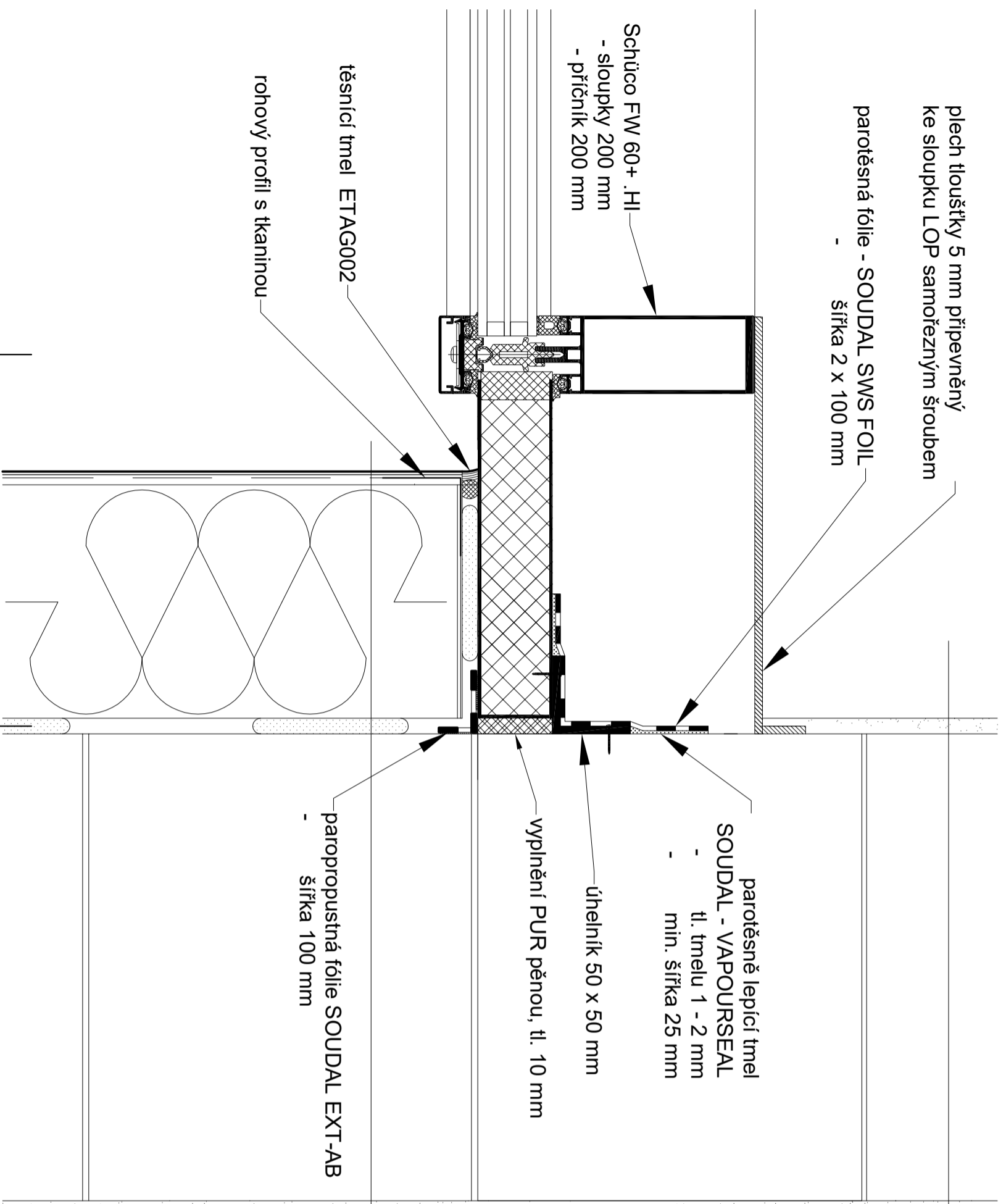


povrchová omítka weber.pas aquaBalance  
podkladní nátěr weber.pas podklad UNI  
omítka weber.therm elastik s perlinkou  
tepelná izolace Isover EPS 70 F  
lepicí vrstva pro EPS - weber.therm elastik  
zdívo Porotherm 30 CB  
omítka Porotherm UNIVERSAL

tl. 2 mm  
tl. 0,1 mm  
tl.6 mm  
tl. 150 mm  
tl. 10 mm  
tl. 300 mm  
tl. 10 mm

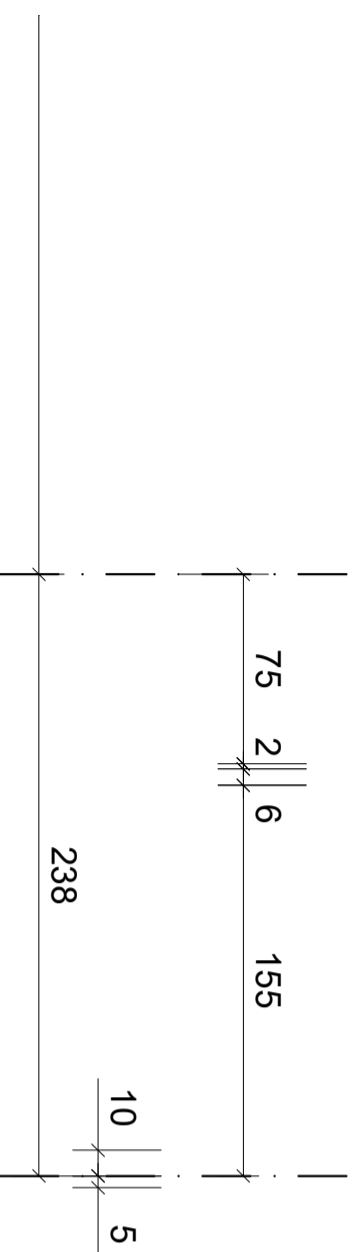
OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA	
C	K124	<b>Michaela TÁBORSKÁ</b>	
ROČNÍK	VYUČUJÍCÍ		
4	Doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda		
PŘEDMĚT, ÚLOHA			
<b>BAKALÁŘSKÁ PRÁCE</b>			
<b>D7 - DETAIL OSTĚNÍ LOP</b>			
NÁZEV VÝKRESU		ČÍSLO VÝKRESU	
		<b>17</b>	
FORMÁT	2xA4		
MĚŘÍTKO	1:3		
DATUM	5. 2019		

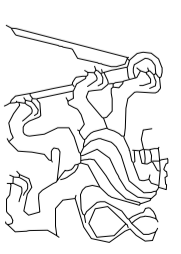


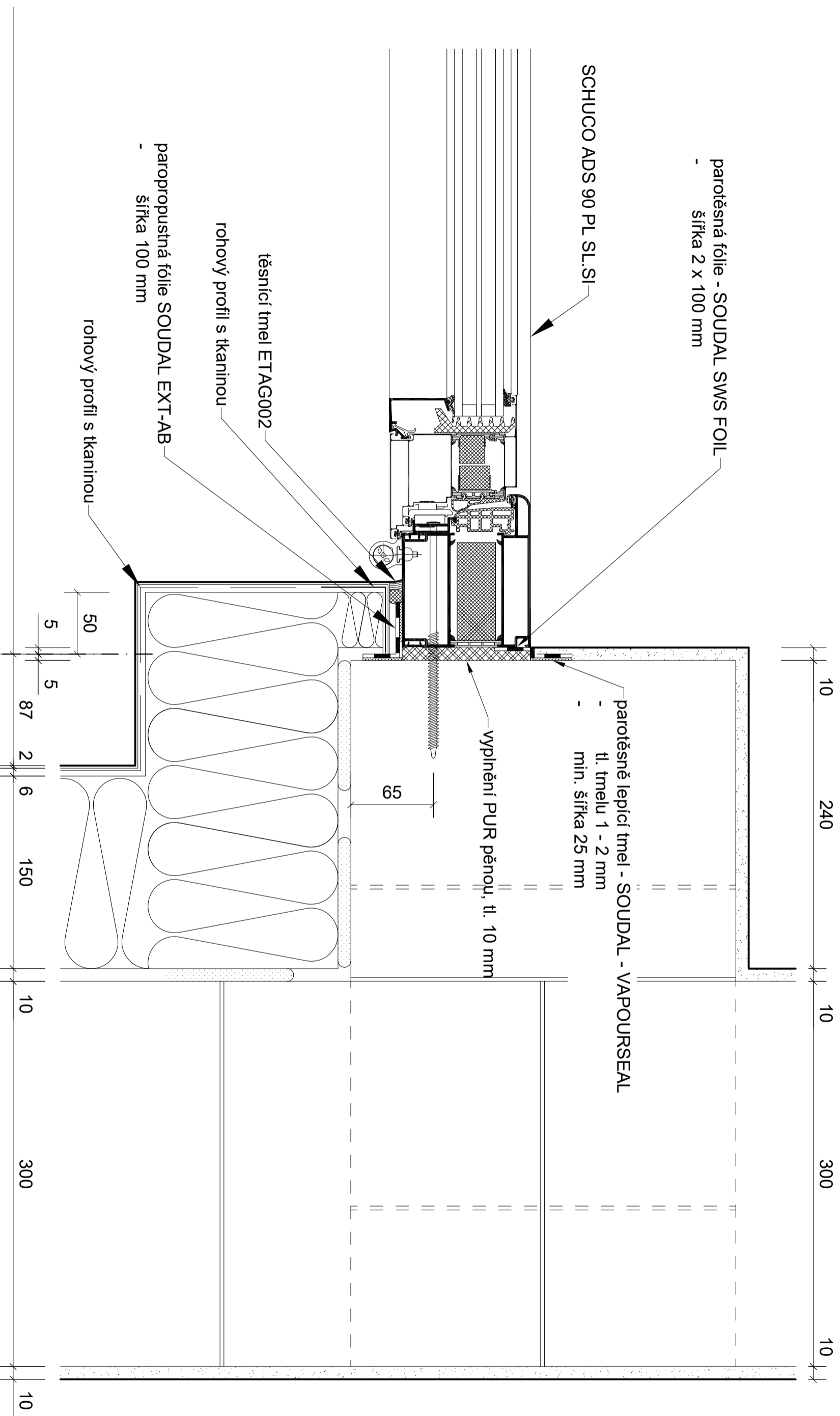


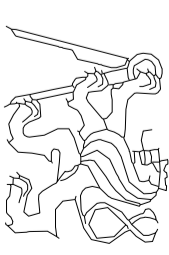
omítka Porotherm UNIVERSAL tl. 10 mm  
 zdivo Porotherm 30 CB tl. 300 mm  
 omítka Porotherm UNIVERSAL tl. 10 mm

povrchová omítka weber.pas aquaBalance tl. 2 mm  
 podkladní nátěr weber.pas podklad UNI tl. 0,1 mm  
 omítka weber.therm elastik s perlínkou tl. 6 mm  
 tepelná izolace Isover EPS 70 F tl. 150 mm  
 lepicí vrstva pro EPS - weber.therm elastik tl. 10 mm  
 zdivo Porotherm 30 CB tl. 300 mm  
 omítka Porotherm UNIVERSAL tl. 10 mm



OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA	
C	K124	<b>Michaela</b>	
ROČNÍK	VYUČUJÍCÍ	<b>TÁBORSKÁ</b>	
4	Doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda		
PŘEDMĚT, ÚLOHA			
<b>BAKALÁŘSKÁ PRÁCE</b>			
<b>D8 - DETAIL OSTĚNÍ LOP</b>			
NÁZEV VÝKRESU	ČÍSLO VÝKRESU		
	<b>18</b>		
FORMÁT	2xA4		
MĚŘÍTKO	1:3		
DATUM	5. 2019		

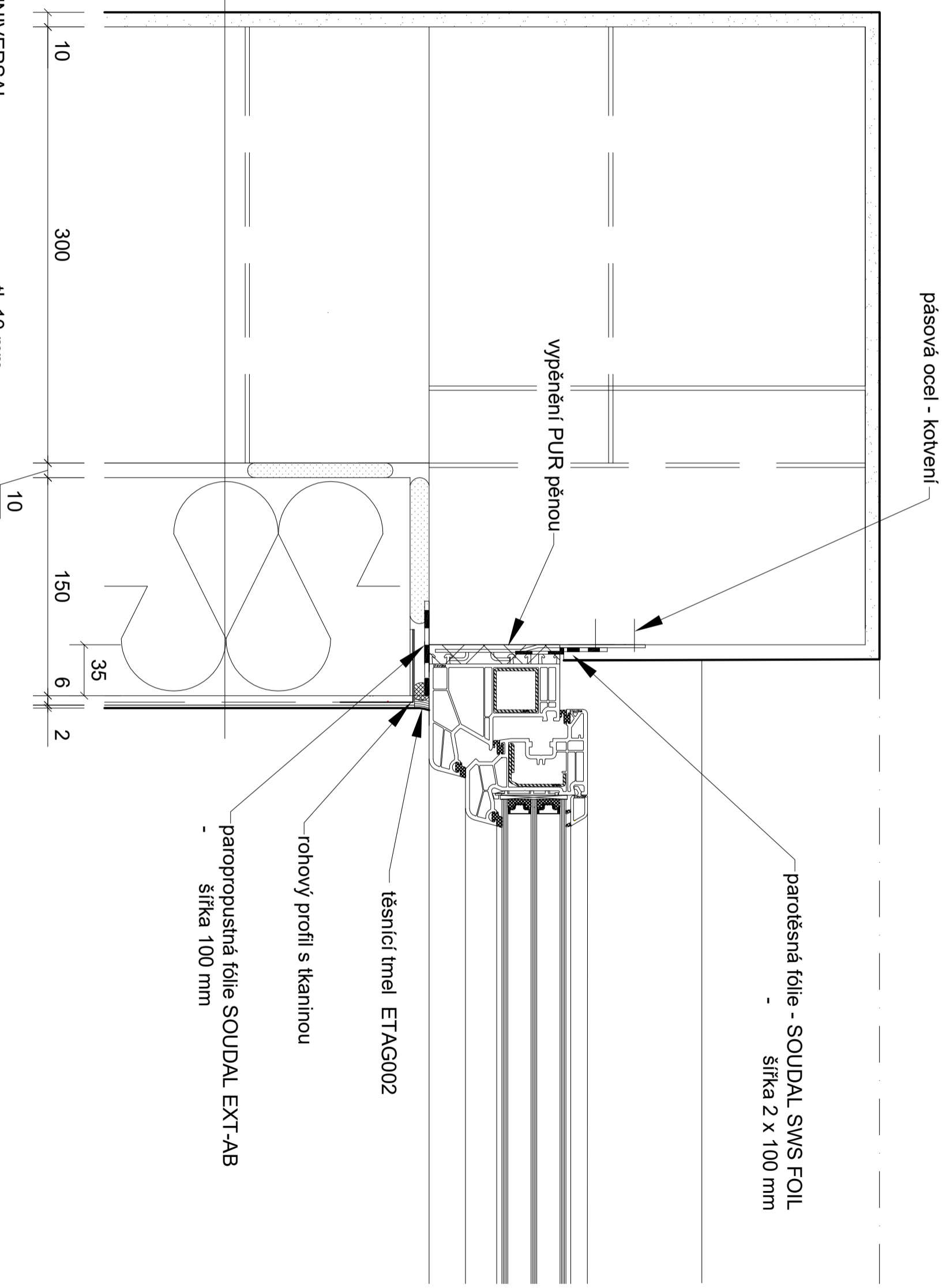


OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA	
C	K124	<b>Michaela</b>	
ROČNÍK	VYUČUJÍCÍ	<b>TÁBORSKÁ</b>	
4	Doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda		
PŘEDMĚT, ÚLOHA			

## BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

NÁZEV VÝKRESU **D9 - DETAIL OSTĚNÍ VSTUPNÍCH DVEŘÍ**

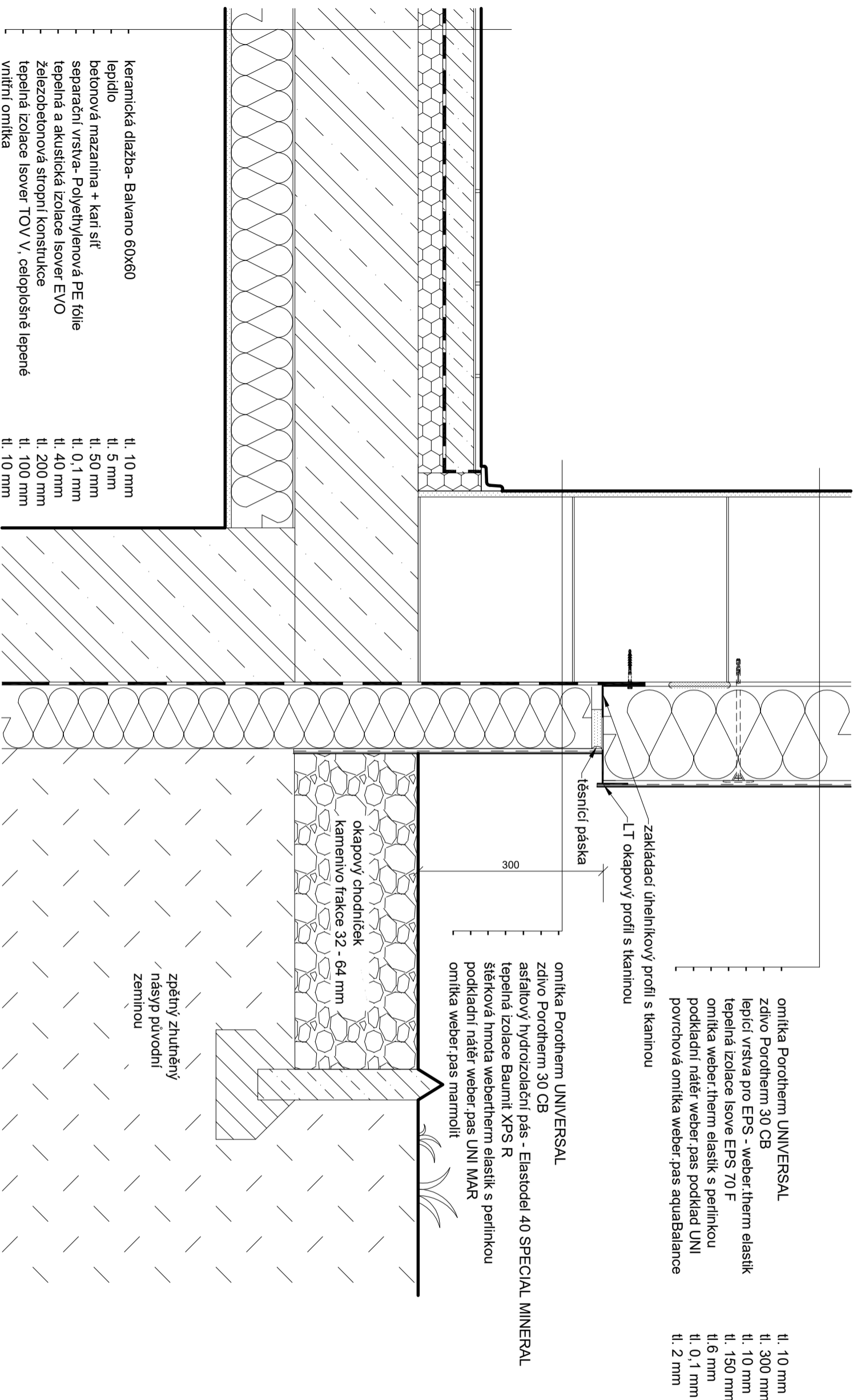
FORMÁT	2xA4
MĚŘÍTKO	1:3
DATUM	5. 2019
ČÍSLO VÝKRESU	<b>19</b>



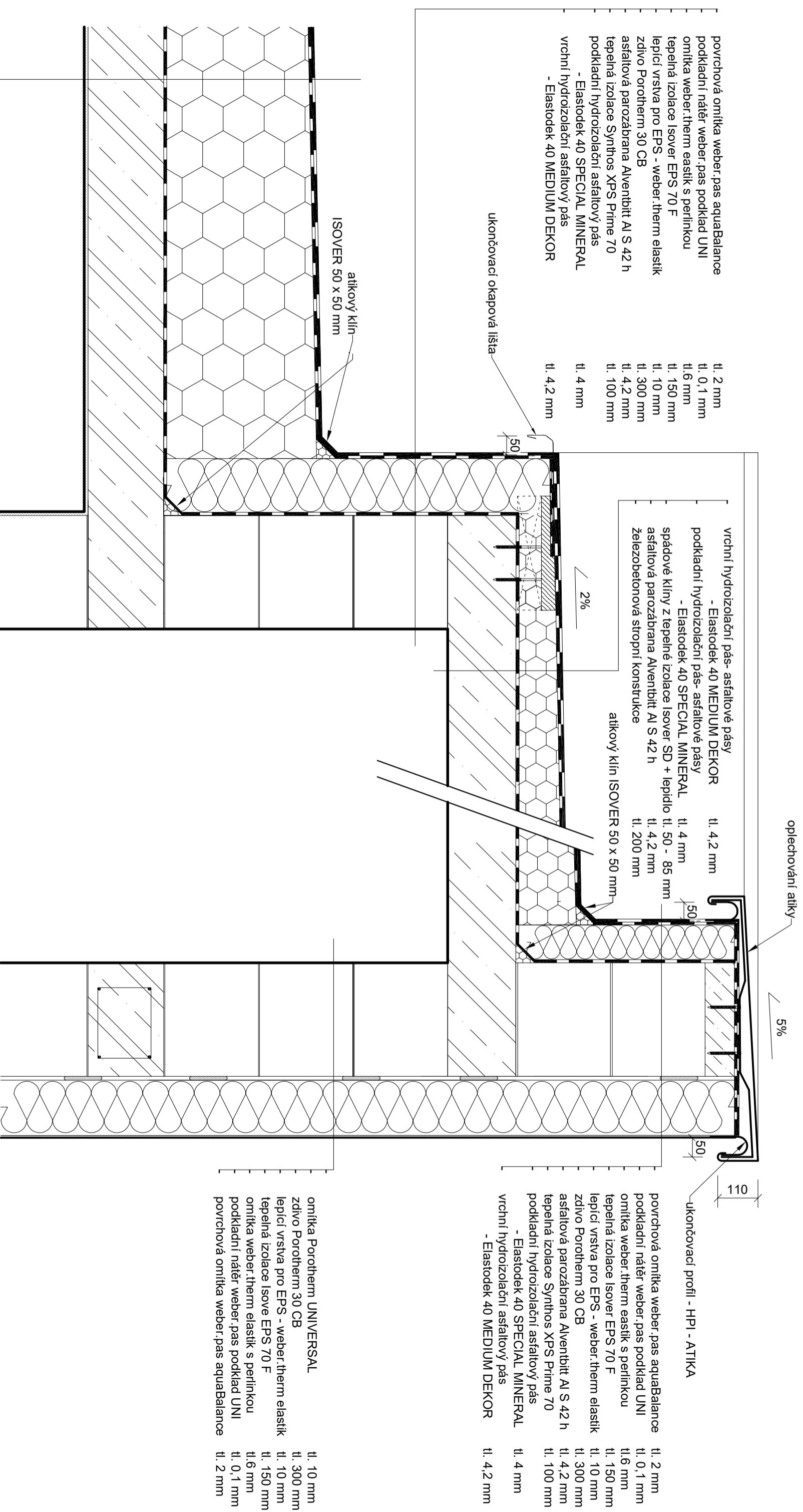
- omítka Porotherm UNIVERSAL
- zdivo Porotherm 30 CB
- lepící vrstva pro EPS - weber.therm elastik
- tepelná izolace Isove EPS 70 F
- omítka weber.therm elastik s perlínkou
- podkladní nátěr weber.pas podklad UNI
- povrchová omítka weber.pas aquaBalance
- tl. 10 mm
- tl. 300 mm
- tl. 10 mm
- tl. 150 mm
- tl.6 mm
- tl. 0,1 mm
- tl. 2 mm

OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA	
C	K124	<b>Michaela</b>	
ROČNÍK	VYUČUJÍCÍ	<b>TÁBORSKÁ</b>	
4	Doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda		
PŘEDMĚT, ÚLOHA			
<b>BAKALÁŘSKÁ PRÁCE</b>			
NÁZEV VÝKRESU	<b>D10 - DETAIL OSTĚNÍ BALKONOVÝCH DVEŘÍ</b>		ČÍSLO VÝKRESU
			<b>20</b>
	FORMÁT	2xA4	
	MĚŘÍTKO	1:3	
	DATUM	5. 2019	





OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA	
C	K124	<b>Michaela</b>	
ROČNÍK	VYUČJÍCÍ	<b>TÁBORSKÁ</b>	
4	Doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda		
PŘEDMĚT, ÚLOHA			
<b>BAKALÁŘSKÁ PRÁCE</b>			
NÁZEV VÝKRESU	<b>DETAIL SOKLU</b>		
	FORMÁT	2x4A	
	MĚŘÍTKO	1:7	
	DATUM	5. 2019	
	ČÍSLO VÝKRESU	<b>22</b>	



- povrchová omítka weber.pas aquaBalance
- podkladní nátěr weber.pas podklad UNI
- omítka weber.therm easitk s perlínkou
- tepečná izolace Isover EPS 70 F
- lepicí vrstva pro EPS - weber.therm elastik
- zdivo Porotherm 30 CB
- asfaltová parozábrana Aventbitt AI S 42 h
- tepečná izolace Synthos XPS Prime 70
- podkladní hydroizolační asfaltový pás
- Elastodek 40 SPECIAL MINERAL
- vrchní hydroizolační asfaltový pás
- Elastodek 40 MEDIUM DEKOR

- tl. 2 mm
- tl. 0,1 mm
- tl. 6 mm
- tl. 150 mm
- tl. 10 mm
- tl. 300 mm
- tl. 4,2 mm
- tl. 4 mm
- tl. 4,2 mm

- vrchní hydroizolační pás- asfaltové pásy
- Elastodek 40 MEDIUM DEKOR
- podkladní hydroizolační pás- asfaltové pásy
- Elastodek 40 SPECIAL MINERAL
- spádové klíny z tepelné izolace Isover SD + lepidlo
- asfaltová parozábrana Aventbitt AI S 42 h
- železobetonová stropní konstrukce
- atkový klin ISOVER 50 x 50 mm

- tl. 4,2 mm
- tl. 4 mm
- tl. 50 - 85 mm
- tl. 4,2 mm
- tl. 200 mm

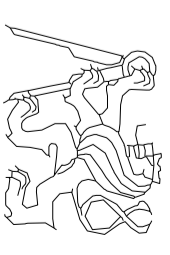
ukončovací okapová lišta

atkový klin  
ISOVER 50 x 50 mm

- vrchní hydroizolační asfaltový pás
- Elastodek 40 MEDIUM DEKOR
- podkladní hydroizolační asfaltový pás
- Elastodek 40 SPECIAL MINERAL
- spádové klíny z tepelné izolace Isover SD
- asfaltová parozábrana Aventbitt AI S 42 h
- železobetonový stropní konstrukce
- vnitřní omítka

- tl. 4,2 mm
- tl. 4 mm
- tl. 50 - 405 mm
- tl. 4,2 mm
- tl. 200 mm
- tl. 10 mm

OBOR	C	KATEDRA	K124	JMÉNO STUDENTA	<b>Michaela</b> <b>TÁBORSKÁ</b>
ROČNÍK	4	VYUČUJÍCÍ	Doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda		
PŘEDMĚT, ÚLOHA	BAKALÁŘSKÁ PRÁCE				
NÁZEV VÝKRESU	DETAIL VÝTAHOVÉ ŠACHTY				ČÍSLO VÝKRESU
					<b>23</b>



# HODNOCENÍ OBALOVÝCH KONTRUKCÍ A ENERGETICKÝ KONCEPT BUDOVY

Vypracovala:

Vedoucí bakalářské práce:

**Michaela Táborská**

doc. Dr. Zbyněk Svoboda

Katedra konstrukcí pozemních staveb

ČVUT v Praze, Fakulta stavební

## Obsah

Úvod.....	3
1. Popis stavby.....	3
2. Použité programy.....	3
3. Zóny stavby.....	4
4. Posouzení skladby konstrukcí.....	5
5. Měrné tepelné toky a průměrný součinitel prostupu tepla budovy.....	9
6. Varianty řešení energetického konceptu budovy.....	10
7. Energetické posouzení variant.....	16
8. Závěr.....	22

## Přílohy

1. Teplo 2017 – Plochá nepochozí střecha.....	24
2. Teplo 2017 – Obvodová stěna.....	32
3. Teplo 2017 – Obvodová stěna – suterén.....	36
4. Teplo 2017 – Podlaha 5.....	40
5. Teplo 2017 – Podlaha 6.....	43
6. Energie 2017 – Varianta 3.....	47
7. Energie 2017 – Varianta 6.....	56
8. Energie 2017 – Varianta 7.....	65



## Úvod

Jedním z cílů mé bakalářské práce bylo posoudit bytový dům v různých alternativách z hlediska zdroje tepla, větrání, obnovitelných energií apod. Dále pak z těchto variant vybrat podle kritérií nejoptimálnější řešení, z kterého byl vytvořen energetický průkaz budovy. Kritéria byla zvolena z hlediska investičních a provozních nákladů, a s ohledem na měrné neobnovitelné primární energie.

### 1. Popis stavby

Jedná se o novostavbu bytového domu, který se nachází ve Zlínském kraji ve městě Luhačovice v ulici Betty Smetanové 1 109 s parcelním číslem 1 750.

Novostavba je navržena jako samostatně stojící objekt, který má tři nadzemní podlaží, ve kterých se nachází celkově 12 bytových jednotek, a jedno částečně podzemní podlaží, kde se vyskytují parkovací místa, sklepní kóje a technická místnost.

Nosný systém nadzemních podlaží je navržen z keramických tvárnic Porotherm 30 CB a u vnějšího nosné obvodové stěny je zateplen tepelnou izolací ISOVER EPS 70 F tloušťky 150 mm.

Podzemní podlaží má nosný systém navržen z železobetonových nosných obvodových stěn tloušťky 250 mm a z železobetonových kruhových sloupů o průměru 450 mm.

### 2. Použité programy

Teplo 2017 CZ

Energie 2017 CZ

Autocad 2016

Microsoft Office Excel 2017

### 3. Zóny stavby

Stavba je posuzována jako jedna zóna, která ohraničuje vytápěnou část budovy. V tabulce 1 jsou vypsány základní údaje objektu, které jsou nezbytné pro výpočet. Ohraničení zóny vidíme na obrázku 1.

Tab. 1 Parametry zóny

Parametry zóny	
Celkový obestavěný objem	3 745,0 m <sup>3</sup>
Celková energeticky vztažená plocha	1 248,3 m <sup>2</sup>
Celková podlahová plocha	1 126,5 m <sup>2</sup>
Návrhová vnitřní teplota - léto	20 °C
Návrhová vnitřní teplota - zima	20 °C
Uvažovaný počet osob	36

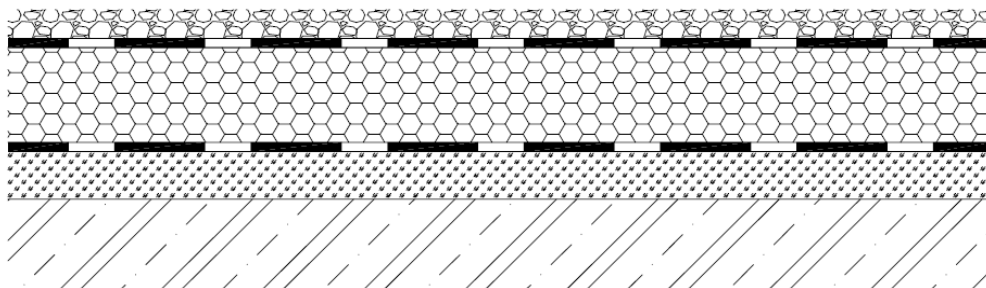
Obr. 1 Schéma ohraničení zón



## 4. Posouzení skladby konstrukcí

### a) S1- plochá nepochozí střecha

Obr. 1 S1 - plochá nepochozí střecha

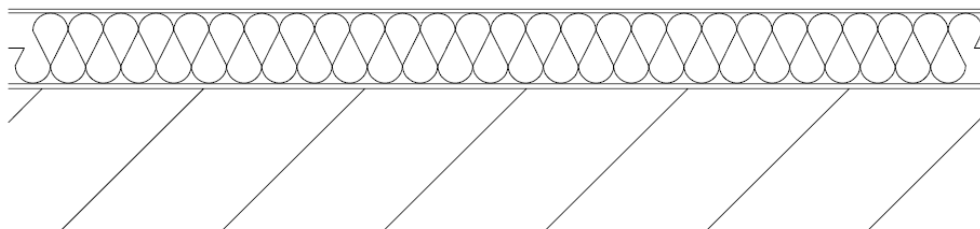


násyp - kačírek, frakce 16 - 32 mm	tloušťka	60 mm
separační vrstva – SOLITEX UD	tloušťka	0,5 mm
tepelná izolace - XPS Ursa HR - L	tloušťka	200 mm
hydroizolace - folie z PVC	tloušťka	0,5 mm
spádová vrstva - cementová litá pěna- PORIMENT	tloušťka	50 - 200mm
nosná konstrukce - železobetonový strop	tloušťka	200 mm

Součinitel prostupu tepla konstrukce  $U = 0,139 \text{ [W/m}^2\text{K]}$   
V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

### b) S2 - obvodová nosná stěna

Obr. 2 S2 – obvodová nosná stěna

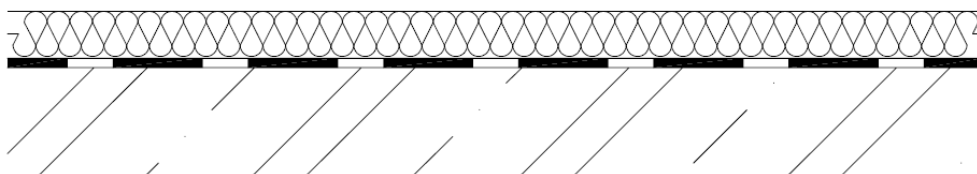


povrchová omítka weber.pas aquaBalance	tloušťka	2 mm
podkladní nátěr weber.pas podklad UNI	tloušťka	0,1 mm
omítka weber.therm elastik s perlínkou	tloušťka	6 mm
tepelná izolace Isover EPS 70 F	tloušťka	150 mm
lepící vrstva pro EPS - weber.therm elastik	tloušťka	10 mm
zdivo Porotherm 30 CB	tloušťka	300 mm
omítka Porotherm UNIVERSAL	tloušťka	10 mm

Součinitel prostupu tepla konstrukce  $U = 0,176 \text{ [W/m}^2\text{K]}$   
Množství z kondenzované vodní páry za rok  $0,0043 \text{ [Kg/m}^2\text{rok]}$   
Množství vypařitelné vodní páry za rok  $2,2223 \text{ [Kg/m}^2\text{rok]}$

c) S3 - obvodová nosná stěna - suterén

Obr. 3 S3 – obvodová nosná stěna - suterén

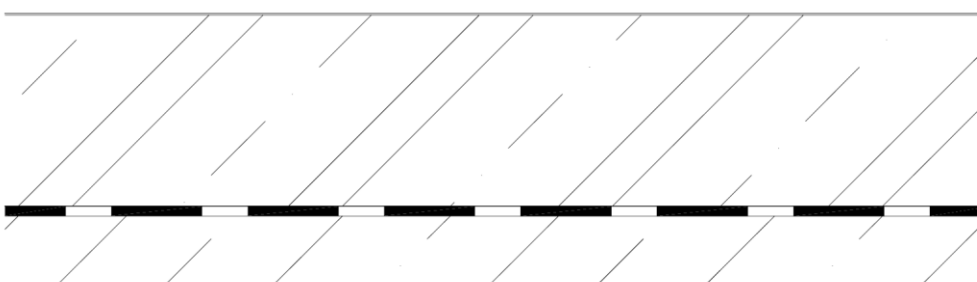


tepelná izolace BAUMIT XPS - R	tloušťka	100 mm
lepidlo - Cemix 115	tloušťka	4 mm
hydroizolace – Elastodek 40 Special Mineral	tloušťka	4 mm
železobetonová stěna	tloušťka	250 mm

Součinitel prostupu tepla konstrukce  $U = 0,303 \text{ [W/m}^2\text{K]}$   
V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

d) S4 - podlaha na terénu - nevytápěný prostor - Podlaha 4

Obr. 4 S4 – podlaha na terénu - nevytápěný prostor - Podlaha 4

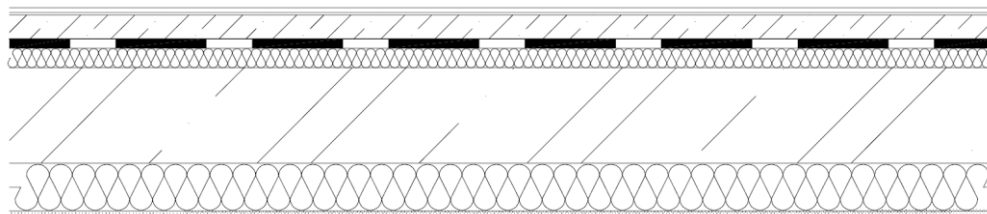


finální nátěr - ATS 330	}	tloušťka 3 mm
nosná vrstva - ATS 330		
celoplošný prosyp pískem frakce 0,3 - 0,8 mm		
penetrace - AST 105 - prosyp pískem frakce 0,3 - 0,8 mm		
železobetonová deska	tloušťka	400 mm
hydroizolace – Elastodek 40 Special Mineral	tloušťka	4 mm
podkladní beton	tloušťka	150 mm

Součinitel prostupu tepla konstrukce  $U = 0,338 \text{ [W/m}^2\text{K]}$   
V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

e) S5 - podlaha nad nevytápěným prostorem - Podlaha 5

Obr. 5 S5 - podlaha nad nevytápěným prostorem - Podlaha 5

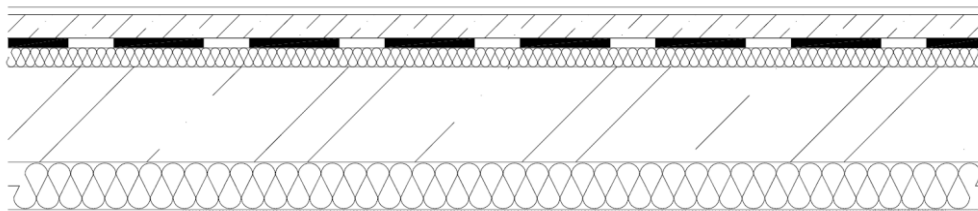


keramická dlažba- BALVANO 60x60 mm	tloušťka	10 mm
lepidlo	tloušťka	5 mm
hydroizolační stěrka - Mapegum WPS MAPEI	tloušťka	2 mm
betonová mazanina + kari síť	tloušťka	50 mm
separační vrstva - PE folie	tloušťka	0,1mm
tepelná a akustická izolace ISOVER EVO	tloušťka	40 mm
nosná konstrukce - železobetonový strop	tloušťka	200mm
tepelná izolace ISOVER EVO	tloušťka	100 mm
vnitřní omítka	tloušťka	10 mm

Součinitel prostupu tepla konstrukce  $U = 0,258 \text{ [W/m}^2\text{K]}$   
V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

f) S6 - podlaha nad nevytápěným prostorem - Podlaha 6

Obr. 6 S6 - podlaha nad nevytápěným prostorem - Podlaha 6



Laminátová (dřevěná) plovoucí podlaha	tloušťka	15 mm
betonová mazanina + kari síť	tloušťka	50 mm
separační vrstva - PE folie	tloušťka	0,1 mm
tepelná a akustická izolace ISOVER EVO	tloušťka	40 mm
nosná konstrukce- železobetonový strop	tloušťka	200 mm
tepelná izolace ISOVER EVO	tloušťka	100 mm
vnitřní omítka	tloušťka	10 mm

Součinitel prostupu tepla konstrukce  $U = 0,251 \text{ [W/m}^2\text{K]}$   
V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

g) okna, balkonové dveře, lehký obvodový plášť, vchodové dveře

Proskené části jsou uvažovány jako izolační trojskla.

Součinitele prostupu tepla pro jednotlivé konstrukce jsou shrnuty a posouzeny podle

normy v tabulce 2, ze které vyplývá, že všechny požadavky jsou splněny.

Tab. 2 Součinitel prostupu tepla pro jednotlivé konstrukce

<b>Součinitel prostupu tepla pro jednotlivé konstrukce obálky budovy</b>							
Konstrukce	Součinitel prostupu tepla konstrukce $U$ [ $W/m^2K$ ]	Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla $U_{n,20}$ [ $W/m^2K$ ]	Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla $U_{rec,20}$ [ $W/m^2K$ ]	Množství zkondenzované vodní páry za rok [ $kg/(m^2rok)$ ]	Množství vypařitelné vodní páry za rok [ $kg/(m^2rok)$ ]	Splnění požadavků dle ČSN 73 0540-2:2011 Tepelná ochrana budov- Část 2: Požadavky	
						Součinitel prostupu tepla	Kondenzace vodní páry
Střecha	0,137	0,240	0,160	-	-	ano	ano
Obvodová stěna	0,176	0,300	0,250	0,0043	2,2223	ano	ano
Obvodová stěna - suterén - nevytápěný prostor	0,317	-	-	-	-	-	ano
Okna - 1 800 x 1 500 mm	1,020	1,500	1,200	-	-	ano	-
Okna- 900 x 750 mm -nevytápěný prostor	1,110	-	-	-	-	-	-
Balkonové dveře	1,040	1,500	1,200	-	-	ano	-
Lehký obvodový plášť	1,000	1,500	1,200	-	-	ano	-
Vchodové dveře	0,980	1,700	1,200	-	-	ano	-
Podlaha 4	0,315	-	-	-	-	-	-
Podlaha 5	0,258	0,600	0,400	-	-	ano	ano
Podlaha 6	0,251	0,600	0,400	-	-	ano	ano
Vrata – nevytápěný prostor	0,830	-	-	-	-	-	-

**Hodnoty přepsány z výstupního protokolu z programu Energie**

*Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí:*

- zkondenzovaná vodní pára neohrozí požadovanou funkci konstrukce,
- v roční bilanci kondenzace a vypařování nesmí zůstat v konstrukci žádné zkondenzované množství vodní páry, které by zvyšovalo vlhkost konstrukce,

- roční množství zkondenzované vodní páry musí být nižší než 0,500 [W/m<sup>2</sup>rok ] nebo 5-10 % plošné hmotnosti materiálu a pro jednoplášťovou střechu 0,100 [W/m<sup>2</sup>rok ] nebo 3 % plošné hmotnosti materiálu.

## 5. Měrné tepelné toky a průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Měrné tepelné toky budovy jsou vyznačeny v tabulce 3.

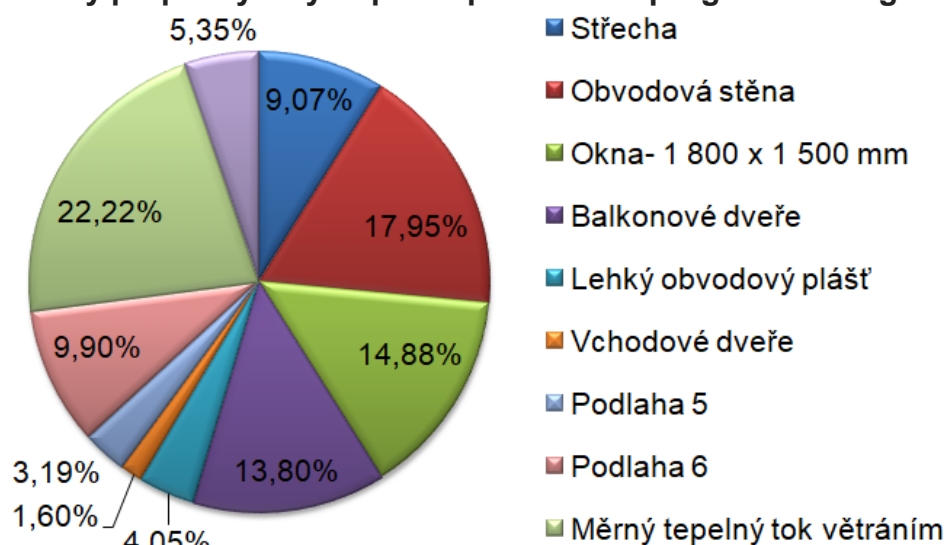
Tab. 3 Měrné tepelné toky budovy

Konstrukce	Celková plocha [m <sup>2</sup> ]	H <sub>T,j</sub> [W/K ]	Procenta [%]
Střecha	380,00	52,060	9,07
Obvodová stěna	585,14	102,985	17,95
Okna- 1 800 x 1 500 mm	83,70	85,374	14,88
Balkonové dveře	76,20	79,188	13,8
Lehký obvodový plášť	23,25	23,250	4,05
Vchodové dveře	9,38	9,188	1,60
Podlaha 5	89,78	18,276	3,19
Podlaha 6	286,70	56,781	9,90
Měrný tepelný tok větráním	-	116,004	22,22
Měrný tok tepelnými vazbami	-	30,682	5,35
<b>Celkem</b>	<b>1 534,17</b>	<b>573,784</b>	<b>100</b>

Vysvětlivky:

H<sub>T</sub> [W/m<sup>2</sup>K ] – měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy

Hodnoty přepsány z výstupního protokolu z programu Energie.



Graf 1 Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy pro jednotlivé konstrukce.

Z těchto hodnot vyplývá, že největší měrný tepelný tok je větráním.

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy  $U_{em} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

## 6. Varianty řešení energetického konceptu budovy

Pro posouzení energetické náročnosti budovy je navrženo sedm variant, které jsou zvoleny podle možností připojení na veřejnou síť v oblasti parcely a dle „moderních trendů“.

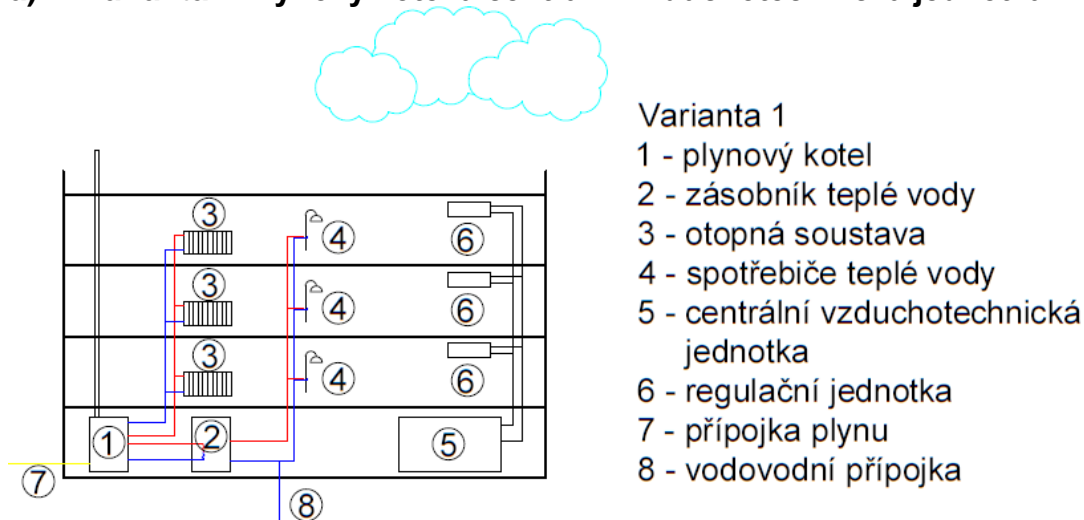
Z výpočtu všech varianty vyšly tyto hodnoty shodné - viz tab. 4.

Tab. 4 Výsledky nezávislé na hodnocené variantě

Výsledná měrný tok H	H	573,784 W/K
Potřeba tepla na vytápění za rok	$Q_{h,nd}$	82,746 GJ
Celková tepelná ztráta budovy		20,08 kW
Měrná potřeba tepla na vytápění budovy		18 kWh/m <sup>2</sup> a
Průměrný součinitel prostupu tepla zóny	$U_{em}$	0,30 W/m <sup>2</sup> K

Ve všech variantách je pro způsob větrání použita centrální vzduchotechnická jednotka se zpětným získáváním tepla (nucené větrání), která je umístěna v nejnižším podlaží budovy a to v technické místnosti. Každá bytová jednotka má svojí regulační jednotku. Podhled v místnosti, kde se tato jednotka nachází, je vysoký 300 mm a v místnostech, kde jsou řešené rozvody vzduchotechniky, pak 250 mm.

### a) 1. Varianta – Plynový kotel a centrální vzduchotechnická jednotka



Obr. 7 1. Varianta – Plynový kotel a centrální vzduchotechnická jednotka

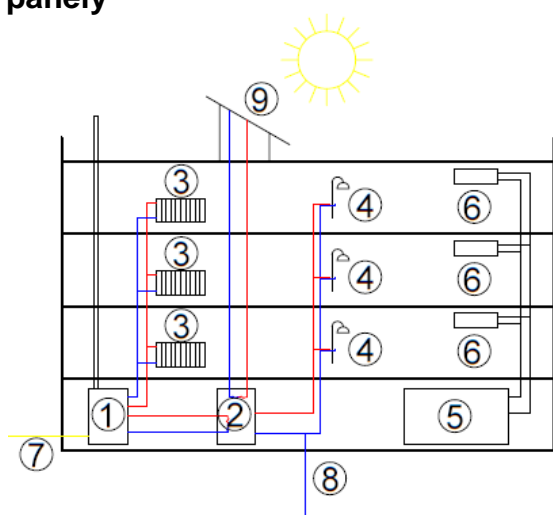


Jako zdroj tepla je pro tuto variantu použit plynový kotel s účinností výroby energie zdrojem 94 %. Kotel je jediným zdrojem pro přípravu teplé vody a je napojen na zásobník teplé vody, který má objem 1 000 litrů. Délka rozvodů od zásobníku je uvažovaná 180 m s měrnou tepelnou ztrátou 173,3 Wh/(m\*den).

Tab. 5 Vypočtené hodnoty pro 1. Variantu

Měrná dodaná energie budovy	$E_{P,A}$	61 kWh/ m <sup>2</sup> a
Měrná neobnovitelná primární energie	$E_{,pN,A}$	83 kWh/ m <sup>2</sup> a

**b) 2. Varianta – Plynový kotel, centrální vzduchotechnická jednotka a solární panely**



Varianta 2

- 1 - plynový kotel
- 2 - zásobník teplé vody
- 3 - otopná soustava
- 4 - spotřebiče teplé vody
- 5 - centrální vzduchotechnická jednotka
- 6 - regulační jednotka
- 7 - přípojka plynu
- 8 - vodovodní přípojka
- 9 - solární panel

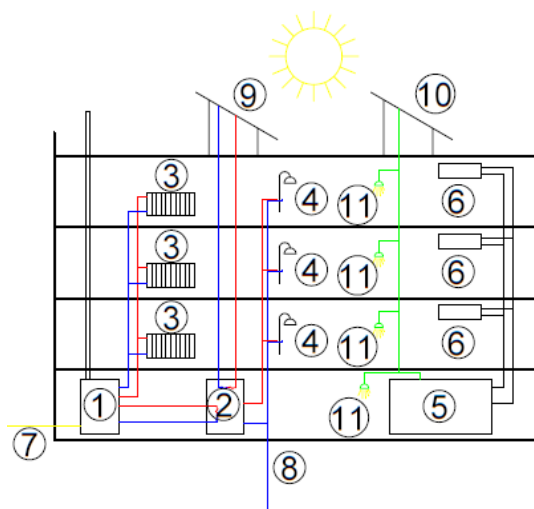
Obr. 8 2. Varianta – Plynový kotel, centrální vzduchotechnická jednotka a solární panely

Ve druhé variantě je použit stejný kotel a zásobník teplé vody jako u varianty 1. Pro ohřev teplé vody v zásobníku slouží jak plynový kotel, tak solární panely. Pro tuto variantu je použito 9 solárních panelů, kde plocha jednoho panelu je 2,39 m<sup>2</sup>. Panely jsou orientovány na jih pod úhlem 35 °.

Tab. 6 Vypočtené hodnoty pro 2. Variantu

Měrná dodaná energie budovy	$E_{P,A}$	60 kWh/ m <sup>2</sup> a
Měrná neobnovitelná primární energie	$E_{,pN,A}$	67 kWh/ m <sup>2</sup> a

**c) 3. Varianta – Plynový kotel, centrální vzduchotechnická jednotka, solární a fotovoltaické panely**



Varianta 3

- 1 - plynový kotel
- 2 - zásobník teplé vody
- 3 - otopná soustava
- 4 - spotřebiče teplé vody
- 5 - centrální vzduchotechnická jednotka
- 6 - regulační jednotka
- 7 - přípojka plynu
- 8 - vodovodní přípojka
- 9 - solární panel
- 10 - fotovoltaické panely
- 11 - osvětlení

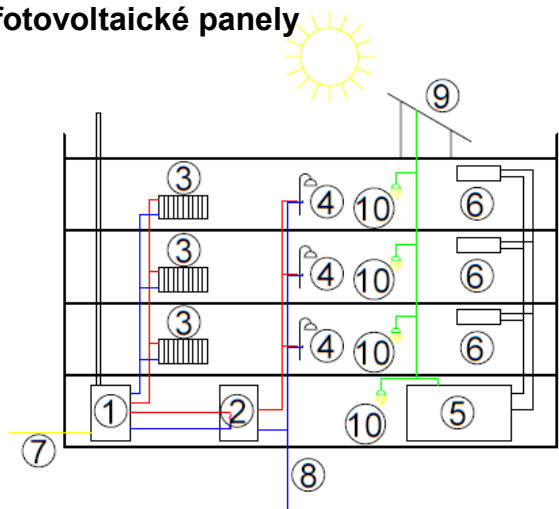
*Obr. 9 3. Varianta – Plynový kotel, centrální vzduchotechnická jednotka, solární a fotovoltaické panely*

Tato varianta je kombinací solárních a fotovoltaických panelů. Solární panely spolu s plynovým kotlem ohřívají teplou vodu a fotovoltaické panely slouží k dodávání energie převážně pro osvětlení a pro pomocné energie a větrání. Tyto dva druhy panelů jsou směřovány na jih pod úhlem 35 °.

*Tab. 7 Vypočtené hodnoty pro 3. Variantu*

Solární panel		9 kusů
Fotovoltaický panel		19 kusů
Měrná dodaná energie budovy	$E_{P,A}$	60 kWh/ m <sup>2</sup> a
Měrná neobnovitelná primární energie	$E_{,pN,A}$	56 kWh/ m <sup>2</sup> a

**d) 4. Varianta – Plynový kotel, centrální vzduchotechnická jednotka a fotovoltaické panely**



**Varianta 4**

- 1 - plynový kotel
- 2 - zásobník teplé vody
- 3 - otopná soustava
- 4 - spotřebiče teplé vody
- 5 - centrální vzduchotechnická jednotka
- 6 - regulační jednotka
- 7 - přípojka plynu
- 8 - vodovodní přípojka
- 9 - fotovoltaický panel
- 10 - osvětlení

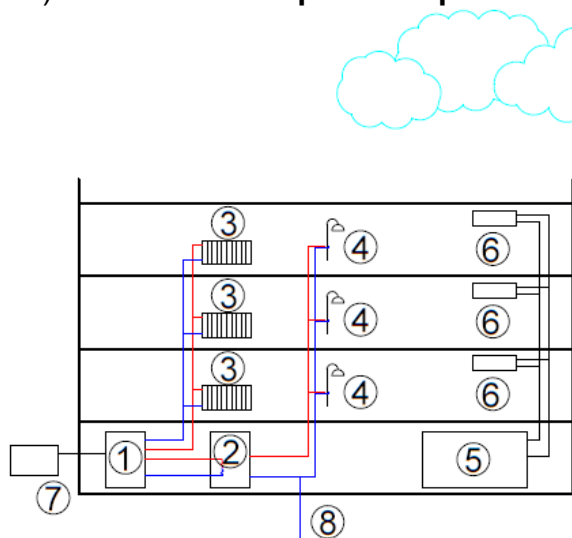
*Obr. 10 4. Varianta – Plynový kotel, centrální vzduchotechnická jednotka a fotovoltaické panely*

Zde je pro ohřev teplé vody určen pouze plynový kotel a fotovoltaické panely jsou jako zdroj především pro osvětlení a pro pomocné energie s větráním. Panely mají plochu 1,26 m<sup>2</sup>, jsou orientované na jih pod úhlem 35 °.

*Tab. 8 Vypočtené hodnoty pro 4. Variantu*

Fotovoltaický panel		19 kusů
Měrná dodaná energie budovy	$E_{P,A}$	61 kWh/ m <sup>2</sup> a
Měrná neobnovitelná primární energie	$E_{,pN,A}$	71 kWh/ m <sup>2</sup> a

**e) 5. Varianta – Tepelné čerpadlo a centrální vzduchotechnická jednotka**



**Varianta 5**

- 1 - tepelné čerpadlo voda/vzduch
- 2 - zásobník teplé vody
- 3 - otopná soustava
- 4 - spotřebiče teplé vody
- 5 - centrální vzduchotechnická jednotka
- 6 - regulační jednotka
- 7 - venkovní jednotka tepelného čerpadla
- 8 - vodovodní přípojka

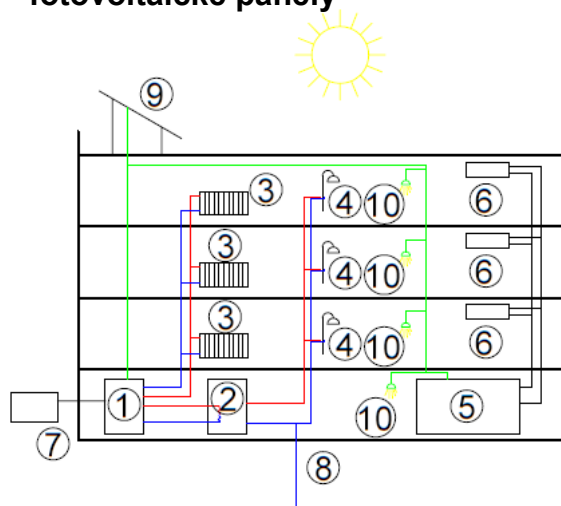
*Obr. 11 5. Varianta – Tepelné čerpadlo a centrální vzduchotechnická jednotka*

V této variantě jsou dva zdroje tepla, a to tepelné čerpadlo vzduch/voda, které dodává do distribučního systému 90 % potřeby tepla, a elektrokotel, který dodává zbylých 10 % potřeby tepla. Tyto zdroje jsou posléze opět propojené se zásobníkem teplé vody, který má objem 1 000 litrů.

Tab. 9 Vypočtené hodnoty pro 5. Variantu

Měrná dodaná energie budovy	$E_{P,A}$	58 kWh/ m <sup>2</sup> a
Měrná neobnovitelná primární energie	$E_{,pN,A}$	90 kWh/ m <sup>2</sup> a

f) 6. Varianta – Tepelné čerpadlo, centrální vzduchotechnická jednotka a fotovoltaické panely



Varianta 6

- 1 - tepelné čerpadlo voda/vzduch
- 2 - zásobník teplé vody
- 3 - otopná soustava
- 4 - spotřebiče teplé vody
- 5 - centrální vzduchotechnická jednotka
- 6 - regulační jednotka
- 7 - venkovní jednotka tepelného čerpadla
- 8 - vodovodní přípojka
- 9 - fotovoltaický panel
- 10 - osvětlení

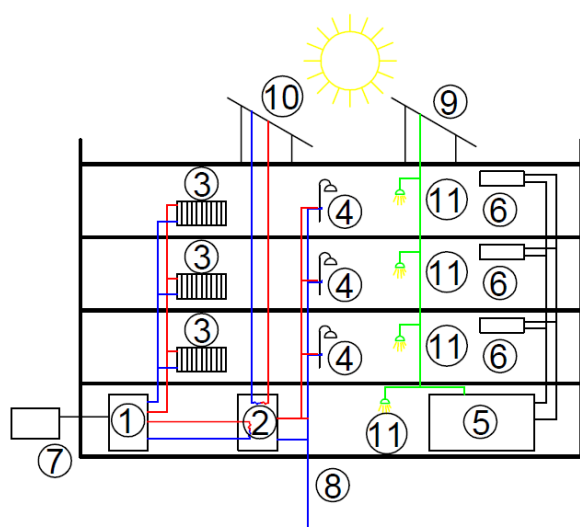
Obr. 12 6. Varianta – Tepelné čerpadlo, centrální vzduchotechnická jednotka a fotovoltaické panely

Tato varianta má opět dva zdroje tepla, stejně jako varianta číslo 5. Energie z fotovoltaických panelů se využije převážně na elektrokotel, zbylá energie na osvětlení a větrání.

Tab. 10 Vypočtené hodnoty pro 6. Variantu

Fotovoltaický panel		47 kusů
Měrná dodaná energie budovy	$E_{P,A}$	58 kWh/ m <sup>2</sup> a
Měrná neobnovitelná primární energie	$E_{,pN,A}$	59 kWh/ m <sup>2</sup> a

**g) 7. Varianta – Tepelné čerpadlo, centrální vzduchotechnická jednotka, solární a fotovoltaické panely**



Varianta 7

- 1 - tepelné čerpadlo voda/vzduch
- 2 - zásobník teplé vody
- 3 - otopná soustava
- 4 - spotřebiče teplé vody
- 5 - centrální vzduchotechnická jednotka
- 6 - regulační jednotka
- 7 - venkovní jednotka tepelného čerpadla
- 8 - vodovodní přípojka
- 9 - fotovoltaický panel
- 10 - solární panel
- 11 - osvětlení

*Obr. 13 7. Varianta – Tepelné čerpadlo, centrální vzduchotechnická jednotka, solární a fotovoltaické panely*

V této variantě je tepelné čerpadlo vzduch/voda, které dodává do distribučního systému 90 % potřeby tepla, a elektrokotel, který dodává zbylých 10 % potřeby tepla. Dále pro ohřev tepla je použito devět solárních panelů, které jsou orientovány na jih pod úhlem 35 °. Fotonvoltaické panely jsou jako zdroj především pro osvětlení a pro pomocné energie s větráním. Tyto panely mají plochu 1,26 m<sup>2</sup>, jsou také orientované na jih pod úhlem 35 °.

*Tab. 11 Vypočtené hodnoty pro 7. Variantu*

Solární panel		9 kusů
Fotonvoltaický panel		19 kusů
Měrná dodaná energie budovy	$E_{P,A}$	58 kWh/ m <sup>2</sup> a
Měrná neobnovitelná primární energie	$E_{,pN,A}$	58 kWh/ m <sup>2</sup> a

## 7. Energetické posouzení variant

Tab. 12 Shrnutí výsledků

Varianty	Využití	Zdroj	Energonositel	Počet solárních panelů [ks]	Počet fotovoltaických panelů [ks]	Měrná dodaná energie budovy [kWh/ m <sup>2</sup> ]	Měrná nebo. primární energie [kWh/ m <sup>2</sup> ]
1	Příprava TV	Plynový kotel	Zemní plyn	-	-	61	83
	Vytápění	Plynový kotel	Zemní plyn				
	Osvětlení	-	Elektřina ze sítě				
2	Příprava TV	Plynový kotel	Zemní plyn	9	-	60	67
		Solární panely	Slunce				
	Vytápění	Plynový kotel	Zemní plyn				
	Osvětlení	-	Elektřina ze sítě				
3	Příprava TV	Plynový kotel	Zemní plyn	9	19	60	56
		Solární panely	Slunce				
	Vytápění	Plynový kotel	Zemní plyn				
	Osvětlení	Fotovoltaické panely	Slunce				
	Nucené větrání	Fotovoltaické panely	Slunce				
4	Příprava TV	Plynový kotel	Zemní plyn	-	19	61	71
	Vytápění	Plynový kotel	Zemní plyn				
	Osvětlení	Fotovoltaické panely	Slunce				
	Nucené větrání	Fotovoltaické panely	Slunce				
5	Příprava TV	TČ vzduch/voda	Elektřina ze sítě	-	-	58	90
	Vytápění	TČ vzduch/voda	Elektřina ze sítě				
	Osvětlení	-	Elektřina ze sítě				
6	Příprava TV	TČ vzduch/voda	Elektřina ze sítě	-	47	58	59
		Fotovoltaické panely	Slunce				
	Vytápění	TČ vzduch/voda	Elektřina ze sítě				
		Fotovoltaické panely	Slunce				
	Osvětlení	-	Elektřina ze sítě				
7	Příprava TV	TČ vzduch/voda	Elektřina ze sítě	9	19	58	58
		Solární panely	Slunce				
	Vytápění	TČ vzduch/voda	Elektřina ze sítě				
	Osvětlení	Fotovoltaické panely	Slunce				
	Nucené větrání	Fotovoltaické panely	Slunce				

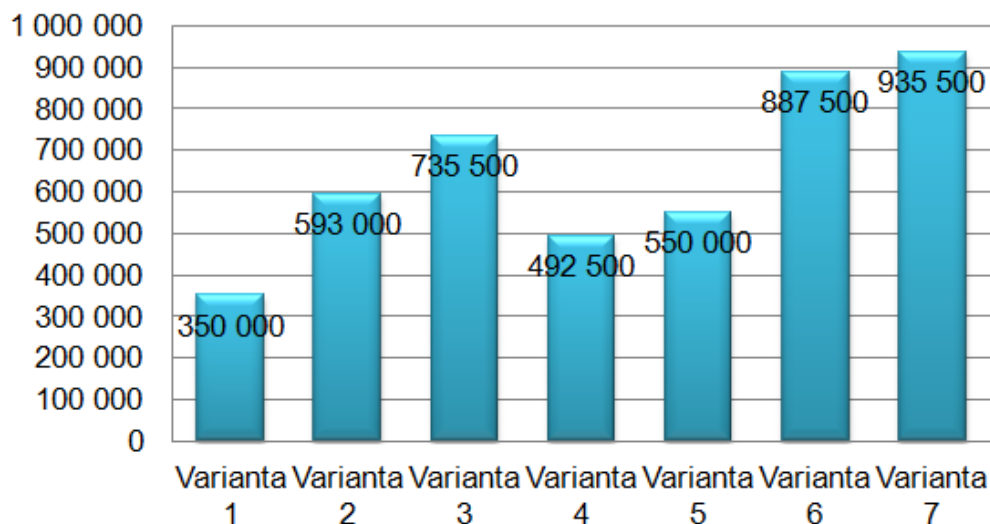
Počet solárních a fotovoltaických panelů je pouze orientační.

a) 1. Posouzení

První posouzení je provedeno s ohledem na investiční náklady jednotlivých varianty. Uvedené ceny jsou pouze orientační.

Tab. 13 Investiční náklady

<b>Varianta</b>	<b>Položka</b>	<b>Cena za kus [Kč/ks]</b>	<b>Počet [ks]</b>	<b>Cena celkem [Kč]</b>
1	Plynový kotel	150 000	1	350 000
	VZT jednotka	200 000	1	
2	Plynový kotel	150 000	1	593 000
	VZT jednotka	200 000	1	
	Solární panel	27 000	9	
3	Plynový kotel	150 000	1	735 500
	VZT jednotka	200 000	1	
	Solární panel	27 000	9	
	Fotovoltaický panel	7 500	19	
4	Plynový kotel	150 000	1	492 500
	VZT jednotka	200 000	1	
	Fotovoltaický panel	7 500	19	
5	Tepelné čerpadlo + elektrokotel	350 000	1	550 000
	VZT jednotka	200 000	1	
6	Tepelné čerpadlo + elektrokotel	350 000	1	887 500
	VZT jednotka	200 000	1	
	Fotovoltaický panel	7 500	47	
7	Tepelné čerpadlo + elektrokotel	350 000	1	935 500
	VZT jednotka	200 000	1	
	Solární panel	27 000	9	
	Fotovoltaický panel	7 500	19	



*Graf 2 Investiční náklady pro jednotlivé varianty*

Pokud by naším kritériem pro volbu varianty byly pouze investiční náklady, pořadí od nejlepší po nejhorší by vypadalo takto:

1. Varianta 1
2. Varianta 4
3. Varianta 5
4. Varianta 2
5. Varianta 3
6. Varianta 6
7. Varianta 7

b) 2. Posouzení

V tomto posouzení se jedná o srovnání provozních nákladů pro jednotlivé varianty a následné seřazení variant od nejoptimálnějších. Uvažovaná cena pro elektřinu je 2 800 Kč/MWh a pro plyn 1 200 Kč/MWh, tyto ceny jsou pouze orientační.



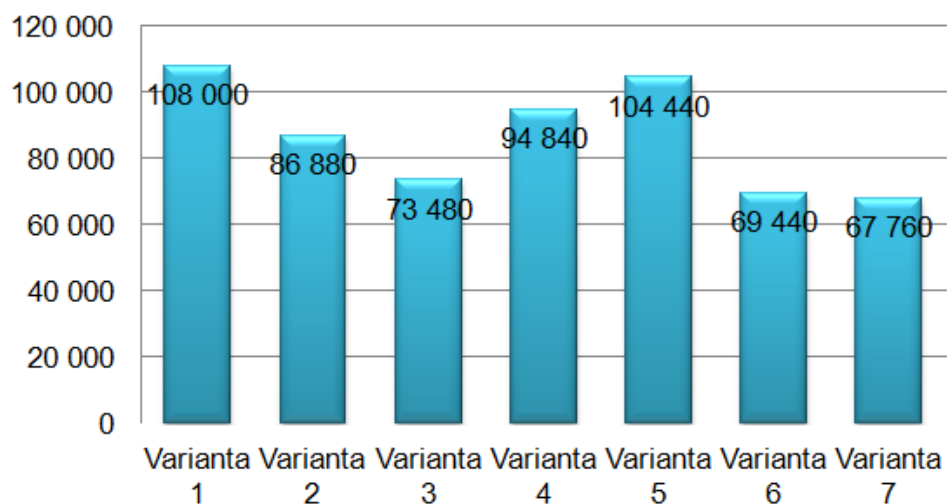
Tab. 14 Provozní náklady za rok

Varianty	Využití	Zdroj	Energonositel	Množství dodané energie za rok [MWh/rok]	Celkové množství dodaného plynu za rok [MWh/rok]	Celkové množství dodané elektřiny za rok [MWh/rok]	Celková cena za rok [Kč]
1	Příprava TV	Plynový kotel	Zemní plyn	34,9	66,2	10,2	108 000
	Vytápění	Plynový kotel	Zemní plyn	31,2			
	Osvětlení	-	Elektřina ze sítě	5,6			
	Nucené větrání	-	Elektřina ze sítě	4,1			
	Pomocné energie	-	Elektřina ze sítě	0,5			
2	Příprava TV	Plynový kotel	Zemní plyn	17,4	48,6	10,2	86 880
		Solární panely	Slunce	16,5			
	Vytápění	Plynový kotel	Zemní plyn	31,2			
	Osvětlení	-	Elektřina ze sítě	5,6			
	Nucené větrání	-	Elektřina ze sítě	4,1			
	Pomocné energie	-	Elektřina ze sítě	0,5			
3	Příprava TV	Plynový kotel	Zemní plyn	17,2	48,4	5,5	73 480
		Solární panely	Slunce	16,7			
	Vytápění	Plynový kotel	Zemní plyn	31,2			
	Osvětlení	Fotovoltaické panely	Slunce	3,4			
		-	Elektřina ze sítě	2,2			
	Nucené větrání	Fotovoltaické panely	Slunce	1,3			
		-	Elektřina ze sítě	2,8			
Pomocné energie	-	Elektřina ze sítě	0,5				
4	Příprava TV	Plynový kotel	Zemní plyn	34,9	66,2	5,5	94 840
	Vytápění	Plynový kotel	Zemní plyn	31,2			
	Osvětlení	Fotovoltaické panely	Slunce	3,4			
		-	Elektřina ze sítě	2,2			
	Nucené větrání	Fotovoltaické panely	Slunce	1,3			
		-	Elektřina ze sítě	2,8			
	Pomocné energie	-	Elektřina ze sítě	0,5			

Varianty	Využití	Zdroj	Energonositel	Množství dodané energie za rok [MWh/rok]	Celkové množství dodaného plynu za rok [MWh/rok]	Celkové množství dodané elektřiny za rok [MWh/rok]	Celková cena za rok [Kč]	
5	Příprava TV	TČ vzduch/voda	Elektřina ze sítě	15,7	-	37,3	104 440	
			Slunce a jiné energie prostředí	17,2				
	Vytápění	TČ vzduch/voda	Elektřina ze sítě	11,3				
			Slunce a jiné energie prostředí	18,2				
	Osvětlení	-	Elektřina ze sítě	5,6				
Nucené větrání	-	Elektřina ze sítě	4,1					
	Pomocné energie	-	Elektřina ze sítě	0,5				
6	Příprava TV	TČ vzduch/voda	Elektřina ze sítě	4,3	-	24,8	69 440	
			Slunce a jiné energie prostředí	17,2				
	Fotovoltaické panely	Slunce	11,5					
	Vytápění	TČ vzduch/voda	Slunce a jiné energie prostředí	18,2				
			-	Elektřina ze sítě				11,2
			Fotovoltaické panely	Slunce				0,1
	Osvětlení	Fotovoltaické panely	Slunce	0,9				
-			Elektřina ze sítě	4,7				
Nucené větrání	-	Elektřina ze sítě	4,1					
Pomocné energie	-	Elektřina ze sítě	0,5					
7	Příprava TV	TČ vzduch/voda	Elektřina ze sítě	7,7	-	24,2	67 760	
			Slunce a jiné energie prostředí	25,2				
	Vytápění	TČ vzduch/voda	Slunce a jiné energie prostředí	18,2				
			-	Elektřina ze sítě				11,3
	Osvětlení	Fotovoltaické panely	Slunce	1,5				
			-	Elektřina ze sítě				4,2
	Nucené větrání	Fotovoltaické panely	Slunce	3,1				
-			Elektřina ze sítě	1,0				
Pomocné energie	Fotovoltaické panely	Slunce	0,5					

Jak je vidět na grafu 3, pořadí od nejmenších provozních nákladů by vypadalo takto:

1. Varianta 7
2. Varianta 6
3. Varianta 3
4. Varianta 2
5. Varianta 4
6. Varianta 5
7. Varianta 1



Graf 3 Provozní náklady pro jednotlivé varianty

### c) 3. Posouzení

Pokud se zaměříme na vyhodnocení pouze s ohledem na měrné neobnovitelné primární energie, které jsou vypsány v tabulce 12 a zvýrazněné zelenou barvou (str. 16), pořadí by vypadalo takto:

1. Varianta 3
2. Varianta 7
3. Varianta 6
4. Varianta 2
5. Varianta 4
6. Varianta 1
7. Varianta 5

#### d) 4. Posouzení

Tři nejlepší z tohoto pořadí jsou porovnány s ohledem na investiční a provozní náklady za 50 let.

1. Varianta 7 (4 323 500 Kč)
2. Varianta 6 (4 359 500 Kč)
3. Varianta 3 (4 409 500 Kč)

#### e) Závěrečné posouzení

Pro konečný výběr varianty jsem se rozhodla zvážit kritérium s měrnou neobnovitelnou primární energií a pořadí s ohledem na investiční a provozní náklady za 50 let.

*Tab. 15 Vyhodnocení*

Pořadí dle		
	Měrné neobnovitelné primární energie	Investiční a provozní náklady za 50 let
1	Varianta 3	Varianta 7
2	Varianta 7	Varianta 6
3	Varianta 6	Varianta 3

## 8. Závěr

Jako neoptimálnější variantu jsem zvolila variantu číslo 7. Je to varianta, kde zdrojem tepla na vytápění je tepelné čerpadlo voda/vzduch, pro ohřev teplé vody jsou solární panely a tepelné čerpadlo voda/vzduch, zatímco fotovoltaické panely jsou použity pro osvětlení a dodání elektřiny pro vzduchotechnickou jednotku.

Pro tuto variantu byl zpracován energetický průkaz, který nám říká, že tato budova má energetickou náročnost třídy B – úsporná.

*Během projektu došlo k malým změnám, které do této studie nebyly zahrnuty (např.: skladba střechy).*

## **Přílohy**

Seznam příloh:

1. Teplo 2017 – Plochá nepochozí střecha
2. Teplo 2017 – Obvodová stěna
3. Teplo 2017 – Obvodová stěna - suterén
4. Teplo 2017 – Podlaha 5
5. Teplo 2017 – Podlaha 6
  
6. Energie 2017 – Varianta 3
7. Energie 2017 – Varianta 6
8. Energie 2017 – Varianta 7

# PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov

Ulice, číslo: Betty Smetanové 1109

PSČ, místo: 763 26 Luhačovice

Typ budovy: Bytový dům

Plocha obálky budovy: 1534,1 m<sup>2</sup>

Objemový faktor tvaru A/V: 0,41 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>

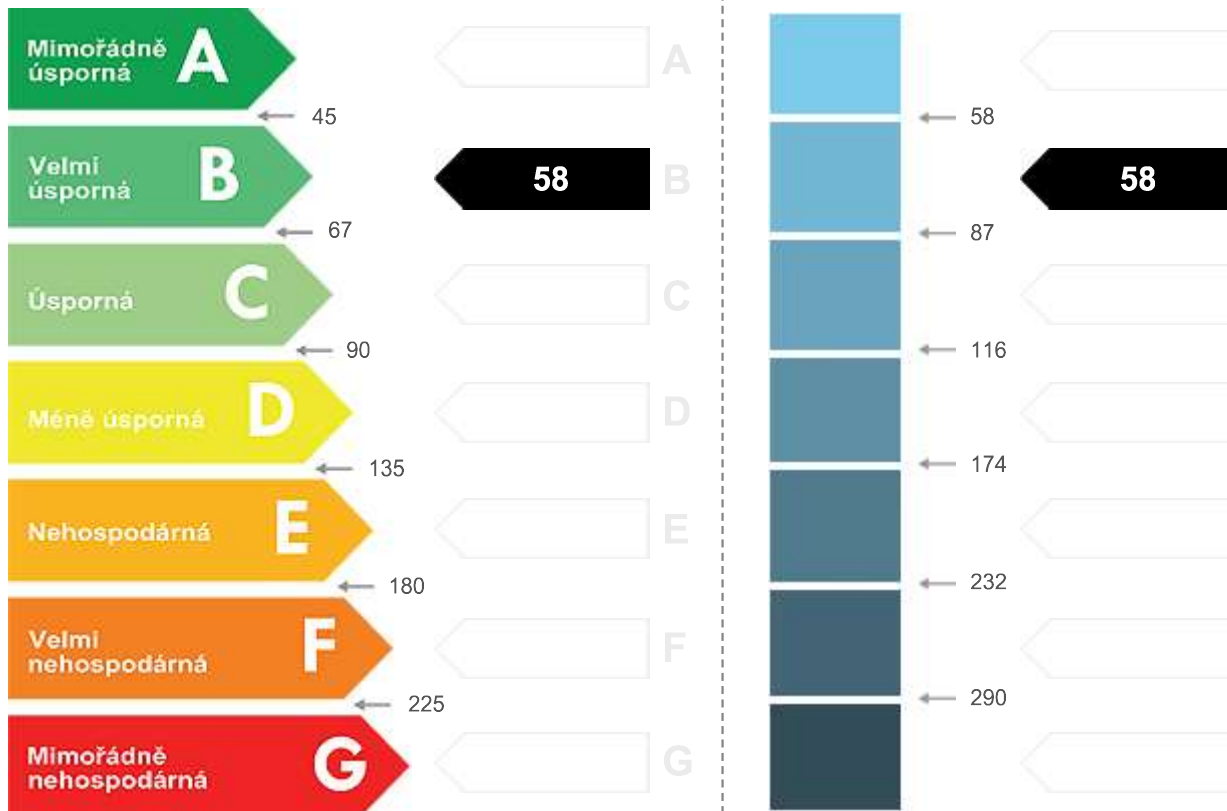
Energeticky vztažná plocha: 1248,3 m<sup>2</sup>

## ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

**Celková dodaná energie**  
(Energie na vstupu do budovy)

**Neobnovitelná primární energie**  
(Vliv provozu budovy na životní prostředí)

Měrné hodnoty kWh/(m<sup>2</sup>·rok)



Hodnoty pro celou budovu  
MWh/rok

72,608

72,665

## DOPORUČENÁ OPATŘENÍ

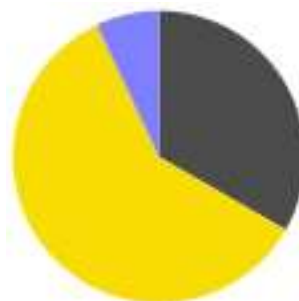
Opatření pro	Stanovena
Vnější stěny:	<input type="checkbox"/>
Okna a dveře:	<input type="checkbox"/>
Střechu:	<input type="checkbox"/>
Podlahu:	<input type="checkbox"/>
Vytápění:	<input type="checkbox"/>
Chlazení/klimatizaci:	<input type="checkbox"/>
Větrání:	<input type="checkbox"/>
Přípravu teplé vody:	<input type="checkbox"/>
Osvětlení:	<input type="checkbox"/>
Jiné:	<input type="checkbox"/>

Popis opatření je v protokolu průkazu a vyhodnocení jejich dopadu na enegetickou náročnost je znázorněno šipkou



## PODÍL ENERGOŠETELŮ NA DODANÉ ENERGII

Hodnoty pro celou budovu  
MWh/rok



Elektrina ze sítě: 24,2  
 Slunce a energie prostředí: 43,3  
 Elektrina z FV/KVET: 5,1

## UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

	Obálka budovy	Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti	Teplá voda	Osvětlení
	$U_{em}$ W/(m <sup>2</sup> ·K)	Dílčí dodané energie		Měrné hodnoty			
				kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)			
Mimořádně úsporná							
<b>A</b>		<b>24</b>					
<b>B</b>	<b>0,30</b>						
<b>C</b>				<b>3</b>		<b>26</b>	<b>5</b>
<b>D</b>							
<b>E</b>							
<b>F</b>							
<b>G</b>							
Mimořádně nešopná							
<b>Hodnoty pro celou budovu</b> MWh/rok		<b>29,98</b>		<b>4,10</b>		<b>32,90</b>	<b>5,63</b>

Zpracovatel: Michaela Tábořská

Kontakt:

Osvědčení č.:

Vyhotoveno dne: 24. 5. 2019

Podpis:

# 1. Plochá nepochozí střecha

## SHRNUTÍ VLASTNOSTÍ HODNOCENÝCH KONSTRUKCÍ

**Teplo 2017** tepelná ochrana budov (ČSN 730540, EN ISO 6946, EN ISO 13788)

Název kce [C]	Typ	R [m2K/W]	U [W/m2K]	Ma,max[kg/m2]	Odpaření	DeltaT10
Střecha	střecha	7.061	0.139	nedochází ke kondenzaci v.p.		---
Střecha	střecha	8.531	0.115	nedochází ke kondenzaci v.p.		---

### Vysvětlivky:

R	tepelný odpor konstrukce
U	součinitel prostupu tepla konstrukce
Ma,max	maximální množství zkond. vodní páry v konstrukci za rok
DeltaT10	pokles dotykové teploty podlahové konstrukce.

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

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

### Teplo 2017

Název úlohy : **Střecha**  
 Zpracovatel : Tábořská Michaela  
 Zakázka :  
 Datum : 10. 3. 2019

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha jednoplášťová  
 Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Železobeton 3	0,2000	1,7400	1020,0	2500,0	32,0	0.0000
2	Poriment 1	0,0500	0,1020	840,0	420,0	15,0	0.0000
3	Folie PVC	0,0005	0,1600	960,0	1400,0	16700,0	0.0000
4	Ursa XPS HR-L	0,2000	0,0310	2060,0	30,0	100,0	0.0000
5	Roofmate MK	0,0002	0,2000	1100,0	325,0	100,0	0.0000

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

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Železobeton 3	---
2	Poriment 1	---
3	Folie PVC	---
4	Ursa XPS HR-L	---
5	Roofmate MK	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

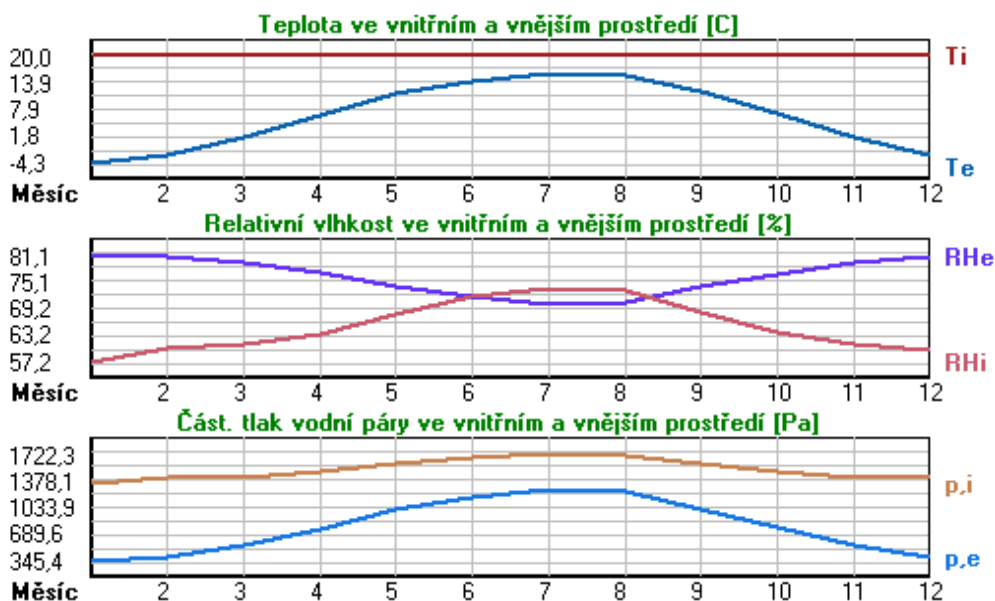
Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m2K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W  
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C  
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.0 C  
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %



Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]	
1	31	744	20.0	57.2	1336.7	-4.3	81.1	345.4
2	28	672	20.0	60.2	1406.8	-2.3	80.5	405.9
3	31	744	20.0	61.0	1425.5	1.6	79.2	542.8
4	30	720	20.0	63.4	1481.6	6.6	77.0	750.1
5	31	744	20.0	68.0	1589.1	11.4	74.0	997.0
6	30	720	20.0	71.7	1675.6	14.3	71.6	1166.4
7	31	744	20.0	73.7	1722.3	15.8	70.1	1257.7
8	31	744	20.0	73.0	1706.0	15.3	70.6	1226.7
9	30	720	20.0	68.3	1596.1	11.7	73.8	1014.2
10	31	744	20.0	63.7	1488.6	7.0	76.8	769.0
11	30	720	20.0	61.0	1425.5	1.7	79.2	546.7
12	31	744	20.0	60.0	1402.2	-2.4	80.5	402.6

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



Průměrná měsíční venkovní teplota  $T_e$  byla v souladu s EN ISO 13788 snížena o 2 C (orientační zohlednění výměny tepla sáláním mezi střešou a oblohou).

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

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

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

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

Teplý odpor konstrukce R : 7.061 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.139 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.16 / 0.19 / 0.24 / 0.34 W/m<sup>2</sup>K

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

### Difúzní odpor a tepelně akumulační vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 1.9E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce N<sub>y</sub>\* podle EN ISO 13786 : 553.7

Fázový posun teplotního kmitu P<sub>si</sub>\* podle EN ISO 13786 : 12.8 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 18.81 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rs,i,p</sub> : 0.966

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R<sub>si</sub>=0,25 m<sup>2</sup>K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m			
1	14.7	0.782	11.3	0.641	19.2	0.966	60.2
2	15.5	0.798	12.1	0.644	19.2	0.966	63.1
3	15.7	0.766	12.3	0.579	19.4	0.966	63.4
4	16.3	0.724	12.8	0.466	19.5	0.966	65.2
5	17.4	0.698	13.9	0.293	19.7	0.966	69.2
6	18.2	0.692	14.7	0.076	19.8	0.966	72.6
7	18.7	0.686	15.2	-----	19.9	0.966	74.4
8	18.5	0.687	15.0	-----	19.8	0.966	73.7
9	17.5	0.695	14.0	0.275	19.7	0.966	69.5
10	16.4	0.721	12.9	0.455	19.6	0.966	65.5
11	15.7	0.765	12.3	0.577	19.4	0.966	63.4
12	15.4	0.796	12.0	0.643	19.2	0.966	62.9

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

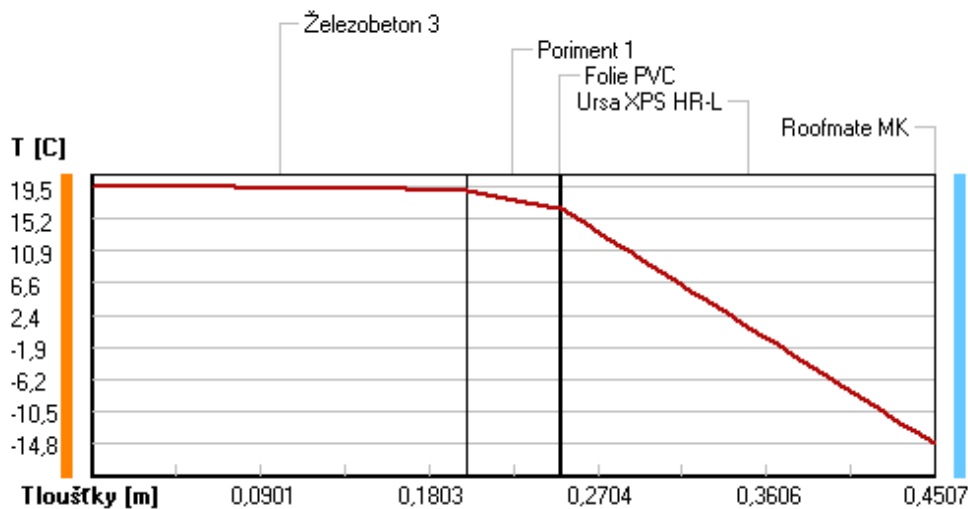
### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

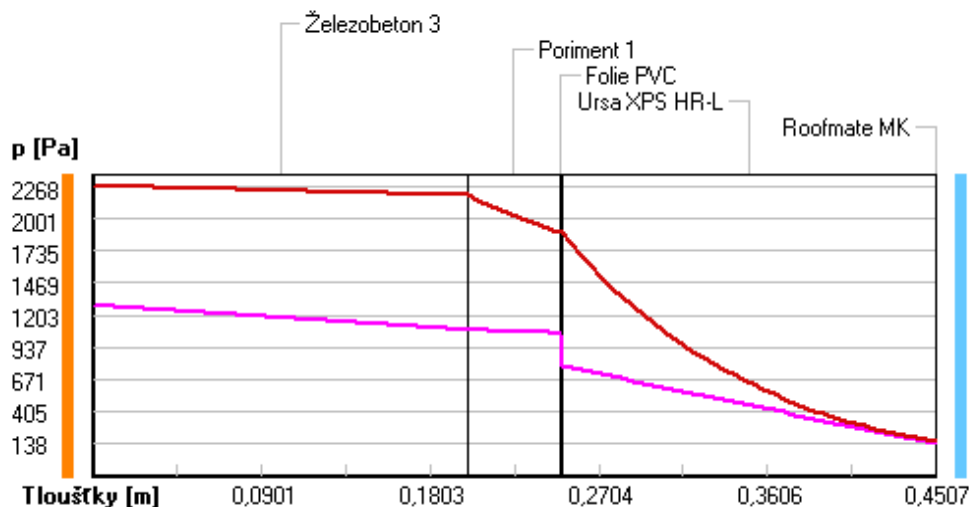
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
theta [C]:	19.5	19.0	16.6	16.6	-14.8	-14.8
p [Pa]:	1285	1079	1054	785	139	138
p,sat [Pa]:	2268	2190	1885	1883	168	168

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

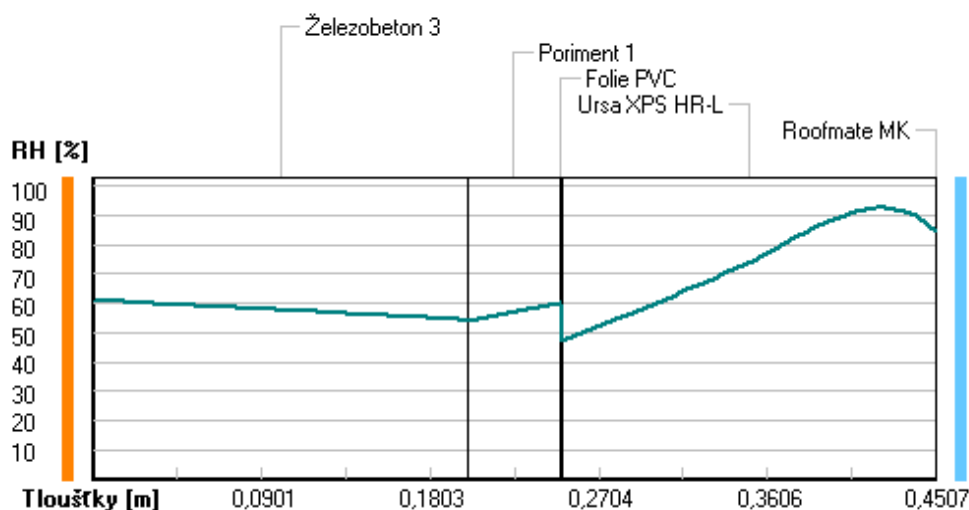
### Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



### Část. tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



### Rel. vlhkosti v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



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

Množství difundující vodní páry  $G_d$  : 6.458E-0009 kg/(m<sup>2</sup>.s)

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

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

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

### Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Železobeton 3	31	242	92	---	---
2	Poriment 1	151	152	62	---	---
3	Folie PVC	151	152	62	---	---
4	Ursa XPS HR-L	---	---	334	31	---
5	Roofmate MK	---	---	334	31	---

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné hmotnostní

vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

**Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.**

Teplo 2017, (c) 2016 Svoboda Software

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

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

Teplo 2017

Název úlohy : **Střecha**  
Zpracovatel : Tábořská Michaela  
Zakázka :  
Datum : 10. 3. 201

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha jednoplášťová  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Železobeton 3	0,2000	1,7400	1020,0	2500,0	32,0	0.0000
2	Poriment 1	0,2000	0,1020	840,0	420,0	15,0	0.0000
3	Folie PVC	0,0005	0,1600	960,0	1400,0	16700,0	0.0000
4	Ursa XPS HR-L	0,2000	0,0310	2060,0	30,0	100,0	0.0000
5	Roofmate MK	0,0002	0,2000	1100,0	325,0	100,0	0.0000

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

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Železobeton 3	---
2	Poriment 1	---
3	Folie PVC	---
4	Ursa XPS HR-L	---
5	Roofmate MK	---

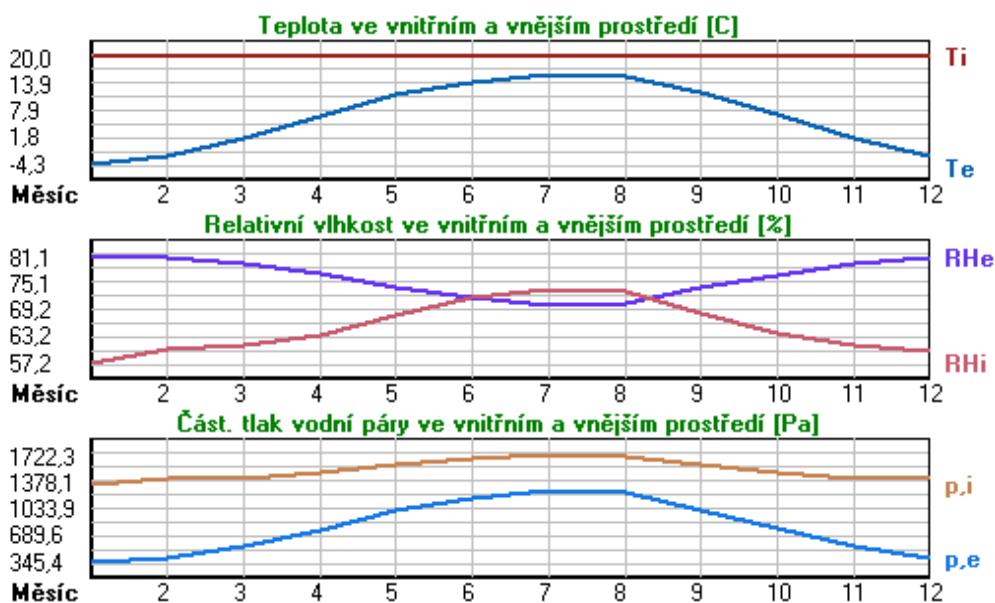
#### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m2K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHl : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHI [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31 744	20.0	57.2	1336.7	-4.3	81.1	345.4
2	28 672	20.0	60.2	1406.8	-2.3	80.5	405.9
3	31 744	20.0	61.0	1425.5	1.6	79.2	542.8
4	30 720	20.0	63.4	1481.6	6.6	77.0	750.1
5	31 744	20.0	68.0	1589.1	11.4	74.0	997.0
6	30 720	20.0	71.7	1675.6	14.3	71.6	1166.4
7	31 744	20.0	73.7	1722.3	15.8	70.1	1257.7
8	31 744	20.0	73.0	1706.0	15.3	70.6	1226.7
9	30 720	20.0	68.3	1596.1	11.7	73.8	1014.2
10	31 744	20.0	63.7	1488.6	7.0	76.8	769.0
11	30 720	20.0	61.0	1425.5	1.7	79.2	546.7
12	31 744	20.0	60.0	1402.2	-2.4	80.5	402.6

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



Průměrná měsíční venkovní teplota  $T_e$  byla v souladu s EN ISO 13788 snížena o 2 C (orientační zohlednění výměny tepla sáláním mezi střešou a oblohou).

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

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

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

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

Tepelný odpor konstrukce R : 8.531 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.115 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k,c</sub> : 0.14 / 0.17 / 0.22 / 0.32 W/m<sup>2</sup>K

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

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 2.0E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce N<sub>y</sub>\* podle EN ISO 13786 : 2762.1

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 19.8 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 19.01 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : 0.972

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R<sub>si</sub>=0,25 m<sup>2</sup>K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m			
1	14.7	0.782	11.3	0.641	19.3	0.972	59.7
2	15.5	0.798	12.1	0.644	19.4	0.972	62.6
3	15.7	0.766	12.3	0.579	19.5	0.972	63.0
4	16.3	0.724	12.8	0.466	19.6	0.972	64.9
5	17.4	0.698	13.9	0.293	19.8	0.972	69.0
6	18.2	0.692	14.7	0.076	19.8	0.972	72.4
7	18.7	0.686	15.2	-----	19.9	0.972	74.2
8	18.5	0.687	15.0	-----	19.9	0.972	73.6
9	17.5	0.695	14.0	0.275	19.8	0.972	69.3
10	16.4	0.721	12.9	0.455	19.6	0.972	65.2
11	15.7	0.765	12.3	0.577	19.5	0.972	63.0
12	15.4	0.796	12.0	0.643	19.4	0.972	62.4

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

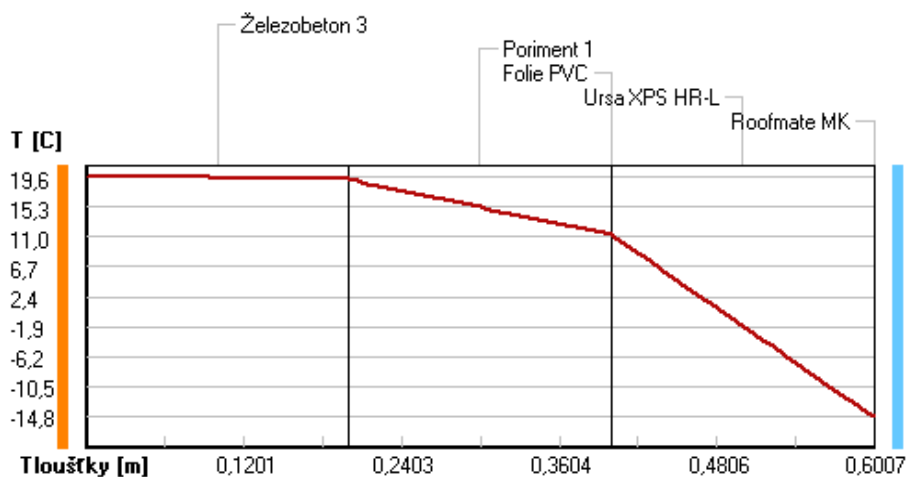
**Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:**  
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

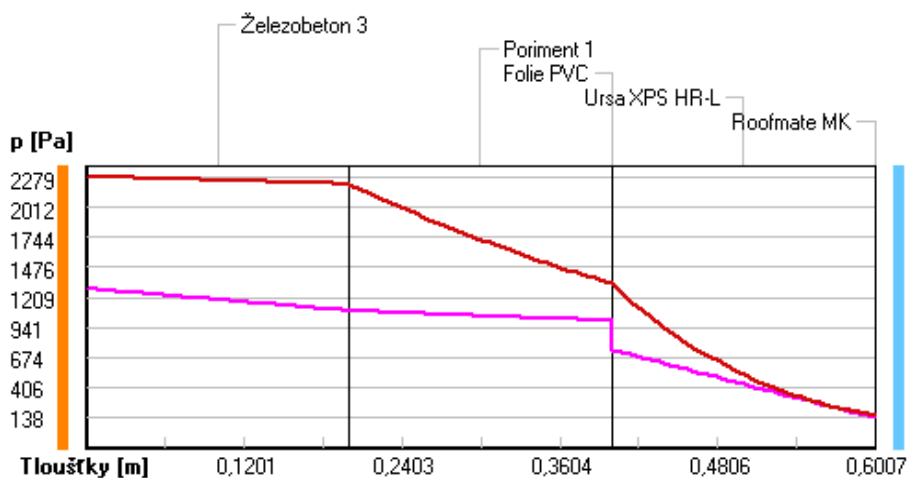
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
theta [C]:	19.6	19.1	11.2	11.2	-14.8	-14.8
p [Pa]:	1285	1091	1000	746	139	138
p,sat [Pa]:	2279	2214	1331	1330	167	167

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

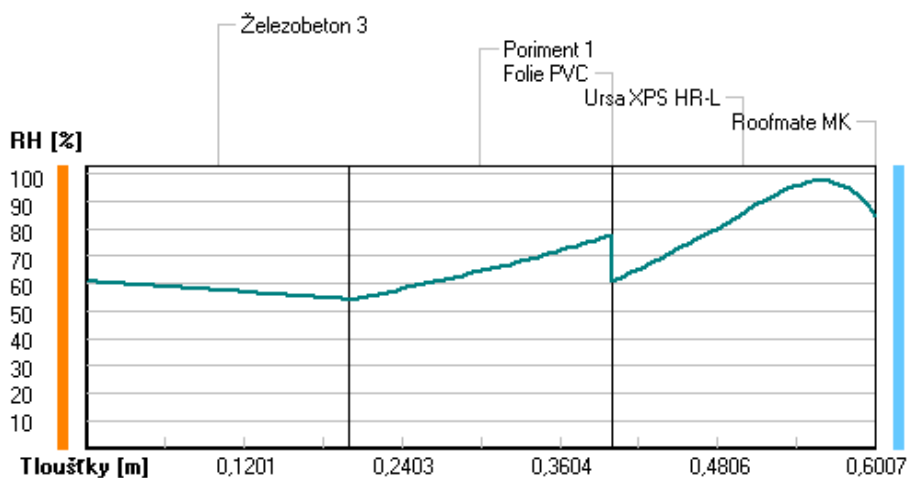
**Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách**



**Část. tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách**



### Rel. vlhkosti v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



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

Množství difundující vodní páry  $G_d$  : 6.073E-0009 kg/(m<sup>2</sup>.s)

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

#### Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

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

### Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Železobeton 3	31	242	92	---	---
2	Poriment 1	---	153	212	---	---
3	Folie PVC	---	153	212	---	---
4	Ursa XPS HR-L	---	---	334	31	---
5	Roofmate MK	---	---	334	31	---

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřípustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

**Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.**

Teplo 2017, (c) 2016 Svoboda Software

## 2. Obvodová stěna

### SHRNUTÍ VLASTNOSTÍ HODNOCENÝCH KONSTRUKCÍ

**Teplo 2017** tepelná ochrana budov (ČSN 730540, EN ISO 6946, EN ISO 13788)

Název kce [C]	Typ	R [m2K/W]	U [W/m2K]	Ma,max[kg/m2]	Odpaření	DeltaT10
Vnější nosná stěna	stěna	5.501	0.176	0.0043	ano	---

#### Vysvětlivky:

R	tepelný odpor konstrukce
U	součinitel prostupu tepla konstrukce
Ma,max	maximální množství zkond. vodní páry v konstrukci za rok
DeltaT10	pokles dotykové teploty podlahové konstrukce.

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

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

#### Teplo 2017

Název úlohy : **Vnější nosná stěna**  
 Zpracovatel : Tábořská Michaela  
 Zakázka :  
 Datum : 4. 3. 2019

#### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová  
 Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Porotherm Univ	0,0100	0,8000	800,0	1450,0	14,0	0.0000
2	Porotherm 30 C	0,3000	0,1990	1000,0	830,0	5,0	0.0000
3	weber.therm el	0,1000	0,8000	900,0	1630,0	20,0	0.0000
4	Isover EPS 70F	0,1500	0,0390	1270,0	16,0	30,0	0.0000
5	weber.therm el	0,0060	0,8000	880,0	1490,0	30,0	0.0000
6	weber.pas sili	0,0020	0,8000	920,0	1800,0	30,0	0.0000

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

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Porotherm Universal	---
2	Porotherm 30 CB	---
3	weber.therm elastik - lepicí a stěrková hmota	---
4	Isover EPS 70F	---
5	weber.therm elastik Z - lepicí a stěrková hmota	---
6	weber.pas silikát - silikátová omítka	---

#### Okrajové podmínky výpočtu :

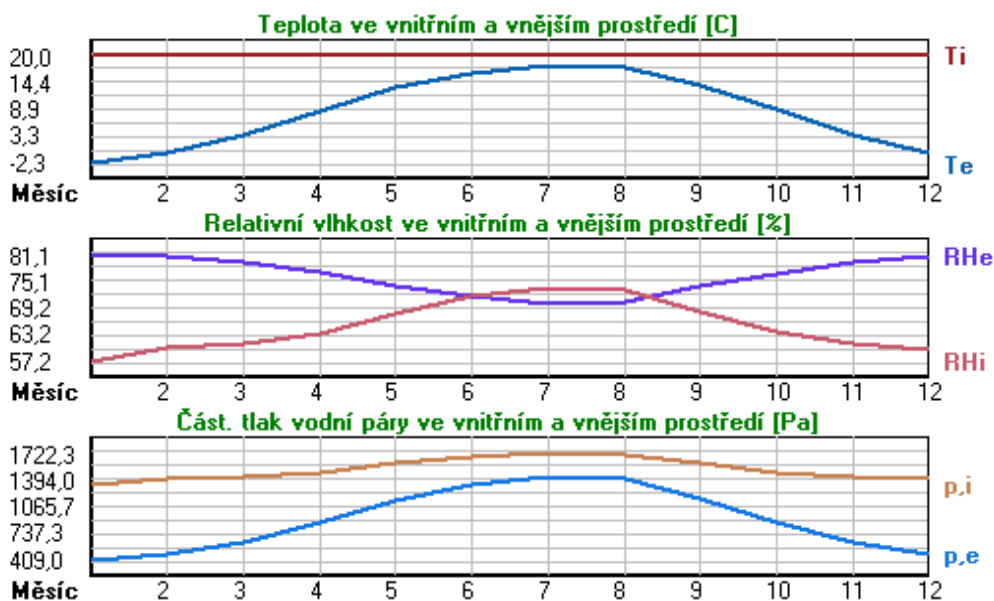
Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W  
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C  
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.0 C  
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHl : 55.0 %



Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]	
1	31	744	20.0	57.2	1336.7	-2.3	81.1	409.0
2	28	672	20.0	60.2	1406.8	-0.3	80.5	479.4
3	31	744	20.0	61.0	1425.5	3.6	79.2	625.9
4	30	720	20.0	63.4	1481.6	8.6	77.0	859.9
5	31	744	20.0	68.0	1589.1	13.4	74.0	1137.1
6	30	720	20.0	71.7	1675.6	16.3	71.6	1326.3
7	31	744	20.0	73.7	1722.3	17.8	70.1	1428.0
8	31	744	20.0	73.0	1706.0	17.3	70.6	1393.5
9	30	720	20.0	68.3	1596.1	13.7	73.8	1156.4
10	31	744	20.0	63.7	1488.6	9.0	76.8	881.2
11	30	720	20.0	61.0	1425.5	3.7	79.2	630.3
12	31	744	20.0	60.0	1402.2	-0.4	80.5	475.5

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



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

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

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

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

Tepelný odpor konstrukce R : 5.501 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.176 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub>: 0.20 / 0.23 / 0.28 / 0.38 W/m<sup>2</sup>K

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

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

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

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 3701.9

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 19.5 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 18.49 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : 0.957

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R<sub>si</sub>=0,25 m<sup>2</sup>K/W.

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

	----- 80% -----		----- 100% -----		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m			
1	14.7	0.762	11.3	0.609	19.0	0.957	60.7
2	15.5	0.778	12.1	0.609	19.1	0.957	63.6
3	15.7	0.737	12.3	0.528	19.3	0.957	63.7
4	16.3	0.675	12.8	0.372	19.5	0.957	65.4
5	17.4	0.606	13.9	0.078	19.7	0.957	69.2
6	18.2	0.525	14.7	-----	19.8	0.957	72.4
7	18.7	0.401	15.2	-----	19.9	0.957	74.1
8	18.5	0.455	15.0	-----	19.9	0.957	73.5
9	17.5	0.599	14.0	0.045	19.7	0.957	69.5
10	16.4	0.670	12.9	0.356	19.5	0.957	65.6
11	15.7	0.736	12.3	0.525	19.3	0.957	63.7
12	15.4	0.776	12.0	0.608	19.1	0.957	63.4

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

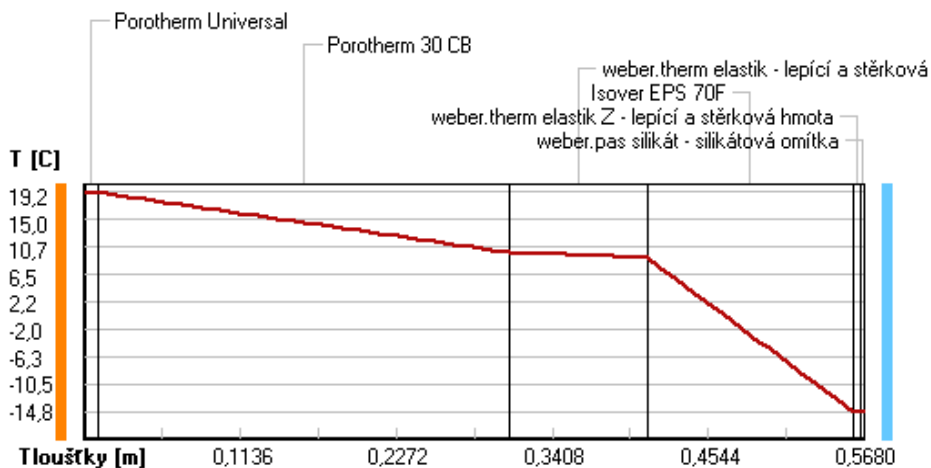
### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

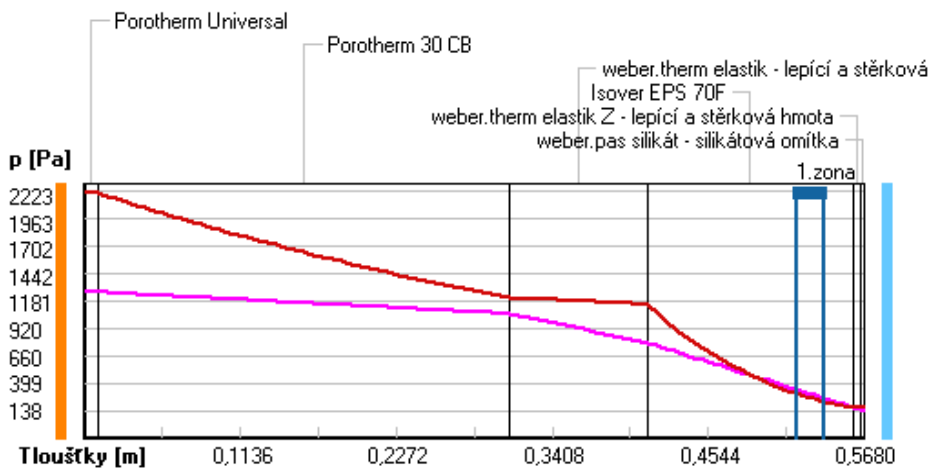
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
theta [C]:	19.2	19.1	9.8	9.0	-14.7	-14.7	-14.8
p [Pa]:	1285	1266	1061	787	171	147	138
p,sat [Pa]:	2223	2213	1212	1151	170	169	169

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

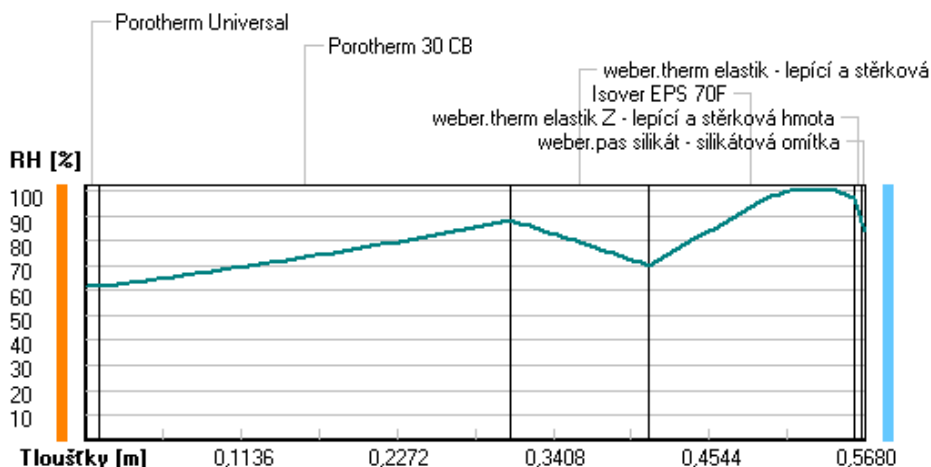
### Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



### Část. tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



### Rel. vlhkosti v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



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

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	Hranice kondenzační zóny pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.5191	0.5395	7.482E-0009

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ :

**0.0043 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{ev,a}$ :

**2.2223 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než  $-10.0\text{ C}$ .

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

Roční cyklus č. 1

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

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

### Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Porothem Univ	31	242	92	---	---
2	Porothem 30 C	---	---	365	---	---
3	weber.therm el	---	---	365	---	---
4	Isover EPS 70F	---	---	214	151	---
5	weber.therm el	---	---	214	151	---
6	weber.pas silí	---	---	275	90	---

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

**Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.**

Teplo 2017, (c) 2016 Svoboda Software

### 3. Obvodová stěna – suterén

## SHRNUTÍ VLASTNOSTÍ HODNOCENÝCH KONSTRUKCÍ

Teplo 2017 tepelná ochrana budov (ČSN 730540, EN ISO 6946, EN ISO 13788)

Název kce	Typ	R [m2K/W]	U [W/m2K]	Ma,max[kg/m2]	Odpaření	DeltaT10
Vnější nosná stěna	stěna	3.027	0.317	nedochází ke kondenzaci v.p.		---

#### Vysvětlivky:

R	tepelný odpor konstrukce
U	součinitel prostupu tepla konstrukce
Ma,max	maximální množství zkond. vodní páry v konstrukci za rok
DeltaT10	pokles dotykové teploty podlahové konstrukce.

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

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

#### Teplo 2017

Název úlohy : **Vnější nosná stěna- suterén**  
 Zpracovatel : Tábořská Michaela  
 Zakázka :  
 Datum : 4. 3. 2019

#### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna suterénní  
 Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Železobeton 3	0,2500	1,7400	1020,0	2500,0	32,0	0.0000
2	Elastodek 40 S	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	30000,0	0.0000
3	Cemix 115 - Le	0,0040	0,5700	1200,0	1550,0	20,0	0.0000
4	Baumit XPS-R	0,1000	0,0350	2060,0	33,0	70,0	0.0000
5 †	Půda písčítá v	2,0000	2,3000	920,0	2000,0	2,0	0.0000

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

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

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Železobeton 3	---
2	Elastodek 40 Special Mineral	---
3	Cemix 115 - Lepidlo speciál	---
4	Baumit XPS-R	---
5	Půda písčítá vlhká	---

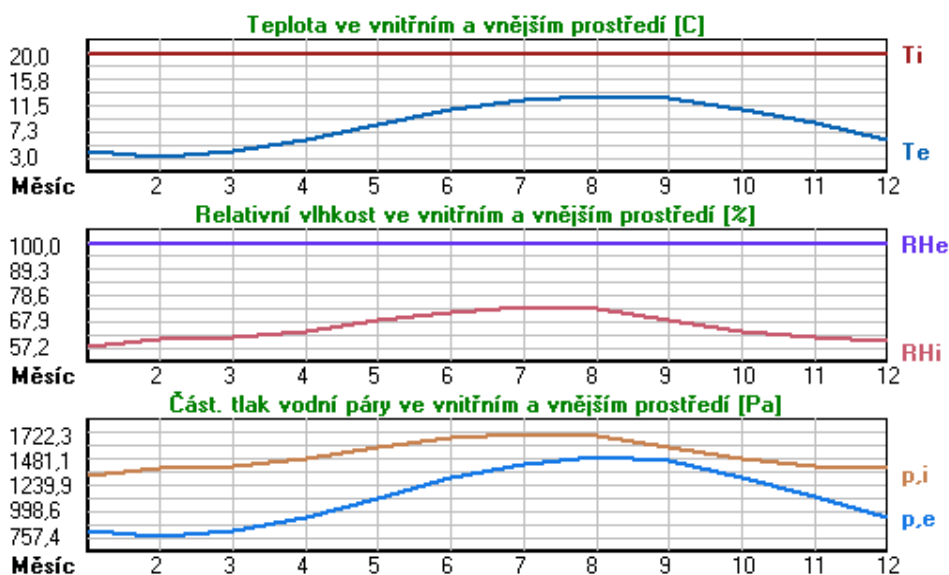
#### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W  
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m2K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.00 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 8.4 C  
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C  
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %  
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHl : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]	
1	31	744	20.0	57.2	1336.7	4.0	100.0	812.8
2	28	672	20.0	60.2	1406.8	3.0	100.0	757.4
3	31	744	20.0	61.0	1425.5	4.0	100.0	812.8
4	30	720	20.0	63.4	1481.6	6.0	100.0	934.6
5	31	744	20.0	68.0	1589.1	8.5	100.0	1109.3
6	30	720	20.0	71.7	1675.6	10.9	100.0	1303.3
7	31	744	20.0	73.7	1722.3	12.3	100.0	1429.8
8	31	744	20.0	73.0	1706.0	13.1	100.0	1506.8
9	30	720	20.0	68.3	1596.1	12.8	100.0	1477.5
10	31	744	20.0	63.7	1488.6	11.0	100.0	1312.0
11	30	720	20.0	61.0	1425.5	8.7	100.0	1124.4
12	31	744	20.0	60.0	1402.2	6.0	100.0	934.6

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



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

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

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

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

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

Tepelný odpor konstrukce R : 3.027 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.317 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k,c</sub> : 0.34 / 0.37 / 0.42 / 0.52 W/m<sup>2</sup>K

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

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 7.4E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 234.1

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 10.2 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 19.11 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : 0.924

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R<sub>si</sub>=0,25 m<sup>2</sup>K/W.

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

	----- 80% -----		----- 100% -----		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m			
1	14.7	0.668	11.3	0.455	18.8	0.924	61.7
2	15.5	0.735	12.1	0.533	18.7	0.924	65.3
3	15.7	0.731	12.3	0.516	18.8	0.924	65.8
4	16.3	0.735	12.8	0.489	18.9	0.924	67.8
5	17.4	0.774	13.9	0.471	19.1	0.924	71.8
6	18.2	0.807	14.7	0.421	19.3	0.924	74.9
7	18.7	0.829	15.2	0.372	19.4	0.924	76.4
8	18.5	0.787	15.0	0.277	19.5	0.924	75.4
9	17.5	0.649	14.0	0.165	19.5	0.924	70.7
10	16.4	0.597	12.9	0.213	19.3	0.924	66.5
11	15.7	0.619	12.3	0.315	19.1	0.924	64.4
12	15.4	0.674	12.0	0.429	18.9	0.924	64.1

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

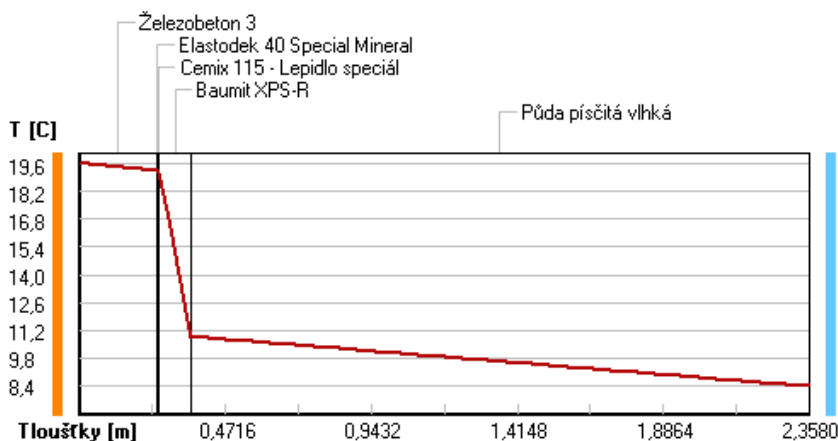
### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

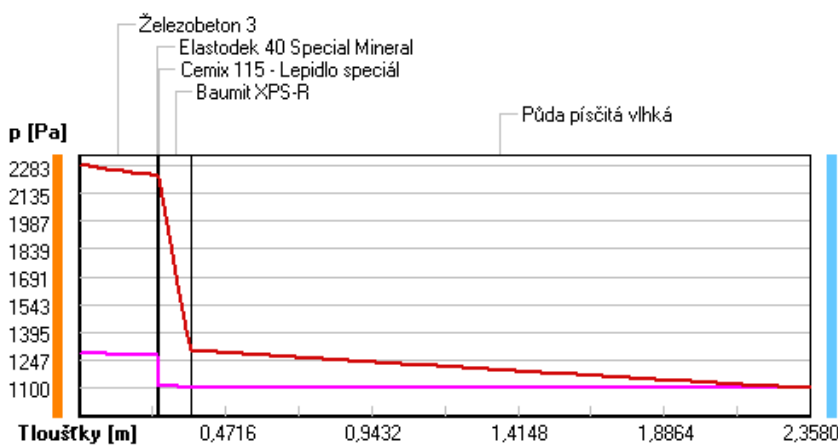
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
theta [C]:	19.6	19.2	19.2	19.1	10.9	8.4
p [Pa]:	1285	1275	1114	1114	1105	1100
p,sat [Pa]:	2283	2225	2217	2215	1302	1100

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

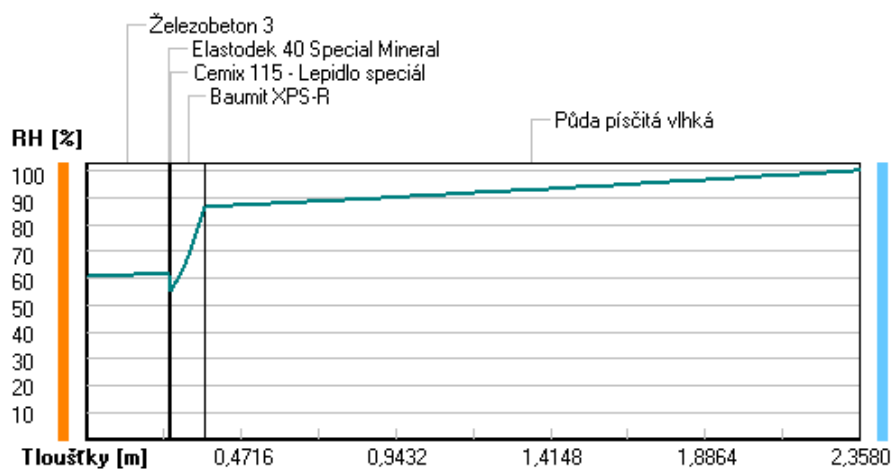
### Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



### Část. tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



### Rel. vlhkosti v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



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

Množství difundující vodní páry  $G_d$  : 2.672E-0010 kg/(m<sup>2</sup>.s)

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

Roční cyklus č. 1

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

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

### Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Železobeton 3	31	181	153	---	---
2	Elastodek 40 S	31	181	153	---	---
3	Cemix 115 - Le	273	92	---	---	---
4	Baumit XPS-R	---	---	28	245	92
5	Půda písčité v	---	---	---	---	365

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

**Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.**

Teplo 2017, (c) 2016 Svoboda Software

## 4. Podlaha 5

### SHRNUTÍ VLASTNOSTÍ HODNOCENÝCH KONSTRUKCÍ

**Teplo 2017** tepelná ochrana budov (ČSN 730540, EN ISO 6946, EN ISO 13788)

Název kce	Typ	R [m <sup>2</sup> K/W]	U [W/m <sup>2</sup> K]	Ma,max[kg/m <sup>2</sup> ]	Odpaření	DeltaT10
BK- Podlaha 5	podlaha	3.543	0.258	nedochází ke kondenzaci v.p.		---

#### Vysvětlivky:

R	tepelný odpor konstrukce
U	součinitel prostupu tepla konstrukce
Ma,max	maximální množství zkond. vodní páry v konstrukci za rok
DeltaT10	pokles dotykové teploty podlahové konstrukce.

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

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

#### Teplo 2017

Název úlohy : **Podlaha 5**  
 Zpracovatel : Tábořská Michaela  
 Zakázka :  
 Datum : 8. 3. 2019

#### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

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

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Dlažba keramic	0,0090	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Beton hutný 1	0,0500	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	0.0000
3	PE folie	0,0001	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
4	Isover EVO	0,0400	0,0380	840,0	20,0	1,0	0.0000
5	Železobeton 3	0,2000	1,7400	1020,0	2500,0	32,0	0.0000
6	Isover TOP V	0,1000	0,0430	800,0	65,0	1,0	0.0000

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

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Dlažba keramická	---
2	Beton hutný 1	---
3	PE folie	---
4	Isover EVO	---
5	Železobeton 3	---
6	Isover TOP V	---

#### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m<sup>2</sup>K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.17 m<sup>2</sup>K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.17 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C  
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.0 C  
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 80.0 %  
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH<sub>i</sub> : 55.0 %



## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

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

Teplotní odpor konstrukce R : 3.543 m<sup>2</sup>K/W  
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.258 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.28 / 0.31 / 0.36 / 0.46 W/m<sup>2</sup>K

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

### Difúzní odpor a teplotně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 1.2E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 1396.5

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 13.0 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 19.05 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rs,i,p</sub> : **0.937**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R<sub>si</sub>=0,25 m<sup>2</sup>K/W.

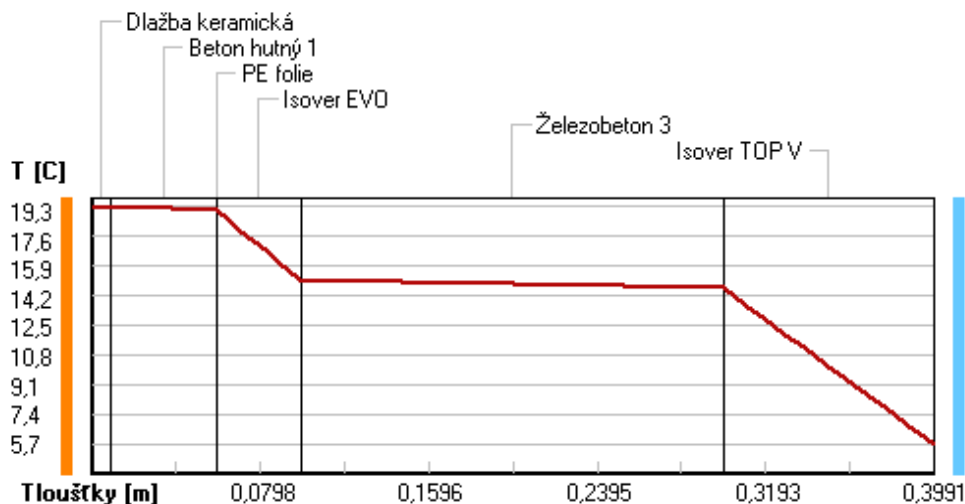
### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

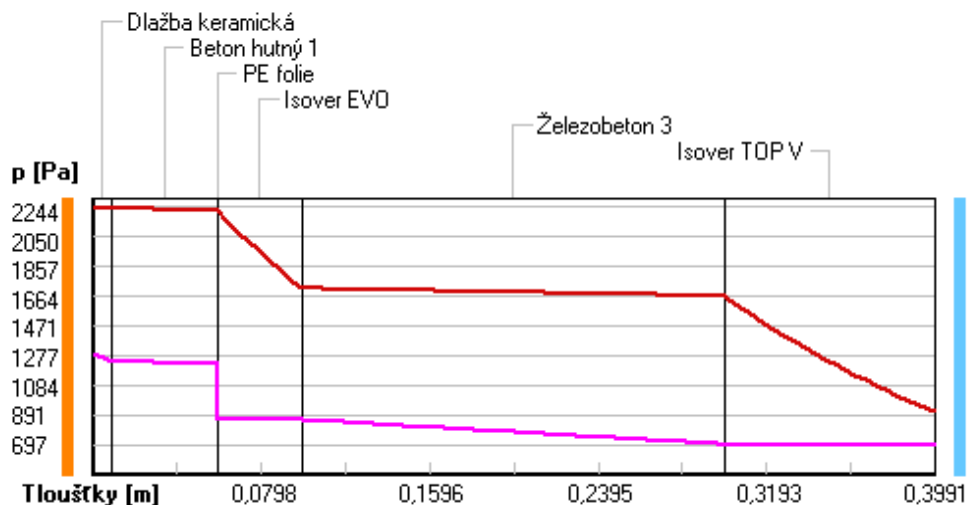
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
theta [C]:	19.3	19.3	19.2	19.2	15.1	14.6	5.7
p [Pa]:	1285	1240	1219	860	859	700	697
p,sat [Pa]:	2244	2239	2217	2217	1714	1665	913

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

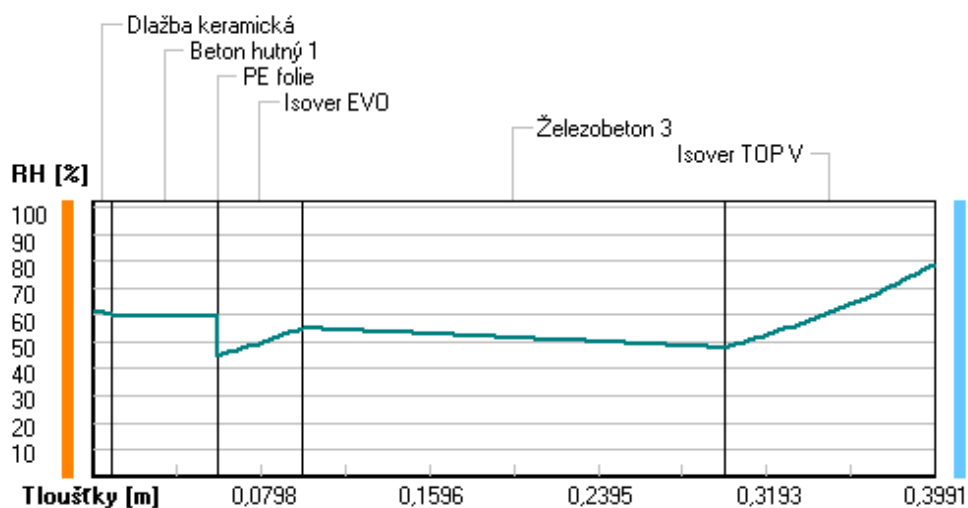
### Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



### Část. tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



### Rel. vlhkosti v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



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

Množství difundující vodní páry  $G_d$  : 4.984E-0009 kg/(m<sup>2</sup>.s)

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

Teplo 2017, (c) 2016 Svoboda Software

## 5. Podlaha 6

### SHRNUTÍ VLASTNOSTÍ HODNOCENÝCH KONSTRUKCÍ

**Teplo 2017** tepelná ochrana budov (ČSN 730540, EN ISO 6946, EN ISO 13788)

Název kce [C]	Typ	R [m2K/W]	U [W/m2K]	Ma,max[kg/m2]	Odpaření	DeltaT10
BK- Podlaha 6	podlaha	3.645	0.251	nedochází ke kondenzaci v.p.		---

#### Vysvětlivky:

R	tepelný odpor konstrukce
U	součinitel prostupu tepla konstrukce
Ma,max	maximální množství zkond. vodní páry v konstrukci za rok
DeltaT10	pokles dotykové teploty podlahové konstrukce.

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

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

#### Teplo 2017

Název úlohy : **Podlaha 6**  
 Zpracovatel : Táborská Michaela  
 Zakázka :  
 Datum : 8. 3. 2019

#### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha nad nevytápěným či méně vytáp. vnitřním prostorem  
 Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Laminátová pod	0,0200	0,1800	2510,0	600,0	157,0	0.0000
2	Beton hutný 1	0,0500	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	0.0000
3	PE folie	0,0001	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
4	Isover EVO	0,0400	0,0380	840,0	20,0	1,0	0.0000
5	Železobeton 3	0,2000	1,7400	1020,0	2500,0	32,0	0.0000
6	Isover TOP V	0,1000	0,0430	800,0	65,0	1,0	0.0000

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

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Laminátová podlaha	---
2	Beton hutný 1	---
3	PE folie	---
4	Isover EVO	---
5	Železobeton 3	---
6	Isover TOP V	---

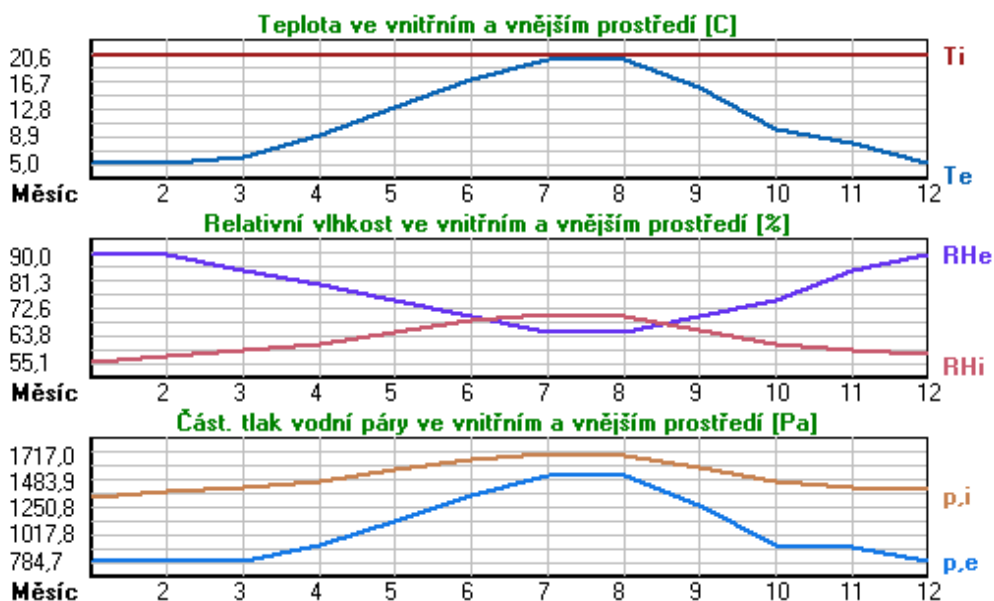
#### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m2K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W  
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.17 m2K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.17 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C  
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C  
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 80.0 %  
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH*i* : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	744	20.6	55.1	1336.3	5.0	90.0
2	28	672	20.6	57.3	1389.6	5.0	90.0
3	31	744	20.6	58.8	1426.0	6.0	85.0
4	30	720	20.6	60.7	1472.1	9.0	80.0
5	31	744	20.6	64.9	1573.9	13.0	75.0
6	30	720	20.6	68.7	1666.1	17.0	70.0
7	31	744	20.6	70.8	1717.0	20.0	65.0
8	31	744	20.6	70.1	1700.0	20.0	65.0
9	30	720	20.6	65.6	1590.9	16.0	70.0
10	31	744	20.6	61.0	1479.4	10.0	75.0
11	30	720	20.6	58.8	1426.0	8.0	85.0
12	31	744	20.6	57.7	1399.3	5.0	90.0

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



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

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

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

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

Tepelný odpor konstrukce R : 3.645 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.251 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub>: 0.27 / 0.30 / 0.35 / 0.45 W/m<sup>2</sup>K

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

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 1.3E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 2036.5

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 14.0 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 19.64 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : 0.939

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně Rsi=0,25 m<sup>2</sup>K/W.

Číslo Minimální požadované hodnoty při max. Vypočtené

měsíce	rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m			
1	14.7	0.621	11.3	0.402	19.6	0.939	58.5
2	15.3	0.660	11.9	0.440	19.6	0.939	60.8
3	15.7	0.664	12.3	0.429	19.7	0.939	62.2
4	16.2	0.620	12.7	0.323	19.9	0.939	63.4
5	17.2	0.559	13.8	0.101	20.1	0.939	66.8
6	18.2	0.320	14.6	-----	20.4	0.939	69.6
7	18.6	-----	15.1	-----	20.6	0.939	71.0
8	18.5	-----	15.0	-----	20.6	0.939	70.3
9	17.4	0.308	13.9	-----	20.3	0.939	66.8
10	16.3	0.592	12.8	0.266	19.9	0.939	63.5
11	15.7	0.611	12.3	0.338	19.8	0.939	61.7
12	15.4	0.667	12.0	0.447	19.6	0.939	61.2

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

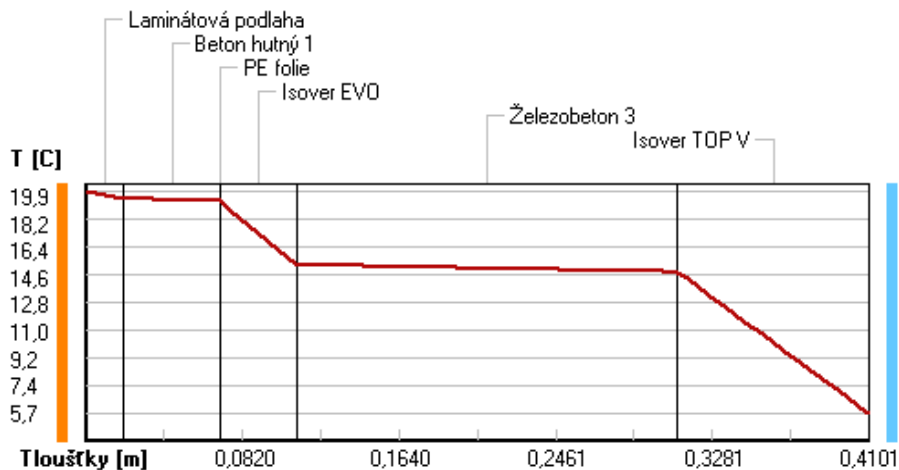
### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

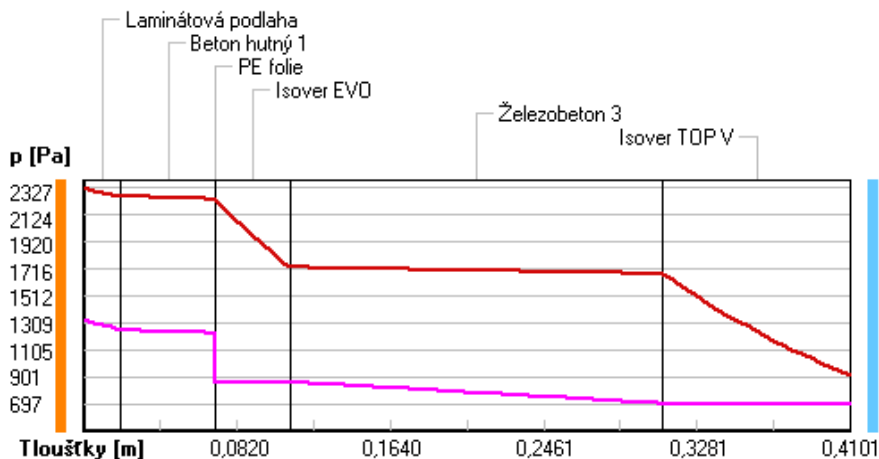
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
theta [C]:	19.9	19.5	19.3	19.3	15.2	14.8	5.7
p [Pa]:	1334	1254	1232	864	863	700	697
p,sat [Pa]:	2327	2266	2243	2243	1729	1679	913

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

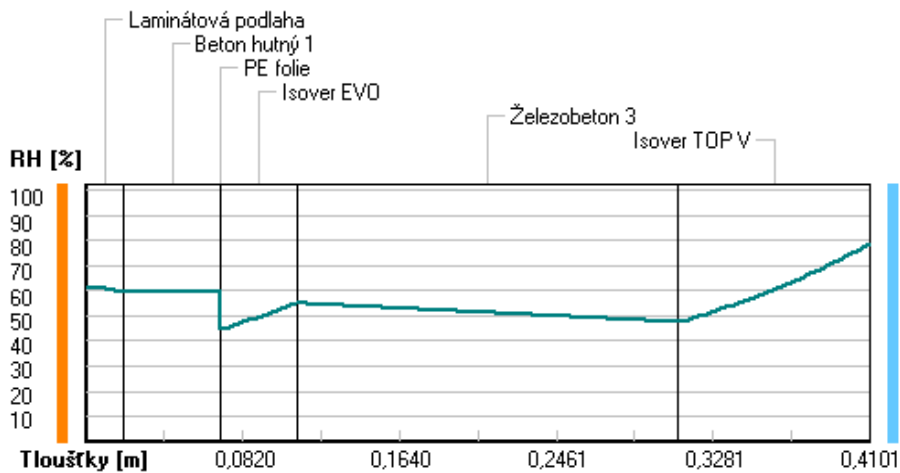
### Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



### Část. tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



### Rel. vlhkosti v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



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

Množství difundující vodní páry  $G_d$  : 5.105E-0009 kg/(m<sup>2</sup>.s)

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

Roční cyklus č. 1

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

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

### Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Laminátová pod	59	244	62	---	---
2	Beton hutný 1	151	214	---	---	---
3	PE folie	151	214	---	---	---
4	Isover EVO	212	153	---	---	---
5	Železobeton 3	212	153	---	---	---
6	Isover TOP V	---	122	92	151	---

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

**Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.**

Teplo 2017, (c) 2016 Svoboda Software

## 6. Varianta 3

### VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV A PRŮMĚRNÉHO SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA podle vyhlášky č. 78/2013 Sb. a ČSN 730540-2

a podle EN ISO 13790, EN ISO 13789 a EN ISO 13370

#### Energie 2017

Název úlohy: Bytový dům  
Zpracovatel: Táborská Michaela  
Zakázka:  
Datum: 15. 3. 2019

#### ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Počet zón v budově: 1  
Typ výpočtu potřeby energie: měsíční (pro jednotlivé měsíce v roce)

#### Okrajové podmínky výpočtu:

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m <sup>2</sup> ]				Horizont
			Sever	Jih	Východ	Západ	
leden	31	-1,3 C	29,5	123,1	50,8	50,8	74,9
únor	28	-0,1 C	48,2	184,0	91,8	91,8	133,2
březen	31	3,7 C	91,1	267,8	168,8	168,8	259,9
duben	30	8,1 C	129,6	308,5	267,1	267,1	409,7
květen	31	13,3 C	176,8	313,2	313,2	313,2	535,7
červen	30	16,1 C	186,5	272,2	324,0	324,0	526,3
červenec	31	18,0 C	184,7	281,2	302,8	302,8	519,5
srpen	31	17,9 C	152,6	345,6	289,4	289,4	490,3
září	30	13,5 C	103,7	280,1	191,9	191,9	313,6
říjen	31	8,3 C	67,0	267,8	139,3	139,3	203,4
listopad	30	3,2 C	33,8	163,4	64,8	64,8	90,7
prosinec	31	0,5 C	21,6	104,4	40,3	40,3	53,6

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m <sup>2</sup> ]			
			SV	SZ	JV	JZ
leden	31	-1,3 C	29,5	29,5	96,5	96,5
únor	28	-0,1 C	53,3	53,3	147,6	147,6
březen	31	3,7 C	107,3	107,3	232,9	232,9
duben	30	8,1 C	181,4	181,4	311,0	311,0
květen	31	13,3 C	235,8	235,8	332,3	332,3
červen	30	16,1 C	254,2	254,2	316,1	316,1
červenec	31	18,0 C	238,3	238,3	308,2	308,2
srpen	31	17,9 C	203,4	203,4	340,2	340,2
září	30	13,5 C	127,1	127,1	248,8	248,8
říjen	31	8,3 C	77,8	77,8	217,1	217,1
listopad	30	3,2 C	33,8	33,8	121,7	121,7
prosinec	31	0,5 C	21,6	21,6	83,2	83,2

#### PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ :

##### PARAMETRY ZÓNY Č. 1 :

###### Základní popis zóny

Název zóny: Obytná vytápěná část  
Typ zóny pro určení Uem,N: nová obytná budova  
Typ zóny pro refer. budovu: bytový dům  
Typ hodnocení: budova s téměř nulovou spotřebou energie  
Obsazenost zóny: 32,2 m<sup>2</sup>/osobu  
Uvažovaný počet osob v zóně: 35,0 (informativní údaj, ve výpočtu se nepoužije)  
Objem z vnějších rozměrů: 3745,0 m<sup>3</sup>  
Podlah. plocha (celková vnitřní): 1126,5 m<sup>2</sup>  
Celk. energet. vztažná plocha: 1248,3 m<sup>2</sup>

Účinná vnitřní tepelná kapacita:	165,0 kJ/(m <sup>2</sup> .K)
Vnitřní teplota (zima/léto):	20,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Typ vytápění:	nepřerušované
Regulace otopné soustavy:	ano
Průměrné vnitřní zisky:	2832 W
..... odvozeny pro	· produkci tepla: 2,0+3,0 W/m <sup>2</sup> (osoby+spotřebiče) · časový podíl produkce: 70+20 % (osoby+spotřebiče) · zohlednění spotřebičů: jen zisky · požadovanou osvětlenost: 70,0 lx · dodanou energii na osvětlení: 5,0 kWh/(m <sup>2</sup> .a) (vztaheno na podlah. plochu z celk. vnitřních rozměrů) · prům. účinnost osvětlení: 10 % · trvalá přídatná tepelná ztráta: 0,0 W
Potřeba tepla na přípravu TV:	72098,73 MJ/rok
..... odvozeno pro	· roční potřebu teplé vody: 383,3 m <sup>3</sup> · teplotní rozdíl pro ohřev: (55,0 - 10,0) C
Zpětně získané teplo mimo VZT:	0,0 MJ/rok

#### Zdroje tepla na vytápění v zóně

Teplovzdušné vytápění:	ne
<u>Zdroj tepla č. 1 a na něj napojená otopná soustava:</u>	
Název zdroje tepla:	Plynový kotel (prům. roční podíl 100,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	94,0 %
Účinnost sdílení/distribuce:	88,0 % / 89,0 %
Příkon čerpadel vytápění:	112,2 W (prům. roční příkon)
Příkon regulace/emise tepla:	0,0 / 0,0 W

#### Ventilátory systémů nuceného větrání, vytápění a chlazení vzduchem

Prům. měrný příkon VZT jednotky:	2750,0 Ws/m <sup>3</sup> (platí pro 2 ventilátory: přívodní a odvodní)
Váhový činitel regulace:	1,0

#### Zdroje tepla na přípravu teplé vody v zóně

<u>Název zdroje tepla č. 1:</u>	kotel (prům. roční podíl 100,0 %)
Typ zdroje přípravy TV:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost zdroje přípravy TV:	94,0 %
Účinnost zpětného získávání tepla:	0,0 %
Objem zásobníku TV:	1000,0 l
Měrná tep. ztráta zásobníku TV:	3,9 Wh/(l.d)
Délka rozvodů TV:	180,0 m
Měrná tep. ztráta rozvodů TV:	173,3 Wh/(m.d)
Příkon čerpadel distribuce TV:	0,0 W
Příkon regulace:	0,0 W

#### Solární systémy v zóně

Typ prvku	Plocha [m <sup>2</sup> ]	Typ	Účinnost [%]	Orientace/sklon	Činitel stínění
kolektor	---	---	---	--- / ---	---
FV panel	---	---	---	--- / ---	---
Typ výpočtu produkce energie kolektory:			detailní hodinový výpočet (podrobnosti v samostat. protokolu)		
Typ výpočtu produkce elektřiny FV panely:			detailní hodinový výpočet (podrobnosti v samostat. protokolu)		
Objem solárního zásobníku:			0,0 l		
Měrná tepelná ztráta solárního zásobníku:			0,0 Wh/(l.d)		
Délka rozvodů solární soustavy:			0,0 m		
Měrná tep. ztráta rozvodů solární soustavy:			0,0 Wh/(m.d)		

#### Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1 :

Objem vzduchu v zóně:	2996,0 m <sup>3</sup>
Podíl vzduchu z objemu zóny:	80,0 %
Typ větrání zóny:	nucené (mechanický větrací systém)
Objem.tok přiváděného vzduchu:	612,5 m <sup>3</sup> /h
Objem.tok odváděného vzduchu:	612,5 m <sup>3</sup> /h
Násobnost výměny při dP=50Pa:	0,8 1/h
Součinitel větrné expozice e:	0,07
Součinitel větrné expozice f:	15,0
Účinnost zpětného získávání tepla:	70,0 %
Podíl času s nuceným větráním:	100,0 %
Měrný tepelný tok větráním Hv:	116,004 W/K



### Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 1 a exteriérem :

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m <sup>2</sup> K]
Střecha	380,0	0,137	1,00	52,060	0,240
Vnější nosná stěna	164,7	0,176	1,00	28,987	0,300
Vnější nosná stěna	158,22	0,176	1,00	27,847	0,300
Vnější nosná stěna	147,42	0,176	1,00	25,946	0,300
Vnější nosná stěna	114,8	0,176	1,00	20,205	0,300
Okno 1	18,9 (1,8x1,5 x 7)	1,020	1,00	19,278	1,500
Okno 2	32,4 (1,8x1,5 x 12)	1,020	1,00	33,048	1,500
Okno 3	32,4 (1,8x1,5 x 12)	1,020	1,00	33,048	1,500
Balkonové dveře 1a	12,69 (1,8x2,35 x 3)	1,040	1,00	13,198	1,700
Balkonové dveře 1b	12,69 (1,8x2,35 x 3)	1,040	1,00	13,198	1,500
Balkonové dveře 2a	12,69 (1,8x2,35 x 3)	1,040	1,00	13,198	1,500
Balkonové dveře 2b	12,69 (1,8x2,35 x 3)	1,040	1,00	13,198	1,500
Balkonové dveře 3a	12,69 (1,8x2,35 x 3)	1,040	1,00	13,198	1,500
Balkonové dveře 3b	12,69 (1,8x2,35 x 3)	1,040	1,00	13,198	1,500
LOP	23,25 (3,75x6,2 x 1)	1,000	1,00	23,250	1,500
Vchodové dveře	9,38 (3,75x2,5 x 1)	0,980	1,00	9,188	1,500

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je číselník teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro T<sub>im</sub>=20 C.

Díličí parametry výplní otvorů (v řazení za sebou jako v tabulce výše):

Název konstrukce	Ag	Ug	Af	Uf	l	Psi	Sklon	Uw,s
Okno 1	1,663	0,70	1,037	1,10	7,680	0,060	90,0°	1,140
Okno 2	1,663	0,70	1,037	1,10	7,680	0,060	90,0°	1,140
Okno 3	1,663	0,70	1,037	1,10	7,680	0,060	90,0°	1,140
Balkonové dveře 1a	2,627	0,70	1,603	1,10	13,240	0,060	90,0°	1,140
Balkonové dveře 1b	2,627	0,70	1,603	1,10	13,240	0,060	90,0°	1,140
Balkonové dveře 2a	2,627	0,70	1,603	1,10	13,240	0,060	90,0°	1,140
Balkonové dveře 2b	2,627	0,70	1,603	1,10	13,240	0,060	90,0°	1,140
Balkonové dveře 3a	2,627	0,70	1,603	1,10	13,240	0,060	90,0°	1,140
Balkonové dveře 3b	2,627	0,70	1,603	1,10	13,240	0,060	90,0°	1,140
LOP	15,624	0,70	7,626	1,10	67,120	0,060	90,0°	1,140
Vchodové dveře	6,305	0,70	3,070	1,10	23,660	0,060	90,0°	1,100

Vysvětlivky: Ag je plocha zasklení v m<sup>2</sup>, Ug je součinitel prostupu tepla zasklení ve W/(m<sup>2</sup>K), Af je plocha rámu v m<sup>2</sup>, Uf je součinitel prostupu tepla rámu ve W/(m<sup>2</sup>K), l je délka uložení zasklení do rámu v m, Psi je lin. číselník prostupu tepla v uložení zasklení do rámu ve W/(mK) a Uw,s je součinitel prostupu tepla pro standardizované rozměry okna ve W/(m<sup>2</sup>K). Sklon je uveden ve stupních (od vodor. roviny).

Vliv tepelných vazeb je ve výpočtu zahrnut přibližně součinem (A \* DeltaU, t<sub>bm</sub>).

Průměrný vliv tepelných vazeb DeltaU, t<sub>bm</sub>: 0,02 W/m<sup>2</sup>K

Měrný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi Hd.c: 352,042 W/K

..... a příslušnými tepelnými vazbami Hd,tb: 23,152 W/K

### Měrný tepelný tok nevytápěnými (či trvale jinak vytápěnými) prostory u zóny č. 1 :

#### 1. nevytápěný prostor

Název nevytápěného prostoru: Garáž+sklep+ technická místnost  
 Objem vzduchu v prostoru: 1140,0 m<sup>3</sup>  
 Násobnost výměny do interiéru: 0,0 1/h  
 Násobnost výměny do exteriéru: 0,3 1/h

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	Umístění	U,N,20 [W/m <sup>2</sup> K]
BK- Podlaha 5	89,78	0,258	do interiéru	0,600
BK- Podlaha 6	286,72	0,251	do interiéru	0,600
BK- Podlaha 4	440,0	0,338	do exteriéru	-----
Vnější nosná stěna	241,53	0,317	do exteriéru	-----
Okna suterén- 13x	8,78	1,110	do exteriéru	-----
Vrata	9,42	0,830	do exteriéru	-----

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro T<sub>im</sub>=20 C.

Měrný tep. tok prostupem H,t, i<sub>u</sub>: 95,13 W/K

Měrný tep. tok prostupem H,t, u<sub>e</sub>: 242,844 W/K

Měrný tok H<sub>iu</sub> (z interiéru do nevytápěného prostoru): 95,13 W/K

Měrný tok H<sub>ue</sub> (z nevytápěného prostoru do exteriéru): 355,704 W/K

Teplota v nevytápěném prostoru: -7,6 C (při návrhové venkovní teplotě -15,0 C).

Parametr b dle EN ISO 13789: 0,789

Měrný tepelný tok nevytápěnými prostory Hu: 75,057 W/K

..... a příslušnými tep. vazbami Hu,tb: 7,530 W/K

## Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 1 :

Zeměpisná šířka lokality: 45,0 st. sev. šířky

Název výplně otvoru	Orientace	Markýza		Levá stěna		Pravá stěna		Celk. F,fin
		Úhel	F,ov	Úhel	F,finL	Úhel	F,finR	
Okno 1	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Okno 2	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Okno 3	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Balkonové dveře 1a	J	0,0°	1,000	0,0°	1,000	43,6°	0,849	0,849
Balkonové dveře 1b	J	0,0°	1,000	43,6°	0,849	0,0°	1,000	0,849
Balkonové dveře 2a	Z	0,0°	1,000	0,0°	1,000	43,6°	1,000	1,000
Balkonové dveře 2b	Z	0,0°	1,000	43,6°	0,847	0,0°	1,000	0,847
Balkonové dveře 3a	V	0,0°	1,000	0,0°	1,000	43,6°	0,847	0,847
Balkonové dveře 3b	V	0,0°	1,000	0,0°	1,000	0,0°	1,000	1,000
LOP	Z	0,0°	1,000	43,0°	0,851	0,0°	1,000	0,851
Vchodové dveře	Z	49,4°	0,707	43,0°	0,851	0,0°	1,000	0,851

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		Úhel	F,hor		
Okno 1	S	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Okno 2	Z	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Okno 3	V	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Balkonové dveře 1a	J	0,0°	1,000	0,849	příloha G v EN ISO 13790
Balkonové dveře 1b	J	0,0°	1,000	0,849	příloha G v EN ISO 13790
Balkonové dveře 2a	Z	0,0°	1,000	1,000	příloha G v EN ISO 13790
Balkonové dveře 2b	Z	0,0°	1,000	0,847	příloha G v EN ISO 13790
Balkonové dveře 3a	V	0,0°	1,000	0,847	příloha G v EN ISO 13790
Balkonové dveře 3b	V	0,0°	1,000	1,000	příloha G v EN ISO 13790
LOP	Z	0,0°	1,000	0,851	příloha G v EN ISO 13790
Vchodové dveře	Z	0,0°	1,000	0,602	příloha G v EN ISO 13790

Vysvětlivky: F,ov je korekční činitel stínění markýzou, F,finL je korekční činitel stínění levou boční stěnou/žebrem (při pohledu zevnitř), F,finR je korekční činitel stínění pravou boční stěnou, F,fin je souhrnný korekční činitel stínění bočními stěnami, F,hor je korekční činitel stínění horizontem (okolím budovy) a úhel je příslušný stínící úhel.

Název konstrukce	Plocha [m2]	g/alfa [-]	Fgl/Ff [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	Orientace
Okno 1	18,9	0,5	0,7/0,3	0,95/1,00	1,0	S (90°)
Okno 2	32,4	0,5	0,7/0,3	0,95/1,00	1,0	Z (90°)
Okno 3	32,4	0,5	0,7/0,3	0,95/1,00	1,0	V (90°)
Balkonové dveře 1a	12,69	0,5	0,7/0,3	0,95/1,00	0,849	J (90°)
Balkonové dveře 1b	12,69	0,5	0,7/0,3	0,95/1,00	0,849	J (90°)
Balkonové dveře 2a	12,69	0,5	0,7/0,3	0,95/1,00	1,0	Z (90°)
Balkonové dveře 2b	12,69	0,5	0,7/0,3	0,95/1,00	0,847	Z (90°)
Balkonové dveře 3a	12,69	0,5	0,7/0,3	0,95/1,00	0,847	V (90°)
Balkonové dveře 3b	12,69	0,5	0,7/0,3	0,95/1,00	1,0	V (90°)
LOP	23,25	0,5	0,7/0,3	0,95/1,00	0,851	Z (90°)
Vchodové dveře	9,38	0,5	0,7/0,3	0,95/1,00	0,602	Z (90°)

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; Fgl je korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); Ff je korekční činitel rámu (podíl plochy rámu k celk. ploše okna); Fc,h je korekční činitel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění; Fc,c je korekční činitel clonění pro režim chlazení a Fsh je korekční činitel stínění nepohyblivými částmi budovy a okolní zástavbou.

### Celkový solární zisk konstrukcemi Qs (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	3044,8	5225,4	9167,6	13680,9	15869,5	16103,1
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	15281,2	14965,1	10265,9	7821,0	3903,4	2448,8

## PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY :

### VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :

Název zóny: Obytná vytápěná část  
 Vnitřní teplota (zima/léto): 20,0 C / 20,0 C  
 Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne  
 Regulace otopné soustavy: ano

Měrný tepelný tok větráním Hv: 116,004 W/K  
 Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb: 382,724 W/K  
 Ustálený měrný tok zeminou Hg: ---  
 Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory Hu,t: 75,057 W/K  
 Měrný tok větráním nevytápěnými prostory Hu,v: ---  
 Měrný tok Trombeho stěnami H,tw: ---

Měrný tok větrnými stěnami H,vv: ---  
Měrný tok prvky s transparentní izolací H,ti: ---  
Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dHt: ---  
**Výsledný měrný tok H: 573,784 W/K**

#### Potřeba tepla na vytápění po měsících

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,tec[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
1	32,734	8,390	---	3,045	11,435	1,000	100,0	21,304
2	27,901	7,200	---	5,225	12,426	0,998	100,0	15,499
3	25,050	7,646	---	9,168	16,814	0,979	100,0	8,590
4	17,698	7,115	---	13,681	20,796	0,794	43,6	1,176
5	10,297	7,119	---	15,870	22,989	0,448	0,0	---
6	5,800	6,815	---	16,103	22,918	0,253	0,0	---
7	3,074	7,042	---	15,281	22,323	0,138	0,0	---
8	3,227	7,119	---	14,965	22,084	0,146	0,0	---
9	9,667	7,145	---	10,266	17,411	0,555	0,0	---
10	17,981	7,631	---	7,821	15,452	0,931	80,1	3,600
11	24,986	7,700	---	3,903	11,603	0,997	100,0	13,412
12	29,968	8,359	---	2,449	10,808	0,999	100,0	19,165

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,tec jsou tepelné zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a akumulačních nádrží; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

**Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 82,746 GJ**

#### Roční energetická bilance výplň otvorů

Název výplně otvoru	Orientace	QI [GJ]	Qs,ini [GJ]	Qs [GJ]	Qs/QI	U,eq,min	U,eq,max
Okno 1	S	7,001	6,929	3,502	0,50	-0,4	0,9
Okno 2	Z	12,002	21,759	11,317	0,94	-1,4	0,8
Okno 3	V	12,002	21,759	11,317	0,94	-1,4	0,8
Balkonové dveře 1a	J	4,793	9,386	5,753	1,20	-1,3	0,5
Balkonové dveře 1b	J	4,793	9,386	5,753	1,20	-1,3	0,5
Balkonové dveře 2a	Z	4,793	8,522	4,433	0,92	-1,4	0,8
Balkonové dveře 2b	Z	4,793	7,218	3,754	0,78	-1,0	0,8
Balkonové dveře 3a	V	4,793	7,218	3,754	0,78	-1,0	0,8
Balkonové dveře 3b	V	4,793	8,522	4,433	0,92	-1,4	0,8
LOP	Z	8,444	13,288	6,911	0,82	-1,1	0,8
Vchodové dveře	Z	3,337	3,788	1,970	0,59	-0,5	0,8

Vysvětlivky: QI je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty prostupem za rok; Qs,ini jsou celkové solární zisky za rok; Qs jsou využitelné solární zisky za rok; Qs/QI je poměr ukazující, kolikrát jsou využitelné solární zisky vyšší než ztráty prostupem, U,eq,min je nejnižší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna (rozdíl QI-Qs vydělený plochou okna a počtem denostupňů) během roku a U,eq,max je nejvyšší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna během roku.

#### Produkce energie solárními systémy a kogenerací po měsících

Měsíc	Q,SC,ini[GJ]	Q,SC,W[GJ]	Q,SC,ht[GJ]	Q,SC,cl[GJ]	Q,PV,el[GJ]	Q,CHP,el[GJ]	Q,r [GJ]
1	0,834	0,834	---	---	0,530	---	---
2	1,974	1,974	---	---	0,914	---	---
3	4,386	4,386	---	---	1,403	---	---
4	6,477	6,477	---	---	1,825	---	---
5	9,381	9,381	---	---	2,287	---	---
6	7,816	7,816	---	---	2,093	---	---
7	7,946	7,946	---	---	2,325	---	---
8	9,402	9,402	---	---	2,243	---	---
9	5,711	5,711	---	---	1,394	---	---
10	3,837	3,837	---	---	1,014	---	---
11	1,560	1,560	---	---	0,605	---	---
12	0,732	0,732	---	---	0,487	---	---

Způsob využití energie ze solárních kolektorů: na přípravu TV

Způsob využití elektřiny z FV systému: uvnitř v zóně osvětlení, pomocné energie a větrání

Vysvětlivky: Q,SC,ini je celková výchozí produkce energie solárními kolektory před odečtením ztrát energie, ke kterým dochází v rozvodech solární soustavy a v solárním akumulačním zásobníku; Q,SC,W je produkce energie solárními kolektory použitá pro přípravu TV; Q,SC,ht je produkce energie kolektory použitá pro vytápění; Q,SC,cl je produkce energie kolektory použitá pro chlazení; Q,PV,el je produkce elektřiny fotovoltaickým systémem; Q,CHP,el je produkce elektřiny kogener. jednotkami a Q,r je zpětně získané teplo např. z odpadů.

#### Potřebná produkce tepla či chladu zdroji tepla a chladu po měsících

Měsíc	Potřeba v distrib. systému vytápění Q,H,dis[GJ]				Ostatní potřeby v distrib. systémech			
	Zdroj 1	Zdroj 2	Zdroj 3	Kolektory	Celkem	Q,C,dis[GJ]	Q,W,dis[GJ]	Q,RH,dis[GJ]
1	27,201	---	---	---	27,201	---	9,925	---
2	19,789	---	---	---	19,789	---	9,546	---
3	10,968	---	---	---	10,968	---	9,925	---
4	1,502	---	---	---	1,502	---	9,798	---
5	---	---	---	---	---	---	9,925	---
6	---	---	---	---	---	---	9,798	---
7	---	---	---	---	---	---	9,925	---

8	---	---	---	---	---	---	9,925	---
9	---	---	---	---	---	---	9,798	---
10	4,596	---	---	---	4,596	---	9,925	---
11	17,124	---	---	---	17,124	---	9,798	---
12	24,471	---	---	---	24,471	---	9,925	---

Vysvětlivky: Q,H,dis je vypočtená potřeba tepla v distribučním systému vytápění (součet potřeby tepla na vytápění a tepelných ztrát během distribuce a sdílení); Q,C,dis je vypočtená potřeba chladu v distribučním systému chlazení (součet potřeby chladu a jeho ztrát během distribuce a sdílení); Q,RH,dis je vypočtená potřeba energie v distrib. systému úpravy vlhkosti vzduchu a Q,W,dis je vypočtená potřeba tepla v distrib. systému přípravy teplé vody (součet potřeby tepla na přípravu teplé vody a ztrát během distribuce a sdílení).

#### Energie dodaná do zóny po měsících

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,f,K[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	28,937	---	---	1,253	10,505	2,618	0,301	---	43,614
2	21,052	---	---	1,132	10,029	1,944	0,271	---	34,429
3	11,668	---	---	1,253	10,278	1,791	0,301	---	25,291
4	1,598	---	---	1,213	10,010	1,417	0,127	---	14,365
5	---	---	---	1,253	9,959	1,206	---	---	12,418
6	---	---	---	1,213	9,925	1,083	---	---	12,221
7	---	---	---	1,253	10,051	1,119	---	---	12,424
8	---	---	---	1,253	9,958	1,206	---	---	12,417
9	---	---	---	1,213	10,059	1,450	---	---	12,722
10	4,890	---	---	1,253	10,313	1,774	0,241	---	18,471
11	18,217	---	---	1,213	10,324	2,067	0,291	---	32,112
12	26,033	---	---	1,253	10,512	2,583	0,301	---	40,681

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.); Q,f,K je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu exportované elektřiny, nespotřebované elektřiny a na pokrytí tech. ztrát (využitá elektřina je součástí ostatních dodaných energií) a Q,fuel je celková dodaná energie.

**Celková roční dodaná energie Q,fuel: 271,164 GJ**

#### Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 457,8 W/K  
Plocha obalových konstrukcí zóny: 1534,1 m2  
Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) ..... Uem,N,20: 0,47 W/m2K  
**Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em: 0,30 W/m2K**

### PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU :

Faktor tvaru budovy A/V: 0,41 m2/m3

#### Rozložení měrných tepelných toků

Zóna	Položka	Plocha [m2]	Měrný tok [W/K]	Procento [%]
1	Celkový měrný tok H:	---	573,784	100,00 %
z toho:	Měrný tok větráním Hv:	---	116,004	20,22 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	---	0,00 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	75,057	13,08 %
	..... z toho tok prostupem Hu,t:	---	75,057	13,08 %
	..... a tok větráním Hu,v:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	30,682	5,35 %
	Měrný tok do ext. rovinnými kcemi Hd,c:	---	352,042	61,35 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	Střeška:	380,0	52,060	9,07 %
	Otvorová výplň:	18,9	19,278	3,36 %
	Okno 2:	32,4	33,048	5,76 %
	Okno 3:	32,4	33,048	5,76 %
	Balkonové dveře 1a:	12,7	13,198	2,30 %
	Balkonové dveře 1b:	12,7	13,198	2,30 %
	Balkonové dveře 2a:	12,7	13,198	2,30 %
	Balkonové dveře 2b:	12,7	13,198	2,30 %
	Balkonové dveře 3a:	12,7	13,198	2,30 %
	Balkonové dveře 3b:	12,7	13,198	2,30 %
	LOP:	23,3	23,250	4,05 %
	Vchodové dveře:	9,4	9,188	1,60 %
	BK- Podlaha 5:	89,8	18,276	3,19 %
	Vnější nosná stěna:	585,1	102,985	17,95 %
	BK- Podlaha 6:	286,7	56,781	9,90 %

### Celkový měrný tok, průměrná vnitřní teplota, tepelná ztráta budovy a další hodnoty

Součet celkových měrných tepelných toků jednotlivými zónami Hc:	573,784 W/K
Průměrná návrhová vnitřní teplota v budově pro režim vytápění: 20,0 C	
Celková tepelná ztráta budovy (pro návrh. venkovní teplotu Te = -15 C):	<b>20,08 kW</b>
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	3745,0 m3
Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994): 0,15 W/m3K	
Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997):	11,3 kWh/(m3.a)

### Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy Ht:	457,8 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy:	1534,1 m2
Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) ..... Uem,N,20:	0,47 W/m2K
<b>Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U,em:</b>	<b>0,30 W/m2K</b>

### Celková a měrná potřeba tepla na vytápění

Celková roční potřeba tepla na vytápění budovy:	82,746 GJ	22,985 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	3745,0 m3	
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	1248,3 m2	
Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m3):	6,1 kWh/(m3.a)	
<b>Měrná potřeba tepla na vytápění budovy:</b>	<b>18 kWh/(m2.a)</b>	
Hodnota byla stanovena pro počet denostupňů D =	3557.	
Poznámka: Měrná potřeba tepla je stanovena bez vlivu účinností systémů výroby, distribuce a emise tepla.		

### Produkce energie sol. systémy a kogenerací v budově a její využití v energ. bilanci

Měsíc	Q,SC,W[GJ]	Q,SC,ht / cl[GJ] - ht ----- cl -	Q,MAX,el[GJ]	Q,PV,el[GJ] k dispozici	využito	Q,CHP,el[GJ] k dispozici	využito	Q,r [GJ]
1	0,834	---	87,227	0,530	0,530	---	---	---
2	1,974	---	68,858	0,914	0,914	---	---	---
3	4,386	---	50,583	1,403	1,403	---	---	---
4	6,477	---	28,729	1,825	1,825	---	---	---
5	9,381	---	24,836	2,287	2,287	---	---	---
6	7,816	---	24,442	2,093	2,093	---	---	---
7	7,946	---	24,847	2,325	2,325	---	---	---
8	9,402	---	24,834	2,243	2,243	---	---	---
9	5,711	---	25,444	1,394	1,394	---	---	---
10	3,837	---	36,941	1,014	1,014	---	---	---
11	1,560	---	64,223	0,605	0,605	---	---	---
12	0,732	---	81,362	0,487	0,487	---	---	---

Vysvětlivky: Q,SC je produkce energie solárními kolektory použitá pro přípravu teplé vody (Q,SC,W) a/nebo pro vytápění (Q,SC,ht) a/nebo pro chlazení (Q,SC,cl); Q,MAX,el je maximální započítatelná produkce exportované elektřiny (omezení v rámci výpočtu primární energie); Q,PV,el je produkce elektřiny fotovoltaickým systémem (celková i využitá při výpočtu primární energie); Q,CHP,el je produkce elektřiny kogeneračními jednotkami (celková i využitá při výpočtu primární energie) a Q,r je zpětně získané teplo např. z odpadů.

### Celková energie dodaná do budovy

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,f,K[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	28,937	---	---	1,253	10,505	2,618	0,301	---	43,614
2	21,052	---	---	1,132	10,029	1,944	0,271	---	34,429
3	11,668	---	---	1,253	10,278	1,791	0,301	---	25,291
4	1,598	---	---	1,213	10,010	1,417	0,127	---	14,365
5	---	---	---	1,253	9,959	1,206	---	---	12,418
6	---	---	---	1,213	9,925	1,083	---	---	12,221
7	---	---	---	1,253	10,051	1,119	---	---	12,424
8	---	---	---	1,253	9,958	1,206	---	---	12,417
9	---	---	---	1,213	10,059	1,450	---	---	12,722
10	4,890	---	---	1,253	10,313	1,774	0,241	---	18,471
11	18,217	---	---	1,213	10,324	2,067	0,291	---	32,112
12	26,033	---	---	1,253	10,512	2,583	0,301	---	40,681

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.); Q,f,K je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu exportované elektřiny, nespotřebované elektřiny a na pokrytí tech. ztrát (využitá elektřina je součástí ostatních dodaných energií) a Q,fuel je celková dodaná energie do budovy.

### Dodané energie:

Vyp.spotřeba energie na vytápění za rok Q,fuel,H:	112,396 GJ	31,221 MWh	25 kWh/m2
---	------------	------------	-----------

Pomocná energie na vytápění Q,aux,H:	1,831 GJ	0,509 MWh	0 kWh/m2
<b>Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:</b>	<b>114,227 GJ</b>	<b>31,730 MWh</b>	<b>25 kWh/m2</b>
Vyp.spotřeba energie na chlazení za rok Q,fuel,C:	---	---	---
Pomocná energie na chlazení Q,aux,C:	---	---	---
<b>Dodaná energie na chlazení za rok EP,C:</b>	---	---	---
Vyp.spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q,fuel,RH:	---	---	---
Pomocná energie na úpravu vlhkosti Q,aux,RH:	---	---	---
<b>Dodaná energie na úpravu vlhkosti EP,RH:</b>	---	---	---
Vyp.spotřeba energie na nucené větrání Q,fuel,F:	14,755 GJ	4,099 MWh	3 kWh/m2
Pomocná energie na nucené větrání Q,aux,F:	---	---	---
<b>Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F:</b>	<b>14,755 GJ</b>	<b>4,099 MWh</b>	<b>3 kWh/m2</b>
Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W:	121,925 GJ	33,868 MWh	27 kWh/m2
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q,aux,W:	---	---	---
<b>Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:</b>	<b>121,925 GJ</b>	<b>33,868 MWh</b>	<b>27 kWh/m2</b>
Vyp.spotřeba energie na osvětlení a spotř. Q,fuel,L:	20,257 GJ	5,627 MWh	5 kWh/m2
<b>Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:</b>	<b>20,257 GJ</b>	<b>5,627 MWh</b>	<b>5 kWh/m2</b>
<b>Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP:</b>	<b>271,164 GJ</b>	<b>75,323 MWh</b>	<b>60 kWh/m2</b>

#### Produkce energie:

Energie ze solárních kolektorů za rok Q,SC,e:	60,054 GJ	16,682 MWh	13 kWh/m2
<b>z toho se v budově využije:</b>	<b>60,054 GJ</b>	<b>16,682 MWh</b>	<b>13 kWh/m2</b>
(již zahrnuto v dodané energii na přípravu teplé vody a případně i na vytápění a chlazení - zde uvedeno jen informativně)			
Elektrina vyrobená FV články za rok Q,PV,el:	17,121 GJ	4,756 MWh	4 kWh/m2
<b>z toho se do výpočtu prim. energie zahrne:</b>	<b>17,121 GJ</b>	<b>4,756 MWh</b>	<b>4 kWh/m2</b>

#### Měrná dodaná energie budovy

<b>Celková roční dodaná energie:</b>	<b>75,323 MWh</b>
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	3745,0 m3
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	1248,3 m2
Měrná dodaná energie EP,V:	20,1 kWh/(m3.a)
<b>Měrná dodaná energie budovy EP,A:</b>	<b>60 kWh/(m2.a)</b>

Poznámka: Měrná dodaná energie zahrnuje veškerou dodanou energii včetně vlivů účinností tech. systémů.

#### Rozdělení dodané energie podle energonositelů, primární energie a emise CO2

Energo- nositel	Faktory transformace			Vytápění				Teplá voda			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
zemní plyn	1,1	1,1	0,1990	31,2	34,3	34,3	6,2	17,2	18,9	18,9	3,4
elektrina ze sítě	3,0	3,2	1,0120	---	---	---	---	---	---	---	---
Slunce a jiná energie prostředím	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	16,7	---	16,7	---
elektrina z FV užitá v budově	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>SOUČET</b>				<b>31,2</b>	<b>34,3</b>	<b>34,3</b>	<b>6,2</b>	<b>33,9</b>	<b>18,9</b>	<b>35,6</b>	<b>3,4</b>

Energo- nositel	Faktory transformace			Osvětlení				Pom.energie			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
zemní plyn	1,1	1,1	0,1990	---	---	---	---	---	---	---	---
elektrina ze sítě	3,0	3,2	1,0120	2,2	6,6	7,0	2,2	0,5	1,4	1,5	0,5
Slunce a jiná energie prostředím	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
elektrina z FV užitá v budově	0,0	1,0	0,0000	3,4	---	3,4	---	0,0	---	0,0	---
<b>SOUČET</b>				<b>5,6</b>	<b>6,6</b>	<b>10,4</b>	<b>2,2</b>	<b>0,5</b>	<b>1,4</b>	<b>1,6</b>	<b>0,5</b>

Energo- nositel	Faktory transformace			Nuc.větrání				Chlazení			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
zemní plyn	1,1	1,1	0,1990	---	---	---	---	---	---	---	---
elektrina ze sítě	3,0	3,2	1,0120	2,8	8,4	9,0	2,8	---	---	---	---
Slunce a jiná energie prostředím	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
elektrina z FV užitá v budově	0,0	1,0	0,0000	1,3	---	1,3	---	---	---	---	---
<b>SOUČET</b>				<b>4,1</b>	<b>8,4</b>	<b>10,3</b>	<b>2,8</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>

Energo- nositel	Faktory transformace			Úprava RH				Výroba a export elektřiny			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,el	Q,pN	Q,pC
zemní plyn	1,1	1,1	0,1990	---	---	---	---	---	---	---	---
elektrina ze sítě	3,0	3,2	1,0120	---	---	---	---	---	---	---	---
Slunce a jiná energie prostředím	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
elektrina z FV užitá v budově	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>SOUČET</b>				<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>

Vysvětlivky:

f,pN je faktor neobnovitelné primární energie v kWh/kWh; f,pC je faktor celkové primární energie v kWh/kWh;  
f,CO2 je součinitel emisí CO2 v kg/kWh; Q,f je vypočtená spotřeba energie dodávaná na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,el je produkce elektřiny v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použitá na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok a CO2 jsou s tím spojené emise CO2 v t/rok.

<b>Součty pro jednotlivé energonositele:</b>	<b>Q,f [MWh/a]</b>	<b>Q,pN [MWh/a]</b>	<b>Q,pC [MWh/a]</b>	<b>CO2 [t/a]</b>
zemní plyn	48,407	53,248	53,248	9,633

elektřina ze sítě	5,478	16,435	17,531	5,544
Slunce a jiná energie prostředí	16,682	---	16,682	---
elektřina z FV užitá v budově	4,756	---	4,756	---
<b>SOUČET</b>	<b>75,323</b>	<b>69,683</b>	<b>92,217</b>	<b>15,177</b>

Vysvětlivky: Q,f je energie dodaná do budovy příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použitá příslušným energonositelem v MWh/rok a CO2 jsou s tím spojené celkové emise CO2 v t/rok.

### Měrná primární energie a emise CO2 budovy

Emise CO2 za rok:	15,177 t	
Celková primární energie za rok:	92,217 MWh	331,979 GJ
<b>Neobnovitelná primární energie za rok:</b>	<b>69,683 MWh</b>	<b>250,860 GJ</b>
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	3 745,0 m3	
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	1 248,3 m2	
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m3):	4,1 kg/(m3.a)	
Měrná celková primární energie E,pC,V:	24,6 kWh/(m3.a)	
Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,V:	18,6 kWh/(m3.a)	
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m2):	12 kg/(m2.a)	
<b>Měrná celková primární energie E,pC,A:</b>	<b>74 kWh/(m2.a)</b>	
<b>Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,A:</b>	<b>56 kWh/(m2.a)</b>	

Energie 2017, (c) 2017 Svoboda Software

## 7. Varianta 6

### VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV A PRŮMĚRNÉHO SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA podle vyhlášky č. 78/2013 Sb. a ČSN 730540-2

a podle EN ISO 13790, EN ISO 13789 a EN ISO 13370

#### Energie 2017

Název úlohy: **Bytový dům**  
Zpracovatel: Táborská Michaela  
Zakázka:  
Datum: 7. 3. 2019

#### ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Počet zón v budově: 1  
Typ výpočtu potřeby energie: měsíční (pro jednotlivé měsíce v roce)

#### Okrajové podmínky výpočtu:

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m <sup>2</sup> ]				Horizont
			Sever	Jih	Východ	Západ	
leden	31	-1,3 C	29,5	123,1	50,8	50,8	74,9
únor	28	-0,1 C	48,2	184,0	91,8	91,8	133,2
březen	31	3,7 C	91,1	267,8	168,8	168,8	259,9
duben	30	8,1 C	129,6	308,5	267,1	267,1	409,7
květen	31	13,3 C	176,8	313,2	313,2	313,2	535,7
červen	30	16,1 C	186,5	272,2	324,0	324,0	526,3
červenec	31	18,0 C	184,7	281,2	302,8	302,8	519,5
srpen	31	17,9 C	152,6	345,6	289,4	289,4	490,3
září	30	13,5 C	103,7	280,1	191,9	191,9	313,6
říjen	31	8,3 C	67,0	267,8	139,3	139,3	203,4
listopad	30	3,2 C	33,8	163,4	64,8	64,8	90,7
prosinec	31	0,5 C	21,6	104,4	40,3	40,3	53,6

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m <sup>2</sup> ]			
			SV	SZ	JV	JZ
leden	31	-1,3 C	29,5	29,5	96,5	96,5
únor	28	-0,1 C	53,3	53,3	147,6	147,6
březen	31	3,7 C	107,3	107,3	232,9	232,9
duben	30	8,1 C	181,4	181,4	311,0	311,0
květen	31	13,3 C	235,8	235,8	332,3	332,3
červen	30	16,1 C	254,2	254,2	316,1	316,1
červenec	31	18,0 C	238,3	238,3	308,2	308,2
srpen	31	17,9 C	203,4	203,4	340,2	340,2
září	30	13,5 C	127,1	127,1	248,8	248,8
říjen	31	8,3 C	77,8	77,8	217,1	217,1
listopad	30	3,2 C	33,8	33,8	121,7	121,7
prosinec	31	0,5 C	21,6	21,6	83,2	83,2

#### PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ :

##### PARAMETRY ZÓNY Č. 1 :

###### Základní popis zóny

Název zóny: Obytná vytápěná část  
Typ zóny pro určení Uem,N: nová obytná budova  
Typ zóny pro refer. budovu: bytový dům  
Typ hodnocení: budova s téměř nulovou spotřebou energie  
Obsazenost zóny: 32,2 m<sup>2</sup>/osobu  
Uvažovaný počet osob v zóně: 35,0 (informativní údaj, ve výpočtu se nepoužije)  
Objem z vnějších rozměrů: 3745,0 m<sup>3</sup>  
Podlah. plocha (celková vnitřní): 1126,5 m<sup>2</sup>



Celk. energet. vztažná plocha:	1248,3 m <sup>2</sup>
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	165,0 kJ/(m <sup>2</sup> .K)
Vnitřní teplota (zima/léto):	20,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Typ vytápění:	nepřerušované
Regulace otopné soustavy:	ano
Průměrné vnitřní zisky:	2832 W
..... odvozeno pro	· produkci tepla: 2,0+3,0 W/m <sup>2</sup> (osoby+spotřebiče) · časový podíl produkce: 70+20 % (osoby+spotřebiče) · zohlednění spotřebičů: jen zisky · požadovanou osvětlenost: 70,0 lx · dodanou energii na osvětlení: 5,0 kWh/(m <sup>2</sup> .a) <small>(vztaženo na podlah. plochu z celk. vnitřních rozměrů)</small> · prům. účinnost osvětlení: 10 % · trvalá přídavná tepelná ztráta: 0,0 W
Potřeba tepla na přípravu TV:	72098,73 MJ/rok
..... odvozeno pro	· roční potřebu teplé vody: 383,3 m <sup>3</sup> · teplotní rozdíl pro ohřev: (55,0 - 10,0) C
Zpětně získané teplo mimo VZT:	0,0 MJ/rok

#### Zdroje tepla na vytápění v zóně

Teplovzdušné vytápění:	ne
<u>Zdroj tepla č. 1 a na něj napojená otopná soustava:</u>	
Název zdroje tepla:	Tepelné čerpadlo (prům. roční podíl 90,0 %)
Typ zdroje tepla:	tepelné čerpadlo
Parametr COP:	3,2
Účinnost sdílení/distribuce:	88,0 % / 89,0 %
Příkon čerpadel vytápění:	112,2 W (prům. roční příkon)
Příkon regulace/emise tepla:	0,0 / 0,0 W

#### Zdroj tepla č. 2 a na něj napojená otopná soustava:

Název zdroje tepla:	Elektrokotel (prům. roční podíl 10,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	96,0 %
Účinnost sdílení/distribuce:	88,0 % / 89,0 %
Čerpadla:	zdroj zapojen do soustavy s čerpadly u zdroje č. 1
Regulace a emise:	zdroj zapojen do soustavy s příkony u zdroje č. 1

#### Ventilátory systémů nuceného větrání, vytápění a chlazení vzduchem

Prům. měrný příkon VZT jednotky:	2750,0 Ws/m <sup>3</sup> (platí pro 2 ventilátory: přívodní a odvodní)
Váhový činitel regulace:	1,0

#### Zdroje tepla na přípravu teplé vody v zóně

Název zdroje tepla č. 1:	Tepelné čerpadlo (prům. roční podíl 90,0 %)
Typ zdroje přípravy TV:	tepelné čerpadlo
Topný faktor pro přípravu TV:	2,4
Název zdroje tepla č. 2:	Elektrokotel (prům. roční podíl 10,0 %)
Typ zdroje přípravy TV:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost zdroje přípravy TV:	96,0 %
Účinnost zpětného získávání tepla:	0,0 %
Objem zásobníku TV:	1000,0 l
Měrná tep. ztráta zásobníku TV:	3,9 Wh/(l.d)
Délka rozvodů TV:	180,0 m
Měrná tep. ztráta rozvodů TV:	173,3 Wh/(m.d)
Příkon čerpadel distribuce TV:	0,0 W
Příkon regulace:	0,0 W

#### Solární systémy v zóně

Typ prvku	Plocha [m <sup>2</sup> ]	Typ	Účinnost [%]	Orientace/sklon	Činitel stínění
FV panel	---	---	---	--- / ---	---
Typ výpočtu produkce elektřiny FV panely:			detailní hodinový výpočet (podrobnosti v samostat. protokolu)		

#### Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1 :

Objem vzduchu v zóně:	2996,0 m <sup>3</sup>
Podíl vzduchu z objemu zóny:	80,0 %
Typ větrání zóny:	nucené (mechanický větrací systém)
Objem.tok přiváděného vzduchu:	612,5 m <sup>3</sup> /h
Objem.tok odváděného vzduchu:	612,5 m <sup>3</sup> /h
Násobnost výměny při dP=50Pa:	0,8 1/h
Součinitel větrné expozice e:	0,07

Součinitel větrné expozice f:	15,0
Účinnost zpětného získávání tepla:	70,0 %
Podíl času s nuceným větráním:	100,0 %
Měrný tepelný tok větráním Hv:	116,004 W/K

#### Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 1 a exteriérem :

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m <sup>2</sup> K]
Střecha	380,0	0,137	1,00	52,060	0,240
Vnější nosná stěna	164,7	0,176	1,00	28,987	0,300
Vnější nosná stěna	158,22	0,176	1,00	27,847	0,300
Vnější nosná stěna	147,42	0,176	1,00	25,946	0,300
Vnější nosná stěna	114,8	0,176	1,00	20,205	0,300
Okno 1	18,9 (1,8x1,5 x 7)	1,020	1,00	19,278	1,500
Okno 2	32,4 (1,8x1,5 x 12)	1,020	1,00	33,048	1,500
Okno 3	32,4 (1,8x1,5 x 12)	1,020	1,00	33,048	1,500
Balkonové dveře 1a	12,69 (1,8x2,35 x 3)	1,040	1,00	13,198	1,700
Balkonové dveře 1b	12,69 (1,8x2,35 x 3)	1,040	1,00	13,198	1,500
Balkonové dveře 2a	12,69 (1,8x2,35 x 3)	1,040	1,00	13,198	1,500
Balkonové dveře 2b	12,69 (1,8x2,35 x 3)	1,040	1,00	13,198	1,500
Balkonové dveře 3a	12,69 (1,8x2,35 x 3)	1,040	1,00	13,198	1,500
Balkonové dveře 3b	12,69 (1,8x2,35 x 3)	1,040	1,00	13,198	1,500
LOP	23,25 (3,75x6,2 x 1)	1,000	1,00	23,250	1,500
Vchodové dveře	9,38 (3,75x2,5 x 1)	0,980	1,00	9,188	1,500

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je číselník teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro Tim=20 C.

Dílicí parametry výplně otvorů (v řazení za sebou jako v tabulce výše):

Název konstrukce	Ag	Ug	Af	Uf	l	Psi	Sklon	Uw,s
Okno 1	1,663	0,70	1,037	1,10	7,680	0,060	90,0°	1,140
Okno 2	1,663	0,70	1,037	1,10	7,680	0,060	90,0°	1,140
Okno 3	1,663	0,70	1,037	1,10	7,680	0,060	90,0°	1,140
Balkonové dveře 1a	2,627	0,70	1,603	1,10	13,240	0,060	90,0°	1,140
Balkonové dveře 1b	2,627	0,70	1,603	1,10	13,240	0,060	90,0°	1,140
Balkonové dveře 2a	2,627	0,70	1,603	1,10	13,240	0,060	90,0°	1,140
Balkonové dveře 2b	2,627	0,70	1,603	1,10	13,240	0,060	90,0°	1,140
Balkonové dveře 3a	2,627	0,70	1,603	1,10	13,240	0,060	90,0°	1,140
Balkonové dveře 3b	2,627	0,70	1,603	1,10	13,240	0,060	90,0°	1,140
LOP	15,624	0,70	7,626	1,10	67,120	0,060	90,0°	1,140
Vchodové dveře	6,305	0,70	3,070	1,10	23,660	0,060	90,0°	1,100

Vysvětlivky: Ag je plocha zasklení v m<sup>2</sup>, Ug je součinitel prostupu tepla zasklení ve W/(m<sup>2</sup>K), Af je plocha rámu v m<sup>2</sup>, Uf je součinitel prostupu tepla rámu ve W/(m<sup>2</sup>K), l je délka uložení zasklení do rámu v m, Psi je lin. číselník prostupu tepla v uložení zasklení do rámu ve W/(mK) a Uw,s je součinitel prostupu tepla pro standardizované rozměry okna ve W/(m<sup>2</sup>K). Sklon je uveden ve stupních (od vodor. roviny).

Vliv tepelných vazeb je ve výpočtu zahrnut přibližně součinem (A \* DeltaU,tbm).  
Průměrný vliv tepelných vazeb DeltaU,tbm: 0,02 W/m<sup>2</sup>K

Měrný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi Hd,c: 352,042 W/K

..... a příslušnými tepelnými vazbami Hd,tb: 23,152 W/K

#### Měrný tepelný tok nevytápěnými (či trvale jinak vytápěnými) prostory u zóny č. 1 :

##### 1. nevytápěný prostor

Název nevytápěného prostoru:	Garáž+sklep+ technická místnost
Objem vzduchu v prostoru:	1140,0 m <sup>3</sup>
Násobnost výměny do interiéru:	0,0 1/h
Násobnost výměny do exteriéru:	0,3 1/h

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	Umístění	U,N,20 [W/m <sup>2</sup> K]
BK- Podlaha 5	89,78	0,258	do interiéru	0,600
BK- Podlaha 6	286,72	0,251	do interiéru	0,600
BK- Podlaha 4	440,0	0,338	do exteriéru	-----
Vnější nosná stěna	241,53	0,317	do exteriéru	-----
Okna suterén- 13x	8,78	1,110	do exteriéru	-----
Vrata	9,42	0,830	do exteriéru	-----

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro Tim=20 C.

Měrný tep. tok prostupem H,t,iu:	95,13 W/K
Měrný tep. tok prostupem H,t,ue:	242,844 W/K
Měrný tok Hiu (z interiéru do nevytápěného prostoru):	95,13 W/K
Měrný tok Hue (z nevytápěného prostoru do exteriéru):	355,704 W/K
Teplota v nevytápěném prostoru:	-7,6 C (při návrhové venkovní teplotě -15,0 C).
Parametr b dle EN ISO 13789:	0,789

Měrný tepelný tok nevytápěnými prostory Hu: 75,057 W/K

..... a příslušnými tep. vazbami Hu,tb:

7,530 W/K

### Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 1 :

Zeměpisná šířka lokality: 45,0 st. sev. šířky

Název výplně otvoru	Orientace	Markýza		Levá stěna		Pravá stěna		Celk. F,fin
		Úhel	F,ov	Úhel	F,finL	Úhel	F,finR	
Okno 1	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Okno 2	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Okno 3	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Balkonové dveře 1a	J	0,0°	1,000	0,0°	1,000	43,6°	0,849	0,849
Balkonové dveře 1b	J	0,0°	1,000	43,6°	0,849	0,0°	1,000	0,849
Balkonové dveře 2a	Z	0,0°	1,000	0,0°	1,000	43,6°	1,000	1,000
Balkonové dveře 2b	Z	0,0°	1,000	43,6°	0,847	0,0°	1,000	0,847
Balkonové dveře 3a	V	0,0°	1,000	0,0°	1,000	43,6°	0,847	0,847
Balkonové dveře 3b	V	0,0°	1,000	0,0°	1,000	0,0°	1,000	1,000
LOP	Z	0,0°	1,000	43,0°	0,851	0,0°	1,000	0,851
Vchodové dveře	Z	49,4°	0,707	43,0°	0,851	0,0°	1,000	0,851

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		Úhel	F,hor		
Okno 1	S	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Okno 2	Z	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Okno 3	V	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Balkonové dveře 1a	J	0,0°	1,000	0,849	příloha G v EN ISO 13790
Balkonové dveře 1b	J	0,0°	1,000	0,849	příloha G v EN ISO 13790
Balkonové dveře 2a	Z	0,0°	1,000	1,000	příloha G v EN ISO 13790
Balkonové dveře 2b	Z	0,0°	1,000	0,847	příloha G v EN ISO 13790
Balkonové dveře 3a	V	0,0°	1,000	0,847	příloha G v EN ISO 13790
Balkonové dveře 3b	V	0,0°	1,000	1,000	příloha G v EN ISO 13790
LOP	Z	0,0°	1,000	0,851	příloha G v EN ISO 13790
Vchodové dveře	Z	0,0°	1,000	0,602	příloha G v EN ISO 13790

Vysvětlivky: F,ov je korekční činitel stínění markýzou, F,finL je korekční činitel stínění levou boční stěnou/žebrem (při pohledu zevnitř), F,finR je korekční činitel stínění pravou boční stěnou, F,fin je souhrnný korekční činitel stínění bočními stěnami, F,hor je korekční činitel stínění horizontem (okolím budovy) a úhel je příslušný stínící úhel.

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	g/alfa [-]	Fgl/Ff [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	Orientace
Okno 1	18,9	0,5	0,7/0,3	0,95/1,00	1,0	S (90°)
Okno 2	32,4	0,5	0,7/0,3	0,95/1,00	1,0	Z (90°)
Okno 3	32,4	0,5	0,7/0,3	0,95/1,00	1,0	V (90°)
Balkonové dveře 1a	12,69	0,5	0,7/0,3	0,95/1,00	0,849	J (90°)
Balkonové dveře 1b	12,69	0,5	0,7/0,3	0,95/1,00	0,849	J (90°)
Balkonové dveře 2a	12,69	0,5	0,7/0,3	0,95/1,00	1,0	Z (90°)
Balkonové dveře 2b	12,69	0,5	0,7/0,3	0,95/1,00	0,847	Z (90°)
Balkonové dveře 3a	12,69	0,5	0,7/0,3	0,95/1,00	0,847	V (90°)
Balkonové dveře 3b	12,69	0,5	0,7/0,3	0,95/1,00	1,0	V (90°)
LOP	23,25	0,5	0,7/0,3	0,95/1,00	0,851	Z (90°)
Vchodové dveře	9,38	0,5	0,7/0,3	0,95/1,00	0,602	Z (90°)

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; Fgl je korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); Ff je korekční činitel rámu (podíl plochy rámu k celk. ploše okna); Fc,h je korekční činitel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění; Fc,c je korekční činitel clonění pro režim chlazení a Fsh je korekční činitel stínění nepohyblivými částmi budovy a okolní zástavbou.

### Celkový solární zisk konstrukcemi Qs (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	3044,8	5225,4	9167,6	13680,9	15869,5	16103,1
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	15281,2	14965,1	10265,9	7821,0	3903,4	2448,8

## PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY :

### VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :

Název zóny:	Obytná vytápěná část
Vnitřní teplota (zima/léto):	20,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Regulace otopné soustavy:	ano

Měrný tepelný tok větráním Hv:	116,004 W/K
Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb:	382,724 W/K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	---

Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory Hu,t:	75,057 W/K
Měrný tok větráním nevytápěnými prostory Hu,v:	---
Měrný tok Trombeho stěnami H,tw:	---
Měrný tok větráními stěnami H,vw:	---
Měrný tok prvky s transparentní izolací H,ti:	---
Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dHt:	---
<b>Výsledný měrný tok H:</b>	<b>573,784 W/K</b>

#### Potřeba tepla na vytápění po měsících

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,tec[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
1	32,734	8,390	---	3,045	11,435	1,000	100,0	21,304
2	27,901	7,200	---	5,225	12,426	0,998	100,0	15,499
3	25,050	7,646	---	9,168	16,814	0,979	100,0	8,590
4	17,698	7,115	---	13,681	20,796	0,794	43,6	1,176
5	10,297	7,119	---	15,870	22,989	0,448	0,0	---
6	5,800	6,815	---	16,103	22,918	0,253	0,0	---
7	3,074	7,042	---	15,281	22,323	0,138	0,0	---
8	3,227	7,119	---	14,965	22,084	0,146	0,0	---
9	9,667	7,145	---	10,266	17,411	0,555	0,0	---
10	17,981	7,631	---	7,821	15,452	0,931	80,1	3,600
11	24,986	7,700	---	3,903	11,603	0,997	100,0	13,412
12	29,968	8,359	---	2,449	10,808	0,999	100,0	19,165

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,tec jsou tepelné zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a akumulacích nádrží; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

**Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 82,746 GJ**

#### Roční energetická bilance výplní otvorů

Název výplně otvoru	Orientace	QI [GJ]	Qs,ini [GJ]	Qs [GJ]	Qs/QI	U,eq,min	U,eq,max
Okno 1	S	7,001	6,929	3,502	0,50	-0,4	0,9
Okno 2	Z	12,002	21,759	11,317	0,94	-1,4	0,8
Okno 3	V	12,002	21,759	11,317	0,94	-1,4	0,8
Balkonové dveře 1a	J	4,793	9,386	5,753	1,20	-1,3	0,5
Balkonové dveře 1b	J	4,793	9,386	5,753	1,20	-1,3	0,5
Balkonové dveře 2a	Z	4,793	8,522	4,433	0,92	-1,4	0,8
Balkonové dveře 2b	Z	4,793	7,218	3,754	0,78	-1,0	0,8
Balkonové dveře 3a	V	4,793	7,218	3,754	0,78	-1,0	0,8
Balkonové dveře 3b	V	4,793	8,522	4,433	0,92	-1,4	0,8
LOP	Z	8,444	13,288	6,911	0,82	-1,1	0,8
Vchodové dveře	Z	3,337	3,788	1,970	0,59	-0,5	0,8

Vysvětlivky: QI je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty prostupem za rok; Qs,ini jsou celkové solární zisky za rok; Qs jsou využitelné solární zisky za rok; Qs/QI je poměr ukazující, kolikrát jsou využitelné solární zisky vyšší než ztráty prostupem, U,eq,min je nejnižší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna (rozdíl QI-Qs vydělený plochou okna a počtem denostupů) během roku a U,eq,max je nejvyšší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna během roku.

#### Produkce energie solárními systémy a kogenerací po měsících

Měsíc	Q,SC,ini[GJ]	Q,SC,W[GJ]	Q,SC,ht[GJ]	Q,SC,cl[GJ]	Q,PV,el[GJ]	Q,CHP,el[GJ]	Q,r [GJ]
1	---	---	---	---	1,496	---	---
2	---	---	---	---	2,843	---	---
3	---	---	---	---	3,908	---	---
4	---	---	---	---	5,172	---	---
5	---	---	---	---	5,870	---	---
6	---	---	---	---	5,206	---	---
7	---	---	---	---	5,704	---	---
8	---	---	---	---	5,502	---	---
9	---	---	---	---	4,299	---	---
10	---	---	---	---	2,362	---	---
11	---	---	---	---	1,536	---	---
12	---	---	---	---	1,202	---	---

Způsob využití elektřiny z FV systému: uvnitř v zóně  
 Elektřina využita postupně pro: přípravu teplé vody, vytápění, osvětlení

Vysvětlivky: Q,SC,ini je celková výchozí produkce energie solárními kolektory před odečtením ztrát energie, ke kterým dochází v rozvodech solární soustavy a v solárním akumulacím zásobníku; Q,SC,W je produkce energie solárními kolektory použitá pro přípravu TV; Q,SC,ht je produkce energie kolektory použitá pro vytápění; Q,SC,cl je produkce energie kolektory použitá pro chlazení; Q,PV,el je produkce elektřiny fotovoltaickým systémem; Q,CHP,el je produkce elektřiny kogener. jednotkami a Q,r je zpětné získané teplo např. z odpadů.

#### Potřebná produkce tepla či chladu zdroji tepla a chladu po měsících

Měsíc	Potřeba v distrib. systému vytápění Q,H,dis[GJ]				Ostatní potřeby v distrib. systémech			
	Zdroj 1	Zdroj 2	Zdroj 3	Kolektory	Celkem	Q,C,dis[GJ]	Q,W,dis[GJ]	Q,RH,dis[GJ]
1	24,481	2,720	---	---	27,201	---	9,925	---
2	17,810	1,979	---	---	19,789	---	9,546	---
3	9,871	1,097	---	---	10,968	---	9,925	---
4	1,352	0,150	---	---	1,502	---	9,798	---
5	---	---	---	---	---	---	9,925	---

6	---	---	---	---	---	---	9,798	---
7	---	---	---	---	---	---	9,925	---
8	---	---	---	---	---	---	9,925	---
9	---	---	---	---	---	---	9,798	---
10	4,137	0,460	---	---	4,596	---	9,925	---
11	15,412	1,712	---	---	17,124	---	9,798	---
12	22,024	2,447	---	---	24,471	---	9,925	---

Vysvětlivky: Q,H,dis je vypočtená potřeba tepla v distribučním systému vytápění (součet potřeby tepla na vytápění a tepelných ztrát během distribuce a sdílení); Q,C,dis je vypočtená potřeba chladu v distribučním systému chlazení (součet potřeby chladu a jeho ztrát během distribuce a sdílení), Q,RH,dis je vypočtená potřeba energie v distrib. systému úpravy vlhkosti vzduchu a Q,W,dis je vypočtená potřeba tepla v distrib. systému přípravy teplé vody (součet potřeby tepla na přípravu teplé vody a ztrát během distribuce a sdílení).

#### Energie dodaná do zóny po měsících

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,f,K[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	27,314	---	---	1,253	9,966	2,618	0,301	---	41,452
2	19,872	---	---	1,132	9,585	1,944	0,271	---	32,805
3	11,014	---	---	1,253	9,966	1,791	0,301	---	24,325
4	1,508	---	---	1,213	9,839	1,417	0,127	---	14,104
5	---	---	---	1,253	9,966	1,206	---	---	12,425
6	---	---	---	1,213	9,839	1,083	---	---	12,135
7	---	---	---	1,253	9,966	1,119	---	---	12,339
8	---	---	---	1,253	9,966	1,206	---	---	12,425
9	---	---	---	1,213	9,839	1,450	---	---	12,502
10	4,615	---	---	1,253	9,966	1,774	0,241	---	17,849
11	17,196	---	---	1,213	9,839	2,067	0,291	---	30,605
12	24,573	---	---	1,253	9,966	2,583	0,301	---	38,676

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.); Q,f,K je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu exportované elektřiny, nespotřebované elektřiny a na pokrytí tech. ztrát (využitá elektřina je součástí ostatních dodaných energií) a Q,fuel je celková dodaná energie.

**Celková roční dodaná energie Q,fuel: 261,640 GJ**

#### Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 457,8 W/K  
Plocha obalových konstrukcí zóny: 1534,1 m2

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) ..... Uem,N,20: 0,47 W/m2K

**Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em: 0.30 W/m2K**

### PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU :

Faktor tvaru budovy A/V: 0,41 m2/m3

#### Rozložení měrných tepelných toků

Zóna	Položka	Plocha [m2]	Měrný tok [W/K]	Procento [%]
1	Celkový měrný tok H:	---	573,784	100,00 %
z toho:	Měrný tok větráním Hv:	---	116,004	20,22 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	---	0,00 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	75,057	13,08 %
	..... z toho tok prostupem Hu,t:	---	75,057	13,08 %
	..... a tok větráním Hu,v:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	30,682	5,35 %
	Měrný tok do ext. rovinnými kcemi Hd,c:	---	352,042	61,35 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	Střecha:	380,0	52,060	9,07 %
	Okno 1:	18,9	19,278	3,36 %
	Okno 2:	32,4	33,048	5,76 %
	Okno 3:	32,4	33,048	5,76 %
	Balkonové dveře 1a:	12,7	13,198	2,30 %
	Balkonové dveře 1b:	12,7	13,198	2,30 %
	Balkonové dveře 2a:	12,7	13,198	2,30 %
	Balkonové dveře 2b:	12,7	13,198	2,30 %
	Balkonové dveře 3a:	12,7	13,198	2,30 %
	Balkonové dveře 3b:	12,7	13,198	2,30 %
	LOP:	23,3	23,250	4,05 %
	Vchodové dveře:	9,4	9,188	1,60 %
	BK- Podlaha 5:	89,8	18,276	3,19 %
	Vnější nosná stěna:	585,1	102,985	17,95 %

**Celkový měrný tok, průměrná vnitřní teplota, tepelná ztráta budovy a další hodnoty**

Součet celkových měrných tepelných toků jednotlivými zónami Hc:	573,784 W/K
Průměrná návrhová vnitřní teplota v budově pro režim vytápění: 20,0 C	
Celková tepelná ztráta budovy (pro návrh. venkovní teplotu Te = -15 C):	<b>20,08 kW</b>
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	3745,0 m3
Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994): 0,15 W/m3K	
Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997):	11,3 kWh/(m3.a)

**Průměrný součinitel prostupu tepla budovy**

Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy Ht:	457,8 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy:	1534,1 m2

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) ..... Uem,N,20: 0,47 W/m2K

**Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U<sub>em</sub>: 0,30 W/m2K**

**Celková a měrná potřeba tepla na vytápění**

Celková roční potřeba tepla na vytápění budovy:	82,746 GJ	22,985 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	3745,0 m3	
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	1248,3 m2	
Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m3):	6,1 kWh/(m3.a)	
<b>Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 18 kWh/(m2.a)</b>		

Hodnota byla stanovena pro počet denostupňů D = 3557.

Poznámka: Měrná potřeba tepla je stanovena bez vlivu účinností systémů výroby, distribuce a emise tepla.

**Produkce energie sol. systémy a kogenerací v budově a její využití v energ. bilanci**

Měsíc	Q,SC,W[GJ]	Q,SC,ht / cl[GJ]		Q,MAX,el[GJ]	Q,PV,el[GJ]		Q,CHP,el[GJ]		Q,r [GJ]
		- ht	cl -		k dispozici	využito	k dispozici	využito	
1	---	---	---	82,904	1,496	1,496	---	---	---
2	---	---	---	65,610	2,843	2,843	---	---	---
3	---	---	---	48,649	3,908	3,908	---	---	---
4	---	---	---	28,208	5,172	5,172	---	---	---
5	---	---	---	24,850	5,870	5,870	---	---	---
6	---	---	---	24,271	5,206	5,206	---	---	---
7	---	---	---	24,677	5,704	5,704	---	---	---
8	---	---	---	24,850	5,502	5,502	---	---	---
9	---	---	---	25,004	4,299	4,299	---	---	---
10	---	---	---	35,698	2,362	2,362	---	---	---
11	---	---	---	61,210	1,536	1,536	---	---	---
12	---	---	---	77,351	1,202	1,202	---	---	---

Vysvětlivky:

Q,SC je produkce energie solárními kolektory použitá pro přípravu teplé vody (Q,SC,W) a/nebo pro vytápění (Q,SC,ht) a/nebo pro chlazení (Q,SC,cl); Q,MAX,el je maximální započítatelná produkce exportované elektřiny (omezení v rámci výpočtu primární energie); Q,PV,el je produkce elektřiny fotovoltaickým systémem (celková i využitá při výpočtu primární energie); Q,CHP,el je produkce elektřiny kogeneračními jednotkami (celková i využitá při výpočtu primární energie) a Q,r je zpětně získané teplo např. z odpadů.

**Celková energie dodaná do budovy**

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,f,K[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	27,314	---	---	1,253	9,966	2,618	0,301	---	41,452
2	19,872	---	---	1,132	9,585	1,944	0,271	---	32,805
3	11,014	---	---	1,253	9,966	1,791	0,301	---	24,325
4	1,508	---	---	1,213	9,839	1,417	0,127	---	14,104
5	---	---	---	1,253	9,966	1,206	---	---	12,425
6	---	---	---	1,213	9,839	1,083	---	---	12,135
7	---	---	---	1,253	9,966	1,119	---	---	12,339
8	---	---	---	1,253	9,966	1,206	---	---	12,425
9	---	---	---	1,213	9,839	1,450	---	---	12,502
10	4,615	---	---	1,253	9,966	1,774	0,241	---	17,849
11	17,196	---	---	1,213	9,839	2,067	0,291	---	30,605
12	24,573	---	---	1,253	9,966	2,583	0,301	---	38,676

Vysvětlivky:

Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.); Q,f,K je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu exportované elektřiny, nespotřebované elektřiny a na pokrytí tech. ztrát (využitá elektřina je součástí ostatních dodaných energií) a Q,fuel je celková dodaná energie do budovy.

**Dodané energie:**

Vyp.spotřeba energie na vytápění za rok Q,fuel,H:	106,092 GJ	29,470 MWh	24 kWh/m2
Pomocná energie na vytápění Q,aux,H:	1,831 GJ	0,509 MWh	0 kWh/m2
<b>Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:</b>	<b>107,923 GJ</b>	<b>29,979 MWh</b>	<b>24 kWh/m2</b>
Vyp.spotřeba energie na chlazení za rok Q,fuel,C:	---	---	---
Pomocná energie na chlazení Q,aux,C:	---	---	---
<b>Dodaná energie na chlazení za rok EP,C:</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>
Vyp.spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q,fuel,RH:	---	---	---
Pomocná energie na úpravu vlhkosti Q,aux,RH:	---	---	---
<b>Dodaná energie na úpravu vlhkosti EP,RH:</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>
Vyp.spotřeba energie na nucené větrání Q,fuel,F:	14,755 GJ	4,099 MWh	3 kWh/m2
Pomocná energie na nucené větrání Q,aux,F:	---	---	---
<b>Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F:</b>	<b>14,755 GJ</b>	<b>4,099 MWh</b>	<b>3 kWh/m2</b>
Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W:	118,705 GJ	32,974 MWh	26 kWh/m2
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q,aux,W:	---	---	---
<b>Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:</b>	<b>118,705 GJ</b>	<b>32,974 MWh</b>	<b>26 kWh/m2</b>
Vyp.spotřeba energie na osvětlení a spotř. Q,fuel,L:	20,257 GJ	5,627 MWh	5 kWh/m2
<b>Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:</b>	<b>20,257 GJ</b>	<b>5,627 MWh</b>	<b>5 kWh/m2</b>
<b>Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP:</b>	<b>261,640 GJ</b>	<b>72,678 MWh</b>	<b>58 kWh/m2</b>

**Produkce energie:**

Elektrina vyrobená FV články za rok Q,PV,el:	45,102 GJ	12,528 MWh	10 kWh/m2
<b>z toho se do výpočtu prim. energie zahrne:</b>	<b>45,102 GJ</b>	<b>12,528 MWh</b>	<b>10 kWh/m2</b>

**Měrná dodaná energie budovy****Celková roční dodaná energie: 72,678 MWh**

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 3745,0 m3

Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy: 1248,3 m2

Měrná dodaná energie EP,V: 19,4 kWh/(m3.a)

**Měrná dodaná energie budovy EP,A: 58 kWh/(m2.a)**

Poznámka: Měrná dodaná energie zahrnuje veškerou dodanou energii včetně vlivů účinností tech. systémů.

**Rozdělení dodané energie podle energonositelů, primární energie a emise CO2**

Energo- nositel	Faktory transformace			Vytápění				Teplá voda			
	f,pN	f,pC	f,CO2	MWh/a		t/a	CO2	MWh/a		t/a	CO2
elektrina ze sítě	3,0	3,2	1,0120	11,2	33,5	35,8	11,3	4,3	12,8	13,6	4,3
elektrina z FV užitá v budově	0,0	1,0	0,0000	0,1	---	0,1	---	11,5	---	11,5	---
Slunce a jiná energie prostředí	0,0	1,0	0,0000	18,2	---	18,2	---	17,2	---	17,2	---
<b>SOUČET</b>				<b>29,5</b>	<b>33,5</b>	<b>54,1</b>	<b>11,3</b>	<b>33,0</b>	<b>12,8</b>	<b>42,3</b>	<b>4,3</b>

Energo- nositel	Faktory transformace			Osvětlení				Pom.energie			
	f,pN	f,pC	f,CO2	MWh/a		t/a	CO2	MWh/a		t/a	CO2
elektrina ze sítě	3,0	3,2	1,0120	4,7	14,1	15,1	4,8	0,5	1,5	1,6	0,5
elektrina z FV užitá v budově	0,0	1,0	0,0000	0,9	---	0,9	---	---	---	---	---
Slunce a jiná energie prostředí	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>SOUČET</b>				<b>5,6</b>	<b>14,1</b>	<b>16,0</b>	<b>4,8</b>	<b>0,5</b>	<b>1,5</b>	<b>1,6</b>	<b>0,5</b>

Energo- nositel	Faktory transformace			Nuc.větrání				Chlazení			
	f,pN	f,pC	f,CO2	MWh/a		t/a	CO2	MWh/a		t/a	CO2
elektrina ze sítě	3,0	3,2	1,0120	4,1	12,3	13,1	4,1	---	---	---	---
elektrina z FV užitá v budově	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
Slunce a jiná energie prostředí	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>SOUČET</b>				<b>4,1</b>	<b>12,3</b>	<b>13,1</b>	<b>4,1</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>

Energo- nositel	Faktory transformace			Úprava RH				Výroba a export elektřiny			
	f,pN	f,pC	f,CO2	MWh/a		t/a	CO2	MWh/a		t/a	CO2
elektrina ze sítě	3,0	3,2	1,0120	---	---	---	---	---	---	---	---
elektrina z FV užitá v budově	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
Slunce a jiná energie prostředí	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>SOUČET</b>				<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>

Vysvětlivky:

f,pN je faktor neobnovitelné primární energie v kWh/kWh; f,pC je faktor celkové primární energie v kWh/kWh; f,CO2 je součinitel emisí CO2 v kg/kWh; Q,f je vypočtená spotřeba energie dodávaná na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,el je produkce elektřiny v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použitá na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok a CO2 jsou s tím spojené emise CO2 v t/rok.

Součty pro jednotlivé energonositele:	Q,f [MWh/a]	Q,pN [MWh/a]	Q,pC [MWh/a]	CO2 [t/a]
elektrina ze sítě	24,751	74,254	79,204	25,048
elektrina z FV užitá v budově	12,528	---	12,528	---
Slunce a jiná energie prostředí	35,398	---	35,398	---
<b>SOUČET</b>	<b>72,678</b>	<b>74,254</b>	<b>127,131</b>	<b>25,048</b>

Vysvětlivky:

Q,f je energie dodaná do budovy příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použitá příslušným energonositelem v MWh/rok a CO2 jsou s tím spojené celkové emise CO2 v t/rok.

### Měrná primární energie a emise CO2 budovy

Emise CO2 za rok:	25,048 t	
Celková primární energie za rok:	127,131 MWh	457,671 GJ
<b>Neobnovitelná primární energie za rok:</b>	<b>74,254 MWh</b>	<b>267,315 GJ</b>
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	3 745,0 m3	
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	1 248,3 m2	
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m3):	6,7 kg/(m3.a)	
Měrná celková primární energie E,pC,V:	33,9 kWh/(m3.a)	
Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,V:	19,8 kWh/(m3.a)	
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m2):	20 kg/(m2.a)	
<b>Měrná celková primární energie E,pC,A:</b>	<b>102 kWh/(m2.a)</b>	
<b>Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,A:</b>	<b>59 kWh/(m2.a)</b>	

Energie 2017, (c) 2017 Svoboda Software



## 8. Varianta 7

### VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV A PRŮMĚRNÉHO SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA podle vyhlášky č. 78/2013 Sb. a ČSN 730540-2

a podle EN ISO 13790, EN ISO 13789 a EN ISO 13370

#### Energie 2017

Název úlohy: **Bytový dům**  
Zpracovatel: Táborská Michaela  
Zakázka:  
Datum: 7. 3. 2019

#### ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Počet zón v budově: 1  
Typ výpočtu potřeby energie: měsíční (pro jednotlivé měsíce v roce)

#### Okrajové podmínky výpočtu:

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m <sup>2</sup> ]				Horizont
			Sever	Jih	Východ	Západ	
leden	31	-1,3 C	29,5	123,1	50,8	50,8	74,9
únor	28	-0,1 C	48,2	184,0	91,8	91,8	133,2
březen	31	3,7 C	91,1	267,8	168,8	168,8	259,9
duben	30	8,1 C	129,6	308,5	267,1	267,1	409,7
květen	31	13,3 C	176,8	313,2	313,2	313,2	535,7
červen	30	16,1 C	186,5	272,2	324,0	324,0	526,3
červenec	31	18,0 C	184,7	281,2	302,8	302,8	519,5
srpen	31	17,9 C	152,6	345,6	289,4	289,4	490,3
září	30	13,5 C	103,7	280,1	191,9	191,9	313,6
říjen	31	8,3 C	67,0	267,8	139,3	139,3	203,4
listopad	30	3,2 C	33,8	163,4	64,8	64,8	90,7
prosinec	31	0,5 C	21,6	104,4	40,3	40,3	53,6

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m <sup>2</sup> ]			
			SV	SZ	JV	JZ
leden	31	-1,3 C	29,5	29,5	96,5	96,5
únor	28	-0,1 C	53,3	53,3	147,6	147,6
březen	31	3,7 C	107,3	107,3	232,9	232,9
duben	30	8,1 C	181,4	181,4	311,0	311,0
květen	31	13,3 C	235,8	235,8	332,3	332,3
červen	30	16,1 C	254,2	254,2	316,1	316,1
červenec	31	18,0 C	238,3	238,3	308,2	308,2
srpen	31	17,9 C	203,4	203,4	340,2	340,2
září	30	13,5 C	127,1	127,1	248,8	248,8
říjen	31	8,3 C	77,8	77,8	217,1	217,1
listopad	30	3,2 C	33,8	33,8	121,7	121,7
prosinec	31	0,5 C	21,6	21,6	83,2	83,2

#### PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ :

##### PARAMETRY ZÓNY Č. 1 :

###### Základní popis zóny

Název zóny: Obytná vytápěná část  
Typ zóny pro určení Uem,N: nová obytná budova  
Typ zóny pro refer. budovu: bytový dům  
Typ hodnocení: budova s téměř nulovou spotřebou energie  
Obsazenost zóny: 32,2 m<sup>2</sup>/osobu  
Uvažovaný počet osob v zóně: 35,0 (informativní údaj, ve výpočtu se nepoužije)  
Objem z vnějších rozměrů: 3745,0 m<sup>3</sup>  
Podlah. plocha (celková vnitřní): 1126,5 m<sup>2</sup>

Celk. energet. vztažná plocha:	1248,3 m <sup>2</sup>
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	165,0 kJ/(m <sup>2</sup> .K)
Vnitřní teplota (zima/léto):	20,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Typ vytápění:	nepřerušované
Regulace otopné soustavy:	ano
Průměrné vnitřní zisky:	2832 W
..... odvozeno pro	· produkci tepla: 2,0+3,0 W/m <sup>2</sup> (osoby+spotřebiče) · časový podíl produkce: 70+20 % (osoby+spotřebiče) · zohlednění spotřebičů: jen zisky · požadovanou osvětlenost: 70,0 lx · dodanou energii na osvětlení: 5,0 kWh/(m <sup>2</sup> .a) <small>(vztaženo na podlah. plochu z celk. vnitřních rozměrů)</small> · prům. účinnost osvětlení: 10 % · trvalá přídavná tepelná ztráta: 0,0 W
Potřeba tepla na přípravu TV:	72098,73 MJ/rok
..... odvozeno pro	· roční potřebu teplé vody: 383,3 m <sup>3</sup> · teplotní rozdíl pro ohřev: (55,0 - 10,0) C
Zpětně získané teplo mimo VZT:	0,0 MJ/rok

#### Zdroje tepla na vytápění v zóně

Teplovzdušné vytápění:	ne
<u>Zdroj tepla č. 1 a na něj napojená otopná soustava:</u>	
Název zdroje tepla:	Tepelné čerpadlo (prům. roční podíl 90,0 %)
Typ zdroje tepla:	tepelné čerpadlo
Parametr COP:	3,2
Účinnost sdílení/distribuce:	88,0 % / 89,0 %
Příkon čerpadel vytápění:	112,2 W (prům. roční příkon)
Příkon regulace/emise tepla:	0,0 / 0,0 W

#### Zdroj tepla č. 2 a na něj napojená otopná soustava:

Název zdroje tepla:	Elektrokotel (prům. roční podíl 10,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	96,0 %
Účinnost sdílení/distribuce:	88,0 % / 89,0 %
Čerpadla:	zdroj zapojen do soustavy s čerpadly u zdroje č. 1
Regulace a emise:	zdroj zapojen do soustavy s příkony u zdroje č. 1

#### Ventilátory systémů nuceného větrání, vytápění a chlazení vzduchem

Prům. měrný příkon VZT jednotky:	2750,0 Ws/m <sup>3</sup> (platí pro 2 ventilátory: přívodní a odvodní)
Váhový činitel regulace:	1,0

#### Zdroje tepla na přípravu teplé vody v zóně

Název zdroje tepla č. 1:	Tepelné čerpadlo (prům. roční podíl 90,0 %)
Typ zdroje přípravy TV:	tepelné čerpadlo
Topný faktor pro přípravu TV:	2,4
Název zdroje tepla č. 2:	Elektrokotel (prům. roční podíl 10,0 %)
Typ zdroje přípravy TV:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost zdroje přípravy TV:	96,0 %
Účinnost zpětného získávání tepla:	0,0 %
Objem zásobníku TV:	1000,0 l
Měrná tep. ztráta zásobníku TV:	3,9 Wh/(l.d)
Délka rozvodů TV:	180,0 m
Měrná tep. ztráta rozvodů TV:	173,3 Wh/(m.d)
Příkon čerpadel distribuce TV:	0,0 W
Příkon regulace:	0,0 W

#### Solární systémy v zóně

Typ prvku	Plocha [m <sup>2</sup> ]	Typ	Účinnost [%]	Orientace/sklon	Činitel stínění
kolektor	---	---	---	--- / ---	---
FV panel	---	---	---	--- / ---	---
Typ výpočtu produkce energie kolektory:			detailní hodinový výpočet (podrobnosti v samostat. protokolu)		
Typ výpočtu produkce elektřiny FV panely:			detailní hodinový výpočet (podrobnosti v samostat. protokolu)		
Objem solárního zásobníku:			0,0 l		
Měrná tepelná ztráta solárního zásobníku:			0,0 Wh/(l.d)		
Délka rozvodů solární soustavy:			0,0 m		
Měrná tep. ztráta rozvodů solární soustavy:			0,0 Wh/(m.d)		

#### Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1 :

Objem vzduchu v zóně:	2996,0 m <sup>3</sup>
-----------------------	-----------------------

Podíl vzduchu z objemu zóny:	80,0 %
Typ větrání zóny:	nucené (mechanický větrací systém)
Objem.tok přiváděného vzduchu:	612,5 m <sup>3</sup> /h
Objem.tok odváděného vzduchu:	612,5 m <sup>3</sup> /h
Násobnost výměny při dP=50Pa:	0,8 1/h
Součinitel větrné expozice e:	0,07
Součinitel větrné expozice f:	15,0
Účinnost zpětného získávání tepla:	70,0 %
Podíl času s nuceným větráním:	100,0 %
<b>Měrný tepelný tok větráním Hv:</b>	<b>116,004 W/K</b>

### Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 1 a exteriérem :

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m <sup>2</sup> K]
Střecha	380,0	0,137	1,00	52,060	0,240
Vnější nosná stěna	164,7	0,176	1,00	28,987	0,300
Vnější nosná stěna	158,22	0,176	1,00	27,847	0,300
Vnější nosná stěna	147,42	0,176	1,00	25,946	0,300
Vnější nosná stěna	114,8	0,176	1,00	20,205	0,300
Okno 1	18,9 (1,8x1,5 x 7)	1,020	1,00	19,278	1,500
Okno 2	32,4 (1,8x1,5 x 12)	1,020	1,00	33,048	1,500
Okno 3	32,4 (1,8x1,5 x 12)	1,020	1,00	33,048	1,500
Balkonové dveře 1a	12,69 (1,8x2,35 x 3)	1,040	1,00	13,198	1,700
Balkonové dveře 1b	12,69 (1,8x2,35 x 3)	1,040	1,00	13,198	1,500
Balkonové dveře 2a	12,69 (1,8x2,35 x 3)	1,040	1,00	13,198	1,500
Balkonové dveře 2b	12,69 (1,8x2,35 x 3)	1,040	1,00	13,198	1,500
Balkonové dveře 3a	12,69 (1,8x2,35 x 3)	1,040	1,00	13,198	1,500
Balkonové dveře 3b	12,69 (1,8x2,35 x 3)	1,040	1,00	13,198	1,500
LOP	23,25 (3,75x6,2 x 1)	1,000	1,00	23,250	1,500
Vchodové dveře	9,38 (3,75x2,5 x 1)	0,980	1,00	9,188	1,500

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je číselný koeficient redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro Tim=20 C.

Díličí parametry výplní otvorů (v řazení za sebou jako v tabulce výše):

Název konstrukce	Ag	Ug	Af	Uf	l	Psi	Sklon	Uw,s
Okno 1	1,663	0,70	1,037	1,10	7,680	0,060	90,0°	1,140
Okno 2	1,663	0,70	1,037	1,10	7,680	0,060	90,0°	1,140
Okno 3	1,663	0,70	1,037	1,10	7,680	0,060	90,0°	1,140
Balkonové dveře 1a	2,627	0,70	1,603	1,10	13,240	0,060	90,0°	1,140
Balkonové dveře 1b	2,627	0,70	1,603	1,10	13,240	0,060	90,0°	1,140
Balkonové dveře 2a	2,627	0,70	1,603	1,10	13,240	0,060	90,0°	1,140
Balkonové dveře 2b	2,627	0,70	1,603	1,10	13,240	0,060	90,0°	1,140
Balkonové dveře 3a	2,627	0,70	1,603	1,10	13,240	0,060	90,0°	1,140
Balkonové dveře 3b	2,627	0,70	1,603	1,10	13,240	0,060	90,0°	1,140
LOP	15,624	0,70	7,626	1,10	67,120	0,060	90,0°	1,140
Vchodové dveře	6,305	0,70	3,070	1,10	23,660	0,060	90,0°	1,100

Vysvětlivky: Ag je plocha zasklení v m<sup>2</sup>, Ug je součinitel prostupu tepla zasklení ve W/(m<sup>2</sup>K), Af je plocha rámu v m<sup>2</sup>, Uf je součinitel prostupu tepla rámu ve W/(m<sup>2</sup>K), l je délka uložení zasklení do rámu v m, Psi je lin. číselný koeficient prostupu tepla v uložení zasklení do rámu ve W/(m<sup>2</sup>K) a Uw,s je součinitel prostupu tepla pro standardizované rozměry okna ve W/(m<sup>2</sup>K). Sklon je uveden ve stupních (od vodor. roviny).

Vliv tepelných vazeb je ve výpočtu zahrnut přibližně součinem (A \* DeltaU,tbm).

Průměrný vliv tepelných vazeb DeltaU,tbm: 0,02 W/m<sup>2</sup>K

**Měrný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi Hd.c: 352,042 W/K**

..... a příslušnými tepelnými vazbami Hd,tb: 23,152 W/K

### Měrný tepelný tok nevytápěnými (či trvale jinak vytápěnými) prostory u zóny č. 1 :

#### 1. nevytápěný prostor

Název nevytápěného prostoru:	Garáž+sklep+ technická místnost
Objem vzduchu v prostoru:	1140,0 m <sup>3</sup>
Násobnost výměny do interiéru:	0,0 1/h
Násobnost výměny do exteriéru:	0,3 1/h

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	Umístění	U,N,20 [W/m <sup>2</sup> K]
BK- Podlaha 5	89,78	0,258	do interiéru	0,600
BK- Podlaha 6	286,72	0,251	do interiéru	0,600
BK- Podlaha 4	440,0	0,338	do exteriéru	-----
Vnější nosná stěna	241,53	0,317	do exteriéru	-----
Okna suterén- 13x	8,78	1,110	do exteriéru	-----
Vrata	9,42	0,830	do exteriéru	-----

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro Tim=20 C.

Měrný tep. tok prostupem H,t,iu: 95,13 W/K

Měrný tep. tok prostupem H,t,ue: 242,844 W/K

Měrný tok Hiu (z interiéru do nevytápěného prostoru): 95,13 W/K  
Měrný tok Hue (z nevytápěného prostoru do exteriéru): 355,704 W/K  
Teplota v nevytápěném prostoru: -7,6 C (při návrhové venkovní teplotě -15,0 C).  
Parametr b dle EN ISO 13789: 0,789

Měrný tepelný tok nevytápěnými prostory Hu: 75,057 W/K  
..... a příslušnými tep. vazbami Hu,tb: 7,530 W/K

### Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 1 :

Zeměpisná šířka lokality: 45,0 st. sev. šířky

Název výplně otvoru	Orientace	Markýza		Levá stěna		Pravá stěna		Celk. F,fin
		Úhel	F,ov	Úhel	F,finL	Úhel	F,finR	
Okno 1	S	----	1,000	----	----	----	----	1,000
Okno 2	Z	----	1,000	----	----	----	----	1,000
Okno 3	V	----	1,000	----	----	----	----	1,000
Balkonové dveře 1a	J	0,0°	1,000	0,0°	1,000	43,6°	0,849	0,849
Balkonové dveře 1b	J	0,0°	1,000	43,6°	0,849	0,0°	1,000	0,849
Balkonové dveře 2a	Z	0,0°	1,000	0,0°	1,000	43,6°	1,000	1,000
Balkonové dveře 2b	Z	0,0°	1,000	43,6°	0,847	0,0°	1,000	0,847
Balkonové dveře 3a	V	0,0°	1,000	0,0°	1,000	43,6°	0,847	0,847
Balkonové dveře 3b	V	0,0°	1,000	0,0°	1,000	0,0°	1,000	1,000
LOP	Z	0,0°	1,000	43,0°	0,851	0,0°	1,000	0,851
Vchodové dveře	Z	49,4°	0,707	43,0°	0,851	0,0°	1,000	0,851

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		Úhel	F,hor		
Okno 1	S	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Okno 2	Z	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Okno 3	V	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Balkonové dveře 1a	J	0,0°	1,000	0,849	příloha G v EN ISO 13790
Balkonové dveře 1b	J	0,0°	1,000	0,849	příloha G v EN ISO 13790
Balkonové dveře 2a	Z	0,0°	1,000	1,000	příloha G v EN ISO 13790
Balkonové dveře 2b	Z	0,0°	1,000	0,847	příloha G v EN ISO 13790
Balkonové dveře 3a	V	0,0°	1,000	0,847	příloha G v EN ISO 13790
Balkonové dveře 3b	V	0,0°	1,000	1,000	příloha G v EN ISO 13790
LOP	Z	0,0°	1,000	0,851	příloha G v EN ISO 13790
Vchodové dveře	Z	0,0°	1,000	0,602	příloha G v EN ISO 13790

Vysvětlivky: F,ov je korekční činitel stínění markýzou, F,finL je korekční činitel stínění levou boční stěnou/žebrem (při pohledu zevnitř), F,finR je korekční činitel stínění pravou boční stěnou, F,fin je souhrnný korekční činitel stínění bočními stěnami, F,hor je korekční činitel stínění horizontem (okolím budovy) a úhel je příslušný stínicí úhel.

Název konstrukce	Plocha [m2]	g/alfa [-]	Fgl/Ff [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	Orientace
Okno 1	18,9	0,5	0,7/0,3	0,95/1,00	1,0	S (90°)
Okno 2	32,4	0,5	0,7/0,3	0,95/1,00	1,0	Z (90°)
Okno 3	32,4	0,5	0,7/0,3	0,95/1,00	1,0	V (90°)
Balkonové dveře 1a	12,69	0,5	0,7/0,3	0,95/1,00	0,849	J (90°)
Balkonové dveře 1b	12,69	0,5	0,7/0,3	0,95/1,00	0,849	J (90°)
Balkonové dveře 2a	12,69	0,5	0,7/0,3	0,95/1,00	1,0	Z (90°)
Balkonové dveře 2b	12,69	0,5	0,7/0,3	0,95/1,00	0,847	Z (90°)
Balkonové dveře 3a	12,69	0,5	0,7/0,3	0,95/1,00	0,847	V (90°)
Balkonové dveře 3b	12,69	0,5	0,7/0,3	0,95/1,00	1,0	V (90°)
LOP	23,25	0,5	0,7/0,3	0,95/1,00	0,851	Z (90°)
Vchodové dveře	9,38	0,5	0,7/0,3	0,95/1,00	0,602	Z (90°)

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; Fgl je korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); Ff je korekční činitel rámu (podíl plochy rámu k celk. ploše okna); Fc,h je korekční činitel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění; Fc,c je korekční činitel clonění pro režim chlazení a Fsh je korekční činitel stínění nepohyblivými částmi budovy a okolní zástavbou.

### Celkový solární zisk konstrukcemi Qs (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	3044,8	5225,4	9167,6	13680,9	15869,5	16103,1
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	15281,2	14965,1	10265,9	7821,0	3903,4	2448,8

## PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY :

### VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :

Název zóny: Obytná vytápěná část  
Vnitřní teplota (zima/léto): 20,0 C / 20,0 C  
Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne

Regulace otopné soustavy:	ano
Měrný tepelný tok větráním Hv:	116,004 W/K
Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb:	382,724 W/K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	---
Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory Hu,t:	75,057 W/K
Měrný tok větráním nevytápěnými prostory Hu,v:	---
Měrný tok Trombeho stěnami H,tw:	---
Měrný tok větráními stěnami H,vw:	---
Měrný tok prvky s transparentní izolací H,ti:	---
Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dHt:	---
<b>Výsledný měrný tok H:</b>	<b>573,784 W/K</b>

#### Potřeba tepla na vytápění po měsících

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,tec[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
1	32,734	8,390	---	3,045	11,435	1,000	100,0	21,304
2	27,901	7,200	---	5,225	12,426	0,998	100,0	15,499
3	25,050	7,646	---	9,168	16,814	0,979	100,0	8,590
4	17,698	7,115	---	13,681	20,796	0,794	43,6	1,176
5	10,297	7,119	---	15,870	22,989	0,448	0,0	---
6	5,800	6,815	---	16,103	22,918	0,253	0,0	---
7	3,074	7,042	---	15,281	22,323	0,138	0,0	---
8	3,227	7,119	---	14,965	22,084	0,146	0,0	---
9	9,667	7,145	---	10,266	17,411	0,555	0,0	---
10	17,981	7,631	---	7,821	15,452	0,931	80,1	3,600
11	24,986	7,700	---	3,903	11,603	0,997	100,0	13,412
12	29,968	8,359	---	2,449	10,808	0,999	100,0	19,165

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,tec jsou tepelné zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a akumulčních nádrží; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

**Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 82,746 GJ**

#### Roční energetická bilance výplň otvorů

Název výplně otvoru	Orientace	QI [GJ]	Qs,ini [GJ]	Qs [GJ]	Qs/QI	U,eq,min	U,eq,max
Okno 1	S	7,001	6,929	3,502	0,50	-0,4	0,9
Okno 2	Z	12,002	21,759	11,317	0,94	-1,4	0,8
Okno 3	V	12,002	21,759	11,317	0,94	-1,4	0,8
Balkonové dveře 1a	J	4,793	9,386	5,753	1,20	-1,3	0,5
Balkonové dveře 1b	J	4,793	9,386	5,753	1,20	-1,3	0,5
Balkonové dveře 2a	Z	4,793	8,522	4,433	0,92	-1,4	0,8
Balkonové dveře 2b	Z	4,793	7,218	3,754	0,78	-1,0	0,8
Balkonové dveře 3a	V	4,793	7,218	3,754	0,78	-1,0	0,8
Balkonové dveře 3b	V	4,793	8,522	4,433	0,92	-1,4	0,8
LOP	Z	8,444	13,288	6,911	0,82	-1,1	0,8
Vchodové dveře	Z	3,337	3,788	1,970	0,59	-0,5	0,8

Vysvětlivky: QI je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty prostupem za rok; Qs,ini jsou celkové solární zisky za rok; Qs jsou využitelné solární zisky za rok; Qs/QI je poměr ukazující, kolikrát jsou využitelné solární zisky vyšší než ztráty prostupem, U,eq,min je nejnižší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna (rozdíl QI-Qs vydělený plochou okna a počtem denostupů) během roku a U,eq,max je nejvyšší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna během roku.

#### Produkce energie solárními systémy a kogenerací po měsících

Měsíc	Q,SC,ini[GJ]	Q,SC,W[GJ]	Q,SC,ht[GJ]	Q,SC,cl[GJ]	Q,PV,el[GJ]	Q,CHP,el[GJ]	Q,r [GJ]
1	0,834	0,834	---	---	0,605	---	---
2	1,974	1,974	---	---	1,149	---	---
3	4,386	4,386	---	---	1,580	---	---
4	6,477	6,477	---	---	2,091	---	---
5	9,381	9,381	---	---	2,373	---	---
6	7,816	7,816	---	---	2,104	---	---
7	7,946	7,946	---	---	2,306	---	---
8	9,402	9,402	---	---	2,224	---	---
9	5,711	5,711	---	---	1,738	---	---
10	3,837	3,837	---	---	0,955	---	---
11	1,560	1,560	---	---	0,621	---	---
12	0,732	0,732	---	---	0,486	---	---

Způsob využití energie ze solárních kolektorů: na přípravu TV

Způsob využití elektřiny z FV systému: uvnitř v zóně  
Elektřina využita postupně pro: pomocné energie a větrání, osvětlení

Vysvětlivky: Q,SC,ini je celková výchozí produkce energie solárními kolektory před odečtením ztrát energie, ke kterým dochází v rozvodech solární soustavy a v solárním akumulčním zásobníku; Q,SC,W je produkce energie solárními kolektory použitá pro přípravu TV; Q,SC,ht je produkce energie kolektory použitá pro vytápění; Q,SC,cl je produkce energie kolektory použitá pro chlazení; Q,PV,el je produkce elektřiny fotovoltaickým systémem; Q,CHP,el je produkce elektřiny kogener. jednotkami a Q,r je zpětně získané teplo např. z odpadů.

#### Potřebná produkce tepla či chladu zdroji tepla a chladu po měsících

Měsíc	Potřeba v distrib. systému vytápění Q,H,dis[GJ]				Ostatní potřeby v distrib. systémech			
	Zdroj 1	Zdroj 2	Zdroj 3	Kolektory	Celkem	Q,C,dis[GJ]	Q,W,dis[GJ]	Q,RH,dis[GJ]
1	24,481	2,720	---	---	27,201	---	9,925	---
2	17,810	1,979	---	---	19,789	---	9,546	---
3	9,871	1,097	---	---	10,968	---	9,925	---
4	1,352	0,150	---	---	1,502	---	9,798	---
5	---	---	---	---	---	---	9,925	---
6	---	---	---	---	---	---	9,798	---
7	---	---	---	---	---	---	9,925	---
8	---	---	---	---	---	---	9,925	---
9	---	---	---	---	---	---	9,798	---
10	4,137	0,460	---	---	4,596	---	9,925	---
11	15,412	1,712	---	---	17,124	---	9,798	---
12	22,024	2,447	---	---	24,471	---	9,925	---

Vysvětlivky: Q,H,dis je vypočtená potřeba tepla v distribučním systému vytápění (součet potřeby tepla na vytápění a tepelných ztrát během distribuce a sdílení); Q,C,dis je vypočtená potřeba chladu v distribučním systému chlazení (součet potřeby chladu a jeho ztrát během distribuce a sdílení); Q,RH,dis je vypočtená potřeba energie v distrib. systému úpravy vlhkosti vzduchu a Q,W,dis je vypočtená potřeba tepla v distrib. systému přípravy teplé vody (součet potřeby tepla na přípravu teplé vody a ztrát během distribuce a sdílení).

#### Energie dodaná do zóny po měsících

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,f,K[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	27,314	---	---	1,253	9,963	2,618	0,301	---	41,448
2	19,872	---	---	1,132	9,577	1,944	0,271	---	32,797
3	11,014	---	---	1,253	9,948	1,791	0,301	---	24,306
4	1,508	---	---	1,213	9,812	1,417	0,127	---	14,077
5	---	---	---	1,253	9,927	1,206	---	---	12,386
6	---	---	---	1,213	9,807	1,083	---	---	12,103
7	---	---	---	1,253	9,933	1,119	---	---	12,306
8	---	---	---	1,253	9,927	1,206	---	---	12,386
9	---	---	---	1,213	9,815	1,450	---	---	12,478
10	4,615	---	---	1,253	9,950	1,774	0,241	---	17,833
11	17,196	---	---	1,213	9,833	2,067	0,291	---	30,598
12	24,573	---	---	1,253	9,963	2,583	0,301	---	38,673

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.); Q,f,K je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu exportované elektřiny, nespotřebované elektřiny a na pokrytí tech. ztrát (využitá elektřina je součástí ostatních dodaných energií) a Q,fuel je celková dodaná energie.

**Celková roční dodaná energie Q,fuel: 261,390 GJ**

#### Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 457,8 W/K  
Plocha obalových konstrukcí zóny: 1534,1 m<sup>2</sup>

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) ..... Uem,N,20: 0,47 W/m<sup>2</sup>K

**Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em: 0,30 W/m<sup>2</sup>K**

### PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU :

Faktor tvaru budovy A/V: 0,41 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>

#### Rozložení měrných tepelných toků

Zóna	Položka	Plocha [m <sup>2</sup> ]	Měrný tok [W/K]	Procento [%]
1	Celkový měrný tok H:	---	573,784	100,00 %
z toho:	Měrný tok větráním Hv:	---	116,004	20,22 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	---	0,00 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	75,057	13,08 %
	..... z toho tok prostupem Hu,t:	---	75,057	13,08 %
	..... a tok větráním Hu,v:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	30,682	5,35 %
	Měrný tok do ext. rovinnými kcemí Hd,c:	---	352,042	61,35 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	Střecha:	380,0	52,060	9,07 %
	Okno 1:	18,9	19,278	3,36 %
	Okno 2:	32,4	33,048	5,76 %
	Okno 3:	32,4	33,048	5,76 %
	Balkonové dveře 1a:	12,7	13,198	2,30 %
	Balkonové dveře 1b:	12,7	13,198	2,30 %
	Balkonové dveře 2a:	12,7	13,198	2,30 %

Balkonové dveře 2b:	12,7	13,198	2,30 %
Balkonové dveře 3a:	12,7	13,198	2,30 %
Balkonové dveře 3b:	12,7	13,198	2,30 %
LOP:	23,3	23,250	4,05 %
Vchodové dveře:	9,4	9,188	1,60 %
BK- Podlaha 5:	89,8	18,276	3,19 %
Vnější nosná stěna:	585,1	102,985	17,95 %
BK- Podlaha 6:	286,7	56,781	9,90 %

#### Celkový měrný tok, průměrná vnitřní teplota, tepelná ztráta budovy a další hodnoty

Součet celkových měrných tepelných toků jednotlivými zónami Hc:	573,784 W/K
Průměrná návrhová vnitřní teplota v budově pro režim vytápění: 20,0 C	
<b>Celková tepelná ztráta budovy (pro návrh. venkovní teplotu Te = -15 C):</b>	<b>20,08 kW</b>
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	3745,0 m <sup>3</sup>
Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994): 0,15 W/m <sup>3</sup> K	
Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997):	11,3 kWh/(m <sup>3</sup> .a)

#### Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy Ht:	457,8 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy:	1534,1 m <sup>2</sup>
Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) ..... Uem,N,20:	0,47 W/m <sup>2</sup> K
<b>Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U<sub>em</sub>:</b>	<b>0,30 W/m<sup>2</sup>K</b>

#### Celková a měrná potřeba tepla na vytápění

Celková roční potřeba tepla na vytápění budovy:	82,746 GJ	22,985 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	3745,0 m <sup>3</sup>	
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	1248,3 m <sup>2</sup>	
Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m <sup>3</sup> ):	6,1 kWh/(m <sup>3</sup> .a)	
<b>Měrná potřeba tepla na vytápění budovy:</b>	<b>18 kWh/(m<sup>2</sup>.a)</b>	
Hodnota byla stanovena pro počet denostupňů D =	3557.	

Poznámka: Měrná potřeba tepla je stanovena bez vlivu účinností systémů výroby, distribuce a emise tepla.

#### Produkce energie sol. systémy a kogenerací v budově a její využití v energ. bilanci

Měsíc	Q,SC,W[GJ]	Q,SC,ht / cl[GJ]		Q,MAX,el[GJ]	Q,PV,el[GJ]		Q,CHP,el[GJ]		Q,r [GJ]
		- ht	cl -		k dispozici	vyuzito	k dispozici	vyuzito	
1	0,834	---	---	82,897	0,605	0,605	---	---	---
2	1,974	---	---	65,593	1,149	1,149	---	---	---
3	4,386	---	---	48,613	1,580	1,580	---	---	---
4	6,477	---	---	28,154	2,091	2,091	---	---	---
5	9,381	---	---	24,771	2,373	2,373	---	---	---
6	7,816	---	---	24,205	2,104	2,104	---	---	---
7	7,946	---	---	24,611	2,306	2,306	---	---	---
8	9,402	---	---	24,771	2,224	2,224	---	---	---
9	5,711	---	---	24,956	1,738	1,738	---	---	---
10	3,837	---	---	35,667	0,955	0,955	---	---	---
11	1,560	---	---	61,197	0,621	0,621	---	---	---
12	0,732	---	---	77,345	0,486	0,486	---	---	---

Vysvětlivky: Q,SC je produkce energie solárními kolektory použitá pro přípravu teplé vody (Q,SC,W) a/nebo pro vytápění (Q,SC,ht) a/nebo pro chlazení (Q,SC,cl); Q,MAX,el je maximální započitatelná produkce exportované elektřiny (omezení v rámci výpočtu primární energie); Q,PV,el je produkce elektřiny fotovoltaickým systémem (celková i využitá při výpočtu primární energie); Q,CHP,el je produkce elektřiny kogeneračními jednotkami (celková i využitá při výpočtu primární energie) a Q,r je zpětně získané teplo např. z odpadů.

#### Celková energie dodaná do budovy

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,f,K[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	27,314	---	---	1,253	9,963	2,618	0,301	---	41,448
2	19,872	---	---	1,132	9,577	1,944	0,271	---	32,797
3	11,014	---	---	1,253	9,948	1,791	0,301	---	24,306
4	1,508	---	---	1,213	9,812	1,417	0,127	---	14,077
5	---	---	---	1,253	9,927	1,206	---	---	12,386
6	---	---	---	1,213	9,807	1,083	---	---	12,103
7	---	---	---	1,253	9,933	1,119	---	---	12,306
8	---	---	---	1,253	9,927	1,206	---	---	12,386
9	---	---	---	1,213	9,815	1,450	---	---	12,478
10	4,615	---	---	1,253	9,950	1,774	0,241	---	17,833
11	17,196	---	---	1,213	9,833	2,067	0,291	---	30,598

12 24,573 --- --- 1,253 9,963 2,583 0,301 --- 38,673

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.); Q,f,K je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu exportované elektřiny, nespotřebované elektřiny a na pokrytí tech. ztrát (využitá elektřina je součástí ostatních dodaných energií) a Q,fuel je celková dodaná energie do budovy.

#### Dodané energie:

Vyp.spotřeba energie na vytápění za rok Q,fuel,H:	106,092 GJ	29,470 MWh	24 kWh/m2
Pomocná energie na vytápění Q,aux,H:	1,831 GJ	0,509 MWh	0 kWh/m2
<b>Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:</b>	<b>107,923 GJ</b>	<b>29,979 MWh</b>	<b>24 kWh/m2</b>
Vyp.spotřeba energie na chlazení za rok Q,fuel,C:	---	---	---
Pomocná energie na chlazení Q,aux,C:	---	---	---
<b>Dodaná energie na chlazení za rok EP,C:</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>
Vyp.spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q,fuel,RH:	---	---	---
Pomocná energie na úpravu vlhkosti Q,aux,RH:	---	---	---
<b>Dodaná energie na úpravu vlhkosti EP,RH:</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>
Vyp.spotřeba energie na nucené větrání Q,fuel,F:	14,755 GJ	4,099 MWh	3 kWh/m2
Pomocná energie na nucené větrání Q,aux,F:	---	---	---
<b>Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F:</b>	<b>14,755 GJ</b>	<b>4,099 MWh</b>	<b>3 kWh/m2</b>
Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W:	118,455 GJ	32,904 MWh	26 kWh/m2
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q,aux,W:	---	---	---
<b>Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:</b>	<b>118,455 GJ</b>	<b>32,904 MWh</b>	<b>26 kWh/m2</b>
Vyp.spotřeba energie na osvětlení a spotř. Q,fuel,L:	20,257 GJ	5,627 MWh	5 kWh/m2
<b>Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:</b>	<b>20,257 GJ</b>	<b>5,627 MWh</b>	<b>5 kWh/m2</b>
<b>Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP:</b>	<b>261,390 GJ</b>	<b>72,608 MWh</b>	<b>58 kWh/m2</b>

#### Produkce energie:

Energie ze solárních kolektorů za rok Q,SC,e:	60,054 GJ	16,682 MWh	13 kWh/m2
<b>z toho se v budově využije:</b>	<b>60,054 GJ</b>	<b>16,682 MWh</b>	<b>13 kWh/m2</b>
(již zahrnuto v dodané energii na přípravu teplé vody a případně i na vytápění a chlazení - zde uvedeno jen informativně)			
Elektřina vyrobená FV články za rok Q,PV,el:	18,233 GJ	5,065 MWh	4 kWh/m2
<b>z toho se do výpočtu prim. energie zahrne:</b>	<b>18,233 GJ</b>	<b>5,065 MWh</b>	<b>4 kWh/m2</b>

#### Měrná dodaná energie budovy

**Celková roční dodaná energie: 72,608 MWh**

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 3745,0 m3

Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy: 1248,3 m2

Měrná dodaná energie EP,V: 19,4 kWh/(m3.a)

**Měrná dodaná energie budovy EP,A: 58 kWh/(m2.a)**

Poznámka: Měrná dodaná energie zahrnuje veškerou dodanou energii včetně vlivů účinností tech. systémů.

#### Rozdělení dodané energie podle energonositelů, primární energie a emise CO2

Ergo-nositel	Faktory transformace			Vytápění				Teplá voda				
	f,pN	f,pC	f,CO2	MWh/a		t/a	MWh/a		t/a			
	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,0120	11,3	33,9	36,2	11,4	7,7	23,2	24,8	7,8	7,8
Slunce a jiná energie prostředí	0,0	1,0	0,0000	18,2	---	18,2	---	25,2	---	25,2	---	---
elektřina z FV užitá v budově	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>SOUČET</b>				<b>29,5</b>	<b>33,9</b>	<b>54,4</b>	<b>11,4</b>	<b>32,9</b>	<b>23,2</b>	<b>49,9</b>	<b>7,8</b>	<b>7,8</b>

Ergo-nositel	Faktory transformace			Osvětlení				Pom.energie				
	f,pN	f,pC	f,CO2	MWh/a		t/a	MWh/a		t/a			
	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,0120	4,1	12,4	13,3	4,2	---	---	---	---	---
Slunce a jiná energie prostředí	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---	---
elektřina z FV užitá v budově	0,0	1,0	0,0000	1,5	---	1,5	---	0,5	---	0,5	---	---
<b>SOUČET</b>				<b>5,6</b>	<b>12,4</b>	<b>14,7</b>	<b>4,2</b>	<b>0,5</b>	<b>---</b>	<b>0,5</b>	<b>---</b>	<b>---</b>

Ergo-nositel	Faktory transformace			Nuc.větrání				Chlazení				
	f,pN	f,pC	f,CO2	MWh/a		t/a	MWh/a		t/a			
	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,0120	1,0	3,1	3,3	1,0	---	---	---	---	---
Slunce a jiná energie prostředí	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---	---
elektřina z FV užitá v budově	0,0	1,0	0,0000	3,1	---	3,1	---	---	---	---	---	---
<b>SOUČET</b>				<b>4,1</b>	<b>3,1</b>	<b>6,4</b>	<b>1,0</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>

Ergo-nositel	Faktory transformace			Úprava RH				Výroba a export elektřiny				
	f,pN	f,pC	f,CO2	MWh/a		t/a	MWh/a		MWh/a			
	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,el	Q,pN	Q,pC
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,0120	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Slunce a jiná energie prostředí	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---	---
elektřina z FV užitá v budově	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>SOUČET</b>				<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>

Vysvětlivky: f,pN je faktor neobnovitelné primární energie v kWh/kWh; f,pC je faktor celkové primární energie v kWh/kWh; f,CO2 je součinitel emisí CO2 v kg/kWh; Q,f je vypočtená spotřeba energie dodávaná na daný účel příslušným



energonositel v MWh/rok; Q,el je produkce elektřiny v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použitá na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok a CO2 jsou s tím spojené emise CO2 v t/rok.

<b>Součty pro jednotlivé energonositele:</b>	<b>Q,f [MWh/a]</b>	<b>Q,pN [MWh/a]</b>	<b>Q,pC [MWh/a]</b>	<b>CO2 [t/a]</b>
elektřina ze sítě	24,222	72,665	77,510	24,512
Slunce a jiná energie prostředí	43,322	---	43,322	---
elektřina z FV užitá v budově	5,065	---	5,065	---
<b>SOUČET</b>	<b>72,608</b>	<b>72,665</b>	<b>125,896</b>	<b>24,512</b>

Vysvětlivky:

Q,f je energie dodaná do budovy příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použitá příslušným energonositelem v MWh/rok a CO2 jsou s tím spojené celkové emise CO2 v t/rok.

### Měrná primární energie a emise CO2 budovy

Emise CO2 za rok:	24,512 t	
Celková primární energie za rok:	125,896 MWh	453,226 GJ
<b>Neobnovitelná primární energie za rok:</b>	<b>72,665 MWh</b>	<b>261,595 GJ</b>
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	3 745,0 m3	
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	1 248,3 m2	
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m3):	6,5 kg/(m3.a)	
Měrná celková primární energie E,pC,V:	33,6 kWh/(m3.a)	
Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,V:	19,4 kWh/(m3.a)	
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m2):	20 kg/(m2.a)	
<b>Měrná celková primární energie E,pC,A:</b>	<b>101 kWh/(m2.a)</b>	
<b>Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,A:</b>	<b>58 kWh/(m2.a)</b>	