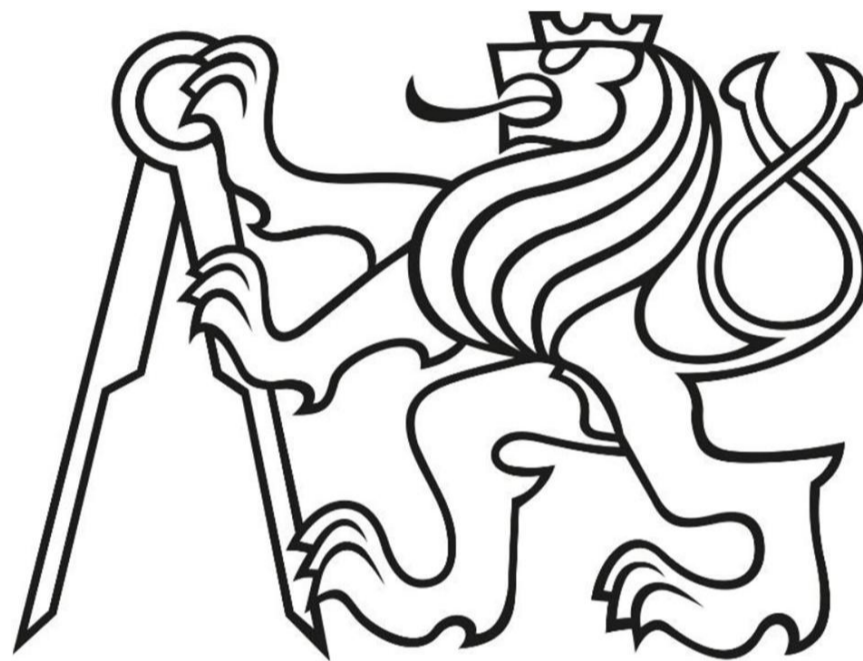


**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**

**Fakulta stavební**

Katedra konstrukcí pozemních staveb



**TECHNICKÁ ZPRÁVA**

**BYTOVÝ DŮM MALÝ MLÝN**

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**2023**

**Vypracoval:** Jakub Rudolf  
**Vedoucí práce:** Ing. Jiří Nováček, Ph.D.

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

### I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: <u>Rudolf</u>	Jméno: <u>Jakub</u>	Osobní číslo: <u>495050</u>
Zadávatel katedra: <u>K124 - Katedra konstrukcí pozemních staveb</u>		
Studijní program: <u>Stavební inženýrství</u>		
Studijní obor/specializace: <u>Konstrukce pozemních staveb</u>		

### II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce: <u>Bytový dům Malý mlýn</u>	
Název bakalářské práce anglicky: <u>Apartment building Malý mlýn</u>	
Pokyny pro vypracování: Vypracování vybraných částí projektové dokumentace v úrovni dokumentace pro stavební povolení, rozšířené o řešení důležitých stavebních detailů, s důrazem na návrh konstrukčního systému budovy a kompletačních konstrukcí. Návrh bude komplexně posouzen z hlediska stavební fyziky (tepelné ochrany budov a stavební akustiky). Posouzení bude provedeno dle platných technických norem, bude se týkat především hlavních částí stavby (skladeb, detailů, místností apod.) a bude mít podobu samostatné zprávy.	
Seznam doporučené literatury: Neufert, E.: Navrhování staveb, 2000 ČSN 73 0540-1 až -4 Tepelná ochrana budov (všechny části) ČSN 73 0532 Akustika - Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních konstrukcí a výrobků - Požadavky ČSN EN 17037 Denní osvětlení budov ČSN 73 4130 Schodiště a šikmé rampy - Základní požadavky ČSN 73 1901-1 až -3 Navrhování střech (všechny části)	
Jméno vedoucího bakalářské práce: <u>Ing. Jiří Nováček, Ph.D.</u>	
Datum zadání bakalářské práce: <u>1. 3. 2023</u>	Termín odevzdání BP v IS KOS: <u>22. 5 2023</u> <i>Údaj uveďte v souladu s datem v časovém plánu příslušného ak. roku</i>
Podpis vedoucího práce	Podpis vedoucího katedry

### III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

<i>Beru na vědomí, že jsem povinen vypracovat bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je nutné uvést v bakalářské práci a při citování postupovat v souladu s metodickou příručkou ČVUT „Jak psát vysokoškolské závěrečné práce“ a metodickým pokynem ČVUT „O dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací“.</i>	
<u>1.3.2023</u>	
Datum převzetí zadání	Podpis studenta(ky)

## **Prohlášení:**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval samostatně a že jsem uvedlo všechny použité informační zdroje.

V Praze dne 21.5.2023

.....

Podpis autora

# Anotace

Tato bakalářská práce se zaměřuje na návrh polyfunkčního domu. Jsou provedeny předběžné statické výpočty prvků a zvolen vhodný konstrukční systém. Hlavním zaměřením práce je tepelná technika a stavební akustika. V rámci tepelné techniky jsou posouzeny jednotlivé skladby konstrukcí z hlediska součinitele prostupu tepla, šíření vlhkosti a teplotního faktoru. Dále jsou zkoumány kritické detaily týkající se teplotního faktoru a vypočítán průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy. V části věnované akustice jsou posouzeny jednotlivé skladby konstrukcí z hlediska kročejové a vzduchové neprůzvučnosti, včetně akustiky schodiště. Součástí práce je také výkresová dokumentace.

## Klíčová slova

polyfunkční dům, stavební fyzika, tepelná technika, stavební akustika, součinitel prostupu tepla, šíření vlhkosti, teplotní faktor, výkresová dokumentace

# Annotation

This bachelor thesis focuses on the design of a multifunctional house. Preliminary structural calculations of the elements are performed and a suitable structural system is selected. The main focus of the thesis is the thermal engineering and building acoustics. In the framework of thermal engineering, the different structural compositions are assessed in terms of heat transfer coefficient, moisture diffusion and temperature factor. Furthermore, critical details related to the temperature factor are investigated and the average heat transfer coefficient of the building envelope is calculated. In the acoustics section, the different structural compositions are assessed in terms of step and airtightness, including staircase acoustics. The work also includes drawing documentation.

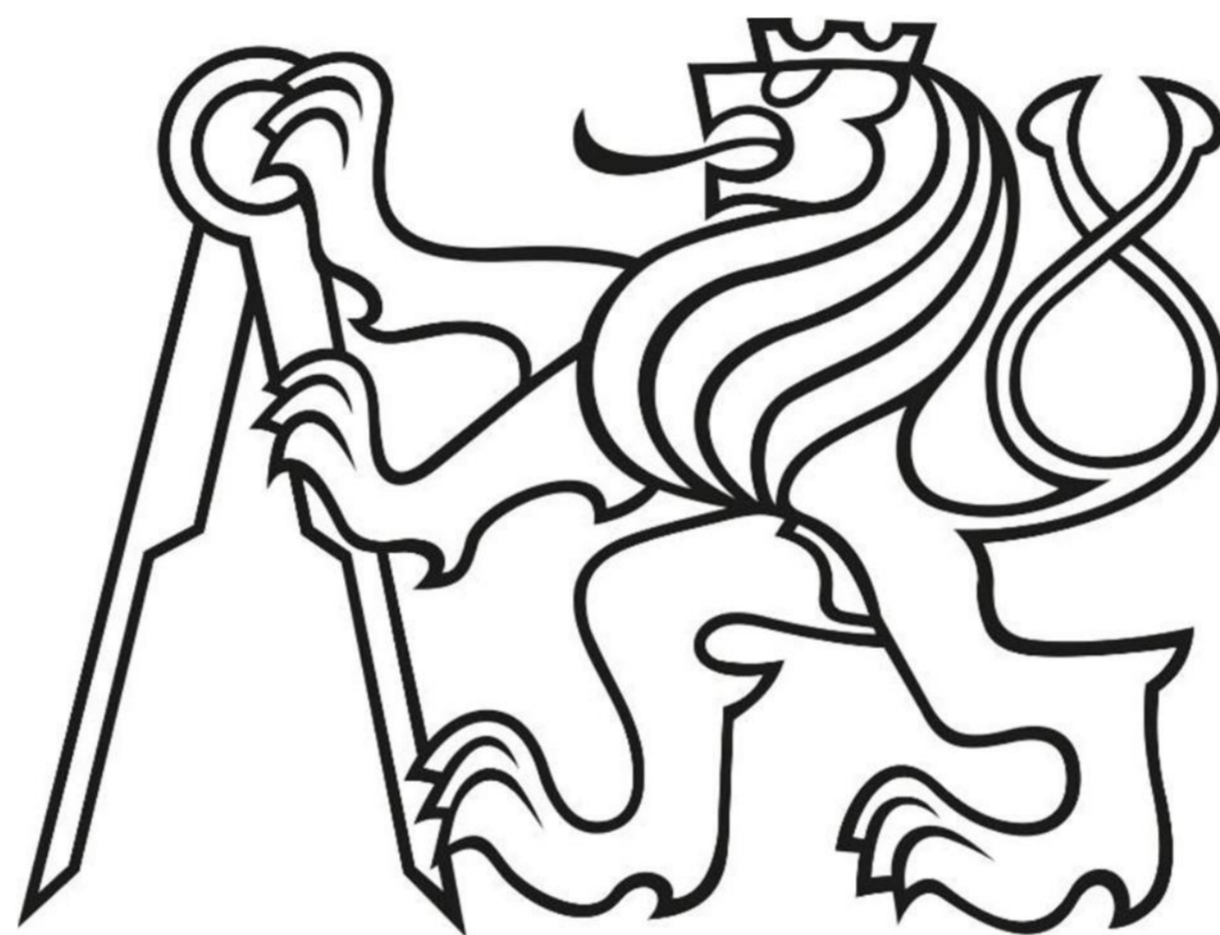
# Keywords

multifunctional house, building physics, thermal engineering, building acoustics, heat transfer coefficient, moisture diffusion, temperature factor, drawing documentation

# Obsah

- A. PRŮVODNÍ ZPRÁVA (NEOBSAZENO)
- B. SOUHRNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA
- C. SITUACE STAVBY
- D. DOKUMENTACE OBJEKTU A TECHNICKÝCH A TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ
  - D.1. DOKUMENTACE STAVEBNÍHO OBJEKTU
    - D.1.1. Architektonicko-stavební řešení
      - D.1.1.a TECHNICKÁ ZPRÁVA – tepelná ochrana budov
      - D.1.1.b TECHNICKÁ ZPRÁVA – stavební akustika
  
    - 100 PŮDORYSY
      - 101\_Půdorys 1PP
      - 102\_Půdorys 1NP
      - 103\_Půdorys 2NP
      - 104\_Půdorys 3NP
      - 105\_Půdorys Střecha
    - 200 ŘEZY
      - 201\_ŘEZ 1
      - 202\_ŘEZ 2
    - 300 POHLEDY
      - 301\_Jihozápadní pohled
      - 302\_Jihovýchodní a severozápadní pohled
      - 304\_Severovýchodní pohled
    - 400 DETAILY
      - 401\_Detail Atiky a balkónových dveří
      - 403\_Detail Zábradlí
      - 404\_Setail Soklu
    - 500 SKLADBY
      - 501\_Výkaz svislých skladeb
      - 502\_Výkaz vodorovných skladeb
    - 600 3D MODEL
      - 601\_3D Pohledy
  - D.1.2. Stavebně konstrukční řešení
    - D.1.2.a TECHNICKÁ ZPRÁVA-statická část

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



**TECHNICKÁ ZPRÁVA**

**SOUHRNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA**

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**  
**2023**

Vypracoval: Jakub Rudolf

Část: B

# 1 Obsah

2	Identifikační údaje.....	3
2.1	Údaje o stavbě.....	3
2.2	Obecný popis stavby.....	3
3	Zásady architektonického, funkčního a výtvarného řešení, včetně přístupu a užívání objektu osobami s omezenou schopností pohybu a orientace.....	3
4	Kapacita, obestavěný prostor, zastavěné plochy, orientace, osvětlení a oslunění.....	4
5	Technické a konstrukční řešení objektu.....	4
5.1	Příprava území, zemní práce .....	4
5.2	Základy .....	4
5.3	Hydroizolace spodní stavby, protiradonová opatření.....	5
5.4	Svislé nosné konstrukce Konstrukční řešení.....	5
5.5	Vodorovné nosní konstrukce.....	5
5.6	Schodiště.....	5
5.7	Výtahová šachta .....	6
5.8	Příčky a akustické stěny .....	6
5.9	Instalační šachty, předstěny a podhledy.....	6
5.10	Střechy, terasy a balkony.....	6
5.11	Tepelná izolace.....	7
5.12	Úpravy povrchů-vnitřní.....	8
5.13	Úprava povrchů-vnější.....	8
5.14	Dilatace.....	8
5.15	Výplňové konstrukce .....	8
5.16	Klempířské výrobky .....	8
5.17	Akustika .....	8
6	Tepelné technické vlastnosti konstrukcí a výplní otvorů .....	9
7	Vliv objektu a jeho užívání na životní prostředí a řešení přídavných negativních vlivů.....	9
8	Dopravní řešení.....	9
9	Ochrana objektu před škodlivými vlivy vnějšího prostředí.....	9
10	Dodržení obecných požadavků na výstavbu.....	9
11	Normy a vyhlášky .....	9
11.1	Klimatická data.....	9
11.2	Vyhlášky.....	9
11.3	Normy .....	10



## 2 Identifikační údaje

### 2.1 Údaje o stavbě

- a) Název: Rezidence Malý Mlýn
- b) Místo stavby: pozemek KN parcela č. 1137/8, 1137/1, 1137/9
- c) Předmět PD: novostavba polyfunkčního domu  
stavba trvalá  
účel užívání – polyfunkční budova

### 2.2 Obecný popis stavby

Jedná se o polyfunkční dům nepravidelného obdélníkového půdorysu s plochou střechou se třemi nadzemními podlažími a jedním podzemním podlažím. Celkové půdorysné rozměry nosné konstrukce jsou 11,6 x 27,9 m. Konstrukční výška 1.NP je 3,04 m. V 1.PP se nachází technické zázemí objektu, skladovací kóje, jedna bytová jednotka a parkovací stání, v 1. NP je 5 bytových jednotek a 2 komerční prostory. Ve 2. NP je 5 bytových jednotek a ve 3. NP jsou 4 bytové jednotky.

## 3 Zásady architektonického, funkčního a výtvarného řešení, včetně přístupu a užívání objektu osobami s omezenou schopností pohybu a orientace

Objekt je z části podsklepený, se třemi nadzemními podlažími. 1. PP slouží jako technické zázemí bytového domu, dále jsou zde sklepní kóje, jedna bytová jednotka a v nepodsklepené části jsou venkovní parkovací stání. V 1.NP se nacházejí 25 komerční prostory (každý z nich má vlastní vstup z ulice), dále se tu nachází 5 bytových jednotek (jedna z nich má vstup z vnitřní chodby/schodišťového prostoru a zbylé 4 byty mají vstup ze společné lodžie). V 2.NP je 5 bytových jednotek (2 z nich mají vstup z vnitřní chodby/schodišťového prostoru a zbylé 3 byty mají vstup ze společné lodžie). Ve 3.NP jsou 4 bytové jednotky (2 z nich mají vstup z vnitřní chodby/schodišťového prostoru a zbylé 2 byty mají vstup ze společné lodžie).

Hlavní vstup do objektu je umístěn na severozápadní straně objektu. Vstup do objektu je řešen jako bezbariérový. Ke vstupu do objektu vede od komunikace zpevněný chodník. Pod objektem se nacházejí prostor pro parkovací stání. Z tohoto prostoru vede do objektu vstup. Převýšení mezi vstupem a parkovacím prostorem je řešeno pomocí rampy, která odpovídá požadavku na bezbariérové užívání objektu. Vjezd do objektu se nachází na severovýchodní straně objektu a je v úrovni 1.PP. V objektu je dále umístěn výtah, který řeší bezbariérové užívání napříč všemi podlažími.

Fasáda je jednotná. Fasáda je z omítky BAUMIT Silikontop. Balkony jsou vybaveny ocelovými zábradlími. Zábradlí je řešeno jako trubkové.

## 4 Kapacita, obestavěný prostor, zastavěné plochy, orientace, osvětlení a oslunění

Zastavěná plocha BD:	275 m <sup>2</sup>
Obestavený prostor:	4042,5m <sup>3</sup>
Počet funkčních jednotek:	9 bytů a 2 komerční prostory
Počet funkčních jednotek v 1.PP:	1 byt
Počet funkčních jednotek v 1.NP:	5 bytů a 2 komerční prostory
Počet funkčních jednotek v 2.NP:	5 bytů
Počet funkčních jednotek v 3.NP:	4 byty

### Orientace, osvětlení a oslunění:

Orientace budovy je patrná ze situace. Všechny byty jsou orientovány zejména na jihozápad. Na posouzení osvětlení a oslunění bude provedeno posouzení specializovaným posudkem (neobsazeno).

## 5 Technické a konstrukční řešení objektu

### 5.1 Příprava území, zemní práce

V první fázi dojde k vytyčení stavby geodetem dle projektové dokumentace a zbudování jednotlivých laviček v dostatečném odstupu od budoucího objektu. Následně dojde ke stržení horní humusové vrstvy a uložení na mezideponii. Poté budou po obvodu objektu zabírány ocelové profily, které budou tvořit pažení budoucí stavební jámy. Návrh pažení bude proveden v prováděcí dokumentaci.

V rámci bakalářské práce je uvažováno následující složení půdy:

0-3 m	ulehlý hlinitý štěrk
3-8 m	jemný štěrkovitý jíl
> 8 m	navětralý pískovec

Do 8 m pod úroveň terénu nebyla zjištěna hladina podzemní vody. Tudíž odvodnění ani jiná opatření spojená s hladinou podzemní vody nejsou nutná.

Hloubení jámy bude provedeno těžkou mechanizací. Část zeminy bude ponechána na deponii pro finální úpravy terénu a zasypání stavební jámy. Hloubení rýh proběhne taktéž těžkou mechanizací, hned po vyhloubení jámy.

### 5.2 Základy

Spodní stavbu lze rozdělit na části. Po obvodě objektu jsou navrženy železobetonové základové pasy šířky B= 1000 mm a výšky H= 1000 mm, které nesou ŽB suterénní stěnu tloušťky 200 mm. Uvnitř dispozice se nachází vnitřní nosné stěny tloušťky 300 mm, pod které jsou navrženy také železobetonové základové pasy o šířce B= 1000 mm a výšce H= 1000 mm, a dále vnitřní nosné sloupy rozměru 300x500mm. Pod tyto sloupy jsou navrženy železobetonové patky B x H x L – 1300x700x1300mm. Veškeré základové konstrukce budou zhotoveny z betonu C25/30

### **5.3 Hydroizolace spodní stavby, protiradonová opatření**

Hydroizolace je v provedení: asfaltový pás GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL a ELASTEK 40 SPECIAL MINERAL. Při svařování hydroizolačních pásů nutno kvalitně provařit styky. Postup práce provádět dle předpisů výrobce.

Na soklu je navržený shodný hydroizolační pás, který je vytažen minimálně 300 mm nad budoucí upravený terén. Napojení na vodorovnou hydroizolaci je provedeno pomocí zpětného spoje. Hydroizolace je chráněna před poškozením tepelnou izolací z ISOVER SOKL 3000 EPS.

Stavba se nachází v oblasti s nízkým radonovým indexem. Provedení izolace z asfaltových modifikovaných SBS pásů pás GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL a ELASTEK 40 SPECIAL MINERAL splňuje požadavky na dostatečnou ochranu proti radonu.

### **5.4 Svislé nosné konstrukce Konstruktivní řešení**

ŽB nosné stěny v 1.PP jsou monolitické tloušťky 300 mm. Uvnitř dispozice 1.PP jsou navrženy ŽB sloupy čtvercového průřezu 300x350 mm. Zděné nosné stěny 1.NP-3.NP budou mít tloušťku 300 mm. Obvodové nosné zděné konstrukce jsou ze zdiva POROTHERM 30 Profi. Vnitřní nosné zdivo slouží zároveň jako akustické mezi bytové stěny, proto je zde navrženo zdivo POROTHERM 30 AKU.

### **5.5 Vodorovné nosní konstrukce**

Všechny stropní konstrukce jsou monolitické železobetonové. V 1.PP je navržena obousměrně pnutá lokálně podepřená deska tloušťky 290 mm, která je v místě největšího rozponu (8250 mm) doplněna monolitickými ŽB průvlaky průřezu 690 x 200 mm podpírajícími obvodové zdivo. Zároveň je v suterénu navržena jednostranně pnutá deska tloušťky 290 mm, která je vetknutá do suterénních ŽB stěn a uprostřed podepřena zděnou stěnou.

V 1.NP je navržena monolitická ŽB deska tloušťky 290 mm, která je v místě největšího rozponu (8250 mm) doplněna monolitickými ŽB stěnovými průvlaky tloušťky 200 mm podpírajícími těžké akustické příčky a obvodové zdivo.

V 2.NP – 3.NP je navržena monolitická ŽB deska tloušťky 290 mm, která je uložena na nosné zděné stěny.

### **5.6 Schodiště**

Hlavní schodiště budovy je monolitické železobetonové deskové dvouramenné. Jednotlivé desky jsou řešeny jako jednosměrně pnuté. Tloušťky podest a mezipodest budou shodné s tloušťkou stropních desek nadzemních podlaží (290 mm), tloušťka desky schodišťového ramene byla stanovena z detailu napojení na podestu jako 160 mm. Schodišťové stupně budou betonovány současně s deskou, jejich výška bude 168,8 mm a šířka 260 mm.

Schodišťová ramena budou monoliticky spojena s mezipodestou a oddílována od podesty systémem SCHÖCK Tronsole (viz D.1.1.b Technická zpráva – stavební akustika).

## 5.7 Výtahová šachta

V objektu je v prostoru mezi schodiště a chodbou navrhnutá výtahová šachta z monolitického železobetonu shodných vlastností jako ostatní nosné železobetonové konstrukce. Vnitřní rozměr šachty je 1800 x 1690 mm. Do šachty je nainstalován výtah od firmy Otis s únosností 500kg pro maximální počet šesti osob. Výtahová šachta částečně vystupuje nad úroveň střešního pláště a v suterénu je zřízena prohlubeň pro výtah.

## 5.8 Příčky a akustické stěny

V rámci bytových jednotek plní funkci dělících konstrukcí příčkové zdivo ze zdících nenosných tvárnic Porotherm 11,5 Profi Dryfix tloušťky 115 mm na zdící PUR pěnu.

Mezibytové nosné stěny jsou řešeny zdivem Porotherm 30 AKU tloušťky 300 mm, SDK mezibytová příčka tloušťky 150 mm a ŽB stěna tloušťky 200 mm, které splňují akustické požadavky na mezibytové stěny (viz D.1.1.b Technická zpráva – stavební akustika).

## 5.9 Instalační šachty, předstěny a podhledy

Pro svislé vedení instalací jsou realizovány instalační šachty z nenosných tvárnic Porotherm 11,5 Profi Dryfix. Pro možnost vedení těchto instalací jsou ve stropních konstrukcích prostupy různé velikosti (viz. výkres tvaru stropní konstrukce-neobsazeno). Pro možnost čištění kanalizačního odpadního potrubí a odečtu vodoměru na vodovodních stoupacích potrubích jsou instalační šachty vybaveny revizními dvířky ve výšce 1000 mm nad podlahou.

Pro vodorovné vedení instalací jsou využity instalační sádrokartonové předstěny tloušťky 100 mm. Opláštění je provedeno z desek vhodných do vlhkého prostředí (koupelny). Instalace vedené v kuchyních jsou vedené volně za kuchyňskou linkou.

## 5.10 Střechy, terasy a balkony

Střecha je řešena jako jednoplášťová nepochozí.

ŽB deska je opatřena nátěrem DEKPRIMER.

Hydroizolaci tvoří asfaltový SBS pás. Jedná se o asfaltový pás GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL tl. 4 mm. Je nataven celoplošně k podkladu.

Vrstva spádová je spádových klínů EPS 100, které mají pevnost v tlaku při 10 % deformaci 100 kPa Deklarovaná hodnota součinitele tepelné vodivosti 0,037 W/mK. Vrstva je připevněna polyuretanovým lepidlem INSTA-STIK STD.

Vrstva izolační je z EPS 100, které mají pevnost v tlaku při 10 % deformaci 100 kPa Deklarovaná hodnota součinitele tepelné vodivosti 0,037 W/mK. Vrstva je připevněna polyuretanovým lepidlem INSTA-STIK STD.

Hydroizolaci tvoří asfaltové pásy. Pásy budou kladeny ve dvou vrstvách z podkladní a vrchní. Pásy budou kladeny s přesahem dle technických listů. Podkladní pásem je asfaltový pás GLASTEK 30 STICKER ULTRA tl. 3 mm. Je nataven celoplošně k podkladu. Vrchní hydroizolační vrstva je tvořena asfaltovým pásem ELASTEK 50 SPECIAL DEKOR tl. 5 mm.

Stavební část

Odvodnění ploché střechy je provedeno pomocí dvou střešních vpustí od firmy TOPWET. Spád střešních rovin je jednotný – 3%.

Lemování střech – oplechování a lemování atik budou klempířské. Šachty vystupující nad střešní rovinu budou z železobetonu.

Ve všech podlažích nad přízemím jsou realizovány předsazené balkony. Pro eliminaci tepelného mostu jsou železobetonové monolitické desky tl. 290 mm napojeny na ISO nosníky. Odvod dešťových vod je zajištěn ve sklonu dlažby minimálně 2 % a dále podélnou drážkou na spodním líci balkonové desky, aby nedocházelo k povrchovému zatékání a na této drážce voda odkapávala.

Skladba teras:

ŽB deska je opatřena nátěrem DEKPRIMER.

Hydroizolaci tvoří asfaltový SBS pás. Jedná se o asfaltový pás GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL tl. 4 mm. Je nataven celoplošně k podkladu.

Vrstva spádová je spádových klínů EPS 100, které mají pevnost v tlaku při 10 % deformaci 100 kPa Deklarovaná hodnota součinitele tepelné vodivosti 0,037 W/mK. Vrstva je připevněna polyuretanovým lepidlem INSTA-STIK STD.

Vrstva izolační je z EPS 100, které mají pevnost v tlaku při 10 % deformaci 100 kPa Deklarovaná hodnota součinitele tepelné vodivosti 0,037 W/mK. Vrstva je připevněna polyuretanovým lepidlem INSTA-STIK STD.

Hydroizolaci tvoří asfaltové pásy. Pásy budou kladeny ve dvou vrstvách z podkladní a vrchní. Pásy budou kladeny s přesahem dle technických listů. Podkladní pásem je asfaltový pás GLASTEK 30 STICKER ULTRA tl. 3 mm. Je nataven celoplošně k podkladu. Vrchní hydroizolační vrstva je tvořena asfaltovým pásem ELASTEK 50 SPECIAL DEKOR tl. 5 mm.

Nášlapná vrstva je betonové dlažby BEST. Dlažba je uložena na plastový terč pod který se dávají přířezy SBS izolace ELASTEK 50 SPECIAL DEKOR tloušťky 50mm

## 5.11 Tepelná izolace

Na obvodové svislé konstrukce 1.PP až 3.NP je použito zateplení kontaktní tepelnou izolací ISOVER EPS 70F tl. 220 mm. Pro eliminaci tepelných mostů u okenních a dveřních otvorů jsou izolační desky kladeny na přesah 50 mm přes pevný rám na vnějším líci zdiva. Kontaktní zateplení je kotveno truhlářskými hmoždinkami s trnem a s EPS zátkou. Soklová část objektu je řešena izolací ISOVER SOKL 3000 EPS tl. 190 mm. Sokl budovy je 300 mm nad úrovní terénu okolního pozemku.

## 5.12 Úpravy povrchů-vnitřní

Vnitřní povrchy svislých konstrukcí jsou ze vápenocementových omítek BAUMIT DUODUR tl. 15 mm se silikátovým interiérovým nátěrem. Omítky budou provedeny na celou výšku konstrukce. U stropní konstrukce provést dilatace pružným tmelem. Sádkartonové předstěny a stropy jsou vytmeleny. Spoje jednotlivých desek budou vyztuženy, přebroušeny a následně opatřeny vnitřní malbou. V některých místnostech dle výkresové dokumentace jsou použity obklady stěn (koupelny, kuchyňské linky). Přesné specifikace obkladů budou provedeny v podrobné projektové dokumentaci či po konzultaci s investory.

Nášlapné vrstvy podlah se liší podle druhu využití místnosti. Použitý druh nášlapné vrstvy do jednotlivých místnosti viz. Tabulka místností na výkresu podlaží. Po obvodu místností jsou provedeny obvodové krycí lišty nebo keramický soklík u keramických dlažeb.

## 5.13 Úprava povrchů-vnější

Povrch svislých konstrukcí je proveden z tenkovrstvé venkovní silikonové omítky Baumit na podkladní stěrkovou vrstvu celoplošně vyztuženou skelnou tkaninou. Fasáda je v bílém provedení. Povrchová úprava soklu je z tenkovrstvé omítky Baumit na podkladní stěrkovou vrstvu celoplošně vyztuženou skelnou tkaninou.

## 5.14 Dilatace

Dilatace v rámci objektu jsou řešeny u podlah, atiky, příček, schodiště a výtahové šachty. Dilatace podlahy provádět po obvodu každé místnosti, včetně otvoru, kde budou dilatovány. Dilatace příček provádět v úrovni napojení na okolní konstrukce. U podlah bude zajištěna dilatace pomocí asfaltového pásu umístěného na stropní konstrukci. U stropu bude příčka snížena o min. 2 cm a tato mezera vyplněna PUR pěnou. Dilataci schodiště od okolních stěn zajistíme pomocí spárových lišt, které zabraňují přenášení akustika do okolních stěn. Výtahové šachta je po celé výšce oddilatována od okolních stropních konstrukcí.

## 5.15 Výplňové konstrukce

Jedná se o plastové okno s hranatým pětikomorovým systémem a izolačním trojsklem označené GALEAL S 9000. Plastová okna z profilového systému S 9000 o stavební hloubce 76 mm ( $U_f = 0,72 \text{ W.m}^{-2}\text{K}^{-1}$ ) s izolačními trojskly 4-16-4-16-4. Meziprostor mezi tabulemi skla vyplňuje vzácný plyn argon.

Standardně využívaný systém středového těsnění s celkem 3 těsněními ve funkční spáře mezi rámem a křídlem (dvoustupňový těsnicí systém) zabezpečuje vysokou odolnost oken proti zatékání. Prémiové celoobvodové kování Siegenia Titan AF zajišťuje optimální těsnost spáry mezi křídlem a rámem.

## 5.16 Klempířské výrobky

Klempířské výrobky (oplechování atiky, balkonů, venkovní parapety) budou provedeny z pozinkovaného plech

## 5.17 Akustika

Objekt je navržen v souladu s ČSN 73 0532 Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních konstrukcí a výrobků – Požadavky. Podrobněji viz D.1.1.b Technická zpráva – stavební akustika

## **6 Tepelné technické vlastnosti konstrukcí a výplní otvorů**

Všechny stavební konstrukce jsou navrženy, aby splnily tepelně technické požadavky dané normou ČSN 73 0540-2.

Podrobnější informace viz D.1.1.a Technická zpráva – tepelná ochrana budov

## **7 Vliv objektu a jeho užívání na životní prostředí a řešení přídatných negativních vlivů**

Řešený objekt nemá negativní vliv na stávající okolí a životní prostředí v okolí.

## **8 Dopravní řešení**

Objekt je napojen na přilehlou komunikaci ulice Karlická na Severozápadní straně pozemku. Napojení je provedeno pomocí asfaltové cesty.

## **9 Ochrana objektu před škodlivými vlivy vnějšího prostředí**

Objekt se nachází na pozemku s nízkým radonovým indexem, popis protiradonových opatření viz. kapitola 5.3

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

Objekt je v souladu se všemi vyhláškami o obecných požadavcích na výstavbu.

## **11 Normy a vyhlášky**

### **11.1 Klimatická data**

Mapa sněhových oblastí – příloha ČSN EN 1991-1-3 (normové zatížení sněhem)

Mapa větrových oblastí na území ČR – ČSN EN 1991-1-4 (normové zatížení větrem)

### **11.2 Vyhlášky**

Stavební zákon č. 183/2006 Sb. v platném znění (tj. ke dni zpracování této zprávy ve znění zákona č. 257/2013 Sb.)

Vyhláška Ministerstva pro místní rozvoj č. 268/2009 Sb., O technických požadavcích na stavby

Vyhláška Ministerstva pro místní rozvoj č. 398/2009 Sb. O obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb

Vyhláška Ministerstva pro místní rozvoj č. 499/2006 Sb, O dokumentaci staveb v platném znění (tj. ke dni zpracování této zprávy ve znění Vyhlášky č. 62/2013 Sb.)

## 11.3 Normy

ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí

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

ČSN EN 1992-1-1 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

ČSN EN 1996-1-1 Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce

ČSN EN 1997-1 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla

ČSN 74 6077 Okna a vnější dveře

ČSN 73 4301 Obytné budovy

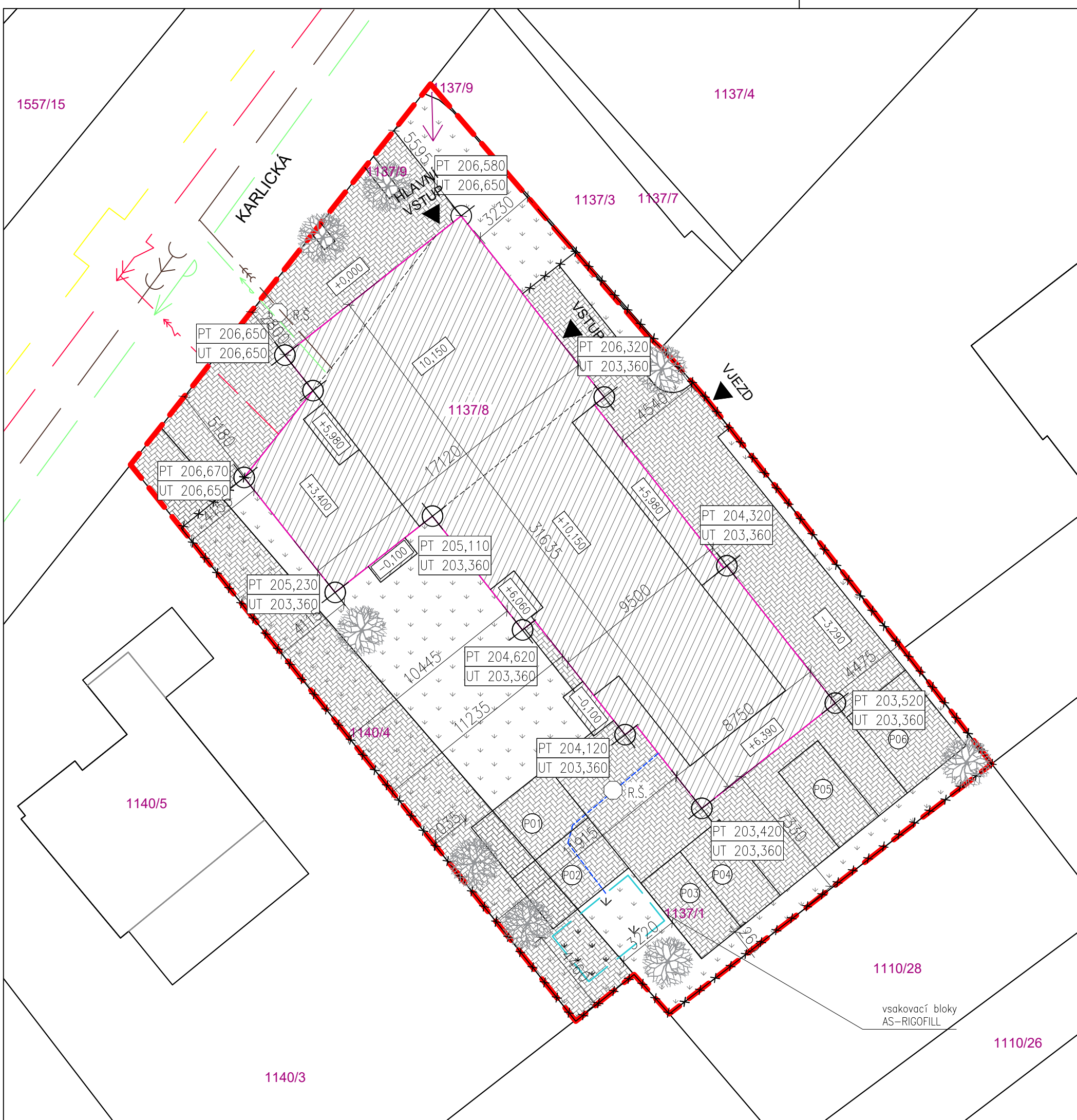
ČSN 73 4130 Schodiště a šikmé rampy – Základní požadavky

ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky

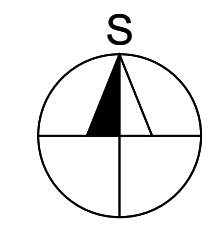
ČSN 73 0532 Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních konstrukcí a výrobků – Požadavky

ČSN 74 3305 Ochranná zábradlí



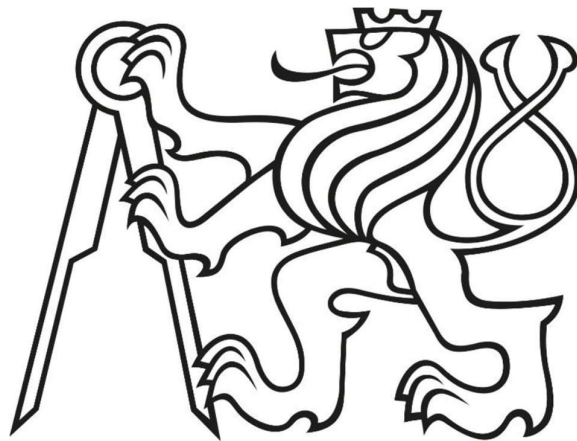


- LEGENDA**
- KANALIZACE JEDNOTKÁ --- >>> --- >>>
  - VODOVOD --- >>> --- >>>
  - ELEKTRO KABEL NN --- >>> --- >>>
  - DEŠŤOVÁ VODA --- >>> --- >>>
- STÁVAJÍCÍ OBJEKT
  - ZPEVNĚNÁ PLOCHA ZÁMKOVÁ DLAŽBA
  - TRÁVNÍK (ROSTLÝ TERÉN)
  - POZEMEK INVESTORA  
p.č. 1137/8, p.č. 1137/1, p.č. 1137/9
  - NOVĚ NAVRŽENÉ VEGETAČNÍ ÚPRAVY-  
VÝSADBA VZROSTLÝCH STROMŮ
  - VSTUP DO OBJEKTU/VJEZD
  - PODZEMNÍ BETONOVÁ RETENČNÍ NÁDRŽ (30 m<sup>3</sup>)  
NA DEŠŤOVOU VODU S ŘÍZENÝM ODTOKEM 0,9 l/s
  - SVAŘOVANÉ OCELOVÉ PLETIVO, v. 1,5 m
  - PARKOVACÍ STÁNÍ



		<b>ČVUT</b> ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE	
		VYPRACOVAL JAKUB RUDOLF	
VYUČUJÍCÍ ING. JIŘÍ NOVÁČEK, Ph.D.		AKCE REZIDENCE MALÝ MLÝN SITUACE	
OBOR	C	FORMÁT	A3
MĚŘITKO	1:200	DATUM	06/05/2023
STUPEŇ	C	Č. VÝKRESU	C.1

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



**TECHNICKÁ ZPRÁVA**

**TEPELNÁ OCHRANA BUDOV**

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**  
**2023**

**Vypracoval: Jakub Rudolf**

**Část: D1.1.a**

# Obsah

1	Úvod.....	4
2	Základní údaje o projektu.....	4
2.1	Obecný popis stavby.....	4
3	Teorie.....	5
3.1	Součinitel prostupu tepla.....	5
3.2	Šíření vlhkosti konstrukcí.....	6
3.3	Teplotní faktor.....	6
5	Posouzení skladeb.....	7
5.1	S1: OBVODOVÁ STĚNA – ZDIVO.....	7
5.2	S2: OBVODOVÁ STĚNA – ŽB.....	8
5.3	S3, S4: SOKL.....	9
5.4	S5: ŽB STĚNA SKLEP-VYTÁPĚNÝ PROSTOR.....	10
5.5	S6: AKU STĚNA SKLEP-VYTÁPĚNÝ PROSTOR.....	11
5.6	S11: CHODBA-KOUPELNA.....	12
5.7	S12: BYT – CHOBA ŽB.....	13
5.8	S13: BYT-CHODBA ZDIVO.....	14
5.9	S15: PŘÍČKA SKLEP-TEMPEROVANÝ PROSTOR.....	15
5.10	S17: COPILIT.....	16
5.11	STR1, STR2: STŘECHA.....	17
5.12	P1,P2,P3: ZEMINA-VYTÁPĚNÝ PROSTOR.....	18
5.13	P5,P6,P7: SUTERÉNNÍ STROP – VYTÁPĚNÝ PROSTOR.....	19
5.14	P11,P12,P13: EXTERIÉR - VYTÁPĚNÝ PROSTOR.....	20
5.15	P14: VENKOVNÍ PROSTOR - CHODBA.....	21
6	Posouzení detailů.....	22
6.1	Detail Soklu.....	23
6.1.1	Stavební detail.....	23
6.1.2	Zlehčené schéma detailu.....	23
6.1.3	Výstup z programu AREA 2017 EDU.....	24
6.1.4	Posudek.....	24
6.2	Detail Zábradlí.....	25
6.2.1	Stavební detail.....	25
6.2.2	Zlehčené schéma detailu.....	25
6.2.3	Posouzení detailu.....	26
6.2.4	Posudek.....	26
6.3	Detail Balkónových dveří.....	27

## Tepelná ochrana budov

6.3.1	Stavební detail.....	27
6.3.2	Zlehčené schéma detailu.....	27
6.3.3	Posouzení detailu.....	28
6.3.4	Posudek.....	28
6.4	Detail Atiky.....	29
6.4.1	Stavební detail.....	29
6.4.2	Zlehčené schéma detailu.....	29
6.4.3	Posouzení detailu.....	30
6.4.4	Posudek.....	30
7	Hodnocení budovy z hlediska průměrného součinitele prostupu tepla.....	31
7.1	Výpočet průměrného součinitele prostupu tepla.....	32
8	Seznam obrázků.....	36
9	Seznam tabulek.....	36
10	Normy.....	37

# 1 Úvod

V dnešní době, kdy se zvyšuje povědomí o environmentálních výzvách a potřebě energetické účinnosti, je tepelná ochrana budov nezbytným aspektem v jejich návrhu, výstavbě a údržbě. Efektivní tepelná ochrana hraje klíčovou roli při minimalizaci tepelných ztrát v budovách a zajišťuje tak komfortní vnitřní prostředí pro jejich obyvatele. V této části budou posouzené jednotlivé skladby na součinitel prostupu tepla, šíření vlhkosti konstrukcí a teplotní faktor. Dále budou analyzovány 4 detaily, které jsou posouzeny v programu Area 2017 EDU. Na závěr bude posouzena průměrná hodnota součinitele prostupu tepla budovy. Budova je posuzována jako pasivní

## 2 Základní údaje o projektu

### 2.1 Obecný popis stavby

Jedná se o polyfunkční dům nepravidelného obdélníkového půdorysu s plochou střechou se třemi nadzemními podlažími a jedním podzemním podlažím. Celkové půdorysné rozměry nosné konstrukce jsou 11,6 x 27,9 m. Konstrukční výška 1.NP je 3,04 m. V 1.PP se nachází technické zázemí objektu, skladovací kóje, jedna bytová jednotka a parkovací stání, v 1. NP je 5 bytových jednotek a 2 komerční prostory. Ve 2. NP je 5 bytových jednotek a ve 3. NP jsou 4 bytové jednotky

## 3 Teorie

### 3.1 Součinitel prostupu tepla

Celková výměna v ustáleném stavu mezi dvěma prostředími vzájemně oddělenými stavební konstrukcí o tepelném odporu  $R$  s přilehlými mezními vzduchovými vrstvami, zahrnuje vliv všech tepelných mostů včetně vlivu prostupujících hmoždinek a kotev, které jsou součástí konstrukce, je definováno vztahem: [ČSN 73 0540-1]

$$U = \frac{1}{R_{si} + R + R_{se}}$$

kde  $U$  je součinitel prostupu tepla [ $W/m^2K$ ]

$R_{si}$  je odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce [ $m^2K/W$ ]

$R_{se}$  je odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce [ $m^2K/W$ ]

$R$  je tepelný odpor konstrukce [ $m^2K/W$ ]

$$R = \frac{d}{\lambda}$$

kde  $d$  je tloušťka vrstvy; tloušťka vrstvy v konstrukci [m]

$\lambda$  je součinitel tepelné vodivosti [ $W/mK$ ]

Požadavky na součinitel prostupu tepla jsou uvedeny v normě ČSN 73 0540-2 viz. Tabulka 3.

Popis konstrukce	Součinitel prostupu tepla [ $W/m^2K$ ]
	Doporučené hodnoty pro pasivní budovy $U_{pas,20}$
Stěna vnější	0,18 až 0,12
Strop s podlahou nad venkovním prostorem	0,15 až 0,10
Podlaha a stěna vytápěného prostoru přilehlá k zemině	0,22 až 0,15
Strop a stěna vnitřní z vytápěného k nevytápěnému prostoru	0,30 až 0,20
Strop a stěna vnitřní z vytápěného k temperovanému prostoru	0,38 až 0,25
Strop a stěna temperovaného prostoru k venkovnímu prostředí	0,38 až 0,25
Výplň otvoru vedoucí z temperovaného prostoru do venkovního prostředí	1,7

### 3.2 Šíření vlhkosti konstrukcí

Norma ČSN 73 0540-2 udává následující podmínky:

- Zkondenzována vodní pára uvnitř konstrukce  $M_c$  nesmí ohrozit funkci konstrukce
- Roční množství zkondenzované vodní páry uvnitř konstrukce  $M_c$  musí být nižší než roční množství vypařitelné vodní páry uvnitř konstrukce  $M_{ev}$ .
- Roční množství zkondenzované vodní páry v jednoplášťové střeše, konstrukci se zabudovanými dřevěnými prvky, konstrukci s vnějším tepelně izolačním systémem nebo vnějším obkladem  $M_c$  musí být nižší než  $M_{c,N} = 0,1$  [kg/m<sup>2</sup>rok] nebo 3-6% z plošné hmotnosti materiálu, ve kterém kondenzát vzniká. Pro ostatní konstrukce  $M_c$  musí být nižší než  $M_{c,N} = 0,5$  [kg/m<sup>2</sup>rok] nebo 5-10% z plošné hmotnosti materiálu, ve kterém kondenzát vzniká.

kde  $M_c$  je množství vodní páry zkondenzované ve stavební konstrukci při normových podmínkách venkovního a vnitřního prostředí za jeden rok (podle ČSN 73 0540-3) [kg/m<sup>2</sup>rok]

$M_{ev}$  je množství vodní páry vypařené ze stavební konstrukci při normových podmínkách venkovního a vnitřního prostředí za jeden rok (podle ČSN 73 0540-3) [kg/m<sup>2</sup>rok]

### 3.3 Teplotní faktor

Norma ČSN 73 0540-2 udává následující podmínky:

Konstrukce a styky konstrukcí v prostorech s návrhovou relativní vlhkostí vzduchu  $\rho \leq 60$  % musí v zimním období za normových podmínek vykazovat v každém místě takovou vnitřní povrchovou teplotu, aby odpovídající teplotní faktor vnitřního povrchu  $f_{Rsi}$  splňoval podmínku:

$$f_{Rsi} \geq f_{Rsi,cr}$$

kde  $f_{Rsi,cr}$  je kritický teplotní faktor vnitřního prostředí [-]

$f_{Rsi}$  je teplotní faktor vnitřního prostředí [-]

$$f_{Rsi} = \frac{\theta_{si} - \theta_e}{\theta_{ai} - \theta_e}$$

kde  $\theta_{si}$  je vnitřní návrhová teplota [°C]

$\theta_e$  je teplota venkovního vzduchu [°C]

$\theta_{ai}$  je teplota vnitřního vzduchu [°C]

## 5 Posouzení skladeb

Skladby byly posouzeny v programu TEPLLO 2017 EDU

### 5.1 S1: OBVODOVÁ STĚNA – ZDIVO



Obrázek 1-S1 viz. 501\_Výkaz svislých konstrukcí

Posouzení v programu TEPLLO 2017 EDU viz. Příloha č.1

- Požadavek na součinitel prostupu tepla:

$$U_{\text{prov}} \leq U_{\text{pas},20}$$

$$0,124 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K}) \leq 0,18\text{-}0,12 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$

- Požadavek na šíření vlhkosti v konstrukci

$$M_c \leq M_{c,N}$$

$$0,0079\text{kg}/(\text{m}^2\text{rok}) \leq 0,1 \text{ kg}/(\text{m}^2\text{rok})$$

$$M_c \leq M_{\text{ev}}$$

$$0,0079\text{kg}/(\text{m}^2\text{rok}) \leq 1,4847\text{kg}/(\text{m}^2\text{rok})$$

- Požadavek na teplotní faktor

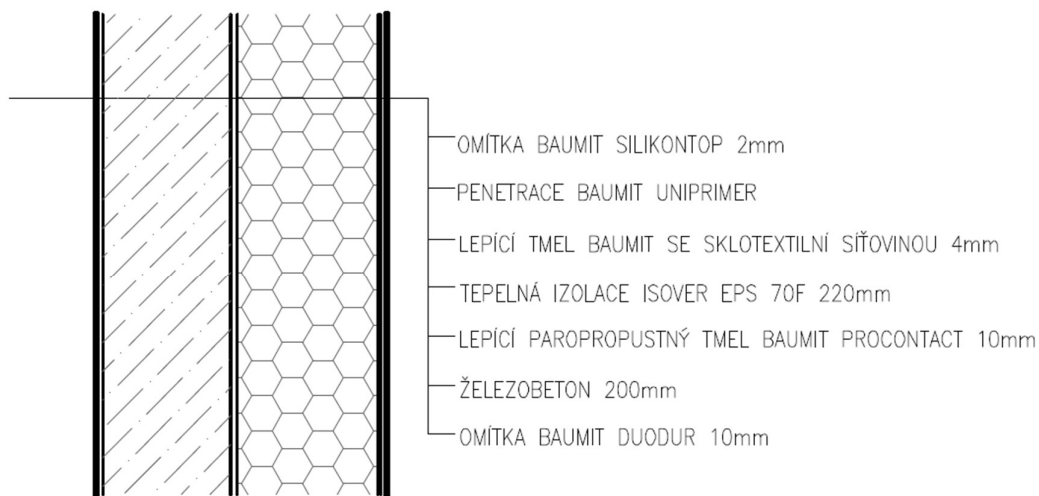
$$f_{\text{Rsi}} \geq f_{\text{Rsi,cr}}$$

$$0,969 \geq 0,444$$

Skladba splňuje požadavky normy ČSN 73 0540-2 na tepelnou ochranu budov



## 5.2 S2: OBVODOVÁ STĚNA – ŽB



Obrázek 2-S2 viz. 501\_Výkaz svislých konstrukcí

Posouzení v programu TEPLLO 2017 EDU viz. Příloha č.2

- Požadavek na součinitel prostupu tepla:

$$U_{\text{prov}} \leq U_{\text{pas},20}$$

$$0,168 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K}) \leq 0,18-0,12 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$

- Požadavek na šíření vlhkosti v konstrukci

$$M_c \leq M_{c,N}$$

$$0 \text{ kg}/(\text{m}^2\text{rok}) \leq 0,1 \text{ kg}/(\text{m}^2\text{rok})$$

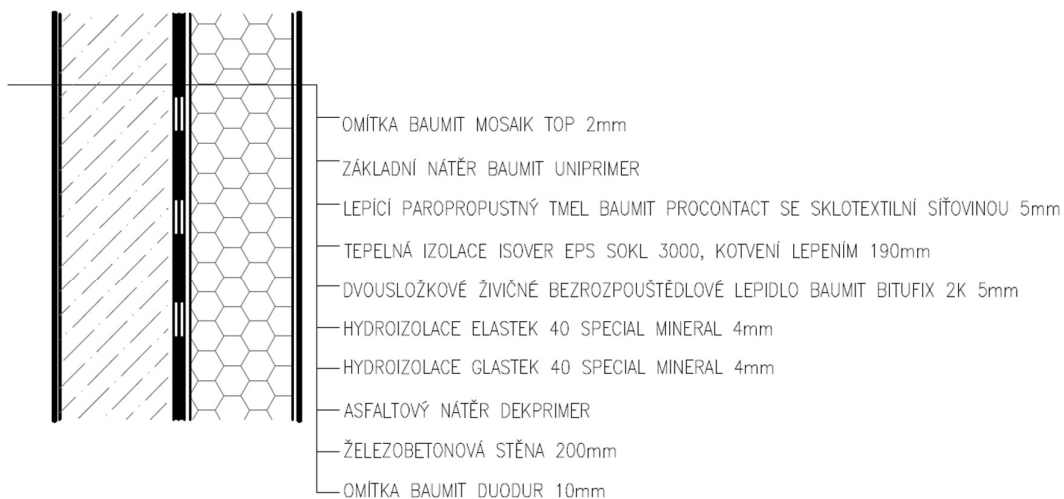
- Požadavek na teplotní faktor

$$f_{\text{Rsi}} \geq f_{\text{Rsi,cr}}$$

$$0,959 \geq 0,444$$

**Skladba splňuje požadavky normy ČSN 73 0540-2 na tepelnou ochranu budov**

### 5.3 S3, S4: SOKL



Obrázek 3-S3,S4 viz. 501\_Výkaz svislých konstrukcí

Posouzení v programu TEPLLO 2017 EDU viz. Příloha č.3

- Požadavek na součinitel prostupu tepla:

$$U_{\text{prov}} \leq U_{\text{pas},20}$$

$$0,173 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K}) \leq 0,18-0,12 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$

- Požadavek na šíření vlhkosti v konstrukci

$$M_c \leq M_{c,N}$$

$$0 \text{ kg}/(\text{m}^2\text{rok}) \leq 0,1 \text{ kg}/(\text{m}^2\text{rok})$$

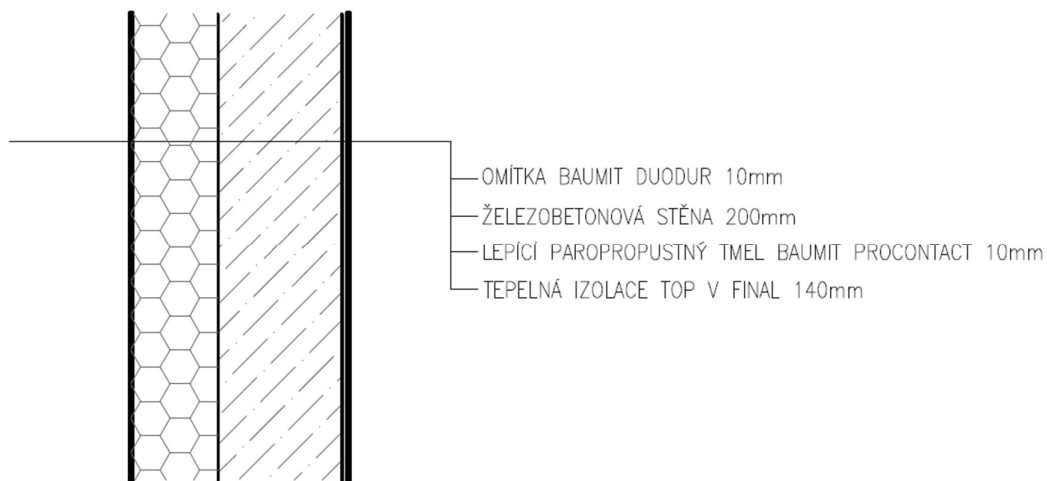
- Požadavek na teplotní faktor

$$f_{\text{Rsi}} \geq f_{\text{Rsi,cr}}$$

$$0,958 \geq 0,444$$

**Skladba splňuje požadavky normy ČSN 73 0540-2 na tepelnou ochranu budov**

## 5.4 S5: ŽB STĚNA SKLEP-VYTÁPĚNÝ PROSTOR



Obrázek 4-S5 viz. 501\_Výkaz svislých konstrukcí

Posouzení v programu TEPLLO 2017 EDU viz. Příloha č.4

- Požadavek na součinitel prostupu tepla:

$$U_{\text{prov}} \leq U_{\text{pas},20}$$

$$0,269 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K}) \leq 0,30-0,20 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$

- Požadavek na šíření vlhkosti v konstrukci

$$M_c \leq M_{c,N}$$

$$0 \text{ kg}/(\text{m}^2\text{rok}) \leq 0,1 \text{ kg}/(\text{m}^2\text{rok})$$

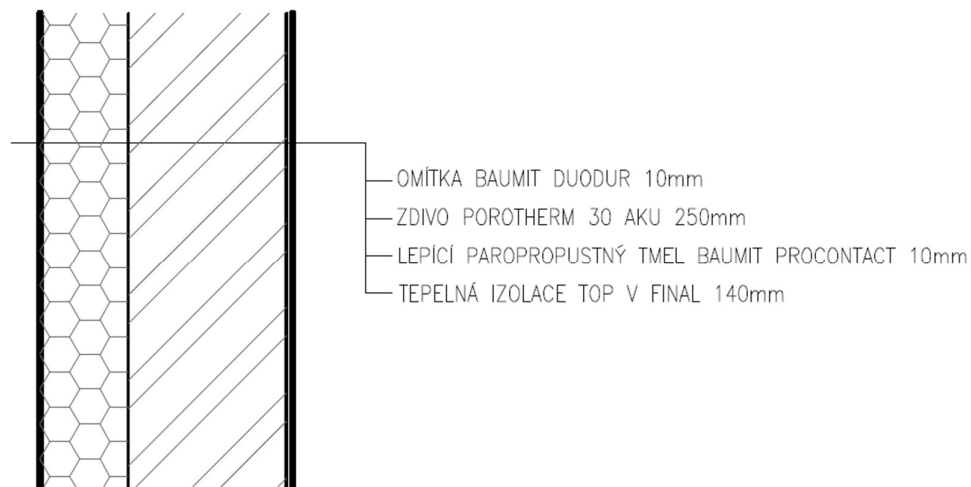
- Požadavek na teplotní faktor

$$f_{\text{Rsi}} \geq f_{\text{Rsi,cr}}$$

$$0,953 \geq 0,444$$

**Skladba splňuje požadavky normy ČSN 73 0540-2 na tepelnou ochranu budov**

## 5.5 S6: AKU STĚNA SKLEP-VYTÁPĚNÝ PROSTOR



Obrázek 5-S6 viz. 501\_Výkaz svislých konstrukcí

Posouzení v programu TEPLLO 2017 EDU viz. Příloha č.5

- Požadavek na součinitel prostupu tepla:

$$U_{\text{prov}} \leq U_{\text{pas},20}$$

$$0,231 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K}) \leq 0,30\text{-}0,20 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$

- Požadavek na šíření vlhkosti v konstrukci

$$M_c \leq M_{c,N}$$

$$0 \text{ kg}/(\text{m}^2\text{rok}) \leq 0,1 \text{ kg}/(\text{m}^2\text{rok})$$

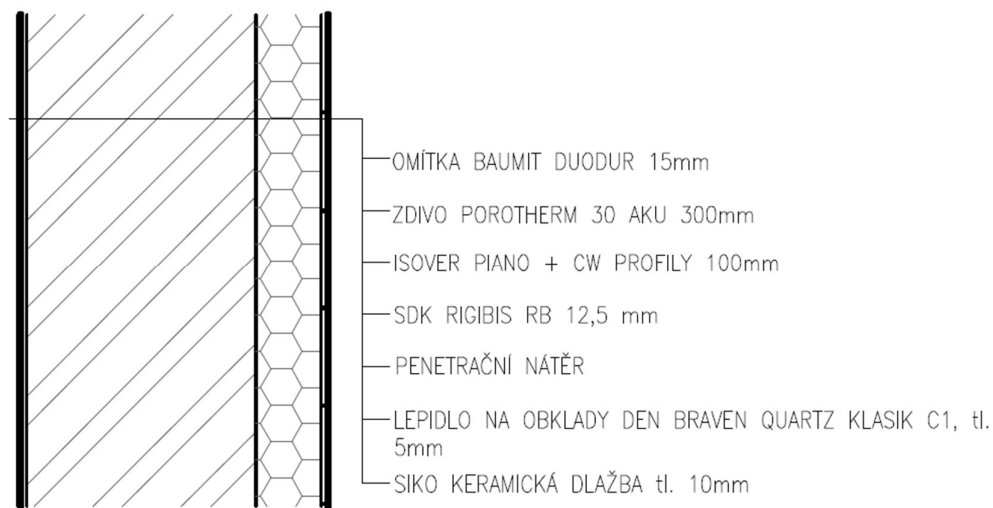
- Požadavek na teplotní faktor

$$f_{Rsi} \geq f_{Rsi,cr}$$

$$0,944 \geq 0,444$$

**Skladba splňuje požadavky normy ČSN 73 0540-2 na tepelnou ochranu budov**

## 5.6 S11: CHODBA-KOUPELNA



Obrázek 6-S11 viz. 501\_Výkaz svislých konstrukcí

Posouzení v programu TEPLLO 2017 EDU viz. Příloha č.6

- Požadavek na součinitel prostupu tepla:

$$U_{\text{prov}} \leq U_{\text{pas},20}$$

$$0,280 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K}) \leq 0,38-0,25 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$

- Požadavek na šíření vlhkosti v konstrukci

$$M_c \leq M_{c,N}$$

$$0 \text{ kg}/(\text{m}^2\text{rok}) \leq 0,1 \text{ kg}/(\text{m}^2\text{rok})$$

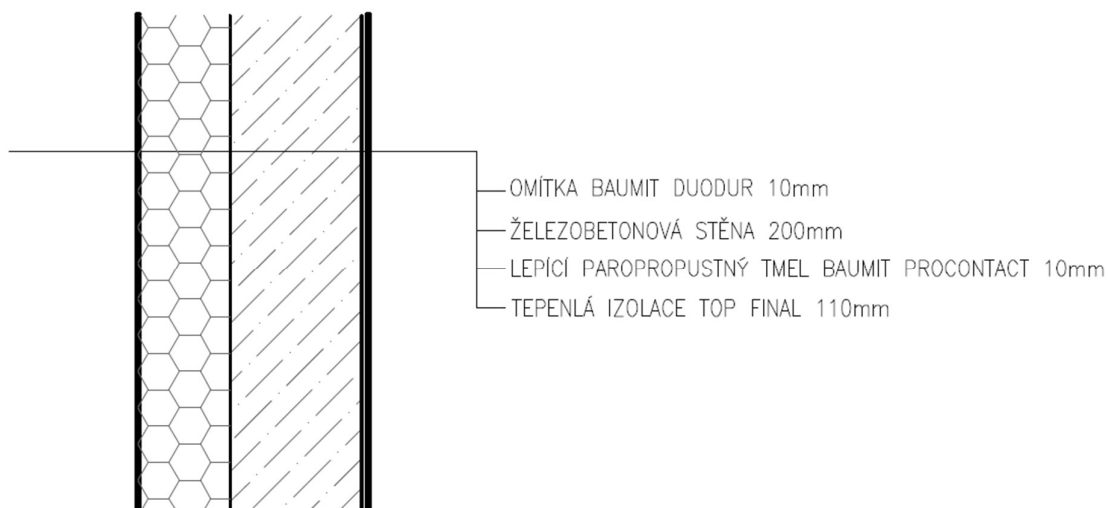
- Požadavek na teplotní faktor

$$f_{\text{Rsi}} \geq f_{\text{Rsi,cr}}$$

$$0,932 \geq 0,444$$

**Skladba splňuje požadavky normy ČSN 73 0540-2 na tepelnou ochranu budov**

## 5.7 S12: BYT – CHOBA ŽB



Obrázek 7-S12 viz. 501\_Výkaz svislých konstrukcí

Posouzení v programu TEPLLO 2017 EDU viz. Příloha 7

- Požadavek na součinitel prostupu tepla:

$$U_{\text{prov}} \leq U_{\text{pas},20}$$

$$0,334 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K}) \leq 0,38-0,25 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$

- Požadavek na šíření vlhkosti v konstrukci

$$M_c \leq M_{c,N}$$

$$0 \text{ kg}/(\text{m}^2\text{rok}) \leq 0,1 \text{ kg}/(\text{m}^2\text{rok})$$

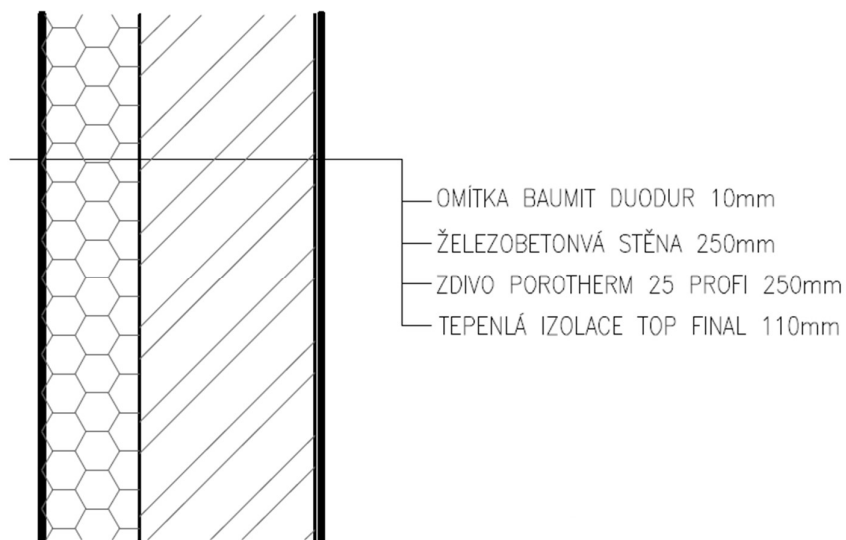
- Požadavek na teplotní faktor

$$f_{\text{Rsi}} \geq f_{\text{Rsi,cr}}$$

$$0,920 \geq 0,444$$

**Skladba splňuje požadavky normy ČSN 73 0540-2 na tepelnou ochranu budov**

## 5.8 S13: BYT-CHODBA ZDIVO



Obrázek 8-S13 viz. 501\_Výkaz svislých konstrukcí

Posouzení v programu TEPLLO 2017 EDU viz. Příloha 8

- Požadavek na součinitel prostupu tepla:

$$U_{\text{prov}} \leq U_{\text{pas},20}$$

$$0,278 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K}) \leq 0,38-0,25 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$

- Požadavek na šíření vlhkosti v konstrukci

$$M_c \leq M_{c,N}$$

$$0 \text{ kg}/(\text{m}^2\text{rok}) \leq 0,1 \text{ kg}/(\text{m}^2\text{rok})$$

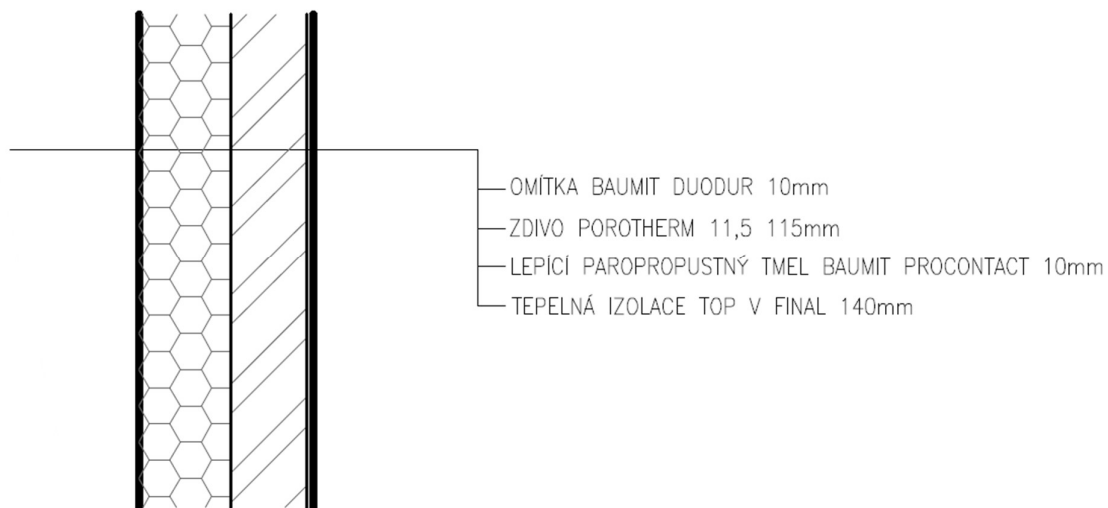
- Požadavek na teplotní faktor

$$f_{\text{Rsi}} \geq f_{\text{Rsi,cr}}$$

$$0,933 \geq 0,444$$

**Skladba splňuje požadavky normy ČSN 73 0540-2 na tepelnou ochranu budov**

## 5.9 S15: PŘÍČKA SKLEP-TEMPEROVANÝ PROSTOR



Obrázek 9-S15 viz. 501\_Výkaz svislých konstrukcí

Posouzení v programu TEPLO 2017 EDU viz. Příloha 9

- Požadavek na součinitel prostupu tepla:

$$U_{\text{prov}} \leq U_{\text{pas},20}$$

$$0,248 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K}) \leq 0,30-0,20 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$

- Požadavek na šíření vlhkosti v konstrukci

$$M_c \leq M_{c,N}$$

$$0 \text{ kg}/(\text{m}^2\text{rok}) \leq 0,1 \text{ kg}/(\text{m}^2\text{rok})$$

- Požadavek na teplotní faktor

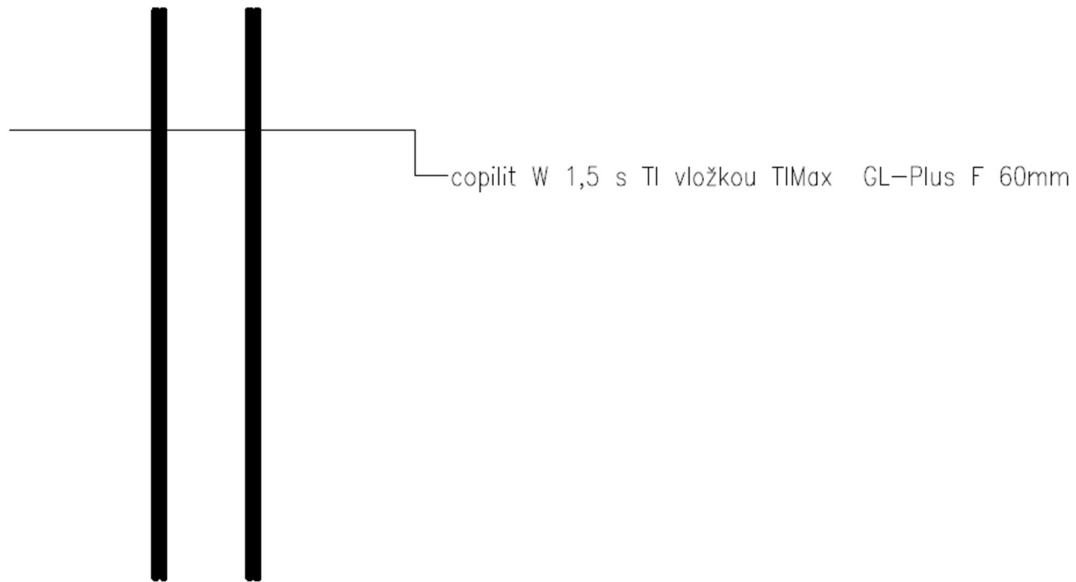
$$f_{\text{Rsi}} \geq f_{\text{Rsi,cr}}$$

$$0,940 \geq 0,444$$

**Skladba splňuje požadavky normy ČSN 73 0540-2 na tepelnou ochranu budov**



## 5.10 S17: COPILIT



*Obrázek 10-S17 viz. 501\_Výkaz svislých konstrukcí*

Vlastnosti skladbu od výrobce viz. Příloha č.10

- Požadavek na součinitel prostupu tepla:

$$U_{\text{prov}} \leq U_{\text{pas},20}$$

$$1,5 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K}) \leq 1,7 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$

- Požadavek na šíření vlhkosti v konstrukci

$$M_c \leq M_{c,N}$$

Výrobce neuvádí

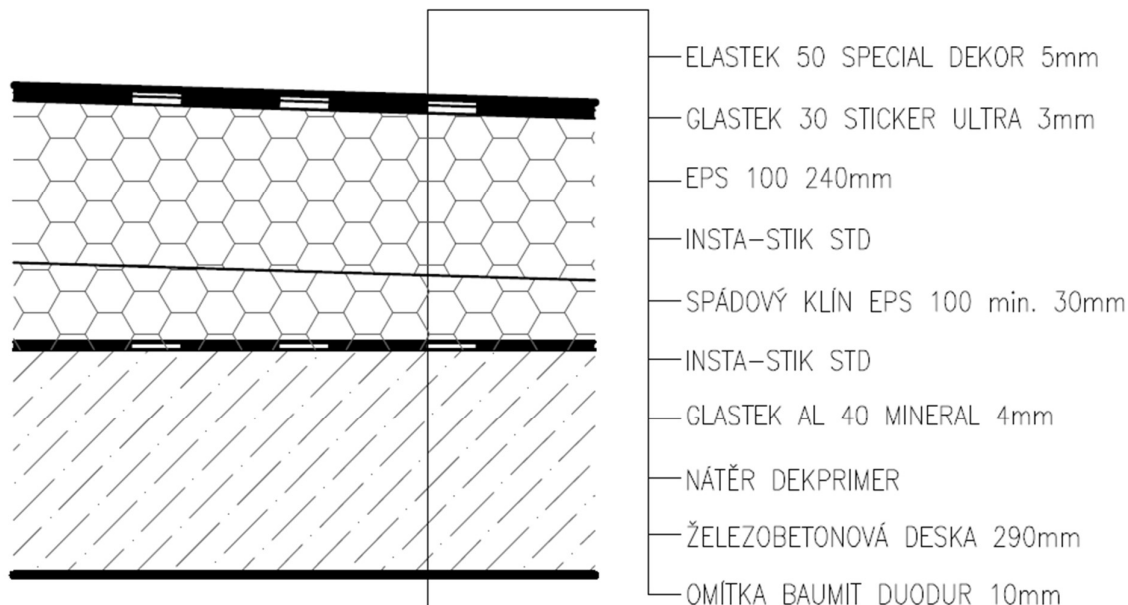
- Požadavek na teplotní faktor

$$f_{\text{Rsi}} \geq f_{\text{Rsi,cr}}$$

Výrobce neuvádí

**Skladba splňuje požadavky normy ČSN 73 0540-2 na tepelnou ochranu budov**

## 5.11 STR1, STR2: STŘECHA



Obrázek 11-STR1, STR2 viz. 502\_Výkaz vodorovných konstrukcí

Posouzení v programu TEPLLO 2017 EDU viz. Příloha č.11

- Požadavek na součinitel prostupu tepla:

$$U_{\text{prov}} \leq U_{\text{pas},20}$$

$$0,124 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K}) \leq 0,15-0,10 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$

- Požadavek na šíření vlhkosti v konstrukci

$$M_c \leq M_{c,N}$$

$$0,0127 \text{ kg}/(\text{m}^2\text{rok}) \leq 0,1 \text{ kg}/(\text{m}^2\text{rok})$$

$$M_c \leq M_{ev}$$

$$0,0127 \text{ kg}/(\text{m}^2\text{rok}) \leq 0,0139 \text{ kg}/(\text{m}^2\text{rok})$$

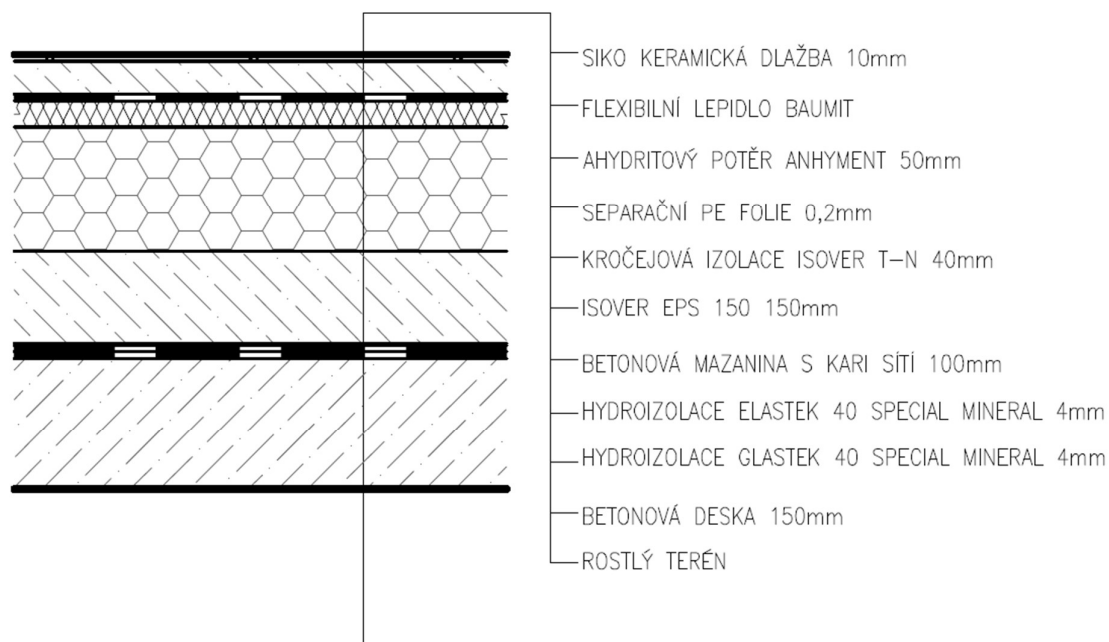
- Požadavek na teplotní faktor

$$f_{Rsi} \geq f_{Rsi,cr}$$

$$0,970 \geq 0,488$$

**Skladba splňuje požadavky normy ČSN 73 0540-2 na tepelnou ochranu budov**

## 5.12 P1,P2,P3: ZEMINA-VYTÁPĚNÝ PROSTOR



Obrázek 12-P1,P2,P3 viz. 502\_Výkaz vodorovných konstrukcí

Posouzení v programu TEPLLO 2017 EDU viz. Příloha č.12

- Požadavek na součinitel prostupu tepla:

$$U_{\text{prov}} \leq U_{\text{pas},20}$$

$$0,178 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K}) \leq 0,22-0,15 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$

- Požadavek na šíření vlhkosti v konstrukci

$$M_c \leq M_{c,N}$$

$$0,0140 \text{ kg}/(\text{m}^2\text{rok}) \leq 0,1 \text{ kg}/(\text{m}^2\text{rok})$$

$$M_c \leq M_{ev}$$

$$0,0140 \text{ kg}/(\text{m}^2\text{rok}) \leq 0,0639 \text{ kg}/(\text{m}^2\text{rok})$$

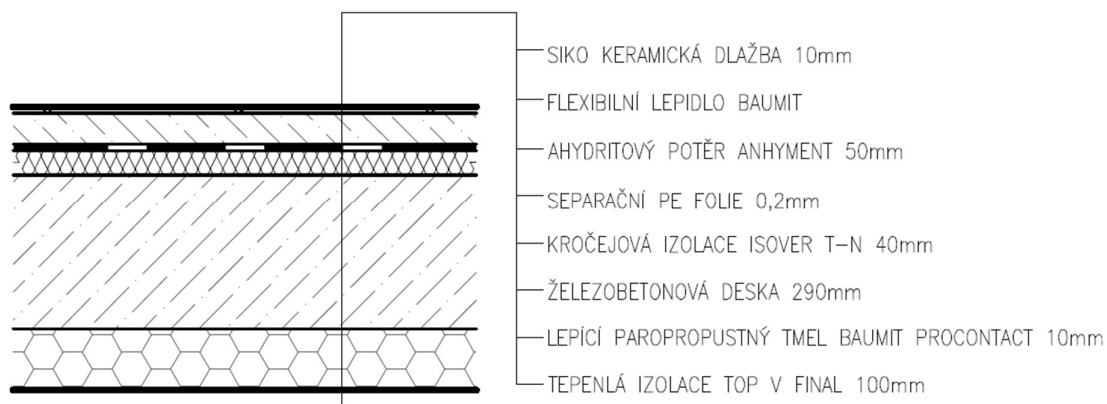
- Požadavek na teplotní faktor

$$f_{Rsi} \geq f_{Rsi,cr}$$

$$0,956 \geq 0,252$$

**Skladba splňuje požadavky normy ČSN 73 0540-2 na tepelnou ochranu budov**

## 5.13 P5,P6,P7: SUTERÉNNÍ STROP – VYTÁPĚNÝ PROSTOR



Obrázek 13-P5,P6,P7 viz. 502\_Výkaz vodorovných konstrukcí

Posouzení v programu TEPLA 2017 EDU viz. Příloha č.13

- Požadavek na součinitel prostupu tepla:

$$U_{\text{prov}} \leq U_{\text{pas},20}$$

$$0,244 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K}) \leq 0,30-0,20 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$

- Požadavek na šíření vlhkosti v konstrukci

$$M_c \leq M_{c,N}$$

$$0 \text{ kg}/(\text{m}^2\text{rok}) \leq 0,1 \text{ kg}/(\text{m}^2\text{rok})$$

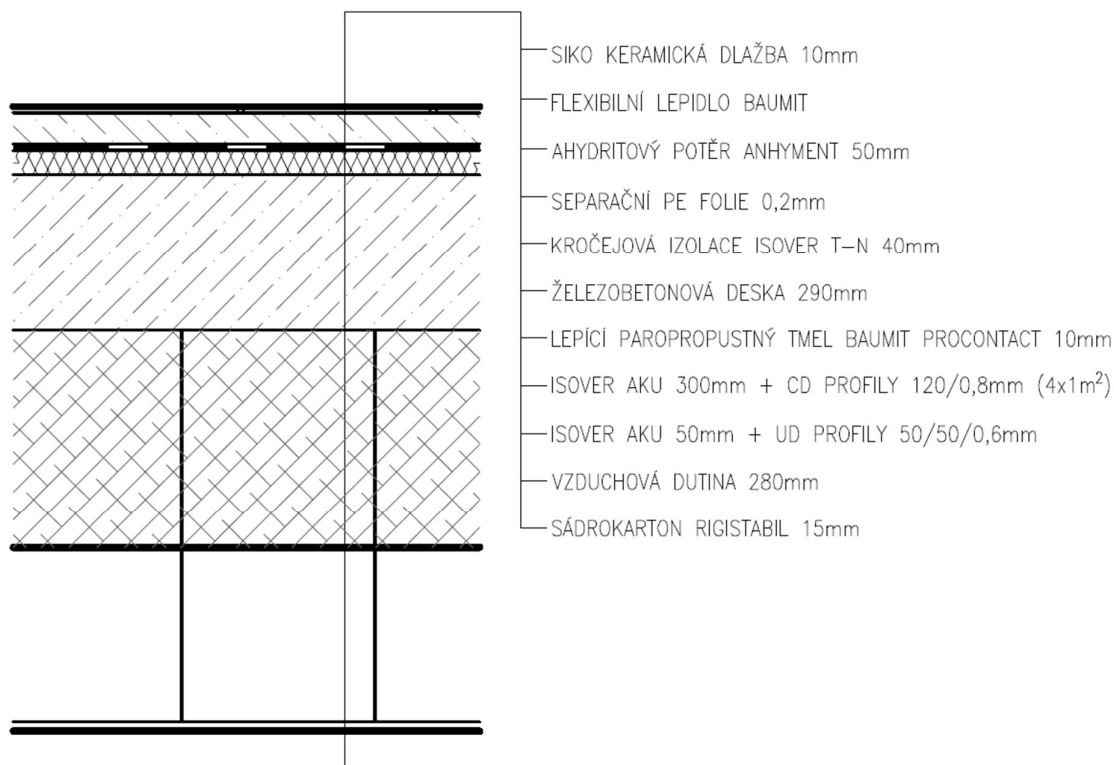
- Požadavek na teplotní faktor

$$f_{\text{Rsi}} \geq f_{\text{Rsi,cr}}$$

$$0,940 \geq 0,187$$

**Skladba splňuje požadavky normy ČSN 73 0540-2 na tepelnou ochranu budov**

## 5.14 P11,P12,P13: EXTERIÉR - VYTÁPĚNÝ PROSTOR



Obrázek 14-P11,P12,P13 viz. 502\_Výkaz vodorovných konstrukcí

Posouzení v programu TEPLLO 2017 EDU viz. Příloha č.14

- Požadavek na součinitel prostupu tepla:

$$U_{\text{prov}} \leq U_{\text{pas},20}$$

$$0,135 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K}) \leq 0,15\text{-}0,10 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$

- Požadavek na šíření vlhkosti v konstrukci

$$M_c \leq M_{c,N}$$

$$0 \text{ kg}/(\text{m}^2\text{rok}) \leq 0,1 \text{ kg}/(\text{m}^2\text{rok})$$

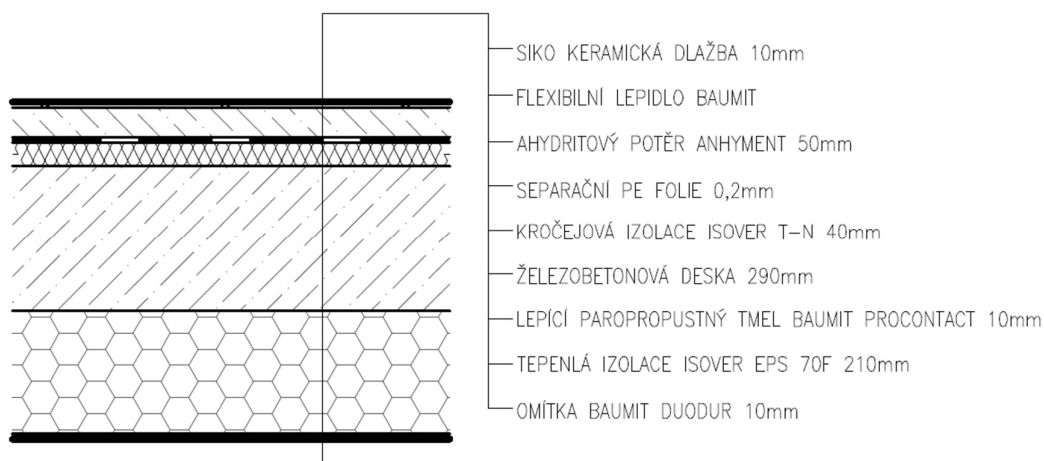
- Požadavek na teplotní faktor

$$f_{\text{Rsi}} \geq f_{\text{Rsi,cr}}$$

$$0,967 \geq 0,187$$

**Skladba splňuje požadavky normy ČSN 73 0540-2 na tepelnou ochranu budov**

## 5.15 P14: VENKOVNÍ PROSTOR - CHODBA



Obrázek 15-P14 viz. 502\_Výkaz vodorovných konstrukcí

Posouzení v programu TEPLO 2017 EDU viz. Příloha č.15

- Požadavek na součinitel prostupu tepla:

$$U_{\text{prov}} \leq U_{\text{pas},20}$$

$$0,142 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K}) \leq 0,15-0,10 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$

- Požadavek na šíření vlhkosti v konstrukci

$$M_c \leq M_{c,N}$$

$$0 \text{ kg}/(\text{m}^2\text{rok}) \leq 0,1 \text{ kg}/(\text{m}^2\text{rok})$$

- Požadavek na teplotní faktor

$$f_{\text{Rsi}} \geq f_{\text{Rsi,cr}}$$

$$0,965 \geq 0,187$$

**Skladba splňuje požadavky normy ČSN 73 0540-2 na tepelnou ochranu budov**

## 6 Posouzení detailů

Kritické detaily byly posouzeny v programu AREA 2017 EDU. Hodnoty kritického teplotního faktoru vnitřního povrchu v detailu je uveden v normě ČSN 73 0540-2 Tabulka 1 a Tabulka 2.

Platí:

$$f_{Rsi} \geq f_{Rsi,cr}$$

kde  $f_{Rsi,cr}$  je kritický teplotní faktor vnitřního prostředí [-]

$f_{Rsi}$  je teplotní faktor vnitřního prostředí [-]

Stanovení podmínek dle ČSN 12831-1:

Návrhová teplota vnitřního vzduchu:  $\theta_{ai} = 20,6 \text{ } ^\circ\text{C}$

Návrhová venkovní teplota:  $\theta_e = -13 \text{ } ^\circ\text{C}$

Kritický teplotní faktor vnitřního povrchu stavební konstrukce:  $f_{Rsi,cr}=0,751$

Kritický teplotní faktor vnitřního povrchu výplně otvoru:  $f_{Rsi,cr}=0,625$

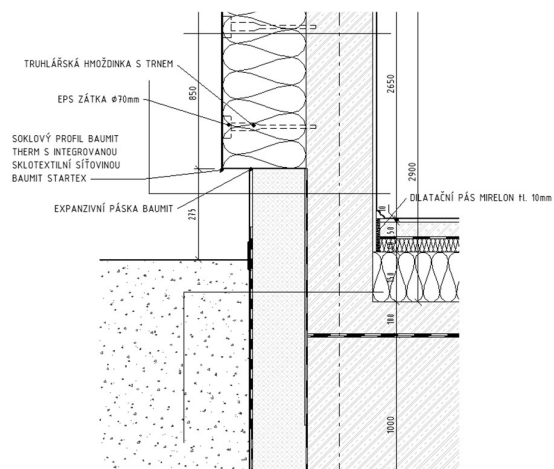
Teplota odpovídající kritickému teplotnímu faktoru vnitřního povrchu stavební konstrukce:  
 $\theta_{Rsi,cr}=12,23 \text{ } ^\circ\text{C}$

Teplota odpovídající kritickému teplotnímu faktoru vnitřního povrchu výplně otvoru:

$\theta_{Rsi,cr}=8,91 \text{ } ^\circ\text{C}$

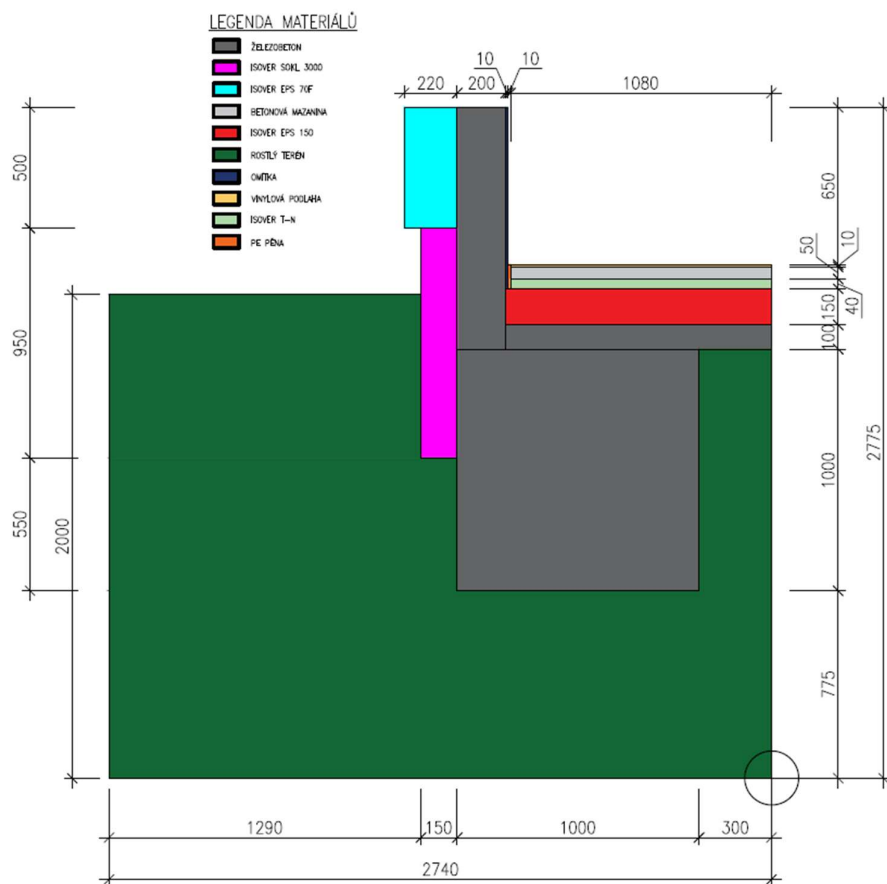
## 6.1 Detail Soklu

### 6.1.1 Stavební detail



Obrázek 16-viz. 404\_Detail Soklu

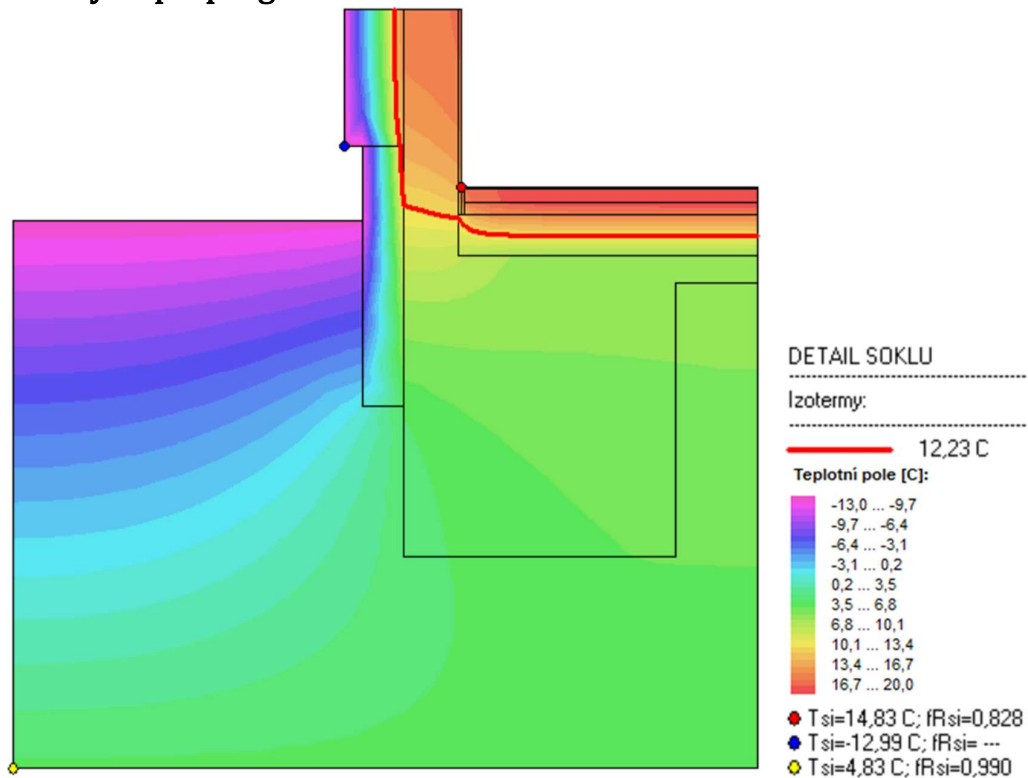
### 6.1.2 Zlehčené schéma detailu



Obrázek 17-zjednodušené schéma detailu Soklu



### 6.1.3 Výstup z programu AREA 2017 EDU



Obrázek 18 - pole teplot

### 6.1.4 Posudek

Posouzení v programu AREA 2017 EDU viz. Příloha č.16

- Požadavek na teplotní faktor

$$f_{Rsi} \geq f_{Rsi,cr}$$

$$0,828 \geq 0,751$$

- Požadavek na teplotu

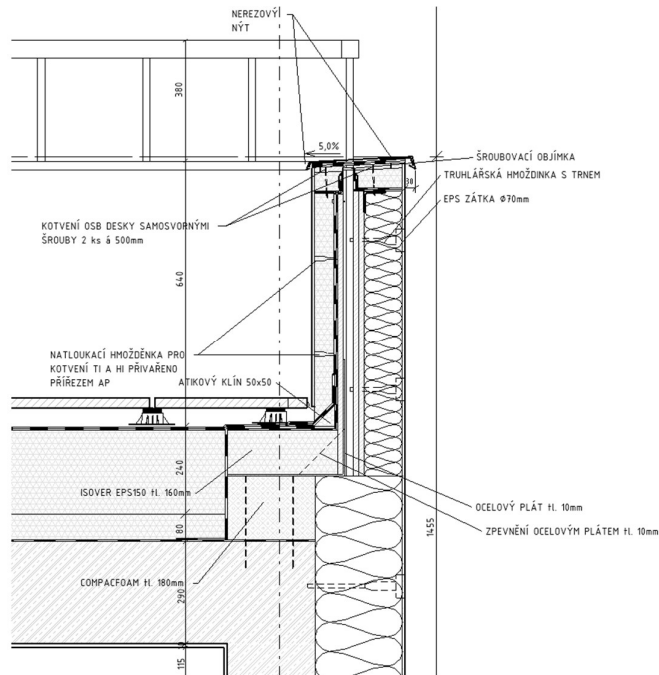
$$\Theta_{Rsi} \geq \Theta_{Rsi,cr}$$

$$14,83 \text{ } ^\circ\text{C} \geq 12,23 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Skladba splňuje požadavky normy ČSN 73 0540-2 na tepelnou ochranu budov

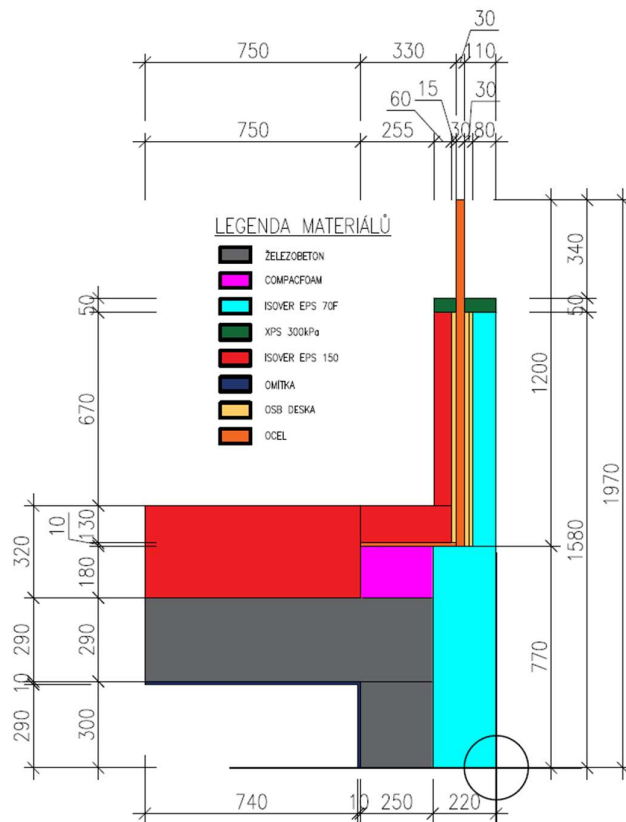
## 6.2 Detail Zábradlí

### 6.2.1 Stavební detail



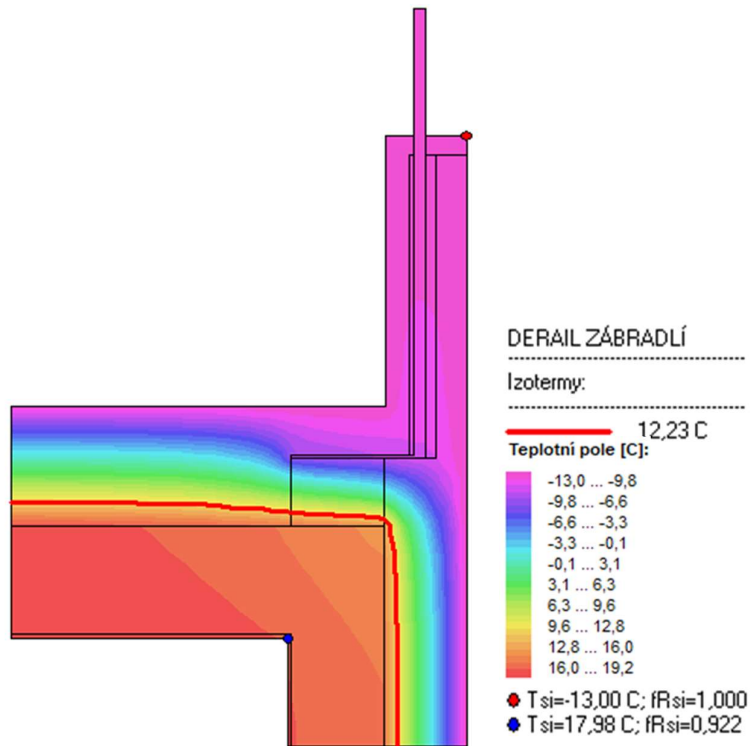
Obrázek 19-viz. 403\_Detail Zábradlí

### 6.2.2 Zlehčené schéma detailu



Obrázek 20-zjednodušené schéma detailu zábradlí

### 6.2.3 Posouzení detailu



Obrázek 21-pole teplot

### 6.2.4 Posudek

Posouzení v programu AREA 2017 EDU viz. Příloha č.17

- Požadavek na teplotní faktor

$$f_{Rsi} \geq f_{Rsi,cr}$$

$$0,922 \geq 0,751$$

- Požadavek na teplotu

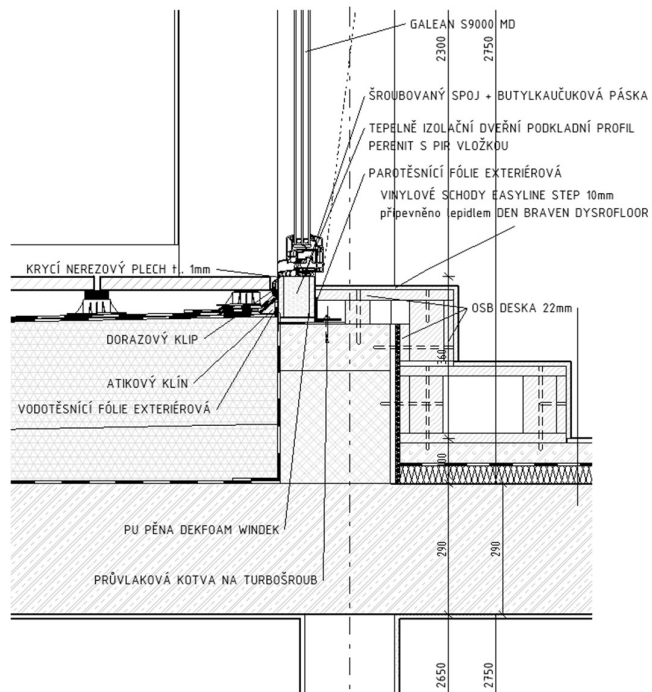
$$\Theta_{Rsi} \geq \Theta_{Rsi,cr}$$

$$17,98 \text{ } ^\circ\text{C} \geq 12,23 \text{ } ^\circ\text{C}$$

**Skladba splňuje požadavky normy ČSN 73 0540-2 na tepelnou ochranu budov**

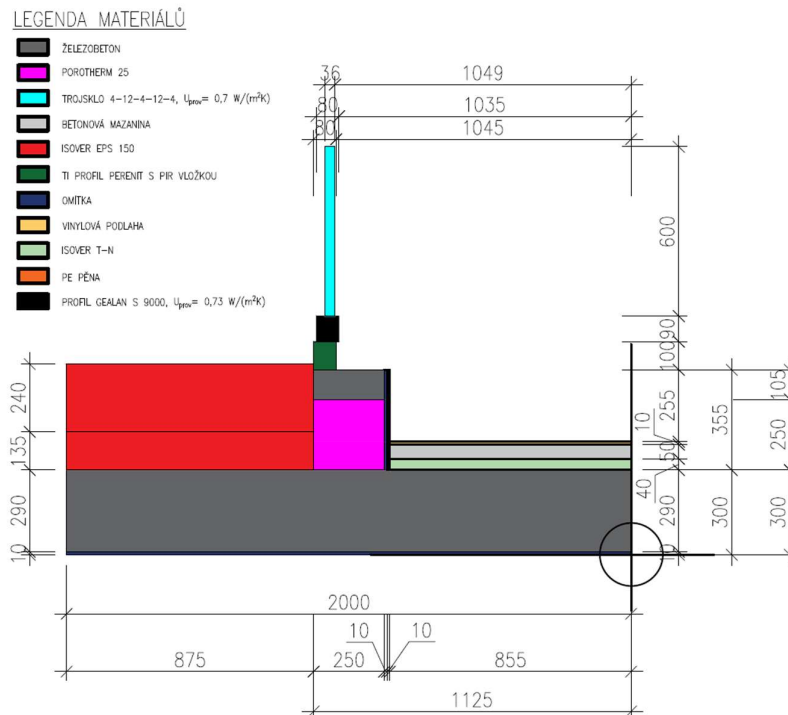
## 6.3 Detail Balkónových dveří

### 6.3.1 Stavební detail



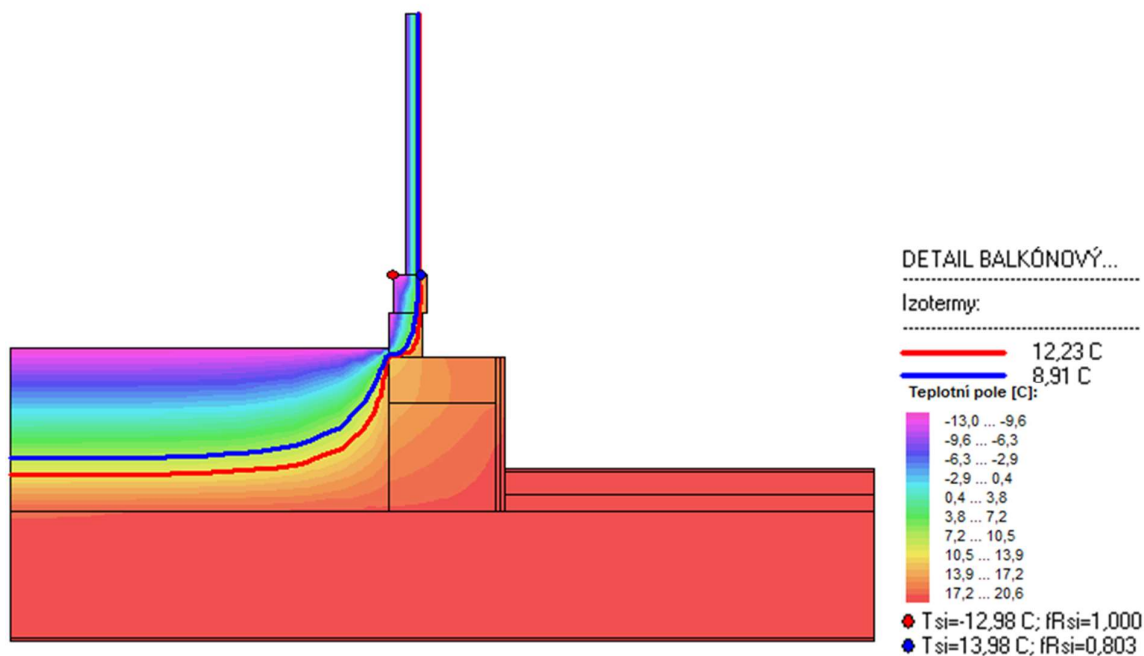
Obrázek 22-viz. 402\_Detail Balkónových dveří

### 6.3.2 Zlehčené schéma detailu



Obrázek 23-zjednodušené schéma detailu balkónových dveří

### 6.3.3 Posouzení detailu



Obrázek 24-pole teplot

### 6.3.4 Posudek

Posouzení v programu AREA 2017 EDU viz. Příloha č. 18

- Požadavek na teplotní faktor pro výplně otvoru

$$f_{Rsi} \geq f_{Rsi,cr}$$

$$0,803 \geq 0,625$$

- Požadavek na teplotu pro výplně otvoru

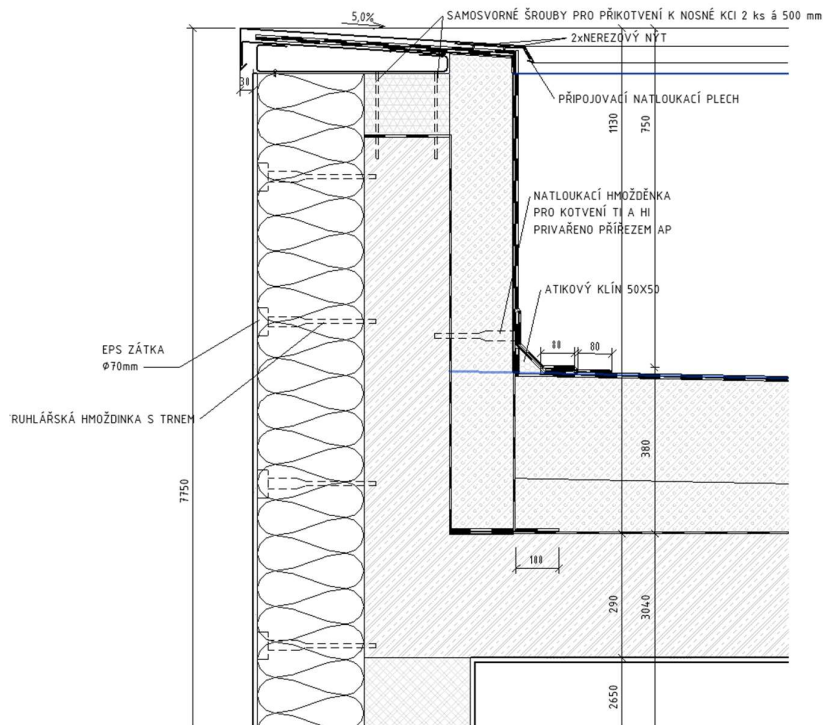
$$\Theta_{Rsi} \geq \Theta_{Rsi,cr}$$

$$13,98 \text{ } ^\circ\text{C} \geq 8,91 \text{ } ^\circ\text{C}$$

**Skladba splňuje požadavky normy ČSN 73 0540-2 na tepelnou ochranu budov**

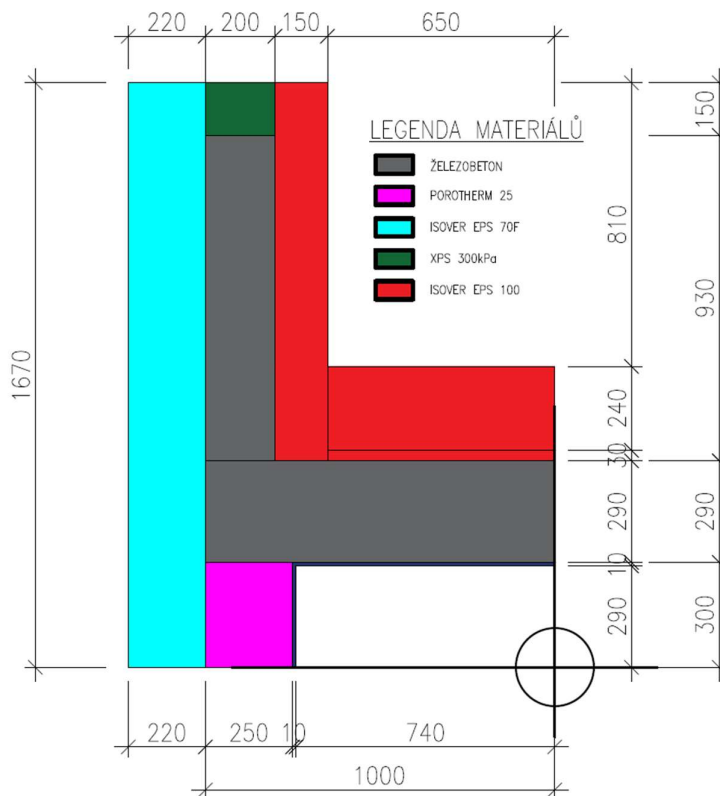
## 6.4 Detail Atiky

### 6.4.1 Stavební detail



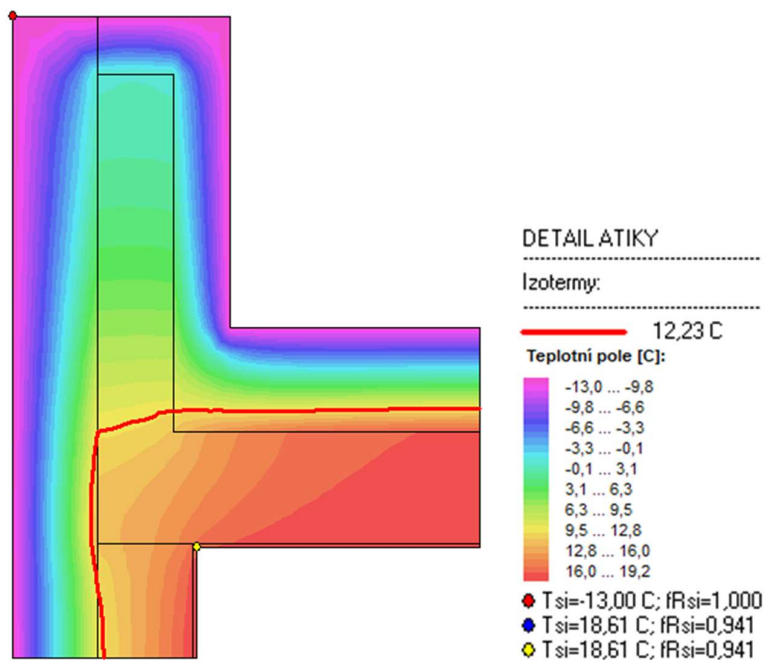
### 6.4.2 Zlehčené schéma detailu

Obrázek 25-viz. 401\_Detail Atiky



Obrázek 26-zjednodušené schéma detailu atiky

### 6.4.3 Posouzení detailu



Obrázek 27-Pole teplot

### 6.4.4 Posudek

Posouzení v programu AREA 2017 EDU viz. Příloha č.19

- Požadavek na teplotní faktor

$$f_{Rsi} \geq f_{Rsi,cr}$$

$$0,941 \geq 0,751$$

- Požadavek na teplotu

$$\Theta_{Rsi} \geq \Theta_{Rsi,cr}$$

$$18,61 \text{ } ^\circ\text{C} \geq 12,23 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Skladba splňuje požadavky normy ČSN 73 0540-2 na tepelnou ochranu budov

## 7 Hodnocení budovy z hlediska průměrného součinitele prostupu tepla

Norma ČSN 73 0540-2 udává podmínku pro průměrný součinitel prostupu tepla v Tabulce A.1

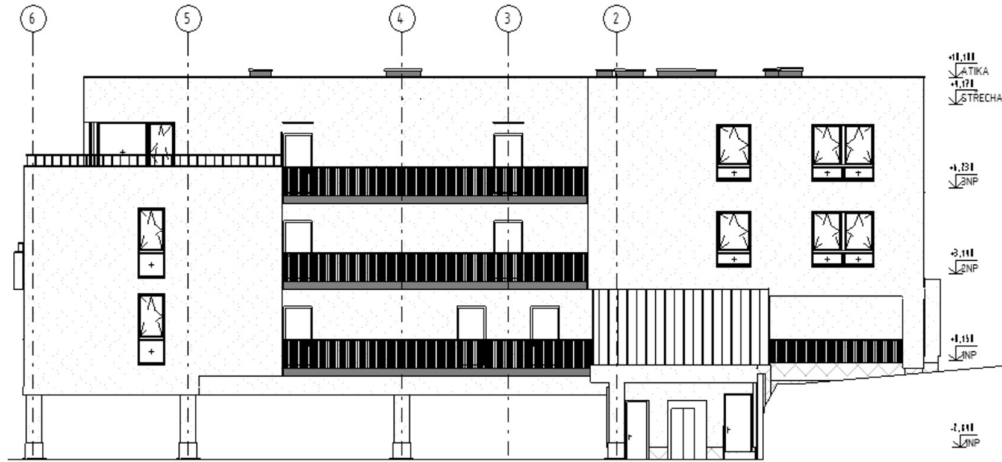
Tabulka A.1 – Základní vlastnosti pasivních budov

		Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em}$ [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	Měrná potřeba tepla na vytápění [kWh/(m <sup>2</sup> ·a)]	Měrná potřeba energie na chlazení [kWh/(m <sup>2</sup> ·a)]	Měrná potřeba primární energie [kWh/(m <sup>2</sup> ·a)]
Obytná budova	Rodinný dům	≤ 0,25 požadováno ≤ 0,20 doporučeno	≤ 20 požadováno ≤ 15 doporučeno	0 <sup>2)</sup>	≤ 60
	Bytový dům	≤ 0,35 požadováno ≤ 0,30 doporučeno	≤ 15	0 <sup>2)</sup>	≤ 60
Neobytná budova s převažující teplotou 18 °C – 22 °C		≤ 0,35 <sup>1)</sup>	≤ 15	≤ 15	≤ 120
Ostatní budovy		Požadavky stanoveny individuálně s využitím aktuálních poznatků odborné literatury			≤ 120
POZNÁMKY					
<sup>1)</sup> Uvedená hodnota je doporučená, nejvýše však musí být rovna odpovídající hodnotě $U_{em,rec}$ podle 5.3.2.					
<sup>2)</sup> Stavební řešení musí být takové, aby strojní chlazení nebylo potřebné. Pokud by výjimečně bylo dodatečně použito, musí být odpovídajícím způsobem zahrnuto do hodnocení primární energie, a to i kdyby se jednalo o individuální jednotky považované za elektrické spotřebiče.					

Obrázek 28-ČSN 73 0540-2 Tabulka A.1



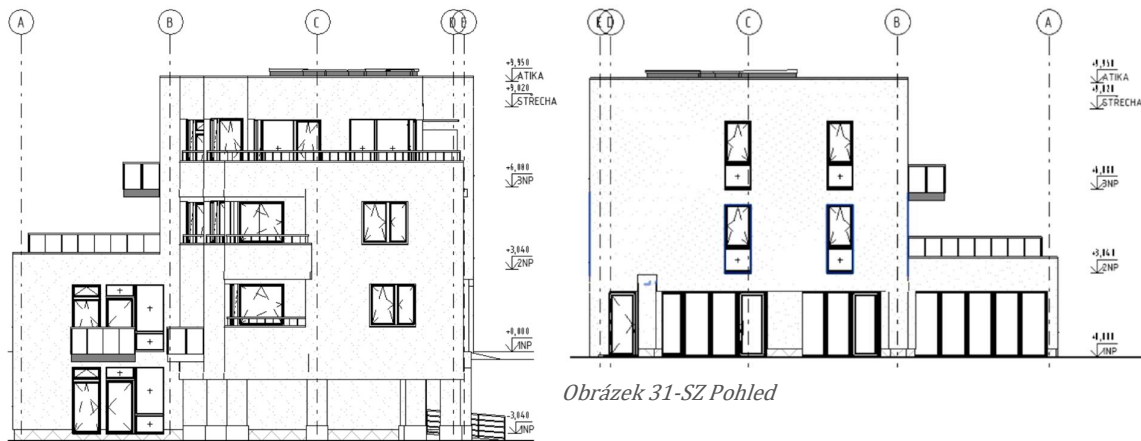
## 7.1 Výpočet průměrného součinitele prostupu tepla



Obrázek 29-SV Pohled



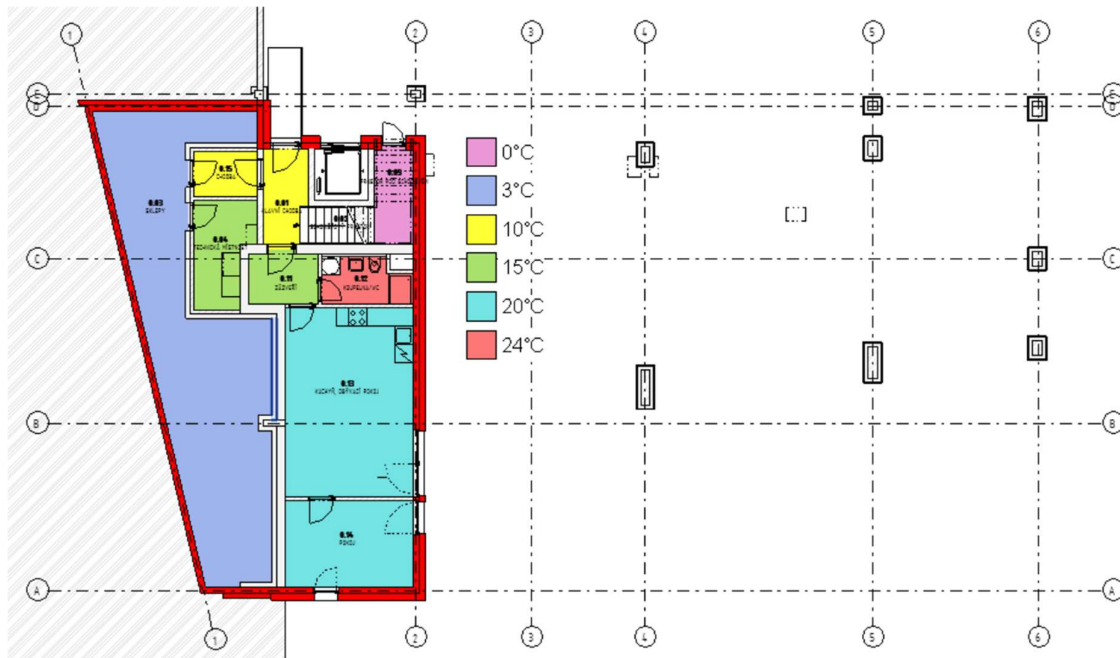
Obrázek 30-JZ Pohled



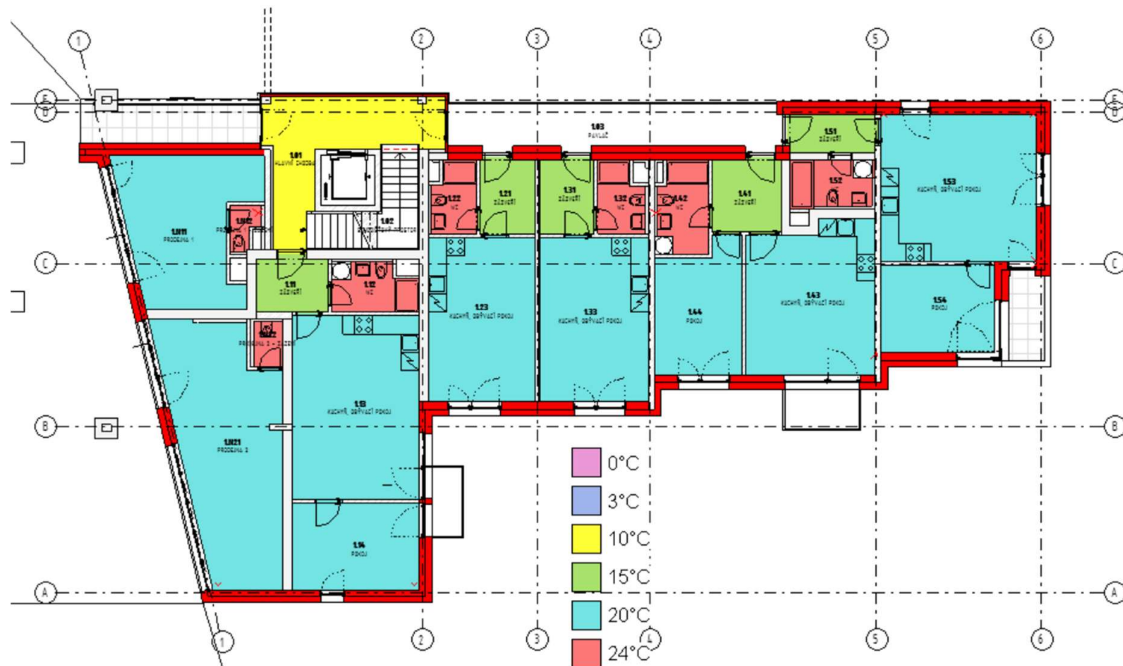
Obrázek 31-SZ Pohled

Obrázek 32-Obr. 30 - JV Pohled

# Tepelná ochrana budov



Obrázek 34-1.PP Návrhové teploty

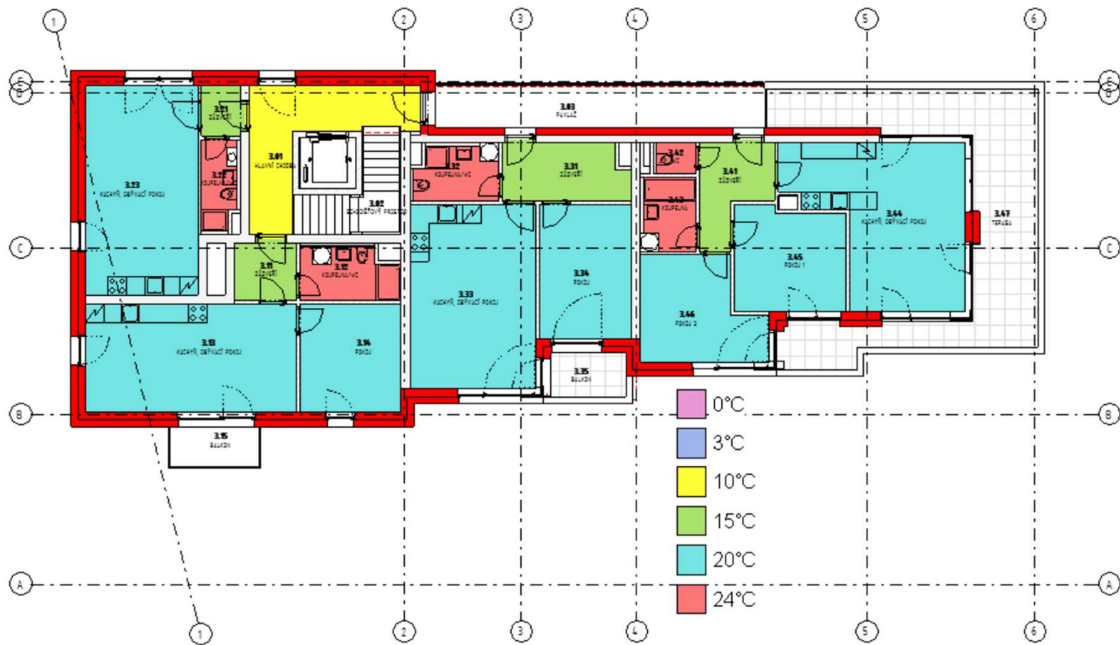


Obrázek 33-1.NP Návrhové teploty

# Tepelná ochrana budov



Obrázek 36-2.NP Návrhové teploty

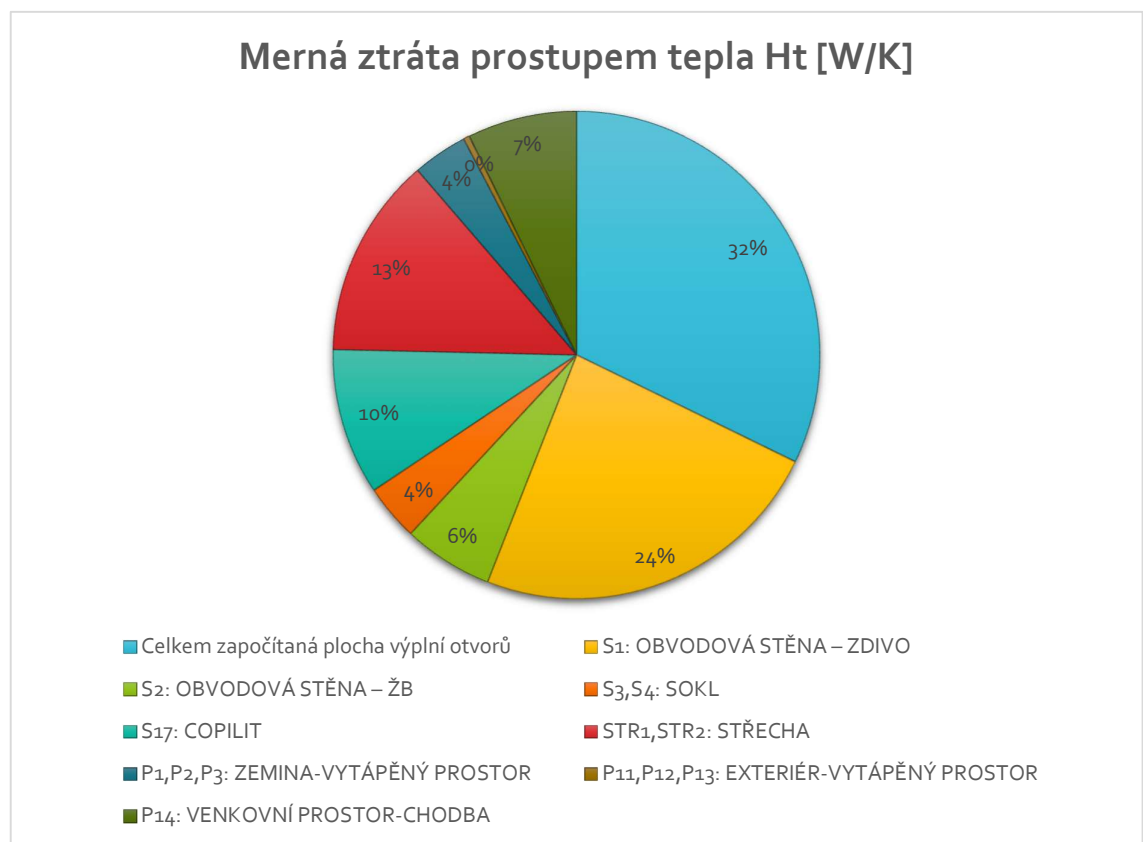


Obrázek 35-3.NP Návrhové teploty

## Tepelná ochrana budov

Hodnocená budova					Referenční budova	
Konstrukce	Plocha A [m <sup>2</sup> ]	Součinitel prostupu tepla U [W/(m <sup>2</sup> K)]	Rekucní součinitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla Ht [W/K]	Požadovaný součinitel prostupu tepla [W/(m <sup>2</sup> K)]	Požadovaná měrná ztráta prostupem tepla Ht,ref [W/K]
Celkem započítaná plocha výplň otvorů	129,23	0,73	1,00	94,34	1,50	193,85
S1: OBVODOVÁ STĚNA – ZDIVO	560,24	0,12	1,00	69,47	0,30	168,07
S2: OBVODOVÁ STĚNA – ŽB	104,20	0,17	1,00	17,51	0,30	31,26
S3,S4: SOKL	63,02	0,17	1,00	10,90	0,30	18,91
S17: COPILIT	18,93	1,50	1,00	28,40	3,50	66,27
STR1,STR2: STŘECHA	314,32	0,12	1,00	38,98	0,24	75,44
P1,P2,P3: ZEMINA-VYTÁPĚNÝ PROSTOR	139,86	0,18	0,43	10,70	0,45	27,06
P11,P12,P13: EXTERIÉR-VYTÁPĚNÝ PROSTOR	8,83	0,14	1,00	1,19	0,24	2,12
P14: VENKOVNÍ PROSTOR-CHODBA	149,81	0,14	1,00	21,27	0,24	35,95
<b>Celkem</b>	<b>1488,44</b>			<b>292,76</b>		<b>618,92</b>
Tepelné vazby	(Celková plocha x 0,02)			29,77		29,77
Celková měrná tepelná ztráta prostupem tepla				322,53		648,69
Průměrný součinitel prostupu tepla podle S.3.4 a a tabulky 5	$U_{em} = \frac{\sum H_{t,j}}{\sum A_j} = \frac{\sum 347,08}{\sum 1488,44} = 0,21 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$ $0,20 < U_{em} < 0,35$			$U_{em} = 0,217$		$U_{em,N} = 0,456$
Klasifikační třída obálky budovy podle přílohy C	$U_{em,N} = \frac{\sum H_{t,ref,j}}{\sum A_j} + 0,02 = \frac{\sum 648,69}{\sum 1488,44} + 0,02 = 0,46 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$ $Cl = \frac{U_{em}}{U_{em,N}} = \frac{0,227}{0,456} = 0,497$			<b>Třída A - Velmi úsporná</b>		

Tabulka 1: Měrná tepelná ztráta a průměrný součinitel prostupu tepla



Obrázek 37: Graf měrné ztráty prostupem tepla

## 8 Seznam obrázků

Obrázek 1-S1 viz. 501_Výkaz svislých konstrukcí.....	7
Obrázek 2-S2 viz. 501_Výkaz svislých konstrukcí.....	8
Obrázek 3-S3,S4 viz. 501_Výkaz svislých konstrukcí.....	9
Obrázek 4-S5 viz. 501_Výkaz svislých konstrukcí.....	10
Obrázek 5-S6 viz. 501_Výkaz svislých konstrukcí.....	11
Obrázek 6-S11 viz. 501_Výkaz svislých konstrukcí.....	12
Obrázek 7-S12 viz. 501_Výkaz svislých konstrukcí.....	13
Obrázek 8-S13 viz. 501_Výkaz svislých konstrukcí.....	14
Obrázek 9-S15 viz. 501_Výkaz svislých konstrukcí.....	15
Obrázek 10-S17 viz. 501_Výkaz svislých konstrukcí.....	16
Obrázek 11-STR1, STR2 viz. 502_Výkaz vodorovných konstrukcí.....	17
Obrázek 12-P1,P2,P3 viz. 502_Výkaz vodorovných konstrukcí.....	18
Obrázek 13-P5,P6,P7 viz. 502_Výkaz vodorovných konstrukcí.....	19
Obrázek 14-P11,P12,P13 viz. 502_Výkaz vodorovných konstrukcí.....	20
Obrázek 15-P14 viz. 502_Výkaz vodorovných konstrukcí.....	21
Obrázek 16-viz. 404_Detail Soklu.....	23
Obrázek 17-zjednodušené schéma detailu Soklu.....	23
Obrázek 18 - pole teplot.....	24
Obrázek 19-viz. 403_Detail Zábradlí.....	25
Obrázek 20-zjednodušené schéma detailu zábradlí.....	25
Obrázek 21-pole teplot.....	26
Obrázek 22-viz. 402_Detail Balkónových dveří.....	27
Obrázek 23-zjednodušené schéma detailu balkónových dveří.....	27
Obrázek 24-pole teplot.....	28
Obrázek 25-viz. 401_Detail Atiky.....	29
Obrázek 26-zjednodušené schéma detailu atiky.....	29
Obrázek 27-Pole teplot.....	30
Obrázek 28-ČSN 73 0540-2 Tabulka A.1.....	31
Obrázek 29-SV Pohled.....	32
Obrázek 30-JZ Pohled.....	32
Obrázek 31-SZ Pohled.....	32
Obrázek 32-Obr. 30 – JV Pohled.....	32
Obrázek 34-1.PP Návrhové teploty.....	33
Obrázek 33-1.NP Návrhové teploty.....	33
Obrázek 36-2.NP Návrhové teploty.....	34
Obrázek 35-3.NP Návrhové teploty.....	34
Obrázek 37: Graf měrné ztráty prostupem tepla.....	35

## 9 Seznam tabulek

Tabulka 1: Měrná tepelná ztráta a průměrný součinitel prostupu tepla.....	35
---	----

## **10 Normy**

ČSN 73 0540-1 Tepelná ochrana budov – Část 1: Terminologie

ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky

ČSN 73 0540-3 Tepelná ochrana budov – Část 3: Návrhové hodnoty veličin

Příloha č.1

## SHRNUTÍ VLASTNOSTÍ HODNOCENÝCH KONSTRUKCÍ

**Teplo 2017 EDU** 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 [C]
S1- OBVODOVÁ STĚNA - Z...	stěna		7.905	0.124	0.0079	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 EDU

Název úlohy : **S1- OBVODOVÁ STĚNA - ZDIVO**  
Zpracovatel : Jakub Rudolf  
Zakázka :  
Datum : 21.03.2023

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Omítka Baumit	0,0100	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
2	Porotherm 25 S	0,2500	0,1120	1000,0	830,0	10,0	0.0000
3	Baumit ProCont	0,0100	0,8000	920,0	1400,0	18,0	0.0000
4	Isover EPS 70F	0,2200	0,0390	1270,0	16,0	30,0	0.0000
5	Baumit ProCont	0,0050	0,8000	920,0	1400,0	18,0	0.0000
6	Baumit Silikon	0,0020	0,7000	920,0	1800,0	95,0	0.0000

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

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka Baumit DuoDur	---
2	Porotherm 25 SK Profi	---
3	Baumit ProContact	---
4	Isover EPS 70F	---
5	Baumit ProContact	---
6	Baumit Silikon	---

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

### Doplňená skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	Lambda,m [W/(m.K)]	u <sub>23/80</sub> [%]	W,c [kg/m <sup>2</sup> ]	W,m [kg/m <sup>2</sup> ]	Redistribuce
1	Omítka Baumit	---	0.00	0.00	0.00	ne
2	Porotherm 25 S	---	0.00	0.00	0.00	ne
3	Baumit ProCont	---	0.00	0.00	0.00	ne
4	Isover EPS 70F	---	0.00	0.00	0.00	ne
5	Baumit ProCont	---	0.00	0.00	0.00	ne
6	Baumit Silikon	---	0.00	0.00	0.00	ne

Poznámka: Lambda,m je tepelná vodivost vrstvy při jejím úplném nasycení vlhkostí, u<sub>23/80</sub> je charakteristická hmotnostní vlhkost vrstvy, W,c je kritické množství vlhkosti ve vrstvě (hranice pro zahájení transportu kapalně fáze), W,m je max. možné množství vlhkosti ve vrstvě a redistribuce indikuje možnost šíření kapalně fáze ve vrstvě.



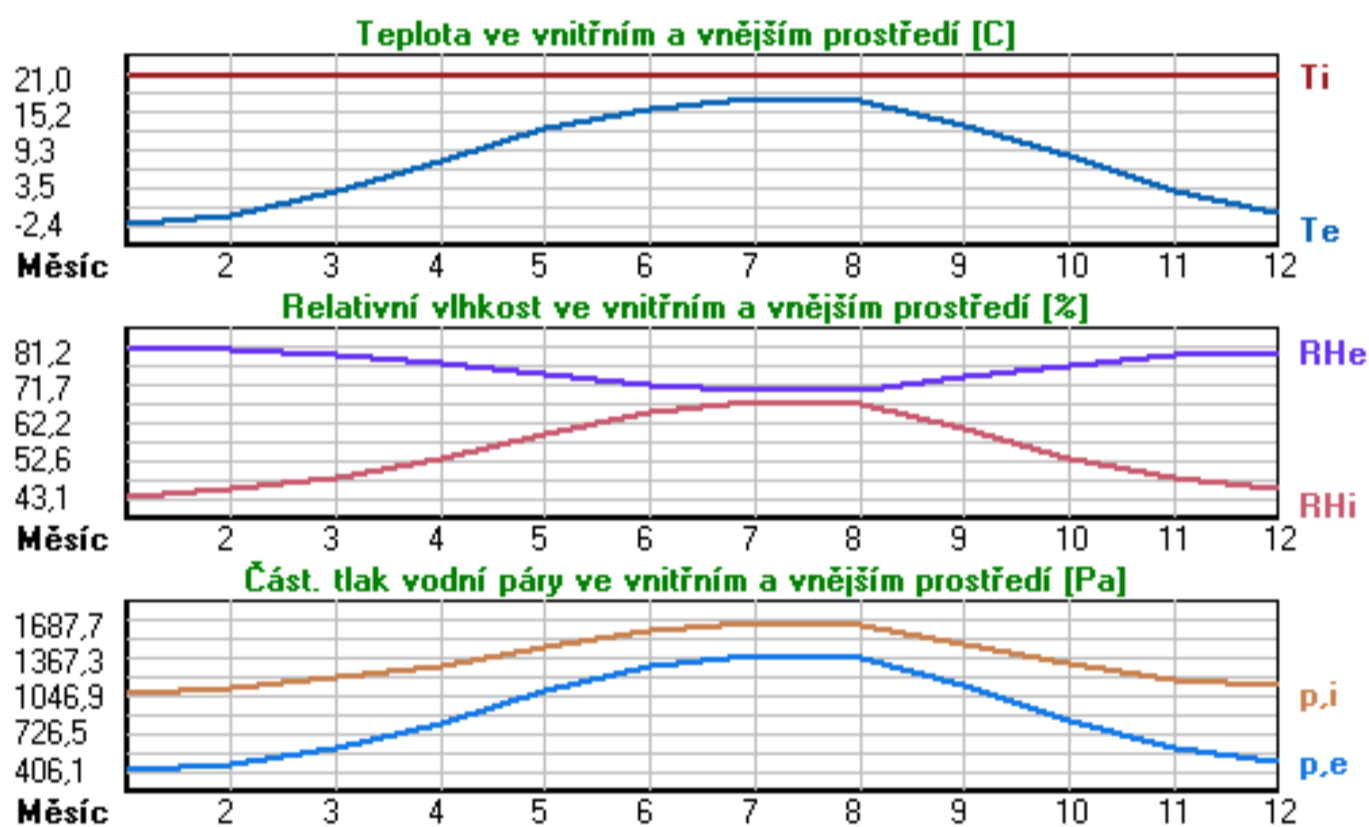
### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru  $R_{si}$  : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty  $R_{si}$  : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru  $R_{se}$  : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty  $R_{se}$  : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota  $T_e$  : -13.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$  : 21.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu  $R_{He}$  : 84.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu  $R_{Hi}$  : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	$T_{ai}$ [C]	$R_{Hi}$ [%]	$P_i$ [Pa]	$T_e$ [C]	$R_{He}$ [%]	$P_e$ [Pa]	
1	31	744	21.0	43.1	1071.3	-2.4	81.2	406.1
2	28	672	21.0	45.1	1121.0	-0.9	80.8	457.9
3	31	744	21.0	48.3	1200.5	3.0	79.5	602.1
4	30	720	21.0	52.7	1309.9	7.7	77.5	814.1
5	31	744	21.0	59.5	1478.9	12.7	74.5	1093.5
6	30	720	21.0	65.0	1615.6	15.9	72.0	1300.1
7	31	744	21.0	67.9	1687.7	17.5	70.4	1407.2
8	31	744	21.0	66.9	1662.9	17.0	70.9	1373.1
9	30	720	21.0	60.5	1503.8	13.3	74.1	1131.2
10	31	744	21.0	53.3	1324.8	8.3	77.1	843.7
11	30	720	21.0	48.2	1198.1	2.9	79.5	597.9
12	31	744	21.0	45.6	1133.4	-0.6	80.7	468.9

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



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

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

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 7.905 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.124 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</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> : 5.2E+0010 m/s  
Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 2431.8  
Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 18.9 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> : 19.96 C  
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : 0.969

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% -----		T <sub>si</sub> [C]	f <sub>Rsi</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
	T <sub>si,m</sub> [C]	f <sub>Rsi,m</sub>	T <sub>si,m</sub> [C]	f <sub>Rsi,m</sub>			
1	11.3	0.586	8.0	0.444	20.3	0.969	45.0
2	12.0	0.589	8.7	0.436	20.3	0.969	47.0
3	13.0	0.558	9.7	0.371	20.5	0.969	50.0
4	14.4	0.502	11.0	0.246	20.6	0.969	54.0
5	16.3	0.430	12.8	0.014	20.7	0.969	60.4
6	17.7	0.346	14.2	-----	20.8	0.969	65.6
7	18.4	0.245	14.8	-----	20.9	0.969	68.3
8	18.1	0.280	14.6	-----	20.9	0.969	67.4
9	16.5	0.419	13.1	-----	20.8	0.969	61.4
10	14.6	0.492	11.1	0.224	20.6	0.969	54.6
11	13.0	0.558	9.6	0.372	20.4	0.969	49.9
12	12.2	0.591	8.8	0.436	20.3	0.969	47.5

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

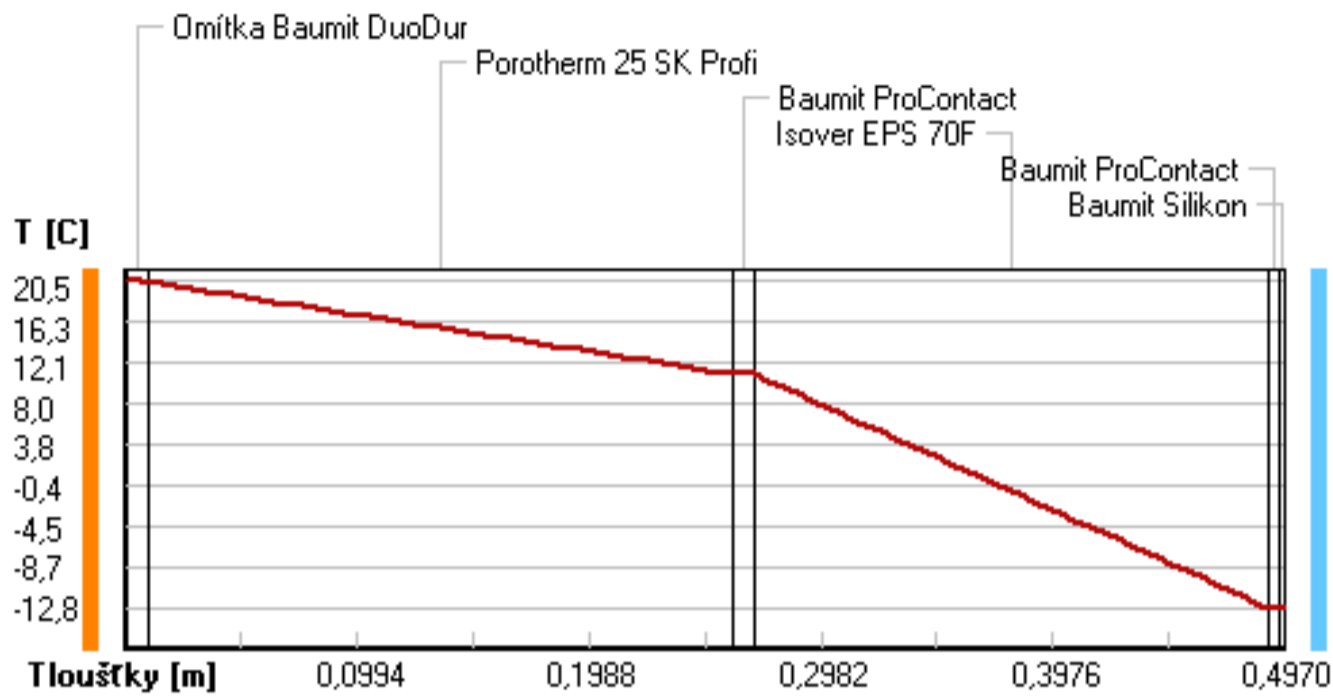
#### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

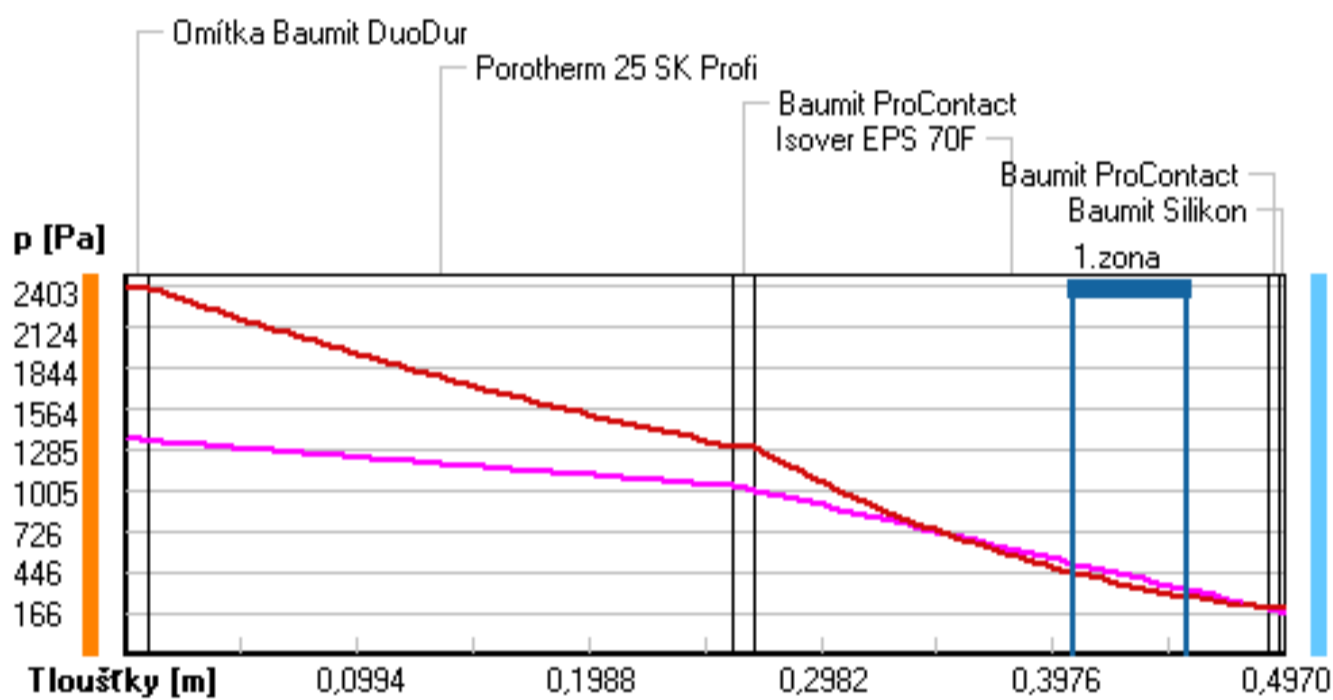
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
theta [C]:	20.5	20.4	11.0	11.0	-12.8	-12.8	-12.8
p [Pa]:	1367	1344	1036	1014	201	190	166
p <sub>sat</sub> [Pa]:	2403	2397	1313	1308	202	201	201

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

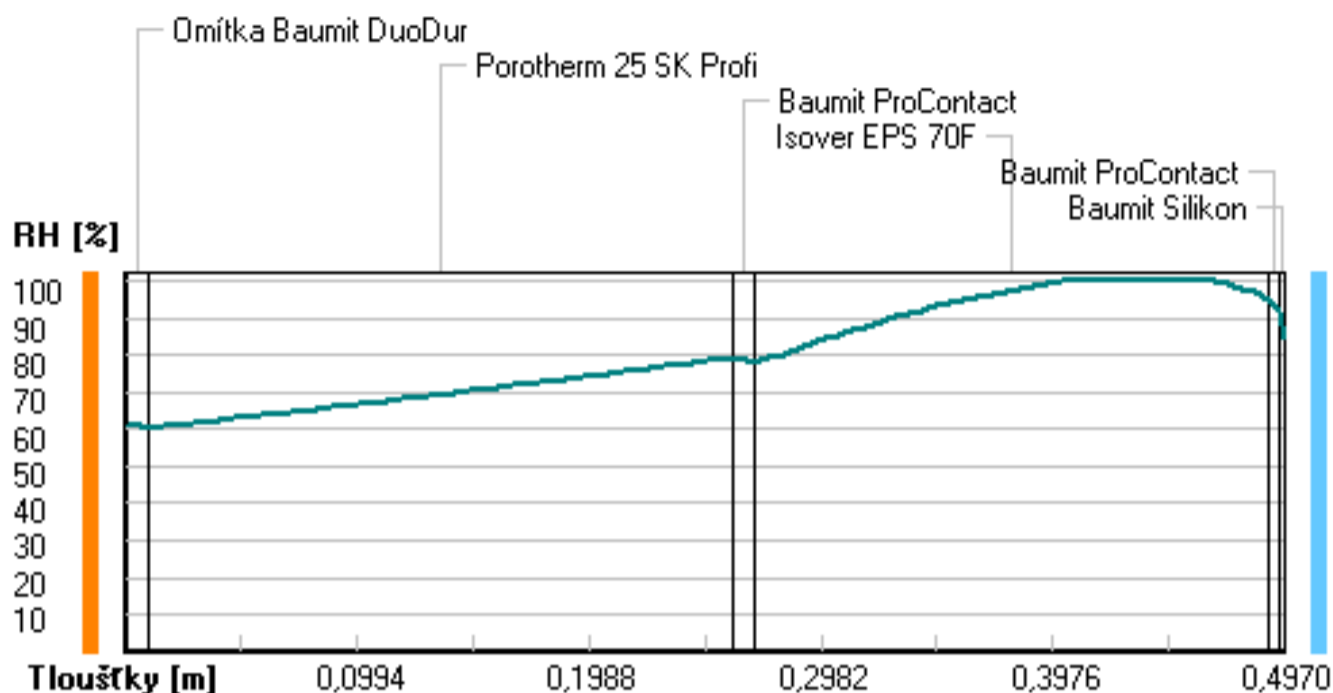
**Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách**



**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	0.4072	0.4549	8.921E-0009

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ : **0.0079 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{ev,a}$ : **1.4847 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než  $-5.0\text{ C}$ .

### 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	Omítka Baumit	243	122	---	---	---
2	Porotherm 25 S	151	214	---	---	---
3	Baumit ProCont	151	214	---	---	---
4	Isover EPS 70F	---	---	214	151	---
5	Baumit ProCont	---	---	214	151	---
6	Baumit Silikon	---	---	214	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 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

Příloha č.2

## SHRNUTÍ VLASTNOSTÍ HODNOCENÝCH KONSTRUKCÍ

**Teplo 2017 EDU** 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 [C]
S2-OBVODOVÁ KONSTRUKCE... v.p.	---	stěna	5.788	0.168	nedochází ke kondenzaci	

**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 EDU

Název úlohy : **S2-OBVODOVÁ KONSTRUKCE ŽB**  
Zpracovatel : Jakub Rudolf  
Zakázka :  
Datum : 21.03.2023

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Omítka Baumit	0,0100	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
2	Železobeton 3	0,2000	1,7400	1020,0	2500,0	32,0	0.0000
3	Baumit ProCont	0,0100	0,8000	920,0	1400,0	18,0	0.0000
4	Isover EPS 70F	0,2200	0,0390	1270,0	16,0	30,0	0.0000
5	Baumit ProCont	0,0050	0,8000	920,0	1400,0	18,0	0.0000
6	Baumit Silikon	0,0020	0,7000	920,0	1800,0	95,0	0.0000

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

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka Baumit DuoDur	---
2	Železobeton 3	---
3	Baumit ProContact	---
4	Isover EPS 70F	---
5	Baumit ProContact	---
6	Baumit Silikon	---

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

### Doplněná skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	Lambda,m [W/(m.K)]	u <sub>23/80</sub> [%]	W,c [kg/m <sup>2</sup> ]	W,m [kg/m <sup>2</sup> ]	Redistribuce
1	Omítka Baumit	---	0.00	0.00	0.00	ne
2	Železobeton 3	---	0.00	0.00	0.00	ne
3	Baumit ProCont	---	0.00	0.00	0.00	ne
4	Isover EPS 70F	---	0.00	0.00	0.00	ne
5	Baumit ProCont	---	0.00	0.00	0.00	ne
6	Baumit Silikon	---	0.00	0.00	0.00	ne

Poznámka: Lambda,m je tepelná vodivost vrstvy při jejím úplném nasycení vlhkostí, u<sub>23/80</sub> je charakteristická hmotnostní vlhkost vrstvy, W,c je kritické množství vlhkosti ve vrstvě (hranice pro zahájení transportu kapalně fáze), W,m je max. možné množství vlhkosti ve vrstvě a redistribuce indikuje možnost šíření kapalně fáze ve vrstvě.

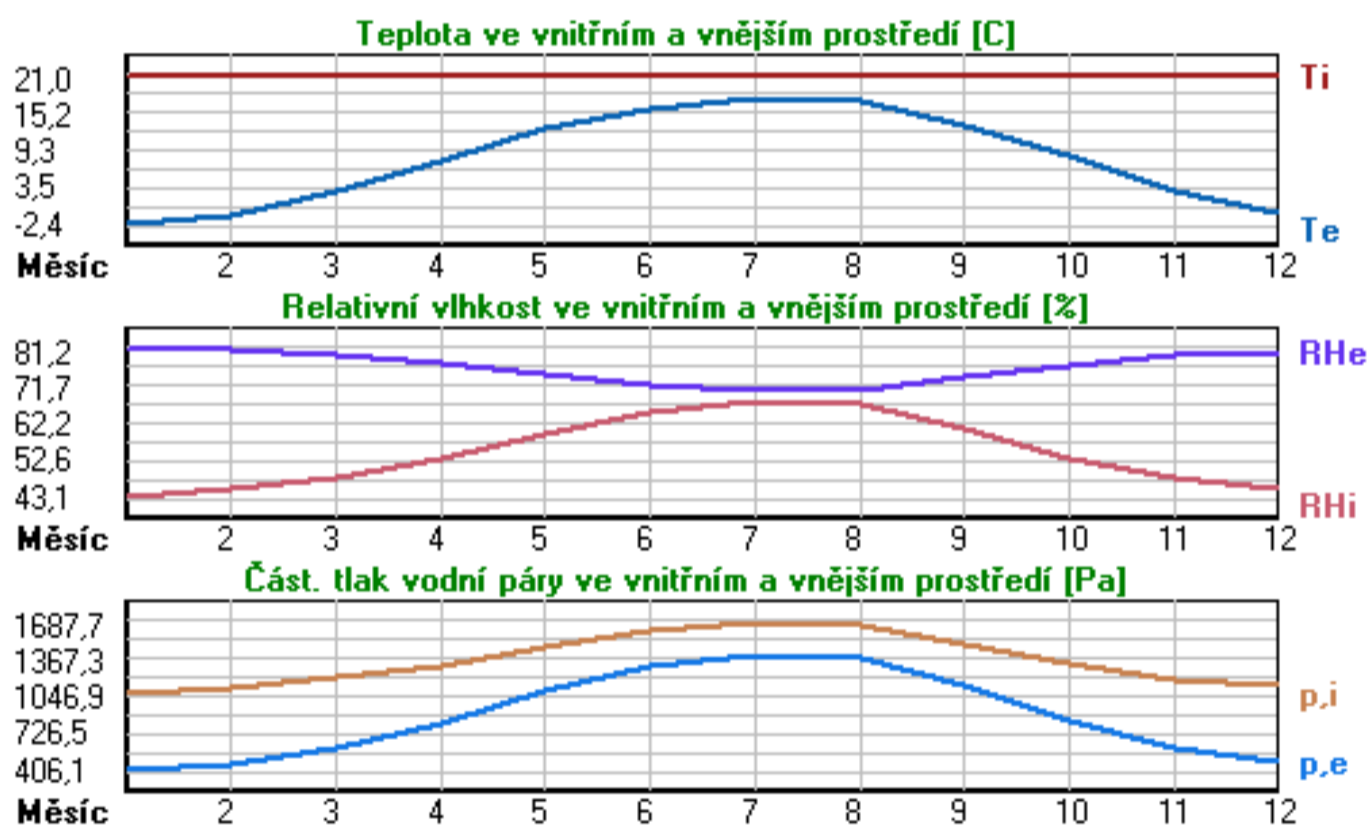
### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru  $R_{si}$  : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty  $R_{si}$  : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru  $R_{se}$  : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty  $R_{se}$  : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota  $T_e$  : -13.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$  : 21.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu  $R_{He}$  : 84.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu  $R_{Hi}$  : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	$T_{ai}$ [C]	$R_{Hi}$ [%]	$P_i$ [Pa]	$T_e$ [C]	$R_{He}$ [%]	$P_e$ [Pa]	
1	31	744	21.0	43.1	1071.3	-2.4	81.2	406.1
2	28	672	21.0	45.1	1121.0	-0.9	80.8	457.9
3	31	744	21.0	48.3	1200.5	3.0	79.5	602.1
4	30	720	21.0	52.7	1309.9	7.7	77.5	814.1
5	31	744	21.0	59.5	1478.9	12.7	74.5	1093.5
6	30	720	21.0	65.0	1615.6	15.9	72.0	1300.1
7	31	744	21.0	67.9	1687.7	17.5	70.4	1407.2
8	31	744	21.0	66.9	1662.9	17.0	70.9	1373.1
9	30	720	21.0	60.5	1503.8	13.3	74.1	1131.2
10	31	744	21.0	53.3	1324.8	8.3	77.1	843.7
11	30	720	21.0	48.2	1198.1	2.9	79.5	597.9
12	31	744	21.0	45.6	1133.4	-0.6	80.7	468.9

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



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

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

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:



Tepelný odpor konstrukce R : 5.788 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.168 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.19 / 0.22 / 0.27 / 0.37 W/m<sup>2</sup>K  
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

#### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 7.3E+0010 m/s  
Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 349.2  
Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 9.4 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> : 19.60 C  
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : 0.959

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% -----		T <sub>si</sub> [C]	f <sub>Rsi</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
	T <sub>si,m</sub> [C]	f <sub>Rsi,m</sub>	T <sub>si,m</sub> [C]	f <sub>Rsi,m</sub>			
1	11.3	0.586	8.0	0.444	20.0	0.959	45.7
2	12.0	0.589	8.7	0.436	20.1	0.959	47.7
3	13.0	0.558	9.7	0.371	20.3	0.959	50.6
4	14.4	0.502	11.0	0.246	20.5	0.959	54.5
5	16.3	0.430	12.8	0.014	20.7	0.959	60.8
6	17.7	0.346	14.2	-----	20.8	0.959	65.8
7	18.4	0.245	14.8	-----	20.9	0.959	68.5
8	18.1	0.280	14.6	-----	20.8	0.959	67.6
9	16.5	0.419	13.1	-----	20.7	0.959	61.7
10	14.6	0.492	11.1	0.224	20.5	0.959	55.0
11	13.0	0.558	9.6	0.372	20.3	0.959	50.5
12	12.2	0.591	8.8	0.436	20.1	0.959	48.2

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

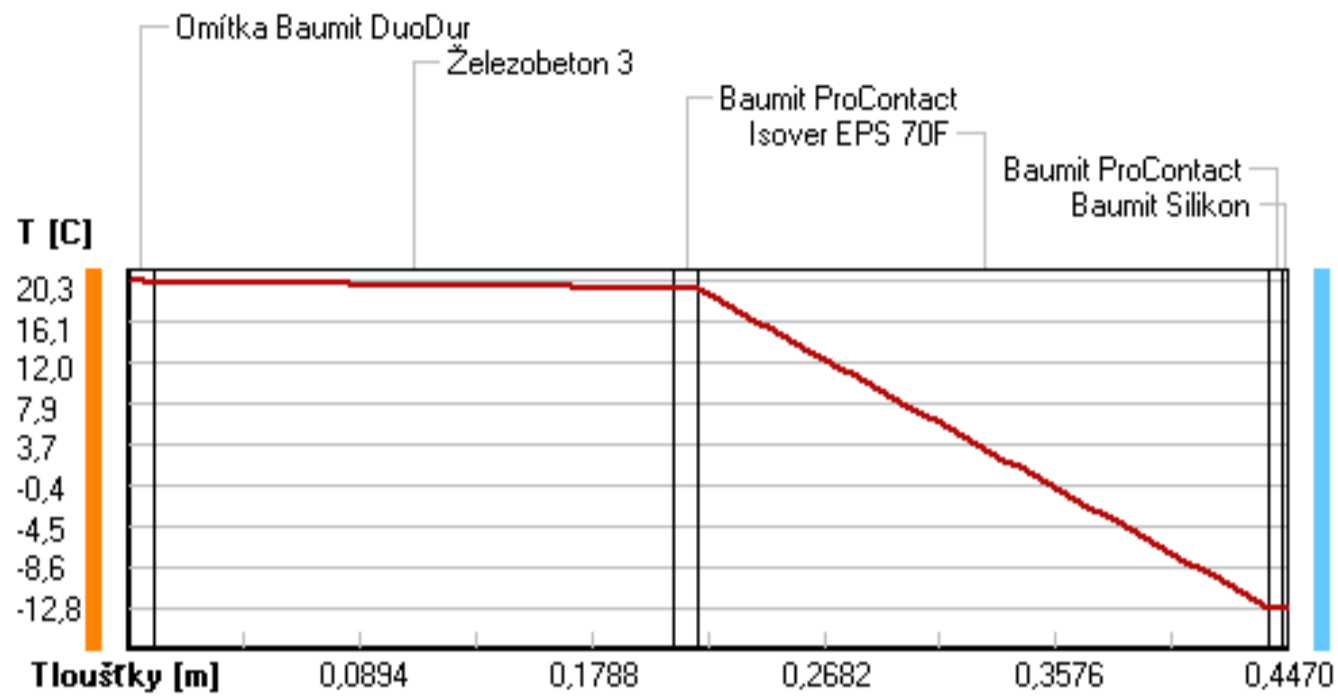
#### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

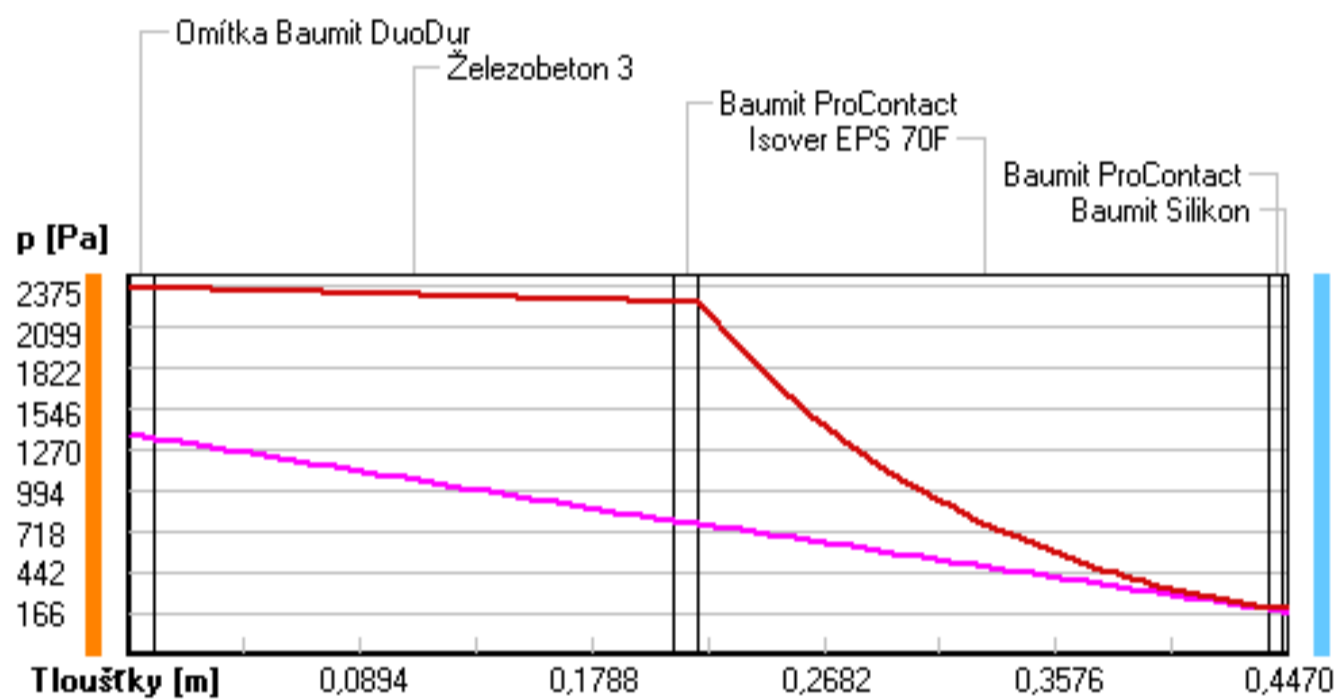
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
theta [C]:	20.3	20.2	19.5	19.5	-12.7	-12.8	-12.8
p [Pa]:	1367	1350	787	772	191	183	166
p <sub>sat</sub> [Pa]:	2375	2366	2272	2262	203	202	202

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

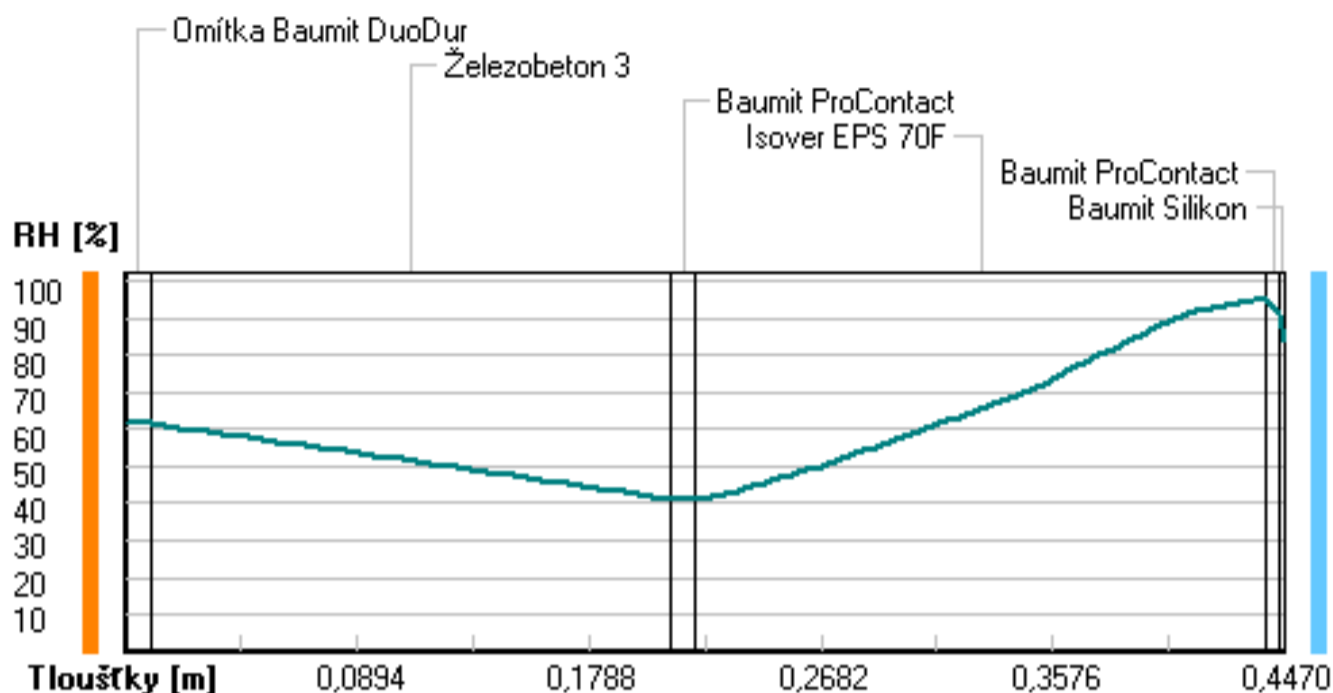
### Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



### 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  $G_d$  : 1.759E-0008 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	Omítka Baumit	212	153	---	---	---
2	Železobeton 3	243	122	---	---	---
3	Baumit ProCont	303	62	---	---	---
4	Isover EPS 70F	---	---	214	151	---
5	Baumit ProCont	---	---	214	151	---
6	Baumit Silikon	---	---	275	90	---

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřijatelné 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.**

Příloha č.3

## SHRNUTÍ VLASTNOSTÍ HODNOCENÝCH KONSTRUKCÍ

**Teplo 2017 EDU** 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 [C]
S3-SOKL NAD TERÉNEM...	stěna	5.601	0.173	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 EDU

Název úlohy : **S3-SOKL NAD TERÉNEM**  
Zpracovatel : Jakub Rudolf  
Zakázka :  
Datum : 07.03.2022

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Omítka Baumit	0,0100	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
2	Železobeton 3	0,2000	1,7400	1020,0	2500,0	32,0	0.0000
3	Glastek 40 min	0,0080	0,2100	1470,0	1050,0	29000,0	0.0000
4	Isover EPS Sok	0,1900	0,0350	1270,0	26,0	50,0	0.0000
5	Baumit ProCont	0,0050	0,8000	920,0	1400,0	18,0	0.0000
6	Baumit MosaikT	0,0020	0,7000	920,0	1800,0	150,0	0.0000

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

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka Baumit DuoDur	---
2	Železobeton 3	---
3	Glastek 40 mineral	---
4	Isover EPS Sokl 3000	---
5	Baumit ProContact	---
6	Baumit MosaikTop	---

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

### Doplňená skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	Lambda,m [W/(m.K)]	u <sub>23/80</sub> [%]	W,c [kg/m <sup>2</sup> ]	W,m [kg/m <sup>2</sup> ]	Redistribuce
1	Omítka Baumit	---	0.00	0.00	0.00	ne
2	Železobeton 3	---	0.00	0.00	0.00	ne
3	Glastek 40 min	---	0.00	0.00	0.00	ne
4	Isover EPS Sok	---	0.00	0.00	0.00	ne
5	Baumit ProCont	---	0.00	0.00	0.00	ne
6	Baumit MosaikT	---	0.00	0.00	0.00	ne

Poznámka: Lambda,m je tepelná vodivost vrstvy při jejím úplném nasycení vlhkostí, u<sub>23/80</sub> je charakteristická hmotnostní vlhkost vrstvy, W,c je kritické množství vlhkosti ve vrstvě (hranice pro zahájení transportu kapalně fáze), W,m je max. možné množství vlhkosti ve vrstvě a redistribuce indikuje možnost šíření kapalně fáze ve vrstvě.

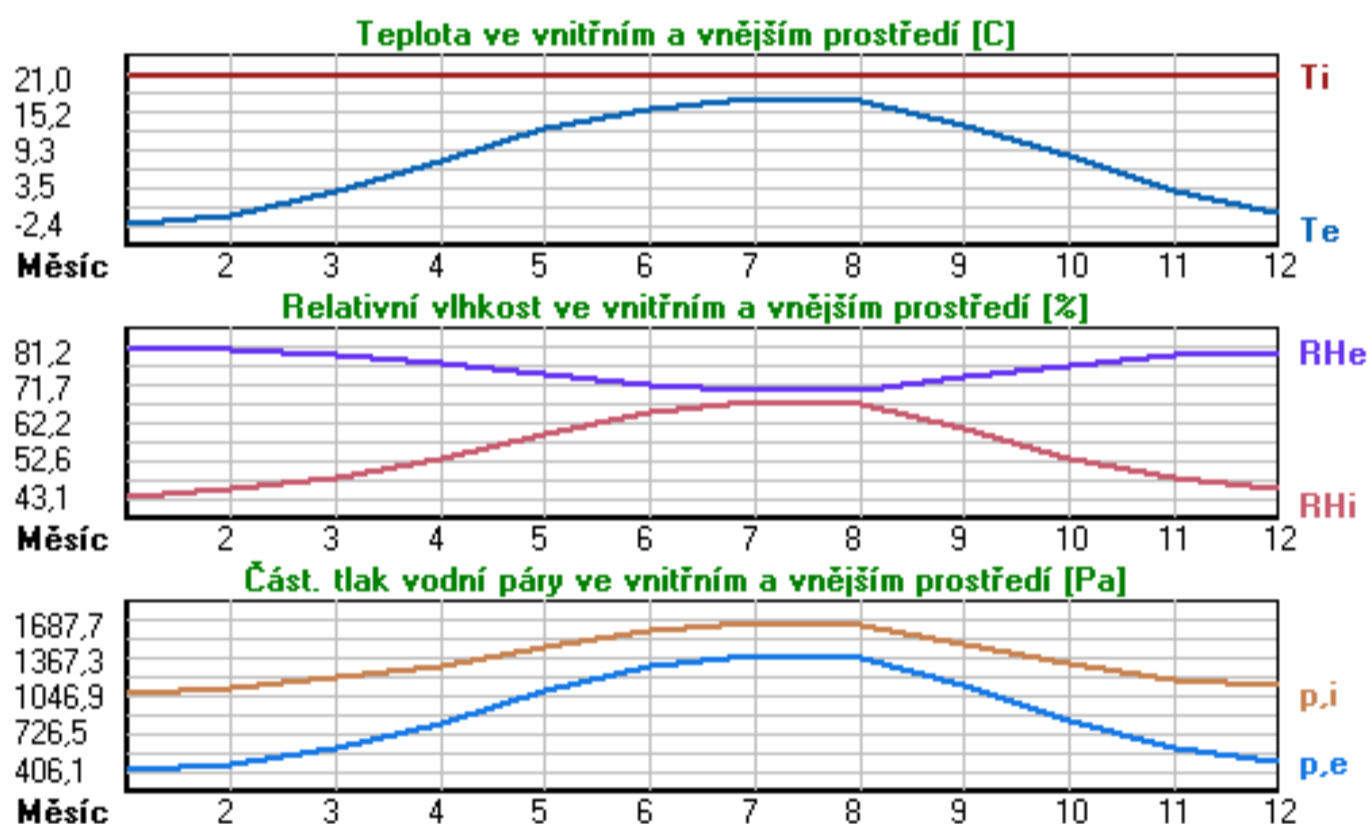
### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru  $R_{si}$  : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty  $R_{si}$  : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru  $R_{se}$  : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty  $R_{se}$  : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota  $T_e$  : -13.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$  : 21.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu  $R_{He}$  : 84.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu  $R_{Hi}$  : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	$T_{ai}$ [C]	$R_{Hi}$ [%]	$P_i$ [Pa]	$T_e$ [C]	$R_{He}$ [%]	$P_e$ [Pa]	
1	31	744	21.0	43.1	1071.3	-2.4	81.2	406.1
2	28	672	21.0	45.1	1121.0	-0.9	80.8	457.9
3	31	744	21.0	48.3	1200.5	3.0	79.5	602.1
4	30	720	21.0	52.7	1309.9	7.7	77.5	814.1
5	31	744	21.0	59.5	1478.9	12.7	74.5	1093.5
6	30	720	21.0	65.0	1615.6	15.9	72.0	1300.1
7	31	744	21.0	67.9	1687.7	17.5	70.4	1407.2
8	31	744	21.0	66.9	1662.9	17.0	70.9	1373.1
9	30	720	21.0	60.5	1503.8	13.3	74.1	1131.2
10	31	744	21.0	53.3	1324.8	8.3	77.1	843.7
11	30	720	21.0	48.2	1198.1	2.9	79.5	597.9
12	31	744	21.0	45.6	1133.4	-0.6	80.7	468.9

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



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

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

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 5.601 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.173 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.19 / 0.22 / 0.27 / 0.37 W/m<sup>2</sup>K  
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

#### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 1.3E+0012 m/s  
Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 343.6  
Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 9.9 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> : 19.56 C  
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : 0.958

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% -----		T <sub>si</sub> [C]	f <sub>Rsi</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
	T <sub>si,m</sub> [C]	f <sub>Rsi,m</sub>	T <sub>si,m</sub> [C]	f <sub>Rsi,m</sub>			
1	11.3	0.586	8.0	0.444	20.0	0.958	45.8
2	12.0	0.589	8.7	0.436	20.1	0.958	47.8
3	13.0	0.558	9.7	0.371	20.2	0.958	50.6
4	14.4	0.502	11.0	0.246	20.4	0.958	54.6
5	16.3	0.430	12.8	0.014	20.6	0.958	60.8
6	17.7	0.346	14.2	-----	20.8	0.958	65.9
7	18.4	0.245	14.8	-----	20.9	0.958	68.5
8	18.1	0.280	14.6	-----	20.8	0.958	67.6
9	16.5	0.419	13.1	-----	20.7	0.958	61.7
10	14.6	0.492	11.1	0.224	20.5	0.958	55.1
11	13.0	0.558	9.6	0.372	20.2	0.958	50.5
12	12.2	0.591	8.8	0.436	20.1	0.958	48.3

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

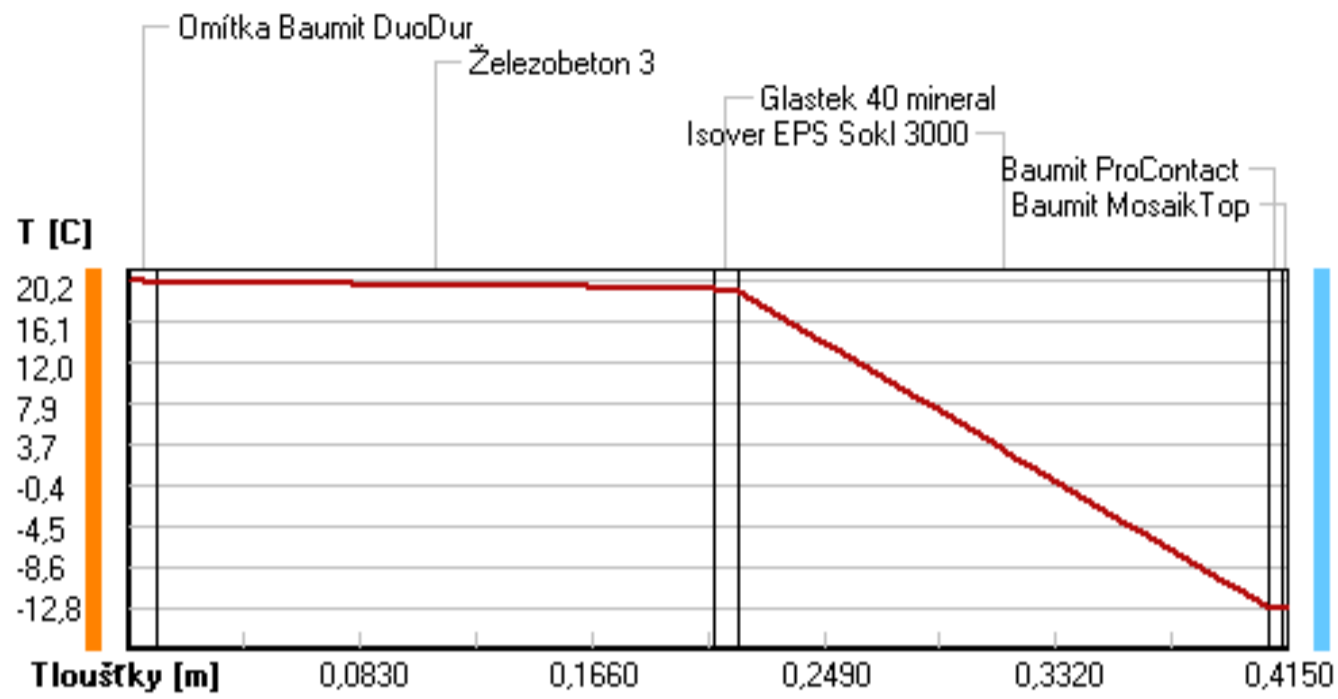
#### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

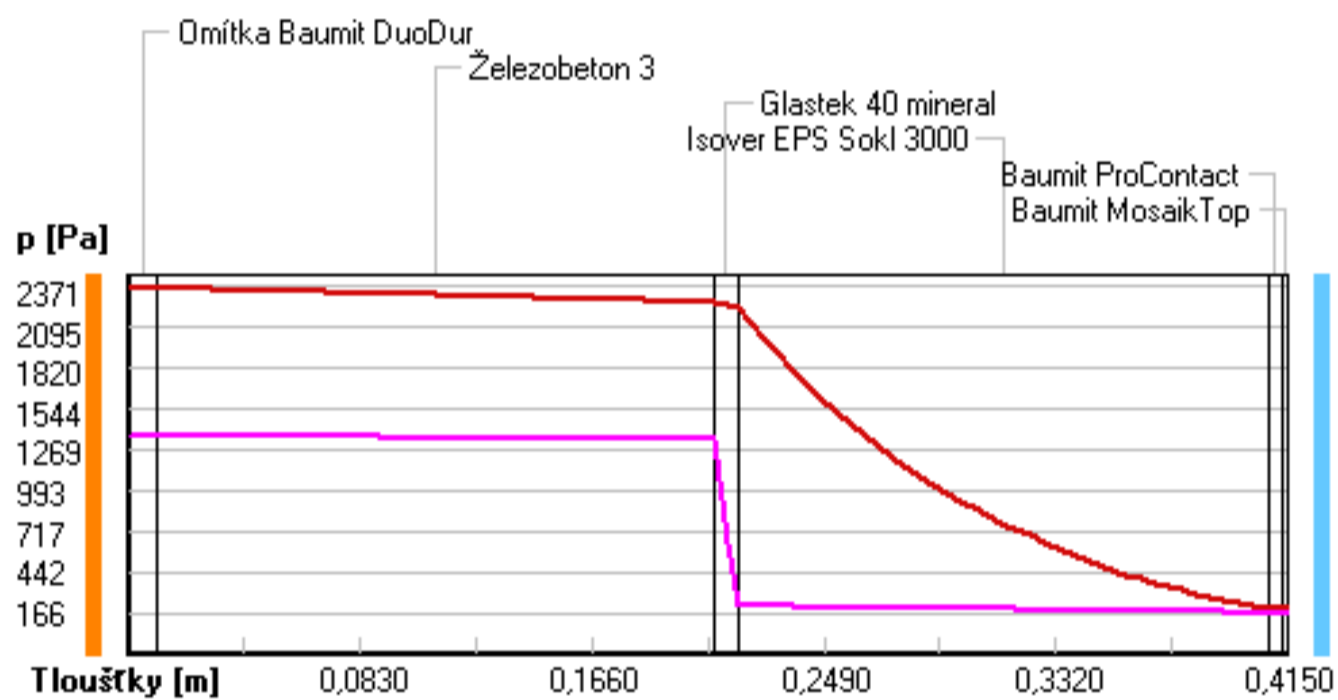
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
theta [C]:	20.2	20.2	19.5	19.3	-12.7	-12.7	-12.8
p [Pa]:	1367	1366	1335	214	168	168	166
p <sub>sat</sub> [Pa]:	2371	2362	2265	2234	203	203	202

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

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

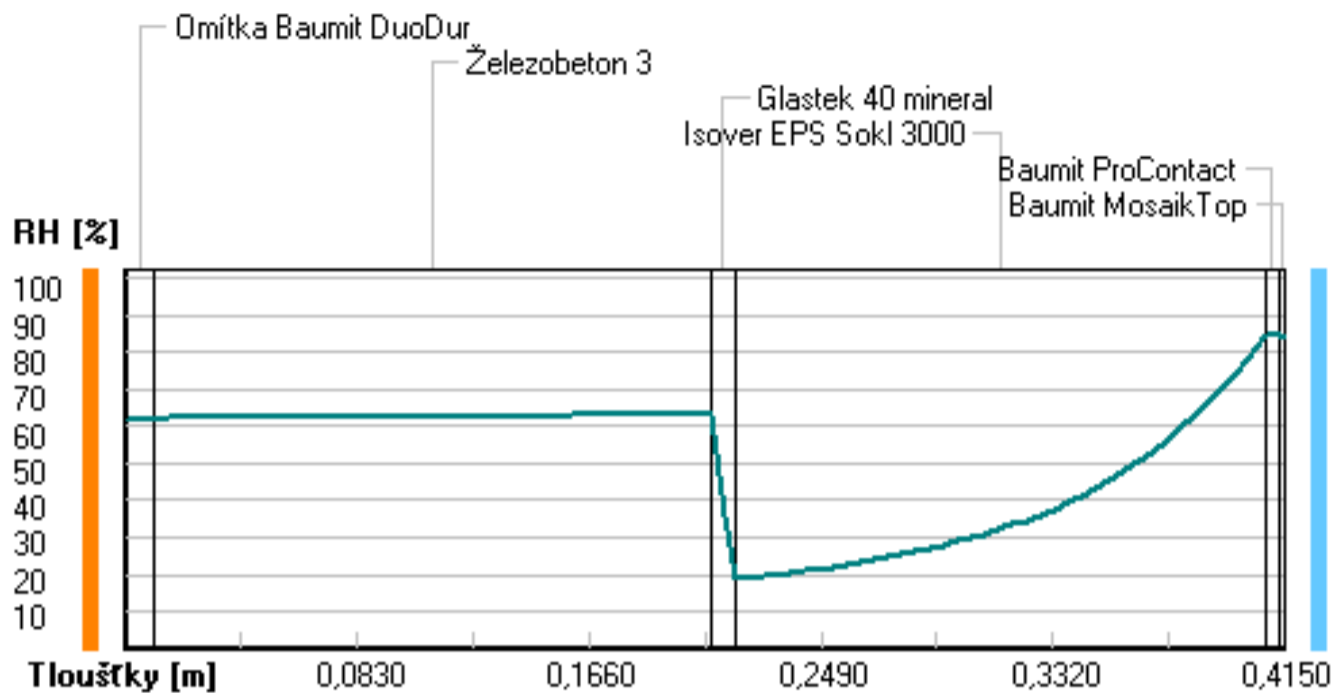


### Část. tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách





### 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  $G_d$  : 9.665E-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	Omítka Baumit	212	153	---	---	---
2	Železobeton 3	212	153	---	---	---
3	Glastek 40 min	212	153	---	---	---
4	Isover EPS Sok	---	---	334	31	---
5	Baumit ProCont	---	---	334	31	---
6	Baumit MosaikT	---	---	334	31	---

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřijatelné 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.**

Příloha č.4

## SHRnutí VLASTNOSTÍ HODNOCENÝCH KONSTRUKCÍ

**Teplo 2017 EDU** 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 [C]
S5-ŽB STĚNA STĚNA SKLE... v.p.	---	stěna	3.552	0.269	nedochází ke kondenzaci	

**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 EDU

Název úlohy : **S5-ŽB STĚNA STĚNA SKLEP-VYTÁPĚNÝ PROSTOR**  
Zpracovatel : Jakub Rudolf  
Zakázka :  
Datum : 14.03.2022

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Železobeton 2	0,2000	1,5800	1020,0	2400,0	29,0	0.0000
2	Baumit DuoDur	0,0100	0,9700	840,0	1850,0	25,0	0.0000
3	Isover TF	0,1400	0,0410	800,0	160,0	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	Železobeton 2	---
2	Baumit DuoDur	---
3	Isover TF	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

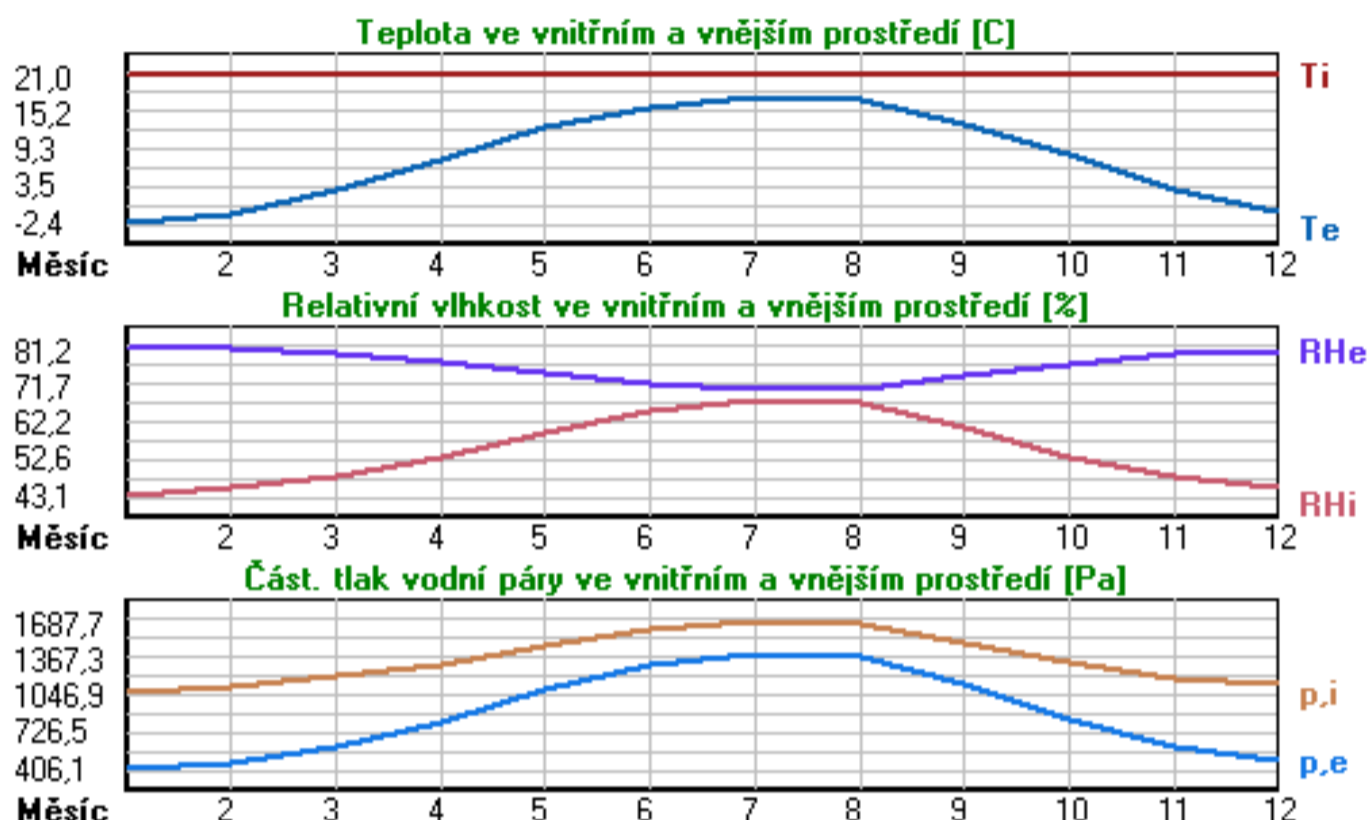
Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]	
1	31	744	21.0	43.1	1071.3	-2.4	81.2	406.1
2	28	672	21.0	45.1	1121.0	-0.9	80.8	457.9
3	31	744	21.0	48.3	1200.5	3.0	79.5	602.1
4	30	720	21.0	52.7	1309.9	7.7	77.5	814.1
5	31	744	21.0	59.5	1478.9	12.7	74.5	1093.5
6	30	720	21.0	65.0	1615.6	15.9	72.0	1300.1
7	31	744	21.0	67.9	1687.7	17.5	70.4	1407.2
8	31	744	21.0	66.9	1662.9	17.0	70.9	1373.1

9	30	720	21.0	60.5	1503.8	13.3	74.1	1131.2
10	31	744	21.0	53.3	1324.8	8.3	77.1	843.7
11	30	720	21.0	48.2	1198.1	2.9	79.5	597.9
12	31	744	21.0	45.6	1133.4	-0.6	80.7	468.9

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



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

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

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

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

Tepelný odpor konstrukce R : 3.552 m<sup>2</sup>K/W  
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.269 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.29 / 0.32 / 0.37 / 0.47 W/m<sup>2</sup>K  
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 3.3E+0010 m/s  
 Teplotní útlum konstrukce N<sub>y</sub>\* podle EN ISO 13786 : 217.8  
 Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 10.9 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> : 18.79 C  
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : 0.935

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R<sub>si</sub>=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	11.3	0.586	8.0	0.444	19.5	0.935	47.4
2	12.0	0.589	8.7	0.436	19.6	0.935	49.2
3	13.0	0.558	9.7	0.371	19.8	0.935	51.9
4	14.4	0.502	11.0	0.246	20.1	0.935	55.6
5	16.3	0.430	12.8	0.014	20.5	0.935	61.5
6	17.7	0.346	14.2	-----	20.7	0.935	66.3
7	18.4	0.245	14.8	-----	20.8	0.935	68.9
8	18.1	0.280	14.6	-----	20.7	0.935	68.0
9	16.5	0.419	13.1	-----	20.5	0.935	62.4
10	14.6	0.492	11.1	0.224	20.2	0.935	56.1
11	13.0	0.558	9.6	0.372	19.8	0.935	51.8
12	12.2	0.591	8.8	0.436	19.6	0.935	49.7

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

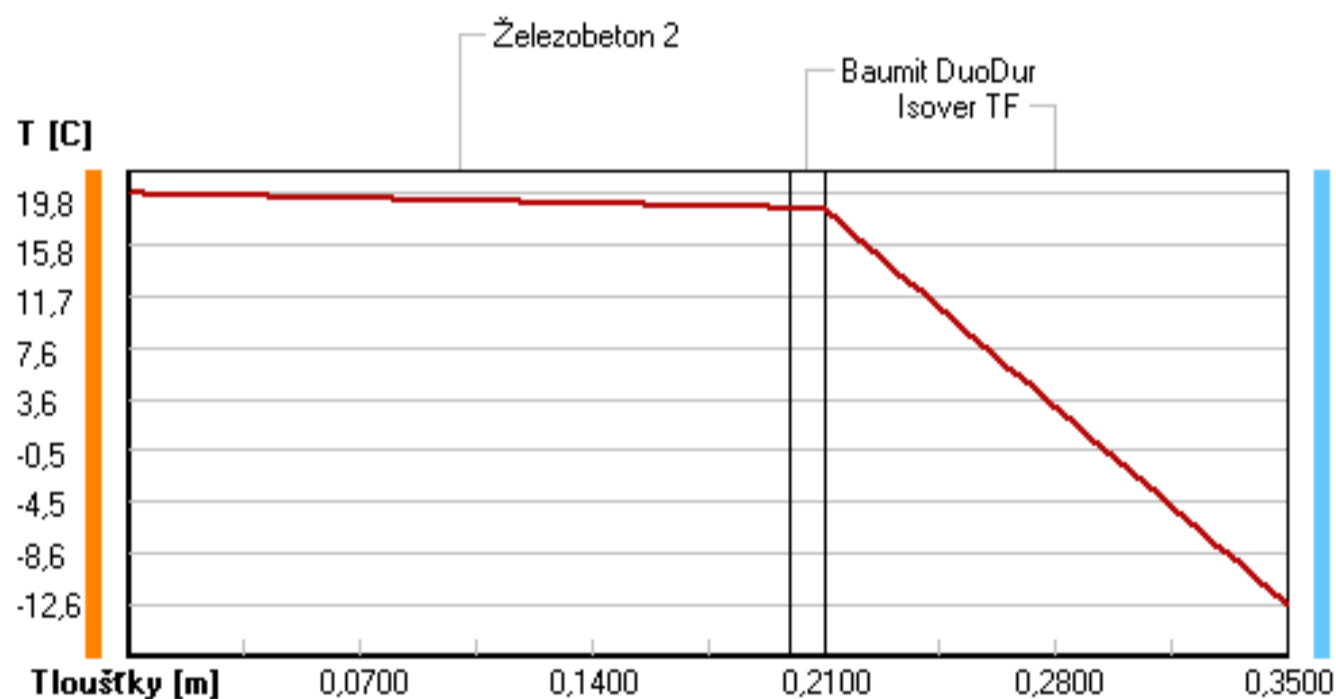
### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

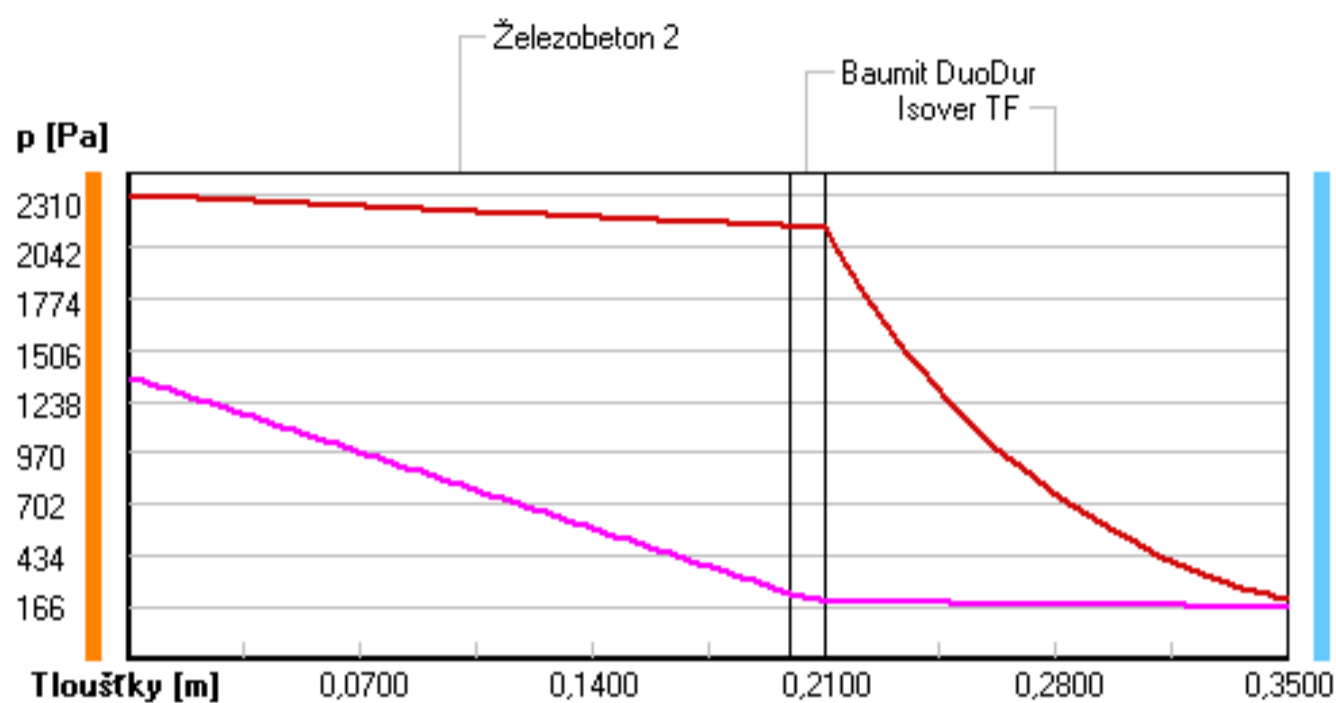
rozhraní:	i	1-2	2-3	e
theta [C]:	19.8	18.7	18.6	-12.6
p [Pa]:	1367	242	193	166
p,sat [Pa]:	2310	2149	2137	205

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

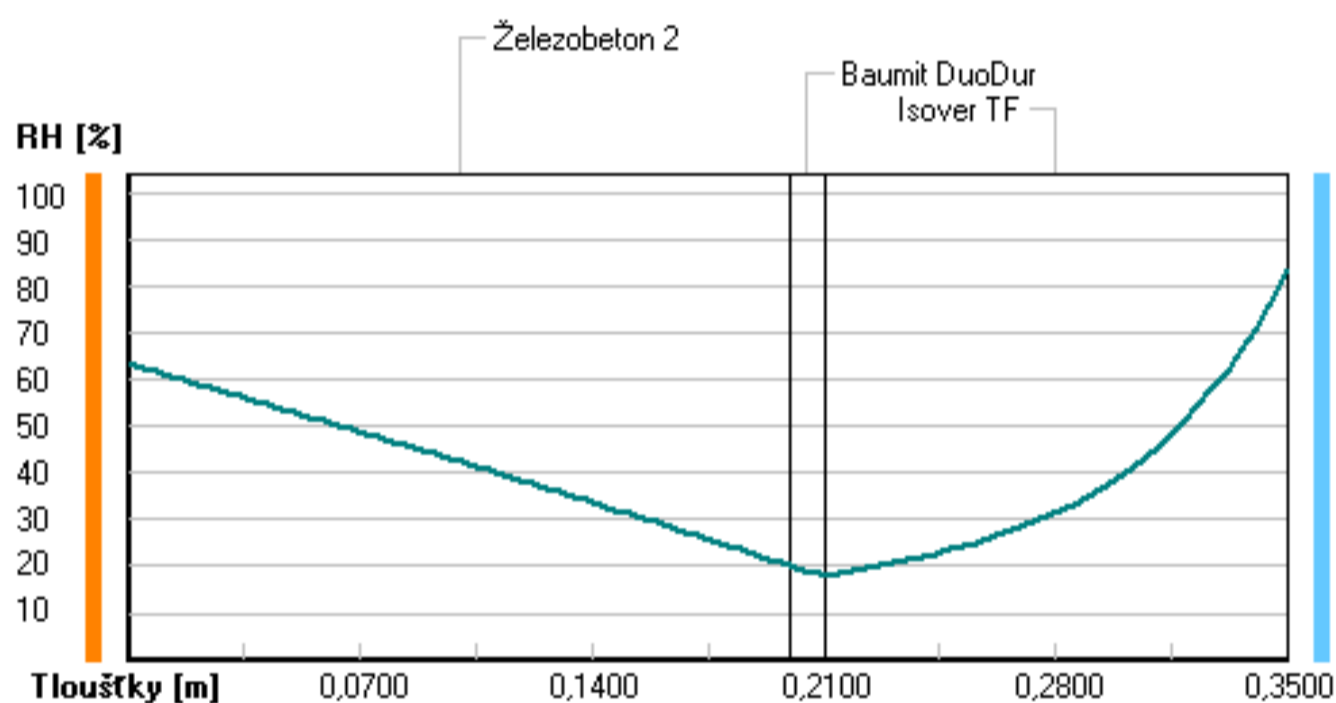
### Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



### 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  $G_d$  : 3.880E-0008 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 2	212	153	---	---	---
2	Baumit DuoDur	365	---	---	---	---
3	Isover TF	---	---	365	---	---

---

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřijatelné 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 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

Příloha č.5

## SHRNUTÍ VLASTNOSTÍ HODNOCENÝCH KONSTRUKCÍ

**Teplo 2017 EDU** 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 [C]
S6-AKU STĚNA STĚNA SKL... v.p.	---	stěna	4.160	0.231	nedochází ke kondenzaci	

**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 EDU

Název úlohy : **S6-AKU STĚNA STĚNA SKLEP-VYTÁPĚNÝ PROSTOR**  
Zpracovatel : Jakub Rudolf  
Zakázka :  
Datum : 14.03.2022

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Baumit DuoDur	0,0100	0,9700	840,0	1850,0	25,0	0.0000
2	Porotherm 25 A	0,2500	0,3400	1000,0	1020,0	10,0	0.0000
3	Isover TF	0,1400	0,0410	800,0	160,0	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	Baumit DuoDur	---
2	Porotherm 25 AKU SYM	---
3	Isover TF	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

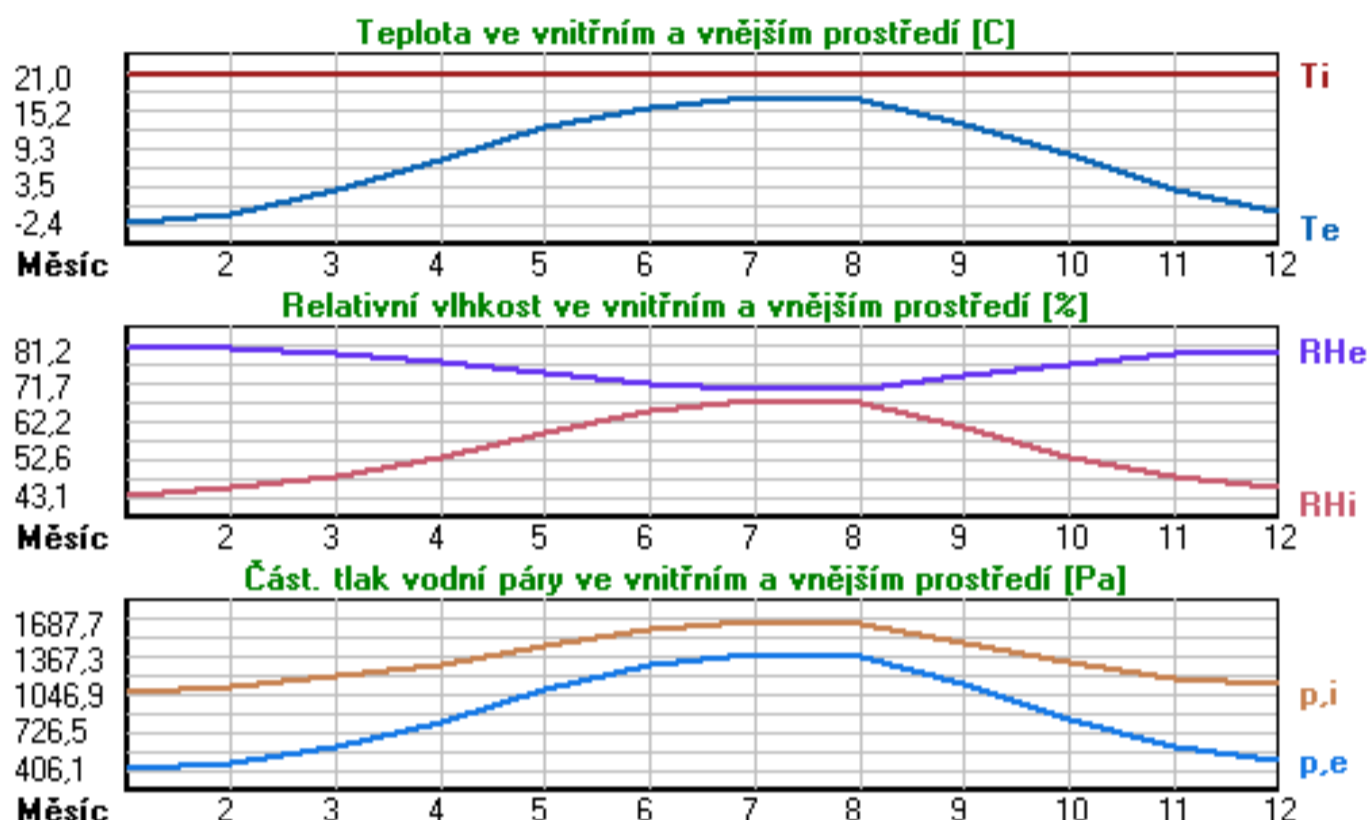
Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH<sub>i</sub> : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]	
1	31	744	21.0	43.1	1071.3	-2.4	81.2	406.1
2	28	672	21.0	45.1	1121.0	-0.9	80.8	457.9
3	31	744	21.0	48.3	1200.5	3.0	79.5	602.1
4	30	720	21.0	52.7	1309.9	7.7	77.5	814.1
5	31	744	21.0	59.5	1478.9	12.7	74.5	1093.5
6	30	720	21.0	65.0	1615.6	15.9	72.0	1300.1
7	31	744	21.0	67.9	1687.7	17.5	70.4	1407.2
8	31	744	21.0	66.9	1662.9	17.0	70.9	1373.1

9	30	720	21.0	60.5	1503.8	13.3	74.1	1131.2
10	31	744	21.0	53.3	1324.8	8.3	77.1	843.7
11	30	720	21.0	48.2	1198.1	2.9	79.5	597.9
12	31	744	21.0	45.6	1133.4	-0.6	80.7	468.9

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



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

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

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

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

Tepelný odpor konstrukce  $R$  : 4.160 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce  $U$  : **0.231 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce  $U_{kc}$  : 0.25 / 0.28 / 0.33 / 0.43 W/m<sup>2</sup>K

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

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce  $Z_{pT}$  : 1.5E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce  $N_y^*$  podle EN ISO 13786 : 365.5

Fázový posun teplotního kmitu  $\Psi_i^*$  podle EN ISO 13786 : 14.3 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách  $T_{si,p}$  : 19.09 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách  $f_{Rsi,p}$  : **0.944**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně  $R_{si}=0,25$  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	11.3	0.586	8.0	0.444	19.7	0.944	46.7
2	12.0	0.589	8.7	0.436	19.8	0.944	48.7
3	13.0	0.558	9.7	0.371	20.0	0.944	51.4
4	14.4	0.502	11.0	0.246	20.3	0.944	55.2
5	16.3	0.430	12.8	0.014	20.5	0.944	61.2
6	17.7	0.346	14.2	-----	20.7	0.944	66.2
7	18.4	0.245	14.8	-----	20.8	0.944	68.7
8	18.1	0.280	14.6	-----	20.8	0.944	67.8
9	16.5	0.419	13.1	-----	20.6	0.944	62.1
10	14.6	0.492	11.1	0.224	20.3	0.944	55.7
11	13.0	0.558	9.6	0.372	20.0	0.944	51.3
12	12.2	0.591	8.8	0.436	19.8	0.944	49.1

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

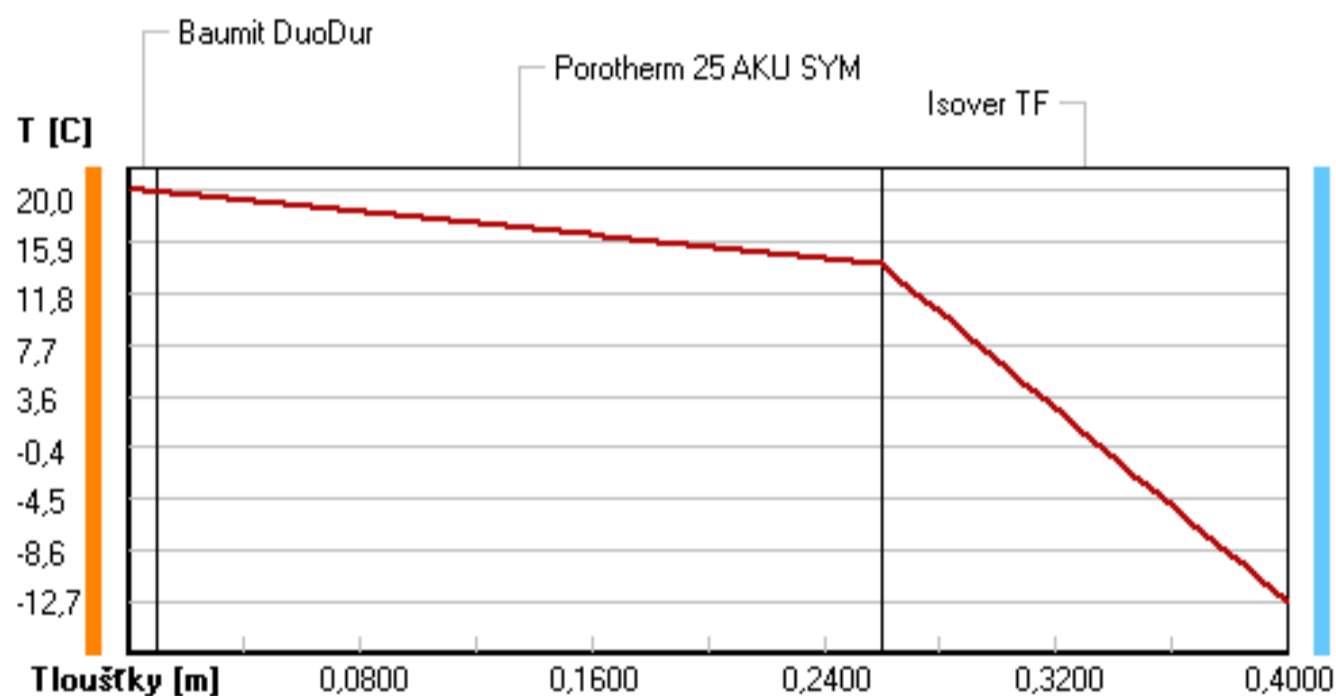
### **Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:** (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

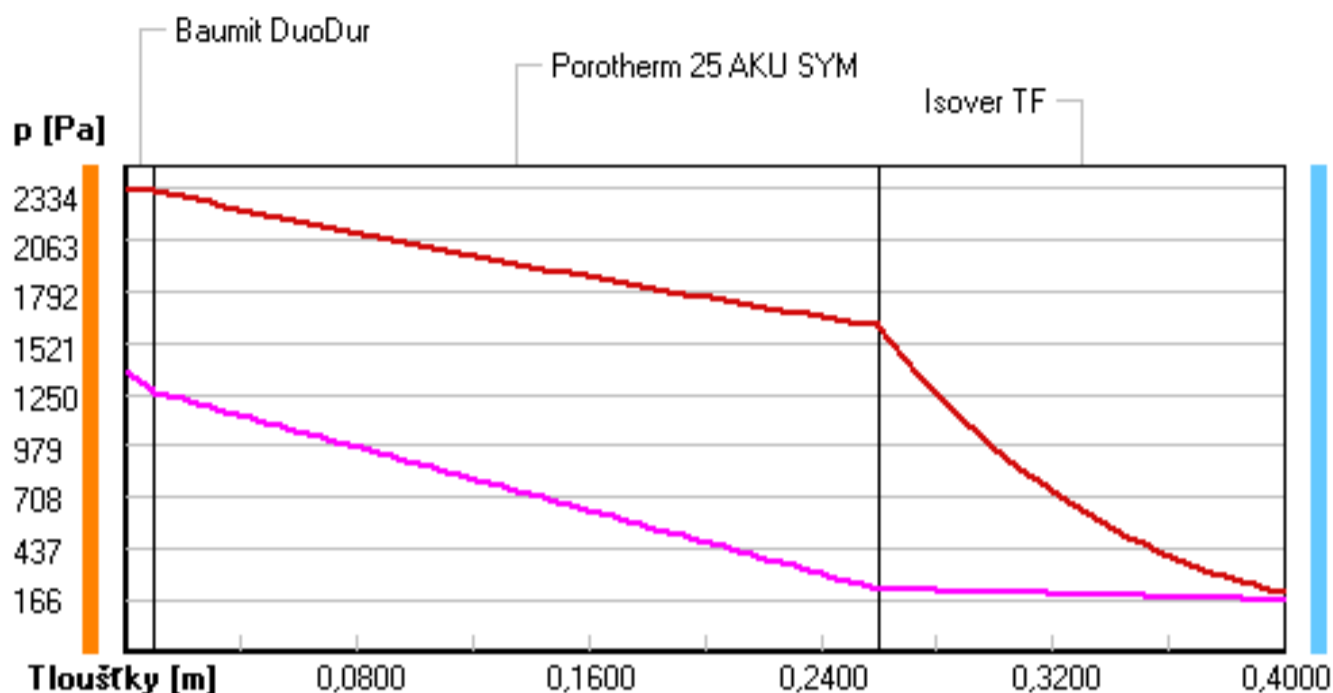
rozhraní:	i	1-2	2-3	e
theta [C]:	20.0	19.9	14.1	-12.7
p [Pa]:	1367	1263	224	166
p,sat [Pa]:	2334	2322	1611	204

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.

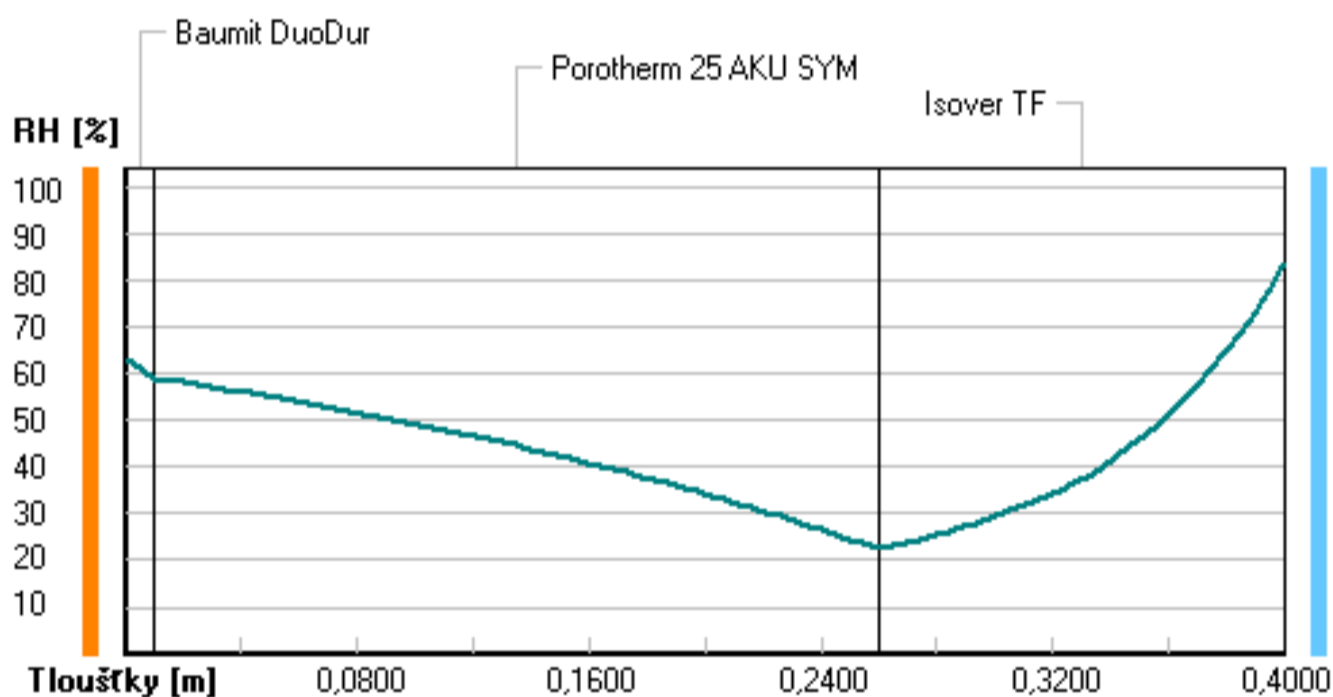
### **Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách**



### 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  $G_d$  : 8.310E-0008 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	Baumit DuoDur	212	153	---	---	---
2	Porotherm 25 A	243	122	---	---	---
3	Isover TF	---	---	365	---	---

---

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřijatelné 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 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

Příloha č.6 (pozn.: Program TEPLO 2017 EDU použit pro získání součinitele prostupu tepla)

## SHRNUTÍ VLASTNOSTÍ HODNOCENÝCH KONSTRUKCÍ

**Teplo 2017 EDU** 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 [C]
S11 CHODBA-KOUPELNA...	stěna	3.075	0.308	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 EDU

Název úlohy : **S11 CHODBA-KOUPELNA**  
Zpracovatel : Jakub Rudolf  
Zakázka :  
Datum : 14.03.2022

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Baumit DuoDur	0,0100	0,9700	840,0	1850,0	25,0	0.0000
2	Porotherm 30 A	0,3000	0,3600	1000,0	1000,0	10,0	0.0000
3	Isover Piano	0,0870	0,0400	840,0	15,0	1,0	0.0000
4	Sádrokarton	0,0125	0,2200	1060,0	750,0	9,0	0.0000

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

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Baumit DuoDur	---
2	Porotherm 30 AKU Z	---
3	Isover Piano	---
4	Sádrokarton	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Příloha č.7 (pozn.: Program TEPLO 2017 EDU použit pro získání součinitele prostupu tepla)

## SHRNUTÍ VLASTNOSTÍ HODNOCENÝCH KONSTRUKCÍ

**Teplo 2017 EDU** 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 [C]
S12 BYT-CHODBA ŽB...	stěna	2.820	0.334	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

**Teplota 2017 EDU**

Název úlohy : **S12 BYT-CHODBA ŽB**  
Zpracovatel : Jakub Rudolf  
Zakázka :  
Datum : 14.03.2022

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Železobeton 2	0,2000	1,5800	1020,0	2400,0	29,0	0.0000
2	Baumit DuoDur	0,0100	0,9700	840,0	1850,0	25,0	0.0000
3	Isover TF	0,1100	0,0410	800,0	160,0	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	Železobeton 2	---
2	Baumit DuoDur	---
3	Isover TF	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH<sub>i</sub> : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
-------	--------------------	---------	---------	---------	--------	---------	---------

Příloha č.8 (pozn.: Program TEPLO 2017 EDU použito pro získání součinitele prostupu tepla)

## SHRNUTÍ VLASTNOSTÍ HODNOCENÝCH KONSTRUKCÍ

**Teplo 2017 EDU** 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 [C]
S13 BYT-CHODBA ZDIVO...	stěna	3.429	0.278	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

**Teplota 2017 EDU**

Název úlohy : **S13 BYT-CHODBA ZDIVO**  
Zpracovatel : Jakub Rudolf  
Zakázka :  
Datum : 14.03.2022

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Porotherm 25 A	0,2500	0,3400	1000,0	1020,0	10,0	0.0000
2	Baumit DuoDur	0,0100	0,9700	840,0	1850,0	25,0	0.0000
3	Isover TF	0,1100	0,0410	800,0	160,0	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	Porotherm 25 AKU SYM	---
2	Baumit DuoDur	---
3	Isover TF	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

**SHRNUTÍ VLASTNOSTÍ HODNOCENÝCH KONSTRUKCÍ****Teplo 2017 EDU** 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 [C]
S15-PŘÍČKA SKLEP-TEMPE... v.p.	---	stěna	3.867	0.248	nedochází ke kondenzaci	

**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 EDU

Název úlohy : **S15-PŘÍČKA SKLEP-TEMPEROVANÝ PROSTOR**  
Zpracovatel : Jakub Rudolf  
Zakázka :  
Datum : 14.03.2022

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Porotherm 11.5	0,1150	0,2600	1000,0	850,0	10,0	0.0000
2	Baumit DuoDur	0,0100	0,9700	840,0	1850,0	25,0	0.0000
3	Isover TF	0,1400	0,0410	800,0	160,0	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	Porotherm 11.5 Profi na maltu pro tenké spáry	---
2	Baumit DuoDur	---
3	Isover TF	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

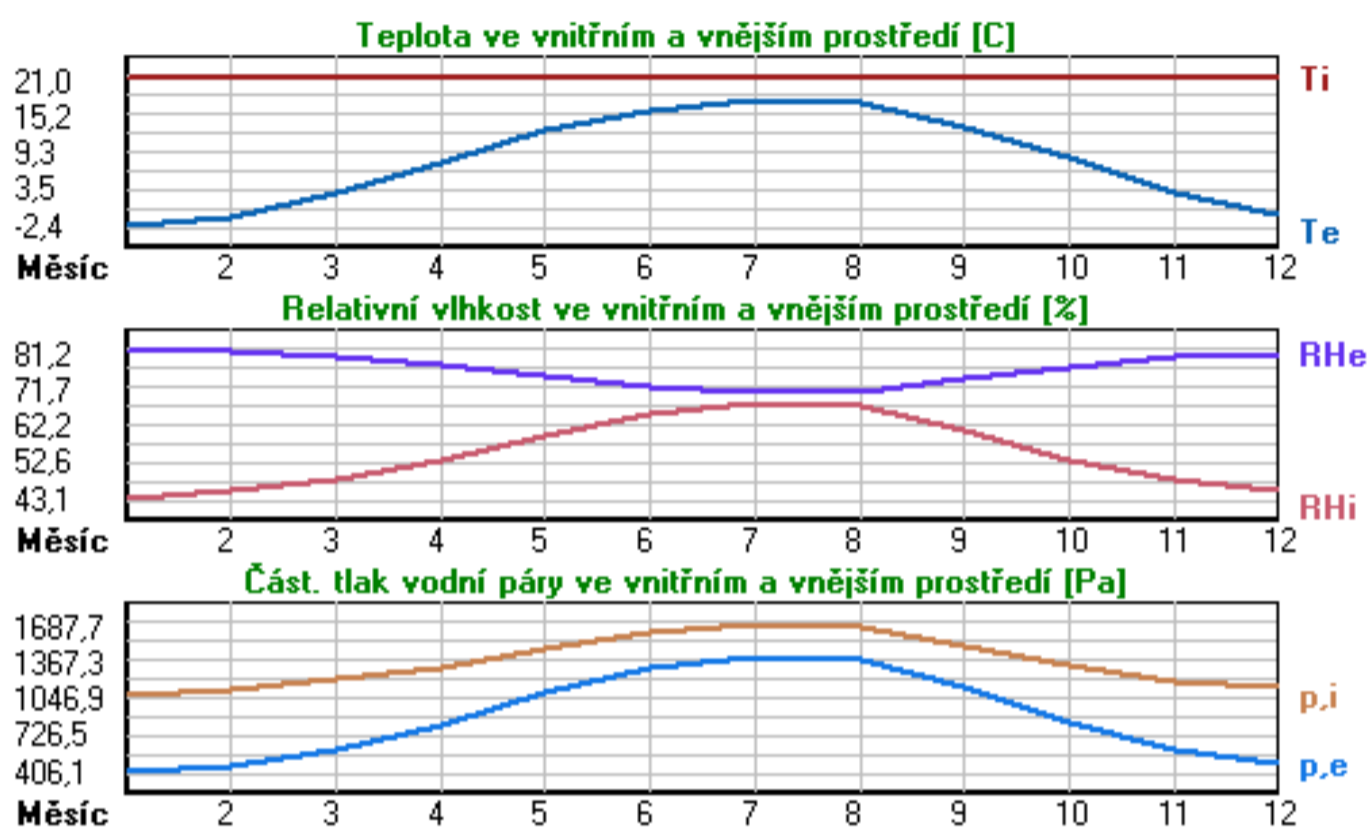
Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]	
1	31	744	21.0	43.1	1071.3	-2.4	81.2	406.1
2	28	672	21.0	45.1	1121.0	-0.9	80.8	457.9
3	31	744	21.0	48.3	1200.5	3.0	79.5	602.1
4	30	720	21.0	52.7	1309.9	7.7	77.5	814.1
5	31	744	21.0	59.5	1478.9	12.7	74.5	1093.5
6	30	720	21.0	65.0	1615.6	15.9	72.0	1300.1
7	31	744	21.0	67.9	1687.7	17.5	70.4	1407.2

8	31	744	21.0	66.9	1662.9	17.0	70.9	1373.1
9	30	720	21.0	60.5	1503.8	13.3	74.1	1131.2
10	31	744	21.0	53.3	1324.8	8.3	77.1	843.7
11	30	720	21.0	48.2	1198.1	2.9	79.5	597.9
12	31	744	21.0	45.6	1133.4	-0.6	80.7	468.9

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



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

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

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

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

Teplný odpor konstrukce R : 3.867 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.248 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>kc</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 Z<sub>pT</sub> : 8.2E+0009 m/s

Teplotní útlum konstrukce N<sub>y</sub>\* podle EN ISO 13786 : 97.9

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 9.2 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 18.96 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : **0.940**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R<sub>si</sub>=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	Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
1	11.3	0.586	8.0	0.444	19.6	0.940	47.0
2	12.0	0.589	8.7	0.436	19.7	0.940	48.9
3	13.0	0.558	9.7	0.371	19.9	0.940	51.6
4	14.4	0.502	11.0	0.246	20.2	0.940	55.4
5	16.3	0.430	12.8	0.014	20.5	0.940	61.4
6	17.7	0.346	14.2	-----	20.7	0.940	66.2
7	18.4	0.245	14.8	-----	20.8	0.940	68.8
8	18.1	0.280	14.6	-----	20.8	0.940	67.9
9	16.5	0.419	13.1	-----	20.5	0.940	62.2
10	14.6	0.492	11.1	0.224	20.2	0.940	55.9
11	13.0	0.558	9.6	0.372	19.9	0.940	51.5
12	12.2	0.591	8.8	0.436	19.7	0.940	49.4

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

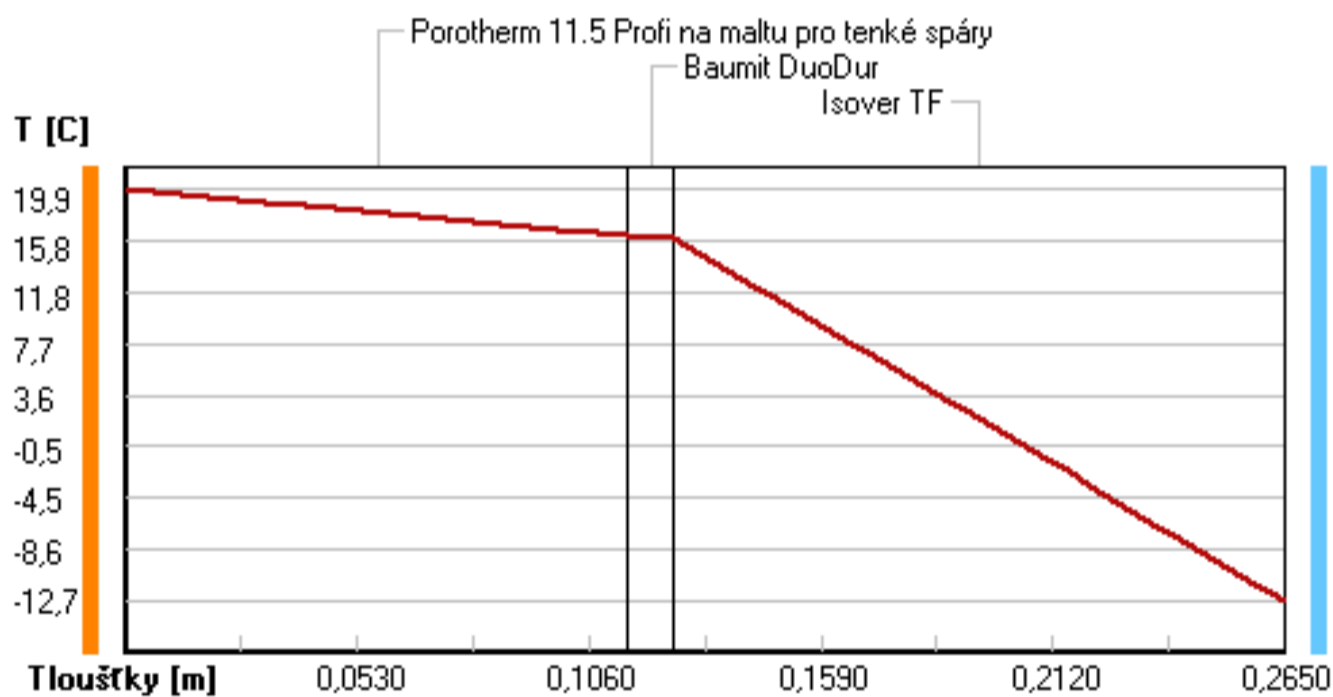
### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

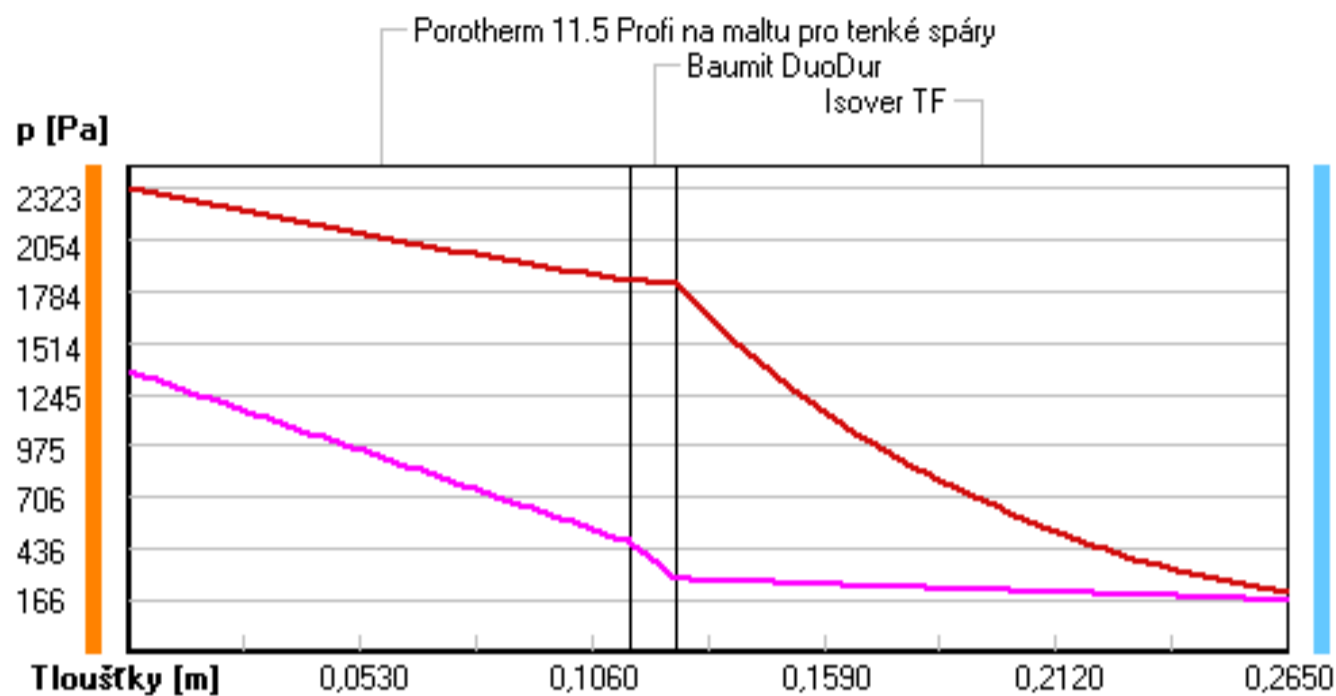
rozhraní:	i	1-2	2-3	e
theta [C]:	19.9	16.2	16.1	-12.7
p [Pa]:	1367	470	275	166
p,sat [Pa]:	2323	1838	1828	204

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.

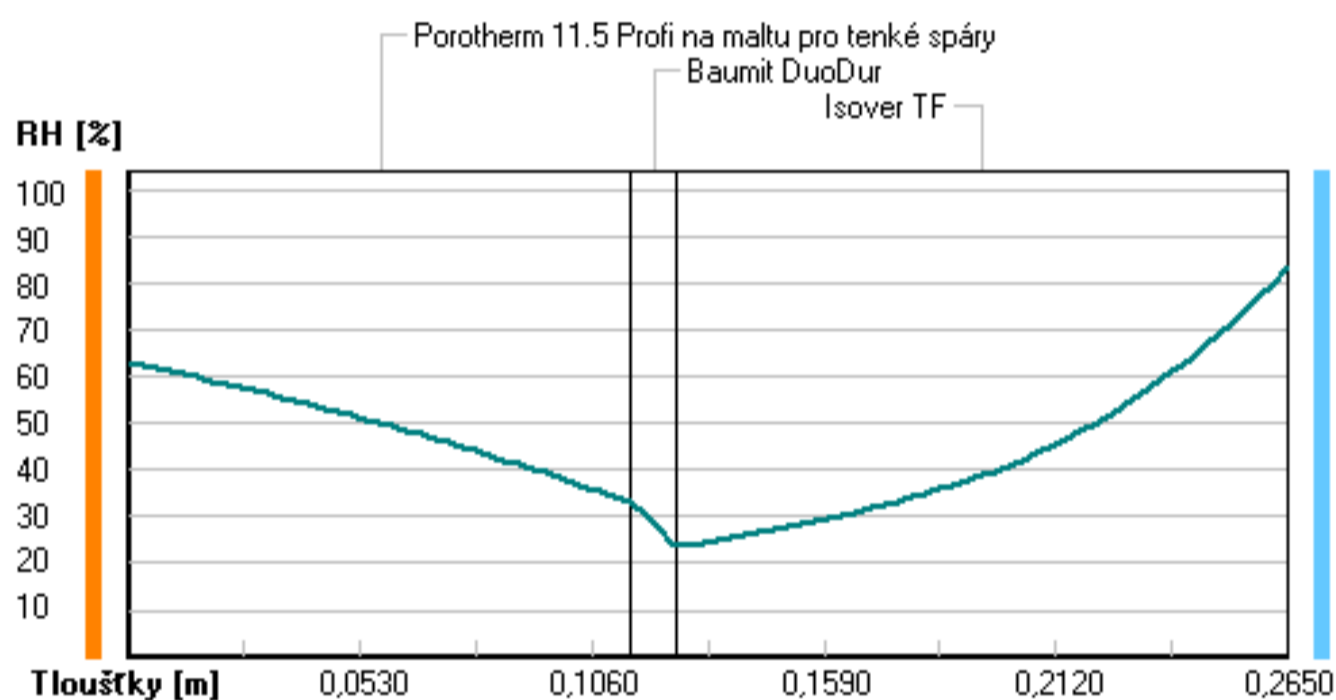
### Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



### 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  $G_d$  : 1.559E-0007 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	Porotherm 11.5	212	153	---	---	---
2	Baumit DuoDur	303	62	---	---	---
3	Isover TF	---	---	365	---	---

---

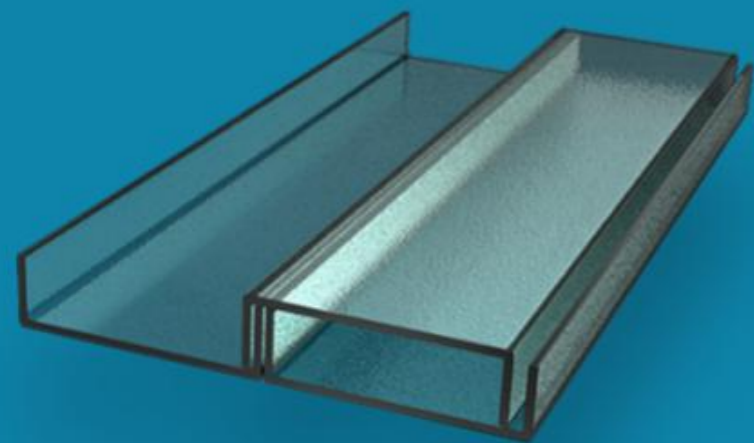
Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřijatelné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

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 %.

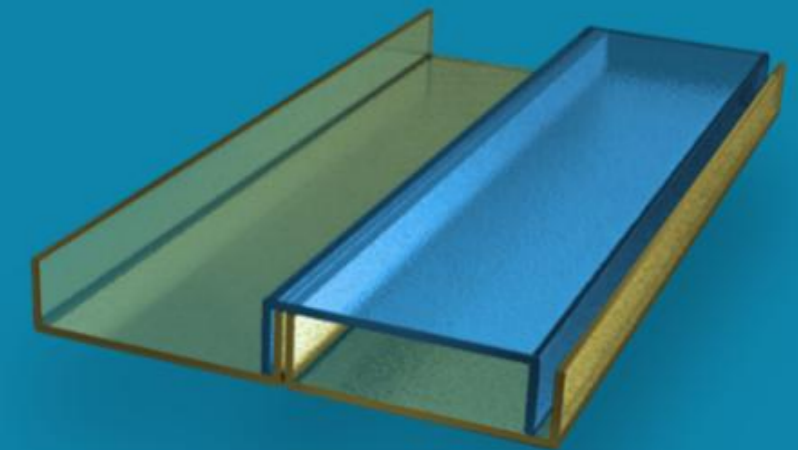
**Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.**

Teplo 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

## COPILIT (LINIT) – profilové sklo



**TIMax GL**  
(tepelně izolační vložka U 1,2)



Profilové skleněné stavební výrobky s **vyzrálým zástavbovým systémem**, který odpovídá vysokým architektonickým a technickým požadavkům.

**COPILIT (LINIT)** je alkalické profilové lité stavební sklo ve tvaru **profilu U**, které se vyrábí a válcuje strojně podle normy **DIN EN 572, díl 7**.

Pilkington Profilit profilové sklo se zástavbovým systémem nabízí zajímavá technická řešení.

Hlavní využití skla se vyskytuje při **velkoplošných prosklených fasádách v průmyslové a podnikatelské výstavbě, u sportovišť**, ale také např. **u schodišť ve vnitřní bytové a jiné zástavbě**.

## SHRNUTÍ VLASTNOSTÍ HODNOCENÝCH KONSTRUKCÍ

**Teplo 2017 EDU** 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 [C]
STR1...	střecha	7.941	0.124	0.0127	ne	---

**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 EDU

Název úlohy : **STR1**  
Zpracovatel : Jakub Rudolf  
Zakázka :  
Datum : 07.03.2022

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha jednoplášťová  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]	
1	Omítka Baumit	0,0010	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000	
2	Železobeton 3	0,2900	1,7400	1020,0	2500,0	32,0	0.0000	
3	GLASTEK al 40	0,0040	0,2100	1470,0	1400,0	30000,0	0.0000	
4	Spádový klín E	0,0300	0,0350	1270,0	28,0	70,0	0.0000	
5	EPS 150	0,2400	0,0350	1270,0	28,0	70,0	0.0000	
6	GLASTEK 30 STI	0,0030	0,2100	1470,0	1400,0	29000,0	0.0000	
7	ELASTEK 50 SPE		0,0053	0,2100	140,0	1400,0	30000,0	0.0000

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

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka Baumit DuoDur	---
2	Železobeton 3	---
3	GLASTEK al 40 mineral	---
4	Spádový klín EPS 150	---
5	EPS 150	---
6	GLASTEK 30 STICKER ULTRA	---
7	ELASTEK 50 SPECIAL DEKOR	---

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

### Doplňná skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	Lambda,m [W/(m.K)]	u,23/80 [%]	W,c [kg/m <sup>2</sup> ]	W,m [kg/m <sup>2</sup> ]	Redistribuce
1	Omítka Baumit	---	0.00	0.00	0.00	ne
2	Železobeton 3	---	0.00	0.00	0.00	ne
3	GLASTEK al 40	---	0.00	0.00	0.00	ne
4	Spádový klín E	---	0.00	0.00	0.00	ne
5	EPS 150	---	0.00	0.00	0.00	ne
6	GLASTEK 30 STI	---	0.00	0.00	0.00	ne
7	ELASTEK 50 SPE		---	0.00	0.00	0.00 ne

Poznámka: Lambda,m je tepelná vodivost vrstvy při jejím úplném nasycení vlhkostí, u23/80 je charakteristická hmotnostní vlhkost vrstvy, W,c je kritické množství vlhkosti ve vrstvě (hranice pro zahájení transportu kapalné fáze), W,m je max. možné množství vlhkosti ve vrstvě a redistribuce indikuje možnost šíření kapalné fáze ve vrstvě.

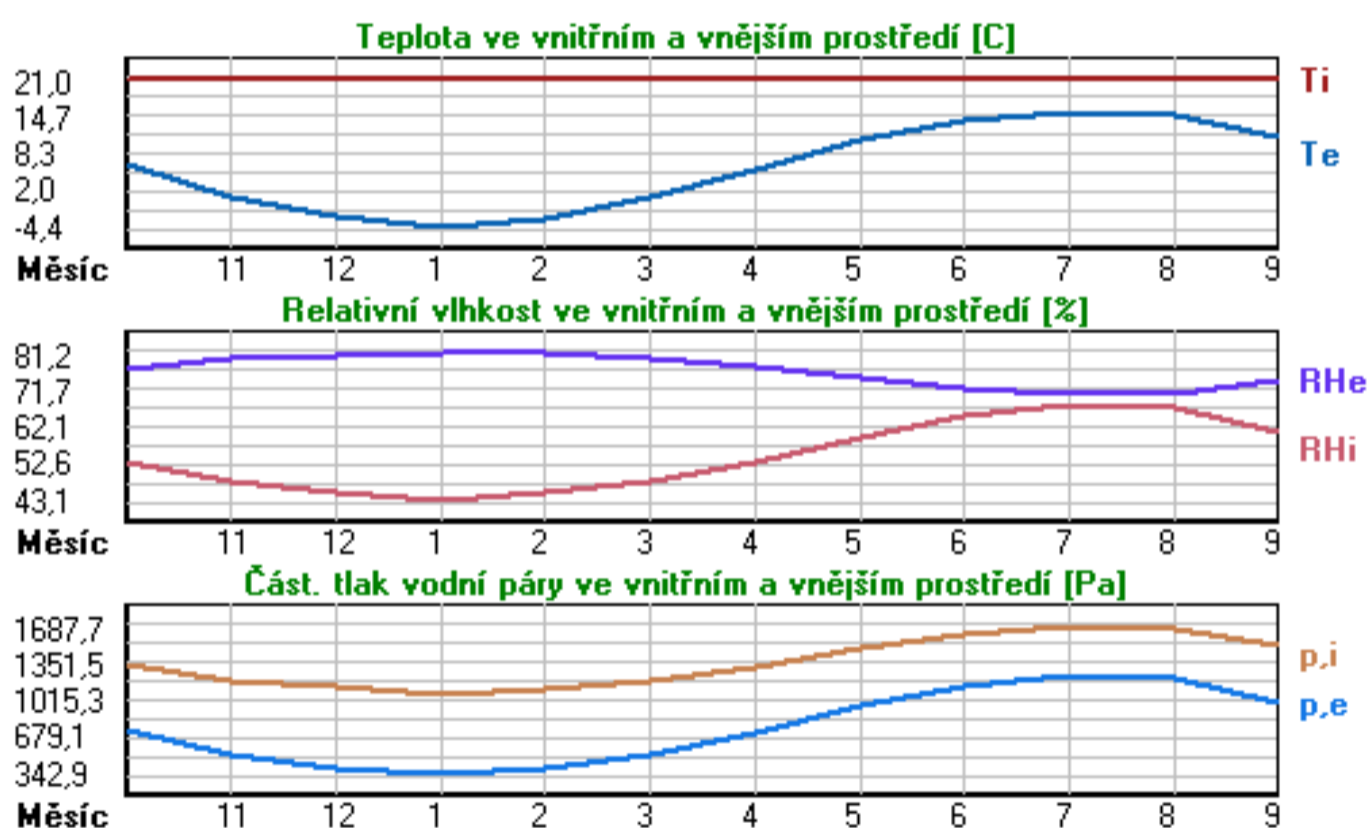
### Okrajové podmínky výpočtu :

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 : -13.0 C  
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C  
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
 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	21.0	43.1	1071.3	-4.4	81.2	342.9
2	28	672	21.0	45.1	1121.0	-2.9	80.8	387.4
3	31	744	21.0	48.3	1200.5	1.0	79.5	521.8
4	30	720	21.0	52.7	1309.9	5.7	77.5	709.4
5	31	744	21.0	59.5	1478.9	10.7	74.5	958.1
6	30	720	21.0	65.0	1615.6	13.9	72.0	1142.9
7	31	744	21.0	67.9	1687.7	15.5	70.4	1239.1
8	31	744	21.0	66.9	1662.9	15.0	70.9	1208.4
9	30	720	21.0	60.5	1503.8	11.3	74.1	991.8
10	31	744	21.0	53.3	1324.8	6.3	77.1	735.7
11	30	720	21.0	48.2	1198.1	0.9	79.5	518.1
12	31	744	21.0	45.6	1133.4	-2.6	80.7	396.8

Poznámka: Tai, RH*i* 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 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 : 7.941 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.124 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>kc</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> : 2.1E+0012 m/s  
Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 1036.0  
Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 13.6 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> : 19.97 C  
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : **0.970**

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% -----		T <sub>si</sub> [C]	f <sub>Rsi</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
	T <sub>si,m</sub> [C]	f <sub>Rsi,m</sub>	T <sub>si,m</sub> [C]	f <sub>Rsi,m</sub>			
1	11.3	0.618	8.0	0.488	20.2	0.970	45.2
2	12.0	0.623	8.7	0.483	20.3	0.970	47.2
3	13.0	0.602	9.7	0.434	20.4	0.970	50.1
4	14.4	0.567	11.0	0.345	20.5	0.970	54.2
5	16.3	0.541	12.8	0.205	20.7	0.970	60.7
6	17.7	0.530	14.2	0.038	20.8	0.970	65.9
7	18.4	0.520	14.8	-----	20.8	0.970	68.6
8	18.1	0.520	14.6	-----	20.8	0.970	67.7
9	16.5	0.539	13.1	0.182	20.7	0.970	61.6
10	14.6	0.561	11.1	0.330	20.6	0.970	54.8
11	13.0	0.602	9.6	0.435	20.4	0.970	50.0
12	12.2	0.625	8.8	0.484	20.3	0.970	47.7

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

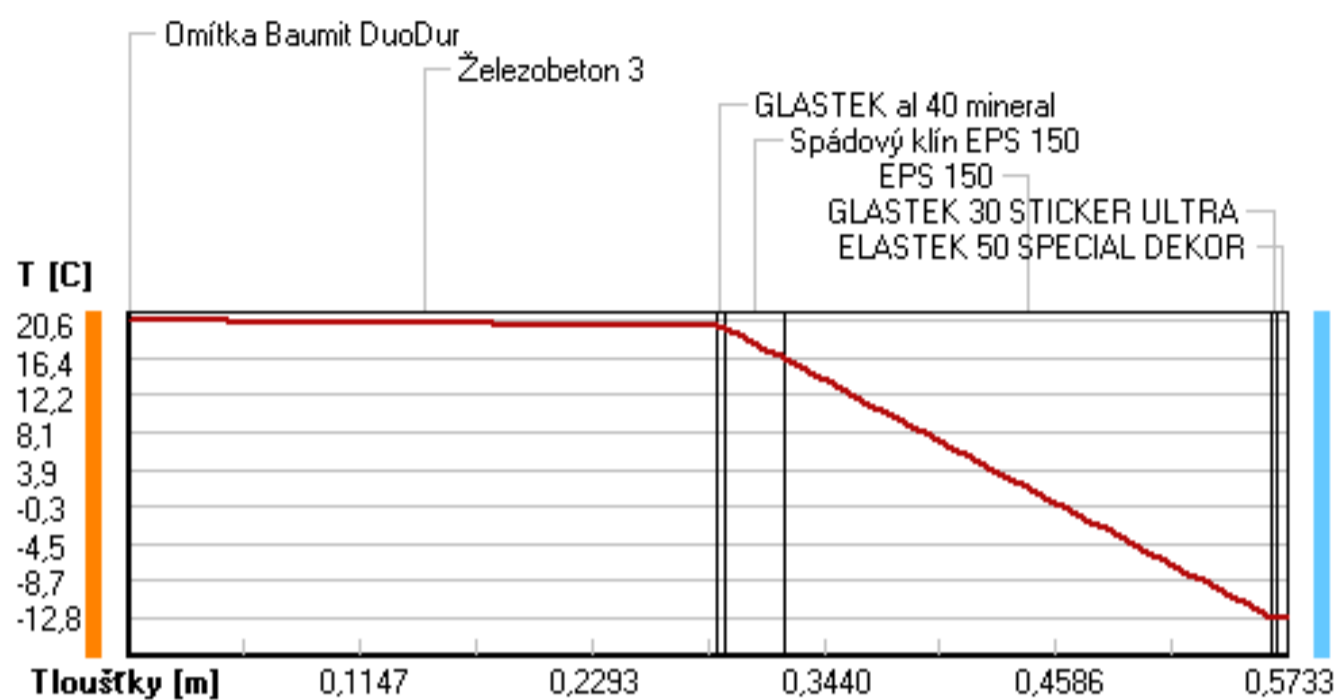
### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

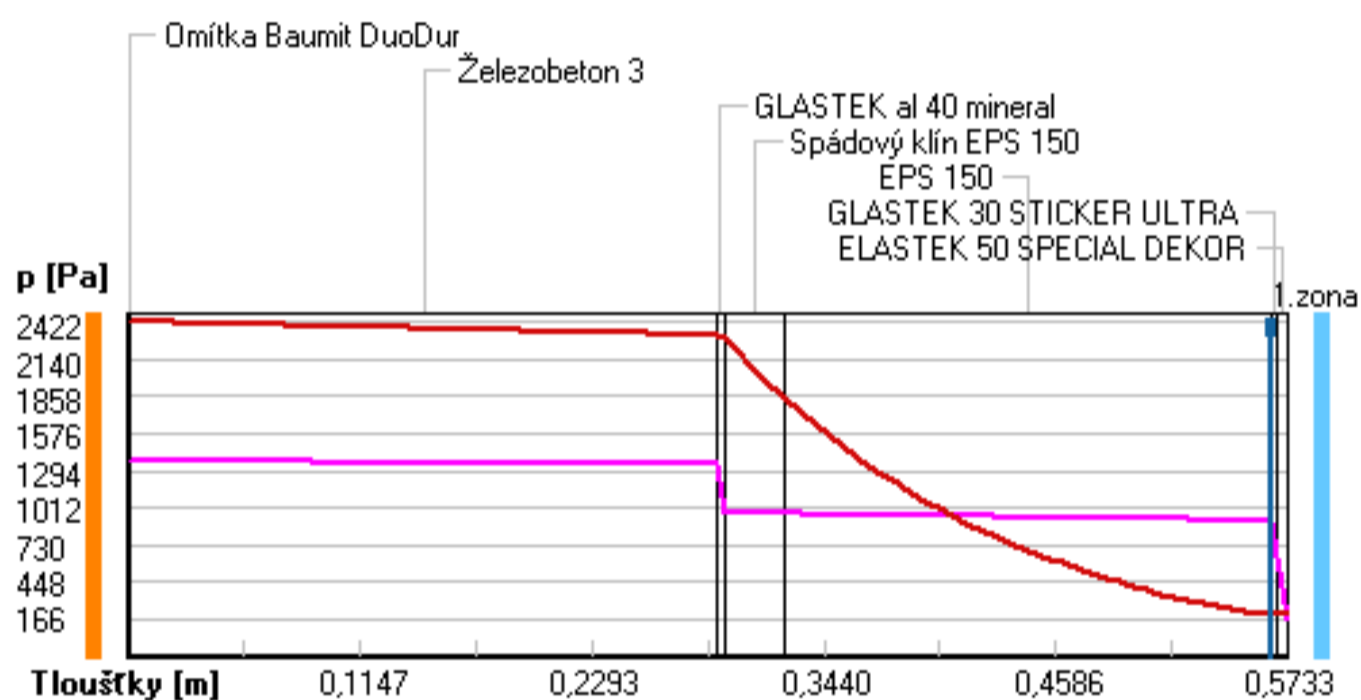
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	20.6	20.6	19.9	19.8	16.2	-12.7	-12.7	-12.8
p [Pa]:	1367	1367	1339	973	967	916	651	166
p,sat [Pa]:	2422	2421	2319	2307	1839	204	203	201

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

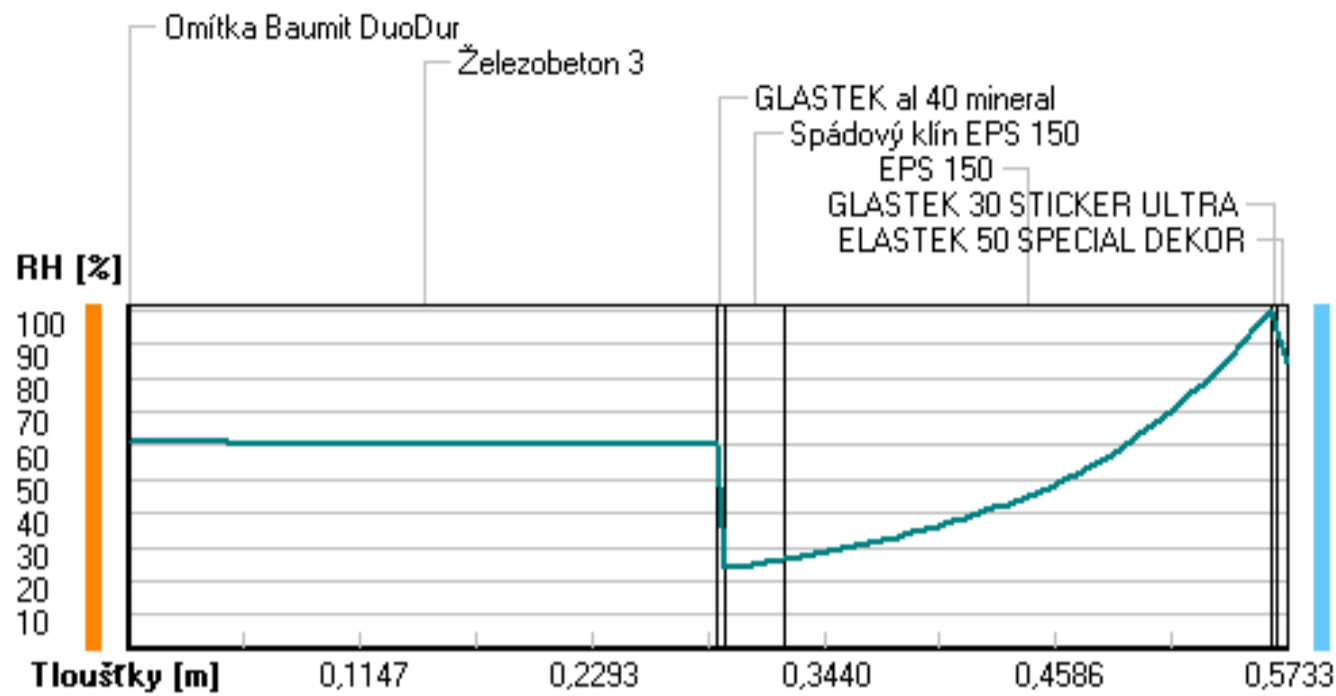
### Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



### 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	0,5650	0,5650	1,538E-0009

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ : **0,0127 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{ev,a}$ : **0,0139 kg/(m2.rok)**

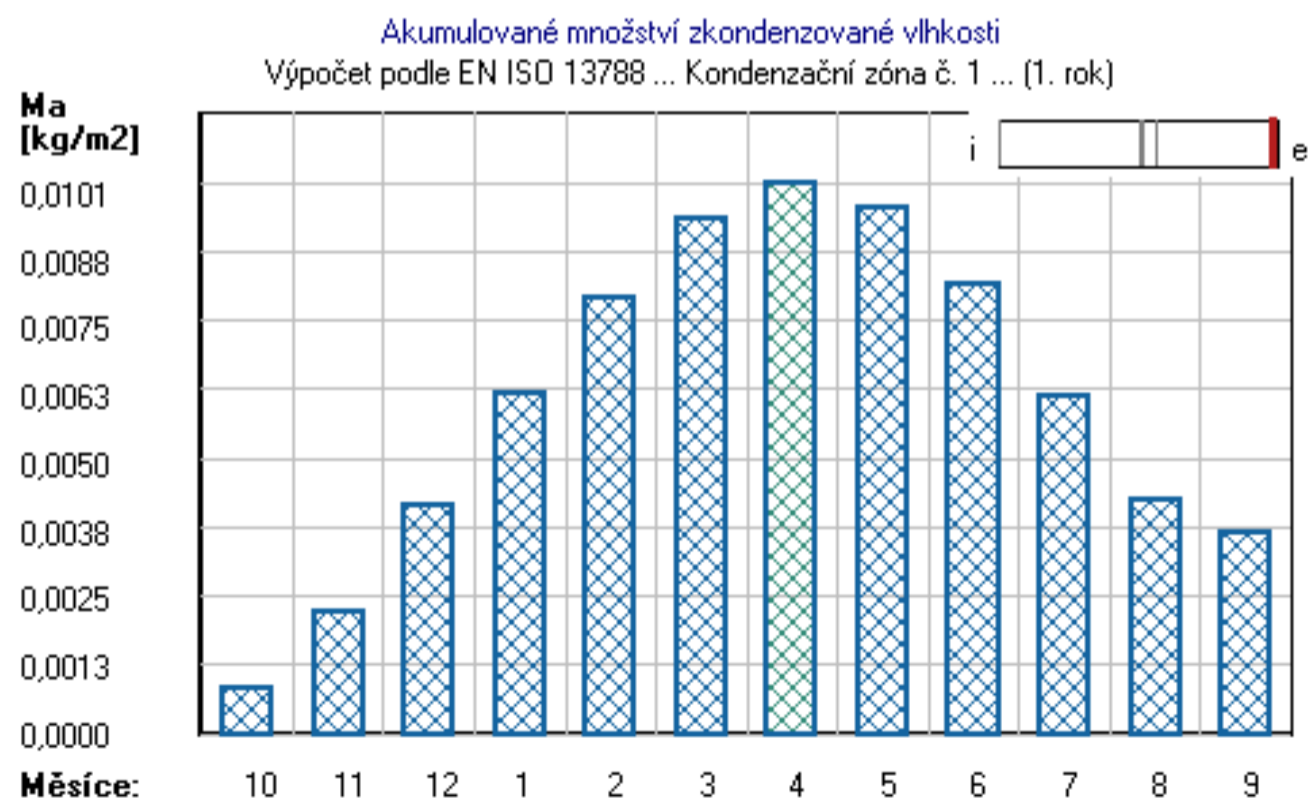
Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 10,0 C.

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

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1





Měsíc	Hranice kond.zóny v m od interiéru		Dif.tok do/ze zóny v kg/m2 za měsíc		Kondenz./vypař. v kg/m2 za měsíc	Akumul. vlhkost v kg/m2 za měsíc
	levá	pravá	g,in	g,out	Mc/Mev	Ma
10	0.5650	0.5650	0.0013	0.0005	0.0008	0.0008
11	0.5650	0.5680	0.0019	0.0005	0.0014	0.0022
12	0.5650	0.5680	0.0023	0.0003	0.0019	0.0042
1	0.5650	0.5680	0.0022	0.0003	0.0020	0.0062
2	0.5650	0.5680	0.0021	0.0003	0.0018	0.0079
3	0.5650	0.5680	0.0019	0.0005	0.0015	0.0094
4	0.5650	0.5680	0.0013	0.0007	0.0006	0.0100
5	0.5650	0.5680	0.0007	0.0011	-0.0005	0.0096
6	0.5650	0.5680	0.0001	0.0015	-0.0014	0.0082
7	0.5650	0.5680	-0.0003	0.0018	-0.0021	0.0061
8	0.5650	0.5680	-0.0002	0.0017	-0.0019	0.0043
9	0.5650	0.5680	0.0005	0.0012	-0.0006	0.0037

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: **0.0100 kg/m2**  
Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a: **0.0064 kg/m2**  
z toho se odpaří do exteriéru: 0.0059 kg/m2  
..... a do interiéru: 0.0005 kg/m2

**Na konci modelového roku je zóna stále vlhká (tj. Mc,a > Mev,a).**

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

**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	Omítka Baunit	243	122	---	---	---
2	Železobeton 3	212	153	---	---	---
3	GLASTEK al 40	212	122	31	---	---
4	Spádový klín E	273	30	62	---	---
5	EPS 150	---	---	---	---	365
6	GLASTEK 30 STI	---	---	---	---	365
7	ELASTEK 50 SPE	---	---	---	---	365

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřijatelné 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.**

## SHRNUTÍ VLASTNOSTÍ HODNOCENÝCH KONSTRUKCÍ

**Teplo 2017 EDU** 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 [C]
P1 P2 P3- ZEMINA- VYTÁ...	podlaha	5.458	0.178	0.0563	ne	---

**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 EDU

Název úlohy : **P1 P2 P3- ZEMINA- VYTÁPĚNÝ PROSTOR**  
Zpracovatel : Jakub Rudolf  
Zakázka :  
Datum : 07.03.2022

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha na zemině  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Hydroizolační	0,0001	0,8000	1000,0	1100,0	200,0	0.0000
2	Anhydritová sm	0,0500	1,2000	840,0	2100,0	20,0	0.0000
3	PE folie	0,0001	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
4	Isover T-N	0,0400	0,0360	800,0	100,0	1,0	0.0000
5	Isover EPS 150	0,1500	0,0350	1270,0	25,0	50,0	0.0000
6	Elastodek 40 S	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	30000,0	0.0000
7 †	betonová deska	0,2900	1,0100	840,0	2000,0	200,0	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	Hydroizolační	---
2	Anhydritová směs	---
3	PE folie	---
4	Isover T-N	---
5	Isover EPS 150	---
6	Elastodek 40 Special Mineral	---
7	betonová deska	---

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

### Doplňná skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	Lambda,m [W/(m.K)]	u,23/80 [%]	W,c [kg/m <sup>2</sup> ]	W,m [kg/m <sup>2</sup> ]	Redistribuce
1	Hydroizolační	---	0.00	0.00	0.00	ne
2	Anhydritová sm	---	0.00	0.00	0.00	ne
3	PE folie	---	0.00	0.00	0.00	ne
4	Isover T-N	---	0.00	0.00	0.00	ne
5	Isover EPS 150	---	0.00	0.00	0.00	ne

6	Elastodek 40 S	---	0.00	0.00	0.00	ne
7	betonová deska	---	0.00	0.00	0.00	ne

Poznámka: Lambda,m je tepelná vodivost vrstvy při jejím úplném nasycení vlhkostí, u23/80 je charakteristická hmotnostní vlhkost vrstvy, W,c je kritické množství vlhkosti ve vrstvě (hranice pro zahájení transportu kapalné fáze), W,m je max. možné množství vlhkosti ve vrstvě a redistribuce indikuje možnost šíření kapalné fáze ve vrstvě.

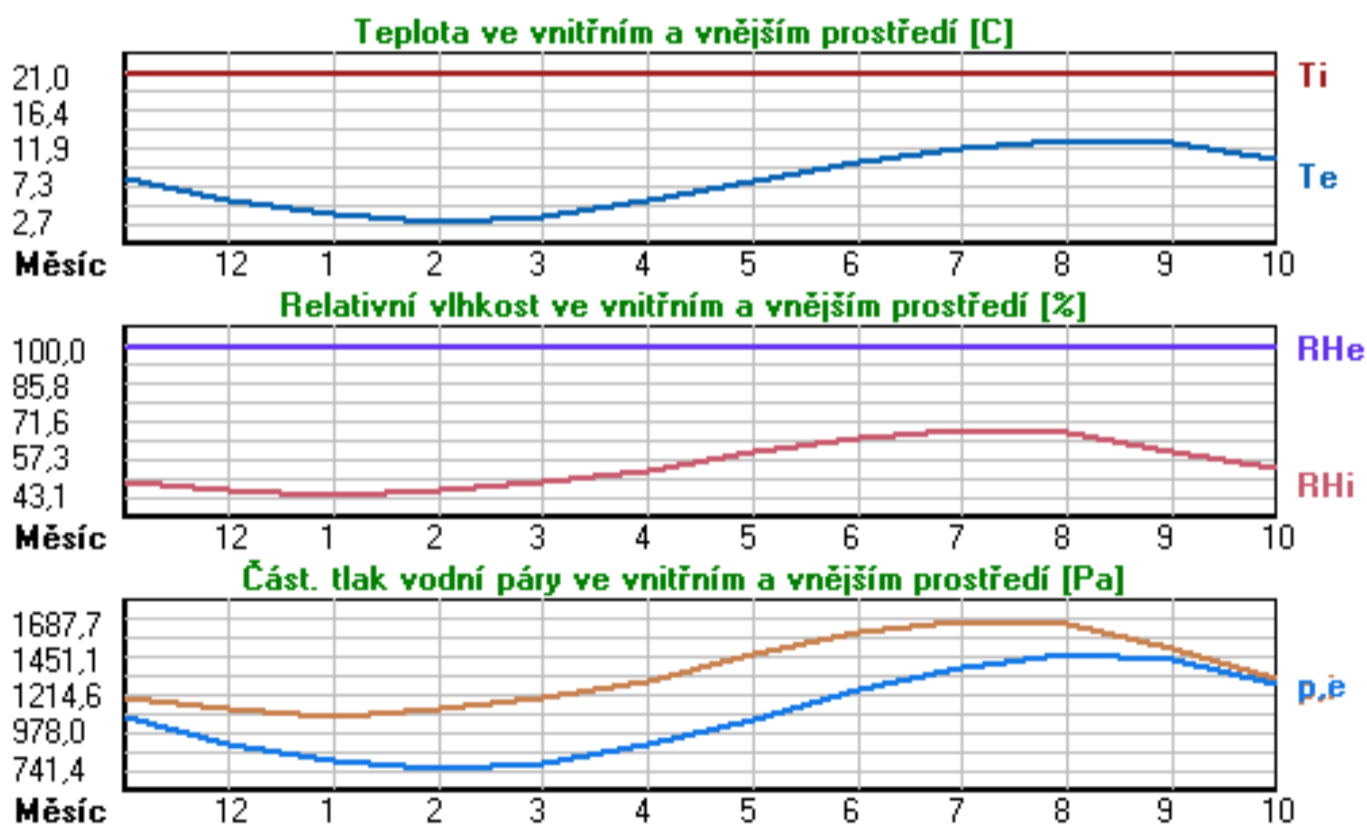
### Okrajové podmínky výpočtu :

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 : 0.00 m2K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.00 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 7.9 C  
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C  
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %  
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	744	21.0	43.1	1071.3	3.6	790.2
2	28	672	21.0	45.1	1121.0	2.7	741.4
3	31	744	21.0	48.3	1200.5	3.5	784.7
4	30	720	21.0	52.7	1309.9	5.4	896.5
5	31	744	21.0	59.5	1478.9	7.8	1057.7
6	30	720	21.0	65.0	1615.6	10.3	1252.2
7	31	744	21.0	67.9	1687.7	11.9	1392.6
8	31	744	21.0	66.9	1662.9	12.7	1467.8
9	30	720	21.0	60.5	1503.8	12.4	1439.2
10	31	744	21.0	53.3	1324.8	10.6	1277.5
11	30	720	21.0	48.2	1198.1	8.1	1079.5
12	31	744	21.0	45.6	1133.4	5.4	896.5

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).



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 přiřázka 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 : 5.458 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.178 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> : 1.0E+0012 m/s  
Teplotní útlum konstrukce N<sub>y</sub>\* podle EN ISO 13786 : 53.7  
Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 5.3 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 20.42 C  
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : 0.956

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	11.3	0.443	8.0	0.252	20.2	0.956	45.2
2	12.0	0.508	8.7	0.325	20.2	0.956	47.4
3	13.0	0.545	9.7	0.353	20.2	0.956	50.6
4	14.4	0.576	11.0	0.357	20.3	0.956	55.0
5	16.3	0.642	12.8	0.380	20.4	0.956	61.7
6	17.7	0.688	14.2	0.362	20.5	0.956	66.9
7	18.4	0.710	14.8	0.324	20.6	0.956	69.6
8	18.1	0.653	14.6	0.231	20.6	0.956	68.4
9	16.5	0.480	13.1	0.078	20.6	0.956	61.9
10	14.6	0.380	11.1	0.053	20.5	0.956	54.8
11	13.0	0.380	9.6	0.119	20.4	0.956	49.9
12	12.2	0.433	8.8	0.219	20.3	0.956	47.6

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

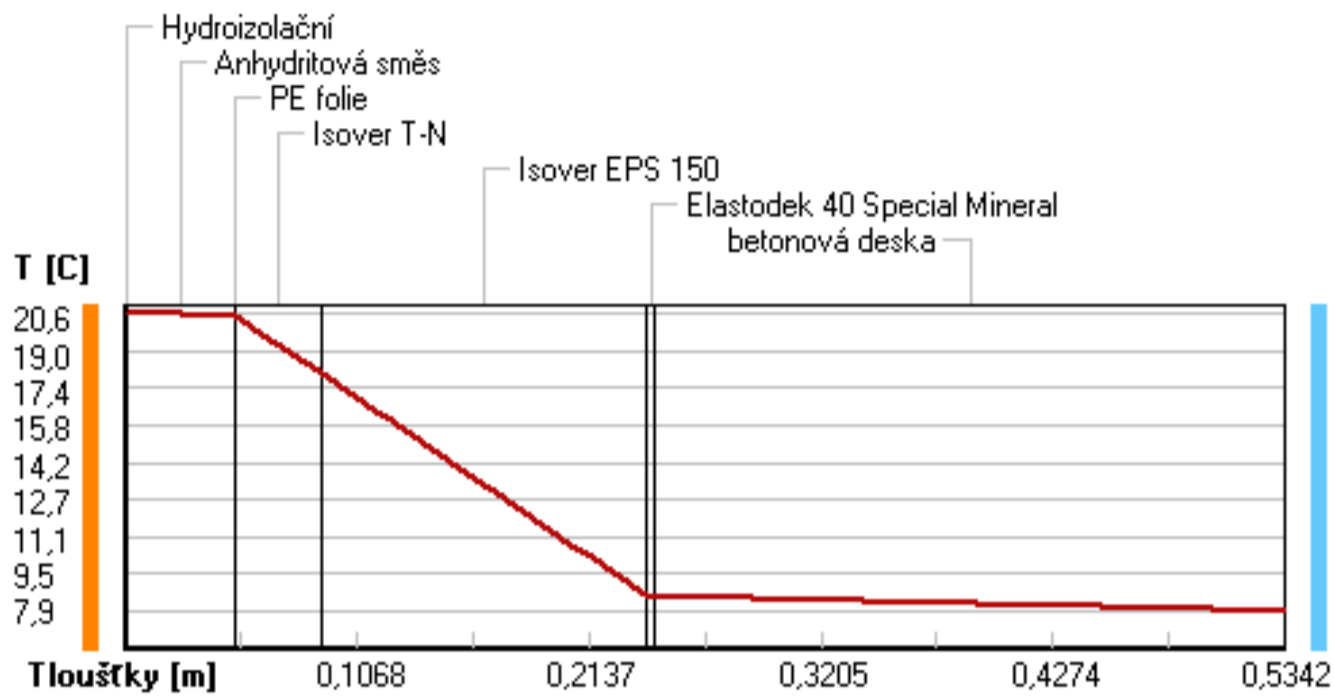
### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

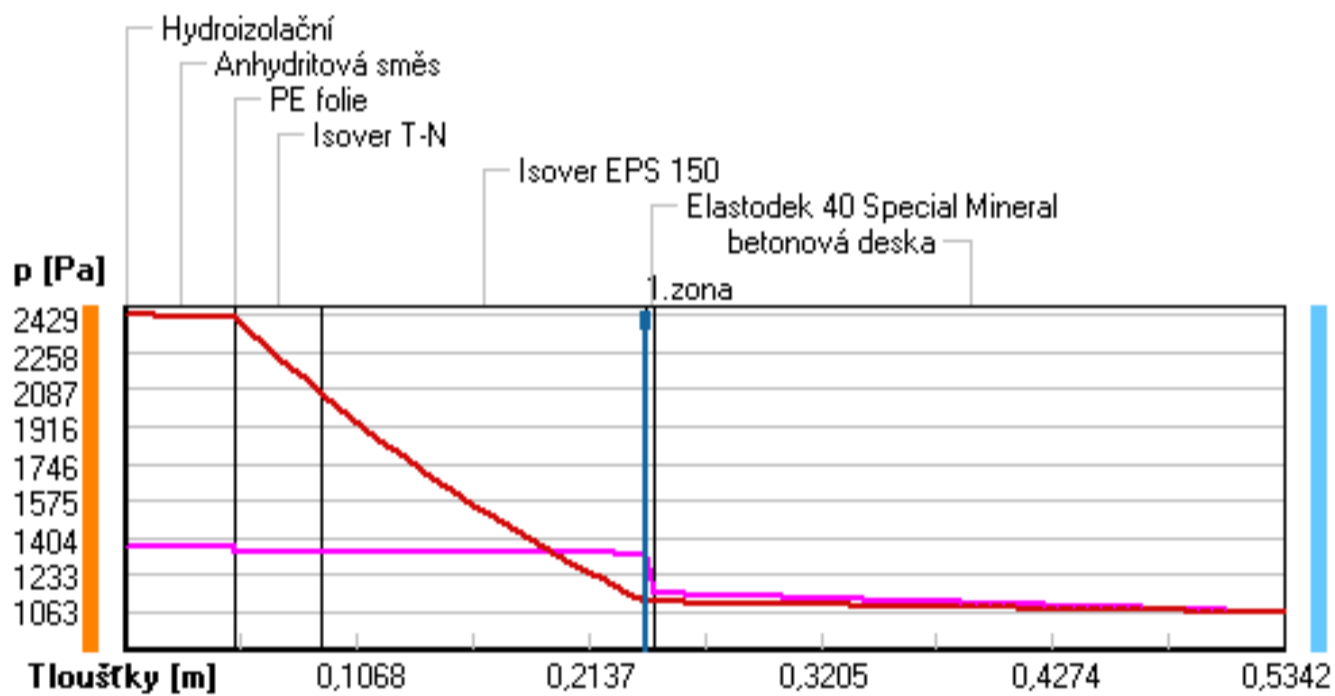
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	20.6	20.6	20.5	20.5	18.1	8.5	8.5	7.9
p [Pa]:	1367	1367	1366	1344	1344	1332	1151	1063
p,sat [Pa]:	2429	2429	2415	2415	2071	1113	1110	1063

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.

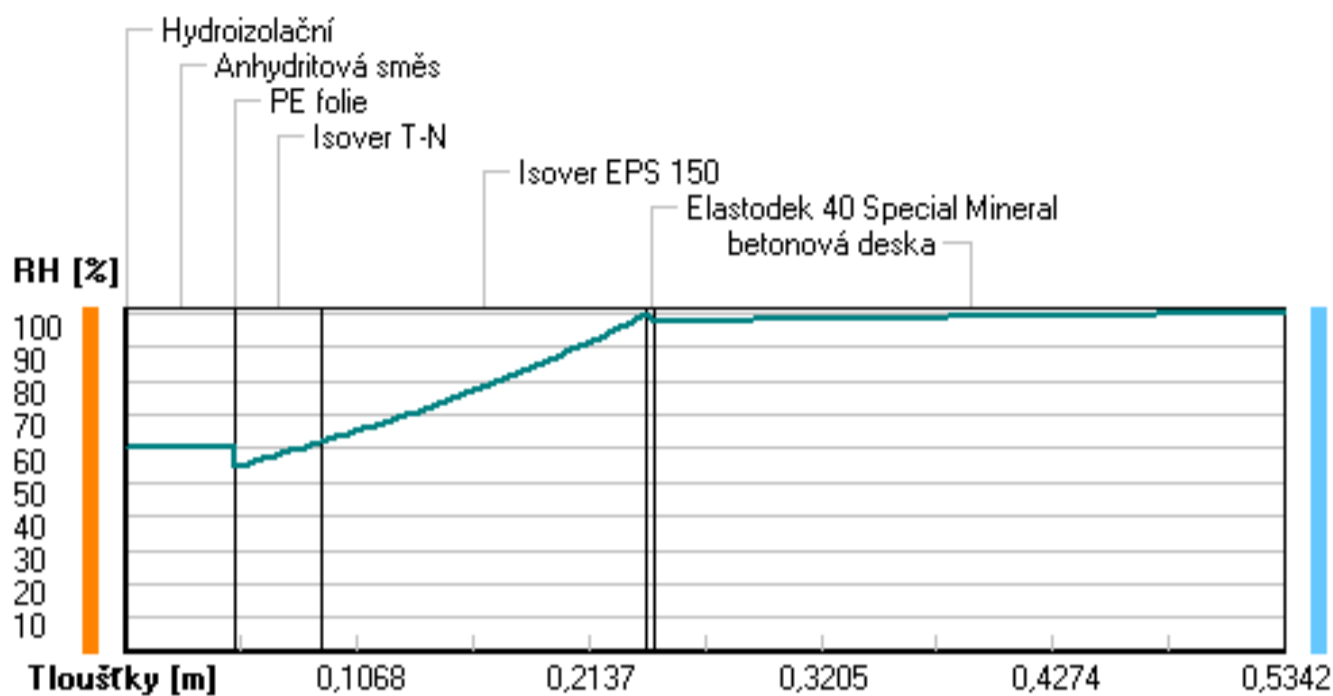
### Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



### 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	0.2402	0.2402	2.157E-0009

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ : **0.0140 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{ev,a}$ : **0.0639 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 15.0 C.

Poznámka: Vypočtená celoroční bilance má pouze informativní charakter, protože výchozí venkovní teplota nebyla zadána v rozmezí od -10 do -21 C. Uvedený výsledek byl vypočten za předpokladu, že se konstrukce nachází v teplotní oblasti -15 C.

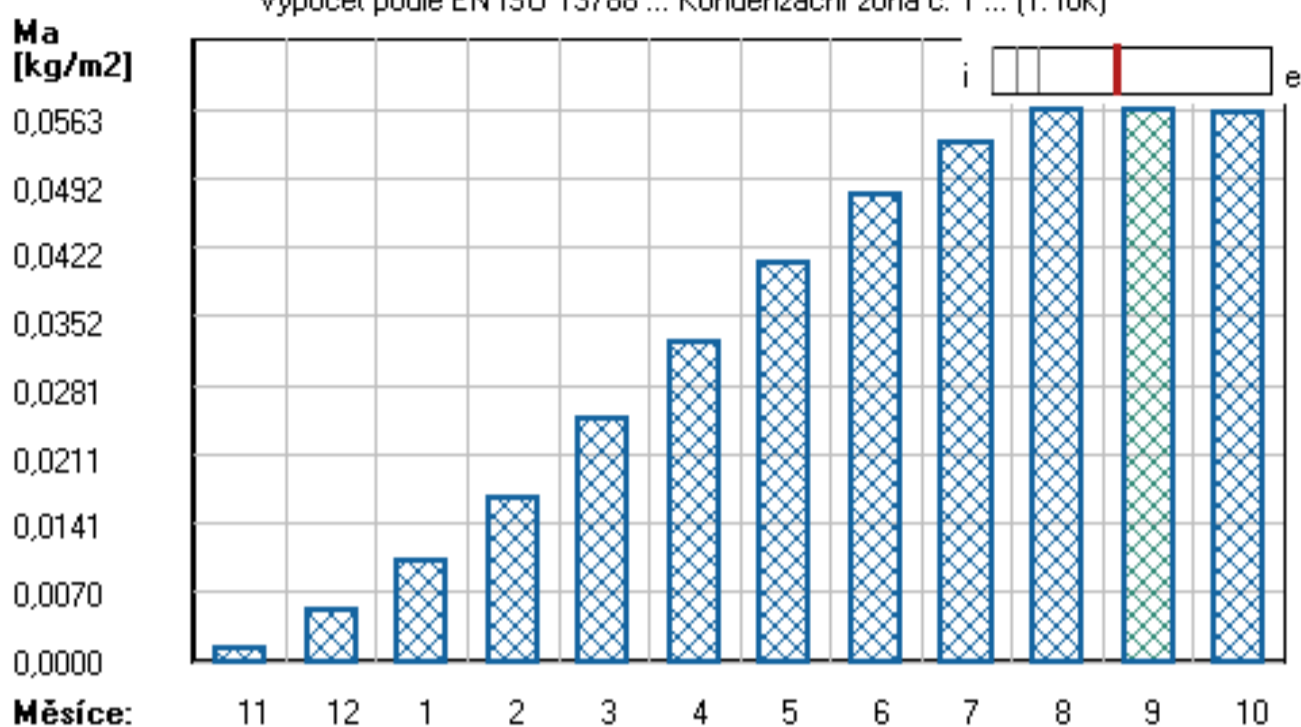
### Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

**Kondenzační zóna č. 1**

Akumulované množství zkondenzované vlhkosti  
Výpočet podle EN ISO 13788 ... Kondenzační zóna č. 1 ... (1. rok)



Měsíc	Hranice kond.zóny v m od interiéru		Dif.tok do/ze zóny v kg/m² za měsíc		Kondenz./vypař. v kg/m² za měsíc Mc/Mev	Akumul. vlhkost v kg/m² za měsíc Ma
	levá	pravá	g,in	g,out		
11	0.2402	0.2402	0.0015	0.0001	0.0014	0.0014
12	0.2402	0.2442	0.0043	0.0004	0.0039	0.0053
1	0.2402	0.2442	0.0052	0.0004	0.0047	0.0102
2	0.2402	0.2442	0.0069	0.0004	0.0065	0.0167
3	0.2402	0.2442	0.0085	0.0004	0.0080	0.0247
4	0.2402	0.2442	0.0082	0.0004	0.0077	0.0325
5	0.2402	0.2442	0.0087	0.0004	0.0082	0.0407
6	0.2402	0.2442	0.0071	0.0004	0.0067	0.0474
7	0.2402	0.2442	0.0059	0.0004	0.0055	0.0529
8	0.2402	0.2442	0.0036	0.0004	0.0032	0.0561
9	0.2402	0.2442	0.0005	0.0004	0.0001	0.0563
10	0.2402	0.2442	0.0000	0.0004	-0.0004	0.0559

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ : **0.0563 kg/m²**  
Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{ev,a}$ : **0.0004 kg/m²**  
z toho se odpaří do exteriéru: 0.0004 kg/m²  
..... a do interiéru: 0.0000 kg/m²

**Na konci modelového roku je zóna stále vlhká (tj.  $M_{c,a} > M_{ev,a}$ ).**

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

**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	Hydroizolační	212	153	---	---	---
2	Anhydritová sm	212	153	---	---	---
3	PE folie	212	153	---	---	---
4	Isover T-N	212	122	31	---	---
5	Isover EPS 150	---	---	---	---	365
6	Elastodek 40 S	---	---	---	---	365
7	betonová deska	---	---	---	---	365

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřijatelné 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 EDU, (c) 2017 Svoboda Software**

## SHRNUTÍ VLASTNOSTÍ HODNOCENÝCH KONSTRUKCÍ

**Teplo 2017 EDU** 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 [C]
P5...	podlaha	3.756	0.244	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 EDU

Název úlohy : **P5,P6,P7- SUTERÉNNÍ STROP - VYTÁPĚNÝ PROSTOR**  
Zpracovatel : Jakub Rudolf  
Zakázka :  
Datum : 07.03.2022

## 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	0,0100	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Hydroizolační	0,0001	0,8000	1000,0	1100,0	200,0	0.0000
3	Anhydritová sm	0,0500	1,2000	840,0	2100,0	20,0	0.0000
4	PE folie	0,0001	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
5	Isover N	0,0400	0,0370	800,0	100,0	1,0	0.0000
6	Železobeton 2	0,2900	1,5800	1020,0	2400,0	29,0	0.0000
7	Isover TF	0,1000	0,0410	800,0	160,0	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	Hydroizolační	---
3	Anhydritová směs	---
4	PE folie	---
5	Isover N	---
6	Železobeton 2	---
7	Isover TF	---

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

### Doplňná skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	Lambda,m [W/(m.K)]	u,23/80 [%]	W,c [kg/m <sup>2</sup> ]	W,m [kg/m <sup>2</sup> ]	Redistribuce
1	Dlažba keramic	---	0.00	0.00	0.00	ne
2	Hydroizolační	---	0.00	0.00	0.00	ne
3	Anhydritová sm	---	0.00	0.00	0.00	ne
4	PE folie	---	0.00	0.00	0.00	ne
5	Isover N	---	0.00	0.00	0.00	ne
6	Železobeton 2	---	0.00	0.00	0.00	ne
7	Isover TF	---	0.00	0.00	0.00	ne

Poznámka:  $\lambda_{m}$  je tepelná vodivost vrstvy při jejím úplném nasycení vlhkostí,  $u_{23/80}$  je charakteristická hmotnostní vlhkost vrstvy,  $W_c$  je kritické množství vlhkosti ve vrstvě (hranice pro zahájení transportu kapalné fáze),  $W_m$  je max. možné množství vlhkosti ve vrstvě a redistribuce indikuje možnost šíření kapalné fáze ve vrstvě.

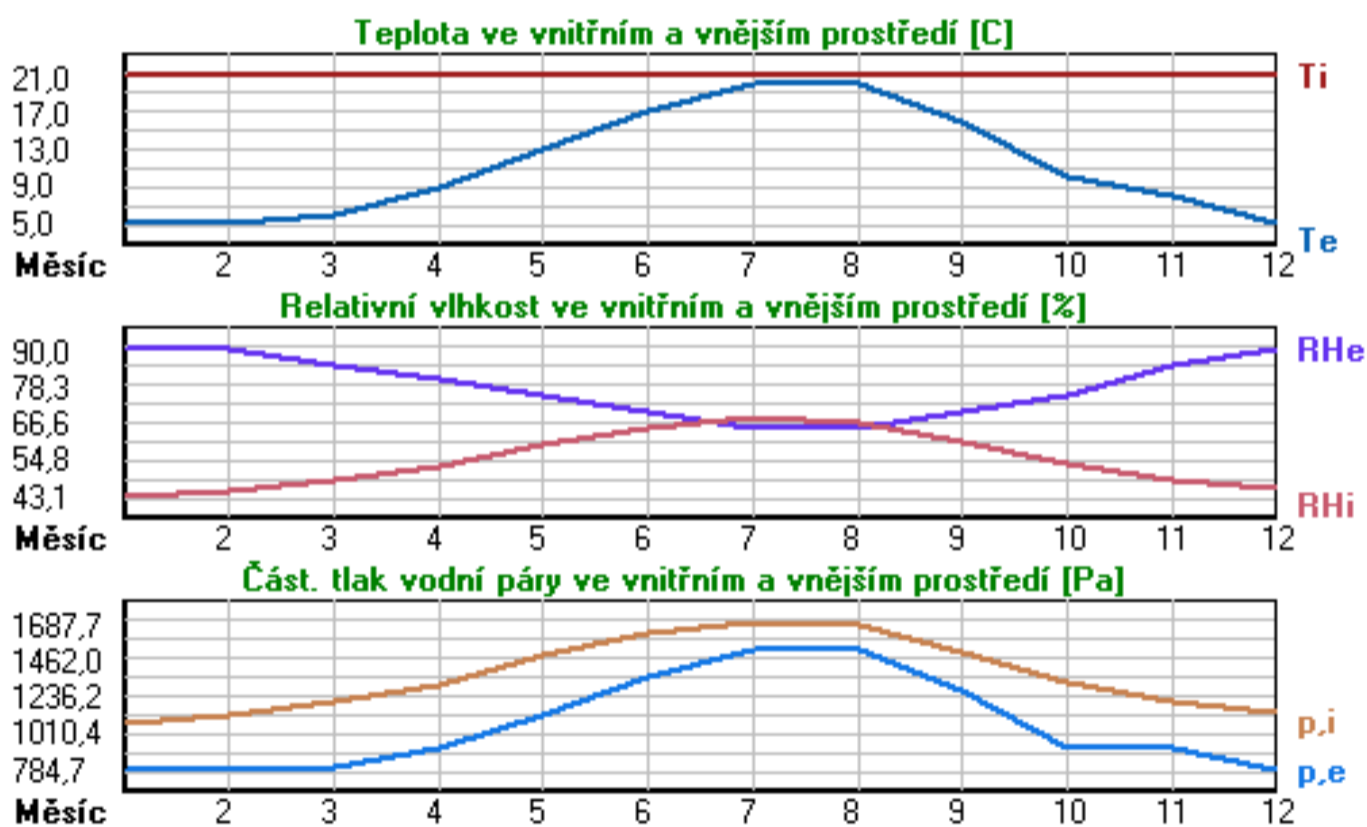
### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru  $R_{si}$  : 0.17 m<sup>2</sup>K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty  $R_{si}$  : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru  $R_{se}$  : 0.17 m<sup>2</sup>K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty  $R_{se}$  : 0.17 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota  $T_e$  : 5.0 C  
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$  : 21.0 C  
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu  $R_{He}$  : 80.0 %  
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu  $R_{Hi}$  : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	$T_{ai}$ [C]	$R_{Hi}$ [%]	$P_i$ [Pa]	$T_e$ [C]	$R_{He}$ [%]	$P_e$ [Pa]	
1	31	744	21.0	43.1	1071.3	5.0	90.0	784.7
2	28	672	21.0	45.1	1121.0	5.0	90.0	784.7
3	31	744	21.0	48.3	1200.5	6.0	85.0	794.4
4	30	720	21.0	52.7	1309.9	9.0	80.0	918.0
5	31	744	21.0	59.5	1478.9	13.0	75.0	1122.7
6	30	720	21.0	65.0	1615.6	17.0	70.0	1355.7
7	31	744	21.0	67.9	1687.7	20.0	65.0	1519.0
8	31	744	21.0	66.9	1662.9	20.0	65.0	1519.0
9	30	720	21.0	60.5	1503.8	16.0	70.0	1272.1
10	31	744	21.0	53.3	1324.8	10.0	75.0	920.5
11	30	720	21.0	48.2	1198.1	8.0	85.0	911.4
12	31	744	21.0	45.6	1133.4	5.0	90.0	784.7

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



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

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

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

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

Teplný odpor konstrukce R : 3.756 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.244 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>kc</sub> : 0.26 / 0.29 / 0.34 / 0.44 W/m<sup>2</sup>K

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

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 1.4E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 2632.6

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 16.6 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 20.04 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : **0.940**

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% -----		T <sub>si</sub> [C]	f <sub>Rsi</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
	T <sub>si,m</sub> [C]	f <sub>Rsi,m</sub>	T <sub>si,m</sub> [C]	f <sub>Rsi,m</sub>			
1	11.3	0.394	8.0	0.187	20.0	0.940	45.7
2	12.0	0.437	8.7	0.228	20.0	0.940	47.8
3	13.0	0.469	9.7	0.245	20.1	0.940	51.0
4	14.4	0.448	11.0	0.165	20.3	0.940	55.1
5	16.3	0.409	12.8	-----	20.5	0.940	61.3
6	17.7	0.166	14.2	-----	20.8	0.940	66.0
7	18.4	-----	14.8	-----	20.9	0.940	68.2
8	18.1	-----	14.6	-----	20.9	0.940	67.1
9	16.5	0.106	13.1	-----	20.7	0.940	61.6
10	14.6	0.414	11.1	0.104	20.3	0.940	55.5
11	13.0	0.385	9.6	0.126	20.2	0.940	50.6
12	12.2	0.448	8.8	0.239	20.0	0.940	48.4

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

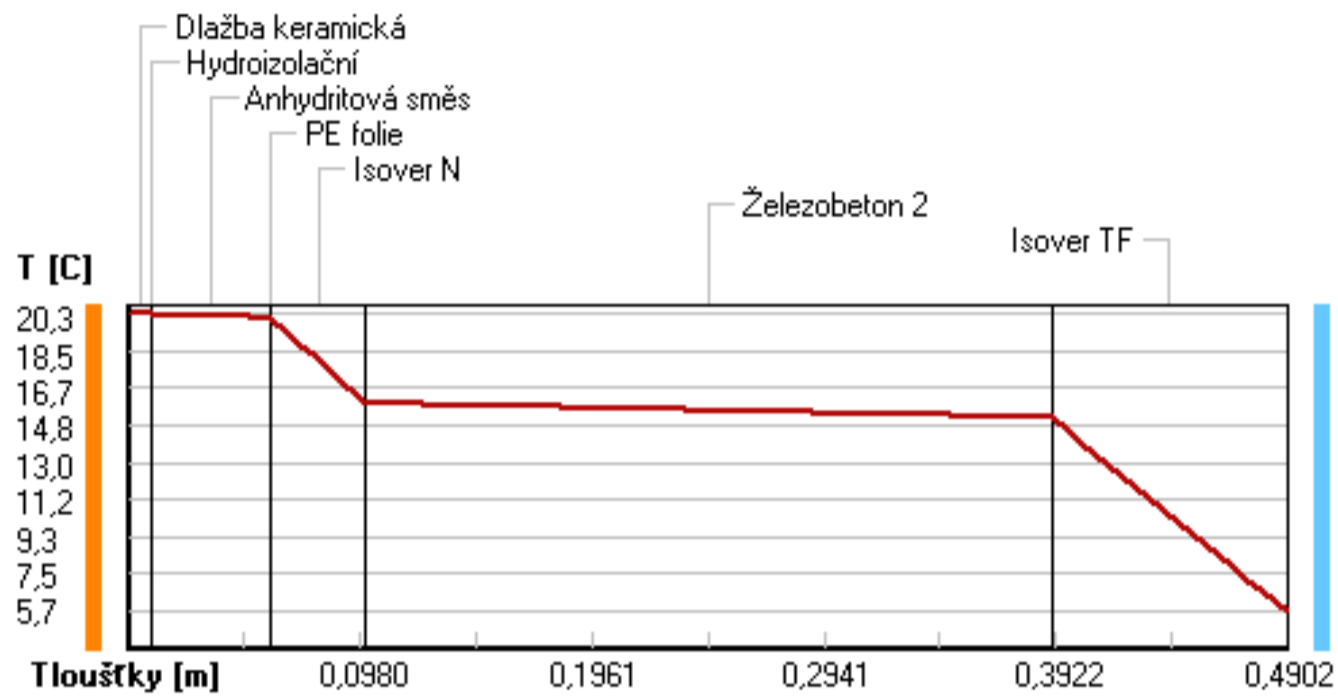
### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

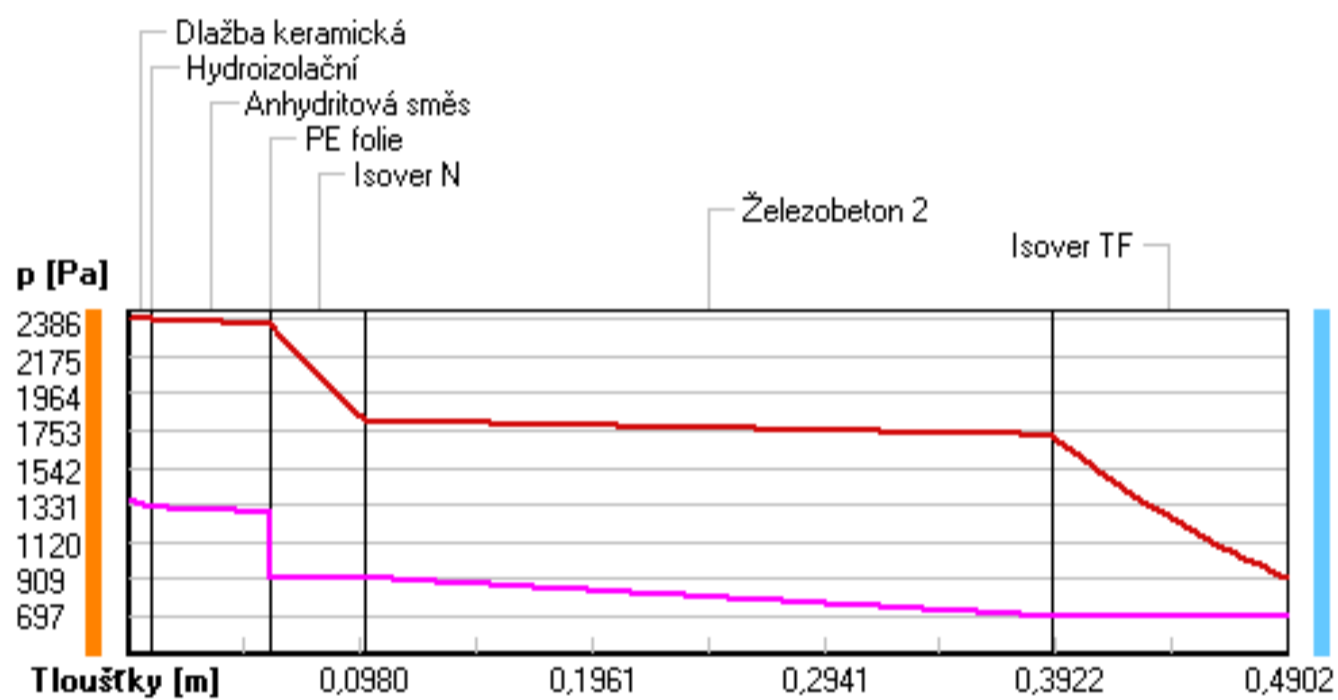
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	20.3	20.3	20.3	20.1	20.1	15.9	15.2	5.7
p [Pa]:	1367	1316	1315	1289	918	917	700	697
p <sub>sat</sub> [Pa]:	2386	2380	2380	2356	2356	1807	1726	913

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

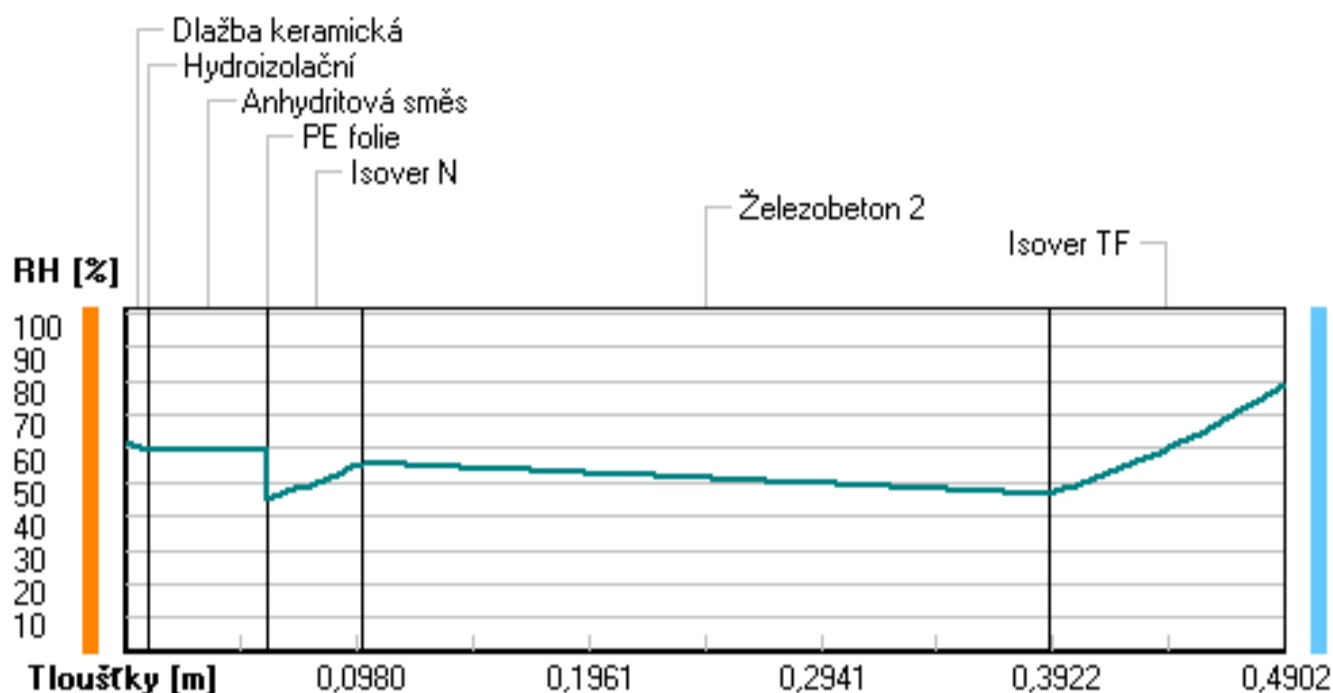
### Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



### 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  $G_d$  : 5.157E-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	Dlažba keramic	212	153	---	---	---
2	Hydroizolační	243	122	---	---	---
3	Anhydritová sm	243	122	---	---	---
4	PE folie	243	122	---	---	---
5	Isover N	273	92	---	---	---
6	Železobeton 2	273	92	---	---	---
7	Isover TF	---	122	92	151	---

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřijatelné 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.**

## SHRNUTÍ VLASTNOSTÍ HODNOCENÝCH KONSTRUKCÍ

**Teplo 2017 EDU** 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 [C]
P11 P12 P13- nevytápěn...	podlaha	7.084	0.135	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 EDU

Název úlohy : **P11 P12 P13- nevytápěný prostor - vytápěný prostor**

Zpracovatel : Jakub Rudolf

Zakázka :

Datum : 07.03.2022

## 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	PE folie	0,0001	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
2	Isover T-N	0,0400	0,0400	800,0	148,0	1,0	0.0000
3	Železobeton 2	0,2900	1,5800	1020,0	2400,0	29,0	0.0000
4	Isover Aku + C	0,3000	0,0570*	800,0	43,0	1,0	0.0000
5	Isover Aku + U	0,0500	0,1380	800,7	120,0	1,0	0.0000
6	Vzduch. dutina	0,2800	1,2230*	1010,0	1,2	0,0	0.0000
7	Sádrokarton	0,0100	0,2200	1060,0	750,0	9,0	0.0000

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

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

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	PE folie	---
2	Isover T-N	---
3	Železobeton 2	---
4	Isover Aku + CD profily	vliv běžných bodových tep. mostů Tep. vodivost zákl. materiálu: 0.038 W/(m.K) Tep. vodivost bod. mostu: 50.0 W/(m.K) Průřez. plocha bod. mostu: 96.0 mm <sup>2</sup> Počet bod. mostů v 1 m <sup>2</sup> : 4.0
5	Isover Aku + UD profily	---
6	Vzduch. dutina	velká vzduch. dutina dle EN ISO 6946 (standard) Směr tepelného toku: dolů Typ vzduchové vrstvy: nevětraná Tloušťka vzduchové vrstvy: 0.2800 m
7	Sádrokarton	---

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

### Doplňná skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	Lambda, m [W/(m.K)]	u,23/80 [%]	W,c [kg/m <sup>2</sup> ]	W,m [kg/m <sup>2</sup> ]	Redistribuce
-------	-------	---------------------	-------------	--------------------------	--------------------------	--------------

1	PE folie	---	0.00	0.00	0.00	ne
2	Isover T-N	---	0.00	0.00	0.00	ne
3	Železobeton 2	---	0.00	0.00	0.00	ne
4	Isover Aku + C	---	0.00	0.00	0.00	ne
5	Isover Aku + U	---	0.00	0.00	0.00	ne
6	Vzduch. dutina	---	0.00	0.00	0.00	ne
7	Sádrokarton	---	0.00	0.00	0.00	ne

Poznámka: Lambda,m je tepelná vodivost vrstvy při jejím úplném nasycení vlhkostí, u23/80 je charakteristická hmotnostní vlhkost vrstvy, W,c je kritické množství vlhkosti ve vrstvě (hranice pro zahájení transportu kapalně fáze), W,m je max. možné množství vlhkosti ve vrstvě a redistribuce indikuje možnost šíření kapalně fáze ve vrstvě.

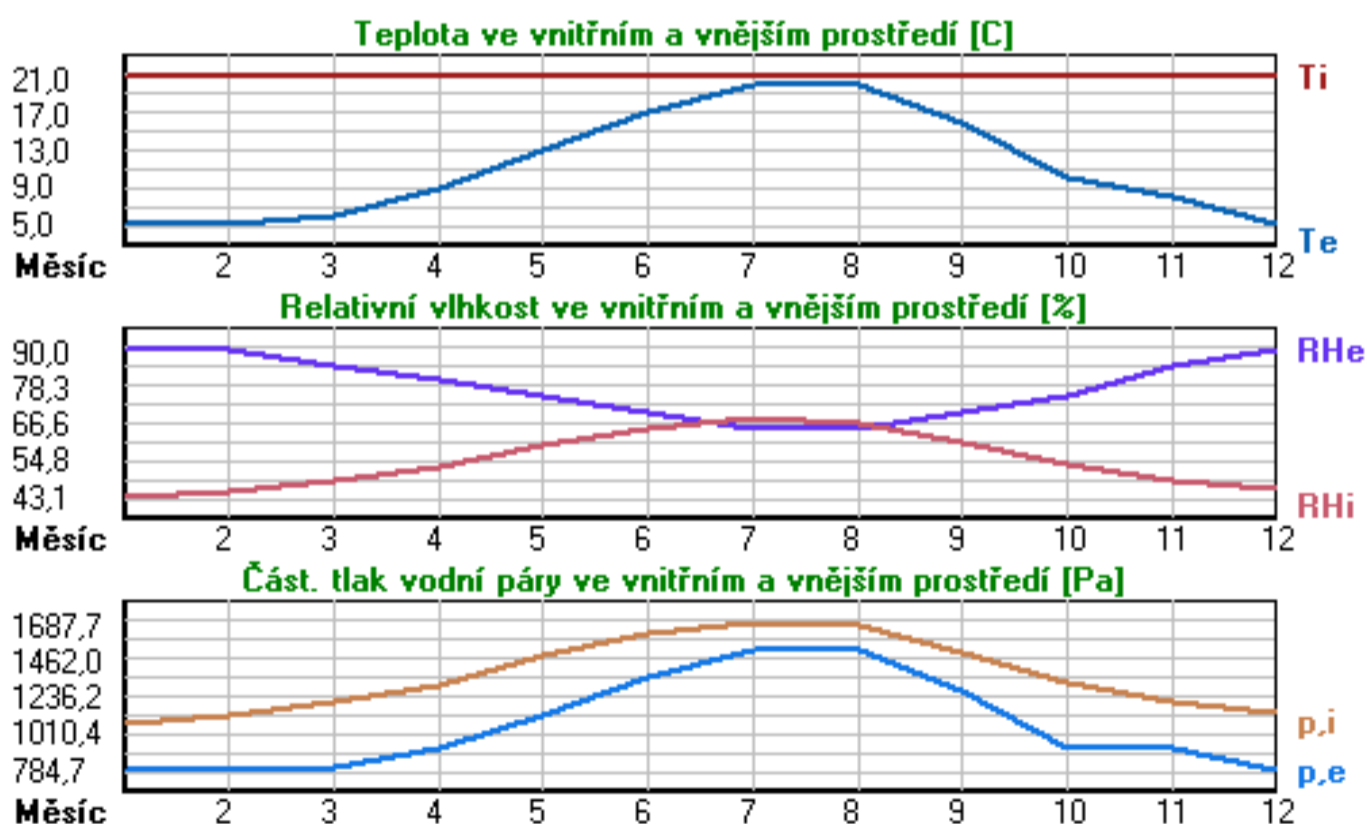
### Okrajové podmínky výpočtu :

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 : 21.0 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	21.0	43.1	1071.3	5.0	90.0	784.7
2	28	672	21.0	45.1	1121.0	5.0	90.0	784.7
3	31	744	21.0	48.3	1200.5	6.0	85.0	794.4
4	30	720	21.0	52.7	1309.9	9.0	80.0	918.0
5	31	744	21.0	59.5	1478.9	13.0	75.0	1122.7
6	30	720	21.0	65.0	1615.6	17.0	70.0	1355.7
7	31	744	21.0	67.9	1687.7	20.0	65.0	1519.0
8	31	744	21.0	66.9	1662.9	20.0	65.0	1519.0
9	30	720	21.0	60.5	1503.8	16.0	70.0	1272.1
10	31	744	21.0	53.3	1324.8	10.0	75.0	920.5
11	30	720	21.0	48.2	1198.1	8.0	85.0	911.4
12	31	744	21.0	45.6	1133.4	5.0	90.0	784.7

Poznámka: Tai, RH*i* 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 : 7.084 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.135 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.15 / 0.18 / 0.23 / 0.33 W/m<sup>2</sup>K

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

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 1.2E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce N<sub>y</sub>\* podle EN ISO 13786 : 3969.1

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 15.6 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> : 20.47 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : 0.967

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% -----		T <sub>si</sub> [C]	f <sub>Rsi</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
	T <sub>si</sub> ,m[C]	f <sub>Rsi</sub> ,m	T <sub>si</sub> ,m[C]	f <sub>Rsi</sub> ,m	T <sub>si</sub> [C]	f <sub>Rsi</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
1	11.3	0.394	8.0	0.187	20.5	0.967	44.5
2	12.0	0.437	8.7	0.228	20.5	0.967	46.6
3	13.0	0.469	9.7	0.245	20.5	0.967	49.8
4	14.4	0.448	11.0	0.165	20.6	0.967	54.0
5	16.3	0.409	12.8	-----	20.7	0.967	60.5
6	17.7	0.166	14.2	-----	20.9	0.967	65.5
7	18.4	-----	14.8	-----	21.0	0.967	68.0
8	18.1	-----	14.6	-----	21.0	0.967	67.0
9	16.5	0.106	13.1	-----	20.8	0.967	61.1
10	14.6	0.414	11.1	0.104	20.6	0.967	54.5
11	13.0	0.385	9.6	0.126	20.6	0.967	49.5
12	12.2	0.448	8.8	0.239	20.5	0.967	47.1

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

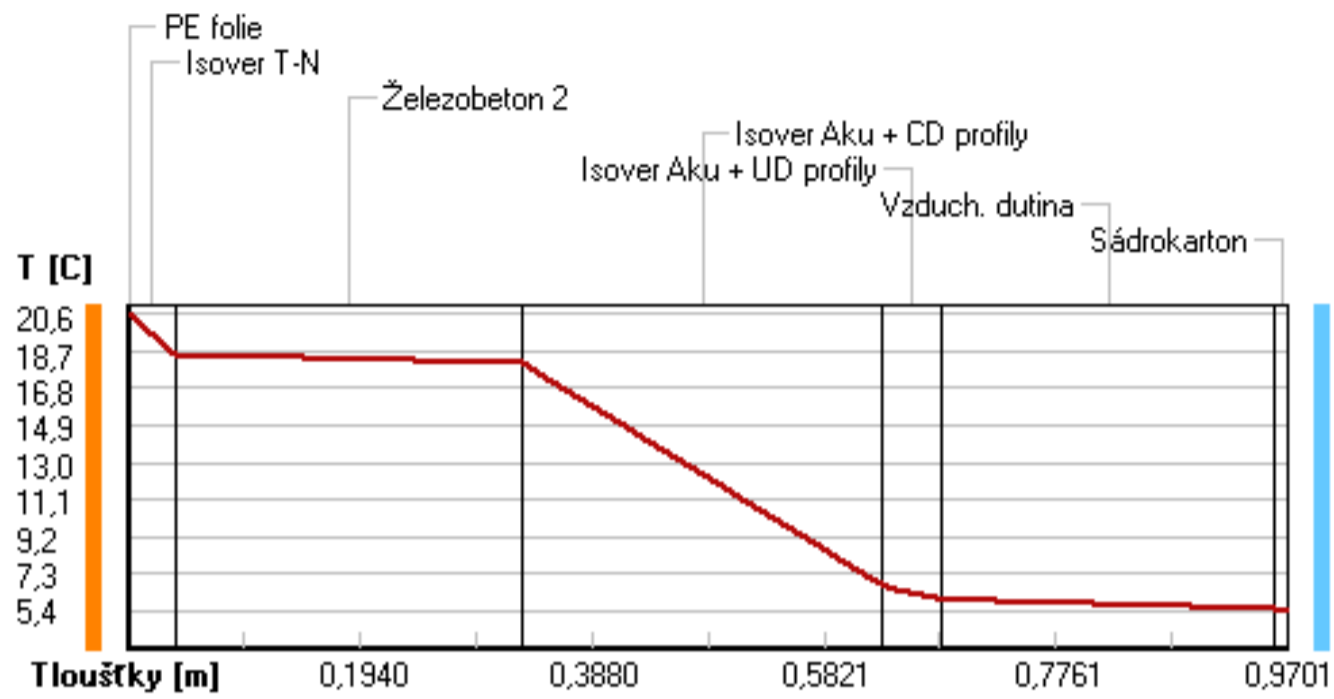
### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

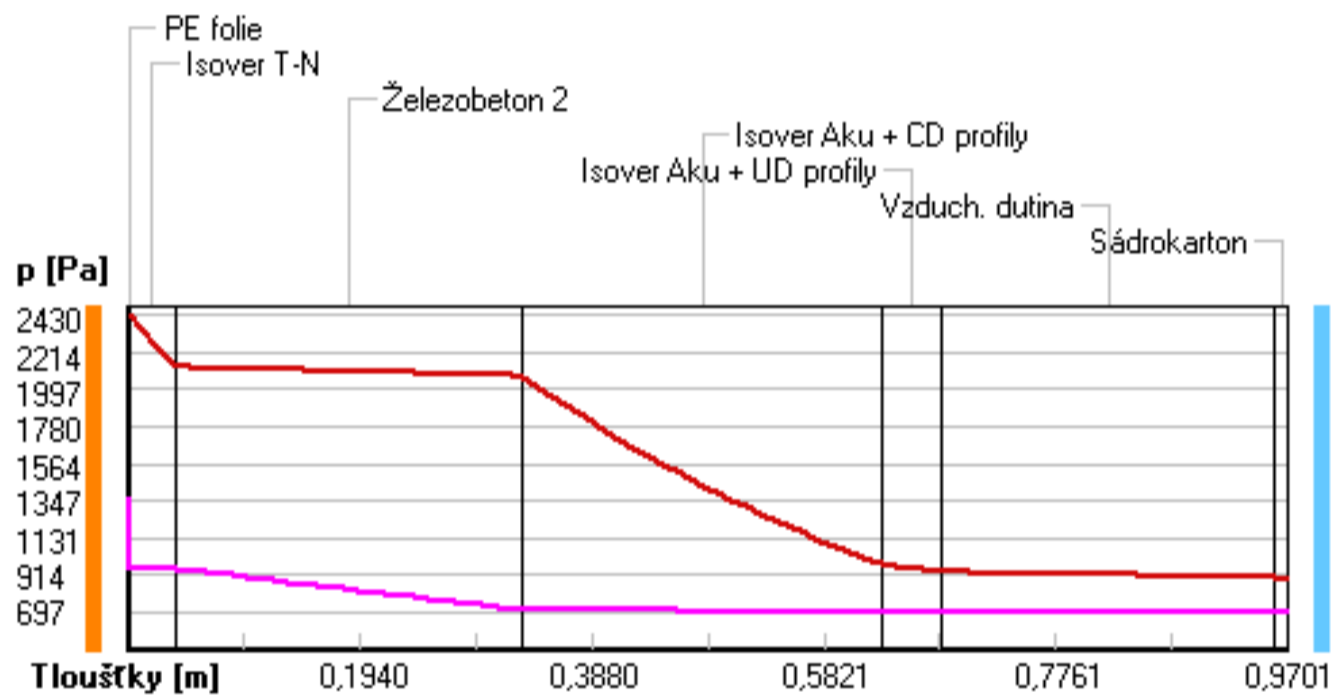
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	20.6	20.6	18.5	18.1	6.7	6.0	5.5	5.4
p [Pa]:	1367	953	952	710	702	700	700	697
p,sat [Pa]:	2430	2430	2126	2074	984	932	901	894

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.

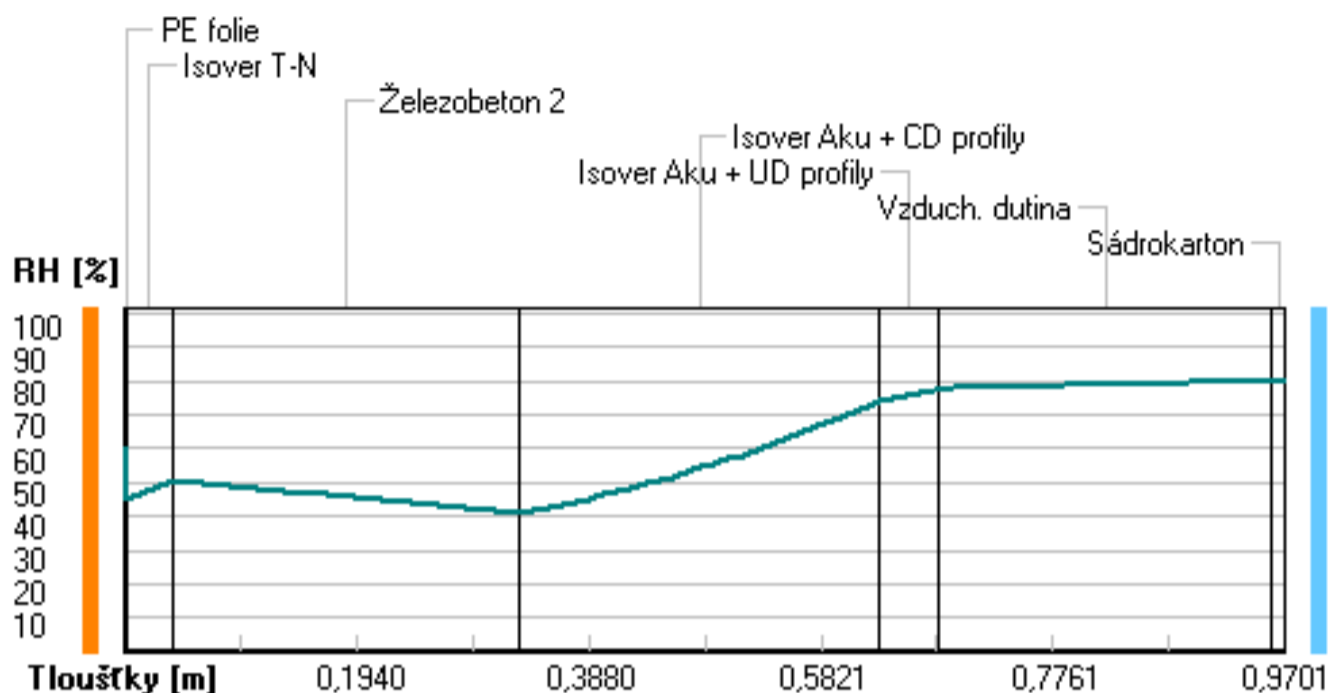
### Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



### 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  $G_d$  : 5.747E-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	PE folie	212	153	---	---	---
2	Isover T-N	273	92	---	---	---
3	Železobeton 2	273	92	---	---	---
4	Isover Aku + C	---	153	153	59	---
5	Isover Aku + U	---	122	92	151	---
6	Vzduch. dutina	---	122	92	151	---
7	Sádrokarton	---	122	92	151	---

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřijatelné 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.**

**SHRNUTÍ VLASTNOSTÍ HODNOCENÝCH KONSTRUKCÍ****Teplo 2017 EDU** 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 [C]
P14-VENKOVNÍ PROSTOR-C... v.p.	---	podlaha	6.701	0.142	nedochází ke kondenzaci	

**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 EDU

Název úlohy : **P14-VENKOVNÍ PROSTOR-CHODBA**

Zpracovatel : Jakub Rudolf

Zakázka :

Datum : 07.03.2022

## 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	0,0100	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Hydroizolační	0,0001	0,8000	1000,0	1100,0	200,0	0.0000
3	Anhydritová sm	0,0500	1,2000	840,0	2100,0	20,0	0.0000
4	PE folie	0,0001	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
5	Isover N	0,0400	0,0370	800,0	100,0	1,0	0.0000
6	Železobeton 2	0,2900	1,5800	1020,0	2400,0	29,0	0.0000
7	Isover EPS 70F	0,2100	0,0390	1270,0	16,0	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	Dlažba keramická	---
2	Hydroizolační	---
3	Anhydritová směs	---
4	PE folie	---
5	Isover N	---
6	Železobeton 2	---
7	Isover EPS 70F	---

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

### Doplňená skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	Lambda,m [W/(m.K)]	u,23/80 [%]	W,c [kg/m <sup>2</sup> ]	W,m [kg/m <sup>2</sup> ]	Redistribuce
1	Dlažba keramic	---	0.00	0.00	0.00	ne
2	Hydroizolační	---	0.00	0.00	0.00	ne
3	Anhydritová sm	---	0.00	0.00	0.00	ne
4	PE folie	---	0.00	0.00	0.00	ne
5	Isover N	---	0.00	0.00	0.00	ne
6	Železobeton 2	---	0.00	0.00	0.00	ne
7	Isover EPS 70F	---	0.00	0.00	0.00	ne

Poznámka:  $\lambda, m$  je tepelná vodivost vrstvy při jejím úplném nasycení vlhkostí,  $u_{23/80}$  je charakteristická hmotnostní vlhkost vrstvy,  $W, c$  je kritické množství vlhkosti ve vrstvě (hranice pro zahájení transportu kapalné fáze),  $W, m$  je max. možné množství vlhkosti ve vrstvě a redistribuce indikuje možnost šíření kapalné fáze ve vrstvě.

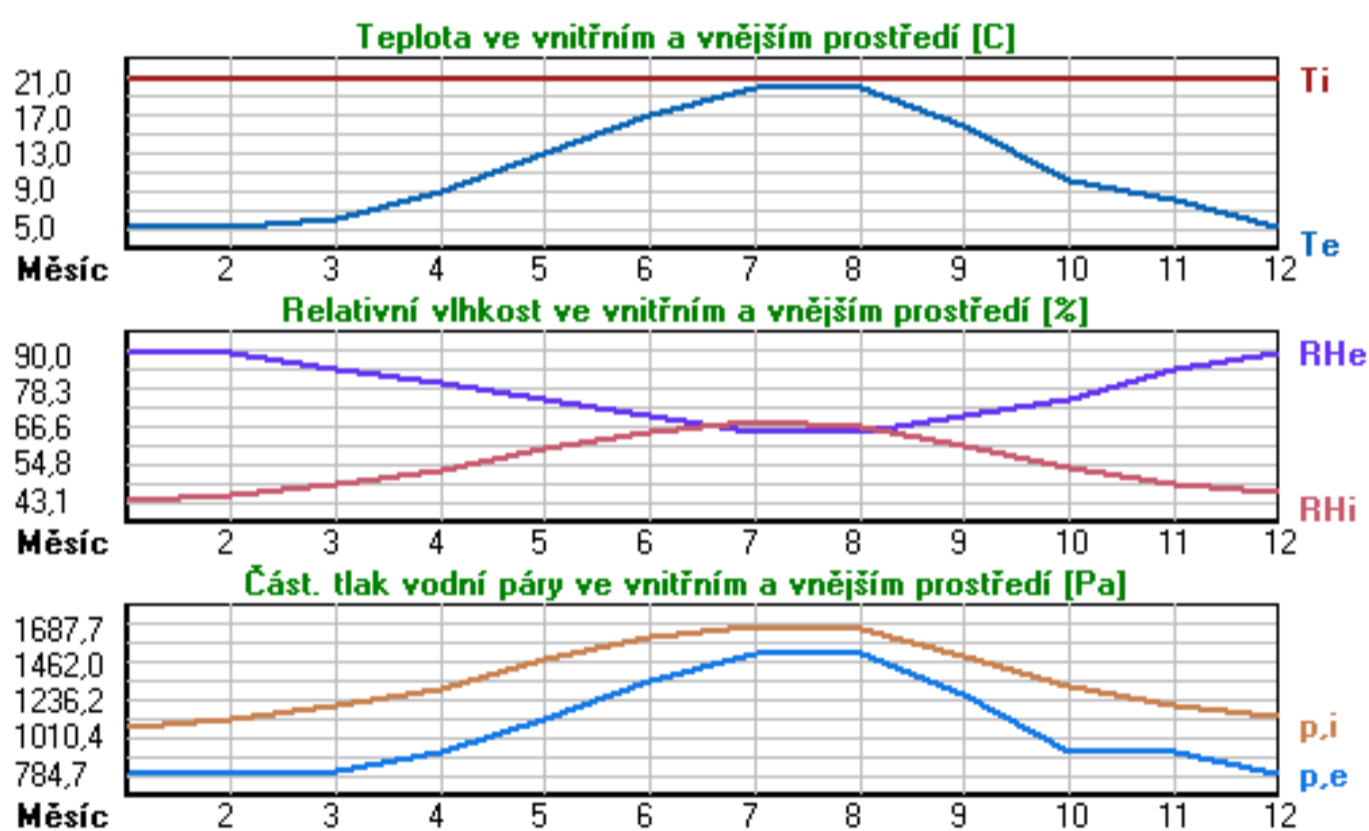
### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru  $R_{si}$  : 0.17 m<sup>2</sup>K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty  $R_{si}$  : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru  $R_{se}$  : 0.17 m<sup>2</sup>K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty  $R_{se}$  : 0.17 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota  $T_e$  : 5.0 C  
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$  : 21.0 C  
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu  $R_{He}$  : 80.0 %  
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu  $R_{Hi}$  : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	$T_{ai}$ [C]	$R_{Hi}$ [%]	$P_i$ [Pa]	$T_e$ [C]	$R_{He}$ [%]	$P_e$ [Pa]	
1	31	744	21.0	43.1	1071.3	5.0	90.0	784.7
2	28	672	21.0	45.1	1121.0	5.0	90.0	784.7
3	31	744	21.0	48.3	1200.5	6.0	85.0	794.4
4	30	720	21.0	52.7	1309.9	9.0	80.0	918.0
5	31	744	21.0	59.5	1478.9	13.0	75.0	1122.7
6	30	720	21.0	65.0	1615.6	17.0	70.0	1355.7
7	31	744	21.0	67.9	1687.7	20.0	65.0	1519.0
8	31	744	21.0	66.9	1662.9	20.0	65.0	1519.0
9	30	720	21.0	60.5	1503.8	16.0	70.0	1272.1
10	31	744	21.0	53.3	1324.8	10.0	75.0	920.5
11	30	720	21.0	48.2	1198.1	8.0	85.0	911.4
12	31	744	21.0	45.6	1133.4	5.0	90.0	784.7

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



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

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

Počet hodnocených let : 1



## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

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

Tepelný odpor konstrukce R : 6.701 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.142 W/m<sup>2</sup>K

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

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

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 1.7E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce N<sub>y</sub>\* podle EN ISO 13786 : 5397.5

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 16.1 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> : 20.44 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>,Rsi,p</sub> : 0.965

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% -----		T <sub>si</sub> [C]	f <sub>,Rsi</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
	T <sub>si,m</sub> [C]	f <sub>,Rsi,m</sub>	T <sub>si,m</sub> [C]	f <sub>,Rsi,m</sub>			
1	11.3	0.394	8.0	0.187	20.4	0.965	44.6
2	12.0	0.437	8.7	0.228	20.4	0.965	46.7
3	13.0	0.469	9.7	0.245	20.5	0.965	49.9
4	14.4	0.448	11.0	0.165	20.6	0.965	54.1
5	16.3	0.409	12.8	-----	20.7	0.965	60.5
6	17.7	0.166	14.2	-----	20.9	0.965	65.6
7	18.4	-----	14.8	-----	21.0	0.965	68.0
8	18.1	-----	14.6	-----	21.0	0.965	67.0
9	16.5	0.106	13.1	-----	20.8	0.965	61.2
10	14.6	0.414	11.1	0.104	20.6	0.965	54.6
11	13.0	0.385	9.6	0.126	20.5	0.965	49.6
12	12.2	0.448	8.8	0.239	20.4	0.965	47.2

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

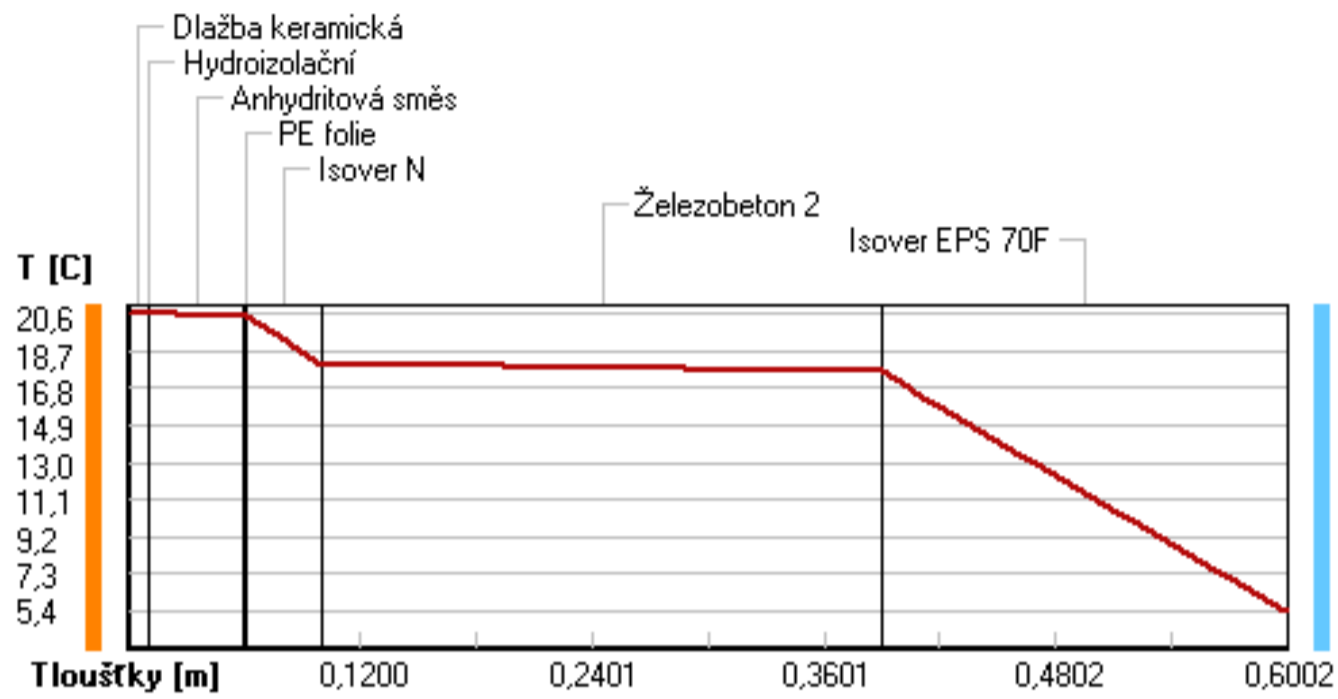
### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

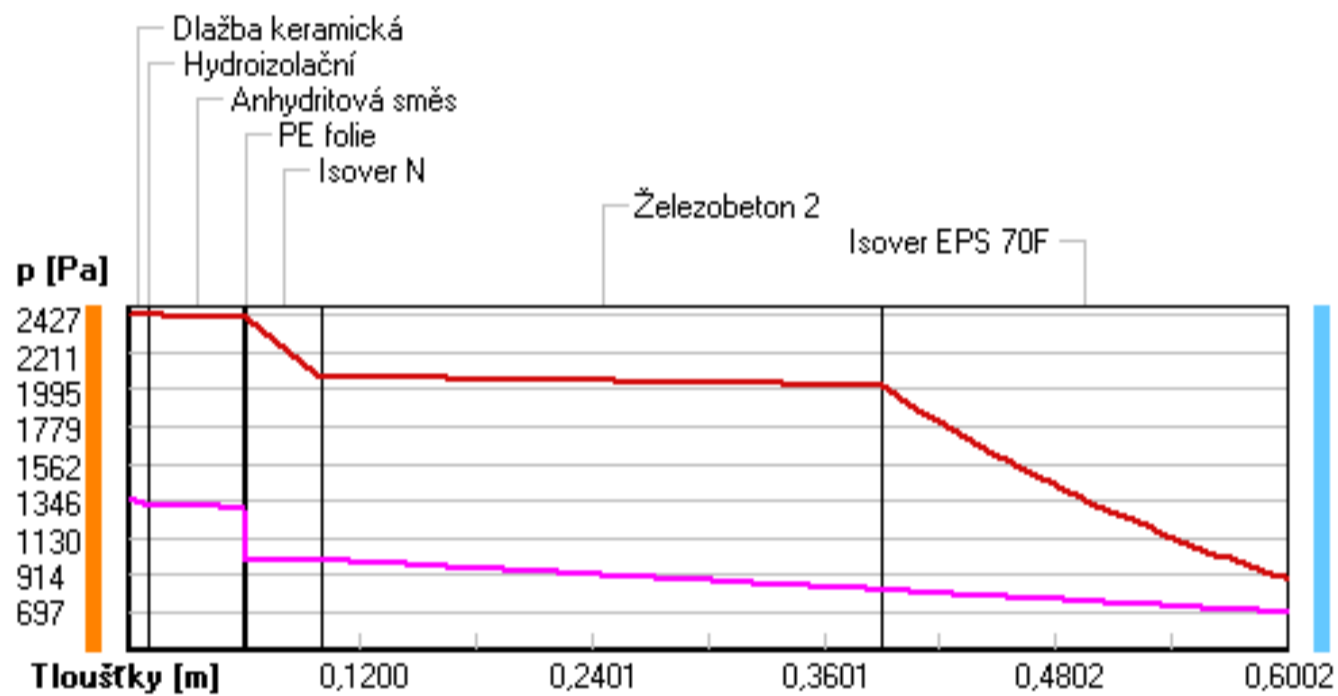
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	20.6	20.6	20.6	20.5	20.5	18.0	17.6	5.4
p [Pa]:	1367	1325	1325	1304	1004	1004	829	697
p <sub>,sat</sub> [Pa]:	2427	2424	2424	2410	2410	2068	2014	896

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

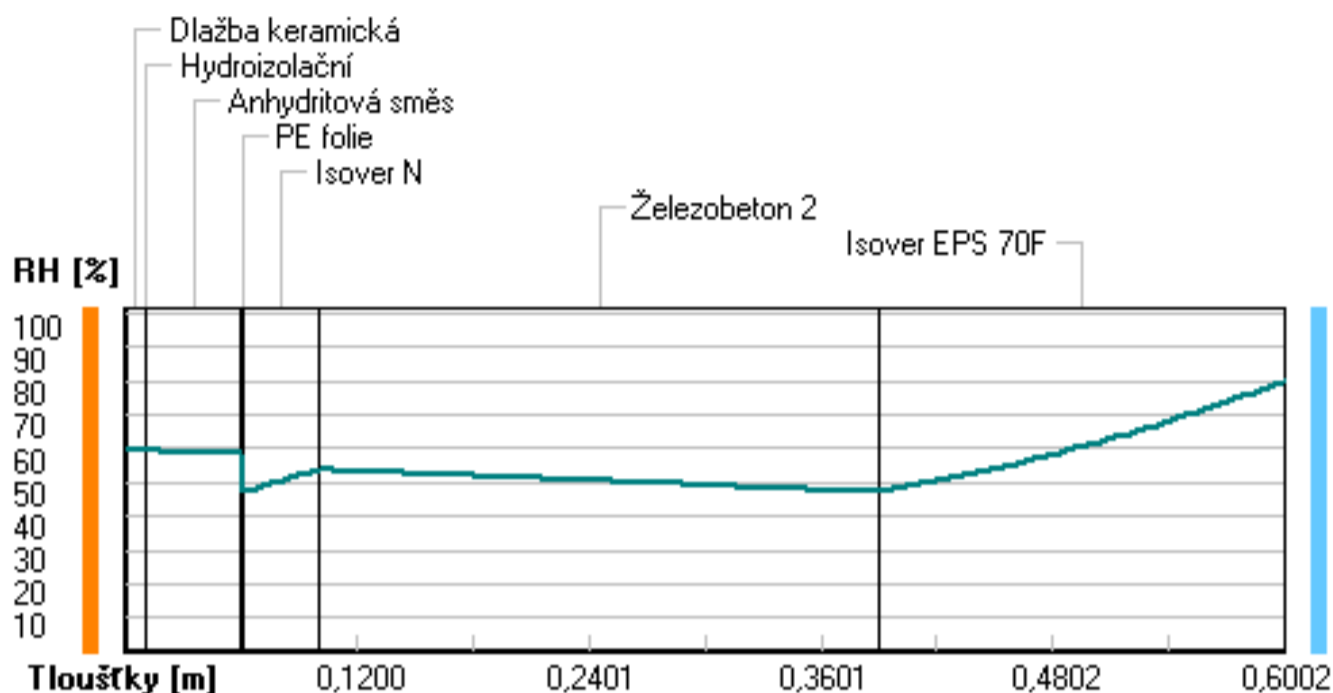
### Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



### 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  $G_d$  : 4.163E-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	Dlažba keramic	212	153	---	---	---
2	Hydroizolační	243	122	---	---	---
3	Anhydritová sm	243	122	---	---	---
4	PE folie	243	122	---	---	---
5	Isover N	273	92	---	---	---
6	Železobeton 2	273	92	---	---	---
7	Isover EPS 70F	---	122	92	151	---

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřijatelné 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.**

## DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 10211 a ČSN 730540 - MKP/FEM model

### Area 2017 EDU

Název úlohy : **Detail Soklu**  
 Varianta  
 Zpracovatel : Jakub Rudolf  
 Zakázka : Rezidence Malý Mlýn  
 Datum : 14.05.2023

### KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

#### Parametry pro výpočet teplotního faktoru:

Teplota vzduchu v exteriéru: -13.0 C  
 Teplota vzduchu v interiéru: 20.6 C

#### Parametry charakterizující rozsah úlohy:

Počet svislých os: 31  
 Počet vodorovných os: 39  
 Počet prvků: 2280  
 Počet uzlových bodů: 1209

#### Souřadnice os sítě - osa x [m] :

0.00000 0.15000 0.30000 0.39750 0.49500 0.59250 0.69000 0.78750 0.88500 0.98250  
 1.03125 1.05563 1.08000 1.09000 1.10000 1.11250 1.12500 1.15000 1.20000 1.30000  
 1.45000 1.52000 1.67250 1.82500 1.97750 2.13000 2.28250 2.43500 2.51125 2.58750  
 2.74000

#### Souřadnice os sítě - osa y [m] :

0.00000 0.09688 0.19375 0.29063 0.38750 0.48438 0.58125 0.67813 0.77500 0.84375  
 0.91250 0.98125 1.05000 1.11875 1.18750 1.25625 1.32500 1.43750 1.55000 1.66250  
 1.77500 1.87500 1.93750 1.96875 2.00000 2.02500 2.06500 2.09000 2.10250 2.11500  
 2.12500 2.14375 2.16250 2.20000 2.27500 2.40000 2.52500 2.65000 2.77500

#### Zadané materiály :

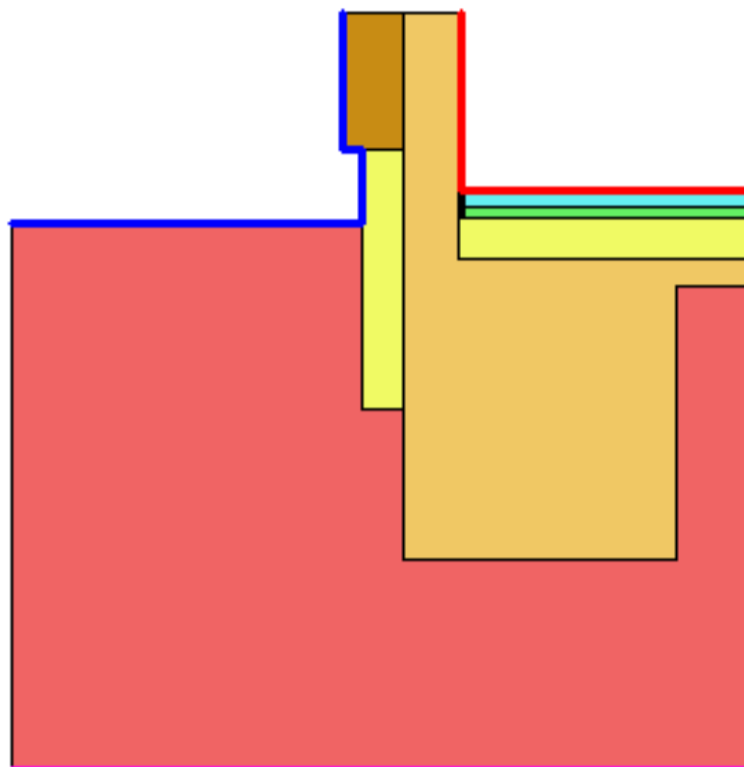
č.	Název	LambdaX	LambdaY	MiX	MiY	X1	X2	Y1	Y2
1	Hlína suchá	0.700	0.700	1.500	1.500	1	31	1	25
2	Železobeton 3	1.740	1.740	32	32	3	20	9	21
3	Železobeton 3	1.740	1.740	32	32	1	15	21	22
4	Železobeton 3	1.740	1.740	32	32	15	20	21	39
5	Isover EPS Sokl	0.035	0.035	50	50	20	21	17	35
6	Isover EPS 70F	0.039	0.039	30	30	20	22	35	39
7	Isover EPS 150	0.035	0.035	50	50	1	15	22	26
8	Isover T-N	0.040	0.040	1.000	1.000	1	15	26	27
9	Železobeton 1	1.430	1.430	23	23	1	15	27	30
10	Dlažba keramick	1.010	1.010	200	200	1	15	30	31
11	Baumiť DuoDur	0.970	0.970	25	25	14	15	26	39
12	Polyetylenová p	0.050	0.050	100	100	13	14	26	31

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K);  
 Mix a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y; X1 a X2 jsou čísla os  
 ve směru osy X a Y1 a Y2 jsou čísla os ve směru osy Y vymežující zadanou oblast.

Geometrie detailu  
a zadané podmínky:

Počet vertik. os: 31  
Počet horizont. os: 39  
Počet prvků: 2280

Teplota	Odpor Rs
— ≤ 0	≤ 0,05
— ≤ 0	> 0,05
— > 0	≤ 0,16
— > 0	0,17-0,24
— > 0	≥ 0,25



Zadané okrajové podmínky a jejich rozmístění :

číslo	1.uzel	2.uzel	Teplota [C]	Rs [m2K/W]	RH [%]	P [kPa]	h,p [s/m]
1	538	546	20.60	0.25	50.0	1.21	10.00
2	499	538	20.60	0.25	50.0	1.21	10.00
3	31	499	20.60	0.25	50.0	1.21	10.00
4	854	858	-13.00	0.04	84.0	0.17	20.00
5	815	854	-13.00	0.04	84.0	0.17	20.00
6	805	815	-13.00	0.04	84.0	0.17	20.00
7	805	1195	-13.00	0.04	84.0	0.17	20.00
8	1	1171	5.00	0.04	99.0	0.86	20.00

Poznámka: Rs je odpor při přestupu tepla na příslušném povrchu, RH je relativní vlhkost v prostředí působícím na příslušný povrch, P je částečný tlak vodní páry v prostředí působícím na daný povrch a h,p je součinitel přestupu vodní páry na příslušném povrchu.

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉHO DETAILU :

**NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLoty A HUSTOTY TEPELNÉHO TOKU:**

Prostředí	T [C]	Rs [m2K/W]	R.H. [%]	Ts,min [C]	Tep.tok Q [W/m]	Propust. L [W/mK]
1	20.6	0.25	50	14.83	13.06902	---
2	-13.0	0.04	84	-12.99	-17.64316	---
3	5.0	0.04	99	4.83	4.57440	---

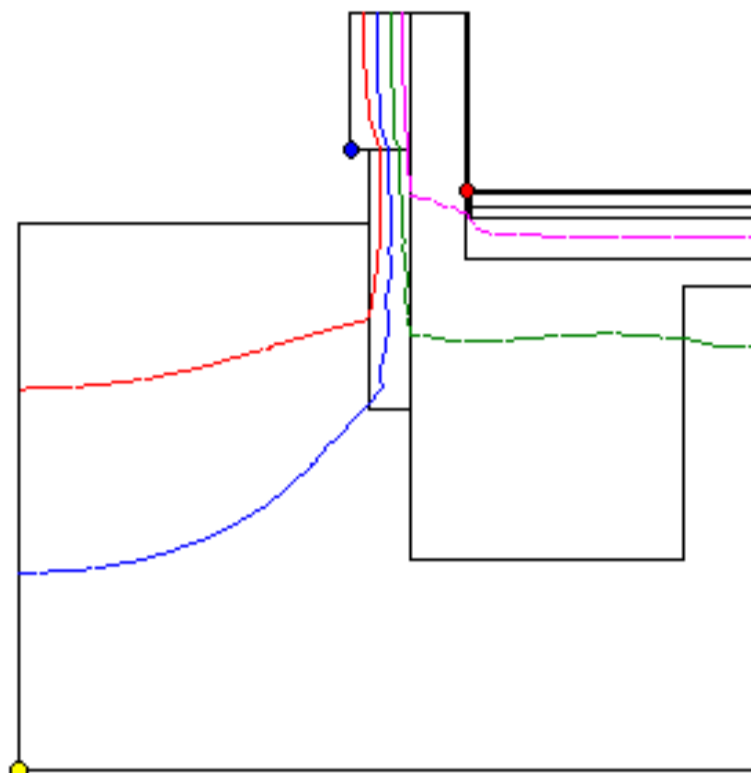
Vysvětlivky:

T zadaná teplota v daném prostředí [C]  
Rs zadaný odpor při přestupu tepla v daném prostředí [m2K/W]  
R.H. zadaná relativní vlhkost v daném prostředí [%]  
Ts,min minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]  
Tep.tok Q hustota tepelného toku z daného prostředí [W/m]  
(hodnota je vztažena na 1m délky tepelného mostu, přičemž ztráta je kladná a zisk je záporný)  
Propust. L tepelná propustnost mezi daným prostředím a okolím [W/mK]  
(lze určit jen pro maximálně 2 prostředí; pro určité charakteristické výseky lze získat průměrný součinitel prostupu tepla vydělením hodnoty L šířkou hodnoceného výseku konstrukce)

**Izotermy:**

— -6,00 C  
 — 0,00 C  
 — 7,00 C  
 — 13,00 C

● Tsi=14,83 C  
 ● Tsi=-12,99 C  
 ● Tsi=4,83 C

**NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLoty, TEPLoTNÍ FAKTORY A RIZIKO KONDENZACE:**

Prostředí	Tw [C]	Ts,min [C]	f,Rsi [-]	KOND.	RH,max [%]	T,min [C]
1	9.81	14.83	0.828	ne	---	---
2	-14.90	-12.99	???	ne	---	---
3	4.86	4.83	0.990	ANO	98	5.0

## Vysvětlivky:

Tw teplota rosného bodu v daném prostředí [C] - lze určit jen pro teploty do 100 C

Ts,min minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]

f,Rsi teplotní faktor dle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-]

[rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní ( 20.6 C) a vnější (-13.0 C) teploty - přesně lze určit jen pro max. 2 prostředí a pro rozdílnou vnitřní a vnější teplotu, program nicméně určuje orientační hodnoty i pro více prostředí, přičemž se uvažuje vnitřní teplota podle daného prostředí a konstantní vnější teplota Te = -13.0 C]

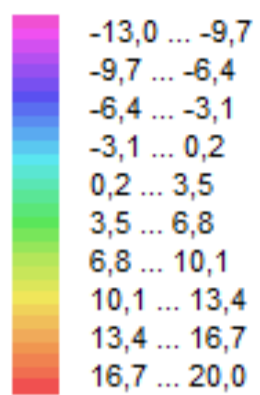
KOND. označuje vznik povrchové kondenzace

RH,max maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]

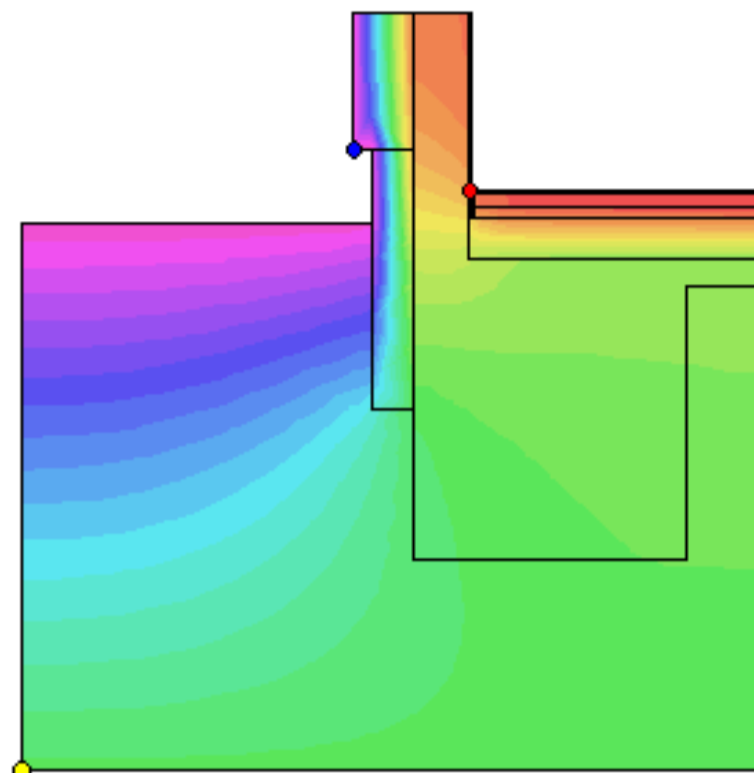
T,min minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí

Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika povrchové kondenzace neodpovídá hodnocení podle ČSN 730540-2. Program pouze porovnává teplotu povrchu s teplotou rosného bodu v okolním prostředí.

**Teplotní pole [C]:**



- Tsi=14,83 C
- Tsi=-12,99 C
- Tsi=4,83 C



**ODHAD CHYBY VÝPOČTU:**

Součet tepelných toků: 0.0003 W/m  
Součet abs.hodnot tep.toků: 35.2866 W/m  
Podíl: 0.0000  
Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn.

## DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 10211 a ČSN 730540 - MKP/FEM model

### Area 2017 EDU

Název úlohy : **Derail zábradlí**  
 Varianta  
 Zpracovatel : Jakub Rudolf  
 Zakázka : Rezidence Nový mlýn  
 Datum : 14.05.2023

### KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

#### Parametry pro výpočet teplotního faktoru:

Teplota vzduchu v exteriéru: -13.0 C  
 Teplota vzduchu v interiéru: 20.6 C

#### Parametry charakterizující rozsah úlohy:

Počet svislých os: 35  
 Počet vodorovných os: 38  
 Počet prvků: 2516  
 Počet uzlových bodů: 1330

#### Souřadnice os sítě - osa x [m] :

0.00000 0.04000 0.08000 0.09375 0.10063 0.10750 0.11000 0.11750 0.12500 0.14000  
 0.15500 0.18500 0.20000 0.21500 0.22000 0.23563 0.25125 0.28250 0.34500 0.40750  
 0.43875 0.47000 0.48000 0.48500 0.49648 0.50797 0.53094 0.57688 0.66875 0.76063  
 0.85250 0.94438 1.03625 1.12813 1.22000

#### Souřadnice os sítě - osa y [m] :

0.00000 0.07250 0.14500 0.21750 0.25375 0.27188 0.29000 0.30000 0.31813 0.33625  
 0.37250 0.44500 0.51750 0.59000 0.68000 0.72500 0.74750 0.75875 0.77000 0.78000  
 0.79000 0.80500 0.82000 0.85000 0.91000 0.99375 1.07750 1.16125 1.24500 1.32875  
 1.41250 1.49625 1.58000 1.63000 1.71500 1.80000 1.88500 1.97000

#### Zadané materiály :

č.	Název	LambdaX	LambdaY	MiX	MiY	X1	X2	Y1	Y2
1	XPS 300kpa	0.035	0.035	50	50	1	14	33	34
2	Isover EPS 70F	0.039	0.039	30	30	1	15	1	19
3	Železobeton 3	1.740	1.740	32	32	15	22	1	8
4	Železobeton 3	1.740	1.740	32	32	15	35	8	14
5	COMPACFOAM 100		0.039	0.039	25		25	15	22
6	Isover EPS 70F	0.039	0.039	30	30	1	3	19	33
7	Isover EPS 150	0.035	0.035	50	50	22	35	14	25
8	OSB desky	0.130	0.130	50	50	3	7	19	33
9	OSB desky	0.130	0.130	50	50	10	11	19	33
10	Ocel korozivzdo	17.0	17.0	1000000	1000000	7	10	19	38
11	Ocel korozivzdo	17.0	17.0	1000000	1000000	10	22	19	20
12	Isover EPS 150	0.035	0.035	50	50	11	24	20	25
13	Isover EPS 150	0.035	0.035	50	50	11	14	25	33
14	Baumit DuoDur	0.970	0.970	25	25	22	23	1	8
15	Baumit DuoDur	0.970	0.970	25	25	22	35	7	8

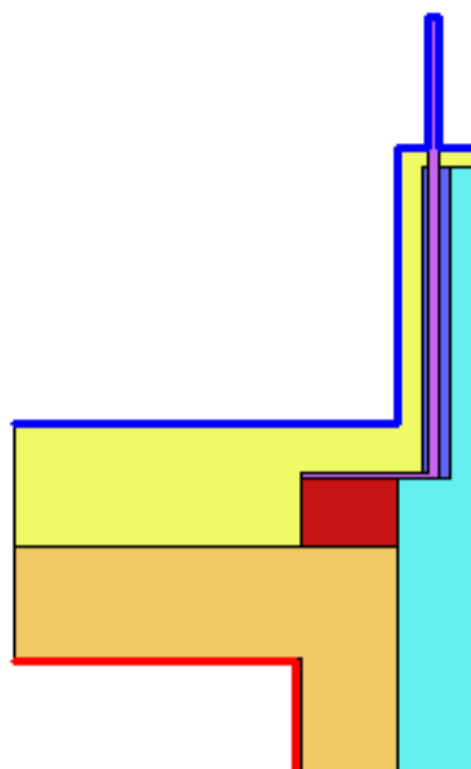


Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K); Mix a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y; X1 a X2 jsou čísla os ve směru osy X a Y1 a Y2 jsou čísla os ve směru osy Y vymežující zadanou oblast.

**Geometrie detailu a zadané podmínky:**

Počet vert. os: 35  
 Počet horizont. os: 38  
 Počet prvků: 2516

Teplota	Odpor Rs
≤ 0	≤ 0,05
≤ 0	> 0,05
> 0	≤ 0,16
> 0	0,17-0,24
> 0	≥ 0,25



**Zadané okrajové podmínky a jejich rozmístění :**

číslo	1.uzel	2.uzel	Teplota [C]	Rs [m2K/W]	RH [%]	P [kPa]	h,p [s/m]
1	899	1317	-13.00	0.04	84.0	0.17	20.00
2	823	899	-13.00	0.04	84.0	0.17	20.00
3	519	823	-13.00	0.04	84.0	0.17	20.00
4	519	527	-13.00	0.04	84.0	0.17	20.00
5	527	528	-13.00	0.04	84.0	0.17	20.00
6	376	528	-13.00	0.04	84.0	0.17	20.00
7	376	380	-13.00	0.04	84.0	0.17	20.00
8	266	380	-13.00	0.04	84.0	0.17	20.00
9	262	266	-13.00	0.04	84.0	0.17	20.00
10	34	262	-13.00	0.04	84.0	0.17	20.00
11	33	34	-13.00	0.04	84.0	0.17	20.00
12	19	33	-13.00	0.04	84.0	0.17	20.00
13	1	19	-13.00	0.04	84.0	0.17	20.00
14	843	1299	20.60	0.25	50.0	1.21	10.00
15	837	843	20.60	0.25	50.0	1.21	10.00

Poznámka: Rs je odpor při přestupu tepla na příslušném povrchu, RH je relativní vlhkost v prostředí působícím na příslušný povrch, P je částečný tlak vodní páry v prostředí působícím na daný povrch a h,p je součinitel přestupu vodní páry na příslušném povrchu.

**VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉHO DETAILU :**

**NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLoty A HUSTOTY TEPELNÉHO TOKU:**

Prostředí	T [C]	Rs [m2K/W]	R.H. [%]	Ts,min [C]	Tep.tok Q [W/m]	Propust. L [W/mK]
1	-13.0	0.04	84	-13.00	-7.80474	0.23228
2	20.6	0.25	50	17.98	7.80511	0.23229

**Vysvětlivky:**

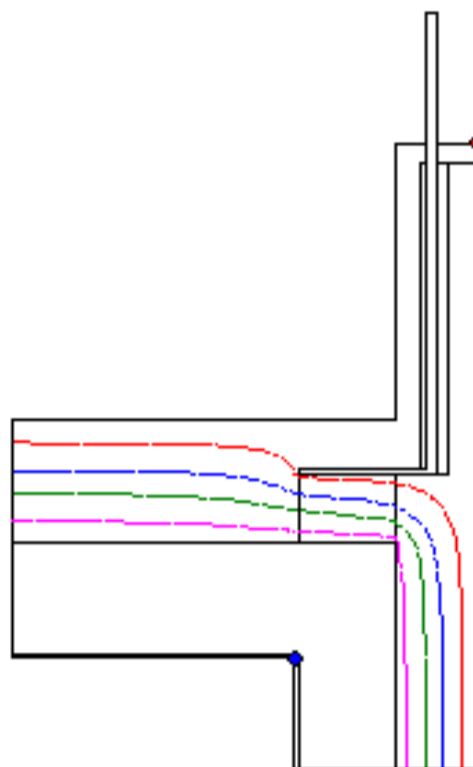
- T zadaná teplota v daném prostředí [C]
- Rs zadaný odpor při přestupu tepla v daném prostředí [m2K/W]
- R.H. zadaná relativní vlhkost v daném prostředí [%]
- Ts,min minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
- Tep.tok Q hustota tepelného toku z daného prostředí [W/m]  
(hodnota je vztažena na 1m délky tepelného mostu, přičemž ztráta je kladná a zisk je záporný)
- Propust. L tepelná propustnost mezi daným prostředím a okolím [W/mK]

(lze určit jen pro maximálně 2 prostředí; pro určité charakteristické výseky lze získat průměrný součinitel prostupu tepla vydělením hodnoty L šířkou hodnoceného výseku konstrukce)

**Izotermy:**

- -7,00 C
- 0,00 C
- 6,00 C
- 13,00 C

- Tsi=-13,00 C
- Tsi=17,98 C



**NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLoty, TEPLOTNÍ FAKTORY A RIZIKO KONDENZACE:**

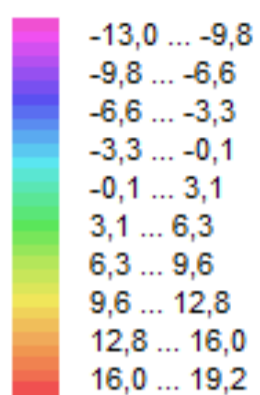
Prostředí	Tw [C]	Ts,min [C]	f,Rsi [-]	KOND.	RH,max [%]	T,min [C]
1	-14.90	-13.00	1.000	ne	---	---
2	9.81	17.98	0.922	ne	---	---

**Vysvětlivky:**

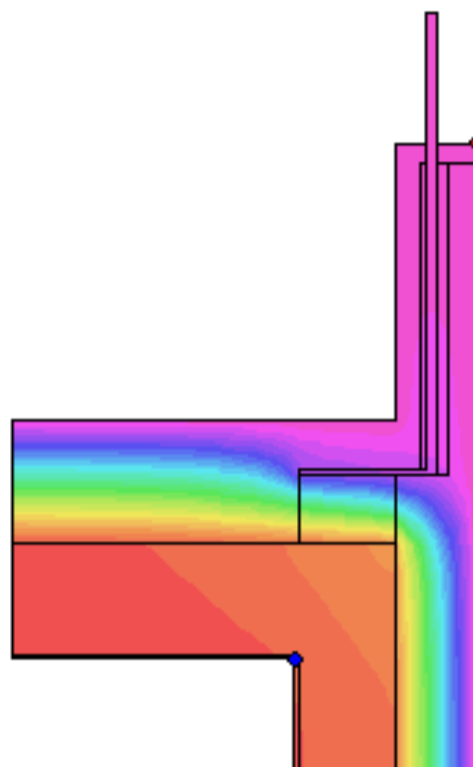
- Tw teplota rosného bodu v daném prostředí [C] - lze určit jen pro teploty do 100 C
- Ts,min minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
- f,Rsi teplotní faktor dle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-]  
[rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní ( 20.6 C) a vnější (-13.0 C) teploty - přesně lze určit jen pro max. 2 prostředí a pro rozdílnou vnitřní a vnější teplotu, program nicméně určuje orientační hodnoty i pro více prostředí, přičemž se uvažuje vnitřní teplota podle daného prostředí a konstantní vnější teplota Te = -13.0 C]
- KOND. označuje vznik povrchové kondenzace
- RH,max maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]
- T,min minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí

**Poznámka:** Zde uvedené vyhodnocení rizika povrchové kondenzace neodpovídá hodnocení podle ČSN 730540-2. Program pouze porovnává teplotu povrchu s teplotou rosného bodu v okolním prostředí.

**Teplotní pole [C]:**



- ◆ Tsi=-13,00 C
- ◆ Tsi=17,98 C



**ODHAD CHYBY VÝPOČTU:**

Součet tepelných toků: 0.0004 W/m  
Součet abs.hodnot tep.toků: 15.6098 W/m  
Podíl: 0.0000  
Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn.

## DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 10211 a ČSN 730540 - MKP/FEM model

### Area 2017 EDU

Název úlohy : **Detail Balkónových dveří**

Varianta

Zpracovatel : Jakub Rudolf

Zakázka : Rezidence Nový Mlýn

Datum : 14.05.2023

### KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

#### Parametry pro výpočet teplotního faktoru:

Teplota vzduchu v exteriéru: -13.0 C

Teplota vzduchu v interiéru: 20.6 C

#### Parametry charakterizující rozsah úlohy:

Počet svislých os: 42

Počet vodorovných os: 45

Počet prvků: 3608

Počet uzlových bodů: 1890

#### Souřadnice os sítě - osa x [m] :

0.00000	0.10688	0.21375	0.32063	0.42750	0.53438	0.64125	0.74813	0.80156	0.82828
0.84164	0.85500	0.86500	0.87500	0.89063	0.90625	0.93750	0.96875	1.00000	1.01750
1.02625	1.03500	1.04000	1.04500	1.04900	1.05800	1.06700	1.08500	1.10000	1.11500
1.12500	1.13867	1.15234	1.17969	1.23438	1.34375	1.45313	1.56250	1.67188	1.78125
1.89063	2.00000								

#### Souřadnice os sítě - osa y [m] :

0.00000	0.01000	0.02813	0.04625	0.08250	0.11875	0.15500	0.19125	0.22750	0.26375
0.30000	0.34000	0.36500	0.37750	0.39000	0.40000	0.41875	0.43750	0.47500	0.51250
0.55000	0.60250	0.62875	0.65500	0.67500	0.71500	0.75500	0.80000	0.84500	0.88250
0.92000	0.95750	0.99500	1.03250	1.07000	1.10750	1.14500	1.18250	1.22000	1.25750
1.29500	1.33250	1.37000	1.40750	1.44500					

#### Zadané materiály :

č.	Název	LambdaX	LambdaY	MiX	MiY	X1	X2	Y1	Y2
1	Baumit DuoDur	0.970	0.970	25	25	1	42	1	2
2	Železobeton 3	1.740	1.740	32	32	1	42	2	11
3	Isover T-N	0.040	0.040	1.000	1.000	1	12	11	12
4	Železobeton 1	1.430	1.430	23	23	1	12	12	15
5	Dlažba keramick	1.010	1.010	200	200	1	12	15	16
6	Porotherm 25 SK	0.112	0.336	10	10	14	31	11	21
7	Isover EPS 150	0.035	0.035	50	50	31	42	11	25
8	Železobeton 3	1.740	1.740	32	32	14	31	21	24
9	Polyuretanová p	0.080	0.080	60	60	24	31	24	27
10	Gealan S 9000	0.030	0.030	50	50	22	30	27	29
11	Sklo stavební	0.030	0.030	500	500	25	28	29	45
12	Polyetylenová p	0.050	0.050	100	100	12	13	11	24
13	Baumit DuoDur	0.970	0.970	25	25	13	14	11	24

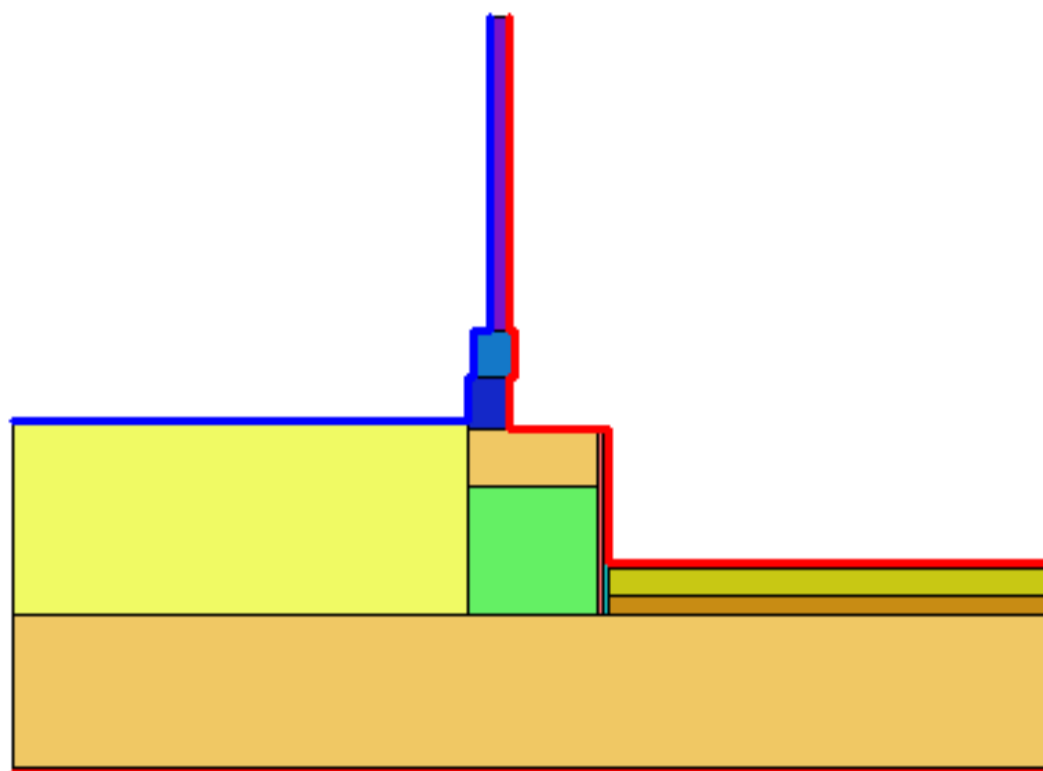
Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K);

Mix a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y; X1 a X2 jsou čísla os ve směru osy X a Y1 a Y2 jsou čísla os ve směru osy Y vymezující zadanou oblast.

Geometrie detailu  
a zadané podmínky:

Počet vertik. os: 42  
Počet horizont. os: 45  
Počet prvků: 3808

Teplota	Odpor Rs
≤ 0	≤ 0,05
≤ 0	> 0,05
> 0	≤ 0,16
> 0	0,17-0,24
> 0	≥ 0,25



Zadané okrajové podmínky a jejich rozmístění :

číslo	1.uzel	2.uzel	Teplota [C]	Rs [m2K/W]	RH [%]	P [kPa]	h,p [s/m]
1	1375	1870	-13.00	0.04	84.0	0.17	20.00
2	1375	1377	-13.00	0.04	84.0	0.17	20.00
3	1332	1377	-13.00	0.04	84.0	0.17	20.00
4	1332	1334	-13.00	0.04	84.0	0.17	20.00
5	1244	1334	-13.00	0.04	84.0	0.17	20.00
6	1244	1260	-13.00	0.04	84.0	0.17	20.00
7	1109	1125	20.60	0.25	50.0	1.21	10.00
8	974	1109	20.60	0.25	50.0	1.21	10.00
9	972	974	20.60	0.25	50.0	1.21	10.00
10	972	1062	20.60	0.25	50.0	1.21	10.00
11	1059	1062	20.60	0.25	50.0	1.21	10.00
12	609	1059	20.60	0.25	50.0	1.21	10.00
13	564	609	20.60	0.25	50.0	1.21	10.00
14	519	564	20.60	0.25	50.0	1.21	10.00
15	511	519	20.60	0.25	50.0	1.21	10.00
16	16	511	20.60	0.25	50.0	1.21	10.00
17	1	2	20.60	0.25	50.0	1.21	10.00
18	1	1846	20.60	0.25	50.0	1.21	10.00

Poznámka: Rs je odpor při přestupu tepla na příslušném povrchu, RH je relativní vlhkost v prostředí působícím na příslušný povrch, P je částečný tlak vodní páry v prostředí působícím na daný povrch a h,p je součinitel přestupu vodní páry na příslušném povrchu.

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉHO DETAILU :

NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLoty A HUSTOTY TEPELNÉHO TOKU:

Prostředí	T [C]	Rs [m2K/W]	R.H. [%]	Ts,min [C]	Tep.tok Q [W/m]	Propust. L [W/mK]
1	-13.0	0.04	84	-12.98	-23.36298	0.69533
2	20.6	0.25	50	13.98	23.36313	0.69533

Vysvětlivky:

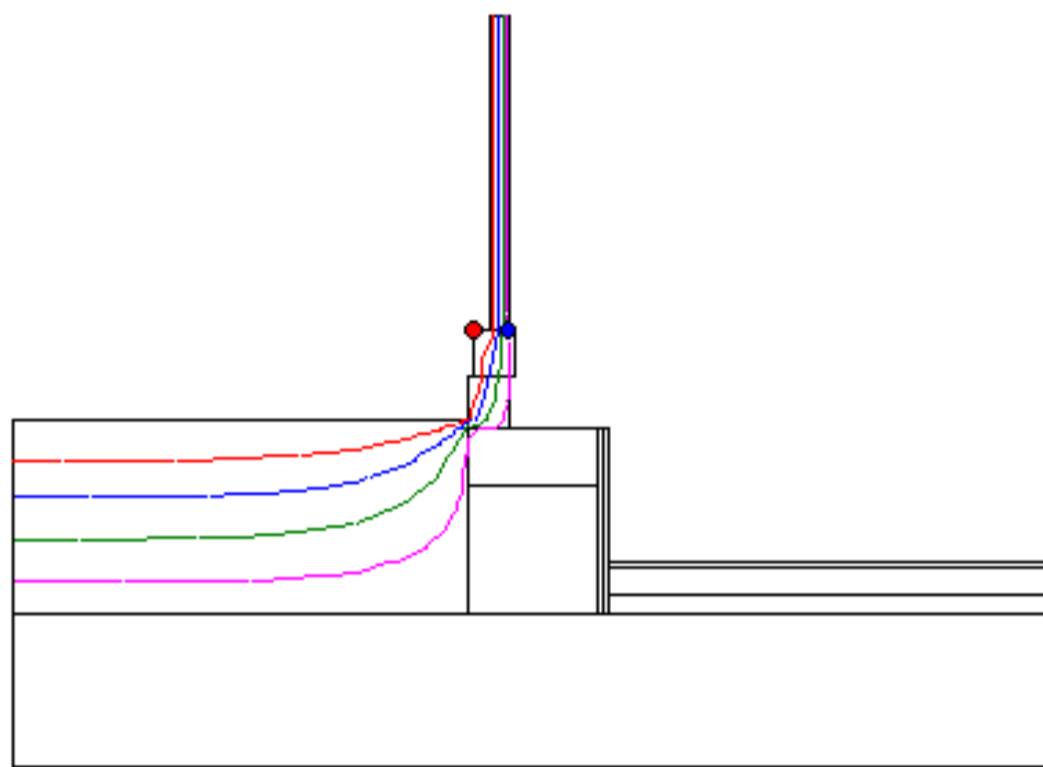
T zadaná teplota v daném prostředí [C]  
Rs zadaný odpor při přestupu tepla v daném prostředí [m2K/W]  
R.H. zadaná relativní vlhkost v daném prostředí [%]  
Ts,min minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]

- Tep.tok Q hustota tepelného toku z daného prostředí [W/m]  
(hodnota je vztažena na 1m délky tepelného mostu, přičemž ztráta je kladná a zisk je záporný)
- Propust. L tepelná propustnost mezi daným prostředím a okolím [W/mK]  
(lze určit jen pro maximálně 2 prostředí; pro určité charakteristické výseky lze získat průměrný součinitel prostupu tepla vydělením hodnoty L šířkou hodnoceného výseku konstrukce)

**Izotermy:**

- -6,00 C
- 0,00 C
- 7,00 C
- 14,00 C

- Tsi=-12,98 C
- Tsi=13,98 C



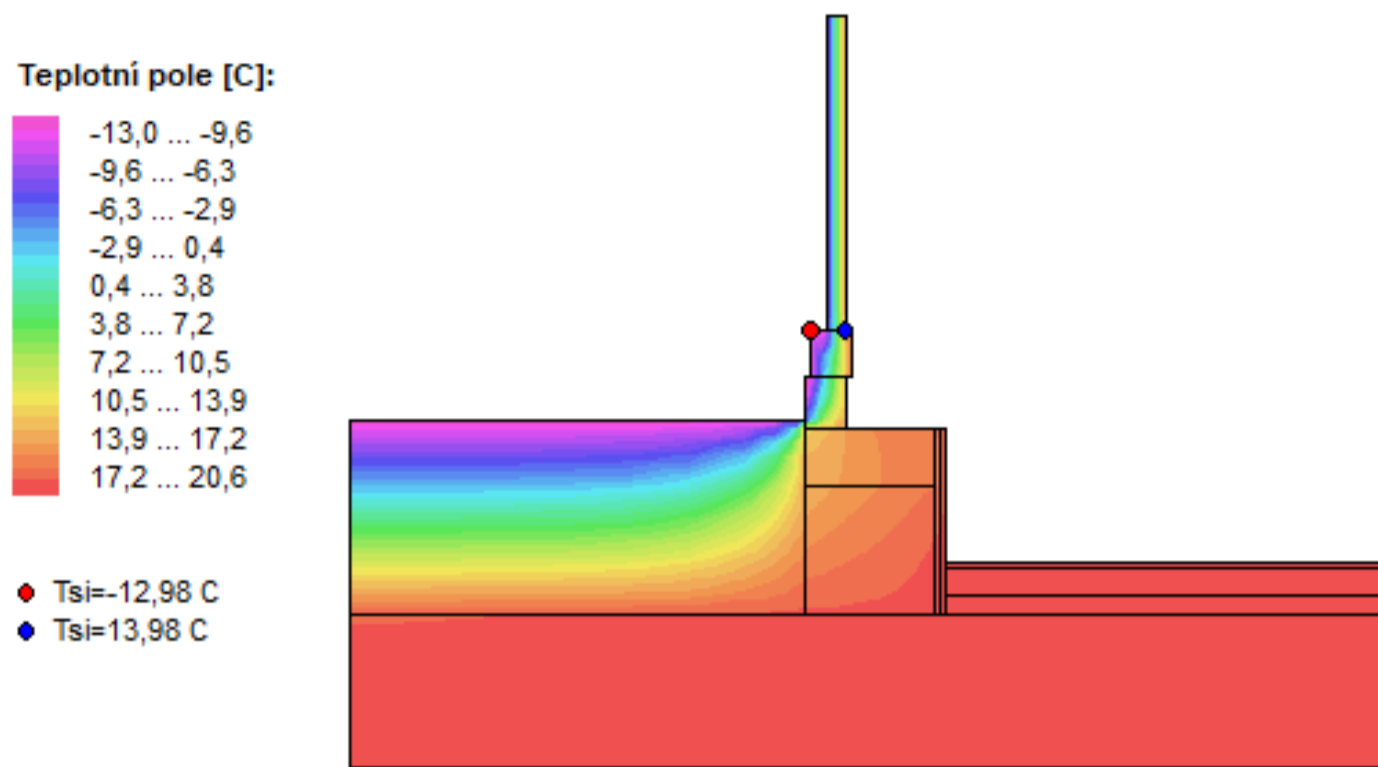
**NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLoty, TEPLoTNÍ FAKTORY A RIZIKO KONDENZACE:**

Prostředí	Tw [C]	Ts,min [C]	f,Rsi [-]	KOND.	RH,max [%]	T,min [C]
1	-14.90	-12.98	1.000	ne	---	---
2	9.81	13.98	0.803	ne	---	---

**Vysvětlivky:**

- Tw teplota rosného bodu v daném prostředí [C] - lze určit jen pro teploty do 100 C
- Ts,min minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
- f,Rsi teplotní faktor dle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-]  
[rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní ( 20.6 C) a vnější (-13.0 C) teploty - přesně lze určit jen pro max. 2 prostředí a pro rozdílnou vnitřní a vnější teplotu, program nicméně určuje orientační hodnoty i pro více prostředí, přičemž se uvažuje vnitřní teplota podle daného prostředí a konstantní vnější teplota Te = -13.0 C]
- KOND. označuje vznik povrchové kondenzace
- RH,max maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]
- T,min minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí

Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika povrchové kondenzace neodpovídá hodnocení podle ČSN 730540-2. Program pouze porovnává teplotu povrchu s teplotou rosného bodu v okolním prostředí.



**ODHAD CHYBY VÝPOČTU:**

Součet tepelných toků:	0.0001 W/m
Součet abs.hodnot tep.toků:	46.7261 W/m
Podíl:	0.0000

Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn.

## DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLIT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 10211 a ČSN 730540 - MKP/FEM model

### Area 2017 EDU

Název úlohy : **detail atiky**  
 Varianta  
 Zpracovatel : Jakub Rudolf  
 Zakázka : Rezidence Nový Mlýn  
 Datum : 14.05.2023

### KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

#### Parametry pro výpočet teplotního faktoru:

Teplota vzduchu v exteriéru: -13.0 C  
 Teplota vzduchu v interiéru: 20.6 C

#### Parametry charakterizující rozsah úlohy:

Počet svislých os: 33  
 Počet vodorovných os: 36  
 Počet prvků: 2240  
 Počet uzlových bodů: 1188

#### Souřadnice os sítě - osa x [m] :

0.00000 0.04688 0.09375 0.14063 0.18750 0.23438 0.28125 0.32813 0.37500 0.40938  
 0.44375 0.47813 0.51250 0.54688 0.58125 0.61563 0.65000 0.69500 0.71750 0.72875  
 0.74000 0.75000 0.76250 0.77500 0.80000 0.85000 0.90000 0.95000 1.00000 1.05500  
 1.11000 1.16500 1.22000

#### Souřadnice os sítě - osa y [m] :

0.00000 0.07500 0.15000 0.22000 0.25500 0.27250 0.29000 0.30000 0.31813 0.33625  
 0.37250 0.44500 0.51750 0.59000 0.65750 0.72500 0.79250 0.86000 0.90125 0.94250  
 0.98375 1.02500 1.06625 1.10750 1.14875 1.19000 1.23125 1.27250 1.31375 1.35500  
 1.39625 1.43750 1.47875 1.52000 1.59500 1.67000

#### Zadané materiály :

č.	Název	LambdaX	LambdaY	MiX	MiY	X1	X2	Y1	Y2
1	Porotherm 25 SK	0.112	0.336	10	10	22	29	1	8
2	Isover EPS 70F	0.039	0.039	30	30	29	33	1	36
3	Železobeton 3	1.740	1.740	32	32	1	29	8	14
4	Železobeton 3	1.740	1.740	32	32	25	29	14	34
5	Isover EPS 150	0.035	0.035	50	50	1	17	14	18
6	Isover EPS 150	0.035	0.035	50	50	17	25	14	36
7	XPS 300	0.035	0.035	50	50	25	29	34	36
8	Baumit DuoDur	0.970	0.970	25	25	21	22	1	7
9	Baumit DuoDur	0.970	0.970	25	25	1	22	7	8

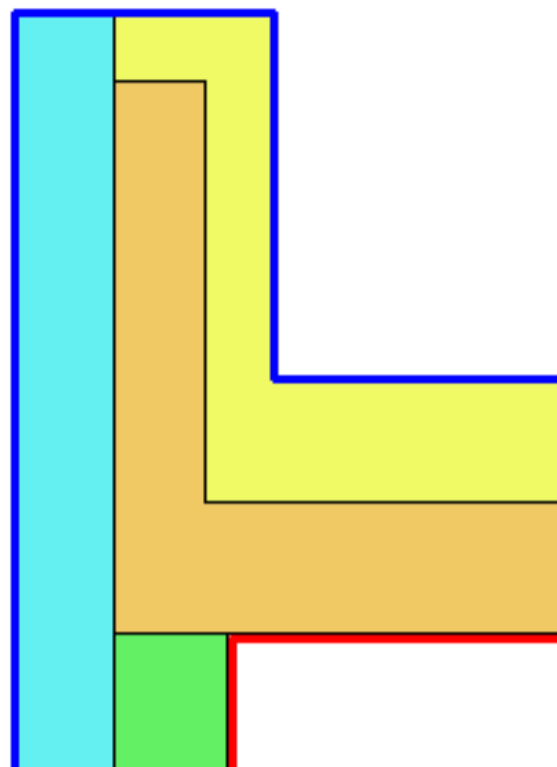
Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K);  
 Mix a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y; X1 a X2 jsou čísla os  
 ve směru osy X a Y1 a Y2 jsou čísla os ve směru osy Y vymezující zadanou oblast.



**Geometrie detailu  
a zadané podmínky:**

Počet vertik. os: 33  
Počet horizont. os: 38  
Počet prvků: 2240

Teplota	Odpor Rs
≤ 0	≤ 0,05
≤ 0	> 0,05
> 0	≤ 0,16
> 0	0,17-0,24
> 0	≥ 0,25



**Zadané okrajové podmínky a jejich rozmístění :**

číslo	1.uzel	2.uzel	Teplota [C]	Rs [m2K/W]	RH [%]	P [kPa]	h,p [s/m]
1	18	594	-13.00	0.04	84.0	0.17	20.00
2	594	612	-13.00	0.04	84.0	0.17	20.00
3	612	900	-13.00	0.04	84.0	0.17	20.00
4	900	1044	-13.00	0.04	84.0	0.17	20.00
5	1044	1188	-13.00	0.04	84.0	0.17	20.00
6	1153	1188	-13.00	0.04	84.0	0.17	20.00
7	721	727	20.60	0.25	50.0	1.21	0.00
8	7	727	20.60	0.25	50.0	1.21	0.00

Poznámka: Rs je odpor při přestupu tepla na příslušném povrchu, RH je relativní vlhkost v prostředí působícím na příslušný povrch, P je částečný tlak vodní páry v prostředí působícím na daný povrch a h,p je součinitel přestupu vodní páry na příslušném povrchu.

**VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉHO DETAILU :**

**NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLoty A HUSTOTY TEPELNÉHO TOKU:**

Prostředí	T [C]	Rs [m2K/W]	R.H. [%]	Ts,min [C]	Tep.tok Q [W/m]	Propust. L [W/mK]
1	-13.0	0.04	84	-13.00	-11.75677	0.34990
2	20.6	0.25	50	15.63	11.75683	0.34991

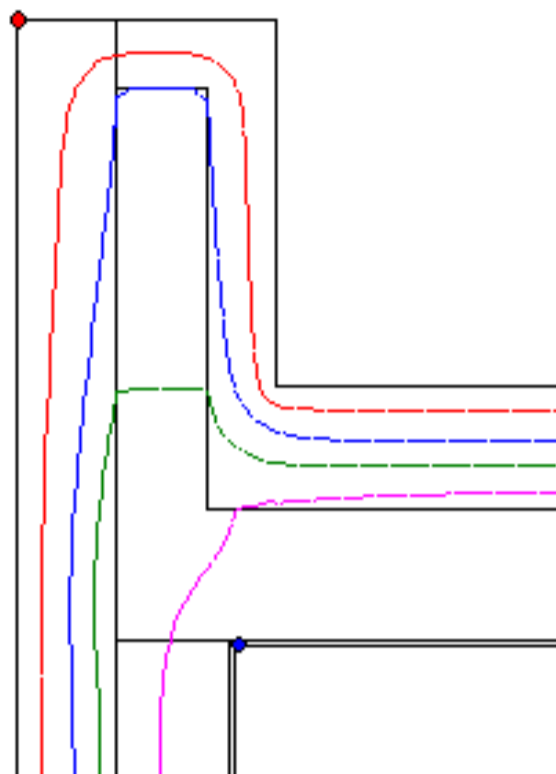
**Vysvětlivky:**

- T zadaná teplota v daném prostředí [C]
- Rs zadaný odpor při přestupu tepla v daném prostředí [m2K/W]
- R.H. zadaná relativní vlhkost v daném prostředí [%]
- Ts,min minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
- Tep.tok Q hustota tepelného toku z daného prostředí [W/m]  
(hodnota je vztažena na 1m délky tepelného mostu, přičemž ztráta je kladná a zisk je záporný)
- Propust. L tepelná propustnost mezi daným prostředím a okolím [W/mK]  
(lze určit jen pro maximálně 2 prostředí; pro určité charakteristické výseky lze získat průměrný součinitel prostupu tepla vydělením hodnoty L šířkou hodnoceného výseku konstrukce)

**Izotermy:**

— -7,00 C  
 — 0,00 C  
 — 6,00 C  
 — 13,00 C

● Tsi=-13,00 C  
 ● Tsi=15,63 C

**NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLoty, TEPLOTNÍ FAKTORY A RIZIKO KONDENZACE:**

Prostředí	Tw [C]	Ts,min [C]	f,Rsi [-]	KOND.	RH,max [%]	T,min [C]
1	-14.90	-13.00	1.000	ne	---	---
2	9.81	15.63	0.852	ne	---	---

## Vysvětlivky:

Tw teplota rosného bodu v daném prostředí [C] - lze určit jen pro teploty do 100 C

Ts,min minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]

f,Rsi teplotní faktor dle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-]  
 [rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní ( 20.6 C) a vnější (-13.0 C) teploty - přesně lze určit jen pro max. 2 prostředí a pro rozdílnou vnitřní a vnější teplotu, program nicméně určuje orientační hodnoty i pro více prostředí, přičemž se uvažuje vnitřní teplota podle daného prostředí a konstantní vnější teplota Te = -13.0 C]

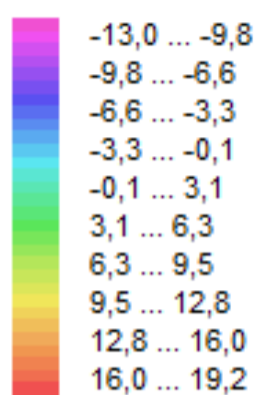
KOND. označuje vznik povrchové kondenzace

RH,max maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]

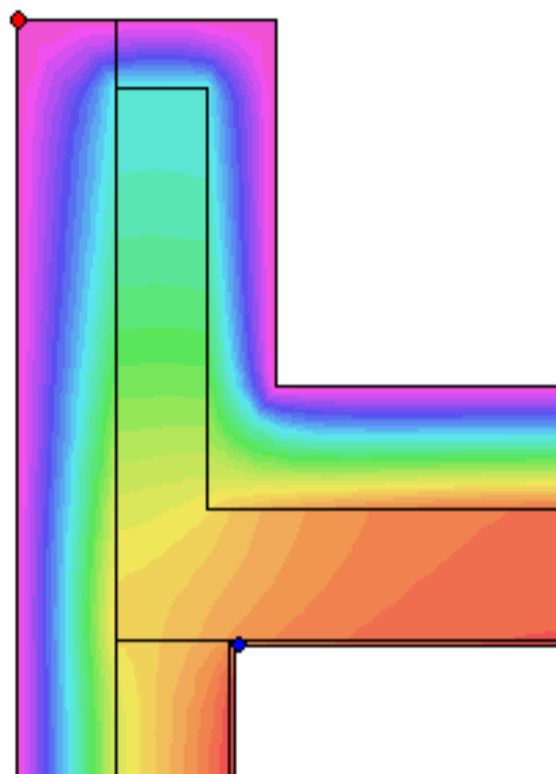
T,min minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí

Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika povrchové kondenzace neodpovídá hodnocení podle ČSN 730540-2. Program pouze porovnává teplotu povrchu s teplotou rosného bodu v okolním prostředí.

**Teplotní pole [C]:**



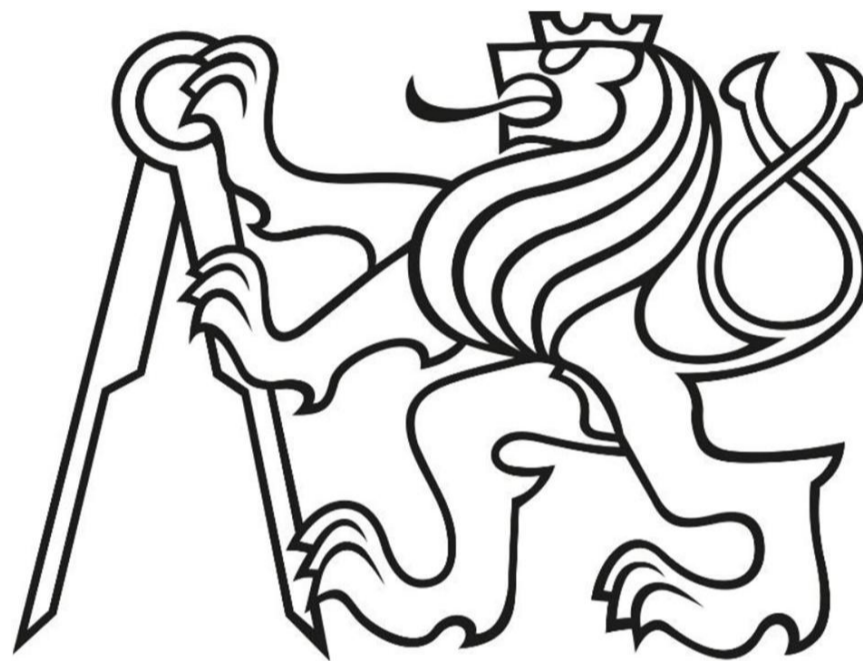
- ◆ Tsi=-13,00 C
- ◆ Tsi=15,63 C



**ODHAD CHYBY VÝPOČTU:**

Součet tepelných toků: 0.0001 W/m  
Součet abs.hodnot tep.toků: 23.5136 W/m  
Podíl: 0.0000  
Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn.

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



**TECHNICKÁ ZPRÁVA**

**STAVEBNÍ AKUSTIKA**

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**  
**2023**

**Vypracoval:** Jakub Rudolf

**Část:** D.1.1.b

# Obsah

1	Úvod .....	3
2	Základní údaje o projektu .....	3
2.1	Obecný popis stavby.....	3
3	Teorie .....	3
3.1	Požadavky na vzduchovou neprůzvučnost mezi místnostmi .....	3
3.1	Požadavky na kročejovou neprůzvučnost mezi místnostmi .....	4
4	Posouzení skladeb .....	4
4.1	S5: ŽB STĚNA SKLEP-BYT .....	4
4.2	S6: AKU STĚNA SKLEP-BYT.....	5
4.3	S7 MEZIBYTOVÁ STĚNA.....	5
4.4	S8: MEZIBYTOVÁ STĚNA-ŽB.....	6
4.5	S11: CHODBA – KOUPELNA.....	6
4.6	S12: BYT – CHODBA ŽB.....	7
4.7	S16: SDK MEZIBYTOVÁ STĚNA .....	7
4.8	S18: KOMERČNÍ PROSTROR – BYT ŽB.....	8
4.9	S19: KOMERČNÍ PROSTROR – BYT ZDIVO .....	8
4.10	P5, P6, P7: SUTERÉNNÍ STROP – BYTOVÁ MÍSTNOST .....	9
4.11	P8, P9, P10: STROP MEZI BYTY .....	10
5	Návrh akustického opatření schodiště .....	11
6	Návrh akustického opatření výtahu .....	11
7	Normy .....	12
8	Seznam obrázků.....	12

# 1 Úvod

Správné řešení akustických problémů je klíčové pro vytvoření komfortního prostředí uvnitř budov a minimalizaci negativních vlivů hluku na uživatele. V této části budou posouzené jednotlivé skladby konstrukcí na vzduchovou a kročejovou neprůzvučnost. Na závěr je návrh schodiště z hlediska akustiky

## 2 Základní údaje o projektu

### 2.1 Obecný popis stavby

Jedná se o polyfunkční dům nepravidelného obdélníkového půdorysu s plochou střechou se třemi nadzemními podlažími a jedním podzemním podlažím. Celkové půdorysné rozměry nosné konstrukce jsou 11,6 x 27,9 m. Konstrukční výška 1.NP je 3,04 m. V 1.PP se nachází technické zázemí objektu, skladovací kóje, jedna bytová jednotka a parkovací stání, v 1. NP je 5 bytových jednotek a 2 komerční prostory. Ve 2. NP je 5 bytových jednotek a ve 3. NP jsou 4 bytové jednotky.

## 3 Teorie

Požadavky na zvukovou izolaci na zvukovou izolaci jsou definovány v normě ČSN 73 0532

### 3.1 Požadavky na vzduchovou neprůzvučnost mezi místnostmi

Dle normy ČSN 73 0532 5.1 platí:

$$R'_w = R_w - k_1 \geq R_{w,pož}$$

kde:  $R'_w$  je vážená stavební neprůzvučnost [dB]

$R_w$  je vážená laboratorní neprůzvučnost [dB]

$k_1$  je korekce závislá na vedlejších cestách šíření zvuku viz ČSN 73 0532 tabulka 7 [2-8 dB]

$R_{w,req}$  je požadovaná stavební neprůzvučnost [dB] viz ČSN 73 0532 tabulka 1-5 [dB]

Místnost příjmu zvuku: Bytový dům		
Místnost zdroje zvuku	Požadavky na zvukovou izolaci	
	$R'_w$ pro stropy	$R'_w$ pro stěny
Všechny místnosti druhých bytů včetně příslušenství	≥54	≥53
Společné prostory domu (schodiště, chodby, terasy, kočárkárny, sušárny, sklípky, apod.)	≥52	≥52
Průjezdy, podjezdy, garáže, průchody, podchody	≥57	≥57
Místnosti s technickým zařízením domu (výměňíkové stanice, kotelny, strojovny výtahů) $L_{A,max} \leq 85$ dB	≥57	≥57
Provozovny s hlukem $L_{A,max} \leq 85$ dB S provozem nejvýše do 22:00 h	≥57	≥57

### 3.1 Požadavky na kročejovou neprůzvučnost mezi místnostmi

Dle normy ČSN 73 0532 5.2 platí:

$$L'_{n,w} = L_{n,w} + k_2 \leq L'_{n,w,pož}$$

kde:  $L'_{n,w}$  je vážená normovaná hladina akustického tlaku kročejového zvuku [dB]

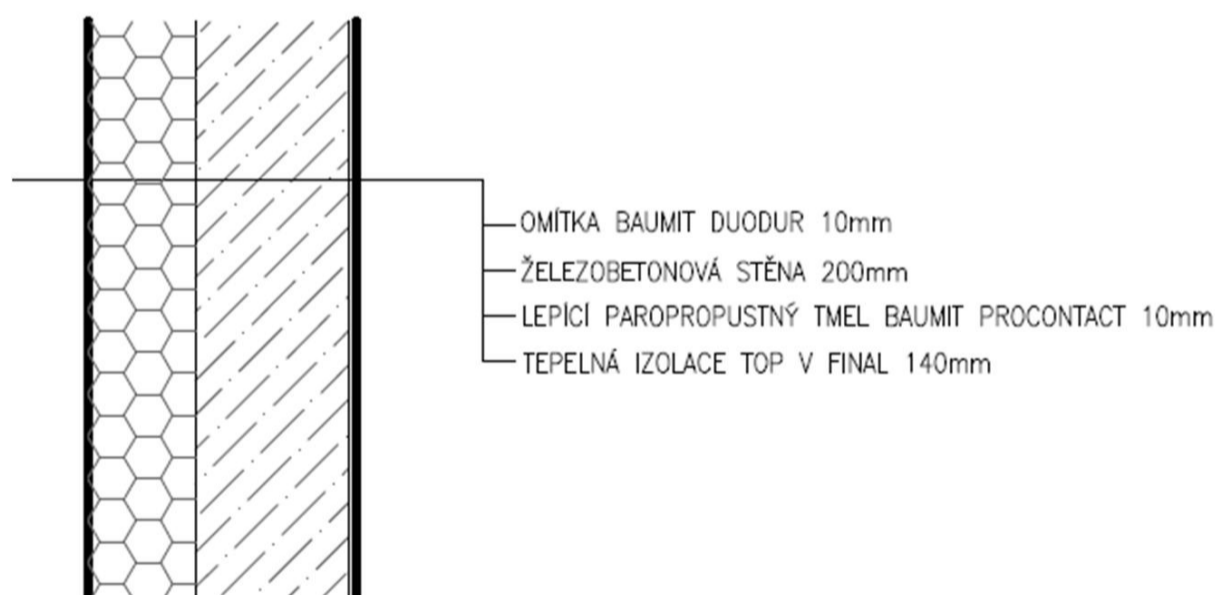
$L_{n,w}$  je laboratorní hladina akustického tlaku kročejového zvuku [dB]

$k_2$  je korekce závislá na vedlejších cestách šíření zvuku [0-2 dB] výpočet podle ČSN ISO 12354-2 nebo popř. jiných publikací

Místnost příjmu zvuku: Bytový dům	
Místnost zdroje zvuku	Požadavky na zvukovou izolaci
	$L'_{n,w}$ pro stropy
Všechny místnosti druhých bytů včetně příslušenství	$\geq 53$
Společné prostory domu (schodiště, chodby, terasy, kočárkárny, sušárny, sklípky, apod.)	$\geq 52$
Průjezdy, podjezdy, garáže, průchody, podchody	$\geq 57$
Místnosti s technickým zařízením domu (výměňíkové stanice, kotelny, strojovny výtahů) $L_{A,max} \leq 85$ dB	$\geq 57$
Provozovny s hlukem $L_{A,max} \leq 85$ dB S provozem nejvýše do 22:00 h	$\geq 57$

## 4 Posouzení skladeb

### 4.1 S5: ŽB STĚNA SKLEP-BYT



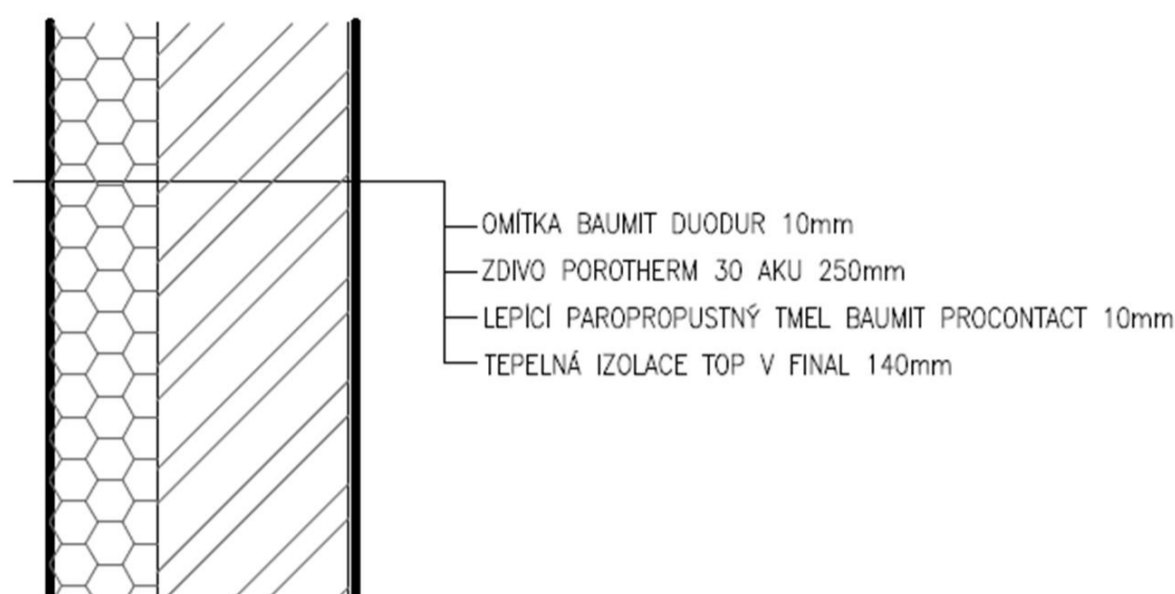
Obrázek 1: S5 viz. 501\_Výkaz svislých skladeb

Posouzení v programu NEPrůzvučnost 2010 viz Příloha č.1

- Požadavek na vzduchovou neprůzvučnost mezi místnostmi  
 $R_w - k_1 \geq R'_{w,pož}$   
 $56 - 2 \geq 52$ [dB]  
 $54 \geq 52$ [dB]

Skladba splňuje požadavky normy ČSN 73 0532 na neprůzvučnost mezi místnostmi

## 4.2 S6: AKU STĚNA SKLEP-BYT



Obrázek 2: S6 viz. 501\_Výkaz svislých skladeb

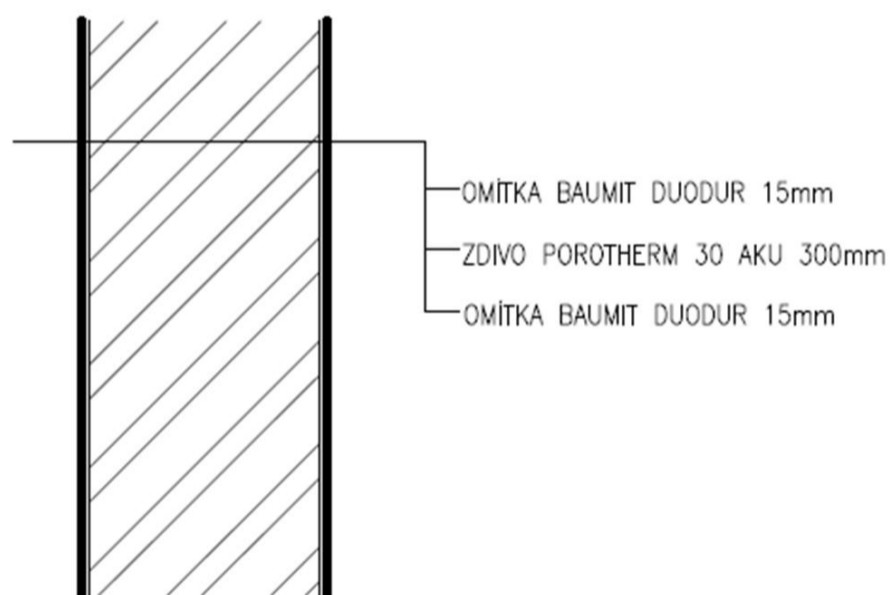
Hodnoty neprůzvučnosti Porothermu 30 AKU převzaty z technického listu viz Příloha č.2

- Požadavek na vzduchovou neprůzvučnost mezi místnostmi

$$R_w - k_1 \geq R'_{w,pož}$$
$$57 - 2 \geq 52[\text{dB}]$$
$$55 \geq 52[\text{dB}]$$

Skladba splňuje požadavky normy ČSN 73 0532 na neprůzvučnost mezi místnostmi

## 4.3 S7 MEZIBYTOVÁ STĚNA



Obrázek 3: S7 viz. 501\_Výkaz svislých skladeb

Hodnoty neprůzvučnosti Porothermu 30 AKU převzaty z technického listu viz Příloha č.2

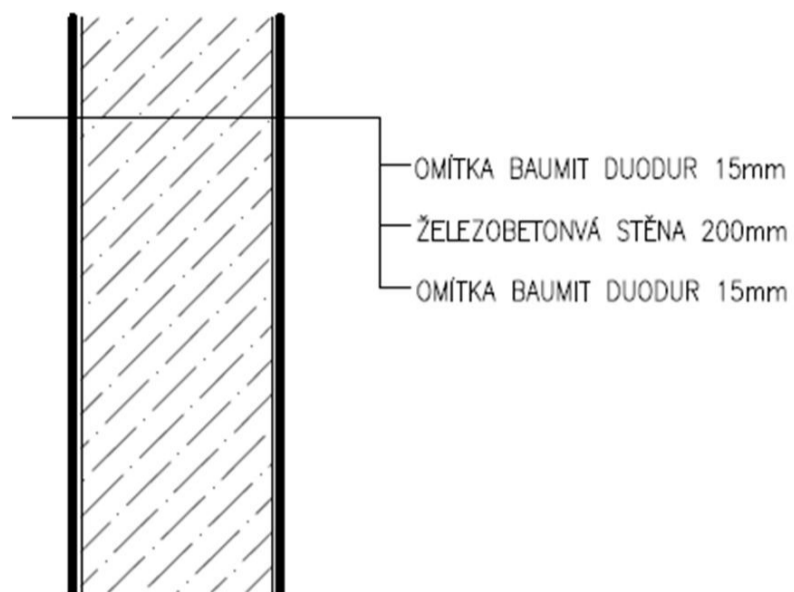
- Požadavek na vzduchovou neprůzvučnost mezi místnostmi

$$R_w - k_1 \geq R'_{w,pož}$$
$$57 - 2 \geq 53[\text{dB}]$$
$$55 \geq 53[\text{dB}]$$

Skladba splňuje požadavky normy ČSN 73 0532 na neprůzvučnost mezi místnostmi



#### 4.4 S8: MEZIBYTOVÁ STĚNA-ŽB



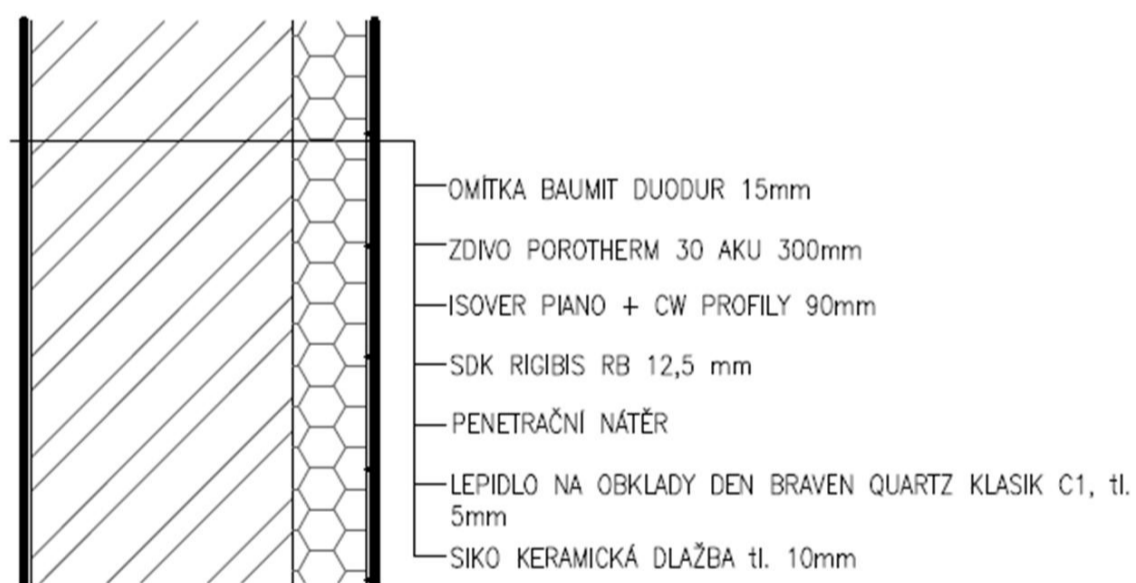
Obrázek 4: S8 viz. 501\_Výkaz svislých skladeb

Posouzení v programu NEPrůzvučnost 2010 viz Příloha č.3

- Požadavek na vzduchovou neprůzvučnost mezi místnostmi  
 $R_w - k_1 \geq R'_{w,pož}$   
 $56 - 2 \geq 53[\text{dB}]$   
 $54 \geq 53[\text{dB}]$

Skladba splňuje požadavky normy ČSN 73 0532 na neprůzvučnost mezi místnostmi

#### 4.5 S11: CHODBA – KOUPELNA



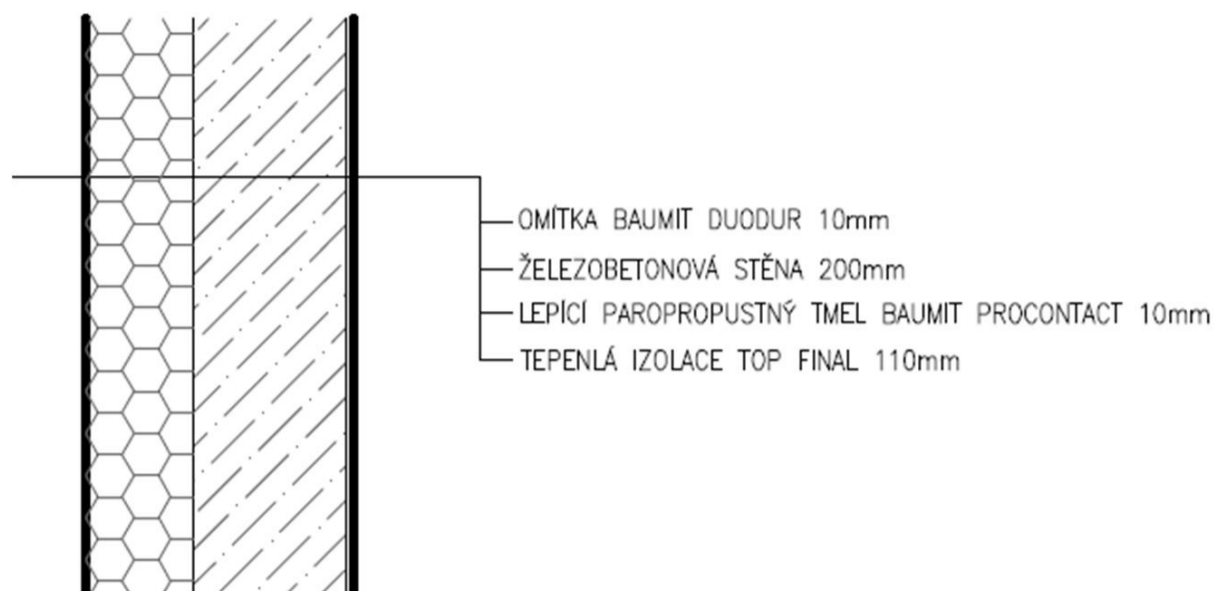
Obrázek 5: S11 viz. 501\_Výkaz svislých skladeb

Hodnoty neprůzvučnosti Porothermu 30 AKU převzaty z technického listu viz Příloha 2

- Požadavek na vzduchovou neprůzvučnost mezi místnostmi  
 $R_w - k_1 \geq R'_{w,pož}$   
 $57 - 2 \geq 52[\text{dB}]$   
 $55 \geq 52[\text{dB}]$

Skladba splňuje požadavky normy ČSN 73 0532 na neprůzvučnost mezi místnostmi

## 4.6 S12: BYT – CHODBA ŽB



Obrázek 6: S12 viz. 501\_Výkaz svislých skladeb

Posouzení v programu NEPrůzvučnost 2010 viz Příloha 3

- Požadavek na vzduchovou neprůzvučnost mezi místnostmi

$$R_w - k_1 \geq R'_{w,pož}$$

$$56 - 2 \geq 52[\text{dB}]$$

$$54 \geq 52[\text{dB}]$$

Skladba splňuje požadavky normy ČSN 73 0532 na neprůzvučnost mezi místnostmi

## 4.7 S16: SDK MEZIBYTOVÁ STĚNA



Obrázek 7: S16 viz. 501\_Výkaz svislých skladeb

Hodnoty zvukové neprůzvučnosti pro SDK příčku převzaty z katalogu DEK viz Příloha č. 4

- Požadavek na vzduchovou neprůzvučnost mezi místnostmi

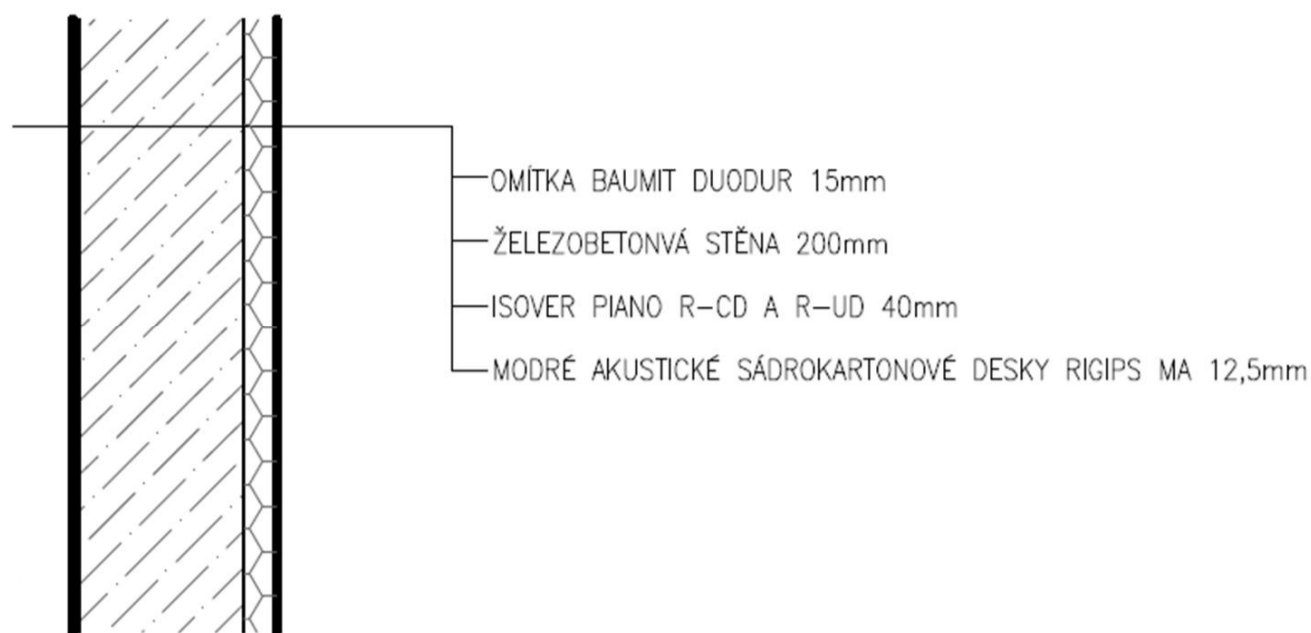
$$R_w - k_1 \geq R'_{w,pož}$$

$$65 - 6 \geq 53[\text{dB}]$$

$$59 \geq 53[\text{dB}]$$

Skladba splňuje požadavky normy ČSN 73 0532 na neprůzvučnost mezi místnostmi

## 4.8 S18: KOMERČNÍ PROSTROR – BYT ŽB



Obrázek 8: S18 viz. 501\_Výkaz svislých skladeb

Hodnoty zvukové neprůzvučnosti pro SDK předstěnu převzaty z technického listu viz Příloha č.5  
ŽB stěna posouzena v programu NEPrůzvučnost 2010 viz Příloha č. 3

- Požadavek na vzduchovou neprůzvučnost mezi místnostmi

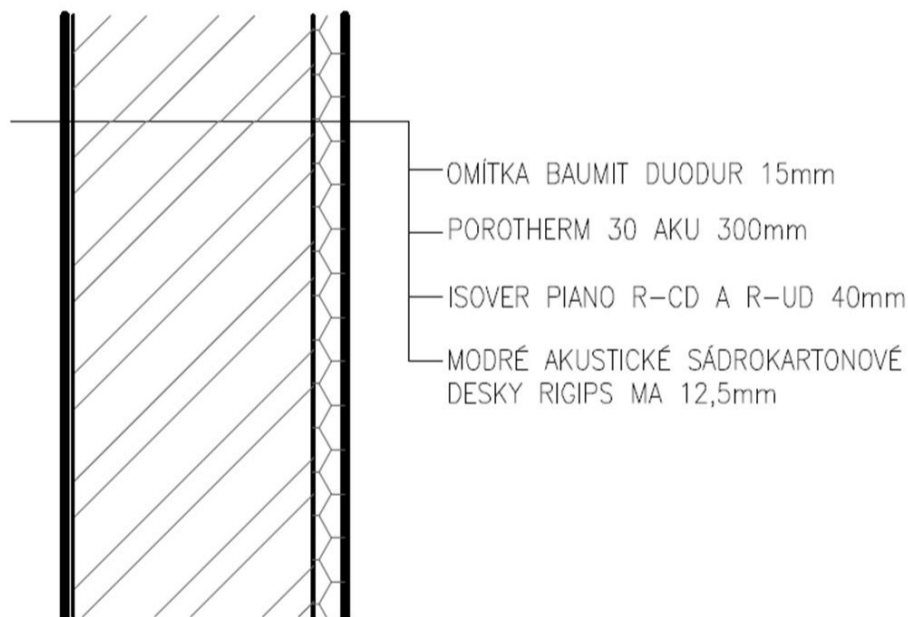
$$R_w - k_1 \geq R'_{w,pož}$$

$$67 - 2 \geq 57[\text{dB}]$$

$$65 \geq 57[\text{dB}]$$

Skladba splňuje požadavky normy ČSN 73 0532 na neprůzvučnost mezi místnostmi

## 4.9 S19: KOMERČNÍ PROSTROR – BYT ZDIVO



Obrázek 9: S19 viz. 501\_Výkaz svislých skladeb

Hodnoty zvukové neprůzvučnosti pro SDK předstěnu převzaty z technického listu viz Příloha č.5  
ŽB stěna posouzena v programu NEPrůzvučnost 2010 viz Příloha č. 3

- Požadavek na vzduchovou neprůzvučnost mezi místnostmi

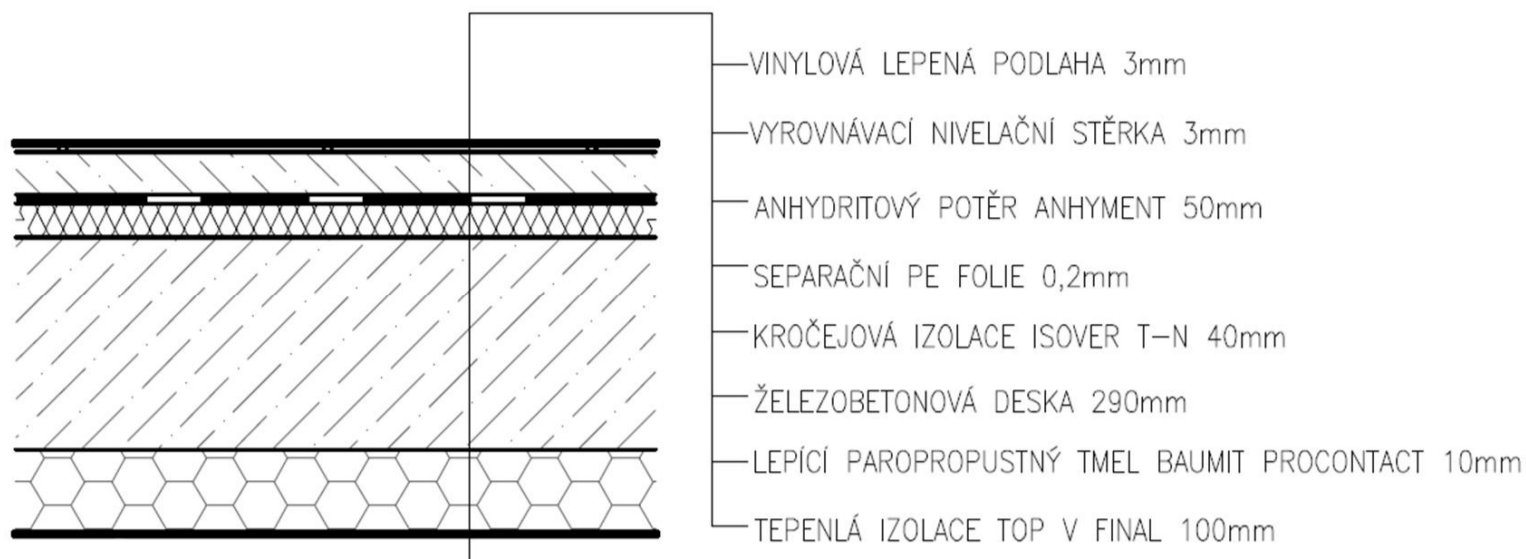
$$R_w - k_1 \geq R'_{w,pož}$$

$$68 - 2 \geq 57[\text{dB}]$$

$$66 \geq 57[\text{dB}]$$

Skladba splňuje požadavky normy ČSN 73 0532 na neprůzvučnost mezi místnostmi

## 4.10 P5, P6, P7: SUTERÉNNÍ STROP – BYTOVÁ MÍSTNOST



Obrázek 10: P5, P6, P7 viz. 502\_Výkaz vodorovných skladeb

Vzduchová neprůzvučnost ŽB desky posouzena v programu NEPrůzvučnost 2010 viz Příloha č. 6

Kročejová izolace spočítána pomocí vzorce z ČSN EN ISO 12354-1 Příloha D:

$$f_0 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{s' \left( \frac{1}{m'_1} + \frac{1}{m'_2} \right)} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{19,5 * 10^6 \left( \frac{1}{725} + \frac{1}{100} \right)} = 75 \text{ Hz}$$

kde:  $s'$  dynamická tuhost izolační vrstvy podle EN 29052-1 v mega newtonech na třetí

dynamická neprůzvučnost izolace ISOVER T-N z technického listu viz příloha x

$m'_1$  plošná hmotnost základního stavebního prvku, v kilogramech na metr na druhou

Plošná hmotnost ŽB desky: objemová hmotnost x tloušťka

$$2500 \times 0,29 = 725 \text{ kg/m}^2$$

$m'_2$  plošná hmotnost přídatné vrstvy, v kilogramech na metr na druhou

Plošná hmotnost anhydritového nátěru desky:

objemová hmotnost x tloušťka

$$2000 \times 0,05 = 100 \text{ kg/m}^2$$

Z tabulky D.1 z normy EN ISO 12354-1 vychází vztah pro  $30 \leq f_0 \leq 160$  [Hz]:

$$74,4 - 20 \lg(f_0) - \frac{R_w}{2} = 74,4 - 20 \lg(75) - \frac{60}{2} = 6,7 \text{ dB}$$

- Požadavek na vzduchovou neprůzvučnost mezi místnostmi

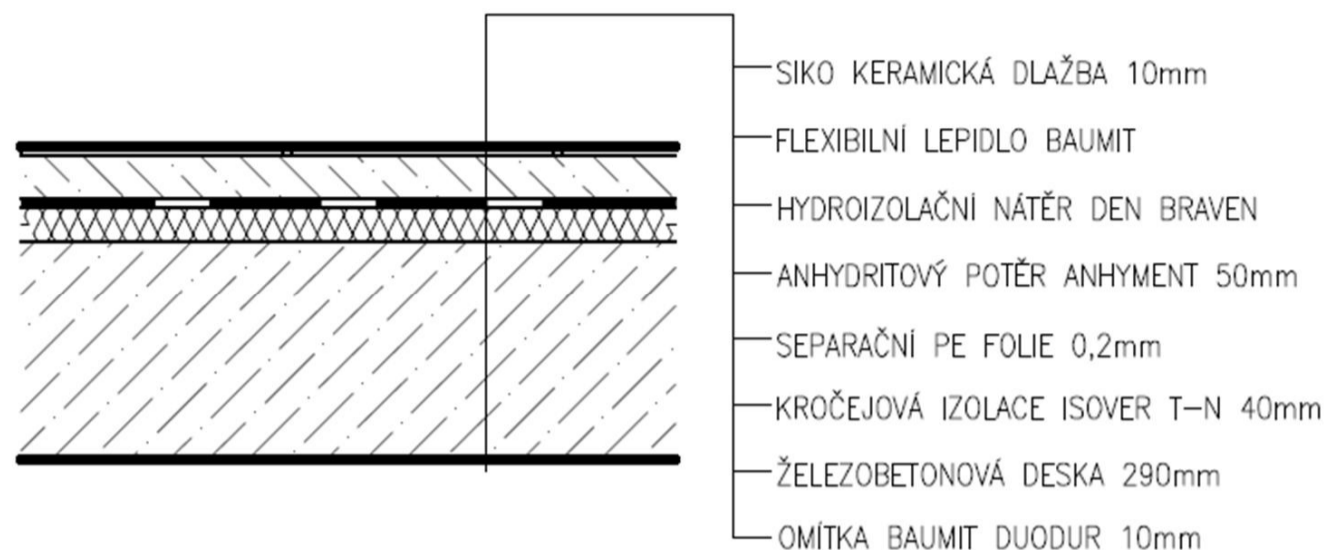
$$R_w - k_1 \geq R'_{w,pož}$$

$$(60 + 6,7) - 2 \geq 52 [\text{dB}]$$

$$64,7 \geq 52 [\text{dB}]$$

Skladba splňuje požadavky normy ČSN 73 0532 na neprůzvučnost mezi místnostmi

## 4.11 P8, P9, P10: STROP MEZI BYTY



Obrázek 11: P8, P9, P10 viz. 502\_Výkaz vodorovných skladeb

Vzduchová neprůzvučnost ŽB desky posouzena v programu NEPrůzvučnost 2010 viz Příloha č. 6

Kročejová neprůzvučnost ŽB desky posouzena v programu NEPrůzvučnost 2010 viz Příloha č. 7

- Požadavek na vzduchovou neprůzvučnost mezi místnostmi (Použit stejný postup jako pro konstrukci na str. 9)

$$R_w - k_1 \geq R'_{w,pož}$$
$$(60+6,7) - 2 \geq 54[\text{dB}]$$
$$65 \geq 54[\text{dB}]$$

- Požadavek na kročejovou neprůzvučnost mezi místnostmi

$$L_w + k_1 \leq L'_{n,w,pož}$$
$$41 + 2 \leq 53[\text{dB}]$$
$$43 \leq 53[\text{dB}]$$

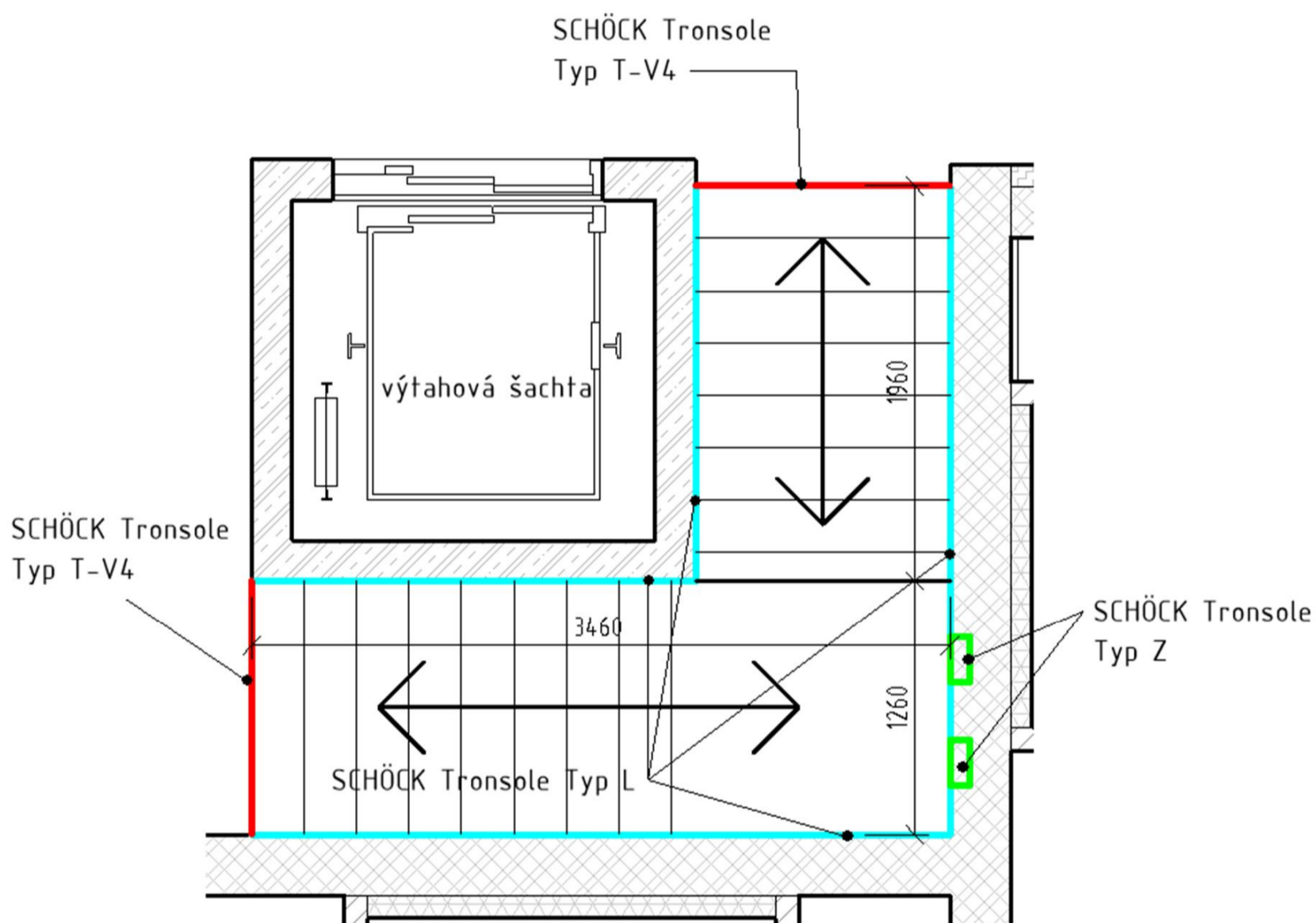
Skladba splňuje požadavky normy ČSN 0532 na neprůzvučnost mezi místnostmi

## 5 Návrh akustického opatření schodiště

SCHÖCK Tronsole Typ-V4 je prvek pro izolaci proti kročejovému zvuku určený k uložení schodišťového ramene na podestu, bez ozubu.

SCHÖCK Tronsole Typ L je akustické přerušení ve spárách mezi schodišťovým ramenem, resp. podestou a stěnou.

SCHÖCK Tronsole Typ Z je nosný prvek (s typovým armokošem) pro napojení podesty a schodišťové stěny



Obrázek 12: Schéma ochrany schodiště proti kročejovému zvuku

Pozn. Na základovou desku bude použit prvek Tronsole Typ B-V1, který slouží jako prvek pro izolaci proti kročejovému zvuku určený k uložení schodišťového ramene na základovou desku.

## 6 Návrh akustického opatření výtahu

ŽB jádro je oddílatováno 20 mm mezerou do které je vložena kročejová izolace.

## 7 Normy

ČSN 73 0532 Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních konstrukcí a výrobků – Požadavky

ČSN EN ISO 12354-1 Stavební akustika – Výpočet akustických vlastností budov z vlastností stavebních prvků – Část 1: Vzduchová neprůzvučnost mezi místnostmi

## 8 Seznam obrázků

Obrázek 1: S5 viz. 501_Výkaz svislých skladeb .....	4
Obrázek 2: S6 viz. 501_Výkaz svislých skladeb .....	5
Obrázek 3: S7 viz. 501_Výkaz svislých skladeb .....	5
Obrázek 4: S8 viz. 501_Výkaz svislých skladeb .....	6
Obrázek 5: S11 viz. 501_Výkaz svislých skladeb.....	6
Obrázek 6: S12 viz. 501_Výkaz svislých skladeb.....	7
Obrázek 7: S16 viz. 501_Výkaz svislých skladeb.....	7
Obrázek 8: S18 viz. 501_Výkaz svislých skladeb.....	8
Obrázek 9: S19 viz. 501_Výkaz svislých skladeb.....	8
Obrázek 10: P5, P6, P7 viz. 502_Výkaz vodorovných skladeb .....	9
Obrázek 11: P8, P9, P10 viz. 502_Výkaz vodorovných skladeb .....	10
Obrázek 12: Schéma ochrany schodiště proti kročejovému zvuku .....	11

Příloha č.1

## TEORETICKÝ VÝPOČET VZDUCHOVÉ A KROČEJOVÉ NEPRŮZVUČNOSTI STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ

dle J.Čechura: Stavební fyzika 10, ČVUT 1997  
a ČSN EN ISO 717-1 a ČSN EN ISO 717-2 (1998)

### NEPrůzvučnost 2010

Název úlohy : 3.1 S5: ŽB STĚNA SKLEP-VYTÁPĚNÝ PROSTOR  
Zpracovatel : Akustika 2010  
Zakázka :  
Datum : 18.05.2023

### KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT:

Základní parametry úlohy:

Typ konstrukce : jednoduchá vrstvená  
Typ výpočtu : vážená neprůzvučnost (index vzduch. neprůzvučnosti)  
Korekce k : 2,0 dB

Zadané vrstvy konstrukce (od chráněné místnosti):

číslo	Název	D[m]	Ro[kg/m <sup>3</sup> ]	c[m/s]	eta[-]	Ed[MPa]/alfa[-]
1	Železobeton 3	0,2000	2500,0	3286	0,080	-----
2	Polystyren 1	0,1400	16,0	1730	0,020	-----
Suma:		0,3400	1477,2	4191	0,080	

### TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ:

Kmitočet f[Hz]	Neprůzv. R[dB]	Ref. křivka Rref[dB]	Rozdíl deltaR[dB]
100	35,1	37	1,9
125	38,5	40	1,5
160	41,8	43	1,2
200	44,6	46	1,4
250	46,6	49	2,4
315	48,6	52	3,4
400	50,6	55	4,4
500	52,6	56	3,4
630	54,6	57	2,4
800	56,6	58	1,4
1000	58,6	59	0,4
1250	60,6	60	-----
1600	62,6	60	-----
2000	64,6	60	-----
2500	66,6	60	-----
3150	68,6	60	-----
Součet:			23,9

Vážená neprůzvučnost (laboratorní)  $R_w$  : 56 dB  
Faktor přizpůsobení spektru C : -1 dB



**Faktor přizpůsobení spektru C, tr :**

**-6 dB**

**Zápis dle ČSN EN ISO 717-1:**

**R<sub>w</sub> (C;Ctr) = 56 (-1;-6) dB**

**Předpokládaná vážená stavební neprůzvučnost R'<sub>w</sub> : 54 dB**

STOP, NEPrůzvučnost 2010

# Porotherm 30 AKU Z

## Akusticky dělicí nosná stěna

**Akustický cihelný blok P+D pro tl. stěny 30 cm na maltu M 10**


### Použití

Svisle děrované cihly **Porotherm 30 AKU Z** jsou určeny pro omítané nosné zdivo tl. 300 mm. Cihly mají díky své vyšší objemové hmotnosti a systému děrování výborné akustické a tepelně akumulací vlastnosti. Tyto cihly jsou velmi vhodné pro mezibytové příčky tloušťky 300 mm, neboť s rezervou splňují požadavky ČSN na zvukovou izolaci a tepelné vlastnosti zdiva.

### Výhody

- velký formát cihel
- velmi vysoká pevnost
- ideální podklad pod omítku
- nízký odpor proti difuzi vodních par
- výborná akumulace tepla
- výborná ochrana proti hluku
- hygienicky nezávadné
- rozměry v modulovém systému

### Technické údaje

#### Cihly:

– rozměry d/š/v	247x300x238 mm
– skupina zdících prvků	2
– objem. hmot. prvku	1000 kg/m <sup>3</sup>
– hmotnost	cca 18,0 kg/ks
– <b>pevnost v tlaku (kat. I)</b>	<b>20/15 N/mm<sup>2</sup></b>
– $\lambda_{10, dry, unit}$	0,31 W/(m·K)
– nasákavost	NPD
– mrazuvzdornost	NPD (F0)
– obsah akt. rozpust. solí	NPD (S0)
– rozměrová stabilita	NPD
– přídržnost pro M10	0,30 N/mm <sup>2</sup>

NPD – není stanoven žádný požadavek

#### Zdivo:

– tloušťka	300 mm
– spotřeba cihel	16 ks/m <sup>2</sup>
	53,3 ks/m <sup>3</sup>
– spotřeba malty	22 l/m <sup>2</sup>
	72 l/m <sup>3</sup>

– **charakteristická pevnost v tlaku  $f_k$**   
a součinitel přetvárnosti  $K_E$  zdiva podle ČSN EN 1996-1-1

$f_k$ [MPa]	M10	M5
cihly P20	8,03	6,52
P15	6,56	5,33
$K_E$	1000	1000

### Zvuková izolace zdiva\*

Typ omítky	Tl. stěny [mm]	Tl. omítky [mm]	$R_w$ (C;Ctr) [dB]	Plošná hm. vč. omítek [kg/m <sup>2</sup> ]
vápenocem.	300	15	57 (-2;-7)*	370
sádrová	300	10	56**	346
vápenocem.	640	15	74 (-2;-7)*	634
sádrová	640	10	74**	610

\* Hodnota stanovena měřením

\*\* Hodnota stanovena výpočtem

### Tepelně-technické údaje zdiva

zdivo na maltu	$\lambda$ W/mK	$R$ m <sup>2</sup> K/W	$U$ W/m <sup>2</sup> K
<b>obyčejnou</b>			
bez omítek	0,33	0,91	0,93
bez omítek	0,34	0,88	0,90
s omítkami *	0,35	0,94	0,85

\* oboustranná vápenocementová omítká tl. 15 mm

### Požární odolnost zdiva

Požárně dělicí stěna s oboustrannou omítkou

Třída reakce na oheň: A1 – nehořlavé  
Požární odolnost: REI 180 DP1  
(ČSN EN 13501-2, ČSN EN 1996-1-2)

### Ostatní stavebně fyzikální hodnoty

Měrná tepelná kapacita neomítnutého zdiva  $c = 1000$  J/kg·K  
Faktor difuzního odporu  $\mu = 5/10$   
(ČSN EN 1745)

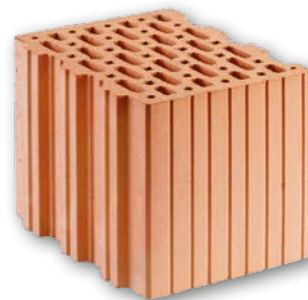
### Směrná pracnost zdění

cca 0,92 hod/m<sup>2</sup>  
3,07 hod/m<sup>3</sup>

### Dodávka

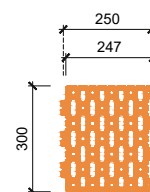
Cihly **Porotherm 30 AKU Z** jsou dodávány zafóliované na vratných paletách rozměrů 1180 x 1000 mm.

– počet cihel 80 ks/pal  
– hmotnost palety cca 1470 kg

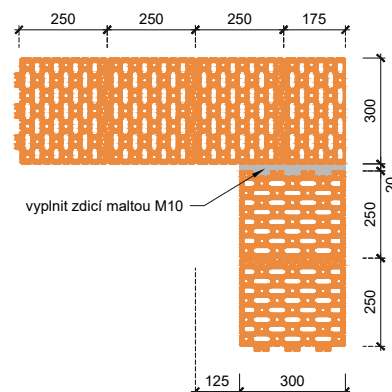


ČSN EN 771-1

### Porotherm 30 AKU Z



### VAZBA ROHŮ, KOUTŮ A OSTĚNÍ



Cihly Porotherm 30 AKU Z byly vyvinuty za podpory Ministerstva průmyslu a obchodu v rámci programu TIP, projekt č. FR-TI3/231 „Vývoj zděných konstrukcí za účelem zlepšení užitných vlastností staveb“.

Příloha č. 3

## TEORETICKÝ VÝPOČET VZDUCHOVÉ A KROČEJOVÉ NEPRŮZVUČNOSTI STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ

dle J.Čechura: Stavební fyzika 10, ČVUT 1997  
a ČSN EN ISO 717-1 a ČSN EN ISO 717-2 (1998)

### NEPrůzvučnost 2010

Název úlohy : S8 MEZIBYTOVÁ STĚNA-ŽB  
Zpracovatel : Akustika 2010  
Zakázka :  
Datum : 18.05.2023

### KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT:

Základní parametry úlohy:

Typ konstrukce : jednoduchá jednovrstvá  
Typ výpočtu : vážená neprůzvučnost (index vzduch. neprůzvučnosti)  
Korekce k : 2,0 dB

Zadané vrstvy konstrukce (od chráněné místnosti):

číslo	Název	D[m]	Ro[kg/m <sup>3</sup> ]	c[m/s]	eta[-]	Ed[MPa]/alfa[-]
1	Železobeton 3	0,2000	2500,0	3286	0,080	-----

### TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ:

Kmitočet f[Hz]	Neprůzv. R[dB]	Ref. křivka Rref[dB]	Rozdíl deltaR[dB]
100	36,1	37	0,9
125	36,9	40	3,1
160	40,2	43	2,8
200	43,6	46	2,4
250	46,5	49	2,5
315	48,5	52	3,5
400	50,6	55	4,4
500	52,6	56	3,4
630	54,6	57	2,4
800	56,6	58	1,4
1000	58,6	59	0,4
1250	60,6	60	-----
1600	62,6	60	-----
2000	64,6	60	-----
2500	66,6	60	-----
3150	68,6	60	-----
<b>Součet:</b>			<b>27,3</b>

Vážená neprůzvučnost (laboratorní)  $R_w$  : 56 dB  
Faktor přizpůsobení spektru C : -2 dB  
Faktor přizpůsobení spektru C, tr : -6 dB

Zápis dle ČSN EN ISO 717-1:  $R_w (C; C_{tr}) = 56 (-2; -6)$  dB

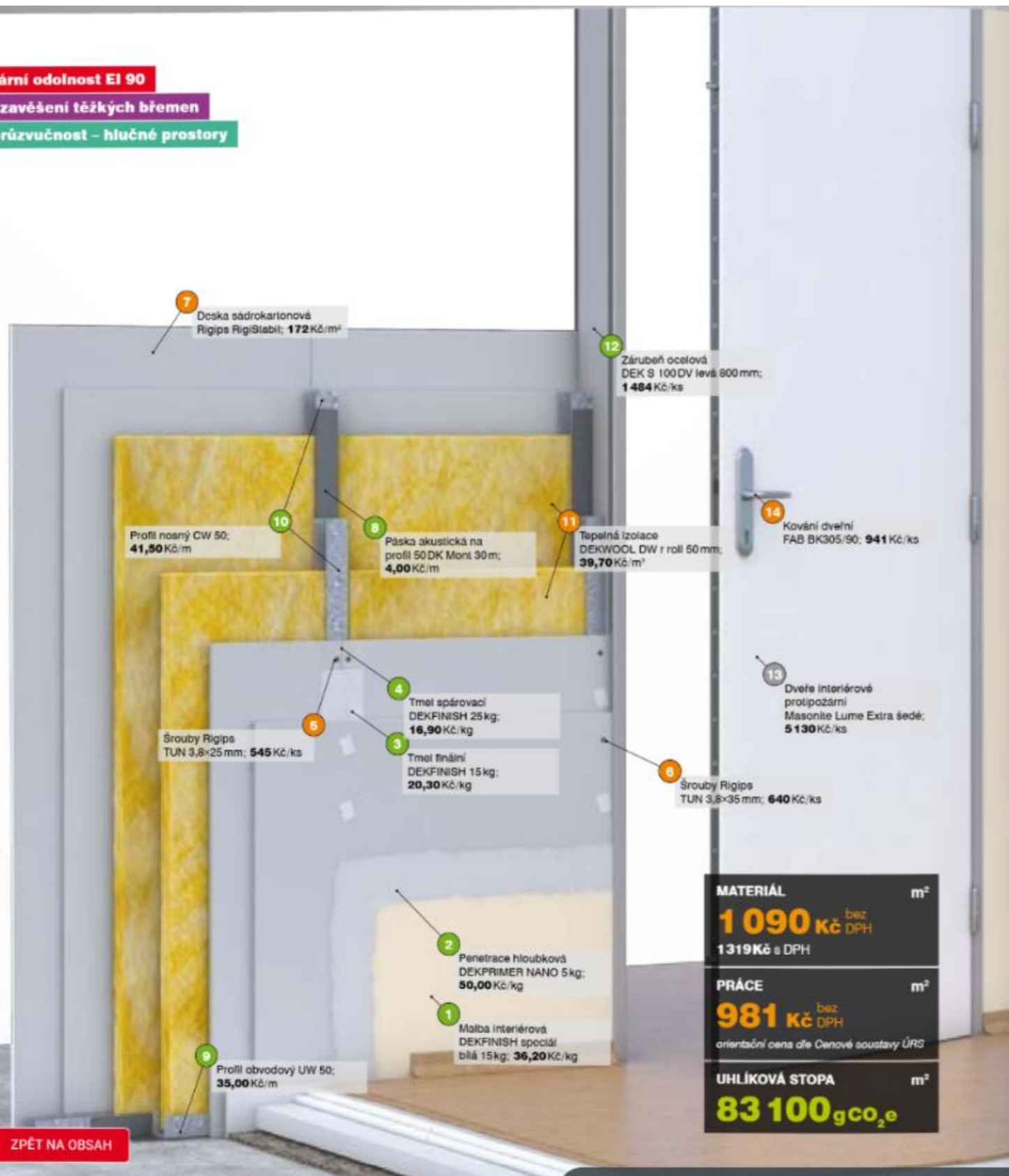
**Předpokládaná vážená stavební neprůzvučnost  $R'w$  : 54 dB**

STOP, NEPrůzvučnost 2010

Požární odolnost EI 90

Pro zavěšení těžkých břemen

Neprůzvučnost - hlučné prostory



**MATERIÁL** m<sup>2</sup>  
**1 090 Kč** bez DPH  
 1 319 Kč s DPH

**PRÁCE** m<sup>2</sup>  
**981 Kč** bez DPH  
 orientační cena dle Cenové soustavy ÚRS

**UHLÍKOVÁ STOPA** m<sup>2</sup>  
**83 100 gCO<sub>2</sub>e**

## BEZPEČNOSTNÍ A PROTIPOŽÁRNÍ PŘÍČKA ZE SÁDROKARTONOVÝCH DESEK RIGISTABIL SN.8005B

DEKSMART · SN.8005B

vyzkoušejte kalkulátor na [www.dek.cz/deksmart](http://www.dek.cz/deksmart)

- Malba interiérová DEKFINISH speciál bílá 15 kg** položka 98L44, str. 814
- Penetrace hloubková DEKPRIMER NANO 5 kg** položka SSJ9V, str. 503
- Tmel finální DEKFINISH 15 kg** pastovitá stěrková hmota, pro tenkovrstvou finální povrchovou úpravu, vysoká bělost, do interiéru, reakce na oheň třída A1, spotřeba 0,1–0,5 kg/m<sup>2</sup>/mm, položka 29B65, str. 748
- Tmel spárovací DEKFINISH 25 kg** jemný sádrový tmel, ke spárování spojů s výztužnou páskou, celoplošnému tmelení SDK desek a lokální opravy, do interiéru, reakce na oheň třída A1, spotřeba 0,3–0,9 kg/m<sup>2</sup>/mm, 25 kg/bal., položka 25B64, str. 746
- Šrouby Rigips TUN 3,8×25 mm** na kotvení sádrokartonových desek RigiStabil a MA k ocelovým profilům o tl. max. 0,7 mm, dvouchodý závit, ø 3,8 mm, délka 25 mm, 1 000 ks/bal., položka 65P83, str. 740
- Šrouby Rigips TUN 3,8×35 mm** na kotvení sádrokartonových desek RigiStabil a MA k ocelovým profilům o tl. max. 0,7 mm, dvouchodý závit, ø 3,8 mm, délka 35 mm, 1 000 ks/bal., položka 38P32, str. 740
- Deska sádrokartonová Rigips RigiStabil** pro mechanicky namáhané konstrukce, v dřevostavbách, umožňuje zavěšení břemen až do hm. 80 kg na jeden bod (s použitím Molly kotev), zakončení hran PRO, A2-s1, d0, 12,5×1 250×2 000 mm, 2,5 m<sup>2</sup>/ks, položka 59P58, str. 731
- Páska akustická na profil 50DK Mont 30 m** pěnové napojovací těsnění pod sádrokartonové profily, tloušťka 3 mm, šířka 45 mm, délka 30 m, položka 38A84, str. 736
- Profil obvodový UW 50** na připevnění příček k nosným konstrukcím, vyroben tvářením za studena, pozinkovaná ocel, tloušťka 0,6 mm, šířka 50 mm, výška 40 mm, délka 4 m, položka 96A52, str. 745
- Profil nosný CW 50** na připevnění opláštění příček, vkládá se do UW profilů, vyroben tvářením za studena, pozinkovaná ocel, tloušťka 0,6 mm, šířka 50 mm, výška 50 mm, délka 3 m, položka 52A89, str. 744
- Teplná izolace DEKWOOL DW r roll 50 mm (ve dvou vrstvách)** role ze skleněných vláken, objemová hmotnost 15 kg/m<sup>3</sup>, do příček a předstěn, tloušťka se volí dle šířky profilů, šířka 625 mm, délka 12 000 mm, tloušťka 50 mm, 15 m<sup>2</sup>/bal., položka 39B46, str. 580
- Zárubeň ocelová DEK S 100DV levá 800 mm** pro SDK příčky tl. 100 mm, hranatý profil, materiál ocel, tl. plechu 1,5 mm, profilované těsnění z PVC, levá, šířka 800 mm, výška 1 970 mm, položka 92R86, str. 671
- Dveře interiérové protipožární Masonite Lume Extra šedé** položka U6D13, str. 668
- Kování dveřní FAB BK305/90** bezpečnostní, norma EN 1906/BT 3, hliníkové, štitové provedení, povrchová úprava F1 hliník, pro dveře šířky 48–52 mm, rozteč 90 mm, madlo/klika, položka 33D33, str. 669

**Rady a tipy**  
 Skladba je vhodná pro rodinné a bytové domy a pro administrativní budovy. Slouží jako dělicí příčka mezi byty, dělicí příčka mezi společnými prostory domu a byty a dělicí příčka chráněných kanceláří pro důvěrná jednání. Jedná se o lehkou bezpečnostní příčku se zdvojenou kovovou konstrukcí. Rozteč svislých ocelových profilů je 625 mm.

Laboratorní hodnota vzduchové neprůzvučnosti příčky je 65 dB. Pokud je požadavek na vzduchovou neprůzvučnost příčky, doporučuje se volit protihlukové elektroinstalacioní krabice (například KAISER KA-9069-03). Přípustné hodnoty zatížení závěsnými břemeny lze ověřit v tabulce na straně 319. Příčka má požární odolnost EI 90. Pokud je požadavek na požární odolnost a je nezbytné do příčky osadit elektroinstalacioní krabici, je nutné zvolit výrobek, který prokazatelně nezhorší požární vlastnosti příčky (například KAISER KA-9463-02). Součástí návrhu příčky musí být stanovení kvality povrchu Q1 až Q4, viz tabulka na str. 319. Úprava viditelného finálního povrchu se volí nejméně v kvalitě Q2 (tmelení šroubů a širší tmelení spár a jejich přebroušení). Plošná hmotnost konstrukce je 52 kg/m<sup>2</sup>.

Dvojice obvodových UW a CW profilů musí být z akustických důvodů podlepeny napojovacími těsněními. Svislé profily CW se k vodicím profilům nešroubují a mají být vždy o cca 5 mm kratší tak, aby po vložení do vodicích vodorovných UW profilů měly vůli. Izolace DEKWOOL DW r musí být v celé ploše příčky (v obou kovových konstrukcích). Izolace se vloží do konstrukce příčky tak, aby na jedné straně zůstala mezera daná rozdílem mezi tloušťkou izolace a šířkou nosného profilu (min. 10 mm). Pro zajištění požární odolnosti je nutné zatmelit spáry první vrstvy opláštění spárovacím tmelem bez výztužné pásky. Po zatvrdnutí tmele se provádí druhá vrstva opláštění. Ta je kladena vždy s posunutím o polovinu šířky desek vzhledem k první vrstvě. Vodorovné spáry první a druhé vrstvy opláštění se přesadí min. o 10 mm. Druhá vrstva opláštění je kotvena do svislých CW profilů přes první vrstvu opláštění šrouby TUN. Hrany SDK desek se nesmí dotýkat stěn, podlah ani stropů. Spára mezi příčkou a přilehlou konstrukcí opatřenou separační páskou musí být zatmelena spárovacím tmelem na celou tloušťku desky.

### Kalkulace spotřeby materiálu

č.	Název výrobku	Mj	Spotřeba na m <sup>2</sup>	Balení /jednotka	Kč za m <sup>2</sup> bez DPH
1	Malba interiérová DEKFINISH speciál bílá 15 kg	kg	0,60	15,00	21,70
2	Penetrace hloubková DEKPRIMER NANO 5 kg	kg	0,50	5,00	25,00
3	Tmel finální DEKFINISH 15 kg	kg	0,20	15,00	4,10
4	Tmel spárovací DEKFINISH 25 kg	kg	1,20	25,00	20,20
	Bandáž tkaninová DK Mont 45 m	m	1,80	45,00	2,30
5	Šrouby Rigips TUN 3,8×25 mm	ks	12,00	1 000,00	6,60
6	Šrouby Rigips TUN 3,8×35 mm	ks	24,00	1 000,00	15,40
7	Deska sádrokartonová Rigips RigiStabil	m <sup>2</sup>	4,00	2,50	685
8	Páska akustická na profil 50 DK Mont 30 m	m	2,60	30,00	10,30
9	Profil obvodový UW 50	m	1,60	4,00	56,00
10	Profil nosný CW 50	m	3,80	3,00	158
	Hmoždinka natloukači DK Mont 6×35 mm (100 ks/bal.)	ks	3,60	100,00	2,30
11	Teplná izolace DEKWOOL DW r roll 50 mm (2 vrstvy)	m <sup>2</sup>	2,10	16,75	83,30

Povrchová úprava kalkulována z obou stran příčky.

Uvedené ceny jsou bez DPH.

● Běžně skladem. ● Na centrálním skladě nebo ve vybraných prodejnách. ● Na objednávku.

# Akustické předsazené stěny spřažené Desky MA (DF) Activ'Air®

**3.21.00 MA**

Kód: OK 11, OK 12

Požární odolnost

až EI 30

Zlepšení vzduchové  
neprůzvučnosti

$\Delta R_w =$  až 25 dB  
(podle nosné stěny)

Maximální výška

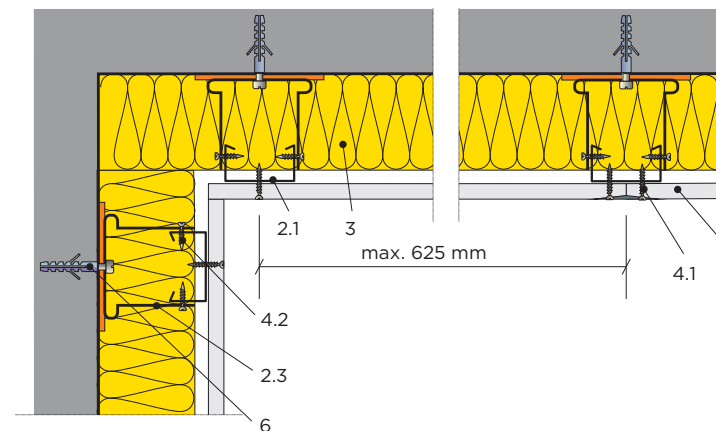
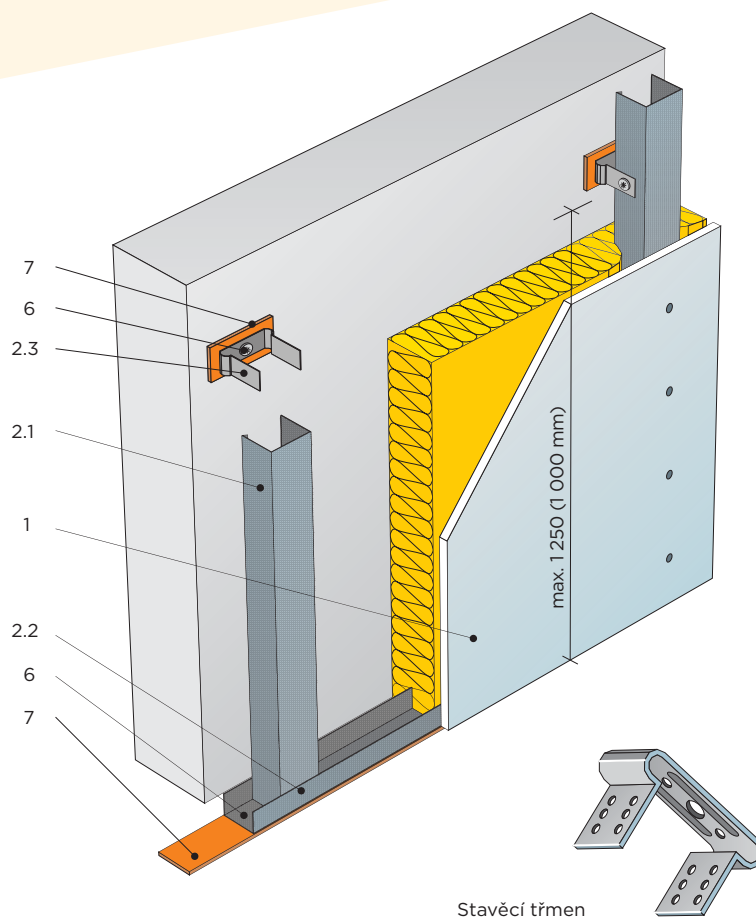
Není omezena

Hmotnost konstrukce

až 27 kg/m<sup>2</sup>

Tloušťka předstěny

min. 43 mm



Opláštění	1.	Modré akustické sádkartonové desky Rigips MA (DF) Activ'Air®*
Konstrukce	2.1	Svislý profil R-CD
	2.2	Vodorovný profil R-UD
	2.3	Stavěcí třmen
Izolace	3.	Minerální izolace podle specifikace
Přípevnění	4.1	Rychlošrouby Rigips 212 TUN
	4.2	Samovrtné šrouby Rigips 421 LB
	6.	Kotvení do obvodových konstrukcí
Tmelení	7.	Napojovací těsnění
	5.	Spáry zatmelené podle technologie Rigips

Technický list konstrukce; vydání 12/2020

Centrum technické a obchodní podpory Rigips – Tel.: 226 292 224; E-mail: ctp@rigips.cz  
Aktuální požární odolnost je vždy uvedena v Požárním katalogu Rigips na [www.rigips.cz](http://www.rigips.cz)

\*) Při vyšší vzdušné vlhkosti se místo desek MA (DF) Activ'Air® použijí impregnované desky MAI (DFH2) Activ'Air®.

# Akustické předsazené stěny spřažené Desky MA (DF) Activ'Air®

**3.21.00 MA**  
Kód: OK 11, OK 12

## POPIS KONSTRUKCE

Kód konstrukce	Popis položky	Opláštění	Typ profilu	Kotvení do stávající konstrukce	Tloušťka konstrukce	Hmotnost konstrukce
					(mm)	(kg/m <sup>2</sup> )
OK 11	a	<b>1x MA (DF) 12,5</b>	R-CD <sup>2)</sup>	stavěcí třmen	43	15
OK 12	b	<b>2x MA (DF) 12,5</b>	R-CD <sup>2)</sup>	stavěcí třmen	56	27

## POŽÁRNÍ ODOLNOST

Požární odolnost	Rozteč svislých profilů R-CD (maximální)	Max. výška místnosti při udávané PO ze strany opláštění		Max. výška místnosti při udávané PO ze strany podkonstrukce		Minerální izolace pro požární odolnost	
		Kategorie <sup>8)</sup> A	Kategorie <sup>8)</sup> B, C1-C4, D	Kategorie <sup>8)</sup> A	Kategorie <sup>8)</sup> B, C1-C4, D	Tloušťka	Objemová hmotnost
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(kg/m <sup>3</sup> )
<b>EI 30</b>	625	bez omezení		-	-	40	30 <sup>1)</sup>
<b>EI 30</b>	625	bez omezení		-	-	40	30 <sup>1)</sup>

## VZDUCHOVÁ NEPRŮZVUČNOST

Vzduchová neprůzvučnost R <sub>w</sub>	Zlepšení vzduchové neprůzvučnosti (Δ R <sub>w</sub> )		Minerální izolace pro neprůzvučnost	
	Plná cihla 150 mm, omítka	Pórobeton 80 mm, omítka	Tloušťka	Objemová hmotnost
(dB)	(dB)	(dB)	(mm)	(kg/m <sup>3</sup> )
-	11 <sup>4)</sup>	22 <sup>5)</sup>	40	13 <sup>3)</sup>
-	12 <sup>6)</sup>	25 <sup>7)</sup>	40	13 <sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> Např. Isover Orsik.

<sup>2)</sup> Maximální rozteč kotevnic prvků bez požadavků na požární odolnost 1 250 mm, při požadavku na požární odolnost 1 000 mm.

<sup>3)</sup> Např. Isover Merino.

Celková vzduchová neprůzvučnost sestavy stěna a předstěna RW:

<sup>4)</sup> až 62 dB

<sup>5)</sup> až 57 dB

<sup>6)</sup> až 63 dB

<sup>7)</sup> až 60 dB

<sup>8)</sup> Užité kategorie ploch podle ČSN EN 1991-1-1.

Pro zajištění obou vlastností (požární odolnosti a akustiky) se volí minerální izolace vždy s vyšší objemovou hmotností i tloušťkou z výše uvedených.

## VZOR SPECIFIKACE KONSTRUKCE

a: 3.21.00 MA (OK 11)

Předsazená stěna Rigips (EI 30) na konstrukci kovové a stavěcích třmenech, opláštěná 1x MA (DF) Activ'Air® 12,5, minerální izolace 40 mm o minimální objemové hmotnosti ... kg/m<sup>3</sup>

b: 3.21.00 MA (OK 12)

Předsazená stěna Rigips (EI 30) na konstrukci kovové a stavěcích třmenech, opláštěná 2x MA (DF) Activ'Air® 12,5, minerální izolace 40 mm o minimální objemové hmotnosti ... kg/m<sup>3</sup>

Příloha č.6

## TEORETICKÝ VÝPOČET VZDUCHOVÉ A KROČEJOVÉ NEPRŮZVUČNOSTI STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ

dle J.Čechura: Stavební fyzika 10, ČVUT 1997  
a ČSN EN ISO 717-1 a ČSN EN ISO 717-2 (1998)

### NEPrůzvučnost 2010

Název úlohy : strop 290mm  
Zpracovatel : Akustika 2010  
Zakázka :  
Datum : 19.05.2023

### KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT:

Základní parametry úlohy:

Typ konstrukce : jednoduchá jednovrstvá  
Typ výpočtu : vážená neprůzvučnost (index vzduch. neprůzvučnosti)  
Korekce k : 0,0 dB

Zadané vrstvy konstrukce (od chráněné místnosti):

číslo	Název	D[m]	Ro[kg/m <sup>3</sup> ]	c[m/s]	eta[-]	Ed[MPa]/alfa[-]
1	Železobeton 3	0,2900	2500,0	3286	0,080	-----

### TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ:

Kmitočet f[Hz]	Neprůzv. R[dB]	Ref. křivka Rref[dB]	Rozdíl deltaR[dB]
100	39,0	41	2,0
125	42,3	44	1,7
160	45,6	47	1,4
200	47,8	50	2,2
250	49,8	53	3,2
315	51,8	56	4,2
400	53,8	59	5,2
500	55,8	60	4,2
630	57,8	61	3,2
800	59,8	62	2,2
1000	61,8	63	1,2
1250	63,8	64	0,2
1600	65,8	64	-----
2000	67,8	64	-----
2500	69,8	64	-----
3150	71,8	64	-----
<b>Součet:</b>			<b>31,1</b>

Vážená neprůzvučnost (laboratorní)  $R_w$  : 60 dB  
Faktor přizpůsobení spektru C : -2 dB  
Faktor přizpůsobení spektru C, tr : -6 dB

Zápis dle ČSN EN ISO 717-1:  $R_w (C; C_{tr}) = 60 (-2; -6)$  dB



STOP, NEPrůzvučnost 2010

Příloha č. 7

## TEORETICKÝ VÝPOČET VZDUCHOVÉ A KROČEJOVÉ NEPRŮZVUČNOSTI STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ

dle J.Čechura: Stavební fyzika 10, ČVUT 1997  
a ČSN EN ISO 717-1 a ČSN EN ISO 717-2 (1998)

### NEPrůzvučnost 2010

Název úlohy : Strop mezibytový 290mm  
Zpracovatel : Akustika 2010  
Zakázka :  
Datum : 18.05.2023

### KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT:

#### Základní parametry úlohy:

Typ konstrukce : strop s plovoucí podlahou  
Typ výpočtu : vážená norm. hladina kroč. zvuku (index kročej. hluku)  
Korekce k : 2,0 dB

#### Zadané vrstvy konstrukce (od chráněné místnosti):

číslo	Název	D[m]	Ro[kg/m <sup>3</sup> ]	c[m/s]	eta[-]	Ed[MPa]/alfa[-]
1	Beton hutný 2	0,0500	2000,0	3228	0,080	-----
2	Isovet T-N	0,0400	130,0	-----	0,080	0,78
3	Železobeton 3	0,2900	2500,0	3286	0,080	-----

### TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ:

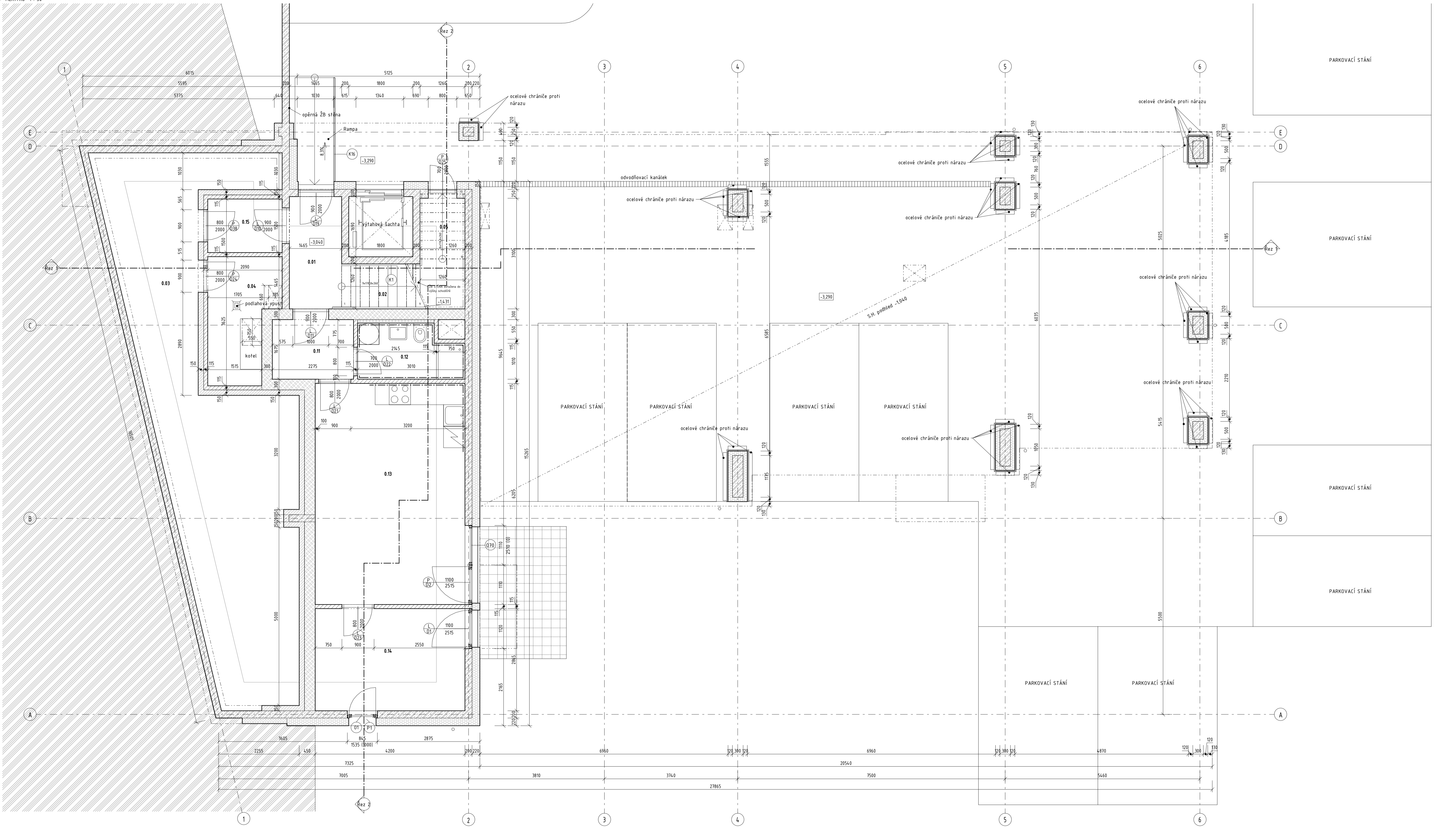
Kmitočet f[Hz]	Kroč.útlum podlahou DL[dB]	Norm. hladina kročej. zvuku:			Ref.křivka Ln,r[dB]	Rozdíl dL[dB]
		stropu Ln2[dB]	r.desky Ln1[dB]	VÝSLEDNÁ Ln[dB]		
100	-1,6	71,5	59,0	58,8	43	15,8
125	5,4	71,7	58,7	51,6	43	8,6
160	10,7	73,7	58,4	46,3	43	3,3
200	15,4	75,7	59,2	42,6	43	-----
250	19,5	77,7	60,2	39,6	43	-----
315	23,2	79,7	61,2	37,0	43	-----
400	26,4	81,7	62,2	34,9	42	-----
500	28,9	84,2	63,2	33,5	41	-----
630	30,2	83,9	64,2	33,2	40	-----
800	28,9	83,5	65,2	35,3	39	-----
1000	27,0	83,4	66,2	38,1	38	0,1
1250	36,3	84,4	67,2	29,8	35	-----
1600	39,8	85,4	68,2	27,3	32	-----
2000	39,6	86,4	69,2	28,5	29	-----
2500	46,2	87,4	70,2	22,8	26	-----
3150	49,5	88,4	71,2	20,5	23	-----
<b>Součet:</b>						<b>27,8</b>

Pro frekvenci 100 Hz je nepříznivá odchylka větší než 8 dB.  
Pro frekvenci 125 Hz je nepříznivá odchylka větší než 8 dB.

Vážená normalizovaná hladina kročejového zvuku  $L_{nw}$  : 41 dB  
Faktor přizpůsobení spektru  $C_I$  : 4 dB

Předpokládaná (stavební) vážená norm. hladina kroč. zvuku  $L'_{nw}$  : 43 dB

STOP, NEPrůzvučnost 2010



Tabulka místností 1PP

Číslo	Název	Plocha	Wall Finish	Ceiling Finish	Floor Finish	Department
0.11	ZÁDVEŘÍ	3,81 m <sup>2</sup>	VPC omítka	VPC omítka	Keramická dlažba	BYT 01
0.12	KOUPELNA/WC	4,25 m <sup>2</sup>	Keramický obklad	VPC omítka	Keramická dlažba	BYT 01
0.13	KUCHYŇ, OBÝVACÍ POKOJ	26,06 m <sup>2</sup>	VPC omítka	VPC omítka	Keramická dlažba	BYT 01
0.14	POKOJ	12,03 m <sup>2</sup>	VPC omítka	VPC omítka	Parkety	BYT 01
BYT 01: 4		46,16 m <sup>2</sup>				

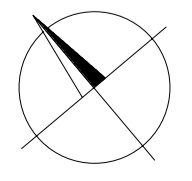
0.01	HLAVNÍ CHODBA	4,61 m <sup>2</sup>	VPC omítka	VPC omítka	Keramická dlažba	SPOLEČNÉ PROSTORY
0.02	SCHODIŠTĚVÝ PROSTOR	2,52 m <sup>2</sup>	VPC omítka	VPC omítka	Betonová mazanina + kari síť	SPOLEČNÉ PROSTORY
0.03	SKLEPÝ	46,18 m <sup>2</sup>	ISOVER TopFinal	ISOVER TopFinal	Keramická dlažba	SPOLEČNÉ PROSTORY
0.04	TECHNICKÁ MÍSTNOST	6,33 m <sup>2</sup>	VPC omítka	VPC omítka	Betonová mazanina + kari síť	SPOLEČNÉ PROSTORY
0.05	PROSTOR POD SCHODIŠTĚM	3,90 m <sup>2</sup>	VPC omítka	VPC omítka	Keramická dlažba	SPOLEČNÉ PROSTORY
0.15	CHODBA	3,14 m <sup>2</sup>	VPC omítka	VPC omítka	Betonová mazanina + kari síť	SPOLEČNÉ PROSTORY
SPOLEČNÉ PROSTORY: 6		66,69 m <sup>2</sup>				
Celkový součet: 10		112,85 m <sup>2</sup>				

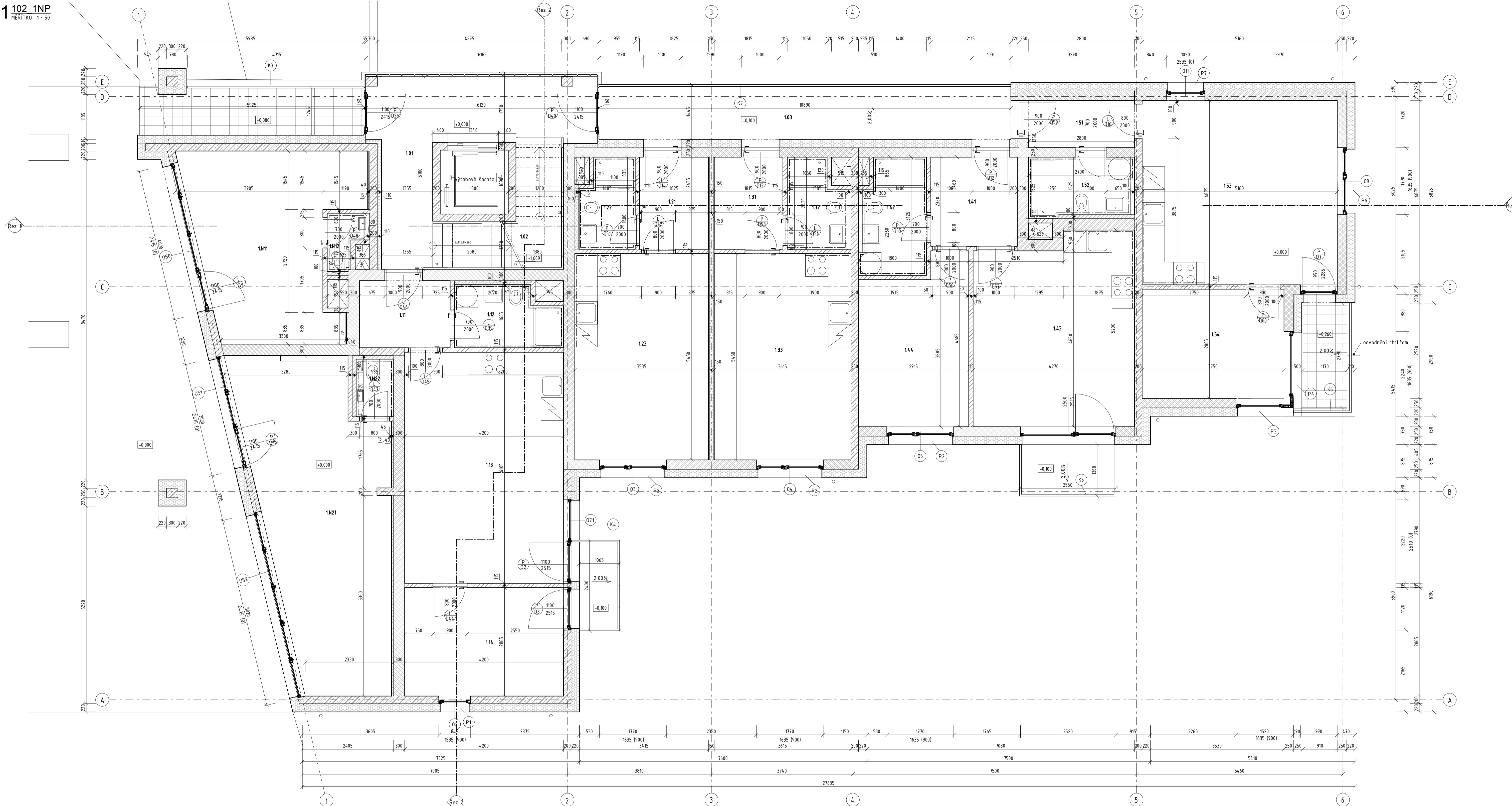
**LEGENDA MATERIÁLŮ**

- POROTHERM 30 AKU
- POROTHERM 25 PROFÍ
- POROTHERM 115
- ŽELEZOBETON C25/30
- ISOVER EPS 70F
- ISOVER SOKL 3000
- ISOVER TOP V FINAL
- ISOVER PIANO

±0,000 = 206,650 m.n.m. (v.s. Bpv)

	České vysoké učení technické v Praze FSV ČVUT Thákurova 2077/7 166 29 Praha 6	Vypracoval <b>Jakub Rudolf</b>	Architekt <b>Jakub Rudolf</b>	Autorizoval <b>Ing. Jiří Nováček, Ph.D.</b>
	Název akce: <b>Rezidence Malý Mlýn</b>	Obecní úřad: <b>Praha 16-Radošín</b> Krajský úřad: <b>Praha 16-Radošín</b>	Místo stavby: <b>Karlůvka 1724/41 153 00 Praha-Radošín</b>	Datum: <b>06/05/2023</b> Formát: <b>10xA4 (A1)</b> Měřítko: <b>1:50</b>
Příloha: <b>Půdorys 1PP</b>		Číslo výkresu: <b>101</b>		



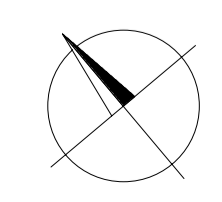


Tabulka místností INP						
Číslo	Název	Plocha	Wall Finish	Ceiling Finish	Floor Finish	Department
111	ZÁDVEŘÍ	4,26 m <sup>2</sup>	VPC omítka	VPC omítka	Keramická dlažba	BYT 11
112	WC	4,32 m <sup>2</sup>	Keramický obklad	VPC omítka	Keramická dlažba	BYT 11
113	KUCHYŇ, OBÝVACÍ POKOJ	25,64 m <sup>2</sup>	VPC omítka	VPC omítka	Keramická dlažba	BYT 11
114	POKOJ	12,03 m <sup>2</sup>	VPC omítka	VPC omítka	Parkety	BYT 11
BYT 11: 4		46,25 m <sup>2</sup>				
121	ZÁDVEŘÍ	4,44 m <sup>2</sup>	VPC omítka	VPC omítka	Keramická dlažba	BYT 12
122	WC	3,29 m <sup>2</sup>	Keramický obklad	VPC omítka	Keramická dlažba	BYT 12
123	KUCHYŇ, OBÝVACÍ POKOJ	19,27 m <sup>2</sup>	VPC omítka	VPC omítka	Keramická dlažba	BYT 12
BYT 12: 3		27,00 m <sup>2</sup>				
131	ZÁDVEŘÍ	4,42 m <sup>2</sup>	VPC omítka	VPC omítka	Keramická dlažba	BYT 13
132	WC	3,40 m <sup>2</sup>	Keramický obklad	VPC omítka	Keramická dlažba	BYT 13
133	KUCHYŇ, OBÝVACÍ POKOJ	19,70 m <sup>2</sup>	VPC omítka	VPC omítka	Keramická dlažba	BYT 13
BYT 13: 3		27,52 m <sup>2</sup>				
141	ZÁDVEŘÍ	5,39 m <sup>2</sup>	VPC omítka	VPC omítka	Keramická dlažba	BYT 14
142	WC	5,11 m <sup>2</sup>	Keramický obklad	VPC omítka	Keramická dlažba	BYT 14
143	KUCHYŇ, OBÝVACÍ POKOJ	20,89 m <sup>2</sup>	VPC omítka	VPC omítka	Keramická dlažba	BYT 14
144	POKOJ	12,09 m <sup>2</sup>	VPC omítka	VPC omítka	Parkety	BYT 14
BYT 14: 4		43,48 m <sup>2</sup>				

Tabulka místností INP						
Číslo	Název	Plocha	Wall Finish	Ceiling Finish	Floor Finish	Department
151	ZÁDVEŘÍ	3,50 m <sup>2</sup>	VPC omítka	VPC omítka	Keramická dlažba	BYT 15
152	WC	4,26 m <sup>2</sup>	Keramický obklad	VPC omítka	Keramická dlažba	BYT 15
153	KUCHYŇ, OBÝVACÍ POKOJ	25,16 m <sup>2</sup>	VPC omítka	VPC omítka	Keramická dlažba	BYT 15
154	POKOJ	10,82 m <sup>2</sup>	VPC omítka	VPC omítka	Parkety	BYT 15
BYT 15: 4		43,73 m <sup>2</sup>				
1N11	PRODEJNA 1	19,14 m <sup>2</sup>	VPC omítka	VPC omítka	Keramická dlažba	PRODEJNA 1
1N12	PRODEJNA 1 - ZÁŽEMÍ	1,23 m <sup>2</sup>	Keramický obklad	VPC omítka	Keramická dlažba	PRODEJNA 1
PRODEJNA 1: 2		20,37 m <sup>2</sup>				
1N21	PRODEJNA 2	28,10 m <sup>2</sup>	VPC omítka	VPC omítka	Keramická dlažba	PRODEJNA 2
1N22	PRODEJNA 2 - ZÁŽEMÍ	1,50 m <sup>2</sup>	Keramický obklad	VPC omítka	Keramická dlažba	PRODEJNA 2
PRODEJNA 2: 2		29,60 m <sup>2</sup>				
101	HLAVNÍ CHODBA	15,27 m <sup>2</sup>	VPC omítka	VPC omítka	Keramická dlažba	SPOLEČNÉ PROSTORY
102	SCHODISŤOVÝ PROSTOR	6,96 m <sup>2</sup>	VPC omítka	VPC omítka	Keramická dlažba	SPOLEČNÉ PROSTORY
103	PAVLÁČ	15,80 m <sup>2</sup>	VPC omítka	VPC omítka	Betonová mazanina + kani síř	SPOLEČNÉ PROSTORY
SPOLEČNÉ PROSTORY: 3		38,03 m <sup>2</sup>				
Celkový součet: 25		275,98 m <sup>2</sup>				

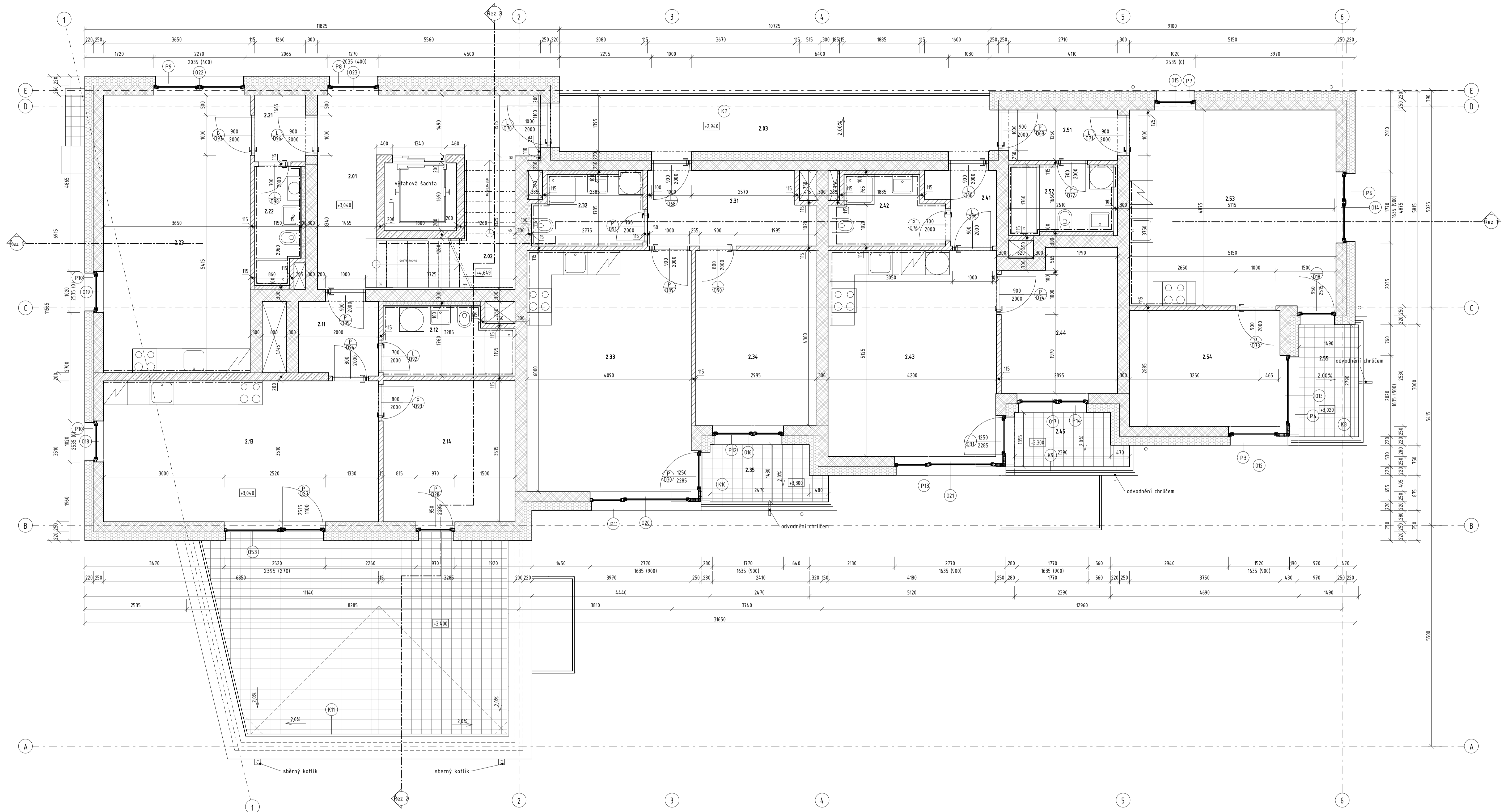
**LEGENDA MATERIÁLŮ**

- POROTHERM 30 AKU
- POROTHERM 25 PROFI
- POROTHERM 11,5
- ŽELEZOBETON C25/30
- ISOVER EPS 70F
- SDK MEZIBÝTOVÁ PŘÍČKA
- ISOVER TOP V FINAL
- ISOVER PIANO



±0,000 = 206,650 m.n.m. (v.s. Bpv)

	FSV ČVUT Thákurova 2077/7 166 29 Praha 6	Vypracoval <b>Jakub Rudolf</b>	Architekt <b>Jakub Rudolf</b>	Autorizoval <b>Ing. Jiří Nováček, Ph.D.</b>
	Název akce: <b>Residence Malý Mlýn</b>	Místo stavby: <b>Karlčická 1724/41 153 00 Praha-Radotín</b>	Investor: <b>ČVUT</b>	Příloha: <b>Půdorys INP</b>



Tabulka místností ZNP						
Číslo	Název	Plocha	Wall Finish	Ceiling Finish	Floor Finish	Department
2.11	ZÁDVEŘÍ	3,66 m <sup>2</sup>	VPC omítka	VPC omítka	Keramická dlažba	BYT 21
2.12	KOUPELNA/WC	5,25 m <sup>2</sup>	Keramický obklad	VPC omítka	Keramická dlažba	BYT 21
2.13	KUCHYŇ, OBÝVACÍ POKOJ	24,04 m <sup>2</sup>	VPC omítka	VPC omítka	Keramická dlažba	BYT 21
2.14	POKOJ	11,54 m <sup>2</sup>	VPC omítka	VPC omítka	Parkety	BYT 21
BYT 21: 4		44,49 m <sup>2</sup>				
2.21	ZÁDVEŘÍ	2,10 m <sup>2</sup>	VPC omítka	VPC omítka	Keramická dlažba	BYT 22
2.22	KOUPELNA/WC	3,20 m <sup>2</sup>	Keramický obklad	VPC omítka	Keramická dlažba	BYT 22
2.23	KUCHYŇ, OBÝVACÍ POKOJ	25,24 m <sup>2</sup>	VPC omítka	VPC omítka	Keramická dlažba	BYT 22
BYT 22: 3		30,54 m <sup>2</sup>				
2.31	ZÁDVEŘÍ	7,46 m <sup>2</sup>	VPC omítka	VPC omítka	Keramická dlažba	BYT 23
2.32	KOUPELNA/WC	4,72 m <sup>2</sup>	Keramický obklad	VPC omítka	Keramická dlažba	BYT 23
2.33	KUCHYŇ, OBÝVACÍ POKOJ	24,54 m <sup>2</sup>	VPC omítka	VPC omítka	Keramická dlažba	BYT 23
2.34	POKOJ	13,06 m <sup>2</sup>	VPC omítka	VPC omítka	Parkety	BYT 23
2.35	BALKON	3,81 m <sup>2</sup>	VPC omítka	VPC omítka	Keramická dlažba	BYT 23
BYT 23: 5		53,60 m <sup>2</sup>				

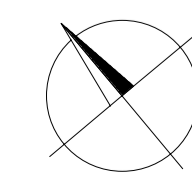
Tabulka místností ZNP						
Číslo	Název	Plocha	Wall Finish	Ceiling Finish	Floor Finish	Department
2.41	ZÁDVEŘÍ	2,64 m <sup>2</sup>	VPC omítka	VPC omítka	Keramická dlažba	BYT 24
2.42	KOUPELNA/WC	4,35 m <sup>2</sup>	Keramický obklad	VPC omítka	Keramická dlažba	BYT 24
2.43	KUCHYŇ, OBÝVACÍ POKOJ	21,50 m <sup>2</sup>	VPC omítka	VPC omítka	Keramická dlažba	BYT 24
2.44	POKOJ	9,90 m <sup>2</sup>	VPC omítka	VPC omítka	Parkety	BYT 24
2.45	BALKON	3,46 m <sup>2</sup>	VPC omítka	VPC omítka	Keramická dlažba	BYT 24
BYT 24: 5		41,84 m <sup>2</sup>				
2.51	ZÁDVEŘÍ	3,39 m <sup>2</sup>	VPC omítka	VPC omítka	Keramická dlažba	BYT 25
2.52	KOUPELNA/WC	4,47 m <sup>2</sup>	Keramický obklad	VPC omítka	Keramická dlažba	BYT 25
2.53	KUCHYŇ, OBÝVACÍ POKOJ	25,11 m <sup>2</sup>	VPC omítka	VPC omítka	Keramická dlažba	BYT 25
2.54	POKOJ	10,82 m <sup>2</sup>	VPC omítka	VPC omítka	Parkety	BYT 25
2.55	BALKON	4,16 m <sup>2</sup>	VPC omítka	VPC omítka	Keramická dlažba	BYT 25
BYT 25: 5		47,94 m <sup>2</sup>				
2.01	HLAVNÍ CHODBA	13,33 m <sup>2</sup>	VPC omítka	VPC omítka	Keramická dlažba	SPOLEČNÉ PROSTORY
2.02	SCHODISŤOVÝ PROSTOR	6,88 m <sup>2</sup>	VPC omítka	VPC omítka	Keramická dlažba	SPOLEČNÉ PROSTORY
2.03	PAVLÁČ	14,48 m <sup>2</sup>	VPC omítka	VPC omítka	Betonová mazanina + kari síť	SPOLEČNÉ PROSTORY
SPOLEČNÉ PROSTORY: 3		34,69 m <sup>2</sup>				
Celkový součet: 25		253,10 m <sup>2</sup>				

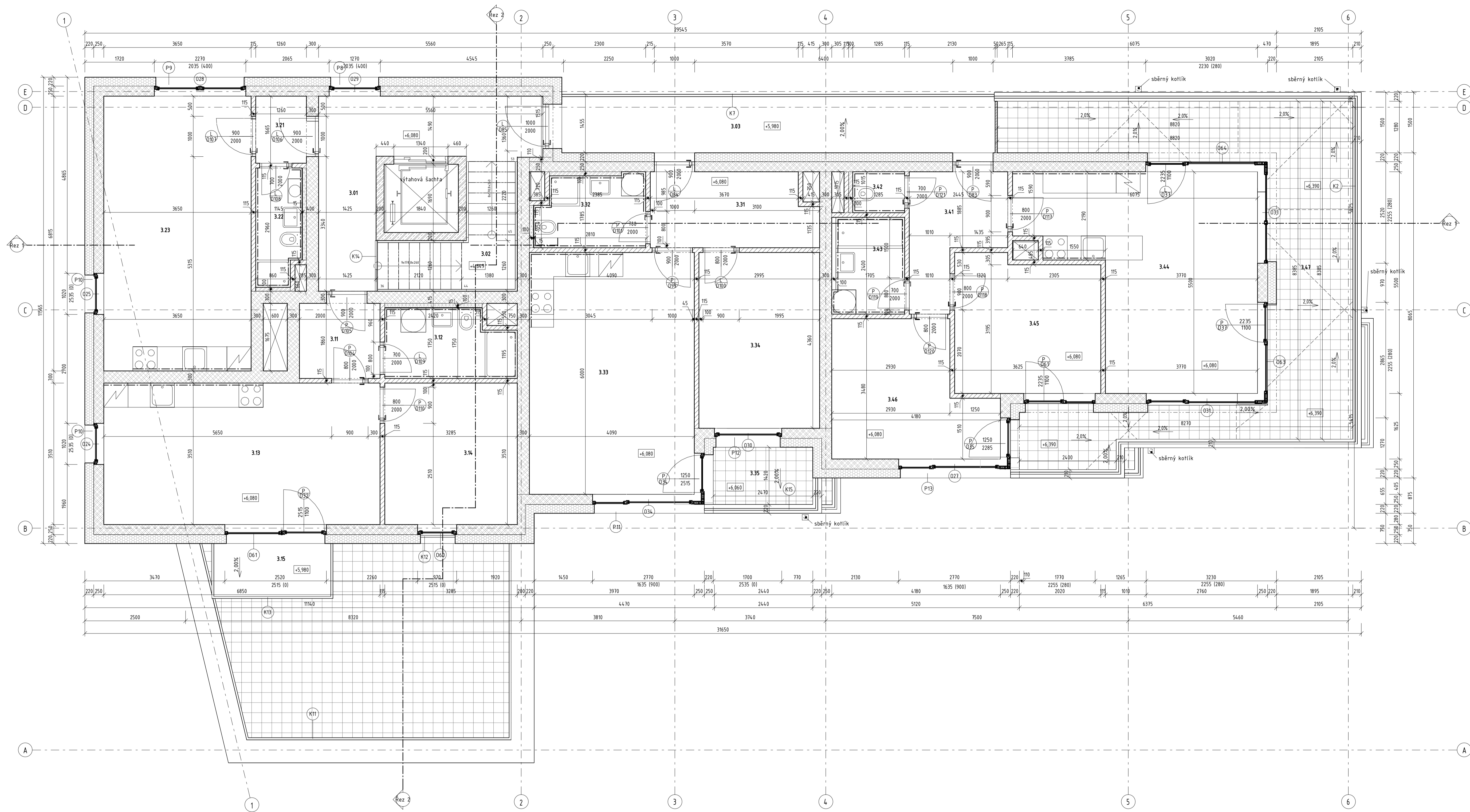
**LEGENDA MATERIÁLŮ**

- POROTHERM 30 AKU
- POROTHERM 25 PROFÍ
- POROTHERM 11,5
- ŽELEZOBETON C25/30
- ISOVER EPS 70F
- ISOVER TOP V FINAL
- ISOVER PIANO

±0,000 = 206,650 m.n.m. (v.s. Bpv)

	FSV ČVUT Thákurova 2077/7 166 29 Praha 6	Vypracoval Ing. Jakub Rudolf	Architekt Ing. Jiří Nováček, Ph.D.	Autorizoval Ing. Jiří Nováček, Ph.D.
	Název akce: <b>Rezidence Malý Mlýn</b>	Místo stavby: <b>Karlíčká 1724/41 153 00 Praha-Radošín</b>	Investor: <b>ČVUT</b>	Příloha: <b>Půdorys ZNP</b>





Tabulka místností 3NP						
Číslo	Název	Plocha	Wall Finish	Ceiling Finish	Floor Finish	Department
3.11	ZÁDVEŘÍ	3,72 m <sup>2</sup>	VPC omítka	VPC omítka	Keramická dlažba	BYT 31
3.12	KOUPELNA/WC	5,26 m <sup>2</sup>	Keramický obklad	VPC omítka	Keramická dlažba	BYT 31
3.13	KUCHYŇ, OBÝVACÍ POKOJ	24,04 m <sup>2</sup>	VPC omítka	VPC omítka	Keramická dlažba	BYT 31
3.14	POKOJ	11,53 m <sup>2</sup>	VPC omítka	VPC omítka	Parkety	BYT 31
3.15	BALKON	3,94 m <sup>2</sup>	VPC omítka	VPC omítka	Keramická dlažba	BYT 31
BYT 31: 5						
3.21	ZÁDVEŘÍ	2,10 m <sup>2</sup>	VPC omítka	VPC omítka	Keramická dlažba	BYT 32
3.22	KOUPELNA/WC	3,20 m <sup>2</sup>	Keramický obklad	VPC omítka	Keramická dlažba	BYT 32
3.23	KUCHYŇ, OBÝVACÍ POKOJ	24,88 m <sup>2</sup>	VPC omítka	VPC omítka	Keramická dlažba	BYT 32
BYT 32: 3						
3.31	ZÁDVEŘÍ	7,46 m <sup>2</sup>	VPC omítka	VPC omítka	Keramická dlažba	BYT 33
3.32	KOUPELNA/WC	4,72 m <sup>2</sup>	Keramický obklad	VPC omítka	Keramická dlažba	BYT 33
3.33	KUCHYŇ, OBÝVACÍ POKOJ	24,54 m <sup>2</sup>	VPC omítka	VPC omítka	Keramická dlažba	BYT 33

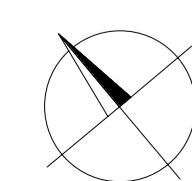
Tabulka místností 3NP						
Číslo	Název	Plocha	Wall Finish	Ceiling Finish	Floor Finish	Department
3.34	POKOJ	13,06 m <sup>2</sup>	VPC omítka	VPC omítka	Parkety	BYT 33
3.35	BALKON	3,51 m <sup>2</sup>	VPC omítka	VPC omítka	Keramická dlažba	BYT 33
BYT 33: 5						
3.41	ZÁDVEŘÍ	6,27 m <sup>2</sup>	VPC omítka	VPC omítka	Keramická dlažba	BYT 34
3.42	WC	1,30 m <sup>2</sup>	Keramický obklad	VPC omítka	Keramická dlažba	BYT 34
3.43	KOUPELNA	4,15 m <sup>2</sup>	Keramický obklad	VPC omítka	Keramická dlažba	BYT 34
3.44	KUCHYŇ, OBÝVACÍ POKOJ	25,33 m <sup>2</sup>	VPC omítka	VPC omítka	Keramická dlažba	BYT 34
3.45	POKOJ 1	11,98 m <sup>2</sup>	VPC omítka	VPC omítka	Parkety	BYT 34
3.46	POKOJ 2	12,08 m <sup>2</sup>	VPC omítka	VPC omítka	Parkety	BYT 34
3.47	TERASA	22,58 m <sup>2</sup>	VPC omítka	VPC omítka	Keramická dlažba	BYT 34
BYT 34: 7						
3.01	HLAVNÍ CHOUBA	13,20 m <sup>2</sup>	VPC omítka	VPC omítka	Keramická dlažba	SPOLEČNÉ PROSTORY
3.02	SCHODIŠŤOVÝ PROSTOR	6,93 m <sup>2</sup>	VPC omítka	VPC omítka	Keramická dlažba	SPOLEČNÉ PROSTORY
3.03	PAVLAČ	14,51 m <sup>2</sup>	VPC omítka	VPC omítka	Betonová mazanina + káří síť	SPOLEČNÉ PROSTORY
SPOLEČNÉ PROSTORY: 3		34,64 m <sup>2</sup>				
Celkový součet: 23		250,30 m <sup>2</sup>				

LEGENDA MATERIÁLŮ

- POROTHERM 30 AKU
- POROTHERM 25 PROFÍ
- POROTHERM 11,5
- ŽELEZOBETON C25/30
- ISOVER EPS 70F
- ISOVER TOP V FINAL
- ISOVER PIANO

±0,000 = 206,650 m.n.m. (v.s. Bpv)

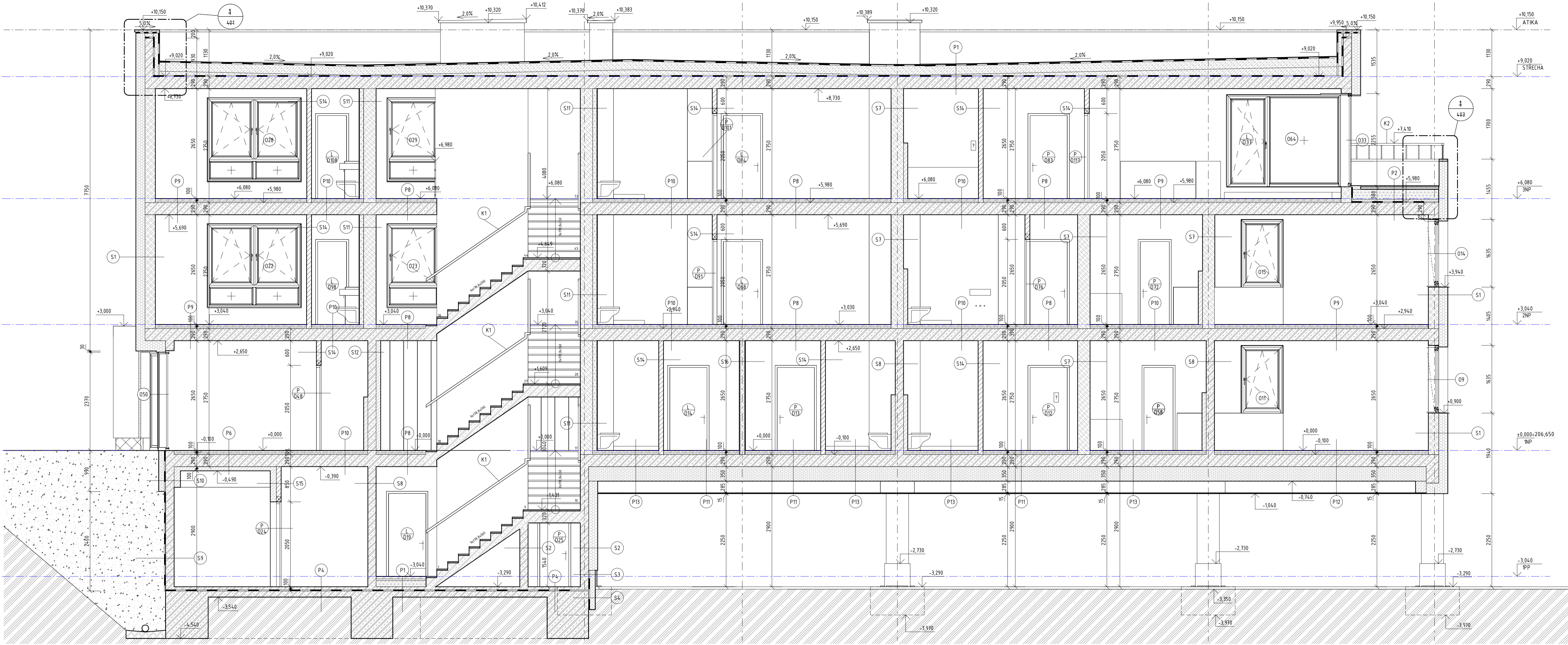
<p>ČVUT České vysoké učení technické v Praze</p>	<p>FSV ČVUT Tháškova 2077/7 166 29 Praha 6</p>	<p>Architekt Jakub Rudolf</p>	<p>Autorizoval Ing. Jiří Nováček, Ph.D.</p>
	<p>Název akce: <b>Rezidence Malý Mlýn</b></p>	<p>Obecní úřad Krajský úřad <b>Praha 16-Radořín</b></p>	<p>Datum 06/05/2023</p>
<p>Místo stavby: <b>Karlíčká 1724/41 153 00 Praha-Radořín</b></p>	<p>Měřítko 1:50</p>	<p>Číslo zakázky <b>01</b></p>	<p>Část D.1.1</p>
<p>Investor: <b>ČVUT</b></p>	<p>Stupeň DSP</p>	<p>Číslo výkresu 104</p>	
<p>Příloha: <b>Půdorys 3NP</b></p>			







**1 Rez 1**  
MĚŘÍTKO 1:50



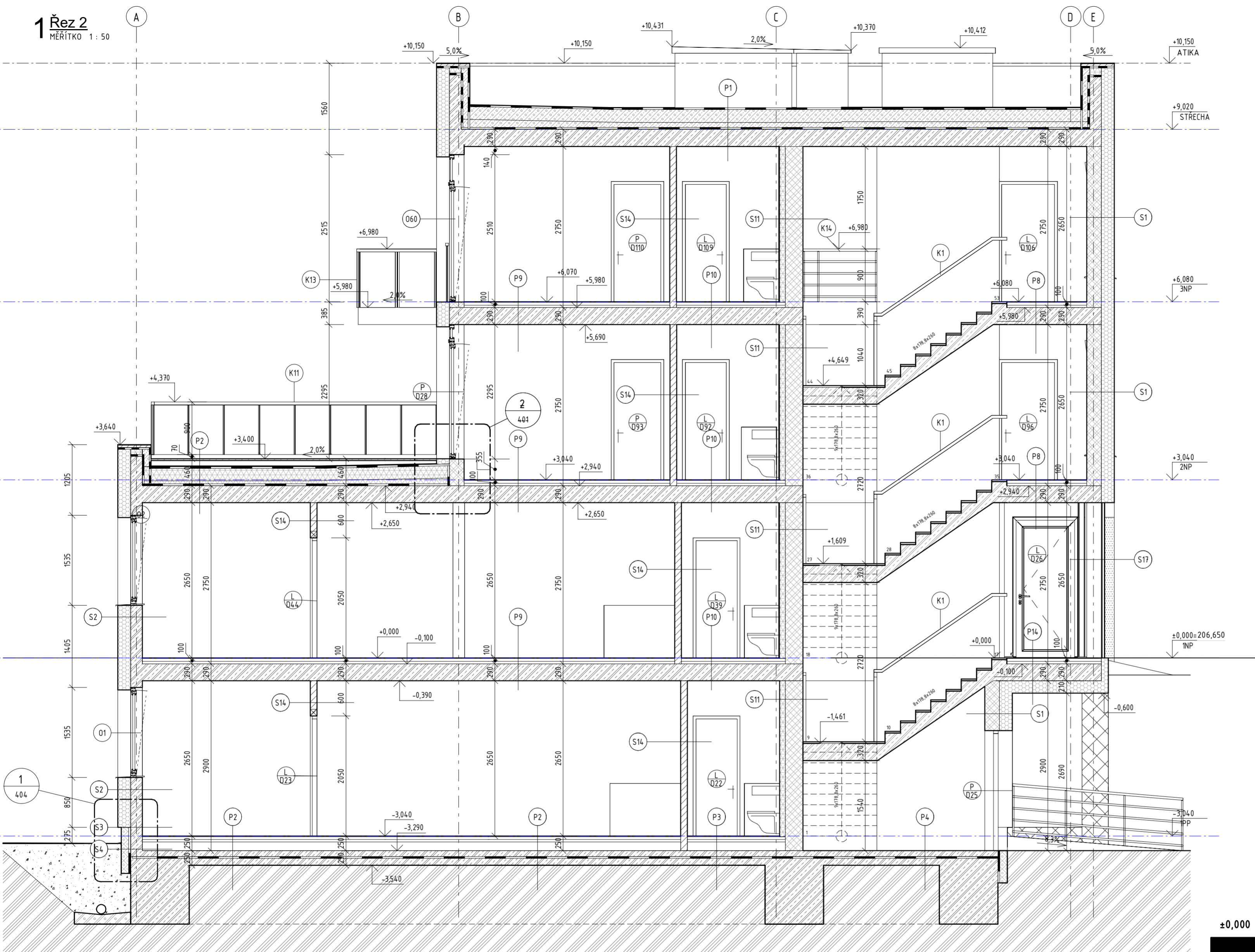
**LEGENDA MATERIÁLŮ**

- |  |                     |  |                   |
|--|---------------------|--|-------------------|
|  | POROTHERM 30 AKU    |  | ISOVER PIANO      |
|  | POROTHERM 25 PROFI  |  | SÁDROKARTON       |
|  | POROTHERM 11,5      |  | BETONOVÁ MAZANINA |
|  | ŽELEZOBETON C25/30  |  | ISOVER AKU        |
|  | ISOVER EPS 70F      |  | EPS 100           |
|  | ISOVER SOKL 3000    |  | EPS 150           |
|  | ISOVER TOP V FINAL  |  | ROSTLÝ TERÉN      |
|  | ŠTĚRKOŘÍSKOVÝ NÁSYP |  |                   |



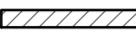

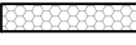
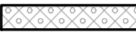






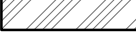
±0,000 = 206,650 m.n.m. (v.s. Bpv)

	<b>ČVUT</b> ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE FSV ČVUT Thávkova 2077/7 166 29 Praha 6	Vypracoval <b>Jakub Rudolf</b>	Architekt <b>Jakub Rudolf</b>	Autorizoval <b>Ing. Jiří Nováček, Ph.D.</b>
	Název akce: <b>Residence Malý Mlýn</b>	Obecni úřad: <b>Praha 16-Radošín</b> Krajský úřad: <b>Praha 16-Radošín</b> Datum: <b>06/05/2023</b>	Místo stavby: <b>Karlická 1724/41</b> <b>153 00 Praha-Radošín</b>	Formát: <b>8x A4</b> Měřítko: <b>1:50</b> Číslo zakázky: <b>01</b>
Příloha: <b>ŘEZ 1</b>	Číslo výkresu: <b>201</b>			

**1 Řez 2**  
MĚŘITKO 1 : 50



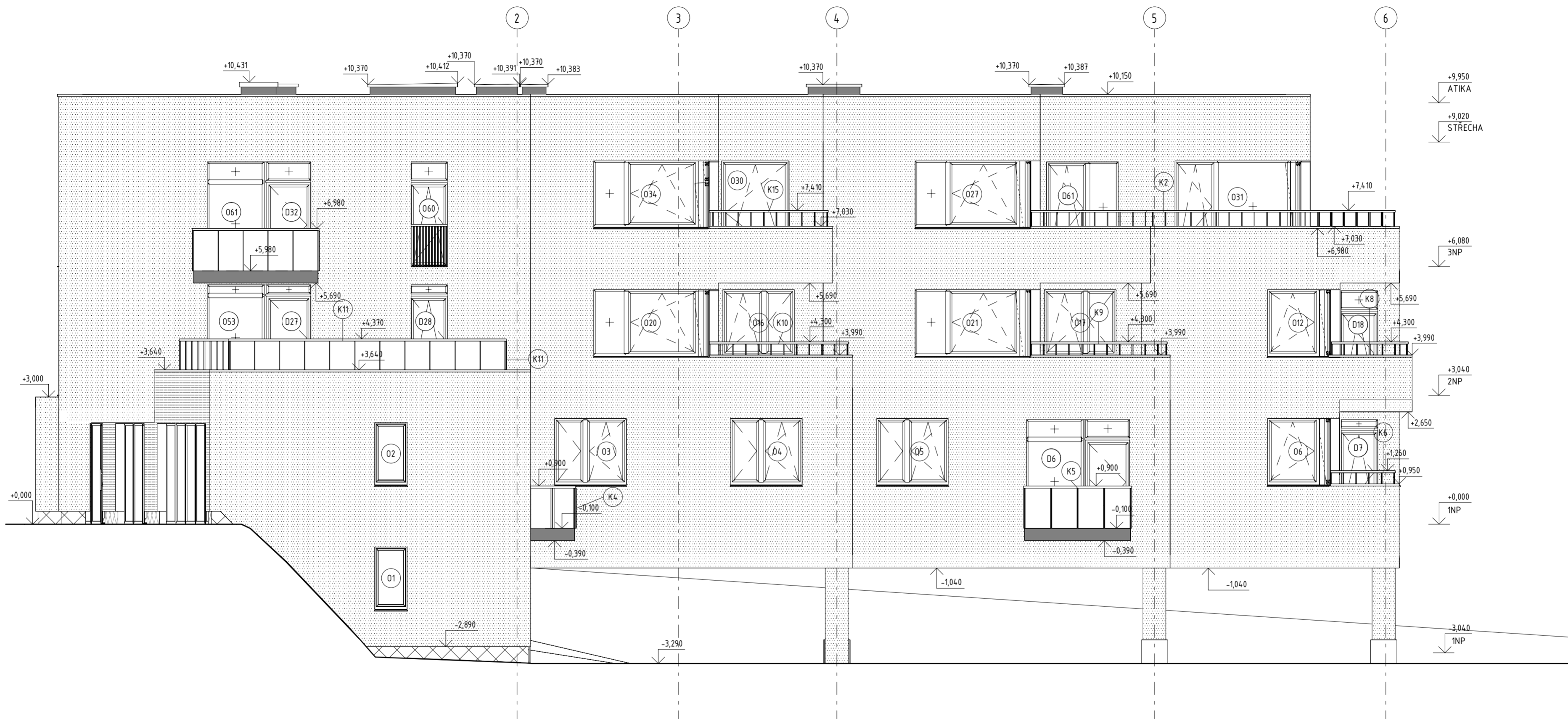
**LEGENDA MATERIÁLŮ**

-  POROTHERM 30 AKU
-  POROTHERM 25 PROFÍ
-  POROTHERM 11,5
-  ŽELEZOBETON C25/30
-  ISOVER EPS 70F
-  ISOVER SOKL 3000
-  ISOVER TOP V FINAL
-  ŠTĚRKOPÍSKOVÝ NÁSYP
-  ISOVER PIANO
-  BETONOVÁ MAZANINA
-  EPS 100
-  EPS 150
-  ROSTLÝ TERÉN

±0,000 = 206,650 m.n.m. (v.s. Bpv)

 <b>ČVUT</b> ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE	FSV ČVUT Thákurova 2077/7 166 29 Praha 6	Vypracoval <b>Jakub Rudolf</b>	Architekt <b>Jakub Rudolf</b>	Autorizoval <b>Ing. Jiří Nováček, Ph.D.</b>
	Název akce: <b>Rezidence Malý Mlýn</b>	Obecní úřad <b>Praha 16-Radotín</b>	Místo stavby: <b>Karlická 1724/41 153 00 Praha-Radotín</b>	Datum <b>06/05/2023</b>
Investor: <b>ČVUT</b>	Stupeň <b>DSP</b>	Číslo zakázky <b>01</b>	Část <b>D.1.1</b>	Číslo výkresu <b>202</b>
Příloha: <b>ŘEZ 2</b>				

1 301 Jihozápadní pohled  
MĚŘÍTKO 1 : 75



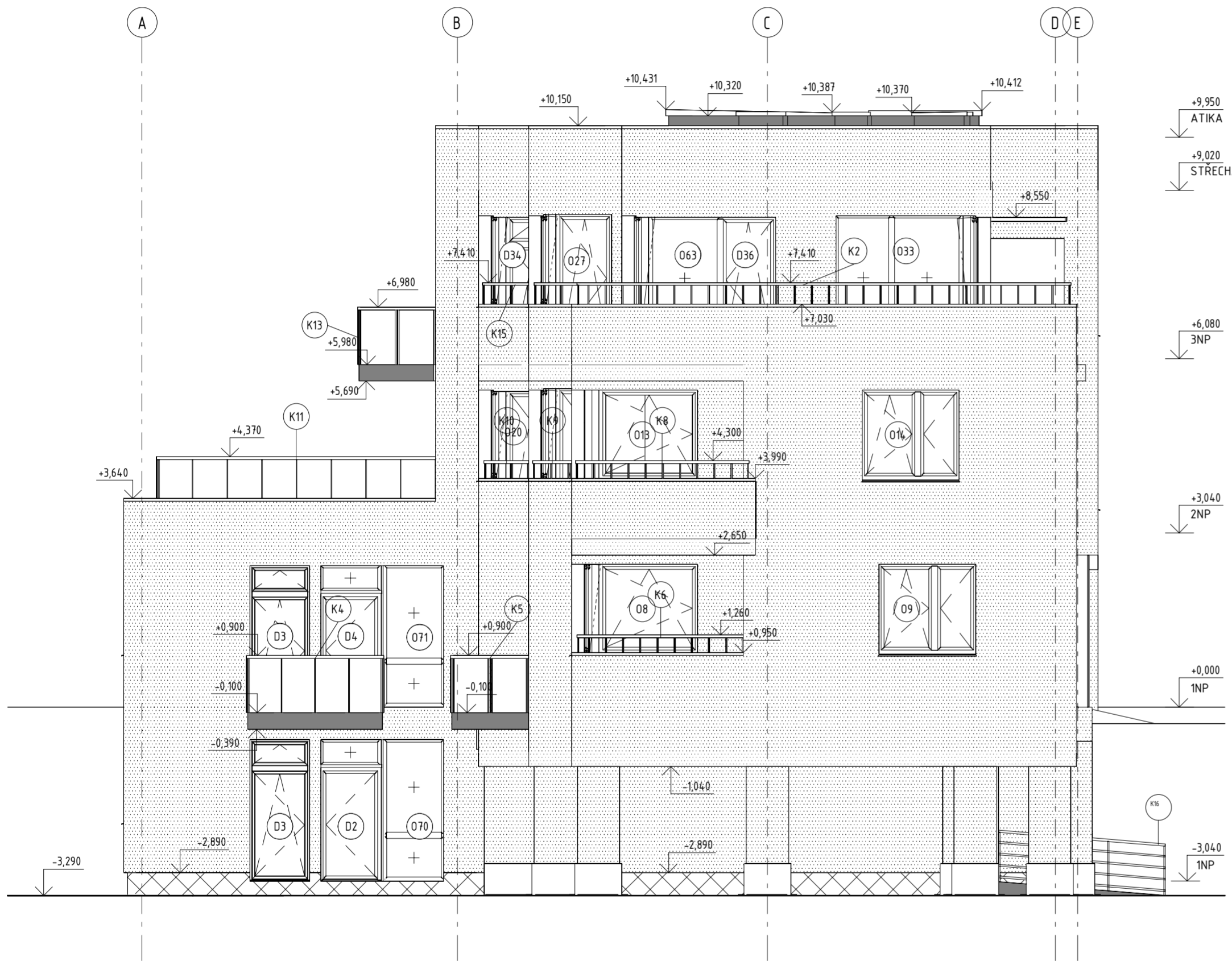
LEGENDA POVRCHŮ

- OMÍTKA BAUMIT SILIKONTOP
- OMÍTKA BAUMIT MOSAIK
- POHLEDOVÝ BETON

±0,000 = 206,650 m.n.m. (v.s. Bpv)

	<b>ČVUT</b> FSV ČVUT Thákurova 2077/7 166 29 Praha 6	Vypracoval Jakub Rudolf	Architekt Jakub Rudolf	Autorizoval Ing. Jiří Nováček, Ph.D.
	Název akce: <b>Rezidence Malý Mlýn</b>		Obecní úřad Praha 16-Radotín	Praha 16-Radotín
Místo stavby: <b>Karlická 1724/41 153 00 Praha-Radotín</b>		Datum 06/05/2023	Formát 6xA4 (A2)	Měřítko As indicated
Investor: <b>ČVUT</b>		Číslo zakázky 01	Stupeň DSP	Část D.1.1
Příloha: <b>Jihozápadní pohled</b>		Číslo výkresu 301		




**1 302 Jihovýchodní pohled**  
MĚRÍTKO 1 : 75



**2 303 Severozápadní pohled**  
MĚRÍTKO 1 : 75

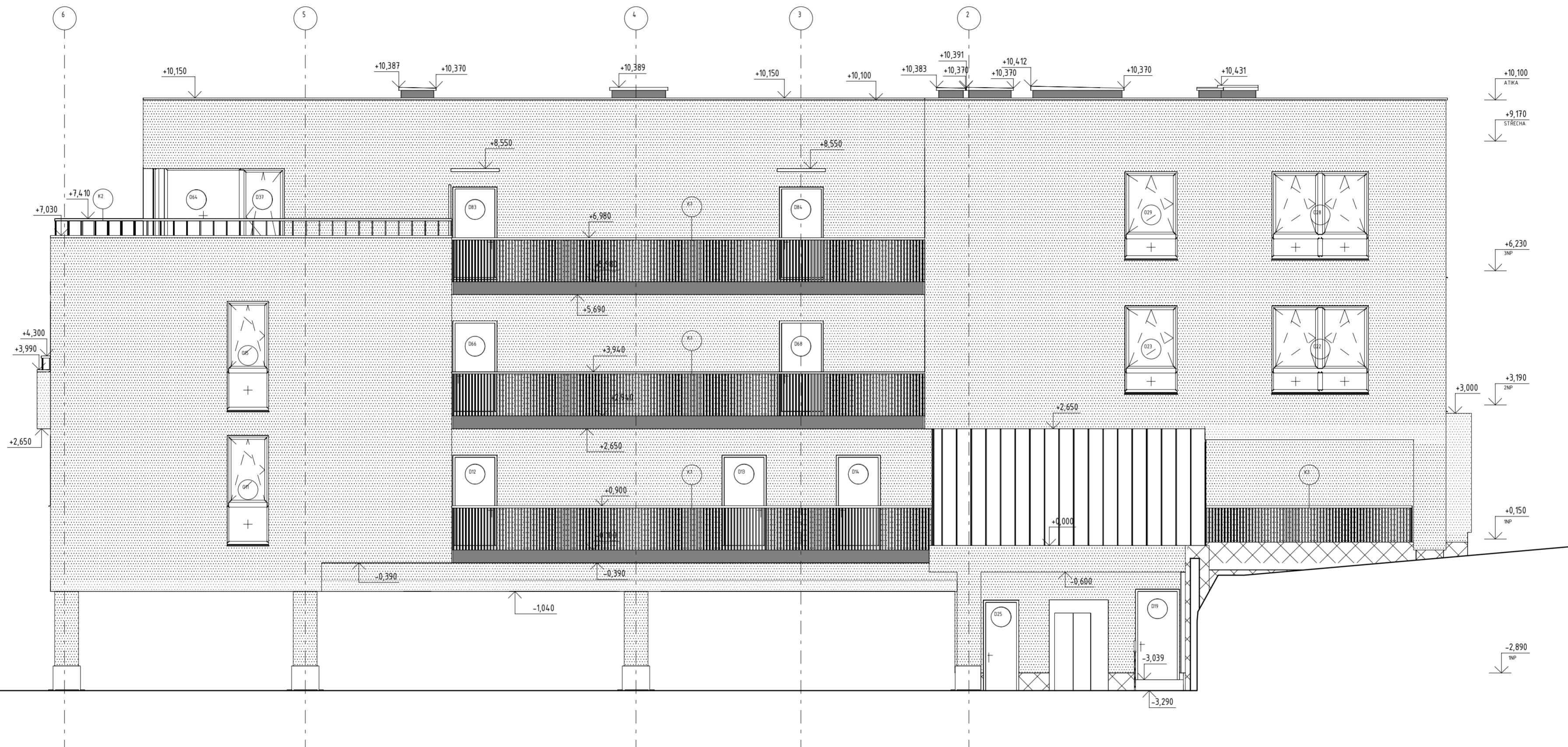


**LEGENDA POVRCHŮ**

-  OMÍTKA BAUMIT SILIKONTOP
-  OMÍTKA BAUMIT MOSAIK
-  POHLEDOVÝ BETON

±0,000 = 206,650 m.n.m. (v.s. Bpv)

 <b>ČVUT</b> FSV ČVUT Thákurova 2077/7 166 29 Praha 6	Vypracoval <b>Jakub Rudolf</b>	Architekt <b>Jakub Rudolf</b>	Autorizoval <b>Ing. Jiří Nováček, Ph.D.</b>
	Název akce: <b>Rezidence Malý Mlýn</b>		
Místo stavby: <b>Karlická 1724/41 153 00 Praha-Radotín</b>		Obecní úřad <b>Praha 16-Radotín</b>	Krajský úřad <b>Praha 16-Radotín</b>
Investor: <b>ČVUT</b>		Datum <b>06/05/2023</b>	Formát <b>6xA4 (A2)</b>
Příloha: <b>Jihovýchodní a Severo západní pohled</b>		Měřítko <b>As indicated</b>	Číslo zakázky <b>01</b>
		Stupeň <b>DSP</b>	Část <b>D.1.1</b>
		Číslo výkresu <b>302</b>	

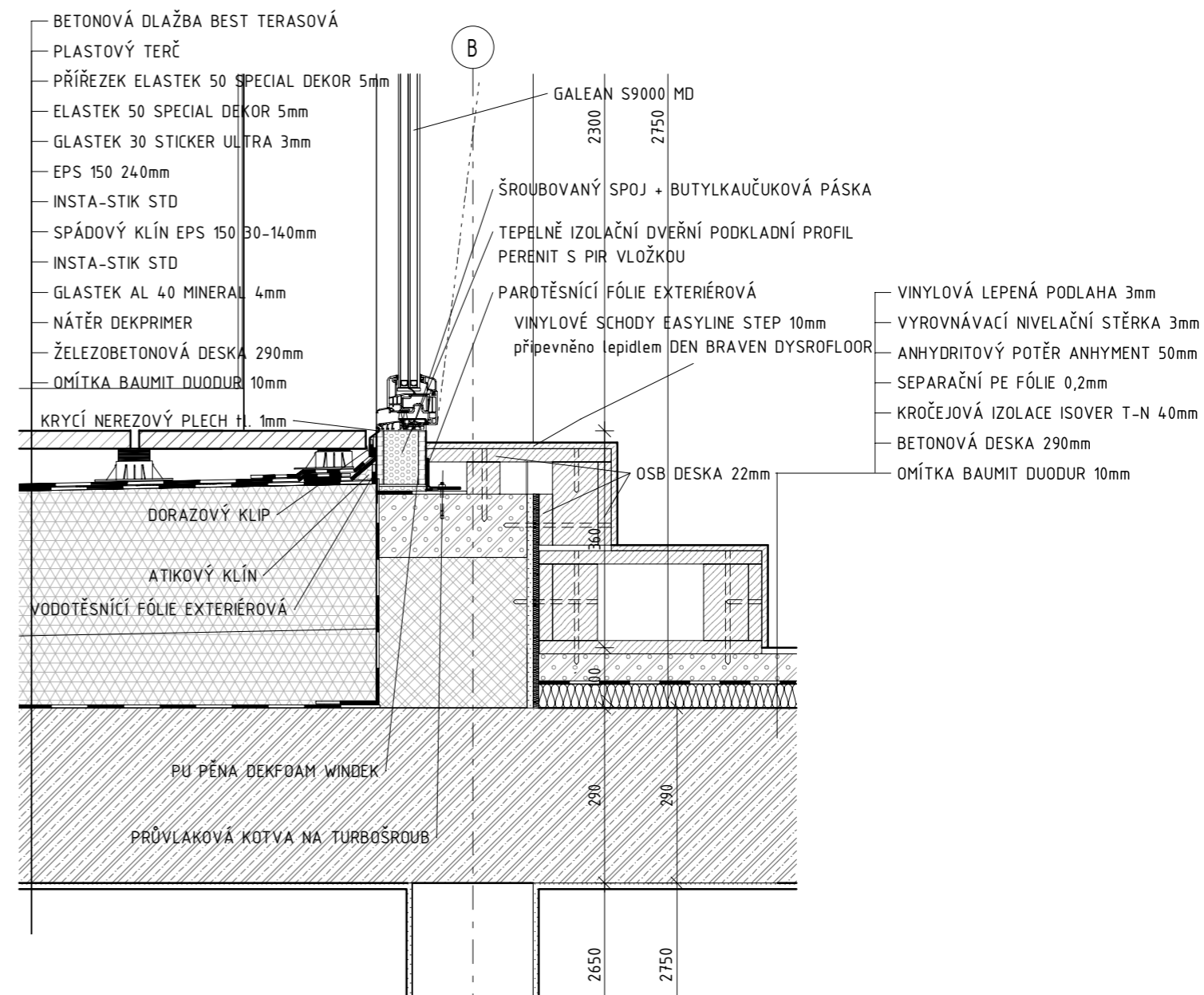
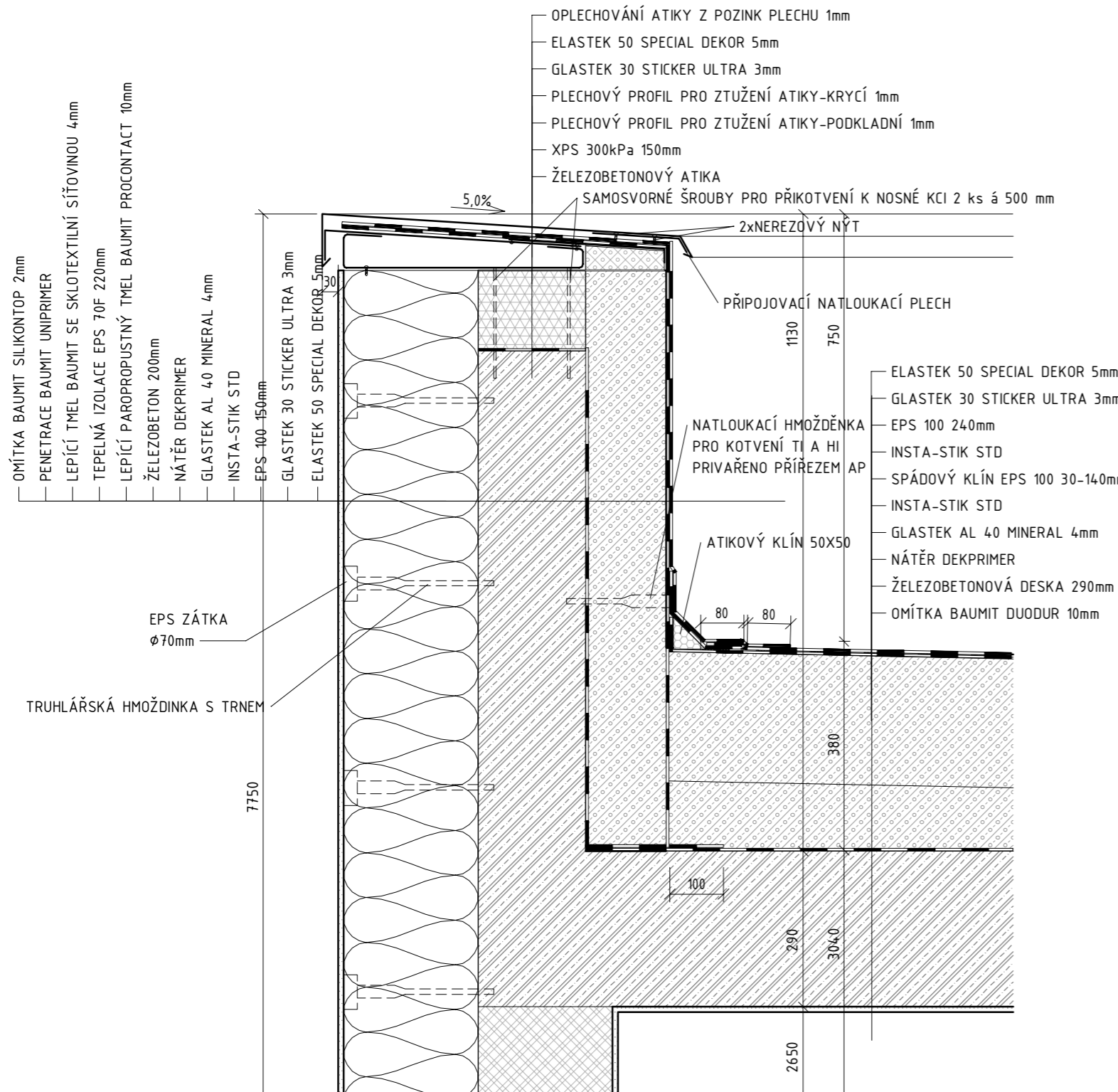


LEGENDA POVRCHŮ

- OMÍTKA BAUMIT SILKONTOP
- OMÍTKA BAUMIT MOSAIK
- POHLEDVÝ BETON

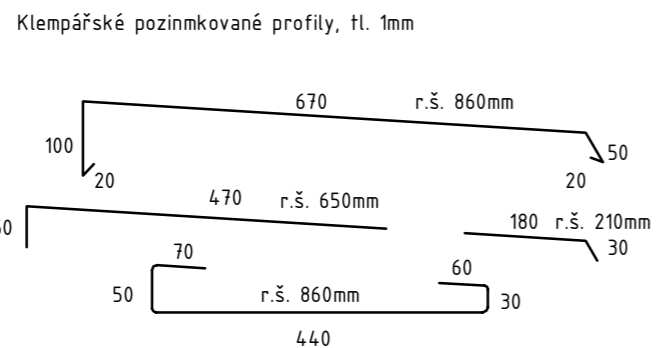
±0,000 = 206,650 m.n.m. (v.s. Bpv)

	FSV ČVUT Thákurova 2077/7 166 29 Praha 6	Vypracoval Jakub Rudolf	Architekt Jakub Rudolf	Autorizoval Ing. Jiří Nováček, Ph.D.
	Název akce: <b>Rezidence Malý Mlýn</b>		Obecní úřad Praha 16-Radotín	Praha 16-Radotín
Místo stavby: <b>Karlická 1724/41 153 00 Praha-Radotín</b>		Datum 06/05/2023	Formát 6xA4 (A2)	Měřítko As indicated
Investor: <b>ČVUT</b>		Číslo zakázky 01	Stupeň DSP	Část D.1.1
Příloha: <b>Severovýchodní pohled</b>		Číslo výkresu	304	



±0,000 = 206,650 m.n.m. (v.s. Bpv)

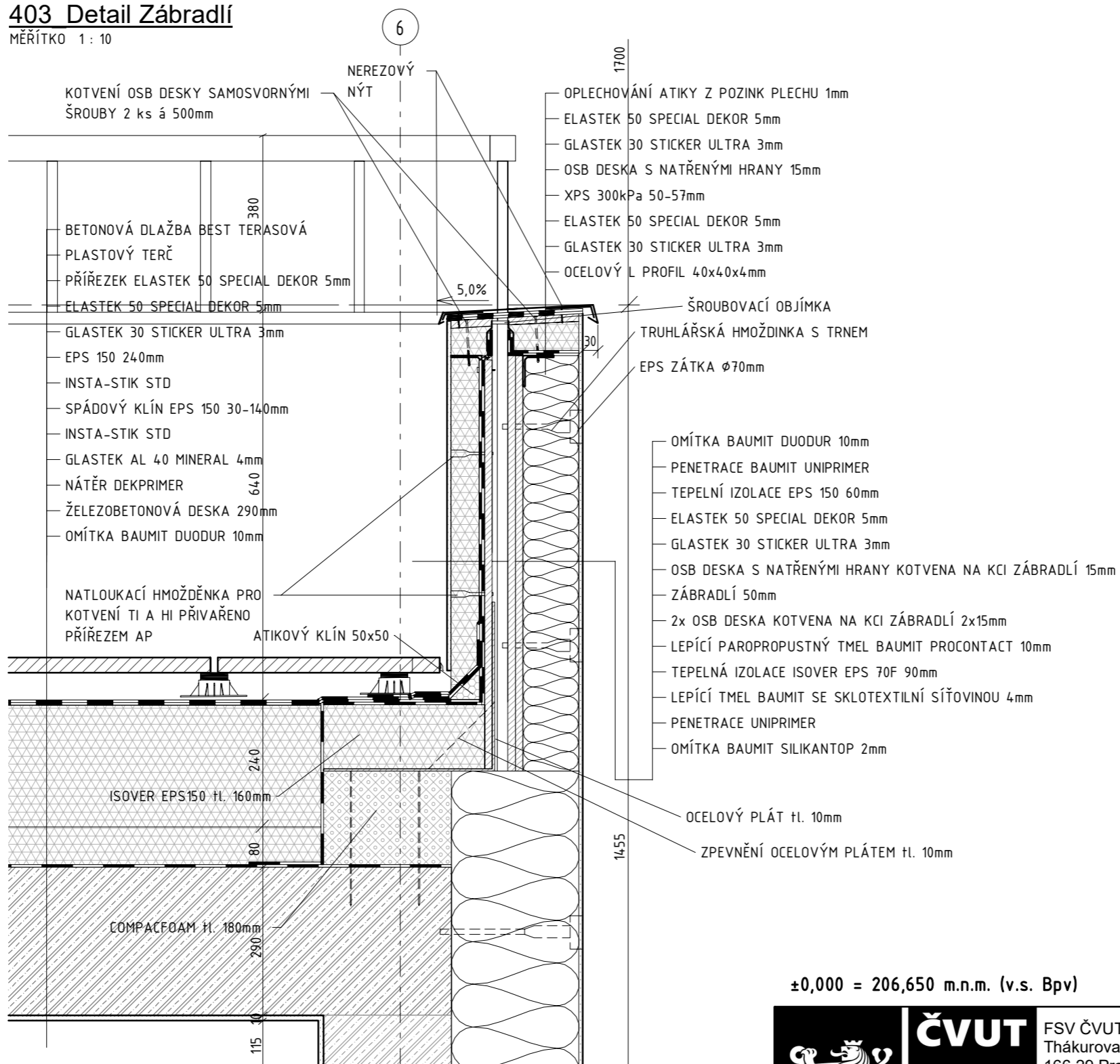
<p><b>ČVUT</b> ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE</p>	FSV ČVUT Thákurova 2077/7 166 29 Praha 6		
	Vypracoval Jakub Rudolf	Architekt Jakub Rudolf	Autorizoval Ing. Jiří Nováček, Ph.D.



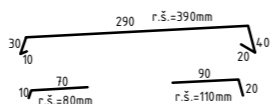
Název akce: <b>Residence Malý Mlýn</b>	Obecní úřad <b>Praha 16-Radošín</b>
	Krajský úřad <b>Praha 16-Radošín</b>
Místo stavby: <b>Karlická 1724/41 153 00 Praha-Radošín</b>	Datum 06/05/2023
	Formát 2x4 (A3)
Investor: <b>ČVUT</b>	Měřítko 1 : 10
	Číslo zakázky <b>01</b>
Příloha: <b>Detail Atiky a Balkónových Dveří</b>	Stupeň Část <b>DSP</b>
	Číslo výkresu <b>401</b>

# 1 403 Detail Zábradlí

MĚŘÍTKO 1 : 10



Klempářské pozinkované profily, tl. 1mm

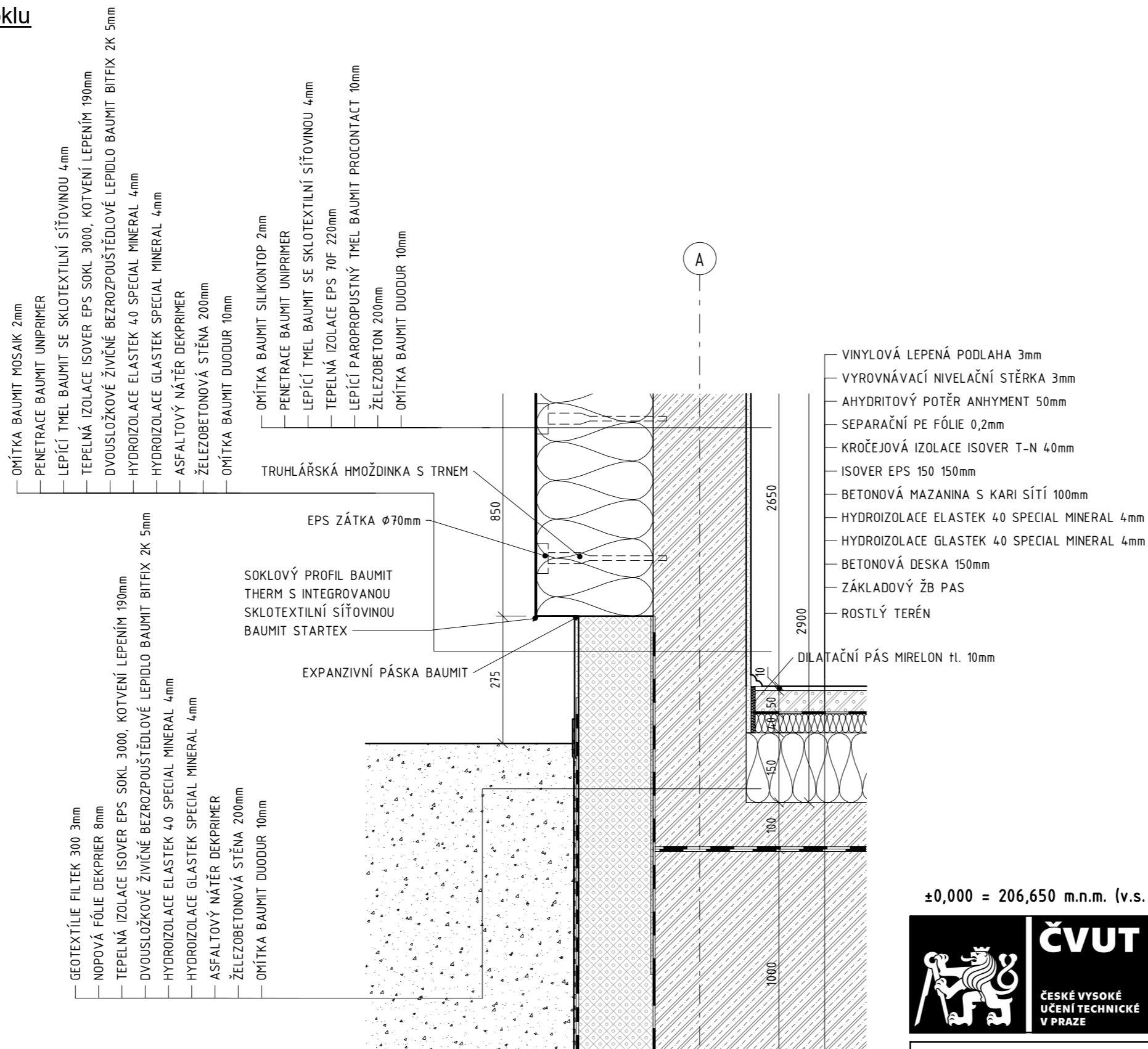


±0,000 = 206,650 m.n.m. (v.s. Bpv)

	FSV ČVUT Thákurova 2077/7 166 29 Praha 6		
	Vypracoval Jakub Rudolf	Architekt Jakub Rudolf	Autorizoval Ing. Jiří Nováček, Ph.D.
Název akce: <b>Residence Malý Mlýn</b>	Obecní úřad Praha 16-Radošín	Krajský úřad Praha 16-Radošín	Datum 06/05/2023
	Místo stavby: <b>Karlická 1724/41 153 00 Praha-Radošín</b>	Formát 2x A4 (A3)	Měřítko 1 : 10
Investor: <b>ČVUT</b>	Stupeň DSP	Část D.1.1	Číslo výkresu 403
Příloha: <b>Detail Zábradlí</b>			

# 1 404 Detail Soklu

MĚŘÍTKO 1 : 10



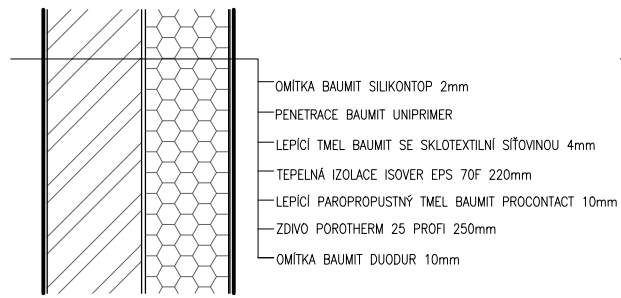
±0,000 = 206,650 m.n.m. (v.s. Bpv)

<p><b>ČVUT</b> ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE</p>	FSV ČVUT Thákurova 2077/7 166 29 Praha 6		
	Vypracoval <b>Jakub Rudolf</b>	Architekt <b>Jakub Rudolf</b>	Autorizoval <b>Ing. Jiří Nováček, Ph.D.</b>
Název akce: <b>Rezidence Malý Mlýn</b>	Obecní úřad <b>Praha 16-Radošín</b>	Krajský úřad <b>Praha 16-Radošín</b>	
	Datum 06/05/2023	Formát 2xA4 (A3)	Měřítko 1 : 10
Místo stavby: <b>Karlická 1724/41 153 00 Praha-Radošín</b>	Číslo zakázky <b>01</b>	Stupeň DSP	Část D.1.1
	Investor: <b>ČVUT</b>	Číslo výkresu <b>404</b>	
Příloha: <b>Detail Soklu</b>			



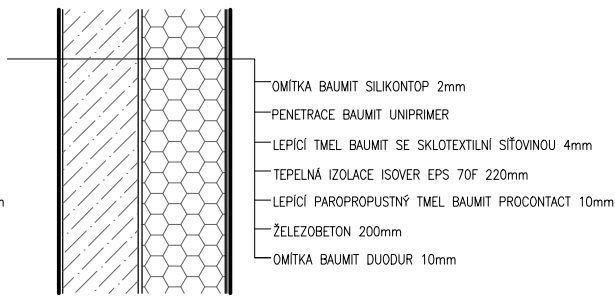
S1: OBVODOVÁ STĚNA – ZDIVO

$U_{req} = 0,18-0,12 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$   $U_{prov} = 0,124 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$



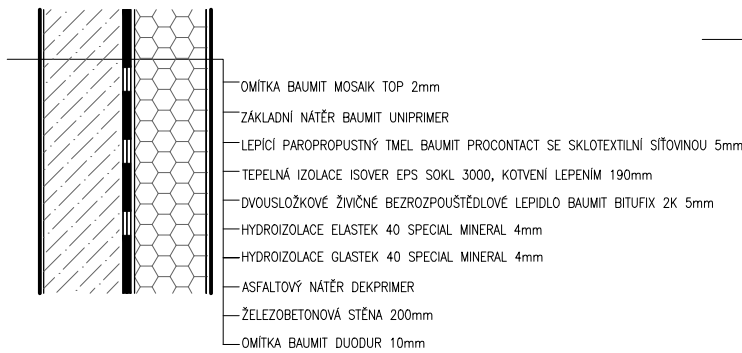
S2: OBVODOVÁ STĚNA – ŽB

$U_{req} = 0,18-0,12 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$   $U_{prov} = 0,168 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$



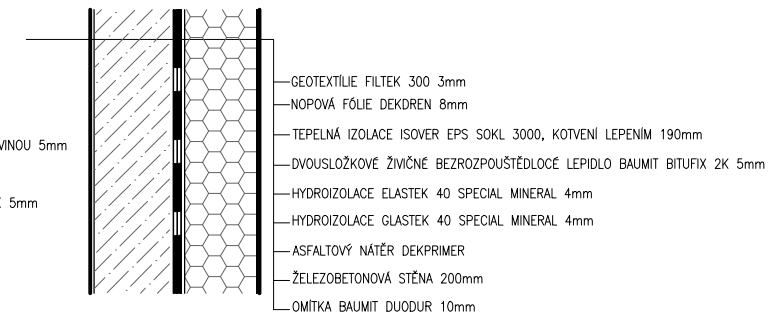
S3: SOKL NAD TERÉNEM

$U_{req} = 0,18-0,12 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$   $U_{prov} = 0,173 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$



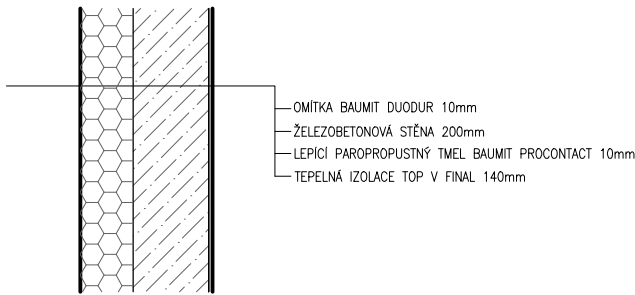
S4: SOKL POD TERÉNEM

$U_{req} = 0,18-0,12 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$   $U_{prov} = 0,173 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$



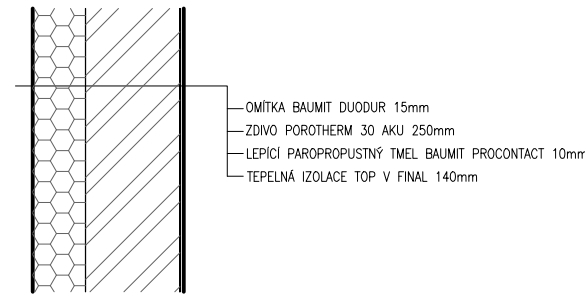
S5: ŽB STĚNA SKLEP-VYTÁPĚNÝ PROSTOR

$U_{req} = 0,30-0,20 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$   $U_{prov} = 0,269 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$



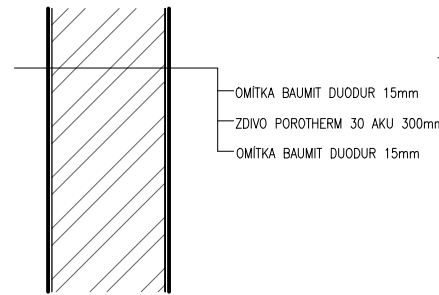
S6: AKU STĚNA SKLEP-VYTÁPĚNÝ PROSTOR

$U_{req} = 0,30-0,20 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$   $U_{prov} = 0,231 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$



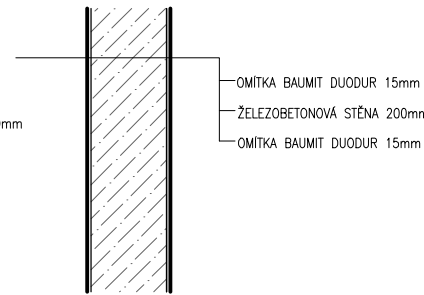
S7: MEZIBYTOVÁ STĚNA – ZDIVO

$U_{req} = \text{BEZ POŽADAVKU}$



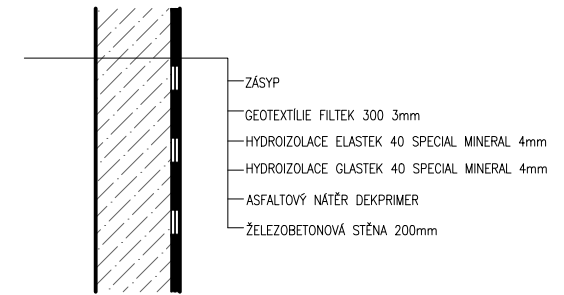
S8: MEZIBYTOVÁ STĚNA – ŽB

$U_{req} = \text{BEZ POŽADAVKU}$



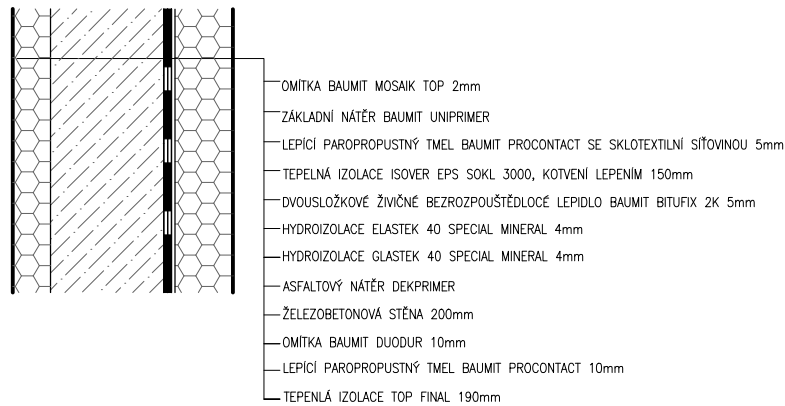
S9: SUTERÉNNÍ OBVODOVÁ STĚNA

$U_{req} = \text{BEZ POŽADAVKU}$



S10: SOKL NAD TERÉNEM + ISOVER TOP V FINAL

$U_{req} = \text{BEZ POŽADAVKU}$



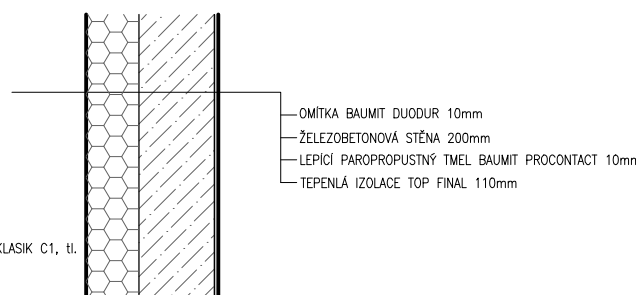
S11: CHODBA-KOUPELNA

$U_{req} = 0,38-0,25 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$   $U_{prov} = 0,280 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$



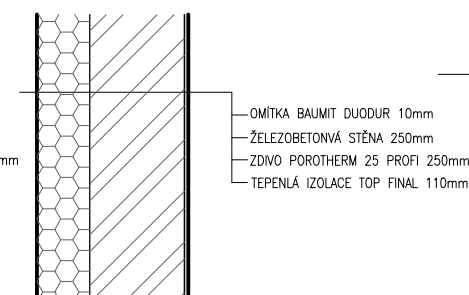
S12: BYT- CHODBA ŽB

$U_{req} = 0,38-0,25 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$   $U_{prov} = 0,334 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$



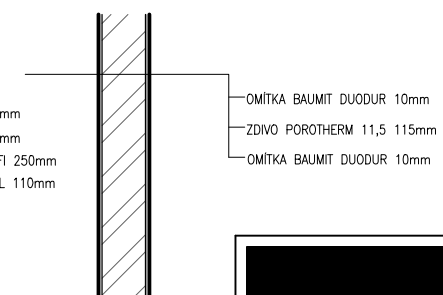
S13: BYT- CHODBA ZDIVO

$U_{req} = 0,38-0,25 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$   $U_{prov} = 0,278 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$



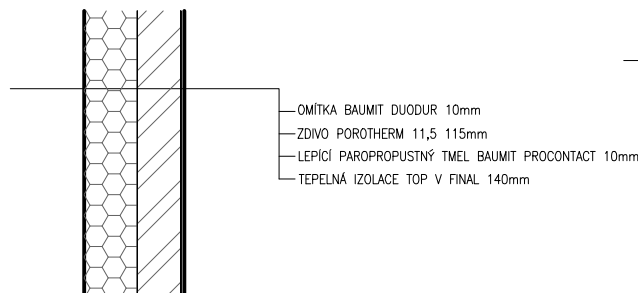
S14: VNITŘNÍ STĚNY – BYTOVÉ

$U_{req} = \text{BEZ POŽADAVKU}$



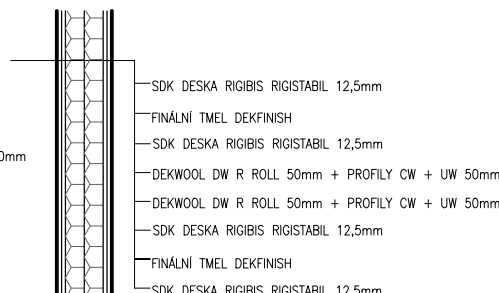
S15: PŘÍČKA SKLEP-TEMPEROVANÝ PROSTOR

$U_{req} = 0,30-0,20 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$   $U_{prov} = 0,248 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$



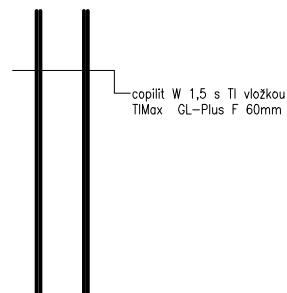
S16: SDK MEZIBYTOVÁ STĚNA

$U_{req} = \text{BEZ POŽADAVKU}$



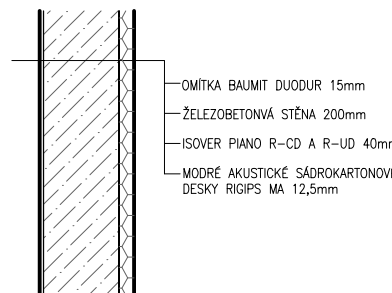
S17: COPILIT

$U_{req} = 1,7 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$   $U_{prov} = 1,5 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$



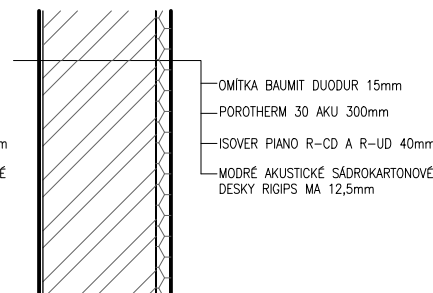
S18: KOMERČNÍ PROSTOR – BYT ŽB

$U_{req} = \text{BEZ POŽADAVKU}$



S19: KOMERČNÍ PROSTOR – BYT ZDIVO

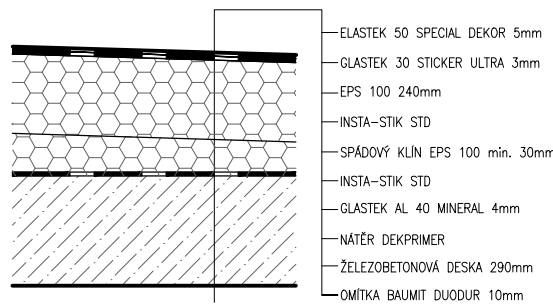
$U_{req} = \text{BEZ POŽADAVKU}$



<p><b>ČVUT</b> ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE</p>	
<p>VYPRACOVAL <b>JAKUB RUDOLF</b></p>	
<p>VYUČUJÍCÍ <b>ING. JIŘÍ NOVAČEK, Ph.D.</b></p>	
<p>AKCE <b>REZIDENCE MALÝ MLÝN VÝKAZ SVISLÝCH STAVEB</b></p>	
OBOR	FORMÁT
C	A3
MĚŘITKO	DATUM
1:20	06/05/2023
STUPEŇ	Č. VÝKRESU
D.1.1.	501

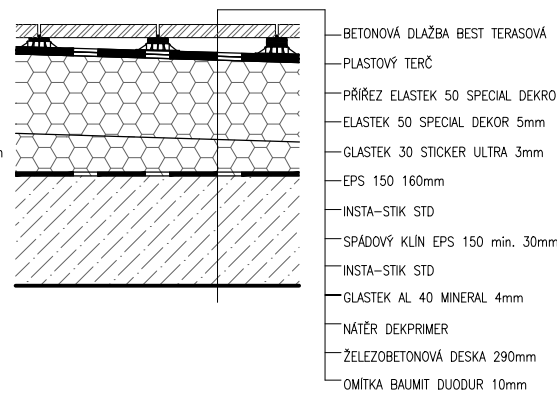
**STR1: SŘECHA NEPOCHOZÍ**

$U_{req} = 0,15-0,10 \text{ W/(m}^2\text{K)}$   $U_{prov} = 0,124 \text{ W/(m}^2\text{K)}$



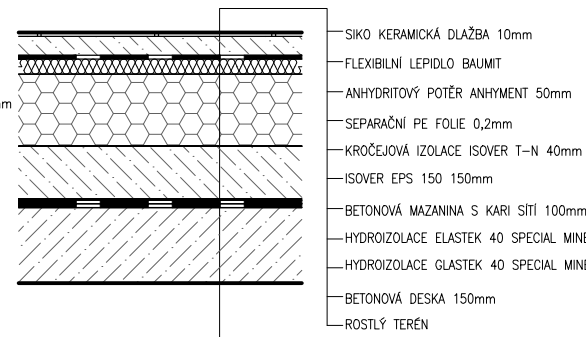
**STR2: STŘECHA POCHOZÍ**

$U_{req} = 0,15-0,10 \text{ W/(m}^2\text{K)}$   $U_{prov} = 0,124 \text{ W/(m}^2\text{K)}$



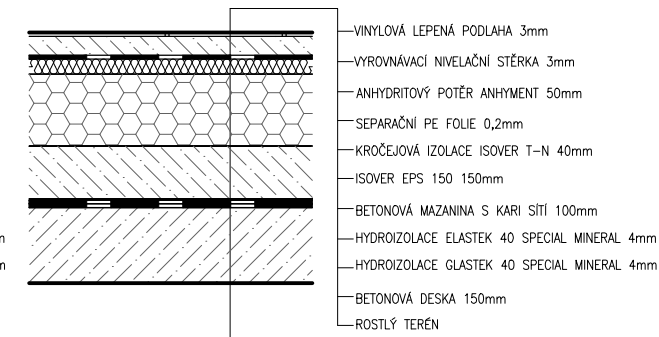
**P1: ZEMINA – CHODBA 1.PP**

$U_{req} = 0,22-0,15 \text{ W/(m}^2\text{K)}$   $U_{prov} = 0,178 \text{ W/(m}^2\text{K)}$



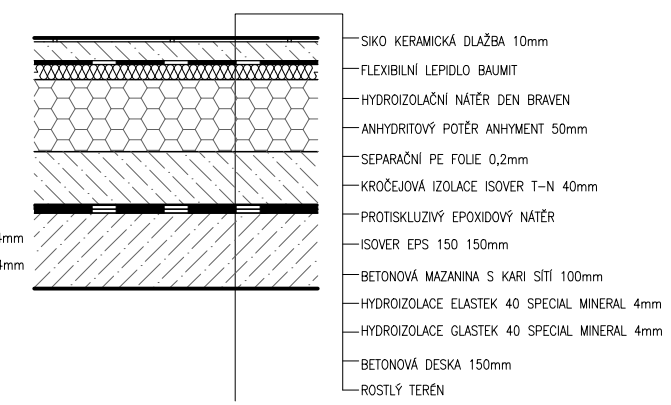
**P2: ZEMINA – OBYTNÝ PROSTOR 1.PP**

$U_{req} = 0,22-0,15 \text{ W/(m}^2\text{K)}$   $U_{prov} = 0,178 \text{ W/(m}^2\text{K)}$



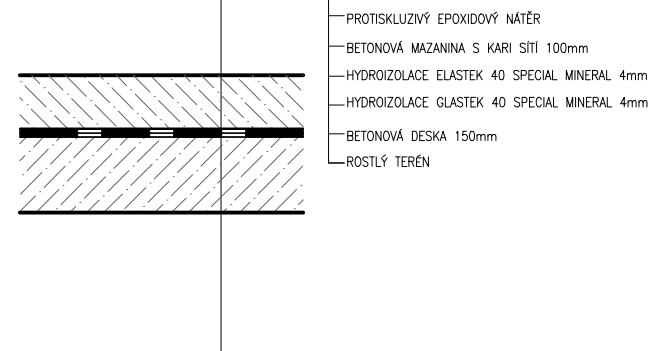
**P3: ZEMINA – WC 1.PP**

$U_{req} = 0,22-0,15 \text{ W/(m}^2\text{K)}$   $U_{prov} = 0,178 \text{ W/(m}^2\text{K)}$



**P4: ZEMINA – NEVYTÁPĚNÝ PROSTOR**

$U_{req} = \text{BEZ POŽADAVKU}$



**P5: SUTERÉNNÍ STROP – CHODBA 1.NP**

$U_{req} = 0,30-0,20 \text{ W/(m}^2\text{K)}$   $U_{prov} = 0,244 \text{ W/(m}^2\text{K)}$



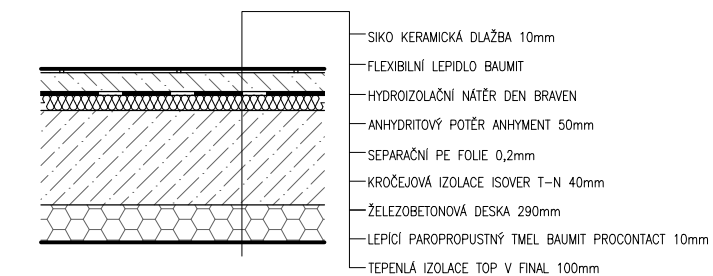
**P6: SUTERÉNNÍ STROP – OBYTNÝ PROSTOR 1.NP**

$U_{req} = 0,30-0,20 \text{ W/(m}^2\text{K)}$   $U_{prov} = 0,244 \text{ W/(m}^2\text{K)}$



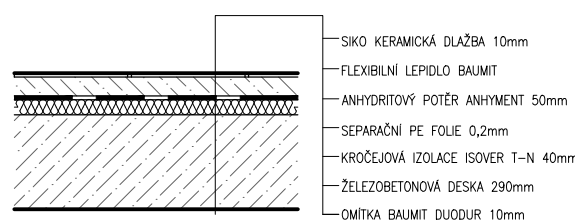
**P7: SUTERÉNNÍ STROP – KOUPELNA, WC 1.NP**

$U_{req} = 0,30-0,20 \text{ W/(m}^2\text{K)}$   $U_{prov} = 0,244 \text{ W/(m}^2\text{K)}$



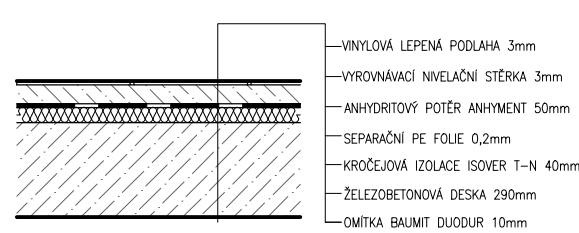
**P8: STROP V BĚŽNÉM PATŘE – CHODBA**

$U_{req} = \text{BEZ POŽADAVKU}$



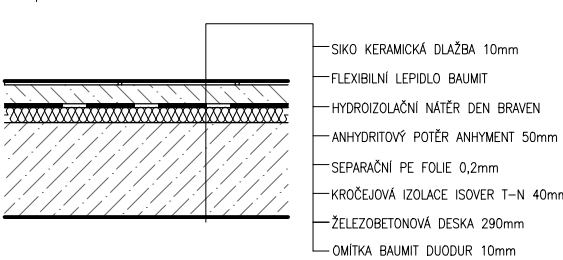
**P9: STROP V BĚŽNÉM PATŘE – OBYTNÝ PROSTOR**

$U_{req} = \text{BEZ POŽADAVKU}$



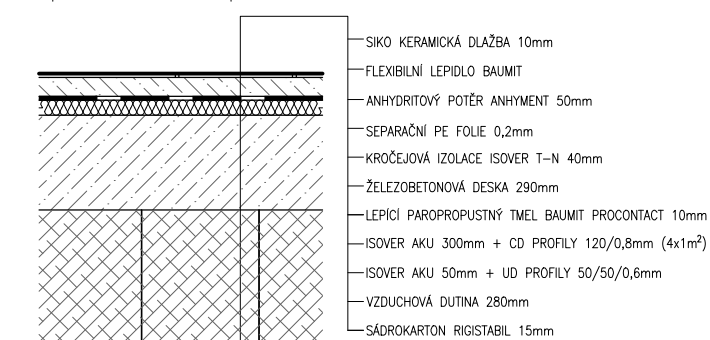
**P10: STROP V BĚŽNÉM PATŘE – KOUPELNA, WC**

$U_{req} = \text{BEZ POŽADAVKU}$



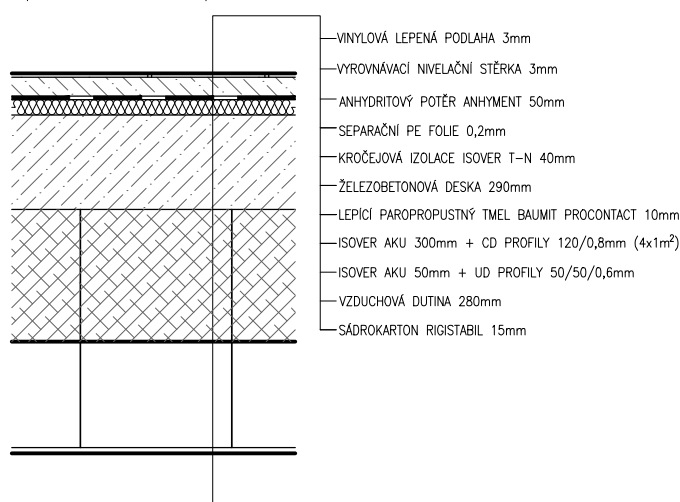
**P11: EXTERIÉR – CHODBA 1.NP**

$U_{req} = 0,15-0,10 \text{ W/(m}^2\text{K)}$   $U_{prov} = 0,135 \text{ W/(m}^2\text{K)}$



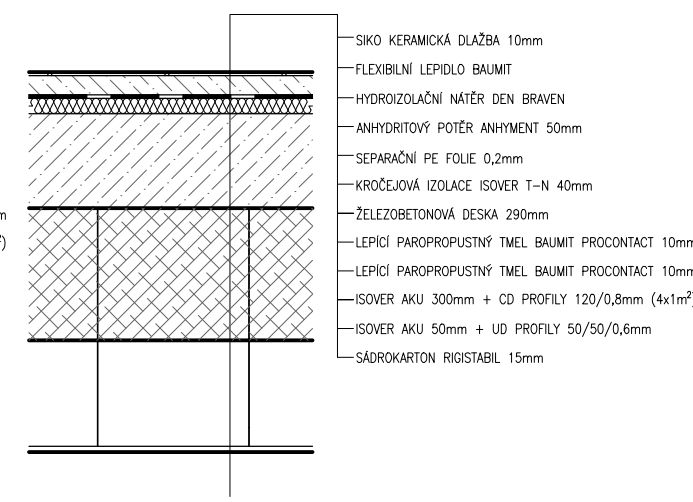
**P12: EXTERIÉR – OBYTNÝ PROSTOR 1.NP**

$U_{req} = 0,15-0,10 \text{ W/(m}^2\text{K)}$   $U_{prov} = 0,135 \text{ W/(m}^2\text{K)}$



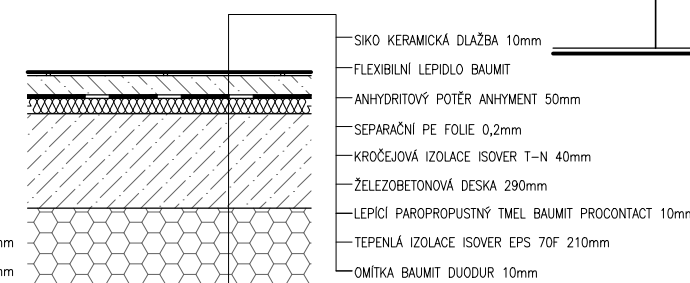
**P13: EXTERIÉR – KOUPELNA, WC 1.NP**


$U_{req} = 0,15-0,10 \text{ W/(m}^2\text{K)}$   $U_{prov} = 0,135 \text{ W/(m}^2\text{K)}$



**P14: VENKOVNÍ PROSTOR – CHODBA 1.NP**

$U_{req} = 0,15-0,10 \text{ W/(m}^2\text{K)}$   $U_{prov} = 0,142 \text{ W/(m}^2\text{K)}$





ČVUT

ČESKÉ VYSOKÉ  
UČENÍ TECHNICKÉ  
V PRAZE

---

**VYPRACOVAL**  
 JAKUB RUDOLF

---

**VYUČUJÍCÍ**  
 ING. JIŘÍ NOVÁČEK, Ph.D.

---

**AKCE**  
 REZIDENCE MALÝ MLÝN  
 VÝKAZ VODOROVNÝCH SKLADEB

---

<b>OBOR</b> C	<b>FORMÁT</b> A3
<b>MĚŘITKO</b> 1:20	<b>DATUM</b> 06/05/2023
<b>STUPEŇ</b> D.1.1.	<b>Č. VÝKRESU</b> 502

1 601 Jižní pohled  
MĚŘÍTKO



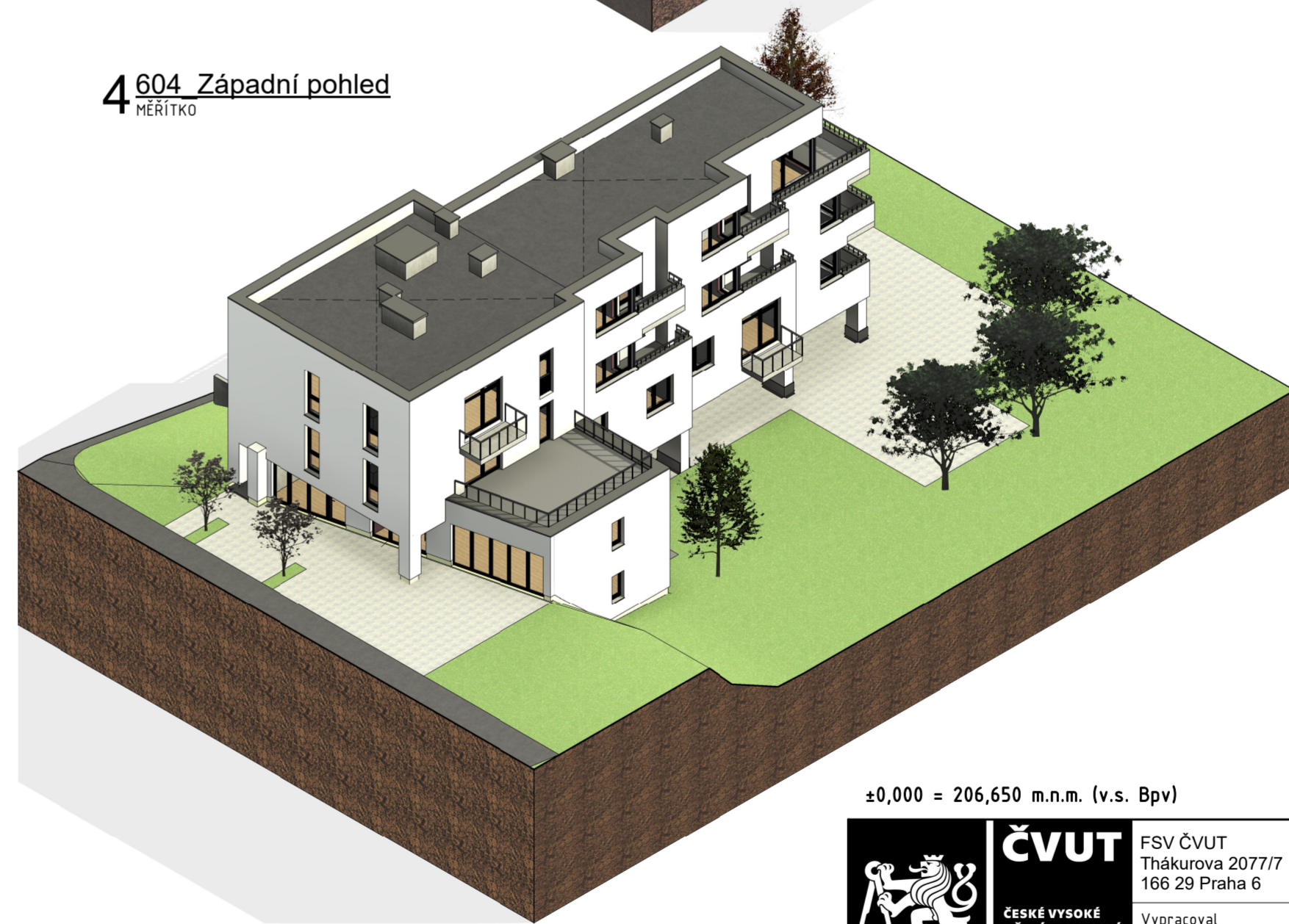
2 602 Východní pohled  
MĚŘÍTKO




3 603 Severní pohled  
MĚŘÍTKO



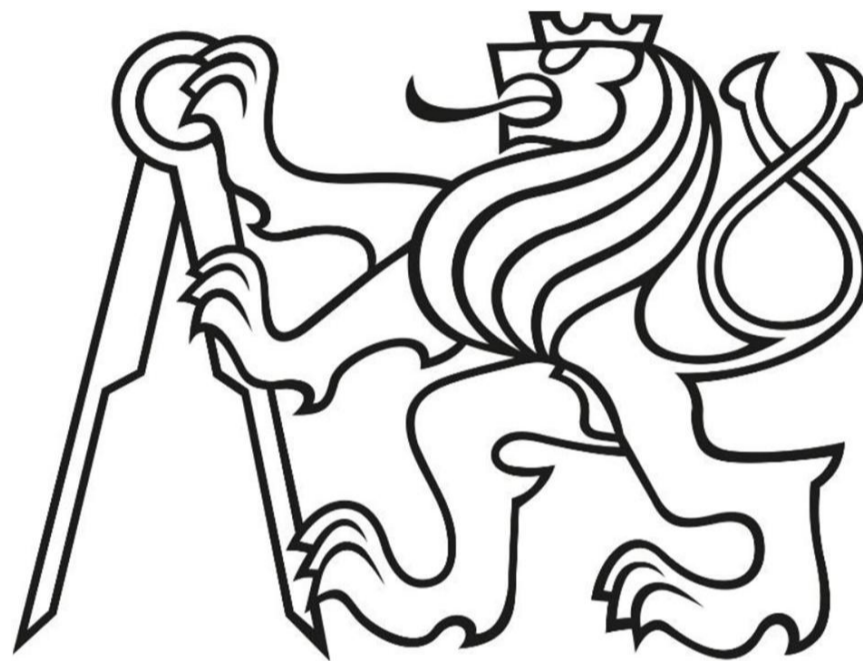
4 604 Západní pohled  
MĚŘÍTKO



±0,000 = 206,650 m.n.m. (v.s. Bpv)

 <b>ČVUT</b> ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE	FSV ČVUT Thákurova 2077/7 166 29 Praha 6	Vypracoval Jakub Rudolf	Architekt Jakub Rudolf	Autorizoval Ing. Jiří Nováček, Ph.D.
	Název akce: <b>Rezidence Malý Mlýn</b>	Obecní úřad Praha 16-Radošín	Místo stavby: <b>Karlická 1724/41          153 00 Praha-Radošín</b>	Datum 06/05/2023
Investor: <b>ČVUT</b>	Číslo zakázky <b>01</b>	Stupeň DSP	Část D.1.1	Číslo výkresu 601
Příloha: <b>3D Pohledy</b>				

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



**TECHNICKÁ ZPRÁVA**

**STATICKÁ ČÁST**

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**  
**2023**

## Obsah

1. Základní údaje o projektu.....	4
1.1. Obecný popis stavby.....	4
1.2. Podklady pro zhotovení projektu .....	4
1.3. Použitý software.....	4
2. Základní charakteristika konstrukčního řešení .....	5
2.1. Urbanistické, architektonické a dispoziční řešení stavby.....	5
2.2. Technické řešení stavby .....	5
2.3. Materiálové řešení stavby.....	5
3. Zatížení.....	6
3.1. Stálá zatížení.....	6
3.2. Zatížení příčkami .....	6
3.3. Užitná zatížení .....	6
3.4. Zatížení sněhem.....	6
3.5. Zatížení větrem .....	6
3.6. Zatížení během výstavby.....	7
3.7. Další zatížení .....	7
4. Základové konstrukce.....	8
4.1. Základové podmínky .....	8
4.2. Základové konstrukce.....	8
5. Nosný systém .....	9
5.1. Svislé nosné konstrukce .....	9
5.2. Vodorovné nosné konstrukce .....	9
5.3. Svislé komunikační prvky.....	9
5.4. Zajištění vodorovného ztužení.....	10
6. Konstrukční schémata .....	10
6.1. Konstrukční systém 1.PP.....	10
6.2. Konstrukční systém 1.NP .....	11
6.3. Konstrukční systém 2.NP .....	12
6.4. Konstrukční systém 3.NP .....	13
7. Předběžný návrh prvků.....	14
7.1. Návrh rozměrů stropní konstrukce .....	14
7.1.1. Návrh stropní desky podle empirických vzorců.....	14
7.1.2. Návrh stropní desky podle ohybové štíhlosti .....	15

## Statická část

7.2. Empirický návrh rozměrů průvlaku.....	15
7.3. Návrh rozměrů ŽB sloupu.....	16
8. Závěr.....	16
9. Seznam obrázků.....	17

# 1. Základní údaje o projektu

## 1.1. Obecný popis stavby

Jedná se o polyfunkční dům nepravidelného obdélníkového půdorysu s plochou střechou se třemi nadzemními podlažími a jedním podzemním podlažím. Celkové půdorysné rozměry nosné konstrukce jsou 11,6 x 27,9 m. Konstrukční výška 1.NP je 3,04 m. V 1.PP se nachází technické zázemí objektu, skladovací kóje, jedna bytová jednotka a parkovací stání, v 1. NP je 5 bytových jednotek a 2 komerční prostory. Ve 2. NP je 5 bytových jednotek a ve 3. NP jsou 4 bytové jednotky.

## 1.2. Podklady pro zhotovení projektu

- Projektová dokumentace stavebně architektonického řešení objektu
- ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
- ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
- ČSN EN 1992-1-1 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- ČSN EN 1996-1-1 Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce
- ČSN EN 206 Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- Podklady výrobců – uvést konkrétní

## 1.3. Použitý software.

- Revit 2023
- Autocad 2022

## 2. Základní charakteristika konstrukčního řešení

### 2.1. Urbanistické, architektonické a dispoziční řešení stavby

Jedná se o polyfunkční dům nepravidelného obdélníkového půdorysu s plochou střechou se třemi nadzemními podlažími a jedním podzemním podlažím. Celkové půdorysné rozměry nosné konstrukce jsou 11,6 x 27,9 m. Konstrukční výška 1.NP je 3,04 m. V 1.PP se nachází technické zázemí objektu, skladovací kóje, jedna bytová jednotka a parkovací stání, v 1. NP je 5 bytových jednotek a 2 komerční prostory. Ve 2. NP je 5 bytových jednotek a ve 3. NP jsou 4 bytové jednotky.

### 2.2. Technické řešení stavby

Objekt je založen na pasech a patkách. Základy jsou navrženy monolitické železobetonové. Pod stěnami jsou použity pasy, pod sloupy v 1. PP monolitické patky. Nosný systém budovy je v 1.PP převážně stěnový vyjma podzemního podlaží, zde je z hlediska uvolnění dispozice pro garáže použit sloupový systém. Stropní konstrukce jsou monolitické železobetonové tloušťky 290 mm. Pnutí stropních konstrukce je buďto obousměrné nebo jednosměrné. Podpory stropní konstrukce tvoří v 1. PP a 2. NP ŽB stěny. Ve vyšších podlaží tvoří podpory stropu vždy zděné stěny. Hlavní schodiště je řešeno jako železobetonové deskové monolitické dvouramenné. Ztužení objektu je zajištěno železobetonovým jádrem v kombinaci s obvodovými stěnami.

### 2.3. Materiálové řešení stavby

*Popis materiálů nosných konstrukcí a jejich základní charakteristiky.*

Konstrukce je navržena ze železobetonu v kombinaci s nosnými stěnami z keramického zdiva.

- **Základy a suterénní ŽB stěny:** železobetonové, beton C25/30 XC2 (CZ) – Cl 0,2 – Dmax
- 16 – S3.
- **Nosné sloupy 1.PP:** železobetonové, beton C30/37 XC2 (CZ) – Cl 0,2 – Dmax 16 – S3.
- **Stropy:** železobetonové, beton C30/37 XC1 (CZ) – Cl 0,2 – Dmax 16 – S3.
- **Nosné stěny 1.NP-3.NP:** Zdivo POROTHERM 25 PROFI a POROTHERM 30 AKU
- Výztuž železobetonových konstrukcí: ocel B500B.



## 3. Zatížení

Uvedeny jsou charakteristické hodnoty zatížení. Pro získání hodnot návrhových je nutno provést přenásobení příčným dílčím součinitelem bezpečnosti, který byl uvažován hodnotou 1,35 pro stálá a 1,5 pro proměnná zatížení.

### 3.1. Stálá zatížení

Vlastní tíha železobetonových konstrukcí je uvažována hodnotou  $25 \text{ kN/m}^3$ . Plošná tíha zděných nosných stěn je  $3,72 \text{ kN/m}^2$ .

Vlastní tíhy podlahy je uvažována hodnotou 1, jsou rozepsány ve statickém výpočtu. Pro výpočet byla zjednodušeně a bezpečně uvažována konstantní hodnota  $1,5 \text{ kN/m}^2$  na celé ploše nadzemních podlaží, tíha protiskluzného epoxidového nátěru v suterénu byla zanedbána. Tíha střešního pláště je  $2,6 \text{ kN/m}^2$ .

Suterénní stěny budou zatíženy zemním tlakem od zásypu provedeného z nenamrzavé zeminy o objemové hmotnosti  $19,5 \text{ kN/m}^2$ , pro kterou byl stanoven součinitel zemního tlaku v klidu na hodnotu 0,47.

### 3.2. Zatížení příčkami

Mezibytové akustické nenosné stěny ze zdiva POROTHERM 30 AKU na obyčejnou maltu mají plošnou tíhu  $3,62 \text{ kN/m}^2$ . Ostatní dělicí příčky v objektu jsou zděné tloušťky 115 mm. Z důvodu neznámého konkrétního rozmístění příček je zatížení od jejich vlastní tíhy započítáno pomocí náhradního rovnoměrného plošného zatížení stropní desky o velikosti  $1,2 \text{ kN/m}^2$ .

### 3.3. Užitná zatížení

V bytové části objektu je uvažováno zatížení  $2 \text{ kN/m}^2$  pro stropní konstrukce,  $3 \text{ kN/m}^2$  pro schodiště a  $4 \text{ kN/m}^2$  pro balkony (kategorie A dle ČSN EN 1991-1-1).

Střecha je nepochozí s výjimkou běžné údržby a oprav. Uvažováno zatížení  $0,75 \text{ kN/m}^2$  (kategorie H dle ČSN EN 1991-1-1). Ve výpočtu se tato hodnota neprojeví, neboť je nižší než stanovené zatížení sněhem.

### 3.4. Zatížení sněhem

Budova se nachází v Praze (sněhová oblast I), má plochou střechu a je situována v terénu s normální topografií, kde nebude docházet k významným přesunům sněhu vlivem větru. Stanoveno bylo charakteristické zatížení sněhem  $0,7 \text{ kN/m}^2$ .

### 3.5. Zatížení větrem

Budova se nachází v Praze (větrná oblast I), v předměstské oblasti rovnoměrně pokryté budovami a vegetací (kategorie terénu III). Z hlediska účinku na ztužující konstrukce hraje hlavní roli tlak větru na návětrné straně objektu v kombinaci se sáním na závětrné straně. Charakteristická hodnota zatížení byla stanovena jako  $0,22 \text{ kN/m}^2$ .

### **3.6. Zatížení během výstavby**

Stropní desky budou zatíženy při betonáži stropu vyššího podlaží bedněním a stojkami a montážním zatížením. Přitom budou podstojkovány, takže účinky montážního zatížení budou menší než účinky provozního zatížení.

### **3.7. Další zatížení**

Pro danou konstrukci nebyly uvažovány žádné další druhy zatížení.

## 4. Základové konstrukce

### 4.1. Základové podmínky

Na místě stavby byl proveden geologický průzkum, ze kterého vyšlo následné složení geologického profilu. Do hloubky 3 m od úrovně terénu se nachází ulehlý hlinitý štěrk. Pod touto vrstvou se nachází vrstva jemného štěrkovitého jílu o mocnosti 5 m. Od hloubky 8 m od úrovně terénu se nachází navětralý pískovec, který je ve výpočtech uvažován jako nestlačitelná vrstva. Hladina podzemní vody nebyla objevena.

### 4.2. Základové konstrukce

ŽB sloupy budou založeny na ŽB patkách půdorysného rozměru  $x$  1,3 m, 0,7 m vysokých. Stěny budou založeny na pasech z prostého betonu šířky 1,0 m, 1 m vysokých. V místě dojezdu výtahu bude základová spára snížena v rozsahu daném požadavky použitého výtahu. Do všech základových konstrukcí je nutno osadit kotevní výztuž pro ŽB sloupy a stěny.

Mezi pasy a patkami bude provedena ŽB podlaha tloušťky 150 mm na vyrovnávacím podkladním betonu tloušťky 100 mm. Při betonáži základů je nutno do obvodových pasů vložit ocelové chráničky pro prostupy inženýrských sítí podle specifikace dodavatele systémů TZB.

Bude provedena bariérová izolace proti zemní vlhkosti a radonu v podobě modifikovaných asfaltových pásů typu S.

## 5. Nosný systém

### 5.1. Svislé nosné konstrukce

ŽB nosné stěny v 1.PP jsou monolitické tloušťky 200 mm. V 1.PP ve venkovní části objektu je navrženo 5 ŽB sloupů obdélníkového průřezu 300x500 mm, 1 ŽB sloup obdélníkového průřezu 250x300 mm, 1 ŽB sloup čtvercového průřezu 300x300 a dva ŽB pilíře. Zděné nosné stěny 1.NP-3.NP budou mít tloušťku 300 a 250 mm. Poloha otvorů ve stěnách je dána výkresy tvaru (neobsazeno). Vyztužení ŽB prvků bude zajištěno betonářskou výztuží B500B v souladu s podrobným statickým výpočtem, který bude proveden v následující fázi projektové dokumentace.

### 5.2. Vodorovné nosné konstrukce

Všechny stropní konstrukce jsou monolitické železobetonové. V 1.PP je navržena obousměrně pnutá lokálně podepřená deska tloušťky 290 mm, která je v místě největšího rozponu (8250 mm) doplněna monolitickými ŽB průvlaky průřezu 690 x 200 mm podpírajícími obvodové zdivo. Zároveň je v suterénu navržena jednostranně pnutá deska tloušťky 290 mm, která je vetknutá do suterénních ŽB stěn a uprostřed podepřena zděnou stěnou.

V 1.NP je navržena monolitická ŽB deska tloušťky 290 mm, která je v místě největšího rozponu (8250 mm) doplněna monolitickými ŽB stěnovými průvlaky tloušťky 200 mm podpírajícími těžké akustické příčky a obvodové zdivo.

V 2.NP – 3.NP je navržena monolitická ŽB deska tloušťky 290 mm, která je uložena na nosné zděné stěny.

Ve všech stropních konstrukcích se budou nacházet prostupy pro rozvody vody, kanalizace a vzduchotechniky. Rozměry prostupů (max. 425x1000 mm) nevyžadují speciální statická opatření, postačí shrnutí výztuže z oblasti otvoru do okraje desky a olemování okrajů desky výztuží v souladu s výkresy výztuže.

Nosné i konstrukční vyztužení desek a trámů bude zajištěno betonářskou výztuží B500B v souladu s podrobným statickým výpočtem, který bude proveden v následující fázi projektové dokumentace.

### 5.3. Svislé komunikační prvky

Hlavní schodiště budovy je monolitické železobetonové deskové dvouramenné. Jednotlivé desky jsou řešeny jako jednosměrně pnuté. Tloušťky podest a mezipodest budou shodné s tloušťkou stropních desek nadzemních podlaží (290 mm), tloušťka desky schodišťového ramene byla stanovena z detailu napojení na podestu jako 160 mm. Schodišťové stupně budou betonovány současně s deskou, jejich výška bude 168,8 mm a šířka 260 mm.

Schodišťová ramena budou monoliticky spojena s mezipodestou a oddílatována od podesty systémem SCHÖCK Tronsole (viz Technická zpráva – akustická část).

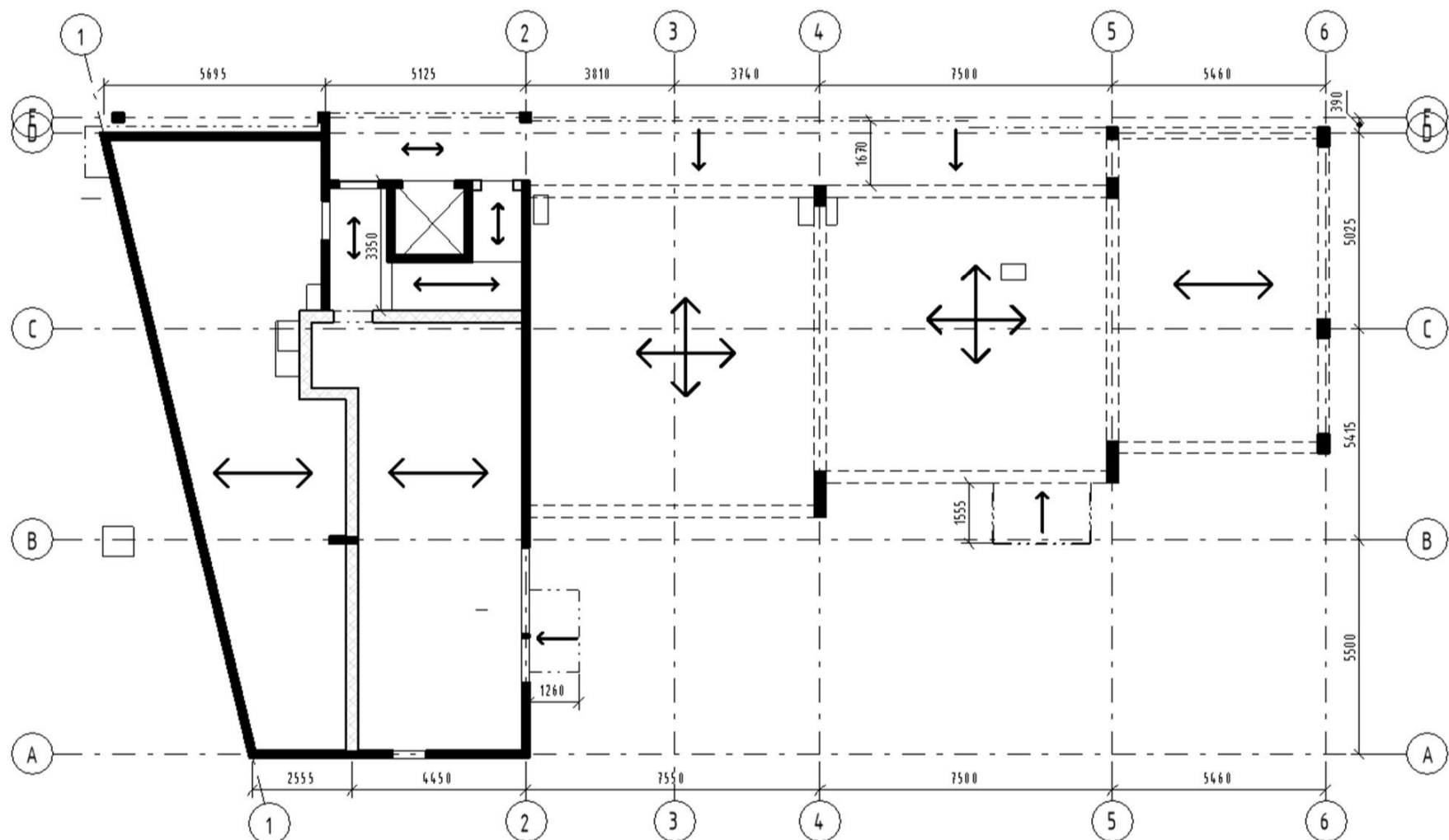
## 5.4. Zajištění vodorovného ztužení

Nosný systém objektu je tvořen kombinací ŽB a zděných stěn a ŽB sloupů se železobetonovými stropními deskami. Všemi podlažími prochází ŽB schodišťové jádro. S ohledem na malou výšku budovy nebyla prostorová tuhost ověřována podrobným výpočtem.

## 6. Konstrukční schémata

### 6.1. Konstrukční systém 1.PP

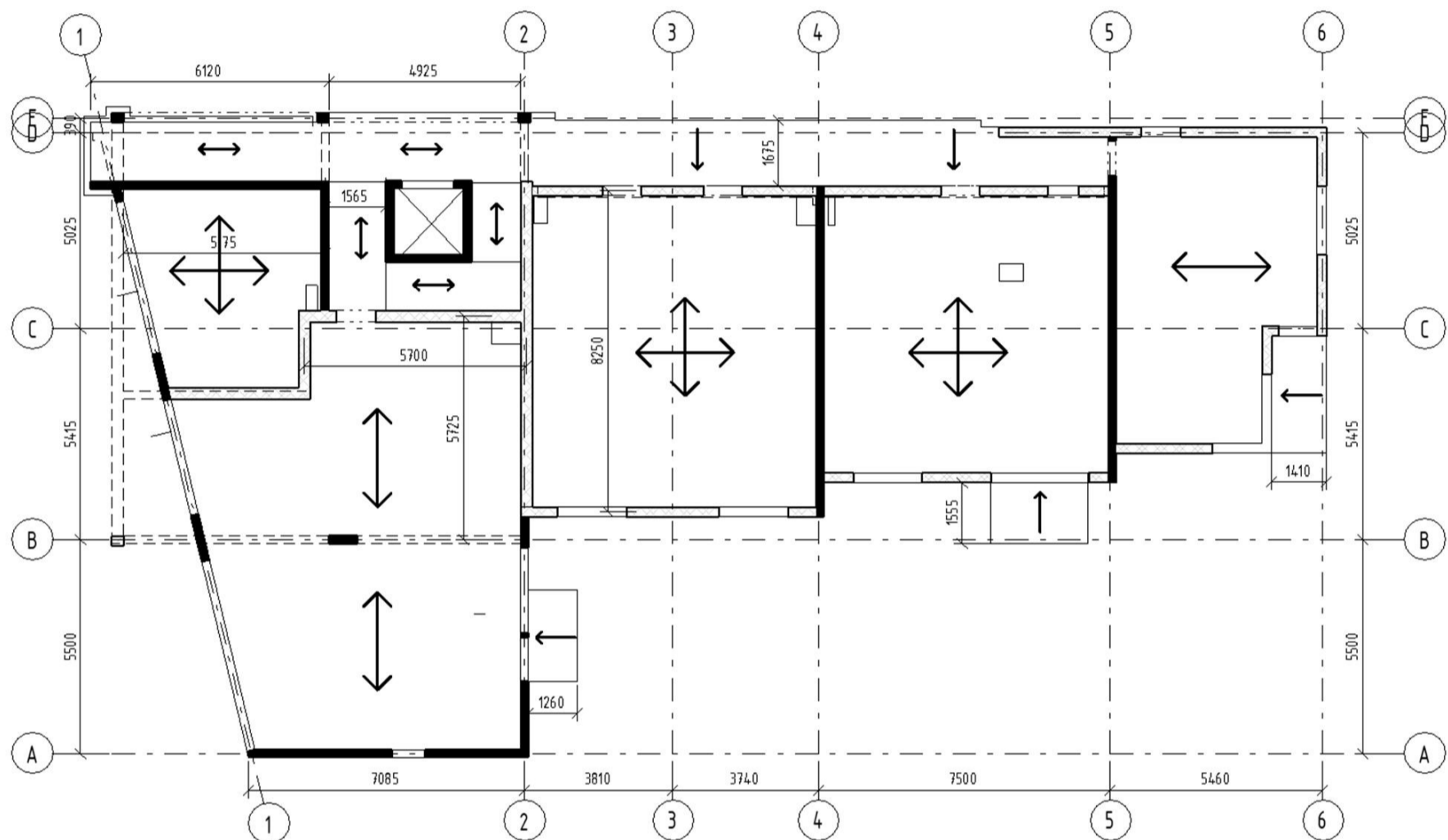
- Svislé nosné konstrukce: ŽB stěna tloušťky 200 mm  
Porotherm 30 AKU
- Vodorovné nosné konstrukce: Monolitická ŽB deska tloušťky 290 mm
- Konstrukční výška: 3040 mm



Obrázek 1: Konstrukční schéma 1.PP

## 6.2. Konstrukční systém 1.NP

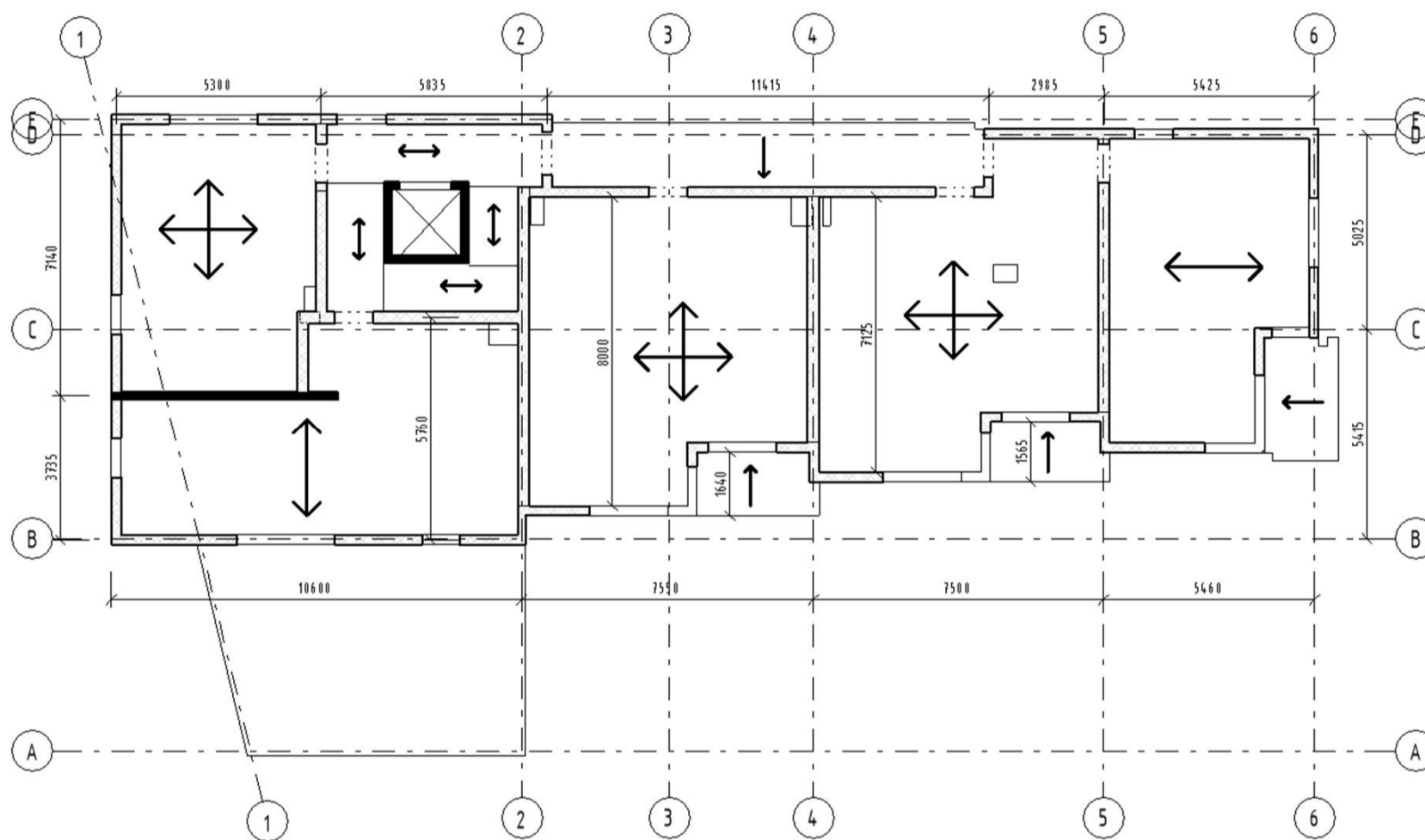
- Svislé nosné konstrukce: ŽB stěna tloušťky 200 mm  
Porotherm 30 AKU  
Porotherm 25 Profi
- Vodorovné nosné konstrukce: Monolitická ŽB deska tloušťky 290 mm
- Konstrukční výška: 3040 mm



Obrázek 2: Konstrukční schéma 1.NP

### 6.3. Konstrukční systém 2.NP

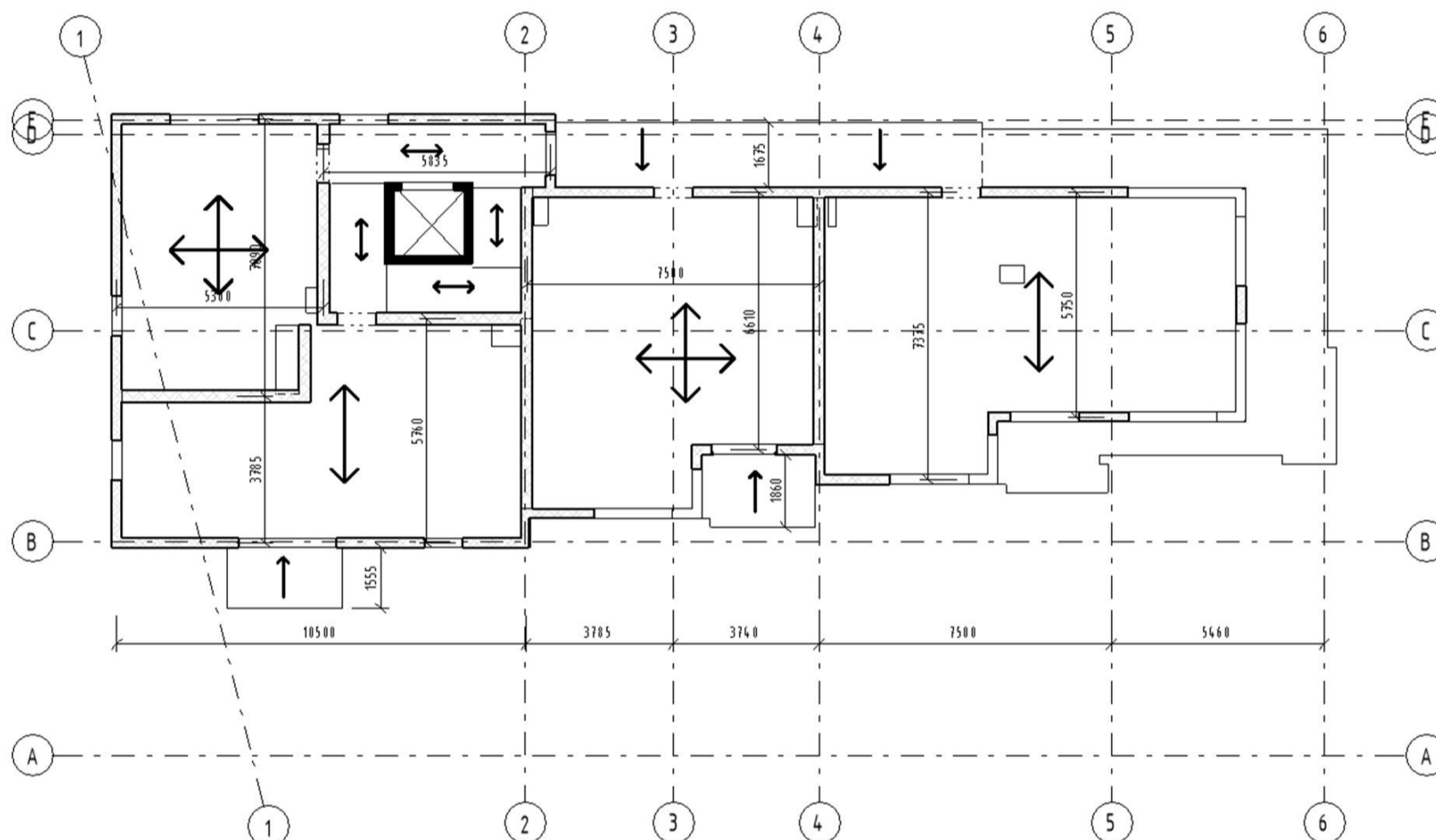
- Svislé nosné konstrukce: ŽB stěna tloušťky 200 mm  
Porotherm 30 AKU  
Porotherm 25 Profi
- Vodorovné nosné konstrukce: Monolitická ŽB deska tloušťky 290 mm
- Konstrukční výška: 3040 mm



Obrázek 3: Konstrukční schéma 2.NP

## 6.4. Konstrukční systém 3.NP

- Svislé nosné konstrukce: ŽB stěna tloušťky 200 mm  
Porotherm 30 AKU  
Porotherm 25 Profi
- Vodorovné nosné konstrukce: Monolitická ŽB deska tloušťky 290 mm
- Konstrukční výška: 3040 mm



Obrázek 4: Konstrukční schéma 3.NP



## 7. Předběžný návrh prvků

### 7.1. Návrh rozměrů stropní konstrukce

Návrh stropní konstrukce bude proveden pro strop 1.PP v místě největšího rozponu.

#### 7.1.1. Návrh stropní desky podle empirických vzorců

Jednostranně pnutá deska:

$$hd = \left( \frac{1}{35} \div \frac{1}{30} \right) * L$$

Největší rozpon pro jednostranně pnutou desku: 5460 mm

$$hd = \left( \frac{1}{35} \div \frac{1}{30} \right) * 5460 = 150 \div 182$$

Vetknutá křížem pnutá deska

$$hd = \left( \frac{1}{90} \div \frac{1}{105} \right) * (lx + ly)$$

Největší rozpony pro oboustranně pnutou desku: 8250 x 7550 mm

$$hd = \left( \frac{1}{90} \div \frac{1}{105} \right) * (8250 + 7550) = 176 \div 192$$

### 7.1.2. Návrh stropní desky podle ohybové štíhlosti

$$\lambda = \frac{L}{d} \leq \lambda d = \kappa_{c1} \cdot \kappa_{c1} \cdot \kappa_{c3} \cdot \lambda_{d,tab}$$

$\kappa_{c1}=1$  obdélníkový průřez

$\kappa_{c1}=1$  rozhodující rozpětí desky

$\kappa_{c3}=1,2$  odhad součinitele napětí tahové výztuže

- Předpokládaný stupeň vyztužení desek:  $\rho \leq 0,5\%$
- Předpokládaný profil výztuže: 10 mm
- Předpokládané krytí výztuže: 20 mm

Typ podepření	L [m]	$\lambda_{d,tab}$	$\lambda d$	d[mm]	hd[mm]
Po obvodě podepřená d.	8,25	24,1	28,9	285,6	290
Jednosměrně pnutá d.	5,46	18,5	22,2	246	250

→ **NÁVRH:** tloušťka desky bude 290 mm

Pozn: Z důvodu velké šířky desky je potřeba udělat podrobný návrh tloušťky desky (není zahrnuto v dokumentaci)

### 7.2. Empirický návrh rozměrů průvlaku

Největší rozpon pro průvlak je 7600 mm

$$h = \left(\frac{1}{10} \div \frac{1}{20}\right) * l = \left(\frac{1}{10} \div \frac{1}{20}\right) * 7600 = 760 \div 633 \text{ mm} \rightarrow \text{NÁVRH: } 690 \text{ mm}$$

$$h = \left(\frac{1}{2} \div \frac{1}{3}\right) * h = \left(\frac{1}{2} \div \frac{1}{3}\right) * 690 = 345 \div 230 \text{ mm} \rightarrow \text{NÁVRH: } 300 \text{ mm}$$

**NÁVRH:** Průvlak 690 x 300 mm

### 7.3. Návrh rozměrů ŽB sloupu

Návrh proveden na centrický tlak ŽB sloup v patě sloupu v 1.PP

**NÁVRH:** 300 x 500 mm

- Zatěžovací plocha:  $5,9 \times 7,5 = 44,25$
- Výška sloupu:  $3,04 - 0,29 - 0,4 = 2,35$  m

Normálové zatížení paty sloupu

	počet	výpočet	char.zat [kN]	$\gamma_F$	char.zat. [kN]
ŽB stropní deska	4	$4 \cdot 42,26 \cdot 0,29 \cdot 25$	1225,5	1,35	1654,5
ŽB průvlak	2	$2 \cdot 3,8 \cdot 0,4 \cdot 0,23 \cdot 25$	17,5	1,35	23,6
ŽB Sloup	1	$0,3 \cdot 0,5 \cdot 2,35 \cdot 25$	8,8	1,35	11,9
Zděná nosná stěna (3,72 kN/m <sup>2</sup> )	3	$3 \cdot 42,26 \cdot 3,72$	475,4	1,35	641,8
Podlahy odhad (1,7 kN/m <sup>2</sup> )	3	$3 \cdot 42,26 \cdot 1,7$	215,5	1,35	291,0
Příčky odhad (1,2 kN/m <sup>2</sup> )	3	$3 \cdot 42,26 \cdot 1,2$	152,1	1,35	205,4
Střecha odhad (2,5 kN/m <sup>2</sup> )	1	$1 \cdot 42,26 \cdot 2,5$	105,7	1,35	142,6
<b>Σstálé</b>					<b>2970,8</b>
užitné (2,5 kN/m <sup>2</sup> )	3	$3 \cdot 42,26 \cdot 2,5$	317,0	1,50	475,4
sníh (0,7 kN/m <sup>2</sup> )	1	$1 \cdot 42,26 \cdot 0,7$	29,6	1,50	44,4
<b>Σproměnné</b>					<b>519,8</b>
<b>ΣCEKLKEM</b>				<b>N<sub>Ed,max</sub></b>	<b>3490,6</b>

- Návrhové normálové zatížení v patě sloupu:  $N_{Ed,max} = 3490,6$  kN
- Normálová únosnost sloupu (z přibližného vztahu pro dostředný tlak):

$$N_{Rd} = 0,8 \cdot A_c \cdot \sigma_s = 0,8 \cdot A_c \cdot f_{cd} + A_c \cdot \rho \cdot \sigma_s =$$

$$= 0,8 \cdot 0,3 \cdot 0,5 \cdot 20 + 0,3 \cdot 0,5 \cdot 0,02 \cdot 400 = 3600 \text{ kN} \geq N_{Ed,max} = 3490,6 \text{ kN}$$

.....vyhovuje

**NÁVRH:** Sloup 300 x 500 mm

## 8. Závěr

Projekt je zpracován v rozsahu projektu pro provedení stavby a v souladu s platnými předpisy. Projekt předpokládá, že realizace bude prováděna autorizovanou firmou, bude se řídit platnými předpisy, technickými předpisy výrobců jednotlivých materiálů a během výstavby bude dodržovat ustanovení zákona č. 309/2006 Sb. o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.

Všechny použité materiály jsou schváleny k použití v ČR pro daný účel, popř. na ně bylo vydáno prohlášení o shodě. Certifikáty, popř. prohlášení o shodě je nutné předložit ke kolaudaci objektu – zajistí dodavatel části plynu.

Při realizaci stavby musí být dodrženy příslušné bezpečnostní normy a předpisy. Pracovníci na stavbě musí být s těmito předpisy seznámeni.

## 9. Seznam obrázků

Obrázek 1: Konstrukční schéma 1.PP .....	10
Obrázek 2: Konstrukční schéma 1.NP .....	11
Obrázek 3: Konstrukční schéma 2.NP .....	12
Obrázek 4: Konstrukční schéma 3.NP .....	13