

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

### I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

|   |              |                      |
|---|--------------|----------------------|
| Příjmení: Belkoski                                    | Jméno: Marko | Osobní číslo: 438119 |
| Zadávací katedra: Katedra konstrukcí pozemních staveb |              |                      |
| Studijní program: (B3651) Stavební inženýrství        |              |                      |
| Studijní obor: (3608R008) Konstrukce pozemních staveb |              |                      |

### II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

|   |  |
|---|--|
| Název bakalářské práce: Polyfunkční dům v Ostravě   |  |
| Název bakalářské práce anglicky: Polyfunctional building in Ostrava   |  |
| Pokyny pro vypracování:<br>Předmětem bakalářské práce bude rozpracování zadání do projektu v úrovni stavebního povolení (zejména jeho stavební část). Důraz bude kladen na komplexní návrh a rozšíření projektu o řešení důležitých stavebních detailů. Vybrané stavební prvky nebo části stavby budou posouzeny z hlediska požadavků stavební fyziky (tepelné techniky, stavební akustiky a případně světelné techniky). |  |
| Seznam doporučené literatury:<br>Legislativní předpisy a technické normy z oblasti stavebnictví<br>Neufert E.: Navrhování staveb: Příručka pro stavebního odborníka, stavebníka, vyučujícího i studenta, 1995   |  |
| Jméno vedoucího bakalářské práce: Ing. Jiří Nováček, Ph.D.  |  |
| Datum zadání bakalářské práce: 20. 2. 2018  | Termín odevzdání bakalářské práce: 27. 5. 2018 |
| Údaj uveďte v souladu s datem v časovém plánu příslušného ak. roku  |  |
| Podpis vedoucího práce  | Podpis vedoucího katedry                       |

### III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

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

27.2.2018

Datum převzetí zadání

Podpis studenta(ky)

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**

**FAKULTA STAVEBNÍ**

**KATEDRA KONSTRUKCÍ POZEMNÍCH STAVEB**



**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**2018**

**MARKO  
BELKOSKI**

**POLYFUNKČNÍ DŮM V OSTRAVĚ**

**POLYFUNCTIONAL BUILDING IN OSTRAVA**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma „Polyfunkční dům v Ostravě“ vypracoval samostatně, pouze za odborného vedení vedoucího práce Ing. Jiřího Nováčka, Ph.D. Zdroje, ze kterých jsem čerpal jsou uvedeny v seznamu zdrojů.

V Praze dne

.....

Marko Belkoski

Tímto bych chtěl poděkovat vedoucímu mé bakalářské práce Ing. Jiřímu Nováčkovi Ph.D., za veškeré cenné rady, věnovaný čas a trpělivost při vedení celé bakalářské práce.

## Anotace

Předmětem této bakalářské práce je rozpracování zadání do dokumentace v úrovni stavebního povolení (jeho stavební část). Důraz je kladen na komplexní návrh a rozšíření projektu o řešení důležitých stavebních detailů. Vybrané stavební prvky, nebo části stavby jsou posouzeny z hlediska požadavků stavební fyziky.

## Klíčová slova

polyfunkční dům, projektová dokumentace, stavební fyzika

## Anotation

The purpose of this bachelor thesis is elaboration of building documentation in a stage for planning permission. Thesis is focused on a complex desing of building and its extension for solving important building details. Selected buliding elements or parts of buliding are assessed in terms of building physics.

## Keywords

polyfuctional building, building documentation, building physics

OBSAH:

1. TECHNICKÁ ZPRÁVA – STAVEBNÍ ČÁST
2. TECHNICKÁ PRÁVA – STAVEBNÍ FYZIKA
3. PŘEDBĚŽNÝ STATICKÝ NÁVRH VYBRANÝCH PRVKŮ
4. ZADÁNÍ – ARCH. STUDIE
5. PŮDORYS 1.NP
6. PŮDORYS 2.NP
7. PŮDORYS 3.NP
8. ŘEZ A-A'
9. ŘEZ B-B'
10. DETAIL A
11. DETAIL B
12. DETAIL C
13. SCHÉMA NAPOJENÍ NOSNÝCH KONSTRUKCÍ
14. PŮDORYS STŘECHY
15. PŮDORYS ZÁKLADŮ
16. POHLED VÝCHODNÍ
17. POHLED ZÁPADNÍ
18. POHLED JIŽNÍ
19. POHLED SEVERNÍ
20. SITUACE

# TECHNICKÁ ZPRÁVA – STAVEBNÍ ČÁST

## BAKALÁŘSKÁ PRÁCE POLYFUNKČNÍ DŮM V OSTRAVĚ



Vypracoval: Marko Belkoski  
Datum : 05/2018



## Obsah

|  |   |
|--|---|
| 1. Základní údaje o projektu .....                                       | 3 |
| 2. Zásady architektonického a dispozičního řešení .....                  | 3 |
| 2.1. Architektonické řešení .....  | 3 |
| 2.2. Dispoziční řešení .....   | 3 |
| 3. Kapacity, užité plochy, obestavěný prostor, osvětlení, oslunění ..... | 4 |
| 4. Technické a konstrukční řešení objektu .....                          | 5 |
| 4.1. Skladby konstrukcí .....  | 5 |
| 4.2. Zemní práce .....   | 5 |
| 4.3. Nosná konstrukce objektu .....                                      | 5 |
| 4.3.1. Konstrukční systém .....  | 5 |
| 4.3.2. Základy .....   | 5 |
| 4.3.3. Svislé nosné konstrukce .....                                     | 6 |
| 4.3.4. Vodorovné nosné konstrukce .....                                  | 6 |
| 4.3.5. Ztužení objektu .....   | 6 |
| 4.3.6. Zastřešení .....  | 6 |
| 4.4. Obalové konstrukce .....  | 7 |
| 4.4.1. Obvodový plášť .....  | 7 |
| 4.4.2. Podlahy na terénu .....   | 7 |
| 4.5. Vnitřní dělicí konstrukce .....                                     | 7 |
| 4.5.1. Příčky .....  | 7 |
| 4.5.2. Podlahy .....   | 7 |
| 4.5.3. Podhledy .....  | 8 |
| 4.5.4. Omítky .....  | 8 |
| 4.6. Izolace .....   | 8 |
| 4.6.1. Tepelná izolace .....   | 8 |
| 4.6.2. Izolace proti vodě .....  | 9 |
| 5. Podklady pro vypracování projektové dokumentace .....                 | 9 |

## 1. Základní údaje o projektu

Předmětem projektu je polyfunkční dům, který je navrhován jako samostatně stojící objekt na pozemku investora. V objektu se bude nacházet restaurace, kanceláře, prodejní plocha a dva byty. Objekt se nachází na pozemku p.č. 579/4 v obci Ostrava, katastrální území Vítkovice.

Půdorysná plocha objektu je 398,6 m<sup>2</sup> a to včetně předsazených částí ve 2. NP. Největší půdorysné rozměry jsou 33,8m x 10,975m. ±0,000=228.10 m.n.m. b.p.v.

Kóta nejvyššího bodu objektu je 12,75 m od ±0,000. Objekt je nepodsklepený.

## 2. Zásady architektonického a dispozičního řešení

### 2.1. Architektonické řešení

Objekt se snaží respektovat ráz okolní zástavby. Na pozemku investora se rovněž nachází výrobní hala s fasádou z trapézového plechu, který bude využit i při stavbě předmětného objektu. Součástí stavby bude úprava přilehlého okolí, které navazuje na veřejnou komunikaci, a to jak vysázením zapuštěných okrasných dřevin, tak vydlážděním plochy před objektem.

Součástí objektu je restaurace, která se nachází v 1.NP a částečně v 2.NP, tato skutečnost také pozitivně ovlivní využití převážně industriálního okolí stavby.

### 2.2. Dispoziční řešení

Objekt má celkem tři nadzemní podlaží. 1. nadzemní podlaží je členěno do tří nezávislých částí. V jižní části budovy se nachází restaurace a její zázemí, dále se zde nachází prostor samostatného schodiště pro obsluhu prostoru pro stoly ve 2.NP. Ve střední části se nachází recepce domu a zázemí pro její obsluhu a dále schodiště sloužící pro obsluhu dalších nadzemních podlaží. V severní části se nachází prodejní plocha se zázemím.

Ve 2. nadzemním podlaží se v jižní části nachází prostor pro další stoly restaurace, který je obsluhován samostatným schodištěm. Dále se zde nachází dvě kanceláře, každá vybavená sociálním zařízením, čajovou kuchyňkou a šatnou. Dále pak prostor schodiště.

Ve 3. nadzemním podlaží se nachází především dvě bytové jednotky. Dále pak domovní chodba s prostorem schodiště. Na střeše 2. NP se nachází prostor pro předpokládané umístění VZT jednotky.

### 3. Kapacity, užité plochy, obestavěný prostor, osvětlení, oslunění

#### Obecné informace:

|                     |                       |
|---------------------|-----------------------|
| Počet podlaží:      | 3                     |
| Zastavěná plocha:   | 325,39 m <sup>2</sup> |
| Obestavěný prostor: | 4274 m <sup>3</sup>   |

#### Kapacity:

|                  |                             |
|------------------|-----------------------------|
| Restaurace:      | 60 hostů                    |
|                  | 8 zaměstnanců               |
| Recepce:         | 1 zaměstnanec               |
| Prodejní plocha: | 2 zaměstnanci               |
| Kanceláře:       | 30 zaměstnanců              |
| Byty:            | 8 obyvatel                  |
| Užitné plochy:   | 1.NP: 325,39 m <sup>2</sup> |
|                  | 2.NP: 344,72 m <sup>2</sup> |
|                  | 3.NP: 198,16 m <sup>2</sup> |

#### Osvětlení a oslunění:

Dostatek slunečního světla slunečního světla v bytech, které se nacházejí ve 3.NP je zajištěn pomocí velkoformátových oken.

Pomocí zastínění jsou eliminovány nežádoucí tepelné zisky ze slunečního záření. Zastínění je zajištěno v 1.NP pomocí žaluzií na vnitřní straně zasklení. Ve 2.NP a 3.NP budou žaluzie mezi jednotlivými skly oken.

## 4. Technické a konstrukční řešení objektu

### 4.1. Skladby konstrukcí

Składby konstrukcí jsou detailně popsány v příloze 1 této zprávy.

### 4.2. Zemní práce

Zemina byla pomocí geologické mapy orientačně určena jako třída S1 (písek dobře zrněný) s pevností 500 kPa. Hladina podzemní vody se předpokládá pod úrovní základové spáry.

Stavebním pozemkem neprocházejí žádné inženýrské sítě, není tedy nutno řešit ochranu ani přeložky sítí.

### 4.3. Nosná konstrukce objektu

#### 4.3.1. Konstrukční systém

Konstrukční systém prvních dvou nadzemních podlaží je železobetonový, skeletový se stropními deskami jednosměrně pnutými mezi průvlaky. Okolo schodišťového prostoru se nachází železobetonové ztužující stěny. Tento konstrukční systém byl zvolen s ohledem na možnosti otevřeného prostoru a možnou budoucí variabilitu uspořádání vnitřních dispozic stavby.

Konstrukční systém třetího nadzemního podlaží je stěnový, převážně tvořený velkoformátovými masivními panely z křížem vrstveného dřeva (CLT) – NOVATOP SOLID. Nosnou konstrukci střechy tvoří duté velkoplošné panely s žebrovou konstrukcí NOVATOP ELEMENT. Tento konstrukční systém byl zvolen v souladu s architektonickými studií, kvůli jeho ekologickému dopadu a dobrým tepelně technickým vlastnostem.

#### 4.3.2. Základy

Základová konstrukce objektu je železobetonová z betonu C30/37 a výztuže B500B. Je tvořena deskou tloušťky 150 mm, která roznáší zatížení do základových patek, pasů a prahů.

Základové pasy se nachází pod železobetonovou ztužující stěnou. A jsou od ní rozšířeny o 150 mm na každou stranu. Celková šířka pasů je tedy 500 mm. Hloubka základové spáry je -0,800 (-1,000 u obvodové stěny) a celková výška 650 mm, respektive 850 mm.

Základové patky se nachází pod železobetonovými sloupy. Mají půdorysný rozměr 1500x1500 mm. Hloubka základové spáry je -0,800 (-1,000 u obvodových patek) a celková výška 650 mm, respektive 850 mm.

Základové prahy se nachází pod obvodovými výplňovými stěnami a roznáší zatížení do základových patek. Jejich šířka je 200 mm a hloubka základové spáry je -0,750 a celková výška 600 mm.

Založení schodišťových ramen je zajištěno pomocí rozšířeného a zesíleného základu – viz výkres základů.

Pod základovými patkami a pasy bude provedena vrstva podkladního betonu C16/20 o tloušťce 100 mm a odsazených na každou stranu od základové konstrukce rovněž o 100 mm. Základová deska bude realizována na vrstvě vyrovnávací zhutněné zeminy tloušťky 100 mm.

#### 4.3.3. Svislé nosné konstrukce

V prvních dvou nadzemních podlažích tvoří svislou nosnou konstrukci železobetonové sloupy z betonu C30/37 a výztuže B500B o půdorysných rozměrech 200x200mm. Případně ztužující stěna tl. 200 mm z téhož materiálu.

Ve třetím nadzemním podlaží tvoří svislé nosné konstrukce velkoformátové masivní panely z křížem vrstveného dřeva (CLT) – NOVATOP SOLID tl. 84 mm, které jsou opatřeny různými skladbami dle jejich účelu.

#### 4.3.4. Vodorovné nosné konstrukce

V prvních dvou nadzemních podlažích tvoří vodorovnou nosnou konstrukci železobetonová deska z betonu C30/37 a výztuže B500B tloušťky 200 mm, která je jednosměrně pnutá mezi průvlaky o průřezu 200x525 mm z téhož materiálu.

#### 4.3.5. Ztužení objektu

Ohybová tuhost objektu je v prvních dvou podlažích zajištěna pomocí ztužujících železobetonových stěn z betonu C30/37 a výztuže B500B tloušťky 200 mm. V posledním podlaží je tuhost zajištěna pomocí obousměrné orientace CLT panelů v rámci půdorysu objektu.

#### 4.3.6. Zastřešení

Zastřešení části druhého nadzemního podlaží je realizováno pomocí jednoplášťové ploché střechy (S4 - příloha „skladby“). Její odvodnění je řešeno pomocí vyspádování pomocí EPS do střešních vpustí.

Zastřešení třetího nadzemního podlaží tvoří jednoplášťová šikmá střecha (S5 - příloha „skladby“), která je pomocí dřevěných klínů vyspádována do jednotlivých vpustí. Případně do žlabu sklonem pouze v jednom směru. Dále je poté voda odváděna pomocí svodného, pozinkovaného potrubí čtvercového průřezu vedena příznaně po fasádě.

## 4.4. Obalové konstrukce

### 4.4.1. Obvodový plášť

Obvodový plášť v 1.NP je z části přiléhající do ulice tvořen prosklenou fasádou z hliníkových profilů s izolačním dvojsklem. Jejich stínění je zajištěno pomocí vnitřních hliníkových žaluzií. V ostatních částech je tvořen nosnou konstrukcí objektu, případně vyzdívkou z tvárnic HELUZ 20 tloušťky 200 mm. Obě varianty jsou opatřeny kontaktním zateplovacím systémem – detaily viz skladba S7 - příloha „skladby“.

Ve 2.NP je obvodový plášť převážně provětrávanou dvouvrstvou fasádou – pohledová část je z pozinkovaného trapézového plechu DEKPROFILE TR 35 W a vizuálně tak zapadá do okolí. Detaily viz skladba S6 - příloha „skladby“.

Ve 3.NP je obvodový plášť tvořen systémovou stěnou s provětrávanou fasádou NOVATOP W 103 – 4 (skladba S10), místy doplněný skladbou S14, rovněž provětrávanou fasádou s dřevěným obkladem – tato skladba je místy použita z důvodů řádného napojení konstrukčních prvků jednotlivých skladeb. Přesné umístění je patrné z řezu A-A'.

### 4.4.2. Podlahy na terénu

Podlaha na terénu je řešena jako těžká plovoucí podlaha s variantním řešením. V místech kde není požadavek na pokles dotykové teploty je použita skladba S1.1 s případnou možnou změnou nášlapné vrstvy. V místech zvýšených požadavků na pokles dotykové teploty je použita skladba S1.2. Podrobný výpočet viz „Technická zpráva – stavební fyzika“.

## 4.5. Vnitřní dělicí konstrukce

### 4.5.1. Příčky

V prvních dvou nadzemních podlažích jsou použity cihelné bloky HELUZ 11,5 opatřené omítkou (skladba S8). Případně jako výplňové zdivo cihelné bloky HELUZ 20 opatřené omítkou. Stěna mezi místnostmi 2.07 (kancelář) a 2.12 (restaurace) je opatřena akustickou, sádkartonovou předstěnou tloušťky 125 mm. Detaily viz technická zpráva – stavební fyzika.

Ve třetím nadzemním podlaží budou použity systémové stěny viz skladby: S11, S13, a S15.

### 4.5.2. Podlahy

Podlaha 1.NP je popsána v příloze „skladby“. Ve 2.NP bude pro komunikační chodbu použita těžká plovoucí podlaha s keramickou dlažbou, stejně tak v prostoru restaurace. Pro prostor kanceláří bude použita zdvojená podlaha, která umožní vedení slaboproudých a datových rozvodů – bude opatřena podlahovými krabicemi.

#### 4.5.3. Podhledy

V prvních dvou podlaží bude v prostoru schodiště a dalších prostorách nevyžadujících zvýšené nároky na akustickou izolaci ponechána omítnutá železobetonová konstrukce. V ostatních prostorách bude pro snížení doby dozvuku lokálně instalován akustický, sádkartonový podhled Rigips na profily R-CD o celkové tloušťce 100 mm.

#### 4.5.4. Omítky

Omítky na nosném a výplňovém zdivu – BAUMIT RATIO GLAT. Na systémových SDK příčkách bude provedena hloubková penetrace. A nátěr Systémové stěny 3.NP budou upraveny dle pokynů výrobce.

### 4.6. Izolace

#### 4.6.1. Tepelná izolace

##### 4.6.1.1. Izolace na zemině

Ve skladbě podlahy na terénu je využito tepelné izolace vhodné pro použití v podlaze – ISOVER EPS100 Z. Pro zateplení soklu a konstrukce pod terénem do hloubky -0,500 m bude využito zateplovacích desek z extrudovaného polystyrenu ISOVER Synthos XPS Prime G 30 L.

##### 4.6.1.2. Kontaktní zateplovací systém

V prvním nadzemním podlaží bude pro kontaktní zateplovací systém využito mechanicky kotvených izolačních desek z pěnového polystyrenu ISOVER EPS 70 F tl. 150 mm.

##### 4.6.1.3. Izolace střechy

Plochá jednoplášťová střecha v druhém nadzemním podlaží bude izolována pomocí pěnového polystyrenu ISOVER EPS 100. A to jak ve formě desek, tak ve formě spádových klínů (k tomuto řešení bylo přistoupeno z důvodů minimalizace celkové tloušťky skladby).

Šikmá jednoplášťová střecha nad 3.NP bude izolována pomocí desek minerální izolace ISOVER ORSIK tl. 50 mm, umístěných v podhledu konstrukce ve skladbě směrem do interiéru. A dále pomocí desek ISOVER ORSIL S tl. 250 mm umístěných ve skladbě blíže do exteriéru.

##### 4.6.1.4. Izolace provětrávané fasády

Jako tepelná izolace budou použity desky minerální vlny umístované v roštu provětrávané fasády – ISOVER Fassil v tloušťce 150 mm. Izolace bude chráněna pojistnou difuzně otevřenou folií Dorken Delta – Fassade.

##### 4.6.1.5. Izolace systémové stěny 3.NP

Systémová stěna bude izolována pomocí dřevovláknitých desek STEICOtherm a STEICOflex – detailní tloušťky viz skladba S10.

#### 4.6.2. Izolace proti vodě

##### 4.6.2.1. Izolace spodní stavby

Spodní stavba je izolována pomocí dvou vrstev asfaltových pásů Bitagit 40 AL.

##### 4.6.2.2. Izolace střechy

Střechy jsou izolovány pomocí odolné hydroizolace Fatrafol 810 tloušťky 2 mm.

## 5. Podklady pro vypracování projektové dokumentace

[1] Architektonická studie objektu

[2] Novatop systém, Konstrukční systém [online]. Dostupné z URL:  
<https://www.novatop-system.cz/novatop-download/kompletni-katalog-konstrukcnich-detailu-92-stran/?v=63674>

[3] Vyhláška č. 499/2006 Sb. „Vyhláška o dokumentaci staveb“

Konstrukce jsou obecně navrženy v souladu se souborem platných norem v České republice.



TECHNICKÁ ZPRÁVA – STAVEBNÍ ČÁST  
PŘÍLOHA 1 – SKLADBY KONSTRUKCÍ  
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

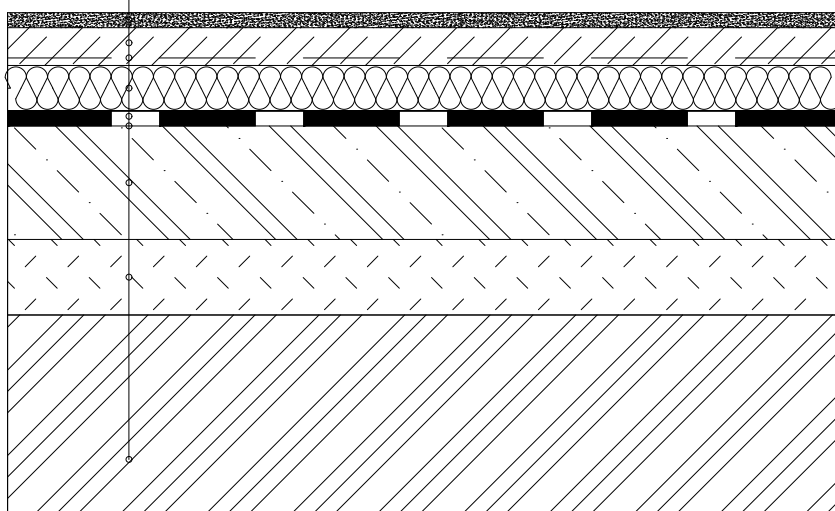
POLYFUNKČNÍ DŮM V OSTRAVĚ



Vypracoval: Marko Belkoski  
Datum : 05/2018

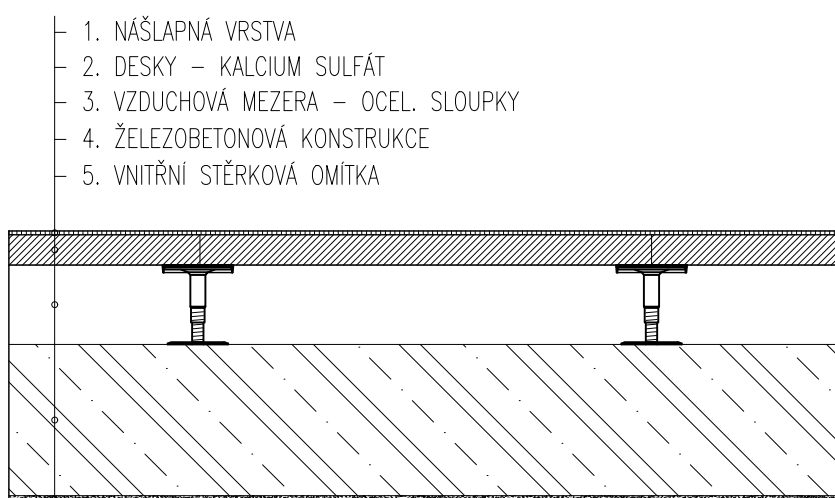
# SKLADBA S1 – PODLAHA NA TERÉNU

1. NÁŠLAPNÁ VRSTVA
2. CEMENTOVÝ POTĚR + ARM SÍŤ
3. SEPARAČNÍ PE FOLIE
4. TEPELNÁ IZOLACE
5. ASFALTOVÉ PÁSY 2x
6. PENETRACE
7. ŽELEZOBETONOVÁ DESKA
8. ZHUTNĚNÁ ZEMINA
9. ROSTLÝ TERÉN



| S1                            |             | PODLAHA NA TERÉNU |   |                              |
|-------------------------------|-------------|-------------------|---|------------------------------|
| NÁZEV                         | TL.<br>[mm] | FUNKCE            | POPIS   | PŘÍKLAD VÝROBKU              |
| 1. NÁŠLAPNÁ VRSTVA            | 20          | NÁŠLAPNÁ          | VELKOFORMÁTOVÉ GLAZOVANÉ SLINUTÉ DLAŽDICE         | KERAMICKÁ DLAŽBA RAKO        |
| 2. CEMENTOVÝ POTĚR + ARM. SÍŤ | 50          | ROZNÁŠECÍ         |   | C16/20, ARMOVACÍ SÍŤ 100x100 |
| 3. SEPARAČNÍ PE FOLIE         | 0,2         | SEPARAČNÍ         | POLYETHYLENOVÁ PE FOLIE                           | DEK PE FOLIE 0,2 mm          |
| 4. TEPELNÁ IZOLACE            | 80          | TEP. IZOLAČNÍ     | STABILIZOVANÉ IZOL. DESKY Z EPS                   | ISOVER EPS 100 Z             |
| 5. ASFALTOVÉ PÁSY 2x          | 8           | HYDROIZOLAČNÍ     | HI PÁS Z OXIDOVANÉHO ASFALTU S VLOŽKOU Z AL FOLIE | BITAGIT 40 AL                |
| 6. PENETRACE                  | 0,5         | -                 | ASFALTOVÝ LAK – PENETRAČNÍ                        | PENETRAL ALP                 |
| 7. ŽELEZOBETONOVÁ DESKA       | 150         | NOSNÁ             | -   | C30/37, B500B                |
| 8. ZHUTNĚNÁ ZEMINA            | 100         | PODKLADNÍ         | -   | -                            |
| 9. ROSTLÝ TERÉN               |             | -                 | -   | -                            |

# SKLADBA S2.1 – PODLAHA 2.NP

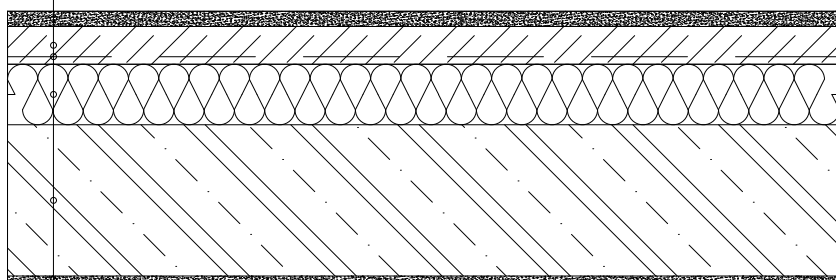


| S2.1                                | PODLAHA 2.NP |           |   |                                      |
|-------------------------------------|--------------|-----------|---|--------------------------------------|
| NÁZEV                               | TL.<br>[mm]  | FUNKCE    | POPIS   | PŘÍKLAD VÝROBKU                      |
| 1. NÁŠLAPNÁ VRSTVA                  | 5            | NÁŠLAPNÁ  | -   | KOBERCOVÉ DLAŽDICE VOXFLO            |
| 2. DESKY – KALCIUM SULFÁT           | 40           | PODKLADNÍ | KALCIUMSULFÁT<br>VYZTUŽENÝ VLÁKNY                   | LINDER - NORTEC 600x600 mm           |
| 3. VZDUCHOVÁ MEZERA – OCEL. SLOUPKY | 105          | DISTANČNÍ | REKTIFIKOVATELNÉ,<br>POZINKOVANÉ OCELOVÉ<br>SLOUPKY | LINDER                               |
| 4. ŽELEZOBETONOVÁ KONSTRUKCE        | 200          | NOSNÁ     | -   | C30/37, B500B                        |
| 5. VNITŘNÍ STĚRKOVÁ OMÍTKA          | 10           | OCHRANNÁ  | JEDNOVRSTVÁ LEHČENÁ<br>SÁDROVÁ OMÍTKA               | BAUMIT RATIO GLAT +<br>BÍLÝ PRIMALEX |

SKLADBA MŮŽE BÝT OPATŘENA AKUSTICKOU PODHLEDEM PRO SNÍŽENÍ DOBY DOZVUKU RIGIPS, PROFILY R-CD, TL. 100 mm

# SKLADBA S2.2 – PODLAHA 2.NP

- 1. NÁŠLAPNÁ VRSTVA
- 2. CEMENTOVÝ POTĚR – ARMOVACÍ SÍŤ
- 3. SEPARAČNÍ PE FOLIE
- 4. IZOLACE
- 5. ŽELEZOBETONOVÁ KONSTRUKCE
- 6. VNITŘNÍ STĚRKOVÁ OMÍTKA

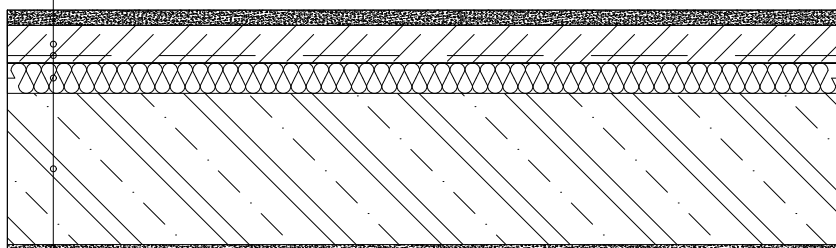


| S2.2                              | PODLAHA 2.NP |                  |  |                                   |
|-----------------------------------|--------------|------------------|--|-----------------------------------|
| NÁZEV                             | TL.<br>[mm]  | FUNKCE           | POPIS  | PŘÍKLAD VÝROBKU                   |
| 1. NÁŠLAPNÁ VRSTVA                | 20           | NÁŠLAPNÁ         | VELKOFORMÁTOVÉ GLAZOVANÉ SLINUTÉ DLAŽDICE        | KERAMICKÁ DLAŽBA RAKO             |
| 2. CEMENTOVÝ POTĚR - ARMOVACÍ SÍŤ | 50           | ROZNÁŠECÍ        | -  | C16/20, ARMOVACÍ SÍŤ 100x100      |
| 3. SEPARAČNÍ PE FOLIE             | 0,2          | SEPARAČNÍ        | POLYETHYLENOVÁ PE FOLIE                          | DEK PE FOLIE 0,2 mm               |
| 4. IZOLACE                        | 80           | KROČEJ. IZOLAČNÍ | ELASTIFIKOVANÉ DESKY Z EPS S NÍZKOU DYN. TUHOSTÍ | Isover EPS RigiFloor 4000         |
| 5. ŽELEZOBETONOVÁ KONSTRUKCE      | 200          | NOSNÁ            | -  | C30/37, B500B                     |
| 6. VNITŘNÍ STĚRKOVÁ OMÍTKA        | 10           | OCHRANNÁ         | JEDNOVRSTVÁ LEHČENÁ SÁDROVÁ OMÍTKA               | BAUMIT RATIO GLAT + BÍLÝ PRIMALEX |

SKLADBA MŮŽE BÝT OPATŘENA AKUSTICKOU PODHLEDEM PRO SNÍŽENÍ DOBY DOZVUKU RIGIPS, PROFILY R-CD, TL. 100 mm

# SKLADBA S3 – PODLAHA 3.NP

1. NÁŠLAPNÁ VRSTVA
2. CEMENTOVÝ POTĚR – ARMOVACÍ SÍŤ
3. SEPARAČNÍ PE FOLIE
4. IZOLACE
5. ŽELEZOBETONOVÁ KONSTRUKCE
6. VNITŘNÍ STĚRKOVÁ OMÍTKA

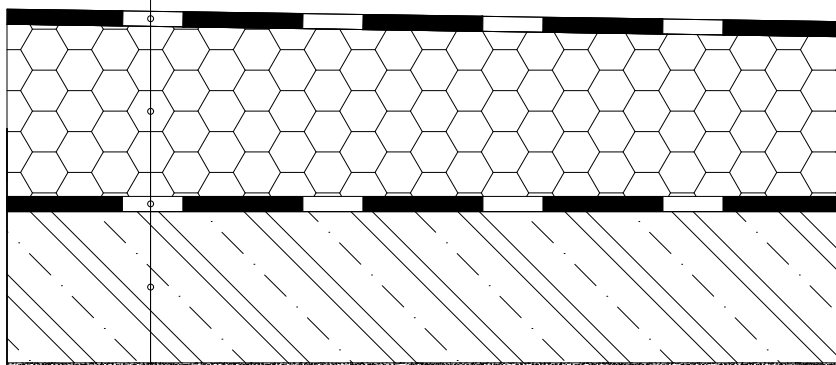


| S3                                | PODLAHA 3.NP |                  |  |                                   |
|-----------------------------------|--------------|------------------|--|-----------------------------------|
| NÁZEV                             | TL.<br>[mm]  | FUNKCE           | POPIS  | PŘÍKLAD VÝROBKU                   |
| 1. NÁŠLAPNÁ VRSTVA                | 20           | NÁŠLAPNÁ         | VELKOFORMÁTOVÉ GLAZOVANÉ SLINUTÉ DLAŽDICE        | KERAMICKÁ DLAŽBA RAKO             |
| 2. CEMENTOVÝ POTĚR - ARMOVACÍ SÍŤ | 40           | ROZNÁŠECÍ        | -  | C16/20, ARMOVACÍ SÍŤ 100x100      |
| 3. SEPARAČNÍ PE FOLIE             | 0,2          | SEPARAČNÍ        | POLYETHYLENOVÁ PE FOLIE                          | DEK PE FOLIE 0,2 mm               |
| 4. IZOLACE                        | 40           | KROČEJ. IZOLAČNÍ | ELASTIFIKOVANÉ DESKY Z EPS S NÍZKOU DYN. TUHOSTÍ | Isover EPS RigiFloor 4000         |
| 5. ŽELEZOBETONOVÁ KONSTRUKCE      | 200          | NOSNÁ            | -  | C30/37, B500B                     |
| 6. VNITŘNÍ STĚRKOVÁ OMÍTKA        | 10           | OCHRANNÁ         | JEDNOVRSTVÁ LEHČENÁ SÁDROVÁ OMÍTKA               | BAUMIT RATIO GLAT + BÍLÝ PRIMALEX |

SKLADBA MŮŽE BÝT OPATŘENA AKUSTICKOU PODHLEDEM PRO SNÍŽENÍ DOBY DOZVUKU RIGIPS, PROFILY R-CD, TL. 100 mm

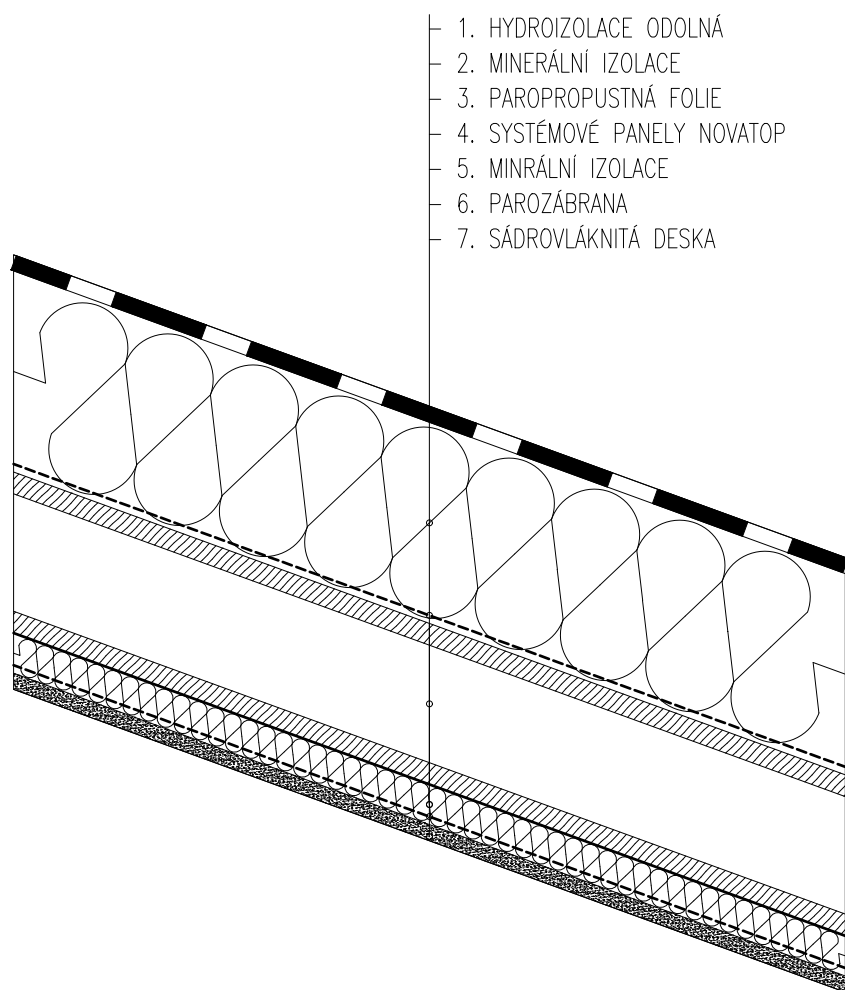
# SKLADBA S4 – STŘECHA 2.NP

1. HYDROIZOLACE ODOLNÁ
2. IZOLACE
3. PAROZÁBRANA
4. ŽELEZOBETONOVÁ KONSTRUKCE
5. VNITŘNÍ STĚRKOVÁ OMÍTKA



| S4                           |             | STŘECHA 2.NP     |   |                                   |
|------------------------------|-------------|------------------|---|-----------------------------------|
| NÁZEV                        | TL.<br>[mm] | FUNKCE           | POPIS   | PŘÍKLAD VÝROBKU                   |
| 1. HYDROIZOLACE ODOLNÁ       | 2           | HYDROIZOLAČNÍ    | MĚKČENÁ PVC FOLIE VYZT. POLYESTEROVOU MŘÍŽKOU | FATRAFOL 810                      |
| 2. IZOLACE                   | 250         | IZOLAČNÍ+SPÁDOVÁ | IZOLAČNÍ DESKY A SPÁDOVÉ KLÍNY Z EPS          | ISOVER EPS 100                    |
| 3. PAROZÁBRANA               | 3,5         | TĚSNÍCÍ          | OXIDOVANÝ ASFALTOVÝ PÁS S MINERÁLNÍMI PLNIVY  | BITALBIT S                        |
| 4. ŽELEZOBETONOVÁ KONSTRUKCE | 200         | NOSNÁ            | -   | C30/37, B500B                     |
| 5. VNITŘNÍ STĚRKOVÁ OMÍTKA   | 10          | OCHRANNÁ         | JEDNOVRSTVÁ LEHČENÁ SÁDROVÁ OMÍTKA            | BAUMIT RATIO GLAT + BÍLÝ PRIMALEX |

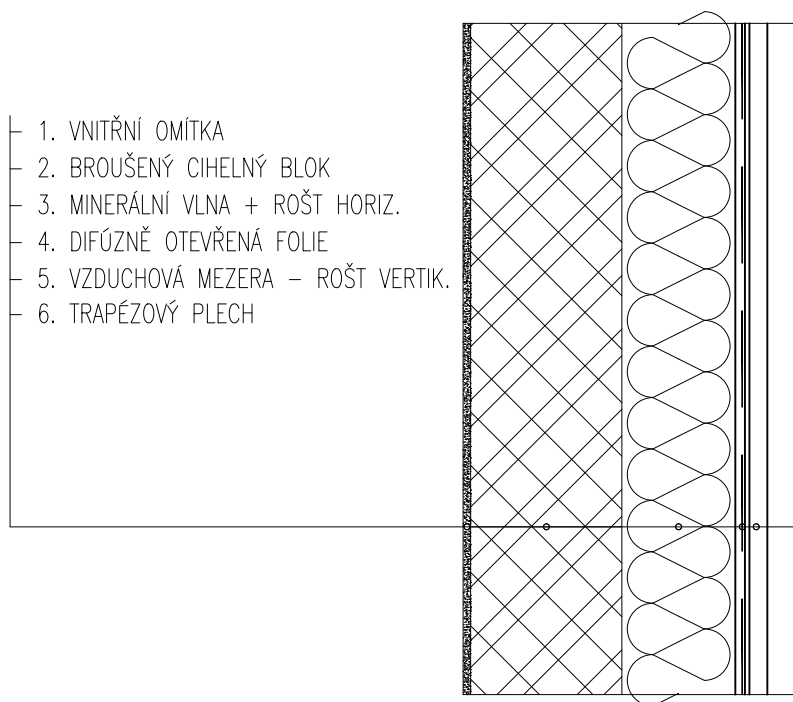
# SKLADBA S5 – STŘECHA 3.NP



1. HYDROIZOLACE ODOLNÁ
2. MINERÁLNÍ IZOLACE
3. PAROPROPUSTNÁ FOLIE
4. SYSTÉMOVÉ PANELY NOVATOP
5. MINRÁLNÍ IZOLACE
6. PAROZÁBRANA
7. SÁDROVLÁKNITÁ DESKA

| S5                          | STŘECHA 3.NP |               |   |                       |
|-----------------------------|--------------|---------------|---|-----------------------|
| NÁZEV                       | TL.<br>[mm]  | FUNKCE        | POPIS   | PŘÍKLAD VÝROBKU       |
| 1. HYDROIZOLACE ODOLNÁ      | 2            | HYDROIZOLAČNÍ | MĚKČENÁ PVC FOLIE VYZT. POLYESTEROVOU MŘÍŽKOU | FATRAFOL 810          |
| 2. MINERÁLNÍ IZOLACE        | 250          | TEP. IZOLAČNÍ | IZOLAČNÍ DESKY Z MINERÁLNÍ PLSTI              | ISOVER ORSIL S        |
| 3. PAROPROPUSTNÁ FOLIE      | 0,2          | POJISTNÁ      | DIFUZUZNĚ OTEVŘENÁ TKANINA                    | ISOVER TYVEK SOLID    |
| 4. SYSTÉMOVÉ PANELY NOVATOP | 200          | NOSNÁ         | SYSTÉMOVÉ MDF PANELY S ŽEBROVOU KONSTRUKCÍ    | NOVATOP ELEMENT 200mm |
| 5. MINERÁLNÍ IZOLACE        | 50           | TEP. IZOLAČNÍ | IZOLAČNÍ DESKY Z MINERÁLNÍ PLSTI              | ISOVER ORSIK          |
| 6. PAROZÁBRANA              | 0,5          | TĚSNÍCÍ       | HLINÍKOVO POLYETYLENOVÁ FOLIE - VYZTUŽENÁ     | ISOCELL ALUVAP 150    |
| 7. SÁDROVLÁKNITÁ DESKA      | 12,5         | OCHRANNÁ      | HOMOGENNÍ SÁDROVLÁKNITÁ DESKA                 | FARMACELL 12,5 mm     |

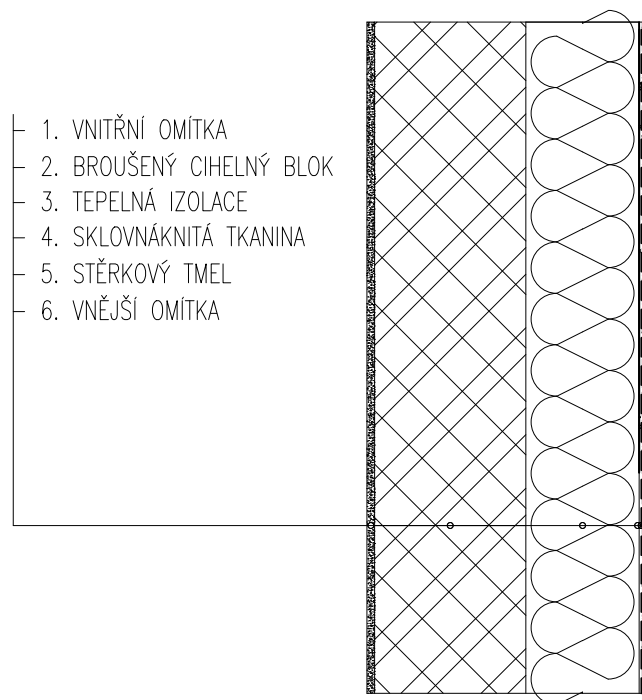
# SKLADBA S6 – OBVODOVÝ PLÁŠŤ VE 2.NP



| S6                                 | OBVODOVÝ PLÁŠŤ VE 2.NP |           |   |                                   |
|------------------------------------|------------------------|-----------|---|-----------------------------------|
| NÁZEV                              | TL.<br>[mm]            | FUNKCE    | POPIS   | PŘÍKLAD VÝROBKU                   |
| 1. VNITŘNÍ OMÍTKA                  | 10                     | OCHRANNÁ  | JEDNOVRSTVÁ LEHČENÁ SÁDROVÁ OMÍTKA                | BAUMIT RATIO GLAT + BÍLÝ PRIMALEX |
| 2. BROUŠENÝ CIHELNÝ BLOK           | 200                    | NOSNÁ     | DUTINOVÝ BROUŠENÝ CIHELNÝ BLOK                    | HELUZ 20                          |
| 3. MINERÁLNÍ VLNA + ROŠT HORIZ.    | 150                    | IZOLAČNÍ  | FASÁDNÍ DESKY Z MINERÁLNÍ PLSTI – MECH. KOTVENÉ   | Isover Fassil, ROŠT DEKMETAL      |
| 4. DIFÚZNĚ OTEVŘENÁ FOLIE          | 0,3                    | POJISTNÁ  | DIFUZNĚ OTEVŘENÁ TKANINA – FASÁDNÍ                | Dorken Delta – Fassade            |
| 5. VZDUCHOVÁ MEZERA – ROŠT VERTIK. | 40                     | VĚTRACÍ   | VERTIKÁLNÍ ROŠT – OCEL. POZINK. PROFILY           |                                   |
| 6. TRAPÉZOVÝ PLECH                 | 35                     | POHLEDOVÁ | TRAPÉZ. PLECH – VÝŠKA VLNY 35mm, TL. PLECHU 1,0mm | DEKPROFILE TR 35 W - HORIZONTÁLNÍ |

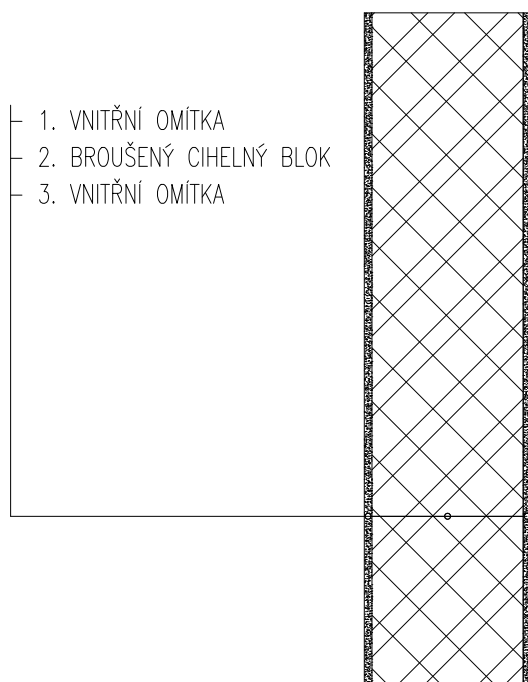


# SKLADBA S7 – OBVODOVÝ PLÁŠŤ VE 2.NP



| S7                       |             | OBVODOVÝ PLÁŠŤ VE 2.NP |   |                                   |
|--------------------------|-------------|------------------------|---|-----------------------------------|
| NÁZEV                    | TL.<br>[mm] | FUNKCE                 | POPIS   | PŘÍKLAD VÝROBKU                   |
| 1. VNITŘNÍ OMÍTKA        | 10          | OCHRANNÁ               | JEDNOVRSTVÁ LEHČENÁ SÁDROVÁ OMÍTKA            | BAUMIT RATIO GLAT + BÍLÝ PRIMALEX |
| 2. BROUŠENÝ CIHELNÝ BLOK | 200         | NOSNÁ                  | DUTINOVÝ BROUŠENÝ CIHELNÝ BLOK                | HELUZ 20                          |
| 3. TEPELNÁ IZOLACE       | 150         | IZOLAČNÍ               | DESKY EPS PRO KONTA. ZATEPLOVACÍ SYSTÉM ETICS | ISOVER EPS 70 F                   |
| 4. SKLOVLÁKNITÁ TKANINA  | 0,1         | VÝZTUŽNÁ               | VÝZTUŽNÁ FASÁDNÍ MŘÍŽKA (PERLINKA)            | Vertex R 117                      |
| 5. STĚRKOVÝ TMEL         | 3           | OCHRANNÁ               | -   | WEBER TMEL 700                    |
| 6. VNĚJŠÍ OMÍTKA         | 1           | POHLEDOVÁ              | -   | WEBER.TON SILIKON                 |

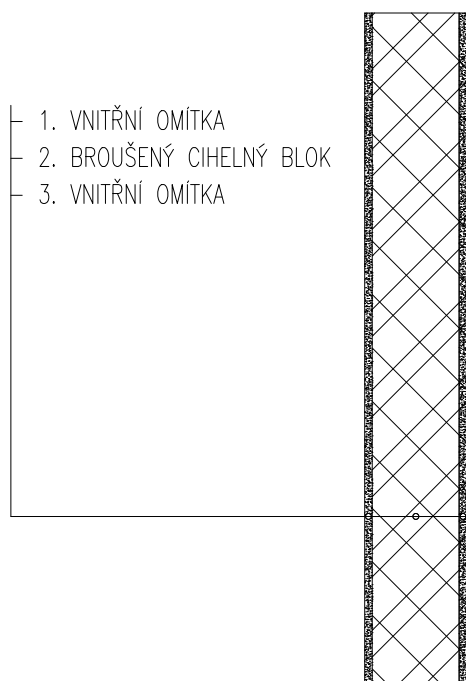
# SKLADBA S8 – VÝPLŇOVÁ STĚNA



| S8                       | VÝPLŇOVÁ STĚNA |        |                                       |                                      |
|--------------------------|----------------|--------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| NÁZEV                    | TL.<br>[mm]    | FUNKCE | POPIS                                 | PŘÍKLAD VÝROBKU                      |
| 1. VNITŘNÍ OMÍTKA        | 5              | -      | JEDNOVRSTVÁ LEHČENÁ<br>SÁDROVÁ OMÍTKA | BAUMIT RATIO GLAT +<br>BÍLÝ PRIMALEX |
| 2. BROUŠENÝ CIHELNÝ BLOK | 200            | -      | DUTINOVÝ BROUŠENÝ<br>CIHELNÝ BLOK     | HELUZ 20                             |
| 3. VNITŘNÍ OMÍTKA        | 5              | -      | JEDNOVRSTVÁ<br>LEHČENÁ SÁDROVÁ OMÍTKA | BAUMIT RATIO GLAT +<br>BÍLÝ PRIMALEX |

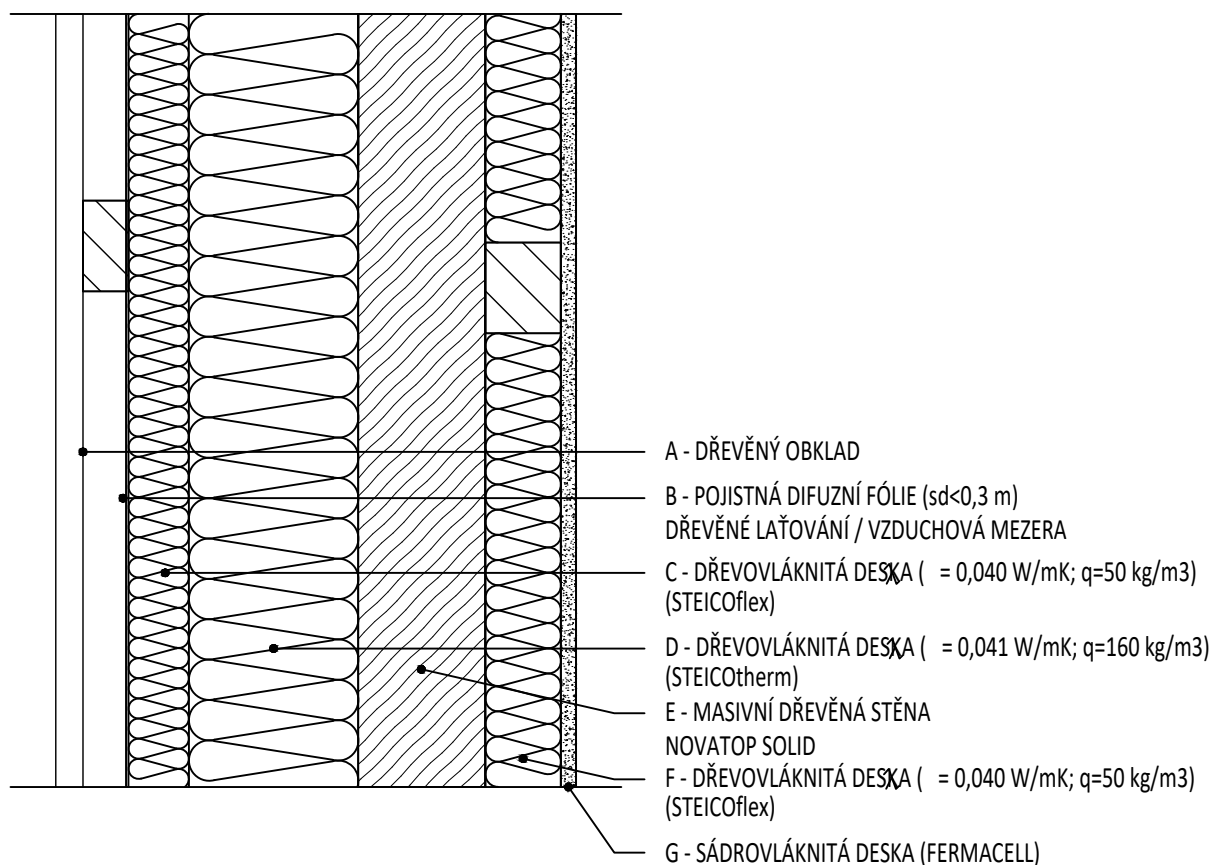
SKLADBA MŮŽE BÝT OPATŘENA AKUSTICKOU PŘEDSTĚNOU KNAUF W 626 TL. 125 mm – DETAILS VIZ "TECHNICKÁ ZPRÁVA – STAVEBNÍ FYZIKA"

# SKLADBA S9 – DĚLÍCÍ PŘÍČKA



| S9                       |             | DĚLÍCÍ PŘÍČKA                      |                                   |
|--------------------------|-------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| NÁZEV                    | TL.<br>[mm] | POPIS                              | PŘÍKLAD VÝROBKU                   |
| 1. VNITŘNÍ OMÍTKA        | 5           | JEDNOVRSTVÁ LEHČENÁ SÁDROVÁ OMÍTKA | BAUMIT RATIO GLAT + BÍLÝ PRIMALEX |
| 2. BROUŠENÝ CIHELNÝ BLOK | 115         | DUTINOVÝ BROUŠENÝ CIHELNÝ BLOK     | HELUZ 20                          |
| 3. VNITŘNÍ OMÍTKA        | 5           | JEDNOVRSTVÁ LEHČENÁ SÁDROVÁ OMÍTKA | BAUMIT RATIO GLAT + BÍLÝ PRIMALEX |

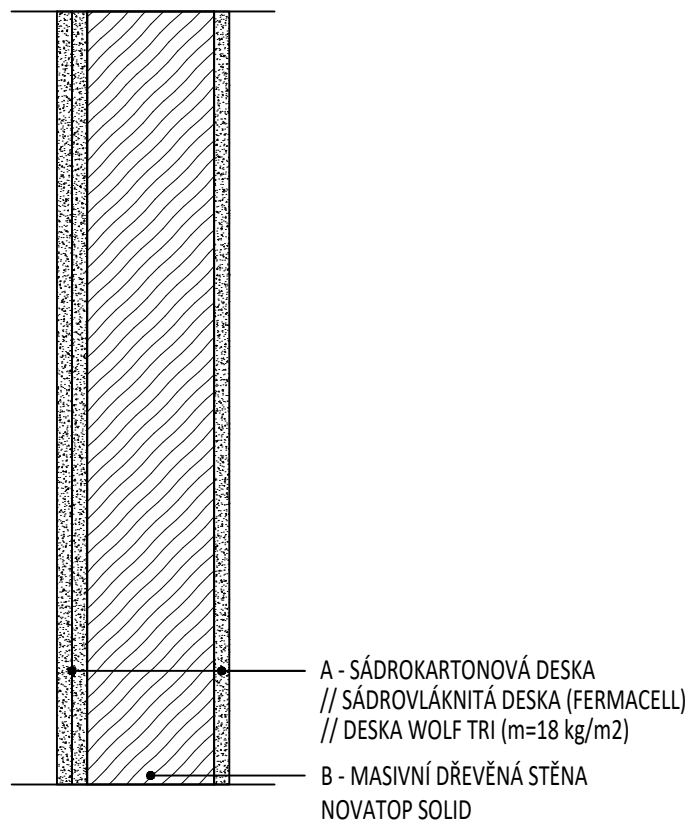
# SKLADBA S10 – OBVODOVÁ STĚNA – NOVATOP W103-4 SYSTÉMOVÁ SKLADBA



| W 103 | rozměry [mm]   |                  |                       |                       |               |                       |                     |                 | požární odolnost<br>/stanoveno výpočtem/ | vzduchová neprůzvučnost<br>/stanoveno výpočtem/ | součinitel prostupu tepla<br>/stanoveno výpočtem/ |
|-------|----------------|------------------|-----------------------|-----------------------|---------------|-----------------------|---------------------|-----------------|--|---|---|
|       | dřevěný obklad | dřevěné laťování | dřevovláknitá izolace | dřevovláknitá izolace | NOVATOP Solid | dřevovláknitá izolace | sádrovláknitá deska | celková tlouška |  |   |   |
| č.    | A              | B                | C                     | D                     | E             | F                     | G                   | Σ               | REI/EI [min]                             | Rw [dB]   | U [W/m <sup>2</sup> K]                            |
| 4     | 20             | 30               | 60                    | 60                    | 84            | 50                    | 10                  | 314             | REI 60                                   | 50  | 0,20  |

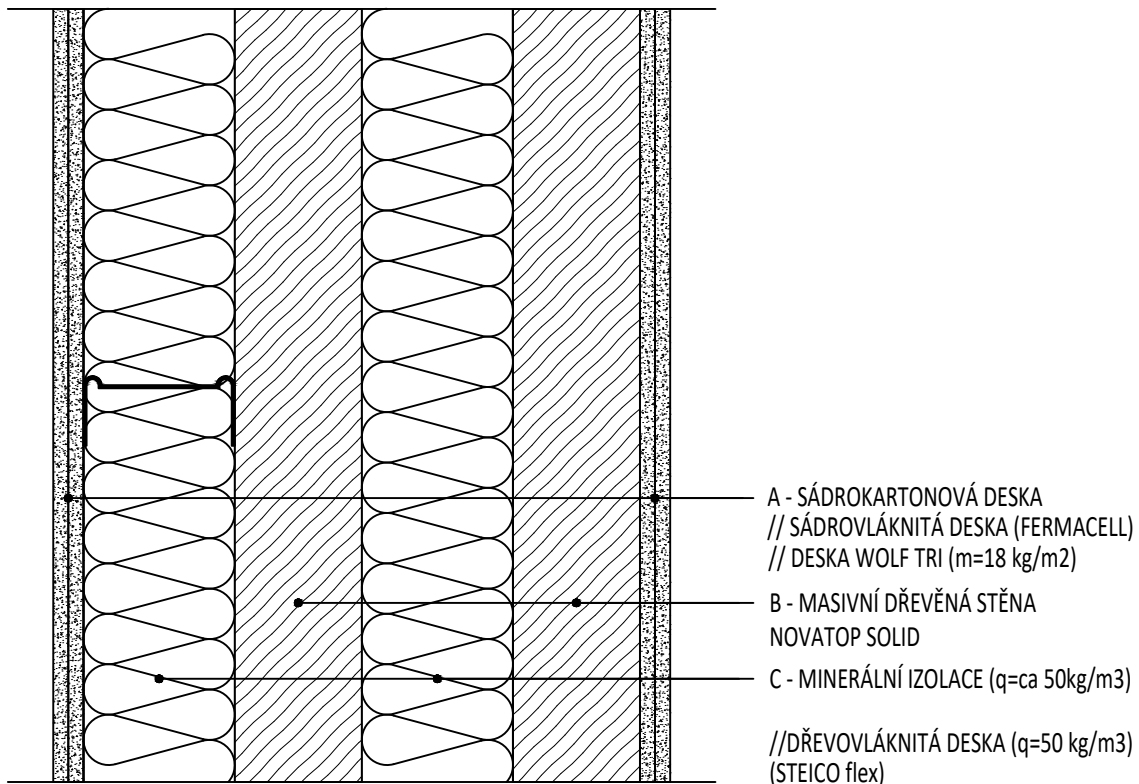
SKLADBA MŮŽE BÝT OPATŘENA AKUSTICKOU PŘEDSTĚNOU KNAUF W 626 TL. 125 mm – DETAILS VIZ "TECHNICKÁ ZPRÁVA – STAVEBNÍ FYZIKA"

# SKLADBA S11 – DĚLÍCÍ PŘÍČKA – NOVATOP W110-7 SYSTÉMOVÁ SKLADBA



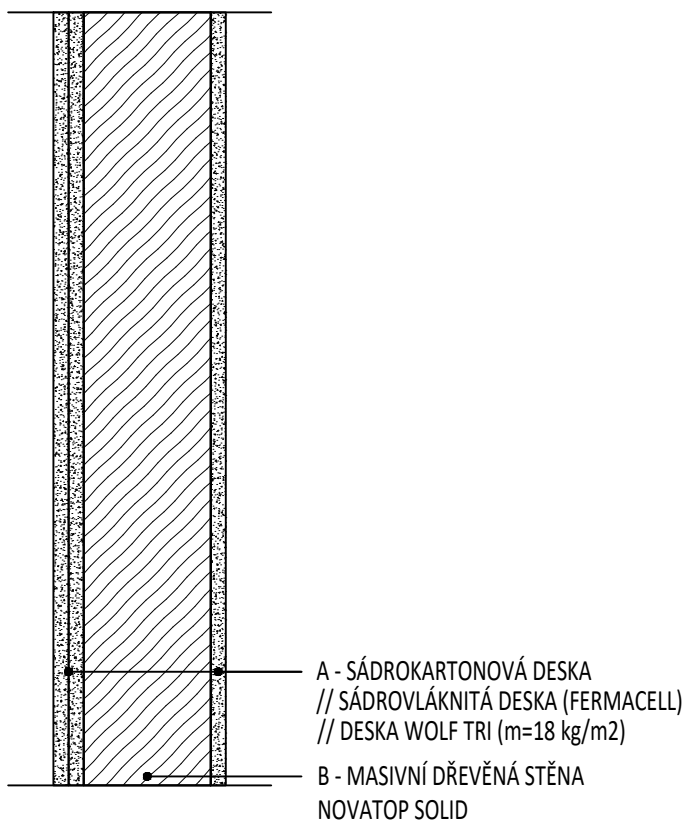
| W 110 | rozměry [mm]       |  |               |                    |                                | požární odolnost<br><br>/stanoveno výpočtem/ | vzduchová<br>neprůzvučnost<br><br>/stanoveno výpočtem/ | hmotnost               |
|-------|--------------------|--|---------------|--------------------|--------------------------------|--|--|------------------------|
|       | sádkartonová deska | deska sádkartonová<br>/ deska Wolf TRI** | NOVATOP Solid | sádkartonová deska | celková tloušťka<br>konstrukce |  |  |                        |
| č.    | A                  | A  | B             | A                  | Σ                              | REI/EI [min]                                 | Rw [dB]  | m [kg/m <sup>2</sup> ] |
| 7     | 12,5               | 12,5                                     | 84            | 12,5               | 121,5                          | REI 60                                       | 37   | 76                     |

# SKLADBA S12 – MEZIBYTOVÁ STĚNA – NOVATOP W112-4 SYSTÉMOVÁ SKLADBA



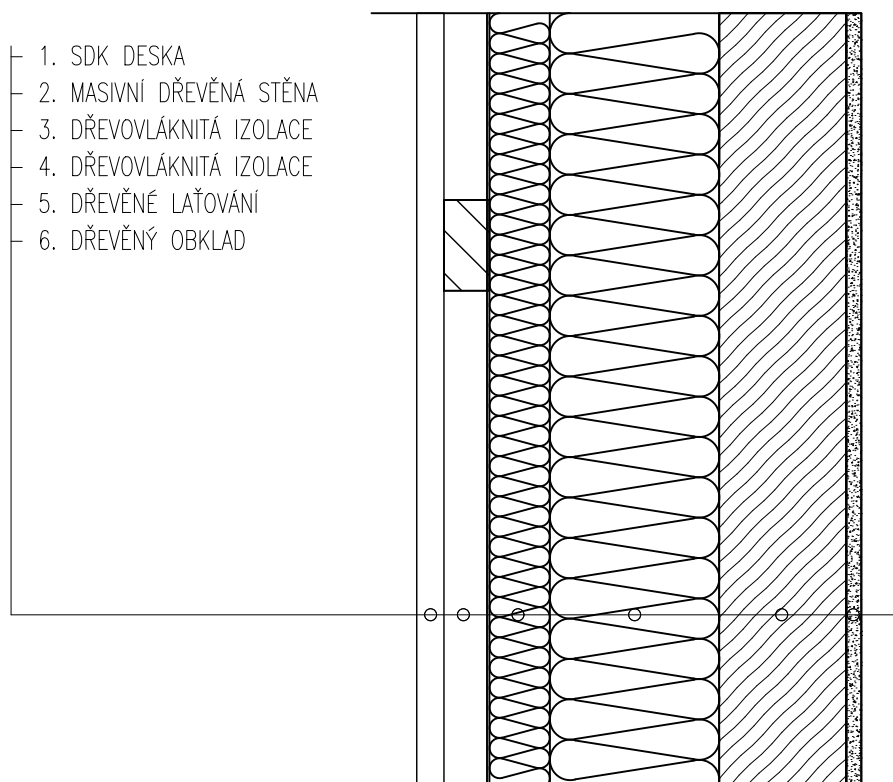
| W 112 | rozměry [mm]       |                                     |                   |               |                   |               |                    |                    |                               | požární odolnost<br>/stanoveno výpočtem/ | vzduchová neprůzvučnost<br>/stanoveno výpočtem/ | hmotnost               |
|-------|--------------------|-------------------------------------|-------------------|---------------|-------------------|---------------|--------------------|--------------------|-------------------------------|--|---|------------------------|
|       | sádkartonová deska | deska sádkartonová /deska Wolf TRI* | minerální izolace | NOVATOP Solid | minerální izolace | NOVATOP Solid | sádkartonová deska | sádkartonová deska | celková tloušťka konstrukce / |  |   |                        |
| č.    | A                  | A                                   | C                 | B             | C                 | B             | A                  | A                  | Σ                             | REI/EI [min]                             | Rw [dB]   | m [kg/m <sup>2</sup> ] |
| 4     | 12,5               | 15*                                 | 100               | 84            | 100               | 84            |                    |                    | 395,5                         | REI 45                                   | 56  | 80                     |

# SKLADBA S13 – MEZIPOKOJOVÁ STĚNA – NOVATOP W110-3 SYSTÉMOVÁ SKLADBA



| W 110 | rozměry [mm]       |  |               |                    |                               | požární odolnost<br><br>/stanoveno výpočtem/ | vzduchová<br>neprůzvučnost<br><br>/stanoveno výpočtem/ | hmotnost               |
|-------|--------------------|--|---------------|--------------------|-------------------------------|--|--|------------------------|
|       | sádkartonová deska | deska sádkartonová<br>/ deska Wolf TRI** | NOVATOP Solid | sádkartonová deska | celková tlouška<br>konstrukce |  |  |                        |
| č.    | A                  | A  | B             | A                  | Σ                             | REI/EI [min]                                 | Rw [dB]  | m [kg/m <sup>2</sup> ] |
| 3     | 12,5               | 12,5                                     | 62            | 12,5               | 99,5                          | REI 30                                       | 36   | 65                     |

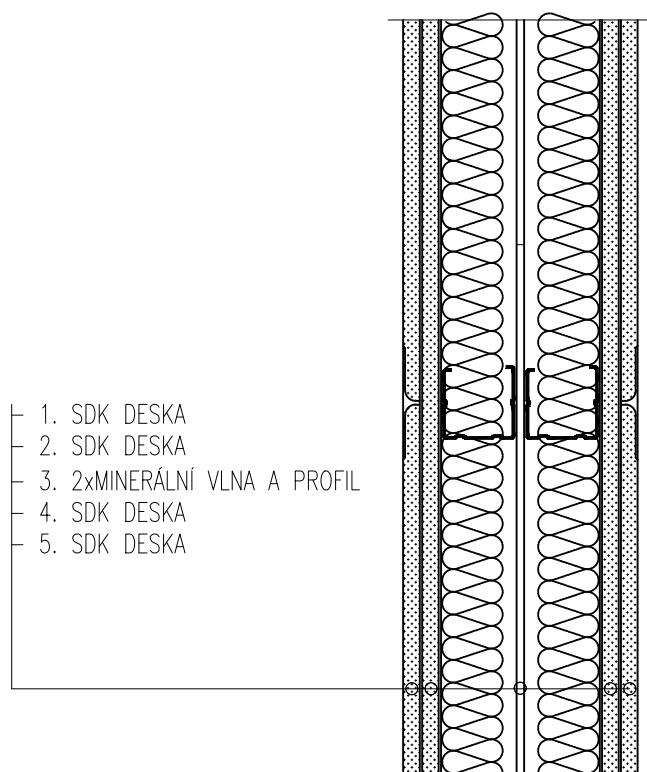
# SKLADBA S14 – MEZIPOKOJOVÁ STĚNA – NOVATOP W110–3



| S14                                 | OBVODOVÝ PLÁŠŤ (LOKÁLNÍ PŘÍKLAD) - 3.NP |           |   |                 |
|-------------------------------------|---|-----------|---|-----------------|
| NÁZEV                               | TL.<br>[mm]                             | FUNKCE    | POPIS   | PŘÍKLAD VÝROBKU |
| 1. SDK DESKA                        | 12,5                                    | POHLEDOVÁ | SÁDROKARTONOVÁ DESKA PRO VNITŘNÍ POUŽITÍ                      | KNAUF WHITE     |
| 2. MASIVNÍ DŘEVĚNÁ STĚNA            | 84                                      | NOSNÁ     | VELKOFORM. MASIVNÍ PANELY Z KŘÍŽEM VRSTVENÉHO MASIVNÍHO DŘEVA | NOVATOP SOLID   |
| 3. DŘEVOVLÁKNITÁ IZOLACE            | 90                                      | IZOLAČNÍ  | DŘEVOVLÁKNITÁ DESKA DIFUZNĚ OTEVŘENÁ                          | STEICOtherm     |
| 4. DŘEVOVLÁKNITÁ IZOLACE            | 60                                      | IZOLAČNÍ  | DŘEVOVLÁKNITÁ DESKA DIFUZNĚ OTEVŘENÁ                          | STEICOflex      |
| 5. DŘEVĚNÉ LAŤOVÁNÍ / VZDUC. MEZERA | 30                                      | -         | -   | -               |
| 6. DŘEVĚNÝ OBKLAD                   | 20                                      | POHLEDOVÁ | HOBLOVANÁ VERTIKÁLNĚ ORIENTOVANÁ PRKNA                        | -               |



# SKLADBA S15 – MEZIPOKOJOVÁ STĚNA – NOVATOP W110-3



| S15                          |             | VNITŘNÍ PŘÍČKA – KNAUF W115  |                          |
|------------------------------|-------------|--|--------------------------|
| NÁZEV                        | TL.<br>[mm] | POPIS  | PŘÍKLAD VÝROBKU          |
| 1. SDK DESKA                 | 12,5        | AKUSTICKÁ SDK DESKA  | KNAUF DIAMANT            |
| 2. SDK DESKA                 | 12,5        | SDK DESKA  | KNAUF RED PIANO          |
| 3. 2xMINERÁLNÍ VLNA A PROFIL | 105         | 2xAKUSTICKÁ MINERÁLNÍ VLNA TL. 40 mm<br>2xPROFIL 50 mm + DISTANČNÍ VLOŽKA 5 mm | KNAUF INSULATION DECIBEL |
| 4. SDK DESKA                 | 12,5        | SDK DESKA  | KNAUF RED PIANO          |
| 5. SDK DESKA                 | 12,5        | AKUSTICKÁ SDK DESKA  | KNAUF DIAMANT            |

# TECHNICKÁ ZPRÁVA – STAVEBNÍ FYZIKA

## BAKALÁŘSKÁ PRÁCE POLYFUNKČNÍ DŮM V OSTRAVĚ



Vypracoval: Marko Belkoski  
Datum : 05/2018

## Obsah

|  |    |
|--|----|
| 1. ÚVOD .....  | 3  |
| 2. POPIS OBJEKTU .....   | 3  |
| 3. POSOUZENÍ TEPELNĚ TECHICKÝCH VLASTNOSTÍ VYBRANÝCH SKLADEB .....       | 4  |
| 3.1. S1 – PODLAHA NA TERÉNU .....  | 5  |
| 3.2. S4 – STŘECHA 2.NP .....   | 6  |
| 3.3. S5 – STŘECHA 3.NP .....   | 8  |
| 3.4. S6 – OBVODOVÝ PLÁŠŤ VE 2.NP .....                                   | 10 |
| 3.5. S7 – OBVODOVÝ PLÁŠŤ V 1.NP .....                                    | 12 |
| 3.6. S10 – OBVODOVÝ PLÁŠŤ VE 3.NP .....                                  | 14 |
| 4. ROZLOŽENÍ V KONSTRUKCI – POSOUZENÍ POŽADAVKU NA TEPLOTNÍ FAKTOR ..... | 15 |
| 4.1. D1 – ATIKA .....  | 15 |
| 4.2. D2 – STYK STĚNY A PODLAHY NAD VENKOVNÍM PROSTŘEDÍM.....             | 17 |
| 5. POSOUZENÍ AKUSTICKÝCH VLASTNOSTÍ VYBRANÝCH SKLADEB.....               | 18 |
| 5.1. S8 – DĚLÍCÍ STĚNA.....  | 18 |
| 5.2. S15 – DĚLÍCÍ STĚNA.....   | 18 |
| 5.3. S10 – OBVODOVÝ PLÁŠŤ VE 3.NP .....                                  | 19 |
| 5.4. S3 – PODLAHA 3.NP .....   | 20 |
| 6. ZÁVĚR .....   | 21 |
| 7. PODKLADY A POUŽITÝ SOFTWARE .....                                     | 21 |
| 7.1. POKLADLADY PRO VYPRACOVÁNÍ ZPRÁVY.....                              | 21 |
| 7.2. POUŽITÝ SOFTWARE .....  | 21 |

# 1. ÚVOD

Technická zpráva se zabývá analýzou vybraných prvků konstrukce z hlediska součinitele prostupu tepla, šíření vodní páry v konstrukci a posouzení vzduchové, případně kročejové neprůzvučnosti.

Výsledné hodnoty jsou získány z podkladů výrobců, nebo jsou vypočteny pomocí softwaru. Kompletní seznam softwaru použitého pro vypracování této zprávy je uveden v kapitole 7. V případě, že byl výpočet proveden pomocí softwaru je v příslušné kapitole toho uvedeno a zároveň daná kapitola obsahuje výstup z softwaru, který je označen.

Výsledné hodnoty byly porovnány s **požadovanou** hodnotou dané veličiny (v případě, že norma dává k dispozici více hodnot).

## 2. POPIS OBJEKTU

Předmětem projektu je polyfunkční dům, který je navrhován jako samostatně stojící objekt na pozemku investora. V objektu se bude nacházet restaurace, kanceláře, prodejní plocha a dva byty. Objekt se nachází na pozemku p.č. 579/4 v obci Ostrava, katastrální území Vítkovice.

Půdorysná plocha objektu je 398,6 m<sup>2</sup> a to včetně předsazených částí ve 2. NP. Největší půdorysné rozměry jsou 33,8m x 10,975m. ±0,000=228.10 m.n.m. b.p.v.

Kóta nejvyššího bodu objektu je 12,75 m od ±0,000. Objekt je nepodsklepený.

Objekt má celkem tři nadzemní podlaží. 1. nadzemní podlaží je členěno do tří nezávislých částí. V jižní části budovy se nachází restaurace a její zázemí, dále se zde nachází prostor samostatného schodiště pro obsluhu prostoru pro stoly ve 2.NP. Ve střední části se nachází recepce domu a zázemí pro její obsluhu a dále schodiště sloužící pro obsluhu dalších nadzemních podlaží. V severní části se nachází prodejní plocha se zázemím.

Ve 2. nadzemním podlaží se v jižní části nachází prostor pro další stoly restaurace, který je obsluhován samostatným schodištěm. Dále se zde nachází dvě kanceláře, každá vybavená sociálním zařízením, čajovou kuchyňkou a šatnou. Dále pak prostor schodiště.

Ve 3. nadzemním podlaží se nachází především dvě bytové jednotky. Dále pak domovní chodba s prostorem schodiště. Na střeše 2. NP se nachází prostor pro předpokládané umístění VZT jednotky.

### 3. POSOUZENÍ TEPELNĚ TECHICKÝCH VLASTNOSTÍ VYBRANÝCH SKLADEB

Následující kapitola se zabývá posouzením vybraných skladeb z hlediska:

- a) Požadavku na součinitele prostupu tepla

Součinitel prostupu tepla - U [W/m<sup>2</sup>.K]

Požadavky na součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2:2011:  
(výběr hodnot týkajících se posuzovaných konstrukcí)

| Popis konstrukce                                      | Součinitel prostupu tepla U [W/m <sup>2</sup> .K] |
|---|---|
|   | Požadované hodnoty U <sub>N,20</sub>              |
| Stěna vnější  | 0,30  |
| Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně       | 0,24  |
| Podlaha a stěna vytápěného prostoru přilehlá k zemině | 0,45  |

- b) Požadavku na teplotní faktor

Dle ČSN 73 0540-2:2011:

Výpočet průměrné hodnoty teplotního faktoru konstrukce -  $f_{Rsi,m}$  pomocí programu TEPLO 2017 EDU bylo provedeno pouze u vybraných konstrukcí. Požadovaná hodnota teplotního faktoru  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr}$  byla stanovena pro maximální přípustnou hodnotu vlhkosti na vnitřním povrchu 80% (hranice růstu plísní).

- c) Požadavku na šíření vlhkosti v konstrukci

Dle ČSN 73 0540-2:2011:

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

Poznámka: Vybrané skladby mohly být posouzeny pouze na některé z předchozích hodnot. Například systémové skladby výrobců a podobně.

### 3.1. S1 – PODLAHA NA TERÉNU

Skladba konstrukce:

| S1                            | PODLAHA NA TERÉNU |               |   |                              |
|-------------------------------|-------------------|---------------|---|------------------------------|
| NÁZEV                         | TL. [mm]          | FUNKCE        | POPIS   | PŘÍKLAD VÝROBKU              |
| 1. NÁŠLAPNÁ VRSTVA            | 20                | NÁŠLAPNÁ      | VELKOFORMÁTOVÉ GLAZOVANÉ SLINUTÉ DLAŽDICE         | KERAMICKÁ DLAŽBA RAKO        |
| 2. CEMENTOVÝ POTĚR + ARM. SÍŤ | 50                | ROZNÁŠECÍ     |   | C16/20, ARMOVACÍ SÍŤ 100x100 |
| 3. SEPARAČNÍ PE FOLIE         | 0,2               | SEPARAČNÍ     | POLYETHYLENOVÁ PE FOLIE                           | DEK PE FOLIE 0,2 mm          |
| 4. TEPELNÁ IZOLACE            | 80                | TEP. IZOLAČNÍ | STABILIZOVANÉ IZOL. DESKY Z EPS                   | ISOVER EPS 100 Z             |
| 5. ASFLATOVÉ PÁSY 2x          | 8                 | HYDROIZOLAČNÍ | HI PÁS Z OXIDOVANÉHO ASFALTU S VLOŽKOU Z AL FOLIE | BITAGIT 40 AL                |
| 6. PENETRACE                  | 0,5               | -             | ASFLATOVÝ LAK – PENETRAČNÍ                        | PENETRAL ALP                 |
| 7. ŽELEZOBETONOVÁ DESKA       | 150               | NOSNÁ         | -   | C30/37, B500B                |
| 8. ZHUTNĚNÁ ZEMINA            | 100               | PODKLADNÍ     | -   | -                            |
| 9. ROSTLÝ TERÉN               |                   | -             | -   | -                            |

Skladba konstrukce v programu TĚPLO 2017 EDU:

- do programu nebyly zadány vrstvy u kterých je předpokládá trvalá 100% vlhkost. Tj. vrstvy, které se nachází pod hydroizolační vrstvou

**Skladba konstrukce (od interiéru) :**

| Číslo | Název          | D [m]  | Lambda [W/(m.K)] | c [J/(kg.K)] | Ro [kg/m3] | Mi [-]    | Ma [kg/m2] |
|-------|----------------|--------|------------------|--------------|------------|-----------|------------|
| 1     | Dlažba keramic | 0,0200 | 1,0100           | 840,0        | 2000,0     | 200,0     | 0.0000     |
| 2     | Potěr cementov | 0,0500 | 1,1600           | 840,0        | 2000,0     | 19,0      | 0.0000     |
| 3     | Gefitas PE     | 0,0002 | 0,3500           | 1470,0       | 700,0      | 1000000,0 | 0.0000     |
| 4     | Rigips EPS 100 | 0,0800 | 0,0370           | 1270,0       | 20,0       | 30,0      | 0.0000     |
| 5     | Bitagit 40 Min | 0,0080 | 0,2100           | 1470,0       | 1300,0     | 35000,0   | 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.*

- a. Požadavek na součinitel prostupu tepla:

**Vypočtená hodnota:  $U = 0,411 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$**

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

**$U = 0,411 < U_{N,20} = 0,45$  – VYHOVUJE**

**VÝSLEDEK: KONSTRUKCE SPLŇUJE POSUZOVANÉ PARAMETRY**

### 3.2.S4 – STŘECHA 2.NP

Skladba konstrukce:

| S4                              |             | STŘECHA 2.NP     |   |                                      |
|---------------------------------|-------------|------------------|---|--------------------------------------|
| NÁZEV                           | TL.<br>[mm] | FUNKCE           | POPIS   | PŘÍKLAD VÝROBKU                      |
| 1. HYDROIZOLACE<br>ODOLNÁ       | 2           | HYDROIZOLAČNÍ    | MĚKČENÁ PVC FOLIE<br>VYŽT. POLYESTEROVOU<br>MŘÍŽKOU | FATRAFOL 810                         |
| 2. IZOLACE                      | 250         | IZOLAČNÍ+SPÁDOVÁ | IZOLAČNÍ DESKY A<br>SPÁDOVÉ KLÍNY Z EPS             | ISOVER EPS 100                       |
| 3. PAROZÁBRANA                  | 3,5         | TĚSNÍCÍ          | OXIDOVANÝ<br>ASFALTOVÝ PÁS<br>S MINERÁLNÍMI PLNIVY  | BITALBIT S                           |
| 4. ŽELEZOBETONOVÁ<br>KONSTRUKCE | 200         | NOSNÁ            | -   | C30/37, B500B                        |
| 5. VNITŘNÍ STĚRKOVÁ<br>OMÍTKA   | 10          | OCHRANNÁ         | JEDNOVRSTVÁ LEHČENÁ<br>SÁDROVÁ OMÍTKA               | BAUMIT RATIO GLAT +<br>BÍLÝ PRIMALEX |

Skladba konstrukce v programu TEPL0 2017 EDU:

| Číslo | Název             | D      | Lambda    | c          | Ro      | Mi        | Ma      |
|-------|-------------------|--------|-----------|------------|---------|-----------|---------|
|       |                   | [m]    | [W/(m.K)] | [J/(kg.K)] | [kg/m3] | [-]       | [kg/m2] |
| 1     | Baumit<br>sádrová | 0,0100 | 0,7000    | 1000,0     | 1200,0  | 10,0      | 0.0000  |
| 2     | Železobeton 1     | 0,2000 | 1,4300    | 1020,0     | 2300,0  | 23,0      | 0.      |
| 3     | Sarnavap 4000     | 0,0002 | 0,7500    | 1260,0     | 1700,0  | 5000000,0 | 0.0000  |
| 4     | Isover EPS 100    | 0,2500 | 0,0370    | 1270,0     | 21,0    | 50,0      | 0.0000  |
| 5     | Fatrafol 810      | 0,0020 | 0,3500    | 1470,0     | 1313,0  | 24000,0   | 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*

## VYHODNOCENÍ:

- a) Požadavek na součinitel prostupu tepla

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

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

**$U = 0,142 < U_{N,20} = 0,24$  – VYHOVUJE**

- b) Požadavek na teplotní faktor

**Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,986$**

**Požadovaná hodnota:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,749$**

**$f_{Rsi,m} = 0,986 > f_{Rsi,N} = 0,749$  – VYHOVUJE**

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

- c) Požadavky na šíření vlhkosti v konstrukci

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.

**Stanovená kondenzace neohrožuje funkci konstrukce.**

2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.

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

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí:  $0,079 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{rok}$   
(materiál: Fatrafol 810).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu:  $0,079 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{rok}$

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

Roční množství zkondenzované vodní páry  $M_{c,a} = 0,0002 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry  $M_{ev,a} = 0,0388 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{rok}$

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

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



### 3.3.S5 – STŘECHA 3.NP

Skladba konstrukce:

| S5                          | STŘECHA 3.NP |               |   |                       |
|-----------------------------|--------------|---------------|---|-----------------------|
| NÁZEV                       | TL.<br>[mm]  | FUNKCE        | POPIS   | PŘÍKLAD VÝROBKU       |
| 1. HYDROIZOLACE ODOLNÁ      | 2            | HYDROIZOLAČNÍ | MĚKČENÁ PVC FOLIE VYŽT. POLYESTEROVOU MŘÍŽKOU | FATRAFOL 810          |
| 2. MINERÁLNÍ IZOLACE        | 250          | TEP. IZOLAČNÍ | IZOLAČNÍ DESKY Z MINERÁLNÍ PLSTI              | ISOVER ORSIL S        |
| 3. PAROPROPUSTNÁ FOLIE      | 0,2          | POJISTNÁ      | DIFUZUJÍCÍ OTEVŘENÁ TKANINA                   | ISOVER TYVEK SOLID    |
| 4. SYSTÉMOVÉ PANELE NOVATOP | 200          | NOSNÁ         | SYSTÉMOVÉ MDF PANELE S ŽEBROVOU KONSTRUKCÍ    | NOVATOP ELEMENT 200mm |
| 5. MINERÁLNÍ IZOLACE        | 50           | TEP. IZOLAČNÍ | IZOLAČNÍ DESKY Z MINERÁLNÍ PLSTI              | ISOVER ORSIK          |
| 6. PAROZÁBRANA              | 0,5          | TĚSNÍCÍ       | HLINÍKOVO POLYETYLENOVÁ FOLIE - VYŽTUŽENÁ     | ISOCELL ALUVAP 150    |
| 7. SÁDROVLÁKNITÁ DESKA      | 12,5         | OCHRANNÁ      | HOMOGENNÍ SÁDROVLÁKNITÁ DESKA                 | FARMACELL 12,5 mm     |

Skladba konstrukce v programu TEPLLO 2017 EDU:

V konstrukci byla z důvodu omezení počtu vrstev ve výukové verzi programu TEPLLO 2017 na 7 vynechána vrstva 3. - PAROPROPUSTNÁ FOLIE a VRSTVA 7. – SÁDROVLÁKNITÁ DESKA

| Číslo | Název           | D<br>[m] | Lambda<br>[W/(m.K)] | c<br>[J/(kg.K)] | Ro<br>[kg/m3] | Mi<br>[-] | Ma<br>[kg/m2] |
|-------|-----------------|----------|---------------------|-----------------|---------------|-----------|---------------|
| 1     | Isocell Aluvap  | 0,0005   | 0,3500              | 1500,0          | 300,0         | 440000,0  | 0.0000        |
| 2     | Isover Orsik    | 0,0500   | 0,0400              | 800,0           | 30,0          | 1,0       | 0.0000        |
| 3     | MDF desky 1     | 0,0270   | 0,0700              | 1700,0          | 250,0         | 5,0       | 0.0000        |
| 4     | Uzavřená vzduch | 0,1500   | 0,5880              | 1010,0          | 1,2           | 0,1       | 0.0000        |
| 5     | MDF desky 1     | 0,0270   | 0,0700              | 1700,0          | 250,0         | 5,0       | 0.0000        |
| 6     | Isover Orsil S  | 0,2500   | 0,0430              | 1150,0          | 175,0         | 1,5       | 0.0000        |
| 7     | Fatrafol 810    | 0,0020   | 0,3500              | 1470,0          | 1313,0        | 24000,0   | 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*

## VYHODNOCENÍ:

- a) Požadavek na součinitel prostupu tepla

**Vypočtená hodnota:  $U = 0,121 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$**

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

**$U = 0,121 < U_{N,20} = 0,24$  – VYHOVUJE**

- b) Požadavek na teplotní faktor

**Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,970$**

**Požadovaná hodnota:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,749$**

**$f_{Rsi,m} = 0,970 > f_{Rsi,N} = 0,749$  – VYHOVUJE**

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

- c) Požadavky na šíření vlhkosti v konstrukci

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.

**Stanovená kondenzace neohrožuje funkci konstrukce.**

2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.

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

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí:

zóna č. 1:  $0,079 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{rok}$  (materiál: Fatrafol 810).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu:  $0,079 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{rok}$

Vypočtené hodnoty:

V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kond.zóna č. 1: Max. množství akumul. vlhkosti  $M_{c,a} = 0,0036 \text{ kg/m}^2$

Na konci modelového roku je zóna suchá.

**$M_{a,vysl} = 0 \text{ kg/m}^2$  ... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

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

### 3.4.S6 – OBVODOVÝ PLÁŠŤ VE 2.NP

Skladba konstrukce:

| S6                                 | OBVODOVÝ PLÁŠŤ VE 2.NP |           |   |                                   |
|------------------------------------|------------------------|-----------|---|-----------------------------------|
| NÁZEV                              | TL.<br>[mm]            | FUNKCE    | POPIS   | PŘÍKLAD VÝROBKU                   |
| 1. VNITŘNÍ OMÍTKA                  | 10                     | OCHRANNÁ  | JEDNOVRSTVÁ LEHČENÁ SÁDROVÁ OMÍTKA                | BAUMIT RATIO GLAT + BÍLÝ PRIMALEX |
| 2. BROUŠENÝ CIHELNÝ BLOK           | 200                    | NOSNÁ     | DUTINOVÝ BROUŠENÝ CIHELNÝ BLOK                    | HELUZ 20                          |
| 3. MINERÁLNÍ VLNA + ROŠT HORIZ.    | 150                    | IZOLAČNÍ  | FASÁDNÍ DESKY Z MINERÁLNÍ PLSTI – MECH. KOTVENÉ   | Isover Fassil, ROŠT DEKMETAL      |
| 4. DIFÚZNĚ OTEVŘENÁ FOLIE          | 0,3                    | POJISTNÁ  | DIFUZNĚ OTEVŘENÁ TKANINA – FASÁDNÍ                | Dorken Delta – Fassade            |
| 5. VZDUCHOVÁ MEZERA – ROŠT VERTIK. | 40                     | VĚTRACÍ   | VERTIKÁLNÍ ROŠT – OCEL. POZINK. PROFILY           |                                   |
| 6. TRAPÉZOVÝ PLECH                 | 35                     | POHLEDOVÁ | TRAPÉZ. PLECH – VÝŠKA VLNY 35mm, TL. PLECHU 1,0mm | DEKPROFILE TR 35 W - HORIZONTÁLNÍ |

Skladba konstrukce v programu TEPLO 2017 EDU:

Do programu byly zadány vrstvy po provětrávané mezeru.

| Číslo | Název          | D      | Lambda    | c          | Ro      | Mi   | Ma      |
|-------|----------------|--------|-----------|------------|---------|------|---------|
|       |                | [m]    | [W/(m.K)] | [J/(kg.K)] | [kg/m3] | [-]  | [kg/m2] |
| 1     | Sádrová omítka | 0,0100 | 0,5700    | 1000,0     | 1300,0  | 10,0 | 0.0000  |
| 2     | HELUZ 20       | 0,2000 | 0,2860    | 1000,0     | 660,0   | 5,0  | 0.0000  |
| 3     | Isover Fassil  | 0,1500 | 0,0370    | 800,0      | 50,0    | 1,0  | 0.0000  |
| 4     | Dörken Delta-F | 0,0003 | 0,1700    | 1000,0     | 930,0   | 67,0 | 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*

VYHODNOCENÍ:

d) Požadavek na součinitel prostupu tepla

**Vypočtená hodnota:  $U = 0,199 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$**

**Požadovaná hodnota:  $U_{N,20} = 0,30 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$**

**$U = 0,199 < U_{N,20} = 0,30$  – VYHOVUJE**

e) Požadavek na teplotní faktor

**Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,951$**

**Požadovaná hodnota:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,747$**

**$f_{Rsi,m} = 0,951 > f_{Rsi,N} = 0,747$  – VYHOVUJE**

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

f) Požadavky na šíření vlhkosti v konstrukci

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než  $0,1 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{rok}$ ,

**V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci. - VYHOVUJE**

### 3.5.S7 – OBVODOVÝ PLÁŠŤ V 1.NP

Skladba konstrukce:

| S7                       | OBVODOVÝ PLÁŠŤ VE 2.NP |           |   |                                   |
|--------------------------|------------------------|-----------|---|-----------------------------------|
| NÁZEV                    | TL.<br>[mm]            | FUNKCE    | POPIS   | PŘÍKLAD VÝROBKU                   |
| 1. VNITŘNÍ OMÍTKA        | 10                     | OCHRANNÁ  | JEDNOVRSTVÁ LEHČENÁ SÁDROVÁ OMÍTKA            | BAUMIT RATIO GLAT + BÍLÝ PRIMALEX |
| 2. BROUŠENÝ CIHELNÝ BLOK | 200                    | NOSNÁ     | DUTINOVÝ BROUŠENÝ CIHELNÝ BLOK                | HELUZ 20                          |
| 3. TEPELNÁ IZOLACE       | 150                    | IZOLAČNÍ  | DESKY EPS PRO KONTA. ZATEPLOVACÍ SYSTÉM ETICS | ISOVER EPS 70 F                   |
| 4. SKLOVLÁKNITÁ TKANINA  | 0,1                    | VÝZTUŽNÁ  | VÝZTUŽNÁ FASÁDNÍ MŘÍŽKA (PERLINKA)            | Vertex R 117                      |
| 5. STĚRKOVÝ TMEL         | 3                      | OCHRANNÁ  | -   | WEBER TMEL 700                    |
| 6. VNĚJŠÍ OMÍTKA         | 1                      | POHLEDOVÁ | -   | WEBER.TON SILIKON                 |

Skladba konstrukce v programu TEPL0 2017 EDU:

| Číslo | Název          | D      | Lambda    | c          | Ro                   | Mi        | Ma                   |
|-------|----------------|--------|-----------|------------|----------------------|-----------|----------------------|
|       |                | [m]    | [W/(m.K)] | [J/(kg.K)] | [kg/m <sup>3</sup> ] | [-]       | [kg/m <sup>2</sup> ] |
| 1     | Baumit sádrová | 0,0100 | 0,7000    | 1000,0     | 1200,0               | 10,0      | 0.0000               |
| 2     | Železobeton 1  | 0,2000 | 1,4300    | 1020,0     | 2300,0               | 23,0      | 0.                   |
| 3     | Sarnavap 4000  | 0,0002 | 0,7500    | 1260,0     | 1700,0               | 5000000,0 | 0.0000               |
| 4     | Isover EPS 100 | 0,2500 | 0,0370    | 1270,0     | 21,0                 | 50,0      | 0.0000               |
| 5     | Fatrafol 810   | 0,0020 | 0,3500    | 1470,0     | 1313,0               | 24000,0   | 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*

VYHODNOCENÍ:

a) Požadavek na součinitel prostupu tepla

**Vypočtená hodnota:  $U = 0,239 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$**

**Požadovaná hodnota:  $U_{N,20} = 0,30 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$**

**$U = 0,239 < U_{N,20} = 0,30$  – VYHOVUJE**

b) Požadavek na teplotní faktor

**Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,942$**

**Požadovaná hodnota:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,751$**

**$f_{Rsi,m} = 0,942 > f_{Rsi,N} = 0,751$  – VYHOVUJE**

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

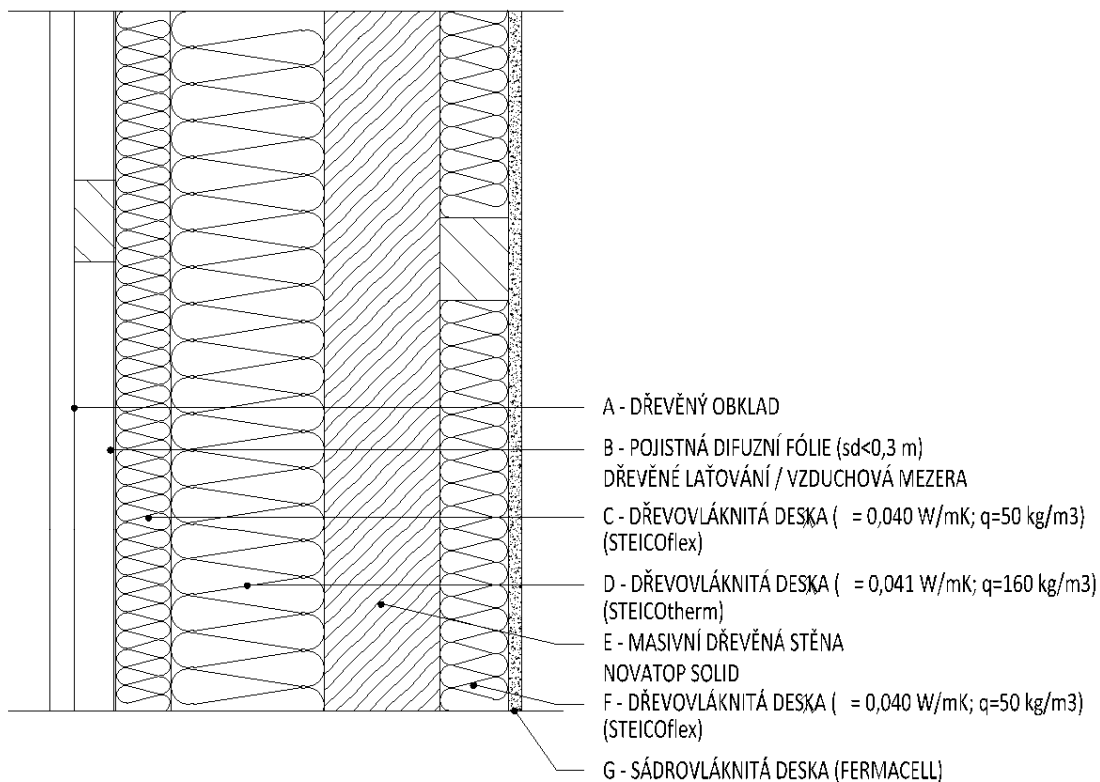
c) Požadavky na šíření vlhkosti v konstrukci

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než  $0,1 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{rok}$ ,

**V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci. - VYHOVUJE**

### 3.6.S10 – OBVODOVÝ PLÁŠŤ VE 3.NP

Systémová stěna NOVATOP. Hodnota součinitele prostupu tepla převzata z podkladů výrobce.



| W 103 | rozměry [mm]   |                  |                       |                       |               |                       |                     |                 | požární odolnost<br><i>/stanoveno výpočtem/</i> | vzduchová neprůzvučnost<br><i>/stanoveno výpočtem/</i> | součinitel prostupu tepla<br><i>/stanoveno výpočtem/</i> |
|-------|----------------|------------------|-----------------------|-----------------------|---------------|-----------------------|---------------------|-----------------|---|--|--|
|       | dřevěný obklad | dřevěné laťování | dřevovláknitá izolace | dřevovláknitá izolace | NOVATOP Solid | dřevovláknitá izolace | sádrovláknitá deska | celková tlouška |   |  |  |
| č.    | A              | B                | C                     | D                     | E             | F                     | G                   | Σ               | REI/EI [min]                                    | Rw [dB]  | U [W/m2K]  |
| 4     | 20             | 30               | 60                    | 60                    | 84            | 50                    | 10                  | 314             | REI 60  | 50   | 0,20   |

#### VYHODNOCENÍ:

a) Požadavek na součinitel prostupu tepla

**Vypočtená hodnota:  $U = 0,20 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$**

**Požadovaná hodnota:  $U_{N,20} = 0,30 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$**

**$U = 0,20 < U_{N,20} = 0,30$  – VYHOVUJE**

## 4. ROZLOŽENÍ V KONSTRUKCI – POSOUZENÍ POŽADAVKU NA TEPLOTNÍ FAKTOR

Následující kapitola se zabývá posouzením vybraných detailů z hlediska požadavku na teplotní faktor:

Dle ČSN 73 0540-2:2011:

Výpočet průměrné hodnoty teplotního faktoru konstrukce -  $f_{Rsi,m}$  pomocí programu AREA 2017 EDU bylo provedeno i dvou vybraných detailů.

### 4.1.D1 – ATIKA

Kompletní protokol z programu AREA 2010 je uveden v příloze 1.

#### VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE ČSN 730540-2 a změny Z1 (2011-12)

Název úlohy: ATIKA

Návrhová vnitřní teplota

$T_i = 20,40 \text{ °C}$

Návrh. teplota vnitřního vzduchu

$T_{ai} = 21,00 \text{ °C}$

Relativní vlhkost v interiéru

$F_{ii} = 50,00 \%$

Teplota na vnější straně

$T_e = -15,00 \text{ °C}$

Návrhová venkovní teplota

$T_{ae} = -15,00 \text{ °C}$

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

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,749$

Požadavek platí pro posouzení neprůsvitné konstrukce.

Vypočtená hodnota:  $f_{Rsi} = 0,884$

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

**$f_{Rsi} > f_{Rsi,N}$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**



Rozložení teplotních izoterm v konstrukci:

**Izotermy:**

— -8,00 C

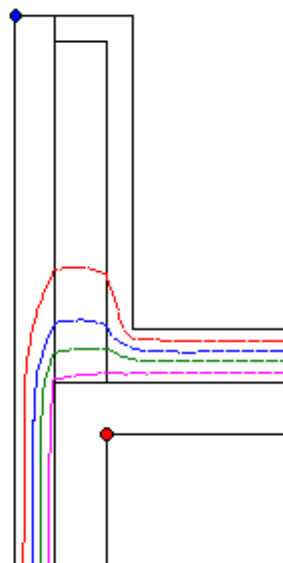
— -1,00 C

— 5,00 C

— 12,00 C

● Tsi=16,83 C

● Tsi=-15,00 C



Rozložení teplotních polí v konstrukci:

**Teplotní pole [C]:**

-15,0 ... -11,6

-11,6 ... -8,2

-8,2 ... -4,8

-4,8 ... -1,4

-1,4 ... 2,0

2,0 ... 5,4

5,4 ... 8,8

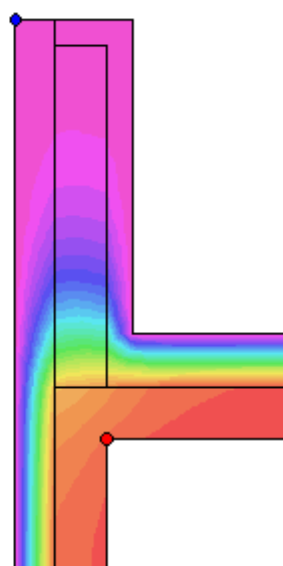
8,8 ... 12,2

12,2 ... 15,6

15,6 ... 19,0

● Tsi=16,83 C

● Tsi=-15,00 C



## 4.2. D2 – STYK STĚNY A PODLAHY NAD VENKOVNÍM PROSTŘEDÍM

Kompletní protokol z programu AREA 2010 je uveden v příloze 1.

### VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE ČSN 730540-2 a změny Z1 (2011-12)

**Název úlohy:** STYK STĚNY A PODLAHY NAD VENK. PROSTŘEDNÍM

Návrhová vnitřní teplota  $T_i = 20,40$  C  
Návrh.teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai} = 21,00$  C  
Relativní vlhkost v interiéru  $F_{ii} = 50,00$  %  
Teplota na vnější straně  $T_e = -15,00$  C  
Návrhová venkovní teplota  $T_{ae} = -15,00$  C

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

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,749$

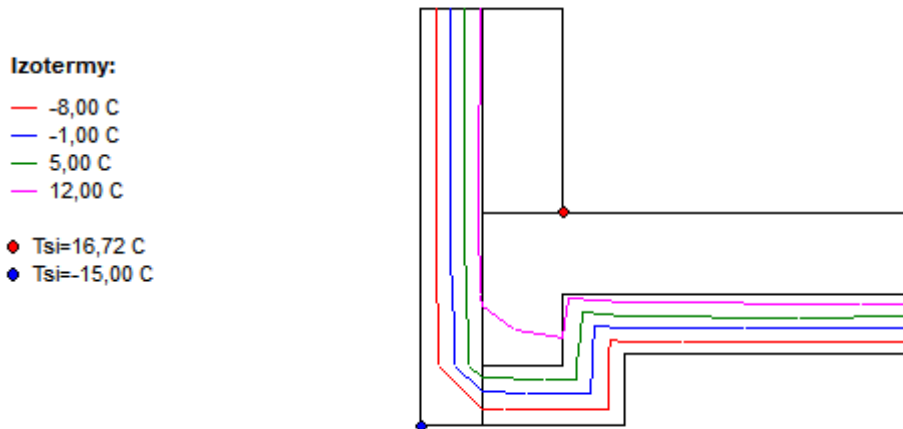
Požadavek platí pro posouzení neprůsvitné konstrukce.

Vypočtená hodnota:  $f_{Rsi} = 0,881$

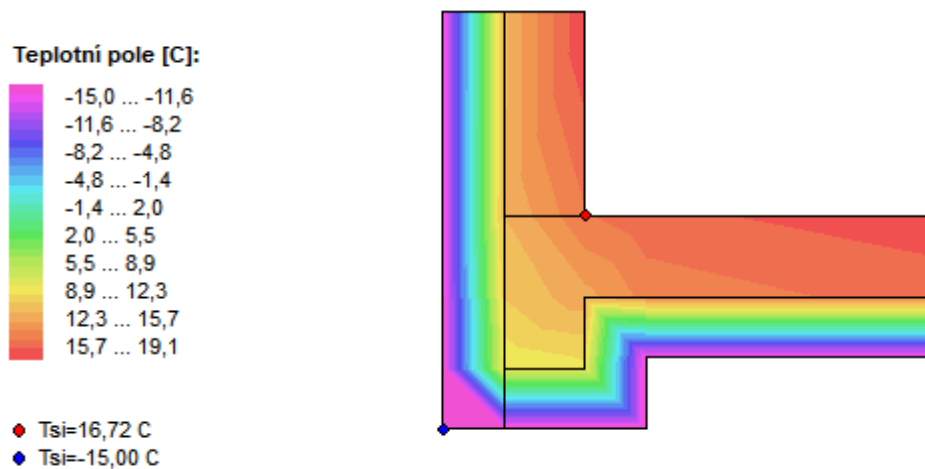
Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

**$f_{Rsi} > f_{Rsi,N}$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Rozložení teplotních izoterm v konstrukci:



Rozložení teplotních polí v konstrukci:



## 5. POSOUZENÍ AKUSTICKÝCH VLASTNOSTÍ VYBRANÝCH SKLADEB

Následující kapitola se zabývá posouzením vybraných skladeb z hlediska vzduchové, případně i kročejové neprůzvučnosti dle ČSN 73 0532

### 5.1.S8 – DĚLÍCÍ STĚNA

Stěna mezi místnostmi 2.12 – restaurace (zdroj hluku) a 2.07 – kancelář (chráněný prostor). Požadavek dle ČSN 73 0532 (chráněný prostor - výukové prostory)  
(F.15 - zdroj hluku – jídelny)  $R'_w = 52$  dB

Heluz 20 -  $R_w = 47$  dB

$R'_w = R_w - k_l = 47 - 2 = 45$  dB <  $R'_{wpož} = 52$  dB – nevyhovuje.

Navrhují opatření: Akustická předstěna Knauf W 626 tl. 125 mm

Skladba:

Knauf SDK 2x12,5mm

Isover AKU 50 mm

Dutina 50 mm

Zlepšení dle podkladů výrobce:  $\Delta R_w = 16$  dB

$R_w = R_w + \Delta R_w = 47 + 16 = 63$  dB

**$R'_w = R_w - k_l = 63 - 2 = 61$  dB >  $R'_{wpož} = 52$  dB – vyhovuje.**

### 5.2.S15 – DĚLÍCÍ STĚNA

Stěna mezi místnostmi 3.1.1 – předsíň a 3.0.1 domovní chodba

Požadavek dle ČSN 73 0532 – (chráněný prostor – obytné místnosti bytu)

(B.3 – zdroj hluku – společné prostory domu)  $R'_w = 52$  dB

Příčka KNAUF W115 - 155mm (diamant + silent board) –  $R_w = 73$  dB

**$R'_w = R_w - k_l = 73 - 4 = 69$  dB >  $R'_{wpož} = 52$  dB – Vyhovuje**

### 5.3.S10 – OBVODOVÝ PLÁŠŤ VE 3.NP

Stěna mezi místností 3.2.6 a předpokládanou nástřešní vzduchotechnickou jednotkou.

Požadavek dle ČSN 73 0532 – (chráněný prostor – obytné místnosti bytu)

(B.3 – zdroj hluku – strojovna VZT)  $R'w = 57$  dB

Systémová stěna NOVATOP W103 – 4 – 315 mm  $Rw = 50$  dB

$R'w = Rw - kl = 50 - 4 = 46$  dB <  $R'w_{pož} = 57$  dB – nevyhovuje.

**Navrhují opatření:** Akustická předstěna Knauf W 626

Skladba:

Knauf SDK 2x12,5mm

Isover AKU 50 mm

Dutina 50 mm

Zlepšení dle podkladů výrobce:  $\Delta Rw = 12$  dB

$Rw = 50 + 12 = 62$  dB

**$R'w = Rw - kl = 62 - 4 = 58$  dB >  $R'w_{pož} = 57$  dB – vyhovuje.**

## 5.4.S3 – PODLAHA 3.NP

Podlaha mezi obytnou místností ve 3.NP a kanceláří ve 2.NP

Do programu NEPRŮZVUČNOST 2010 byla zadána pouze rozhodující konstrukce těžké plovoucí podlahy – tj. vrstvy 2,4 a 5.

Skladba konstrukce:

| S3                                   | PODLAHA 3.NP |                     |   |                                      |
|--------------------------------------|--------------|---------------------|---|--------------------------------------|
| NÁZEV                                | TL.<br>[mm]  | FUNKCE              | POPIS   | PŘÍKLAD VÝROBKU                      |
| 1. NÁŠLAPNÁ VRSTVA                   | 20           | NÁŠLAPNÁ            | VELKOFORMÁTOVÉ<br>GLAZOVANÉ SLINUTÉ DLAŽDICE        | KERAMICKÁ DLAŽBA<br>RAKO             |
| 2. CEMENTOVÝ POTĚR -<br>ARMOVACÍ SÍŤ | 40           | ROZNÁŠECÍ           | -   | C16/20, ARMOVACÍ SÍŤ<br>100x100      |
| 3. SEPARAČNÍ PE FOLIE                | 0,2          | SEPARAČNÍ           | POLYETHYLENOVÁ PE<br>FOLIE                          | DEK PE FOLIE 0,2 mm                  |
| 4. IZOLACE                           | 40           | KROČEJ.<br>IZOLAČNÍ | ELASTIFIKOVANÉ DESKY Z EPS<br>S NÍZKOU DYN. TUHOSTÍ | Isover EPS RigiFloor<br>4000         |
| 5. ŽELEZOBETONOVÁ<br>KONSTRUKCE      | 200          | NOSNÁ               | -   | C30/37, B500B                        |
| 6. VNITŘNÍ STĚRKOVÁ<br>OMÍTKA        | 10           | OCHRANNÁ            | JEDNOVRSTVÁ LEHČENÁ<br>SÁDROVÁ OMÍTKA               | BAUMIT RATIO GLAT +<br>BÍLÝ PRIMALEX |

### 4.4.1 VZDUCHOVÁ NEPRŮZVUČNOST

Požadavek dle ČSN 73 0532 – (chráněný prostor – obytné místnosti bytu)

(B.6 – zdroj hluku - provozovna do 22:00) -  $R'w = 57$  dB

Hodnota vážené stavební neprůzvučnosti vypočtená pomocí programu NEPRŮZVUČNOST 2010 (protokol viz příloha 1):

$R'w = 58$  dB

**$R'w = 58$  dB >  $R'w_{pož} = 57$  dB – vyhovuje.**

#### 4.4.1 KROČEJOVÁ NEPRŮZVUČNOST

Požadavek dle ČSN 73 0532 – (chráněný prostor – obytné místnosti bytu)

(B.6 – zdroj hluku - provozovna do 22:00) -  $L'_{n,w} = 53$  dB

Hodnota vážené stavební normalizované hladiny kročejového hluku vypočtená pomocí programu NEPRŮZVUČNOST 2010 (protokol viz příloha 1):

$L'_{nw} = 53$  dB

**$R'_{w} = 42$  dB <  $L'_{nwpož} = 53$  dB – vyhovuje.**

## 6. ZÁVĚR

Posuzované konstrukce ve většině případů vyhověly požadavkům. V ostatních případech bylo navrženo opatření pro zlepšení dané vlastnosti. A konstrukce následně vyhověla.

## 7. PODKLADY A POUŽITÝ SOFTWARE

### 7.1. POKLADLADY PRO VYPRACOVÁNÍ ZPRÁVY

[1] Architektonická studie objektu

[2] ČSN 73 0532 Akustika. Hodnocení zvukové izolace stavebních konstrukcí a v budovách.

Požadavky

[3] ČSN 73 0540 -1 Tepelná ochrana budov - Část 1: Terminologie

[4] ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov - Část 2: Požadavky

[5] ČSN 73 0540-3 Tepelná ochrana budov - Část 3: Návrhové hodnoty veličin

[6] ČSN 73 0540-4 Tepelná ochrana budov - Část 4: Výpočtové metody

[7] NOVÁČEK, Jiří. Výpočet vzduchové a kročejové neprůzvučnosti mezi místnostmi v obytných budovách [online]. Dostupné z URL:

<https://stavba.tzb-info.cz/akustika-staveb/10766-vypocet-vzduchove-a-krocejove-nepruzvucnosti-mezi-mistnostmi-v-obytnych-budovach>

[8] Předsazené stěny a šachtové stěny Knauf [online]. Dostupné z URL:

<http://www.knauf.cz/file/1633-w-62-predsazene-a-sachtove-steny-knauf.pdf>

### 7.2. POUŽITÝ SOFTWARE

- TEPLO 2017 EDU, doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda
- AREA 2017 EDU, doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda
- Neprůzvučnost 2010, doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda
- Office 365, Microsoft
- AutoCAD, Autodesk

TECHNICKÁ ZPRÁVA – STAVEBNÍ FYZIKA  
PŘÍHOLA 1 – PROTOKOLY VÝPOČTŮ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE  
POLYFUNKČNÍ DŮM V OSTRAVĚ



Vypracoval: Marko Belkoski  
Datum : 05/2018

## Obsah

|  |    |
|--|----|
| 1. ÚVOD .....  | 3  |
| 2. PROTOKOLY Z PROGRAMU TEPLO 2017 EDU .....   | 4  |
| 2.1. S1 – PODLAHA NA TERÉNU .....  | 4  |
| 2.2. S4 – STŘECHA 2.NP .....   | 6  |
| 2.3. S5 – STŘECHA 3.NP .....   | 14 |
| 2.4. S6 – OBVODOVÝ PLÁŠŤ VE 2.NP .....   | 20 |
| 2.5. S7 – OBVODOVÝ PLÁŠŤ V 1.NP .....  | 25 |
| 2.6. S10 – OBVODOVÝ PLÁŠŤ VE 3.NP .....  | 29 |
| 3. ROZLOŽENÍ TEPLŮT A RELATIVNÍ VLHKOSTI V KONSTRUKCI – POSOUZENÍ POŽADAVKU<br>NA TEPLŮTNÍ FAKTOR..... | 30 |
| 3.1. D1 – ATIKA .....  | 30 |
| 3.2. D2 – STYK STĚNY A PODLAHY NAD VENKOVNÍM PROSTŘEDÍM.....   | 37 |
| 4. PROTOKOLY Z PROGRAMU NEPRŮZVUČNOST 2010 .....   | 43 |
| 4.1. PODLAHA 3NP - S3.....   | 43 |
| 4.1.1. VZDUCHOVÁ NEPRŮZVUČNOST.....  | 43 |
| 4.1.2. KROČEJOVÁ NEPRŮZVUČNOST .....   | 46 |



# 1. ÚVOD

Tato příloha obsahuje protokoly o výpočtu z programů TEPLO 2017 EDU a AREA 2017 EDU a NEPRŮZVUČNOST 2010.

## 2. PROTOKOLY Z PROGRAMU TEPLA 2017 EDU

### 2.1. S1 – PODLAHA NA TERÉNU

#### 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 : **SKLADBA S1 - PODLAHA NA TERÉNU**

Zpracovatel : MARKO BELKOSKI

Datum : 14.04.2018

#### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha na zemině

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

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

| Číslo | Název          | D<br>[m] | Lambda<br>[W/(m.K)] | c<br>[J/(kg.K)] | Ro<br>[kg/m <sup>3</sup> ] | Mi<br>[-] | Ma<br>[kg/m <sup>2</sup> ] |
|-------|----------------|----------|---------------------|-----------------|----------------------------|-----------|----------------------------|
| 1     | Dlažba keramic | 0,0200   | 1,0100              | 840,0           | 2000,0                     | 200,0     | 0.0000                     |
| 2     | Potěr cementov | 0,0500   | 1,1600              | 840,0           | 2000,0                     | 19,0      | 0.0000                     |
| 3     | Gefitas PE     | 0,0002   | 0,3500              | 1470,0          | 700,0                      | 1000000,0 | 0.0000                     |
| 4     | Rigips EPS 100 | 0,0800   | 0,0370              | 1270,0          | 20,0                       | 30,0      | 0.0000                     |
| 5     | Bitagit 40 Min | 0,0080   | 0,2100              | 1470,0          | 1300,0                     | 35000,0   | 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     | Potěr cementový        | ---                            |
| 3     | Gefitas PE             | ---                            |
| 4     | Rigips EPS 100 Z (1)   | ---                            |
| 5     | Bitagit 40 Mineral     | ---                            |

#### 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  $R_{si}$  : 0.17 m<sup>2</sup>K/W  
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru  $R_{se}$  : 0.00 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  $T_e$  : 5.0 C  
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$  : 20.6 C  
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu  $R_{He}$  : 100.0 %  
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu  $R_{Hi}$  : 55.0 %

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

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

Tepelný odpor konstrukce  $R$  : 2.264 m<sup>2</sup>K/W  
 Součinitel prostupu tepla konstrukce  $U$  : **0.411 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce  $U_{kc}$  : 0.43 / 0.46 / 0.51 / 0.61 W/m<sup>2</sup>K  
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

## 2.2.S4 – STŘECHA 2.NP

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

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

#### Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **S4 - STŘECHA 2.NP**

Zpracovatel : Marko Belkoski

Datum : 21.04.2018

#### 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<br>[m] | Lambda<br>[W/(m.K)] | c<br>[J/(kg.K)] | Ro<br>[kg/m <sup>3</sup> ] | Mi<br>[-] | Ma<br>[kg/m <sup>2</sup> ] |
|-------|----------------|----------|---------------------|-----------------|----------------------------|-----------|----------------------------|
| 1     | Baumit sádrová | 0,0100   | 0,7000              | 1000,0          | 1200,0                     | 10,0      | 0.0000                     |
| 2     | Železobeton 1  | 0,2000   | 1,4300              | 1020,0          | 2300,0                     | 23,0      | 0.0000                     |
| 3     | Sarnavap 4000  | 0,0002   | 0,7500              | 1260,0          | 1700,0                     | 5000000,0 | 0.0000                     |
| 4     | Isover EPS 100 | 0,2500   | 0,0370              | 1270,0          | 21,0                       | 50,0      | 0.0000                     |
| 5     | Fatrafol 810   | 0,0020   | 0,3500              | 1470,0          | 1313,0                     | 24000,0   | 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 sádrová štuková omítka | ---                            |
| 2     | Železobeton 1                 | ---                            |
| 3     | Sarnavap 4000                 | ---                            |
| 4     | Isover EPS 100                | ---                            |

**Okrajové podmínky výpočtu :**

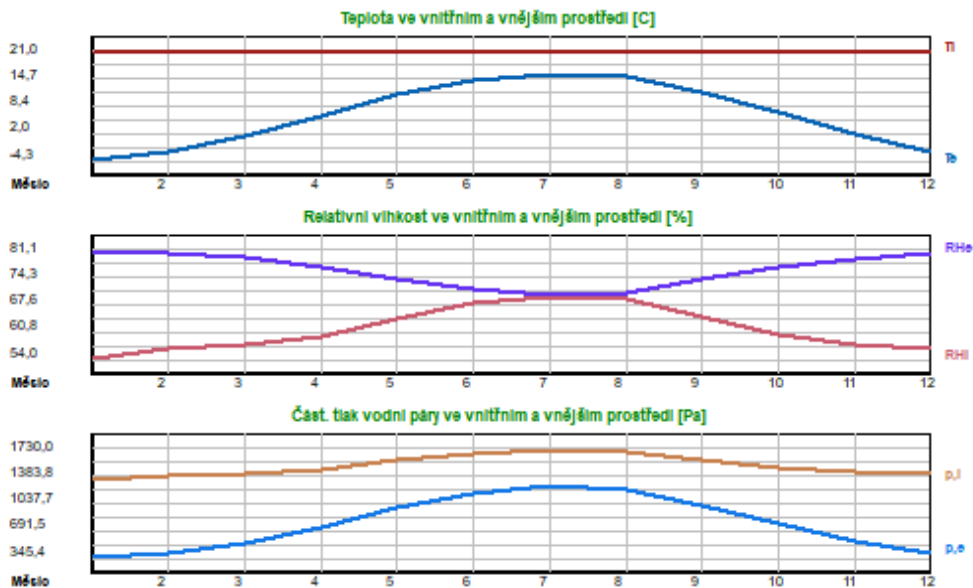
Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru  $R_{si}$  : 0.10 m<sup>2</sup>K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty  $R_{si}$  : 0.10 m<sup>2</sup>K/W  
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru  $R_{se}$  : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty  $R_{se}$  : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota  $T_e$  : -15.0 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<br>[Pa] | Délka [dny/hodiny] | Tai [C] | RHi [%] | Pi [Pa] | Te [C] | RHe [%] | Pe |
|---------------|--------------------|---------|---------|---------|--------|---------|----|
|---------------|--------------------|---------|---------|---------|--------|---------|----|

|    |    |     |      |      |        |      |      |        |
|----|----|-----|------|------|--------|------|------|--------|
| 1  | 31 | 744 | 21.0 | 54.0 | 1342.2 | -4.3 | 81.1 | 345.4  |
| 2  | 28 | 672 | 21.0 | 56.5 | 1404.4 | -2.6 | 80.7 | 396.8  |
| 3  | 31 | 744 | 21.0 | 57.6 | 1431.7 | 1.3  | 79.4 | 532.6  |
| 4  | 30 | 720 | 21.0 | 59.6 | 1481.4 | 6.2  | 77.2 | 731.6  |
| 5  | 31 | 744 | 21.0 | 64.1 | 1593.3 | 11.3 | 74.1 | 991.8  |
| 6  | 30 | 720 | 21.0 | 67.8 | 1685.2 | 14.4 | 71.5 | 1172.4 |
| 7  | 31 | 744 | 21.0 | 69.6 | 1730.0 | 15.8 | 70.1 | 1257.7 |
| 8  | 31 | 744 | 21.0 | 68.9 | 1712.6 | 15.3 | 70.6 | 1226.7 |
| 9  | 30 | 720 | 21.0 | 64.4 | 1600.7 | 11.6 | 73.9 | 1008.9 |
| 10 | 31 | 744 | 21.0 | 60.2 | 1496.3 | 7.0  | 76.8 | 769.0  |
| 11 | 30 | 720 | 21.0 | 57.7 | 1434.2 | 1.8  | 79.2 | 550.6  |
| 12 | 31 | 744 | 21.0 | 56.7 | 1409.3 | -2.4 | 80.5 | 402.6  |

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).



Průměrná měsíční venkovní teplota  $T_e$  byla v souladu s EN ISO 13788 snížena o 2 C (orientační zohlednění výměny tepla sáláním mezi střechou 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 : 6.917 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.142 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce  $U_{k,c}$  : 0.16 / 0.19 / 0.24 / 0.34 W/m<sup>2</sup>K

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

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce  $Z_{pT}$  : 4.6E+0012 m/s

Teplotní útlum konstrukce  $N_{y^*}$  podle EN ISO 13786 : 458.7

Fázový posun teplotního kmitu  $\Psi_{s^*}$  podle EN ISO 13786 : 10.2 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách  $T_{s_i,p}$  : 20.49 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách  $f, R_{si}, p$  : **0.986**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně  $R_{si}=0,25 \text{ m}^2\text{K/W}$ .

| Číslo<br>měsíce | Minimální požadované hodnoty při max.<br>rel. vlhkosti na vnitřním povrchu: |         |                  |         | Vypočtené<br>hodnoty |       |         |
|-----------------|---|---------|------------------|---------|----------------------|-------|---------|
|                 | ----- 80% -----   |         | ----- 100% ----- |         |                      |       |         |
|                 | Tsi,m[C]  | f,Rsi,m | Tsi,m[C]         | f,Rsi,m | Tsi[C]               | f,Rsi | RHsi[%] |
| 1               | 14.8  | 0.753   | 11.3             | 0.618   | 20.6                 | 0.986 | 55.2    |
| 2               | 15.5  | 0.765   | 12.0             | 0.620   | 20.7                 | 0.986 | 57.7    |
| 3               | 15.8  | 0.734   | 12.3             | 0.559   | 20.7                 | 0.986 | 58.6    |
| 4               | 16.3  | 0.682   | 12.8             | 0.449   | 20.8                 | 0.986 | 60.4    |
| 5               | 17.4  | 0.633   | 14.0             | 0.274   | 20.9                 | 0.986 | 64.6    |
| 6               | 18.3  | 0.596   | 14.8             | 0.064   | 20.9                 | 0.986 | 68.2    |
| 7               | 18.8  | 0.568   | 15.2             | -----   | 20.9                 | 0.986 | 69.9    |
| 8               | 18.6  | 0.577   | 15.1             | -----   | 20.9                 | 0.986 | 69.2    |
| 9               | 17.5  | 0.629   | 14.0             | 0.258   | 20.9                 | 0.986 | 64.9    |
| 10              | 16.5  | 0.675   | 13.0             | 0.428   | 20.8                 | 0.986 | 60.9    |
| 11              | 15.8  | 0.728   | 12.3             | 0.549   | 20.7                 | 0.986 | 58.7    |
| 12              | 15.5  | 0.766   | 12.1             | 0.619   | 20.7                 | 0.986 | 57.9    |

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a  $f, R_{si}$  je teplotní faktor.

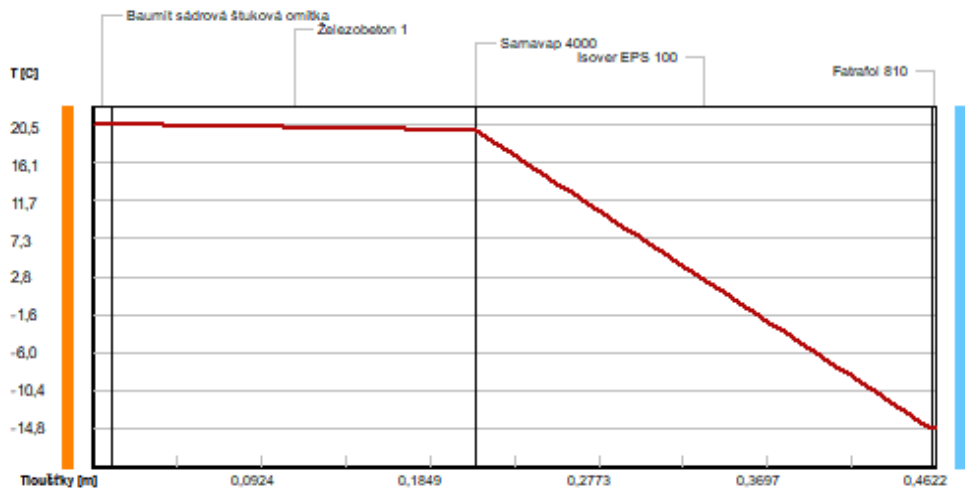
**Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:**  
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

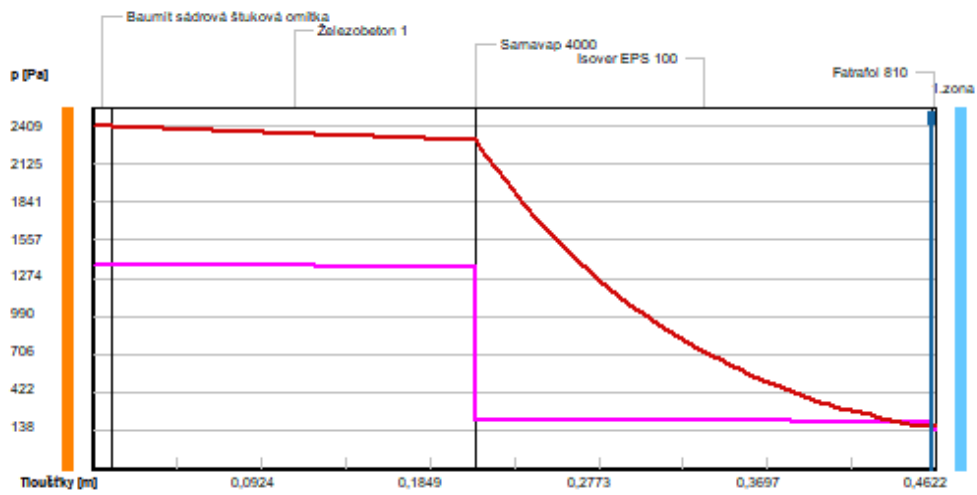
| <u>rozhraní:</u> | <u>i</u> | <u>1-2</u> | <u>2-3</u> | <u>3-4</u> | <u>4-5</u> | <u>e</u> |
|------------------|----------|------------|------------|------------|------------|----------|
| theta [C]:       | 20.5     | 20.4       | 19.7       | 19.7       | -14.8      | -14.8    |
| p [Pa]:          | 1367     | 1367       | 1360       | 224        | 207        | 138      |
| p,sat [Pa]:      | 2409     | 2398       | 2294       | 2294       | 168        | 168      |

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

Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách

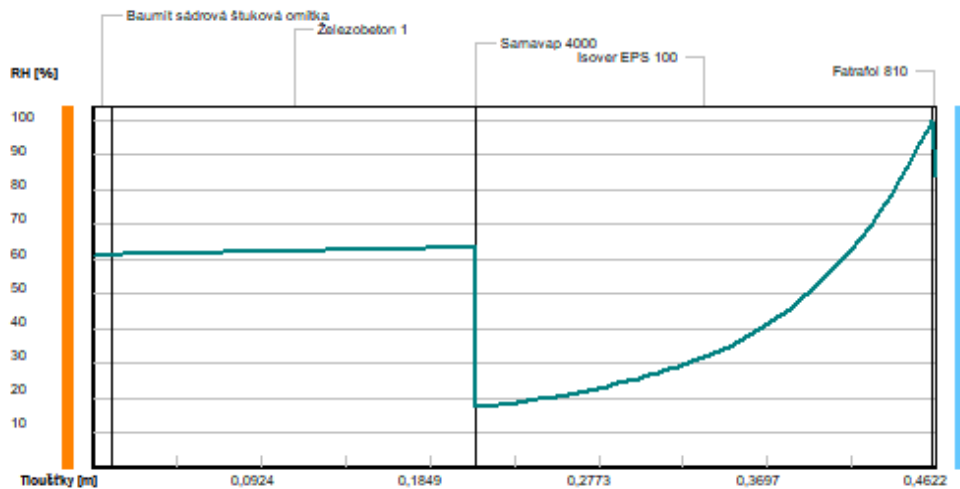


Část. tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách





Rel. vlhkostí v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



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

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

| Kond.zóna číslo | Hranice kondenzační zóny levá [m] | Hranice kondenzační zóny pravá [m] | Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)] |
|-----------------|-----------------------------------|------------------------------------|---|
| 1               | 0.4602                            | 0.4602                             | 1.686E-0010                                 |

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ :      **0.0002 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{ev,a}$ :      **0.0388 kg/(m2.rok)**

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

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

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

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

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 sádrová | 151   | 214    | ---    | ---    | ---     |
| 2     | Železobeton 1  | 121   | 213    | 31     | ---    | ---     |
| 3     | Sarnavap 4000  | 121   | 213    | 31     | ---    | ---     |
| 4     | Isover EPS 100 | ---   | ---    | 153    | 122    | 90      |
| 5     | Fatrafol 810   | ---   | ---    | 153    | 122    | 90      |

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

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %.

Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

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

**Teplota 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software**

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

**Název konstrukce:** S4\_STŘECHA 2.NP

**Rekapitulace vstupních dat**

Návrhová vnitřní teplota  $T_i$ : 20,4 C  
Převažující návrhová vnitřní teplota  $T_{iM}$ : 20,0 C  
Návrhová venkovní teplota  $T_{ae}$ : -15,0 C  
Teplota na vnější straně  $T_e$ : -15,0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$ : 21,0 C  
Relativní vlhkost v interiéru  $RH_i$ : 50,0 % (+5,0%)

**Skladba konstrukce**

| Číslo | Název vrstvy                  | d [m]  | Lambda [W/mK] |           | Mi [-] |
|-------|-------------------------------|--------|---------------|-----------|--------|
| 1     | Baumit sádrová štuková omítka |        | 0,010         | 0,700     | 10,0   |
| 2     | Železobeton 1                 | 0,200  | 1,430         | 23,0      |        |
| 3     | Sarnavap 4000                 | 0,0002 | 0,750         | 5000000,0 |        |
| 4     | Isover EPS 100                | 0,250  | 0,037         | 50,0      |        |
| 5     | Fatrafol 810                  | 0,002  | 0,350         | 24000,0   |        |

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

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,749$   
Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,986$

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

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

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

Požadavek:  $U_N = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$   
Vypočtená hodnota:  $U = 0,142 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 **$U < U_N$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

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

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

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

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí:  $0,079 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$   
(materiál: Fatrafol 810).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu:  $0,079 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

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

Roční množství zkondenzované vodní páry  $M_{c,a} = 0,0002 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$   
Roční množství odpařitelné vodní páry  $M_{ev,a} = 0,0388 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

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

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

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

## 2.3.S5 – STŘECHA 3.NP

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

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

### Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **S5**  
Zpracovatel : Marko Belkoski  
Datum : 21.04.2018

## 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     | Isocell Aluvap  | 0,0005 | 0,3500           | 1500,0       | 300,0                   | 440000,0 | 0.0000                  |
| 2     | Isover Orsik    | 0,0500 | 0,0400           | 800,0        | 30,0                    | 1,0      | 0.0000                  |
| 3     | MDF desky 1     | 0,0270 | 0,0700           | 1700,0       | 250,0                   | 5,0      | 0.0000                  |
| 4     | Uzavřená vzduch | 0,1500 | 0,5880           | 1010,0       | 1,2                     | 0,1      | 0.0000                  |
| 5     | MDF desky 1     | 0,0270 | 0,0700           | 1700,0       | 250,0                   | 5,0      | 0.0000                  |
| 6     | Isover Orsil S  | 0,2500 | 0,0430           | 1150,0       | 175,0                   | 1,5      | 0.0000                  |
| 7     | Fatrafol 810    | 0,0020 | 0,3500           | 1470,0       | 1313,0                  | 24000,0  | 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     | Isocell Aluvap 150                 | ---                            |
| 2     | Isover Orsik                       | ---                            |
| 3     | MDF desky 1                        | ---                            |
| 4     | Uzavřená vzduch. dutina tl. 150 mm | ---                            |
| 5     | MDF desky 1                        | ---                            |
| 6     | Isover Orsil S                     | ---                            |
| 7     | Fatrafol 810                       | ---                            |

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

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

| Měsíc | Délka [dny/hodiny] | Tai [C] | RHi [%] | Pi [Pa] | Te [C] | RHe [%] | Pe [Pa] |
|-------|--------------------|---------|---------|---------|--------|---------|---------|
| 1     | 31 744             | 21.0    | 54.0    | 1342.2  | -4.3   | 81.1    | 345.4   |
| 2     | 28 672             | 21.0    | 56.5    | 1404.4  | -2.6   | 80.7    | 396.8   |
| 3     | 31 744             | 21.0    | 57.6    | 1431.7  | 1.3    | 79.4    | 532.6   |
| 4     | 30 720             | 21.0    | 59.6    | 1481.4  | 6.2    | 77.2    | 731.6   |
| 5     | 31 744             | 21.0    | 64.1    | 1593.3  | 11.3   | 74.1    | 991.8   |

|    |    |     |      |      |        |      |      |        |
|----|----|-----|------|------|--------|------|------|--------|
| 6  | 30 | 720 | 21.0 | 67.8 | 1685.2 | 14.4 | 71.5 | 1172.4 |
| 7  | 31 | 744 | 21.0 | 69.6 | 1730.0 | 15.8 | 70.1 | 1257.7 |
| 8  | 31 | 744 | 21.0 | 68.9 | 1712.6 | 15.3 | 70.6 | 1226.7 |
| 9  | 30 | 720 | 21.0 | 64.4 | 1600.7 | 11.6 | 73.9 | 1008.9 |
| 10 | 31 | 744 | 21.0 | 60.2 | 1496.3 | 7.0  | 76.8 | 769.0  |
| 11 | 30 | 720 | 21.0 | 57.7 | 1434.2 | 1.8  | 79.2 | 550.6  |
| 12 | 31 | 744 | 21.0 | 56.7 | 1409.3 | -2.4 | 80.5 | 402.6  |

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 střechou a oblohou).

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

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

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

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

Tepelný odpor konstrukce R : 8.098 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.121 W/m<sup>2</sup>K

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

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

### Difúzní odpor a tepelně akumuláční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 1.4E+0012 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 874.7

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 15.3 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 19.93 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            | 14.8   | 0.753              | 11.3                  | 0.618              | 20.2                | 0.970            | 56.6                 |
| 2            | 15.5   | 0.765              | 12.0                  | 0.620              | 20.3                | 0.970            | 59.0                 |
| 3            | 15.8   | 0.734              | 12.3                  | 0.559              | 20.4                | 0.970            | 59.7                 |
| 4            | 16.3   | 0.682              | 12.8                  | 0.449              | 20.6                | 0.970            | 61.2                 |
| 5            | 17.4   | 0.633              | 14.0                  | 0.274              | 20.7                | 0.970            | 65.2                 |
| 6            | 18.3   | 0.596              | 14.8                  | 0.064              | 20.8                | 0.970            | 68.6                 |
| 7            | 18.8   | 0.568              | 15.2                  | -----              | 20.8                | 0.970            | 70.3                 |
| 8            | 18.6   | 0.577              | 15.1                  | -----              | 20.8                | 0.970            | 69.6                 |
| 9            | 17.5   | 0.629              | 14.0                  | 0.258              | 20.7                | 0.970            | 65.5                 |
| 10           | 16.5   | 0.675              | 13.0                  | 0.428              | 20.6                | 0.970            | 61.8                 |
| 11           | 15.8   | 0.728              | 12.3                  | 0.549              | 20.4                | 0.970            | 59.8                 |
| 12           | 15.5   | 0.766              | 12.1                  | 0.619              | 20.3                | 0.970            | 59.2                 |

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)

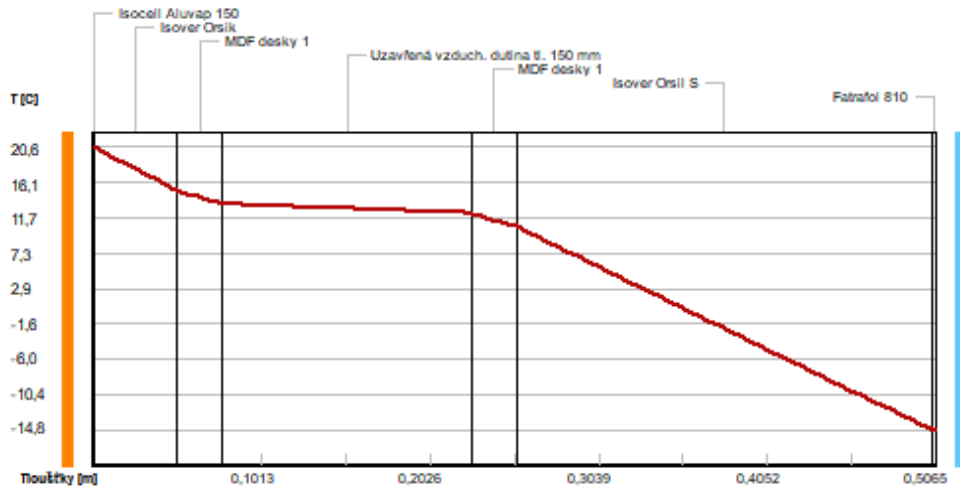
Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:     i    1-2    2-3    3-4    4-5    5-6    6-7    e

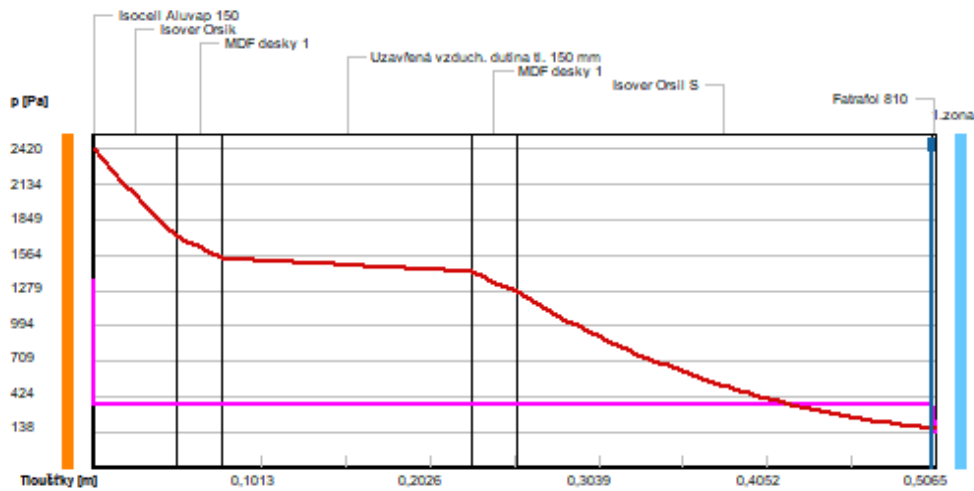
|             |      |      |      |      |      |      |       |       |
|-------------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|
| theta [C]:  | 20.6 | 20.6 | 15.1 | 13.4 | 12.3 | 10.6 | -14.8 | -14.8 |
| p [Pa]:     | 1367 | 361  | 361  | 360  | 360  | 360  | 358   | 138   |
| p,sat [Pa]: | 2420 | 2419 | 1715 | 1537 | 1429 | 1278 | 168   | 167   |

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

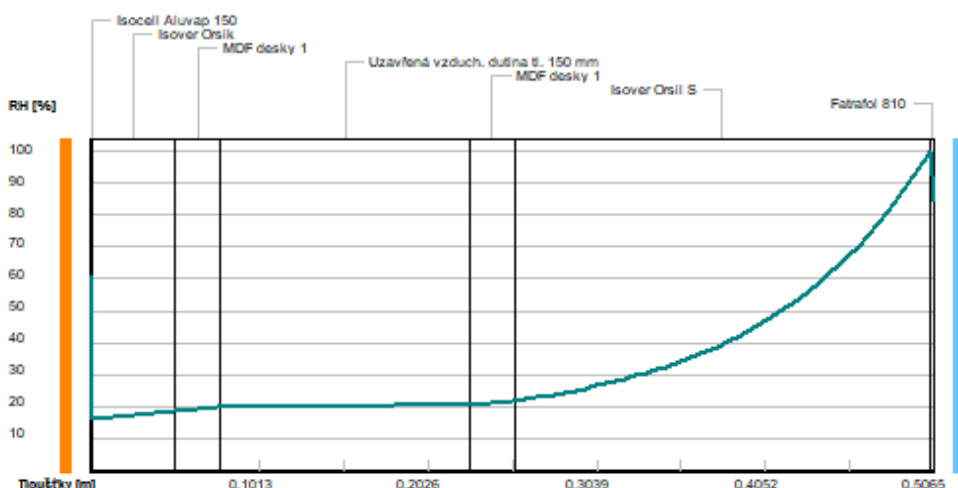
Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



Část. tlak 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/(m <sup>2</sup> s)] |
|-----------------|-----------------------------------|------------------------------------|--|
| 1               | 0.5045                            | 0.5045                             | 9.641E-0010  |

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ : **0.0035 kg/(m<sup>2</sup>.rok)**  
 Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{ev,a}$ : **0.0387 kg/(m<sup>2</sup>.rok)**

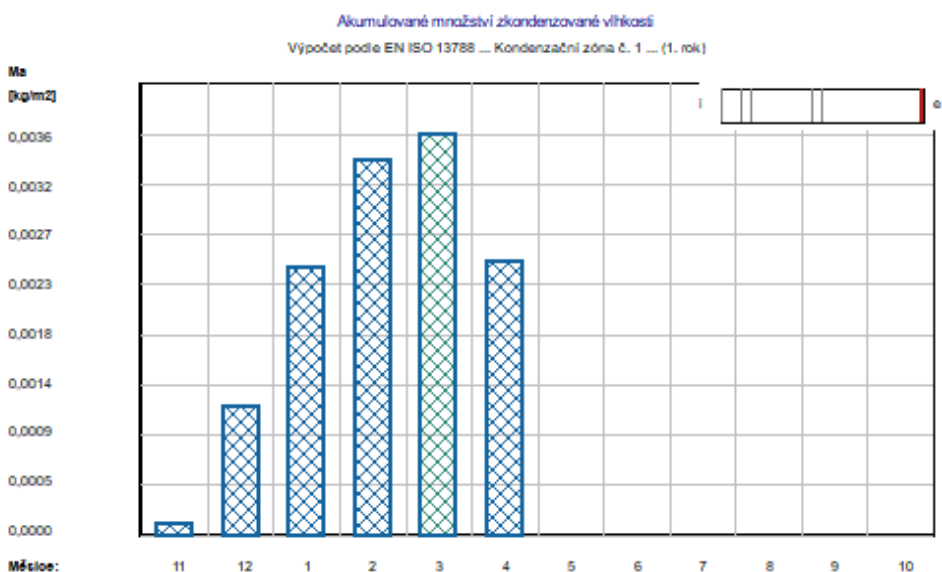
Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 5.0 C.

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

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1



| Měsíc | Hranice kond.zóny v m od interiéru levá | Hranice kond.zóny v m od interiéru pravá | Dif.tok do/ze zóny v kg/m <sup>2</sup> za měsíc g,in | Dif.tok do/ze zóny v kg/m <sup>2</sup> za měsíc g,out | Kondenz./vypař. v kg/m <sup>2</sup> za měsíc Mc/Mev | Akumul. vlhkost v kg/m <sup>2</sup> za měsíc Ma |
|-------|---|--|--|---|---|---|
| 11    | 0.5045                                  | 0.5045                                   | 0.0017   | 0.0016  | 0.0001  | 0.0001  |

|    |        |        |        |        |         |        |
|----|--------|--------|--------|--------|---------|--------|
| 12 | 0.5045 | 0.5045 | 0.0022 | 0.0011 | 0.0010  | 0.0011 |
| 1  | 0.5045 | 0.5045 | 0.0021 | 0.0009 | 0.0012  | 0.0024 |
| 2  | 0.5045 | 0.5045 | 0.0020 | 0.0010 | 0.0010  | 0.0034 |
| 3  | 0.5045 | 0.5045 | 0.0018 | 0.0016 | 0.0002  | 0.0036 |
| 4  | 0.5045 | 0.5045 | 0.0012 | 0.0024 | -0.0012 | 0.0025 |
| 5  | ---    | ---    | 0.0006 | 0.0039 | -0.0033 | 0.0000 |
| 6  | ---    | ---    | ---    | ---    | ---     | ---    |
| 7  | ---    | ---    | ---    | ---    | ---     | ---    |
| 8  | ---    | ---    | ---    | ---    | ---     | ---    |
| 9  | ---    | ---    | ---    | ---    | ---     | ---    |
| 10 | ---    | ---    | ---    | ---    | ---     | ---    |

|  |                                |
|--|--------------------------------|
| Max. množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$ :  | <b>0.0036 kg/m<sup>2</sup></b> |
| Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$ je min.: | <b>0.0036 kg/m<sup>2</sup></b> |
| z toho se odpaří do exteriéru:                             | 0.0036 kg/m <sup>2</sup>       |
| ..... a do interiéru:                                      | 0.0000 kg/m <sup>2</sup>       |

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

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

**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     | Isocell Aluvap | 151   | 214    | ---    | ---    | ---     |
| 2     | Isover Orsik   | 365   | ---    | ---    | ---    | ---     |
| 3     | MDF desky 1    | 365   | ---    | ---    | ---    | ---     |
| 4     | Uzavřená vzduc | 365   | ---    | ---    | ---    | ---     |
| 5     | MDF desky 1    | 365   | ---    | ---    | ---    | ---     |
| 6     | Isover Orsil S | ---   | ---    | 92     | 92     | 181     |
| 7     | Fatrafol 810   | ---   | ---    | 92     | 92     | 181     |

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.**



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

Název konstrukce: S5

### Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota  $T_i$ : 20,4 C  
Převažující návrhová vnitřní teplota  $T_{iM}$ : 20,0 C  
Návrhová venkovní teplota  $T_{ae}$ : -15,0 C  
Teplota na vnější straně  $T_e$ : -15,0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$ : 21,0 C  
Relativní vlhkost v interiéru RH<sub>i</sub>: 50,0 % (+5,0%)

### Skladba konstrukce

| Číslo | Název vrstvy                   | d [m]  | Lambda [W/mK] | Mi [-]   |
|-------|--------------------------------|--------|---------------|----------|
| 1     | Isocell Aluvap 150             | 0,0005 | 0,350         | 440000,0 |
| 2     | Isover Orsik                   | 0,050  | 0,040         | 1,0      |
| 3     | MDF desky 1                    | 0,027  | 0,070         | 5,0      |
| 4     | Uzavřená vzduch. dutina tl. 15 | 0,150  | 0,588         | 0,1      |
| 5     | MDF desky 1                    | 0,027  | 0,070         | 5,0      |
| 6     | Isover Orsil S                 | 0,250  | 0,043         | 1,5      |
| 7     | Fatrafol 810                   | 0,002  | 0,350         | 24000,0  |

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

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,749$

Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,970$

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

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

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

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

Vypočtená hodnota:  $U = 0,121 \text{ W/m}^2\text{K}$

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

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

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

Požadavky:

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

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí:

zóna č. 1:  $0,079 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$  (materiál: Fatrafol 810).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu:  $0,079 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

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

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kond.zóna č. 1: Max. množství akumul. vlhkosti  $M_{c,a} = 0,0036 \text{ kg/m}^2$

Na konci modelového roku je zóna suchá.

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

**$M_{a,vysl} = 0 \text{ kg/m}^2$  ... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

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

## 2.4.S6 – OBVODOVÝ PLÁŠŤ VE 2.NP

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

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

**Teplu 2017 EDU**

Název úlohy : **S6 -OBVODOVÝ PLÁŠŤ VE 2.NP**  
Zpracovatel : Marko Belkoski  
Datum : 21.04.2018

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější dvouplášťová  
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     | Sádrová omítka | 0,0100 | 0,5700           | 1000,0       | 1300,0                  | 10,0   | 0.0000                  |
| 2     | HELUZ 20       | 0,2000 | 0,2860           | 1000,0       | 660,0                   | 5,0    | 0.0000                  |
| 3     | Isover Fassil  | 0,1500 | 0,0370           | 800,0        | 50,0                    | 1,0    | 0.0000                  |
| 4     | Dörken Delta-F | 0,0003 | 0,1700           | 1000,0       | 930,0                   | 67,0   | 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     | Sádrová omítka         | ---                            |
| 2     | HELUZ 20               | ---                            |
| 3     | Isover Fassil          | ---                            |
| 4     | Dörken Delta-Fassade   | ---                            |

#### 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 : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.13 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH<sub>i</sub> : 55.0 %

| Měsíc | Délka [dny/hodiny] | Tai [C] | RHi [%] | Pi [Pa] | Te [C] | RHe [%] | Pe [Pa] |
|-------|--------------------|---------|---------|---------|--------|---------|---------|
| 1     | 31 744             | 20.6    | 55.3    | 1341.1  | -2.3   | 81.1    | 409.0   |
| 2     | 28 672             | 20.6    | 57.7    | 1399.3  | -0.6   | 80.7    | 468.9   |
| 3     | 31 744             | 20.6    | 58.9    | 1428.4  | 3.3    | 79.4    | 614.3   |
| 4     | 30 720             | 20.6    | 61.0    | 1479.4  | 8.2    | 77.2    | 839.1   |
| 5     | 31 744             | 20.6    | 65.6    | 1590.9  | 13.3   | 74.1    | 1131.2  |
| 6     | 30 720             | 20.6    | 69.4    | 1683.1  | 16.4   | 71.5    | 1332.9  |
| 7     | 31 744             | 20.6    | 71.2    | 1726.7  | 17.8   | 70.1    | 1428.0  |
| 8     | 31 744             | 20.6    | 70.5    | 1709.7  | 17.3   | 70.6    | 1393.5  |
| 9     | 30 720             | 20.6    | 65.9    | 1598.2  | 13.6   | 73.9    | 1150.4  |
| 10    | 31 744             | 20.6    | 61.6    | 1493.9  | 9.0    | 76.8    | 881.2   |
| 11    | 30 720             | 20.6    | 59.0    | 1430.8  | 3.8    | 79.2    | 634.8   |

12      31      744      20.6      58.0      1406.6      -0.4      80.5      475.5

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

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

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

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

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

Teplotný odpor konstrukce R : 4.773 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.199 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce  $U_{k,c}$  : 0.22 / 0.25 / 0.30 / 0.40 W/m<sup>2</sup>K

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

### Difúzní odpor a tepelně akumuláční vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce  $Z_{pT}$  : 6.8E+0009 m/s

Teplotní útlum konstrukce  $N_y^*$  podle EN ISO 13786 : 162.9

Fázový posun teplotního kmitu  $\Psi_i^*$  podle EN ISO 13786 : 9.5 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách  $T_{si,p}$  : 18.87 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách  $f_{Rsi,p}$  : 0.951

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

| Číslo<br>měsíce | Minimální požadované hodnoty při max.<br>rel. vlhkosti na vnitřním povrchu: |             |                  |             | Vypočtené<br>hodnoty |           |              |
|-----------------|---|-------------|------------------|-------------|----------------------|-----------|--------------|
|                 | ----- 80% -----   |             | ----- 100% ----- |             | $T_{si}[C]$          | $f_{Rsi}$ | $RH_{si}[%]$ |
|                 | $T_{si,m}[C]$   | $f_{Rsi,m}$ | $T_{si,m}[C]$    | $f_{Rsi,m}$ |                      |           |              |
| 1               | 14.7  | 0.744       | 11.3             | 0.595       | 19.5                 | 0.951     | 59.2         |
| 2               | 15.4  | 0.755       | 12.0             | 0.593       | 19.6                 | 0.951     | 61.5         |
| 3               | 15.7  | 0.718       | 12.3             | 0.519       | 19.8                 | 0.951     | 62.0         |
| 4               | 16.3  | 0.651       | 12.8             | 0.373       | 20.0                 | 0.951     | 63.3         |
| 5               | 17.4  | 0.564       | 13.9             | 0.087       | 20.2                 | 0.951     | 67.0         |
| 6               | 18.3  | 0.456       | 14.8             | -----       | 20.4                 | 0.951     | 70.3         |
| 7               | 18.7  | 0.329       | 15.2             | -----       | 20.5                 | 0.951     | 71.8         |
| 8               | 18.6  | 0.383       | 15.0             | -----       | 20.4                 | 0.951     | 71.2         |
| 9               | 17.5  | 0.556       | 14.0             | 0.058       | 20.3                 | 0.951     | 67.3         |
| 10              | 16.4  | 0.640       | 13.0             | 0.342       | 20.0                 | 0.951     | 63.8         |
| 11              | 15.8  | 0.711       | 12.3             | 0.507       | 19.8                 | 0.951     | 62.0         |
| 12              | 15.5  | 0.756       | 12.1             | 0.593       | 19.6                 | 0.951     | 61.8         |

Poznámka:  $RH_{si}$  je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,  $T_{si}$  je vnitřní povrchová teplota a  $f_{Rsi}$  je teplotní faktor.

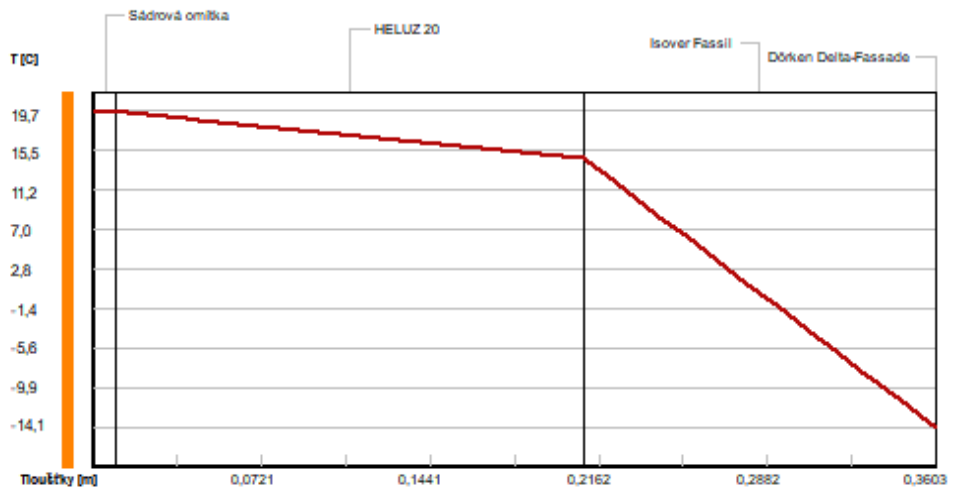
### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

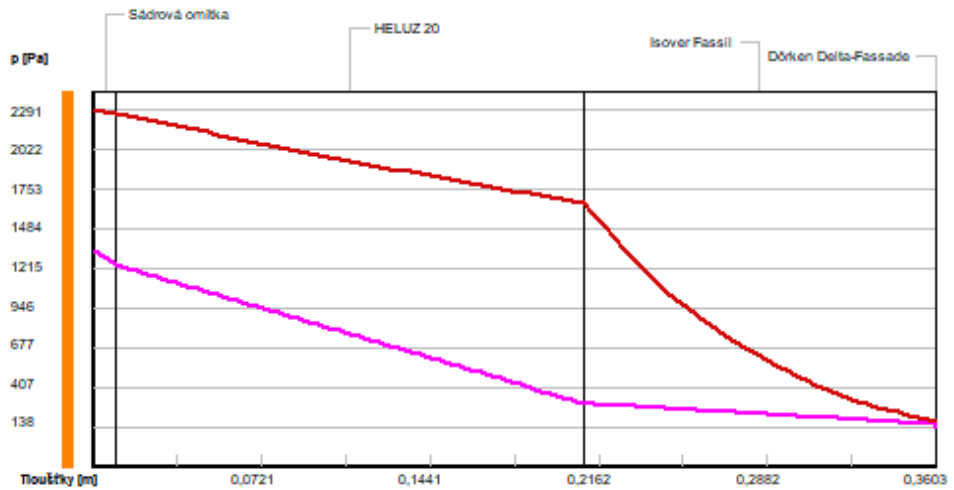
| rozhraní:   | i    | 1-2  | 2-3  | 3-4   | e     |
|-------------|------|------|------|-------|-------|
| theta [C]:  | 19.7 | 19.6 | 14.6 | -14.1 | -14.1 |
| p [Pa]:     | 1334 | 1240 | 298  | 157   | 138   |
| p,sat [Pa]: | 2291 | 2274 | 1662 | 180   | 179   |

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.

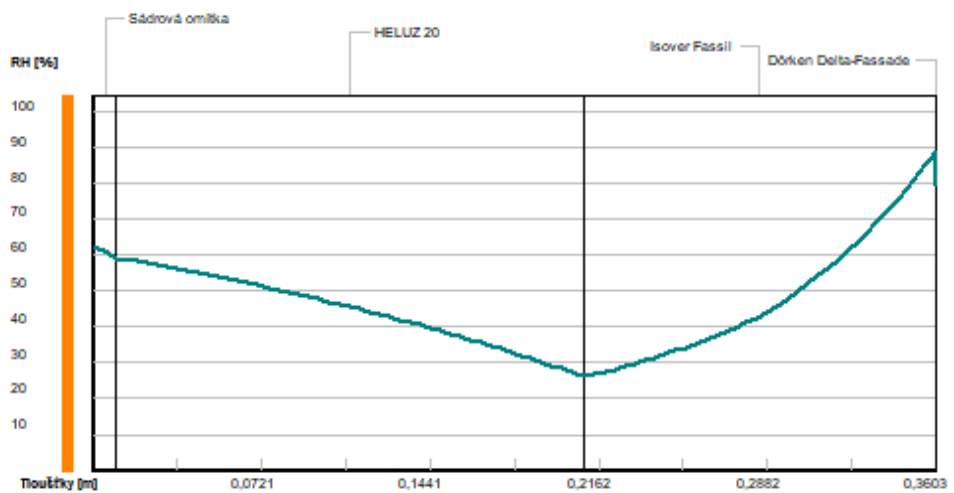
Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



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  $G_d$  : 1.882E-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     | Sádrová omítka | 90  | 213    | 62     | ---    | ---     |
| 2     | HELUZ 20       | 151   | 183    | 31     | ---    | ---     |
| 3     | Isover Fassil  | ---   | ---    | 365    | ---    | ---     |
| 4     | Dörken Delta-F | ---   | ---    | 365    | ---    | ---     |

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

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

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

Teplo 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

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

Název konstrukce: S6\_OBVODOVÝ PLÁŠŤ VE 2.NP

### Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota  $T_i$ : 20,0 C  
Převažující návrhová vnitřní teplota  $T_{iM}$ : 20,0 C  
Návrhová venkovní teplota  $T_{ae}$ : -15,0 C  
Teplota na vnější straně  $T_e$ : -15,0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$ : 20,6 C  
Relativní vlhkost v interiéru  $RH_i$ : 50,0 % (+5,0%)

### Skladba konstrukce

| Číslo | Název vrstvy         | d [m]  | Lambda [W/mK] | Mi [-] |
|-------|----------------------|--------|---------------|--------|
| 1     | Sádrová omítka       | 0,010  | 0,570         | 10,0   |
| 2     | HELUZ 20             | 0,200  | 0,286         | 5,0    |
| 3     | Isover Fassil        | 0,150  | 0,037         | 1,0    |
| 4     | Dörken Delta-Fassade | 0,0003 | 0,170         | 67,0   |

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

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,747$   
Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,951$

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

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

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

Požadavek:  $U_N = 0,30$  W/m<sup>2</sup>K  
Vypočtená hodnota:  $U = 0,199$  W/m<sup>2</sup>K  
 **$U < U_N$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

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

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

Požadavky:

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

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

**POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.**

## 2.5.S7 – OBVODOVÝ PLÁŠŤ V 1.NP

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

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

**Teplo 2017 EDU**

Název úlohy : **S7 – OBVODOVÝ PLÁŠŤ**

Zpracovatel : Marko Belkoski

Datum : 14.04.2018

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

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

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

| Číslo | Název          | D [m]  | Lambda [W/(m.K)] | c [J/(kg.K)] | Ro [kg/m <sup>3</sup> ] | Mi [-] | Ma [kg/m <sup>2</sup> ] |
|-------|----------------|--------|------------------|--------------|-------------------------|--------|-------------------------|
| 1     | Sádrová omítka | 0,0100 | 0,5700           | 1000,0       | 1300,0                  | 10,0   | 0.0000                  |
| 2     | Železobeton 1  | 0,2000 | 1,4300           | 1020,0       | 2300,0                  | 23,0   | 0.0000                  |
| 3     | EPS 100        | 0,1500 | 0,0390           | 1250,0       | 19,0                    | 40,0   | 0.0000                  |
| 4     | weber tmel 700 | 0,0030 | 0,8000           | 900,0        | 1690,0                  | 20,0   | 0.0000                  |
| 5     | weber.ton síli | 0,0010 | 0,7000           | 900,0        | 1550,0                  | 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.

| Číslo | Kompletní název vrstvy                     | Interní výpočet tep. vodivosti |
|-------|--|--------------------------------|
| 1     | Sádrová omítka                             | ---                            |
| 2     | Železobeton 1                              | ---                            |
| 3     | EPS 100                                    | ---                            |
| 4     | weber tmel 700 - lepicí a stěrková hmota   | ---                            |
| 5     | weber.ton silikon fasádní nátěr silikonový | ---                            |

### 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 : 20.6 C  
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

| Měsíc | Délka [dny/hodiny] | Tai [C] | RHi [%] | Pi [Pa] | Te [C] | RHe [%] | Pe [Pa] |
|-------|--------------------|---------|---------|---------|--------|---------|---------|
| 1     | 31 744             | 20.6    | 66.3    | 1607.9  | -2.4   | 81.2    | 406.1   |
| 2     | 28 672             | 20.6    | 68.4    | 1658.8  | -0.9   | 80.8    | 457.9   |
| 3     | 31 744             | 20.6    | 68.3    | 1656.4  | 3.0    | 79.5    | 602.1   |
| 4     | 30 720             | 20.6    | 67.5    | 1637.0  | 7.7    | 77.5    | 814.1   |
| 5     | 31 744             | 20.6    | 69.0    | 1673.4  | 12.7   | 74.5    | 1093.5  |
| 6     | 30 720             | 20.6    | 71.0    | 1721.9  | 15.9   | 72.0    | 1300.1  |
| 7     | 31 744             | 20.6    | 72.2    | 1751.0  | 17.5   | 70.4    | 1407.2  |
| 8     | 31 744             | 20.6    | 71.8    | 1741.3  | 17.0   | 70.9    | 1373.1  |

|    |    |     |      |      |        |      |      |        |
|----|----|-----|------|------|--------|------|------|--------|
| 9  | 30 | 720 | 20.6 | 69.3 | 1680.6 | 13.3 | 74.1 | 1131.2 |
| 10 | 31 | 744 | 20.6 | 67.6 | 1639.4 | 8.3  | 77.1 | 843.7  |
| 11 | 30 | 720 | 20.6 | 68.3 | 1656.4 | 2.9  | 79.5 | 597.9  |
| 12 | 31 | 744 | 20.6 | 68.9 | 1670.9 | -0.6 | 80.7 | 468.9  |

Poznámka: Tai, RH<sub>i</sub> a P<sub>i</sub> 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 :

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

Teplotný odpor konstrukce R : 4.009 m<sup>2</sup>K/W  
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.239 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k,c</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 akumuláční vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 5.8E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 230.8

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 8.9 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> : 18.65 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : 0.942

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> | T <sub>si</sub> [C] | f <sub>Rsi</sub> | RH <sub>si</sub> [%] |
| 1            | 17.6   | 0.869              | 14.1                  | 0.717              | 19.3                | 0.942            | 72.0                 |
| 2            | 18.1   | 0.883              | 14.6                  | 0.720              | 19.3                | 0.942            | 73.9                 |
| 3            | 18.1   | 0.856              | 14.6                  | 0.657              | 19.6                | 0.942            | 72.8                 |
| 4            | 17.9   | 0.788              | 14.4                  | 0.517              | 19.8                | 0.942            | 70.7                 |
| 5            | 18.2   | 0.699              | 14.7                  | 0.255              | 20.1                | 0.942            | 71.0                 |
| 6            | 18.7   | 0.591              | 15.2                  | -----              | 20.3                | 0.942            | 72.2                 |
| 7            | 18.9   | 0.466              | 15.4                  | -----              | 20.4                | 0.942            | 73.0                 |
| 8            | 18.9   | 0.516              | 15.3                  | -----              | 20.4                | 0.942            | 72.7                 |
| 9            | 18.3   | 0.684              | 14.8                  | 0.203              | 20.2                | 0.942            | 71.1                 |
| 10           | 17.9   | 0.780              | 14.4                  | 0.496              | 19.9                | 0.942            | 70.7                 |
| 11           | 18.1   | 0.856              | 14.6                  | 0.659              | 19.6                | 0.942            | 72.8                 |
| 12           | 18.2   | 0.887              | 14.7                  | 0.721              | 19.4                | 0.942            | 74.4                 |

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)

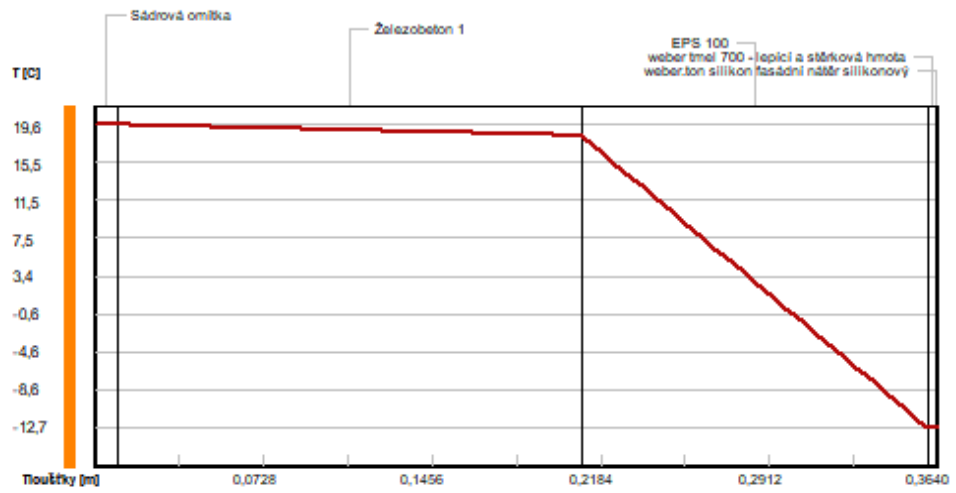
Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

| rozhraní:   | i    | 1-2  | 2-3  | 3-4   | 4-5   | e     |
|-------------|------|------|------|-------|-------|-------|
| theta [C]:  | 19.6 | 19.4 | 18.3 | -12.6 | -12.7 | -12.7 |
| p [Pa]:     | 1334 | 1323 | 833  | 194   | 188   | 166   |
| p,sat [Pa]: | 2273 | 2253 | 2101 | 205   | 204   | 204   |

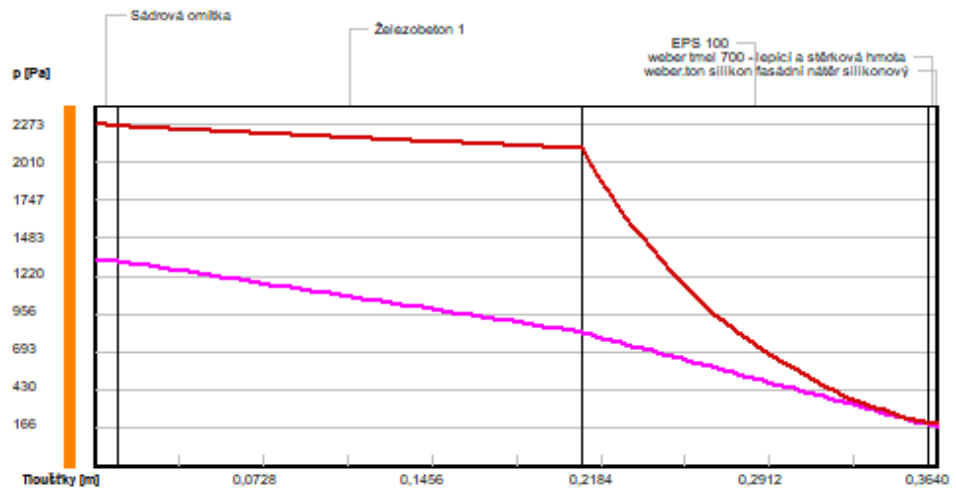
Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.



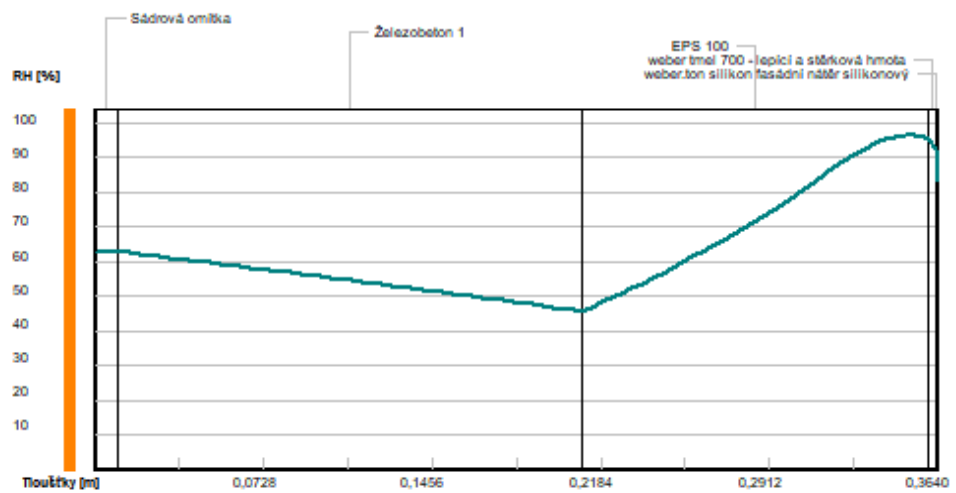
Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



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  $G_d$  : 2.131E-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     | Sádrová omítka  | ---   | 92     | 273    | ---    | ---     |
| 2     | Železobeton 1   | ---   | 123    | 242    | ---    | ---     |
| 3     | EPS 100         | ---   | ---    | 214    | 151    | ---     |
| 4     | weber tmel 700  | ---   | ---    | 214    | 151    | ---     |
| 5     | weber.ton silii | ---   | ---    | 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

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

Název konstrukce: S7.2 ŽB

### **Rekapitulace vstupních dat**

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

### **Skladba konstrukce**

| Číslo | Název vrstvy                   | d [m] | Lambda [W/mK] | Mi [-] |
|-------|--------------------------------|-------|---------------|--------|
| 1     | Sádrová omítka                 | 0,010 | 0,570         | 10,0   |
| 2     | Železobeton 1                  | 0,200 | 1,430         | 23,0   |
| 3     | EPS 100                        | 0,150 | 0,039         | 40,0   |
| 4     | weber tmel 700 - lepicí a stěr | 0,003 | 0,800         | 20,0   |
| 5     | weber.ton silikon fasádní nátě | 0,001 | 0,700         | 200,0  |

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

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

Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,942$

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

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

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

Požadavek:  $U, N = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$   
Vypočtená hodnota:  $U = 0,239 \text{ W/m}^2\text{K}$

**$U < U, N$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

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

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

Požadavky:

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

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

**POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.**

Teplo 2017 EDU, (c) 2016 Svoboda Software

## 2.6.S10 – OBVODOVÝ PLÁŠŤ VE 3.NP

- Hodnoty převzaty z podkladů výrobce.

### 3. ROZLOŽENÍ TEPLOT A RELATIVNÍ VLHKOSTI V KONSTRUKCI – POSOUZENÍ POŽADAVKU NA TEPLOTNÍ FAKTOR

#### 3.1.D1 – ATIKA

#### DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

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

#### Area 2017 EDU

Název úlohy : D1- ATIKA  
Zpracovatel : Marko Belkoski  
Datum : 14.4.2018

#### KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

##### Parametry pro výpočet teplotního faktoru:

Teplota vzduchu v exteriéru: -15.0 C  
Teplota vzduchu v interiéru: 21.0 C

##### Parametry charakterizující rozsah úlohy:

Počet svislých os: 31  
Počet vodorovných os: 35  
Počet prvků: 2040  
Počet uzlových bodů: 1085

##### Souřadnice os sítě - osa x [m] :

0.000000.028130.056250.084380.112500.140630.168750.196880.225000.25313  
0.281250.309380.337500.365630.393750.421880.450000.487500.525000.56250  
0.600000.650000.700000.750000.800000.850000.900000.937500.975001.01250  
1.05000

##### Souřadnice os sítě - osa y [m] :

0.000000.062500.125000.187500.250000.312500.375000.437500.500000.55000  
0.600000.650000.700000.750000.800000.850000.900000.968751.037501.10625  
1.175001.243751.312501.381251.450001.518751.587501.656251.725001.79375  
1.862501.931252.000002.050002.10000

### Zadané materiály :

| č. | Název         | LambdaX | LambdaY | MiX   | MiY   | X1 | X2 | Y1 | Y2 |
|----|---------------|---------|---------|-------|-------|----|----|----|----|
| 1  | Železobeton 1 | 1.430   | 1.430   | 23    | 23    | 1  | 27 | 9  | 13 |
| 2  | Železobeton 1 | 1.430   | 1.430   | 23    | 23    | 23 | 27 | 1  | 9  |
| 3  | Isover Fassil | 0.039   | 0.039   | 1.400 | 1.400 | 27 | 31 | 1  | 35 |
| 4  | HELUZ 20      | 0.241   | 0.241   | 5.000 | 5.000 | 23 | 27 | 13 | 33 |
| 5  | BASF EPS 100  | 0.039   | 0.039   | 40    | 40    | 1  | 23 | 13 | 17 |
| 6  | BASF EPS 100  | 0.039   | 0.039   | 40    | 40    | 21 | 23 | 13 | 33 |
| 7  | BASF EPS 100  | 0.039   | 0.039   | 40    | 40    | 21 | 27 | 33 | 35 |

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

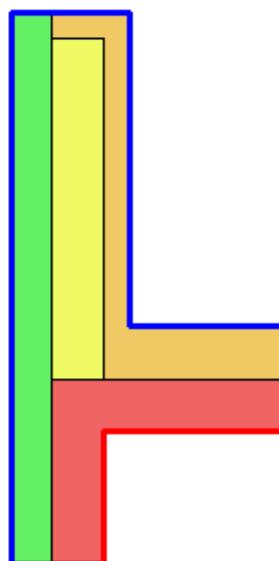
Mix a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y; X1 a X2 jsou čísla os

ve směru osy X a Y1 a Y2 jsou čísla os ve směru osy Y vymezující zadanou oblast.

#### Geometrie detailu a zadané podmínky:

Počet vertík. os: 31  
Počet horizont. os: 35  
Počet prvků: 2040

| 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] |
|-------|--------|--------|-------------|------------|--------|---------|
| 1     | 771    | 779    | 21.00       | 0.25       | 50.0   | 1.24    |
| 2     | 9      | 779    | 21.00       | 0.25       | 50.0   | 1.24    |

|   |      |      |        |      |      |      |       |
|---|------|------|--------|------|------|------|-------|
| 3 | 1051 | 1085 | -15.00 | 0.04 | 84.0 | 0.14 | 20.00 |
| 4 | 945  | 1085 | -15.00 | 0.04 | 84.0 | 0.14 | 20.00 |
| 5 | 735  | 945  | -15.00 | 0.04 | 84.0 | 0.14 | 20.00 |
| 6 | 733  | 735  | -15.00 | 0.04 | 84.0 | 0.14 | 20.00 |
| 7 | 717  | 733  | -15.00 | 0.04 | 84.0 | 0.14 | 20.00 |
| 8 | 17   | 717  | -15.00 | 0.04 | 84.0 | 0.14 | 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] |
|-----------------|------------|----------|------------|-----------------|
|-----------------|------------|----------|------------|-----------------|

|   |       |      |    |        |           |         |
|---|-------|------|----|--------|-----------|---------|
| 1 | 21.0  | 0.25 | 50 | 16.83  | 13.69726  | 0.38048 |
| 2 | -15.0 | 0.04 | 84 | -15.00 | -13.69726 | 0.38048 |

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]

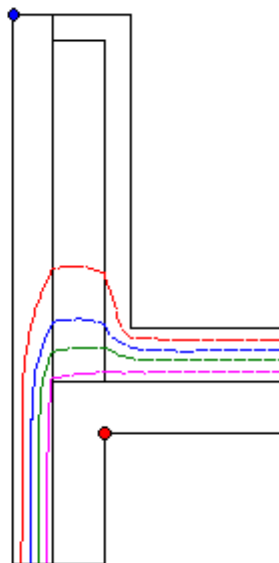
(Ize určit jen pro maximálně 2 prostředí; pro určité charakteristické výseky lze získat průměrný

součinitel prostupu tepla vydělením hodnoty L šířkou hodnoceného výseku konstrukce)

**Izotermy:**

— -8,00 C  
 — -1,00 C  
 — 5,00 C  
 — 12,00 C

●  $T_{si}=16,83$  C  
 ●  $T_{si}=-15,00$  C

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

| Prostředí | $T_w$ [C] | $T_{s,min}$ [C] | $f,R_{si}$ [-] | KOND. | $RH,max$ [%] | $T,min$ [C] |
|-----------|-----------|-----------------|----------------|-------|--------------|-------------|
| 1         | 10.18     | 16.83           | 0.884          | ne    | ---          | ---         |
| 2         | -16.87    | -15.00          | 1.000          | ne    | ---          | ---         |

**Vysvětlivky:**

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

$T_{s,min}$  minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]

$f,R_{si}$  teplotní faktor dle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-]  
 [rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní ( 21.0 C) a vnější (-15.0 C) teploty - přesně lze určit jen pro max. 2

prostředí

a pro rozdílnou vnitřní a vnější teplotu, program nicméně určuje orientační

hodnoty

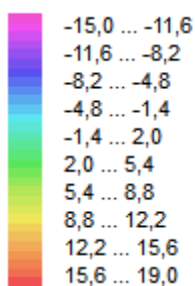
i pro více prostředí, přičemž se uvažuje vnitřní teplota podle daného prostředí a konstantní vnější teplota  $T_e = -15.0\text{ C}$

- 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

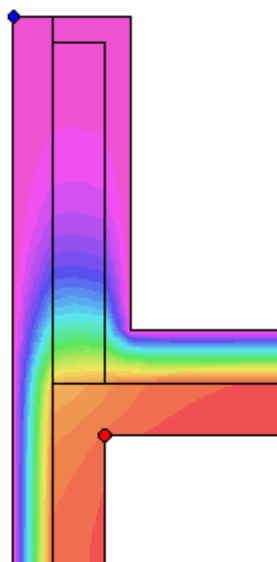
Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika povrchové kondenzace neodpovídá hodnocení

podle ČSN 730540-2. Program pouze porovnává teplotu povrchu s teplotou rosného bodu v okolním prostředí.

#### Tepelné pole [C]:



- ◆ Tsi=16,83 C
- ◆ Tsi=-15,00 C



#### ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

Součet tepelných toků: -0.0000 W/m  
Součet abs.hodnot tep.toků: 27.3945 W/m  
Podíl: -0.0000  
Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn.

#### TOKY DIFUNDUJÍCÍ VODNÍ PÁRY PŘI ZADANÝCH PODMÍNKÁCH:

Množství vstupující do konstrukce: 4.1E-0008 kg/m,s.  
Množství vystupující z konstrukce: 4.1E-0008 kg/m,s.  
Chyba výpočtu: 5.4E-0013 kg/m,s.



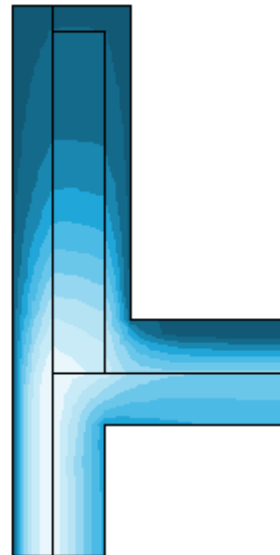
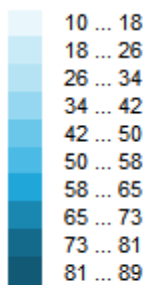
Poznámka: Uvedená množství jsou vztažena k 1 m výšky detailu a platí pro zadané okrajové podmínky.

Množství vodní páry vstupující do konstrukce bylo stanoveno pro povrchy se souč. přestupu

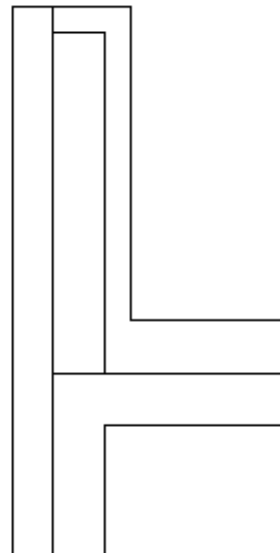
vodní páry  $10 \cdot 10^{-9}$  s/m. Množství vystupující z konstrukce pak pro povrchy se souč. přestupu

vodní páry  $20 \cdot 10^{-9}$  s/m. Ostatní povrchy se ve výpočtu neuplatnily.

**Rel. vlhkost [%]:**



**Oblast kondenzace  
vodní páry v detailu**



## VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE ČSN 730540-2 a změny Z1 (2011-12)

**Název úlohy:** ATIKA

|  |          |          |
|--|----------|----------|
| Návrhová vnitřní teplota $T_i$ =           | 20,40 C  |          |
| Návrh.teplota vnitřního vzduchu $T_{ai}$ = |          | 21,00 C  |
| Relativní vlhkost v interiéru $F_{ii}$ =   |          | 50,00 %  |
| Teplota na vnější straně $T_e$ =           | -15,00 C |          |
| Návrhová venkovní teplota $T_{ae}$ =       |          | -15,00 C |

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

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,749$

Požadavek platí pro posouzení neprůsvitné konstrukce.

Vypočtená hodnota:  $f_{Rsi} = 0,884$

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

**$f_{Rsi} > f_{Rsi,N}$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Area 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

### 3.2. D2 – STYK STĚNY A PODLAHY NAD VENKOVNÍM PROSTŘEDÍM

#### DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

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

#### Area 2017 EDU

Název úlohy : D2-KONZOLA  
Zpracovatel : Marko Belkoski  
Datum : 14.4.2018

#### KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

##### Parametry pro výpočet teplotního faktoru:

Teplota vzduchu v exteriéru: -15.0 C  
Teplota vzduchu v interiéru: 21.0 C

##### Parametry charakterizující rozsah úlohy:

Počet svislých os: 6  
Počet vodorovných os: 7  
Počet prvků: 60  
Počet uzlových bodů: 42

##### Souřadnice os sítě - osa x [m] :

0.000000.200000.900001.050001.250001.40000

##### Souřadnice os sítě - osa y [m] :

0.000000.325000.475000.500000.650000.850001.35000

##### Zadané materiály :

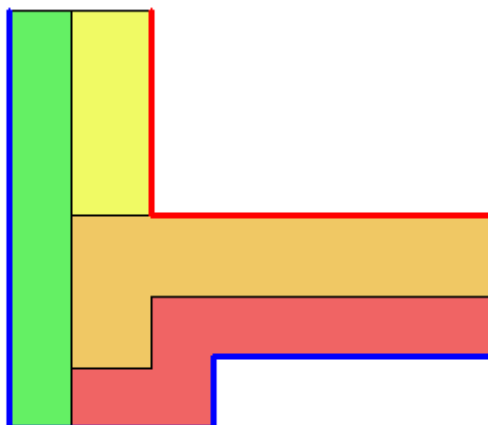
| č. | Název         | LambdaX | LambdaY | MiX   | MiY   | X1 | X2 | Y1 | Y2 |
|----|---------------|---------|---------|-------|-------|----|----|----|----|
| 1  | BASF EPS 100  | 0.039   | 0.039   | 40    | 40    | 2  | 3  | 4  | 5  |
| 2  | BASF EPS 100  | 0.039   | 0.039   | 40    | 40    | 3  | 4  | 2  | 5  |
| 3  | BASF EPS 100  | 0.039   | 0.039   | 40    | 40    | 4  | 5  | 2  | 3  |
| 4  | Isover Fassil | 0.039   | 0.039   | 1.400 | 1.400 | 5  | 6  | 2  | 7  |
| 5  | Železobeton 1 | 1.430   | 1.430   | 23    | 23    | 2  | 5  | 5  | 6  |
| 6  | Železobeton 1 | 1.430   | 1.430   | 23    | 23    | 4  | 5  | 3  | 5  |
| 7  | HELUZ 20      | 0.241   | 0.241   | 5.000 | 5.000 | 4  | 5  | 6  | 7  |

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: 6  
 Počet horizont. os: 7  
 Počet prvků: 60

| 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         | 27 | 28 | 21.00  | 0.25 | 50.0 | 1.24 |
| 2         | 13 | 27 | 21.00  | 0.25 | 50.0 | 1.24 |
| 3         | 16 | 18 | -15.00 | 0.04 | 84.0 | 0.14 |
| 4         | 11 | 18 | -15.00 | 0.04 | 84.0 | 0.14 |
| 5         | 37 | 42 | -15.00 | 0.04 | 84.0 | 0.14 |
| 6         | 30 | 37 | -15.00 | 0.04 | 84.0 | 0.14 |
| 7         | 23 | 30 | -15.00 | 0.04 | 84.0 | 0.14 |
| 8         | 16 | 23 | -15.00 | 0.04 | 84.0 | 0.14 |

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] |           |         |
|-----------------|------------|----------|------------|-----------------|-----------|---------|
| 1               | 21.0       | 0.25     | 50         | 16.72           | 16.51074  | 0.45863 |
| 2               | -15.0      | 0.04     | 84         | -15.00          | -16.51073 | 0.45863 |

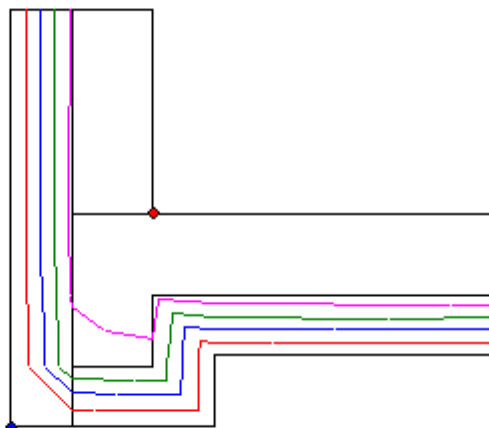
Vysvětlivky:

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

Izotermy:

- 8,00 C
- 1,00 C
- 5,00 C
- 12,00 C

- Tsi=16,72 C
- Tsi=-15,00 C



### NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLoty, TEPLotNÍ FAKTORY A RIZIKO KONDENZACE:

| Prostředí | $T_w$ [C] | $T_{s,min}$ [C] | $f,R_{si}$ [-] | KOND. | $RH,max$ [%] | $T,min$ [C] |
|-----------|-----------|-----------------|----------------|-------|--------------|-------------|
| 1         | 10.18     | 16.72           | 0.881          | ne    | ---          | ---         |
| 2         | -16.87    | -15.00          | 1.000          | ne    | ---          | ---         |

#### Vysvětlivky:

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

$T_{s,min}$  minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]

$f,R_{si}$  teplotní faktor dle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-]

[rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní ( 21.0 C) a vnější (-15.0 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  $T_e = -15.0$  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

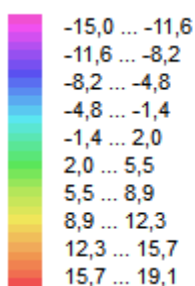
odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí

Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika povrchové kondenzace neodpovídá hodnocení

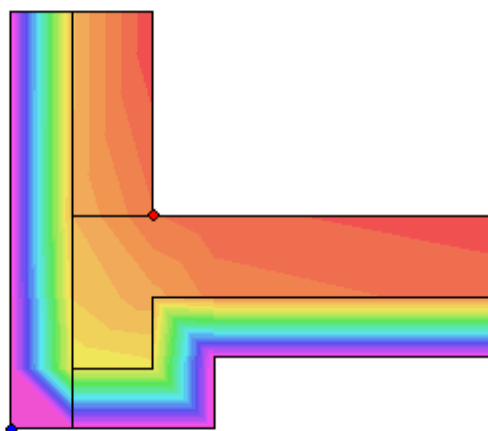
podle ČSN 730540-2. Program pouze porovnává teplotu povrchu s teplotou rosného bodu

v okolním prostředí.

#### Teplotní pole [C]:



- $T_{si}=16,72$  C
- $T_{si}=-15,00$  C



### ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

Součet tepelných toků: 0.0000 W/m  
Součet abs.hodnot tep.toků: 33.0215 W/m  
Podíl: 0.0000  
Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn.

### TOKY DIFUNDUJÍCÍ VODNÍ PÁRY PŘI ZADANÝCH PODMÍNKÁCH:

Množství vstupující do konstrukce: 1.1E-0007 kg/m,s.  
Množství vystupující z konstrukce: 1.1E-0007 kg/m,s.  
Chyba výpočtu: 2.9E-0013 kg/m,s.

Poznámka: Uvedená množství jsou vztažena k 1 m výšky detailu a platí pro zadané okrajové podmínky.

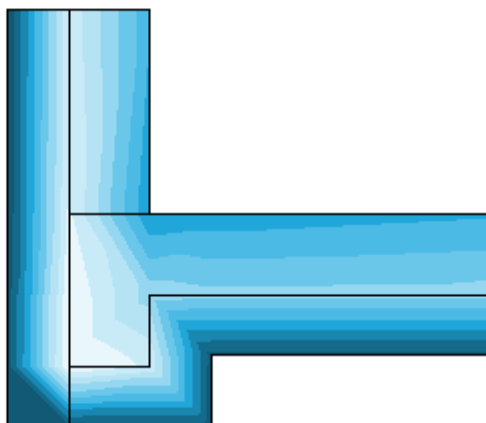
Množství vodní páry vstupující do konstrukce bylo stanoveno pro povrchy se souč. přestupu

vodní páry 10.e-9 s/m. Množství vystupující z konstrukce pak pro povrchy se souč. přestupu

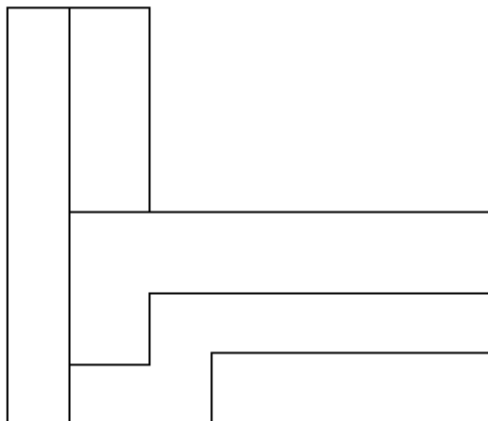
vodní páry 20.e-9 s/m. Ostatní povrchy se ve výpočtu neuplatnily.

Rel. vlhkost [%]:

|           |
|-----------|
| 12 ... 20 |
| 20 ... 27 |
| 27 ... 34 |
| 34 ... 42 |
| 42 ... 49 |
| 49 ... 57 |
| 57 ... 64 |
| 64 ... 72 |
| 72 ... 79 |
| 79 ... 87 |



Oblast kondenzace  
vodní páry v detailu



Area 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

#### VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE ČSN 730540-2 a změny Z1 (2011-12)

Název úlohy: KONZOLA

Návrhová vnitřní teplota  $T_i$  = 20,40 C  
Návrh.teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$  = 21,00 C  
Relativní vlhkost v interiéru  $F_{ii}$  = 50,00 %  
Teplota na vnější straně  $T_e$  = -15,00 C  
Návrhová venkovní teplota  $T_{ae}$  = -15,00 C

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

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,749$

Požadavek platí pro posouzení neprůsvitné konstrukce.

Vypočtená hodnota:  $f_{Rsi} = 0,881$

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

**$f_{Rsi} > f_{Rsi,N}$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**



## 4. PROTOKOLY Z PROGRAMU NEPRŮZVUČNOST 2010

### 4.1. PODLAHA 3NP - S3

#### 4.1.1. VZDUCHOVÁ NEPRŮZVUČNOST 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 : S3 -VZDUCHOVÁ NEPRŮZVUČNOST  
Zpracovatel : Marko Belkoski  
Datum : 28.04.2018

## KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT:

### Základní parametry úlohy:

Typ konstrukce : dvojitá  
Typ výpočtu : vážená neprůzvučnost (index vzduch. neprůzvučnosti)  
Korekce k : 3,0 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 1  | 0,0500 | 2300,0                 | 3162   | 0,080  | -----           |
| 2     | Isover EPS Rig | 0,0400 | 16,0                   | 1730   | 0,020  | 0,60            |
| 3     | Železobeton 3  | 0,2000 | 2500,0                 | 3286   | 0,080  | -----           |

## TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ:

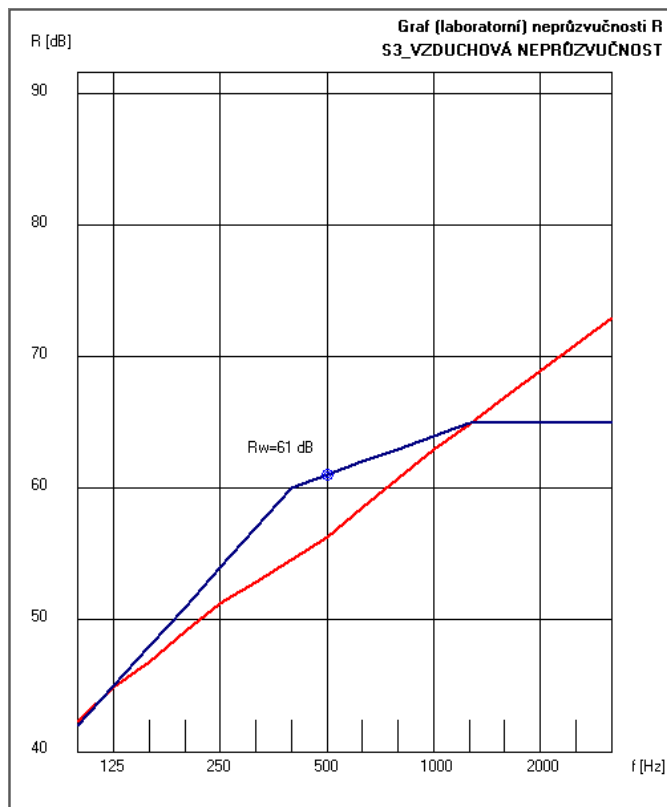
| Kmitočet<br>f[Hz] | Dílčí neprůzvučnosti |           |              | Neprůzv.<br>R[dB] | Ref. křivka<br>Rref[dB] | Rozdíl<br>deltaR[dB] |
|-------------------|----------------------|-----------|--------------|-------------------|-------------------------|----------------------|
|                   | 1.kce[dB]            | 2.kce[dB] | DR(sep.)[dB] |                   |                         |                      |
| 100               | 33,7                 | 36,1      | 1,3          | 42,3              | 42                      | -----                |
| 125               | 35,7                 | 36,9      | 2,6          | 44,9              | 45                      | 0,1                  |
| 160               | 35,7                 | 40,2      | 2,6          | 46,8              | 48                      | 1,2                  |
| 200               | 35,7                 | 43,6      | 2,6          | 49,1              | 51                      | 1,9                  |
| 250               | 35,7                 | 46,5      | 2,6          | 51,3              | 54                      | 2,7                  |
| 315               | 35,7                 | 48,5      | 2,6          | 52,9              | 57                      | 4,1                  |
| 400               | 35,7                 | 50,6      | 2,6          | 54,6              | 60                      | 5,4                  |
| 500               | 35,9                 | 52,6      | 2,6          | 56,3              | 61                      | 4,7                  |
| 630               | 39,2                 | 54,6      | 2,6          | 58,5              | 62                      | 3,5                  |
| 800               | 42,6                 | 56,6      | 2,6          | 60,7              | 63                      | 2,3                  |
| 1000              | 45,8                 | 58,6      | 2,6          | 62,9              | 64                      | 1,1                  |
| 1250              | 47,8                 | 60,6      | 2,6          | 64,9              | 65                      | 0,1                  |
| 1600              | 49,8                 | 62,6      | 2,6          | 66,9              | 65                      | -----                |
| 2000              | 51,8                 | 64,6      | 2,6          | 68,9              | 65                      | -----                |
| 2500              | 53,8                 | 66,6      | 2,6          | 70,9              | 65                      | -----                |
| 3150              | 55,8                 | 68,6      | 2,6          | 72,9              | 65                      | -----                |
| <b>Součet:</b>    |                      |           |              |                   |                         | <b>27,1</b>          |

Vážená neprůzvučnost (laboratorní)  $R_w$  : 61 dB  
Faktor přizpůsobení spektru C : -1 dB  
Faktor přizpůsobení spektru C, tr : -5 dB

Zápis dle ČSN EN ISO 717-1:  $R_w$  (C;Ctr) = 61 (-1;-5) dB

Předpokládaná vážená stavební neprůzvučnost  $R'w$  : 58 dB

STOP, NEPrůzvučnost 2010



**LEGENDA:**

**S3\_VZDUCHOVÁ NEPRŮZVUČNOST**

| materiál       | d    | R <sub>0</sub> | c    | eta  | alfa  |
|----------------|------|----------------|------|------|-------|
| Beton hutný 1  | 0,05 | 2300           | 3162 | 0,08 | ..... |
| Isover EPS Rig | 0,04 | 16             | 1730 | 0,02 | 0,6   |
| Železobeton 3  | 0,2  | 2500           | 3286 | 0,08 | ..... |

**Neprůzvučnost R**

| f [Hz]                | 100   | 125  | 160  | 200  | 250  | 315  | 400  | 500  |
|-----------------------|-------|------|------|------|------|------|------|------|
| R [dB]                | 42,3  | 44,9 | 46,8 | 49,1 | 51,3 | 52,9 | 54,6 | 56,3 |
| R <sub>ref</sub> [dB] | 42,0  | 45,0 | 48,0 | 51,0 | 54,0 | 57,0 | 60,0 | 61,0 |
| delta [dB]            | ..... | 0,1  | 1,2  | 1,9  | 2,7  | 4,1  | 5,4  | 4,7  |

| f [Hz]                | 630  | 800  | 1000 | 1250 | 1600  | 2000  | 2500  | 3150  |
|-----------------------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| R [dB]                | 58,5 | 60,7 | 62,9 | 64,9 | 66,9  | 68,9  | 70,9  | 72,9  |
| R <sub>ref</sub> [dB] | 62,0 | 63,0 | 64,0 | 65,0 | 65,0  | 65,0  | 65,0  | 65,0  |
| delta [dB]            | 3,5  | 2,3  | 1,1  | 0,1  | ..... | ..... | ..... | ..... |

Vážená neprůzvučnost R<sub>w</sub> = 61 dB  
Předpokl. vážená stavební neprůzvučnost R'<sub>w</sub> = 58 dB

## VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730532 (2010)

**Název konstrukce:** S3\_VZDUCHOVÁ NEPRŮZVUČNOST  
**Typ konstrukce:** vnitřní příčka či strop (vzduchová neprůzvučnost)  
**Skladba konstrukce:** uvedena v protokolu o výpočtu programu NEPrůzvučnost

**Min. požadavek na váženou stavební neprůzvučnost**

(pro zvolené podmínky) R' w = 57 dB

Výsledek výpočtu R' w = 61 dB

Hodnota předpokládané vážené stavební neprůzvučnosti je větší než požadovaná hodnota.

**Konstrukce předběžně splní požadavky ČSN 730532 (rozhoduje však výsledek měření).**

NEPrůzvučnost 2010, (c) 2010 Svoboda Software  
VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730532 (2010)

|   |  |
|---|--|
| Název konstrukce:   | S3_VZDUCHOVÁ NEPRŮZVUČNOST                           |
| Typ konstrukce:   | vnitřní příčka či strop (vzduchová neprůzvučnost)    |
| Skladba konstrukce:   | uvedena v protokolu o výpočtu programu NEPrůzvučnost |
| Min. požadavek na váženou stavební neprůzvučnost (pro zvolené podmínky)               | R' w = 57 dB   |
| Výsledek výpočtu  | R' w = 61 dB   |
| Hodnota předpokládané vážené stavební neprůzvučnosti je větší než požadovaná hodnota. |  |
| Konstrukce předběžně splní požadavky ČSN 730532 (rozhoduje však výsledek měření).     |  |

## 4.1.2. KROČEJOVÁ NEPRŮZVUČNOST

**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 : S3  
Zpracovatel : Marko Belkoski  
Zakázka :  
Datum : 28.04.2018

**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 : 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     | Beton hutný 1  | 0,0500 | 2300,0                 | 3162   | 0,080  | -----           |
| 2     | Isover EPS Rig | 0,0400 | 16,0                   | 1730   | 0,020  | 0,60            |
| 3     | Železobeton 3  | 0,2000 | 2500,0                 | 3286   | 0,080  | -----           |

**TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ:**

| Kmitočet<br>f[Hz] | Kroč.útlum<br>podlahou<br>DL[dB] | Norm. hladina kročej. zvuku: |                    |                    | Ref.křivka<br>Ln,r[dB] | Rozdíl<br>dL[dB] |
|-------------------|----------------------------------|------------------------------|--------------------|--------------------|------------------------|------------------|
|                   |                                  | stropu<br>Ln2[dB]            | r.desky<br>Ln1[dB] | VÝSLEDNÁ<br>Ln[dB] |                        |                  |
| 100               | 3,3                              | 70,3                         | 61,9               | 55,8               | 44                     | 11,8             |
| 125               | 9,3                              | 70,4                         | 64,1               | 51,4               | 44                     | 7,4              |
| 160               | 14,2                             | 72,4                         | 63,8               | 46,8               | 44                     | 2,8              |
| 200               | 18,9                             | 74,4                         | 63,4               | 42,4               | 44                     | -----            |
| 250               | 23,1                             | 76,4                         | 63,4               | 38,6               | 44                     | -----            |
| 315               | 27,2                             | 78,4                         | 64,4               | 35,6               | 44                     | -----            |
| 400               | 31,2                             | 80,4                         | 65,4               | 32,8               | 43                     | -----            |
| 500               | 35,1                             | 83,1                         | 66,4               | 30,2               | 42                     | -----            |
| 630               | 38,8                             | 82,8                         | 67,4               | 27,3               | 41                     | -----            |
| 800               | 42,2                             | 82,4                         | 68,4               | 24,7               | 40                     | -----            |
| 1000              | 45,2                             | 82,2                         | 69,4               | 22,4               | 39                     | -----            |
| 1250              | 47,6                             | 83,2                         | 70,4               | 21,1               | 36                     | -----            |
| 1600              | 48,5                             | 84,2                         | 71,4               | 21,1               | 33                     | -----            |
| 2000              | 46,1                             | 85,2                         | 72,4               | 24,6               | 30                     | -----            |
| 2500              | 37,2                             | 86,2                         | 73,4               | 34,5               | 27                     | 7,5              |
| 3150              | 53,9                             | 87,2                         | 74,4               | 18,7               | 24                     | -----            |

Součet:

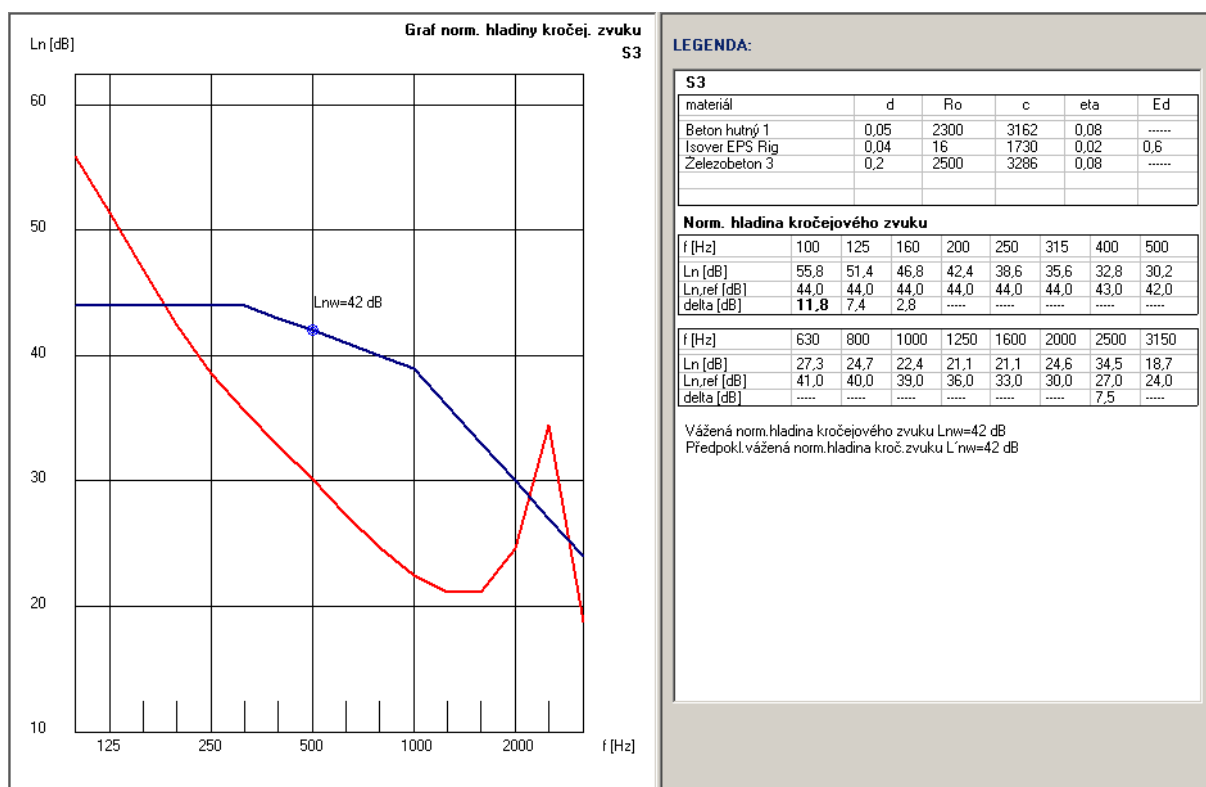
29,5

Pro frekvenci 100 Hz je nepříznivá odchylka větší než 8 dB.

Vážená normalizovaná hladina kročejového zvuku  $L_{nw}$  :  
Faktor přizpůsobení spektru  $C_1$  :

42 dB  
1 dB

STOP, NEPrůzvučnost 2010



## VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730532 (2010)

Název konstrukce: S3

Typ konstrukce: strop s podlahou (kročejová neprůzvučnost)  
Skladba konstrukce: uvedena v protokolu o výpočtu programu NEPrůzvučnost

### Max. požadavek na (stavební) váženou norm. hladinu kročej. zvuku

(pro zvolené podmínky)  $L'_{nw} = 53$  dB

Výsledek výpočtu  $L'_{nw} = 42$  dB

Hodnota předpokládané (stavební) vážené normalizované hladiny kročejového zvuku je menší než požadovaná hodnota.

Konstrukce předběžně splní požadavky ČSN 730532 (rozhoduje však výsledek měření).

NEPrůzvučnost 2010, (c) 2010 Svoboda Software

## VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730532 (2010)

Název konstrukce:

S3

Typ konstrukce:  
Skladba konstrukce:

strop s podlahou (kročejová neprůzvučnost)  
uvedena v protokolu o výpočtu programu

NEPrůzvučnost

Max. požadavek na (stavební) váženou norm. hladinu kročej. zvuku  
(pro zvolené podmínky)

$L'_{nw} = 53 \text{ dB}$

Výsledek výpočtu

$L'_{nw} = 42 \text{ dB}$

Hodnota předpokládané (stavební) vážené normalizované hladiny kročejového zvuku je menší než požadovaná hodnota.

Konstrukce předběžně splní požadavky ČSN 730532 (rozhoduje však výsledek měření).

NEPrůzvučnost 2010, (c) 2010 Svoboda Software

# PŘEDBĚŽNÝ STATICKÝ NÁVRH VYBRANÝCH PRVKŮ

## BAKALÁŘSKÁ PRÁCE POLYFUNKČNÍ DŮM V OSTRAVĚ



Vypracoval: Marko Belkoski  
Datum : 05/2018

## Obsah

|   |   |
|---|---|
| 1) Výpočet zatížení na jednotlivé prvky .....           | 3 |
| 2) Předběžný návrh železobetonové desky .....           | 5 |
| 3) Předběžný návrh trémové příčle.....                  | 6 |
| 4) Předběžný návrh rozměrů železobetonového sloupu..... | 7 |
| 5) Předběžný návrh rozměrů železobetonové patky .....   | 7 |
| 6) Podklady pro vypracování předběžného návrhu .....    | 8 |



## 1) Výpočet zatížení na jednotlivé prvky

| VÝPOČET NÁVRHOVÉHO ZATÍŽENÍ (STROP 1.NP) (Z.1) |  |              |   |
|--|--|--------------|---|
| NÁZEV  | CHAR. HODNOTA $f_k$ [kN/m <sup>2</sup> ] | $\gamma$ [-] | NÁVRH. HODNOTA $f_d$ [kN/m <sup>2</sup> ] |
| UŽITNÉ (KAT. B)                                | 3,0                                      | 1,5          | 4,5                                       |
| SKLADBA VČ. VL TÍHY (S2.2)                     | 6,63                                     | 1,35         | 8,95                                      |
| PŘÍČKY (ODHAD)                                 | 0,8                                      | 1,35         | 1,08                                      |
| CELKEM   |  |              | 14,53                                     |

| VÝPOČET NÁVRHOVÉHO ZATÍŽENÍ (STROP 2.NP) (Z.2) |  |              |   |
|--|--|--------------|---|
| NÁZEV  | CHAR. HODNOTA $f_k$ [kN/m <sup>2</sup> ] | $\gamma$ [-] | NÁVRH. HODNOTA $f_d$ [kN/m <sup>2</sup> ] |
| UŽITNÉ (KAT. A)                                | 2,0                                      | 1,5          | 3   |
| SKLADBA VČ. VL TÍHY (S3.1)                     | 6,34                                     | 1,35         | 8,56                                      |
| PŘÍČKY (ODHAD)                                 | 0,8                                      | 1,35         | 1,08                                      |
| CELKEM   |  |              | 12,64                                     |

| VÝPOČET NÁVRHOVÉHO ZATÍŽENÍ (STŘECHA 3.NP) (Z.3) |  |              |   |
|--|--|--------------|---|
| NÁZEV  | CHAR. HODNOTA $f_k$ [kN/m <sup>2</sup> ] | $\gamma$ [-] | NÁVRH. HODNOTA $f_d$ [kN/m <sup>2</sup> ] |
| UŽITNÉ (KAT. A)                                  | 0,7                                      | 1,5          | 1,05                                      |
| SNÍH*  | 0,8                                      | 1,5          | 1,2                                       |
| SKLADBA VČ. VL TÍHY (S5)                         | 0,94                                     | 1,35         | 1,27                                      |
| CELKEM   |  |              | 3,52                                      |

\*Ostrava,  $s_k=1,0$  kN/m<sup>2</sup>

$s=\mu.Ce.Ct.s_k=1,0.1,0.0,8=0,8$  kN/m<sup>2</sup>

| VÝPOČET NÁVRHOVÉHO ZATÍŽENÍ (TRÁM) (Z.4) |       |                            |                                |              |                                 |
|--|-------|----------------------------|--------------------------------|--------------|---------------------------------|
| NÁZEV                                    | B [m] | $f_k$ [kN/m <sup>2</sup> ] | CHAR. HODNOTA $f_{tk}$ [kN/m'] | $\gamma$ [-] | NÁVRH. HODNOTA $f_{td}$ [kN/m'] |
| DESKA                                    | 5,75  | 10,43                      | 59,97                          | -            | 83,55                           |
| VL. TÍHA TRÁMU                           | 1     | -                          | 1,625                          | 1,35         | 2,2                             |
| SKLADBA VČ. VL TÍHY (STĚNA) (S8)         | 3,025 | 1,47                       | 4,47                           | 1,35         | 6                               |
| CELKEM                                   |       |                            |                                |              | 91,75                           |

$f_k=0,325*0,2*25=1,625$

| ZATÍŽENÍ NA SLOUP V 1.NP |   |                              |
|--------------------------|---|------------------------------|
| NÁZEV                    |   | NÁVRH.<br>HODNOTA $F_d$ [kN] |
| STŘECHA 3.NP             | $\check{s} \cdot h \cdot f_{td} = 5,2m \cdot 5,75m \cdot 3,52kN/m^2 =$  | 105,25                       |
| STROP 2NP                | $\check{s} \cdot h \cdot f_{td} = 5,2m \cdot 5,75m \cdot 14,53kN/m^2 =$   | 434,447                      |
| Stěna dřevo              | $\check{s} \cdot v \cdot f_{td} = 5,2m \cdot 5,6m \cdot 0,68kN/m^2 =$   | 19,8                         |
| STROP 1NP                | $\check{s} \cdot h \cdot f_{td} = 5,2m \cdot 5,75m \cdot 12,64kN/m^2 =$   | 377,936                      |
| STĚNA 2NP                | $\check{s} \cdot v \cdot f_{td} = 5,2m \cdot 3,025m \cdot 1,47kN/m^2 =$   | 23,12                        |
| TRÁM (VL.<br>TÍHA)2x     | $n \cdot \check{s} \cdot f_{td} = 2 \cdot 2,2 \cdot 5,2 =$  | 22,88                        |
| VL. TÍHA 2X              | $n \cdot h \cdot b \cdot v \cdot \gamma_b \cdot \gamma = 2 \cdot 0,2 \cdot 0,2 \cdot 3,025 \cdot 25 \cdot 1,35 =$ | 8,2                          |
| CELKEM                   |   | 991,633                      |

2) Předběžný návrh železobetonové desky

- Jednosměrně pnutá

a) Empirický návrh

$$h_{d1} = \left( \frac{1}{30} - \frac{1}{25} \right) \cdot l = \left( \frac{1}{30} - \frac{1}{25} \right) \cdot 5750 = 192 - 230 \rightarrow 200 \text{ mm}$$

b) Dle ohybové štíhlosti

$$c_{\text{min,dur}} = 15 \text{ mm}$$

$$c_{\text{min,b}} = \varnothing = 8 \text{ mm}$$

$$c_{\text{min}} = \max(c_{\text{min,b}}; c_{\text{min,dur}} + \Delta c_{\text{dur,\gamma}} - \Delta c_{\text{dur,st}} - \Delta c_{\text{dur,add}}; 10 \text{ mm}) = (8; 15; 10) = 15 \text{ mm}$$

$$c_{\text{nom}} = c_{\text{min}} + \Delta c_{\text{dev}} = 15 + 5 = 20 \text{ mm}$$

$$d \geq \frac{l}{k_{c1} \cdot k_{c2} \cdot k_{c3} \cdot \lambda_{\text{dtab}}} \geq \frac{l}{1 \cdot 1 \cdot 1,25 \cdot 30} = 153,3 \text{ mm}$$

$$h_{d2} = d + \frac{\varnothing}{2} + c_{\text{nom}} = 153,3 + \frac{8}{2} + 15 = 172,3 \text{ mm}$$

c) Konečná tloušťka

$$h_d = 200 \text{ mm}$$

d) Ověření návrhu

$$d = h - c - \frac{\varnothing}{2} = 200 - 20 - \frac{8}{2} = 176 \text{ mm}$$

$$m_{\text{Ed,max}} = \frac{1}{10} fl^2 = \frac{1}{10} 14,53 \cdot 5,75^2 = 48,04 \text{ kNm}$$

$$f_{\text{cd}} = \frac{f_{\text{ck}}}{\gamma_b} = \frac{30}{1,5} = 20 \text{ MPa}$$

$$\mu = \frac{m_{\text{Ed,max}}}{bd^2 f_{\text{cd}}} = \frac{48,04 \cdot 10^6}{10 \cdot 176^2 \cdot 20} = 0,0775 \xrightarrow{\text{dle tab.}} \xi = 0,1 = \xi_{\text{požadované}} = 0,1 \text{ OK}$$

NÁVRH VYHOVĚL

Dle EN1992-1-1

-----

Vnitřní pole  
spojitého nosníku

$$\lambda_{\text{dtab}} = 30$$

Desková konstrukce

=&gt;S2

### 3) Předběžný návrh trámové příče

#### a) Empirický návrh

$$l_T = 5200 \text{ mm}$$

$$h_T = \left( \frac{1}{12} - \frac{1}{10} \right) l_T = \left( \frac{1}{12} - \frac{1}{10} \right) \cdot 5200 = 520 \sim 433 \rightarrow 550 \text{ mm} *$$

$$b_T = \left( \frac{1}{3} - \frac{2}{3} \right) h_T = \left( \frac{1}{3} - \frac{2}{3} \right) \cdot 525 = 183 \sim 367 \rightarrow 200 \text{ mm}$$

#### b) Ověření návrhu

##### a. Z hlediska ohybového namáhání

$$M_{\text{Ed,max}} = \frac{1}{10} f_T l_T^2 = \frac{1}{10} 91,75 \cdot 5,2^2 = 248,1 \text{ kNm}$$

$$V_{\text{Ed,max}} = \frac{3}{5} f_T l_T = \frac{3}{5} \cdot 91,75 \cdot 5,2 = 286,26 \text{ kN}$$

$$d_T = h_T - c - \frac{\varnothing}{2} - \varnothing_{\text{if}} = 525 - 20 - \frac{20}{2} - 6 = 489 \text{ mm}$$

$$\mu = \frac{M_{\text{Ed,max}}}{b_T d_T^2 f_{\text{cd}}} = \frac{248,1 \cdot 10^6}{200 \cdot 489^2 \cdot 20} = 0,26$$

$$\xrightarrow{\text{dle tab.}} \xi = 0,38 \in (0,15 - 0,4)$$

NÁVRH VYHOVĚL

##### b. Ověření stupně vyztužení

$$\rho_{\text{s,rqd}} = \frac{A_{\text{s,rqd}}}{A_c} = \frac{M_{\text{Ed,max}}}{\zeta d_T f_{\text{yd}}} = \frac{248,1 \cdot 10^6}{0,846 \cdot 489 \cdot \frac{500}{1,15}} = 0,014 < \rho_{\text{s,max}} = 0,04$$

NÁVRH VYHOVĚL

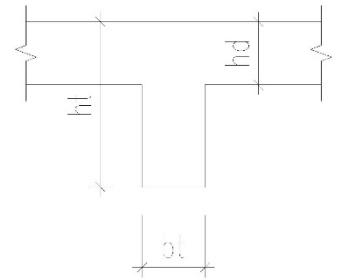
##### c. Ověření tlakové diagonály

$$V_{\text{Rd,max}} = v \cdot f_{\text{cd}} \cdot b_T \cdot \zeta \cdot d_T \cdot \frac{\cot \theta}{1 + \cot^2 \theta} \geq V_{\text{Ed,max}}$$

$$v = 0,6 \left( 1 - \frac{30}{250} \right) = 0,528$$

$$V_{\text{Rd,max}} = v \cdot f_{\text{cd}} \cdot b_T \cdot \zeta \cdot d_T \cdot \frac{\cot \theta}{1 + \cot^2 \theta} = 0,525 \cdot 20 \cdot 0,846 \cdot 200 \cdot 489 \cdot \frac{1,5}{1 + 1,5^2} = 403256 \text{ N} = 403,3 \text{ kN} > V_{\text{Ed,max}} = 286,26 \text{ kN}$$

NÁVRH VYHOVĚL



d. Ověření průhybu

$$\lambda = \frac{l_T}{d_T} \leq \lambda_d = \kappa_{c1} \cdot \kappa_{c2} \cdot \kappa_{c3} \cdot \lambda_{d,tab}$$

$$\lambda = \frac{5200}{489} \leq \lambda_d = 0,8 \cdot 1 \cdot 1,25 \cdot 30$$

$$\lambda = 10,6 < \lambda_d = 30$$

4) Předběžný návrh rozměrů železobetonového sloupu

a. Potřebná plocha

$$A_c \geq \frac{N_{Ed}}{0,8 f_{cd} + \rho_s \sigma_s} \geq \frac{991,633 \cdot 10^3}{0,8 \cdot 20 + 400 \cdot 0,03} \geq 35415 \text{ mm}^2$$

b. Ověření

NÁVRH: ČTVERCOVÝ SLOUP 200x200mm

$$A_c = 200 \cdot 200 = 40000 \text{ mm}^2 > 35415 \text{ mm}^2$$

NÁVRH VYHOVĚL

Třída zeminy S1

5) Předběžný návrh rozměrů železobetonové patky

$$R_d = 500 \text{ kPa}$$

$$\sigma_0 = 30 \text{ kN}$$

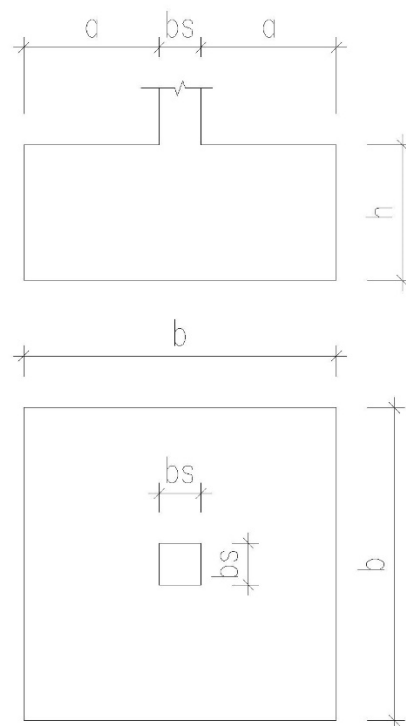
$$\sigma = \frac{N_{Ed} + \sigma_0}{A} \leq R_d \rightarrow A \geq \frac{N_{Ed} + \sigma_0}{R_d}$$

$$A \geq \frac{30 + 991,6}{500} \geq 2,0 \text{ m}^2$$

$$b^2 \geq A \geq 2,0 \rightarrow b \geq 1,41 \text{ m} \rightarrow b = 1,5 \text{ m}$$

$$a = \frac{b - b_s}{2} = \frac{1,5 - 0,2}{2} = 0,65$$

$$h = a = 0,65 \text{ m}$$



## 6) Podklady pro vypracování předběžného návrhu

[1] Architektonická studie objektu

[2] ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí

[3] ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná [2] zatížení pozemních staveb

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

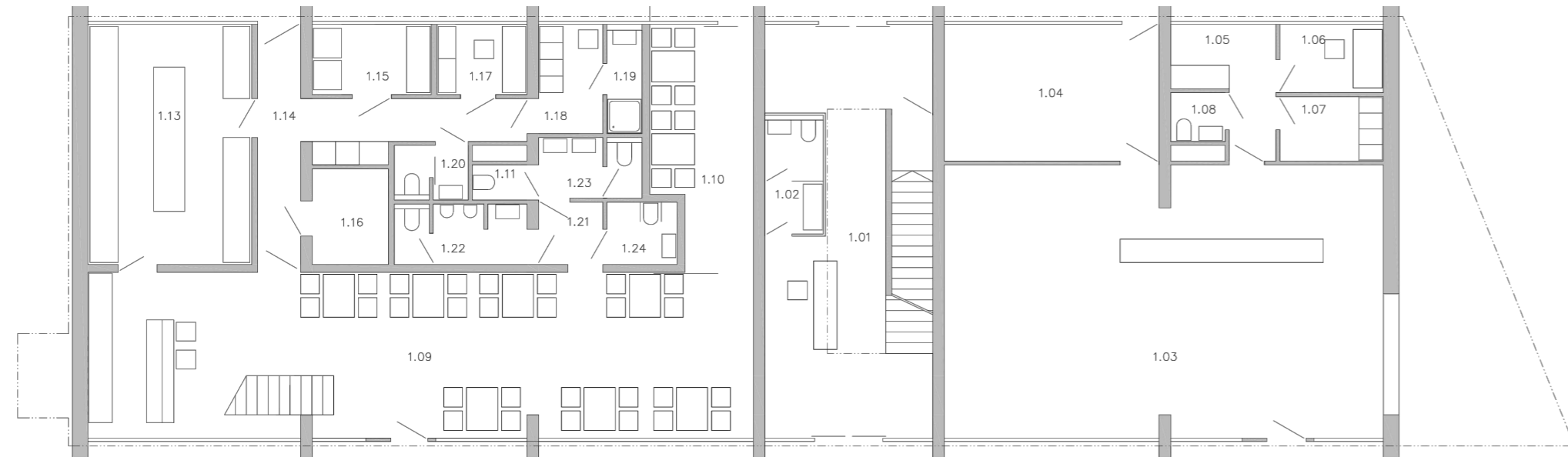
[5] ČSN EN 1996-1-1 Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce

[6] ČSN EN 1997-1 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 1: Obecná pravidla

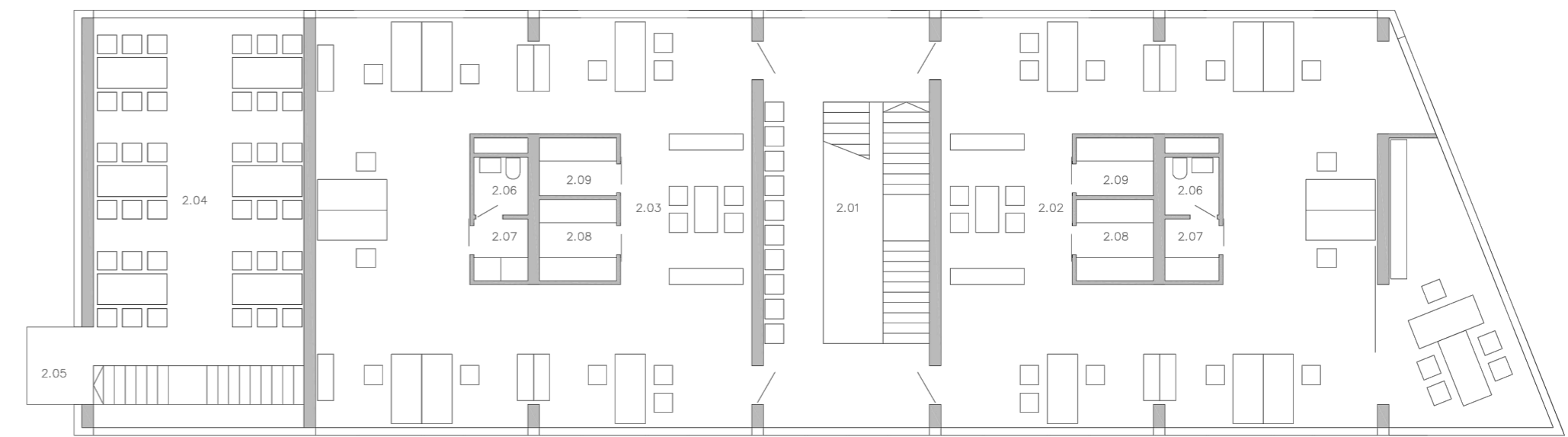
[7] BÍLÝ, Petr. Betonové a zděné konstrukce 1 (133BK01) [online]. Dostupné z URL:

<http://people.fsv.cvut.cz/www/bilypet1/133BK01.html>

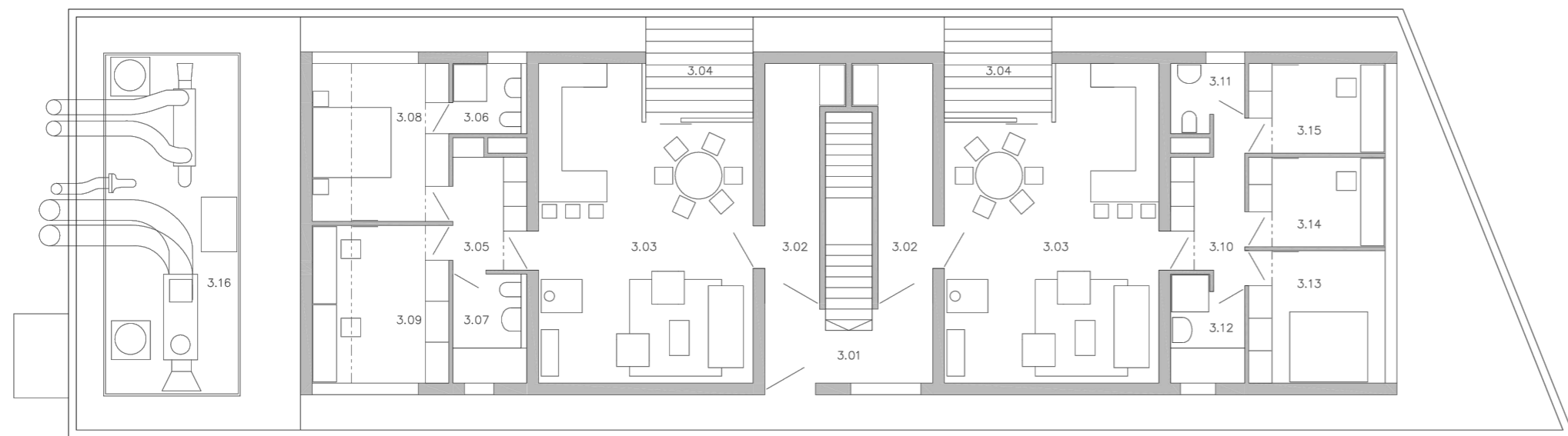
PŮDORYS 1.NP



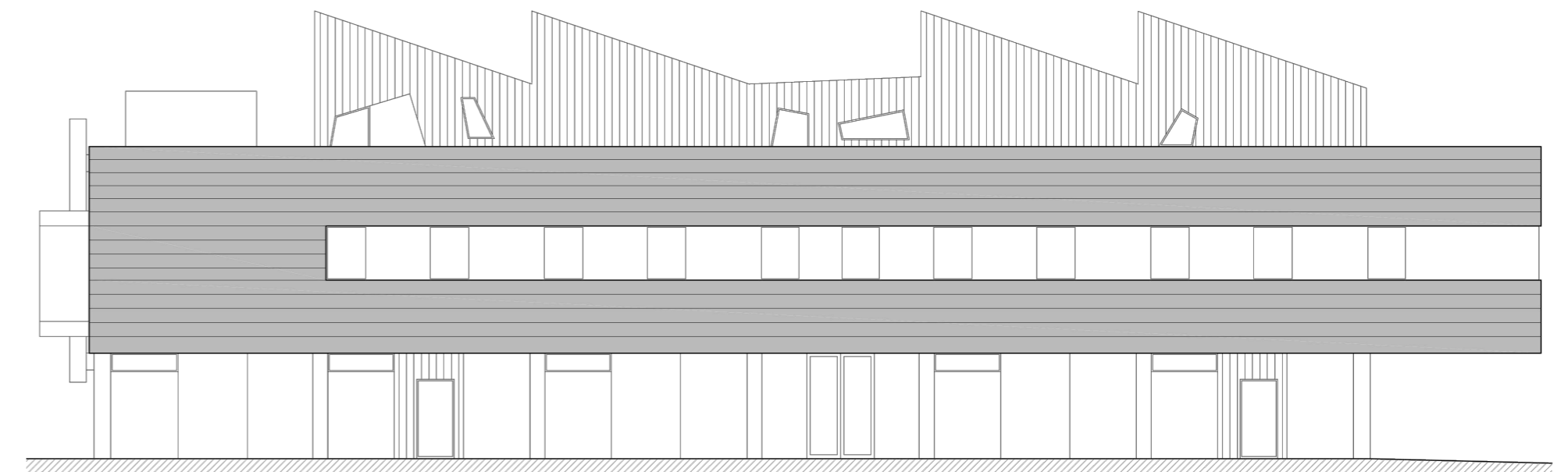
PŮDORYS 2.NP



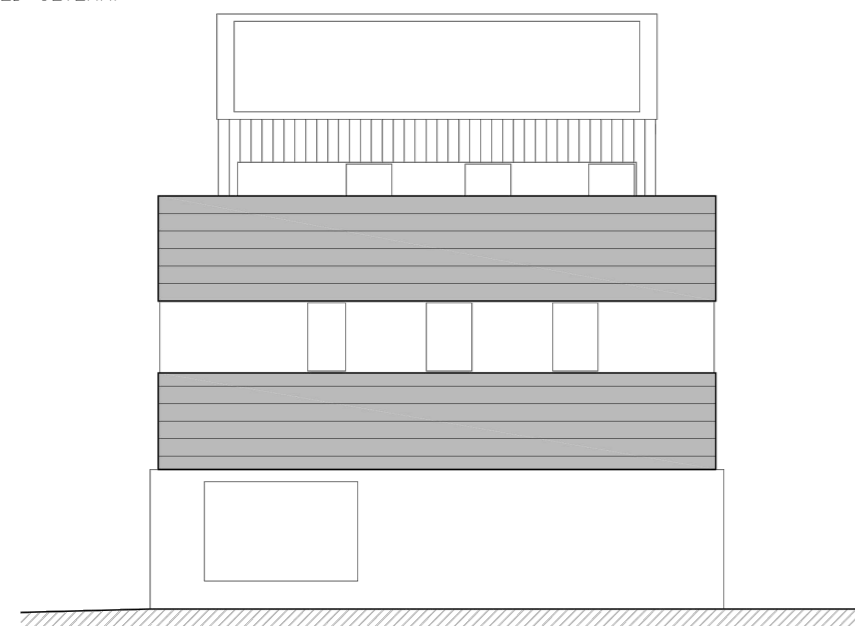
PŮDORYS 3.NP




POHLED VÝCHODNÍ

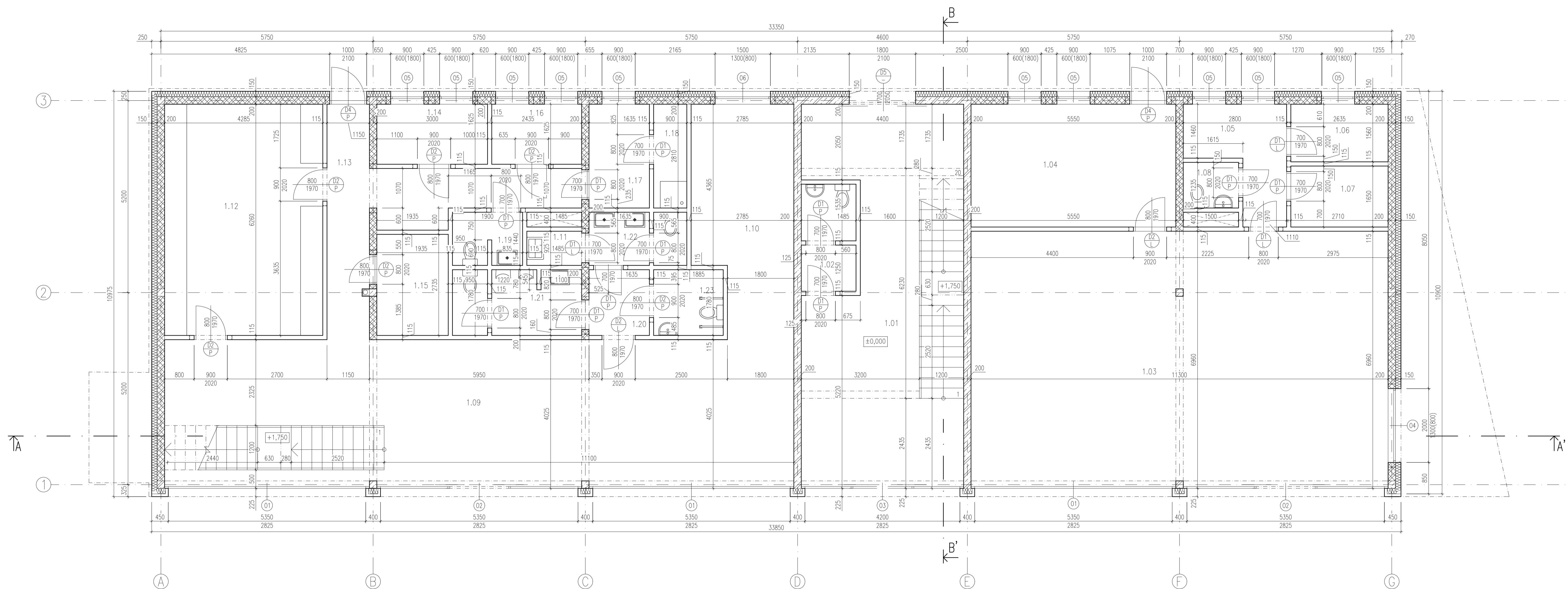


POHLED SEVERNÍ



±0,000=228.10 m.n.m. b.p.v.

|                                  |   |                       |  |
|----------------------------------|---|-----------------------|--|
| Zpracoval<br>Marko Belkoski      | Vedoucí práce<br>Ing. J. Nováček, Ph.D. | Školní rok<br>2017/18 | Fakulta stavební<br>ČVUT  |
| Předmět: Bakalářská práce        |   |                       | Datum<br>05/2018   |
| Úloha: POLYFUNKČNÍ DŮM V OSTRAVĚ |   |                       | Meřítko<br>1:150   |
| Výkres: ZADÁNÍ – ARCH. STUDIE    |   |                       | Číslo výkresu<br>4   |

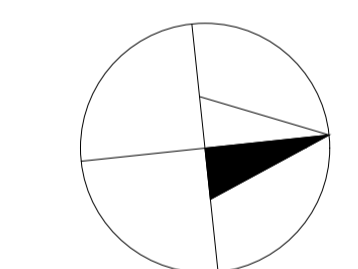


LEGENDA MATERIÁLU

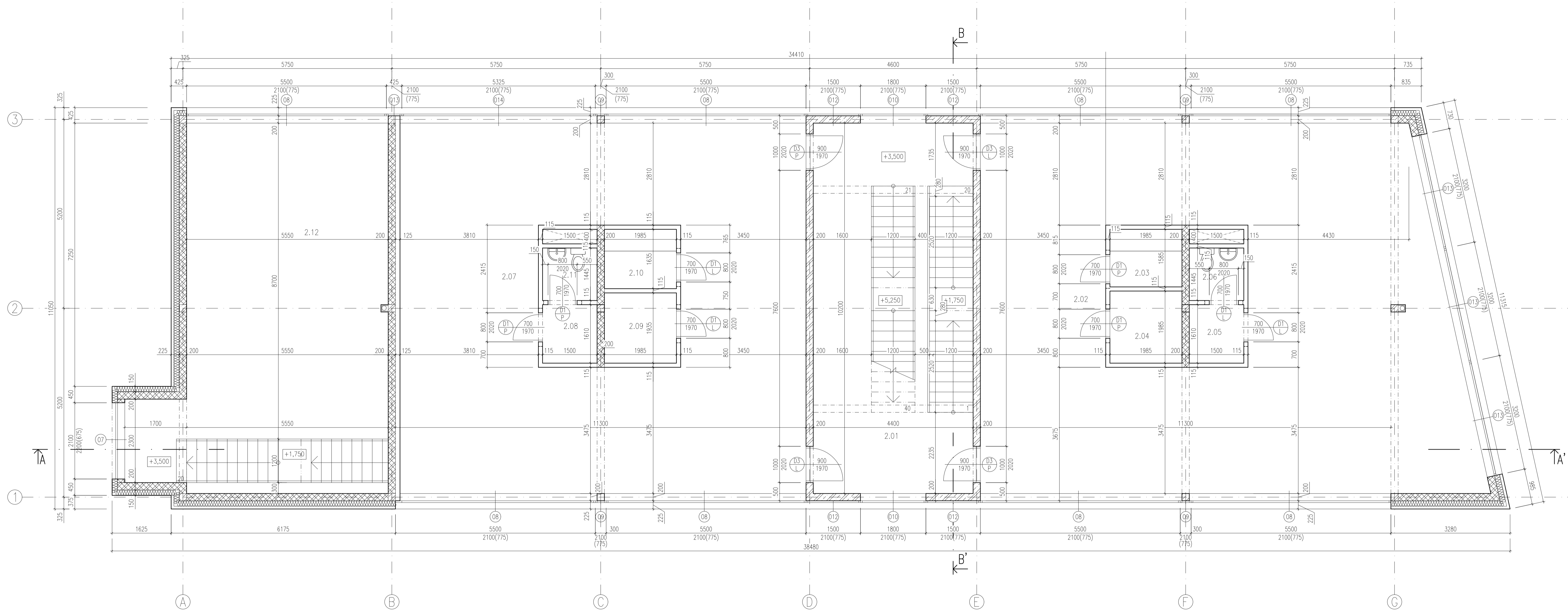
- HELUZ 20
- ŽELEZOBETON C30/37
- HELUZ 11,5
- ISOVER 150

Legenda místností:

| č.m. | účel místnosti  | plocha [m <sup>2</sup> ] |
|------|-----------------|--------------------------|
| 1.01 | recepcie        | 40,53                    |
| 1.02 | zázemí recepcie | 4,31                     |
| 1.03 | prodejní plocha | 78,08                    |
| 1.04 | sklad           | 18,45                    |
| 1.05 | denní místnost  | 6,19                     |
| 1.06 | kancelář        | 4,23                     |
| 1.07 | šatna           | 4,23                     |
| 1.08 | WC              | 1,76                     |
| 1.09 | restaurace      | 67,77                    |
| 1.10 | salónek         | 15,77                    |
| 1.11 | úklidová komora | 1,37                     |
| 1.12 | varna           | 26,82                    |
| 1.13 | chodba          | 14,75                    |
| 1.14 | sklad           | 7,33                     |
| 1.15 | sklad           | 5,12                     |
| 1.16 | kancelář        | 4,23                     |
| 1.17 | šatna           | 4,73                     |
| 1.18 | umývárna        | 2,53                     |
| 1.19 | WC zaměstnanci  | 2,74                     |
| 1.20 | předsíň         | 2,94                     |
| 1.21 | WC muži         | 4,33                     |
| 1.22 | WC ženy         | 3,82                     |
| 1.23 | WC ZTP          | 3,35                     |
|      | celkem          | 325,39                   |





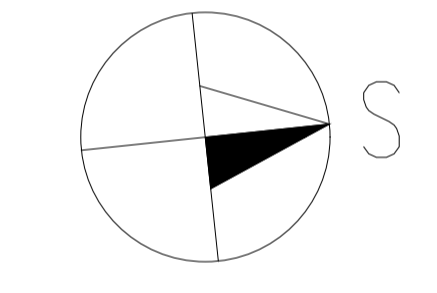


LEGENDA MATERIÁLU

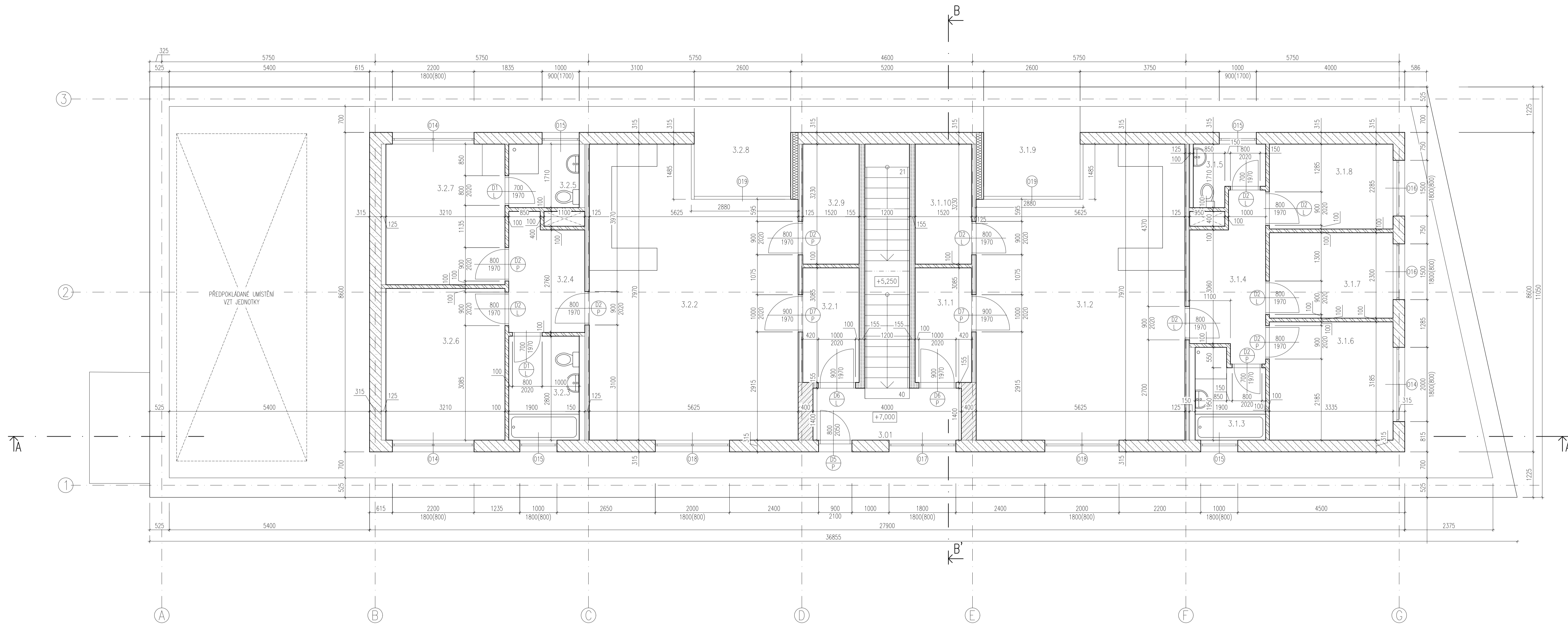
- HELUZ 20
- ŽELEZOBETON C30/37
- HELUZ 11,5
- ISOVER 150

Legenda místností:

| č.m.   | Účel místnosti   | plocha [m <sup>2</sup> ] |
|--------|------------------|--------------------------|
| 2.01   | schodišťová hala | 44,88                    |
| 2.02   | kancelář         | 116,61                   |
| 2.03   | čajovná kuchyňka | 3,14                     |
| 2.04   | sklad            | 3,94                     |
| 2.05   | šatna            | 2,41                     |
| 2.06   | WC               | 2,19                     |
| 2.07   | kancelář         | 104,45                   |
| 2.08   | šatna            | 2,41                     |
| 2.09   | sklad            | 3,84                     |
| 2.10   | čajovná kuchyňka | 3,25                     |
| 2.11   | WC               | 2,17                     |
| 2.12   | restaurace       | 55,53                    |
| celkem |                  | 344,72                   |



|                                  |   |                        |                          |
|----------------------------------|---|------------------------|--------------------------|
| ±0,000=228.10 m.n.m. b.p.v.      |   |                        |                          |
| Zpracoval<br>Marko Belkoski      | Vedoucí práce<br>Ing. J. Nováček, Ph.D. | Školiní rok<br>2017/18 | Fakulta stavební<br>ČVUT |
| Předmět: Bakalářská práce        |   | Datum                  | 05/2018                  |
| Úloha: POLYFUNKČNÍ DŮM V OSTRAVĚ |   | Měřítko                | 1:50                     |
| Výkres: PŮDORYS 2.NP             |   | Číslo výkresu          | 6                        |

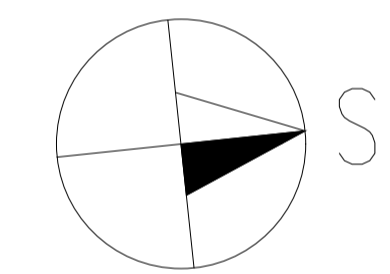


**LEGENDA MATERIÁLU**

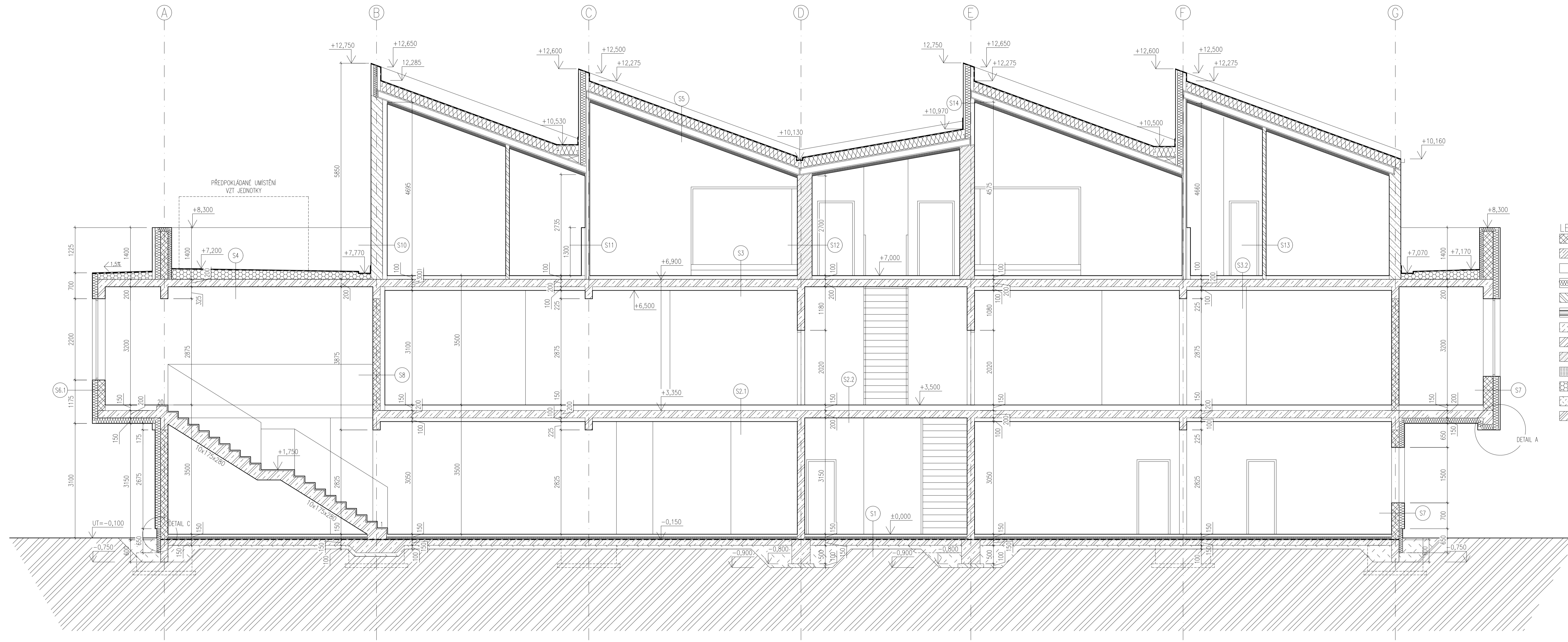
- NOVATOP W110 - 3 TL. 100 mm
- NOVATOP W110 - 7 TL. 125 mm
- NOVATOP W112 - 2 - TL. 340 mm
- NOVATOP W103 - 4 - TL. 315 mm
- NOVATOP W112 - 4 - TL. 400 mm
- SDK PRÍČKA KNAUF W115 TL. 155 mm

**Legenda místností:**

| č.m.     | účel místnosti     | plocha [m <sup>2</sup> ] |
|----------|--------------------|--------------------------|
| 3.01     | schodišťová hala   | 5,60                     |
| byť č. 1 |                    |                          |
| 3.1.1    | zábavčí            | 4,02                     |
| 3.1.2    | obývací pokoj + kk | 40,55                    |
| 3.1.3    | koupelna           | 4,30                     |
| 3.1.4    | chodba             | 7,87                     |
| 3.1.5    | WC                 | 2,70                     |
| 3.1.6    | ložnice            | 10,62                    |
| 3.1.7    | ložnice            | 7,67                     |
| 3.1.8    | ložnice            | 7,62                     |
| 3.1.9    | terasa             | 6,28                     |
| 3.1.10   | sklad              | 4,47                     |
| byť č. 2 |                    |                          |
| 3.2.1    | zábavčí            | 4,02                     |
| 3.2.2    | obývací pokoj + kk | 40,55                    |
| 3.2.3    | koupelna + WC      | 4,23                     |
| 3.2.4    | chodba             | 6,08                     |
| 3.2.5    | koupelna + WC      | 3,34                     |
| 3.2.6    | ložnice            | 13,62                    |
| 3.2.7    | ložnice            | 12,62                    |
| 3.2.8    | terasa             | 6,28                     |
| 3.2.9    | sklad              | 4,47                     |
| celkem   |                    | 198,16                   |

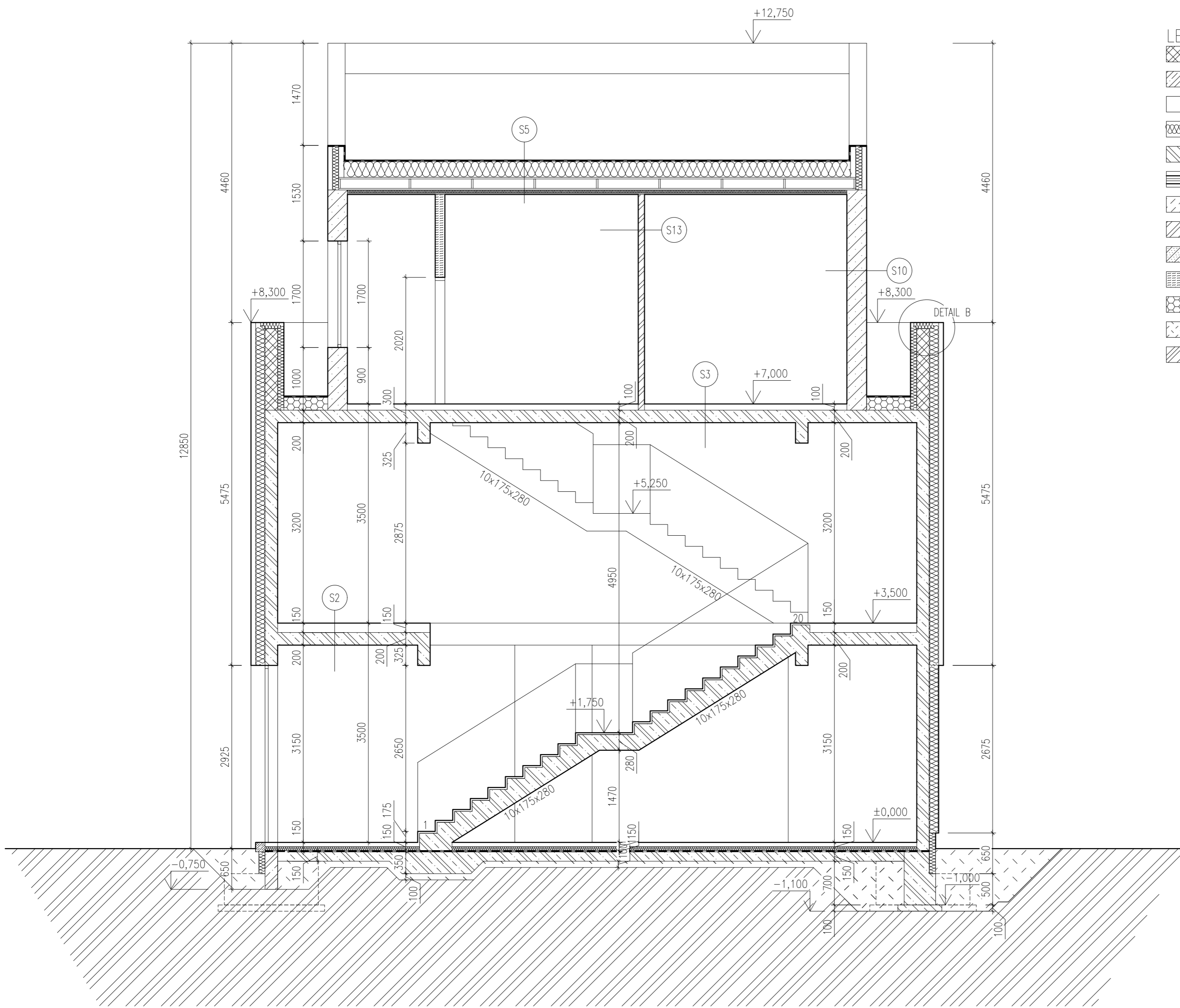


|                                     |   |                       |                          |
|-------------------------------------|---|-----------------------|--------------------------|
| ±0,000=228.10 m.n.m. b.p.v.         |   |                       |                          |
| Zpracoval<br>Marko Belkosi          | Vedoucí práce<br>Ing. J. Nováček, Ph.D. | Školní rok<br>2017/18 | Fakulta stavební<br>ČVUT |
| Předmět: Bakalářská práce           |   |                       |                          |
| Úloha:<br>POLYFUNKČNÍ DŮM V OSTRAVĚ | Datum<br>05/2018                        | Měřítka<br>1:50       |                          |
| Výkres:<br>PŮDORYS 3.NP             | Číslo výkresu<br>7                      |                       |                          |



- LEGENDA MATERIÁLU**
- HELUZ 20
  - ŽELEZOBETON C30/37
  - HELUZ 11,5
  - TEPELNÁ IZOLACE - DLE SKLADBY
  - NOVATOP W110 - 3 TL 100 mm
  - NOVATOP W110 - 7 TL 125 mm
  - NOVATOP W112 - 2 - TL 340 mm
  - NOVATOP W103 - 4 - TL 315 mm
  - NOVATOP W112 - 4 - TL 400 mm
  - SDK PŘÍČKA KNAUF W115 TL 155 mm
  - TEPELNÁ IZOLACE - ISOVER ORSIL S
  - NASYPANÁ ZEMINA
  - ROSTLÝ TERÉN

|   |   |                       |                          |
|---|---|-----------------------|--------------------------|
| ±0,000=228.10 m.n.m. b.p.v.             |   |                       |                          |
| Zpracoval<br>Marko Belkoski             | Vedoucí práce<br>Ing. J. Nováček, Ph.D. | Školní rok<br>2017/18 | Fakulta stavební<br>ČVUT |
| Předmět: <b>Bakalářská práce</b>        |   |                       |                          |
| Úloha: <b>POLYFUNKČNÍ DŮM V OSTRAVĚ</b> |   | Datum<br>05/2018      | Měřítko<br>1:50          |
| Výkres: <b>ŘEZ A-A'</b>                 |   | Číslo výkresu<br>8    |                          |



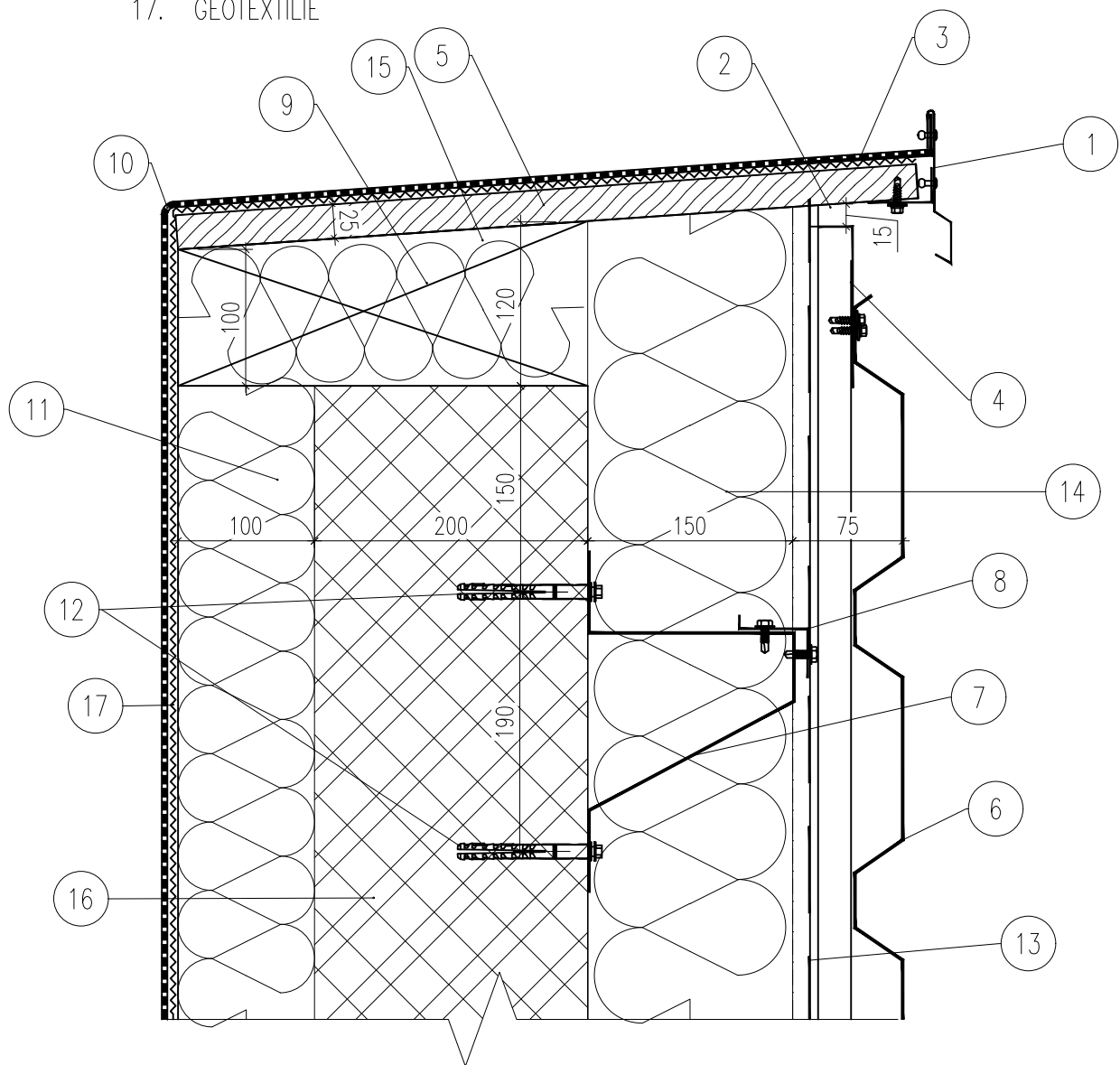
### LEGENDA MATERIÁLU

- HELUZ 20
- ŽELEZOBETON C30/37
- HELUZ 11,5
- TEPELNÁ IZOLACE – DLE SKLADBY
- NOVATOP W110 – 3 TL. 100 mm
- NOVATOP W110 – 7 TL. 125 mm
- NOVATOP W112 – 2 – TL. 340 mm
- NOVATOP W103 – 4 – TL. 315 mm
- NOVATOP W112 – 4 – TL. 400 mm
- SDK PŘÍČKA KNAUF W115 TL. 155 mm
- TEPELNÁ IZOLACE – ISOVER ORSIL S
- NASYPANÁ ZEMINA
- ROSTLÝ TERÉN

±0,000=228.10 m.n.m. b.p.v.

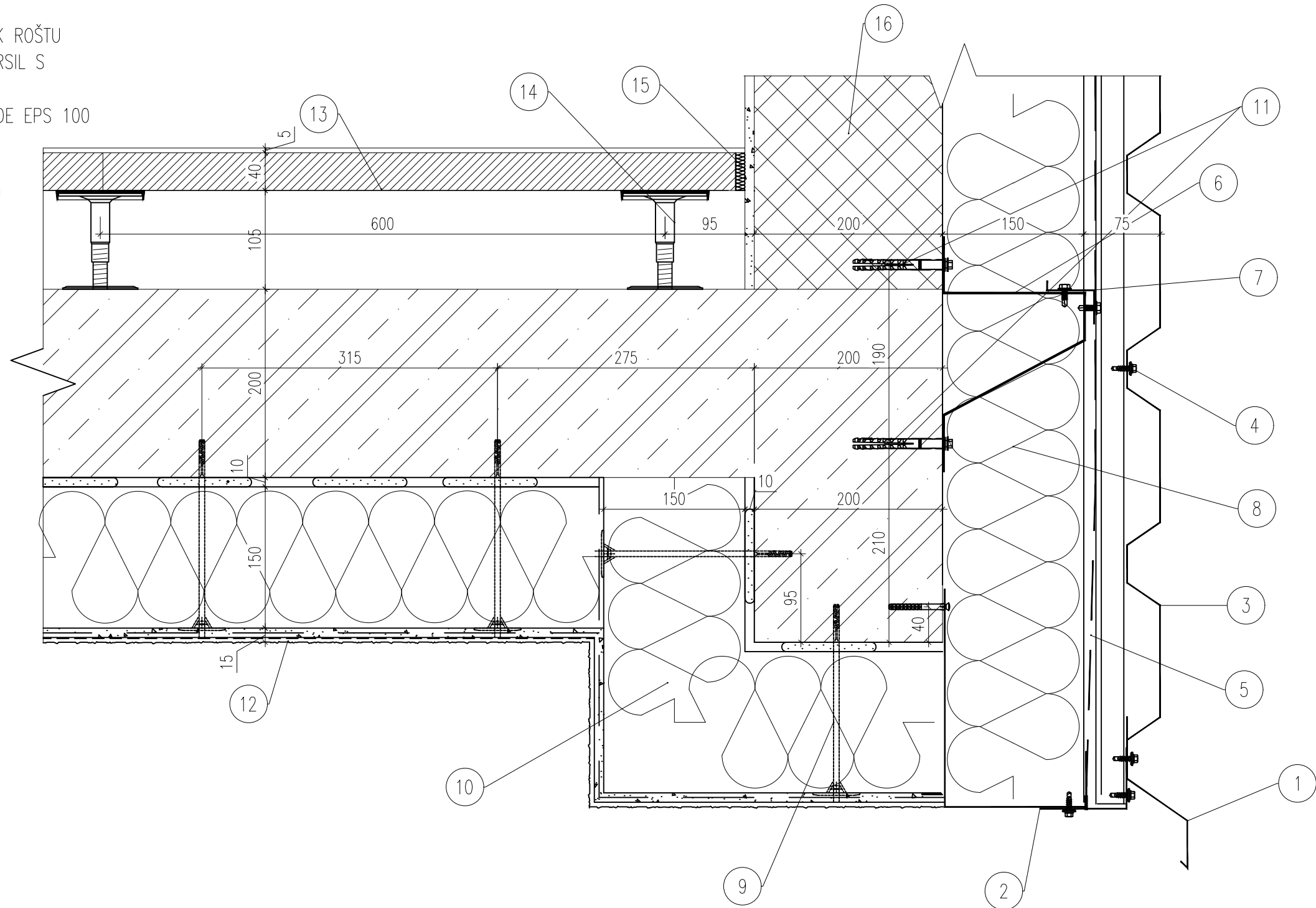
|                                     |   |                       |                                 |
|-------------------------------------|---|-----------------------|---------------------------------|
| Zpracoval<br>Marko Belkoski         | Vedoucí práce<br>Ing. J. Nováček, Ph.D. | Školní rok<br>2017/18 | Fakulta stavební<br><b>ČVUT</b> |
| Předmět:<br>Bakalářská práce        | Datum<br>05/2018                        |                       | Meřítko<br>1:50                 |
| Úloha:<br>POLYFUNKČNÍ DŮM V OSTRAVĚ | Číslo výkresu<br>9                      |                       |                                 |
| Výkres:<br>ŘEZ B-B'                 |   |                       |                                 |


1. UKONČOVACÍ PROFIL
2. PŘÍPONKA ATIKY
3. POPLASTOVANÝ PLECH
4. PŘÍPONKA ATIKY
5. OSB DESKA TL. 25 mm
6. TRAPÉZOVÝ PLECH DEKPROFILE TR35W
7. KONZOLA "A" – FeZn – PRVEK ROŠTU
8. PROFIL Z 50 – FeZn – PRVEK ROŠTU
9. SPÁDOVÝ KLÍN – DŘEVĚNÝ
10. HYDROIZOLACE – FATRAFOL 810
11. TEPELNÁ IZOLACE – STYROTRADE EPS 100
12. KOTVY
13. DIFUZNĚ OTEVŘENÁ FOLIE – DORKEN DELTA – FASSADE
14. TEPELNÁ IZOLACE – ISOVER ORSIL S
15. TEPELNÁ IZOLACE – STYROTRADE EPS 100
16. ZDIVO – HELUZ 20
17. GEOTEXTILIE

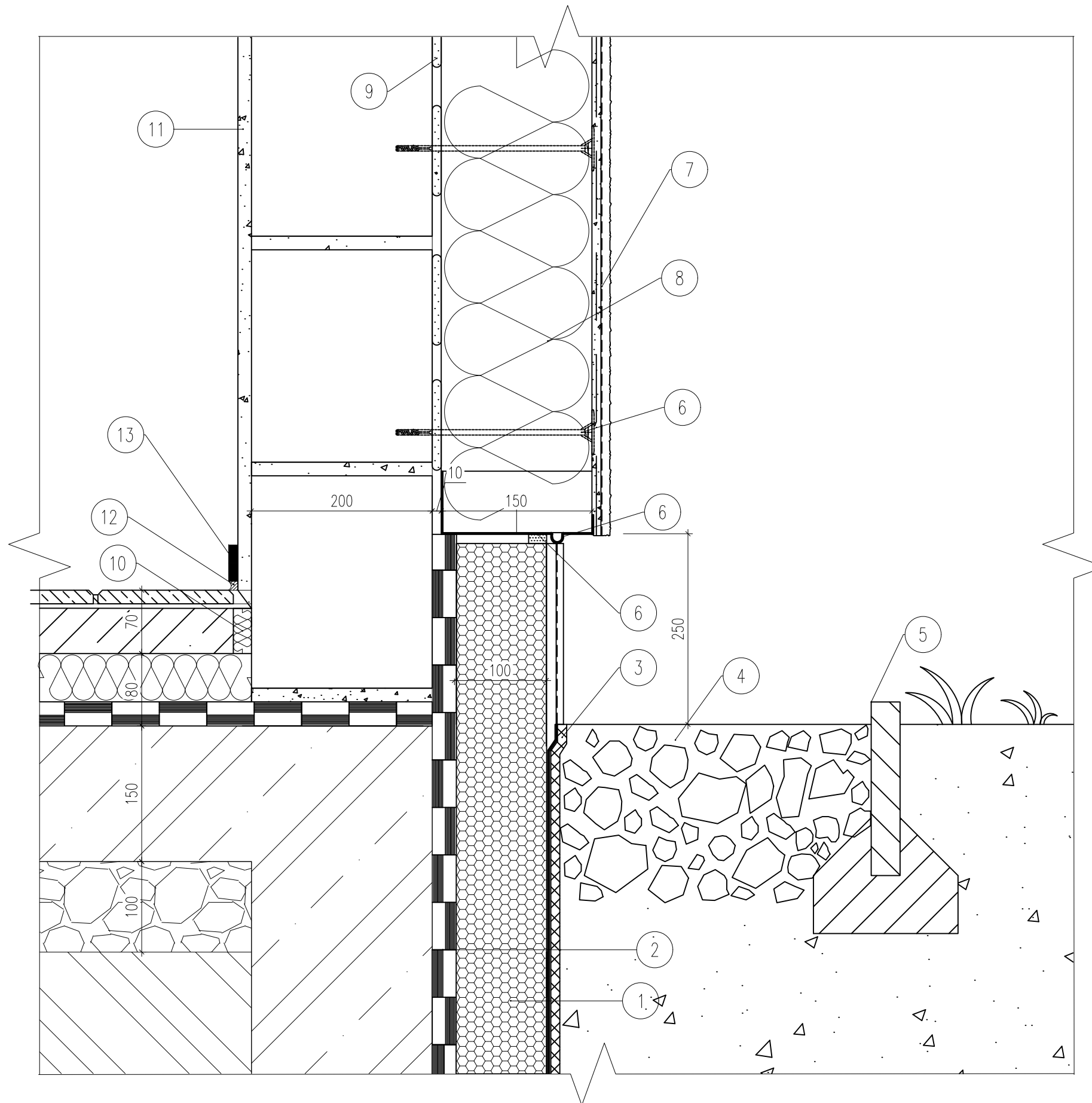


|                                  |   |                       |                          |         |
|----------------------------------|---|-----------------------|--------------------------|---------|
| Zpracoval<br>Marko Belkoski      | Vedoucí práce<br>Ing. J. Nováček, Ph.D. | Školní rok<br>2017/18 | Fakulta stavební<br>ČVUT |         |
| Předmět: Bakalářská práce        |   |                       | Datum                    | 05/2018 |
| Úloha: POLYFUNKČNÍ DŮM V OSTRAVĚ |   |                       | Meřítko                  | 1:5     |
| Výkres: DETAIL A                 |   |                       | Číslo výkresu            | 10      |


1. SPODNÍ OKAPNIČKA
2. ZAKLÁDACÍ PROFIL
3. TRAPÉZOVÝ PLECH – DEKPROFILE TR35W
4. SAMOŘEZNÝ ŠOURB 5,5X19 mm FeZn
5. DIFUZNĚ OTEVŘENÁ FOLIE – DORKEN DELTA – FASSADE
6. KONZOLA "A" – PRVEK ROŠTU
7. PROFIL Z 50 – FeZn – PRVEK ROŠTU
8. TEPELNÁ IZOLACE – ISOVER ORSIL S
9. TALÍŘOVÁ HMOŽDINKA
10. TEPELNÁ IZOLACE – STYROTRADE EPS 100
11. KOTVY
12. FASÁDA
13. LINDER – NORTEC 600x600mm
14. OCELOVÉ SLOUPKY – NORTEC
15. TĚSNICÍ PÁSKA
16. ZDIVO – HELUZ 20

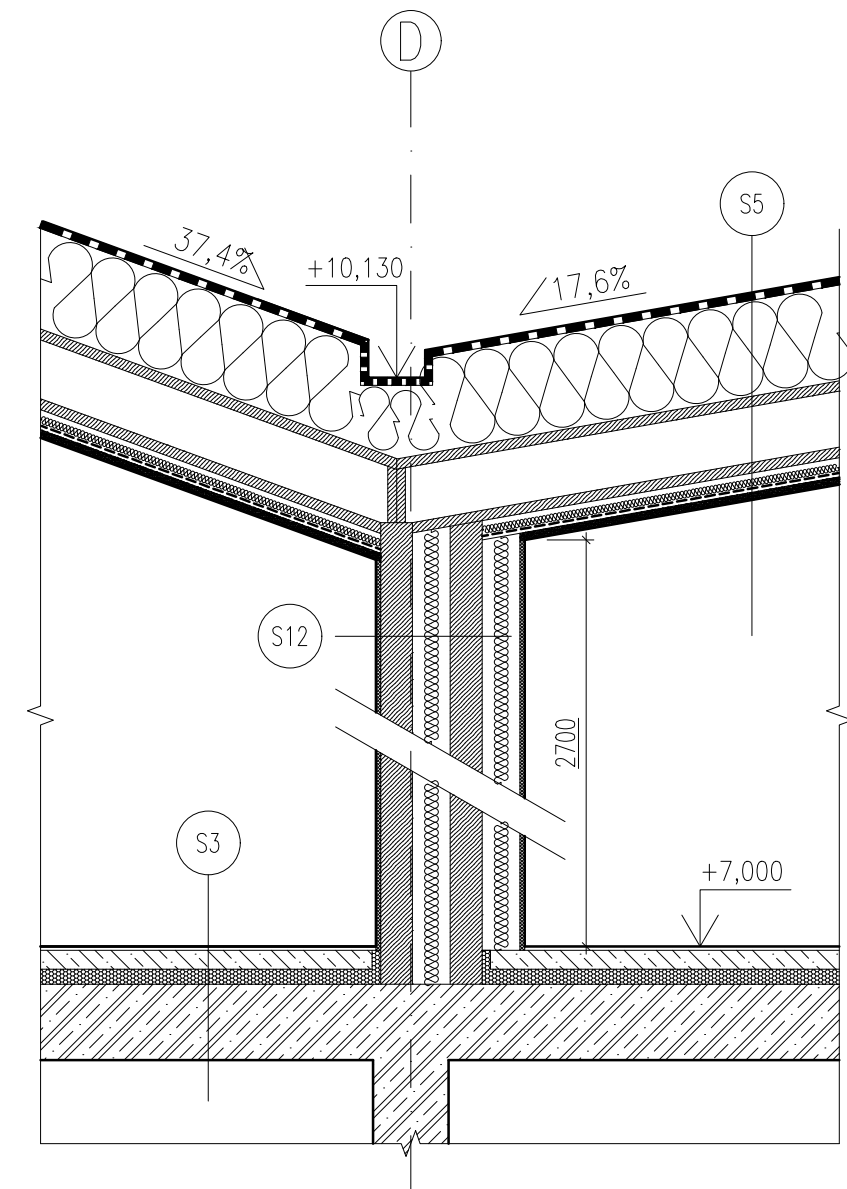
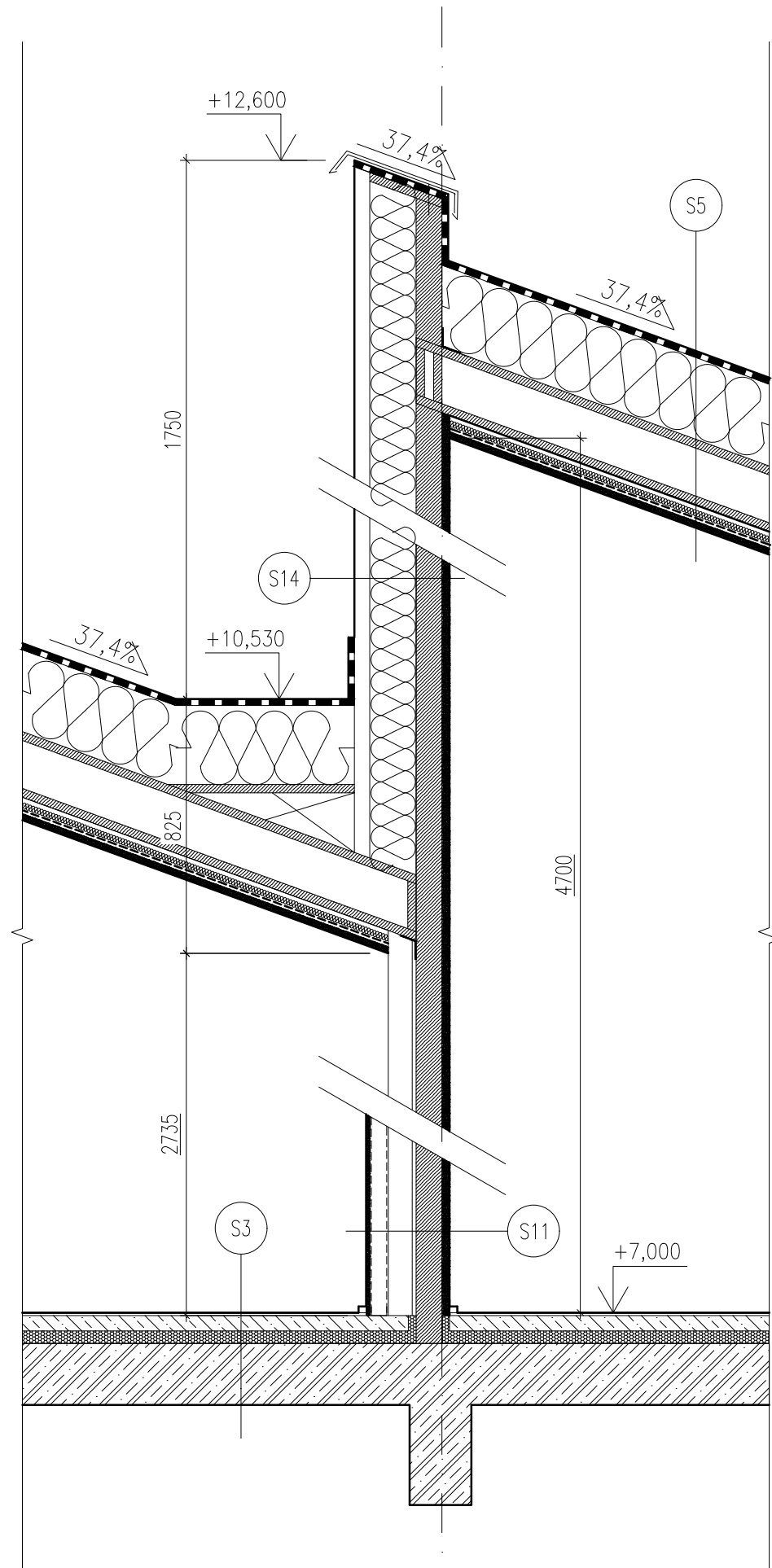


|                                  |   |                       |  |         |
|----------------------------------|---|-----------------------|--|---------|
| Zpracoval<br>Marko Belkoski      | Vedoucí práce<br>Ing. J. Nováček, Ph.D. | Školní rok<br>2017/18 | Fakulta stavební<br>ČVUT  |         |
| Předmět: Bakalářská práce        |   |                       | Datum  | 05/2018 |
| Úloha: POLYFUNKČNÍ DŮM V OSTRAVĚ |   |                       | Meřítko  | 1:5     |
| Výkres: DETAIL B                 |   |                       | Číslo výkresu  | 11      |




1. XPS tl. 100 mm
2. 2x asfaltový pás
3. Geotextilie
4. Kamenivo frakce 16/32
5. Betonový obrubník
6. Talířová hmoždinka
7. Vnější omítka
8. EPS tl. 100 mm
9. Lepící malta
10. Okrajový pásek
11. Vnitřní omítka
12. Trvale pružný tmel
13. Soklová lišta

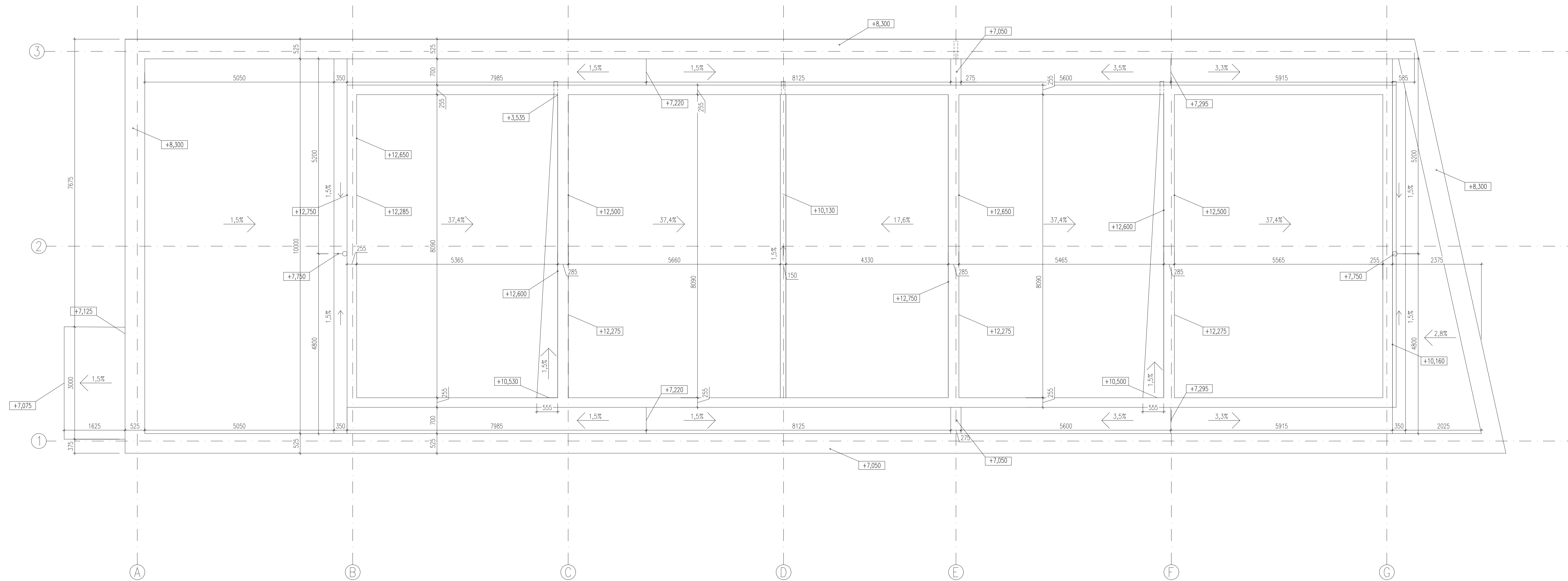
|                                  |   |                       |  |         |
|----------------------------------|---|-----------------------|--|---------|
| Zpracoval<br>Marko Belkoski      | Vedoucí práce<br>Ing. J. Nováček, Ph.D. | Školní rok<br>2017/18 | Fakulta stavební<br>ČVUT  |         |
| Předmět: Bakalářská práce        |   |                       | Datum  | 05/2018 |
| Úloha: POLYFUNKČNÍ DŮM V OSTRAVĚ |   |                       | Meřítko  | 1:5     |
| Výkres: DETAIL C                 |   |                       | Číslo výkresu  | 12      |



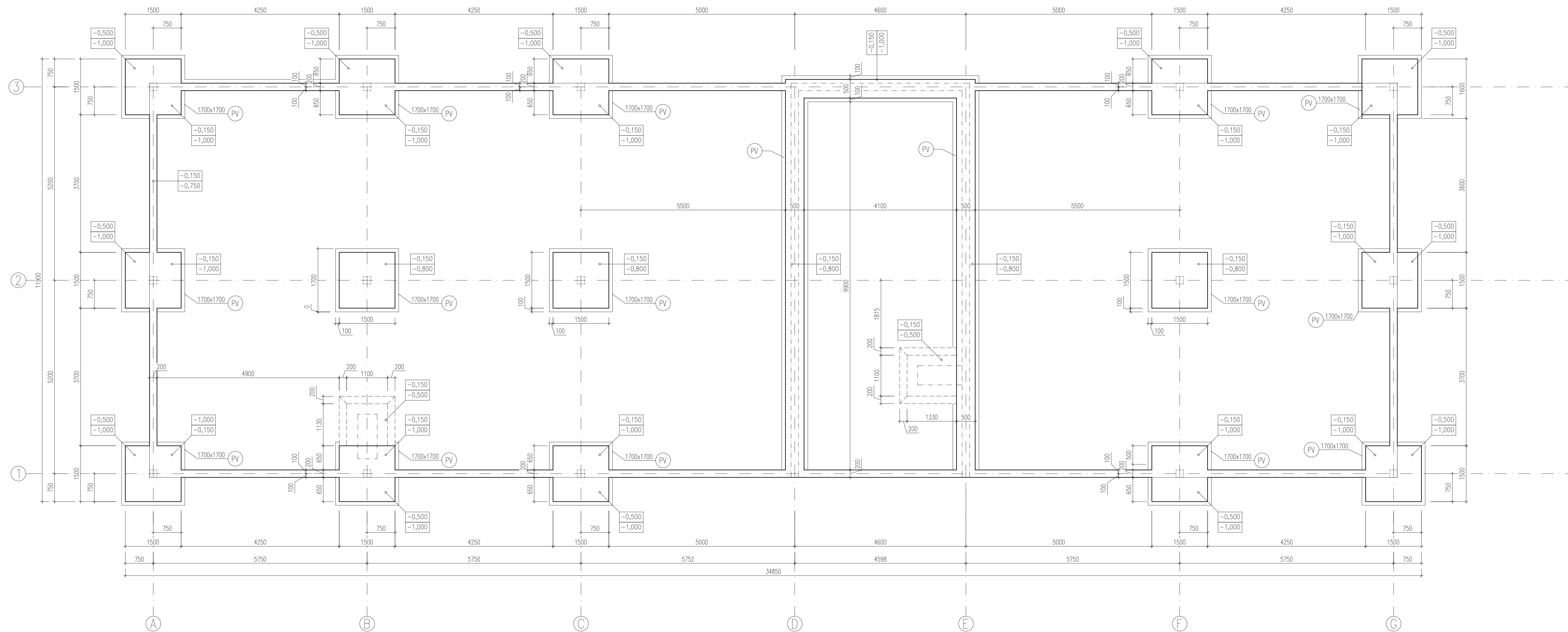
±0,000=228.10 m.n.m. b.p.v.

|                                      |   |                       |  |         |
|--------------------------------------|---|-----------------------|--|---------|
| Zpracoval<br>Marko Belkoski          | Vedoucí práce<br>Ing. J. Nováček, Ph.D. | Školní rok<br>2017/18 | Fakulta stavební<br>ČVUT  |         |
| Předmět: Bakalářská práce            |   |                       | Datum  | 05/2018 |
| Úloha: POLYFUNKČNÍ DŮM V OSTRAVĚ     |   |                       | Meřítko  | 1:20    |
| Výkres: SCHÉMA NAPOJENÍ NOSNÝCH K-CÍ |   |                       | Číslo výkresu  | 13      |



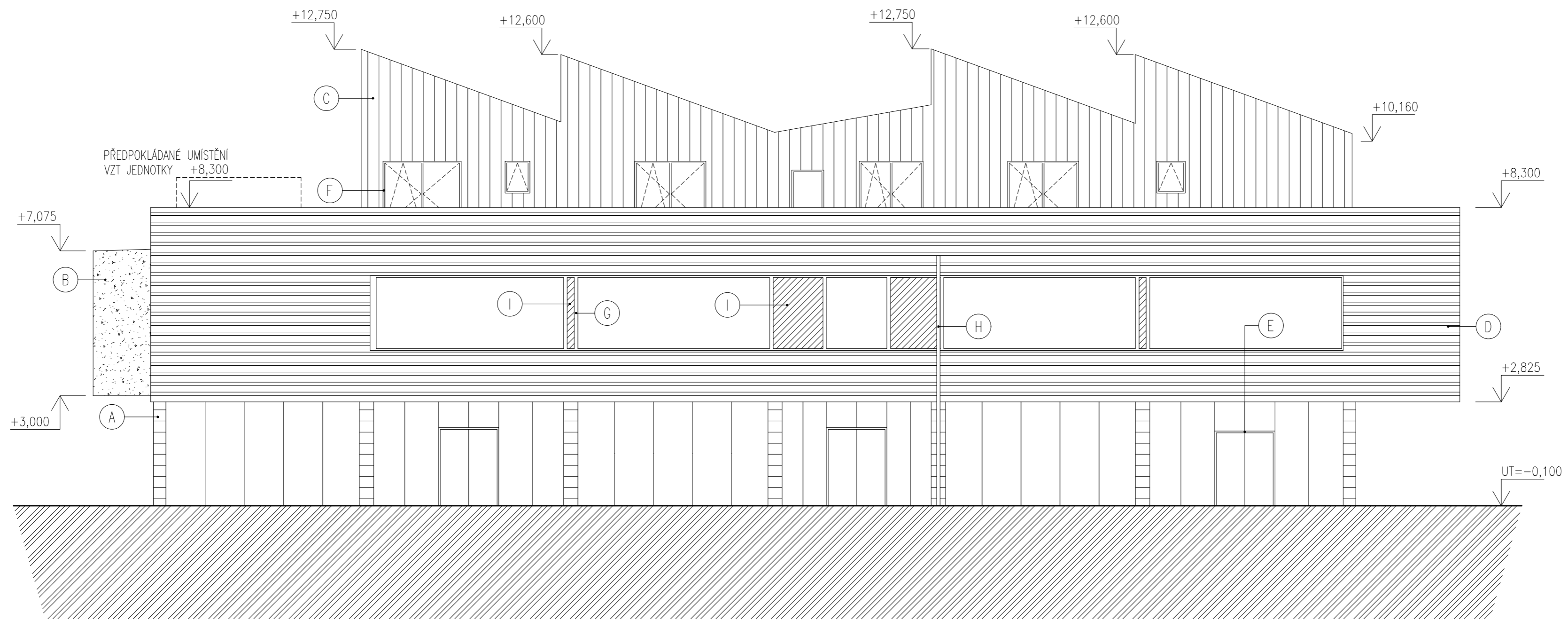


|   |  |                       |                          |
|---|--|-----------------------|--------------------------|
| ±0,000=228.10 m.n.m. b.p.v.             |  |                       |                          |
| Zpracoval<br>Marko Belkoski             | Vedoucí práce<br>Ing. J. Navráček, Ph.D. | Školní rok<br>2017/18 | Fakulta stavební<br>ČVUT |
| Předmět: <b>Bakalářská práce</b>        |  |                       |                          |
| Úloha: <b>POLYFUNKČNÍ DŮM V OSTRAVĚ</b> |  |                       | Datum<br>05/2018         |
| Výkres: <b>PŮDORYS STŘECHY</b>          |  |                       | Měřítko<br>1:50          |
|   |  |                       | Číslo výkresu<br>14      |



ZÁKLADY: ŽB – C30/37, OCEL B500B  
 PV: PODKLADNÍ VRSTVA – BETON C16/20

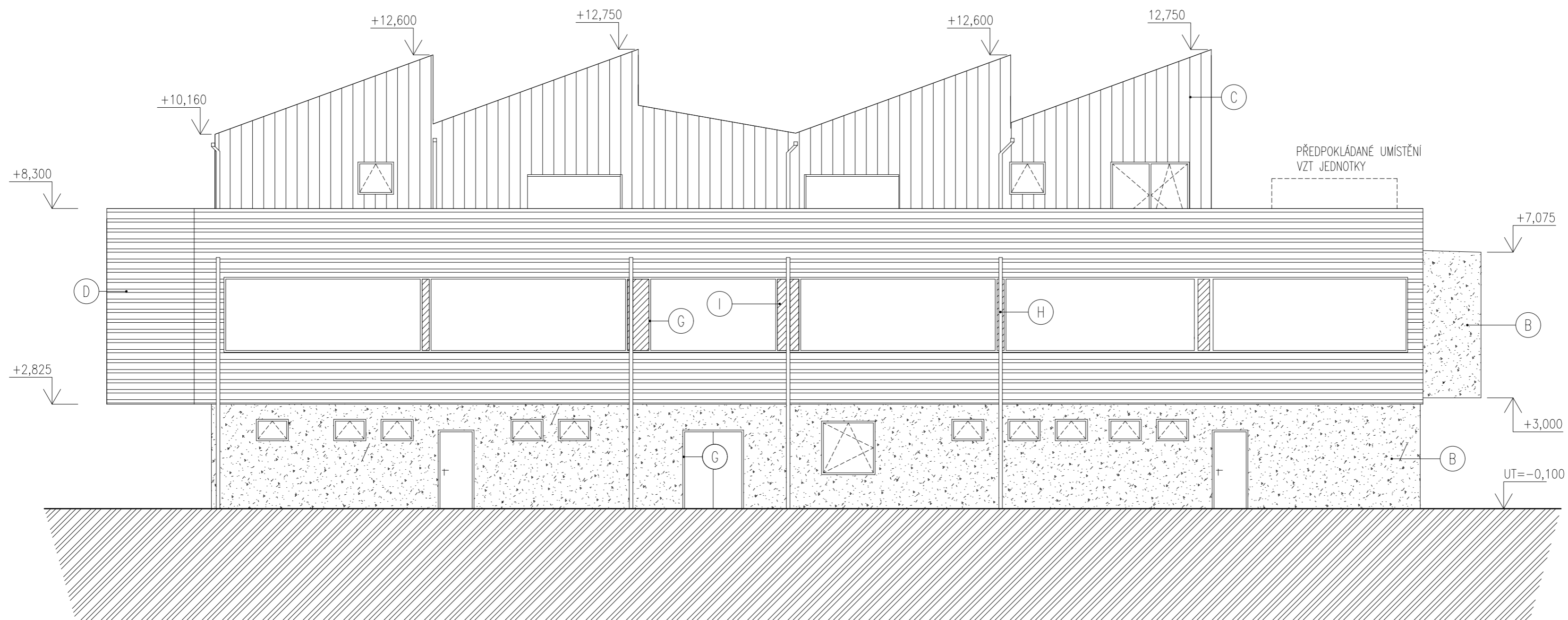
|                                     |   |                       |                          |
|-------------------------------------|---|-----------------------|--------------------------|
| ±0,000=228.10 m.n.m. b.p.v.         |   |                       |                          |
| Zpracoval<br>Marko Belkoski         | Vedoucí práce<br>Ing. J. Nováček, Ph.D. | Školní rok<br>2017/18 | Fakulta stavební<br>ČVUT |
| Předmět:<br>Bakalářská práce        |   | Datum<br>05/2018      |                          |
| Úloha:<br>POLYFUNKČNÍ DŮM V OSTRAVĚ |   | Měřítko<br>1:50       |                          |
| Výkres:<br>PŮDORYS ZÁKLADY          |   | Číslo výkresu<br>15   |                          |



| LEGENDA POVRCHOVÝCH ÚPRAV |                      |        |                   |
|---------------------------|----------------------|--------|-------------------|
| OZN                       | POVRCHOVÁ ÚPRAVA     | ODSTÍN | DRUH POVRCHU      |
| A                         | POLYESTEROVÝ LAK     | ŠEDÁ   | KAZETOVÝ OBKLAD   |
| B                         | WEBER.TON SILIKON    | ŠEDÁ   | SILIKONOVÁ OMÍTKA |
| C                         | DŘEVĚNÝ OBKLAD       | HNĚDÁ  | -                 |
| D                         | POZINK. PLECH        | -      | TRPÉZOVÝ PLECH    |
| E                         | ELOX                 | MATNÝ  | RÁM ZASKLENÍ      |
| F                         | ELOX                 | MATNÝ  | RÁM OKNA          |
| G                         | ELOX                 | MATNÝ  | RÁM OKNA          |
| H                         | POZINK. PLECH        | -      | DEŠŤOVÉ SVODY     |
| I                         | NEPRŮHLEDNÉ ZASKLENÍ | -      | -                 |

±0,000=228.10 m.n.m. b.p.v.

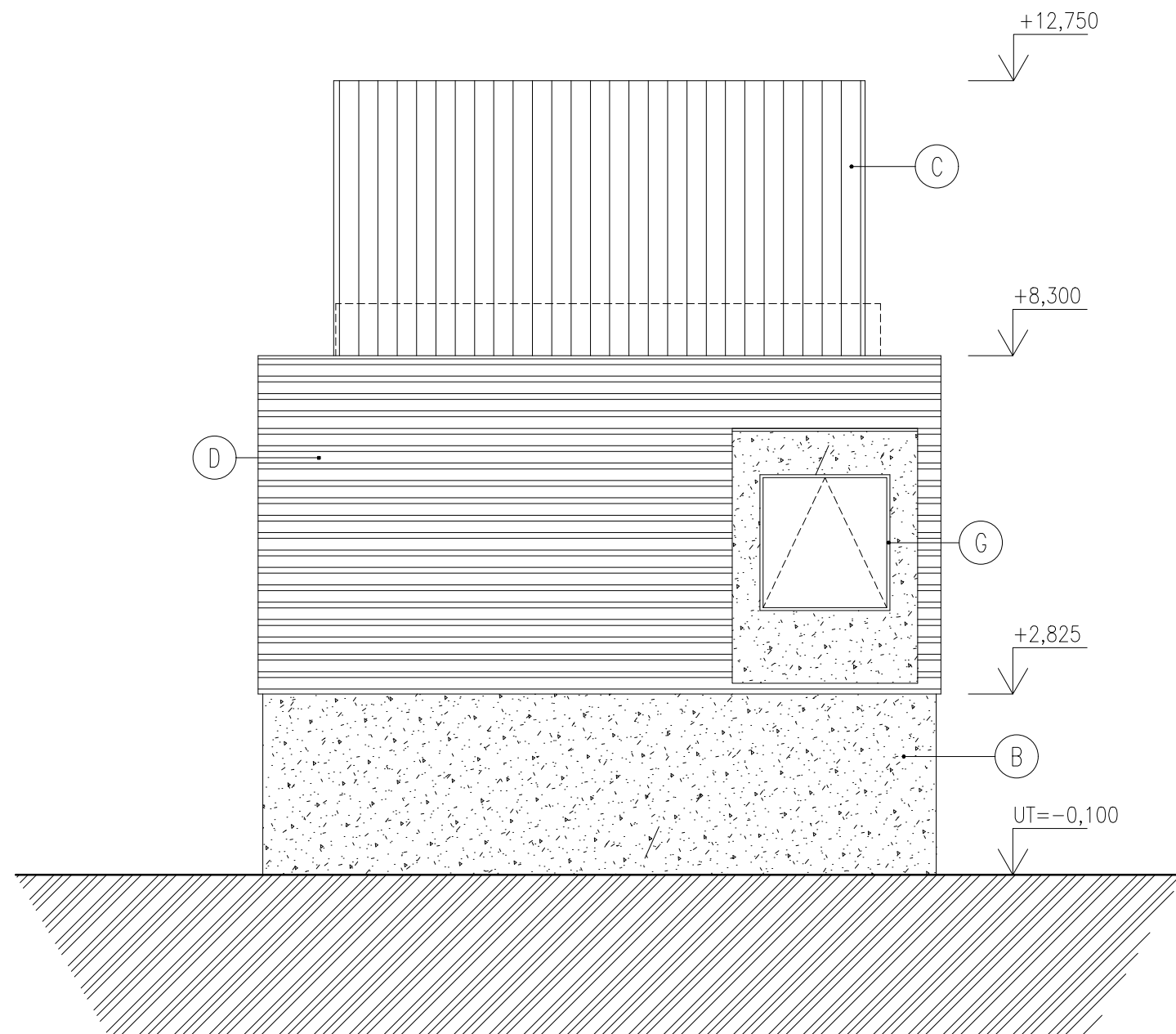
|                                  |   |                       |                          |
|----------------------------------|---|-----------------------|--------------------------|
| Zpracoval<br>Marko Belkoski      | Vedoucí práce<br>Ing. J. Nováček, Ph.D. | Školní rok<br>2017/18 | Fakulta stavební<br>ČVUT |
| Předmět: Bakalářská práce        |   |                       | Datum<br>05/2018         |
| Úloha: POLYFUNKČNÍ DŮM V OSTRAVĚ |   |                       | Meřítko<br>1:100         |
| Výkres: POHLED VÝCHODNÍ          |   |                       | Číslo výkresu<br>16      |



| LEGENDA POVRCHOVÝCH ÚPRAV |                      |        |                   |
|---------------------------|----------------------|--------|-------------------|
| OZN                       | POVRCHOVÁ ÚPRAVA     | ODSTÍN | DRUH POVRCHU      |
| A                         | POLYESTEROVÝ LAK     | ŠEDÁ   | KAZETOVÝ OBKLAD   |
| B                         | WEBER.TON SILIKON    | ŠEDÁ   | SILIKONOVÁ OMÍTKA |
| C                         | DŘEVĚNÝ OBKLAD       | HNĚDÁ  | -                 |
| D                         | POZINK. PLECH        | -      | TRPÉZOVÝ PLECH    |
| E                         | ELOX                 | MATNÝ  | RÁM ZASKLENÍ      |
| F                         | ELOX                 | MATNÝ  | RÁM OKNA          |
| G                         | ELOX                 | MATNÝ  | RÁM OKNA          |
| H                         | POZINK. PLECH        | -      | DEŠŤOVÉ SVODY     |
| I                         | NEPRŮHLEDNÉ ZASKLENÍ | -      | -                 |

±0,000=228.10 m.n.m. b.p.v.

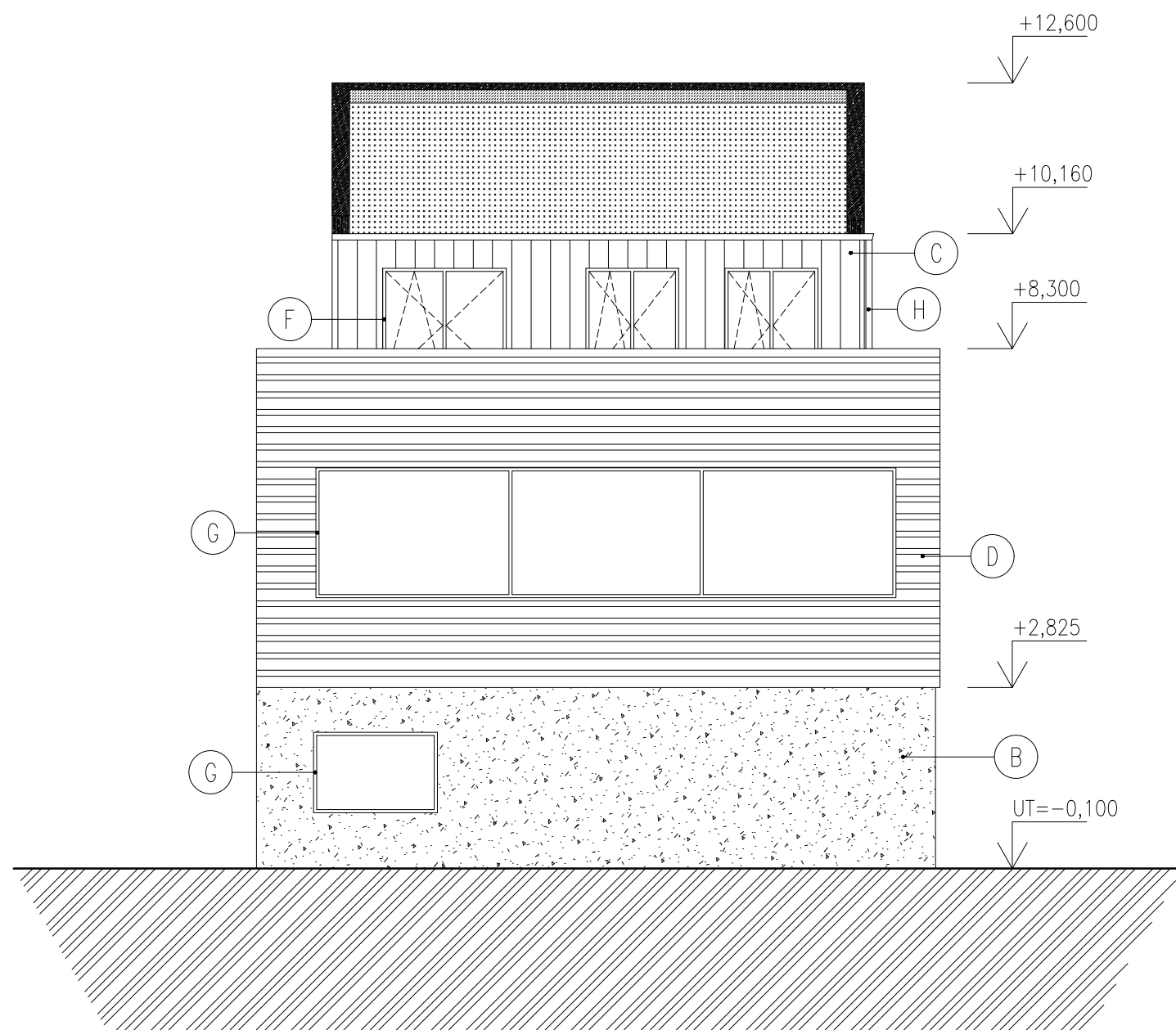
|                                  |   |                       |                          |
|----------------------------------|---|-----------------------|--------------------------|
| Zpracoval<br>Marko Belkoski      | Vedoucí práce<br>Ing. J. Nováček, Ph.D. | Školní rok<br>2017/18 | Fakulta stavební<br>ČVUT |
| Předmět: Bakalářská práce        |   |                       | Datum<br>05/2018         |
| Úloha: POLYFUNKČNÍ DŮM V OSTRAVĚ |   |                       | Meřítko<br>1:100         |
| Výkres: POHLED ZÁPADNÍ           |   |                       | Číslo výkresu<br>17      |



| LEGENDA POVRCHOVÝCH ÚPRAV |                   |        |                   |
|---------------------------|-------------------|--------|-------------------|
| OZN                       | POVRCHOVÁ ÚPRAVA  | ODSTÍN | DRUH POVRCHU      |
| A                         | POLYESTEROVÝ LAK  | ŠEDÁ   | KAZETOVÝ OBKLAD   |
| B                         | WEBER.TON SILIKON | ŠEDÁ   | SILIKONOVÁ OMÍTKA |
| C                         | DŘEVĚNÝ OBKLAD    | HNĚDÁ  | -                 |
| D                         | POZINK. PLECH     | -      | TRPÉZOVÝ PLECH    |
| E                         | ELOX              | MATNÝ  | RÁM ZASKLENÍ      |
| F                         | ELOX              | MATNÝ  | RÁM OKNA          |
| G                         | ELOX              | MATNÝ  | RÁM OKNA          |
| H                         | POZINK. PLECH     | -      | DEŠŤOVÉ SVODY     |


±0,000=228.10 m.n.m. b.p.v.

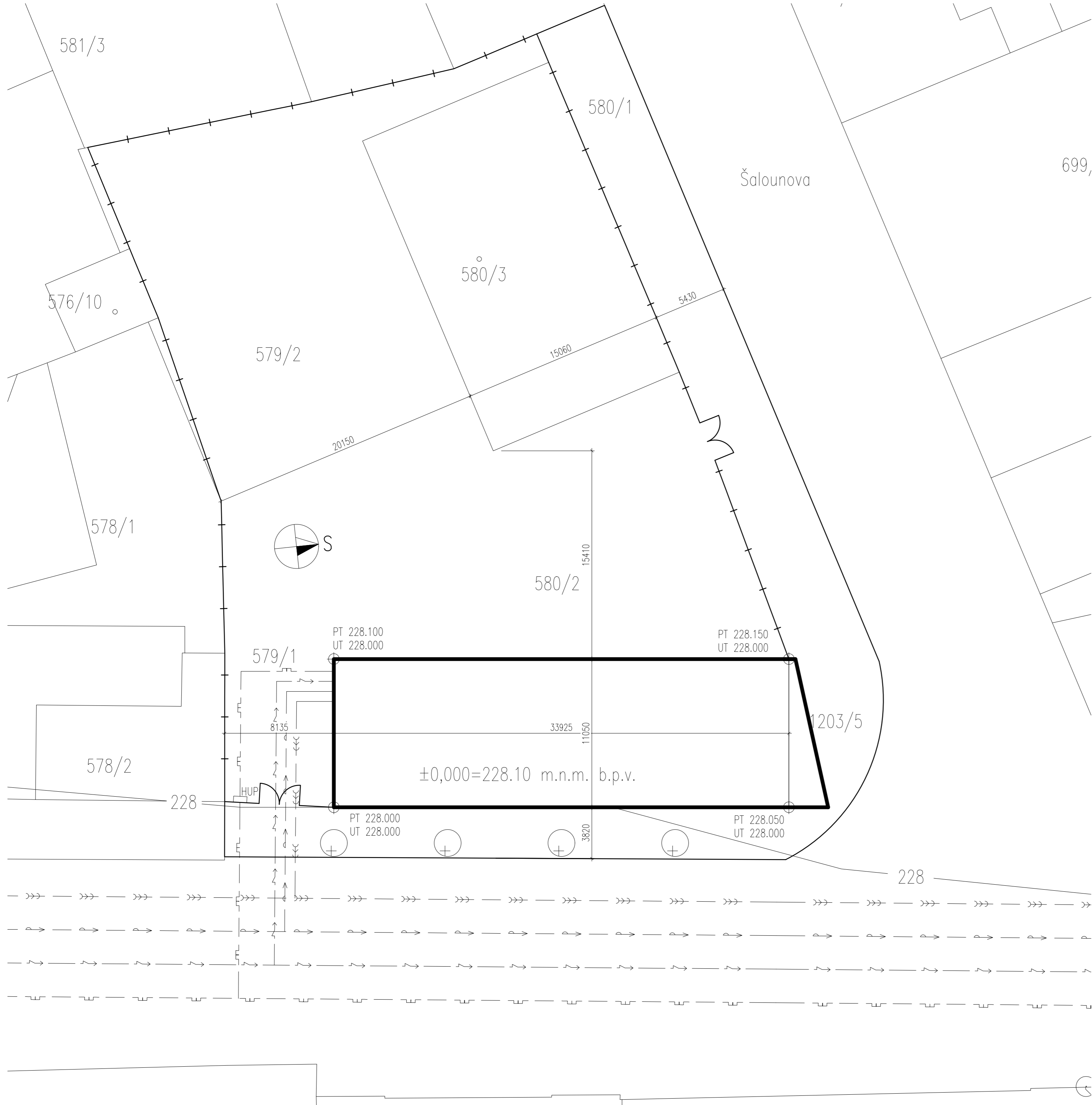
|                                  |   |                       |                          |         |
|----------------------------------|---|-----------------------|--------------------------|---------|
| Zpracoval<br>Marko Belkoski      | Vedoucí práce<br>Ing. J. Nováček, Ph.D. | Školní rok<br>2017/18 | Fakulta stavební<br>ČVUT |         |
| Předmět: Bakalářská práce        |   |                       | Datum                    | 05/2018 |
| Úloha: POLYFUNKČNÍ DŮM V OSTRAVĚ |   |                       | Meřítko                  | 1:100   |
| Výkres: POHLED JIŽNÍ             |   |                       | Číslo výkresu            | 18      |




| LEGENDA POVRCHOVÝCH ÚPRAV |                   |        |                   |
|---------------------------|-------------------|--------|-------------------|
| OZN                       | POVRCHOVÁ ÚPRAVA  | ODSTÍN | DRUH POVRCHU      |
| A                         | POLYESTEROVÝ LAK  | ŠEDÁ   | KAZETOVÝ OBKLAD   |
| B                         | WEBER.TON SILIKON | ŠEDÁ   | SILIKONOVÁ OMÍTKA |
| C                         | DŘEVĚNÝ OBKLAD    | HNĚDÁ  | -                 |
| D                         | POZINK. PLECH     | -      | TRPÉZOVÝ PLECH    |
| E                         | ELOX              | MATNÝ  | RÁM ZASKLENÍ      |
| F                         | ELOX              | MATNÝ  | RÁM OKNA          |
| G                         | ELOX              | MATNÝ  | RÁM OKNA          |
| H                         | POZINK. PLECH     | -      | DEŠŤOVÉ SVODY     |

±0,000=228.10 m.n.m. b.p.v.

|                                  |   |                       |  |         |
|----------------------------------|---|-----------------------|--|---------|
| Zpracoval<br>Marko Belkoski      | Vedoucí práce<br>Ing. J. Nováček, Ph.D. | Školní rok<br>2017/18 | Fakulta stavební<br>ČVUT  |         |
| Předmět: Bakalářská práce        |   |                       | Datum  | 05/2018 |
| Úloha: POLYFUNKČNÍ DŮM V OSTRAVĚ |   |                       | Meřítko  | 1:100   |
| Výkres: POHLED SEVERNÍ           |   |                       | Číslo výkresu  | 19      |



- LEGENDA
- >>> — SPLAŠKOVÁ KANALIZACE
  - → — VODOVOD
  - ~ — ELEKTRO KABEL NN
  - ⚡ — PLYNOVOD
  - + — OPLOCENÍ
  - — — ŘEŠENÝ OBJEKT
  - ⊕ NAVRHOVANÝ STROM

|                                  |   |                       |  |
|----------------------------------|---|-----------------------|--|
| Zpracoval<br>Marko Belkoski      | Vedoucí práce<br>Ing. J. Nováček, Ph.D. | Školní rok<br>2017/18 | Fakulta stavební<br>ČVUT  |
| Předmět: Bakalářská práce        |   |                       | Datum<br>05/2018   |
| Úloha: POLYFUNKČNÍ DŮM V OSTRAVĚ |   |                       | Merítko<br>1:200   |
| Výkres: SITUACE                  |   |                       | Číslo výkresu<br>20  |