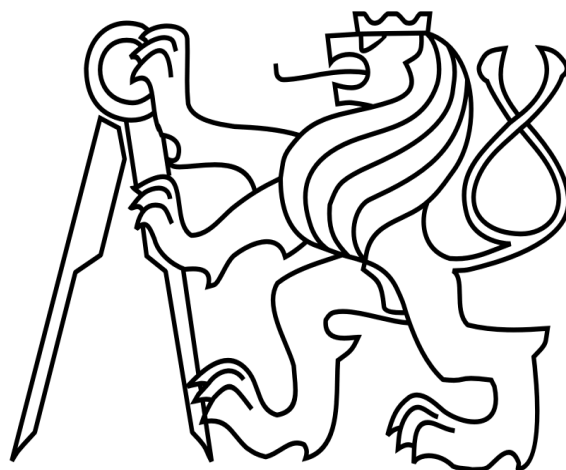


České vysoké učení technické v Praze

Fakulta stavební

Katedra konstrukcí pozemních staveb



Bytový dům Střížkov

Diplomová práce

Květen 2019

Bc. Holanová Markéta

SPECIFIKACE ZADÁNÍ

Jméno diplomanta: Bc. Markéta Holanová

Název diplomové práce: Bytový dům Střížkov

Základní část: KPS podíl: 85 %

Formulace úkolů: NA ZADANÍ BYTOVÝ DŮM BUDE VYPRACOVÁNA PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE, ROZŠÍŘENÁ O STAVEBNĚ FYZIKÁLNÍ POSOUZENÍ VYBRANÝCH ČÁSTÍ STAVBY. DŮRAZ BUDE KLADEN NA STAVEBNÍ AKUSTIKU, TERELAZOVU TECHNIKU A EVENT. I SVĚTELNOU TECHNIKU.

Podpis vedoucího DP: [redacted] Datum: 20.3.2019

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

2. Část: TZB podíl: 5 %

Konzultant (jméno, katedra): doc. Ing. Vladimír Jelínek, CSc., Katedra technické zařízení budov

Formulace úkolů: ZT+VĚTR v bytovém jádru vytápění v typ podlaží křehký rozvod vytápění v trasách bez dimenzování, tedy, popis.

Podpis konzultanta: [redacted] Datum: 17.4.19

3. Část: ZBK podíl: 5 %

Konzultant (jméno, katedra): Ing. Michaela Frantová, Ph.D., Katedra betonových a zděných konstrukcí

Formulace úkolů: konstrukční schémata jednotlivých podlaží parob. kl. rozvodů proba (stěnové stěny?) podl. výhled stěna + strop

Podpis konzultanta: [redacted] Datum: 17.4.2019

4. Část: podíl: 5 %

Konzultant (jméno, katedra): doc. Ing. Michal Jandera, Ph.D., Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí

Formulace úkolů: schematický výkres ocelového schodiště

Podpis konzultanta: [redacted] Datum: 24.4.2019

Poznámka:



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební
Tháškova 7, 166 29 Praha 6

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Holanová Jméno: Markéta Osobní číslo: 423123
Zadávající katedra: Konstrukce pozemních staveb
Studijní program: Budovy a prostředí
Studijní obor: Budovy a prostředí

II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce: Bytový dům Střížkov
Název diplomové práce anglicky: Residential building Střížkov

Pokyny pro vypracování:

Zpracování vybrané části projektové dokumentace v úrovni projektu pro stavební povolení, rozšířené v dílčích částech do podrobnosti prováděcí dokumentace (týká se zejména stavebních detailů). Práce bude dále zaměřena na komplexní stavebně fyzikální posouzení navrhovaného objektu z hlediska tepelné techniky, stavební akustiky a případně světelné techniky.

Seznam doporučené literatury:

Neufert, E.: Navrhování staveb, Consultinvest Interna, 2000

Související legislativní předpisy a technické normy


Učební skripta zabývající se problematikou navrhování staveb a stavební fyzikou

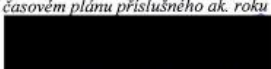
Jméno vedoucího diplomové práce: Ing. Jiří Nováček, Ph.D.

Datum zadání diplomové práce: 20. 2. 2019

Termín odevzdání diplomové práce: 19. 5. 2019

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


Podpis vedoucího práce



Podpis vedoucího katedry

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

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

24.2.2019

Datum převzetí zadání


Podpis studenta(ky)

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem předloženou diplomovou prací vypracovala samostatně, a že jsem uvedla veškeré použité informační zdroje v souladu s metodickým pokynem o etické přípravě vysokoškolských závěrečných prací.

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

V Praze dne 19.5.2019

.....

Markéta Holanová

Poděkování

V první řadě bych chtěla poděkovat vedoucímu mé diplomové práce Ing. Jiřímu Nováčkovi za věcné připomínky, dobré rady, trpělivost a vstřícnost při konzultacích. Dále děkuji své rodině a blízkým, kteří mě podporovali během celého studia na vysoké škole.

Anotace

Práce se zabývá návrhem nového atypického bytového domu. Nejprve je vybrán konstrukční systém, poté jsou navrženy dispozice jednotlivých bytů a zpracování konstrukčního řešení pro stavební povolení, v části detailů rozšířené na úroveň prováděcí dokumentace. Návrh je koncipován tak, aby tepelně technické podmínky vyhovovaly stavebním normám a požadavkům investora. Dále je řešena zvuková izolace, základní trasování a popis TZB rozvodů, což je teplá a studená voda, kanalizace a vytápění. Ve statické části jsou zpracovány výkresy tvaru jednotlivých podlaží a zamyšlení se nad fungováním stěnových nosníků pro vybraný projekt.

Klíčová slova

Bytový dům, tepelná technika, akustické vlastnosti, stěnové nosníky.

Annotation

The thesis deals with the design of a new atypical apartment building. Structural system is selected first , then the layouts of the individual flats and the design of the building permit for the building permit are proposed, in part of the details extended to the level of the implementation documentation. The design is designed to ensure that the thermal technical conditions meet the building standards and requirements of the investor. It is also designed sound insulation, basic routing and description of the technical equipment of buildings distribution system, which are hot and cold water, sewerage and heating. In the static part are processed drawings of the shape of individual floors and reflection on the functioning of wall beams for the selected project.

Keywords

Residential building, thermal technology, acoustic properties, wall beams.

Obsah

| | | |
|-------|---|----|
| 1 | Úvod..... | 10 |
| 2 | Popis projektu..... | 11 |
| 2.1 | Základní informace | 11 |
| 2.2 | Požadavky na území a použité normy..... | 13 |
| 3 | Materiálové a konstrukční řešení | 14 |
| 3.1 | Návrh konstrukčního řešení | 14 |
| 3.1.1 | Sloupový konstrukční systém..... | 15 |
| 3.1.2 | Stěnový konstrukční systém | 16 |
| 3.1.3 | Kombinovaný konstrukční systém se stěnovými nosíky..... | 17 |
| 3.1.4 | Vyhodnocení a výběr konstrukčního systému..... | 18 |
| 3.2 | Základové konstrukce | 18 |
| 3.3 | Svislé konstrukce | 19 |
| 3.3.1 | Nosné konstrukce | 19 |
| 3.3.2 | Nenosné konstrukce..... | 19 |
| 3.3.3 | Výtahová konstrukce | 19 |
| 3.4 | Vodorovné konstrukce | 20 |
| 3.4.1 | Stropní konstrukce | 20 |
| 3.4.2 | Střešní konstrukce..... | 20 |
| 3.5 | Skladby a detaily | 20 |
| 3.5.1 | Skladby konstrukcí | 20 |
| 3.5.2 | Předběžné ověření stavební neprůzvučnosti vybraných konstrukcí..... | 23 |
| 3.5.3 | Detaily | 25 |
| 3.6 | Výplně otvorů | 27 |
| 3.6.1 | Okenní výplně otvorů | 27 |
| 3.6.2 | Dveřní výplně otvorů..... | 27 |

| | | |
|-------|--|----|
| 4 | Technické zařízení budov..... | 28 |
| 4.1 | Větrání..... | 28 |
| 4.2 | Vytápění..... | 28 |
| 4.3 | Rozvody teplé a studené vody | 28 |
| 4.4 | Kanalizace..... | 29 |
| 4.4.1 | Splašková kanalizace..... | 29 |
| 4.4.2 | Dešťová kanalizace..... | 29 |
| 4.5 | Změna koupelen oproti studii | 29 |
| 5 | Závěr..... | 31 |
| 6 | Seznam obrázků | 32 |
| 7 | Seznam příloh..... | 33 |
| 7.1 | Příloha č. 1 | 33 |
| 7.2 | Příloha č. 2 | 33 |
| 7.3 | Příloha č. 3 | 33 |
| 7.4 | Příloha č.4 | 33 |
| 7.5 | Příloha č.5 | 33 |
| 7.6 | Příloha č.6 | 33 |
| 7.7 | Příloha č.7 | 33 |
| 7.8 | Příloha č.8 | 33 |
| 7.9 | Příloha č.9 | 33 |
| 7.10 | Příloha č.10..... | 33 |
| 7.11 | Příloha č.11..... | 34 |
| 7.12 | Příloha č.12..... | 34 |
| 8 | Seznam použitých veřejně dostupných zdrojů | 35 |

1 Úvod

V dnešní době spousta mladých lidí řeší tzv. startovací byty v Praze, po kterých je velká poptávka, avšak malá nabídka. Tato práce se zabývá stavebním návrhem atypického bytového domu, který je koncipován do většího počtu mezonetových bytů o menší půdorysné ploše, umístěného v Praze na Střížkově.

Jedná se o budovu s jedním podzemním podlažím a třemi nadzemními podlažními mezi nimiž se nachází mezipodlaží. Budova je zastřešena jednoplášťovou pochozí střechou. Ve třetím nadzemním podlaží jsou navrženy terasy pro jednotlivé byty. Konstruktivní systém je kombinovaný a nosné vodorovné i svislé konstrukce jsou z železobetonu. Řešená budova je v návaznosti na vypracovanou studii schválenou územním rozhodnutím.

Diplomová práce je rozdělena do jednotlivých částí: textové, výkresové zabývající se projektovou dokumentací, TZB rozvody a statické. V textové části práce jsou popsány jednotlivé problémy vzniklé při konstrukčním návrhu a dále pak tepelným součinitelem prostupu tepla obvodových konstrukcí.

Projektová dokumentace je doplněna zpracováním pěti konstrukčních detailů, z nichž dva jsou ověřeny z hlediska jejich tepelně technického chování ve 2D teplotním poli v programu Area 2014 EDU. Cílem je prověřit konstrukční návrh tak, aby byly vyloučeny tepelné mosty a tím vzniklá kondenzace vodní páry.

Ve statické části jsou předběžně navrženy dimenze nosných prvků a zamyšlení se nad spolupůsobením stěnových nosníků, vyplívající ze zvoleného konstrukčního systému a dispozice. Zpracovány jsou výkresy tvaru všech podlaží a všech stěnových nosníků.

V části TZB je schematicky ve výkresové dokumentaci popsáno vytápění jednotlivých podlaží, rozvody teplé a studené vody a rozvody kanalizace. Oproti studii jsou upraveny koupelny a je zde popsán zdroj vytápění.

V části ocelových konstrukcí je nakresleno ocelové točité schodiště. Graficky je znázorněno jeho kotvení k obvodové stěně.

2 Popis projektu

2.1 Základní informace

Navrhovaný objekt vychází ze studie poskytnuté od Kokeš partners s.r.o.. Investorem celého projektu je pan Ing. Radim Šenk a Mgr. Hana Šenková. Bytový dům se bude nacházet v Desenské ulici v Praze na Střížkově. Parcelní číslo 537/2 v katastrálním území Střížkov [730866]. Aktuálně je na pozemku náletová zeleň (viz. obr.1 a 2). Bytový dům je atypický s mezonetovými byty, z nichž každému náleží balkon. Půdorys je obdélníkového tvaru a jeho kratší strany jsou orientovány k severu a jihu čímž jednotlivé byty budou mít sluneční světlo z východu nebo západu. Vjezd do objektu je z jižní strany a navazuje tak na stávající komunikaci. Objekt by měl budit dojem, že se vznáší nad zemí a z toho důvodu jsou navrženy aktivně větrané garáže. Předběžná vizualizace objektu je zobrazena na obrázku číslo 3. Vedle objektu se nachází parkovací stání pro návštěvy a hendikepované.



Obrázek 1 - Pohled na stávající pozemek zarostlý náletovou zelení



Obrázek 2 - Pohled z pozemku investora na okolní zástavbu



Obrázek 3 - Vizualizace novostavby



Obrázek 4 - Vizualizace novostavby

2.2 Požadavky na území a použité normy

- INSTITUT PLÁNOVÁNÍ A ROZVOJE HLAVNÍHO MĚSTA PRAHY. Pražské stavební předpisy. Praha 2018 , Hlava IV, Hygiena, ochrana zdraví a životního prostředí, § 44 Výšky a plochy místností.

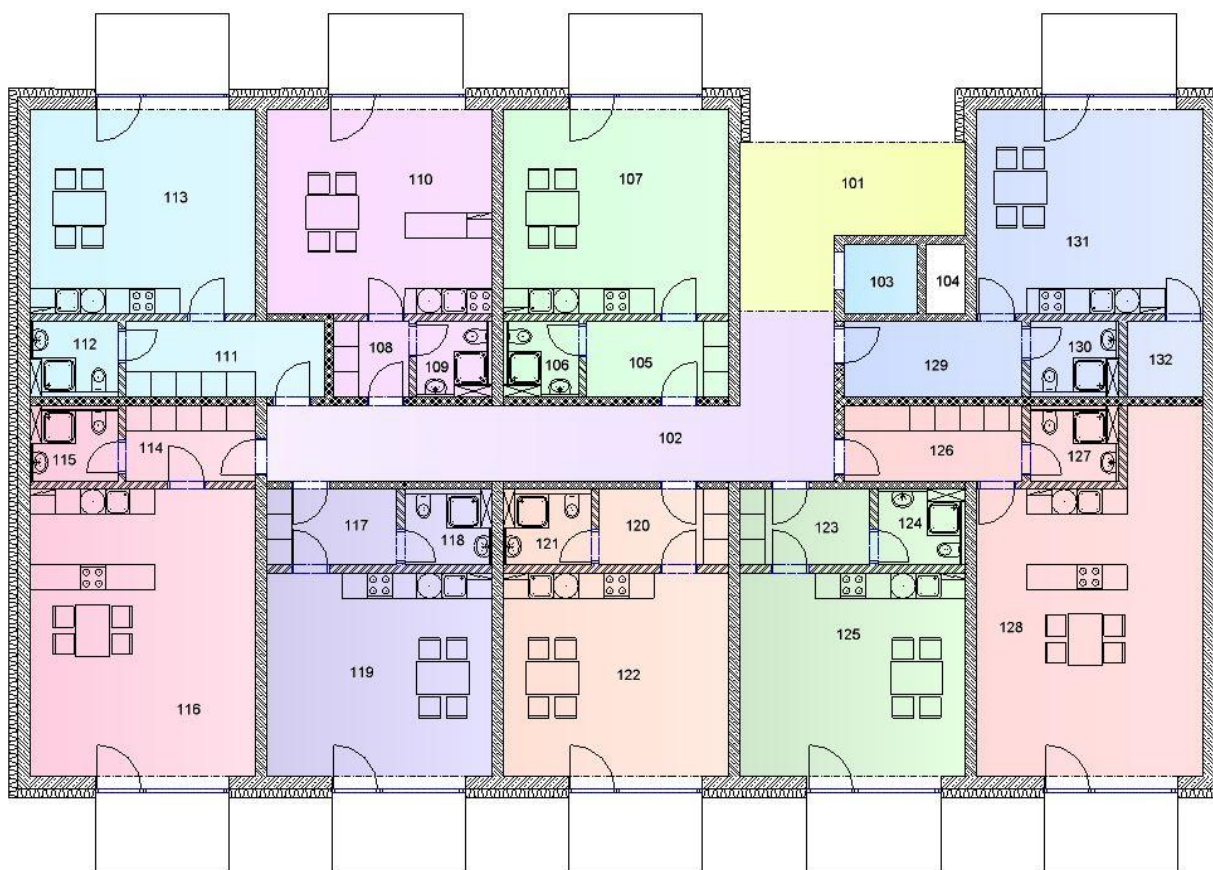
Navrhované znění vychází z vyhlášky č. 268/2009 Sb. Pro obytné i pobytové místnosti byla stanovena minimální světlá výška 2,6 m (stejná hodnota minimální výšky je stanovena v ustanovení § 10 odst. 5 písm. a) vyhlášky č. 268/2009 Sb.). Zároveň bylo umožněno snížení světlé výšky v některých obytných místnostech až na 2,4 m tak, aby systém stanovování výšek reagoval na všechny možnosti typologického uspořádání bytů, tedy i na uspořádání bytových jednotek, které je založeno na využití různých světlých výšek jednotlivých místností (rodinné domy s bytovou jednotkou v několika podlažích, mezonety, split-level apod.). Požadavky na výšky pobytové místnosti byly sníženy pouze u staveb pro rodinnou rekreaci. Z ustanovení odstavce 1 až 4 lze povolit výjimku. Požadavek odpovídá celostátní vyhlášce č. 268/2009 Sb.

Pozemek je dle platného územního plánu Hlavního města Prahy zařazen do čistě obytného.

3 Materiálové a konstrukční řešení

3.1 Návrh konstrukčního řešení

Konstrukční systém, jeho návrh a výběr nevhodnější varianty byly uvažovány na základě architektonické studie a dispozic objektu v ní projektovaných. Půdorys typového nadzemního podlaží je zobrazen na obrázku níže. Při výběru konstrukčního řešení práce byly uvažovány celkem tři různé konstrukční systémy. První variantou byl klasický sloupový systém, druhou stěnový systém a třetí kombinovaný systém ze sloupů v suterénu a stěnových nosníků v nadzemních podlažích. Všechny tyto tři typy konstrukčních systémů jsou uvažovány jako železobetonové. Výkresy půdorysu typového nadzemního podlaží a podzemního podlaží, jemuž náleží garážová stání, jsou vloženy u každého uvažovaného návrhu.



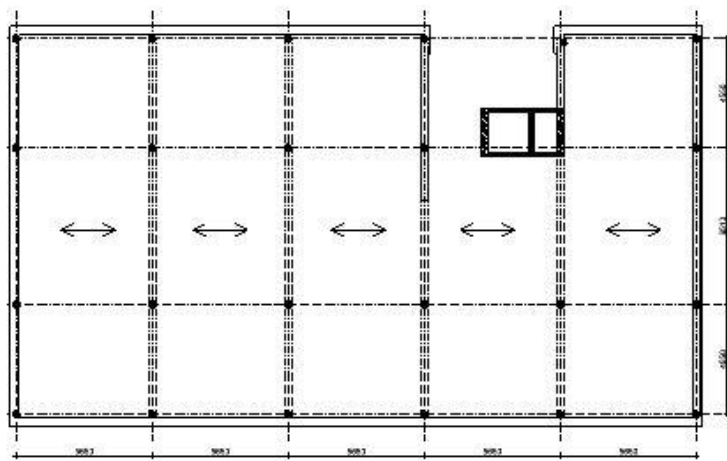
Obrázek 5 - Dispozice vycházející ze studie

3.1.1 Sloupový konstrukční systém

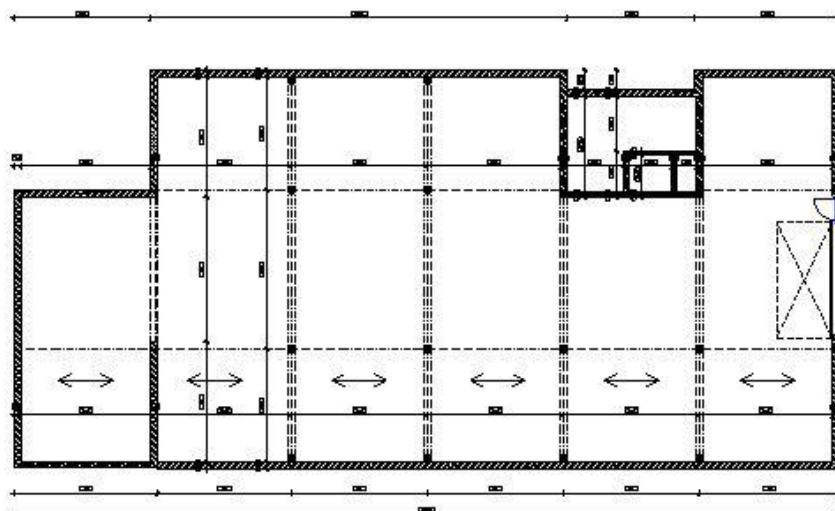
V případě návrhu sloupového systému by stabilita celého objektu musela být zajištěna železobetonovým jádrem a ocelovými pomocnými ztužidly. Kotvení těchto ztužidel by muselo být do sloupů pro zajištění dostatečné stability, čímž by však došlo k přetížení daných sloupů. Výhodou tohoto systému je variabilita interiéru, a to především v prostoru garáží, kde se zmenší potřeba velikosti prostoru na jedno parkovací místo. Požadovaná minimální šířka stání pro automobil mimo pevnou překážku v místě otevírání dveří je 2,5 m, kdežto u pevných přepážek je to 2,75 m, což odpovídá stěnovému systému.

KONSTRUKČNÍ SYSTÉM 1

KONSTRUKČNÍ SYSTÉM SLOUPOVÝ - 1-3NP



KONSTRUKČNÍ SYSTÉM SLOUPOVÝ - GARÁŽE



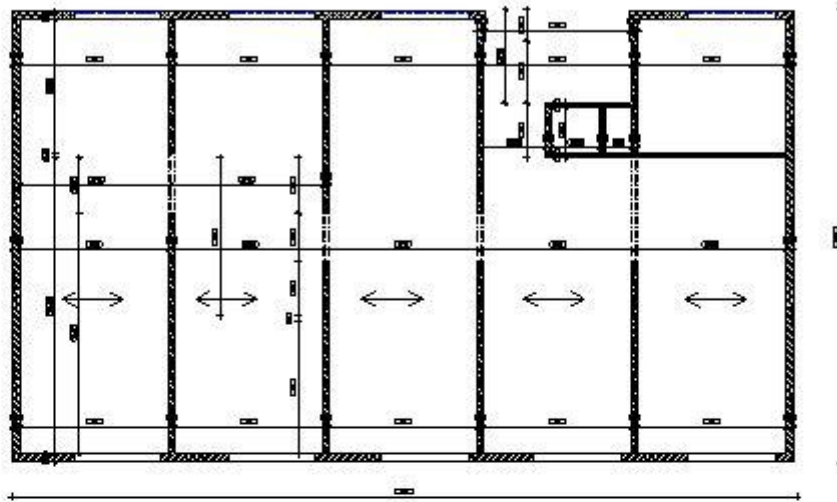
Obrázek 6 - Konstrukční systém sloupový

3.1.2 Stěnový konstrukční systém

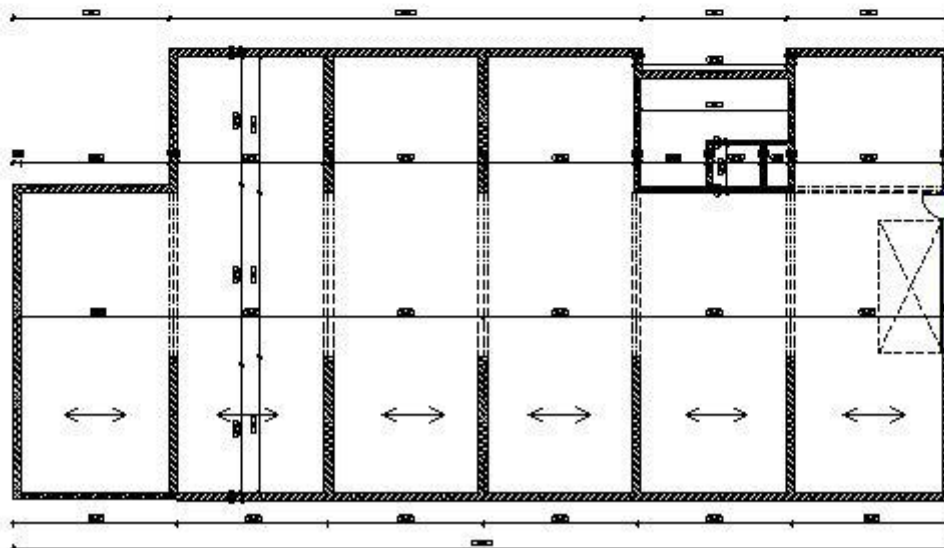
Stěnový systém zajišťuje velkou tuhost objektu, především při zatížení větrem. Nevýhodou tohoto systému je menší variabilita interiéru, hlavně pak zmenšení prostoru v garážích a snížení počtu parkovacích míst. Celkově by tento systém měl vysokou hmotnost, což by se zároveň projevilo i na navýšení ceny projektu.

KONSTRUKČNÍ SYSTÉM 2

KONSTRUKČNÍ SYSTÉM STĚNOVÝ - 1-3NP



KONSTRUKČNÍ SYSTÉM STĚNOVÝ - GARÁŽE



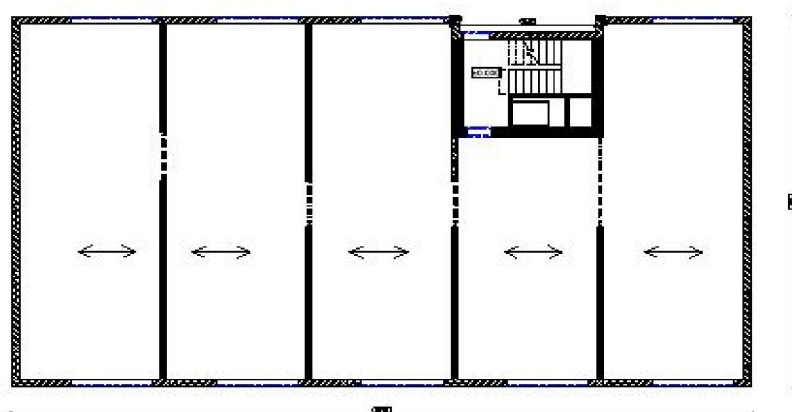
Obrázek 7 - konstrukční systém stěnový

3.1.3 Kombinovaný konstrukční systém se stěnovými nosíky

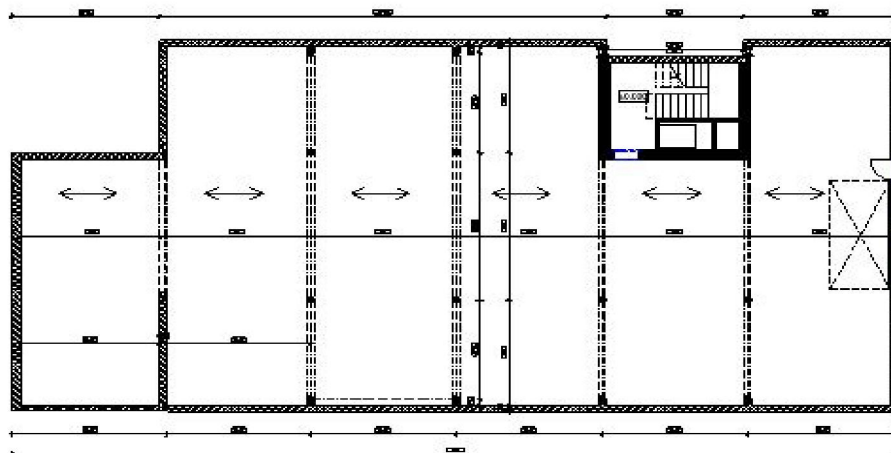
Kombinovaný systém je tvořen částečně sloupovým systémem v podzemním podlaží a z větší části stěnovými nosíky v nadzemních podlažích, což bylo uvažováno jako nejlepší kombinace konstrukčních systému pro vybraný projekt. U tohoto systému byla brána v úvahu podpora desek v mezipatrech, které nejsou uloženy po obvodě, ale končí přibližně 2,5 m od okna, což znamená, že jsou pnuty jednosměrně a musejí být vyztužovány z příčných stěn. Stěnové nosíky jsou proto zde navrženy takové, které mají v patrech otvor, jímž je tvořena chodba. Názorně zpracováno v části betonových konstrukcí projektu. V garážích byl navržen sloupový systém z důvodu maximální variability a využití prostoru.

KONSTRUKČNÍ SYSTÉM 3

KONSTRUKČNÍ SYSTÉM KOMBINOVANÝ - 1-3NP



KONSTRUKČNÍ SYSTÉM KOMBINOVANÝ - GARÁŽE



Obrázek 8 - Konstrukční systém kombinovaný - stěnové nosíky a sloupy

3.1.4 Vyhodnocení a výběr konstrukčního systému

Vítězná varianta byla zvolena z hlediska nejlepšího spolupůsobení vodorovných a svislých konstrukcí. Z důvodu velké náročnosti na statické výpočty spolupůsobení konstrukce a návrhu dimenze prvků, byla na základě konzultace s odborníkem z katedry betonových konstrukcí vybrána třetí varianta, která daný parametr splňuje nejlépe. Kombinovaný konstrukční systém se skládá ze sloupů v suterénu a stěnových nosníků v nadzemních podlažích. Stěnové nosníky jsou podpírány díky sloupům umístěných na základové desce, pod níž jsou předpokládány základové patky v místě sloupu. Vybraná varianta byla následně uvažována a zpracována v projektové dokumentaci, která je součástí této práce.

3.2 Základové konstrukce

Nejniž položená základová spára je -4,695m od pochozí podlahy prvního nadzemního podlaží. Nachází se zde pouze technická místnost určená pro výměňkovou stanici pro teplovodní přípojku, jež je přilehlá bytovému domu.

Základová spára hlavního stavebního objektu je -3,695m, jehož základy jsou tvořeny po obvodu základovými pasy a v místě sloupů základovými patkami. Na pasech a patkách leží pod celým objektem základová deska. Stěny v podzemním podlaží jsou napojeny na desku a vnitřní ustupující sloupy pomocí výztuže, díky nimž dochází ke zpevnění dané konstrukce. Základová deska a všechny suterénní stěny jsou z voděodolného betonu, čímž vznikne tzv. bílá vana. Veškeré základové konstrukce jsou železobetonové.

Opatření proti radonu běžně zajišťuje hydroizolace, avšak v tomto případě bude pouze ve ztužujícím jádře, protože v garážích je protiradonovým opatřením aktivní větrání.

3.3 Svislé konstrukce

3.3.1 Nosné konstrukce

Nosná konstrukce je tvořena železobetonovými sloupy v podzemní podlaží a stěnovými nosíky v nadzemních podlažích. Obvodové stěnové nosíky mají tl.300 mm a jsou opatřeny tepelnou izolací tl.180 mm. Nachází se ve 1.NP až 3.NP a následně i jako konstrukce atiky. Vnitřní stěnové nosíky mají tl.200 mm, z nichž k některým je instalována předstěna s tepelnou izolací tl.50 mm a SDK deskou tl.12,5 mm z důvodu dodržení tepelného prostupu a zlepšení akustických vlastností mezi jednotlivými bytovými jednotkami. Rozměry obvodových sloupů v 1. PP jsou 800x300mm, vnitřní sloupy mají rozměr 1100x300 mm. Všechny sloupy jsou tvořeny pohledovým betonem, který je dále bez omítky, zateplení či malby.

3.3.2 Nenosné konstrukce

Nenosné konstrukce jsou mezibytové akustické stěny značky POROTHERM tl.250 mm, které jsou umístěné mezi chodbou a byty, dále pak v místech potřeby dodržení akustických parametrů mezi bytovými jednotkami. Dělicí příčky v bytech jsou tvořeny jednoduše opláštěnou sádkartonovou příčkou s tepelnou izolací tl.100 mm s SDK deskami tl.12,5 mm. Instalační šachta je tvořena jednoduše opláštěnou sádkartonovou příčkou s tepelnou izolací tl.70 mm s SDK deskami tl.15mm.

3.3.3 Výtahová konstrukce

Výtahovou konstrukci tvoří železobetonové stěny tl.150 mm oddělené zvukovou izolací tl.80 mm. Konstrukce výtahu je zcela oddělená od všech svislých a vodorovných konstrukcí, od nichž je dilatována z důvodu zamezení šíření zvuku konstrukcí v návaznosti na dodržení standardu bytu. Základová konstrukce výtahu zůstává společná se ztužujícím jádrem, čímž je myšlena základová deska a základové pasy.

3.4 Vodorovné konstrukce

3.4.1 Stropní konstrukce

Stropní konstrukce jednotlivých podlaží jsou jednostranně pnuté desky spojené se stěnovými nosníky. Výška desky byla stanovena zjednodušeným výpočtem na tl.200 mm. Tato tloušťka vyšla i pro mezipodlažní desky tvořící mezonetové bytové jednotky. Tyto desky jsou ukončeny volně v prostoru a musí být na svých volných koncích přivytženy a ukotveny ocelovým táhlem do nosné vodorovné konstrukce vyššího podlaží, a to z důvodu umístění schodiště.

3.4.2 Střešní konstrukce

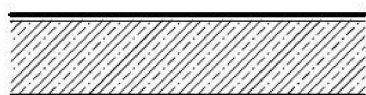
V třetím nadzemním podlaží jsou navrženy místo některých bytů terasy, ze kterých je dále umožněn přístup na střešní terasy. Z tohoto důvodu byla zjednodušeně spočítána tloušťka střešní desky, která vyšla stejně jako stropní deska 200 mm.

3.5 Skladby a detaily

3.5.1 Skladby konstrukcí

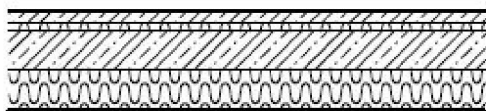
Veškeré skladby konstrukcí a jejich dosažené součinitele prostupu tepla byly ověřeny pomocí programu TEPLLO 2014 EDU viz přílohy č. 1-11.

Podlaha na terénu – z důvodu aktivně větraných garáží zde není požadavek na součinitel prostupu tepla



- FINÁLNÍ NÁTĚR POLYURETANOVÉ LITÉ STĚRKY TL. 1 mm
- LITÁ VRSTVA TL. 1 mm
- NOSNÁ VRSTVA STĚRKY TL. 1 mm
- PENETRACEČNÍ VRSTVA
- ŽELEZOBETONOVÁ ZÁKLADOVÁ DESKA Z VODONEPROUSTNÉHO BETONU TL. 300 mm

Podlaha nad garáží – požadovaný součinitel prostupu tepla je 0,6 W/m²K, dosažený součinitel je 0,171 W/m²K



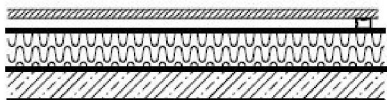
- VINYLOVÁ PODLAHA 5 mm
- LEPIDLO NA VINYLOVOU PODLAHU 0,1 mm
- VYROVNÁVACÍ STĚRKA 10 mm
- ROZNÁŠECÍ VRSTVA BETONU 50 mm
- PE FÓLIE
- ROCKWOOL STEP ROCK ND TL. 40 mm
- ŽELEZOBETON TL. 200 mm
- ISOVER NF 333 TL. 180 mm

Podlaha mezi byty – z důvodu malého rozdílu teplot okolních místnosti zde není požadavek na součinitel prostupu tepla, avšak dosažený součinitel je 0,687 W/m²K



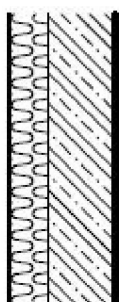
- VINYL OVÁ PODLAHA 5 mm
- LEPIDLO NA VINYL OVOU PODLAHU 0,1 mm
- VYROVNÁVACÍ STĚRKA 10 mm
- ROZNÁŠECÍ VRSTVA BETONU 50 mm
- PE FÓLIE
- ROCKWOOL STEPROCK ND TL. 40 mm
- ŽELEZOBETON TL. 200 mm

Střecha a terasa – požadovaný součinitel prostupu tepla je 0,24 W/m²K, dosažený součinitel je 0,228-0,155 W/m²K



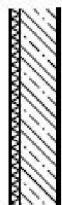
- DŘEVOPLASTOVÁ TERASA TWINSON 28 mm
- PODKLADNÍ PROFIL POD TERASU TWINSON 40 mm
- HYDROIZOLACE PROTAN G 1,5 mm
- SPÁDOVÉ KLÍNY - TEPELNÁ IZOLACE 160-240 mm
- PAROTĚSNÁ VRSTVA ICOPAL ELASTOT 1 mm
- ŽELEZOBETONOVÁ DESKA 200 mm
- SÁDROVÁ OMITKA 10 mm

Obvodová stěna (obvodový nosník) - požadovaný součinitel prostupu tepla je 0,3 W/m²K, dosažený součinitel je 0,224 W/m²K



- OMÍTKA CEMIX 048 - MINERÁLNÍ ZATÍRANÁ OMÍTKA TL. 5 mm
- FASÁDNÍ MINERÁLNÍ VATA NOBASIL FKL TL. 180 mm
- ŽELEZOBETONOVÁ STĚNA TL. 300 mm
- SÁDROVÁ OMÍTKA TL. 10 mm

Vnitřní nosná stěna (stěnový nosník) - požadovaný součinitel prostupu tepla je 2,7 W/m²K, doporučený je 1,8 W/m²K a dosažený součinitel je 0,568 W/m²K



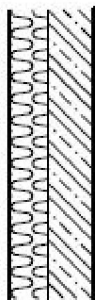
- SÁDROKARTONOVÁ DESKA TL. 12,5 mm
- ROŠT PRO SÁDROKARTONOVOU PŘEDSTĚNU S MINERÁLNÍ VATOU TL. 50 mm
- ŽELEZOBETONOVÁ STĚNA TL. 200 mm
- SÁDROVÁ OMÍTKA TL. 10 mm

Vnitřní dělicí akustická stěna – požadovaný součinitel prostupu tepla je 1,3 W/m²K, dosažený součinitel je 0,983 W/m²K



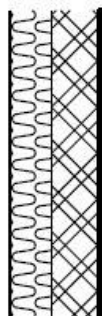
- SÁDROVÁ OMÍTKA TL. 10 mm
- WIENERBERGER CIHLA POROTHERM 25 AKU Z
- SÁDROVÁ OMÍTKA TL. 10 mm

Obvodová stěna u terasy (železobetonová) - požadovaný součinitel prostupu tepla je 0,3 W/m²K, dosažený součinitel je 0,228 W/m²K



- OMÍTKA CEMIX 048 - MINERÁLNÍ ZATÍRANÁ OMÍTKA TL. 5 mm
- FASÁDNÍ MINERÁLNÍ VATA NOBASIL FKL TL. 180 mm
- ŽELEZOBETONOVÁ STĚNA TL. 200mm
- SÁDROVÁ OMÍTKA TL. 10 mm

Obvodová stěna u terasy (Porotherm) - požadovaný součinitel prostupu tepla je 0,3 W/m²K, dosažený součinitel je 0,199 W/m²K



- OMÍTKA CEMIX 048 - MINERÁLNÍ ZATÍRANÁ OMÍTKA TL. 5 mm
- FASÁDNÍ MINERÁLNÍ VATA NOBASIL FKL TL. 180 mm
- STĚNA Z POROTHERMOVÝCH TVÁRNIC AKU Z TL. 250mm
- SÁDROVÁ OMÍTKA TL. 10 mm

3.5.2 Předběžné ověření stavební neprůzvučnosti vybraných konstrukcí

Mezibytová stěna musí mít dodržené požadavky na zvukovou izolaci $R'_{wDnT,w} = 53$ dB.

Strop mezi bytovými jednotkami $R'_{wDnT,w} = 53$ dB.

U mezibytových stěn má dle předběžného výpočtu jen železobetonová stěna o tloušťce 200 mm $R_w = 60$ dB, proto zde můžeme uvažovat $R'_w = 58$ dB.

Samotná železobetonová stěna vyhoví, v práci je však k této stěně při stavěna ještě sádkartonová předstěna s vloženou minerální izolací tloušťky 50mm. Předstěna je navržena kvůli elektrickým rozvodům

plošná hmotnost $m' = 520$ kg/m²

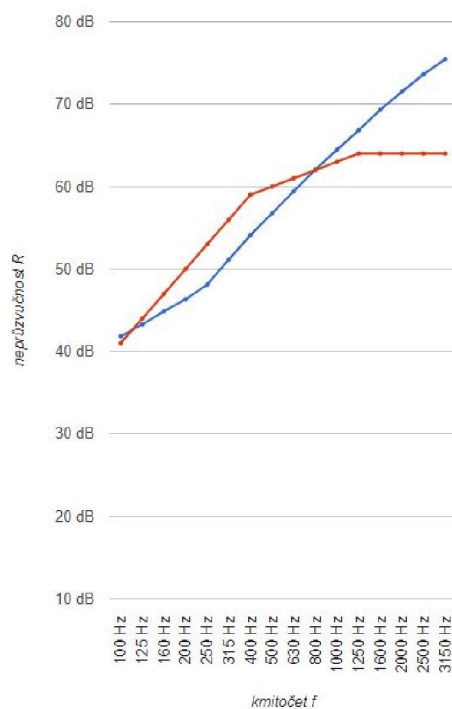
kritický kmitočet $f_c = 97.6$ Hz

| kmitočet f | neprůzvučnost R |
|--------------|-------------------|
| 100 Hz | 41.8 dB |
| 125 Hz | 43.3 dB |
| 160 Hz | 44.9 dB |
| 200 Hz | 46.3 dB |
| 250 Hz | 48.1 dB |
| 315 Hz | 51.1 dB |
| 400 Hz | 54.1 dB |
| 500 Hz | 56.8 dB |
| 630 Hz | 59.4 dB |
| 800 Hz | 62.1 dB |
| 1000 Hz | 64.5 dB |
| 1250 Hz | 66.8 dB |
| 1600 Hz | 69.3 dB |
| 2000 Hz | 71.5 dB |
| 2500 Hz | 73.6 dB |
| 3150 Hz | 75.4 dB |

■ neprůzvučnost R

■ směrná křivka ISO 717-1

$R_w (C; C_{tr}) = 60 (-1; -6)$ dB



U mezibytových podlah má dle předběžného výpočtu jen železobetonová deska o tloušťce 200 mm $R_w = 60$ dB, proto zde můžeme uvažovat $R'_w = 58$ dB.

Samotná železobetonová deska vyhoví, z hlediska šíření kročejového zvuku je zde navržena kročejová izolace o tloušťce 40 mm.

plošná hmotnost $m' = 520$ kg/m²

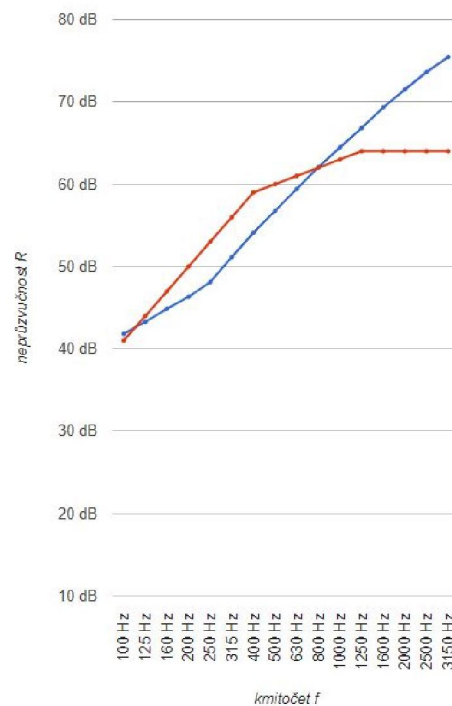
kritický kmitočet $f_c = 97.6$ Hz

| kmitočet f | neprůzvučnost R |
|--------------|-------------------|
| 100 Hz | 41.8 dB |
| 125 Hz | 43.3 dB |
| 160 Hz | 44.9 dB |
| 200 Hz | 46.3 dB |
| 250 Hz | 48.1 dB |
| 315 Hz | 51.1 dB |
| 400 Hz | 54.1 dB |
| 500 Hz | 56.8 dB |
| 630 Hz | 59.4 dB |
| 800 Hz | 62.1 dB |
| 1000 Hz | 64.5 dB |
| 1250 Hz | 66.8 dB |
| 1600 Hz | 69.3 dB |
| 2000 Hz | 71.5 dB |
| 2500 Hz | 73.6 dB |
| 3150 Hz | 75.4 dB |

■ neprůzvučnost R

■ směrná křivka ISO 717-1

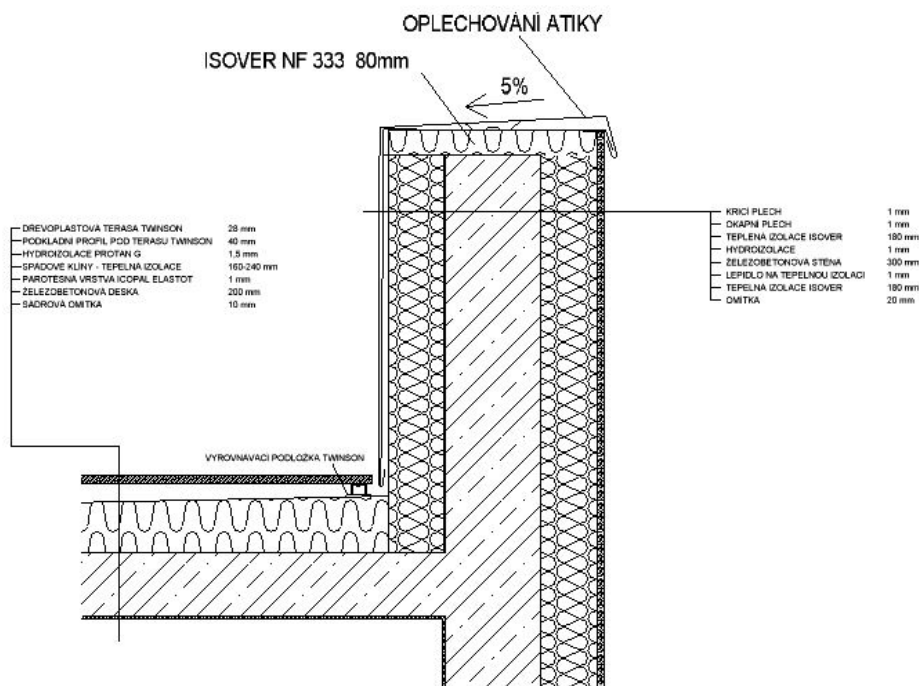
$R_w (C; C_{tr}) = 60 (-1; -6)$ dB



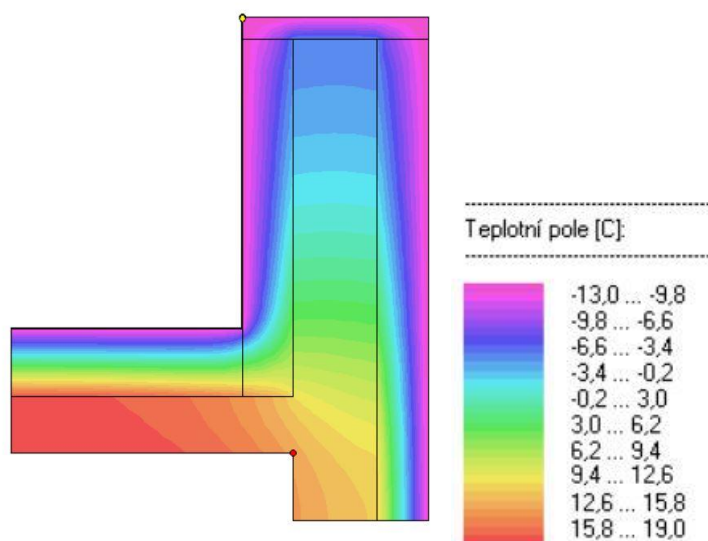
3.5.3 Detaily

V rámci projektu bylo uděláno pět detailů: napojení balkonových dveří na terasu, napojení balkonových dveří na balkon, nadpraží, ostění a atika. Byly vybrány dva detaily a ty byly dále zpracovány v programu AREA 2014 EDU vyjadřující tepelný tok skrz konstrukci.

Detail atiky

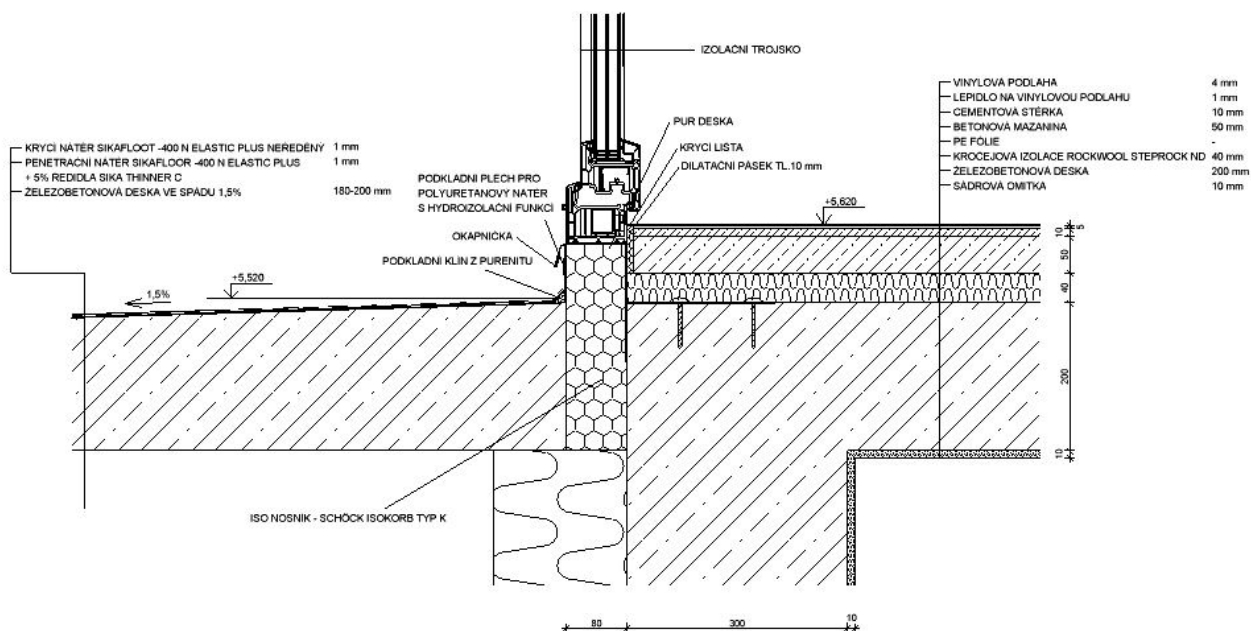


Obrázek 9 - Detail atiky

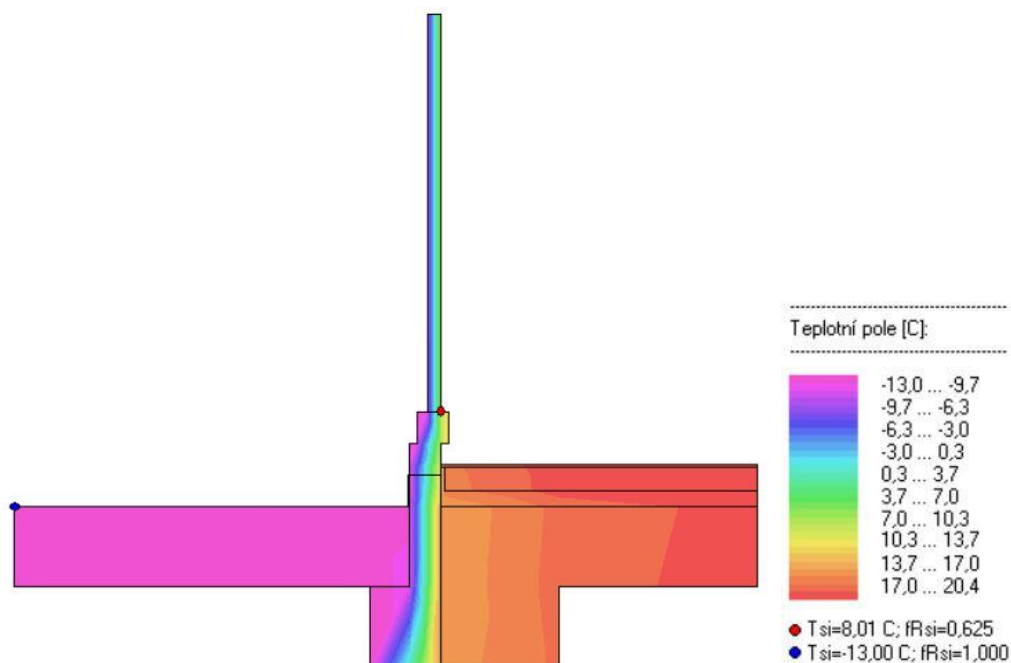


Obrázek 10 - Vymodelovaný detail atiky pomocí programu Area

Detail napojení balkónových dveří na balkon



Obrázek 11 - Detail napojení balkónových dveří na balkon

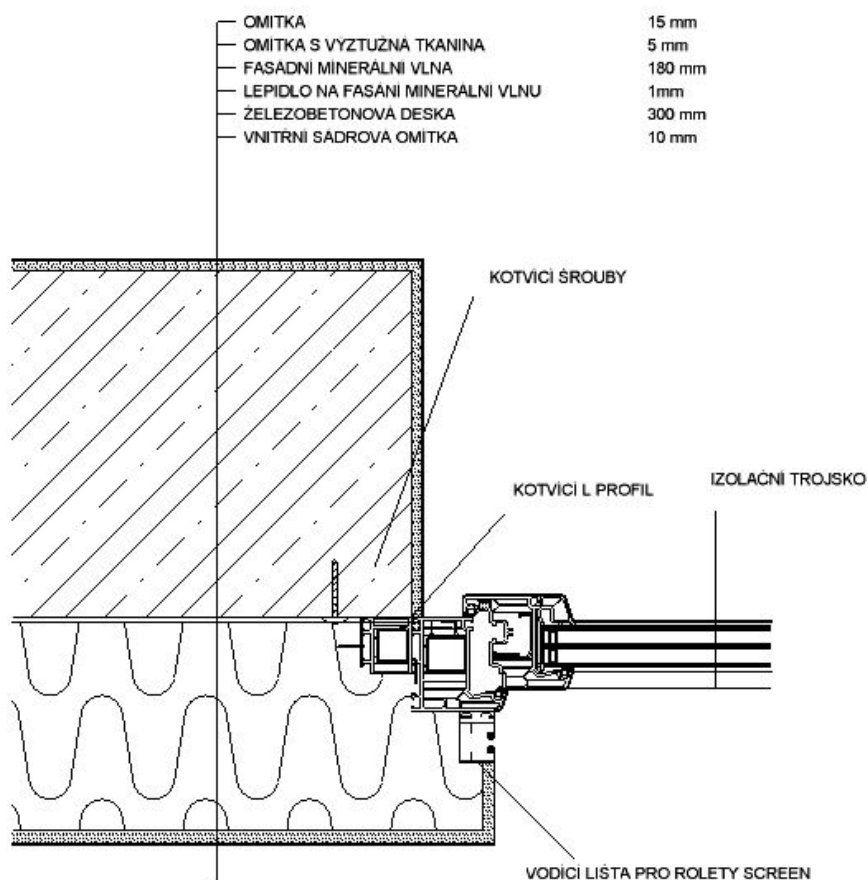


Obrázek 12 - Vymodelovaný detail balónu pomocí programu Area

3.6 Výplně otvorů

3.6.1 Okenní výplně otvorů

V projektu je vždy uvažována předsazená montáž francouzských oken včetně balkonových dveří. Uložení je na ocelové profily v kombinaci s podkladními profily z důvodu zajištění nutné dilatace okna. Okenní rám je ukotven v místě tepelné izolace namísto standardního uložení v místě nosné konstrukce, což je názorně zobrazeno v detailu níže.



Obrázek 13 - Detail ostění

3.6.2 Dveřní výplně otvorů

Vstupní dveře do budovy jsou jednokřídlé o šířce 1000 mm. Dveře do bytových jednotek mají šířku 900 mm, čímž jsou splněny požadavky Vyhlášky č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby. Všechny dveře v bytových jednotkách mají šířku 800 mm a jsou posazeny do obložkové zárubně. V objektu se nacházejí čtyři posuvné dveře z důvodu dodržení oddělení obytné místnosti od toalety.

4 Technické zařízení budov

V rámci technického zařízení budov bylo v tomto projektu děláno trasování vytápění, rozvodů teplé a studené vody, kanalizace a odvod znečištěného vzduchu v koupelnách. Koupelny byly oproti studii dispozičně upraveny tak, aby bylo možné navrhnout správné umístění sanitárních předmětů. Všechny rozvody v rámci jednotlivých bytů jsou vedeny v podlahách, předstěnách, popřípadě za kuchyňskou linkou. Rozvody otopné, pitné a užitkové vody v aktivně větraných garážích jsou izolované z důvodu udržení požadované teploty vody, popřípadě nezamrznutí.

4.1 Větrání

V koupelnách je navržen pouze nárazový odvod odpadního vzduchu pomocí ventilátoru, jenž je doporučeno odvádět 90 m³/hodinu. V kuchyních spojených s obývacím pokojem je lokální nárazový odvod znečištěného vzduchu pomocí digestoře, kde musí být odváděno 150 m³/hodinu. Bytový dům se nachází v lokalitě s požadavkem na větrání bez otevřených oken, a z toho důvodu je uvažována na každý byt decentrální rekuperační jednotka umístěná v okolí okna s možností napojení na rozvod teplé a studené vody.

4.2 Vytápění

Do objektu je zavedena teplovodní přípojka do výměňkové stanice, kde je předáváno teplo, na níž je umístěn měřič přiváděného tepla. Svislé rozvody otopné vody jsou vedeny nejbližší instalační šachtou do jednotlivých pater a následně v nich etážovým vytápěním. Každý byt má jeden konvektor, před nímž je umístěn měřič přiváděného tepla. Rozvody jsou vedeny v podlaze s tím, že jsou rozděleny do dvou větví – severovýchodní a severozápadní. Rozvody jsou vedeny po obvodu objektu v 1.NP a 2. NP, ve 3.NP je rozvod veden na chodbě a následně rozvětven do jednotlivých bytů.

4.3 Rozvody teplé a studené vody

Teplá voda je zajišťovaná pomocí teplovodní přípojky přes výměňkovou stanici. Studená voda je vedena z veřejného vodovodu přes hlavní uzávěr vody k vodoměru, který je umístěn ve ztužujícím jádře pod schodištěm v 1.PP. Svislé rozvody domem jsou vedeny v jednotlivých instalačních šachtách, odkud jsou rozvedeny v rámci příslušných bytů.

4.4 Kanalizace

4.4.1 Splašková kanalizace

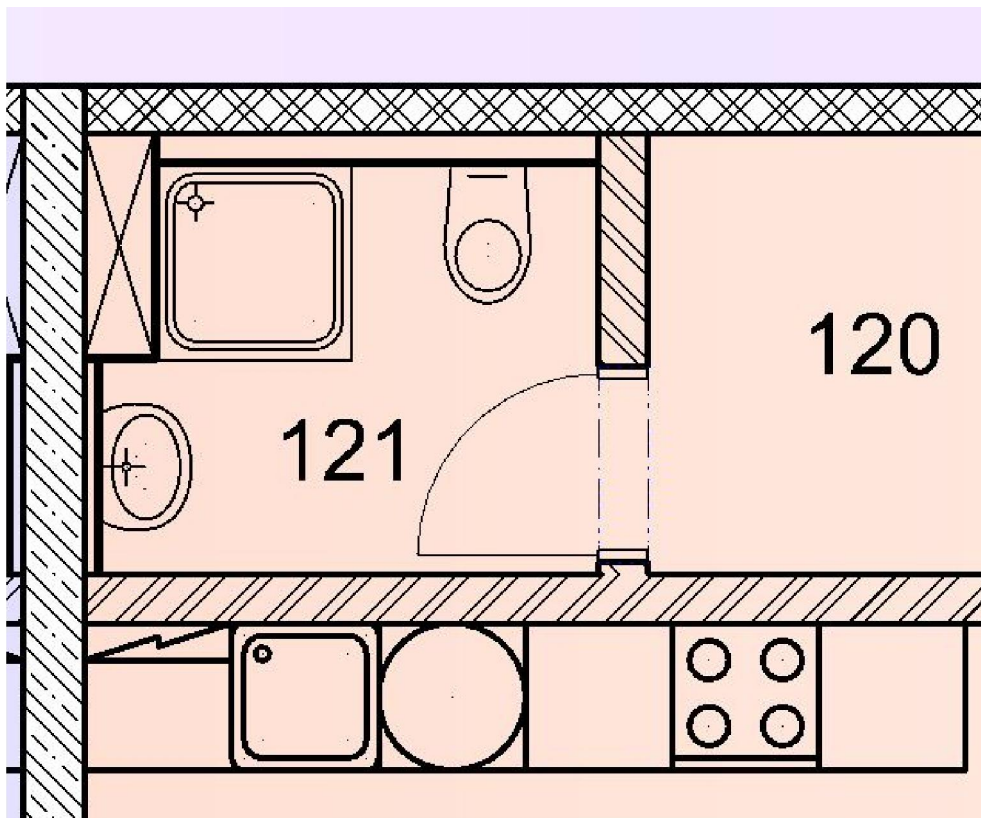
Splašková kanalizace je vedena v příslušném spádu v rámci jednotlivých bytů a následně svedena přes instalační šachtu do garáží, kde je přivedena k nejbližší svislé konstrukci. Podél této konstrukce pokračuje skrze základ do kanalizační přípojky a dále pak do veřejné kanalizace.

4.4.2 Dešťová kanalizace

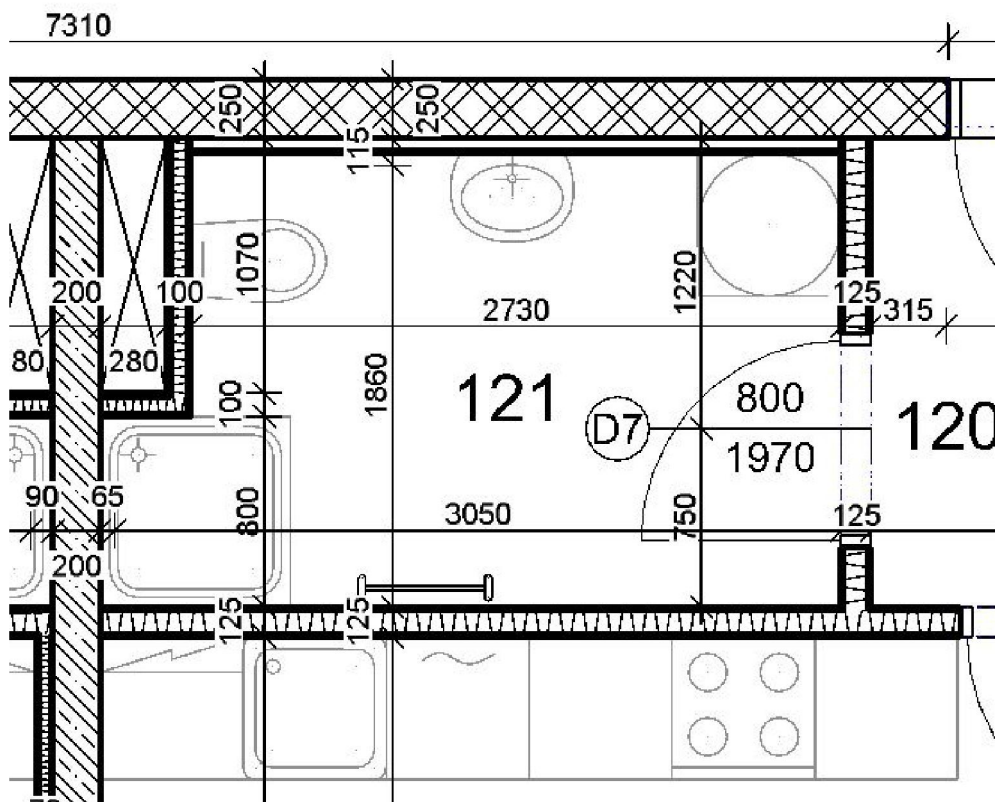
Svod vody dešťové kanalizace bylo třeba řešit na dvou místech objektu, a to na terasách v 3.NP a na střešních terasách. Z teras v úrovni 3.NP je dešťová voda sváděná k nejbližší instalační šachtě, kterou je vedena svislým rozvodem do garáží. Zde následně pokračuje podél nejbližší svislé konstrukce a je vedena skrze základ do akumulární nádrže. Ze střešních teras je voda svedena do dvou svislých rozvodů vedených v chodbě a opět do garáží podél nejbližší svislé konstrukce skrze základ do akumulární nádrže. Voda z obou svodů je z akumulární nádrže přečerpávána do retenčního vsakovacího tělesa.

4.5 Změna koupelen oproti studii

V poskytnuté architektonické studii byly zanedbány instalační šachty a rozmístění sanitárních objektů, což bylo nevhodné z hlediska instalace kanalizační přípojky WC. Z tohoto důvodu byly navrženy nové dispozice koupelen s podobně orientovanými instalačními šachtami, díky čemuž vzniklo největší možné množství typových koupelen včetně typového rozmístění sanitárními předmětů. V další změně bylo navrženo zvětšení koupelen z důvodu umístění pračky, která byla v původním návrhu v kuchyni. Místo vzniklé ve většině kuchyní může být využito například pro umístění myčky. Nový koncept koupelny byl navržen dle normy ČSN 73 4301 upravujících rozestupy a odstupy sanitárních předmětů. Na obrázku níže je názorně ukázána provedená změna typové koupelny.



Obrázek 14 - Koupelna navržená ve studii



Obrázek 15 - Navržená koupelna

5 Závěr

Navržený objekt byl z hlediska požadovaných kritérií zpracován v úrovni projektové dokumentace, rozšířené o 5 stavebních detailů. Dva z nich byly dále vymodelovány v programu Area 2014 Edu. V programu Teplo 2014 EDU byly zpracovány jednotlivé skladby konstrukcí, tak aby vyhověly normovým hodnotám součinitele prostupu tepla. Byly předběžně ověřeny mezibytové konstrukce z hlediska dodržení stavební neprůzvučnosti.

V části TZB bylo zpracováno základní trasování kanalizace, teplé a studené vody a vytápění. Větrání nebylo řešeno detailněji, ale jsou zde uvažovány decentrální rekuperační jednotky. Díky nimž je umožněno větrání se zavřenými okny.

Ve statické části jsou nejvíce zpracovány výkresy tvaru jednotlivých podlaží a stěnové nosníky. V tomto bodě je úspěšný předběžný návrh aktivně větraných garáží.

Na základě předběžného zpracování statické části a části rozvodů technického zařízení budov, je projekt možné nadále realizovat dle původního záměru.

6 Seznam obrázků

| | |
|---|----|
| Obrázek 1 - Pohled na stávající pozemek zarostlý náletovou zelení..... | 11 |
| Obrázek 2 - Pohled z pozemku investora na okolní zástavbu | 11 |
| Obrázek 3 - Vizualizace novostavby | 12 |
| Obrázek 4 - Vizualizace novostavby | 12 |
| Obrázek 5 - Dispozice vycházející ze studie | 14 |
| Obrázek 6 - Konstrukční systém sloupový | 15 |
| Obrázek 7 - konstrukční systém stěnový..... | 16 |
| Obrázek 8 - Konstrukční systém kombinovaný - stěnové nosníky a sloupy | 17 |
| Obrázek 9 - Detail atiky | 25 |
| Obrázek 10 - Vymodelovaný detail atiky pomocí programu Area..... | 25 |
| Obrázek 11 - Detail napojení balkónových dveří na balkón | 26 |
| Obrázek 12 - Vymodelovaný detail balónu pomocí programu Area | 26 |
| Obrázek 13 - Detail ostění..... | 27 |
| Obrázek 14 - Koupelna navržená ve studii..... | 30 |
| Obrázek 15 - Navržená koupelna..... | 30 |

7 Seznam příloh

7.1 Příloha č. 1

Posouzení podlahy nad garáží v programu Teplo 2014 EDU

7.2 Příloha č. 2

Posouzení podlahy mezi byty v programu Teplo 2014 EDU

7.3 Příloha č. 3

Posouzení střešní a terasové konstrukce v programu Teplo 2014 EDU

7.4 Příloha č.4

Posouzení obvodové stěny v programu Teplo 2014 EDU

7.5 Příloha č.5

Posouzení vnitřní nosné stěny v programu Teplo 2014 EDU

7.6 Příloha č.6

Posouzení vnitřní akustické stěny v programu Teplo 2014 EDU

7.7 Příloha č.7

Posouzení obvodové stěny u terasy ze železobetonu v programu Teplo 2014 EDU

7.8 Příloha č.8

Posouzení obvodové stěny z Porothermu v programu Teplo 2014 EDU

7.9 Příloha č.9

Konstrukce pozemních staveb

7.10 Příloha č.10

Technické zařízení budov

7.11 Příloha č.11

Betonové konstrukce

7.12 Příloha č.12

Ocelové konstrukce

7.13 Příloha č.13

Katalogové listy

8 Seznam použitých veřejně dostupných zdrojů

Zdroje byli použity pro zpracování projektové dokumentace.

Hranoly pod terasy - drevosklady.cz. drevosklady.cz - dřevo a řezivo [online].

Dostupné z: <https://www.drevosklady.cz/hranoly-pod-terasy/>

400 Bad Request. Knauf/Sádrokarton, suché maltové a omítkové směsi, stavební chemie [online]. Dostupné z: <https://www.knauf.cz/pricky#&leafs=0&open=0-0&type=p&cnt=12&view=kachel>

404. Základní informace k cihlám Porotherm a taškám Tondach [online]. Copyright © [cit. 19.05.2019]. Dostupné z: <https://wienerberger.cz/produkty/porotherm-14-profi#collapse-collapse1366232729722>

404. Základní informace k cihlám Porotherm a taškám Tondach [online]. Copyright © [cit. 19.05.2019]. Dostupné z: <https://wienerberger.cz/produkty/porotherm-25-aku-z#collapse-collapse1366232729722>

Ceník, prospekty a CAD detaily | ROCKWOOL | Izolace z kamenné vlny. Nehořlavé izolace z kamenné vlny ROCKWOOL [online]. Copyright © February 2017, [cit. 19.05.2019]. Dostupné z: https://www.rockwool.cz/technicka-podpora/prospekty-a-cad/?gclid=Cj0KCQjwMvIBRDmARIsAEoQ8zT_hNvMH0ZIGytOdaaeKtHa8Xp-YxXFZwP2QZGy2zDJt3eIrPN7pQlaAgzqEALw_wcB&selectedCat_34211171-7775-4082-b8d9-ee2b7a515a8a=dokumenty&selectedCat_31080869-f268-4fc2-9747-19af49beeb56=dokumenty&selectedCat=dokumenty

Co je to podkladní profil? | skladova-okna.cz. Plastová okna bazar - výprodej nových plastových oken levně [online]. Copyright © 2013 [cit. 19.05.2019]. Dostupné z: <https://www.skladova-okna.cz/podkladni-profil/>

Plastová okna | oknostyl.cz . Plastová okna a dveře - jeden z největších výrobců v ČR | oknostyl.cz [online]. Copyright © 2019, [cit. 19.05.2019]. Dostupné z: https://www.oknostyl.cz/plastova-okna/?gclid=Cj0KCQjwzunmBRDsARIsAGrt4msuEgOY_9Is7r02h9v1ygCpsNaD-4ChqBx3JRXjscLanBA6hQhvf8aApjBEALw_wcB

Montazokna.cz - montáž oken, správná montáž okna, těsnicí páska, okenní fólie, těsnění, připojovací spára, illbruck, Tremco illbruck, PU pěna, těsnicí systém, okno, okna. Montazokna.cz - montáž oken, správná montáž okna, těsnicí páska, okenní fólie, těsnění, připojovací spára, illbruck, Tremco illbruck, PU pěna, těsnicí systém, okno, okna [online]. Copyright © 2013 [cit. 19.05.2019]. Dostupné z: <http://montazokna.cz/detaily>

Okno PROGRESSION v místě parapetu - předsazená montáž | Slavona - dřevěná okna a dveře. Dřevěná okna, dřevěné dveře | Slavona - dřevěná okna a dveře [online]. Copyright ©2019 Slavona.cz [cit. 19.05.2019]. Dostupné z: <https://www.slavona.cz/konstrukcni-detaily-okna-progression/okno-progression-v-miste-parapetu-vapenopisek.html>

Předsazená montáž oken – IZOLACE.cz. IZOLACE.cz – odborný portál z oboru stavebních izolací a stavební fyziky [online]. Copyright © IZOLACE.CZ, realizace [cit. 19.05.2019]. Dostupné z: <https://www.izolace.cz/clanky/predsazena-montaz-oken/>

Řada střešních folií Protan | IZOLPROTAN. Hydroizolace IZOLPROTAN [online]. Copyright © IZOLPROTAN s.r.o., 2019 [cit. 19.05.2019]. Dostupné z: <https://www.izolprotan.cz/rada-stresnich-folii-protan>

Příčky - Rigips. RIGIPS | Konstrukční materiály, systémy a příslušenství - Rigips [online]. Dostupné z: <https://www.rigips.cz/reseni/pricky/>

Produkty - Aplikace. ISOVER: tepelné izolace, zvukové izolace a protipožární izolace [online]. Copyright © 2019 [cit. 19.05.2019]. Dostupné z: <https://www.isover.cz/produkty-aplikace>

Stínící technika, sítě proti hmyzu, garážová vrata - Minirol [online]. Copyright © [cit. 19.05.2019]. Dostupné z: http://www.minirol.cz/getattachment/Pro-architekty/screenove-clony/screen/TLScreen_.pdf.aspx?fbclid=IwAR27-pP2eeNOyXg0EUM2_8MjPrMO8NL-KibHXUGPRdbcxBmMO0meaUVwLRE

Screenové clony (rolety) - Minirol. Stínící technika, sítě proti hmyzu, garážová vrata - Minirol [online]. Copyright © 2019 Minirol [cit. 19.05.2019]. Dostupné z: http://www.minirol.cz/screenove-clony?gclid=EAlaIQobChMIl8WkxsaQ4gIVQ-d3Ch0M3g7KEAAYASAAEgLr-PD_BwE&fbclid=IwAR0fvv39yQRUSyi39Ez7Gruym6xdvVAwkr0oWfjiinF88OR6omkSYY4-PJk

Produkty - Albimetal. Home - Albimetal [online]. Copyright © 2018 ALBIMETAL s.r.o. [cit. 19.05.2019]. Dostupné z: https://albimetal.cz/produkty/?gclid=EAlaIQobChMIpd-frcGO4gIVWbvVCh38ZATcEAAAYASAAEgJgtvD_BwE&fbclid=IwAR266dGPvRejeKo64GUzf3f9BblppJakwDRqwfG0GsZL_Ju-wQNYa1HlnGc

Vlastnosti | Purenit. Co je to purenit®? | Purenit [online]. Dostupné z: <http://www.purenit.cz/vlastnosti?fbclid=IwAR0GSBTZSHhSQ7ljMmwVvG2OVh6cCqZ0JVfDn8khDEgGvoTlqEDGWfhXn3M>

PLASTOVÁ OKNA A DVEŘE - PDF. Představujeme Vám pohodlné a bezplatné nástroje pro publikování a sdílení informací. [online]. Copyright © DocPlayer.cz [cit. 19.05.2019]. Dostupné z: <https://docplayer.cz/3815259-Plastova-okna-a->

dvere.html?fbclid=IwAR0Fq0pKU7iyTEd09Wf-gGSI5Kv7m7IdZT8ISCKICQ0-XHiT4m6RfLQ-6yQ

Zateplovací systém ETICS weber TC therm mineral | Izolace-info.cz. Tepelné izolace – katalog tepelných izolací, veškeré info o zateplení a izolacích | Izolace-info.cz [online]. Copyright © 2008 [cit. 19.05.2019]. Dostupné z: <https://www.isolace-info.cz/katalog-zateplovacich-systemu/weber/1347631-zateplovaci-system-etics-weber-tc-therm-mineral-p.html?fbclid=IwAR01laRMBERDEdm-XJoiFN9BCe7bIKSQ-UEjjHP7bms51dN49WdYk6biap0>

Izolace balkonů a teras. Izolace balkonů a teras [online]. Copyright © 2017 [cit. 19.05.2019]. Dostupné z: https://izolacebalkonu.cz/?gclid=Cj0KCCQjw2v7mBRC1ARIsAAiw348mrkoQ-lyXKE0tGfI9BxR9rD1KPGoh6EPH1t6cUk4C78Qhyg_S5PcaAraMEALw_wcB

Lité podlahy - podlahy pro Vás | Podlahy pro | veřejné objekty. Lité podlahy - podlahy pro Vás [online]. Copyright © 2014 [cit. 19.05.2019]. Dostupné z: <http://www.podlahyprovas.cz/podlahy-pro/verejne-objekty.html>

Google. Google [online]. Copyright © 2019 [cit. 19.05.2019]. Dostupné z: <https://www.google.com/>

PROCHÁZKA, Jaroslav, Alena KOHOUTKOVÁ a Jitka VAŠKOVÁ. Příklady navrhování betonových konstrukcí 1. Praha: Nakladatelství ČVUT, 2007. ISBN 9788001036754.

Zákony pro lidi - Sběrka zákonů ČR v aktuálním konsolidovaném znění. Zákony pro lidi - Sběrka zákonů ČR v aktuálním konsolidovaném znění [online]. Copyright © [cit. 19.05.2019]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/>

Institut plánování a rozvoje hl. m. Prahy [online]. Copyright © [cit. 19.05.2019].

Dostupné

z: http://www.iprpraha.cz/uploads/assets/dokumenty/otpp/psp/final/03_psp_oduvodneni.pdf

Příloha č. 1

Posouzení podlahy nad garáží v programu Teplo 2014 EDU

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

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

Teplo 2014 EDU

Název úlohy : **PODLAHA NAD GARÁŽÍ**

Zpracovatel : Bc. Markéta Holanová

Zakázka :

Datum : 04.04.2019

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha nad nevytápěným či méně vytáp. vnitřním prostorem

Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

| Číslo | Název | D [m] | Lambda [W/(m.K)] | c [J/(kg.K)] | Ro [kg/m3] | Mi [-] | Ma [kg/m2] |
|-------|----------------|----------|---------------------|-----------------|---------------|-----------|---------------|
| 1 | Podlahové lino | 0,0050 | 0,1700 | 1400,0 | 1200,0 | 1000,0 | 0.0000 |
| 2 | weber dispersi | 0,0001 | 0,7500 | 900,0 | 1700,0 | 220,0 | 0.0000 |
| 3 | Železobeton 2 | 0,0600 | 1,5800 | 1020,0 | 2400,0 | 29,0 | 0.0000 |
| 4 | PE folie | 0,0001 | 0,3500 | 1470,0 | 900,0 | 144000,0 | 0.0000 |
| 5 | Rockwool Stepr | 0,0400 | 0,0430 | 840,0 | 110,0 | 2,0 | 0.0000 |
| 6 | Železobeton 2 | 0,2000 | 1,5800 | 1020,0 | 2400,0 | 29,0 | 0.0000 |
| 7 | Isover NF 333 | 0,1800 | 0,0410 | 800,0 | 88,0 | 1,0 | 0.0000 |

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita

vrstvy, R_o je objemová hmotnost vrstvy, M_i je faktor difúzního odporu vrstvy a M_a je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

| Číslo | Kompletní název vrstvy | Interní výpočet tep. vodivosti |
|-------|---|--------------------------------|
| 1 | Podlahové linoleum | --- |
| 2 | weber dispersionkleber - disperzní lepicí hmota | --- |
| 3 | Železobeton 2 | --- |
| 4 | PE folie | --- |
| 5 | Rockwool Steprock ND | --- |
| 6 | Železobeton 2 | --- |
| 7 | Isover NF 333 | --- |

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.17 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{si} : 0.25 m²K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.17 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{se} : 0.17 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : -12.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 70.0 %
 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 : 5.515 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.171 W/m²K** < požadované $U=0,6$ W/m²K -> Vyhovuje

Součinitel prostupu zabudované kce $U_{,kc}$: 0.19 / 0.22 / 0.27 / 0.37 W/m²K

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

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_pT : 1.4E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny^* podle EN ISO 13786 : 3179.4
Fázový posun teplotního kmitu Ψ_i^* podle EN ISO 13786 : 16.0 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 18.65 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: **0.958**

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>5-6</u> | <u>6-7</u> | <u>e</u> |
|------------------|----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|----------|
| theta [C]: | 19.1 | 18.9 | 18.9 | 18.7 | 18.7 | 13.6 | 12.9 | -11.1 |
| p [Pa]: | 1285 | 1077 | 1076 | 1004 | 404 | 401 | 159 | 152 |
| p,sat [Pa]: | 2206 | 2184 | 2184 | 2156 | 2155 | 1558 | 1490 | 236 |

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

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

-> Vyhovuje

Množství difundující vodní páry G_d : 8.328E-0009 kg/(m².s)

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

STOP, Teplo 2014 EDU

Příloha č. 2

Posouzení podlahy mezi byty v programu Teplo 2014 EDU

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

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

Teplo 2014 EDU

Název úlohy : **PODLAHA MEZI BYTY**

Zpracovatel : Bc .Markéta Holanová

Zakázka :

Datum : 09.04.2019

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha nad vytápěným vnitřním prostorem

Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

| Číslo | Název | D [m] | Lambda [W/(m.K)] | c [J/(kg.K)] | Ro [kg/m ³] | Mi [-] | Ma [kg/m ²] |
|-------|----------------|----------|---------------------|-----------------|----------------------------|-----------|----------------------------|
| 1 | Podlahové lino | 0,0050 | 0,1700 | 1400,0 | 1200,0 | 1000,0 | 0.0000 |
| 2 | weber dispersi | 0,0001 | 0,7500 | 900,0 | 1700,0 | 220,0 | 0.0000 |
| 3 | Beton hutný 3 | 0,0100 | 1,3600 | 1020,0 | 2300,0 | 23,0 | 0.0000 |
| 4 | Železobeton 2 | 0,0500 | 1,5800 | 1020,0 | 2400,0 | 29,0 | 0.0000 |
| 5 | PE folie | 0,0001 | 0,3500 | 1470,0 | 900,0 | 144000,0 | 0.0000 |
| 6 | Rockwool Stepr | 0,0400 | 0,0430 | 840,0 | 110,0 | 2,0 | 0.0000 |
| 7 | Železobeton 2 | 0,2000 | 1,5800 | 1020,0 | 2400,0 | 29,0 | 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 | Podlahové linoleum | --- |
| 2 | weber dispersionkleber - disperzní lepicí hmota | --- |
| 3 | Beton hutný 3 | --- |
| 4 | Železobeton 2 | --- |
| 5 | PE folie | --- |
| 6 | Rockwool Steprock ND | --- |
| 7 | Železobeton 2 | --- |

Okrajové podmínky výpočtu :

| | |
|---|-------------------------|
| Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : | 0.17 m ² K/W |
| dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : | 0.25 m ² K/W |
| Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : | 0.17 m ² K/W |
| dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : | 0.17 m ² K/W |
| Návrhová venkovní teplota Te : | 20.0 C |
| Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : | 20.0 C |
| Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : | 50.0 % |
| Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : | 55.0 % |

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

| | |
|--|-------------------------------|
| Tepelný odpor konstrukce R : | 1.126 m ² K/W |
| Součinitel prostupu tepla konstrukce U : | 0.682 W/m²K |

Součinitel prostupu zabudované kce U_k: 0.70 / 0.73 / 0.78 / 0.88 W/m²K

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 akumulační vlastnosti:

| | |
|---|---------------|
| Difuzní odpor konstrukce ZpT : | 1.4E+0011 m/s |
| Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : | 130.7 |
| Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : | 12.6 h |

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 20.00 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 1.000

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>5-6</u> | <u>6-7</u> | <u>e</u> |
|------------------|----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|----------|
| theta [C]: | 20.0 | 20.0 | 20.0 | 20.0 | 20.0 | 20.0 | 20.0 | 20.0 |
| p [Pa]: | 1285 | 1264 | 1264 | 1263 | 1256 | 1194 | 1194 | 1168 |
| p,sat [Pa]: | 2337 | 2337 | 2337 | 2337 | 2337 | 2337 | 2337 | 2337 |

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

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

Množství difundující vodní páry G_d : 8.661E-0010 kg/(m².s)

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

STOP, Teplo 2014 EDU

Příloha č. 3

Posouzení střešní a terasové konstrukce v programu Teplo 2014 EDU

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

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

Teplo 2014 EDU

Název úlohy : **Střecha minimální tloušťka tepelné izolace 160 mm**

Zpracovatel : **Bc. Markéta Holanová**

Zakázka :

Datum : 04.04.2019

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha jednoplášťová

Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

| Číslo | Název | D [m] | Lambda [W/(m.K)] | c [J/(kg.K)] | Ro [kg/m ³] | Mi [-] | Ma [kg/m ²] |
|-------|----------------|----------|---------------------|-----------------|----------------------------|-----------|----------------------------|
| 1 | Protan GT | 0,0015 | 0,1500 | 1500,0 | 1200,0 | 14000,0 | 0.0000 |
| 2 | Isover EPS 100 | 0,1600 | 0,0390 | 1270,0 | 20,5 | 50,0 | 0.0000 |
| 3 | Icopal Elastot | 0,0010 | 0,2100 | 1470,0 | 1100,0 | 50000,0 | 0.0000 |
| 4 | Železobeton 2 | 0,2000 | 1,5800 | 1020,0 | 2400,0 | 29,0 | 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 | Protan GT | --- |

| | | |
|---|----------------------------|-----|
| 2 | Isover EPS 100Z | --- |
| 3 | Icopal Elastotherm SK grun | --- |
| 4 | Železobeton 2 | --- |

Okrajové podmínky výpočtu :

| | |
|---|------------|
| Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : | 0.10 m2K/W |
| dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : | 0.25 m2K/W |
| Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : | 0.04 m2K/W |
| dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : | 0.04 m2K/W |
| Návrhová venkovní teplota Te : | -12.0 C |
| Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : | 20.0 C |
| Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : | 70.0 % |
| Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : | 55.0 % |

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

| | |
|--|--|
| Tepelný odpor konstrukce R : | 4.244 m2K/W |
| Součinitel prostupu tepla konstrukce U : | 0.228 W/m2K < požadované U= 0,6 W/m2K -> Vyhovuje |

Součinitel prostupu zabudované kce U_{k,c} : 0.25 / 0.28 / 0.33 / 0.43 W/m2K

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

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

| | |
|---|---------------|
| Difuzní odpor konstrukce ZpT : | 4.5E+0011 m/s |
| Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : | 149.0 |
| Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : | 7.9 h |

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

| | |
|---|--------------|
| Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : | 18.24 C |
| Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : | 0.945 |

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>e</u> |
|------------------|----------|------------|------------|------------|----------|
| theta [C]: | 19.3 | 19.2 | -10.7 | -10.8 | -11.7 |
| p [Pa]: | 1285 | 1005 | 898 | 229 | 152 |
| p,sat [Pa]: | 2233 | 2223 | 243 | 242 | 223 |

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

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

| <u>Kond.zóna</u> | <u>Hranice kondenzační zóny</u> | | <u>Kondenzující množství</u> | |
|------------------|---------------------------------|------------|------------------------------|------------------------------|
| <u>číslo</u> | <u>levá</u> | <u>[m]</u> | <u>pravá</u> | <u>vodní páry [kg/(m2s)]</u> |
| 1 | 0.1615 | | 0.1615 | 6.866E-0009 |

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0535 kg/(m2.rok) < $M_{c,aN} = 0,1$ kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: **0.0770 kg/(m2.rok) -> Vyhovuje**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 10.0 C.

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

STOP, Teplo 2014 EDU

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

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

Teplo 2014 EDU

Název úlohy : **Střecha - maximální tloušťka tepelné izolace 240 mm**

Zpracovatel : Bc. Markéta Holanová

Zakázka :

Datum : 04.04.2019

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha jednoplášťová

Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

| Číslo | Název | D [m] | Lambda [W/(m.K)] | c [J/(kg.K)] | Ro [kg/m ³] | Mi [-] | Ma [kg/m ²] |
|-------|----------------|----------|---------------------|-----------------|----------------------------|-----------|----------------------------|
| 1 | Protan GT | 0,0015 | 0,1500 | 1500,0 | 1200,0 | 14000,0 | 0.0000 |
| 2 | Isover EPS 100 | 0,2400 | 0,0390 | 1270,0 | 20,5 | 50,0 | 0.0000 |
| 3 | Icopal Elastot | 0,0010 | 0,2100 | 1470,0 | 1100,0 | 50000,0 | 0.0000 |
| 4 | Železobeton 2 | 0,2000 | 1,5800 | 1020,0 | 2400,0 | 29,0 | 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 | Protan GT | --- |
| 2 | Isover EPS 100Z | --- |

| | | |
|---|----------------------------|-----|
| 3 | Icopal Elastotherm SK grun | --- |
| 4 | Železobeton 2 | --- |

Okrajové podmínky výpočtu :

| | |
|--|-------------------------|
| Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : | 0.10 m ² K/W |
| dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{si} : | 0.25 m ² K/W |
| Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : | 0.04 m ² K/W |
| dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{se} : | 0.04 m ² K/W |
| Návrhová venkovní teplota T_e : | -12.0 C |
| Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : | 20.0 C |
| Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : | 70.0 % |
| 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 : | 6.295 m ² K/W |
| Součinitel prostupu tepla konstrukce U : | 0.155 W/m²K < požadované $U= 0,6 \text{ W/m}^2\text{K}$ -> Vyhovuje |

Součinitel prostupu zabudované kce $U_{,kc}$: 0.18 / 0.21 / 0.26 / 0.36 W/m²K

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} : | 4.7E+0011 m/s |
| Teplotní útlum konstrukce N_y^* podle EN ISO 13786 : | 229.3 |
| Fázový posun teplotního kmitu Ψ_i^* 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 $T_{si,p}$: | 18.79 C |
| Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{,Rsi,p}$: | 0.962 |

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>e</u> |
|------------------|----------|------------|------------|------------|----------|
| theta [C]: | 19.5 | 19.5 | -11.1 | -11.2 | -11.8 |
| p [Pa]: | 1285 | 1017 | 864 | 226 | 152 |
| p,sat [Pa]: | 2266 | 2259 | 234 | 234 | 221 |

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

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

| Kond.zóna číslo | Hranice kondenzační zóny | | Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)] |
|--------------------|--------------------------|--------|--|
| | levá | pravá | |
| 1 | 0.2415 | 0.2415 | 6.076E-0009 |

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0476 kg/(m2.rok) < $M_{c,aN} = 0,1$ kg/(m2.rok)**
Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: **0.0702 kg/(m2.rok) -> Vyhovuje**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 10.0 C.

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

STOP, Teplo 2014 EDU

Příloha č.4

Posouzení obvodové stěny v programu Teplo 2014 EDU

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

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

Teplo 2014 EDU

Název úlohy : **Obvodová stěna**

Zpracovatel : Bc. Markéta Holanová

Zakázka :

Datum : 04.04.2019

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová

Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

| Číslo | Název | D [m] | Lambda [W/(m.K)] | c [J/(kg.K)] | Ro [kg/m ³] | Mi [-] | Ma [kg/m ²] |
|-------|----------------|----------|---------------------|-----------------|----------------------------|-----------|----------------------------|
| 1 | Železobeton 2 | 0,3000 | 1,5800 | 1020,0 | 2400,0 | 29,0 | 0.0000 |
| 2 | Nobasil FKL | 0,1800 | 0,0440 | 840,0 | 85,0 | 3,3 | 0.0000 |
| 3 | Cemix 048 - Mi | 0,0050 | 0,8680 | 790,0 | 1750,0 | 20,0 | 0.0000 |

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

| Číslo | Kompletní název vrstvy | Interní výpočet tep. vodivosti |
|-------|------------------------|--------------------------------|
| 1 | Železobeton 2 | --- |
| 2 | Nobasil FKL | --- |

Okrajové podmínky výpočtu :

| | |
|--|-------------------------|
| Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : | 0.13 m ² K/W |
| dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{si} : | 0.25 m ² K/W |
| Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : | 0.04 m ² K/W |
| dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{se} : | 0.04 m ² K/W |
| Návrhová venkovní teplota T_e : | -12.0 C |
| Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : | 20.0 C |
| Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : | 70.0 % |
| 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 : | 4.287 m ² K/W |
| Součinitel prostupu tepla konstrukce U : | 0.224 W/m²K < požadované $U=0,3$ W/m²K -> Vyhovuje |

Součinitel prostupu zabudované kce $U_{,kc}$: 0.24 / 0.27 / 0.32 / 0.42 W/m²K

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 akumulační vlastnosti:

| | |
|--|---------------|
| Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : | 5.0E+0010 m/s |
| Teplotní útlum konstrukce N_{y^*} podle EN ISO 13786 : | 501.9 |
| Fázový posun teplotního kmitu Ψ_{si^*} podle EN ISO 13786 : | 13.2 h |

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

| | |
|--|--------------|
| Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: | 18.25 C |
| Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{,Rsi,p}$: | 0.945 |

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>e</u> |
|------------------|----------|------------|------------|----------|
| theta [C]: | 19.1 | 17.7 | -11.7 | -11.7 |
| p [Pa]: | 1285 | 235 | 164 | 152 |
| p,sat [Pa]: | 2205 | 2025 | 223 | 222 |

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

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

Množství difundující vodní páry Gd : 2.413E-0008 kg/(m2.s)

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

STOP, Teplo 2014 EDU

Příloha č.5

Posouzení vnitřní nosné stěny v programu Teplo 2014 EDU

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

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

Teplo 2014 EDU

Název úlohy : **VNITŘNÍ NOSNÁ STĚNA**

Zpracovatel : Bc. Markéta Holanová

Zakázka :

Datum : 09.04.2019

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

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

Skladba konstrukce (od interiéru) :

| Číslo | Název | D [m] | Lambda [W/(m.K)] | c [J/(kg.K)] | Ro [kg/m3] | Mi [-] | Ma [kg/m2] |
|-------|----------------|----------|---------------------|-----------------|---------------|-----------|---------------|
| 1 | Rigips RB/RBI/ | 0,0125 | 0,2100 | 960,0 | 750,0 | 10,0 | 0.0000 |
| 2 | Isover Uni | 0,0500 | 0,0380 | 800,0 | 40,0 | 1,0 | 0.0000 |
| 3 | Železobeton 2 | 0,2000 | 1,5800 | 1020,0 | 2400,0 | 29,0 | 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 | Rigips RB/RBI/RF/MA (sádkartonové desky) | --- |

| | | |
|---|---------------|-----|
| 2 | Isover Uni | --- |
| 3 | Železobeton 2 | --- |

Okrajové podmínky výpočtu :

| | |
|---|-------------------------|
| Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : | 0.13 m ² K/W |
| dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{si} : | 0.25 m ² K/W |
| Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : | 0.13 m ² K/W |
| dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{se} : | 0.13 m ² K/W |

| | |
|--|--------|
| Návrhová venkovní teplota T_e : | 20.0 C |
| Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : | 20.0 C |
| Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : | 50.0 % |
| 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 : | 1.502 m ² K/W |
| Součinitel prostupu tepla konstrukce U : | 0.568 W/m²K |

Součinitel prostupu zabudované kce $U_{,kc}$: 0.59 / 0.62 / 0.67 / 0.77 W/m²K

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} : | 3.2E+0010 m/s |
| Teplotní útlum konstrukce N_{y^*} podle EN ISO 13786 : | 81.3 |
| Fázový posun teplotního kmitu Ψ_{si^*} podle EN ISO 13786 : | 8.3 h |

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

| | |
|--|--------------|
| Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: | 20.00 C |
| Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{,Rsi,p}$: | 1.000 |

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:

(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

| rozhraní: | i | 1-2 | 2-3 | e |
|------------------|----------|------------|------------|----------|
| theta [C]: | 20.0 | 20.0 | 20.0 | 20.0 |
| p [Pa]: | 1285 | 1283 | 1282 | 1168 |
| p,sat [Pa]: | 2337 | 2337 | 2337 | 2337 |

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

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

Množství difundující vodní páry G_d : 3.911E-0009 kg/(m².s)

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

STOP, Teplo 2014 EDU

Příloha č.6

Posouzení vnitřní akustické stěny v programu Teplo 2014 EDU

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

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

Teplo 2014 EDU

Název úlohy : **VNITŘNÍ DĚLÍCÍ AKUSTICKÁ STĚNA**

Zpracovatel : Bc. Markéta Holanová

Zakázka :

Datum : 09.04.2019

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

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

Skladba konstrukce (od interiéru) :

| Číslo | Název | D [m] | Lambda [W/(m.K)] | c [J/(kg.K)] | Ro [kg/m3] | Mi [-] | Ma [kg/m2] |
|-------|----------------|----------|---------------------|-----------------|---------------|-----------|---------------|
| 1 | Porotherm 25 A | 0,2500 | 0,3300 | 1000,0 | 1000,0 | 10,0 | 0.0000 |

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

| Číslo | Kompletní název vrstvy | Interní výpočet tep. vodivosti |
|-------|------------------------|--------------------------------|
| 1 | Porotherm 25 AKU Z | --- |

Okrajové podmínky výpočtu :

| | |
|---|-------------------------|
| Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : | 0.13 m ² K/W |
| dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{si} : | 0.25 m ² K/W |
| Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : | 0.13 m ² K/W |
| dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{se} : | 0.13 m ² K/W |

| | |
|--|--------|
| Návrhová venkovní teplota T_e : | 20.0 C |
| Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : | 20.0 C |
| Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : | 50.0 % |
| 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 : | 0.758 m ² K/W |
| Součinitel prostupu tepla konstrukce U : | 0.983 W/m²K < požadované $U = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ -> Vyhovuje |

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 1.00 / 1.03 / 1.08 / 1.18 W/m²K

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} : | 1.3E+0010 m/s |
| Teplotní útlum konstrukce N_y^* podle EN ISO 13786 : | 25.0 |
| Fázový posun teplotního kmitu Ψ_i^* podle EN ISO 13786 : | 9.3 h |

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

| | |
|--|--------------|
| Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: | 20.00 C |
| Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: | 1.000 |

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>e</u> |
|------------------|----------|----------|
| theta [C]: | 20.0 | 20.0 |
| p [Pa]: | 1285 | 1168 |

p,sat [Pa]: 2337 2337

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

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

Množství difundující vodní páry Gd : 9.348E-0009 kg/(m2.s)

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

STOP, Teplo 2014 EDU

Příloha č.7

Posouzení obvodové stěny u terasy ze železobetonu v programu Teplo 2014 EDU

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

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

Teplo 2014 EDU

Název úlohy : **Obvodová stěna u terasy tl.200 mm ŽB**

Zpracovatel : Bc. Markéta Holanová

Zakázka :

Datum : 04.04.2019

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová

Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

| Číslo | Název | D [m] | Lambda [W/(m.K)] | c [J/(kg.K)] | Ro [kg/m3] | Mi [-] | Ma [kg/m2] |
|-------|----------------|----------|---------------------|-----------------|---------------|-----------|---------------|
| 1 | Železobeton 2 | 0,2000 | 1,5800 | 1020,0 | 2400,0 | 29,0 | 0.0000 |
| 2 | Nobasil FKL | 0,1800 | 0,0440 | 840,0 | 85,0 | 3,3 | 0.0000 |
| 3 | Cemix 048 - Mi | 0,0050 | 0,8680 | 790,0 | 1750,0 | 20,0 | 0.0000 |

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

| Číslo | Kompletní název vrstvy | Interní výpočet tep. vodivosti |
|-------|------------------------|--------------------------------|
| 1 | Železobeton 2 | --- |
| 2 | Nobasil FKL | --- |

Okrajové podmínky výpočtu :

| | |
|--|-------------------------|
| Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : | 0.13 m ² K/W |
| dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{si} : | 0.25 m ² K/W |
| Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : | 0.04 m ² K/W |
| dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{se} : | 0.04 m ² K/W |
| Návrhová venkovní teplota T_e : | -12.0 C |
| Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : | 20.0 C |
| Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : | 70.0 % |
| 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 : | 4.223 m ² K/W |
| Součinitel prostupu tepla konstrukce U : | 0.228 W/m²K < požadované $U=0,3$ W/m ² K -> Vyhovuje |

Součinitel prostupu zabudované kce $U_{,kc}$: 0.25 / 0.28 / 0.33 / 0.43 W/m²K

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 akumulační vlastnosti:

| | |
|--|---------------|
| Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : | 3.5E+0010 m/s |
| Teplotní útlum konstrukce N_{y^*} podle EN ISO 13786 : | 240.0 |
| Fázový posun teplotního kmitu Ψ_{si^*} podle EN ISO 13786 : | 10.4 h |

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

| | |
|--|--------------|
| Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: | 18.23 C |
| Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{,Rsi,p}$: | 0.945 |

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>e</u> |
|------------------|----------|------------|------------|----------|
| theta [C]: | 19.1 | 18.1 | -11.7 | -11.7 |
| p [Pa]: | 1285 | 273 | 169 | 152 |
| p,sat [Pa]: | 2203 | 2080 | 223 | 223 |

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

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

Množství difundující vodní páry G_d : 3.491E-0008 kg/(m².s)

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

STOP, Teplo 2014 EDU

Příloha č.8

Posouzení obvodové stěny z Porothermu v programu Teplo 2014 EDU

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

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

Teplo 2014 EDU

Název úlohy : **Obvodová stěna u terasy Porotherm tl.250 mm**

Zpracovatel : Bc. Markéta Holanová

Zakázka :

Datum : 04.04.2019

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová

Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

| Číslo | Název | D [m] | Lambda [W/(m.K)] | c [J/(kg.K)] | Ro [kg/m3] | Mi [-] | Ma [kg/m2] |
|-------|----------------|----------|---------------------|-----------------|---------------|-----------|---------------|
| 1 | Porotherm 25 A | 0,2500 | 0,3330 | 1000,0 | 1000,0 | 10,0 | 0.0000 |
| 2 | Nobasil FKL | 0,1800 | 0,0440 | 840,0 | 85,0 | 3,3 | 0.0000 |
| 3 | Cemix 048 - Mi | 0,0050 | 0,8680 | 790,0 | 1750,0 | 20,0 | 0.0000 |

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

| Číslo | Kompletní název vrstvy | Interní výpočet tep. vodivosti |
|-------|------------------------|--------------------------------|
| 1 | Porotherm 25 AKU Z | --- |
| 2 | Nobasil FKL | --- |

Okrajové podmínky výpočtu :

| | |
|--|-------------------------|
| Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : | 0.13 m ² K/W |
| dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{si} : | 0.25 m ² K/W |
| Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : | 0.04 m ² K/W |
| dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{se} : | 0.04 m ² K/W |
| Návrhová venkovní teplota T_e : | -12.0 C |
| Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : | 20.0 C |
| Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : | 70.0 % |
| 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 : | 4.847 m ² K/W |
| Součinitel prostupu tepla konstrukce U : | 0.199 W/m²K < požadované $U=0,3$ W/m²K -> Vyhovuje |

Součinitel prostupu zabudované kce $U_{,kc}$: 0.22 / 0.25 / 0.30 / 0.40 W/m²K

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} : | 1.7E+0010 m/s |
| Teplotní útlum konstrukce N_{y^*} podle EN ISO 13786 : | 389.4 |
| Fázový posun teplotního kmitu Ψ_{si^*} podle EN ISO 13786 : | 13.6 h |

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

| | |
|--|--------------|
| Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: | 18.44 C |
| Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{,Rsi,p}$: | 0.951 |

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>e</u> |
|------------------|----------|------------|------------|----------|
| theta [C]: | 19.2 | 14.4 | -11.7 | -11.7 |
| p [Pa]: | 1285 | 398 | 187 | 152 |
| p,sat [Pa]: | 2220 | 1638 | 223 | 222 |

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

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

Množství difundující vodní páry G_d : 7.098E-0008 kg/(m².s)

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

STOP, Teplo 2014 EDU