



Fakulta stavební
Katedra konstrukcí pozemních staveb

ŘEŠENÍ STAVEBNÍCH DETAILŮ EKOLOGICKÉHO CENTRA
SOLUTION OF BUILDING DETAILS IN ENVIRONMENTAL CENTER

Marta Blažková

Studijní program: Stavební inženýrství

Studijní obor: Konstrukce pozemních staveb

Vedoucí práce: doc. Ing. Jiří Pazderka, Ph.D

Datum zpracování : 21.2 – 24.5.2020

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Blažková Jméno: Marta Osobní číslo: 468594
Zadávající katedra: K124 - Katedra konstrukcí pozemních staveb
Studijní program: Stavební inženýrství
Studijní obor: Konstrukce pozemních staveb


II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce: Řešení stavebních detailů budovy ekologického centra
Název bakalářské práce anglicky: Solution of building details in Environmental center
Pokyny pro vypracování:
Vypracujte půdorysy a řezy zadaným objektem a na jejich základě podrobně zpracujte vybrané stavební detaily.

Seznam doporučené literatury:
Prováděcí vyhláška č. 268/2009 Sb. (Vyhláška o technických požadavcích na stavby) zákona č. 183/2006 Sb. a navazující dokumenty - technické normy ČSN, EN

Jméno vedoucího bakalářské práce: doc. Ing. Jiří Pazderka, Ph.D.

Datum zadání bakalářské práce: 21.2.2020 Termín odevzdání bakalářské práce: 17.5.2020
Údaj uveďte v souladu s datem v časovém plánu příslušného ak. roku



Podpis vedoucího práce


Podpis vedoucího katedry

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Beru na vědomí, že jsem povinen vypracovat 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“.

21.2.2020
Datum převzetí zadání


Podpis studenta(ky)

ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ:

Prohlašuji, že jsem tuto práci vypracovala samostatně, pouze za pomoci odborných konzultací a použité literatury a pramenů dle metodického pokynu č. 1/2009 O dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací.

Nemám námitky proti použití této práce dle §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 24.5. 2020

.....

Marta Blažková

PODĚKOVÁNÍ:

Ráda bych chtěla touto cestou poděkovala zejména svému vedoucímu bakalářské práce : doc. Ing. Jiří Pazderkovi, Ph.D za jeho cenné rady a hlavně čas během poskytnutých konzultací. Dále patří poděkování mé rodině a přátelům za jejich trpělivost a podporu v průběhu mého celého studia.

ABSTRAKT:

Tato bakalářská práce se zabývá podrobným řešením stavebních detailů ekologického centra. Objekt má dvě nadzemní podlaží a je charakteristický především množstvím prosklených ploch a dřevěnou provětrávanou fasádou.

Svislá nosná konstrukce se stává ze zděného systému Porotherm, doplněného o sloupkový ocelový a dřevěný skelet. Vodorovná nosná konstrukce je nosíkového typu z ocelových IPE profilů s dřevěnými stropnicemi. V objektu se nachází dvě střešní konstrukce. Cílem práce je návrh řešení stavebních detailů, například uložení, napojení a styky výplní otvorů a jednotlivých konstrukcí.

KLÍČOVÁ SLOVA:

Stavební detaily, prosklená fasáda, zdivo, dřevěné a ocelové konstrukce, provětrávaná fasáda.

ABSTRACT:

This bachelor thesis deals with a detailed solution to the construction details of an environmental center. The building has two floors, and is characterized mainly by the number of glazed walls and a timber ventilated facade. The vertical load-bearing structure consists of a Porotherm masonry system, supplemented by a columned steel and timber skeleton.

The horizontal load-bearing beam type structure is made of IPE steel profiles with timber ceiling joists. There are two roof structures in the building. The objective of this thesis is to provide a solution for the construction details such as placement, connection, and joints for fillings, openings and for the individual structures.

KEY WORDS:

Building details, glazed walls, , masonry, timber and steel structures, ventilated facade.

ÚVOD:

V rámci bakalářské práce jsem se zabývala podrobným vypracováním stavebních detailů. Práce se skládá z těchto částí : Textové části, obsahující zkrácenou technickou zprávu a tepelně – technické výpočty, a dále výkresové dokumentace. Výkresová dokumentace se skládá z úvodních půdorysů a řezů objektem a dále ze stavebních detailů.

OBSAH:

Textová část:

Zadání
Technická zpráva
Výpočty

Výkresová dokumentace:

Úvodní výkresy, vyznačení umístění detailů:

1. PŮDORYS 1NP, M 1:75 (Detaily č. 4 – 6)
2. PŮDORYS 2NP, M 1:75 (Detail č. 7)
3. ŘEZ A-A', ŘEZ B-B', M 1:75 (Detaily č. 8 – 18)

Výkresy stavebních detailů:

4. DETAIL A - BOČNÍ NAPOJENÍ FASÁDNÍHO PROFILU, M 1:2
5. DETAIL B - BOČNÍ NAPOJENÍ FASÁDNÍHO PROFILU M 1:2
6. DETAIL C - STYK FASÁDNÍHO PROFILU S VNITŘNÍ ZDÍ M 1:2
7. DETAIL D - BOČNÍ ULOŽENÍ POSUVNÝCH DVEŘÍ M 1:2
8. DETAIL E - ATIKA NA ZÁPADNÍ STRANĚ OBJEKTU, 1:2,5
9. DETAIL F - HORNÍ ULOŽENÍ POLYKARBONÁTOVÉ DESKY, M 1:2
10. DETAIL G - DOLNÍ ULOŽENÍ POLYKARBONÁTOVÉ DESKY, M 1:2
11. DETAIL H - NAPOJENÍ STŘECHY Č.2 NA NOSNOU ZEĎ, M 1:2
12. DETAIL I - NADPRAŽÍ G1 + PARAPET OKENNÍHO PROFILU, M 1:2
13. DETAIL J - DOLNÍ NAPOJENÍ FASÁDNÍHO PROFILU, M 1:5
14. DETAIL K - ATIKA NA JIŽNÍ STRANĚ OBJEKTU, M 1:5
15. DETAIL L - BOČNÍ ULOŽENÍ POLYKARBONÁTOVÉ DESKY, M 1:2
16. DETAIL M - BOČNÍ NAPOJENÍ STŘECHY Č. 2 NA STĚNU, M1:2
17. DETAIL N - DOLNÍ ULOŽENÍ POSUVNÝCH DVEŘÍ, M 1:2
18. DETAIL O - ULOŽENÍ OCELOVÉHO PRŮVLAKU, M 1:2
19. DETAIL P - DOLNÍ NAPOJENÍ VENKOVNÍCH DVEŘÍ, M 1:5



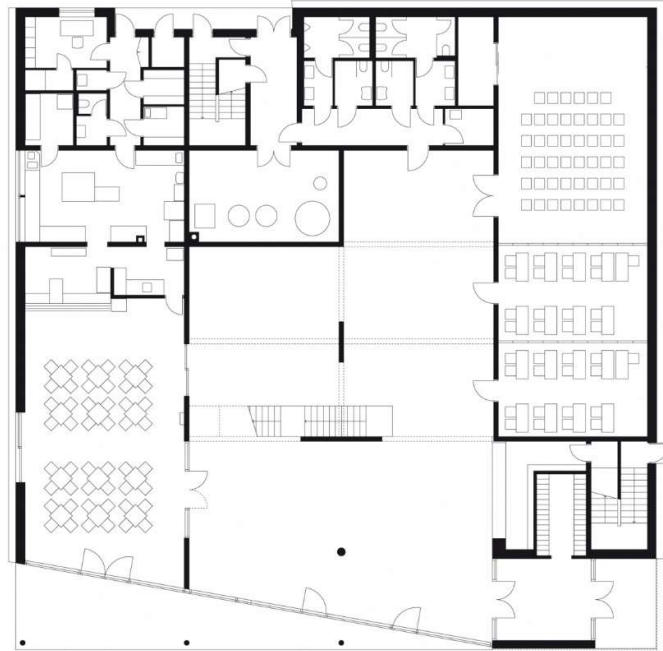
**ČESKÉ
VYSOKÉ
UČENÍ
TECHNICKÉ
V PRAZE**

Zadání

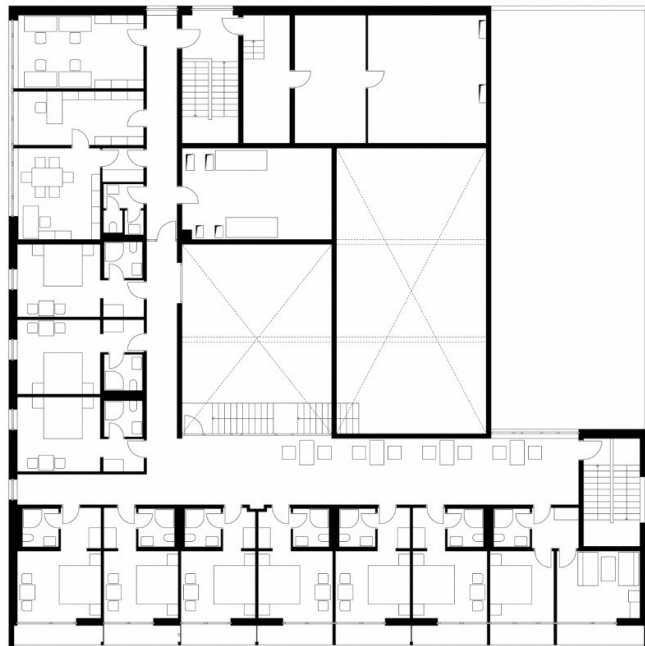
(Architektonická studie)

Marta Blažková

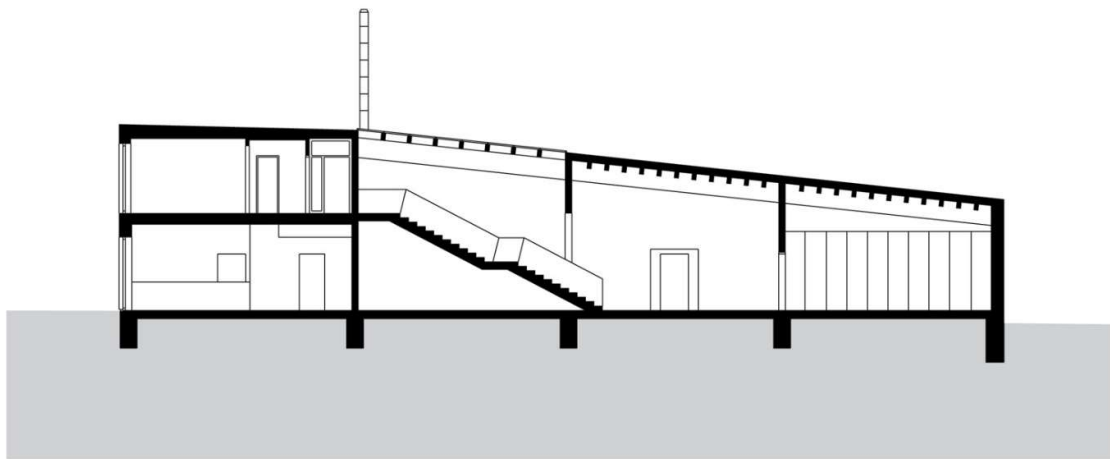
21.2. – 24.5.2020



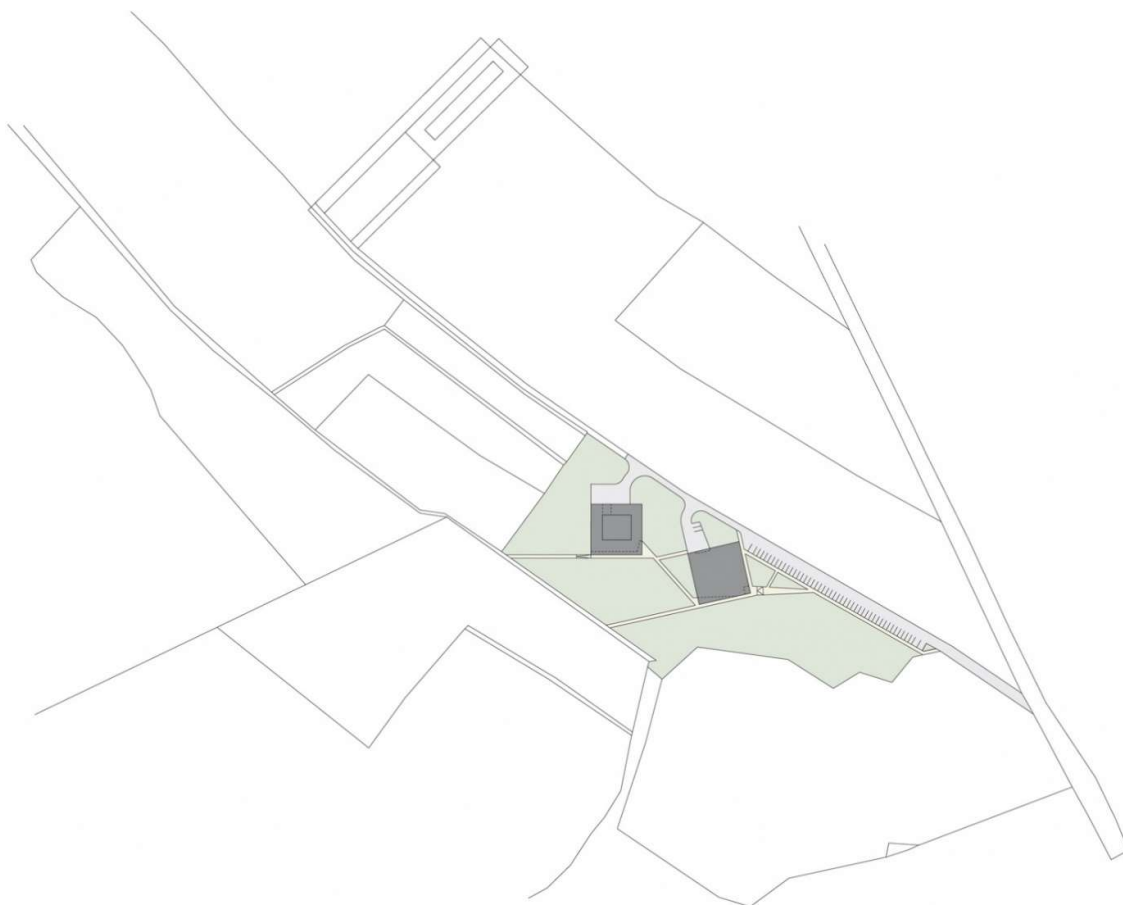
Obrázek 1



Obrázek 2



Obrázek 3



Obrázek 4



**ČESKÉ
VYSOKÉ
UČENÍ
TECHNICKÉ
V PRAZE**

Technická zpráva

Stavební část

Vypracovala: Marta Blažková

21.2. – 24.5.2020

Obsah

1. ÚČEL OBJEKTU	3
2. ZÁSADY ARCHITEKTONICKÉHO, FUNKČNÍHO, DISPOZIČNÍHO A VÝTVARNÉHO ŘEŠENÍ A ŘEŠENÍ VEGETAČNÍCH ÚPRAV V OKOLÍ OBJEKTU, ŘEŠENÍ PŘÍSTUPU A UŽÍVÁNÍ OBJEKTU OSOBAMI S OMEZENOU SCHOPNOSTÍ POHYBU A ORIENTACE	3
3. KAPACITY, UŽITKOVÉ PLOCHY, OBESTAVĚNÉ PROSTORY, ZASTAVĚNÉ PLOCHY, ORIENTACE, OSVĚTLENÍ A OSLUNĚNÍ	3
4. TECHNICKÉ A KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ OBJEKTU	4
4.1. Příprava území – zemní práce	4
4.2. Geologické poměry – základy	4
4.3. Svislé a vodorovné nosné konstrukce.....	4
4.4. Schodiště.....	4
4.5. Příčky.....	5
4.6. Instalační šachty, instalační předstěny, instalační podhledy	5
4.7. Střecha, terasy, lodžie	5
4.8. Tepelná izolace	6
4.9. Úprava povrchů - vnitřní	6
4.10. Úprava povrchů - vnější.....	7
4.11. Dilatace	7
4.12. Výplně otvorů	7
4.12.1. Exteriérové:	7
4.12.2. Interiérové	7
4.13. Klempířské výrobky.....	8
4.14. Zámečnické výrobky.....	8
4.15. Truhlářské výrobky.....	8
4.16. Barevné řešení exteriéru.....	8
4.17. Vstupní závětrří, vjezd do 1 PP.....	8
4.18. Akustika	8
4.19. Hasící přístroje	9
4.20. Závěr	9
5. TEPELNĚ TECHNICKÉ VLASTNOSTI STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ A VÝPLNÍ OTVORŮ	9
5.1. Posouzení svislých obvodových konstrukcí:.....	9
5.2. Posouzení vodorovných konstrukcí:.....	10
5.3. Teplotní faktor posuzovaných konstrukcí:	11
5.4. Shrnutí:	11

5.5. Výplně otvorů:.....	12
6. ZPŮSOB ZALOŽENÍ OBJEKTU S OHLEDEM NA VÝSLEDKY INŽENÝRSKO GEOLOGICKÉHO PRŮZKUMU A HYDROGEOLOGICKÉHO PRŮZKUMU	12
7. VLIV OBJEKTU A JEHO UŽÍVÁNÍ NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ A ŘEŠENÍ PŘÍPADNÝCH NEGATIVNÍCH ÚČINKŮ.....	12
8. DOPRAVNÍ ŘEŠENÍ	13
9. OCHRANA OBJEKTU PŘED ŠKODLIVÝMI VLIVY VNĚJŠÍHO PROSTŘEDÍ, PROTIRADONOVÁ OPATŘENÍ	13
10. DODRŽENÍ OBECNÝCH POŽADAVKŮ NA VÝSTAVBU	13
11. NORMY A PŘEDPISY	14
12. INTERNETOVÉ ZDROJE	14
12.1. Architektonická studie:	14
12.2. Výrobci, dodavatelé:	14
13. POUŽITÉ PROGRAMY:	15
14. PŘÍLOHA TECHNICKÉ ZPRÁVY:	16

1. ÚČEL OBJEKTU

Jedná se o objekt občanské vybavenosti, který bude sloužit jako enviromentální centrum se zázemím pro zájezdy. Objekt bude mít dvě nadzemní podlaží. V prvním patře se bude nacházet jídelna, zázemí pro zaměstnance, dále promítací sály, které bude možné využívat též jako společenské místnosti. V druhém patře bude deset hotelových pokojů pro hosty.

2. ZÁSADY ARCHITEKTONICKÉHO, FUNKČNÍHO, DISPOZIČNÍHO A VÝTVARNÉHO ŘEŠENÍ A ŘEŠENÍ VEGETAČNÍCH ÚPRAV V OKOLÍ OBJEKTU, ŘEŠENÍ PŘÍSTUPU A UŽÍVÁNÍ OBJEKTU OSOBAMI S OMEZENOU SCHOPNOSTÍ POHYBU A ORIENTACE

V rámci architektonické studie byly zpracovány dva objekty, přičemž tato bakalářská práce se soustředí na první z nich – hlavní objekt se zastřešenou dvoranou, tvořící prosvětlené atrium (zastřešené polykarbonátovou deskou G3). Kolem něj se také nachází společné místnosti - jídelna (místnost č.1.3.04) a foyer (místnost č.1.3.05) propojené prosklenou ustupující fasádou (G1). Součástí 1NP jsou též promítací sály (1.3.02, 1.3.03, 1.3.06) a zázemí pro personál. V druhém nadzemním podlaží, se budou nacházet pouze hotelové pokoje. První a druhé nadzemní podlaží bude propojeno pomocí tří oddělených schodišť, viz bod 4.5.

Kromě velkého množství prosklených (průsvitných) prvků bude vzhled objektu definován také použitou dřevěnou fasádou a kombinací ploché a šikmé (pultové) střechy. Dle tvaru zastřešení se bude výrazně měnit konstrukční a světlá výška objektu, viz výkres č. 3.

Společné prostory prvního nadzemního podlaží budou přístupné pro osoby se sníženou schopností pohybu a orientace.

Oproti původní architektonické studii se změnilo uspořádání prvního nadzemního podlaží ve dvou bodech. Zaprvé původní posuvné prosklené se změnilo na dvoukřídlé prosklené, které poskytnou lepší akustické vlastnosti. Za druhé vzhledem ke zvolenému nosníkovému systému stropní konstrukce nad 1. nadzemním podlažím byl do půdorysu 1. nadzemního podlaží přidán nosný sloupek (jihovýchodní roh objektu). Komínový systém na architektonické studii není na následujících půdorysech znázorněný, vzhledem k neřešenému technickému zázemí objektu.

3. KAPACITY, UŽITKOVÉ PLOCHY, OBESTAVĚNÉ PROSTORY, ZASTAVĚNÉ PLOCHY, ORIENTACE, OSVĚTLENÍ A OSLUNĚNÍ

- Zastavěná plocha: 974,07 m²
- Obestavěný prostor: 1 930 m² (Převzato ze architektonické studie, v rámci bakalářské práce nebyla řešena situace, viz obrázek 4)
- Užitná plocha: 1527,20 m²
- Kapacita: 1NP – 80 osob (promítací sály) + personál, 2. NP - 21 osob
- Výška budovy od UT: 7,69 m
- Počet nadzemních podlaží: 2
- Počet podzemních podlaží: 0
- Orientace: vchody umístěné na sever a východ, prosklená fasáda a lodžie 2NP orientované jižně

4. TECHNICKÉ A KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ OBJEKTU

4.1. Příprava území – zemní práce

Vytyčení objektu proběhne ve dvou fázích, v první fázi bude kvalifikovaným geodetem vytyčena stavební jáma pomocí laviček a totální stanice. Ve druhé fázi proběhne vytyčení rýh na dně stavební jámy pro základové pasy.

Vlastní zemní práce budou zahájeny skryvkou ornice, která bude uložena na vhodném místě stavební parcely a po dokončení stavby bude využita k finální terénní úpravě pozemku. Následně budou provedeny výkopy pro základové pasy a domovní rozvody inženýrských sítí.

Hloubení stavební jámy bude mechanizované, provedeno rypadlem, poté budou rypadlem vyhloubeny rýhy pro základové pasy, a nakonec ruční dočištění. Část vykopané zeminy bude ponechána na stavbě pro konečné zásypy a zbytek bude odvezen na skládku. Stavební jáma bude zajištěna svahem o sklonu max. 1:2.

4.2. Geologické poměry – základy

Objekt je situován v méně propustném podloží, jako dodatečné opatření pro odvodnění základové spáry je uvažováno s drenážním potrubím ve sklonu 0,5% s obsypem kameniva, detail viz výkresy č. 13 a 19. Rozměry základových pasů a patek bude třeba dodatečně posoudit výpočtem.

4.3. Svislé a vodorovné nosné konstrukce

Jako svislé nosné konstrukce je v 1. NP i 2NP použito nosné zdivo Porotherm 30 Profi, Porotherm 25 SK Profi Dryfix, Porotherm 19 AKU Profi Dryfix. V 1. NP je nosný systém doplněn o ocelové sloupy uzavřeného průřezu. Vodorovná nosná konstrukce nad 1. NP je nosníkového typu, skládá se z ocelových profilů IPE 160 (orientace východ – západ, přibližně po 875 mm) napojených do průvlaků IPE 240 nebo uložených na nosné zdivo přes železobetonový věnec. Do ocelových profilů budou napojené dřevěné stropnice s upraveným zhlavím (přibližně po 500 mm). Napojení vodorovné nosné konstrukce je zobrazeno na detailech č. 12,17,18. Ve svislé nosné konstrukci 2NP je použito stejné nosné zdivo jako v 1NP, na které je napojena dřevěná nosná konstrukce. Konstrukční systém je doplněn dřevěný skelet (skladby F1 a F2). Vodorovné ztužení dřevěných sloupků bude zajištěno pomocí OSB desek. Konstrukce střech budou neseny nosníky z lepeného lamelového dřeva, které budou v interiéru použity jako pohledový prvek.

Veškeré nosné prvky bude nutné ověřit statickým výpočtem.

4.4. Schodiště

V objektu se nachází tři dvouramenná schodiště se sklonem 30,42° a o 20ti schodišťových stupních, šířka schodišťového stupně bude 290 mm, výška 170,25 mm. Dvě schodiště budou z tvárnic Ytong, bude se jednat o podezděná schodiště (Y1, Y2), jedno pravotočivé a jedno levotočivé. Třetí schodiště bude dřevěné, přímé, schodnicové, podepřené sloupky (DY).

4.5. Příčky

V Obou nadzemních podlažích budou použity sádrokartonové příčky Knauf W112 tloušťky 150 a 100 mm. Jedná se o příčky s ocelovými profily a opláštěna sádrokartonovými deskami, použity budou desky Diamant. Prosklená stěna G2 viz bod 4.12.

Na oddělení společenských místností č. 1.3.02, 1.3.03 a 1.3.06 budou použity skládací příčky na hliníkovém rámu vyplněná akustickou izolací, Premium 50 s melaminovým potahem.

Jednotlivé záchodové kabinky v 1. nadzemním podlaží budou odděleny pouze laminotřískovou deskou LTD tl. 28 mm v hliníkových rámech, jako jejich povrchová úprava bude použita pouze melaminová fólie.

4.6. Instalační šachty, instalační předstěny, instalační podhledy

V 1. podlaží se nachází 5 instalačních šachet a jedna hlavní instalační stěna, v druhém nadzemním podlaží budou 2 instalační šachty a 6 instalačních stěn. Na opláštění instalačních stěn bude sloužit šachtová stěna s kovovými příčníky Knauf W630.cz tloušťky 90 mm s dvojitou použitou deskou Massivbauplatte. Instalační stěny budou v soklové oblasti (1200 mm) rozšířeny o 150 mm (opláštění W653.cz). Nad prvním podlaží bude proveden sádrokartonový podhled sádrokartonový podhled Knauf D111 s dřevěnou stropní podkonstrukcí, ve které budou vedeny instalace.

V Liaporovém násypu (tl. 40 mm) v podlaze druhého nadzemního podlaží (P1, P6, P5 a P7) budou vedeny rozvody vody a vytápění, pro snazší vedení elektro kabelů bude sloužit mimo jiné vzduchová mezerka tloušťky 25 mm (S1, S2). V 2.NP ve všech předsíních, WC a místnostech pro umyvadla bude snížena světlá výška o 200 mm na 6 210 mm a vzniklý prostor bude využit pro vedení vzduchotechniky. Na snížení světlé výšky bude použit sádrokartonový podhled Knauf kotvený do lamelových nosníků přímými závěsy, který bude opatřen speciální fládovací omítkou imitující dřevo. Stejný podhled bude použit pro svod vzduchotechnického potrubí do strojovny vzduchotechniky (místnost č. 2.11.03)

Umístění jednotlivých šachet a stěn a podhledů viz výkresy č. 1,2,3.

4.7. Střeška, terasy, lodžie

Na zastřešení objektu budou použity dva typy střech dle následujícího schématu 2. NP:



Obrázek 5

Červenému vyznačení odpovídá plochá střecha S1 (Viz skladby výkres č. 3) a modrému vyznačení střecha S2 se sklonem 6°. Odvodnění bude kombinované, část střechy S1 na západní straně objektu bude odvodněna přes šikmou střechu S2, část (jižní) bude svedena vnitřními instalačními šachtami. odvodnění střechy S2 bude vně objektu pomocí okapního žlabu, viz výkres č. 11. Ve střeše budou provedeny prostupy pro odvětrání kanalizačních a větracích potrubí pomocí větracích komínků.

Vzhledem k lehké konstrukci střechy S1 jako hydroizolační vrstva folie použita folie Vaeflan V s nižším difuzním odporem, jejíž technický list je přiložen k této technické zprávě, viz Příloha technické zprávy (od bednění není třeba separační vrstva).

V objektu se nachází souvislý pás zapuštěných lodžií na jižní straně objektu, zároveň v severní části objektu je lehce předsazená stropní konstrukce 2 NP.

Všechny předsazené konstrukce budou obalené tepelnou izolací. Nejdlejší část podlahy (4,34 m) nad venkovním prostorem se nachází v místnosti č. 2.10.04, dostatečné množství tepelné izolace v tomto místě bylo posouzené v programu Area 2017 EDU dle EN ISO 10211 a ČSN 730540 (řez ve druhém směru nosnou stěnou, viz část Výpočty). Napojení posuvných dveří viz výkres č. 17.

4.8. Tepelná izolace

Stěny s větranou fasádou budou zatepleny čedičovou vlnou s hydrofobní povrchovou úpravou Isover Fassil TF Profi tloušťky 120 mm a 160 mm, stěny tvořené dřevěným sloupkovým systémem budou vyplněny čedičovou vlnou Isover Fassil. Stropní konstrukce budou zatepleny Tepelnou izolací Isover Lam 50 tloušťky 240 mm, jako spádová vrstva ploché střechy bude použita spádová tepelná izolace - Isover SD 0 - 225 mm. Soklové partie budou zatepleny pomocí XPS BASF Styrodur 3000 CS tloušťky 100 mm, podlaha 1NP bude zateplena pomocí Tepelná izolace - Isover Styrodur 3000 CS 140 mm. Další použité tepelné izolace viz jednotlivé výkresy stavebních detailů

4.9. Úprava povrchů - vnitřní

Ve vnitřních prostorech kromě místností bude na opláštění zdiva a dřevěného sloupkového systému použit systém Knauf W611.cz Suchá omítka, v obou nadzemním podlaží budou použity desky Diamant tloušťky 12,5 mm, které budou využity též pro konstrukci všech podhledů a příček. Jednotlivé desky budou spárovány hmotou Uniflott a hlavy šroubů budou přetmelené. Poté budou desky opatřeny penetračním nátěrem a natřeny polymerační nebo epoxidovou barvou. Provedené obklady budou keramické od firmy RAKO.

. V prostorách objektu budou provedeny tyto podlahy: ve veřejných prostorech 1. nadzemního podlaží a ve všech koupelnách keramická dlažba RAKO, v 2. nadzemním podlaží mimo koupelny a WC bude dřevěná třívrstvá podlaha, nášlapnou vrstvu bude tvořit ořechové dřevo opatřené bezbarvým lakem. Ve skladech a technických místnostech bude jako povrchová úprava použit pouze nátěr Izoban, pro lepší přilnavost budou použity minimálně tři nátěry.

4.10. Úprava povrchů - vnější

Jako fasádní prkna budou použity fasádní prkna z tepelně upraveného dřeva Thermowood, Profil UTV 19X140 mm 19 mm, které budou ukončeny max 300 mm nad úroveň terénu/nad úroveň střechy S2 (výkres č. 16). Jako pochozí vrstva lodžie v 1. Nadzemním podlaží bude použito terasových profilů LunaDeck2 26x117 mm Thermowood. V soklových partiích pod ukončením provětrávané fasády bude použita Omítka Weberpas marmolit MAR1 G02 (HBW 12,5) včetně podkladního nátěru. Plechová střecha Rheiznk titanizinek nad 2. NP (Střecha S2) je bezúdržbová a nepotřebuje žádný nátěr.

4.11. Dilatace

Jedná se o objekt středního rozsahu s poměrně malým poklesem podloží, který nepotřebuje samostatnou průběžnou dilatační spáru. Pro oddilátování dílčích částí podlah budou použity materiály použitých kročejových izolací/vzduchové mezery.

4.12. Výplně otvorů

4.12.1. Exteriérové:

- G1 - Fasáda Schüco AOC 60 ST.SI se třívrstevným izolačním zasklením

Prosklená fasáda bude použita v obou podlažích. Jedná se o nasazovací konstrukci na ocel s velmi dobrým součinitelem prostupu tepla. Zasklena bude velmi velká plocha, zejména v 1. podlaží, ve fasádě budou použity dveře Dveřní profil Schüco ADS 75 SI (D18-D20). Součástí dodávky budou i okenní parapety. Uložení fasádních profilů je zobrazeno na výkresech č. 4 – 6, 12, 13.

- G3 - Polykarbonátová deska MAKROLON® MULTI UV 5M/32

Jedná se o vícestěnnou polykarbonátovou desku tloušťky 32 mm s vnitřní M-strukturou, která zajišťuje větší tuhost a únosnost. Uložení polykarbonátové desky je zobrazeno na výkresech č. 9, 10, 15.

- O1-O6 - Okno Schüco AWS 90.SI+

Okna v hliníkovém rámu se zasklením tepelně izolačními trojskly budou použita v obou podlažích. Součástí dodávky okenních profilů a fasády budou i okenní parapety, uložení je zobrazeno na výkresech č. 8 a 12.

- A1-A10 - Posuvný systém Schüco ASS 77 PD.SI

Systém je použit v 2 NP na jižní straně objektu jako posuvné dveře. Je tvořen především profily z pultrudovaného, skleněnými vlákny vyztuženého plastu, kombinovaného s hliníkovými doplňkovými profily a zasklen tepelně izolačním trojsklem. Uložení systému je zobrazeno na výkresech č. 7, 14 a 17.

- D22 – D24 - Dveřní profil Schüco

- ADS 90 SI

Jedná se o dveřní systém v hliníkovém rámu, použitý na venkovní dveře v 1NP. Dolní uložení je zobrazeno na výkrese č. 19.

4.12.2. Interiérové

- G2

Jedná se o celoprosklenou stěnu PROMAGLAS® F1 použitou v 1. i 2. NP. Stěna je opatřena ocelovým rámem a sklem Promat®-SYSTEMGLAS F1-120. Jedná se o čiré ochranné sklo s požární odolností až EI 120 a s vyšší vzduchovou neprůzvučností než běžná interiérová skleněná stěna (R'w = 47 dB). Stěny budou použity v obou patrech, boční uložení

je zobrazeno na výkrese č. 5. V prosklené stěně budou zabudovány systémové dveře PROMAGLAS® (D21 a D27).

- Interiérové dveře

Všechny dveře v interiéru kromě výše jmenovaných budou od firmy Porta Doors, jednokřídlé a dvoukřídlé dveře edice Porta Fit, v 1. NP bude mezi skladem (č.m. 1.3.01) a promítacím sálem (č.m. 1.3.02) bude použit posuvný systém kolekce kompakt.

4.13. Klempířské výrobky

Atiky budou oplechovány titanzinkovými plechy viz výkresy č. 8 a 14. Veškeré klempířské prvky týkající se střechy S2 budou od firmy Rheizink (šikmá střecha), od stejné firmy budou i jednotlivé perforované plechy použité na výkresech č. 11 a 16. Další klempířské prvky viz. jednotlivé výkresy stavebních detailů.

4.14. Zámečnické výrobky

Zábradlí u každého schodiště bude ocelové s dřevěným madlem. Viditelné konstrukce budou žárově pozinkované nebo v nerez provedení. Na lodžiích 2.NP bude nerezové zábradlí z nerezových trubek s dřevěným madlem, které bude dodatečně smontováno na místě (Z).

4.15. Truhlářské výrobky

Místnosti č. 1.1.12 a 1.3.04 budou odděleny výdejním pultem o rozměrech 650x4100x800 mm, provedení zajistí dodavatelská firma.

4.16. Barevné řešení exteriéru

Barevné řešení fasád vychází z barvy fasádních prken a barvě soklové partie, podrobnější popis viz část 4.10. Dominantním prvkem budou veškeré prosklené prvky, rámy budou v odstínech šedé.

4.17. Vstupní závětrí, vjezd do 1 PP

Hlavní vstupy jsou situovány na sever a východ objektu, další vstupy budou v prosklené fasádě na jihu.

4.18. Akustika

V 2. NP je jako kročejová izolace navržena tepelná izolace Isover T-P tloušťky 20 mm, Vzduchová neprůzvučnost bude zvýšena díky liaporovému násypu. Navržené vodorovné konstrukce musí splňovat požadavky dle normy ČSN 73 0532 na hotely a zařízení pro přechodné ubytování (ložnicový prostor ubytovací jednotky), $R'_{w, stropů} \geq 52$ dB, požadavek bude splněn díky také podhledu Knauf (oplaštění tvrzenou deskou Diamant).

U použitých zděných i dřevěných stěn bude jako ochrana proti hluku použito opláštění prostoru sádrokartonovými deskami Knauf, pro svislé konstrukce je požadovaná vzduchová neprůzvučnost $R'_{w, stěn} \geq 47$ dB. Tyto konstrukce vyhoví dle tabulky:

Akustická neprůzvučnost hlavních svislých použitých konstrukcí:

Konstrukce	R'_{w} [dB]
Příčky:	
W112 tl.100 mm	51
W112 tl.150 mm	53
G2 – Vnitřní prosklená stěna	47
Zdivo	
Porotherm 30 Profi	48
19 AKU Profi Dryfix	48

4.19. Hasící přístroje

Ruční hasící přístroje práškové s obsahem 6 kg prášku (např.P6) budou umístěny na chodbě umístěny budou na svislé stavební konstrukce (zděné nosné stěny) tak, aby rukojeť přístroje byla nejvýše 1,5m nad podlahou (odst.4 §3 vyhl.MV č. 246/2001 Sb.)

4.20. Závěr

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

5. TEPELNĚ TECHNICKÉ VLASTNOSTI STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ A VÝPLNÍ OTVORŮ

Následující výpočty byly provedeny v programu Teplo 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software, posouzení výsledků dle ČSN 73 0540-2:2011 (EN ISO 13788, EN ISO 6946 a STN 730540). Protokoly o výpočtu viz část Výpočty.

Použité okrajové podmínky:

Návrhová venkovní teplota $\Theta_E = -15.0$ °C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu $\Theta_{AI} = 20.0$ °C

Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu $\phi_E = 84.0$ %

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu $\phi_{AI} = 55.0$ % (50% + 5% bezpečnostní přírážka k relativní vlhkosti dle čl. 8.3.1 ČSN 730540 – 3).

Návrhová teplota v zemině pod podlahou 1NP $\phi_{EM} = 5$ °C (hloubka do 3m, ČSN 730540-3, Tab. H.5)

Návrhová relativní vlhkost v zemině pod podlahou 1NP: $\Theta_{E,M} : 100.0$ % (Dle ČSN EN ISO 13788)

5.1. Posouzení svislých obvodových konstrukcí:

- F1 – Vnější obvodová stěna, severní část 2NP:

V tepelné skladbě je zanedbána OSB deska tloušťky 15 mm, která nebude mít na výpočet větší vliv (omezení volné verze použitého programu).

Navržená skladba dvouplášťové fasády se součinitelem prostupu tepla $U = 0,129$ $W/(m^2 \cdot K)$ bude splňovat požadavky normy ČSN 73 0540-2 na doporučený součinitel prostupu tepla $U < U_{N,20} = 0,3$ $W/(m^2 \cdot K)$. ($U < U_{N,REC} = 0,2$ $W/(m^2 \cdot K)$)

Při návrhové venkovní teplotě nedochází ke kondenzaci.

- F2 – Vnější obvodová stěna, jižní část 2NP:

Navržená skladba dvouplášťové fasády se součinitelem prostupu tepla $U = 0,116 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ bude splňovat požadavky normy ČSN 73 0540-2 na doporučený součinitel prostupu tepla $U < U_{N,20} = 0,3 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$. ($U < U_{N,REC} = 0,2 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$)

Při návrhové venkovní teplotě nedochází ke kondenzaci.

- Zdivo 300 mm - Vnější obvodová stěna, zdivo, 1+2 NP:

Navržená skladba dvouplášťové fasády se součinitelem prostupu tepla $U = 0,197 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ bude splňovat požadavky normy ČSN 73 0540-2 na doporučený součinitel prostupu tepla $U < U_{N,20} = 0,3 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$. ($U < U_{N,REC} = 0,25 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$)

- Zdivo 250 mm - Vnější obvodová stěna, zdivo, 2 NP:

Navržená skladba dvouplášťové fasády se součinitelem prostupu tepla $U = 0,176 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ bude splňovat požadavky normy ČSN 73 0540-2 na doporučený součinitel prostupu tepla $U < U_{N,20} = 0,3 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$. ($U < U_{N,REC} = 0,25 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$)

Při návrhové venkovní teplotě nedochází ke kondenzaci.

- Oc. Sloup - Vnější obvodová stěna v oblasti ocelových sloupů – posouzení případného vzniku liniového tepelného mostu

Jedná se pouze malou část stěn, která výrazně neovlivní celkovou obálku budovy.

Posouzení jednosměrného tepelného toku jednotlivými vrstvami je pouze orientační, pro lepší posouzení by byl vhodný 2D model, nicméně výsledky předběžného návrhu 1D nenaznačují, že by komplikovanější model byl nutný. Skladba dvouplášťové fasády v oblasti nosných sloupů se součinitelem prostupu tepla $U = 0,278 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ bude splňovat požadavky normy ČSN 73 0540-2 na doporučený součinitel prostupu tepla $U < U_{N,20} = 0,3 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

- Sokl - Vnější obvodová stěna, soklová oblast

Byla posuzovaná převažující skladba se zdivem. Navržená skladba dvouplášťové fasády se součinitelem prostupu tepla $U = 0,208 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ bude splňovat požadavky normy ČSN 73 0540-2 na doporučený součinitel prostupu tepla $U < U_{N,20} = 0,3 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$. ($U < U_{N,REC} = 0,25 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$)

V konstrukci může dle výpočtu dojít ke kondenzaci při venkovní teplotě $< -5 \text{ }^\circ\text{C}$, nicméně množství zkondenzované vodní páry neohrozí funkci konstrukce, dle následujícího posouzení (dle čl. 6.1.2 v ČSN 73 0540-2 o přípustnosti kondenzace vodní páry):

Množství zkondenzované vodní páry za rok je menší než množství vypařitelné vodní páry za rok: $M_{c,a} = 0,0207 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok}) \leq M_{ev,a} = 1,10132 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$, a zároveň

$M_{c,a} = 0,0207 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok}) \leq M_{c,N} = 0,5 \text{ kg}/\text{m}^2 \cdot \text{rok}$; kde $M_{c,en} = \min(0,5 \text{ kg}/\text{m}^2 \cdot \text{rok}; 5\% \text{ z } 32 \text{ kg}/\text{m}^2 \cdot \text{rok}) = \min(0,5 \text{ kg}/\text{m}^2 \cdot \text{rok}; 1,6 \text{ kg}/\text{m}^2 \cdot \text{rok}) = 0,5 \text{ kg}/\text{m}^2 \cdot \text{rok}$. ($32 \text{ kg}/\text{m}^2 =$ plošná hmotnost tepelné izolace, ve které dochází ke kondenzaci)

5.2. Posouzení vodorovných konstrukcí:

- S1

Skladba jednoplášťové střešní konstrukce se součinitelem prostupu tepla $U = 0,161 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ bude splňovat požadavky normy ČSN 73 0540-2 na požadovaný součinitel prostupu tepla $U < U_{N,20} = 0,24 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

Při návrhové venkovní teplotě nedochází ke kondenzaci.

- S2

Skladba dvouplášťové střešní konstrukce se součinitelem prostupu tepla $U = 0,158 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ bude splňovat požadavky normy ČSN 73 0540-2 na požadovaný součinitel prostupu tepla $U < U_{N,20} = 0,24 \text{ W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$. ($U < U_{N,REC} = 0,16 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$)

Při návrhové venkovní teplotě nedochází ke kondenzaci.

- P6

Strop 2NP s podlahou nad nevytápěným prostorem $U = 0,152 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ bude splňovat požadavky normy ČSN 73 0540-2 na požadovaný součinitel prostupu tepla $U < U_{N,20} = 0,24 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$. ($U < U_{N,REC} = 0,16 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$).

- **P2 - Podlaha 1NP na zemině**

Navržená skladba Podlahy vytápěného prostoru přilehlé k zemině bez vlivu zeminy se součinitelem prostupu tepla $U = 0,225 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ bude splňovat požadavky normy ČSN 73 0540-2 na doporučený součinitel prostupu tepla $U < U_{N,20} = 0,45 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$. ($U < U_{N,REC} = 0,3 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$)

Výpočet kondenzace je díky specifickým podmínkám v oblasti zeminy je pouze orientační, množství zkondenzované vodní páry neohrozí funkci konstrukce, dle následujícího posouzení (dle čl. 6.1.2 v ČSN 73 0540-2 o přípustnosti kondenzace vodní páry):

Množství zkondenzované vodní páry za rok je menší než množství vypařitelné vodní páry za rok: $M_{c,a} = 0,0276 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok}) \leq M_{ev,a} = 0,1056 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$, a zároveň

$M_{c,a} = 0,0276 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok}) \leq M_{c,N} = 0,5 \text{ kg}/\text{m}^2 \cdot \text{rok}$; kde $M_{c,en} = \min(0,5 \text{ kg}/\text{m}^2 \cdot \text{rok}; 5\% \text{ z } 32 \text{ kg}/\text{m}^2 \cdot \text{rok}) = \min(0,5 \text{ kg}/\text{m}^2 \cdot \text{rok}; 1,6 \text{ kg}/\text{m}^2 \cdot \text{rok}) = 0,5 \text{ kg}/\text{m}^2 \cdot \text{rok}$. ($32 \text{ kg}/\text{m}^2 = \text{plošná hmotnost tepelné izolace, ve které dochází ke kondenzaci}$)

5.3. Teplotní faktor posuzovaných konstrukcí:

Faktor byl vypočtený programem Teplo 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software dle ČSN 730540 a EN ISO 13788, jednotlivé konstrukce viz shrnutí ($f_{Rsi,p}$). Posouzení dle ČSN 73 0540-2:2002:

$$f_{Rsi,p} \geq f_{Rsi,N}; \text{ kde } f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta f_{Rsi}$$

$$f_{Rsi,cr} = 1 - \frac{273 + 2,1 * \theta_{AI}}{\theta_{AI} - \theta_E} * \frac{1}{1,1 - \frac{17,269}{\ln\left(\frac{\varphi_{AI}}{\varphi_{si,cr}}\right)}} = 1 - \frac{273 + 2,1 * 20}{20 - (-15)} * \frac{1}{1,1 - \frac{17,269}{\ln\left(\frac{55}{100}\right)}} \doteq 0,734$$

I při uvažování bezpečnostní přírážky teplotního faktoru Δf_{Rsi} pro pokles vnitřní teploty $\Delta \theta_v > 5 \text{ }^\circ\text{C}$; $\Delta f_{Rsi} = 0,045$ požadovaný teplotní faktor u všech posuzovaných konstrukcí vyhoví. ($f_{Rsi,p} \geq \text{kde } f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta f_{Rsi} = 0,734 + 0,045 = 0,779$)

5.4. Shrnutí:

Konstrukce	U [W/m ² K]	U < U _{N,20}	U < U _{N,REC}	f _{Rsi,p} [-]	Kondenzace
Svislé konstrukce:					
F1	0,119	Vyhovuje	Vyhovuje	0,971	Nedochází ke kondenzaci
F2	0,116	Vyhovuje	Vyhovuje	0,971	Nedochází ke kondenzaci
Zdivo 300 mm	0,197	Vyhovuje	Vyhovuje	0,952	Nedochází ke kondenzaci
Zdivo 250 mm	0,176	Vyhovuje	Vyhovuje	0,957	Nedochází ke kondenzaci
Oc. Sloup	0,278	Vyhovuje	-	0,933	Nedochází ke kondenzaci
Sokl	0,208	Vyhovuje	Vyhovuje	0,949	Množství vyhoví
Vodorovné konstrukce:					
S1	0,161	Vyhovuje	-	0,961	Nedochází ke kondenzaci
S2	0,158	Vyhovuje	Vyhovuje	0,961	Nedochází ke kondenzaci
P6	0,152	Vyhovuje	Vyhovuje	0,962	Nedochází ke kondenzaci
P2	0,225	Vyhovuje	Vyhovuje	0,945	Množství vyhoví

5.5. Výplně otvorů:

- G1 - Fasáda Schüco AOC 60 ST.SI se třívrstevným izolačním zasklením
Hodnota deklarované výrobcem: $U_{F,RÁMU} = 1,16 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ($U_{N.REC} = 1,8 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$).
Hodnoty U_w se pohybují kolem $0,8 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$, což splní požadavek $U \leq U_N = 1,7 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$.
- G3 - Polykarbonátová deska MAKROLON® MULTI UV 5M/32
Hodnota deklarované výrobcem polykarbonátové desky: $U_G = 1,2 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$.
Požadovaná hodnota pro šikmou výplň otvoru se sklonem do 45° z vytápěného prostoru do venkovního prostředí $U < U_N = 1,4 \text{ W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$. Polykarbonátová deska z hlediska součinitele prostupu tepla U vyhoví.
- O1-O6 - Okno Schüco AWS 90.SI+
Hodnota U_w se dle výrobce blíží hodnotě (\geq) $0,92 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ čímž budou splňovat požadavek na součinitel prostupu tepla $U < U_N = 1,7 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$.
- A1-A10 - Posuvný systém Schüco ASS 77 PD.SI
Hodnota U_w se dle výrobce blíží hodnotě (\geq) $0,84 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ čímž bude splňovat požadavek na součinitel prostupu tepla $U < U_N = 1,7 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$.
- D22–D24 - Dveřní profil Schüco ADS 90 SI
Hodnota deklarované výrobcem: $U_{F,RÁMU} = 1,4 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$). Díky speciální izolační výplni budou celkově dosahovat až $U_D > 1,0 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ čímž budou splňovat požadavek na součinitel prostupu tepla $U < U_N = 1,7 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

6. ZPŮSOB ZALOŽENÍ OBJEKTU S OHLEDEM NA VÝSLEDKY INŽENÝRSKO GEOLOGICKÉHO PRŮZKUMU A HYDROGEOLOGICKÉHO PRŮZKUMU

Objekt je založen na základových pasech a patkách z železobetonu.

7. VLIV OBJEKTU A JEHO UŽÍVÁNÍ NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ A ŘEŠENÍ PŘÍPADNÝCH NEGATIVNÍCH ÚČINKŮ

Přesné podmínky zajišťující výstavbu a následný provoz objektu budou stanoveny vyjádřením místního odboru životního prostředí ke stavebnímu povolení. Při výstavbě budou respektovány všechny hygienické předpisy, zejména hlučnost a prašnost. Vzhledem k navrženým technologiím nevznikne při výstavbě objektu žádný nebezpečný odpad. Jednotlivé odpady budou tříděny, využitelné nabídnuty k dalšímu zpracování a nepoužitelné likvidovány odbornou firmou, která zajistí jejich ekologickou likvidaci. Tato likvidace bude odpovídat bezpečnostním předpisům a podmínkám ochrany životního prostředí.

Umístění skládky bude upřesněno dle vybraného místního subdodavatele stavby a jeho konkrétního způsobu likvidace odpadu. Při odjezdu techniky ze stavby musí dodavatel dbát na její očištění před vjezdem na veřejné komunikace. Stavba bude citlivě realizována tak, aby negativně neovlivnila prostředí okolních objektů a nebude mít po dokončení a uvedení do provozu žádný negativní vliv na své okolí. Objekt nebude produkovat žádné škodlivé odpady.

8. DOPRAVNÍ ŘEŠENÍ

Objekt bude napojen na stávající komunikaci dle obrázku 4, podrobnější situace nebyla zpracována.

9. OCHRANA OBJEKTU PŘED ŠKODLIVÝMI VLIVY VNĚJŠÍHO PROSTŘEDÍ, PROTIRADONOVÁ OPATŘENÍ

Při místním šetření na pozemku by neměly být zjištěny žádné závažné škodlivé vlivy vnějšího prostředí (hluk, vibrace, radiace apod.) negativně ovlivňující budoucí užívání objektu. Ochrana před pronikáním radonu z podloží je řešena pro nízký radonový index a bude ji zajišťovat provedená hydroizolace Glastek 40 Special Mineral.

10. DODRŽENÍ OBECNÝCH POŽADAVKŮ NA VÝSTAVBU

Dokumentace je v souladu s dotčenými hygienickými předpisy a závaznými normami ČSN a vyhláškou č. 269/2009 Sb. Dokumentace splňuje příslušné předpisy a požadavky jak pro vnitřní prostředí, tak i pro vliv stavby na životní prostředí.

11. NORMY A PŘEDPISY

- Prováděcí vyhláška č. 268/2009 Sb. O technických požadavcích na stavbu zákona č. 183/20006
- ČSN 73 0540 Akustika. Hodnocení zvukové izolace stavebních konstrukcí a v budovách. Požadavky
- ČSN 73 4130: Schodiště a šikmé rampy. Základní ustanovení
- ČSN 73 0540-1 Tepelná ochrana budov – Část 1: Terminologie
- ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky
- ČSN 73 0540-3 Tepelná ochrana budov - Část 3: Výpočtové hodnoty veličin pro navrhování a ověřování
- ČSN EN ISO 13788 - Tepelně-vlhkostní chování stavebních dílců a stavebních prvků - Vnitřní povrchová teplota pro vyloučení kritické povrchové vlhkosti a kondenzace uvnitř konstrukce
- ČSN 73 0601 Ochrana staveb proti radonu z podloží
- ČSN 01 3420: Výkresy pozemních staveb – Kreslení výkresů stavební části
- ČSN P 73 0600 Hydroizolace staveb – Základní ustanovení

12. INTERNETOVÉ ZDROJE

12.1. Architektonická studie:

<https://www.archiweb.cz/b/ekologicke-centrum-rychleby>

https://www.archdaily.com/912511/environmental-center-rychleby-knesl-kyncl-architects?ad_medium=gallery

12.2. Výrobci, dodavatelé:

https://www.stavinvest.cz/wp-content/uploads/2017/12/zenit-prospekt_makrolon.pdf

http://www.zenit.cz/public/media/Plasty/Zenit_Technicky_List_Plasty_Polykarbonat_Komur_kovy_Makrolon_5M-32_CZ.pdf

<https://lunawood.com/>

<https://www.isover.cz/>

<https://styrotrade.cz/sk/produkty/strechy/izolace-bezne-zatizenych-plochych-strech/styro-eps-150/>

<https://www.wienerberger.cz/>

<https://www.schueco.com/web2/cz>

<https://www.portadoors.cz/>

<https://www.knauf.cz/>

<https://www.promatpraha.cz/cs-cz/products/systemglas-fl>

<https://vaeplan-derbigum.com/manual/>

<http://stavfin.sweb.cz/VAEPLAN-V.php>

https://komplet-strechy.cz/4_duponttyvek-airguard

<https://www.difuznifolie.cz/61-fasadni-folie>

<http://www.icopal.cz/vyrobky/znackove-pasy-icopal-nemecko/parozabrany-icopal-nemecko/alu-villatherm.aspx>

<http://www.tomoslužby.cz/system-mobilnich-akustickych-sten>

<https://www.frajt.cz/montovane-kabiny/wc-kabiny-ltd/>

<https://www.liapor.cz/>

https://www.dek.cz/produkty/detail/1010151880-glastek-40-special-mineral-role-7-5m2?tab_id=dokumenty
<https://www.best.info/>
<https://www.rheinzink.cz/uvodni-strana/>
<https://www.ytong.cz/schodistove-stupne.php>

13. POUŽITÉ PROGRAMY:

- Autodesk AutoCAD 2019
- Teplo 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software
- Area 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

14.PŘÍLOHA TECHNICKÉ ZPRÁVY:

TECHNICKÝ LIST:

Hydroizolační folie **VAEPLAN – typ V** s kaširováním polyesterovým roumem na spodní straně.

Oblast použití:

Hydroizolační folie na bázi rozvětveného polymeru na bázi VAE pro všechny typy plochých střech. Folie pro lepení, mechanické kotvení i volnou pokládku na plochých i sklonitých střechách.

Vlastnosti materiálu:

- Snadno zpracovatelný
- Kompatibilní se živicemi a polystyrenem bez separační vrstvy.
- Nízký difúzní odpor ($\mu = 12\ 500$)
- Neobsahuje změkčovadla, nekřehne, trvale svařitelný
- Odolný proti ropným produktům a dalším chemikáliím
- Odolný proti prorůstání kořínků
- Odolný proti přelétavému ohni a sálavému teplu
- Teplotní odolnost -40°C až $+100^{\circ}\text{C}$
- Odolný proti UV záření

Zpracování:

Folie se mechanicky kotví, lepí nebo se pokládá volně se zátěží. Spojování se provádí tekutým spojovacím prostředkem (leptadlem) nebo svařováním horkým vzduchem (ca. 460°C). Spojování leptadlem lze provádět do teploty min. $+5^{\circ}\text{C}$, horkým vzduchem do -5°C . Za deště se musí dbát na to, aby se vlhkost nedostala na svařované plochy. Při vlhkém a chladném počasí doporučujeme vždy provádět zkušební svar a zkoušku pevnosti svaru. Rychlost svařování je nutné přizpůsobit teplotě okolního vzduchu. Pro provedení podélných spojů je na spodní straně proužek bez rouna v šířce 4 cm (na jedné straně, u typu DR = Doppelrand po obou stranách). Sváry se po kontrole a vytvoření detailů zalijí tekutou folií.

Barva folie:

Bílá RAL 1013/1015, šedá RAL 7000, tyrkysově zelená RAL 6033, olivově zelená RAL 5003, hnědá RAL 3009, černá RAL 7021. Na přání lze vyrobit i jiné barvy.

Rozměry folie:

Šířka role: 1,54m; 1,04m; 1,08 m (typ DR = Doppelrand); 0,74m; 0,54m a 0,34m.
Délka role 25m. Celková tloušťka folie 2,5mm (příp. 2,8mm).

Technické změny vyhrazeny



**ČESKÉ
VYSOKÉ
UČENÍ
TECHNICKÉ
V PRAZE**

Výpočty

Výpočty tepelně technických vlastností (program Teplo 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software), výpočet rozložení teploty (program Area 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software)

Vypracovala: Marta Blažková

21.2. – 24.5.2020

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 : **F1**
Zpracovatel : TT 2017
Zakázka :
Datum : 20.02.2020

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější dvouplášťová
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	Isover Vario	0,0000	0,3500	1470,0	60,0	100000,0	0.0000
2	OSB desky	0,0150	0,1300	1700,0	650,0	50,0	0.0000
3	Isover Fassil	0,2000	0,0440*	885,5	67,5	1,0	0.0000
4	OSB desky	0,0120	0,1300	1700,0	650,0	50,0	0.0000
5	Isover TF Prof	0,1200	0,0440*	879,8	152,1	1,0	0.0000
6	Tyvek Soft	0,0002	0,3500	1470,0	330,0	111,0	0.0000

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

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

U vrstvy č. 1 je faktor difúzního odporu proměnný v roce.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Isover Vario	---
2	OSB desky	---
3	Isover Fassil	vliv systematických tep. mostů dle EN ISO 6946 Tep. vodivost zákl. materiálu: 0.037 W/(m.K) Tep. vodivost tep. mostů: 0.180 W/(m.K) Šířka tepelných mostů: 0.1000 m Tloušťka tepelných mostů: 0.2000 m Os. vzdálenost tep. mostů: 2.0000 m
4	OSB desky	---
5	Isover TF Profi	vliv systematických tep. mostů dle EN ISO 6946 Tep. vodivost zákl. materiálu: 0.038 W/(m.K) Tep. vodivost tep. mostů: 0.180 W/(m.K) Šířka tepelných mostů: 0.0350 m Tloušťka tepelných mostů: 0.1200 m Os. vzdálenost tep. mostů: 0.7500 m
6	Tyvek Soft	---

Okrajové podmínky výpočtu :

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

Návrhová venkovní teplota Te : -5.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHí : 55.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 7.481 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.129 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.15 / 0.18 / 0.23 / 0.33 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} : 3.6E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 230.0
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 10.2 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.20 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.968

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R_{si}=0,25 m²K/W.

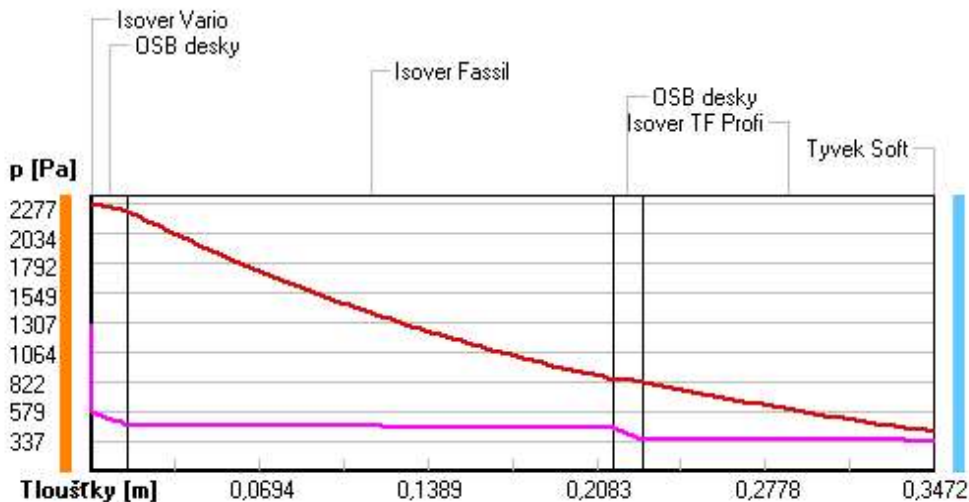
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
theta [C]:	19.6	19.6	19.2	4.5	4.2	-4.6	-4.6
p [Pa]:	1285	577	470	442	357	340	337
p,sat [Pa]:	2277	2277	2225	844	826	416	416

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.

Část. tlaky vodní páry 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 : 2.835E-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.

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 : **F2**
Zpracovatel : TT 2017
Zakázka :
Datum : 20.02.2020

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější dvouplášťová
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	Isover Vario	0,0000	0,3500	1470,0	60,0	100000,0	0.0000
2	OSB desky	0,0150	0,1300	1700,0	650,0	50,0	0.0000
3	Isover Fassil	0,2000	0,0440*	885,5	67,5	1,0	0.0000
4	OSB desky	0,0120	0,1300	1700,0	650,0	50,0	0.0000
5	Isover TF Prof	0,1600	0,0440*	879,8	152,1	1,0	0.0000
6	Tyvek Soft	0,0002	0,3500	1470,0	330,0	111,0	0.0000

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

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

U vrstvy č. 1 je faktor difúzního odporu proměnný v roce.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Isover Vario	---
2	OSB desky	---
3	Isover Fassil	vliv systematických tep. mostů dle EN ISO 6946 Tep. vodivost zákl. materiálu: 0.037 W/(m.K) Tep. vodivost tep. mostů: 0.180 W/(m.K) Šířka tepelných mostů: 0.1000 m Tloušťka tepelných mostů: 0.2000 m Os. vzdálenost tep. mostů: 2.0000 m
4	OSB desky	---
5	Isover TF Profi	vliv systematických tep. mostů dle EN ISO 6946 Tep. vodivost zákl. materiálu: 0.038 W/(m.K) Tep. vodivost tep. mostů: 0.180 W/(m.K) Šířka tepelných mostů: 0.0350 m Tloušťka tepelných mostů: 0.1200 m Os. vzdálenost tep. mostů: 0.7500 m
6	Tyvek Soft	---

Okrajové podmínky výpočtu :

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

Návrhová venkovní teplota Te : -5.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHí : 55.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 8.390 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.116 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.14 / 0.17 / 0.22 / 0.32 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} : 3.6E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 349.9
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 11.7 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.29 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : **0.971**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R_{si}=0,25 m²K/W.

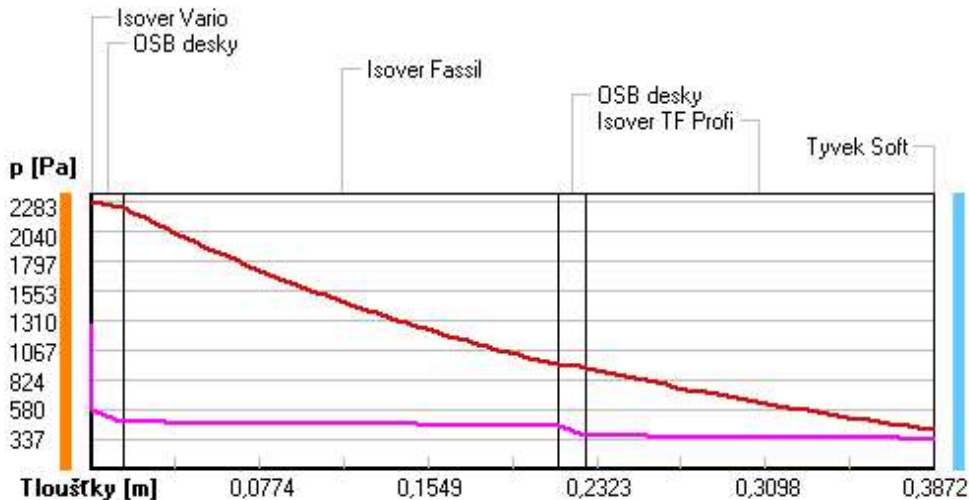
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
theta [C]:	19.6	19.6	19.3	6.2	5.9	-4.6	-4.6
p [Pa]:	1285	581	475	447	362	340	337
p,sat [Pa]:	2283	2283	2236	945	927	414	414

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.

Část. tlaky vodní páry 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 : 2.818E-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.

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 : **Zdivo 300 mm**
Zpracovatel : TT 2017
Zakázka :
Datum : 02.03.2020

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější dvouplášťová
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	Porotherm 30 P	0,3000	0,1800	1000,0	800,0	10,0	0.0000
2	Isover TF Prof	0,1200	0,0380	800,0	140,0	1,0	0.0000
3	Tyvek Soft	0,0002	0,3500	1470,0	330,0	111,0	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 30 Profi	---
2	Isover TF Profi	---
3	Tyvek Soft	---

Okrajové podmínky výpočtu :

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

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

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 4.825 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.197 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_{k,c} : 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:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.7E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 932.5
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 17.5 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 18.32 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f,R_{si,p}$: 0.952

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

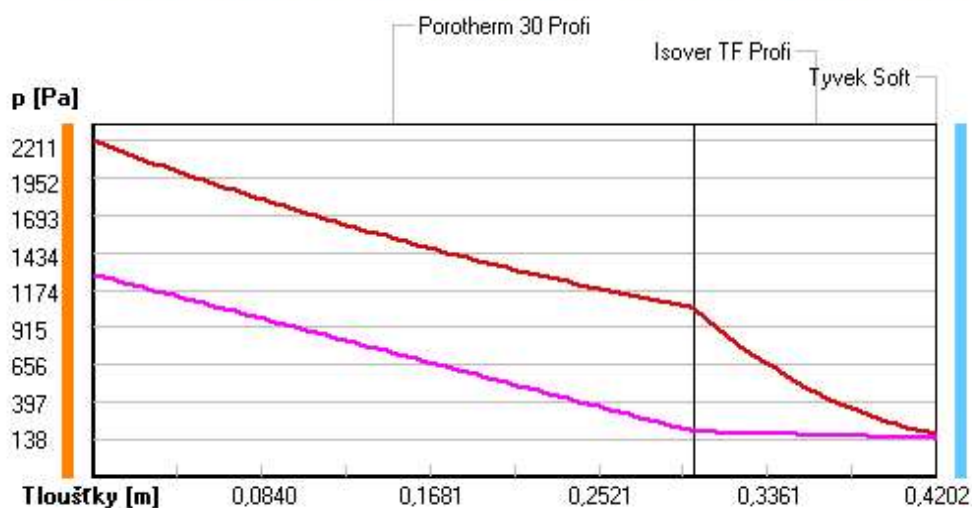
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
theta [C]:	19.1	7.6	-14.1	-14.1
p [Pa]:	1285	190	146	138
p,sat [Pa]:	2211	1046	179	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.

Část. tlaky vodní páry 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 : 7.305E-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.

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 : **Zdivo 250 mm**
Zpracovatel : TT 2017
Zakázka :
Datum : 19.05.2020

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější dvouplášťová
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	Porotherm 25 S	0,2500	0,1100	1000,0	830,0	10,0	0.0000
2	Isover TF Prof	0,1200	0,0380	800,0	140,0	1,0	0.0000
3	Tyvek Soft	0,0002	0,3500	1470,0	330,0	111,0	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 SK Profi Dryfix	---
2	Isover TF Profi	---
3	Tyvek Soft	---

Okrajové podmínky výpočtu :

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

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

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31 744	20.6	55.1	1336.3	-2.4	81.2	406.1
2	28 672	20.6	57.3	1389.6	-0.9	80.8	457.9
3	31 744	20.6	58.8	1426.0	3.0	79.5	602.1
4	30 720	20.6	60.7	1472.1	7.7	77.5	814.1
5	31 744	20.6	64.9	1573.9	12.7	74.5	1093.5
6	30 720	20.6	68.7	1666.1	15.9	72.0	1300.1
7	31 744	20.6	70.8	1717.0	17.5	70.4	1407.2
8	31 744	20.6	70.1	1700.0	17.0	70.9	1373.1
9	30 720	20.6	65.6	1590.9	13.3	74.1	1131.2
10	31 744	20.6	61.0	1479.4	8.3	77.1	843.7
11	30 720	20.6	58.8	1426.0	2.9	79.5	597.9
12	31 744	20.6	57.7	1399.3	-0.6	80.7	468.9

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

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

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

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 5.431 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.176 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.20 / 0.23 / 0.28 / 0.38 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 ZpT : 1.4E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 1265.0

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 18.6 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 18.49 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : **0.957**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R_{si}=0,25 m²K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené 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	0.743	11.3	0.595	19.6	0.957	58.6
2	15.3	0.753	11.9	0.594	19.7	0.957	60.7
3	15.7	0.721	12.3	0.526	19.8	0.957	61.6
4	16.2	0.659	12.7	0.391	20.0	0.957	62.8
5	17.2	0.576	13.8	0.135	20.3	0.957	66.3
6	18.2	0.479	14.6	-----	20.4	0.957	69.6
7	18.6	0.365	15.1	-----	20.5	0.957	71.4
8	18.5	0.409	15.0	-----	20.4	0.957	70.8
9	17.4	0.564	13.9	0.087	20.3	0.957	66.9
10	16.3	0.648	12.8	0.367	20.1	0.957	63.0
11	15.7	0.723	12.3	0.529	19.8	0.957	61.6
12	15.4	0.755	12.0	0.593	19.7	0.957	61.0

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

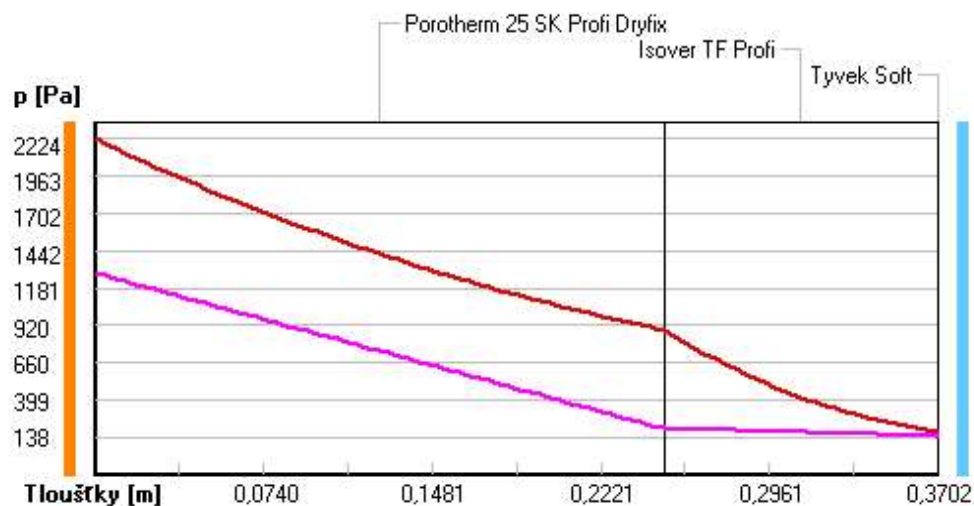
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
theta [C]:	19.2	5.2	-14.2	-14.2
p [Pa]:	1285	199	147	138
p _{sat} [Pa]:	2224	886	177	177

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.

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



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

Množství difundující vodní páry G_d : 8.689E-0008 kg/(m².s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

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

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

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Porotherm 25 S	90	213	62	---	---
2	Isover TF Prof	---	---	365	---	---
3	Tyvek Soft	---	---	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.

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 : **Oc. Sloupy**
Zpracovatel : TT 2017
Zakázka :
Datum : 02.03.2020

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější dvouplášťová
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	Ocel uhlíková	0,0250	50,0000	870,0	7850,0	1000000,0	0.0000
2	Uzavřená vzduch	0,2500	1,3889*	1010,0	1,2	0,0	0.0000
3	Ocel uhlíková	0,0250	50,0000	870,0	7850,0	1000000,0	0.0000
4	Isover TF Prof	0,1200	0,0380	800,0	140,0	1,0	0.0000
5	Tyvek Soft	0,0002	0,3500	1470,0	330,0	111,0	0.0000

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

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

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Ocel uhlíková	---
2	Uzavřená vzduch. dutina tl. 300 mm	velká vzduch. dutina dle EN ISO 6946 (standard) Směr tepelného toku: vodorovně Typ vzduchové vrstvy: nevětraná Tloušťka vzduchové vrstvy: 0.2500 m
3	Ocel uhlíková	---
4	Isover TF Profi	---
5	Tyvek Soft	---

Okrajové podmínky výpočtu :

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

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

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 3.339 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.278 W/m2K**
Součinitel prostupu zabudované kce U,kc : 0.30 / 0.33 / 0.38 / 0.48 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 $Z_p T$: 2.7E+0014 m/s
 Teplotní útlum konstrukce N_y^* podle EN ISO 13786 : 167.9
 Fázový posun teplotního kmitu Ψ_i^* podle EN ISO 13786 : 9.7 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{s,i,p}$: 17.65 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: **0.933**

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

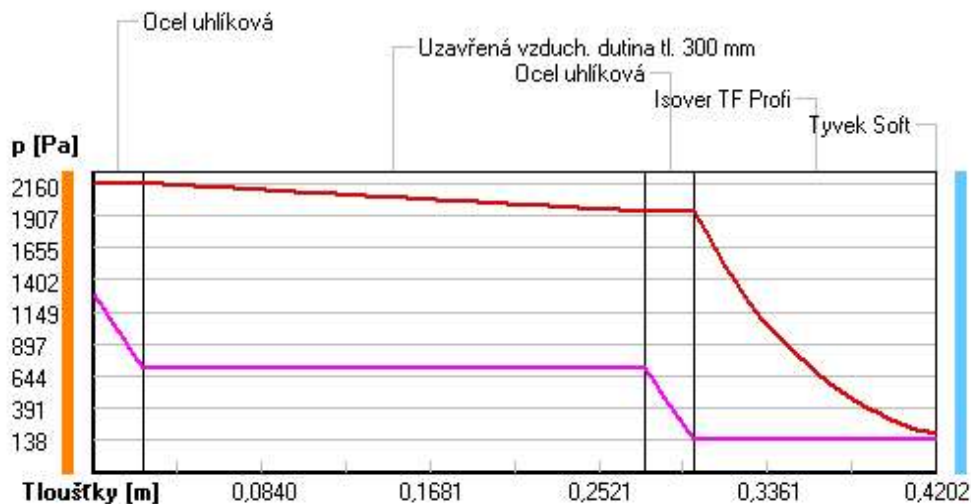
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
theta [C]:	18.7	18.7	17.0	17.0	-13.7	-13.7
p [Pa]:	1285	712	712	138	138	138
p,sat [Pa]:	2160	2160	1934	1934	185	185

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.

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



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

Množství difundující vodní páry G_d : 4.588E-0012 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.

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 : **Sokl**
Zpracovatel : TT 2017
Zakázka :
Datum : 11.05.2020

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	Porotherm 30 P	0,3000	0,1800	1000,0	800,0	10,0	0.0000
2	Glastek 40 Spe	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	29000,0	0.0000
3	BASF Styrodur	0,1000	0,0340	1270,0	32,0	100,0	0.0000

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

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Porotherm 30 Profi	---
2	Glastek 40 Special Mineral	---
3	BASF Styrodur 3000 CS	---

Okrajové podmínky výpočtu :

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

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 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	55.1	1336.3	-2.4	81.2	406.1
2	28 672	20.6	57.3	1389.6	-0.9	80.8	457.9
3	31 744	20.6	58.8	1426.0	3.0	79.5	602.1
4	30 720	20.6	60.7	1472.1	7.7	77.5	814.1
5	31 744	20.6	64.9	1573.9	12.7	74.5	1093.5
6	30 720	20.6	68.7	1666.1	15.9	72.0	1300.1
7	31 744	20.6	70.8	1717.0	17.5	70.4	1407.2
8	31 744	20.6	70.1	1700.0	17.0	70.9	1373.1
9	30 720	20.6	65.6	1590.9	13.3	74.1	1131.2
10	31 744	20.6	61.0	1479.4	8.3	77.1	843.7
11	30 720	20.6	58.8	1426.0	2.9	79.5	597.9
12	31 744	20.6	57.7	1399.3	-0.6	80.7	468.9

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

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

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

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 4.627 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.208 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.23 / 0.26 / 0.31 / 0.41 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 ZpT : 6.9E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 846.2

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 16.2 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 18.79 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : **0.949**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R_{si}=0,25 m²K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené 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	0.743	11.3	0.595	19.4	0.949	59.2
2	15.3	0.753	11.9	0.594	19.5	0.949	61.3
3	15.7	0.721	12.3	0.526	19.7	0.949	62.1
4	16.2	0.659	12.7	0.391	19.9	0.949	63.2
5	17.2	0.576	13.8	0.135	20.2	0.949	66.5
6	18.2	0.479	14.6	-----	20.4	0.949	69.7
7	18.6	0.365	15.1	-----	20.4	0.949	71.5
8	18.5	0.409	15.0	-----	20.4	0.949	70.9
9	17.4	0.564	13.9	0.087	20.2	0.949	67.1
10	16.3	0.648	12.8	0.367	20.0	0.949	63.4
11	15.7	0.723	12.3	0.529	19.7	0.949	62.2
12	15.4	0.755	12.0	0.593	19.5	0.949	61.7

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

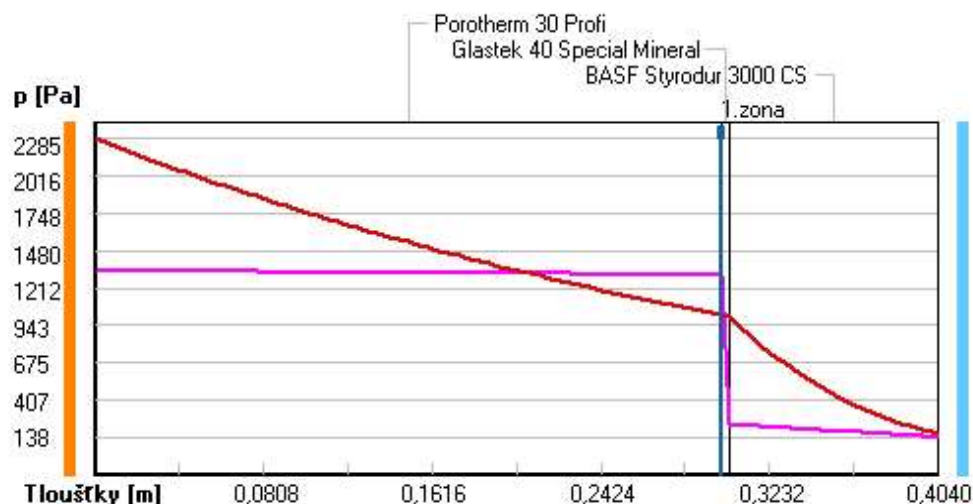
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
theta [C]:	19.6	7.3	7.1	-14.7
p [Pa]:	1334	1306	231	138
p _{sat} [Pa]:	2285	1020	1010	169

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

Část. tlaky vodní páry 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]	pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.3000	0.3000	1.954E-0008

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0207 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: **1.0132 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	Porotherm 30 P	---	---	153	122	90
2	Glastek 40 Spe	---	---	153	122	90
3	BASF Styrodur	---	---	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.

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

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

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **S1**
Zpracovatel : TT 2017
Zakázka :
Datum : 24.02.2020

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	Dřevo měkké (t	0,0250	0,4100	2510,0	400,0	4,5	0.0000
2	Uzavřená vzduc	0,0250	0,1470	1010,0	1,2	0,4	0.0000
3	OSB desky	0,0150	0,1300	1700,0	650,0	50,0	0.0000
4	Icopal Micoral	0,0015	0,2100	1470,0	1100,0	1333000,0	0.0000
5	Isover LAM 50	0,2400	0,0430	800,0	82,0	1,0	0.0000
6	OSB desky	0,0150	0,1300	1700,0	650,0	50,0	0.0000
7	Vaeplan-V	0,0022	0,1600	960,0	770,0	12500,0	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	Dřevo měkké (tok rovnoběžně s vláknem)	---
2	Uzavřená vzduch. dutina tl. 25 mm	---
3	OSB desky	---
4	Icopal Micoral SK	---
5	Isover LAM 50	---
6	OSB desky	---
7	Vaeplan-V	---

Okrajové podmínky výpočtu :

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

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

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31 744	20.6	55.1	1336.3	-4.4	81.2	342.9
2	28 672	20.6	57.3	1389.6	-2.9	80.8	387.4
3	31 744	20.6	58.8	1426.0	1.0	79.5	521.8
4	30 720	20.6	60.7	1472.1	5.7	77.5	709.4
5	31 744	20.6	64.9	1573.9	10.7	74.5	958.1
6	30 720	20.6	68.7	1666.1	13.9	72.0	1142.9

7	31	744	20.6	70.8	1717.0	15.5	70.4	1239.1
8	31	744	20.6	70.1	1700.0	15.0	70.9	1208.4
9	30	720	20.6	65.6	1590.9	11.3	74.1	991.8
10	31	744	20.6	61.0	1479.4	6.3	77.1	735.7
11	30	720	20.6	58.8	1426.0	0.9	79.5	518.1
12	31	744	20.6	57.7	1399.3	-2.6	80.7	396.8

Poznámka: Tai, RH_i a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RH_e 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 : 6.064 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.161 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_k: 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:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.0E+0013 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 99.2

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 7.4 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 18.62 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : **0.961**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R_{si}=0,25 m²K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené 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	0.763	11.3	0.627	19.6	0.961	58.6
2	15.3	0.774	11.9	0.628	19.7	0.961	60.7
3	15.7	0.750	12.3	0.574	19.8	0.961	61.7
4	16.2	0.704	12.7	0.473	20.0	0.961	62.9
5	17.2	0.662	13.8	0.310	20.2	0.961	66.5
6	18.2	0.635	14.6	0.112	20.3	0.961	69.8
7	18.6	0.614	15.1	-----	20.4	0.961	71.7
8	18.5	0.620	15.0	-----	20.4	0.961	71.1
9	17.4	0.658	13.9	0.283	20.2	0.961	67.1
10	16.3	0.697	12.8	0.456	20.0	0.961	63.2
11	15.7	0.751	12.3	0.577	19.8	0.961	61.7
12	15.4	0.776	12.0	0.628	19.7	0.961	61.1

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

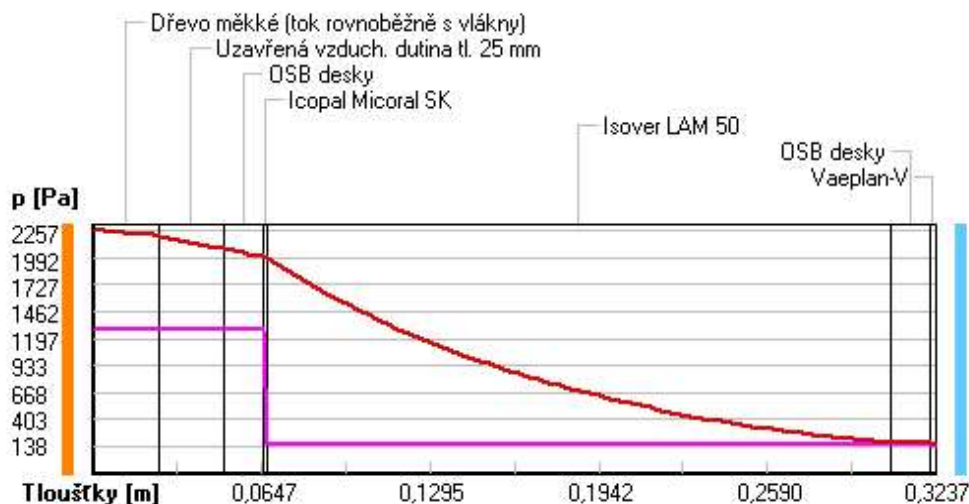
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	19.4	19.1	18.1	17.5	17.4	-14.0	-14.7	-14.8
p [Pa]:	1285	1285	1285	1285	154	154	154	138
p _{sat} [Pa]:	2257	2209	2080	1997	1991	180	169	168

Poznámka: θ 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.

Část. tlaky vodní páry 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 : 1.130E-0010 kg/(m².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	Dřevo měkké (t	90	213	62	---	---
2	Uzavřená vzduch	31	242	92	---	---
3	OSB desky	---	273	92	---	---
4	Icopal Micoral	---	273	92	---	---
5	Isover LAM 50	---	---	365	---	---
6	OSB desky	---	---	214	151	---
7	Vaeplan-V	---	---	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.

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

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

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **S2**
Zpracovatel : TT 2017
Zakázka :
Datum : 24.02.2020

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha dvouplášťová nebo strop pod půdou
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	Dřevo měkké (t	0,0250	0,1800	2510,0	400,0	157,0	0.0000
2	Uzavřená vzduc	0,0250	0,1470	1010,0	1,2	0,4	0.0000
3	OSB desky	0,0150	0,1300	1700,0	650,0	50,0	0.0000
4	Icopal Micoral	0,0015	0,2100	1470,0	1100,0	1333000,0	0.0000
5	Isover LAM 50	0,2400	0,0430	800,0	82,0	1,0	0.0000
6	OSB desky	0,0150	0,1300	1700,0	650,0	50,0	0.0000
7	Tyvek Supro	0,0002	0,3500	1470,0	674,0	130,0	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	Dřevo měkké (tok kolmo k vláknům)	---
2	Uzavřená vzduch. dutina tl. 25 mm	---
3	OSB desky	---
4	Icopal Micoral SK	---
5	Isover LAM 50	---
6	OSB desky	---
7	Tyvek Supro	---

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 : 0.10 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.10 m²K/W

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

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 6.129 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.158 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce $U_{k,c}$: 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:

Difúzní odpor konstrukce $Z_p T$: 1.0E+0013 m/s
 Teplotní útlum konstrukce N_y^* podle EN ISO 13786 : 111.1
 Fázový posun teplotního kmitu Ψ_i^* podle EN ISO 13786 : 8.1 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{s_i,p}$: 18.65 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: **0.961**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně $R_{si}=0,25$ m²K/W.

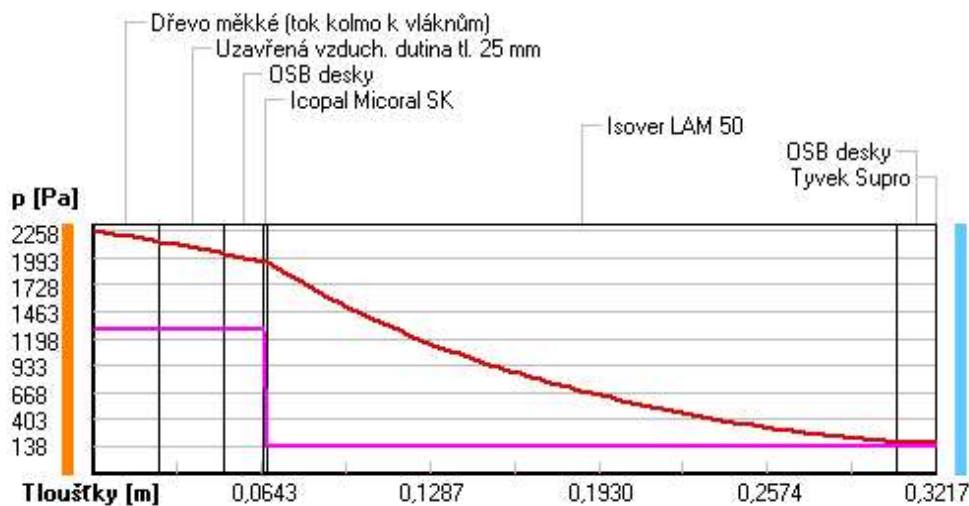
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	19.4	18.7	17.7	17.1	17.1	-13.8	-14.4	-14.4
p [Pa]:	1285	1283	1283	1283	139	139	138	138
p,sat [Pa]:	2258	2153	2029	1949	1944	184	173	173

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.

Část. tlaky vodní páry 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 : 1.144E-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.

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 : **P6**
Zpracovatel : TT 2017
Zakázka :
Datum : 11.05.2020

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	Keramzit 1	0,0400	0,1300	1260,0	400,0	2,5	0.0000
2	Icopal Alu-Vil	0,0040	0,2100	1470,0	1100,0	375000,0	0.0000
3	OSB desky	0,0300	0,1300	1700,0	650,0	50,0	0.0000
4	Uzavřená vzduch	0,2400	1,5000*	1010,0	1,2	0,0	0.0000
5	Isover Fassil	0,2000	0,0370	800,0	50,0	1,0	0.0000
6	OSB desky	0,0150	0,1300	1700,0	650,0	50,0	0.0000
7	Tyvek Supro	0,0002	0,3500	1470,0	674,0	130,0	0.0000

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

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

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Keramzit 1	---
2	Icopal Alu-Villatherm	---
3	OSB desky	---
4	Uzavřená vzduch. dutina tl. 300 mm	velká vzduch. dutina dle EN ISO 6946 (standard) Směr tepelného toku: nahoru Typ vzduchové vrstvy: nevětraná Tloušťka vzduchové vrstvy: 0.2400 m
5	Isover Fassil	---
6	OSB desky	---
7	Tyvek Supro	---

Okrajové podmínky výpočtu :

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

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

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 6.239 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.152 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.17 / 0.20 / 0.25 / 0.35 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} : 8.0E+0012 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 92.2
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 8.4 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 18.69 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.962

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R_{si}=0,25 m²K/W.

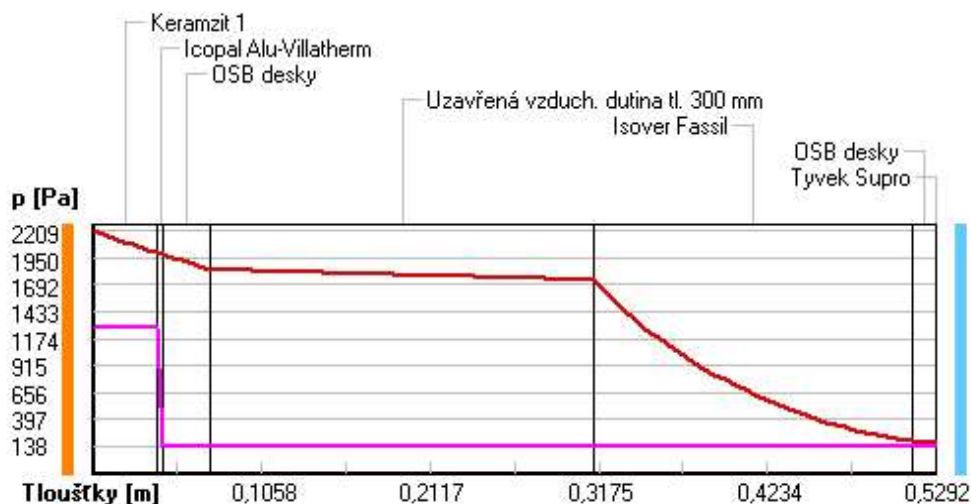
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	19.1	17.5	17.4	16.1	15.3	-13.5	-14.1	-14.1
p [Pa]:	1285	1285	140	139	139	139	138	138
p _{sat} [Pa]:	2209	1994	1981	1832	1735	190	179	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.

Část. tlaky vodní páry 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 : 1.527E-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.

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 : **P2**
Zpracovatel : TT 2017
Zakázka :
Datum : 17.04.2020

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha na zemině
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 1	0,0500	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
2	BASF Styrodur	0,1400	0,0340	1270,0	32,0	100,0	0.0000
3	Glastek 40 Med	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	29000,0	0.0000
4	Železobeton 1	0,1500	1,4300	1020,0	4540,0	23,0	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 1	---
2	BASF Styrodur 3000 CS	---
3	Glastek 40 Medium Mineral	---
4	Železobeton 1	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.00 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %
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 : 4.277 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.225 W/m2K**
Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 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 akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 7.2E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 119.1
 Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 11.3 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 19.17 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : 0.945

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně Rsi=0,25 m2K/W.

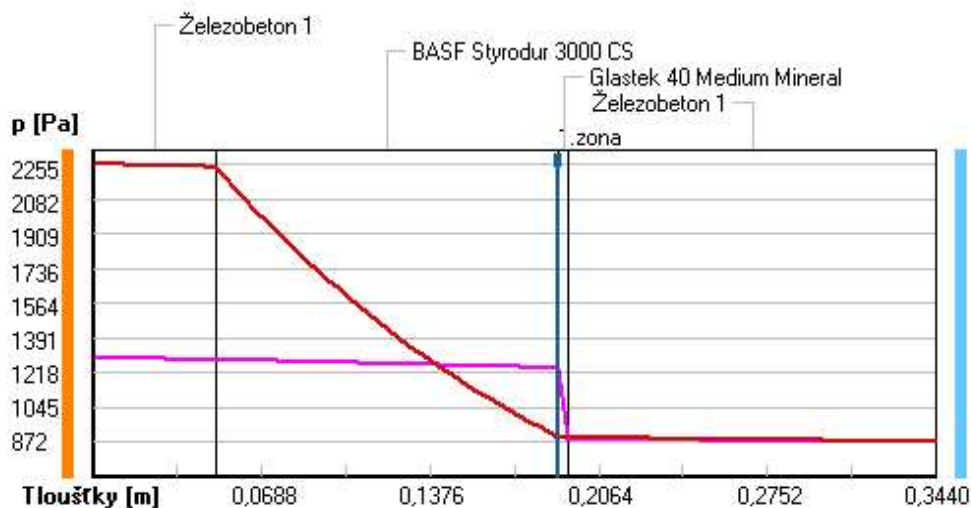
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	e
theta [C]:	19.4	19.3	5.4	5.4	5.0
p [Pa]:	1285	1282	1239	882	872
p,sat [Pa]:	2255	2239	898	894	872

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.

Část. tlaky vodní páry 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]	pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.1900	0.1900	5.075E-0009

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: 0.0276 kg/(m2.rok)
 Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a: 0.1056 kg/(m2.rok)

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 10.0 C.

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

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.

DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

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

Area 2017 EDU

Název úlohy : **baka2**
Varianta
Zpracovatel : TT 2017
Zakázka :
Datum : 25.04.2020

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Parametry pro výpočet teplotního faktoru:

Teplota vzduchu v exteriéru: -15.0 C
Teplota vzduchu v interiéru: 20.6 C

Parametry charakterizující rozsah úlohy:

Počet svislých os: 49
Počet vodorovných os: 50
Počet prvků: 4704
Počet uzlových bodů: 2450

Souřadnice os sítě - osa x [m] :

0.00000	0.11563	0.23125	0.34688	0.46250	0.57813	0.69375	0.80938	0.92500	1.00563
1.08625	1.16688	1.24750	1.32813	1.40875	1.48938	1.57000	1.65000	1.75000	1.85000
1.92938	1.96906	1.98891	1.99883	2.00379	2.00627	2.00875	2.01000	2.01246	2.01492
2.01984	2.02969	2.04938	2.08875	2.16750	2.24688	2.32625	2.40563	2.48500	2.56438
2.64375	2.72313	2.80250	2.86125	2.92000	2.96125	3.00000	3.06000	3.12000	

Souřadnice os sítě - osa y [m] :

0.00000	0.10000	0.20000	0.32000	0.38000	0.41000	0.44000	0.45500	0.47000	0.49000
0.50000	0.51000	0.51750	0.52500	0.53000	0.53500	0.54000	0.54813	0.55219	0.55625
0.55875	0.56125	0.56375	0.56500	0.56625	0.56875	0.57125	0.57375	0.57906	0.58438
0.59500	0.61055	0.62609	0.65719	0.71938	0.84375	0.96813	1.09250	1.21688	1.34125
1.46563	1.59000	1.71438	1.83875	1.96313	2.08750	2.21188	2.33625	2.46063	2.58500

Zadané materiály :

č.	Název	LambdaX	LambdaY	MiX	MiY	X1	X2	Y1	Y2
1	Vzduch nevětr.	10.6	1.269	0.003	0.042	1	20	3	7
2	Isover Fassil N	0.037	0.037	1.000	1.000	1	47	1	3
3	Vzduch nevětr.	10.6	1.269	0.003	0.042	20	45	3	7
4	Dřevo měkké (to	0.410	0.410	4.500	4.500	18	20	8	31
5	Isover TF Profi	0.044	0.044	1.000	1.000	47	49	1	17
6	Styrotrade Sty	0.035	0.035	0.000	0.000	20	47	8	16
7	OSB desky	0.130	0.130	50	50	1	47	7	8
8	OSB desky	0.130	0.130	50	50	1	18	8	9
9	Dřevo měkké (to	0.410	0.410	4.500	4.500	17	18	9	15
10	OSB desky	0.130	0.130	50	50	1	18	14	17
11	Isover T-P	0.040	0.040	1.000	1.000	1	17	12	15
12	Keramzit 1	0.130	0.130	2.500	2.500	1	17	9	12
13	Isover Fassil	0.044	0.044	1.000	1.000	18	20	31	50
14	Isover TF Profi	0.044	0.044	1.000	1.000	20	28	24	50
15	BASF Styrodur 3	0.034	0.034	100	100	45	47	3	7
16	Styrotrade Sty	0.035	0.035	0.000	0.000	20	27	16	28
17	Styrotrade Sty	0.035	0.035	0.000	0.000	27	35	16	27
18	Styrotrade Sty	0.035	0.035	0.000	0.000	35	37	16	26
19	Styrotrade Sty	0.035	0.035	0.000	0.000	37	39	16	25
20	Styrotrade Sty	0.035	0.035	0.000	0.000	39	41	16	23
21	Styrotrade Sty	0.035	0.035	0.000	0.000	41	43	16	22

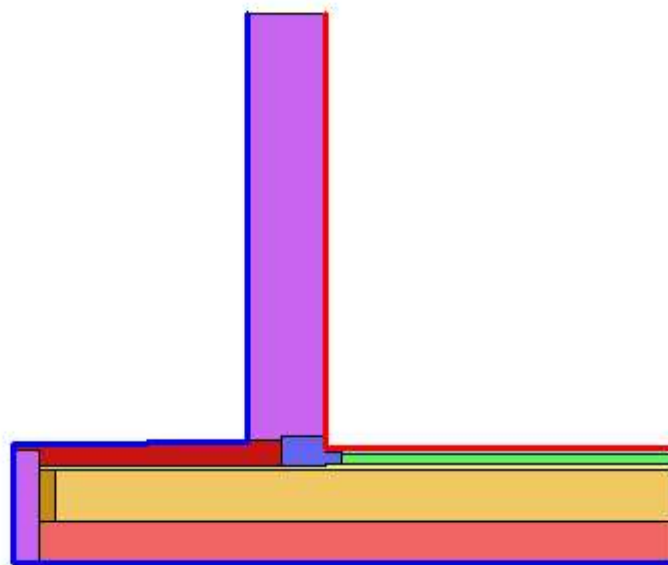
22	Styrotrade Sty	0.035	0.035	0.000	0.000	43	46	16	21
23	Styrotrade Sty	0.035	0.035	0.000	0.000	46	49	16	20

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

Geometrie detailu a zadané podmínky:

Počet vert. os: 49
Počet horizont. os: 50
Počet prvků: 4704

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	881	900	20.60	0.25	50.0	1.21	10.00
2	867	881	20.60	0.25	50.0	1.21	10.00
3	17	867	20.60	0.25	50.0	1.21	10.00
4	1377	1400	-15.00	0.04	84.0	0.14	0.00
5	1377	1727	-15.00	0.04	84.0	0.14	0.00
6	1726	1727	-15.00	0.04	84.0	0.14	0.00
7	1726	1826	-15.00	0.04	84.0	0.14	0.00
8	1825	1826	-15.00	0.04	84.0	0.14	0.00
9	1825	1925	-15.00	0.04	84.0	0.14	0.00
10	1923	1925	-15.00	0.04	84.0	0.14	0.00
11	1923	2023	-15.00	0.04	84.0	0.14	0.00
12	2022	2023	-15.00	0.04	84.0	0.14	0.00
13	2022	2122	-15.00	0.04	84.0	0.14	0.00
14	2121	2122	-15.00	0.04	84.0	0.14	0.00
15	2121	2271	-15.00	0.04	84.0	0.14	0.00
16	2270	2271	-15.00	0.04	84.0	0.14	0.00
17	2270	2420	-15.00	0.04	84.0	0.14	0.00
18	2417	2420	-15.00	0.04	84.0	0.14	0.00
19	2416	2417	-15.00	0.04	84.0	0.14	0.00
20	2401	2416	-15.00	0.04	84.0	0.14	0.00
21	2301	2401	-15.00	0.04	84.0	0.14	0.00
22	1	2301	-15.00	0.04	84.0	0.14	0.00

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

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉHO DETAILU :

NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLoty A HUSTOTY TEPELNÉHO TOKU:

Prostředí	T [C]	Rs [m2K/W]	R.H. [%]	Ts,min [C]	Tep.tok Q [W/m]	Propust. L [W/mK]
1	20.6	0.25	50	13.10	26.74712	0.75132
2	-15.0	0.04	84	-15.00	-26.74725	0.75133

Vysvětlivky:

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

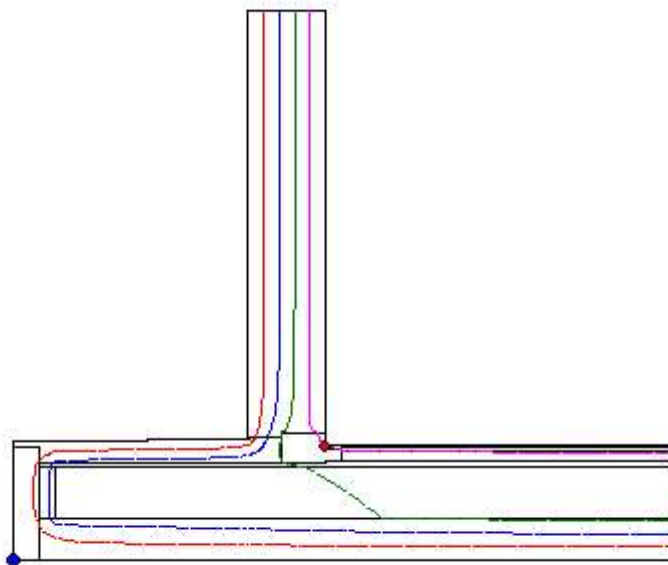
Tep.tok Q hustota tepelného toku z daného prostředí [W/m]
(hodnota je vztažena na 1m délky tepelného mostu, přičemž ztráta je kladná a zisk je záporný)

Propust. L tepelná propustnost mezi daným prostředím a okolím [W/mK]
(lze určit jen pro maximálně 2 prostředí; pro určité charakteristické výseky lze získat průměrný součinitel prostupu tepla vydělením hodnoty L šířkou hodnoceného výseku konstrukce)

Izotermy:

— -8,00 C
— -1,00 C
— 6,00 C
— 13,00 C

● Tsi=13,10 C
● Tsi=-15,00 C



NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLoty, TEPLOTNÍ FAKTORY A RIZIKO KONDENZACE:

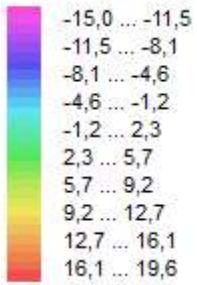
Prostředí	Tw [C]	Ts,min [C]	f,Rsi [-]	KOND.	RH,max [%]	T,min [C]
1	9.81	13.10	0.789	ne	---	---
2	-16.87	-15.00	1.000	ne	---	---

Vysvětlivky:

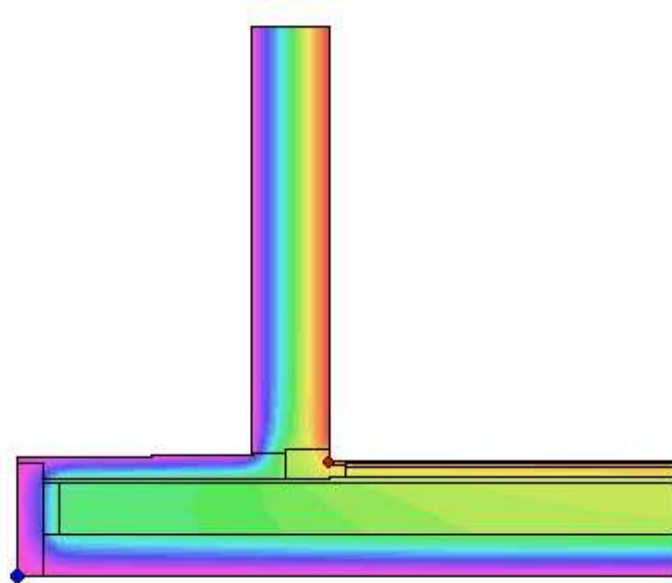
Tw teplota rosného bodu v daném prostředí [C] - lze určit jen pro teploty do 100 C
Ts,min minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
f,Rsi teplotní faktor dle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-]
[rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní (20.6 C) a vnější (-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 Te = -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.

Teplovní pole [C]:



- Tsi=13,10 C
- Tsi=-15,00 C



ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

Součet tepelných toků: -0.0001 W/m
Součet abs.hodnot tep.toků: 53.4944 W/m
Podíl: -0.0000
Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn.