

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STAVEBNÍ

PŘEDMĚT:
133DPM – Diplomová práce

PŘÍLOHA B.01
TECHNICKÁ ZPRÁVA

STUDENT Bc. Yuriy Shelemba	KONZULTANT Ing. Radek Zigler, Ph.D.	ŠKOLNÍ ROK 2021/2022
-------------------------------	--	-------------------------

OBSAH

1.	ZÁKLADNÍ ÚDAJE.....	2
2.	SEZNAM PŘÍLOH.....	2
3.	CHARAKTERISTIKA OBJEKTU	2
4.	STAVEBNĚ TECHNICKÉ ŘEŠENÍ	3
4.1	ZEMNÍ PRÁCE.....	3
4.2	ZÁKLADOVÉ KONSTRUKCE.....	3
4.3	SVISLÉ NOSNÉ KONSTRUKCE	3
4.4	VODOROVNÉ NOSNÉ KONSTRUKCE.....	3
4.5	VERTIKÁLNÍ KOMUNIKACE	4
4.6	STŘEŠNÍ KONSTRUKCE	5
4.7	OBVODOVÝ PLÁŠŤ.....	5
4.8	PŘÍČKY A DĚLÍCÍ KONSTRUKCE.....	5
4.9	HYDROIZOLACE OBJEKTU	5
4.10	TEPELNÉ IZOLACE.....	6
4.11	PODLAHY	6
4.12	TRUHLÁŘSKÉ VÝROBKY	7
4.13	ZÁMĚČNICKÉ VÝROBKY	7
4.14	KLEMPÍŘSKÉ VÝROBKY	7
4.15	VNITŘNÍ POVRCHOVÉ ÚPRAVY STĚN A STROPU	7
5.	POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ	8
6.	TEPELNĚ TECHNICKÉ PARAMETRY STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ	9

1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Účel stavby:	Bytový dům
Místo stavby:	Nesvadbova 492, 143 00 Praha 12 - Modřany
Charakter stavby:	novostavba
Projektant:	Bc. Yuriy Shelemba
počet bytu	16
Zastavěná plocha:	419 m ²
plocha pozemků:	856 m ²

2. SEZNAM PŘÍLOH

- B.01 TECHNICKÁ ZPRÁVA
- B.02 SKLADBY KONSTRUKCÍ
- B.03 TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ KONSTRUKCÍ
- B.04 DETAIL VSTUPU NA TERASU

3. CHARAKTERISTIKA OBJEKTU

Jedná se o bytový dům se společnými garážemi v 1. PP. V objektu je celkem 16 bytových jednotek. Jednotlivé byty mají následující dispozice: 2x 1+kk, 9x 2+kk, 4x 3+kk. Pro objekt je navrženo 15 parkovacích stání, 1 stání je navrženo pro osobu se sníženou schopností orientace a pohybu.

Vstup do objektu je orientovan severně do ulice Nesvadbovy, stejně jako vjezd do podzemních podlaží. Vjezd a výjezd z garáží v 1. PP je jednosměrný, opatřený světelnou signalizací v podzemí a před vjezdem do objektu. V 1. PP se nacházejí garáže, technické místnosti a sklepní kóje. V objektu se nachází jedno komunikační jádro s trojramenným schodištěm a výtahem, který spojuje všechny podlaží. V 1. NP se přes zádveří vstupuje do chodby, která je přímo spojena se schodištěm a výtahem, dále z chodby se vstupuje do jednotlivých bytů.

4. STAVEBNĚ TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

4.1 ZEMNÍ PRÁCE

Vzhledem k rozměrům pozemku zajištění stavební jámy svahováním není možné. Zajištění stavební jámy bude řešeno například pomocí rozpěrného záporového pažení. Před zahájením výkopových a vrtných prací musí být ověřeno, že v místě projektovaných prací se nenachází žádné funkční inženýrské sítě.

4.2 ZÁKLADOVÉ KONSTRUKCE

Záložení objektu je navrženo na plošných základech. Založení se provede na základové desce tl. 500 mm. Základová deska spolu s přílehlými obvodovými suterénními stěnami budou tvořit konstrukci bílé vany.

4.3 SVISLÉ NOSNÉ KONSTRUKCE

Nosnými svislými konstrukcemi jsou především železobetonové stěny, které jsou doplněny železobetonovými sloupy, a to především v 1. PP v prostoru parkovacího stání.

SPODNÍ STAVBA

V podzemním podlaží jsou navrženy obvodové nosné železobetonové stěny tl. 250 mm. Vnitřní nosné ŽB stěny jsou tl. 200 mm. Výtahová šachta je tloušťky 200 mm. Vnitřní nosné sloupy jsou železobetonové obdélníkového tvaru 250/1000 mm. Beton obvodových stěn je z krystalickou přísadou omezující průsak vody. Základová deska spolu s obvodovými stěnami tvoří tuhou konstrukci tzv „bílé vany“.

HORNÍ STAVBA

V nadzemních podlažích 1. NP – 4. NP jsou obvodové nosné stěny železobetonové tl. 180 mm. Vnitřní nosné stěny jsou železobetonové tl. 200 mm. Výtahová šachta je železobetonová tl. 200 mm.

4.4 VODOROVNÉ NOSNÉ KONSTRUKCE

Nosné vodorovné konstrukce jsou provedené jako křížem armované železobetonové monolitické desky vyztužené Kari – sítěmi. Tloušťka stropní desky nad 1. PP a 1. NP je 250 mm. Tloušťka stropních desek nad 1. NP – 4. NP je 220 mm. Vykonzolané balkonové desky v 3. NP budou připojeny k monolitické stropní desce přes prvky ISOCORB z důvodu přerušení tepelného mostu. Tloušťka balkonových konzol bude 180 mm.

4.5 VERTIKÁLNÍ KOMUNIKACE

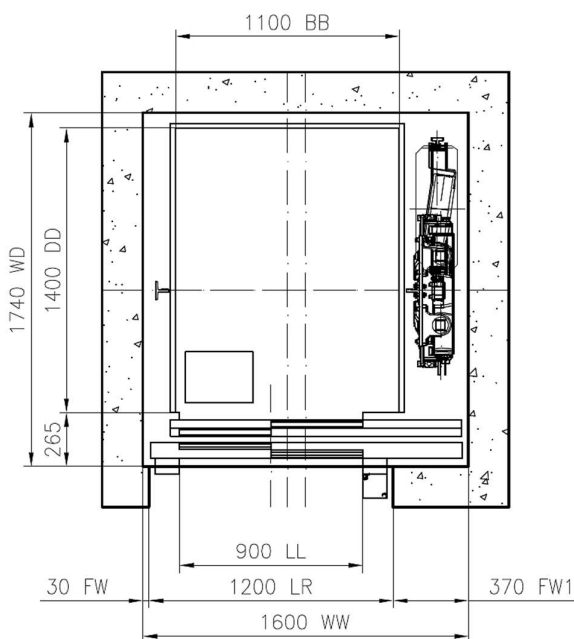
Vertikální komunikace je zajištěna pomocí trojramenného schodiště a výtahu.

SCHODIŠTĚ

Schodiště je tvořeno železobetonovými prefabrikovanými deskami s různou tloušťkou. Předpokladem je, že se budou montovat postupně v průběhu výstavby s pomocí autojeřábu. Schodišťová deska na větší rozpětí se uloží na předem zhotovené ozuby ve svislých stěnách přes akustické podložky Schöck Tronsole® typ F. boční schodišťové desky se uloží na stropní konstrukci a přiléhlou schodišťovou desku opět přes akustické prvky Schöck Tronsole® typ F. Toto konstrukční řešení zabraňuje přenášení kročejového kluku do stěn a ostatních přiléhlych konstrukcí.

VÝTAH

Výtah je umístěn ve výtahové šachtě 1700/2050. Výtah navržen typu Kone MonoSpace 300 DX/ nosnost 8 osob. Kabina výtahu je 1100 x 1400. minimální prohlubeň pro výtah je 1100 mm a přejezd min. 3500 mm. Konstrukční řešení výtahové šachty je vhodné předem konzultovat s výrobcem výtahu. Půdorysné schéma výtahové šachty a klece je na následujícím obrázku č. 1.



Obrázek č. 1: Půdorys šachty a klece

4.6 STŘEŠNÍ KONSTRUKCE

Veškeré střešní konstrukce jsou navrženy jako jednoplášťové s klasickým pořadím vrstev. Spádová vrstva je tvořena klíny z EPS v min. tloušťce od 20 mm. Hydroizolační vrstvu tvoří natavitelné živичné pásy Hydroizolační vrstva je z fólie z měkčeného PVC. Hydroizolační fólie střechy 4. NP je stabilizována kačirkem. Střechy na terasách jsou navrženy s keramickou dlažbou na rektifikovatelných podložkách. Zastřešení rampy je řešeno jako zelená střecha s extenzivní zelení a plynule přechází v zeleň na terénu.

4.7 OBVODOVÝ PLÁŠŤ

Obvodový plášť je navrženy dvojího typu: jednak kontaktní zateplovací systém z desek EPS F 100 tl. 200 mm s systémovou akralátovou omítkou za druhé pak jak obklad minerální vlnou Isover Multimax 30 tl. 200 mm s obkladek z desek Cembrit s provětrávanou vzduchovou mezerou.

4.8 PŘÍČKY A DĚLÍCÍ KONSTRUKCE

Nenosné dělící konstrukce jsou navrženy ze zdiva Porotherm P+D 11,5 oboustranné omítané vapenocementovou omítkou tl. 10 mm.

4.9 HYDROIZOLACE OBJEKTU

Hydroizolace základové desky spolu se suterénními obvodovými stěnami je řešeno konstrukcí tzv. bílé vany. Principem bílé vany je provedení betonu odolného proti průsaku vody.

Hydroizolace stropu suterénu a stropu rampy je navržena ze dvou modifikovaných asfaltových pásů, jeden z nich je odolný vůči prorůstání kořenů. Hydroizolační pás bude vždy vytažen 300 mm nad úroveň upraveného terénu. V místě přechodu konstrukce bílé vany na vrchní stavbu bude proveden hydroizolační pás, a to s přesahem na suterénní stěnu min. 1000 mm.

V místech WC a koupelen bude konstrukce podlahy pod dlažbou opatřena dvěma vrstvami hydroizolační stěrky v celé ploše. Hydroizolační stěrka bude vytažena na přilehlé stěny min. 150 mm. Rohy a kouty se vyztuží systémovým pásem pro zamezení vzniku trhlin v těchto kritických místech. V místě navržených sprch se hydroizolační stěrka provede do výšky min. 2000 mm. Za vanami a umyvadly bude hydroizolační stěrka přetažena min. 500 mm na každou stranu od těchto zařizovacích předmětů.

4.10 TEPELNÉ IZOLACE

Tepelné izolace objektu jsou navrženy v souladu na požadavek součinitele prostupu tepla pro pasivní standard dle ČSN 73 0540-2.

Tepelná izolace fasády je navržena dvojího typu, jednak v podobě kontaktního zateplovacího systému z desek EPS F 100 tl. 200 mm a zadruhé z minerální vlny Isover Multimax 30 tl. 200 mm v provětrávaném systému obvodového pláště s obkladními deskami Cembrit. Sokl v objektu je tvořený tepelnou izolací z nenasákavého XPS v tloušťce 200 mm.

Tepelná izolace střeš je zejména tvořena spádovými klíny z EPS 150 a deskami z EPS 150. Terasa v 1. NP je tvořena izolací z XPS tl. 120 mm. Terasy v nadzemních podlažích mají tepelnou izolaci ze stabilizovaného EPS.

V konstrukcích podlah je navržena tepelná a kročejová izolace Rigifloor 4000 tl. 40 mm. Strop suterénu je ze spodu opatřený deskami z kamenné vlny s lícovým hladkým povrchem z nastříkané silikátové hmoty v celkové tloušťce 100 mm.

Mezibytové železobetonové stěny budou z důvodu tepelně technických požadavku zatepleny přízdívkou z porobetonových tvárnic v tloušťce 100 mm. Takto izolované budou i nosné stěny, oddělující chodby a schodiště od bytu.

4.11 PODLAHY

V jednotlivých bytech jsou provedené podlahy v jednotné tloušťce 150 mm. V šechny podlahy jsou provedené jako plovoucí. Podlahy jsou tvořeny následujícími vrstvami: první vrstvou je polystyrénbeton v tloušťce 50 mm, který je vybetonovan na stropní desce. V této vrstvě lze vést některé instalace jako je například voda a elektroinstalace. Další vrstva je tvořena tepelnou a kročejovou izolací Rigifloor 4000 v tloušťce 40 mm. Jako roznášecí vrstva je zvolená anhydritová stěrka v tloušťce od 40 do 50 mm, dle typu skladby podlahy. Nášlapná vrstva je tvořena laminátovou podlahou tl. 7 mm v obytných místnostech a keramickou dlažbou tl. 10 mm v ostatních místnostech. Mezi roznášecí vrstvou a kročejovou izolací je vždy nutno provést separační vrstvu v podobě PE fólie.

Podlaha schodiště je tvořena pouze keramickým obkladem tl. 10 mm s koeficientem tření min. 0,5 a lepícím stavebním tmelem tl. 5 mm. Pro splnění požadavku na podlahy ČSN 74 4505 v bytech nášlapná vrstva musí splňovat koeficient tření min. 0,3 a ve veřejných prostorech jako jsou chodba a schodiště min. koeficient tření nášlapné vrstvy musí být 0,5.

Podlaha suterénu je tvořena roznášecí vrstvou v podobě drátkobetonu tl. 70 mm a vrchní epoxidovou stěrkou vhodnou do parkovacích prostor.

Jednotlivé skladby podlah jsou rozepsány v samostatné příloze k této zprávě.

4.12 TRUHLÁŘSKÉ VÝROBKY

Nejsou řešeny.

4.13 ZÁMĚČNICKÉ VÝROBKY

Nejsou řešeny.

4.14 KLEMPÍŘSKÉ VÝROBKY

Nejsou řešeny.

4.15 VNITŘNÍ POVRCHOVÉ ÚPRAVY STĚN A STROPU

Omítky a obklady:

V koupelnách a na WC je použit keramický obklad tl. 8 mm do výšky 2400 mm. Vnitřní omítka železobetonových stěn a stropu je provedena z sádrové omítka tl. 10 mm. Zděné konstrukce jsou opatřeny jádrovou omítkou tl. 10 – 15 mm a vrchním jemným štukem . V suterénu stěny jsou bez úpravy, pouze olejový nátěr na monolitický ŽB.

Podhledy:

V 1. PP je stropní kce zateplená ze spodu izolací z desek z kamenné vlny s hotovou lícovou úpravou. Tyto desky se pak opatří dvěma vrstvami malby. V nadzemních podlažích jsou podhledy z SDK. Sádrokartonové desky jsou navrženy tl. 12,5 mm a budou zavěšené na systémovém kovovém roštu.

5. POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ

Konstrukce budovy je navržena jako DP1. Chráněná úniková cesta (trojramenné schodiště) je typu A–s přirozeným větráním vzduchu.

Budova je rozdělená na následující požární úseky:

1.PP:

- hromadná garáž pro osobní automobily
- technologická místnost
- úklidová místnost
- sklepní kóje

1.NP – 4.NP:

jednotlivé bytové jednotky

Dále samostatné požární úseky tvoří:

- instalační šachty v objektu
- chráněná úniková cesta typu A

Objekt musí být opatřený:

- vnitřními a vnějšími hydranty,
- požárními uzávěry,
- nouzovým osvětlením únikových cest dle platných norem ČSN, doba činnosti nouzového osvětlení musí být 60 minut. Nouzová svítidla musí být napojena na autonomní zdroj,
- detektory kouře v bytech

Evakuace osob:

Z objektu se předpokládá evakuace osob po chráněné únikové cestě typu A s přirozeným větráním. Z bytových jednotek je přímý výstup do chráněné únikové cesty (CHÚC). Přívod vzduchu se předpokládá vstupními domovními dveřmi. V nejvyšším místě CHÚC je odvětrací otvor o minimální ploše 2 m².

6. TEPELNĚ TECHNICKÉ PARAMETRY STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ

Všechny navržené konstrukce a výrobky zabudované do stavby jsou navrženy v souladu s platnou legislativou s parametry splňujícími doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla pro pasivní standard $U_{pas,20}$ předepsané ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky. Posouzení obalových a dělicích konstrukcí provedeno v programu Teplo 2017 EDU. Výsledky výpočtu jsou přiloženy k tomuto dokumentu. Souhrn posouzení je v následující *tabulce č. 1*.

Všechny navržené konstrukce vyhoví doporučeným hodnotám součinitele prostupu tepla pro pasivní domy $U_{pas,20}$. Pro mezibytové stěny a podlahu mezi byty není v normě požadavek pro pasivní domy, a proto konstrukce se navrhla na doporučené hodnoty $U_{rec,20}$.

Konstrukce	U [W/(m ² K)]		$U_{pas,20}$ [W/(m ² K)]	$U_{rec,20}$ [W/(m ² K)]	splnění požadavků
S01 – Střecha hlavní	0,142	<	0,15		VYHOVÍ
S02 – Terasa (substrát)	0,149	<	0,15		VYHOVÍ
S03 – Terasa (dlažba na terčích)	0,144	<	0,15		VYHOVÍ
L01 – Obvodový plášť (KZS)	0,176	<	0,18		VYHOVÍ
L02 – Provětrávaná fasáda	0,166	<	0,18		VYHOVÍ
L03 – Mezibytové stěny	0,899	<	---	0,9	VYHOVÍ
L04 – Sokl	0,175	<	0,18		VYHOVÍ
L05-P01 – Předsazené kce	0,145	<	0,15		VYHOVÍ
P01 – Podlaha mezi byty	0,537	<	---	1,45	VYHOVÍ
P01 – Podlaha nad suterénem	0,222	<	0,38		VYHOVÍ

Tabulka č. 1: Souhrn posouzení konstrukcí na součinitel prostupu tepla

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STAVEBNÍ

PŘEDMĚT:
133DPM – Diplomová práce

PŘÍLOHA B.02
SKLADBY KONSTRUKCÍ

STUDENT Bc. Yuriy Shelemba	KONZULTANT Ing. Radek Zigler, Ph.D.	ŠKOLNÍ ROK 2021/2022
-------------------------------	--	-------------------------

SKLADBY OBVODOVÉHO PLÁŠTĚ A STĚN

KONTAKTNÍ ZATEPLOVACÍ SYSTÉM

L01	Systémová omítka	5 mm
	Tepelná izolace - EPS F 100	200 mm
	Lepící tmel	15 mm
	ŽB stěna	180 mm
	CELKOVÁ TLOUŠŤKA (bez ŽB)	220 mm

OBKLAD

L02	Obvodový plášť - desky CETRIS	8 mm
	Provětrávaná mezera/systémový rastr	40 mm
	Tepelná izolace - ISOVER MULTIMAX 30	200 mm
	ŽB stěna	180 mm
	CELKOVÁ TLOUŠŤKA (bez ŽB)	250 mm

IZOLAČNÍ PŘEDSTĚNY -Ytong

L03	chodby a mezibytové stěny	
	Omítka sádrová + malba	15 mm
	Ytong příčkovka	75 mm
	lepící tmel	5 mm
	ŽB stěna	200 mm
	Omítka sádrová + malba	15 mm
	CELKOVÁ TLOUŠŤKA	310 mm

SOKL

L04	Soklová omítka	5 mm
	XPS	200 mm
	PUR lepidlo	10 mm
	Vytažená hydroizolace	4 mm
	Podklad	
	CELKOVÁ TLOUŠŤKA (bez ŽB)	220 mm

ZATEPLENÍ PŘEDSAZENÝCH KONSTRUKCÍ

L05	Systémová omítka	8 mm
	Tepelná izolace - ISOVER TF PROFI	200 mm
	Lepící tmel	15 mm
	ŽB deska	250 mm
	CELKOVÁ TLOUŠŤKA (bez ŽB)	225 mm

SKLADBY VODOROVNÝCH KONSTRUKCÍ

STANDARDNÍ PODLAHA BYTU 1.NP - 4. NP

P01	Dřevěná podlaha PAR-KY	7 mm
obytné místnosti	Podložka	2 mm
	Anhydritová stěrka	50 mm
	Separáční vrstva - PE folie	0 mm
	Rigifloor 4000	40 mm
	Polystyrenbeton	50 mm
	Podklad	
	CELKOVÁ TLOUŠŤKA (bez podkladu)	150 mm

PODLAHA BYTU 1. NP - 4. NP

P02a	Dlažba keramická	10 mm
WC, chodby, komory nevytápěná varianta	Lepicí tmel	5 mm
	Anhydritová stěrka	45 mm
	Separáční vrstva - PE folie	0 mm
	Rigifloor 4000	40 mm
	Polystyrenbeton	50 mm
	Podklad	
	CELKOVÁ TLOUŠŤKA (bez podkladu)	150 mm

KOUPELNY BYTU 1. NP - 4. NP

P02b	Dlažba keramická	10 mm
koupelny	Lepicí tmel	5 mm
	Tekutá elastická hydroizolace (např. Den Braven MS)	2 mm
	Samolepící topná rohož (např. Raychem T2QuickNet)	3 mm
	Anhydritová stěrka	40 mm
	Separáční vrstva - PE folie	0 mm
	Rigifloor 4000	40 mm
	Polystyrenbeton	50 mm
	Podklad	
	CELKOVÁ TLOUŠŤKA (bez podkladu)	150 mm

PODZEMNÍ GARÁŽE

pojízdné plochy, rampy		
P03	Sikafloor®-264- mrazuvzdorná, protiskluzná	1-3 mm
	Drátkobeton	70 mm
	Podkladní betonová deska	
	CELKOVÁ TLOUŠŤKA (bez podkladu)	71-73 mm

BALKON NA ISONOSNÍCÍCH

P04	Dlažba keramická	10 mm
	Lepicí tmel	5 mm
	Tekutá exter. hydroizolace (např. Den Braven)	2 mm
	Betonová mazanina, vyztužená sítí, spádovaná	45-75 mm
	ŽB deska	200 mm
	CELKOVÁ TLOUŠŤKA	260-290 mm

VNITŘNÍ MEZIPODESTY A SCHODIŠTĚ

P05	Dlažba keramická	10 mm
	Lepicí tmel	5 mm
	ŽB deska	180 - 300 mm
	Sádrová omítka	15 mm
	CELKOVÁ TLOUŠŤKA	210 - 330 mm

SKLADBY STŘECH

PLOCHÁ STŘECHA-HLAVNÍ

S01	Kačírek 16/32	50 mm
	Geotextilie 500 g/m ²	10 mm
	Folie PVC-DEKPLAN 77	2 mm
	Ochranná textilie FILTEK 300	
	EPS 100 STABIL	240 mm
	Asfaltový pás -GLASTEK 40 MINERAL	4 mm
	Penetrace DEKPRIMER	
	Lehčený beton ve spádu	min 40 mm
	ŽB deska	220 mm
	CELKEM (bez desky)	350 mm

PLOCHÁ STŘECHA - EXTENZIVNÍ ZELEŇ

S02	DEK RNSO 80, vegetační substrát pro suchomilné rostliny	100 mm
terasa v 2.np	Filtek 200, filtrační textilie	
	DEKDREN T20 GARDEN, nopová folie, hydroakumulace	20 mm
	FILTEK 300, ochranná textilie	
	Folie PVC-DEKPLAN 77	2 mm
	Separáční textilie FILTEK 300	
	tepelná izolace - stab. expandovaný EPS 150	180 mm
	spádová vrstva - spádový klín z EPS 150	min 20 mm
	parozábrana - GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL	4 mm
	penetrace	
	ŽB deska	200 mm
	CELKEM (bez desky)	330 mm

PLOCHÁ STŘECHA - POCHOZÍ DLAŽBA

S03	Mrazuvzdorná dlažba na rektifikovatelných podložkách	25 mm
terasa v 4.np, 2.np, 3np	Folie PVC-DEKPLAN 77	2 mm
terasa v 1.np	Separáční textilie FILTEK 300	
	tepelná izolace - stab. expandovaný EPS 150	180 mm
	spádová vrstva - spádový klín z EPS 150	od 20 mm
	parozábrana - GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL	4 mm
	penetrační nátěr	
	podklad - ŽB deska	200 mm
	CELKOVÁ TLOUŠŤKA (bez desky)	235 mm

PLOCHÁ STŘECHA 1PP - EXTENZIVNÍ ZELEŇ, trávnik

S04	DEK RNSO 80, vegetační substrát pro suchomilné rostliny	100 mm
	Filtek 200, filtrační textilie	
	DEKDREN T20 GARDEN, nopová folie, hydroakumulace	20 mm
	FILTEK 300, ochranná textilie	
	tepelná izolace - XPS (přesah 1 m u objektu)	120 mm
	hydroizolace odolná proti prorůstání kořínků - ELASTEK 50 GARDEN	5 mm
	parozábrana - GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL	4 mm
	penetrace	
	spádová vrstva - lehčený beton	od 40 mm
	ŽB stropní deska	250 mm
	CELKOVÁ TLOUŠŤKA (bez desky)	290 mm

PULTOVÁ STŘECHA PLECH (dojezd výtahu)

S05		
dojezd výtahu	Plechová krytina - titanžinek, spád 3%	1 mm
	Mikroventilační vrstva (DEKTEN METAL)	2 mm
	Folie PVC-DEKPLAN 76	2 mm
	podkladní deska OSB/3, vč. kotvení	20 mm
	spádový klín z EPS 40 mm-90 mm	90 mm
	tepelná izolace - PIR	100 mm
	parozábrana - GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL	4 mm
	penetrační nátěr	
	ŽB stropní deska	200 mm
	CELKOVÁ MAX. TLOUŠŤKA (bez desky)	220 mm

ZASTŘEŠENÍ RAMPY - EXTENZIVNÍ ZELEŇ

S06		
	DEK RNSO 80, vegetační substrát pro suchomilné rostliny	100 mm
	Filtrační, drenážní a hydroakum. vrstva -tvarovaná deska z pěnového polystyrenu Dekdren	50 mm
	FILTEK 300, ochranná textilie	
	hydroizolace odolná proti prorůstání kořínků - ELASTEK 50 GARDEN	5 mm
	parozábrana - GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL	4 mm
	penetrace	
	ŽB deska	200 mm
	CELKEM (bez desky)	160 mm

PLOCHÁ STŘECHA 1PP - TERASY

S07		
	Mrazuvzdorná dlažba	50 mm
	Štěrkový podsyp 8-16	50 mm
	Štěrkový podsyp 16-32 min.	50 mm
	Separální textilie FILTEK 300	
	tepelná izolace - XPS (přesah 1 m u objektu)	120 mm
	hydroizolace odolná proti prorůstání kořínků - ELASTEK 50 GARDEN	5 mm
	parozábrana - GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL	4 mm
	penetrace	
	spádová vrstva - lehčený beton, 40-120 mm	120 mm
	ŽB stropní deska	250 mm
	CELKOVÁ TLOUŠŤKA (bez desky)	400 mm

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STAVEBNÍ

PŘEDMĚT:
133DPM – Diplomová práce

PŘÍLOHA B.03
TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ KONSTRUKCÍ

STUDENT Bc. Yuriy Shelemba	KONZULTANT Ing. Radek Zigler, Ph.D.	ŠKOLNÍ ROK 2021/2022
-------------------------------	--	-------------------------

SHRnutí VLASTNOSTí HODNOCENýCH KONSTRUKCí

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

Název kce	Typ	R [m2K/W]	U [W/m2K]	Ma,max[kg/m2]	Odpaření	DeltaT10 [C]
S01_střecha hlavní...	střecha	6.925	0.142	0.0058	ano	---
S02_terasa...	střecha	6.588	0.149	0.0090	ano	---
S03_terasa...	střecha	6.819	0.144	0.0058	ano	---
L01_KZS...	stěna	5.499	0.176	0.0007	ano	---
L02_provětrávaná fasád...	stěna	5.764	0.166	nedochází ke kondenzaci v.p.		---
L03_chodby_mezibytové ...	stěna	0.852	0.899	nedochází ke kondenzaci v.p.		---
L04_sokl...	stěna	5.558	0.175	0.0003	ano	---
L05_P01_předsazená kce...	podlaha	6.667	0.145	nedochází ke kondenzaci v.p.		---
P01_podlaha mezi byty...	podlaha	1.522	0.537	nedochází ke kondenzaci v.p.		---
P01_podlaha nad suteré...	podlaha	4.171	0.222	nedochází ke kondenzaci v.p.		---

Vysvětlivky:

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

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

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

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **S01_střecha hlavní**
Zpracovatel : Bc. Yuriy Shelemba
Zakázka : DP
Datum : 08.11.2021

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

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

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Železobeton 3	0,2200	1,7400	1020,0	2500,0	32,0	0.0000
2	Polystyrenbeto	0,0400	0,1400	900,0	500,0	25,0	0.0000
3	Elastodek 40 S	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	30000,0	0.0000
4	Isover EPS 100	0,2400	0,0370	1270,0	21,0	50,0	0.0000
5	Fatrafol 814	0,0025	0,3500	1470,0	1350,0	13000,0	0.0000

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

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Železobeton 3	---
2	Polystyrenbeto (systém IZO-BALL) 3	---
3	Elastodek 40 Special Mineral	---
4	Isover EPS 100	---
5	Fatrafol 814	---

Okrajové podmínky výpočtu :

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

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

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]	
1	31	744	21.0	43.1	1071.3	-4.4	81.2	342.9
2	28	672	21.0	45.1	1121.0	-2.9	80.8	387.4
3	31	744	21.0	48.3	1200.5	1.0	79.5	521.8
4	30	720	21.0	52.7	1309.9	5.7	77.5	709.4
5	31	744	21.0	59.5	1478.9	10.7	74.5	958.1
6	30	720	21.0	65.0	1615.6	13.9	72.0	1142.9
7	31	744	21.0	67.9	1687.7	15.5	70.4	1239.1
8	31	744	21.0	66.9	1662.9	15.0	70.9	1208.4
9	30	720	21.0	60.5	1503.8	11.3	74.1	991.8
10	31	744	21.0	53.3	1324.8	6.3	77.1	735.7
11	30	720	21.0	48.2	1198.1	0.9	79.5	518.1
12	31	744	21.0	45.6	1133.4	-2.6	80.7	396.8

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

Průměrná měsíční venkovní teplota Te byla 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 : 6.925 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.142 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.16 / 0.19 / 0.24 / 0.34 W/m²K

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

Difúzní odpor a tepelně akumulační vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 9.2E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 545.0

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 11.6 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.82 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : **0.965**

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% -----		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m			
1	11.3	0.618	8.0	0.488	20.1	0.965	45.5
2	12.0	0.623	8.7	0.483	20.2	0.965	47.5
3	13.0	0.602	9.7	0.434	20.3	0.965	50.4
4	14.4	0.567	11.0	0.345	20.5	0.965	54.4
5	16.3	0.541	12.8	0.205	20.6	0.965	60.8
6	17.7	0.530	14.2	0.038	20.8	0.965	66.0
7	18.4	0.520	14.8	-----	20.8	0.965	68.7
8	18.1	0.520	14.6	-----	20.8	0.965	67.8
9	16.5	0.539	13.1	0.182	20.7	0.965	61.8
10	14.6	0.561	11.1	0.330	20.5	0.965	55.0
11	13.0	0.602	9.6	0.435	20.3	0.965	50.3
12	12.2	0.625	8.8	0.484	20.2	0.965	48.0

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

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

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

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
theta [C]:	20.5	19.9	18.5	18.4	-12.8	-12.8
p [Pa]:	1367	1318	1311	476	392	166
p,sat [Pa]:	2413	2324	2133	2121	202	201

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

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

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.5040	0.5040	1.443E-0009

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0058 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: **0.0576 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 dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kond.zóny v m od interiéru		Dif.tok do/ze zóny v kg/m2 za měsíc		Kondenz./vypař. v kg/m2 za měsíc Mc/Mev	Akumul. vlhkost v kg/m2 za měsíc Ma
	levá	pravá	g,in	g,out		
12	0.5040	0.5040	0.0024	0.0017	0.0008	0.0008
1	0.5040	0.5040	0.0024	0.0014	0.0010	0.0018
2	0.5040	0.5040	0.0022	0.0015	0.0007	0.0025
3	0.5040	0.5040	0.0021	0.0023	-0.0003	0.0023
4	0.5040	0.5040	0.0014	0.0034	-0.0020	0.0003
5	---	---	0.0007	0.0055	-0.0048	0.0000
6	---	---	---	---	---	---
7	---	---	---	---	---	---
8	---	---	---	---	---	---
9	---	---	---	---	---	---
10	---	---	---	---	---	---
11	---	---	---	---	---	---

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0025 kg/m2**

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$ je min.:	0.0025 kg/m²
z toho se odpaří do exteriéru:	0.0025 kg/m ²
..... a do interiéru:	0.0000 kg/m ²

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

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

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

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Železobeton 3	212	153	---	---	---
2	Polystyrenbeto	212	153	---	---	---
3	Elastodek 40 S	212	153	---	---	---
4	Isover EPS 100	---	---	92	92	181
5	Fatrafol 814	---	---	92	92	181

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

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

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

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 : **S02_terasa**
Zpracovatel : Bc. Yuriy Shelemba
Zakázka : DP
Datum : 08.11.2021

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	Železobeton 3	0,2200	1,7400	1020,0	2500,0	32,0	0.0000
2	Elastodek 40 S	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	30000,0	0.0000
3	Isover EPS 150	0,0400	0,0350	1270,0	25,0	50,0	0.0000
4	Isover EPS 150	0,1800	0,0350	1270,0	25,0	50,0	0.0000
5	Alkorflex 35 0	0,0023	0,1600	960,0	1300,0	33000,0	0.0000
6	Hlína suchá	0,1000	0,7000	750,0	1600,0	1,5	0.0000

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

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Železobeton 3	---
2	Elastodek 40 Special Mineral	---
3	Isover EPS 150	---
4	Isover EPS 150	---
5	Alkorflex 35 098	---
6	Hlína suchá	---

Okrajové podmínky výpočtu :

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

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

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]	
1	31	744	21.0	43.1	1071.3	-4.4	81.2	342.9
2	28	672	21.0	45.1	1121.0	-2.9	80.8	387.4
3	31	744	21.0	48.3	1200.5	1.0	79.5	521.8
4	30	720	21.0	52.7	1309.9	5.7	77.5	709.4
5	31	744	21.0	59.5	1478.9	10.7	74.5	958.1
6	30	720	21.0	65.0	1615.6	13.9	72.0	1142.9
7	31	744	21.0	67.9	1687.7	15.5	70.4	1239.1
8	31	744	21.0	66.9	1662.9	15.0	70.9	1208.4
9	30	720	21.0	60.5	1503.8	11.3	74.1	991.8
10	31	744	21.0	53.3	1324.8	6.3	77.1	735.7
11	30	720	21.0	48.2	1198.1	0.9	79.5	518.1
12	31	744	21.0	45.6	1133.4	-2.6	80.7	396.8

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

Průměrná měsíční venkovní teplota Te byla 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 : 6.588 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.149 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 akumulační vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.1E+0012 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 618.5

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 13.6 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.76 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : **0.964**

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% -----		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m			
1	11.3	0.618	8.0	0.488	20.1	0.964	45.6
2	12.0	0.623	8.7	0.483	20.1	0.964	47.6
3	13.0	0.602	9.7	0.434	20.3	0.964	50.5
4	14.4	0.567	11.0	0.345	20.4	0.964	54.5
5	16.3	0.541	12.8	0.205	20.6	0.964	60.9
6	17.7	0.530	14.2	0.038	20.7	0.964	66.0
7	18.4	0.520	14.8	-----	20.8	0.964	68.7
8	18.1	0.520	14.6	-----	20.8	0.964	67.8
9	16.5	0.539	13.1	0.182	20.6	0.964	61.8
10	14.6	0.561	11.1	0.330	20.5	0.964	55.1
11	13.0	0.602	9.6	0.435	20.3	0.964	50.4
12	12.2	0.625	8.8	0.484	20.1	0.964	48.1

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

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

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

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
theta [C]:	20.5	19.9	19.8	14.0	-12.0	-12.1	-12.8
p [Pa]:	1367	1328	655	643	593	167	166
p,sat [Pa]:	2409	2316	2302	1596	217	215	202

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

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

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.4440	0.4440	1.534E-0009

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: **0.0090 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a: **0.0290 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 10.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kond.zóny v m od interiéru		Dif.tok do/ze zóny v kg/m2 za měsíc		Kondenz./vypař. v kg/m2 za měsíc Mc/Mev	Akumul. vlhkost v kg/m2 za měsíc Ma
	levá	pravá	g,in	g,out		
11	0.4440	0.4440	0.0019	0.0011	0.0008	0.0008
12	0.4440	0.4440	0.0024	0.0009	0.0015	0.0023
1	0.4440	0.4440	0.0023	0.0007	0.0016	0.0040
2	0.4440	0.4440	0.0021	0.0008	0.0014	0.0054
3	0.4440	0.4440	0.0020	0.0011	0.0009	0.0062
4	0.4440	0.4440	0.0014	0.0016	-0.0002	0.0060
5	0.4440	0.4440	0.0006	0.0025	-0.0018	0.0042
6	0.4440	0.4440	0.0000	0.0032	-0.0032	0.0010
7	---	---	-0.0004	0.0038	-0.0042	0.0000
8	---	---	---	---	---	---
9	---	---	---	---	---	---
10	---	---	---	---	---	---

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: **0.0062 kg/m2**

Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a je min.: **0.0062 kg/m2**

z toho se odpaří do exteriéru: 0.0060 kg/m²
..... a do interiéru: 0.0002 kg/m²

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

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

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

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Železobeton 3	212	153	---	---	---
2	Elastodek 40 S	212	153	---	---	---
3	Isover EPS 150	242	93	30	---	---
4	Isover EPS 150	---	---	62	30	273
5	Alkorflex 35 0	---	---	62	30	273
6	Hlína suchá	---	---	334	31	---

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

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

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

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 : **S03_terasa**
Zpracovatel : Bc. Yuriy Shelemba
Zakázka : DP
Datum : 08.11.2021

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

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

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Železobeton 3	0,2200	1,7400	1020,0	2500,0	32,0	0.0000
2	Elastodek 40 S	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	30000,0	0.0000
3	Isover EPS 150	0,0600	0,0360*	1270,0	25,0	50,0	0.0000
4	Isover EPS 150	0,1800	0,0360*	1270,0	25,0	50,0	0.0000
5	Fatrafol 814	0,0025	0,3500	1470,0	1350,0	13000,0	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	Železobeton 3	---
2	Elastodek 40 Special Mineral	---
3	Isover EPS 150	orientační přírážka na vliv tep. mostů Výchozí tepelná vodivost: 0.035 W/(m.K) Činitel tepelných mostů: 0.020
4	Isover EPS 150	orientační přírážka na vliv tep. mostů Výchozí tepelná vodivost: 0.035 W/(m.K) Činitel tepelných mostů: 0.020
5	Fatrafol 814	---

Okrajové podmínky výpočtu :

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

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

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]	
1	31	744	21.0	43.1	1071.3	-4.4	81.2	342.9
2	28	672	21.0	45.1	1121.0	-2.9	80.8	387.4
3	31	744	21.0	48.3	1200.5	1.0	79.5	521.8
4	30	720	21.0	52.7	1309.9	5.7	77.5	709.4
5	31	744	21.0	59.5	1478.9	10.7	74.5	958.1
6	30	720	21.0	65.0	1615.6	13.9	72.0	1142.9
7	31	744	21.0	67.9	1687.7	15.5	70.4	1239.1
8	31	744	21.0	66.9	1662.9	15.0	70.9	1208.4
9	30	720	21.0	60.5	1503.8	11.3	74.1	991.8
10	31	744	21.0	53.3	1324.8	6.3	77.1	735.7
11	30	720	21.0	48.2	1198.1	0.9	79.5	518.1
12	31	744	21.0	45.6	1133.4	-2.6	80.7	396.8

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

Průměrná měsíční venkovní teplota Te byla 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 : 6.819 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.144 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_{k,c} : 0.16 / 0.19 / 0.24 / 0.34 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} : 9.1E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 493.4

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 10.6 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.80 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : **0.965**

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% -----		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m			
1	11.3	0.618	8.0	0.488	20.1	0.965	45.5
2	12.0	0.623	8.7	0.483	20.2	0.965	47.5
3	13.0	0.602	9.7	0.434	20.3	0.965	50.4
4	14.4	0.567	11.0	0.345	20.5	0.965	54.5
5	16.3	0.541	12.8	0.205	20.6	0.965	60.8
6	17.7	0.530	14.2	0.038	20.8	0.965	66.0
7	18.4	0.520	14.8	-----	20.8	0.965	68.7
8	18.1	0.520	14.6	-----	20.8	0.965	67.8
9	16.5	0.539	13.1	0.182	20.7	0.965	61.8
10	14.6	0.561	11.1	0.330	20.5	0.965	55.0
11	13.0	0.602	9.6	0.435	20.3	0.965	50.3
12	12.2	0.625	8.8	0.484	20.2	0.965	48.0

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

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

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

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
theta [C]:	20.5	19.9	19.8	11.7	-12.8	-12.8
p [Pa]:	1367	1318	478	457	394	166
p,sat [Pa]:	2412	2322	2308	1371	202	202

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

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

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	Hranice kondenzační zóny pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.4640	0.4640	1.454E-0009

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0058 kg/(m2.rok)**
Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: **0.0576 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 dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kond.zóny v m od interiéru		Dif.tok do/ze zóny v kg/m2 za měsíc		Kondenz./vypař. v kg/m2 za měsíc Mc/Mev	Akumul. vlhkost v kg/m2 za měsíc Ma
	levá	pravá	g,in	g,out		
12	0.4640	0.4640	0.0024	0.0017	0.0008	0.0008
1	0.4640	0.4640	0.0024	0.0014	0.0010	0.0018
2	0.4640	0.4640	0.0022	0.0015	0.0007	0.0026
3	0.4640	0.4640	0.0021	0.0023	-0.0003	0.0023
4	0.4640	0.4640	0.0014	0.0034	-0.0019	0.0004
5	---	---	0.0007	0.0055	-0.0048	0.0000
6	---	---	---	---	---	---
7	---	---	---	---	---	---
8	---	---	---	---	---	---
9	---	---	---	---	---	---
10	---	---	---	---	---	---
11	---	---	---	---	---	---

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0026 kg/m2**
Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$ je min.: **0.0026 kg/m2**

z toho se odpaří do exteriéru: 0.0026 kg/m2
..... a do interiéru: 0.0000 kg/m2

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

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

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

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Železobeton 3	212	153	---	---	---
2	Elastodek 40 S	243	122	---	---	---
3	Isover EPS 150	365	---	---	---	---
4	Isover EPS 150	---	---	92	92	181
5	Fatrafol 814	---	---	92	92	181

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

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

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

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 : **L01_KZS**
Zpracovatel : Bc. Yuriy Shelemba
Zakázka : DP
Datum : 08.11.2021

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

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

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Železobeton 3	0,1800	1,7400	1020,0	2500,0	32,0	0.0000
2	Uzavřená vzduch	0,0150	0,1250*	993,0	156,1	0,7	0.0000
3	Isover EPS 100	0,2000	0,0380*	1270,0	21,0	50,0	0.0000
4	Baumit lep. st	0,0100	0,8000	920,0	1300,0	50,0	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	Železobeton 3	---
2	Uzavřená vzduch. dutina tl. 15 mm	vliv systematických tep. mostů dle EN ISO 6946 Tep. vodivost zákl. materiálu: 0.094 W/(m.K) Tep. vodivost tep. mostů: 0.634 W/(m.K) Šířka tepelných mostů: 0.0500 m Tloušťka tepelných mostů: 0.0150 m Os. vzdálenost tep. mostů: 0.5000 m
3	Isover EPS 100F	orientační přírážka na vliv tep. mostů Výchozí tepelná vodivost: 0.037 W/(m.K) Činitel tepelných mostů: 0.020
4	Baumit lep. stěrka (Baumit KlebeSpachtel)	---

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

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

Poznámka: 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 : 5.499 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 akumulační vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 8.6E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 258.9

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 8.9 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 19.53 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : 0.957

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

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m			
1	11.3	0.586	8.0	0.444	20.0	0.957	45.9
2	12.0	0.589	8.7	0.436	20.1	0.957	47.8
3	13.0	0.558	9.7	0.371	20.2	0.957	50.7
4	14.4	0.502	11.0	0.246	20.4	0.957	54.6
5	16.3	0.430	12.8	0.014	20.6	0.957	60.8
6	17.7	0.346	14.2	-----	20.8	0.957	65.9
7	18.4	0.245	14.8	-----	20.8	0.957	68.5
8	18.1	0.280	14.6	-----	20.8	0.957	67.6
9	16.5	0.419	13.1	-----	20.7	0.957	61.7

10	14.6	0.492	11.1	0.224	20.5	0.957	55.1
11	13.0	0.558	9.6	0.372	20.2	0.957	50.6
12	12.2	0.591	8.8	0.436	20.1	0.957	48.3

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

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

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

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	e
theta [C]:	20.2	19.6	18.9	-12.7	-12.8
p [Pa]:	1367	942	941	203	166
p,sat [Pa]:	2369	2280	2180	204	202

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

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

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny [m]		Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
	levá	pravá	
1	0.3748	0.3845	1.132E-0009

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: **0.0007 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a: **1.7389 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -10.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

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

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

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Železobeton 3	212	153	---	---	---
2	Uzavřená vzduch	273	92	---	---	---
3	Isover EPS 100	---	---	214	151	---
4	Baumit lep. st	---	---	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 srovnání 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 : **L02_provětrávaná fasáda**
Zpracovatel : Bc. Yuriy Shelemba
Zakázka : DP
Datum : 13.11.2021

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	Baumit sádrová	0,0100	0,7000	1000,0	1200,0	10,0	0.0000
2	Železobeton 3	0,1800	1,7400	1020,0	2500,0	32,0	0.0000
3	Uzavřená vzduch	0,0150	0,1660*	992,0	261,0	0,7	0.0000
4	Isover Multima	0,1000	0,0360*	840,0	40,0	1,0	0.0000
5	Isover Multima	0,1000	0,0360*	840,0	40,0	1,0	0.0000

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

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

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Baumit sádrová štuková omítka	---
2	Železobeton 3	---
3	Uzavřená vzduch. dutina tl. 15 mm	vliv systematických tep. mostů dle EN ISO 6946 Tep. vodivost zákl. materiálu: 0.094 W/(m.K) Tep. vodivost tep. mostů: 0.800 W/(m.K) Šířka tepelných mostů: 0.1000 m Tloušťka tepelných mostů: 0.0150 m Os. vzdálenost tep. mostů: 0.5000 m
4	Isover Multimax 30	orientační přírážka na vliv tep. mostů Výchozí tepelná vodivost: 0.034 W/(m.K) Činitel tepelných mostů: 0.050
5	Isover Multimax 30	orientační přírážka na vliv tep. mostů Výchozí tepelná vodivost: 0.034 W/(m.K) Činitel tepelných mostů: 0.050

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

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

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

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

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

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

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Teplotní odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplotní odpor konstrukce R : 5.764 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.166 W/m²K**

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

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

Difúzní odpor a tepelně akumulační vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 3.2E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 311.6

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 9.4 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.62 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : **0.959**

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	11.3	0.586	8.0	0.444	20.0	0.959	45.7
2	12.0	0.589	8.7	0.436	20.1	0.959	47.6
3	13.0	0.558	9.7	0.371	20.3	0.959	50.5
4	14.4	0.502	11.0	0.246	20.5	0.959	54.5
5	16.3	0.430	12.8	0.014	20.7	0.959	60.7
6	17.7	0.346	14.2	-----	20.8	0.959	65.8
7	18.4	0.245	14.8	-----	20.9	0.959	68.5

8	18.1	0.280	14.6	-----	20.8	0.959	67.6
9	16.5	0.419	13.1	-----	20.7	0.959	61.7
10	14.6	0.492	11.1	0.224	20.5	0.959	55.0
11	13.0	0.558	9.6	0.372	20.3	0.959	50.4
12	12.2	0.591	8.8	0.436	20.1	0.959	48.1

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

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

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

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
theta [C]:	20.3	20.2	19.6	19.1	3.4	-12.3
p [Pa]:	1367	1347	208	206	186	166
p,sat [Pa]:	2376	2364	2280	2209	780	212

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

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

Množství difundující vodní páry Gd : 3.956E-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	Baumit sádrová	212	153	---	---	---
2	Železobeton 3	243	122	---	---	---
3	Uzavřená vzduch	365	---	---	---	---
4	Isover Multima	273	92	---	---	---
5	Isover Multima	---	---	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 : **L03_chodby_mezibytové stěny**
Zpracovatel : Bc. Yuriy Shelemba
Zakázka : DP
Datum : 13.11.2021

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

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

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Baumit sádrová	0,0150	0,7000	1000,0	1200,0	10,0	0.0000
2	Ytong P2-400	0,0750	0,1080	1000,0	400,0	7,0	0.0000
3	Železobeton 3	0,2000	1,7400	1020,0	2500,0	32,0	0.0000
4	Baumit sádrová	0,0150	0,7000	1000,0	1200,0	10,0	0.0000

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

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Baumit sádrová štuková omítka	---
2	Ytong P2-400	---
3	Železobeton 3	---
4	Baumit sádrová štuková omítka	---

Okrajové podmínky výpočtu :

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

Návrhová venkovní teplota Te : 16.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 50.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31 744	21.0	43.1	1071.3	16.0	50.0	908.6
2	28 672	21.0	45.1	1121.0	16.0	50.0	908.6
3	31 744	21.0	48.3	1200.5	16.0	50.0	908.6
4	30 720	21.0	52.7	1309.9	17.0	50.0	968.3
5	31 744	21.0	59.5	1478.9	19.0	50.0	1098.1
6	30 720	21.0	65.0	1615.6	20.0	50.0	1168.5
7	31 744	21.0	67.9	1687.7	21.0	50.0	1242.8
8	31 744	21.0	66.9	1662.9	21.0	50.0	1242.8

9	30	720	21.0	60.5	1503.8	20.0	50.0	1168.5
10	31	744	21.0	53.3	1324.8	19.0	50.0	1098.1
11	30	720	21.0	48.2	1198.1	17.0	50.0	968.3
12	31	744	21.0	45.6	1133.4	16.0	50.0	908.6

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

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

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

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 0.852 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.899 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.92 / 0.95 / 1.00 / 1.10 W/m²K

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

Difúzní odpor a tepelně akumulační vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 3.8E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 58.6

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 9.9 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.99 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{si,p} : 0.797

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 _{si}	RH _{si} [%]
	T _{si,m} [C]	f _{si,m}	T _{si,m} [C]	f _{si,m}	T _{si} [C]	f _{si}	RH _{si} [%]
1	11.3	-----	8.0	-----	20.0	0.797	45.9
2	12.0	-----	8.7	-----	20.0	0.797	48.0
3	13.0	-----	9.7	-----	20.0	0.797	51.4
4	14.4	-----	11.0	-----	20.2	0.797	55.4
5	16.3	-----	12.8	-----	20.6	0.797	61.0
6	17.7	-----	14.2	-----	20.8	0.797	65.8
7	18.4	-----	14.8	-----	21.0	1.000	67.9
8	18.1	-----	14.6	-----	21.0	1.000	66.9
9	16.5	-----	13.1	-----	20.8	0.797	61.3
10	14.6	-----	11.1	-----	20.6	0.797	54.6
11	13.0	-----	9.6	-----	20.2	0.797	50.7
12	12.2	-----	8.8	-----	20.0	0.797	48.5

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

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

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

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	e
theta [C]:	20.4	20.3	17.2	16.7	16.6
p [Pa]:	1367	1358	1324	918	909
p,sat [Pa]:	2398	2384	1961	1898	1886

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

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

Množství difundující vodní páry Gd : 1.269E-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	Baumit sádrová	212	153	---	---	---
2	Ytong P2-400	182	183	---	---	---
3	Železobeton 3	182	183	---	---	---
4	Baumit sádrová	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 : **L04_sokl**
Zpracovatel : Bc. Yuriy Shelemba
Zakázka : DP
Datum : 13.11.2021

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

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

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Železobeton 3	0,1800	1,7400	1020,0	2500,0	32,0	0.0000
2	Elastodek 40 S	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	30000,0	0.0000
3	Uzavřená vzduch	0,0100	0,0670	1010,0	1,2	1,0	0.0000
4	Synthos XPS 30	0,2000	0,0380	1270,0	40,0	100,0	0.0000
5	Stavební tmel	0,0050	0,2200	1300,0	1500,0	1350,0	0.0000

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

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Železobeton 3	---
2	Elastodek 40 Special Mineral	---
3	Uzavřená vzduch. dutina tl. 10 mm	---
4	Synthos XPS 30	---
5	Stavební tmel	---

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

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

6	30	720	21.0	65.0	1615.6	15.9	72.0	1300.1
7	31	744	21.0	67.9	1687.7	17.5	70.4	1407.2
8	31	744	21.0	66.9	1662.9	17.0	70.9	1373.1
9	30	720	21.0	60.5	1503.8	13.3	74.1	1131.2
10	31	744	21.0	53.3	1324.8	8.3	77.1	843.7
11	30	720	21.0	48.2	1198.1	2.9	79.5	597.9
12	31	744	21.0	45.6	1133.4	-0.6	80.7	468.9

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

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

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

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 5.558 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.175 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.19 / 0.22 / 0.27 / 0.37 W/m²K

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

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 8.1E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 284.9

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 10.1 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.55 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	11.3	0.586	8.0	0.444	20.0	0.957	45.8
2	12.0	0.589	8.7	0.436	20.1	0.957	47.8
3	13.0	0.558	9.7	0.371	20.2	0.957	50.6
4	14.4	0.502	11.0	0.246	20.4	0.957	54.6
5	16.3	0.430	12.8	0.014	20.6	0.957	60.8
6	17.7	0.346	14.2	-----	20.8	0.957	65.9
7	18.4	0.245	14.8	-----	20.9	0.957	68.5
8	18.1	0.280	14.6	-----	20.8	0.957	67.6
9	16.5	0.419	13.1	-----	20.7	0.957	61.7
10	14.6	0.492	11.1	0.224	20.5	0.957	55.1
11	13.0	0.558	9.6	0.372	20.2	0.957	50.6
12	12.2	0.591	8.8	0.436	20.1	0.957	48.3

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	e
theta [C]:	20.2	19.6	19.5	18.6	-12.6	-12.8
p [Pa]:	1367	1322	377	377	219	166
p,sat [Pa]:	2370	2282	2266	2144	205	202

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

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

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.3940	0.3940	4.542E-0010

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0003 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: **0.2803 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -10.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

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

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

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Železobeton 3	212	153	---	---	---
2	Elastodek 40 S	212	153	---	---	---
3	Uzavřená vzduch	365	---	---	---	---
4	Synthos XPS 30	---	---	214	151	---
5	Stavební tmel	---	---	214	151	---

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

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

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

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 : **L05_P01_předsazená kce**
Zpracovatel : B. Yuriy Shelemba
Zakázka : DP
Datum : 13.11.2021

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Strop nad venkovním prostředím
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	Vlysy	0,0070	0,1800	2510,0	600,0	157,0	0.0000
2	Ethafoam	0,0020	0,0410	1000,0	35,0	4000,0	0.0000
3	Anhydritová sm	0,0500	1,2000	840,0	2100,0	20,0	0.0000
4	Isover EPS Rig	0,0400	0,0440	1270,0	12,0	30,0	0.0000
5	Polystyrenbeto	0,0500	0,1400	900,0	500,0	25,0	0.0000
6	Železobeton 3	0,2500	1,7400	1020,0	2500,0	32,0	0.0000
7	Isover TF Prof	0,2000	0,0390*	800,0	140,0	1,0	0.0000

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

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

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Vlysy	---
2	Ethafoam	---
3	Anhydritová směs	---
4	Isover EPS Rigifloor 4000	---
5	Polystyrenbeto (systém IZO-BALL) 3	---
6	Železobeton 3	---
7	Isover TF Profi	orientační přírážka na vliv tep. mostů

Výchozí tepelná vodivost: 0.038 W/(m.K)
Činitel tepelných mostů: 0.020

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 : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m²K/W

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

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

Poznámka: 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 : 6.667 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.145 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 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} : 1.1E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 7653.2

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

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.78 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : **0.964**

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% -----		Tsi[C]	f _{Rsi}	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f _{Rsi,m}	Tsi,m[C]	f _{Rsi,m}			
1	11.3	0.586	8.0	0.444	20.2	0.964	45.4
2	12.0	0.589	8.7	0.436	20.2	0.964	47.3
3	13.0	0.558	9.7	0.371	20.4	0.964	50.3
4	14.4	0.502	11.0	0.246	20.5	0.964	54.3
5	16.3	0.430	12.8	0.014	20.7	0.964	60.6
6	17.7	0.346	14.2	-----	20.8	0.964	65.7
7	18.4	0.245	14.8	-----	20.9	0.964	68.4
8	18.1	0.280	14.6	-----	20.9	0.964	67.5

9	16.5	0.419	13.1	-----	20.7	0.964	61.5
10	14.6	0.492	11.1	0.224	20.5	0.964	54.8
11	13.0	0.558	9.6	0.372	20.3	0.964	50.2
12	12.2	0.591	8.8	0.436	20.2	0.964	47.8

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

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

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

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	20.2	20.0	19.7	19.5	15.0	13.3	12.5	-12.8
p [Pa]:	1367	1303	840	783	713	641	178	166
p,sat [Pa]:	2360	2332	2298	2268	1707	1523	1453	202

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

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

Množství difundující vodní páry Gd : 1.157E-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	Vlysy	212	153	---	---	---
2	Ethafoam	243	122	---	---	---
3	Anhydritová sm	273	92	---	---	---
4	Isover EPS Rig	273	92	---	---	---
5	Polystyrenbeto	273	92	---	---	---
6	Železobeton 3	273	92	---	---	---
7	Isover TF Prof	---	---	334	31	---

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

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

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

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 : **P01_podlaha mezi byty**

Zpracovatel : Bc. Yuriy Shelemba

Zakázka : DP

Datum : 13.11.2021

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/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Vlysy	0,0070	0,1800	2510,0	600,0	157,0	0.0000
2	Ethafoam	0,0020	0,0410	1000,0	35,0	4000,0	0.0000
3	Anhydritová sm	0,0500	1,2000	840,0	2100,0	20,0	0.0000
4	Isover EPS Rig	0,0400	0,0440	1270,0	12,0	30,0	0.0000
5	Polystyrenbeto	0,0500	0,1400	900,0	500,0	25,0	0.0000
6	Železobeton 3	0,2200	1,7400	1020,0	2500,0	32,0	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	Vlysy	---
2	Ethafoam	---
3	Anhydritová směs	---
4	Isover EPS Rigifloor 4000	---
5	Polystyrenbeton (systém IZO-BALL) 3	---
6	Železobeton 3	---

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 : 16.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 50.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31 744	21.0	43.1	1071.3	16.0	50.0	908.6
2	28 672	21.0	45.1	1121.0	16.0	50.0	908.6
3	31 744	21.0	48.3	1200.5	16.0	50.0	908.6

4	30	720	21.0	52.7	1309.9	17.0	50.0	968.3
5	31	744	21.0	59.5	1478.9	19.0	50.0	1098.1
6	30	720	21.0	65.0	1615.6	20.0	50.0	1168.5
7	31	744	21.0	67.9	1687.7	21.0	50.0	1242.8
8	31	744	21.0	66.9	1662.9	21.0	50.0	1242.8
9	30	720	21.0	60.5	1503.8	20.0	50.0	1168.5
10	31	744	21.0	53.3	1324.8	19.0	50.0	1098.1
11	30	720	21.0	48.2	1198.1	17.0	50.0	968.3
12	31	744	21.0	45.6	1133.4	16.0	50.0	908.6

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

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 : 1.522 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.537 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.56 / 0.59 / 0.64 / 0.74 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+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 181.3

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 13.6 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 20.36 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : **0.871**

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}	T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
1	11.3	-----	8.0	-----	20.4	0.871	44.8
2	12.0	-----	8.7	-----	20.4	0.871	46.9
3	13.0	-----	9.7	-----	20.4	0.871	50.3
4	14.4	-----	11.0	-----	20.5	0.871	54.4
5	16.3	-----	12.8	-----	20.7	0.871	60.4
6	17.7	-----	14.2	-----	20.9	0.871	65.5
7	18.4	-----	14.8	-----	21.0	1.000	67.9
8	18.1	-----	14.6	-----	21.0	1.000	66.9
9	16.5	-----	13.1	-----	20.9	0.871	61.0
10	14.6	-----	11.1	-----	20.7	0.871	54.2
11	13.0	-----	9.6	-----	20.5	0.871	49.8
12	12.2	-----	8.8	-----	20.4	0.871	47.4

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	e
theta [C]:	20.5	20.4	20.3	20.2	17.8	16.8	16.5
p [Pa]:	1367	1341	1154	1131	1103	1073	909
p,sat [Pa]:	2417	2401	2382	2365	2031	1912	1871

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

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

Množství difundující vodní páry Gd : 4.680E-0009 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	Vlasy	212	153	---	---	---
2	Ethafoam	243	122	---	---	---
3	Anhydritová sm	365	---	---	---	---
4	Isover EPS Rig	365	---	---	---	---
5	Polystyrenbeto	365	---	---	---	---
6	Železobeton 3	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 : **P01_podlaha nad suterénem**
Zpracovatel : Bc. Yuriy Shelemba
Zakázka : DP
Datum : 13.11.2021

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/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Vlysy	0,0070	0,1800	2510,0	600,0	157,0	0.0000
2	Ethafoam	0,0020	0,0410	1000,0	35,0	4000,0	0.0000
3	Anhydritová sm	0,0500	1,2000	840,0	2100,0	20,0	0.0000
4	Isover EPS Rig	0,0400	0,0440	1270,0	12,0	30,0	0.0000
5	Polystyrenbeto	0,0500	0,1400	900,0	500,0	25,0	0.0000
6	Železobeton 3	0,2500	1,7400	1020,0	2500,0	32,0	0.0000
7	Isover TF Prof	0,1000	0,0380	800,0	140,0	1,0	0.0000

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

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Vlysy	---
2	Ethafoam	---
3	Anhydritová směs	---
4	Isover EPS Rigifloor 4000	---
5	Polystyrenbeton (systém IZO-BALL) 3	---
6	Železobeton 3	---
7	Isover TF Profi	---

Okrajové podmínky výpočtu :

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

Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 80.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31 744	21.0	53.9	1339.7	5.0	90.0	784.7

2	28	672	21.0	56.0	1391.9	5.0	90.0	784.7
3	31	744	21.0	57.5	1429.2	6.0	85.0	794.4
4	30	720	21.0	59.3	1473.9	9.0	80.0	918.0
5	31	744	21.0	63.4	1575.9	13.0	75.0	1122.7
6	30	720	21.0	67.2	1670.3	17.0	70.0	1355.7
7	31	744	21.0	69.2	1720.0	20.0	65.0	1519.0
8	31	744	21.0	68.5	1702.6	20.0	65.0	1519.0
9	30	720	21.0	64.1	1593.3	16.0	70.0	1272.1
10	31	744	21.0	59.7	1483.9	10.0	75.0	920.5
11	30	720	21.0	57.5	1429.2	8.0	85.0	911.4
12	31	744	21.0	56.5	1404.4	5.0	90.0	784.7

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

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

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

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 4.171 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.222 W/m²K

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

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

Difúzní odpor a tepelně akumulační vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.1E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 3139.7

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 16.5 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 20.13 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.946

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	T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
1	14.7	0.608	11.3	0.395	20.1	0.946	56.9
2	15.3	0.645	11.9	0.431	20.1	0.946	59.1
3	15.7	0.649	12.3	0.420	20.2	0.946	60.5
4	16.2	0.601	12.8	0.314	20.3	0.946	61.7
5	17.3	0.534	13.8	0.098	20.6	0.946	65.1
6	18.2	0.298	14.7	-----	20.8	0.946	68.1
7	18.7	-----	15.1	-----	20.9	0.946	69.4
8	18.5	-----	15.0	-----	20.9	0.946	68.7
9	17.4	0.288	14.0	-----	20.7	0.946	65.2
10	16.3	0.575	12.9	0.261	20.4	0.946	61.9
11	15.7	0.595	12.3	0.330	20.3	0.946	60.1

12 15.5 0.654 12.0 0.439 20.1 0.946 59.6

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

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

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

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	20.4	20.3	20.1	19.9	16.7	15.4	14.9	5.6
p [Pa]:	1367	1331	1072	1040	1001	960	701	697
p,sat [Pa]:	2395	2375	2349	2328	1902	1754	1698	909

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

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

Množství difundující vodní páry Gd : 6.485E-0009 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.

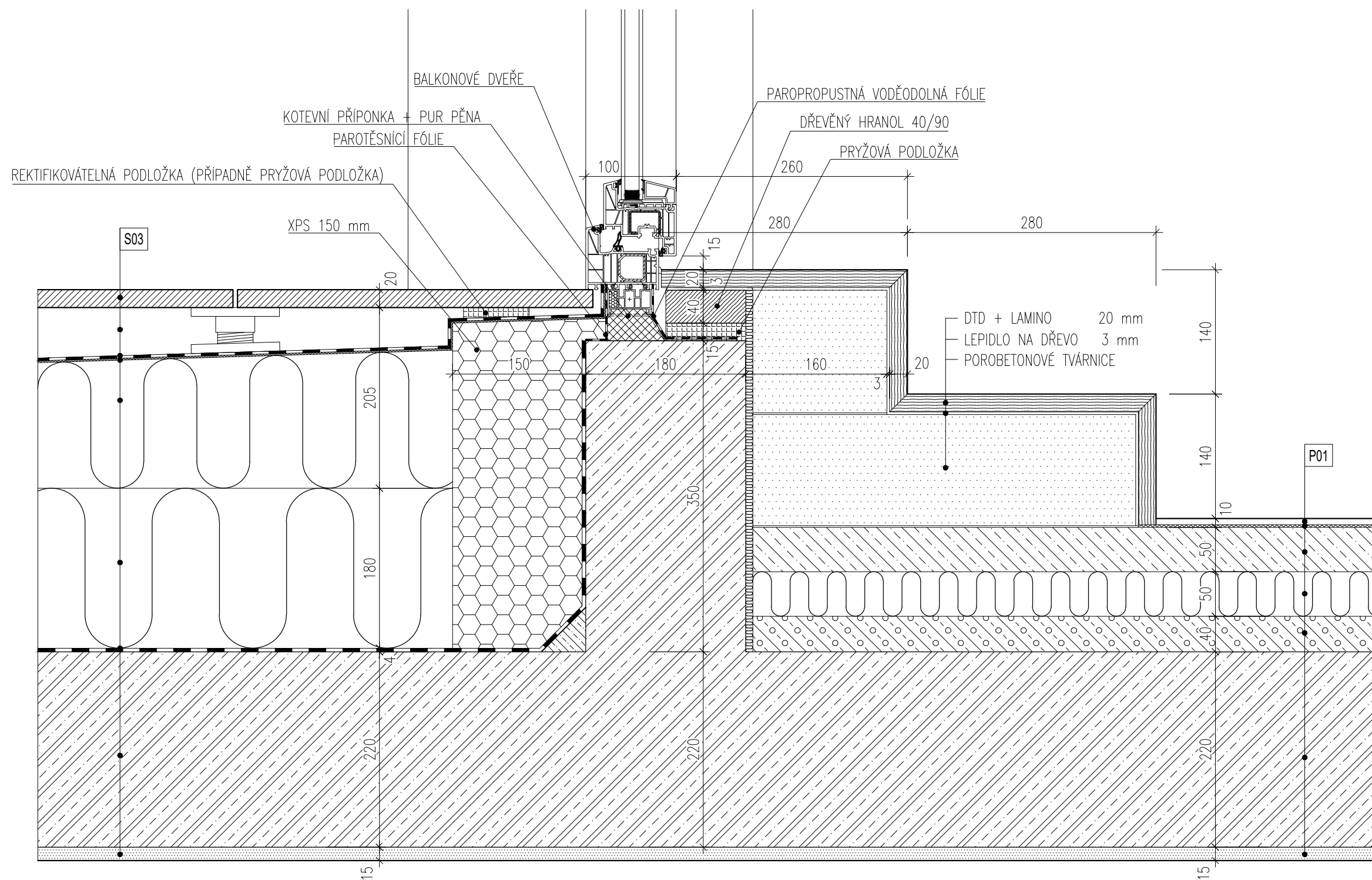
Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Vlasy	151	214	---	---	---
2	Ethafoam	151	214	---	---	---
3	Anhydritová sm	273	92	---	---	---
4	Isover EPS Rig	212	153	---	---	---
5	Polystyrenbeto	212	153	---	---	---
6	Železobeton 3	212	153	---	---	---
7	Isover TF Prof	---	122	92	151	---

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

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

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



STUDENT	VYUČUJÍCÍ:	ROČNÍK	ŠK. ROK
Bc. Yuriy Shelemba	Ing. Radek Zigler, Ph.D.	2.	2021/2022

133DPM
KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ BYTOVÉHO DOMU
DETAIL VSTUPU NA TERASU

 ČVUT V PRAZE FAKULTA STAVEBNÍ	
DATUM:	01/2022
MĚŘÍTKO:	PŘÍLOHA: 1:50 B.04