

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
Fakulta stavební



Katedra konstrukcí pozemních staveb
Budovy a prostředí
Budovy a prostředí zaměření Konstrukce pozemních staveb

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Renovace Baťova domku ve Zlíně s optimalizací obálky objektu

Renovation of Baťa's house in Zlín with optimization of the
building enclosure

PŘÍLOHA č. 3

Výstupy z programu TEPL0 2017 – finálně zvolené skladby

Vedoucí práce: Ing. Pavel Kopecký, Ph.D.

Vypracoval: Bc. Pavel Tlamsa

Praha 2021

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

Název úlohy : **DP_S1b_obvodová stěna_EPS GREY_EXT**

Zpracovatel : Pavel Tlamsa

Zakázka :

Datum : 01.10.2020

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

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

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Cemix 033 - Vn	0,0025	0,6340	840,0	1550,0	12,0	0.0000
2	Cemix 012 - Já	0,0150	0,5520	790,0	1500,0	15,0	0.0000
3	Cemix 052 - Ce	0,0030	0,9620	840,0	1800,0	35,0	0.0000
4	děrované cihly	0,1550	0,7300	960,0	1550,0	7,0	0.0000
5	keramické CP	0,2250	0,8000	900,0	1700,0	8,5	0.0000
6	Cemix 135 - Le	0,0040	0,5700	1200,0	1550,0	20,0	0.0000
7	Isover EPS Gre	0,1400	0,0330*	1270,0	16,0	30,0	0.0000
8	Cemix 135 - Le	0,0080	0,5700	1200,0	1550,0	20,0	0.0000
9	cemix flex ext	0,0040	0,5700	1200,0	1550,0	20,0	0.0000
10	cihelné pásy	0,0100	0,7000	900,0	1700,0	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.

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

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Cemix 033 - Vnitřní štuk	---
2	Cemix 012 - Jádrová omítká strojní	---
3	Cemix 052 - Cementový postřik	---
4	děrované cihly	---
5	keramické CP	---
6	Cemix 135 - Lepidlo a stěrkořovací hmota	---
7	Isover EPS GreyWall	vliv bodových kotev dle EN ISO 6946 Tep. vodivost tep. izolace: 0.032 W/(m.K) Tloušťka tepelné izolace: 0.1400 m Tepelná vodivost kotvy: 17.0 W/(m.K) Průřezová plocha kotvy: 18.1 mm ² Zapuštění kotvy pod povrch: 0.000 m Počet kotev v 1 m ² : 6.0
8	Cemix 135 - Lepidlo a stěrkořovací hmota	---
9	cemix flex extra 045	---
10	cihelné pásy	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{si} : 0.25 m²K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.04 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{se} : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : -15.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 84.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	T_{ai} [C]	R_{Hi} [%]	P_i [Pa]	T_e [C]	R_{He} [%]	P_e [Pa]	
1	31	744	21.0	43.2	1073.8	-2.3	81.1	409.0
2	28	672	21.0	46.0	1143.4	-0.3	80.5	479.4
3	31	744	21.0	48.7	1210.5	3.6	79.2	625.9
4	30	720	21.0	53.7	1334.8	8.6	77.0	859.9
5	31	744	21.0	60.6	1506.3	13.4	74.0	1137.1
6	30	720	21.0	65.7	1633.0	16.3	71.6	1326.3
7	31	744	21.0	68.4	1700.1	17.8	70.1	1428.0
8	31	744	21.0	67.5	1677.8	17.3	70.6	1393.5
9	30	720	21.0	61.1	1518.7	13.7	73.8	1156.4
10	31	744	21.0	54.2	1347.2	9.0	76.8	881.2
11	30	720	21.0	48.8	1213.0	3.7	79.2	630.3
12	31	744	21.0	45.9	1140.9	-0.4	80.5	475.5

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

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

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

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 4.813 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.201 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.22 / 0.25 / 0.30 / 0.40 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_pT : 4.2E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_{y^*} podle EN ISO 13786 : 1106.1
 Fázový posun teplotního kmitu P_{si^*} podle EN ISO 13786 : 15.8 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 19.24 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: **0.951**

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

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T_{si} [C]	f_{Rsi}	R_{Hsi} [%]
	$T_{si,m}$ [C]	$f_{Rsi,m}$	$T_{si,m}$ [C]	$f_{Rsi,m}$			
1	11.3	0.586	8.0	0.443	19.9	0.951	46.4
2	12.3	0.591	8.9	0.434	20.0	0.951	49.1
3	13.2	0.550	9.8	0.356	20.1	0.951	51.3
4	14.7	0.489	11.3	0.214	20.4	0.951	55.7
5	16.6	0.415	13.1	-----	20.6	0.951	62.0
6	17.8	0.326	14.3	-----	20.8	0.951	66.6
7	18.5	0.211	15.0	-----	20.8	0.951	69.1

8	18.3	0.260	14.8	-----	20.8	0.951	68.3
9	16.7	0.409	13.2	-----	20.6	0.951	62.5
10	14.8	0.484	11.4	0.200	20.4	0.951	56.2
11	13.2	0.549	9.8	0.354	20.2	0.951	51.4
12	12.3	0.592	8.9	0.435	20.0	0.951	49.0

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

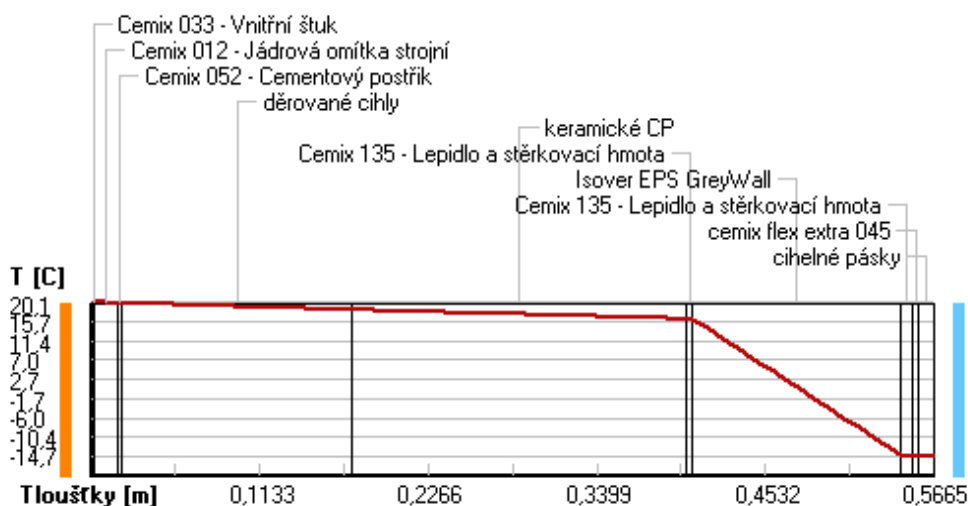
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

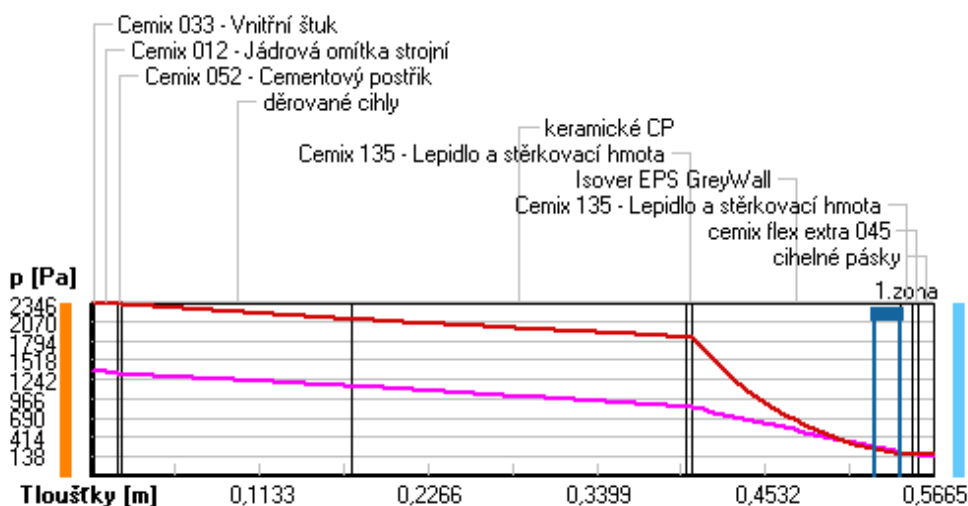
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	e
theta [C]:	20.1	20.0	19.8	19.8	18.3	16.2	16.2	-14.5	-14.6	-14.6	-14.7
p [Pa]:	1367	1362	1328	1312	1145	850	838	191	166	154	138
p,sat [Pa]:	2346	2342	2313	2310	2099	1846	1840	173	172	171	169

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

Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



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



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

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	Hranice kondenzační zóny pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.5269	0.5445	1.104E-0008

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0063 kg/(m².rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: **3.6473 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	Cemix 033 - Vn	212	153	---	---	---
2	Cemix 012 - Já	212	153	---	---	---
3	Cemix 052 - Ce	212	153	---	---	---
4	děrované cihly	212	153	---	---	---
5	keramické CP	243	122	---	---	---
6	Cemix 135 - Le	273	92	---	---	---
7	Isover EPS Gre	---	---	214	151	---
8	Cemix 135 - Le	---	---	214	151	---
9	cemix flex ext	---	---	275	90	---
10	cihelné pásy	---	---	275	90	---

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

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

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

Teplo 2017, (c) 2016 Svoboda Software

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

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

Teplota 2017

Název úlohy : **DP_S1f_obvodová stěna_fenolická pěna_INT**

Zpracovatel : Pavel Tlamsa

Zakázka :

Datum : 01.10.2020

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová

Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	sdk deska	0,0125	0,2100	960,0	750,0	10,0	0.0000
2	Isover VARIO X	0,0002	0,1740	1460,0	364,0	415000,0	0.0000
3	Uzavřená vzduch	0,0150	0,0940	1010,0	1,2	0,7	0.0000
4	Kooltherm K12	0,0700	0,0220	1400,0	38,0	35,0	0.0000
5	polyuretanové	0,0020	0,4000	1500,0	1500,0	80,0	0.0000
6	Omítka vápenoc	0,0200	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
7	děrované cihly	0,1550	0,7300	960,0	1550,0	7,0	0.0000
8	keramické CP	0,2250	0,8000	900,0	1700,0	8,5	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.

U vrstvy č. 2 je faktor difúzního odporu proměnný v roce.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	sdk deska	---
2	Isover VARIO XtraSafe	---
3	Uzavřená vzduch. dutina tl. 15 mm	---
4	Kooltherm K12 fenolická deska	---
5	polyuretanové lepidlo	---
6	Omítka vápenocementová	---
7	děrované cihly	---
8	keramické CP	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W

Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W

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

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 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	43.2	1073.8	-2.3	81.1	409.0
2	28 672	21.0	46.0	1143.4	-0.3	80.5	479.4

3	31	744	21.0	48.7	1210.5	3.6	79.2	625.9
4	30	720	21.0	53.7	1334.8	8.6	77.0	859.9
5	31	744	21.0	60.6	1506.3	13.4	74.0	1137.1
6	30	720	21.0	65.7	1633.0	16.3	71.6	1326.3
7	31	744	21.0	68.4	1700.1	17.8	70.1	1428.0
8	31	744	21.0	67.5	1677.8	17.3	70.6	1393.5
9	30	720	21.0	61.1	1518.7	13.7	73.8	1156.4
10	31	744	21.0	54.2	1347.2	9.0	76.8	881.2
11	30	720	21.0	48.8	1213.0	3.7	79.2	630.3
12	31	744	21.0	45.9	1140.9	-0.4	80.5	475.5

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

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

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

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 3.921 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.244 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k: 0.26 / 0.29 / 0.34 / 0.44 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 akumuláční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 4.7E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_y* podle EN ISO 13786 : 542.7

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 14.8 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 18.86 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.941

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	0.586	8.0	0.443	19.6	0.941	47.1
2	12.3	0.591	8.9	0.434	19.7	0.941	49.7
3	13.2	0.550	9.8	0.356	20.0	0.941	51.9
4	14.7	0.489	11.3	0.214	20.3	0.941	56.2
5	16.6	0.415	13.1	-----	20.5	0.941	62.3
6	17.8	0.326	14.3	-----	20.7	0.941	66.8
7	18.5	0.211	15.0	-----	20.8	0.941	69.2
8	18.3	0.260	14.8	-----	20.8	0.941	68.4
9	16.7	0.409	13.2	-----	20.6	0.941	62.8
10	14.8	0.484	11.4	0.200	20.3	0.941	56.6
11	13.2	0.549	9.8	0.354	20.0	0.941	52.0
12	12.3	0.592	8.9	0.435	19.7	0.941	49.6

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

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

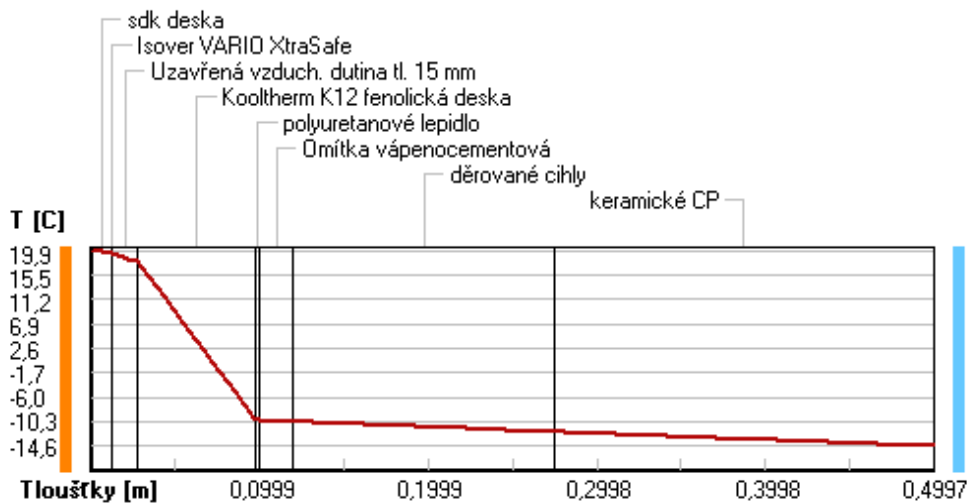
Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní: i 1-2 2-3 3-4 4-5 5-6 6-7 7-8 e

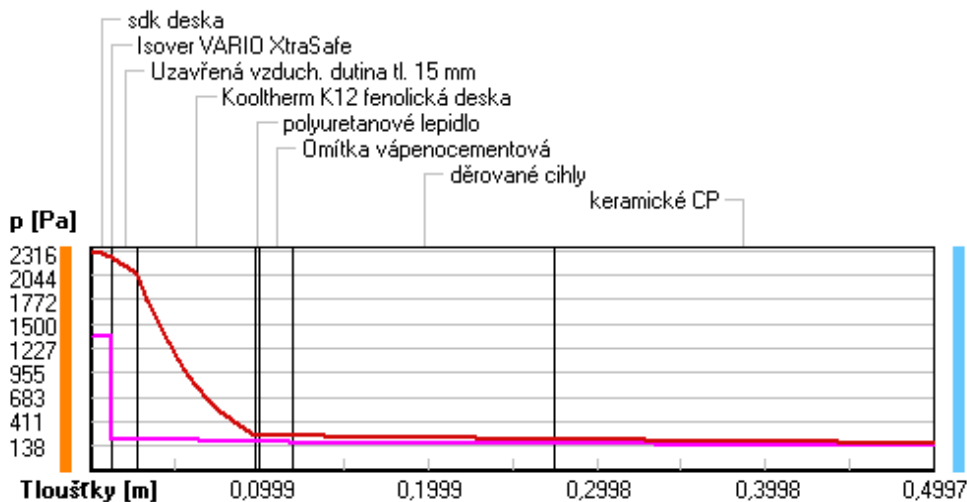
theta [C]:	19.9	19.3	19.3	17.9	-10.1	-10.1	-10.3	-12.2	-14.6
p [Pa]:	1367	1365	221	221	187	185	180	165	138
p,sat [Pa]:	2316	2242	2241	2052	257	256	252	213	170

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

Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



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



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

Množství difundující vodní páry G_d : 2.757E-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):

Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok

Číslo	Název	pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	sdk deska	212	153	---	---	---
2	Isover VARIO X	212	153	---	---	---
3	Uzavřená vzduc	303	62	---	---	---
4	Kooltherm K12	---	90	275	---	---
5	polyuretanové	---	90	275	---	---
6	Omítka vápenoc	---	90	275	---	---
7	děrované cihly	---	---	365	---	---
8	keramické CP	---	---	365	---	---

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

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

Teplo 2017, (c) 2016 Svoboda Software

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

Název úlohy : **DP_S2b_střešní plášť_MW + fenol. pěna**
Zpracovatel : Pavel Tlamsa
Zakázka :
Datum : 01.10.2020

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

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

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	sdk	0,0125	0,2100	960,0	750,0	10,0	0.0000
2	Kooltherm fenol	0,0500	0,0220	1400,0	35,0	35,0	0.0000
3	Uzavřená vzduch	0,0270	0,1470	1010,0	1,2	0,4	0.0000
4	Egger OSB4 TOP	0,0180	0,1300	1700,0	620,0	200,0	0.0000
5	Isover Unirol	0,2000	0,0450*	1123,7	85,8	1,0	0.0000
6	Tyvek Soft	0,0002	0,3500	1470,0	330,0	111,0	0.0000

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

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

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	sdk	---
2	Kooltherm fenolická deska	---
3	Uzavřená vzduch. dutina tl. 25 mm	---
4	Egger OSB4 TOP	---
5	Isover Unirol Profi	vliv systematických tep. mostů dle EN ISO 6946 Tep. vodivost zákl. materiálu: 0.033 W/(m.K) Tep. vodivost tep. mostů: 0.180 W/(m.K) Šířka tepelných mostů: 0.0800 m Tloušťka tepelných mostů: 0.2000 m Os. vzdálenost tep. mostů: 0.9000 m
6	Tyvek Soft	---

Okrajové podmínky výpočtu :

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

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 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	43.2	1073.8	-4.3	81.1	345.4

2	28	672	21.0	46.0	1143.4	-2.3	80.5	405.9
3	31	744	21.0	48.7	1210.5	1.6	79.2	542.8
4	30	720	21.0	53.7	1334.8	6.6	77.0	750.1
5	31	744	21.0	60.6	1506.3	11.4	74.0	997.0
6	30	720	21.0	65.7	1633.0	14.3	71.6	1166.4
7	31	744	21.0	68.4	1700.1	15.8	70.1	1257.7
8	31	744	21.0	67.5	1677.8	15.3	70.6	1226.7
9	30	720	21.0	61.1	1518.7	11.7	73.8	1014.2
10	31	744	21.0	54.2	1347.2	7.0	76.8	769.0
11	30	720	21.0	48.8	1213.0	1.7	79.2	546.7
12	31	744	21.0	45.9	1140.9	-2.4	80.5	402.6

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 větší straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Průměrná měsíční venkovní teplota T_e byla v souladu s EN ISO 13788 snížena o 2 C (orientační zohlednění výměny tepla sáláním mezi střešou a oblohou).

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

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

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 7.099 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.138 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 akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 3.0E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_y* podle EN ISO 13786 : 290.5

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 9.1 h

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

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

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,R_{si,p} : **0.966**

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,R _{si}	RH _{si} [%]
	T _{si,m} [C]	f,R _{si,m}	T _{si,m} [C]	f,R _{si,m}	T _{si} [C]	f,R _{si}	RH _{si} [%]
1	11.3	0.618	8.0	0.487	20.1	0.966	45.5
2	12.3	0.626	8.9	0.483	20.2	0.966	48.3
3	13.2	0.596	9.8	0.422	20.3	0.966	50.7
4	14.7	0.560	11.3	0.324	20.5	0.966	55.3
5	16.6	0.537	13.1	0.177	20.7	0.966	61.8
6	17.8	0.527	14.3	0.006	20.8	0.966	66.6
7	18.5	0.514	15.0	-----	20.8	0.966	69.1
8	18.3	0.520	14.8	-----	20.8	0.966	68.3
9	16.7	0.536	13.2	0.164	20.7	0.966	62.3
10	14.8	0.558	11.4	0.314	20.5	0.966	55.8
11	13.2	0.596	9.8	0.421	20.3	0.966	50.8
12	12.3	0.627	8.9	0.484	20.2	0.966	48.2

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

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

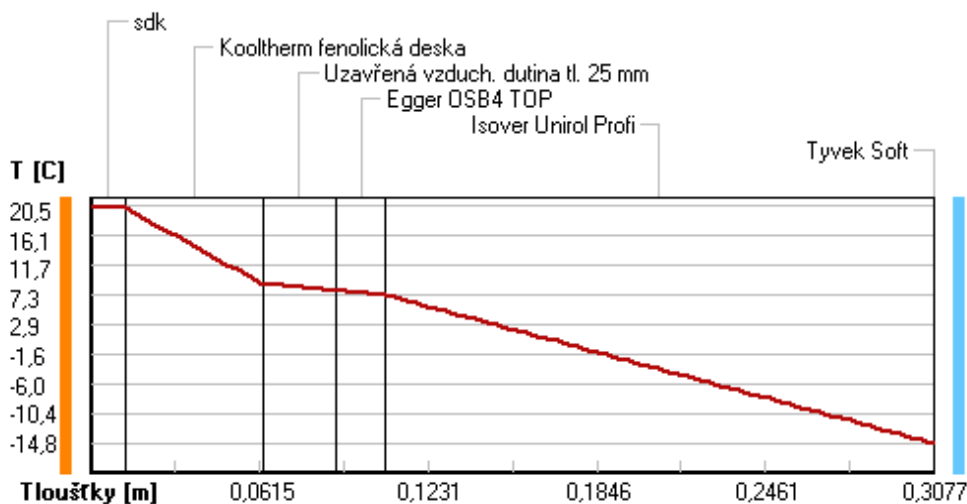
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

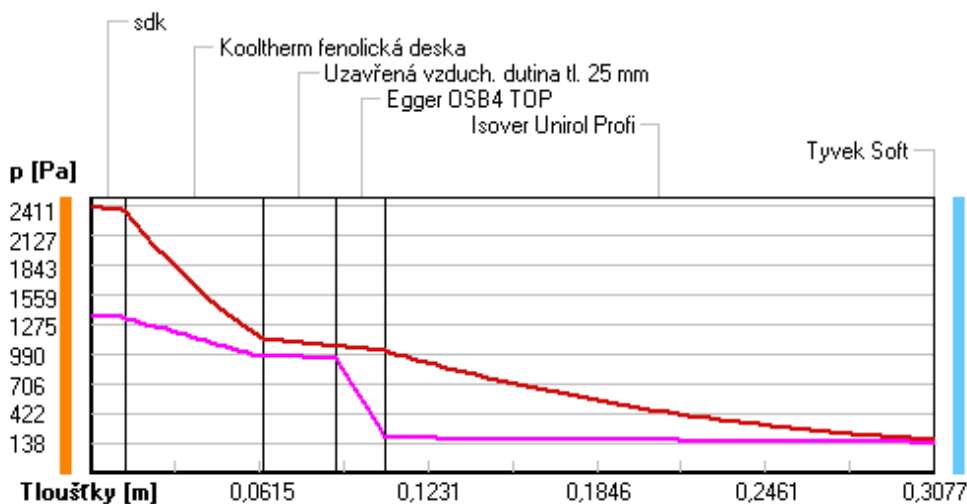
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
theta [C]:	20.5	20.2	8.9	8.0	7.3	-14.8	-14.8
p [Pa]:	1367	1340	963	961	186	143	138
p,sat [Pa]:	2411	2367	1140	1072	1022	168	168

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

Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



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



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

Množství difundující vodní páry G_d : 4.307E-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	sdk	212	153	---	---	---
2	Kooltherm feno	90	275	---	---	---
3	Uzavřená vzduc	31	303	31	---	---
4	Egger OSB4 TOP	31	303	31	---	---
5	Isover Unirol	---	---	275	90	---
6	Tyvek Soft	---	---	275	90	---

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

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

Teplo 2017, (c) 2016 Svoboda Software

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

Název úlohy : **DP_S3a_podlaha na terénu 1.NP_EPS GREY**

Zpracovatel : Pavel Tlamsa

Zakázka :

Datum : 01.10.2020

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha na zemině

Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Dlažba keramic	0,0100	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	weber tmel 700	0,0050	0,8000	900,0	1690,0	20,0	0.0000
3	Anhydritová sm	0,0400	1,2000	840,0	2100,0	20,0	0.0000
4	PE folie	0,0001	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
5	Isover EPS Gre	0,1400	0,0310	1270,0	20,0	50,0	0.0000
6	Elastodek 40 S	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	30000,0	0.0000
7 †	Železobeton 1	0,1000	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
8 †	Štěrka	0,1200	0,6500	800,0	1650,0	15,0	0.0000
9 †	Půda písčítá v	2,0000	2,3000	920,0	2000,0	2,0	0.0000

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

† vrstva se neuvažuje při výpočtu tep. odporu, součinitele prostupu tepla a teplotního faktoru

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Dlažba keramická	---
2	weber tmel 700 - lepicí a štěrková hmota	---
3	Anhydritová směs	---
4	PE folie	---
5	Isover EPS Grey 100	---
6	Elastodek 40 Special Mineral	---
7	Železobeton 1	---
8	Štěrka	---
9	Půda písčítá vlhká	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m²K/W

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W

Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m²K/W

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

Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.0 C

Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 99.0 %

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Teplotní odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplotní odpor konstrukce R : 4.585 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.210 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.23 / 0.26 / 0.31 / 0.41 W/m²K

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

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

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

Teplotní útlum konstrukce N_y* podle EN ISO 13786 : 45.5

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 4.4 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.22 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : **0.948**

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

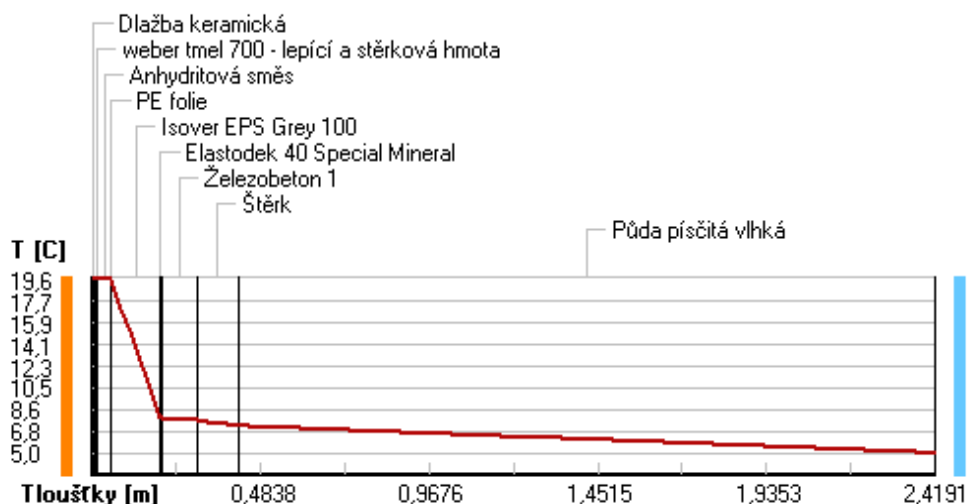
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

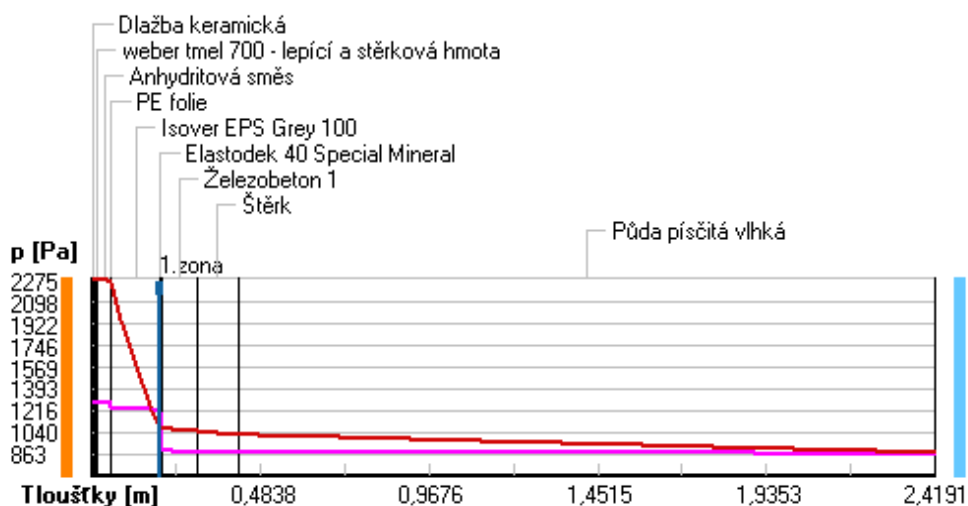
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	e
theta [C]:	19.6	19.5	19.5	19.4	19.4	7.9	7.9	7.7	7.2	5.0
p [Pa]:	1285	1280	1280	1277	1237	1218	886	879	874	863
p _{sat} [Pa]:	2275	2271	2269	2257	2257	1066	1063	1050	1016	872

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

Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



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



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

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	Hranice kondenzační zóny pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.1951	0.1951	1.487E-0009

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0081 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: **0.0819 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 10.0 C.

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

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

Teplo 2017, (c) 2016 Svoboda Software

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

Název úlohy : **DP_S3b_podlaha na terénu 1.NP_PĚNOSKLO**

Zpracovatel : Pavel Tlamsa

Zakázka :

Datum : 01.10.2020

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha na zemině

Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ³]
1	Dlažba keramic	0,0100	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	weber tmel 700	0,0050	0,8000	900,0	1690,0	20,0	0.0000
3	weber.bat 20 M	0,0300	1,3800	830,0	2030,0	40,0	0.0000
4	Elastodek 40 S	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	30000,0	0.0000
5	Železobeton 1	0,1500	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
6	PE folie	0,0001	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
7	Pěnové sklo 1	0,3800	0,0800	840,0	160,0	40000,0	0.0000
8 †	Štěrka	0,1500	0,6500	800,0	1650,0	15,0	0.0000
9 †	Půda písčité v	2,0000	2,3000	920,0	2000,0	2,0	0.0000

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

† vrstva se neuvažuje při výpočtu tep. odporu, součinitele prostupu tepla a teplotního faktoru

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Dlažba keramická	---
2	weber tmel 700 - lepicí a stěrková hmota	---
3	weber.bat 20 MPa cementový potěr	---
4	Elastodek 40 Special Mineral	---
5	Železobeton 1	---
6	PE folie	---
7	Pěnové sklo 1 (po roce 2003)	---
8	Štěrka	---
9	Půda písčité vlhká	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m²K/W

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W

Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m²K/W

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

Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C

Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 99.0 %

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Teplotní odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplotní odpor konstrukce R : 4.912 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.197 W/m²K**

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

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

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 8.2E+0013 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 565.5

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 16.4 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 20.23 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : **0.952**

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

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

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

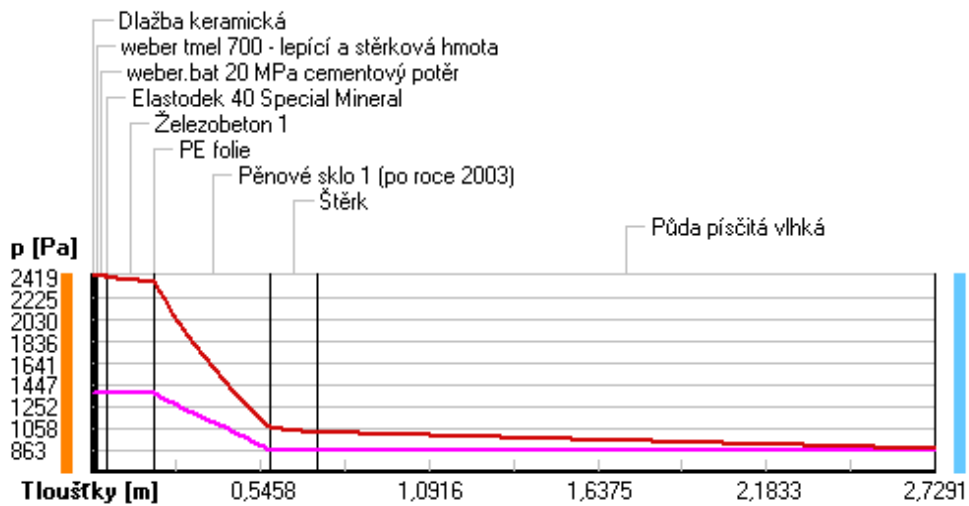
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	e
theta [C]:	20.6	20.5	20.5	20.5	20.4	20.1	20.1	7.8	7.3	5.0
p [Pa]:	1367	1367	1367	1367	1363	1363	1362	863	863	863
p _{sat} [Pa]:	2419	2415	2413	2405	2397	2357	2357	1061	1019	872

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

Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



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



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

Množství difundující vodní páry G_d : 6.567E-0012 kg/(m².s)

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

Teplo 2017, (c) 2016 Svoboda Software

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

Název úlohy : **DP_S4_strop mezi 1.PP a 1.NP - FENOL. PODHLED**

Zpracovatel : Pavel Tlamsa

Zakázka :

Datum : 01.10.2020

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha nad nevytápěným či méně vytáp. vnitřním prostorem
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	laminátová pod	0,0070	0,1800	1700,0	800,0	30,0	0.0000
2	STEICO underfl	0,0040	0,0520	2100,0	250,0	5,0	0.0000
3	Fermacell	0,0200	0,3200	1100,0	1150,0	13,0	0.0000
4	STEICO therm	0,0200	0,0410	2100,0	50,0	5,0	0.0000
5	samonivelační	0,0100	1,3800	830,0	1780,0	40,0	0.0000
6	Železobeton 1	0,1000	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
7	Omítka vápenoc	0,0300	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
8	weber tmel 700	0,0050	0,8000	900,0	1690,0	20,0	0.0000
9	Kooltherm K5 f	0,0400	0,0220	1400,0	35,0	35,0	0.0000
10	weber tmel 700	0,0040	0,8000	900,0	1690,0	20,0	0.0000
11	weber.san 600	0,0020	0,4800	790,0	1120,0	15,0	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	laminátová podlaha	---
2	STEICO underfloor	---
3	Fermacell	---
4	STEICO therm	---
5	samonivelační stěrka	---
6	Železobeton 1	---
7	Omítka vápenocementová	---
8	weber tmel 700 - lepicí a stěrková hmota	---
9	Kooltherm K5 fenolická deska	---
10	weber tmel 700 - lepicí a stěrková hmota	---
11	weber.san 600 jemná štuková omítka	---

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 : 20.0 C

Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 80.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Teplný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplný odpor konstrukce R : 2.607 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.339 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.36 / 0.39 / 0.44 / 0.54 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přírazkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 2.9E+0010 m/s
 Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 266.4
 Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 9.5 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 18.76 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : **0.917**

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

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

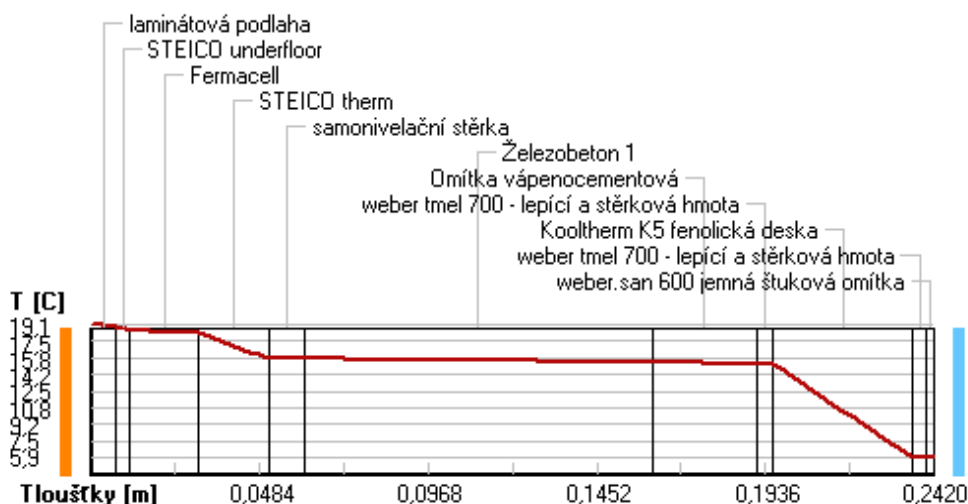
Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10
theta [C]:	19.1	18.9	18.5	18.2	15.7	15.7	15.4	15.2	15.2	5.9
p [Pa]:	1285	1263	1261	1233	1222	1179	932	871	860	709
p,sat [Pa]:	2215	2188	2135	2092	1788	1784	1743	1726	1723	929

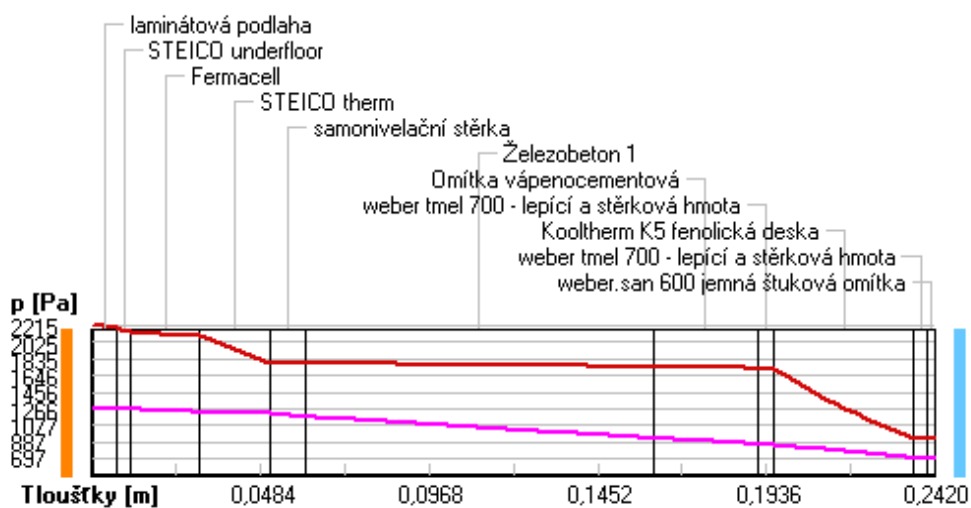
rozhraní:	10-11	e
theta [C]:	5.9	5.9
p [Pa]:	701	697
p,sat [Pa]:	927	926

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

Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



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



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

Množství difundující vodní páry G_d : 2.149E-0008 kg/(m².s)

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

Teplo 2017, (c) 2016 Svoboda Software