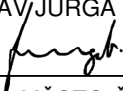


VYPRACOVAL	VEDOUcí PROJEKTANT	ZODP.PROJEKTANT	CONSTRUCTUS s.r.o. constructio & sanatio Raškovice 285, 739 04 Raškovice www.constructus.cz IČ: 26847779, DIČ: CZ 26847779	
ING.VÁCLAV JURGA 	ING. VÁCLAV JURGA 	ING.BLANKA KŘÍŽKOVÁ 		
STAVEBNÍK	MĚSTO ČESKÝ TĚŠÍN, NÁM.ČSA 1/1,737 01 ČESKÝ TĚŠÍN		FORMÁT	32 A4
MÍSTO	MASARYKOVY SADY Č.P. 77/16, 737 01 ČESKÝ TĚŠÍN		DATUM	01/2024
AKCE	MŠ MASARYKOVY SADY - STŘECHA		STUPEŇ	DPPS
			ČÍSLO ZAKÁZKY	04/2023
PŘÍLOHA	TEPELNĚTECHNICKÉ VÝPOČTY		MĚŘITKO	PŘÍLOHA Č. D.1.2.9

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

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

Teplo 2014

Název úlohy : **S5 stěna**
Zpracovatel : hribvj@gmail.com
Zakázka : MŠ ČT
Datum : 08.02.2024

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější 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	Baumit štuková	0,0020	0,4700	790,0	1800,0	25,0	0.0000
2	Baumit jádrová	0,0200	0,8300	790,0	2000,0	25,0	0.0000
3	Desky Velox WS	0,0300	0,1100	1580,0	570,0	13,7	0.0000
4	Dörken Delta-S	0,0000	0,1700	1500,0	1100,0	100000,0	0.0000
5	Isover Piano	0,1800	0,0400	840,0	15,0	1,0	0.0000
6	Uzavřená vzduch	0,0100	0,0670	1010,0	1,2	1,0	0.0000
7	Dörken Delta-V	0,0003	0,1700	1000,0	930,0	67,0	0.0000

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

U vrstvy č. 4 je faktor difúzního odporu proměnný v roce.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Baumit štuková omítka	---
2	Baumit jádrová omítka	---
3	Desky Velox WS	---
4	Dörken Delta-Sd-FLEXX	---
5	Isover Piano	---
6	Uzavřená vzduch. dutina tl. 10 mm	---
7	Dörken Delta-Vent S	---

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

Doplňná skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	Lambda,m [W/(m.K)]	u _{23/80} [%]	W _c [kg/m ²]	W _m [kg/m ²]	Redistribuce
1	Baumit štuková	---	0.00	0.00	0.00	ne
2	Baumit jádrová	---	0.00	0.00	0.00	ne
3	Desky Velox WS	---	0.00	0.00	0.00	ne
4	Dörken Delta-S	---	0.00	0.00	0.00	ne
5	Isover Piano	---	0.00	0.00	0.00	ne
6	Uzavřená vzduch	---	0.00	0.00	0.00	ne
7	Dörken Delta-V	---	0.00	0.00	0.00	ne

Poznámka: Lambda,m je tepelná vodivost vrstvy při jejím úplném nasycení vlhkostí, u_{23/80} je charakteristická hmotnostní vlhkost vrstvy, W_c je kritické množství vlhkosti ve vrstvě (hranice pro zahájení transportu kapalně fáze), W_m je max. možné množství vlhkosti ve vrstvě a redistribuce indikuje možnost šíření kapalně fáze ve vrstvě.

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 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 RHe : 84.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 60.0 %

Měsíc	Délka [dny]	T_{ai} [C]	RHi [%]	P_i [Pa]	T_e [C]	RHe [%]	P_e [Pa]
1	31	21.0	64.7	1608.2	-2.5	81.3	403.2
2	28	21.0	67.0	1665.3	-0.8	80.8	461.7
3	31	21.0	66.7	1657.9	3.2	79.4	610.0
4	30	21.0	66.1	1643.0	8.1	77.3	834.5
5	31	21.0	67.6	1680.3	13.0	74.3	1112.2
6	30	21.0	69.6	1730.0	16.2	71.7	1319.7
7	31	21.0	70.6	1754.8	17.6	70.3	1414.1
8	31	21.0	70.3	1747.4	17.1	70.8	1379.9
9	30	21.0	67.8	1685.2	13.5	73.9	1143.0
10	31	21.0	66.1	1643.0	8.9	76.8	875.3
11	30	21.0	66.5	1652.9	3.8	79.2	634.8
12	31	21.0	67.5	1677.8	-0.5	80.7	472.8

Poznámka: T_{ai} , RHi a P_i jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a T_e , RHe 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 balance 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 : 4.952 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.195 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 ZpT : 3.3E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny^* podle EN ISO 13786 : 49.4

Fázový posun teplotního kmitu Psi^* podle EN ISO 13786 : 3.7 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 19.28 C

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

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si}[C]$	f_{Rsi}	$RH_{si}[%]$
1	17.6	0.855	14.1	0.706	19.9	0.952	69.3
2	18.1	0.869	14.6	0.708	20.0	0.952	71.4
3	18.1	0.836	14.6	0.639	20.2	0.952	70.3
4	17.9	0.762	14.4	0.491	20.4	0.952	68.7
5	18.3	0.661	14.8	0.222	20.6	0.952	69.2
6	18.8	0.532	15.2	-----	20.8	0.952	70.6
7	19.0	0.406	15.5	-----	20.8	0.952	71.3
8	18.9	0.465	15.4	-----	20.8	0.952	71.1
9	18.3	0.645	14.8	0.177	20.6	0.952	69.3
10	17.9	0.746	14.4	0.457	20.4	0.952	68.5
11	18.0	0.827	14.5	0.624	20.2	0.952	69.9
12	18.3	0.873	14.8	0.710	20.0	0.952	71.9

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 balance 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]:	20.1	20.1	19.9	18.0	18.0	-13.7	-14.7	-14.7
p [Pa]:	1491	1480	1371	1281	184	145	143	138
p,sat [Pa]:	2349	2345	2321	2059	2059	186	169	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.

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

Množství difundující vodní páry Gd : 4.385E-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.

STOP, Teplo 2014

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

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

Teplo 2014

Název úlohy : **S5 stěna - tepelný most**

Zpracovatel : hribvj@gmail.com

Zakázka : MŠ ČT

Datum : 08.02.2024

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplašťová

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 štuková	0,0020	0,4700	790,0	1800,0	25,0	0.0000
2	Baumit jádrová	0,0200	0,8300	790,0	2000,0	25,0	0.0000
3	Desky Velox WS	0,0300	0,1100	1580,0	570,0	13,7	0.0000
4	Dřevo měkké (t	0,1500	0,1800	2510,0	400,0	157,0	0.0000
5	Dörken Delta-S	0,0000	0,1700	1500,0	1100,0	100000,0	0.0000
6	BASF Styrodur	0,0400	0,0300	2060,0	30,0	100,0	0.0000

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

U vrstvy č. 5 je faktor difúzního odporu proměnný v roce.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Baumit štuková omítka	---
2	Baumit jádrová omítka	---
3	Desky Velox WS	---
4	Dřevo měkké (tok kolmo k vláknům)	---
5	Dörken Delta-Sd-FLEXX	---
6	BASF Styrodur 3000 S	---

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

Doplněná skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	Lambda,m [W/(m.K)]	u,23/80 [%]	W,c [kg/m2]	W,m [kg/m2]	Redistribuce
1	Baumit štuková	---	0.00	0.00	0.00	ne
2	Baumit jádrová	---	0.00	0.00	0.00	ne
3	Desky Velox WS	---	0.00	0.00	0.00	ne
4	Dřevo měkké (t	---	0.00	0.00	0.00	ne
5	Dörken Delta-S	---	0.00	0.00	0.00	ne
6	BASF Styrodur	---	0.00	0.00	0.00	ne

Poznámka: Lambda,m je tepelná vodivost vrstvy při jejím úplném nasycení vlhkostí, u23/80 je charakteristická hmotnostní vlhkost vrstvy, W,c je kritické množství vlhkosti ve vrstvě (hranice pro zahájení transportu kapalně fáze), W,m je max. možné množství vlhkosti ve vrstvě a redistribuce indikuje možnost šíření kapalně fáze ve vrstvě.

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 RHl : 60.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHl [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	21.0	64.7	1608.2	-2.5	81.3	403.2
2	28	21.0	67.0	1665.3	-0.8	80.8	461.7
3	31	21.0	66.7	1657.9	3.2	79.4	610.0
4	30	21.0	66.1	1643.0	8.1	77.3	834.5
5	31	21.0	67.6	1680.3	13.0	74.3	1112.2
6	30	21.0	69.6	1730.0	16.2	71.7	1319.7
7	31	21.0	70.6	1754.8	17.6	70.3	1414.1
8	31	21.0	70.3	1747.4	17.1	70.8	1379.9
9	30	21.0	67.8	1685.2	13.5	73.9	1143.0
10	31	21.0	66.1	1643.0	8.9	76.8	875.3
11	30	21.0	66.5	1652.9	3.8	79.2	634.8
12	31	21.0	67.5	1677.8	-0.5	80.7	472.8

Poznámka: Tai, RHl 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 balance 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 : 2.468 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.379 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.40 / 0.43 / 0.48 / 0.58 W/m2K

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

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 1.8E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 149.1

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 11.8 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 17.74 C

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

0.909

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	17.6	0.855	14.1	0.706	18.9	0.909	73.8
2	18.1	0.869	14.6	0.708	19.0	0.909	75.7
3	18.1	0.836	14.6	0.639	19.4	0.909	73.7
4	17.9	0.762	14.4	0.491	19.8	0.909	71.0
5	18.3	0.661	14.8	0.222	20.3	0.909	70.7
6	18.8	0.532	15.2	-----	20.6	0.909	71.5
7	19.0	0.406	15.5	-----	20.7	0.909	72.0
8	18.9	0.465	15.4	-----	20.6	0.909	71.8
9	18.3	0.645	14.8	0.177	20.3	0.909	70.7
10	17.9	0.746	14.4	0.457	19.9	0.909	70.7
11	18.0	0.827	14.5	0.624	19.4	0.909	73.2
12	18.3	0.873	14.8	0.710	19.1	0.909	76.2

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]:	19.2	19.2	18.8	15.1	3.7	3.7	-14.5
p [Pa]:	1491	1489	1469	1453	502	300	138
p,sat [Pa]:	2227	2219	2174	1717	798	798	173

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

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

Množství difundující vodní páry G_d : 8.075E-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.

STOP, Teplo 2014

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

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

Teplo 2014

Název úlohy : **S1 strop ŽB**
Zpracovatel : hribvj@gmail.com
Zakázka : MŠ ČT
Datum : 08.02.2024

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha dvouplošťová nebo strop pod půdou

Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Baumit sádrová	0,0020	0,7000	1000,0	1200,0	10,0	0.0000
2	Omítka vápenoc	0,0180	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
3	Železobeton 1	0,1300	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
4	Písek	0,0100	0,9500	960,0	1750,0	4,0	0.0000
5	Isover EPS 150	0,2600	0,0350	1270,0	25,0	50,0	0.0000
6	Malta vápenná	0,0150	0,8700	840,0	1600,0	9,0	0.0000
7	Zdivo CP 1	0,0450	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.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Baumit sádrová štuková omítka	---
2	Omítka vápenocementová	---
3	Železobeton 1	---
4	Písek	---
5	Isover EPS 150S	---
6	Malta vápenná	---
7	Zdivo CP 1	---

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

Doplňená skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	Lambda,m [W/(m.K)]	u _{23/80} [%]	W,c [kg/m2]	W,m [kg/m2]	Redistribuce
1	Baumit sádrová	---	0.00	0.00	0.00	ne
2	Omítka vápenoc	---	0.00	0.00	0.00	ne
3	Železobeton 1	---	0.00	0.00	0.00	ne
4	Písek	---	0.00	0.00	0.00	ne
5	Isover EPS 150	---	0.00	0.00	0.00	ne
6	Malta vápenná	---	0.00	0.00	0.00	ne
7	Zdivo CP 1	---	0.00	0.00	0.00	ne

Poznámka: Lambda,m je tepelná vodivost vrstvy při jejím úplném nasycení vlhkostí, u_{23/80} je charakteristická hmotnostní vlhkost vrstvy, W,c je kritické množství vlhkosti ve vrstvě (hranice pro zahájení transportu kapalné fáze), W,m je max. možné množství vlhkosti ve vrstvě a redistribuce indikuje možnost šíření kapalné fáze ve vrstvě.

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.10 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{si} : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.10 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{se} : 0.10 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} : 60.0 %

Měsíc	Délka [dny]	T _{ai} [C]	R _{Hi} [%]	P _i [Pa]	T _e [C]	R _{He} [%]	P _e [Pa]
1	31	21.0	53.8	1337.2	-2.5	81.3	403.2
2	28	21.0	56.2	1396.9	-0.8	80.8	461.7
3	31	21.0	57.6	1431.7	3.2	79.4	610.0
4	30	21.0	59.6	1481.4	8.1	77.3	834.5
5	31	21.0	63.8	1585.8	13.0	74.3	1112.2
6	30	21.0	67.5	1677.8	16.2	71.7	1319.7
7	31	21.0	69.3	1722.5	17.6	70.3	1414.1
8	31	21.0	68.7	1707.6	17.1	70.8	1379.9
9	30	21.0	64.3	1598.2	13.5	73.9	1143.0
10	31	21.0	60.1	1493.8	8.9	76.8	875.3
11	30	21.0	57.7	1434.2	3.8	79.2	634.8
12	31	21.0	56.6	1406.8	-0.5	80.7	472.8

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 :

Teplotní odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplotní odpor konstrukce R : 7.625 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.128 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.15 / 0.18 / 0.23 / 0.33 W/m²K

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

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 9.0E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 450.7

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 12.2 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.87 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.969

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
1	14.7	0.732	11.3	0.587	20.3	0.969	56.3
2	15.4	0.742	11.9	0.585	20.3	0.969	58.6
3	15.8	0.706	12.3	0.512	20.4	0.969	59.6
4	16.3	0.635	12.8	0.367	20.6	0.969	61.1
5	17.4	0.546	13.9	0.111	20.7	0.969	64.8
6	18.3	0.430	14.8	-----	20.8	0.969	68.1
7	18.7	0.319	15.2	-----	20.9	0.969	69.8
8	18.5	0.370	15.0	-----	20.9	0.969	69.2
9	17.5	0.532	14.0	0.067	20.8	0.969	65.2
10	16.4	0.622	13.0	0.336	20.6	0.969	61.5
11	15.8	0.697	12.3	0.497	20.5	0.969	59.6
12	15.5	0.744	12.1	0.584	20.3	0.969	59.0

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

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

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

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	20.5	20.5	20.4	20.0	20.0	-14.2	-14.3	-14.5
p [Pa]:	1491	1490	1462	1223	1220	180	169	138
p,sat [Pa]:	2416	2414	2402	2341	2334	177	176	172

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/(m ² s)]
1	0.3558	0.3962	5.537E-0009

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok M_{c,a}: 0.0032 kg/(m².rok)

Množství vypařitelné vodní páry za rok M_{ev,a}: 0.9572 kg/(m².rok)

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

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

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.

STOP, Teplo 2014

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

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

Teplo 2014

Název úlohy : S2 strop trámový
Zpracovatel : hribvj@gmail.com
Zakázka : MŠ ČT
Datum : 08.02.2024

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha dvouplášťová nebo strop pod půdou
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Omítka vápenná	0,0200	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000
2	Dřevo měkké (t	0,0220	0,1800	2510,0	400,0	157,0	0.0000
3	Dörken Delta-S	0,0000	0,1700	1500,0	1100,0	100000,0	0.0000
4	Isover Unirol	0,2600	0,0360	840,0	21,5	1,0	0.0000
5	Dörken Delta-V	0,0003	0,1700	1000,0	930,0	67,0	0.0000

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

U vrstvy č. 3 je faktor difuzního odporu proměnný v roce.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenná	---
2	Dřevo měkké (tok kolmo k vláknům)	---
3	Dörken Delta-Sd-FLEXX	---
4	Isover Unirol Profi	---
5	Dörken Delta-Vent S	---

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

Doplňná skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	Lambda,m [W/(m.K)]	u,23/80 [%]	W,c [kg/m2]	W,m [kg/m2]	Redistribuce
1	Omítka vápenná	---	0.00	0.00	0.00	ne
2	Dřevo měkké (t	---	0.00	0.00	0.00	ne
3	Dörken Delta-S	---	0.00	0.00	0.00	ne
4	Isover Unirol	---	0.00	0.00	0.00	ne
5	Dörken Delta-V	---	0.00	0.00	0.00	ne

Poznámka: Lambda,m je tepelná vodivost vrstvy při jejím úplném nasycení vlhkostí, u23/80 je charakteristická hmotnostní vlhkost vrstvy, W,c je kritické množství vlhkosti ve vrstvě (hranice pro zahájení transportu kapalné fáze), W,m je max. možné množství vlhkosti ve vrstvě a redistribuce indikuje možnost šíření kapalné fáze ve vrstvě.

Okrajové podmínky výpočtu :

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

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHl : 60.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	21.0	53.8	1337.2	-2.5	81.3	403.2
2	28	21.0	56.2	1396.9	-0.8	80.8	461.7
3	31	21.0	57.6	1431.7	3.2	79.4	610.0
4	30	21.0	59.6	1481.4	8.1	77.3	834.5
5	31	21.0	63.8	1585.8	13.0	74.3	1112.2
6	30	21.0	67.5	1677.8	16.2	71.7	1319.7
7	31	21.0	69.3	1722.5	17.6	70.3	1414.1
8	31	21.0	68.7	1707.6	17.1	70.8	1379.9
9	30	21.0	64.3	1598.2	13.5	73.9	1143.0
10	31	21.0	60.1	1493.8	8.9	76.8	875.3
11	30	21.0	57.7	1434.2	3.8	79.2	634.8
12	31	21.0	56.6	1406.8	-0.5	80.7	472.8

Poznámka: Tai, RHl 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 balance 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 : 7.369 m2K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.132 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce U,kc : 0.15 / 0.18 / 0.23 / 0.33 W/m2K

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

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 4.7E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 86.3

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 3.5 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 19.83 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : 0.968

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
1	14.7	0.732	11.3	0.587	20.2	0.968	56.4
2	15.4	0.742	11.9	0.585	20.3	0.968	58.7
3	15.8	0.706	12.3	0.512	20.4	0.968	59.7
4	16.3	0.635	12.8	0.367	20.6	0.968	61.2
5	17.4	0.546	13.9	0.111	20.7	0.968	64.8
6	18.3	0.430	14.8	-----	20.8	0.968	68.1

7	18.7	0.319	15.2	-----	20.9	0.968	69.8
8	18.5	0.370	15.0	-----	20.9	0.968	69.2
9	17.5	0.532	14.0	0.067	20.8	0.968	65.3
10	16.4	0.622	13.0	0.336	20.6	0.968	61.6
11	15.8	0.697	12.3	0.497	20.4	0.968	59.7
12	15.5	0.744	12.1	0.584	20.3	0.968	59.1

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]:	20.5	20.4	19.8	19.8	-14.5	-14.5
p [Pa]:	1491	1473	945	181	141	138
p,sat [Pa]:	2414	2398	2313	2313	172	172

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 : 3.056E-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.

STOP, Teplo 2014

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

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

Teplo 2014

Název úlohy : **S2 tepelný most**

Zpracovatel : hribvj@gmail.com

Zakázka : MŠ ČT

Datum : 08.02.2024

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha dvouplášťová nebo strop pod půdou
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Omítka vápenná	0,0200	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000
2	Dřevo měkké (t)	0,0220	0,1800	2510,0	400,0	157,0	0.0000
3	Dřevo měkké (t)	0,2100	0,1800	2510,0	400,0	157,0	0.0000
4	Dörken Delta-S	0,0000	0,1700	1500,0	1100,0	100000,0	0.0000

5	BASF Styrodur	0,0400	0,0300	2060,0	30,0	100,0	0.0000
6	Dřevo měkké (t	0,0300	0,1800	2510,0	400,0	157,0	0.0000
7	Dörken Delta-V	0,0003	0,1700	1000,0	930,0	67,0	0.0000

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

U vrstvy č. 4 je faktor difuzního odporu proměnný v roce.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenná	---
2	Dřevo měkké (tok kolmo k vláknům)	---
3	Dřevo měkké (tok kolmo k vláknům)	---
4	Dörken Delta-Sd-FLEXX	---
5	BASF Styrodur 3000 S	---
6	Dřevo měkké (tok kolmo k vláknům)	---
7	Dörken Delta-Vent S	---

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

Doplňená skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	Lambda,m [W/(m.K)]	u _{23/80} [%]	W _c [kg/m ²]	W _m [kg/m ²]	Redistribuce
1	Omítka vápenná	---	0.00	0.00	0.00	ne
2	Dřevo měkké (t	---	0.00	0.00	0.00	ne
3	Dřevo měkké (t	---	0.00	0.00	0.00	ne
4	Dörken Delta-S	---	0.00	0.00	0.00	ne
5	BASF Styrodur	---	0.00	0.00	0.00	ne
6	Dřevo měkké (t	---	0.00	0.00	0.00	ne
7	Dörken Delta-V	---	0.00	0.00	0.00	ne

Poznámka: Lambda,m je tepelná vodivost vrstvy při jejím úplném nasycení vlhkostí, u_{23/80} je charakteristická hmotnostní vlhkost vrstvy, W_c je kritické množství vlhkosti ve vrstvě (hranice pro zahájení transportu kapalně fáze), W_m je max. možné množství vlhkosti ve vrstvě a redistribuce indikuje možnost šíření kapalně fáze ve vrstvě.

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.10 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{si} : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.10 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{se} : 0.10 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} : 60.0 %

Měsíc	Délka [dny]	T _{ai} [C]	R _{Hi} [%]	P _i [Pa]	T _e [C]	R _{He} [%]	P _e [Pa]
1	31	21.0	53.8	1337.2	-2.5	81.3	403.2
2	28	21.0	56.2	1396.9	-0.8	80.8	461.7
3	31	21.0	57.6	1431.7	3.2	79.4	610.0
4	30	21.0	59.6	1481.4	8.1	77.3	834.5
5	31	21.0	63.8	1585.8	13.0	74.3	1112.2
6	30	21.0	67.5	1677.8	16.2	71.7	1319.7
7	31	21.0	69.3	1722.5	17.6	70.3	1414.1
8	31	21.0	68.7	1707.6	17.1	70.8	1379.9
9	30	21.0	64.3	1598.2	13.5	73.9	1143.0
10	31	21.0	60.1	1493.8	8.9	76.8	875.3
11	30	21.0	57.7	1434.2	3.8	79.2	634.8
12	31	21.0	56.6	1406.8	-0.5	80.7	472.8

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 : 2.814 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.332 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.35 / 0.38 / 0.43 / 0.53 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} : 2.7E+0011 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 372.7
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 15.3 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 18.16 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.921

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
1	14.7	0.732	11.3	0.587	19.1	0.921	60.3
2	15.4	0.742	11.9	0.585	19.3	0.921	62.5
3	15.8	0.706	12.3	0.512	19.6	0.921	62.8
4	16.3	0.635	12.8	0.367	20.0	0.921	63.5
5	17.4	0.546	13.9	0.111	20.4	0.921	66.3
6	18.3	0.430	14.8	-----	20.6	0.921	69.1
7	18.7	0.319	15.2	-----	20.7	0.921	70.5
8	18.5	0.370	15.0	-----	20.7	0.921	70.0
9	17.5	0.532	14.0	0.067	20.4	0.921	66.7
10	16.4	0.622	13.0	0.336	20.0	0.921	63.7
11	15.8	0.697	12.3	0.497	19.6	0.921	62.8
12	15.5	0.744	12.1	0.584	19.3	0.921	62.9

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]:	19.8	19.5	18.1	4.1	4.1	-11.8	-13.8	-13.8
p [Pa]:	1491	1488	1395	508	373	266	139	138
p,sat [Pa]:	2309	2270	2072	821	820	221	184	184

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 [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m ² s)]
1	0.2921	0.2921	2.093E-0009

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: 0.0014 kg/(m².rok)
Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a: 0.4573 kg/(m².rok)
Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -5.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

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

STOP, Teplo 2014

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

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

Teplo 2014

Název úlohy : **S3 strop nad přístavbou**
Zpracovatel : hribvj@gmail.com
Zakázka : ČT
Datum : 08.02.2024

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha dvoupříčková nebo strop pod půdou
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Omítka vápenoc	0,0200	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
2	Dřevo měkké (t	0,0220	0,1800	2510,0	400,0	157,0	0.0000
3	Dörken Delta-S	0,0000	0,1700	1500,0	1100,0	100000,0	0.0000
4	Isover Unirol	0,2600	0,0360	840,0	21,5	1,0	0.0000
5	Dörken Delta-V	0,0003	0,1700	1000,0	930,0	67,0	0.0000

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

U vrstvy č. 3 je faktor difúzního odporu proměnný v roce.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenocementová	---
2	Dřevo měkké (tok kolmo k vláknům)	---
3	Dörken Delta-Sd-FLEXX	---
4	Isover Unirol Profi	---
5	Dörken Delta-Vent S	---

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

Doplňná skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	Lambda,m [W/(m.K)]	u,23/80 [%]	W,c [kg/m2]	W,m [kg/m2]	Redistribuce
1	Omítka vápenoc	---	0.00	0.00	0.00	ne

2	Dřevo měkké (t	---	0.00	0.00	0.00	ne
3	Dörken Delta-S	---	0.00	0.00	0.00	ne
4	Isover Unirol	---	0.00	0.00	0.00	ne
5	Dörken Delta-V	---	0.00	0.00	0.00	ne

Poznámka: Lambda,m je tepelná vodivost vrstvy při jejím úplném nasycení vlhkostí, u23/80 je charakteristická hmotnostní vlhkost vrstvy, W,c je kritické množství vlhkosti ve vrstvě (hranice pro zahájení transportu kapalné fáze), W,m je max. možné množství vlhkosti ve vrstvě a redistribuce indikuje možnost šíření kapalné fáze ve vrstvě.

Okrajové podmínky výpočtu :

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

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHl : 60.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	21.0	53.8	1337.2	-2.5	81.3	403.2
2	28	21.0	56.2	1396.9	-0.8	80.8	461.7
3	31	21.0	57.6	1431.7	3.2	79.4	610.0
4	30	21.0	59.6	1481.4	8.1	77.3	834.5
5	31	21.0	63.8	1585.8	13.0	74.3	1112.2
6	30	21.0	67.5	1677.8	16.2	71.7	1319.7
7	31	21.0	69.3	1722.5	17.6	70.3	1414.1
8	31	21.0	68.7	1707.6	17.1	70.8	1379.9
9	30	21.0	64.3	1598.2	13.5	73.9	1143.0
10	31	21.0	60.1	1493.8	8.9	76.8	875.3
11	30	21.0	57.7	1434.2	3.8	79.2	634.8
12	31	21.0	56.6	1406.8	-0.5	80.7	472.8

Poznámka: Tai, RHl 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 balance 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 : 7.367 m2K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.132 W/m2K**

Součinitel prostupu zabudované kce U,kc : 0.15 / 0.18 / 0.23 / 0.33 W/m2K

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

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 4.8E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 87.2

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 3.6 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 19.83 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : **0.968**

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	14.7	0.732	11.3	0.587	20.2	0.968	56.4
2	15.4	0.742	11.9	0.585	20.3	0.968	58.7
3	15.8	0.706	12.3	0.512	20.4	0.968	59.7
4	16.3	0.635	12.8	0.367	20.6	0.968	61.2
5	17.4	0.546	13.9	0.111	20.7	0.968	64.8
6	18.3	0.430	14.8	-----	20.8	0.968	68.1
7	18.7	0.319	15.2	-----	20.9	0.968	69.8
8	18.5	0.370	15.0	-----	20.9	0.968	69.2
9	17.5	0.532	14.0	0.067	20.8	0.968	65.3
10	16.4	0.622	13.0	0.336	20.6	0.968	61.6
11	15.8	0.697	12.3	0.497	20.4	0.968	59.7
12	15.5	0.744	12.1	0.584	20.3	0.968	59.1

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]:	20.5	20.4	19.8	19.8	-14.5	-14.5
p [Pa]:	1491	1435	922	180	141	138
p,sat [Pa]:	2414	2400	2315	2315	172	172

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 : 2.969E-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.

STOP, Teplo 2014

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

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

Teplo 2014

Název úlohy : **S3 tepelný most**
Zpracovatel : hribvj@gmail.com
Zakázka : ČT
Datum : 08.02.2024

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha dvouplášťová nebo strop pod půdou
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Omítka vápenoc	0,0200	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
2	Dřevo měkké (t	0,0220	0,1800	2510,0	400,0	157,0	0.0000
3	Dřevo měkké (t	0,1800	0,1800	2510,0	400,0	157,0	0.0000
4	Dörken Delta-S	0,0000	0,1700	1500,0	1100,0	100000,0	0.0000
5	Isover Unirol	0,0800	0,0360	840,0	21,5	1,0	0.0000
6	Dörken Delta-V	0,0003	0,1700	1000,0	930,0	67,0	0.0000

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

U vrstvy č. 4 je faktor difuzního odporu proměnný v roce.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenocementová	---
2	Dřevo měkké (tok kolmo k vláknům)	---
3	Dřevo měkké (tok kolmo k vláknům)	---
4	Dörken Delta-Sd-FLEXX	---
5	Isover Unirol Profi	---
6	Dörken Delta-Vent S	---

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

Doplňná skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	Lambda,m [W/(m.K)]	u _{23/80} [%]	W,c [kg/m2]	W,m [kg/m2]	Redistribuce
1	Omítka vápenoc	---	0.00	0.00	0.00	ne
2	Dřevo měkké (t	---	0.00	0.00	0.00	ne
3	Dřevo měkké (t	---	0.00	0.00	0.00	ne
4	Dörken Delta-S	---	0.00	0.00	0.00	ne
5	Isover Unirol	---	0.00	0.00	0.00	ne
6	Dörken Delta-V	---	0.00	0.00	0.00	ne

Poznámka: Lambda,m je tepelná vodivost vrstvy při jejím úplném nasycení vlhkostí, u_{23/80} je charakteristická hmotnostní vlhkost vrstvy, W,c je kritické množství vlhkosti ve vrstvě (hranice pro zahájení transportu kapalné fáze), W,m je max. možné množství vlhkosti ve vrstvě a redistribuce indikuje možnost šíření kapalné fáze ve vrstvě.

Okrajové podmínky výpočtu :

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

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 60.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	21.0	53.8	1337.2	-2.5	81.3	403.2
2	28	21.0	56.2	1396.9	-0.8	80.8	461.7
3	31	21.0	57.6	1431.7	3.2	79.4	610.0
4	30	21.0	59.6	1481.4	8.1	77.3	834.5
5	31	21.0	63.8	1585.8	13.0	74.3	1112.2
6	30	21.0	67.5	1677.8	16.2	71.7	1319.7

7	31	21.0	69.3	1722.5	17.6	70.3	1414.1
8	31	21.0	68.7	1707.6	17.1	70.8	1379.9
9	30	21.0	64.3	1598.2	13.5	73.9	1143.0
10	31	21.0	60.1	1493.8	8.9	76.8	875.3
11	30	21.0	57.7	1434.2	3.8	79.2	634.8
12	31	21.0	56.6	1406.8	-0.5	80.7	472.8

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 : 3.367 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.280 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.30 / 0.33 / 0.38 / 0.48 W/m²K

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

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 2.0E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 321.3

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 12.5 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 18.58 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.933

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
1	14.7	0.732	11.3	0.587	19.4	0.933	59.3
2	15.4	0.742	11.9	0.585	19.5	0.933	61.5
3	15.8	0.706	12.3	0.512	19.8	0.933	62.0
4	16.3	0.635	12.8	0.367	20.1	0.933	62.9
5	17.4	0.546	13.9	0.111	20.5	0.933	65.9
6	18.3	0.430	14.8	-----	20.7	0.933	68.9
7	18.7	0.319	15.2	-----	20.8	0.933	70.3
8	18.5	0.370	15.0	-----	20.7	0.933	69.8
9	17.5	0.532	14.0	0.067	20.5	0.933	66.3
10	16.4	0.622	13.0	0.336	20.2	0.933	63.2
11	15.8	0.697	12.3	0.497	19.8	0.933	62.0
12	15.5	0.744	12.1	0.584	19.6	0.933	61.9

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]:	20.0	19.8	18.6	8.5	8.5	-14.0	-14.0
p [Pa]:	1491	1478	1352	324	142	139	138
p _{sat} [Pa]:	2336	2306	2136	1106	1106	181	181

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 : 7.275E-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.

STOP, Teplo 2014

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

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

Teplo 2014

Název úlohy : S4 podhled
Zpracovatel : hribvj@gmail.com
Zakázka : MŠ ČT
Datum : 08.02.2024

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha dvouplášťová nebo strop pod půdou
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Omítka vápenná	0,0200	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000
2	Dřevo měkké (t	0,0220	0,1800	2510,0	400,0	157,0	0.0000
3	Dörken Delta-S	0,0000	0,1700	1500,0	1100,0	100000,0	0.0000
4	Isover Unirol	0,2600	0,0360	840,0	21,5	1,0	0.0000
5	Dörken Delta-V	0,0003	0,1700	1000,0	930,0	67,0	0.0000

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

U vrstvy č. 3 je faktor difúzního odporu proměnný v roce.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenná	---
2	Dřevo měkké (tok kolmo k vláknům)	---
3	Dörken Delta-Sd-FLEXX	---

4	Isover Unirol Profi	---
5	Dörken Delta-Vent S	---

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

Doplňená skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	Lambda,m [W/(m.K)]	u,23/80 [%]	W,c [kg/m2]	W,m [kg/m2]	Redistribuce
1	Omítka vápenná	---	0.00	0.00	0.00	ne
2	Dřevo měkké (t	---	0.00	0.00	0.00	ne
3	Dörken Delta-S	---	0.00	0.00	0.00	ne
4	Isover Unirol	---	0.00	0.00	0.00	ne
5	Dörken Delta-V	---	0.00	0.00	0.00	ne

Poznámka: Lambda,m je tepelná vodivost vrstvy při jejím úplném nasycení vlhkostí, u23/80 je charakteristická hmotnostní vlhkost vrstvy, W,c je kritické množství vlhkosti ve vrstvě (hranice pro zahájení transportu kapalně fáze), W,m je max. možné množství vlhkosti ve vrstvě a redistribuce indikuje možnost šíření kapalně fáze ve vrstvě.

Okrajové podmínky výpočtu :

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

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHl : 60.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	21.0	53.8	1337.2	-2.5	81.3	403.2
2	28	21.0	56.2	1396.9	-0.8	80.8	461.7
3	31	21.0	57.6	1431.7	3.2	79.4	610.0
4	30	21.0	59.6	1481.4	8.1	77.3	834.5
5	31	21.0	63.8	1585.8	13.0	74.3	1112.2
6	30	21.0	67.5	1677.8	16.2	71.7	1319.7
7	31	21.0	69.3	1722.5	17.6	70.3	1414.1
8	31	21.0	68.7	1707.6	17.1	70.8	1379.9
9	30	21.0	64.3	1598.2	13.5	73.9	1143.0
10	31	21.0	60.1	1493.8	8.9	76.8	875.3
11	30	21.0	57.7	1434.2	3.8	79.2	634.8
12	31	21.0	56.6	1406.8	-0.5	80.7	472.8

Poznámka: Tai, RHl 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 balance 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 : 7.369 m2K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.132 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce U,kc : 0.15 / 0.18 / 0.23 / 0.33 W/m2K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT :	4.7E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 :	86.3
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 :	3.5 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p :	19.83 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p :	0.968

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
1	14.7	0.732	11.3	0.587	20.2	0.968	56.4
2	15.4	0.742	11.9	0.585	20.3	0.968	58.7
3	15.8	0.706	12.3	0.512	20.4	0.968	59.7
4	16.3	0.635	12.8	0.367	20.6	0.968	61.2
5	17.4	0.546	13.9	0.111	20.7	0.968	64.8
6	18.3	0.430	14.8	-----	20.8	0.968	68.1
7	18.7	0.319	15.2	-----	20.9	0.968	69.8
8	18.5	0.370	15.0	-----	20.9	0.968	69.2
9	17.5	0.532	14.0	0.067	20.8	0.968	65.3
10	16.4	0.622	13.0	0.336	20.6	0.968	61.6
11	15.8	0.697	12.3	0.497	20.4	0.968	59.7
12	15.5	0.744	12.1	0.584	20.3	0.968	59.1

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]:	20.5	20.4	19.8	19.8	-14.5	-14.5
p [Pa]:	1491	1473	945	181	141	138
p,sat [Pa]:	2414	2398	2313	2313	172	172

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 : 3.056E-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.

STOP, Teplo 2014

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ

KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

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

Teplo 2014

Název úlohy : **S4 tepelný most**
Zpracovatel : hribvj@gmail.com
Zakázka : MŠ ČT
Datum : 08.02.2024

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha dvouplášťová nebo strop pod půdou
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Omítka vápenná	0,0200	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000
2	Dřevo měkké (t	0,0220	0,1800	2510,0	400,0	157,0	0.0000
3	Dřevo měkké (t	0,1900	0,1800	2510,0	400,0	157,0	0.0000
4	Dörken Delta-S	0,0000	0,1700	1500,0	1100,0	100000,0	0.0000
5	BASF Styrodur	0,0400	0,0300	2060,0	30,0	100,0	0.0000
6	Dřevo měkké (t	0,0300	0,1800	2510,0	400,0	157,0	0.0000
7	Dörken Delta-V	0,0003	0,1700	1000,0	930,0	67,0	0.0000

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

U vrstvy č. 4 je faktor difuzního odporu proměnný v roce.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenná	---
2	Dřevo měkké (tok kolmo k vláknům)	---
3	Dřevo měkké (tok kolmo k vláknům)	---
4	Dörken Delta-Sd-FLEXX	---
5	BASF Styrodur 3000 S	---
6	Dřevo měkké (tok kolmo k vláknům)	---
7	Dörken Delta-Vent S	---

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

Doplňná skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	Lambda,m [W/(m.K)]	u,23/80 [%]	W,c [kg/m2]	W,m [kg/m2]	Redistribuce
1	Omítka vápenná	---	0.00	0.00	0.00	ne
2	Dřevo měkké (t	---	0.00	0.00	0.00	ne
3	Dřevo měkké (t	---	0.00	0.00	0.00	ne
4	Dörken Delta-S	---	0.00	0.00	0.00	ne
5	BASF Styrodur	---	0.00	0.00	0.00	ne
6	Dřevo měkké (t	---	0.00	0.00	0.00	ne
7	Dörken Delta-V	---	0.00	0.00	0.00	ne

Poznámka: Lambda,m je tepelná vodivost vrstvy při jejím úplném nasycení vlhkostí, u23/80 je charakteristická hmotnostní vlhkost vrstvy, W,c je kritické množství vlhkosti ve vrstvě (hranice pro zahájení transportu kapalně fáze), W,m je max. možné množství vlhkosti ve vrstvě a redistribuce indikuje možnost šíření kapalně fáze ve vrstvě.

Okrajové podmínky výpočtu :

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

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 60.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	21.0	53.8	1337.2	-2.5	81.3	403.2
2	28	21.0	56.2	1396.9	-0.8	80.8	461.7
3	31	21.0	57.6	1431.7	3.2	79.4	610.0
4	30	21.0	59.6	1481.4	8.1	77.3	834.5
5	31	21.0	63.8	1585.8	13.0	74.3	1112.2
6	30	21.0	67.5	1677.8	16.2	71.7	1319.7
7	31	21.0	69.3	1722.5	17.6	70.3	1414.1
8	31	21.0	68.7	1707.6	17.1	70.8	1379.9
9	30	21.0	64.3	1598.2	13.5	73.9	1143.0
10	31	21.0	60.1	1493.8	8.9	76.8	875.3
11	30	21.0	57.7	1434.2	3.8	79.2	634.8
12	31	21.0	56.6	1406.8	-0.5	80.7	472.8

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).

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 : 2.703 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.344 W/m2K**

Součinitel prostupu zabudované kce U,kc : 0.36 / 0.39 / 0.44 / 0.54 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 : 2.5E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 280.5

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 14.2 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 18.05 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : **0.918**

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	14.7	0.732	11.3	0.587	19.1	0.918	60.6
2	15.4	0.742	11.9	0.585	19.2	0.918	62.8
3	15.8	0.706	12.3	0.512	19.5	0.918	63.0
4	16.3	0.635	12.8	0.367	19.9	0.918	63.6
5	17.4	0.546	13.9	0.111	20.3	0.918	66.4
6	18.3	0.430	14.8	-----	20.6	0.918	69.2
7	18.7	0.319	15.2	-----	20.7	0.918	70.5
8	18.5	0.370	15.0	-----	20.7	0.918	70.1
9	17.5	0.532	14.0	0.067	20.4	0.918	66.8
10	16.4	0.622	13.0	0.336	20.0	0.918	63.9
11	15.8	0.697	12.3	0.497	19.6	0.918	62.9
12	15.5	0.744	12.1	0.584	19.2	0.918	63.1

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	6-7	e
theta [C]:	19.8	19.5	18.0	4.9	4.9	-11.7	-13.7	-13.8
p [Pa]:	1491	1488	1389	532	389	274	139	138
p,sat [Pa]:	2302	2262	2058	864	864	223	185	185

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

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	0.2720	0.2720	2.391E-0009

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0018 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: **0.4594 kg/(m2.rok)**

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

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

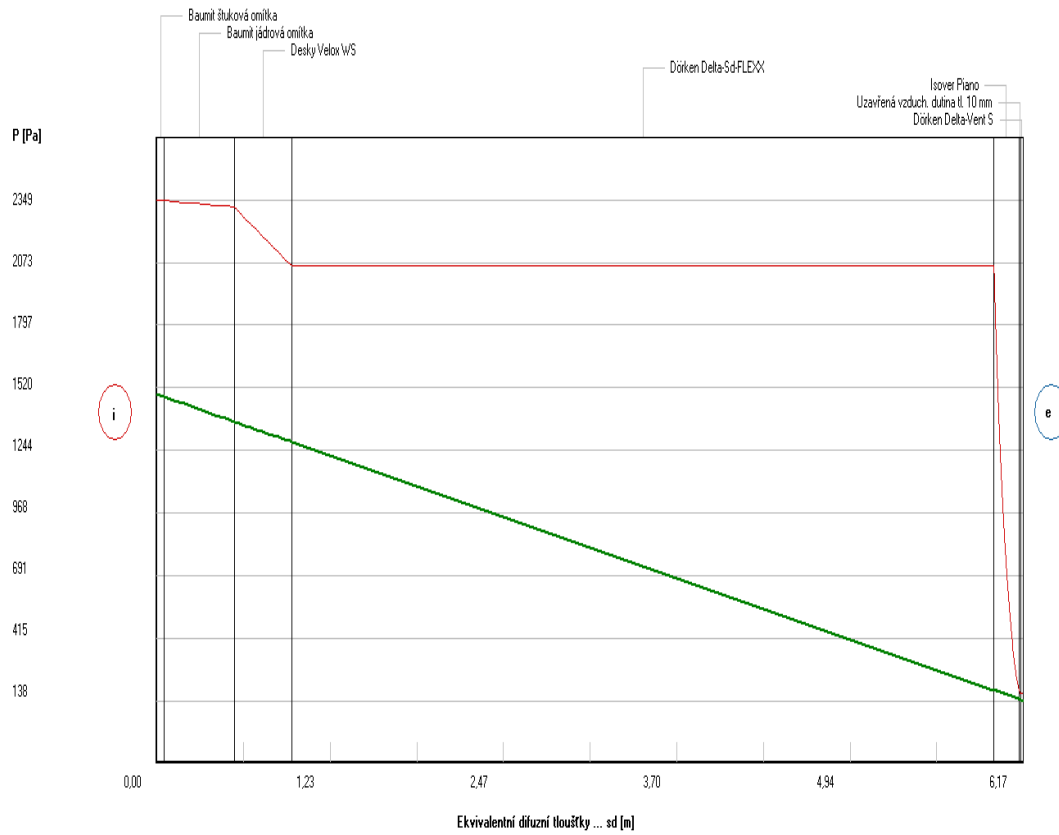
Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

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

Rozložení tlaků vodní páry v typickém místě konstrukce

Zatížení venkovní návrhovou teplotou a vlhkostí podle ČSN 730540



LEGENDA:

SSTĚNA

Rozložení tlaků:

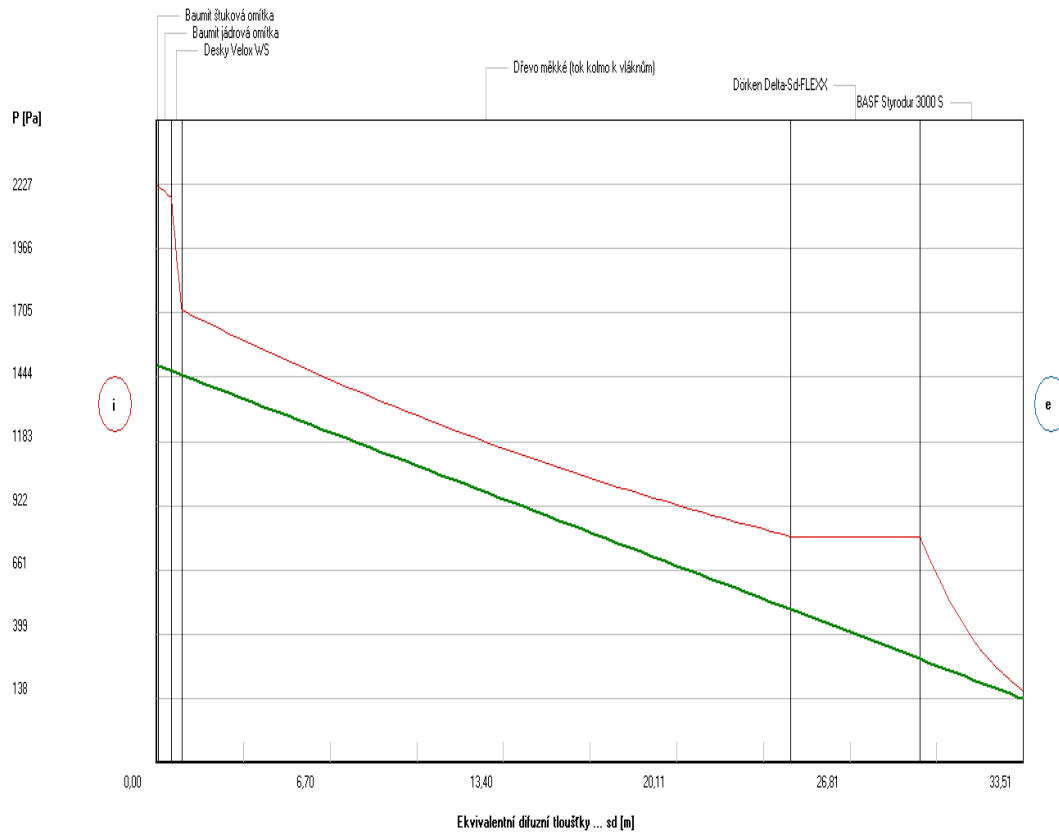
Dkr. podmínky:

Interiér	21.0 C
Exteriér	-15.0 C
	60.0 %
	84.0 %



Rozložení tlaků vodní páry v typickém místě konstrukce

Zatížení venkovní návrhovou teplotou a vlhkostí podle ČSN 730540



LEGENDA:

STĚNA - TEPELNÝ...

Rozložení tlaků:

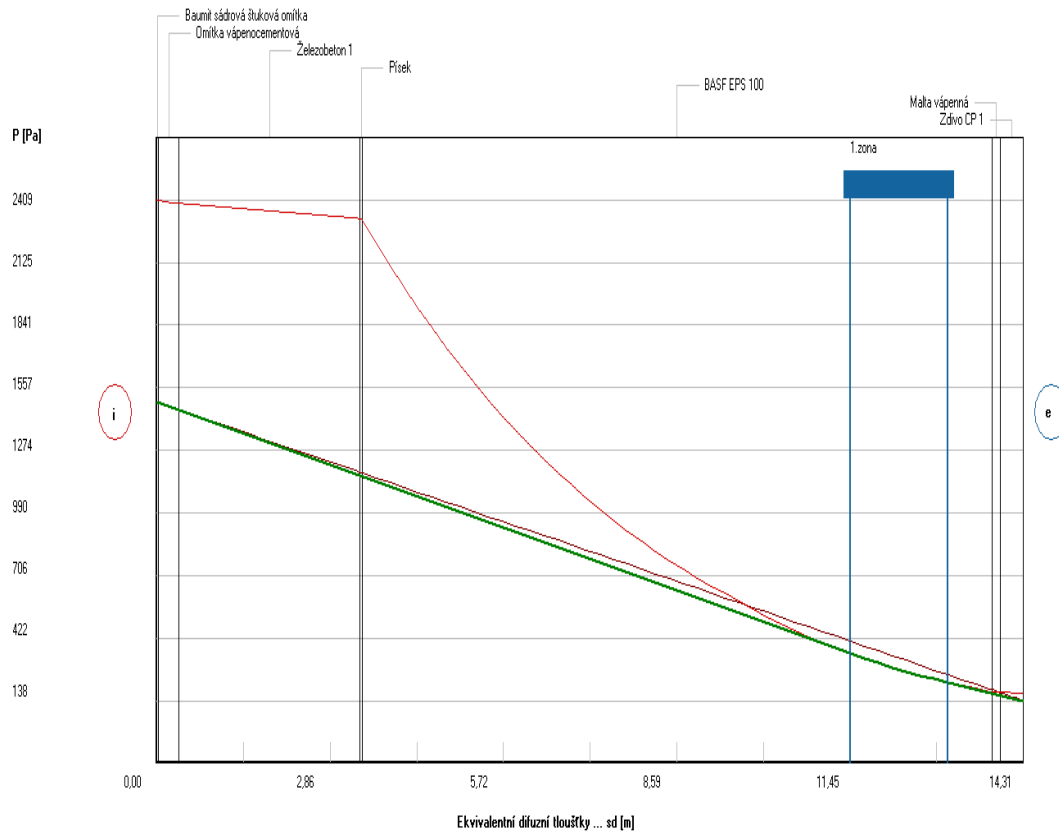
Ok. podmínky:
 Interiér 21,0 C
 60,0 %
 Exteriér -15,0 C
 84,0 %

— nasyc. tlak
 — teoret. tlak
 — skut. tlak
 — kond. zóna



Rozložení tlaků vodní páry v typickém místě konstrukce

Zatížení venkovní návrhovou teplotou a vlhkostí podle ČSN 730540



LEGENDA:

S1 STROP ŽB

Rozložení tlaků:

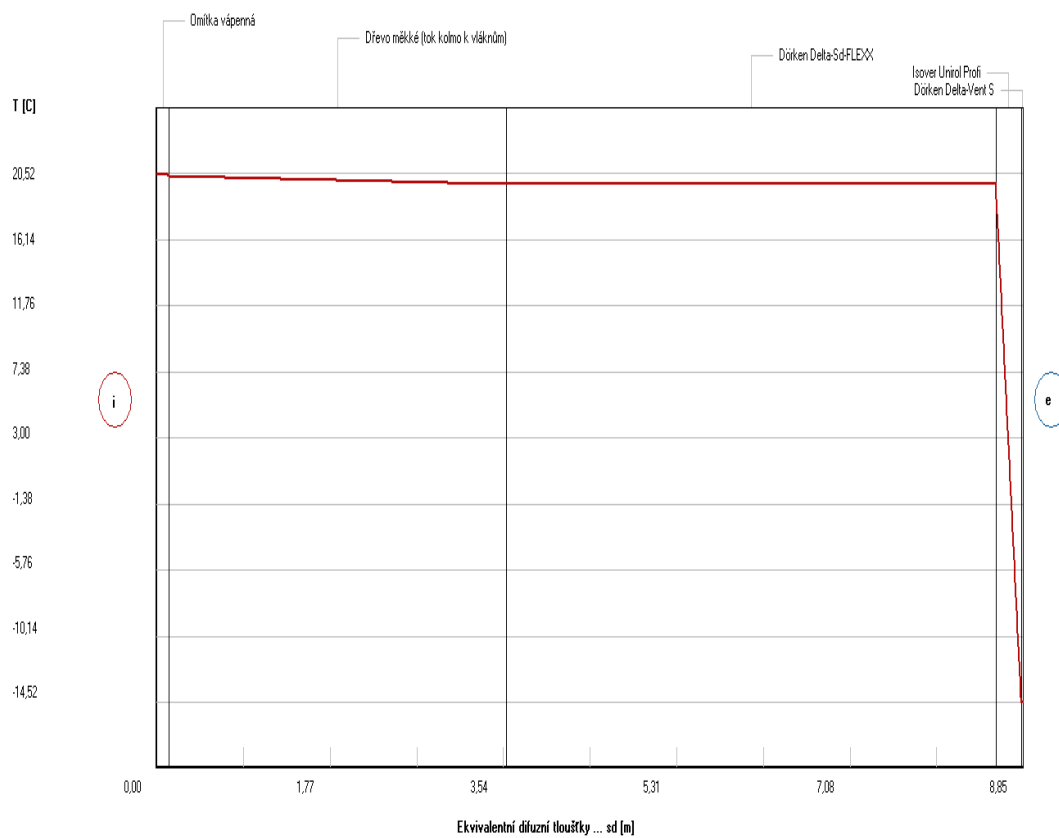
Okř. podmínky:
 Interiér 21.0 C
 60.0 %
 Exteriér -15.0 C
 84.0 %

— nasyc. tlak
 — teoret. tlak
 — skut. tlak
 — kond. zóna



Rozložení teplot v typickém místě konstrukce

Zatížení venkovní návrhovou teplotou a vlhkostí podle ČSN 730540



LEGENDA:

S2 STROP TRÁMOVÝ

Rozložení teplot:

Okř. podmínky:

Interiér 21,0 C

60,0 %

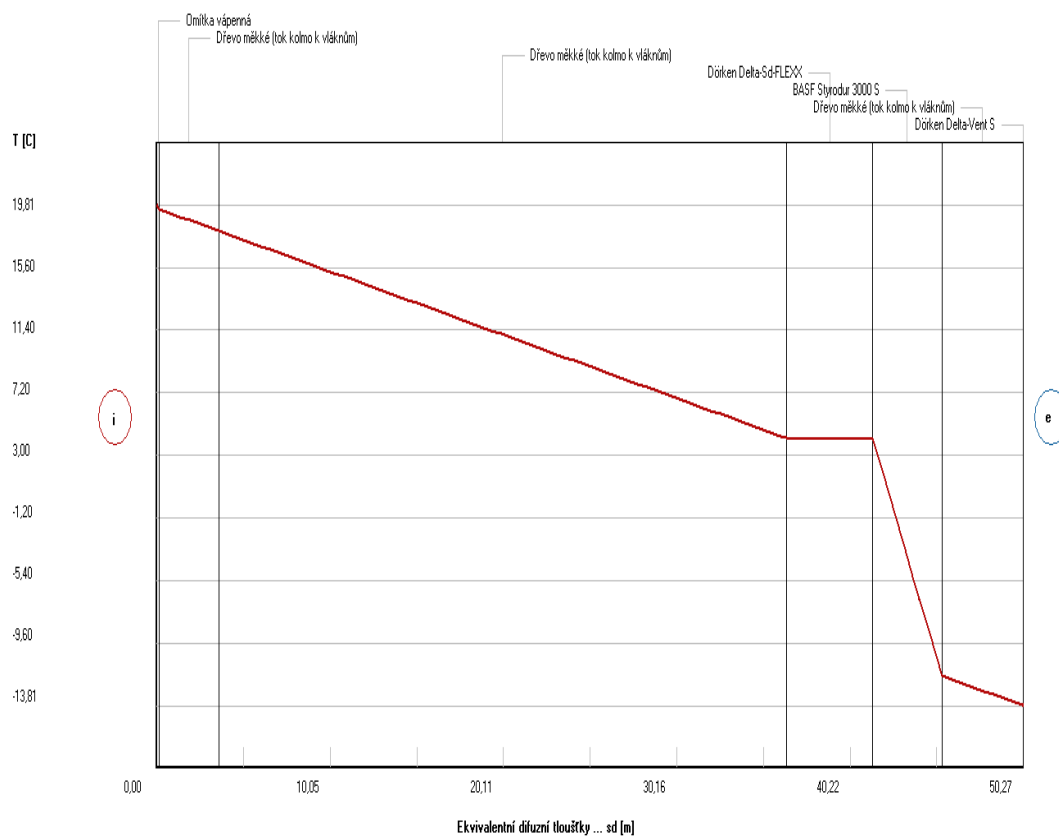
Exteriér -15,0 C

84,0 %



Rozložení teplot v typickém místě konstrukce

Zatížení venkovní návrhovou teplotou a vlhkostí podle ČSN 730540



LEGENDA:

S2 TEPELNÝ MOST

Rozložení teplot:

Okř. podmínky:

Interiér 21,0 C

60,0 %

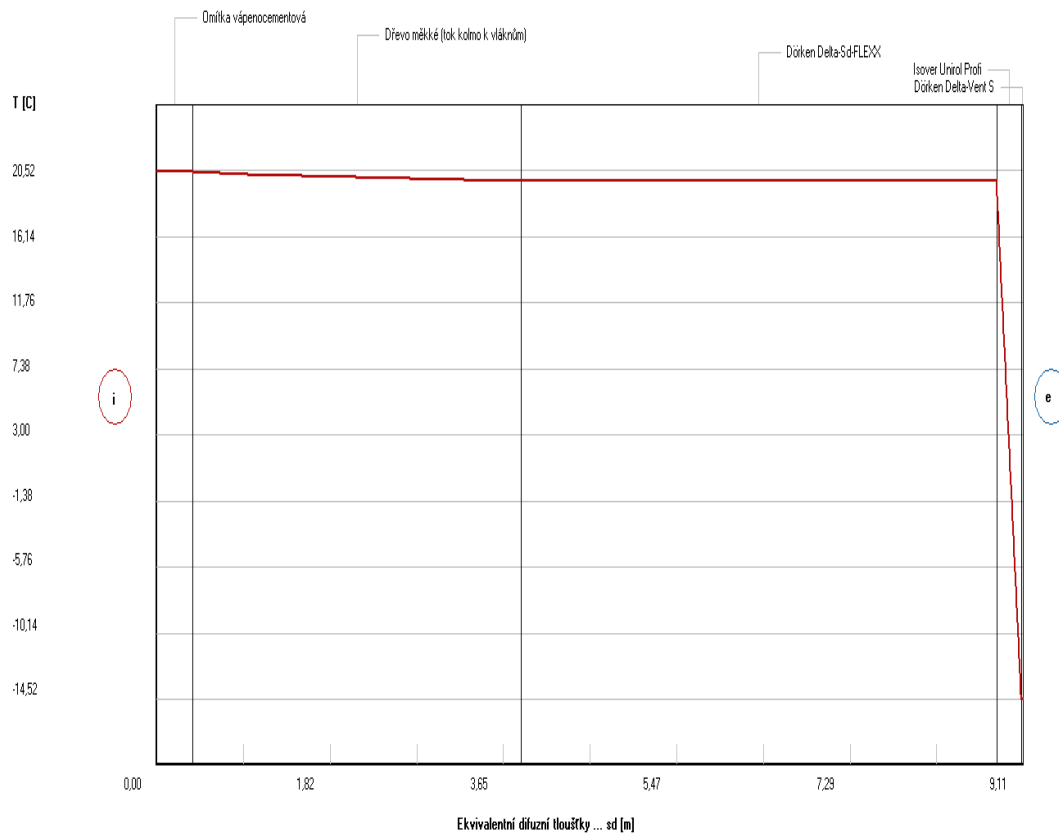
Exteriér -15,0 C

84,0 %



Rozložení teplot v typickém místě konstrukce

Zatížení venkovní návrhovou teplotou a vlhkostí podle ČSN 730540



LEGENDA:

S3 STROP NAD PŘÍST...

Rozložení teplot:

Okr. podmínky:

Interiér: 21,0 C

60,0 %

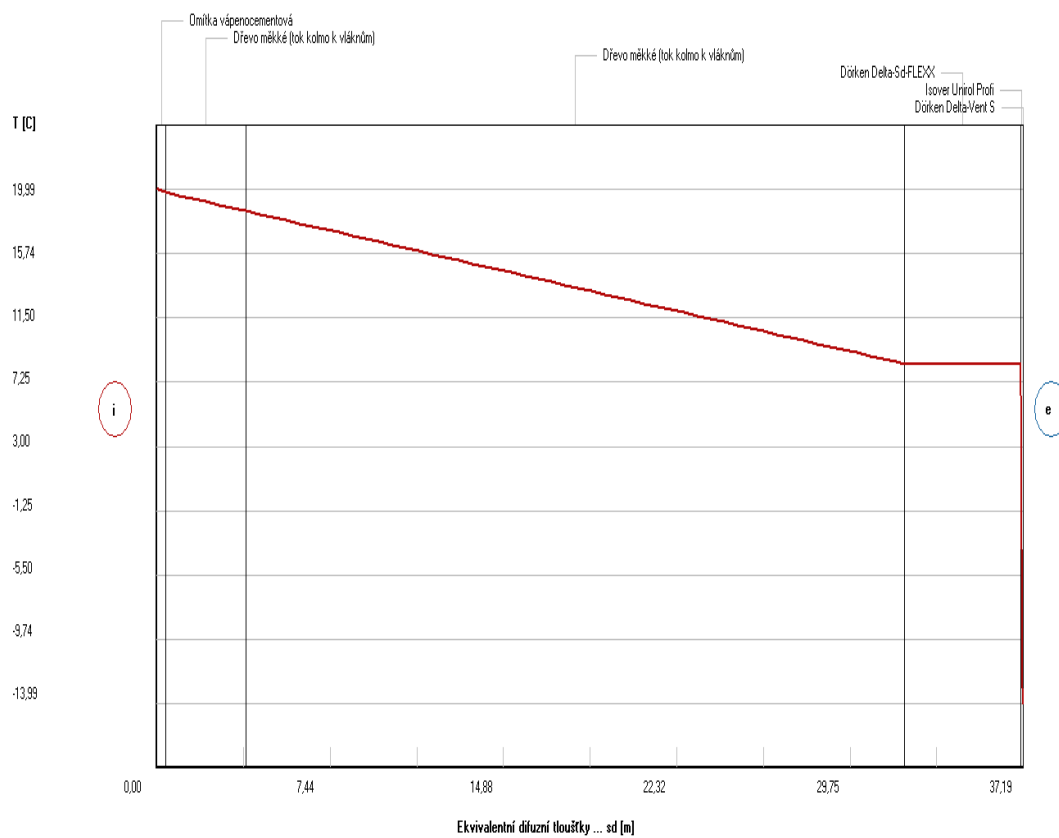
Exteriér: -15,0 C

84,0 %



Rozložení teplot v typickém místě konstrukce

Zatížení venkovní návrhovou teplotou a vlhkostí podle ČSN 730540



LEGENDA:

S3 TEPELNÝ MOST

Rozložení teplot:

Okr. podmínky:

Interiér 21.0 C

60.0 %

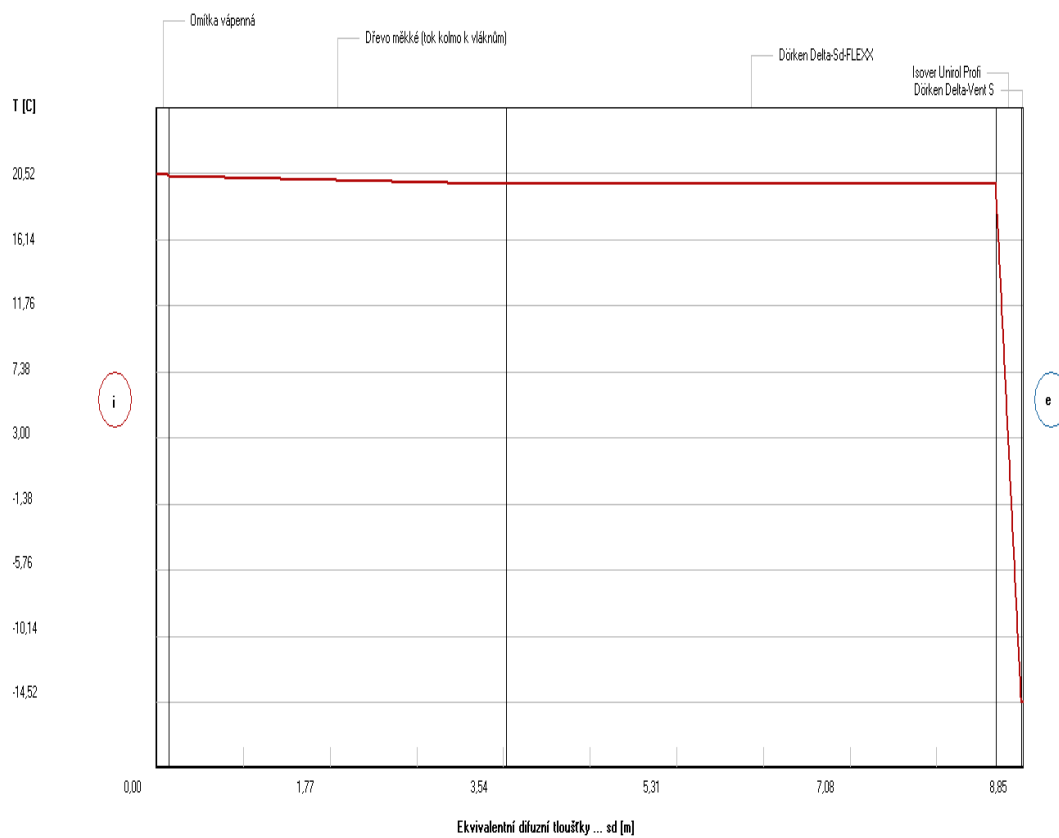
Exteriér -15.0 C

84.0 %



Rozložení teplot v typickém místě konstrukce

Zatížení venkovní návrhovou teplotou a vlhkostí podle ČSN 730540



LEGENDA:

S4 PODHLED

Rozložení teplot

Okr. podmínky:

Interiér 21,0 C

60,0 %

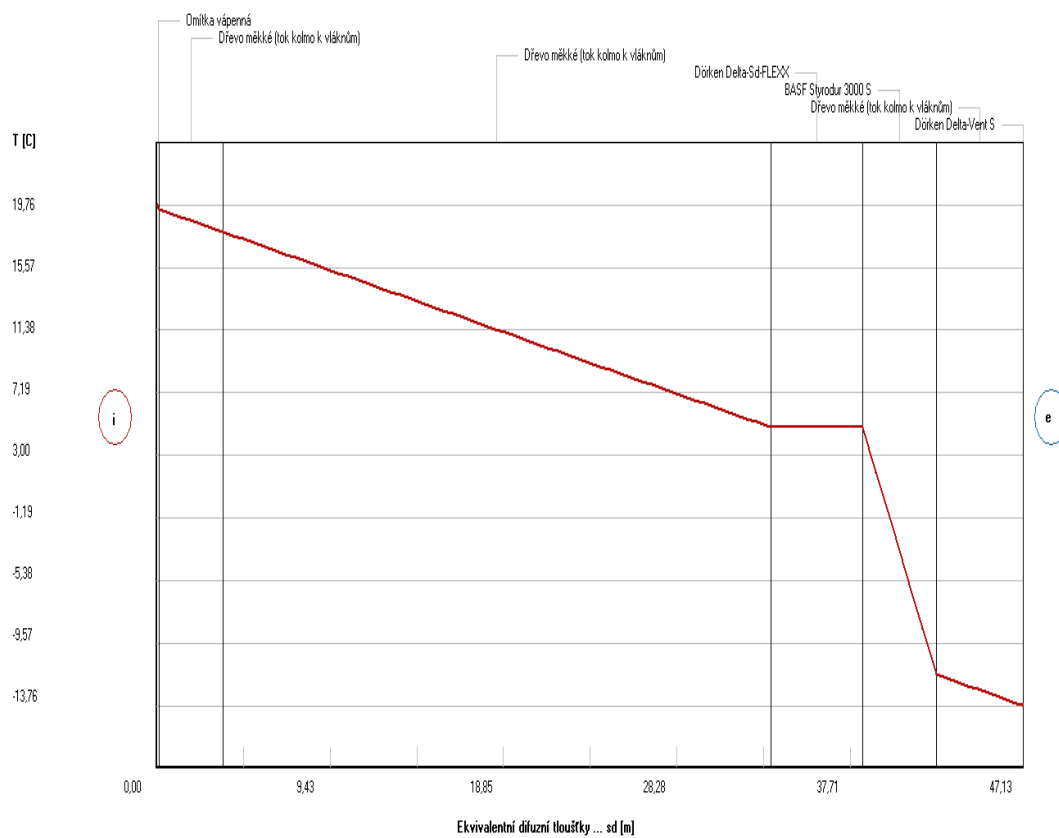
Exteriér -15,0 C

84,0 %



Rozložení teplot v typickém místě konstrukce

Zatížení venkovní návrhovou teplotou a vlhkostí podle ČSN 730540



LEGENDA:

S4 TEPELNÝ MOST

Rozložení teplot:

Okr. podmínky:

Interiér 21.0 C

60.0 %

Exteriér -15.0 C

84.0 %

