

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

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

Teplo 2014 EDU

Název úlohy : **Podlaha v kontaktu se zemínou (skladba 2)**

Zpracovatel : Lukáš Machač

Zakázka :

Datum : 12.5.2017

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha na zemině

Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Dlažba keramic	0,0100	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Baunit Alpha 2	0,1000	1,2000	840,0	2020,0	20,0	0.0000
3	Isover EPS Gre	0,1000	0,0320	1270,0	20,0	50,0	0.0000
4	Sklodek 40 Med	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	30000,0	0.0000
5	Beton hutný 1	0,1000	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	0.0000
6	Štěrka	0,1000	0,6500	800,0	1650,0	15,0	0.0000
7 †	Hlína suchá	2,0000	0,7000	750,0	1600,0	1,5	0.0000

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

† 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	Baunit Alpha 2000	---
3	Isover EPS Grey 100	---
4	Sklodek 40 Medium Mineral	---
5	Beton hutný 1	---
6	Štěrka	---
7	Hlína suchá	---

### 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 : 20.6 C

Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHl : 55.0 %

Měsíc Délka [dny] Tai [C] RHl [%] Pi [Pa] Te [C] RHe [%] Pe [Pa]

1	31	20.6	43.2	1047.7	3.0	100.0	757.4
2	28	20.6	45.4	1101.0	2.1	100.0	710.4
3	31	20.6	48.8	1183.5	2.9	100.0	752.0
4	30	20.6	52.8	1280.5	4.7	100.0	853.8
5	31	20.6	59.4	1440.5	7.0	100.0	1001.3
6	30	20.6	64.8	1571.5	9.5	100.0	1186.8
7	31	20.6	67.5	1637.0	11.1	100.0	1320.8
8	31	20.6	66.6	1615.2	11.8	100.0	1383.4
9	30	20.6	60.5	1467.2	11.6	100.0	1365.3
10	31	20.6	53.9	1307.2	9.8	100.0	1211.0
11	30	20.6	49.0	1188.3	7.4	100.0	1029.2
12	31	20.6	45.7	1108.3	4.8	100.0	859.8

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).

Průměrná měsíční venkovní teplota  $T_e$  byla vypočtena podle čl. 4.2.3 v EN ISO 13788 (vliv tepelné setrvačnosti zeminy).

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 : 3.472 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.275 W/m<sup>2</sup>K** <  $U_{rec,20} = 0,30$  W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k,c</sub> : 0.29 / 0.32 / 0.37 / 0.47 W/m<sup>2</sup>K

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  $Z_{pT}$  : 7.2E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce  $N_y^*$  podle EN ISO 13786 : 207.2

Fázový posun teplotního kmitu  $\Psi_i^*$  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  $T_{si,p}$  : 19.55 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% -----		$T_{si}[C]$	$f_{Rsi}$	$R_{Hsi}[%]$
	$T_{si},m[C]$	$f_{Rsi},m$	$T_{si},m[C]$	$f_{Rsi},m$			
1	11.0	0.453	7.7	0.265	19.4	0.933	46.5
2	11.7	0.520	8.4	0.340	19.4	0.933	49.0
3	12.8	0.560	9.5	0.371	19.4	0.933	52.5
4	14.0	0.587	10.6	0.373	19.5	0.933	56.4
5	15.9	0.651	12.4	0.398	19.7	0.933	62.9
6	17.2	0.696	13.7	0.382	19.9	0.933	67.9
7	17.9	0.713	14.4	0.345	20.0	0.933	70.2
8	17.7	0.666	14.2	0.269	20.0	0.933	69.1
9	16.1	0.505	12.7	0.122	20.0	0.933	62.8
10	14.3	0.421	10.9	0.106	19.9	0.933	56.4
11	12.9	0.415	9.5	0.161	19.7	0.933	51.8
12	11.8	0.444	8.5	0.233	19.5	0.933	48.8

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

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

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

<b>rozhraní:</b>	<b>i</b>	<b>1-2</b>	<b>2-3</b>	<b>3-4</b>	<b>4-5</b>	<b>5-6</b>	<b>6-7</b>	<b>e</b>
theta [C]:	20.2	20.2	20.0	12.5	12.4	12.2	11.9	5.0
p [Pa]:	1334	1327	1320	1303	893	887	882	872
p,sat [Pa]:	2365	2361	2332	1446	1441	1423	1389	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.

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

Množství difundující vodní páry Gd : 6.834E-0010 kg/(m2.s)

### **Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:**

Roční cyklus č. 1

### **V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.**

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

**STOP, Teplo 2014 EDU**

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

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

Teplo 2014 EDU

Název úlohy : **Podlaha s TI na vnitřní straně (skladba 9)**

Zpracovatel : Lukáš Machač

Zakázka :

Datum : 12. 5. 2017

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová

Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Alfobit AI S 2	0,0025	0,2100	1470,0	800,0	144800,0	0.0000
2	Isover EPS 150	0,2000	0,0350	1270,0	25,0	50,0	0.0000
3	Dutinový panel	0,2000	1,2000	840,0	1200,0	23,0	0.0000
4	Bachl EPS T 40	0,0400	0,0370	1270,0	21,0	50,0	0.0000
5	IPA 400 SH	0,0054	0,2100	1470,0	900,0	9400,0	0.0000
6	cementová maza	0,0450	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	0.0000
7	Dlažba keramic	0,0100	1,0100	840,0	2000,0	200,0	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	Alfobit AI S 25 J	---
2	Isover EPS 150S	---
3	Dutinový panel	---
4	Bachl EPS T 4000	---
5	IPA 400 SH	---
6	cementová mazanina	---
7	Dlažba keramická	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m<sup>2</sup>K/W

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W

Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -16.0 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C

Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	20.6	54.4	1319.3	-3.0	81.4	387.0

2	28	20.6	56.5	1370.2	-1.4	80.9	439.8
3	31	20.6	58.7	1423.6	2.2	79.8	570.9
4	30	20.6	60.2	1460.0	6.8	77.9	769.4
5	31	20.6	64.0	1552.1	11.8	75.1	1039.0
6	30	20.6	67.6	1639.4	15.0	72.8	1240.8
7	31	20.6	69.5	1685.5	16.5	71.4	1339.6
8	31	20.6	68.9	1670.9	16.0	71.9	1306.6
9	30	20.6	64.7	1569.1	12.5	74.7	1082.2
10	31	20.6	60.7	1472.1	7.7	77.5	814.1
11	30	20.6	58.8	1426.0	2.5	79.7	582.5
12	31	20.6	56.8	1377.5	-1.2	80.9	447.2

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

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

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

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 7.046 m<sup>2</sup>K/W  
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.139 W/m<sup>2</sup>K** <  $U_{rec,20}=0.16$  W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k,c</sub> : 0.16 / 0.19 / 0.24 / 0.34 W/m<sup>2</sup>K

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<sub>pT</sub> : 2.3E+0012 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 1016.9

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 11.2 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 19.35 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : **0.966**

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	14.5	0.741	11.1	0.597	19.8	0.966	57.2
2	15.1	0.749	11.7	0.593	19.9	0.966	59.2
3	15.7	0.732	12.2	0.545	20.0	0.966	61.0
4	16.1	0.671	12.6	0.422	20.1	0.966	62.0
5	17.0	0.594	13.6	0.199	20.3	0.966	65.2
6	17.9	0.517	14.4	-----	20.4	0.966	68.4
7	18.3	0.448	14.8	-----	20.5	0.966	70.1
8	18.2	0.478	14.7	-----	20.4	0.966	69.6
9	17.2	0.580	13.7	0.151	20.3	0.966	65.8
10	16.2	0.659	12.7	0.391	20.2	0.966	62.4
11	15.7	0.729	12.3	0.539	20.0	0.966	61.1
12	15.2	0.750	11.7	0.593	19.9	0.966	59.5

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f<sub>Rsi</sub> 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]:	19.9	19.9	-9.1	-9.9	-15.4	-15.6	-15.7	-15.8
p [Pa]:	1334	322	294	281	276	134	132	126
p,sat [Pa]:	2328	2320	281	261	158	156	154	153

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	0.4425	0.4425	5.007E-0010

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ : **0.0013 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{ev,a}$ : **0.0300 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 0.0 C.

**Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:**

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Akt.kond./vypař. $M_c$ [kg/m2s]	Akumul.vlhkost $M_a$ [kg/m2]
1	0.4425	0.4425	5.17E-0011	0.0001
2	0.4425	0.4425	-1.83E-0011	0.0001
3	---	---	-2.29E-0010	0.0000
4	---	---	---	---
5	---	---	---	---
6	---	---	---	---
7	---	---	---	---
8	---	---	---	---
9	---	---	---	---
10	---	---	---	---
11	---	---	---	---
12	---	---	---	---

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ : **0.0001 kg/m2**

Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{ev,a}$  je minimálně: **0.0001 kg/m2**

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

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

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

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

Teplo 2014 EDU

Název úlohy : **Vnější stěna (sklaba 10)**

Zpracovatel : Lukáš Machač

Zakázka :

Datum : 12. 5. 201

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová

Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Porotherm 30 P	0,3000	0,1800	1000,0	825,0	10,0	0.0000
2	Isover EPS 100	0,1500	0,0370	1270,0	21,0	50,0	0.0000

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

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Porotherm 30 Profi na maltu pro tenké spáry	---
2	Isover EPS 100S	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m<sup>2</sup>K/W

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W

Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -16.0 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C

Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	20.6	54.4	1319.3	-3.0	81.4	387.0
2	28	20.6	56.5	1370.2	-1.4	80.9	439.8
3	31	20.6	58.7	1423.6	2.2	79.8	570.9
4	30	20.6	60.2	1460.0	6.8	77.9	769.4
5	31	20.6	64.0	1552.1	11.8	75.1	1039.0
6	30	20.6	67.6	1639.4	15.0	72.8	1240.8
7	31	20.6	69.5	1685.5	16.5	71.4	1339.6
8	31	20.6	68.9	1670.9	16.0	71.9	1306.6
9	30	20.6	64.7	1569.1	12.5	74.7	1082.2
10	31	20.6	60.7	1472.1	7.7	77.5	814.1

11	30	20.6	58.8	1426.0	2.5	79.7	582.5
12	31	20.6	56.8	1377.5	-1.2	80.9	447.2

Poznámka: Tai, RH<sub>i</sub> a P<sub>i</sub> jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

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

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

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 5.721 m<sup>2</sup>K/W  
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.170 W/m<sup>2</sup>K** < U<sub>rec,20</sub>=0,20 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k,c</sub> : 0.19 / 0.22 / 0.27 / 0.37 W/m<sup>2</sup>K  
 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<sub>pT</sub> : 5.6E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 1098.3  
 Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 16.3 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 19.08 C  
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : **0.958**

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T <sub>si</sub> [C]	f <sub>Rsi</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
	T <sub>si,m</sub> [C]	f <sub>Rsi,m</sub>	T <sub>si,m</sub> [C]	f <sub>Rsi,m</sub>	T <sub>si</sub> [C]	f <sub>Rsi</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
1	14.5	0.741	11.1	0.597	19.6	0.958	57.8
2	15.1	0.749	11.7	0.593	19.7	0.958	59.8
3	15.7	0.732	12.2	0.545	19.8	0.958	61.5
4	16.1	0.671	12.6	0.422	20.0	0.958	62.4
5	17.0	0.594	13.6	0.199	20.2	0.958	65.5
6	17.9	0.517	14.4	-----	20.4	0.958	68.6
7	18.3	0.448	14.8	-----	20.4	0.958	70.2
8	18.2	0.478	14.7	-----	20.4	0.958	69.7
9	17.2	0.580	13.7	0.151	20.3	0.958	66.1
10	16.2	0.659	12.7	0.391	20.1	0.958	62.7
11	15.7	0.729	12.3	0.539	19.8	0.958	61.6
12	15.2	0.750	11.7	0.593	19.7	0.958	60.1

Poznámka: RH<sub>si</sub> je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T<sub>si</sub> je vnitřní povrchová teplota a f<sub>Rsi</sub> 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	e
theta [C]:	19.8	9.4	-15.8
p [Pa]:	1334	989	126
p <sub>sat</sub> [Pa]:	2307	1182	154

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	0.3756		0.4134	1.005E-0008

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ : **0.0051 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{ev,a}$ : **1.1038 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.

**STOP, Teplo 2014 EDU**

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

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

Teplo 2014 EDU

Název úlohy : **BP - vnější stěna (opěrná) v kontaktu se zemínou (skladba 8)**

Zpracovatel : Lukáš Machač

Zakázka :

Datum : 12.5.2017

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednovrstevná

Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Porotherm 30 P	0,3000	0,1800	1000,0	825,0	10,0	0.0000
2	Sklodek 40 Med	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	30000,0	0.0000
3	Železobeton 1	0,3000	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
4	Austrotherm 50	0,1000	0,0300	2060,0	35,0	200,0	0.0000

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

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Porotherm 30 Profi na maltu pro tenké spáry	---
2	Sklodek 40 Medium Mineral	---
3	Železobeton 1	---
4	Austrotherm 50 XPS-G/030	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m<sup>2</sup>K/W

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W

Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C

Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	20.6	54.4	1319.3	-3.0	81.4	387.0
2	28	20.6	56.5	1370.2	-1.4	80.9	439.8
3	31	20.6	58.7	1423.6	2.2	79.8	570.9
4	30	20.6	60.2	1460.0	6.8	77.9	769.4
5	31	20.6	64.0	1552.1	11.8	75.1	1039.0
6	30	20.6	67.6	1639.4	15.0	72.8	1240.8

7	31	20.6	69.5	1685.5	16.5	71.4	1339.6
8	31	20.6	68.9	1670.9	16.0	71.9	1306.6
9	30	20.6	64.7	1569.1	12.5	74.7	1082.2
10	31	20.6	60.7	1472.1	7.7	77.5	814.1
11	30	20.6	58.8	1426.0	2.5	79.7	582.5
12	31	20.6	56.8	1377.5	-1.2	80.9	447.2

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 :

### Teplotný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplotný odpor konstrukce R : 5.229 m<sup>2</sup>K/W  
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.185 W/m<sup>2</sup>K** <  $U_{rec,20}=0,20$  W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce  $U_{k,c}$  : 0.21 / 0.24 / 0.29 / 0.39 W/m<sup>2</sup>K  
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulační vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce  $Z_{pT}$  : 8.0E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce  $N_{y^*}$  podle EN ISO 13786 : 26827.6

Fázový posun teplotního kmitu  $\Psi_{si^*}$  podle EN ISO 13786 : 1.8 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách  $T_{si,p}$  : 19.89 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách  $f_{Rsi,p}$  : **0.955**

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		$T_{si}[C]$	$f_{Rsi}$	$RH_{si}[\%]$
	$T_{si},m[C]$	$f_{Rsi},m$	$T_{si},m[C]$	$f_{Rsi},m$			
1	14.5	0.741	11.1	0.597	19.5	0.955	58.1
2	15.1	0.749	11.7	0.593	19.6	0.955	60.1
3	15.7	0.732	12.2	0.545	19.8	0.955	61.8
4	16.1	0.671	12.6	0.422	20.0	0.955	62.6
5	17.0	0.594	13.6	0.199	20.2	0.955	65.6
6	17.9	0.517	14.4	-----	20.3	0.955	68.7
7	18.3	0.448	14.8	-----	20.4	0.955	70.3
8	18.2	0.478	14.7	-----	20.4	0.955	69.8
9	17.2	0.580	13.7	0.151	20.2	0.955	66.2
10	16.2	0.659	12.7	0.391	20.0	0.955	62.9
11	15.7	0.729	12.3	0.539	19.8	0.955	61.9
12	15.2	0.750	11.7	0.593	19.6	0.955	60.4

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

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

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

**rozhraní:**          i    1-2    2-3    3-4    e

theta [C]:	20.2	15.4	15.4	14.7	5.1
p [Pa]:	1334	1325	955	934	872
p,sat [Pa]:	2370	1750	1744	1677	879

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

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

Množství difundující vodní páry Gd : 6.164E-0010 kg/(m2.s)

### **Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:**

Roční cyklus č. 1

**V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.**

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

**STOP, Teplo 2014 EDU**

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

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

Teplo 2014 EDU

Název úlohy : **stěna vnější (opěrná) v kontaktu se vzduchem (skladba 8)**

Zpracovatel : Lukáš Machač

Zakázka :

Datum : 12.5.2017

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová

Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Porotherm 30 P	0,3000	0,1800	1000,0	825,0	10,0	0.0000
2	Sklodek 40 Med	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	30000,0	0.0000
3	Železobeton 1	0,3000	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
4	Austrotherm 50	0,1000	0,0300	2060,0	35,0	200,0	0.0000

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

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Porotherm 30 Profi na maltu pro tenké spáry	---
2	Sklodek 40 Medium Mineral	---
3	Železobeton 1	---
4	Austrotherm 50 XPS-G/030	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m<sup>2</sup>K/W

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W

Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -16.0 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C

Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH<sub>i</sub> : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	20.6	54.4	1319.3	-3.0	81.4	387.0
2	28	20.6	56.5	1370.2	-1.4	80.9	439.8
3	31	20.6	58.7	1423.6	2.2	79.8	570.9
4	30	20.6	60.2	1460.0	6.8	77.9	769.4
5	31	20.6	64.0	1552.1	11.8	75.1	1039.0
6	30	20.6	67.6	1639.4	15.0	72.8	1240.8

7	31	20.6	69.5	1685.5	16.5	71.4	1339.6
8	31	20.6	68.9	1670.9	16.0	71.9	1306.6
9	30	20.6	64.7	1569.1	12.5	74.7	1082.2
10	31	20.6	60.7	1472.1	7.7	77.5	814.1
11	30	20.6	58.8	1426.0	2.5	79.7	582.5
12	31	20.6	56.8	1377.5	-1.2	80.9	447.2

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  $R$  : 5.229 m<sup>2</sup>K/W  
 Součinitel prostupu tepla konstrukce  $U$  : **0.185 W/m<sup>2</sup>K** <  $U_{rec,20}=0,20$  W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce  $U_{kc}$  : 0.21 / 0.24 / 0.29 / 0.39 W/m<sup>2</sup>K  
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce  $Z_{pT}$  : 8.0E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce  $N_{y^*}$  podle EN ISO 13786 : 26827.6

Fázový posun teplotního kmitu  $\Psi_{si^*}$  podle EN ISO 13786 : 1.8 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách  $T_{si,p}$  : 18.94 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách  $f_{Rsi,p}$  : **0.955**

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		$T_{si}[C]$	$f_{Rsi}$	$RH_{si}[%]$
	$T_{si},m[C]$	$f_{Rsi},m$	$T_{si},m[C]$	$f_{Rsi},m$			
1	14.5	0.741	11.1	0.597	19.5	0.955	58.1
2	15.1	0.749	11.7	0.593	19.6	0.955	60.1
3	15.7	0.732	12.2	0.545	19.8	0.955	61.8
4	16.1	0.671	12.6	0.422	20.0	0.955	62.6
5	17.0	0.594	13.6	0.199	20.2	0.955	65.6
6	17.9	0.517	14.4	-----	20.3	0.955	68.7
7	18.3	0.448	14.8	-----	20.4	0.955	70.3
8	18.2	0.478	14.7	-----	20.4	0.955	69.8
9	17.2	0.580	13.7	0.151	20.2	0.955	66.2
10	16.2	0.659	12.7	0.391	20.0	0.955	62.9
11	15.7	0.729	12.3	0.539	19.8	0.955	61.9
12	15.2	0.750	11.7	0.593	19.6	0.955	60.4

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

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

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

rozhraní:      **i**      **1-2**      **2-3**      **3-4**      **e**

theta [C]:	19.7	8.4	8.3	6.9	-15.7
p [Pa]:	1334	1310	343	287	126
p,sat [Pa]:	2297	1103	1094	992	154

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

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

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny [m]		Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
	levá	pravá	
1	0.3000	0.3000	1.404E-0008

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ : **0.0120 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{ev,a}$ : **1.0114 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 EDU**

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

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

Teplo 2014 EDU

Název úlohy : **Střecha objektu se zázemím (skladba 1)**

Zpracovatel : Lukáš Machač

Zakázka :

Datum : 12.5.2017

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha jednoplášťová

Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Dřevo tvrdé (t	0,0200	0,2200	2510,0	600,0	157,0	0.0000
2	Alventbit Al S	0,0042	0,2100	1470,0	1214,0	156867,0	0.0000
3	Isover EPS 100	0,2200	0,0370	1270,0	21,0	50,0	0.0000
4	Elastodek 40 S	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	50000,0	0.0000

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

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Dřevo tvrdé (tok kolmo k vláknům)	---
2	Alventbit Al S 42 H	---
3	Isover EPS 100S	---
4	Elastodek 40 Standard Dekor	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m<sup>2</sup>K/W

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W

Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -16.0 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C

Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH<sub>i</sub> : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	20.6	54.4	1319.3	-5.0	81.4	326.6
2	28	20.6	56.5	1370.2	-3.4	80.9	371.9
3	31	20.6	58.7	1423.6	0.2	79.8	494.3
4	30	20.6	60.2	1460.0	4.8	77.9	669.8
5	31	20.6	64.0	1552.1	9.8	75.1	909.4
6	30	20.6	67.6	1639.4	13.0	72.8	1089.8

7	31	20.6	69.5	1685.5	14.5	71.4	1178.3
8	31	20.6	68.9	1670.9	14.0	71.9	1148.8
9	30	20.6	64.7	1569.1	10.5	74.7	948.0
10	31	20.6	60.7	1472.1	5.7	77.5	709.4
11	30	20.6	58.8	1426.0	0.5	79.7	504.6
12	31	20.6	56.8	1377.5	-3.2	80.9	378.2

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

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

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

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

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 6.076 m<sup>2</sup>K/W  
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.160 W/m<sup>2</sup>K** = U<sub>rec,20</sub>=**0,160 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k,c</sub> : 0.18 / 0.21 / 0.26 / 0.36 W/m<sup>2</sup>K  
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulační vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 4.6E+0012 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 69.7

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 3.3 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 19.16 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : **0.961**

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T <sub>si</sub> [C]	f <sub>Rsi</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
	T <sub>si</sub> ,m[C]	f <sub>Rsi</sub> ,m	T <sub>si</sub> ,m[C]	f <sub>Rsi</sub> ,m			
1	14.5	0.761	11.1	0.628	19.6	0.961	57.9
2	15.1	0.770	11.7	0.627	19.7	0.961	59.9
3	15.7	0.758	12.2	0.590	19.8	0.961	61.7
4	16.1	0.713	12.6	0.495	20.0	0.961	62.6
5	17.0	0.669	13.6	0.348	20.2	0.961	65.7
6	17.9	0.644	14.4	0.184	20.3	0.961	68.9
7	18.3	0.629	14.8	0.054	20.4	0.961	70.5
8	18.2	0.636	14.7	0.105	20.3	0.961	70.0
9	17.2	0.663	13.7	0.319	20.2	0.961	66.3
10	16.2	0.704	12.7	0.473	20.0	0.961	62.9
11	15.7	0.756	12.3	0.585	19.8	0.961	61.7
12	15.2	0.771	11.7	0.628	19.7	0.961	60.2

Poznámka: RH<sub>si</sub> je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T<sub>si</sub> je vnitřní povrchová teplota a f<sub>Rsi</sub> je teplotní faktor.

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

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

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	e
theta [C]:	20.0	19.5	19.4	-15.7	-15.8
p [Pa]:	1334	1329	418	403	126
p,sat [Pa]:	2339	2262	2246	155	153

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	0.2442	0.2442	3.214E-0010

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ : **0.0016 kg/(m2.rok)**

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

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 5.0 C.

### Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Akt.kond./vypař. $M_c$ [kg/m2s]	Akumul.vlhkost $M_a$ [kg/m2]
11	0.2442	0.2442	9.57E-0011	0.0002
12	0.2442	0.2442	1.69E-0010	0.0007
1	0.2442	0.2442	1.87E-0010	0.0012
2	0.2442	0.2442	1.71E-0010	0.0016
3	0.2442	0.2442	1.02E-0010	0.0019
4	0.2442	0.2442	-2.34E-0011	0.0018
5	0.2442	0.2442	-2.11E-0010	0.0013
6	0.2442	0.2442	-3.74E-0010	0.0003
7	---	---	-4.70E-0010	0.0000
8	---	---	---	---
9	---	---	---	---
10	---	---	---	---

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ : **0.0019 kg/m2**

Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{ev,a}$  je minimálně: **0.0019 kg/m2**

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

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

**STOP, Teplo 2014 EDU**