

# 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 : **Podlaha na sklepech- zateplení 150 mm**

Zpracovatel : Vogel

Zakázka :

Datum : 17.8.2015

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha nad nevytápěným či méně vytáp. vnitřním prostorem  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.050 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	0,0200	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Beton hutný 2	0,0600	1,3000	1020,0	2200,0	20,0	0.0000
3	Pěnový polysty	0,0200	0,0380	1270,0	25,0	50,0	0.0000
4	Beton hutný 2	0,1500	1,3000	1020,0	2200,0	20,0	0.0000
5	Orsil	0,1500	0,0370	800,0	100,0	1,0	0.0000
6	weber.dur klas	0,0020	0,8600	790,0	1720,0	10,0	0.0000

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

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Dlažba keramická	---
2	Beton hutný 2	---
3	Pěnový polystyren 3 (po roce 2003)	---
4	Beton hutný 2	---
5	Orsil	---
6	weber.dur klasík RU jádrová omítka ruční	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

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

Návrhová venkovní teplota Te : 10.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 60.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHl : 55.0 %

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

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

Teplotní odpor konstrukce R : 3.726 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.246 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>kc</sub> : 0.27 / 0.30 / 0.35 / 0.45 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> : 5.0E+0010 m/s  
Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 1154.4  
Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 14.4 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> : 20.34 C  
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : **0.940**

### 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]:	20.6	20.6	20.5	19.4	19.1	10.4	10.4
p [Pa]:	1367	1098	1017	950	748	738	736
p <sub>sat</sub> [Pa]:	2430	2424	2409	2246	2211	1258	1258

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p<sub>sat</sub> 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<sub>d</sub> : 1.346E-0008 kg/(m<sup>2</sup>.s)

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

**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 : **Podlaha na sklepe- stávající**  
Zpracovatel : Vogel  
Zakázka :  
Datum : 17.8.2015

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.100 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	0,0200	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Beton hutný 2	0,0600	1,3000	1020,0	2200,0	20,0	0.0000
3	Pěnový polysty	0,0200	0,0380	1270,0	25,0	50,0	0.0000
4	Beton hutný 2	0,1500	1,3000	1020,0	2200,0	20,0	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	Dlažba keramická	---
2	Beton hutný 2	---
3	Pěnový polystyren 3 (po roce 2003)	---
4	Beton hutný 2	---

### 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 : 10.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 60.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHl : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	21.0	53.9	1339.7	-2.4	81.2	406.1
2	28	21.0	56.7	1409.3	-0.4	80.5	475.5
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	63.9	1588.3	13.1	74.2	1118.0
6	30	21.0	67.7	1682.7	16.3	71.6	1326.3
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	64.2	1595.7	13.4	74.0	1137.1
10	31	21.0	59.9	1488.9	8.6	77.0	859.9
11	30	21.0	57.6	1431.7	3.5	79.3	622.3
12	31	21.0	56.9	1414.3	-0.3	80.5	479.4

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 bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

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

Tepeľný odpor konstrukce R : 0.637 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **1.239 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 1.26 / 1.29 / 1.34 / 1.44 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> : 4.9E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 24.9

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 9.5 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 18.03 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : **0.730**

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>			
1	14.7	0.732	11.3	0.586	14.7	0.730	80.2
2	15.5	0.744	12.1	0.583	15.2	0.730	81.5
3	15.8	0.706	12.3	0.512	16.2	0.730	77.8
4	16.3	0.635	12.8	0.367	17.5	0.730	74.0
5	17.4	0.543	13.9	0.102	18.9	0.730	72.9
6	18.3	0.428	14.8	-----	19.7	0.730	73.2
7	18.7	0.319	15.2	-----	20.1	0.730	73.3
8	18.5	0.370	15.0	-----	19.9	0.730	73.3
9	17.5	0.535	14.0	0.076	19.0	0.730	72.9
10	16.4	0.627	12.9	0.348	17.7	0.730	73.8
11	15.8	0.701	12.3	0.504	16.3	0.730	77.4
12	15.6	0.745	12.1	0.584	15.3	0.730	81.6

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]:	19.4	19.1	18.5	11.9	10.5
p [Pa]:	1367	1093	1011	942	736
p <sub>sat</sub> [Pa]:	2247	2213	2134	1397	1269

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p<sub>sat</sub> 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<sub>d</sub> : 1.371E-0008 kg/(m<sup>2</sup>.s)

### 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		Akt.kond./vypař. Mc [kg/m <sup>2</sup> s]	Akumul.vlhkost Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
	levá	pravá		
12	0.1000	0.1000	1.19E-0010	0.0003

1	0.1000	0.1000	1.79E-0009	0.0051
2	0.1000	0.1000	1.45E-0010	0.0055
3	---	---	-7.88E-0009	0.0000
4	---	---	---	---
5	---	---	---	---
6	---	---	---	---
7	---	---	---	---
8	---	---	---	---
9	---	---	---	---
10	---	---	---	---
11	---	---	---	---

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok  $Mc,a$ : **0.0055 kg/m<sup>2</sup>**  
Množství vypařitelné vodní páry za rok  $Mev,a$  je minimálně: **0.0055 kg/m<sup>2</sup>**

**Na konci modelového roku je zóna suchá (tj.  $Mc,a < Mev,a$ ).**

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.

**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 : **Podlaha na terénu**  
Zpracovatel : Vogel  
Zakázka :  
Datum : 17.8.2015

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha na zemině  
Korekce součinitele prostupu  $dU$  : 0.100 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	Dlažba keramic	0,0200	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Beton hutný 2	0,0600	1,3000	1020,0	2200,0	20,0	0.0000
3	Pěnový polysty	0,1000	0,0380	1270,0	25,0	50,0	0.0000
4	Beton hutný 2	0,1500	1,3000	1020,0	2200,0	20,0	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	Dlažba keramická	---

2	Beton hutný 2	---
3	Pěnový polystyren 3 (po roce 2003)	---
4	Beton hutný 2	---

#### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru $R_{si}$ :	0.17 m <sup>2</sup> K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty $R_{si}$ :	0.25 m <sup>2</sup> K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru $R_{se}$ :	0.00 m <sup>2</sup> K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty $R_{se}$ :	0.00 m <sup>2</sup> K/W

Návrhová venkovní teplota $T_e$ :	8.1 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu $T_{ai}$ :	21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu $R_{He}$ :	100.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu $R_{Hi}$ :	55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	$T_{ai}$ [C]	$R_{Hi}$ [%]	$P_i$ [Pa]	$T_e$ [C]	$R_{He}$ [%]	$P_e$ [Pa]
1	31	21.0	53.9	1339.7	3.9	100.0	807.1
2	28	21.0	56.7	1409.3	2.9	100.0	752.0
3	31	21.0	57.6	1431.7	3.9	100.0	807.1
4	30	21.0	59.6	1481.4	5.7	100.0	915.4
5	31	21.0	63.9	1588.3	8.1	100.0	1079.5
6	30	21.0	67.7	1682.7	10.6	100.0	1277.5
7	31	21.0	69.3	1722.5	12.2	100.0	1420.4
8	31	21.0	68.7	1707.6	12.9	100.0	1487.2
9	30	21.0	64.2	1595.7	12.6	100.0	1458.2
10	31	21.0	59.9	1488.9	10.8	100.0	1294.7
11	30	21.0	57.6	1431.7	8.4	100.0	1101.8
12	31	21.0	56.9	1414.3	5.8	100.0	921.8

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 $R$ :	2.128 m <sup>2</sup> K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce $U$ :	<b>0.435 W/m<sup>2</sup>K</b>

Součinitel prostupu zabudované kce  $U_{kc}$  : 0.46 / 0.49 / 0.54 / 0.64 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 $Z_{pT}$ :	7.0E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce $N_y^*$ podle EN ISO 13786 :	65.6
Fázový posun teplotního kmitu $\Psi_i^*$ podle EN ISO 13786 :	9.5 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$ :	19.65 C
--	---------

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

**0.895**

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	0.633	11.3	0.434	19.2	0.895	60.2
2	15.5	0.697	12.1	0.507	19.1	0.895	63.8
3	15.8	0.694	12.3	0.492	19.2	0.895	64.4
4	16.3	0.692	12.8	0.467	19.4	0.895	65.8
5	17.4	0.720	13.9	0.450	19.6	0.895	69.5
6	18.3	0.741	14.8	0.404	19.9	0.895	72.4
7	18.7	0.737	15.2	0.337	20.1	0.895	73.4
8	18.5	0.697	15.0	0.263	20.1	0.895	72.4
9	17.5	0.579	14.0	0.164	20.1	0.895	67.8
10	16.4	0.546	12.9	0.208	19.9	0.895	64.0
11	15.8	0.584	12.3	0.311	19.7	0.895	62.5
12	15.6	0.643	12.1	0.417	19.4	0.895	62.8

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

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

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

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	e
theta [C]:	20.3	20.2	20.0	8.6	8.1
p [Pa]:	1367	1281	1255	1148	1083
p,sat [Pa]:	2376	2363	2335	1120	1083

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/(m2s)]
1	0.1800	0.3265	2.395E-0009

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ : **0.0130 kg/(m2.rok)**

Množství vypařené vodní páry za rok  $M_{ev,a}$ : **0.9175 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 10.0 C.

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

### 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 [m]	Akt.kond./vypař. $M_c$ [kg/m2s]	Akumul.vlhkost $M_a$ [kg/m2]
2	0.1800	0.3265	9.64E-0009	0.0233
3	0.1800	0.3265	8.99E-0009	0.0474
4	0.1800	0.3265	7.84E-0009	0.0677
5	0.1800	0.3265	6.80E-0009	0.0859
6	0.1800	0.3265	4.98E-0009	0.0988
7	0.1800	0.3265	3.17E-0009	0.1073
8	0.1800	0.3226	1.68E-0009	0.1118
9	0.1800	0.3265	7.57E-0012	0.1119

10	0.1800	0.3265	8.65E-0010	0.1142
11	0.1800	0.3265	3.31E-0009	0.1228
12	0.1800	0.3265	6.40E-0009	0.1399
1	0.1800	0.3265	7.18E-0009	0.1591

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok  $Mc,a$ : **0.1591 kg/m2**

Množství vypařitelné vodní páry za rok  $Mev,a$ :

**0.0000 kg/m2**

**Na konci modelového roku je zóna stále vlhká (tj.  $Mc,a > Mev,a$ ).**

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.

**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 : **Zdivo 375 stávající**

Zpracovatel : Vogel

Zakázka :

Datum : 17.8.2015

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová

Korekce součinitele prostupu  $dU$  : 0.100 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	0,0250	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000
2	Zdivo CDm tl.	0,3750	0,6900	960,0	1450,0	7,0	0.0000
3	Omítka vápenoc	0,0250	0,9900	790,0	2000,0	19,0	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	Omítka vápenná	---
2	Zdivo CDm tl. 375 mm 1	---
3	Omítka vápenocementová	---

#### 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 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 : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	21.0	53.9	1339.7	-2.4	81.2	406.1
2	28	21.0	56.7	1409.3	-0.4	80.5	475.5
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	63.9	1588.3	13.1	74.2	1118.0
6	30	21.0	67.7	1682.7	16.3	71.6	1326.3
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	64.2	1595.7	13.4	74.0	1137.1
10	31	21.0	59.9	1488.9	8.6	77.0	859.9
11	30	21.0	57.6	1431.7	3.5	79.3	622.3
12	31	21.0	56.9	1414.3	-0.3	80.5	479.4

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 bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

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

Tepelný odpor konstrukce R : 0.543 m2K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 1.403 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce U,kc : 1.42 / 1.45 / 1.50 / 1.60 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 : 1.7E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 39.2

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 13.0 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 10.19 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : 0.700

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	0.586	14.0	0.700	84.0
2	15.5	0.744	12.1	0.583	14.6	0.700	85.0
3	15.8	0.706	12.3	0.512	15.7	0.700	80.5
4	16.3	0.635	12.8	0.367	17.1	0.700	75.9
5	17.4	0.543	13.9	0.102	18.6	0.700	74.0
6	18.3	0.428	14.8	-----	19.6	0.700	73.9

7	18.7	0.319	15.2	-----	20.0	0.700	73.8
8	18.5	0.370	15.0	-----	19.8	0.700	73.8
9	17.5	0.535	14.0	0.076	18.7	0.700	73.9
10	16.4	0.627	12.9	0.348	17.3	0.700	75.5
11	15.8	0.701	12.3	0.504	15.7	0.700	80.1
12	15.6	0.745	12.1	0.584	14.6	0.700	85.1

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	e
theta [C]:	14.9	13.6	-11.9	-13.1
p [Pa]:	1367	1310	318	138
p,sat [Pa]:	1694	1552	218	196

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	0.1933	0.4000	6.530E-0008

### Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: **0.0682 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a: **3.6526 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 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 : **Zdivo 30 stávající**

Zpracovatel : Vogel

Zakázka :

Datum : 17.8.2015

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.100 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	0,0250	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000
2	Zdivo CP 2	0,3000	0,8600	900,0	1800,0	9,0	0.0000
3	Omítka vápenoc	0,0250	0,9900	790,0	2000,0	19,0	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	Omítka vápenná	---
2	Zdivo CP 2	---
3	Omítka vápenocementová	---

### 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 : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	21.0	53.9	1339.7	-2.4	81.2	406.1
2	28	21.0	56.7	1409.3	-0.4	80.5	475.5
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	63.9	1588.3	13.1	74.2	1118.0
6	30	21.0	67.7	1682.7	16.3	71.6	1326.3
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	64.2	1595.7	13.4	74.0	1137.1
10	31	21.0	59.9	1488.9	8.6	77.0	859.9
11	30	21.0	57.6	1431.7	3.5	79.3	622.3
12	31	21.0	56.9	1414.3	-0.3	80.5	479.4

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 bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

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

Tepelný odpor konstrukce R : 0.372 m2K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **1.846 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 1.87 / 1.90 / 1.95 / 2.05 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 ZpT : 1.8E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 18.7

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 10.4 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> : 7.40 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : **0.622**

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----	----- 100% -----					
	T <sub>si</sub> ,m[C]	f <sub>Rsi</sub> ,m	T <sub>si</sub> ,m[C]	f <sub>Rsi</sub> ,m	T <sub>si</sub> [C]	f <sub>Rsi</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
1	14.7	0.732	11.3	0.586	12.2	0.622	94.6
2	15.5	0.744	12.1	0.583	12.9	0.622	94.7
3	15.8	0.706	12.3	0.512	14.3	0.622	88.0
4	16.3	0.635	12.8	0.367	16.1	0.622	80.9
5	17.4	0.543	13.9	0.102	18.0	0.622	76.9
6	18.3	0.428	14.8	-----	19.2	0.622	75.6
7	18.7	0.319	15.2	-----	19.7	0.622	75.0
8	18.5	0.370	15.0	-----	19.5	0.622	75.2
9	17.5	0.535	14.0	0.076	18.1	0.622	76.7
10	16.4	0.627	12.9	0.348	16.3	0.622	80.3
11	15.8	0.701	12.3	0.504	14.4	0.622	87.4
12	15.6	0.745	12.1	0.584	13.0	0.622	94.8

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	e
theta [C]:	12.8	11.0	-10.9	-12.5
p [Pa]:	1367	1312	314	138
p <sub>sat</sub> [Pa]:	1480	1314	239	207

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p<sub>sat</sub> 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 <sup>2</sup> s)]
1	0.0754	0.2980	7.243E-0008

#### Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: **0.0679 kg/(m<sup>2</sup>.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a: **2.9459 kg/(m<sup>2</sup>.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 : **Zdivo 45 stávající**

Zpracovatel : Vogel

Zakázka :

Datum : 17.8.2015

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.100 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	Omítka vápenná	0,0250	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000
2	Zdivo CP 2	0,4500	0,8600	900,0	1800,0	9,0	0.0000
3	Omítka vápenoc	0,0250	0,9900	790,0	2000,0	19,0	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	Omítka vápenná	---
2	Zdivo CP 2	---
3	Omítka vápenocementová	---

#### 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 : -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<sub>i</sub> : 55.0 %

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

1	31	21.0	53.9	1339.7	-2.4	81.2	406.1
2	28	21.0	56.7	1409.3	-0.4	80.5	475.5
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	63.9	1588.3	13.1	74.2	1118.0
6	30	21.0	67.7	1682.7	16.3	71.6	1326.3
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	64.2	1595.7	13.4	74.0	1137.1
10	31	21.0	59.9	1488.9	8.6	77.0	859.9
11	30	21.0	57.6	1431.7	3.5	79.3	622.3
12	31	21.0	56.9	1414.3	-0.3	80.5	479.4

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

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 1.438 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 1.46 / 1.49 / 1.54 / 1.64 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> : 2.5E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 64.7

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 15.2 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> : 9.96 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : 0.693

Číslo měsíce Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:

Vypočtené hodnoty

	----- 80% -----		----- 100% -----				
	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	14.7	0.732	11.3	0.586	13.8	0.693	84.8
2	15.5	0.744	12.1	0.583	14.4	0.693	85.7
3	15.8	0.706	12.3	0.512	15.5	0.693	81.1
4	16.3	0.635	12.8	0.367	17.0	0.693	76.3
5	17.4	0.543	13.9	0.102	18.6	0.693	74.3
6	18.3	0.428	14.8	-----	19.6	0.693	74.0
7	18.7	0.319	15.2	-----	20.0	0.693	73.9
8	18.5	0.370	15.0	-----	19.8	0.693	74.0
9	17.5	0.535	14.0	0.076	18.7	0.693	74.2
10	16.4	0.627	12.9	0.348	17.2	0.693	75.9
11	15.8	0.701	12.3	0.504	15.6	0.693	80.6
12	15.6	0.745	12.1	0.584	14.5	0.693	85.9

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	e
theta [C]:	14.7	13.4	-11.9	-13.1
p [Pa]:	1367	1328	263	138
p,sat [Pa]:	1676	1532	220	197

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/(m2s)]
1	0.2110	0.4270	3.619E-0008

**Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:**

Množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ : **0.0328 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{ev,a}$ : **2.2238 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 : **Zdivo 45 stávající+ zateplení 160**

Zpracovatel : Vogel

Zakázka :

Datum : 17.8.2015

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová

Korekce součinitele prostupu  $dU$  : 0.020 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	0,0250	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000
2	Zdivo CP 2	0,4500	0,8600	900,0	1800,0	9,0	0.0000
3	Omítka vápenoc	0,0250	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
4	Pěnový polysty	0,1600	0,0330	1270,0	35,0	70,0	0.0000
5	Baumit omítkov	0,0050	0,4700	790,0	1800,0	25,0	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	Omítka vápenná	---
2	Zdivo CP 2	---
3	Omítka vápenocementová	---
4	Pěnový polystyren 5 (po roce 2003)	---
5	Baumit omítková stěrka extra	---

### 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 : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	21.0	53.9	1339.7	-2.4	81.2	406.1
2	28	21.0	56.7	1409.3	-0.4	80.5	475.5
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	63.9	1588.3	13.1	74.2	1118.0
6	30	21.0	67.7	1682.7	16.3	71.6	1326.3
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	64.2	1595.7	13.4	74.0	1137.1
10	31	21.0	59.9	1488.9	8.6	77.0	859.9
11	30	21.0	57.6	1431.7	3.5	79.3	622.3
12	31	21.0	56.9	1414.3	-0.3	80.5	479.4

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 bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

## **VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :**

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

Tepelný odpor konstrukce R : 4.871 m2K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.198 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 akumulací vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce  $Z_{pT}$  : 8.5E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce  $N_y^*$  podle EN ISO 13786 : 2630.1

Fázový posun teplotního kmitu  $\Psi^*$  podle EN ISO 13786 : 19.1 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách  $T_{si,p}$  : 19.26 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	14.7	0.732	11.3	0.586	19.9	0.952	57.8
2	15.5	0.744	12.1	0.583	20.0	0.952	60.4
3	15.8	0.706	12.3	0.512	20.1	0.952	60.7
4	16.3	0.635	12.8	0.367	20.4	0.952	61.9
5	17.4	0.543	13.9	0.102	20.6	0.952	65.4
6	18.3	0.428	14.8	-----	20.8	0.952	68.7
7	18.7	0.319	15.2	-----	20.8	0.952	70.0
8	18.5	0.370	15.0	-----	20.8	0.952	69.5
9	17.5	0.535	14.0	0.076	20.6	0.952	65.7
10	16.4	0.627	12.9	0.348	20.4	0.952	62.2
11	15.8	0.701	12.3	0.504	20.2	0.952	60.7
12	15.6	0.745	12.1	0.584	20.0	0.952	60.6

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

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

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

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
theta [C]:	20.2	20.0	16.6	16.5	-14.7	-14.7
p [Pa]:	1367	1356	1045	1008	148	138
p,sat [Pa]:	2361	2334	1891	1871	170	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 dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.6197	0.6357	2.315E-0009

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

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

Množství vypařené vodní páry za rok  $M_{ev,a}$ : **1.1718 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**

## 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 : **Zdivo 30 stávající+ zateplení 160**

Zpracovatel : Vogel

Zakázka :

Datum : 17.8.2015

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová

Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 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	0,0250	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000
2	Zdivo CP 2	0,3000	0,8600	900,0	1800,0	9,0	0.0000
3	Omítka vápenoc	0,0250	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
4	Pěnový polysty	0,1600	0,0330	1270,0	35,0	70,0	0.0000
5	Baumit omítkov	0,0050	0,4700	790,0	1800,0	25,0	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	Omítka vápenná	---
2	Zdivo CP 2	---
3	Omítka vápenocementová	---
4	Pěnový polystyren 5 (po roce 2003)	---
5	Baumit omítková stěrka extra	---

#### Okrajové podmínky výpočtu :

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

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

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

Měsíc	Délka [dny]	T <sub>ai</sub> [C]	RH <sub>i</sub> [%]	P <sub>i</sub> [Pa]	T <sub>e</sub> [C]	RH <sub>e</sub> [%]	P <sub>e</sub> [Pa]
1	31	21.0	53.9	1339.7	-2.4	81.2	406.1
2	28	21.0	56.7	1409.3	-0.4	80.5	475.5
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	63.9	1588.3	13.1	74.2	1118.0
6	30	21.0	67.7	1682.7	16.3	71.6	1326.3
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	64.2	1595.7	13.4	74.0	1137.1
10	31	21.0	59.9	1488.9	8.6	77.0	859.9
11	30	21.0	57.6	1431.7	3.5	79.3	622.3
12	31	21.0	56.9	1414.3	-0.3	80.5	479.4

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

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

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

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

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

Tepelný odpor konstrukce R : 4.730 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.204 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.22 / 0.25 / 0.30 / 0.40 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 tepelné akumulační vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 7.8E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 760.0

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 14.3 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> : 19.21 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : 0.950

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>			
1	14.7	0.732	11.3	0.586	19.8	0.950	57.9
2	15.5	0.744	12.1	0.583	19.9	0.950	60.6
3	15.8	0.706	12.3	0.512	20.1	0.950	60.8
4	16.3	0.635	12.8	0.367	20.4	0.950	62.0
5	17.4	0.543	13.9	0.102	20.6	0.950	65.5
6	18.3	0.428	14.8	-----	20.8	0.950	68.7
7	18.7	0.319	15.2	-----	20.8	0.950	70.0
8	18.5	0.370	15.0	-----	20.8	0.950	69.5
9	17.5	0.535	14.0	0.076	20.6	0.950	65.7
10	16.4	0.627	12.9	0.348	20.4	0.950	62.2
11	15.8	0.701	12.3	0.504	20.1	0.950	60.8

12	15.6	0.745	12.1	0.584	19.9	0.950	60.7
----	------	-------	------	-------	------	-------	------

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]:	20.1	19.9	17.6	17.5	-14.7	-14.7
p [Pa]:	1367	1354	1128	1088	149	138
p,sat [Pa]:	2357	2329	2016	1995	170	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 dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.4674	0.4860	3.566E-0009

#### Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: **0.0020 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a: **1.1531 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**

## 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 : **Strop dřevěný- Zateplený 35 mm**

Zpracovatel : Vogel

Zakázka :

Datum : 17.8.2015

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha dvouplášťová nebo strop pod půdou  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 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	0,0280	0,1800	2510,0	400,0	157,0	0.0000
3	Škvára	0,0100	0,2700	750,0	750,0	3,0	0.0000
4	Oesil	0,3500	0,0370	1270,0	20,0	30,0	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	Omítka vápenná	---
2	Dřevo měkké (tok kolmo k vláknům)	---
3	Škvára	---
4	Oesil	---

### 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 : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	21.0	53.9	1339.7	-2.4	81.2	406.1
2	28	21.0	56.7	1409.3	-0.4	80.5	475.5
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	63.9	1588.3	13.1	74.2	1118.0
6	30	21.0	67.7	1682.7	16.3	71.6	1326.3
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	64.2	1595.7	13.4	74.0	1137.1
10	31	21.0	59.9	1488.9	8.6	77.0	859.9
11	30	21.0	57.6	1431.7	3.5	79.3	622.3
12	31	21.0	56.9	1414.3	-0.3	80.5	479.4

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 přiřázka 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 : 8.046 m2K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.121 W/m2K**  
Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.14 / 0.17 / 0.22 / 0.32 W/m2K

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

### Difúzní odpor a tepelně akumulační vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce  $Z_p T$  : 8.0E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce  $N_y^*$  podle EN ISO 13786 : 143.9

Fázový posun teplotního kmitu  $\Psi_i^*$  podle EN ISO 13786 : 6.4 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách  $T_{si,p}$  : 19.93 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách  $f, R_{si,p}$  : **0.970**

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		$T_{si}[C]$	$f, R_{si}$	$RH_{si}[%]$
	$T_{si}, m[C]$	$f, R_{si}, m$	$T_{si}, m[C]$	$f, R_{si}, m$			
1	14.7	0.732	11.3	0.586	20.3	0.970	56.3
2	15.5	0.744	12.1	0.583	20.4	0.970	59.0
3	15.8	0.706	12.3	0.512	20.5	0.970	59.5
4	16.3	0.635	12.8	0.367	20.6	0.970	61.0
5	17.4	0.543	13.9	0.102	20.8	0.970	64.8
6	18.3	0.428	14.8	-----	20.9	0.970	68.3
7	18.7	0.319	15.2	-----	20.9	0.970	69.7
8	18.5	0.370	15.0	-----	20.9	0.970	69.2
9	17.5	0.535	14.0	0.076	20.8	0.970	65.1
10	16.4	0.627	12.9	0.348	20.6	0.970	61.3
11	15.8	0.701	12.3	0.504	20.5	0.970	59.5
12	15.6	0.745	12.1	0.584	20.4	0.970	59.2

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

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

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

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	e
$\theta$ [C]:	20.6	20.6	20.0	19.8	-14.6
$p$ [Pa]:	1367	1357	998	996	138
$p_{sat}$ [Pa]:	2430	2418	2335	2315	170

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

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

Množství difundující vodní páry  $G_d$  : 1.633E-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 : **Strop dřevěný- stávající**

Zpracovatel : Vogel

Zakázka :

Datum : 17.8.2015

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha dvouplášťová nebo strop pod půdou

Korekce součinitele prostupu dU : 0.150 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	0,0280	0,1800	2510,0	400,0	157,0	0.0000
3	Škvára	0,0100	0,2700	750,0	750,0	3,0	0.0000
4	Zdivo CP 1	0,0650	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	Omítka vápenná	---
2	Dřevo měkké (tok kolmo k vláknům)	---
3	Škvára	---
4	Zdivo CP 1	---

### 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 : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	21.0	53.9	1339.7	-2.4	81.2	406.1
2	28	21.0	56.7	1409.3	-0.4	80.5	475.5
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	63.9	1588.3	13.1	74.2	1118.0
6	30	21.0	67.7	1682.7	16.3	71.6	1326.3

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	64.2	1595.7	13.4	74.0	1137.1
10	31	21.0	59.9	1488.9	8.6	77.0	859.9
11	30	21.0	57.6	1431.7	3.5	79.3	622.3
12	31	21.0	56.9	1414.3	-0.3	80.5	479.4

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

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 2.163 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 2.18 / 2.21 / 2.26 / 2.36 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 tepelné akumulační vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 2.7E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce N<sub>y</sub>\* podle EN ISO 13786 : 6.5

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 4.0 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> : 6.30 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : 0.592

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	14.7	0.732	11.3	0.586	11.4	0.592	99.1
2	15.5	0.744	12.1	0.583	12.3	0.592	98.8
3	15.8	0.706	12.3	0.512	13.7	0.592	91.2
4	16.3	0.635	12.8	0.367	15.7	0.592	82.9
5	17.4	0.543	13.9	0.102	17.8	0.592	78.1
6	18.3	0.428	14.8	-----	19.1	0.592	76.2
7	18.7	0.319	15.2	-----	19.6	0.592	75.5
8	18.5	0.370	15.0	-----	19.4	0.592	75.8
9	17.5	0.535	14.0	0.076	17.9	0.592	77.9
10	16.4	0.627	12.9	0.348	15.9	0.592	82.3
11	15.8	0.701	12.3	0.504	13.9	0.592	90.5
12	15.6	0.745	12.1	0.584	12.3	0.592	98.9

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]:	13.8	12.1	0.8	-1.9	-7.8



p [Pa]: 1367 1338 279 272 138  
p,sat [Pa]: 1572 1410 648 523 316

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 : 4.820E-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 : **Strop dřevěný- stávající- Strop pod terasou**

Zpracovatel : Vogel

Zakázka :

Datum : 17.8.2015

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha jednoplášťová

Korekce součinitele prostupu dU : 0.150 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	Beton hutný 2	0,1500	1,3000	1020,0	2200,0	20,0	0.0000
3	Pěnový polysty	0,1000	0,0380	1270,0	25,0	50,0	0.0000
4	Beton hutný 2	0,0600	1,3000	1020,0	2200,0	20,0	0.0000
5	Sklobit Extra	0,0044	0,2100	1470,0	1170,0	15000,0	0.0000
6	Dlažba + bet	0,0500	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	Omítka vápenná	---

2	Beton hutný 2	---
3	Pěnový polystyren 3 (po roce 2003)	---
4	Beton hutný 2	---
5	Sklobit Extra	---
6	Dlažba + bet	---

#### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru  $R_{si}$  : 0.10 m<sup>2</sup>K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty  $R_{si}$  : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru  $R_{se}$  : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty  $R_{se}$  : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

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

Měsíc	Délka [dny]	$T_{ai}$ [C]	$R_{Hi}$ [%]	$P_i$ [Pa]	$T_e$ [C]	$R_{He}$ [%]	$P_e$ [Pa]
1	31	21.0	53.9	1339.7	-4.4	81.2	342.9
2	28	21.0	56.7	1409.3	-2.4	80.5	402.6
3	31	21.0	57.6	1431.7	1.2	79.4	528.7
4	30	21.0	59.6	1481.4	6.1	77.3	727.5
5	31	21.0	63.9	1588.3	11.1	74.2	980.0
6	30	21.0	67.7	1682.7	14.3	71.6	1166.4
7	31	21.0	69.3	1722.5	15.6	70.3	1245.3
8	31	21.0	68.7	1707.6	15.1	70.8	1214.5
9	30	21.0	64.2	1595.7	11.4	74.0	997.0
10	31	21.0	59.9	1488.9	6.6	77.0	750.1
11	30	21.0	57.6	1431.7	1.5	79.3	539.6
12	31	21.0	56.9	1414.3	-2.3	80.5	405.9

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 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  $R$  : 1.942 m<sup>2</sup>K/W  
 Součinitel prostupu tepla konstrukce  $U$  : **0.480 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce  $U_{kc}$  : 0.50 / 0.53 / 0.58 / 0.68 W/m<sup>2</sup>K  
 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  $Z_p T$  : 4.5E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce  $N_y^*$  podle EN ISO 13786 : 226.1  
 Fázový posun teplotního kmitu  $\Psi_i^*$  podle EN ISO 13786 : 11.9 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách  $T_{si,p}$  : 16.97 C  
Teplotní faktor v návrhových podmínkách  $f_{Rsi,p}$  : 0.888

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	0.753	11.3	0.619	18.2	0.888	64.3
2	15.5	0.766	12.1	0.619	18.4	0.888	66.7
3	15.8	0.735	12.3	0.562	18.8	0.888	66.1
4	16.3	0.684	12.8	0.452	19.3	0.888	66.1
5	17.4	0.636	13.9	0.284	19.9	0.888	68.4
6	18.3	0.599	14.8	0.075	20.2	0.888	70.9
7	18.7	0.571	15.2	-----	20.4	0.888	71.9
8	18.5	0.584	15.0	-----	20.3	0.888	71.6
9	17.5	0.632	14.0	0.269	19.9	0.888	68.6
10	16.4	0.679	12.9	0.439	19.4	0.888	66.2
11	15.8	0.731	12.3	0.555	18.8	0.888	65.9
12	15.6	0.767	12.1	0.620	18.4	0.888	66.9

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]:	19.8	19.5	18.2	-13.1	-13.7	-13.9	-14.5
p [Pa]:	1367	1365	1322	1250	1233	282	138
p,sat [Pa]:	2310	2271	2084	195	186	182	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 [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.2576	0.3300	2.894E-0008

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok  $Mc,a$ : 0.2484 kg/(m2.rok)  
Množství vypařitelné vodní páry za rok  $Mev,a$ : 0.1551 kg/(m2.rok)

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 15.0 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 [m]	Akt.kond./vypař. $Mc$ [kg/m2s]	Akumul.vlhkost $Ma$ [kg/m2]
9	0.2700	0.3300	4.01E-0009	0.0104
10	0.2700	0.3300	1.07E-0008	0.0391
11	0.2700	0.3300	1.68E-0008	0.0826
12	0.2700	0.3300	2.07E-0008	0.1382
1	0.2700	0.3300	2.11E-0008	0.1946
2	0.2700	0.3300	2.07E-0008	0.2448
3	0.2700	0.3300	1.72E-0008	0.2907
4	0.2700	0.3300	1.13E-0008	0.3202
5	0.2700	0.3300	4.48E-0009	0.3323

6	0.2700	0.3300	-8.74E-0010	0.3300
7	0.2700	0.3300	-3.43E-0009	0.3208
8	0.2700	0.3300	-2.41E-0009	0.3143

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ : **0.3323 kg/m<sup>2</sup>**

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

**0.0179 kg/m<sup>2</sup>**

**Na konci modelového roku je zóna stále vlhká (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.

**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 : **Strop dřevěný- zateplený- Strop pod terasou-150mm**

Zpracovatel : Vogel

Zakázka :

Datum : 17.8.2015

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha jednoplášťová

Korekce součinitele prostupu  $dU$  : 0.020 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	Omítka vápenná	0,0200	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000
2	Beton hutný 2	0,1500	1,3000	1020,0	2200,0	20,0	0.0000
3	Pěnový polysty	0,1000	0,0380	1270,0	25,0	50,0	0.0000
4	Beton hutný 2	0,0600	1,3000	1020,0	2200,0	20,0	0.0000
5	Sklobit Extra	0,0044	0,2100	1470,0	1170,0	15000,0	0.0000
6	Extrudovaný po	0,1500	0,0340	2060,0	30,0	100,0	0.0000
7	Dlažba bet. n	0,0400	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	Omítka vápenná	---
2	Beton hutný 2	---
3	Pěnový polystyren 3 (po roce 2003)	---
4	Beton hutný 2	---
5	Sklobit Extra	---

6	Extrudovaný polystyren	---
7	Dlažba bet. na podložkách.keramická	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

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

Návrhová venkovní teplota Te :	-15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai :	21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe :	84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi :	55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	21.0	53.9	1339.7	-4.4	81.2	342.9
2	28	21.0	56.7	1409.3	-2.4	80.5	402.6
3	31	21.0	57.6	1431.7	1.2	79.4	528.7
4	30	21.0	59.6	1481.4	6.1	77.3	727.5
5	31	21.0	63.9	1588.3	11.1	74.2	980.0
6	30	21.0	67.7	1682.7	14.3	71.6	1166.4
7	31	21.0	69.3	1722.5	15.6	70.3	1245.3
8	31	21.0	68.7	1707.6	15.1	70.8	1214.5
9	30	21.0	64.2	1595.7	11.4	74.0	997.0
10	31	21.0	59.9	1488.9	6.6	77.0	750.1
11	30	21.0	57.6	1431.7	1.5	79.3	539.6
12	31	21.0	56.9	1414.3	-2.3	80.5	405.9

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

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 :	6.328 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U :	<b>0.155 W/m2K</b>

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.17 / 0.20 / 0.25 / 0.35 W/m2K

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

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 5.2E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 :	6359.8
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 :	16.4 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p :	19.64 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f <sub>Rsi,p</sub> :	<b>0.962</b>

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	0.753	11.3	0.619	20.0	0.962	57.2
2	15.5	0.766	12.1	0.619	20.1	0.962	59.9
3	15.8	0.735	12.3	0.562	20.3	0.962	60.3
4	16.3	0.684	12.8	0.452	20.4	0.962	61.7
5	17.4	0.636	13.9	0.284	20.6	0.962	65.4
6	18.3	0.599	14.8	0.075	20.7	0.962	68.8
7	18.7	0.571	15.2	-----	20.8	0.962	70.2
8	18.5	0.584	15.0	-----	20.8	0.962	69.6
9	17.5	0.632	14.0	0.269	20.6	0.962	65.6
10	16.4	0.679	12.9	0.439	20.5	0.962	61.9
11	15.8	0.731	12.3	0.555	20.3	0.962	60.3
12	15.6	0.767	12.1	0.620	20.1	0.962	60.1

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]:	20.5	20.4	19.8	7.1	6.9	6.8	-14.6	-14.8
p [Pa]:	1367	1366	1328	1266	1251	426	238	138
p,sat [Pa]:	2413	2396	2315	1008	992	985	171	168

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

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

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.2700	0.3300	6.824E-0009
2	0.4844	0.4844	1.220E-0009

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: **0.0085 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a: **0.2331 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 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 : **Strop dřevěný- stávající- Plochá střecha**

Zpracovatel : Vogel

Zakázka :

Datum : 17.8.2015

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha dvouplášťová nebo strop pod půdou

Korekce součinitele prostupu dU : 0.150 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	0,0280	0,1800	2510,0	400,0	157,0	0.0000
3	Isover Orsil S	0,1200	0,0430	1150,0	175,0	1,5	0.0000

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

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenná	---
2	Dřevo měkké (tok kolmo k vláknům)	---
3	Isover Orsil S	---

### 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 : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	21.0	53.9	1339.7	-2.4	81.2	406.1
2	28	21.0	56.7	1409.3	-0.4	80.5	475.5
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	63.9	1588.3	13.1	74.2	1118.0
6	30	21.0	67.7	1682.7	16.3	71.6	1326.3
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	64.2	1595.7	13.4	74.0	1137.1
10	31	21.0	59.9	1488.9	8.6	77.0	859.9
11	30	21.0	57.6	1431.7	3.5	79.3	622.3
12	31	21.0	56.9	1414.3	-0.3	80.5	479.4

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 :

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

Teplný odpor konstrukce R : 1.948 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.466 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.49 / 0.52 / 0.57 / 0.67 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:

Difuzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 2.5E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 43.8

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 5.7 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> : 17.08 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : **0.891**

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	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	14.7	0.732	11.3	0.586	18.5	0.891	63.1
2	15.5	0.744	12.1	0.583	18.7	0.891	65.5
3	15.8	0.706	12.3	0.512	19.1	0.891	64.9
4	16.3	0.635	12.8	0.367	19.6	0.891	65.0
5	17.4	0.543	13.9	0.102	20.1	0.891	67.4
6	18.3	0.428	14.8	-----	20.5	0.891	69.9
7	18.7	0.319	15.2	-----	20.6	0.891	70.9
8	18.5	0.370	15.0	-----	20.6	0.891	70.5
9	17.5	0.535	14.0	0.076	20.2	0.891	67.6
10	16.4	0.627	12.9	0.348	19.7	0.891	65.1
11	15.8	0.701	12.3	0.504	19.1	0.891	64.8
12	15.6	0.745	12.1	0.584	18.7	0.891	65.7

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	e
theta [C]:	19.9	19.6	17.8	-13.9
p [Pa]:	1367	1336	185	138
p <sub>sat</sub> [Pa]:	2317	2280	2042	183

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p<sub>sat</sub> 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<sub>d</sub> : 5.233E-0008 kg/(m<sup>2</sup>.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 : **Strop dřevěný- stávající- Plochá střecha vstup**

Zpracovatel : Vogel

Zakázka :

Datum : 17.8.2015

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha dvouplášťová nebo strop pod půdou  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.170 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	Beton hutný 2	0,1000	1,3000	1020,0	2200,0	20,0	0.0000
3	Pěnový polysty	0,1000	0,0330	1270,0	60,0	67,0	0.0000
4	Jutafol D 140	0,0003	0,3900	1700,0	560,0	3504,0	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	Omítka vápenná	---
2	Beton hutný 2	---
3	Pěnový polystyren 3 (do roku 2003)	---
4	Jutafol D 140 Special	---

#### 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 : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	21.0	53.9	1339.7	-2.4	81.2	406.1
2	28	21.0	56.7	1409.3	-0.4	80.5	475.5
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	63.9	1588.3	13.1	74.2	1118.0
6	30	21.0	67.7	1682.7	16.3	71.6	1326.3
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	64.2	1595.7	13.4	74.0	1137.1
10	31	21.0	59.9	1488.9	8.6	77.0	859.9
11	30	21.0	57.6	1431.7	3.5	79.3	622.3
12	31	21.0	56.9	1414.3	-0.3	80.5	479.4

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 bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

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

Tepelný odpor konstrukce R : 1.927 m2K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.470 W/m2K**

Součinitel prostupu zabudované kce U,kc : 0.49 / 0.52 / 0.57 / 0.67 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 : 5.2E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 92.4

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 6.6 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 17.05 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : **0.890**

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	0.586	18.4	0.890	63.2
2	15.5	0.744	12.1	0.583	18.7	0.890	65.6
3	15.8	0.706	12.3	0.512	19.0	0.890	65.0
4	16.3	0.635	12.8	0.367	19.6	0.890	65.0
5	17.4	0.543	13.9	0.102	20.1	0.890	67.4
6	18.3	0.428	14.8	-----	20.5	0.890	69.9

7	18.7	0.319	15.2	-----	20.6	0.890	70.9
8	18.5	0.370	15.0	-----	20.6	0.890	70.5
9	17.5	0.535	14.0	0.076	20.2	0.890	67.6
10	16.4	0.627	12.9	0.348	19.6	0.890	65.2
11	15.8	0.701	12.3	0.504	19.1	0.890	64.9
12	15.6	0.745	12.1	0.584	18.7	0.890	65.8

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

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

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

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	e
theta [C]:	19.9	19.7	18.8	-13.9	-13.9
p [Pa]:	1367	1352	1098	249	138
p,sat [Pa]:	2325	2290	2174	182	182

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	0.1993	0.2200	1.782E-0008

### Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: **0.0191 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a: **1.8800 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 : **Strop dřevěný- zateplený- Plochá střecha vstup**

Zpracovatel : Vogel

Zakázka :

Datum : 17.8.2015

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha dvouplášťová nebo strop pod půdou  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.070 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	Beton hutný 2	0,1000	1,3000	1020,0	2200,0	20,0	0.0000
3	Pěnový polysty	0,1800	0,0330	1270,0	60,0	67,0	0.0000
4	Jutafol D 140	0,0003	0,3900	1700,0	560,0	3504,0	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	Omítka vápenná	---
2	Beton hutný 2	---
3	Pěnový polystyren 3 (do roku 2003)	---
4	Jutafol D 140 Special	---

### 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 : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	21.0	53.9	1339.7	-2.4	81.2	406.1
2	28	21.0	56.7	1409.3	-0.4	80.5	475.5
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	63.9	1588.3	13.1	74.2	1118.0
6	30	21.0	67.7	1682.7	16.3	71.6	1326.3
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	64.2	1595.7	13.4	74.0	1137.1
10	31	21.0	59.9	1488.9	8.6	77.0	859.9
11	30	21.0	57.6	1431.7	3.5	79.3	622.3
12	31	21.0	56.9	1414.3	-0.3	80.5	479.4

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 bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

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

Tepeľný odpor konstrukce R : 3.902 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.244 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.26 / 0.29 / 0.34 / 0.44 W/m<sup>2</sup>K

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

### Difúzní odpor a tepelně akumulační vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 8.0E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 188.6

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

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 18.88 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : **0.941**

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>			
1	14.7	0.732	11.3	0.586	19.6	0.941	58.7
2	15.5	0.744	12.1	0.583	19.7	0.941	61.3
3	15.8	0.706	12.3	0.512	20.0	0.941	61.4
4	16.3	0.635	12.8	0.367	20.2	0.941	62.5
5	17.4	0.543	13.9	0.102	20.5	0.941	65.8
6	18.3	0.428	14.8	-----	20.7	0.941	68.9
7	18.7	0.319	15.2	-----	20.8	0.941	70.2
8	18.5	0.370	15.0	-----	20.8	0.941	69.7
9	17.5	0.535	14.0	0.076	20.6	0.941	66.0
10	16.4	0.627	12.9	0.348	20.3	0.941	62.7
11	15.8	0.701	12.3	0.504	20.0	0.941	61.4
12	15.6	0.745	12.1	0.584	19.7	0.941	61.5

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]:	20.4	20.2	19.7	-14.4	-14.4
p [Pa]:	1367	1357	1194	210	138
p <sub>sat</sub> [Pa]:	2392	2371	2301	175	175

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p<sub>sat</sub> 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 <sup>2</sup> s)]
1	0.2569	0.3000	9.535E-0009

### Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok M<sub>c,a</sub>: **0.0082 kg/(m<sup>2</sup>.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok M<sub>ev,a</sub>: **1.2210 kg/(m<sup>2</sup>.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 : **Strop dřevěný- zateplený- Plochá střecha- pult**

Zpracovatel : Vogel

Zakázka :

Datum : 17.8.2015

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha dvouplášťová nebo strop pod půdou  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.120 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	Omítka vápenná	0,0200	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000
2	Dřevo měkké (t	0,0280	0,1800	2510,0	400,0	157,0	0.0000
3	Isover Orsil S	0,3000	0,0370	1150,0	175,0	1,5	0.0000

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

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenná	---
2	Dřevo měkké (tok kolmo k vláknům)	---
3	Isover Orsil S	---

#### 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 : 0.10 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.10 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C

Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	21.0	53.9	1339.7	-2.4	81.2	406.1
2	28	21.0	56.7	1409.3	-0.4	80.5	475.5
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	63.9	1588.3	13.1	74.2	1118.0
6	30	21.0	67.7	1682.7	16.3	71.6	1326.3
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	64.2	1595.7	13.4	74.0	1137.1
10	31	21.0	59.9	1488.9	8.6	77.0	859.9
11	30	21.0	57.6	1431.7	3.5	79.3	622.3
12	31	21.0	56.9	1414.3	-0.3	80.5	479.4

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

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

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

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

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

Tepelný odpor konstrukce R : 4.005 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.238 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.26 / 0.29 / 0.34 / 0.44 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 ZpT : 2.6E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 644.3

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 15.8 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 18.93 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : **0.943**

Číslo měsíce Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:

Vypočtené hodnoty

	----- 80% -----		----- 100% -----				
	Tsi,m[C]	f <sub>Rsi,m</sub>	Tsi,m[C]	f <sub>Rsi,m</sub>	Tsi[C]	f <sub>Rsi</sub>	RHsi[%]
1	14.7	0.732	11.3	0.586	19.7	0.943	58.6
2	15.5	0.744	12.1	0.583	19.8	0.943	61.2
3	15.8	0.706	12.3	0.512	20.0	0.943	61.3
4	16.3	0.635	12.8	0.367	20.3	0.943	62.4
5	17.4	0.543	13.9	0.102	20.5	0.943	65.7
6	18.3	0.428	14.8	-----	20.7	0.943	68.8
7	18.7	0.319	15.2	-----	20.8	0.943	70.1
8	18.5	0.370	15.0	-----	20.8	0.943	69.7
9	17.5	0.535	14.0	0.076	20.6	0.943	65.9
10	16.4	0.627	12.9	0.348	20.3	0.943	62.6

11	15.8	0.701	12.3	0.504	20.0	0.943	61.3
12	15.6	0.745	12.1	0.584	19.8	0.943	61.4

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	e
theta [C]:	20.6	20.5	19.8	-14.6
p [Pa]:	1367	1337	250	138
p,sat [Pa]:	2422	2407	2311	171

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 : 4.948E-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 : **Strop dřevěný- zateplený- Plochá střecha 350 mm**

Zpracovatel : Vogel

Zakázka :

Datum : 17.8.2015

### **ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :**

Typ hodnocené konstrukce : Střecha dvouplášťová nebo strop pod půdou  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 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	0,0280	0,1800	2510,0	400,0	157,0	0.0000
3	Isover Orsil S	0,3500	0,0370	1150,0	175,0	1,5	0.0000

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

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenná	---
2	Dřevo měkké (tok kolmo k vláknům)	---
3	Isover Orsil S	---

### 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 : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	21.0	53.9	1339.7	-2.4	81.2	406.1
2	28	21.0	56.7	1409.3	-0.4	80.5	475.5
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	63.9	1588.3	13.1	74.2	1118.0
6	30	21.0	67.7	1682.7	16.3	71.6	1326.3
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	64.2	1595.7	13.4	74.0	1137.1
10	31	21.0	59.9	1488.9	8.6	77.0	859.9
11	30	21.0	57.6	1431.7	3.5	79.3	622.3
12	31	21.0	56.9	1414.3	-0.3	80.5	479.4

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 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 : 8.021 m2K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.122 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce U,kc : 0.14 / 0.17 / 0.22 / 0.32 W/m2K  
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelné akumulační vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 2.7E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 1301.7

Fázový posun teplotního kmitu  $\Psi^*$  podle EN ISO 13786 :

18.5 h

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

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

19.92 C

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

**0.970**

Číslo měsíce Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:

Vypočtené hodnoty

	----- 80% -----		----- 100% -----		$T_{si}[C]$	$f, R_{si}$	$RH_{si}[%]$
	$T_{si,m}[C]$	$f, R_{si,m}$	$T_{si,m}[C]$	$f, R_{si,m}$			
1	14.7	0.732	11.3	0.586	20.3	0.970	56.3
2	15.5	0.744	12.1	0.583	20.4	0.970	59.0
3	15.8	0.706	12.3	0.512	20.5	0.970	59.5
4	16.3	0.635	12.8	0.367	20.6	0.970	61.0
5	17.4	0.543	13.9	0.102	20.8	0.970	64.8
6	18.3	0.428	14.8	-----	20.9	0.970	68.3
7	18.7	0.319	15.2	-----	20.9	0.970	69.7
8	18.5	0.370	15.0	-----	20.9	0.970	69.2
9	17.5	0.535	14.0	0.076	20.8	0.970	65.1
10	16.4	0.627	12.9	0.348	20.6	0.970	61.3
11	15.8	0.701	12.3	0.504	20.5	0.970	59.5
12	15.6	0.745	12.1	0.584	20.4	0.970	59.2

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

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

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

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
theta [C]:	20.6	20.5	20.0	-14.6
p [Pa]:	1367	1338	266	138
p,sat [Pa]:	2430	2418	2334	170

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

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

Množství difundující vodní páry  $G_d$  : 4.875E-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 : **Zdivo 375 stávající+ zateplení 160**

Zpracovatel : Vogel

Zakázka :

Datum : 17.8.2015

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednovrstevná

Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 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	Omítka vápenná	0,0250	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000
2	Zdivo CDm tl.	0,3750	0,6900	960,0	1450,0	7,0	0.0000
3	Omítka vápenoc	0,0250	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
4	Pěnový polysty	0,1600	0,0330	1270,0	35,0	70,0	0.0000
5	Baumit omítkov	0,0050	0,4700	790,0	1800,0	25,0	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	Omítka vápenná	---
2	Zdivo CDm tl. 375 mm 1	---
3	Omítka vápenocementová	---
4	Pěnový polystyren 5 (po roce 2003)	---
5	Baumit omítková stěrka extra	---

#### 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 : -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<sub>i</sub> : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	21.0	53.9	1339.7	-2.4	81.2	406.1
2	28	21.0	56.7	1409.3	-0.4	80.5	475.5
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	63.9	1588.3	13.1	74.2	1118.0
6	30	21.0	67.7	1682.7	16.3	71.6	1326.3
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	64.2	1595.7	13.4	74.0	1137.1
10	31	21.0	59.9	1488.9	8.6	77.0	859.9
11	30	21.0	57.6	1431.7	3.5	79.3	622.3

12	31	21.0	56.9	1414.3	-0.3	80.5	479.4
Poznámka: Tai, RH <i>i</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 : 4.887 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.198 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>kc</sub> : 0.22 / 0.25 / 0.30 / 0.40 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 ZpT : 7.7E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 1473.5

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 17.1 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 19.26 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% -----				
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
1	14.7	0.732	11.3	0.586	19.9	0.952	57.8
2	15.5	0.744	12.1	0.583	20.0	0.952	60.4
3	15.8	0.706	12.3	0.512	20.1	0.952	60.7
4	16.3	0.635	12.8	0.367	20.4	0.952	61.9
5	17.4	0.543	13.9	0.102	20.6	0.952	65.4
6	18.3	0.428	14.8	-----	20.8	0.952	68.7
7	18.7	0.319	15.2	-----	20.8	0.952	70.0
8	18.5	0.370	15.0	-----	20.8	0.952	69.5
9	17.5	0.535	14.0	0.076	20.6	0.952	65.7
10	16.4	0.627	12.9	0.348	20.4	0.952	62.1
11	15.8	0.701	12.3	0.504	20.2	0.952	60.7
12	15.6	0.745	12.1	0.584	20.0	0.952	60.6

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

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

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

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
theta [C]:	20.2	20.0	16.5	16.3	-14.7	-14.7
p [Pa]:	1367	1354	1133	1093	149	138
p,sat [Pa]:	2361	2335	1877	1858	170	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 dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.5383	0.5595	4.330E-0009

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ : **0.0025 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{ev,a}$ : **1.0927 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**