

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA JEDNOROZMĚRNÉHO ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

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

Teplota 2014

Název úlohy : **Obvodová konstrukce**

Zpracovatel : Novotna

Zakázka : Nová Paka

Datum : 6.9.2016

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Omítka vápenoc	0,0300	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
2	Porotherm 24 P	0,2500	0,2900	1000,0	850,0	10,0	0.0000
3	Isover TF Prof	0,1000	0,0380	800,0	140,0	1,0	0.0000
4	Tenkovrstvá om	0,0050	0,5300	1000,0	1100,0	25,0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenocementová	---
2	Porotherm 24 Profi na zdící pěnu Dryfix	---
3	Isover TF Profi	---
4	Tenkovrstvá omítka	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 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 : 19.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 60.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	19.0	60.4	1326.5	-2.4	81.2	406.1
2	28	19.0	63.4	1392.4	-0.5	80.7	472.8
3	31	19.0	64.5	1416.5	3.2	79.4	610.0
4	30	20.0	63.1	1474.6	8.1	77.3	834.5
5	31	21.0	63.9	1588.3	13.1	74.2	1118.0
6	30	21.0	67.5	1677.8	16.2	71.7	1319.7
7	31	21.0	69.2	1720.0	17.5	70.4	1407.2
8	31	21.0	68.5	1702.6	17.0	70.9	1373.1
9	30	21.0	64.1	1593.3	13.3	74.1	1131.2
10	31	20.0	63.4	1481.6	8.6	77.0	859.9
11	30	19.0	64.5	1416.5	3.3	79.4	614.3
12	31	19.0	63.4	1392.4	-0.5	80.7	472.8

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

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

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Teplotní odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplotní odpor konstrukce R : 3.28 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.290 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.31 / 0.34 / 0.39 / 0.49 W/m²K

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

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.8E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 275.3

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

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 16.62 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : **0.930**

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m			
1	14.6	0.793	11.2	0.634	17.5	0.930	66.4
2	15.3	0.812	11.9	0.636	17.6	0.930	69.1
3	15.6	0.784	12.2	0.567	17.9	0.930	69.1
4	16.2	0.683	12.8	0.392	19.2	0.930	66.5
5	17.4	0.543	13.9	0.102	20.4	0.930	66.1
6	18.3	0.430	14.8	-----	20.7	0.930	68.9
7	18.7	0.331	15.1	-----	20.8	0.930	70.3
8	18.5	0.374	15.0	-----	20.7	0.930	69.7
9	17.4	0.538	14.0	0.085	20.5	0.930	66.3
10	16.3	0.675	12.8	0.372	19.2	0.930	66.6
11	15.6	0.783	12.2	0.564	17.9	0.930	69.1
12	15.3	0.812	11.9	0.636	17.6	0.930	69.1

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

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

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

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	e
theta [C]:	17.8	17.5	9.6	-14.5	-14.6
p [Pa]:	1318	1114	219	183	138
p _{sat} [Pa]:	2038	2002	1196	172	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 dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m ² s)]
1	0.3800	0.3800	1.883E-0008

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a}$: 0.011 kg/(m².rok)
Množství vypařitelné vodní páry $M_{ev,a}$: 15.256 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

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA JEDNOROZMĚRNÉHO ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

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

Teplo 2014

Název úlohy : **Střešní konstrukce**

Zpracovatel : Novotna

Zakázka : Nová Paka

Datum : 6.9.2016

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha jednoplášťová
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Sádrokarton	0,0150	0,2200	1060,0	750,0	9,0	0.0000
2	Al folie 1	0,0000	204,0000	870,0	2700,0	500000,0	0.0000
3	Isover Orstrop	0,0500	0,0430	800,0	25,0	1,0	0.0000
4	Trapézové plec	0,0007	50,0000	870,0	7850,0	1720,0	0.0000
5	Beton hutný 1	0,0600	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	0.0000
6	PE folie	0,0001	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
7	Izolace PIR	0,3000	0,0220	1270,0	33,0	100,0	0.0000
8	Fatrafol 804	0,0010	0,3500	1470,0	1310,0	19300,0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Sádrokarton	---
2	Al folie 1	---
3	Isover Orstrop	---
4	Trapézové plechy	---
5	Beton hutný 1	---
6	PE folie	---
7	Izolace PIR	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.10 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{si} : 0.25 m²K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.04 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{se} : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : -15.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 19.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 84.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 60.0 %

Měsíc	Délka[dny]	$T_{ai}[C]$	$R_{Hi}[%]$	$P_i[Pa]$	$T_e[C]$	$R_{He}[%]$	$P_e[Pa]$
1	31	19.0	60.4	1326.5	-2.4	81.2	406.1
2	28	19.0	63.4	1392.4	-0.5	80.7	472.8
3	31	19.0	64.5	1416.5	3.2	79.4	610.0
4	30	20.0	63.1	1474.6	8.1	77.3	834.5
5	31	21.0	63.9	1588.3	13.1	74.2	1118.0
6	30	21.0	67.5	1677.8	16.2	71.7	1319.7
7	31	21.0	69.2	1720.0	17.5	70.4	1407.2
8	31	21.0	68.5	1702.6	17.0	70.9	1373.1
9	30	21.0	64.1	1593.3	13.3	74.1	1131.2
10	31	20.0	63.4	1481.6	8.6	77.0	859.9
11	30	19.0	64.5	1416.5	3.3	79.4	614.3
12	31	19.0	63.4	1392.4	-0.5	80.7	472.8

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 : 11.43 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.086 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.11 / 0.14 / 0.19 / 0.29 W/m²K

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

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 4.8E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_y^* podle EN ISO 13786 : 3199.3

Fázový posun teplotního kmitu Ψ_i^* 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 $T_{si,p}$: 18.27 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: **0.979**

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}	$R_{Hsi}[%]$
1	14.6	0.793	11.2	0.634	18.5	0.979	62.1
2	15.3	0.812	11.9	0.636	18.6	0.979	65.1
3	15.6	0.784	12.2	0.567	18.7	0.979	65.9

4	16.2	0.683	12.8	0.392	19.7	0.979	64.1
5	17.4	0.543	13.9	0.102	20.8	0.979	64.6
6	18.3	0.430	14.8	-----	20.9	0.979	67.9
7	18.7	0.331	15.1	-----	20.9	0.979	69.5
8	18.5	0.374	15.0	-----	20.9	0.979	68.9
9	17.4	0.538	14.0	0.085	20.8	0.979	64.8
10	16.3	0.675	12.8	0.372	19.8	0.979	64.4
11	15.6	0.783	12.2	0.564	18.7	0.979	65.9
12	15.3	0.812	11.9	0.636	18.6	0.979	65.1

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	7-8	e
theta [C]:	18.8	18.6	18.6	16.0	16.0	15.9	15.9	-14.9	-14.9
p [Pa]:	1318	1316	992	992	976	963	777	388	138
p,sat [Pa]:	2165	2145	2145	1817	1817	1804	1804	166	166

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	0.4229	0.4259	2.919E-0009

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry Mc,a: **0.012 kg/(m2.rok)**

Množství vypařené vodní páry Mev,a: **0.100 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 5.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Akt.kond./vypař. Gc [kg/m2s]	Akumul.vlhkost Ma [kg/m2]
11	0.4259	0.4259	1.06E-0010	0.0003
12	0.4259	0.4259	1.03E-0009	0.0031
1	0.4259	0.4259	1.29E-0009	0.0065
2	0.4259	0.4259	1.03E-0009	0.0090
3	0.4259	0.4259	1.34E-0010	0.0094
4	0.4259	0.4259	-1.47E-0009	0.0056
5	---	---	-3.83E-0009	0.0000
6	---	---	---	---
7	---	---	---	---
8	---	---	---	---
9	---	---	---	---
10	---	---	---	---

Maximální množství kondenzátu Mc,a: **0.0094 kg/m2**

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.