


vypracoval: Petr Parkan	kreslil: Petr Parkan	předmět: 124BAPC Bakalářská práce	
vedoucí dané části:	hlavní vedoucí projektu: Ing. Anna Lounková, CSc.	 ČVUT stavební Praha	
akce: Obecní bytový dům Roosevelt Rooseveltova XXX, 160 00, Praha 6, k.ú. Bubeneč			
část PD: D.1.1 - Architektonicko stavební řešení			
fáze projektu: DPP	datum: 14. května 2017	formát: A4	měřítko:
výkres: Posouzení v Teple 2014 EDU	autorizace:	číslo výkresu:	paré:

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

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

Teplo 2014 EDU

Název úlohy : **Podlaha**
Zpracovatel : Parkan Petr
Zakázka : Bakalářka
Datum : 2.4.2017

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha na zemině
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Keramický obkl	0,0100	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Železobeton 2	0,0600	1,5800	1020,0	2400,0	29,0	0.0000
3	Deksepar	0,0002	0,3500	1500,0	700,0	345000,0	0.0000
4	Dekprimeter 20	0,1400	0,0340	1270,0	30,0	70,0	0.0000
5	Glastek 40 Spe	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	29000,0	0.0000
6	Beton hutný 2	0,2000	1,3000	1020,0	2200,0	20,0	0.0000
7 †	Půda písčitá v	2,0000	2,3000	920,0	2000,0	2,0	0.0000

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

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

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Keramický obklad	---
2	Železobeton 2	---
3	Deksepar	---
4	Dekprimeter 200	---
5	Glastek 40 Special Mineral	---
6	Beton hutný 2	---
7	Půda písčitá vlhká	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.00 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	21.0	43.1	1071.3	3.6	100.0	790.2
2	28	21.0	45.1	1121.0	2.7	100.0	741.4
3	31	21.0	48.3	1200.5	3.5	100.0	784.7
4	30	21.0	52.7	1309.9	5.4	100.0	896.5
5	31	21.0	59.5	1478.9	7.8	100.0	1057.7
6	30	21.0	65.0	1615.6	10.3	100.0	1252.2
7	31	21.0	67.9	1687.7	11.9	100.0	1392.6
8	31	21.0	66.9	1662.9	12.7	100.0	1467.8
9	30	21.0	60.5	1503.8	12.4	100.0	1439.2
10	31	21.0	53.3	1324.8	10.6	100.0	1277.5
11	30	21.0	48.2	1198.1	8.1	100.0	1079.5

12 31 21.0 45.6 1133.4 5.4 100.0 896.5

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

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 : 4.339 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.222 W/m²K < 0.30 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.24 / 0.27 / 0.32 / 0.42 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} : 1.1E+0012 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_y* podle EN ISO 13786 : 152.9

Fázový posun teplotního kmitu Psi* 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} : 20.13 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : **0.946**

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	11.3	0.443	8.0	0.252	20.1	0.946	45.7
2	12.0	0.508	8.7	0.325	20.0	0.946	48.0
3	13.0	0.545	9.7	0.353	20.0	0.946	51.2
4	14.4	0.576	11.0	0.357	20.2	0.946	55.5
5	16.3	0.642	12.8	0.380	20.3	0.946	62.2
6	17.7	0.688	14.2	0.362	20.4	0.946	67.4
7	18.4	0.710	14.8	0.324	20.5	0.946	70.0
8	18.1	0.653	14.6	0.231	20.5	0.946	68.8
9	16.5	0.480	13.1	0.078	20.5	0.946	62.3
10	14.6	0.380	11.1	0.053	20.4	0.946	55.2
11	13.0	0.380	9.6	0.119	20.3	0.946	50.3
12	12.2	0.433	8.8	0.219	20.2	0.946	48.1

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	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	20.5	20.5	20.4	20.4	8.1	8.0	7.6	5.0
p [Pa]:	1367	1362	1358	1193	1169	891	881	872
p,sat [Pa]:	2409	2405	2388	2388	1080	1075	1042	872

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

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

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny		Kondenzující množství vodní páry [kg/(m ² s)]
	levá	pravá	
1	0.2102	0.2102	3.614E-0010

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok M_{c,a}: **0.0020 kg/(m².rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok M_{ev,a}: **0.0329 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		Akt.kond./vypař. Mc [kg/m2s]	Akumul.vlhkost Ma [kg/m2]
	levá [m]	pravá		
2	0.2102	0.2102	7.49E-0011	0.0002
3	0.2102	0.2102	1.63E-0010	0.0006
4	0.2102	0.2102	1.66E-0010	0.0010
5	0.2102	0.2102	2.16E-0010	0.0016
6	0.2102	0.2102	1.36E-0010	0.0020
7	0.2102	0.2102	2.65E-0011	0.0020
8	0.2102	0.2102	-1.82E-0010	0.0016
9	0.2102	0.2102	-5.11E-0010	0.0002
10	---	---	-6.21E-0010	0.0000
11	---	---	---	---
12	---	---	---	---
1	---	---	---	---

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0020 kg/m2**

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$ je minimálně: **0.0020 kg/m2**

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

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

STOP, Teplo 2014 EDU

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

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

Teplo 2014 EDU

Název úlohy : **Fasáda - Pokoj**
 Zpracovatel : Parkan Petr
 Zakázka : Bakalářka
 Datum : 2.4.2017

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

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

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Omítka vápenoc	0,0150	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
2	Heluz P15 30 b	0,3000	0,1250	1000,0	820,0	5,0	0.0000
3	Omítka vápenoc	0,0110	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
4	Isover NF 333	0,1400	0,0410	800,0	88,0	1,0	0.0000
5	Omítka vápenoc	0,0050	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000

6 weber.pas extr 0,0020 0,8000 920,0 1700,0 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	Omítka vápenocementová	---
2	Heluz P15 30 broušená	---
3	Omítka vápenocementová	---
4	Isover NF 333	---
5	Omítka vápenocementová	---
6	weber.pas extraClean samočistící 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 : -13.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	21.0	43.1	1071.3	-2.4	81.2	406.1
2	28	21.0	45.1	1121.0	-0.9	80.8	457.9
3	31	21.0	48.3	1200.5	3.0	79.5	602.1
4	30	21.0	52.7	1309.9	7.7	77.5	814.1
5	31	21.0	59.5	1478.9	12.7	74.5	1093.5
6	30	21.0	65.0	1615.6	15.9	72.0	1300.1
7	31	21.0	67.9	1687.7	17.5	70.4	1407.2
8	31	21.0	66.9	1662.9	17.0	70.9	1373.1
9	30	21.0	60.5	1503.8	13.3	74.1	1131.2
10	31	21.0	53.3	1324.8	8.3	77.1	843.7
11	30	21.0	48.2	1198.1	2.9	79.5	597.9
12	31	21.0	45.6	1133.4	-0.6	80.7	468.9

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

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

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

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 5.848 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.166 W/m²K < 0.25 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.19 / 0.22 / 0.27 / 0.37 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} : 1.2E+0010 m/s
 Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 2953.1
 Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 21.7 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.62 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{i,Rsi,p} : **0.959**

Číslo Minimální požadované hodnoty při max. Vypočtené

měsíce	rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m			
1	11.3	0.586	8.0	0.444	20.0	0.959	45.7
2	12.0	0.589	8.7	0.436	20.1	0.959	47.6
3	13.0	0.558	9.7	0.371	20.3	0.959	50.5
4	14.4	0.502	11.0	0.246	20.5	0.959	54.5
5	16.3	0.430	12.8	0.014	20.7	0.959	60.7
6	17.7	0.346	14.2	-----	20.8	0.959	65.8
7	18.4	0.245	14.8	-----	20.9	0.959	68.5
8	18.1	0.280	14.6	-----	20.8	0.959	67.6
9	16.5	0.419	13.1	-----	20.7	0.959	61.7
10	14.6	0.492	11.1	0.224	20.5	0.959	55.0
11	13.0	0.558	9.6	0.372	20.3	0.959	50.4
12	12.2	0.591	8.8	0.436	20.1	0.959	48.1

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	e
theta [C]:	20.3	20.2	6.6	6.6	-12.7	-12.8	-12.8
p [Pa]:	1367	1216	422	312	238	187	166
p,sat [Pa]:	2376	2363	976	971	203	202	202

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		Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
	levá	pravá	
1	0.4660	0.4660	5.493E-0008

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0591 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: **13.8310 kg/(m2.rok)**

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

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

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

STOP, Teplo 2014 EDU

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

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

Teplo 2014 EDU

Název úlohy : **Fasáda - koupelna**

Zpracovatel : Parkan Petr

Zakázka : Bakalářka

Datum : 2.4.2017

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

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

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Keramický obkl	0,0070	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Omítka vápenoc	0,0150	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
3	Heluz P15 30 b	0,3000	0,1250	1000,0	820,0	5,0	0.0000
4	Omítka vápenoc	0,0110	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
5	Isover NF 333	0,1400	0,0410	800,0	88,0	1,0	0.0000
6	Omítka vápenoc	0,0050	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
7	weber.pas extr	0,0020	0,8000	920,0	1700,0	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	Keramický obklad	---
2	Omítka vápenocementová	---
3	Heluz P15 30 broušená	---
4	Omítka vápenocementová	---
5	Isover NF 333	---
6	Omítka vápenocementová	---
7	weber.pas extraClean samočistící 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 : -13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	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	56.0	1391.9	-0.9	80.8	457.9
3	31	21.0	57.5	1429.2	3.0	79.5	602.1
4	30	21.0	59.3	1473.9	7.7	77.5	814.1
5	31	21.0	63.4	1575.9	12.7	74.5	1093.5
6	30	21.0	67.2	1670.3	15.9	72.0	1300.1
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	21.0	59.7	1483.9	8.3	77.1	843.7
11	30	21.0	57.5	1429.2	2.9	79.5	597.9
12	31	21.0	56.5	1404.4	-0.6	80.7	468.9

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

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

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.
Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 5.855 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.166 W/m²K < 0.25 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.19 / 0.22 / 0.27 / 0.37 W/m²K

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

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 2.0E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 3095.6

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 22.0 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.62 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : **0.959**

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
1	14.7	0.732	11.3	0.586	20.0	0.959	57.2
2	15.3	0.741	11.9	0.584	20.1	0.959	59.2
3	15.7	0.707	12.3	0.516	20.3	0.959	60.2
4	16.2	0.640	12.8	0.381	20.5	0.959	61.3
5	17.3	0.550	13.8	0.131	20.7	0.959	64.7
6	18.2	0.449	14.7	-----	20.8	0.959	68.1
7	18.7	0.331	15.1	-----	20.9	0.959	69.8
8	18.5	0.374	15.0	-----	20.8	0.959	69.2
9	17.4	0.538	14.0	0.085	20.7	0.959	65.3
10	16.3	0.632	12.9	0.360	20.5	0.959	61.6
11	15.7	0.709	12.3	0.519	20.3	0.959	60.2
12	15.5	0.743	12.0	0.585	20.1	0.959	59.6

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

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

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

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	20.3	20.2	20.1	6.6	6.5	-12.7	-12.8	-12.8
p [Pa]:	1367	909	816	325	256	210	179	166
p _{sat} [Pa]:	2376	2370	2358	974	970	203	202	202

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		Kondenzující množství vodní páry [kg/(m ² s)]
	levá	pravá	
1	0.4730	0.4730	1.171E-0008

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok M_{c,a}: **0.0067 kg/(m².rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok M_{ev,a}: **13.9623 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.

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

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

Teplo 2014 EDU

Název úlohy : **Střecha**
Zpracovatel : Parkan Petr
Zakázka : Bakalářka
Datum : 2.4.2017

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

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

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]	
1	Omítka vápenoc	0,0150	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000	
2	Stropní konstr	0,2500	0,8620	800,0	800,0	20,0	0.0000	
3	GLASTEK AL 40	0,0040	0,1700	1470,0	1300,0	370000,0	0.0000	
4	STYROTRADE EPS		0,3000	0,0350	1270,0	25,0	25,0	0.0000
5	Elastodek 30 s	0,0030	0,2100	1470,0	1200,0	29000,0	0.0000	
6	Elastodek 50 S	0,0053	0,2100	1470,0	1200,0	20000,0	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 vápenocementová	---
2	Stropní konstrukce Heluz miako	---
3	GLASTEK AL 40 MINERAL	---
4	STYROTRADE EPS 150	---
5	Elastodek 30 sticker ultra	---
6	Elastodek 50 Special Dekor šedý	---

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 : -13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 25.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 75.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	25.0	34.9	1104.9	-4.4	81.2	342.9
2	28	25.0	36.5	1155.6	-2.9	80.8	387.4
3	31	25.0	39.0	1234.7	1.0	79.5	521.8
4	30	25.0	42.4	1342.4	5.7	77.5	709.4
5	31	25.0	47.8	1513.3	10.7	74.5	958.1
6	30	25.0	52.1	1649.4	13.9	72.0	1142.9
7	31	25.0	54.3	1719.1	15.5	70.4	1239.1
8	31	25.0	53.6	1696.9	15.0	70.9	1208.4

9	30	25.0	48.5	1535.5	11.3	74.1	991.8
10	31	25.0	42.9	1358.2	6.3	77.1	735.7
11	30	25.0	38.9	1231.5	0.9	79.5	518.1
12	31	25.0	36.9	1168.2	-2.6	80.7	396.8

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

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 : 8.940 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.110 W/m²K < 0.16 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.13 / 0.16 / 0.21 / 0.31 W/m²K

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

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 9.0E+0012 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 344.5

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 10.8 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 23.97 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : **0.973**

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	11.8	0.550	8.4	0.437	24.2	0.973	36.6
2	12.5	0.550	9.1	0.430	24.2	0.973	38.2
3	13.5	0.519	10.1	0.379	24.3	0.973	40.5
4	14.8	0.469	11.3	0.292	24.5	0.973	43.7
5	16.6	0.415	13.2	0.172	24.6	0.973	48.9
6	18.0	0.369	14.5	0.053	24.7	0.973	53.0
7	18.7	0.332	15.1	-----	24.7	0.973	55.1
8	18.4	0.344	14.9	-----	24.7	0.973	54.5
9	16.9	0.406	13.4	0.152	24.6	0.973	49.6
10	14.9	0.462	11.5	0.279	24.5	0.973	44.2
11	13.4	0.520	10.1	0.380	24.3	0.973	40.4
12	12.6	0.551	9.3	0.430	24.3	0.973	38.6

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

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

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

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
theta [C]:	24.6	24.5	23.3	23.2	-12.7	-12.7	-12.8
p [Pa]:	2374	2374	2368	429	419	305	166
p,sat [Pa]:	3088	3076	2860	2843	204	203	201

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		Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
	levá	pravá	
1	0.5690	0.5690	2.517E-0010

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

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

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: **0.0067 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 5.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

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

STOP, Teplo 2014 EDU