

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba: Novostavba výrobní haly

Místo: Slapy u Tabora

Investor:

Zpracovatel: Bc. Stanislav Vyskočil

Zakázka: A-Slapy u Tabora

Archiv:

Projektant: Bc. Stanislav Vyskočil

Datum: 3.1.2013

E-mail: vyskocilS@fce.vutbr.cz

Telefon: 737456408

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008**1 SN1 - skladba pro variantu 1 - stávající stav**

Stěna - mezi prostory s rozdílem teplot do 10°C včetně,

Poznámka:

akustická stěna

1.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:Výpočet je proveden pro $\theta_{ai} = \theta_i + \Delta\theta_{ai} = 20,0 + 1,0 = 21,0^\circ\text{C}$ $\theta_{ai} = 21,0^\circ\text{C}$ $\varphi_{i,r} = 55,0\%$ $R_{si} = 0,130\text{ m}^2\cdot\text{K/W}$ $p_{di} = 1\,368\text{ Pa}$ $p_{di}^* = 2\,487\text{ Pa}$ $\theta_{si} = 10,0^\circ\text{C}$ $\varphi_{si} = 50,0\%$ $R_{si} = 0,130\text{ m}^2\cdot\text{K/W}$ $p_{dsi} = 615\text{ Pa}$ $p_{dsi}^* = 1\,229\text{ Pa}$ Pro výpočet šíření vlhkosti je $R_{si} = 0,250\text{ m}^2\cdot\text{K/W}$ **1.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů**

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	ρ kg/m ³	c J/(kg·K)	μ	k_μ	λ_k W/(m·K)	λ_p W/(m·K)	Z_{TM}	Z_w	z_1	z_3
1	110-02	11.2	Sádrokarton	750	1 060,0	9,0	1,000	0,150	0,220	0,00	0,045	0,0	0,0
2	163-02		Vz. - svislá	1	1 010,0	1,0	6,000			0,00		0,0	0,0
3	108a-041	8.4.1	Minerální vlna MVV (50)	50	1 150,0	1,2	1,000	0,039	0,041	0,00	0,019	0,0	0,0
4	105-01	5.1	Omítka vápenná	1 600	840,0	6,0	1,000	0,700	0,880	0,00	0,090	0,0	0,0
5	215d-005		POROTHERM 36,5 AKU	850	1 000,0	5,0	1,000	0,280	0,280	0,00		0,0	0,0
6	105-01	5.1	Omítka vápenná	1 600	840,0	6,0	1,000	0,700	0,880	0,00	0,090	0,0	0,0

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokvemi, rámovou konstrukcí atp.

1.3 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m·K)	λ_{ekv} W/(m·K)	R m ² ·K/W	θ_s °C	μ_{vyp}	$Z_p \cdot 10^{-9}$ m/s	p_d Pa
1	110-02	Sádrokarton	Z vr.	12,50	0,150	0,150	0,083	20,5	9,0	0,60	1 368
2	163-02	Vz. - svislá	Z vr.	60,00			0,180	20,2	0,2	0,05	1 347
3	108a-041	Minerální vlna MVV (50)	Z vr.	40,00	0,039	0,039	1,026	19,5	1,2	0,25	1 345
4	105-01	Omítka vápenná	Z vr.	15,00	0,700	0,700	0,021	15,7	6,0	0,48	1 336
5	215d-005	POROTHERM 36,5 AKU	Z vr.	365,00	0,280	0,280	1,340	15,6	5,0	19,39	1 319
6	105-01	Omítka vápenná	Z vr.	15,00	0,700	0,700	0,021	10,6	6,0	0,48	632

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U = 0,020\text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

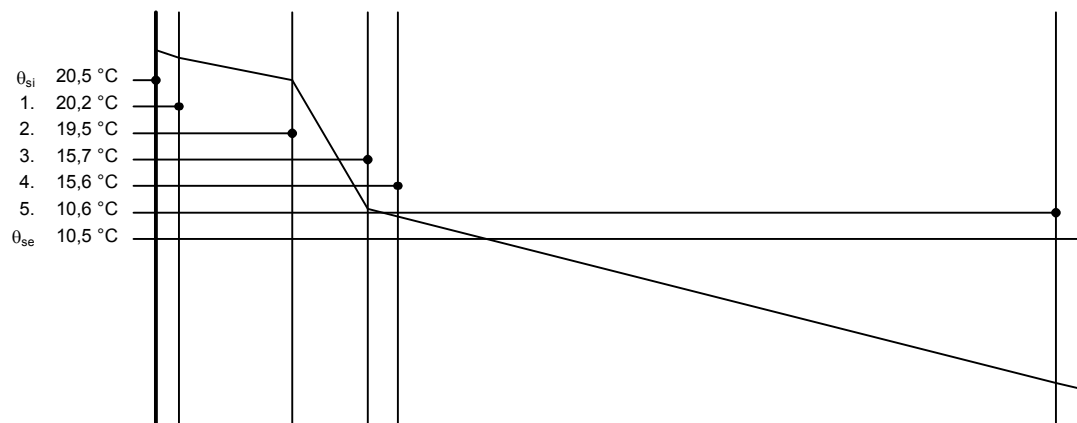
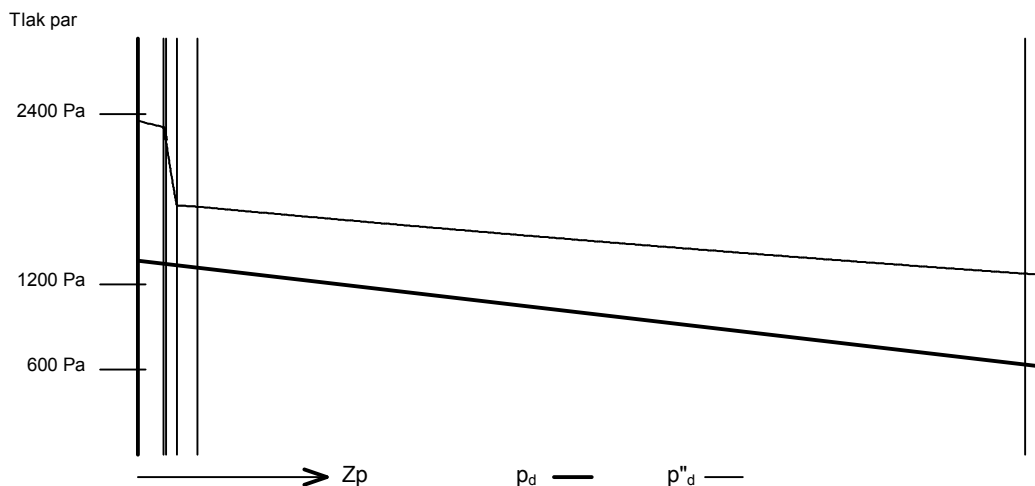
To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λ_{ekv} u vrstev na vnitřním líci konstrukce.

SN1 - stávající stav

Součinitel prostupu tepla $U = 0,361 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$
 Tepelný odpor $R = 2,672 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$
 Odpor při prostupu tepla $R_T = 2,932 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$
 Difuzní odpor $Z_p = 21,252 \cdot 10^9 \text{ m/s}$

Celková měrná hmotnost $m = 369,7 \text{ kg/m}^2$
 Teplota rosného bodu $\theta_w = 11,6 \text{ }^\circ\text{C}$

1.4 Průběh teploty v konstrukci

1.5 Průběh tlaku vodních par p_{dx} a p''_{dx} v konstrukci

Závěr

Součinitel prostupu tepla **konstrukce splňuje požadavek na U_N a U_{rec}**

$U = 0,36108 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$; Zaokrouhleno: $U = 0,36 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$; požadovaný $U_N = 1,05 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$; doporučený $U_{rec} = 0,70 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U = 0,02 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

Teplotní faktor vnitřního povrchu: $f_{Rsi,cr} = 0,324$; $f_{Rsi} = 0,956$ vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry (kg/m^2) $M_c = 0,000 < 0,100$ - **konstrukce vyhovuje**

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry ($M_c > 0$) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohrozí požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

1.6 Měsíční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle ČSN EN ISO 13788.

Stavba: Novostavba výrobní haly

Místo: Slapy u Tabora

Investor:

Zpracovatel: **Bc. Stanislav Vyskočil**

Zakázka: A-Slapy u Tabora

Archiv:

Projektant: Bc. Stanislav Vyskočil

Datum: 3.1.2013

E-mail: vyskocilS@fce.vutbr.cz

Telefon: 737456408

SN1 - stávající stav

Popis:

akustická stěna

Návrhová teplota $\theta_i = 20,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ Nadmořská výška $z = 300\text{ m n.m.}$

Vlhostní třída prostotu: Obytné budovy s velkým obsazením osobami, sportovní haly, kuchyně, jídelny

	θ_e $^{\circ}\text{C}$	φ_i	φ_e	RK mm	gc1A $\text{kg/m}^2\cdot\text{s}$	gc1B $\text{kg/m}^2\cdot\text{s}$	gc $\text{kg/m}^2\cdot\text{s}$	Ma kg/m^2
listopad	3,5	0,58	0,79	113	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
prosinec	-0,2	0,59	0,81	113	1 409,58583	401,73422	1 007,85161	0,26994
leden	-2,2	0,56	0,81	150	798,20114	396,72072	401,48042	0,37748
únor	-0,4	0,59	0,81	113	1 419,59857	401,28028	1 018,31829	0,62603
březen	3,6	0,58	0,79	113	-755,83405	416,09020	-1 171,92425	0,31214
duben	9,1	0,59	0,77	113	-3 827,38868	427,29081	-4 254,67949	0,00000
květen	13,4	0,61	0,74	113	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
červen	17,0	0,64	0,71	113	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
červenec	18,0	0,66	0,70	113	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
srpen	17,9	0,65	0,70	113	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
září	13,8	0,62	0,74	113	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
říjen	8,9	0,59	0,77	113	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000

Množství kondenzátu v 2. měsíci $Ma\text{ (kg/m}^2\text{)} = 0,626 > 0,100$

2 Legenda

Značky veličin a zkratky v hlavičkách tiskových sestav

1	č.v.	číslo vrstvy
2	KC	číslo položky v katalogu materiálů firmy PROTECH, spol. s r.o.
3	ČSN	číslo položky v ČSN 73 0540-3, 1994
4	Mat.	popis položky
5	ρ	měrná hmotnost v suchém stavu
6	c	měrná tepelná kapacita
7	μ	faktor difuzního odporu
8	λ_k	charakteristický součinitel tepelné vodivosti
9	λ_p	výpočtový (praktický) součinitel tepelné vodivosti
10	Z_2	součinitel materiálu podle tabulky B2 ČSN 73 0540-3
11	Z_w	vlhkostní součinitel materiálu
12	Z_1	součinitel vnitřního prostředí podle tabulky B1 ČSN 73 0540-3
13	Z_3	součinitel způsobu zabudování materiálu do stavební konstrukce podle tab. B3 ČSN 73 0540-3
14	Vr	výpočtová varianta vrstvy
15	d	tloušťka vrstvy
16	λ	korigovaný součinitel tepelné vodivosti podle čl. 2.3 ČSN 73 0540-3
16a	λ_{ekv}	hodnota pro výpočet tepelného odporu vrstvy.
17	R	tepelný odpor vrstvy
18	θ_s	teplota na vnitřním líci vrstvy
19	R_d	difuzní odpor vrstvy
20	p_d	částečný tlak vodní páry na vnitřním líci vrstvy
21	θ_{ae}	teplota vnějšího vzduchu
22	τ_c	celková doba trvání teplot vnějšího vzduchu
23	g_{dA}	hustota difuzního toku vodní páry, proudící konstrukcí od vnitřního povrchu k hranici A oblasti kondenzace
24	g_{dB}	hustota difuzního toku vodní páry, proudící konstrukcí od hranice B oblasti kondenzace k vnějšímu povrchu
25	M_d	dílčí množství zkondenzované (vypařené) vodní páry

Ostatní veličiny

θ_{ai}	výpočtová teplota vnitřního vzduchu
θ_e	výpočtová venkovní teplota podle ČSN 06 0210
φ_i	relativní vlhkost vnitřního vzduchu
φ_e	relativní vlhkost vnějšího vzduchu
R_i	odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce
R_e	odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce
p_{di}	částečný tlak vodní páry ve vnitřním prostředí
p_{de}	částečný tlak vodní páry ve vnějším prostředí
p''_{di}	částečný tlak syté vodní páry ve vnitřním prostředí
p''_{de}	částečný tlak syté vodní páry ve vnějším prostředí
e_1	součinitel typu budovy podle ČSN 73 0540-2
θ_i	výpočtová vnitřní teplota
R_T	odpor konstrukce při prostupu tepla
U	součinitel prostupu tepla konstrukce
m	měrná hmotnost konstrukce
R_d	difuzní odpor konstrukce
R_{dT}	odpor konstrukce při prostupu vodní páry
v	teplotní útlum konstrukce
ψ	fázové posunutí teplotních kmitů
θ_w	teplota rosného bodu
M_c	roční množství zkondenzované vodní páry v konstrukci
M_{ev}	roční množství vypařené vodní páry v konstrukci
R_{dA}	difuzní odpor od vnitřního povrchu konstrukce k hranici A oblasti kondenzace
R_{dB}	difuzní odpor od hranice B oblasti kondenzace k vnějšímu povrchu konstrukce
U_p	součinitel prostupu tepla zabudované konstrukce
R_N	normový tepelný odpor konstrukce
$\Delta\theta_{w1}$	bezpečnostní přírážka zohledňující způsob vytápění
$\Delta\theta_{w2}$	bezpečnostní přírážka zohledňující zohledňující tepelnou akumulaci konstrukce
θ_r	výsledná teplota v místnosti
λ_{kat}	součinitel tepelné vodivosti vybraný z katalogu materiálů
R_u	tepelný odpor nevytápěných prostorů
μ	faktor difuzního odporu