

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba: Karnola – udržitelná revitalizace a zatraktivnění národní kulturní památky

Místo: Krnov

Zadavatel: Město Krnov

Zpracovatel: Ing. Miroslav Geryk

Zakázka: Karnola 2016 160316

Archiv:

Projektant: Ing. Miroslav Geryk

Datum: 16.3.2016

E-mail: miroslavgeryk@seznam.cz

Telefon: 774 630 321

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

1 SO1 - skladba pro variantu 1 - navrhovaná úprava

Stěna vnější (těžká)

Poznámka:

Stěna 30 + Multipor 14

1.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Stěna vnější (těžká)

 $UN_{20} = 0,30$ $U_{rec,20} = 0,25$ $U_{pas,20,h} = 0,18$ $U_{pas,20,d} = 0,12$ W/(m²·K)
 $\theta_i = 20$ °C $UN = 0,30$ $U_{rec} = 0,25$ $U_{pas,h} = 0,18$ $U_{pas,d} = 0,12$ W/(m²·K)
Výpočet je proveden pro $\theta_{ai} = \theta_i + \Delta\theta_{ai} = 20,0 + 1,0 = 21,0$ °C $\theta_{ai} = 21,0$ °C $\varphi_{i,r} = 55,0$ % $R_{si} = 0,130$ m²·K/W $p_{di} = 1\,368$ Pa $p_{di}^* = 2\,487$ Pa $\theta_{se} = -15,0$ °C $\varphi_{se} = 84,0$ % $R_{se} = 0,040$ m²·K/W $p_{dse} = 139$ Pa $p_{dse}^* = 165$ PaPro výpočet šíření vlhkosti je $R_{si} = 0,250$ m²·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	κ_μ	λ_k W/(m·K)	λ_p W/(m·K)	Z_{TM}	Z_w	z_1	z_3
1	105-02	5.2	Omítka vápenocement.	2 000	790,0	19,0	1,000	0,880	0,990	0,00	0,070	1,0	2,2
2	427-065		Multipor	115	1 200,0	3,0	1,000	0,045	0,045	0,00		1,0	2,2
3	427-006		lepící malta pro iz. desky	1 400	800,0	18,0	1,000	0,800	0,800	0,00		1,0	2,2
4	105-02	5.2	Omítka vápenocement.	2 000	790,0	19,0	1,000	0,880	0,990	0,00	0,070	1,0	2,2
5	151-012	1.1.2	CP 290/140/65 (1800)	1 800	900,0	9,0	1,000	0,770	0,840	0,00	0,130	1,0	2,2
6	105-02	5.2	Omítka vápenocement.	2 000	790,0	19,0	1,000	0,880	0,990	0,00	0,070	1,0	3,0

Z_{TM} - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokvy, 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	105-02	Omítka vápenocement.	Z vr.	15,00	0,990	0,990	0,015	19,7	19,0	1,51	1 368
2	427-065	Multipor	Z vr.	140,00	0,045	0,045	3,111	19,6	3,0	2,23	1 287
3	427-006	lepící malta pro iz. desky	Z vr.	10,00	0,800	0,800	0,012	-10,6	18,0	0,96	1 169
4	105-02	Omítka vápenocement.	Z vr.	20,00	0,990	0,990	0,020	-10,8	19,0	2,02	1 118
5	151-012	CP 290/140/65 (1800)	Z vr.	300,00	0,840	0,840	0,357	-10,9	9,0	14,34	1 010
6	105-02	Omítka vápenocement.	Z vr.	20,00	0,990	0,990	0,020	-14,4	19,0	2,02	246

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tbk} = 0,020$ W/(m²·K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

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

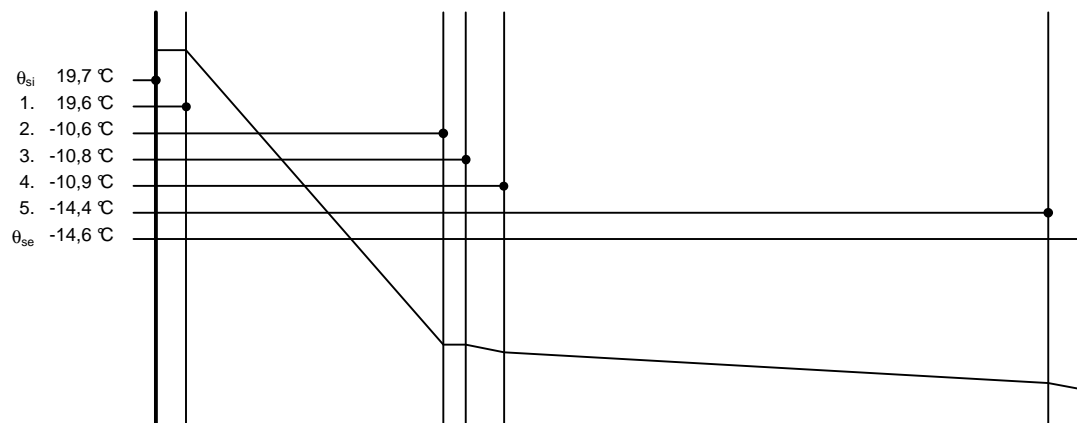
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

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

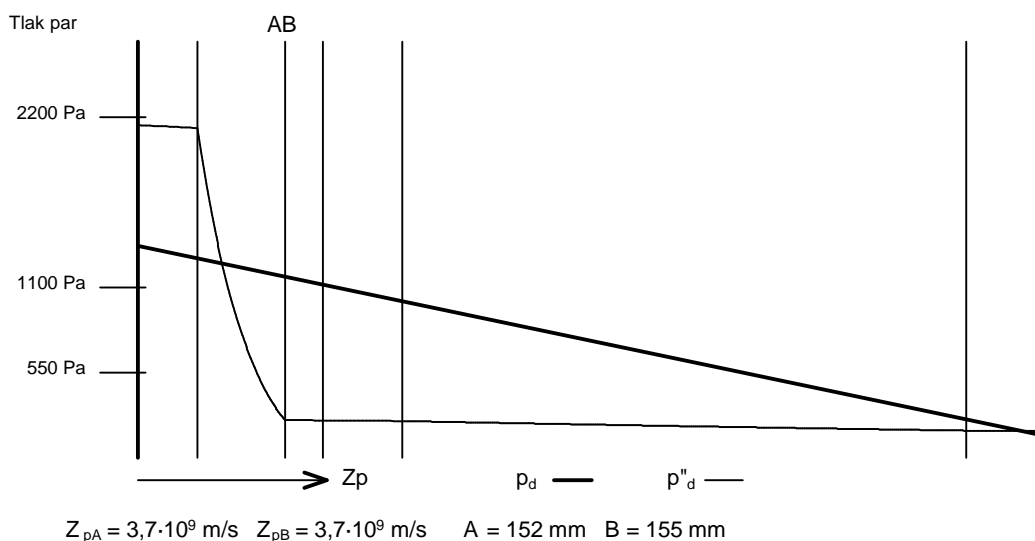
SO1 - navrhovaná úprava

Součinitel prostupu tepla	$U = 0,290 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$	Celková měrná hmotnost	$m = 680,1 \text{ kg/m}^2$
Tepelný odpor	$R = 3,536 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$	Teplota rosného bodu	$\theta_w = 11,6 \text{ }^\circ\text{C}$
Odpor při prostupu tepla	$R_T = 3,706 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$		
Difúzní odpor	$Z_p = 23,082 \cdot 10^9 \text{ m/s}$		

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 nesplňuje U_{rec}**

$U = 0,28981 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$; Zaokrouhleno: $U = 0,290 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$; požadovaný $U_N = 0,300 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$; doporučený $U_{rec} = 0,250 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

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

Teplotní faktor vnitřního povrchu: $f_{Rsi,cr} = 0,793$; $f_{Rsi} = 0,965$ vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry (kg/m^2) $M_c = 2,365 > 0,100$ - **konstrukce nevyhovuje**

Roční bilance zkondenzované páry $M_c - M_{ev} = 0,005 \text{ kg/m}^2$ - **konstrukce nevyhovuje**

Konstrukce nevyhovuje.

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 Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry.

Stavba: Karnola – udržitelná revitalizace a zatraktivnění národní kulturní památky

Místo: Krnov

Zadavatel: Město Krnov

Zpracovatel: **Ing. Miroslav Geryk**

Zakázka: Karnola 2016 160316

Archiv:

Projektant: Ing. Miroslav Geryk

Datum: 16.3.2016

E-mail: miroslavgeryk@seznam.cz

Telefon: 774 630 321

SO1 - navrhovaná úprava

Popis:

Stěna 30 + Multipor 14

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540 - 4, čl. 4.1.3 a 4.1.4. a, t.j. pro hodnoty τ_c celkové doby trvání teplot vnějšího vzduchu podle tabulky E3 ČSN 73 0540 - 3. Výpočet nezahrnuje vliv oslunění konstrukce.

21	22	23	24	25
θ_{ae} °C	$\tau_c \cdot 10^{-3}$ s	g_{dA} g/(m ² ·s)	g_{dB} g/(m ² ·s)	M_d kg/m ²
-21,0	0,0	331,018	3,617	0,0000
-20,0	0,0	326,166	3,863	0,0000
-18,0	0,0	316,198	4,408	0,0000
-15,0	604,8	300,562	5,366	0,1785
-10,0	993,6	269,766	7,326	0,2608
-5,0	2 592,0	226,217	9,917	0,5606
0,0	5 572,8	170,257	12,326	0,8801
5,0	5 788,8	99,617	15,923	0,4845
10,0	5 616,0	7,517	20,833	-0,0748
15,0	5 832,0	-111,408	28,094	-0,8136
20,0	4 104,0	-263,599	40,194	-1,2468
25,0	432,0	-456,740	63,432	-0,2247

Celoroční množství zkondenzované vodní páry M_c je dáno součtem nezáporných hodnot dílčích množství M_d

Celoroční množství vypařené vodní páry M_{ev} je dáno součtem záporných hodnot dílčích množství M_d

 $M_c = 2,3645 \text{ kg/m}^2$ $M_{ev} = 2,3598 \text{ kg/m}^2$

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

Stavba: Karnola – udržitelná revitalizace a zatraktivnění národní kulturní památky

Místo: Krnov

Zadavatel: Město Krnov

Zpracovatel: Ing. Miroslav Geryk

Zakázka: Karnola 2016 160316

Archiv:

Projektant: Ing. Miroslav Geryk

Datum: 16.3.2016

E-mail: miroslavgeryk@seznam.cz

Telefon: 774 630 321

SO1 - navrhovaná úprava

Popis:

Stěna 30 + Multipor 14

Návrhová teplota $\theta_i = 20,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Nadmořská výška $z = 300\text{ m n.m.}$

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

	θ_e °C	φ_i	φ_e	RK mm	gc1A kg/m ² ·s	gc1B kg/m ² ·s	gc kg/m ² ·s	Ma kg/m ²
říjen	8,9	0,59	0,77	155	329,28444	207,92980	121,35464	0,03250
listopad	3,5	0,58	0,79	155	1 278,74710	156,21794	1 122,52916	0,32346
prosinec	-0,2	0,59	0,81	155	1 857,02749	129,88891	1 727,13859	0,78606
leden	-2,2	0,56	0,81	155	1 898,95394	121,76854	1 777,18540	1,26206
únor	-0,4	0,59	0,81	155	1 861,19476	129,08178	1 732,11298	1,68484
březen	3,6	0,58	0,79	155	1 261,94843	157,02372	1 104,92470	1,98078
duben	9,1	0,59	0,77	155	292,09540	210,23702	81,85839	2,00200
květen	13,4	0,61	0,74	155	-559,34927	269,89045	-829,23971	1,77989
červen	17,0	0,64	0,71	155	-1 383,96234	341,48172	-1 725,44406	1,33266
červenec	18,0	0,66	0,70	155	-1 640,56342	366,70253	-2 007,26595	0,79503
srpen	17,9	0,65	0,70	155	-1 614,22740	364,04954	-1 978,27693	0,26517
září	13,8	0,62	0,74	155	-644,80835	276,65107	-921,45942	0,02633

Množství kondenzátu v 4. měsíci $Ma\text{ (kg/m}^2\text{)} = 2,002 > 0,100$ - **konstrukce nevyhovuje**