

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 SO3 - skladba pro variantu 1 - navrhovaná úprava

Stěna vnější (těžká)

Poznámka:

Stěna 65 + Multipor 12

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	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	427-064		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	427-064	Multipor	Z vr.	120,00	0,045	0,045	2,667	19,6	3,0	1,91	1 318
3	427-006	lepící malta pro iz. desky	Z vr.	10,00	0,800	0,800	0,012	-7,0	18,0	0,96	1 255
4	105-02	Omítka vápenocement.	Z vr.	20,00	0,990	0,990	0,020	-7,1	19,0	2,02	1 223
5	151-012	CP 290/140/65 (1800)	Z vr.	600,00	0,840	0,840	0,714	-7,3	9,0	28,69	1 156
6	105-02	Omítka vápenocement.	Z vr.	20,00	0,990	0,990	0,020	-14,4	19,0	2,02	206

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

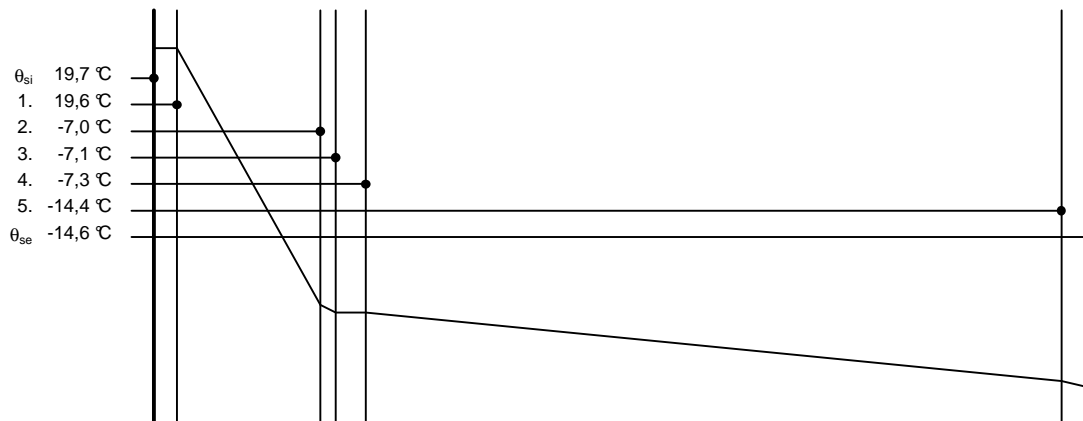
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

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

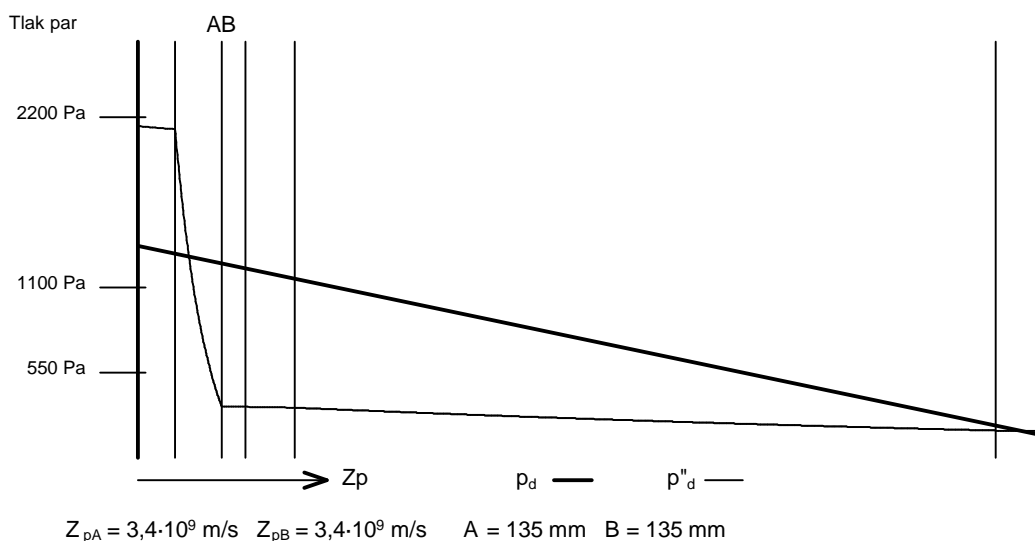
SO3 - navrhovaná úprava

Součinitel prostupu tepla	$U = 0,296$	$W/(m^2 \cdot K)$	Celková měrná hmotnost	$m = 1\,217,8$	kg/m^2
Tepelný odpor	$R = 3,449$	$m^2 \cdot K/W$	Teplota rosného bodu	$\theta_w = 11,6$	$^{\circ}C$
Odpor při prostupu tepla	$R_T = 3,619$	$m^2 \cdot K/W$			
Difúzní odpor	$Z_p = 37,107$	$\cdot 10^9$	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}**

$U = 0,29632$ $W/(m^2 \cdot K)$; Zaokrouhleno: $U = 0,296$ $W/(m^2 \cdot K)$; požadovaný $U_N = 0,300$ $W/(m^2 \cdot K)$; doporučený $U_{rec} = 0,250$ $W/(m^2 \cdot K)$

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

Teplotní faktor vnitřního povrchu: $f_{Rsi,cr} = 0,793$; $f_{Rsi} = 0,964$ vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry (kg/m^2) $M_c = 2,121 > 0,100$ - **konstrukce nevyhovuje**

Roční bilance zkondenzované páry $M_c - M_{ev} = -0,528$ kg/m^2 - **konstrukce vyhovuje**

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 neohroží 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

SO3 - navrhovaná úprava

Popis:

Stěna 65 + Multipor 12

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	335,701	4,045	0,0000
-20,0	0,0	330,811	4,313	0,0000
-18,0	0,0	320,528	4,861	0,0000
-15,0	604,8	302,484	5,717	0,1795
-10,0	993,6	263,781	7,368	0,2548
-5,0	2 592,0	212,782	9,201	0,5277
0,0	5 572,8	152,571	10,487	0,7918
5,0	5 788,8	75,981	12,490	0,3675
10,0	5 616,0	-20,669	14,900	-0,1998
15,0	5 832,0	-141,727	18,160	-0,9325
20,0	4 104,0	-292,301	23,502	-1,2961
25,0	432,0	-478,358	34,295	-0,2215

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

$M_c = 2,1213 \text{ kg/m}^2$

$M_{ev} = 2,6497 \text{ kg/m}^2$

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

SO3 - navrhovaná úprava

Popis:

Stěna 65 + Multipor 12

Návrhová teplota $\theta_i = 20,0$ °CNadmořská výška $z = 300$ 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	135	39,88872	151,93719	-112,04847	0,00000
listopad	3,5	0,58	0,79	135	1 043,66126	125,70796	917,95330	0,23793
prosinec	-0,2	0,59	0,81	135	1 675,00761	110,66563	1 564,34198	0,65693
leden	-2,2	0,56	0,81	135	1 725,96475	105,48150	1 620,48325	1,09096
únor	-0,4	0,59	0,81	135	1 679,92181	110,16568	1 569,75612	1,47410
březen	3,6	0,58	0,79	135	1 025,53801	126,14637	899,39164	1,71500
duben	9,1	0,59	0,77	135	1,45313	153,03671	-151,58358	1,67571
květen	13,4	0,61	0,74	135	-860,75131	180,32249	-1 041,07380	1,39686
červen	17,0	0,64	0,71	135	-1 667,90222	211,84494	-1 879,74716	0,90963
červenec	18,0	0,66	0,70	135	-1 915,03107	222,93297	-2 137,96405	0,33700
srpen	17,9	0,65	0,70	135	-1 889,73322	221,76466	-2 111,49787	0,00000
září	13,8	0,62	0,74	135	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000

Množství kondenzátu v 3. měsíci Ma (kg/m²) = 1,715 > 0,100 - **konstrukce nevyhovuje**