

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba: typový projekt RD

Místo:

Zadavatel:

Zpracovatel: Ing.arch. Eva Rottová

Projektant: Ing. Zdeněk Kristl

Datum: 28.03.2022

E-mail: erottova@seznam.cz

Telefon: +420724025481

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

1 SCH1 - skladba pro variantu 1 - stávající stav

Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně

Poznámka:

střecha - plocha

1.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně

UN,20 = **0,24** Urec,20 = **0,16** Upas,20,h = **0,15** Upas,20,d = **0,10** W/(m².K)

θ_i = **20** °C UN = **0,24** Urec = **0,16** Upas,h = **0,15** Upas,d = **0,10** W/(m².K)

Výpočet je proveden pro θ_{ai} = θ_i + Δθ_{ai} = 20,0 + 1,0 = 21,0 °C

θ_{ai} = **21,0** °C φ_{l,r} = **55,0** % R_{si} = **0,100** m².K/W p_{di} = **1 368** Pa pⁿ_{di} = **2 487** Pa

θ_{se} = **-15,0** °C φ_{se} = **84,0** % R_{se} = **0,040** m².K/W p_{dse} = **139** Pa pⁿ_{dse} = **165** Pa

Pro 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	kμ	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	1,0	1,0
2	163-02		Vz. - svislá	1	1 010,0	1,0	5,000			0,00		1,0	1,0
3	109-03	10.3	Dřevotřískové desky	800	1 500,0	12,5	1,000	0,170	0,180	0,00	0,013	1,0	1,0
4	224-903		DEKPIR TOP 022	32	1 400,0	34,0	1,000	0,022	0,022	0,49		1,0	1,0
5	111-03	12.3	Korková drť	45	1 880,0	2,5	1,000	0,035	0,040	0,37	0,050	1,0	1,0
6	544-01		Jutadach 95 (jen na TI)			100,0	1,000			0,00		1,0	1,0

Z_{TM} - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokvení, rámovou konstrukcí atp.

1.3 Stanovení hodnoty Z_{TM}

1	4	16	21	22	23	24	10
č.v.	Materiál	λ W/(m.K)	Podíl %	Z _{TM} Vlhkost	Z _{TM} Kotvení	Z _{TM} Nehomogenní vrstvy	Z _{TM} Celkem
4a	DEKPIR TOP 022	0,022	92,5	0,00	0,00	0,49	0,49
4b	Dřevo měkké kolmo k vláknům	0,180	7,5				
5a	Korková drť	0,040	90,0	0,03	0,00	0,34	0,37
5b	Dřevo měkké kolmo k vláknům	0,180	10,0				

V ploše hlavní izolační vrstvy Xa se vyskytuje materiál Xb, případně další (Xc, Xd ...), jejichž vliv na součinitel tepelné vodivosti charakteristické výše vyjadřuje součinitel Z_{TM-N} (nehomogenní vrstvy). Vliv vlhkosti na hlavní izolační vrstvu lze zadat pomocí údaje Z_{TM-V}.

1.4 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	V _r	d mm	λ W/(m.K)	λ _{ekv} W/(m.K)	R m ² .K/W	θ _s °C	μ _{vyp}	Z _p .10 ⁻⁹ m/s	p _d Pa
1	110-02	Sádrokarton	Z vr.	12,50	0,220	0,220	0,057	20,5	9,0	0,60	1 368
2	163-02	Vz. - svislá	Z vr.	50,00			0,180	20,2	0,2	0,05	1 335
3	109-03	Dřevotřískové desky	Z vr.	12,00	0,180	0,180	0,067	19,4	12,5	0,80	1 333
4	224-903	DEKPIR TOP 022	Z vr.	100,00	0,022	0,033	3,049	19,0	34,0	18,06	1 289
5	111-03	Korková drť	Z vr.	215,00	0,040	0,055	3,931	4,3	2,5	2,86	305
6	544-01	Jutadach 95 (jen na TI)	Z vr.	0,35			0,000	-14,8	100,0	0,19	149

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) ΔU_{tbk} = **0,000** W/(m².K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

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

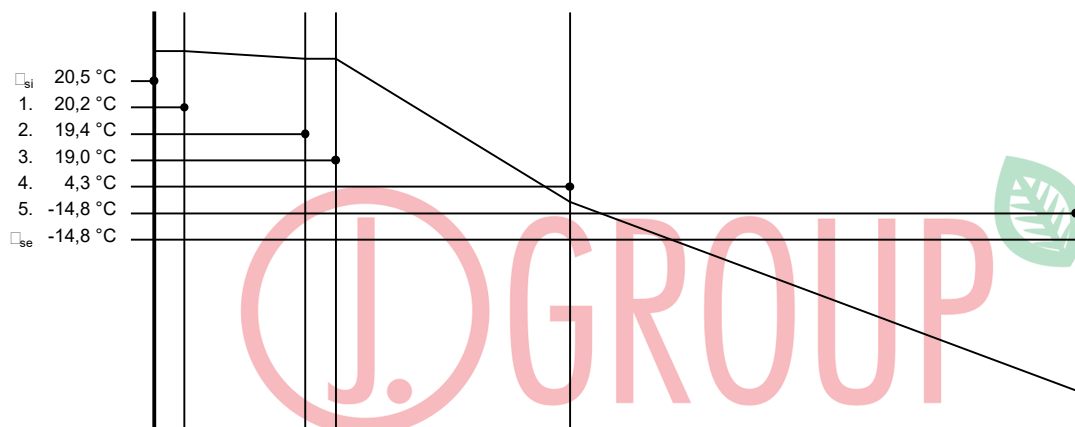
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

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

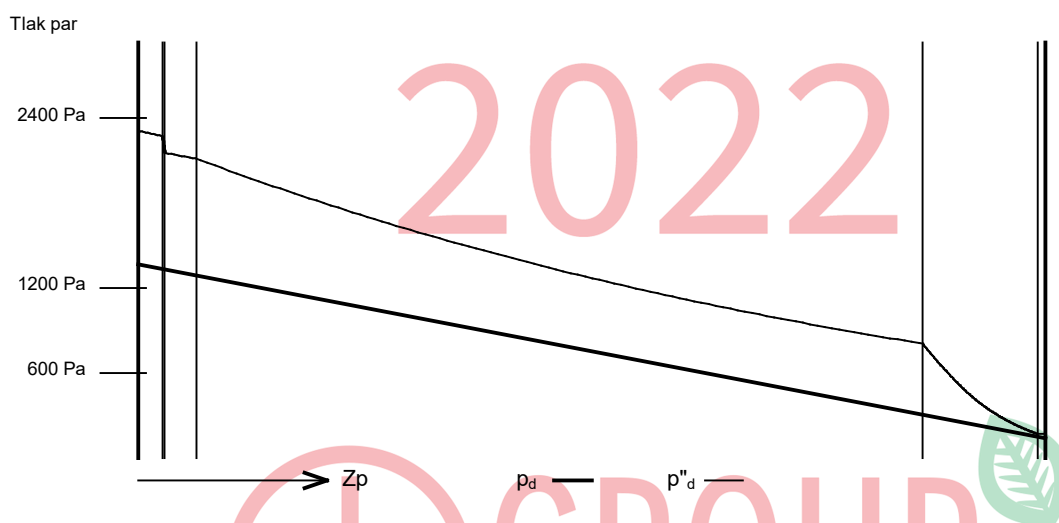
SCH1 - stávající stav

Součinitel prostupu tepla	$U = 0,135$	$W/(m^2 \cdot K)$	Celková měrná hmotnost	$m = 31,9$	kg/m^2
Tepelný odpor	$R = 7,283$	$m^2 \cdot K/W$	Teplota rosného bodu	$\theta_w = 11,6$	$^{\circ}C$
Odpor při prostupu tepla	$R_T = 7,423$	$m^2 \cdot K/W$			
Difuzní odpor	$Z_p = 22,551$	$\cdot 10^9$	m/s		

1.5 Průběh teploty v konstrukci



1.6 Průběh tlaku vodních par $p_{d,x}$ a $p''_{d,x}$ v konstrukci



Závěr

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

$U = 0,13472$ $W/(m^2 \cdot K)$; Zaokrouhleno: $U = 0,135$ $W/(m^2 \cdot K)$; požadovaný $U_N = 0,240$ $W/(m^2 \cdot K)$; doporučený $U_{rec} = 0,160$ $W/(m^2 \cdot K)$

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tbk} = 0,000$ $W/(m^2 \cdot K)$

Teplotní faktor vnitřního povrchu: $f_{Rsi,cr} = 0,793$; $f_{Rsi} = 0,987$ 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.

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

Stavba: typový projekt RD

Místo:

Zadavatel:

Zpracovatel: Ing.arch. Eva Rottová

Projektant: Ing. Zdeněk Kristl

Datum: 28.03.2022

E-mail: erottova@seznam.cz

Telefon: +420724025481

SCH1 - stávající stav

Popis:

střecha - plocha

Návrhová teplota $\theta_i = 20,0$ °C

Nadmořská výška $z = 300$ m n.m.

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

V konstrukci nedochází ke kondenzaci.

J. GROUP 

2022

J. GROUP 

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