

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 PDL1 - skladba pro variantu 1 - stávající stav

Podlaha vytápěného prostoru přilehlá k zemině

Poznámka:

1.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Podlaha vytápěného prostoru přilehlá k zemině

UN,20 = **0,45** Urec,20 = **0,30** Upas,20,h = **0,22** Upas,20,d = **0,15** W/(m²·K)
 $\theta_i = 20$ °C UN = **0,45** Urec = **0,30** Upas,h = **0,22** Upas,d = **0,15** 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 $\phi_{i,r} = 55,0$ % $R_{si} = 0,170$ m²·K/W $p_{di} = 1\,368$ Pa $p''_{di} = 2\,487$ Pa

$\theta_{gr} = -15,0$ °C $R_{gr} = 0,000$ m²·K/W

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	$\kappa\mu$	λ_k W/(m·K)	λ_p W/(m·K)	Z _{TM}	Z _w	Z ₁	Z _s
1	150-01		Laminátová podlaha HDF 7mm	840	2 510,0	157,0	1,000	0,125	0,125	0,00			
2	101-013	1.1.3	Beton hutný (2300)	2 300	1 020,0	23,0	1,000	1,160	1,360	0,00	0,080		
3	256-003		EPS 100 Z	23	1 270,0	30,0	1,000	0,037	0,037	0,07			
4	440-08		charBIT SH S 40			20 000,0	1,000			0,00			
5	101-013	1.1.3	Beton hutný (2300)	2 300	1 020,0	23,0	1,000	1,160	1,360	0,00	0,080		

Z_{TM} - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokvedí, 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
3	EPS 100 Z	0,037		0,07	0,00	0,00	0,07

V ploše hlavní izolační vrstvy Xa se vyskytuje materiál Xb, případně další (Xc, Xd ...), jejichž vliv na součinitel tepelné vodivosti charakteristické výseče 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	Vr	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 _a Pa
1	150-01	Laminátová podlaha HDF 7mm	Z vr.	7,00	0,125	0,125	0,056	19,9	157,0	5,84	1 368
2	101-013	Beton hutný (2300)	Z vr.	50,00	1,160	1,160	0,043	19,5	23,0	6,11	1 353
3	256-003	EPS 100 Z	Z vr.	200,00	0,037	0,040	5,025	19,2	30,0	74,37	1 337
4	440-08	charBIT SH S 40	Z vr.	4,00			0,000	-14,1	20 000,0	424,99	1 145
5	101-013	Beton hutný (2300)	Z vr.	150,00	1,160	1,160	0,129	-14,1	23,0	18,33	47

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

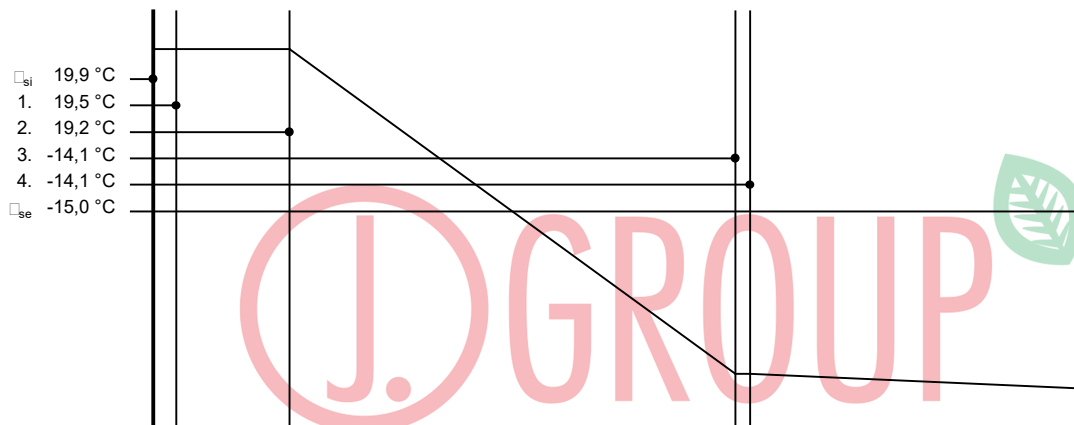
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

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

PDL1 - stávající stav

Součinitel prostupu tepla	U = 0,209	W/(m ² ·K)	Celková měrná hmotnost	m = 470,5	kg/m ²
Tepelný odpor	R = 5,124	m ² ·K/W	Teplota rosného bodu	θ _w = 11,6	°C
Odpor při prostupu tepla	R _T = 5,294	m ² ·K/W			
Difuzní odpor	Z _p = 529,638	·10 ⁹ m/s			

1.5 Průběh teploty v konstrukci



Závěr

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

U = **0,20888** W/(m²·K); Zaokrouhleno: U = **0,209** W/(m²·K); požadovaný U_N = **0,450** W/(m²·K); doporučený U_{rec} = **0,300** W/(m²·K)

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

Teplotní faktor vnitřního povrchu: f_{Rsi,cr} = **0,793**; f_{Rsi} = **0,968** vyhovuje

U přilehlých konstrukcí se bilance zkondenzované páry neurčuje.

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: 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

PDL1 - stávající stav

Popis:

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

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

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

V konstrukci nedochází ke kondenzaci.

J. GROUP 

2022

J. GROUP 

1.7 Pokles dotykové teploty.

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

PDL1 - stávající stav

Popis:

Požadavky podle ČSN 73 0540-2, tabulka 4

Druh budovy	Obytná budova
Druh místnosti	obývací pokoj
Kategorie podlahy	II. Teplé
Přípustná hodnota $\Delta t_{10,N}$	od 3,8°C do 5,5°C včetně
Popis místnosti	

Vypočítaná hodnota poklesu dotykové teploty $\Delta\theta_{10} = 4,84$ °C

Podlahová konstrukce **vyhovuje**.

Seznam vrstev zahrnutých do výpočtu

1	2	3	4	14	15	5	6	16
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	Vr	d mm	ρ kg/m ³	c J/(kg·K)	λ W/(m·K)
1	150-01		Laminátová podlaha HDF 7mm	Z vr.	7,00	840	2 510,0	0,125
2	101-013	1.1.3	Beton hutný (2300)	Z vr.	50,00	2 300	1 020,0	1,160
3	256-003		EPS 100 Z	Z vr.	200,00	23	1 270,0	0,037

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_f	výsledná teplota v místnosti
λ_{kat}	součinitel tepelné vodivosti vybraný z katalogu materiálů
R_u	tepelný odpor nevytápěných prostorů

μ faktor difuzního odporu

J. GROUP 

2022

J. GROUP 

Výpočet podle ČSN EN ISO 13370 – Přenos tepla zeminou a ČSN 730540-2:2011, článek 5.2.9

Součinitel prostupu tepla	UN	=	0,450	W/(m ² ·K)
Půdorysná plocha budovy	Ag	=	100,000	m ²
Obvod budovy	P	=	40,000	m
Charakteristický rozměr podlahy	B'	=	5,000	
Lineární součinitel prostupu tepla stěna/podlaha	Ψg	=	0,500	W/(m·K)
Teplotná vodivost zeminy	λ	=	1,500	W/(m·K)
Přídavná okrajová izolace			svislá	
Tloušťka izolačního pásu	dn	=	0,100	m
Šířka izolačního pásu	D	=	0,500	m
Teplotná vodivost izolace	λiz	=	0,036	W/(m·K)
Hloubka podlahy pod úroveň okolního terénu	z	=	0,500	m
Tloušťka stěny	w	=	0,350	m
Odpor při přestupu tepla	Rsi	=	0,170	(m ² ·K)/W
Odpor při přestupu tepla	Rse	=	0,000	(m ² ·K)/W
Převažující vnitřní návrhová teplota	θim	=	20,000	°C
Vnější návrhová teplota v zimním období podle ČSN 73 0540-3	θe	=	-15,000	°C
Ekvivalentní tloušťka	dt	=	3,680	m
Ekvivalentní přídavná tloušťka	dekv	=	4,067	m
Lineární činitel prostupu tepla přídavné izolace	Ψge	=	-0,057	W/(m·K)
Přípustný součinitel prostupu tepla	Ux	=	0,016	W/(m ² ·K)
Součinitel prostupu tepla	Uo	=	0,246	W/(m ² ·K)
Součinitel prostupu tepla	Uiz	=	0,223	W/(m ² ·K)
Požadovaný odpor	Rpož	=	2,050	(m ² ·K)/W

Teplotný odpor zadaných vrstev podlahové konstrukce

Rv (V1) = **5,124** (m²·K)/W

vyhovuje