

PD NA OPRAVU TERASY ZELNÝ TRH 21

Zelný trh 320/21, Brno-střed, 602 00 Brno

POSOUZENÍ NA TEPELNĚ TECHNICKÉ VLASTNOSTI, VZDUCHOVOU A KROČEJOVOU NEPRŮZVUČNOST

TECHNICKÁ ZPRÁVA

DOKUMENTACE PRO PROVEDENÍ STAVBY

Stavebník: **Statutární město Brno, městská část, Brno-střed**
Dominikánská 264/2, 601 69 Brno

Generální projektant: **MENHIR projekt, s.r.o.**
Ing. Vít Ševčík – autor. Ing. v PS
Horní 32, 639 00 Brno

Hlavní inženýr projektu: **Ing. Vít Ševčík**
Vypracoval: **Ing. Marek Uhrinac**

Zakázkové číslo: 16_20

Brno, prosinec 2016

MENHIR -megalitická stavba kulturního charakteru pravděpodobně keltského původu, nejstarší doklad o stavební činnosti našich předků na území Evropy. Pro nás symbol stálosti a tím i kvality stavebního umění. Architektonický útvar svou jednoduchostí v jasném sepětí s okolím, řádem přírody a neměnností v toku času.

Zadání:

- a) Dodržení požadavků na tepelně technické vlastnosti při postupu tepla, prostupu vodní páry a vzduchu konstrukcemi v ustáleném i neustáleném stavu, které vychází z normových hodnot (doplnit o výpočet a srovnání s normovými hodnotami ČSN 73 0540-2:2011)
- b) Dodržení požadavků na vzduchovou a kročejovou neprůzvučnost, splnění požadavků daných normou ČSN 73 0532.

Hodnocení požadavků

a) Tepelně technické vlastnosti

Konstrukce terasy je posuzována dle normy ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN ISO 6946:2008 na výše uvedené požadavky v oblasti tepelně technických vlastností. Skladba posuzována jako střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně.

Podmínky pro hodnocení konstrukce:

Požadovaná hodnota	$U_N = 0,24 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
Doporučená hodnota	$U_{\text{rec}} = 0,16 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
Doporučené hodnoty pro pasivní domy	$U_{\text{pas}} = 0,15 \text{ až } 0,10 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
Návrhová teplota interiér	$\theta_{\text{ai}} = 21,0 \text{ }^\circ\text{C}$
Návrhová teplota exteriér	$\theta_{\text{ae}} = -15,0 \text{ }^\circ\text{C}$
Návrhová vlhkost interiér	$\phi_{\text{i,r}} = 55,0 \text{ } \%$
Návrhová vlhkost exteriér	$\phi_{\text{e,r}} = 84,0 \text{ } \%$
Pro výpočet šíření vlhkosti je	$R_{\text{si}} = 0,250 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$

Výsledné hodnoty skladby:

Součinitel prostupu tepla	$U = 0,147 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
Tepelný odpor	$R = 6,678 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$
Odpor při prostupu tepla	$R_T = 6,818 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$
Difuzní odpor	$Z_p = 807,971 \cdot 10^9 \text{ m/s}$
Celková měrná hmotnost	$m = 50,8 \text{ kg}/\text{m}^2$
Teplota rosného bodu	$\theta_w = 11,6 \text{ }^\circ\text{C}$

Porovnání s normovými hodnotami:

Součinitel prostupu tepla

$U = 0,147 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}) < U_N = 0,24 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}); U_{\text{rec}} = 0,16 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ **VYHOVUJE**

Kondenzace vodní páry

Roční množství zkondenzované páry (kg/m^2) $M_c = 0,004 < 0,096$ **VYHOVUJE**

Roční bilance zkondenzované páry $M_c - M_{\text{ev}} = -0,078 \text{ kg}/\text{m}^2$ **VYHOVUJE**

Poznámka:

Podrobný výpočet součinitele prostupu tepla a kondenzace vodní páry viz příložený výpočet.

b) Akustické vlastnosti

Konstrukce terasy je posuzována dle normy ČSN 73 0532 na výše uvedené požadavky v oblasti akustických vlastností. Skladba je posuzována jako stropní konstrukce s izolační podložkou.

Porovnání s normovými hodnotami:

Hladina vážené stavební vzduchové neprůzvučnosti

$R_w' = R_w - c = 58,5 - 2 = 56,5 \text{ dB} \geq R_{\text{wp}}' = 53 \text{ dB}$ **VYHOVUJE**

Hladina kročejového hluku

$L_{\text{nw}}' = L_{\text{nw}} = 52,6 \text{ dB} \leq L_{\text{nw}} = 55 \text{ dB}$ **VYHOVUJE**

Poznámka:

Podrobný výpočet výsledné vážené vzduchové neprůzvučnosti a vážené hladiny kročejového hluku viz příložený výpočet.

Závěr:

Navrhovaná skladba konstrukce terasy VYHOVUJE hodnotám uvedeným v příslušných platných normách. Při návrhu byly dodrženy požadavky na tepelně technické vlastnosti při prostupu tepla, prostupu vodní páry, požadavky na vzduchovou a kročejovou neprůzvučnost.

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba: Oprava terasy objektu Zelný trh 320/21

Místo: Zelný trh 320/21, 602 00 Brno

Zadavatel: ÚMČ Brno-střed, odbor investiční a
správy bytových domů

Zpracovatel: **MENHIR projekt, s.r.o.**

Zakázka:

Archiv:

Projektant: Ing. Vít Ševčík

Datum: 21.12.2016

E-mail: sevcik@menhirprojekt.cz

Telefon: +420 604 200 092

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

1 SCH1 - skladba pro variantu 2 - nový stav

Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně

Poznámka:

Terasa po rekonstrukci

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

Výpočet je proveden pro θai = θi + Δθai = 20,0 + 1,0 = 21,0 °C

θai = **21,0 °C** φi,r = **55,0 %** Rsi = **0,100** m².K/W pdi = **1 368** Pa p"di = **2 487** Pa

θse = **-15,0 °C** φse = **84,0 %** Rse = **0,040** m².K/W pdse = **139** Pa p"dse = **165** Pa

Pro výpočet šíření vlhkosti je Rsi = 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/m³	c J/(kg.K)	μ	κμ	λk W/(m.K)	λp W/(m.K)	ZTM	Zw	z1	z3
1	110-02	11.2	Sádrokarton	750	1 060,0	9,0	1,000	0,150	0,220	0,00	0,045	1,0	3,0
2	229l-02e		Parotěsná folie	320	1 400,0	10 000,0	1,000	0,220	0,220	0,00		1,0	3,0
3	163-01		Vz. - tok zdola nahoru	1	1 010,0	1,0	20,000			0,00		1,0	3,0
4	632-107		Isover DOMO TWIN	12	840,0	1,0	1,000	0,039	0,039	0,00		1,0	3,0
5	802-30e		Cementotřísková deska	1 350	1 600,0	20,0	1,000	0,260	0,260	0,00		1,0	3,0
6	802-30e		Cementotřísková deska	1 350	1 600,0	20,0	1,000	0,260	0,260	0,00		1,0	3,0
7	228b-029		GLASTEK 40 SPECIAL mineral	1 400	1 470,0	30 000,0	1,000	0,210	0,210	0,00		1,0	3,0
8	632h-090		Isover R	130	800,0	1,0	1,000	0,038	0,038	0,00		1,0	3,0
9	224-903		DEKPIR TOP 022	32	1 400,0	34,0	1,000	0,022	0,022	0,00		1,0	3,0
10	224-903		DEKPIR TOP 022	32	1 400,0	34,0	1,000	0,022	0,022	0,00		1,0	3,0
11	228a-022		DEKPLAN 76	1 400	960,0	15 000,0	1,000	0,160	0,160	0,00		1,0	3,0

ZTM - 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)	λekv W/(m.K)	R m².K/W	θs °C	μvyp	Zp·10⁻⁹ m/s	pa Pa
1	110-02	Sádrokarton	Z vr.	12,50	0,220	0,220	0,057	20,5	9,0	0,60	1 368
2	229l-02e	Parotěsná folie	Z vr.	0,50	0,220	0,220	0,002	20,2	10 000,0	26,56	1 367
3	163-01	Vz. - tok zdola nahoru	Z vr.	200,00			0,160	20,2	0,1	0,05	1 327
4	632-107	Isover DOMO TWIN	P vr.	50,00	0,039	0,039	1,282	19,3	1,0	0,27	1 327
5	802-30e	Cementotřísková deska	P vr.	10,00	0,260	0,260	0,038	12,5	20,0	2,66	1 326
6	802-30e	Cementotřísková deska	P vr.	10,00	0,260	0,260	0,038	12,3	20,0	2,66	1 322
7	228b-029	GLASTEK 40 SPECIAL mineral	P vr.	4,00	0,210	0,210	0,019	12,1	30 000,0	637,48	1 318
8	632h-090	Isover R	P vr.	20,00	0,038	0,038	0,526	12,0	1,0	0,11	348
9	224-903	DEKPIR TOP 022	P vr.	50,00	0,022	0,022	2,273	9,3	34,0	9,03	348
10	224-903	DEKPIR TOP 022	P vr.	50,00	0,022	0,022	2,273	-2,7	34,0	9,03	335
11	228a-022	DEKPLAN 76	P vr.	1,50	0,160	0,160	0,009	-14,7	15 000,0	119,53	321

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

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

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

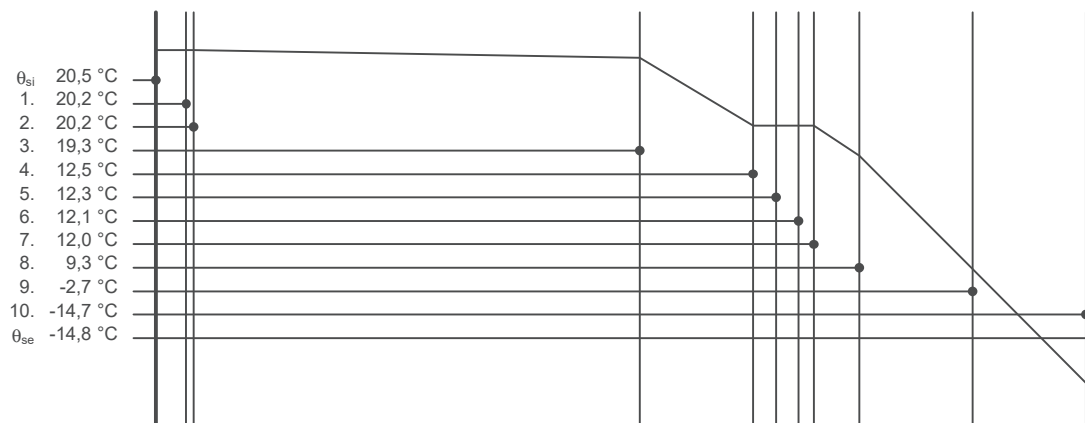
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λekv u vrstev na vnitřním líci konstrukce.

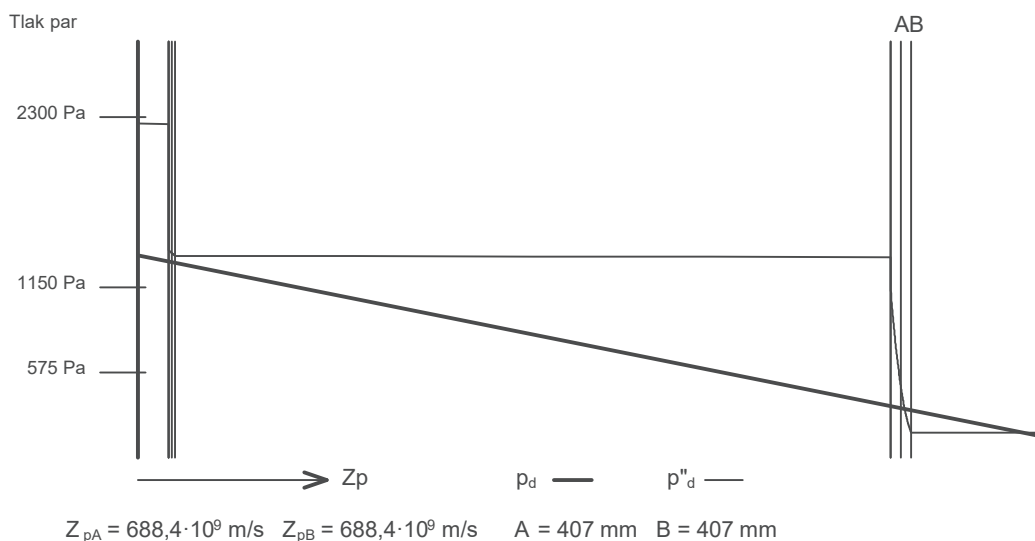
SCH1 - skladba pro variantu 2

Součinitel prostupu tepla	$U = 0,147 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$	Celková měrná hmotnost	$m = 50,8 \text{ kg/m}^2$
Tepelný odpor	$R = 6,678 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$	Teplota rosného bodu	$\theta_w = 11,6 \text{ }^\circ\text{C}$
Odpor při prostupu tepla	$R_T = 6,818 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$		
Difuzní odpor	$Z_p = 807,971 \cdot 10^9 \text{ m/s}$		

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 U_{rec}**

$U = 0,14667 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$; Zaokrouhleno: $U = 0,147 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$; požadovaný $U_N = 0,240 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$; doporučený $U_{rec} = 0,160 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

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

Teplotní faktor vnitřního povrchu: $f_{Rsi,cr} = 0,793$; $f_{Rsi} = 0,985$ vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry (kg/m^2) $M_c = 0,004 < 0,096$ - konstrukce vyhovuje

Roční bilance zkondenzované páry $M_c - M_{ev} = -0,078 \text{ kg/m}^2$ - 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 Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry.

Stavba: Oprava terasy objektu Zelný trh 320/21

Místo: Zelný trh 320/21, 602 00 Brno

Zadavatel: ÚMČ Brno-střed, odbor investiční a
správy bytových domů

Zpracovatel: **MENHIR projekt, s.r.o.**

Zakázka: |

Archiv:

Projektant: Ing. Vít Ševčík

Datum: 21.12.2016

E-mail: sevcik@menhirprojekt.cz

Telefon: +420 604 200 092

SCH1 - skladba pro variantu 2

Popis:

Terasa po rekonstrukci

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 oslnění 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	4,277	0,140	0,0000
-20,0	0,0	3,615	0,154	0,0000
-18,0	0,0	2,258	0,187	0,0000
-15,0	604,8	1,741	0,254	0,0009
-10,0	993,6	1,602	0,410	0,0012
-5,0	2 592,0	1,394	0,663	0,0019
0,0	5 572,8	1,090	1,051	0,0002
5,0	5 788,8	0,709	1,616	-0,0053
10,0	5 616,0	0,192	2,499	-0,0130
15,0	5 832,0	-0,498	3,924	-0,0258
20,0	4 104,0	-1,411	6,368	-0,0319
25,0	432,0	-2,604	10,950	-0,0059

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

$M_c = 0,0042 \text{ kg/m}^2$

$M_{ev} = 0,0818 \text{ kg/m}^2$

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

Stavba: Oprava terasy objektu Zelný trh 320/21

Místo: Zelný trh 320/21, 602 00 Brno

Zadavatel: ÚMČ Brno-střed, odbor investiční a
správy bytových domů

Zpracovatel: **MENHIR projekt, s.r.o.**

Zakázka:

Archiv:

Projektant: Ing. Vít Ševčík

Datum: 21.12.2016

E-mail: sevcik@menhirprojekt.cz

Telefon: +420 604 200 092

SCH1 - skladba pro variantu 2

Popis:

Terasa po rekonstrukci

Návrhová teplota $\theta_i = 20,0$ °C

Nadmořská 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
prosinec	-0,2	0,59	0,81	407	11,83469	11,03615	0,79854	0,00021
leden	-2,2	0,56	0,81	407	12,16445	9,13682	3,02763	0,00102
únor	-0,4	0,59	0,81	407	11,87055	10,82961	1,04094	0,00128
březen	3,6	0,58	0,79	407	8,63766	15,19397	-6,55631	0,00000
duben	9,1	0,59	0,77	407	3,24331	24,48359	-21,24027	0,00000
květen	13,4	0,61	0,74	407	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
červen	17,0	0,64	0,71	407	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
červenec	18,0	0,66	0,70	407	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
srpen	17,9	0,65	0,70	407	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
září	13,8	0,62	0,74	407	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
říjen	8,9	0,59	0,77	407	3,45492	24,05681	-20,60189	0,00000
listopad	3,5	0,58	0,79	407	8,72895	15,06414	-6,33519	0,00000

Množství kondenzátu v 2. měsíci Ma (kg/m²) = 0,001 < 0,096 - **konstrukce vyhovuje**

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

UŽIVČNOST

Vypracoval: Ing. Marek Uhrinec

Posudek:

Datum: 09.01.2017

Požadavek normy ČSN 730532 : Rwp' = 53 dB

Typ konstrukce: Podlaha terasy

Korekce: C = 2 dB

Vstupní data

Konstrukce 1: h1 = 0,16 m

Konstrukce 2: h2 = 0,02 m

Výplň:

Materiál 1:

Materiál 2:

Účinný pohlcovač: ANO

mc'1 = 15,07 kg/m2
Rwc1 = 33,6 dB
ks1 = 7,87
r01 = 3500 kg/m3
c1 = 3286 m/s
éta1 = 0,08

mc'2 = 6,09 kg/m2
Rwc2 = 25,7 dB
ks2 = 10,36
r02 = 690 kg/m3
c2 = 1996 m/s
éta2 = 0,025

r0 = 70 kg/m3
d0 = 0,0411 m
Kn = 5,9 %
epsilon = 97,2 %
S'n = 5,4 Mpa/m
éta = 0,17

Zatížení výplně: ANO

Výpočet

m'1 = 560,0 kg/m2 m'2 = 13,8 kg/m2 r = 3,0 alfa = 1
fcr1 = 121,2 Hz fcr2 = 1596,5 Hz q = 0,1 p = 0
fA1 = 37,7 Hz fA2 = 441,6 Hz K = 0,4 %
fB1 = 148,3 Hz fB2 = 2288,2 Hz d = 0,041 m
fC1 = 296,6 Hz fC2 = 4576,5 Hz S' = 5,1E+06 Pa/m
RA1 = 39,0 dB RA2 = 28,2 dB m'd = 2,9 kg/m2
RB1 = 39,0 dB RB2 = 28,2 dB fr = 98,0 Hz
RC1 = 49,0 dB RC2 = 38,2 dB D = 4,2 dB

f [Hz]	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
INTERVAL	fA<f<fB	fA<f<fB	fB<f<fC	fB<f<fC	fB<f<fC	fC<f	fC<f	fC<f	fC<f	fC<f	fC<f	fC<f	fC<f	fC<f	fC<f	fC<f
R1 [dB]	39,0	39,0	40,1	43,3	46,5	49,5	51,6	53,5	55,5	57,6	59,5	61,5	63,6	65,6	67,5	69,5
INTERVAL	f<fA	f<fA	f<fA	f<fA	f<fA	f<fA	f<fA	fA<f<fB	fA<f<fB	fA<f<fB	fA<f<fB	fA<f<fB	fA<f<fB	fA<f<fB	fB<f<fC	fB<f<fC
R2 [dB]	15,3	17,2	19,4	21,3	23,3	25,3	27,3	28,2	28,2	28,2	28,2	28,2	28,2	28,2	29,5	32,8
Rm [dB]	39,5	39,7	40,8	44,0	47,1	50,0	52,1	54,0	55,9	57,9	59,8	61,7	63,8	65,7	67,6	69,6
INTERVAL	fr<f<4fr	fr<f<4fr	fr<f<4fr	fr<f<4fr	fr<f<4fr	fr<f<4fr	4fr<f	4fr<f	4fr<f	4fr<f	4fr<f	4fr<f	4fr<f	4fr<f	4fr<f	4fr<f
DR [dB]	-5,8	-4,2	-2,4	-0,7	0,9	2,6	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2
R [dB]	33,7	35,5	38,5	43,2	48,0	52,6	56,3	58,1	60,1	62,1	63,9	65,8	67,9	69,8	71,8	73,8
Rref [dB]	39,5	42,5	45,5	48,5	51,5	54,5	57,5	58,5	59,5	60,5	61,5	62,5	62,5	62,5	62,5	62,5
Rref-R [dB]	5,8	7,0	7,0	5,3	3,5	1,9	1,2	0,3	-0,6	-1,6	-2,5	-3,3	-5,5	-7,4	-9,3	-11,3
Rref-R>0	5,8	7,0	7,0	5,3	3,5	1,9	1,2	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
SUMA [dB]	32,0	Musí být těsně menší nebo rovna než 32 dB !														

Výsledná vážená vzduchová neprůzvučnost

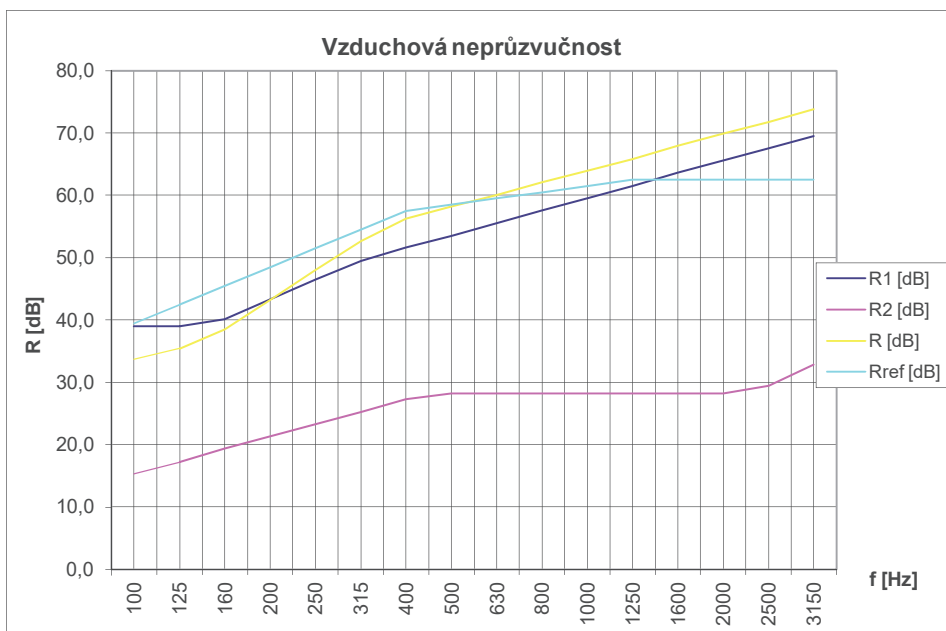
Rw = 58,5 dB

Rw' = 56,5 dB

VYHOVUJE

POSOUZENÍ:

Hodnota vážené stavební vzduchové neprůzvučnosti $Rw' = R_w - C = - = \text{dB} \geq - \text{dB} = R_{wp}'$.
Dvojitá stěna o navržených materiálech a tloušťkách předběžně vyhovuje jako mezibytová příčka.
Rozhodující je naměřená hodnota.



Vypracoval: Ing. Marek Uhrinec

Posudek:

Datum: 09.01.2017

Požadavek normy ČSN 730532 : $L_{nw}' = 55$ dB

Vstupní data

Konstrukce 1: $h_1 = 0,16$ mKonstrukce 2: $h_2 = 0,02$ m

Výplň:

Materiál 1:

Materiál 2:

Účinný pohlcovač: ANO

 $m'1 = 15,07$ kg/m² $m'2 = 6,09$ kg/m² $r_0 = 70$ kg/m³ $R_{wc1} = 33,6$ dB $R_{wc2} = 25,7$ dB $d_0 = 0,0411$ m $ks1 = 7,87$ $ks2 = 10,36$ $Kn = 5,9$ % $r_01 = 3500$ kg/m³ $r_02 = 690$ kg/m³ $\epsilon = 97,2$ % $c1 = 3286$ m/s $c2 = 1996$ m/s $S'n = 5,4$ Mpa/m $\epsilon_{ta1} = 0,08$ $\epsilon_{ta2} = 0,025$ $\epsilon_{ta} = 0,17$

Výpočet

 $m'1 = 560,0$ kg/m² $m'2 = 13,8$ kg/m² $f_{cr1} = 121,2$ Hz $f_{cr2} = 1596,5$ Hz $fA1 = 37,7$ Hz $fA2 = 441,6$ Hz $K = 0,4$ % $fB1 = 148,3$ Hz $fB2 = 2288,2$ Hz $d = 0,0$ m $fC1 = 296,6$ Hz $fC2 = 4576,5$ Hz $S' = 5,1E+06$ Pa/m $RA1 = 39,0$ dB $RA2 = 28,2$ dB $m'd = 2,9$ kg/m² $RB1 = 39,0$ dB $RB2 = 28,2$ dB $f_r = 98,0$ Hz $RC1 = 49,0$ dB $RC2 = 38,2$ dB $f_l = 665,9$ Hz

f [Hz]	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
INTERVAL	fA<f<fB	fA<f<fB	fB<f<fC	fB<f<fC	fB<f<fC	fC<f	fC<f	fC<f	fC<f	fC<f	fC<f	fC<f	fC<f	fC<f	fC<f	fC<f
R1 [dB]	39,0	39,0	40,1	43,3	46,5	49,5	51,6	53,5	55,5	57,6	59,5	61,5	63,6	65,6	67,5	69,5
INTERVAL	f<fcr	fcr<f	fcr<f	fcr<f	fcr<f	fcr<f	fcr<f	fcr<f	fcr<f	fcr<f	fcr<f	fcr<f	fcr<f	fcr<f	fcr<f	fcr<f
Ln1 [dB]	59,9	61,9	64,0	63,7	63,4	63,4	64,5	65,5	66,5	67,5	68,5	69,4	70,5	71,5	72,4	73,4
INTERVAL	f<fA	f<fA	f<fA	f<fA	f<fA	f<fA	fA<f<fB	fA<f<fB	fA<f<fB	fA<f<fB	fA<f<fB	fA<f<fB	fA<f<fB	fA<f<fB	fB<f<fC	fB<f<fC
R2 [dB]	15,3	17,2	19,4	21,3	23,3	25,3	27,3	28,2	28,2	28,2	28,2	28,2	28,2	28,2	29,5	32,8
INTERVAL	f<fcr	f<fcr	f<fcr	f<fcr	f<fcr	f<fcr	f<fcr	f<fcr	f<fcr	f<fcr	f<fcr	f<fcr	fcr<f	fcr<f	fcr<f	fcr<f
Ln2 [dB]	94,7	94,7	94,7	94,7	94,7	94,7	94,7	95,8	97,8	99,9	101,8	103,8	105,9	108,8	110,5	110,1
LnM [dB]	59,7	61,7	63,8	63,5	63,2	63,2	64,2	65,2	66,2	67,3	68,3	69,3	70,4	71,4	72,3	73,3
DL [dB]	-13,0	-2,3	4,9	9,8	13,7	17,0	19,3	19,7	18,1	23,8	29,4	30,8	36,6	40,5	46,2	52,8
Ln [dB]	72,6	64,1	58,9	53,7	49,4	46,2	45,0	45,5	48,1	43,5	38,9	38,5	33,7	30,9	26,1	20,5
Lnref [dB]	54,6	54,6	54,6	54,6	54,6	54,6	53,6	52,6	51,6	50,6	49,6	46,6	43,6	40,6	37,6	34,6
Ln-Lnref [dB]	18,1	9,5	4,3	-0,8	-5,1	-8,3	-8,6	-7,0	-3,5	-7,1	-10,7	-8,0	-9,8	-9,7	-11,5	-14,0
Ln-Lnref>0	18,1	9,5	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
SUMA [dB]	32,0	Musí být těsně menší nebo rovna než 32 dB !														

Výsledná vážená hladina kročejového hluku

 $L_{nw} = 52,6$ dB $L_{nw}' = 52,6$ dB

VYHOVUJE

POSOUZENÍ:

Hladina kročejového zvuku $L_{nw}' = L_{nw} =$ dB \leq dB $= L_{nw}$.

Stropní konstrukce včetně podlahy s izolační podložkou o navržených materiálech a tloušťkách předběžně vyhovuje jako mezibytová stropní konstrukce. Rozhodující je naměřená hodnota.

