



CENTRUM STAVEBNÍHO INŽENÝRSTVÍ a. s.
pracoviště Zlín, K Cihelně 304, 764 32 Zlín - Louky

Zkušebna fyzikálních vlastností materiálů, konstrukcí a budov - Zlín
Zkušební laboratoř č. 1007.1 akreditovaná ČIA
podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005



Protokol o zkoušce č. 282/17

Stanovení činitele zvukové pohltivosti v dozvukové místnosti
podle ČSN EN ISO 354, ČSN EN ISO 11654

Předmět zkoušky: akustická deska LUCY 16-32-32

Číslo zakázky: 763 092

Počet stran: 8
Počet výtisků: 3
Výtisk číslo: 1e

Objednatel: **AGROP NOVA a.s.**
Ptenský Dvorek 99
798 43 Ptení

Datum převzetí vzorku: 03.08.2017

Datum vykonání zkoušky: 03.08.2017

Zkoušku provedla laboratoř stavební akustiky

Technický vedoucí laboratoře: Ing. Miroslav Figalla

Vedoucí zkušební laboratoře č. 1007.1:

Ing. Miroslav Figalla

Akreditovaná zkušební laboratoř prohlašuje, že výsledek zkoušky se týká pouze předmětu této zkoušky a neznamena schválení nebo osvědčení zkoušeného výrobku. Protokol o zkoušce nesmí být reprodukován bez písemného souhlasu zkušební laboratoře jinak, než celý.

Dne: 14.08.2017



tel.: +420 577 604 168, +420 577 604 164, +420 577 604 111, tel./fax: +420 577 604 348
fax: +420 577 104 926, e-mail: miroslav.figalla@csizlin.cz, www.csias.cz, www.csizlin.cz

1. Zadání zkoušky

Zkouška byla provedena na základě objednávky ze dne 02.08.2017.

2. Předmět zkoušky

Stanovení činitele zvukové pohltivosti v dozvukové místnosti podle ČSN EN ISO 354, ČSN EN ISO 11654.

Zkoušený prvek: akustická deska LUCY 16-32-32. Jedná se o třívrstvou desku z masivního dřeva tl. 19 mm, s prořezanými otvory o průměru 16 mm, rozestupy 32 mm. Ze zadní strany je deska opatřena příčnými svlaky tl. 21 mm, šířky 60 mm, ve vzdálenosti 600 mm. Byla měřena jedna varianta uspořádání, viz výkres na str. 7.

3. Zkušební vzorky

Objednatel dodal zkušební materiál dne 03.08.2017. Zkušební vzorek byl sestaven ze dvou desek LUCY o rozměrech 3000 x 1250 mm, dřevěných svlaků a absorbéru, položených na podlaze dozvukové komory v souladu s požadavky ČSN EN ISO 354. Boční strany vzorku byly obloženy odrazivým materiálem – dřevěnými profily. Montáž vzorku provedl objednatel.

4. Použité předpisy a měřicí technika

4.1 Předpisy

- ČSN EN ISO 354. Akustika. Měření činitele zvukové pohltivosti v dozvukové místnosti,
- ČSN EN ISO 11654. Akustika. Absorbéry zvuku používané v budovách. Hodnocení zvukové pohltivosti. (EN ISO 11654:1997)

4.2 Přístroje

- | | |
|-------------------------------|-----------|
| – analyzátor Norsonic RTA 840 | M 07 2024 |
| – měřicí mikrofon B.K. | M 07 2005 |
| – zesilovač AM-39 | I 05160 |
| – všesměrový zdroj zvuku | I 52346 |

5. Zkušební postup

5.1 Měření činitele zvukové pohltivosti

Činitel pohltivosti se stanoví podle ČSN EN ISO 354 na základě měření doby dozvuku prázdné dozvukové místnosti a místnosti se vzorkem. Hodnoty činitele zvukové pohltivosti α_s se vypočítají podle vztahů:

$$\alpha_s = \frac{A_T}{S}, \quad A_T = 55,3 V \left(\frac{1}{c_2 T_2} - \frac{1}{c_1 T_1} \right) - 4 V(m_2 - m_1)$$

kde A_T je ekvivalentní pohltivá plocha (m^2).

S ... plocha vzorku (m^2),

V ... objem dozvukové místnosti (m^3),

T_1 ... doba dozvuku prázdné místnosti (s),

T_2 ... doba dozvuku místnosti se vzorkem (s),

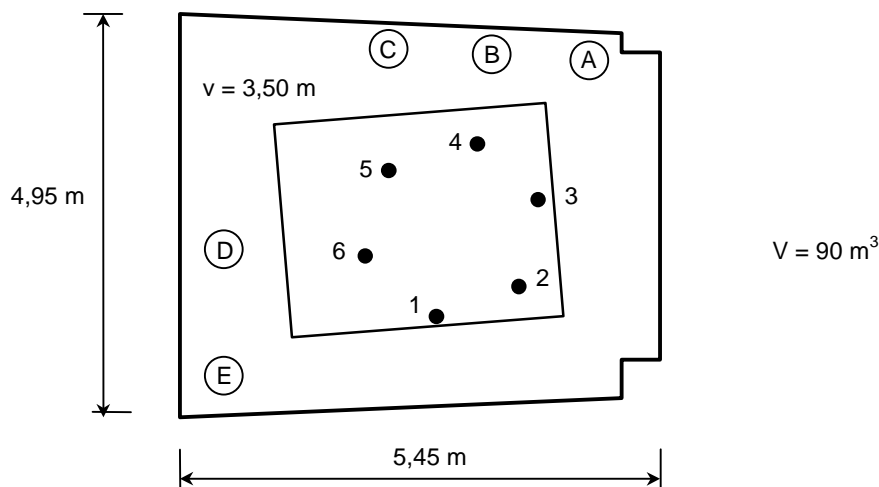
c_1 ... rychlost šíření zvuku ve vzduchu při teplotě t_1 (m/s),

c_2 ... rychlost šíření zvuku ve vzduchu při teplotě t_2 (m/s),

m_1 ... součinitel útlumu ve vzduchu při měření prázdné místnosti (m^{-1}),

m_2 ... součinitel útlumu ve vzduchu při měření místnosti se vzorkem (m^{-1}).

Tvar dozvukové místnosti, umístění vzorku, polohy zdroje zkušebního signálu a polohy mikrofonu jsou schematicky znázorněny na obr. 1.



A- E... polohy zdroje zkušebního signálu
1- 6 ... polohy mikrofonu

Obr. 1. Půdorys dozvukové místnosti

Při měření je použito 7 rozptylujících prvků - 1 ks o rozměru 1,0 m x 1,5 m, 3 ks o rozměru 0,8 m x 1,2 m a 3 ks o rozměru 1,0 x 1,0 m.

5.2 Stanovení jednočíselné veličiny podle ČSN EN ISO 11654

Z naměřených hodnot činitelů zvukové pohltivosti se nejprve stanoví pro každé oktávové pásmo 125 – 4000 Hz praktický činitel zvukové pohltivosti α_p jako aritmetický průměr tří příslušných třetinooktávových hodnot, zaokrouhlený na 0,05. Z těchto hodnot se pomocí směrné křivky určí jednočíselná veličina - vážený činitel zvukové pohltivosti α_w . Jestliže je v některém pásmu hodnota α_p nejméně o 0,25 vyšší než hodnota posunuté směrné křivky, připojí se k hodnotě α_w do závorky indikátor tvaru. Objeví-li se zvýšená pohltivost na kmitočtu 250 Hz, použije se označení L, na kmitočtu 500 Hz nebo 1000 Hz označení M a na kmitočtu 2000 Hz nebo 4000 Hz označení H.

Pro absorbéry, určené k pohlcování zvuku v širokém kmitočtovém pásmu, uvádí dále ČSN EN ISO 11654, příloha B, klasifikační systém, podle kterého se materiály zařazují do jednotlivých tříd zvukové pohltivosti (viz tab. 1).

Třída zvukové pohltivosti	α_w [-]
A	0,90; 0,95; 1,00
B	0,80; 0,85
C	0,60; 0,65; 0,70; 0,75
D	0,30; 0,35; 0,40; 0,45; 0,50; 0,55
E	0,15; 0,20; 0,25
Neklasifikováno	0,00; 0,05; 0,10

Tab. 1 Třídy zvukové pohltivosti

Kromě hodnocení podle ČSN EN ISO 11654 byly z naměřených hodnot vypočítány hodnoty NRC (Noise Reduction Coefficient) a SAA (Sound Absorption Average) podle normy ASTM C423.

6. Výsledky měření

Celkové výsledky zkoušek jsou uvedeny v tabulce 2. Výsledky měření doby dozvuku prázdné dozvukové místnosti, místnosti se vzorkem a hodnoty činitelů zvukové pohltivosti jsou uvedeny v tab. 3, grafický průběh činitele zvukové pohltivosti v závislosti na kmitočtu a další údaje o podmínkách měření na standardním měřicím záznamu na str. 8.

Evid. č.	Složení	Jednočíselné hodnoty zvukové pohltivosti
179/17	- akustická deska LUCY 16-32-32 - Steico Therm SD 20 mm	$\alpha_w = 0,60$ (MH) NRC = 0,70 SAA = 0,71

Tab. 2. Celkové výsledky zkoušek

Akustická deska LUCY 16-32-32, Steico Therm SD 20 mm				
Frekvence f (Hz)	Doba dozvuku		Činitel zvukové pohltivosti α_s (-)	Praktický činitel pohltivosti α_p (-)
	prázdné místnosti T_1 (s)	místnosti se vzorkem T_2 (s)		
100	12,11	10,69	0,02	0,05
125	9,32	7,30	0,06	
160	8,27	6,16	0,08	
200	6,64	4,57	0,13	0,30
250	6,59	3,47	0,26	
315	6,73	2,67	0,44	
400	6,09	1,99	0,65	0,80
500	5,97	1,71	0,81	
630	5,86	1,62	0,87	
800	5,28	1,58	0,86	0,90
1000	5,07	1,53	0,88	
1250	4,68	1,46	0,91	
1600	4,35	1,40	0,94	0,90
2000	4,03	1,38	0,92	
2500	3,57	1,43	0,81	
3150	3,17	1,42	0,75	0,70
4000	2,83	1,38	0,72	
5000	2,37	1,28	0,69	
Vážený činitel zvukové pohltivosti $\alpha_w = 0,60$ (MH)				
Klasifikace podle ČSN EN ISO 11654: třída zvukové pohltivosti C				

Tab. 3.

7. Odchylky od standardních zkušebních metod

Objem dozvukové komory a plocha vzorku je menší než stanoví ČSN EN ISO 354, čl. 6.

8. Nejistota měření

Nejistota měření se vyjadřuje podle ČSN EN ISO 354 pomocí ukazatelů opakovatelnosti r , což jsou hodnoty, pod níž budou s pravděpodobností 95 % ležet absolutní hodnoty rozdílů výsledků zkoušek, provedených za předepsaných podmínek. Pro hodnoty činitele pohltivosti α_s se ukazatele opakovatelnosti r pohybují v rozmezí 0,01 až 0,05 (–).

Zkoušku provedl a protokol vypracoval: Ing. Miroslav Figalla

Měření činitele zvukové pohltivosti podle ČSN EN ISO 354, ČSN EN 11654

Evid. číslo:
179/17

Objednatel:
AGROP NOVA a.s.
Ptenský Dvůrek 99
798 43 Ptení

Materiál: Akustická deska LUCY 16-32-32

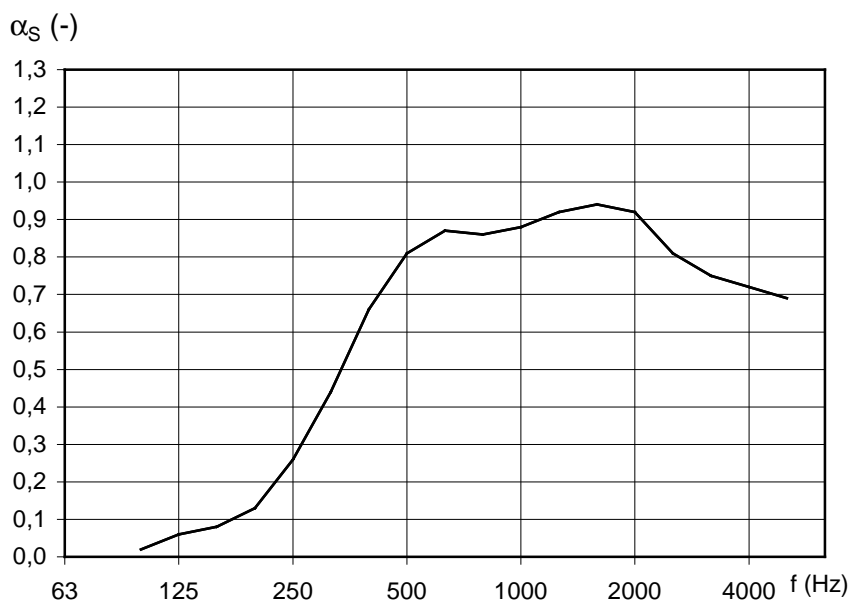
Složení:
- akustická deska LUCY 16-32-32
- Steico Therm SD 20 mm.
Rozměry zkušební vzorku: 3000 mm x 2500 mm.
Číslo vzorku: 102/A/17.

Podmínky zkoušky

Zkušební plocha: 7,50 m²
Objem dozvukové místnosti: 90,3 m³

Datum zkoušky: 03.08.2017
Teplota vzduchu: 22,5 – 23,2 °C
Relativní vlhkost: 77 – 79 %

Frekv. (Hz)	α_s (-)
100	0,02
125	0,06
160	0,08
200	0,13
250	0,26
315	0,44
400	0,65
500	0,81
630	0,87
800	0,86
1000	0,88
1250	0,91
1600	0,94
2000	0,92
2500	0,81
3150	0,75
4000	0,72
5000	0,69



Klasifikace podle
ČSN EN ISO 11654

$\alpha_w = 0,60$ (MH)

Třída zvukové pohltivosti C



Centrum stavebního inženýrství a.s.
pracoviště Zlín

Datum: 14.08.2017

Ing. Miroslav Figalla
vedoucí laboratoře

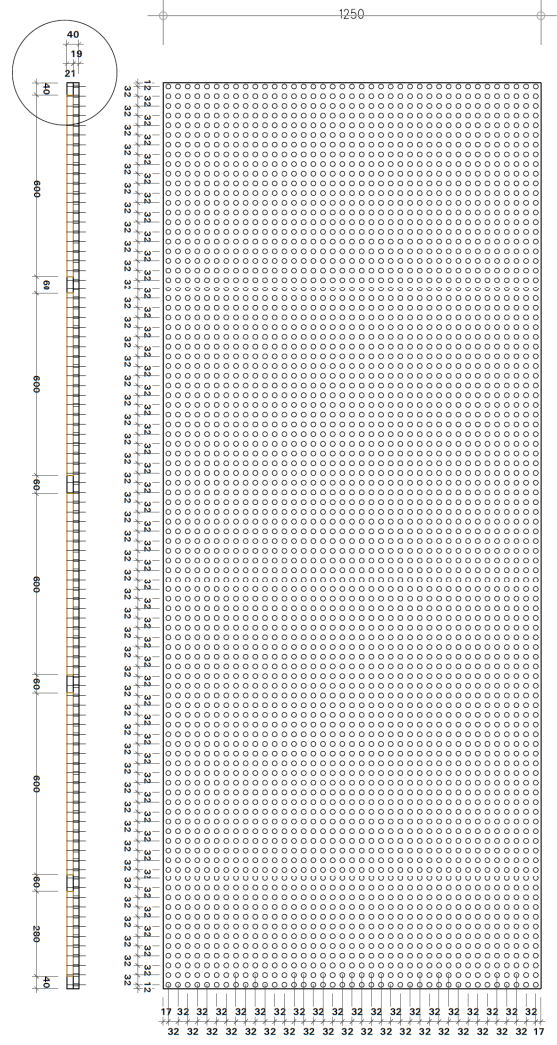
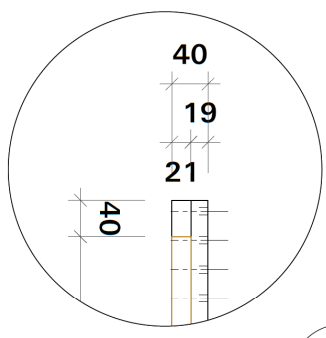
ACOUSTIC

NOVATOP ACOUSTIC

MĚŘITKO: 1 : 15
Měřítko / Scale

Acoustic: LUCY 16 -32-32
Absorber: Steico Therm SD 20 mm
Rozměry (Dimensions / Größe): 3000 x 1250 mm

Lepidlo (Glue/Kleber): PVAC





Zkušební vzorek v dozvukové místnosti



Detail desky bez obložení