



**CENTRUM STAVEBNÍHO INŽENÝRSTVÍ, a. s.**  
pracoviště Zlín, K Cihelně 304, 764 32 Zlín - Louky  
*Laboratoř otvorových výplní, stavební tepelné techniky a akustiky  
č.1007.1, akreditovaná Českým institutem pro akreditaci, o.p.s.*



## Protokol o zkoušce č. 310/12

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

**Předmět zkoušky: akustická deska TINA se vzduchovou mezerou 200 mm**

Číslo zakázky: 263 436

Počet stran: 8  
Počet výtisků: 5  
Výtisk číslo: 1e

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

Datum převzetí vzorku: 31.10.2012  
Datum vykonání zkoušky: 31.10.2012  
Zkoušku provedla laboratoř stavební akustiky  
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: 07.12.2012



tel.: +420 577 604 169, +420 577 604 168, +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 25.09.2012.

## 2. Předmět zkoušky

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

**Zkoušený prvek:** akustická deska TINA. Jedná se o dřevěnou třívrstvou desku tl. 19 mm o rozměrech 1250 mm x 3000 mm, ve které jsou vyřezány čtyři čtvercové otvory o rozměrech 580 mm x 580 mm. V otvorech jsou ze zadní strany vloženy do polodrážky kazety z minerální vlny o rozměrech (600 x 600 x 40) mm. Akustická deska se montuje k podkladu pomocí závěsného systému, který vymezuje vzduchovou mezeru tl. 200 mm. Výkres desky a fotografie viz str. 7 a 8.

## 3. Zkušební vzorky

Objednatel dodal zkušební vzorky dne 31.10.2012. Zkušební plocha byla sestavena ze dvou desek, položených na distančních podložkách na podlaze dozvukové místnosti. Boční strany vzorku byly obloženy odrazivým materiálem – dřevěnými profily.

## 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.

### 4.2 Přístroje

- analyzátor Norsonic RTA 840 M 07 2024
- měřicí mikrofón B.K. M 07 2005

## 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  $\alpha_s$  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),

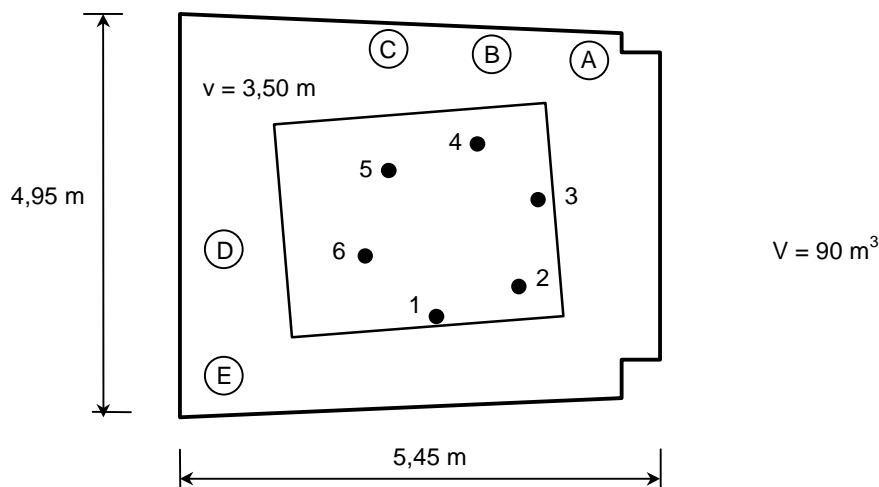
$c_1$  ... rychlost šíření zvuku ve vzduchu při teplotě  $t_1$  (m/s),

$c_2$  ... 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  $\alpha_p$  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  $\alpha_w$ . Jestliže je v některém pásmu hodnota  $\alpha_p$  nejméně o 0,25 vyšší než hodnota posunuté směrné křivky, připojí se k hodnotě  $\alpha_w$  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 | $\alpha_w$ [-]                     |
|---------------------------|------------------------------------|
| 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

## 6. Výsledky měření

| Evid. číslo | Vzorek  | Vážený číselník zvukové pohltivosti |
|-------------|---|-------------------------------------|
| 182/12      | Akustická deska TINA se vzduchovou mezerou 200 mm | $\alpha_w = 0,55$                   |

Tab. 2. Celkové výsledky zkoušek

Výsledky měření doby dozvuku prázdné dozvukové místnosti, místnosti se vzorkem a hodnoty číselníků zvukové pohltivosti jsou uvedeny v tab. 3, grafické průběhy číselníků zvukové pohltivosti v závislosti na kmitočtu a další údaje o podmínkách měření na měřicím záznamu na str. 6.

| Akustická deska TINA se vzduchovou mezerou 200 mm                       |                                   |                                      |   |             |   |
|---|-----------------------------------|--------------------------------------|---|-------------|---|
| Frekvence<br>f<br>(Hz)  | Doba dozvuku                      |                                      | Číselník zvukové<br>pohltivosti<br>$\alpha_s (-)$ |             | Praktický číselník<br>pohltivosti<br>$\alpha_p (-)$ |
|   | prázdné<br>místnosti<br>$T_1 (s)$ | místnosti<br>se vzorkem<br>$T_2 (s)$ | 1/3 okt.  | 1/1 okt.    |   |
| 100   | 12,52                             | 3,94                                 | 0,34  | <b>0,31</b> | <b>0,30</b>   |
| <b>125</b>  | 9,05                              | 4,18                                 | 0,25  |             |   |
| 160   | 8,03                              | 3,28                                 | 0,35  |             |   |
| 200   | 6,68                              | 2,62                                 | 0,45  | <b>0,47</b> | <b>0,45</b>   |
| <b>250</b>  | 6,37                              | 2,47                                 | 0,48  |             |   |
| 315   | 6,66                              | 2,55                                 | 0,47  |             |   |
| 400   | 6,07                              | 2,40                                 | 0,49  | <b>0,50</b> | <b>0,50</b>   |
| <b>500</b>  | 5,91                              | 2,38                                 | 0,49  |             |   |
| 630   | 5,95                              | 2,29                                 | 0,52  |             |   |
| 800   | 5,38                              | 2,22                                 | 0,52  | <b>0,53</b> | <b>0,55</b>   |
| <b>1000</b>   | 5,28                              | 2,16                                 | 0,53  |             |   |
| 1250  | 4,86                              | 2,08                                 | 0,54  |             |   |
| 1600  | 4,55                              | 2,05                                 | 0,52  | <b>0,51</b> | <b>0,50</b>   |
| <b>2000</b>   | 4,17                              | 2,00                                 | 0,51  |             |   |
| 2500  | 3,63                              | 1,89                                 | 0,49  |             |   |
| 3150  | 3,06                              | 1,75                                 | 0,48  | <b>0,48</b> | <b>0,50</b>   |
| <b>4000</b>   | 2,66                              | 1,59                                 | 0,49  |             |   |
| 5000  | 2,11                              | 1,39                                 | 0,47  |             |   |
| <b>Vážený číselník zvukové pohltivosti <math>\alpha_w = 0,55</math></b> |                                   |                                      |   |             |   |
| <b>Klasifikace podle ČSN EN ISO 11654: třída zvukové pohltivosti D</b>  |                                   |                                      |   |             |   |

Tab. 3. Výsledky měření

## 7. Odchytky 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  $\alpha_s$  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:  
182/12

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

Výrobek: Akustická deska TINA se vzduchovou  
mezerou 200 mm

Popis: akustická deska TINA. Jedná se o dřevěnou třívrstvou desku tl. 19 mm o rozměrech 1250 mm x 3000 mm, ve které jsou vyřezány čtyři čtvercové otvory o rozměrech 580 mm x 580 mm. V otvorech jsou ze zadní strany vloženy do polodrážky kazety z minerální vlny cca 90 kg/m<sup>3</sup> o rozměrech 600 mm x 600 mm x 40 mm. Zkušební plocha o rozměrech 3,0 m x 2,5 m byla sestavena ze dvou desek, položených na distančních prvcích vymezujících vzduchovou mezeru 200 mm.

Číslo vzorku: 124a/A/12.

Podmínky zkoušky

Zkušební plocha:

7,5 m<sup>2</sup>

Objem dozvukové místnosti:

90,3 m<sup>3</sup>

Datum zkoušky:

31.10.2012

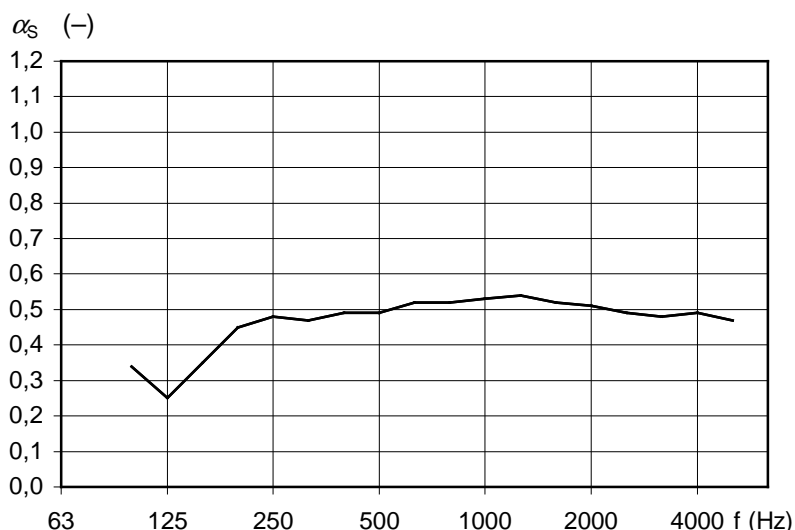
Teplota vzduchu:

18,2 – 18,5 °C

Relativní vlhkost:

68 – 70 %

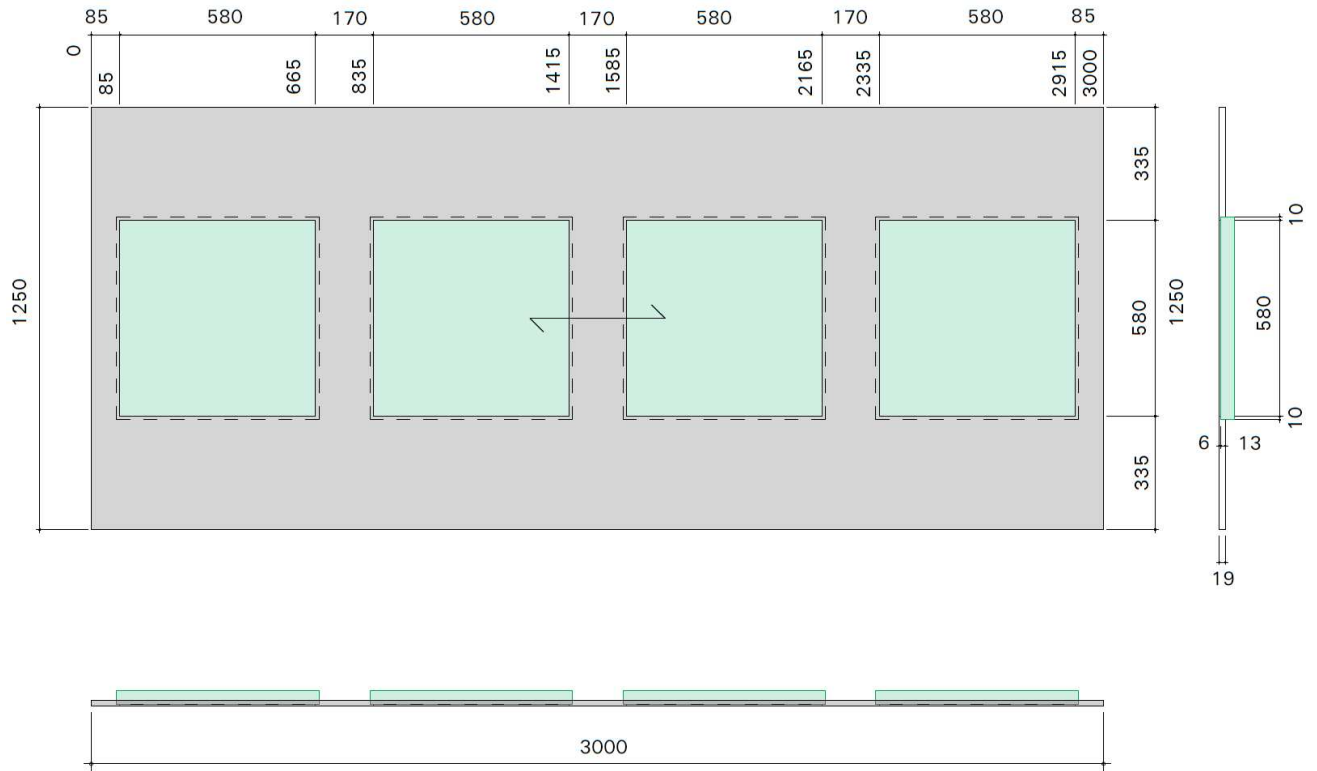
| Frekv.<br>(Hz)                        | $\alpha_s$<br>(-) |
|---------------------------------------|-------------------|
| 100                                   | 0,34              |
| 125                                   | 0,25              |
| 160                                   | 0,35              |
| 200                                   | 0,45              |
| 250                                   | 0,48              |
| 315                                   | 0,47              |
| 400                                   | 0,49              |
| 500                                   | 0,49              |
| 630                                   | 0,52              |
| 800                                   | 0,52              |
| 1000                                  | 0,53              |
| 1250                                  | 0,54              |
| 1600                                  | 0,52              |
| 2000                                  | 0,51              |
| 2500                                  | 0,49              |
| 3150                                  | 0,48              |
| 4000                                  | 0,49              |
| 5000                                  | 0,47              |
| Klasifikace podle<br>ČSN EN ISO 11654 |                   |
| <b><math>\alpha_w = 0,55</math></b>   |                   |
| <b>Třída D</b>                        |                   |



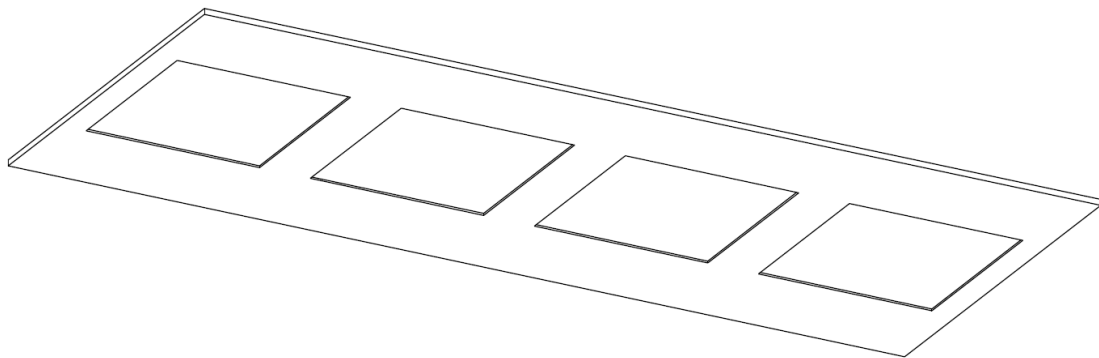
Centrum stavebního inženýringství a.s.  
pracoviště Zlín

Datum: 07.12.2012

Ing. Miroslav Figalla  
vedoucí laboratoře



Panely z minerální vlny, ca 90kg/m<sup>3</sup> (600x600x40)  
 Třívrstvá masivní deska





Zkušební vzorek v dozvukové místnosti