



## Akustika (KET/AKU)

### Návod ke cvičení: **Měření stavební neprůzvučnosti**

#### Zadání

- 1) Seznamte se s postupem měření a výpočtu vzduchové neprůzvučnosti stavební konstrukce.
- 2) Vypočtete frekvenční závislost činitele vzduchové neprůzvučnosti mezibytové stavební příčky na základě změřených dat.
- 3) Určete váženou stavební neprůzvučnost  $R'_w$  jako jednočíselnou veličinu popisující útlum dané stavební příčky.

#### Teoretická část

Neprůzvučnost je schopnost stěny nebo jiného stavebního prvku nepropouštět zvuk. Z fyzikálního hlediska se jedná o snížení množství prošlé akustické energie.

Platí:

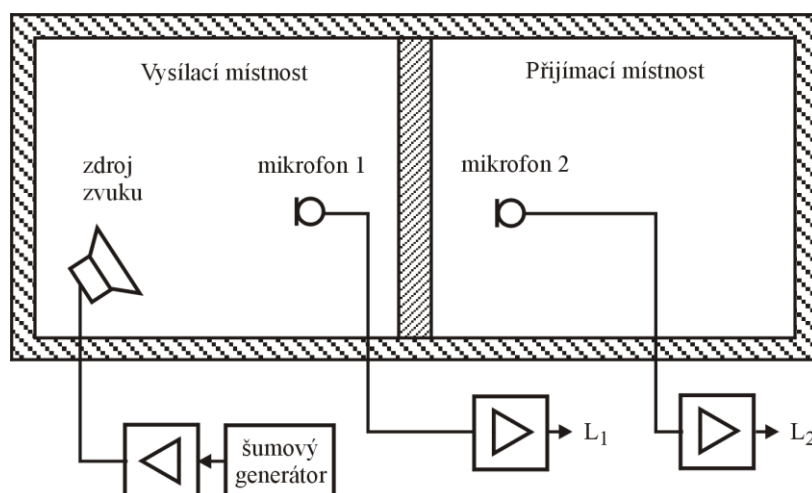
$$W = W_r + W_q + W_t, \quad \tau = \frac{W_t}{W} \quad (1)$$

kde  $W$  je celkový akustický výkon dopadající na stěnu,  $W_q$  je akustický výkon přeměněný ve stěně na teplo,  $W_t$  je akustický výkon vystupující ze stěny a  $W_r$  je výkon odražené akustické vlny.

Vzduchová neprůzvučnost je definována jako:

$$R = 10 \cdot \log \frac{1}{\tau} \quad [\text{dB}] \quad (2)$$

Princip měření vzduchové neprůzvučnosti vychází z norem [1] a [2], schéma měření je na Obr. 1.



Obr. 1: Princip měření vzduchové neprůzvučnosti.



Vysílací prostor je buzený vhodným širokopásmovým signálem (např. růžovým šumem), který pokrývá s dostatečným odstupem od hlukového pozadí v přijímacím prostoru frekvenční pásmo 100 Hz – 3,15 kHz. V obou prostorech je ve vhodném počtu měřicích míst měřena hladina akustického tlaku v 1/3-oktávových pásmech. Z hladin akustického tlaku v jednotlivých měřicích místech jsou určeny průměrné hladiny akustického tlaku ve **vysílacím** ( $L_1$ ) a **přijímacím** ( $L_2$ ) prostoru, ze kterých je pak počítána neprůzvučnost.

Vzduchová neprůzvučnost  $R$  určená v 1/3-oktávových pásmech je pak korigována na pohltivost přijímacího prostoru. Výsledná veličina se nazývá **stavební neprůzvučnost**  $R'$  a je pro každé 1/3-oktávové frekvenční pásmo definována jako:

$$R' = L_1 - L_2 + 10 \log \frac{S}{A} \quad (3)$$

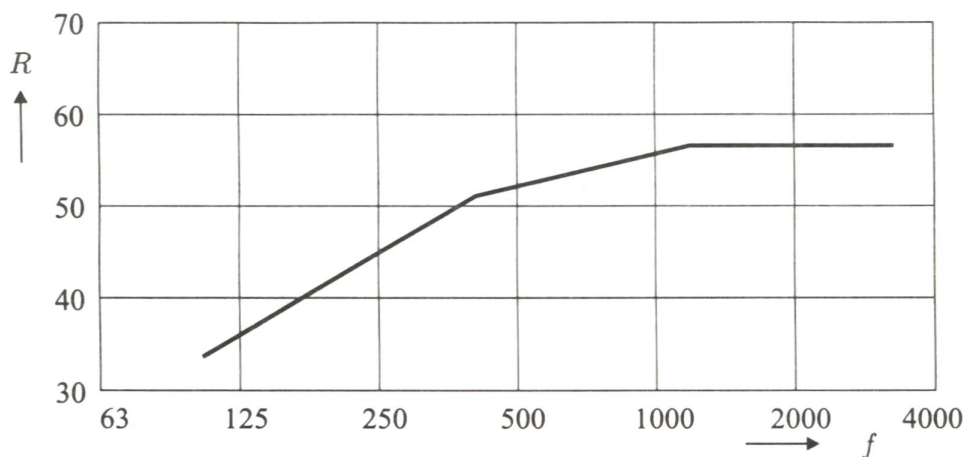
kde  $S$  je plocha dělicí stěny mezi vysílací a přijímací místností a  $A$  je celková pohltivost přijímací místnosti.

V praxi je pohltivost přijímací místnosti určena z doby dozvuku  $T_s$ , která je v přijímací místnosti měřena v 1/3-oktávových pásmech. Vztah mezi dobou dozvuku  $T_s$  a pohltivostí  $A$  je  $T_s = \frac{0,164 \cdot V}{A}$ , kde  $V$  je objem přijímací místnosti.

## Udávané parametry při měření neprůzvučnosti.

Jako jeden z výsledků měření je udáván graf frekvenční závislosti stavební neprůzvučnosti  $R'$  v 1/3-oktávových pásmech. Pro jednoduchost je v praxi udávána i tzv. **vážená stavební neprůzvučnost**  $R'_w$  jako jednočíselná veličina.

Váženou stavební neprůzvučnost  $R'_w$  jako jednočíselnou veličinu lze získat tak, že se změřená charakteristika stavební neprůzvučnosti  $R'$  porovná se směrnou křivkou znázorněnou na Obr. 2. Porovnání se provádí tak, že se směrná křivka posunuje po 1 dB směrem k naměřené křivce, až se součet nepříznivých odchylek co nejvíce blíží, ale nepřesahuje 32 dB. Nepříznivá odchylka nastává tehdy, je-li výsledek měření menší než hodnota odpovídající křivce po posunutí. Hodnota směrné křivky odečtená na frekvenci 500 Hz je hledanou jednočíselnou veličinou  $R'_w$ .



Obr. 2: Směrná křivka pro výpočet vážené stavební neprůzvučnosti.

Z naměřených hladin akustického tlaku měřených v 1/3-oktávových pásmech ve vysílací a přijímací místnosti bytu určete průměrné hladiny akustického tlaku (tzv. prostorové průměrování).

Z hladin akustického tlaku vypočtete v 1/3-oktávových pásmech rozdíl hladin  $R = L_1 - L_2$ .

Určete stavební neprůzvučnost v 1/3-oktávových pásmech korekcí rozdílu hladin  $R$  pomocí doby dozvuku a objemu místnosti dle vztahu (3).

Posunem směrné křivky určete hodnotu jednočíselného parametru  $R'_w$  jako vážené stavební neprůzvučnosti.

## Literatura

- [1] ČSN EN ISO 140-4, Akustika - Měření zvukové izolace stavebních konstrukcí a v budovách - Část 4: Měření vzduchové neprůzvučnosti mezi místnostmi v budovách.
- [2] ČSN EN ISO 717-1, Akustika - Hodnocení zvukové izolace stavebních konstrukcí a v budovách - Část 1: Vzduchová neprůzvučnost.