



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ

INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

## ZLOŽKA Č. 6 – STAVEBNÁ FYZIKA

MATEŘSKÁ ŠKOLA S JESLEMI

## PRÍLOHA Č. 4 VÝPOČET AKUSTIKY

## BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

## AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Laura Zabáková

## VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

prof. Ing. MILOSLAV NOVOTNÝ, CSc.

BRNO 2019

## 1. Vzduchová nepriezvučnosť

Posudzované konštrukcie:

- 1) Vnútoraná nosná stena hr. 300 mm
  - murovaná z keramických tvárnic Heluz UNI 30, obojstranne omietnutá vápenno cementovou omietkou hr. 10 mm
- 2) Vnútoraná akustická stena hr. 200 mm
  - murovaná z keramických tvárnic Heluz AKU 20 P15, obojstranne omietnutá vápenno cementovou omietkou hr. 10 mm
- 3) Vnútoraná nenosná stena hr. 140 mm
  - murovaná z keramických tvárnic Heluz 14, obojstranne omietnutá vápenno cementovou omietkou hr. 10 mm
- 4) Obvodová stena hr. 300 mm
  - murovaná z keramických tvárnic Heluz Family 2in1, obojstranne omietnutá vápenno cementovou omietkou hr. 10 mm
- 5) Strop nad 1NP hr. 390 mm
  - nosná konštrukcia – keramický stropný systém Heluz Miako hr. 270 mm
  - kročajová izolácia – elastifikované dosky EPS hr. 50 mm
  - roznášacia vrstva – anhydridová zmes hr. 62 mm
  - nášlapná vrstva – korková dlažba hr. 6 mm

## Všeobecný postup

Vážená stavebná nepriezvučnosť  $R'_w$  [dB]:

$$R'_w = R_w + \Delta R_w - k_1$$

kde:  $R_w$  [dB] – je vážená laboratórna nepriezvučnosť deklarovaná výrobcom  
 $\Delta R_w$  [dB] – je zlepšenie váženej nepriezvučnosti prídavnými vrstvami (izolácie)  
 $k_1$  [dB] – je korekcia materiálov  
 $k_1 = 2$  dB – pre steny (keramické murivo Heluz)  
2 dB – pre stropné konštrukcie  
 $L_{Aeq,2m}$  [dB] - je ekvivalentná hladina akustického tlaku v dennej dobe od 6:00 do 22:00 hod. vo vzdialenosti 2 m pred fasádou ( pre obvodovú stenu)  
 $s'$  [MPa.m<sup>-1</sup>] – dynamická tuhosť  
 $s' = 10$  MPa.m<sup>-1</sup>

## Výpočet

### 1) Vnútrotná nosná stena hr. 300 mm

$$R_w = 51 \text{ dB}$$

$$k_1 = 2 \text{ dB}$$

$$R'_w = R_w - k_1 = 51 - 2 = 49 \text{ dB}$$

$$R'_w = 49 \text{ dB} \geq R'_w = 47 \text{ dB} \quad - \text{ pre učebne, výukové priestory}$$

### 2) Vnútrotná akustická stena hr. 200 mm

$$R_w = 53 \text{ dB}$$

$$k_1 = 2 \text{ dB}$$

$$R'_w = R_w - k_1 = 53 - 2 = 51 \text{ dB}$$

$$R'_w = 51 \text{ dB} \geq R'_w = 47 \text{ dB} \quad - \text{ pre učebne, výukové priestory}$$

### 3) Vnútrotná nenosná stena hr. 140 mm

$$R_w = 41 \text{ dB}$$

$$k_1 = 2 \text{ dB}$$

$$R'_w = R_w - k_1 = 41 - 2 = 39 \text{ dB}$$

$$R'_w = 39 \text{ dB} \geq R'_w = 37 \text{ dB} \quad - \text{ pre kancelárie a pracovne s bežnou admin. činnosťou}$$

### 4) Obvodová stena hr. 300 mm

$$R_w = 42 \text{ dB}$$

$$k_1 = 2 \text{ dB}$$

$$L_{Aeq,2m} [\text{dB}] \leq 50 \text{ dB} \Rightarrow R'_w = 30 \text{ dB}$$

$$R'_w = R_w - k_1 = 42 - 2 = 40 \text{ dB}$$

$$R'_w = 51 \text{ dB} \geq R'_w = 30 \text{ dB}$$

### 5) Strop nad 1NP hr. 390 mm

$$R_w = 58 \text{ dB}$$

$$k_1 = 2 \text{ dB}$$

$$f_0 = 160 \times \sqrt{s' \times (1/m_1) + (1/m_2)} = 160 \times \sqrt{10 \times (1/133,88) + (1/362,06)} = 51 \text{ Hz}$$

$$f_0 = 51 \text{ Hz} < 80 \text{ Hz} \Rightarrow \Delta R_w = 35 - R_w / 2$$

$$\Delta R_w = 35 - R_w / 2 = 35 - 58 / 2 = 6 \text{ dB}$$

$$R'_w = R_w + \Delta R_w - k_1 = 58 + 6 - 2 = 62 \text{ dB}$$

$$R'_w = 62 \text{ dB} \geq R'_w = 47 \text{ dB} \quad - \text{ pre kancelárie a pracovne s bežnou admin. činnosťou}$$

## 2. Kročajová nepriezvučnosť

Posudzované konštrukcie:

- 1) Strop nad 1NP hr. 390 mm
  - nosná konštrukcia – keramický stropný systém Heluz Miako hr. 270 mm
  - kročajová izolácia – elastifikované dosky EPS hr. 50 mm
  - roznášacia vrstva – anhydridová zmes hr. 62 mm
  - nášlapná vrstva – korková dlažba hr. 6 mm

### Všeobecný postup

Vážená normová hladina akustického tlaku kročajového zvuku  $L'_{n,w}$  [dB]:

$$L'_{n,w} = L_{n,w} - \Delta L_{n,w} + k_2$$

kde:  $L_{n,w}$  [dB] – laboratórna hodnota hladiny akustického tlaku kročajového hluku  
 $\Delta L_{n,w}$  [dB] – zlepšenie vplyvom použitej kročajovej izolácie  
 $k_2$  [dB] – korekcia  
 $k_2 = 2$  dB pre keramický stropný systém Heluz Miako  
 $s'$  [MPa.m<sup>-1</sup>] – dynamická tuhosť  
 $s' = 10$  MPa.m<sup>-1</sup>

### Výpočet

#### 1) Strop nad 1NP hr. 390 mm

$$R_w = 58 \text{ dB}$$

$$k_1 = 2 \text{ dB}$$

$$f_0 = 160 \times \sqrt{s' \times (1/m_1) + (1/m_2)} = 160 \times \sqrt{10 \times (1/133,88) + (1/362,06)} = 51 \text{ Hz}$$

$$f_0 = 51 \text{ Hz} < 80 \text{ Hz} \Rightarrow \Delta R_w = 35 - R_w / 2$$

$$\Delta R_w = 35 - R_w / 2 = 35 - 58 / 2 = 6 \text{ dB}$$

$$R'_w = R_w + \Delta R_w - k_1 = 58 + 6 - 2 = 62 \text{ dB}$$

$$L_{n,w} = 51 \text{ dB}$$

$$\Delta L_{n,w} = 34,5 \text{ dB}$$

$$k_2 = 2 \text{ dB}$$

$$s' = 10 \text{ MPa.m}^{-1}$$

$$L'_{n,w} = L_{n,w} - \Delta L_{n,w} + k_2 = 51 - 34,5 + 2 = 18,5 \text{ dB}$$

$$L'_{n,w} = 18,5 \text{ dB} \leq L'_{n,w} = 63 \text{ dB} \quad \text{- pre kancelárie a pracovne s bežnou admin. činnosťou}$$