



# **VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## **FAKULTA STAVEBNÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## **ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ**

INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

## **RODINNÝ DŮM**

FAMILY HOUSE

## **STAVEBNÍ AKUSTIKA**

## **BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

BACHELOR'S THESIS

## **AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

**Monika Hrabalová**

## **VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

**prof. Ing. Miloslav Novotný CSc.**

**BRNO 2025**

## Obsah

1) VÝPOČET VZDUCHOVÉ NEPRŮZVUČNOSTI STĚN .....	3
2) VÝPOČET KROČEJOVÉ NEPRŮZVUČNOSTI STROPŮ.....	4
3) ZÁVĚR .....	5

# 1) VÝPOČET VZDUCHOVÉ NEPRŮZVUČNOSTI STĚN

## Stěna mezi obytnou místností a další místností téhož bytu

Zdivo z cihelných bloků tl. 250 mm

Dle výrobce zvuková neprůzvučnost 54 dB

$R_W = 54$  dB

$K_1 = 4$  dB

$R'_W = R_W - K_1 = 54 - 4 = 50$  dB

$R'_W \geq R_{W,N} = 40$  dB = VYHOVUJE

## Strop mezi bytem a sklepem

Panel Spiroll tl. 300 mm

Lehčený beton tl. 80 mm

Tepelná izolace tl. 140 mm

Cementová roznášecí vrstva tl. 50 mm

Plošné hmotnosti:

$m_1 = 397$  kg/m<sup>2</sup>

$m_2 = 1200 \cdot 0,08 = 96$  kg/m<sup>2</sup>

$m_3 = 35 \cdot 0,14 = 4,9$  kg/m<sup>2</sup>

$m_4 = 2200 \cdot 0,05 = 110$  kg/m<sup>2</sup>

## Kritický kmitočet

$$f_0 = 160 \cdot \sqrt{15 \cdot \left( \frac{1}{397 + 96} + \frac{1}{4,9 + 110} \right)}$$

$$= 64,19 \text{ Hz}$$

$R_W = 61$  dB

$\Delta R_W = 74,4 - 20 \log(f_0) - R_W/2$

$= 74,4 - 20 \log(64,19) - 61/2 = 7,75$

$R'_W = R_W - K_1 + \Delta R_W = 61 - 2 - 7,75 = 51,25$  dB

$R'_W \geq R_{W,N} = 47$  dB = VYHOVUJE

Tabulka 7 – Korekce na vedlejší cesty přenosu zvuku pro vzduchovou neprůzvučnost dělicích konstrukcí

Dělicí prvek	Boční konstrukce	Korekce $k_1$ [dB]
Těžká dělicí stěna (strop) – monolitická, prefabrikovaná nebo zděná (cihly, beton, pórobeton apod.) $R_W \geq 40$ dB	4× těžká 3× těžká, 1× lehká 2× těžká, 2× lehká 1× těžká, 3× lehká vyzdívaný skelet	2 3 4 5 $\geq 4$
Lehká dělicí stěna (strop) – montovaná konstrukce z desek a nosného roštu (sádrokarton, dřevo apod.) $R_W \leq 55$ dB	4× těžká 3× těžká, 1× lehká 2× těžká, 2× lehká	5 6 8
Lehká dělicí stěna (strop) – montovaná konstrukce z desek a nosného roštu (sádrokarton, dřevo apod.) $R_W > 55$ dB	4× těžká 3× těžká, 1× lehká 2× těžká, 2× lehká	6 7 $\geq 8$

Dynamická tuhost:  $s = 15 \text{ NM/m}^3$

Tabulka D.1 – Zlepšení vážené neprůzvučnosti obložení v závislosti na rezonančním kmitočtu

Rezonanční kmitočet $f_0$ obložení Hz	$\Delta R_w$ dB
$30 \leq f_0 \leq 160$	$74,4 - 20 \lg(f_0) - R_w/2$
200	-1
250	-3
315	-5
400	-7
500	-9
630 až 1 600	-10
$1 600 \leq f_0 \leq 5 000$	-5

POZNÁMKA 1 Pro rezonanční kmitočty nižší než 200 Hz je minimální hodnota  $\Delta R_w = 0$  dB.

POZNÁMKA 2  $R_w$  značí váženou neprůzvučnost samotné stěny nebo stropní konstrukce v dB.

## 2) VÝPOČET KROČEJOVÉ NEPRŮZVUČNOSTI STROPŮ

### Strop mezi bytem a sklepem

Panel Spiroll tl. 300 mm

Lehčený beton tl. 80 mm

Tepelná izolace tl. 140 mm

Cementová roznášecí vrstva tl. 50 mm

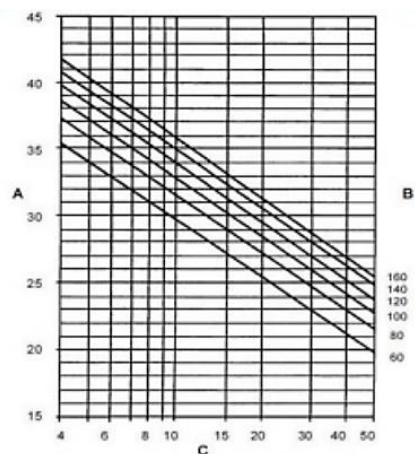
Plošné hmotnosti:

$$m_1 = 397 \text{ kg/m}^2$$

$$m_2 = 1200 \cdot 0,08 = 96 \text{ kg/m}^2$$

$$m_3 = 35 \cdot 0,14 = 4,9 \text{ kg/m}^2 \text{ Dynamická tuhost: } s = 15 \text{ NM/m}^3$$

$$m_4 = 2200 \cdot 0,05 = 110 \text{ kg/m}^2$$



$$L_{n,W,eq} = 164 - 35 \cdot \log\left(\frac{397}{1}\right) = 73 \text{ dB}$$

$$\Delta L_W = 31 \text{ dB}$$

$$L'_{nw} = L_{n,W,eq} - \Delta L_W + k_2 = 73 - 31 + 2 = 44 \text{ dB}$$

$$58 \geq 44 \text{ dB} = \text{VYHOVUJE}$$

Tabulka 8 – Korekce na vedlejší cesty přenosu zvuku pro kročejovou neprůzvučnost stropních konstrukcí

Dělicí prvek	Boční svíslé vnitřní konstrukce (bez stěn obvodového pláště)	Korekce $k_2$ [dB]
Těžká stropní konstrukce včetně podlahy – monolitická, prefabrikovaná, zděná (stropní tvarovky, panely, beton apod.)	Těžké silikátové vnitřní stěny (cihly, beton, pórobeton apod.), pružně oddělené od stropní konstrukce (PUR pěna, minerální vata)	1
	Lehké montované vnitřní stěny z desek a nosného roštu (sádrokarton, dřevo apod.)	2
Stropní konstrukce včetně podlahy – montovaná z dřevěných nebo kovových nosných prvků, panelů, desek a lehkých výplní	Lehké montované vnitřní stěny z desek a nosného roštu (sádrokarton, dřevo apod.)	2

## POŽADAVKY NA ZVUKOIZOLAČNÍ VLAST. DLE ČSN 73 0532/2020

Tabulka 1 – Požadavky na zvukovou izolaci mezi místnostmi v domech s byty

Chráněný prostor (místnost příjmu zvuku)					
Řádka	Hlučný prostor (místnost zdroje zvuku)	Požadavky na zvukovou izolaci			
		Stropy		Stěny	Dveře
		$R'_{w, D_{nT,w}}$ dB	$L'_{n,w, L'_{nT,w}}$ dB	$R'_{w, D_{nT,w}}$ dB	$R_w$ dB
<b>A. Bytové domy, rodinné domy, terasové nebo řadové domy a dvojdomy – všechny obytné místnosti bytu</b>					
1	Všechny ostatní obytné místnosti téhož bytu	$\geq 47$	$\leq 58$	$\geq 40^a$	$\geq 27^a$
<b>B. Bytové domy, rodinné domy s více než jedním bytem – obytné místnosti bytu</b>					
2	Všechny místnosti druhých bytů včetně příslušenství	$\geq 54$ $\geq 52^b$	$\leq 53$ $\leq 58^b$	$\geq 53$ $\geq 52^b$	– –
3	Terasy a lodžie druhých bytů nad obytnou místností	$\geq 52$	$\leq 58$	–	–
4	Společné prostory domu (schodiště, chodby, terasy, kočárkárny, sušárny, sklípky apod.)	$\geq 52$	$\leq 53$	$\geq 52$	$\geq 32^c$ $\geq 37^d$
5	Průjezdy, podjezdy, garáže, průchody, podchody	$\geq 57$	$\leq 48$	$\geq 57$	–
6	Místnosti s technickým zařízením domu (výměňkové stanice, kotelny, strojovny výtahů, strojovny VZT, prádelny apod.) s hlukem: $L_{A,max} \leq 80$ dB $80$ dB $< L_{A,max} \leq 85$ dB	$\geq 57^e$ $\geq 62^e$	$\leq 48^e$ $\leq 48^e$	$\geq 57^e$ $\geq 62^e$	– –
7	Provozovny s hlukem $L_{A,max} \leq 85$ dB: s provozem nejvýše do 22:00 h s provozem i po 22:00 h	$\geq 57^e$ $\geq 62^e$	$\leq 50^e$ $\leq 45^e$	$\geq 57^e$ $\geq 62^e$	– –
8	Provozovny s hlukem $85$ dB $< L_{A,max} \leq 95$ dB s provozem nejvýše do 22:00 h s provozem i po 22:00 h	$\geq 67^e$ $\geq 72^e$	$\leq 43^e$ $\leq 38^e$	$\geq 67^e$ $\geq 72^e$	–

### 3) ZÁVĚR

Byla posouzena nosné svislá konstrukce mezi obytnou místností a další místností téhož bytu a dále byla posouzena vodorovně nosná konstrukce mezi sklepním prostorem a bytem. Všechny konstrukce dle ČSN 73 0532/2020 Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních konstrukcí a výrobků VYHOVÍ.