



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ

INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

PŘÍSTAVBA PENZIONU SEBRANICE

EXTENSIONS OF THE PENSION SEBRANICE

D.1.4.04 – PŘÍLOHA 4 – AKUSTIKA A VIBRACE

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. David Ludvík

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

prof. Ing. MILOSLAV NOVOTNÝ, CSc.

BRNO 2021

Obsah

1.	Vzduchová neprůzvučnost stavebních konstrukcí.....	3
2.	Kročejová neprůzvučnost stavebních konstrukcí	4
3.	Výpočet.....	4
4.	Závěr.....	7

1. Vzduchová neprůzvučnost stavebních konstrukcí

Stěna – vzduchová neprůzvučnost R'_w

- výpočet stavební vzduchové neprůzvučnosti R'_w

$$R'_w = R_w - k_1$$

R_w - vážená (laboratorní) vzduchová neprůzvučnost [dB]

k_1 - korekce závislá na vedlejších cestách šíření zvuku [dB]

- ověření dle normy ČSN 73 0532

$$R'_w \geq R_{w,N}$$

- pokud nevyhoví nutno navrhnout nápravu (např. návrh akustické předstěny)

$$d = 0,73 (1/m_1' + 1/m_2')$$

m_1' - plošná hmotnost zdiva + omítky [$\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$]

m_2' - plošná hmotnost navrhovaného materiálu akustické předstěny [$\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$]

$$d_{\min} \geq d$$

$$f_0 = 160 \cdot [0,111/d \cdot (1/m_1' + 1/m_2')]^{1/2} \leq 80\text{Hz}$$

f_0 - kritický kmitočet [Hz]

→ z tabulky ΔR_w

$$\Delta R_w = 35 - R_{w1}/2$$

- výpočet R'_w po nápravě

$$R_w = R_{w1} + \Delta R_w$$

R_{w1} - vážená (laboratorní) vzduchová neprůzvučnost [dB]

ΔR_w - přírůstek akustickou předstěnou [dB]

- ověření dle normy ČSN 73 0532

Strop – vzduchová neprůzvučnost

- výpočet vzduchové neprůzvučnosti nosné konstrukce R_{w1}

$$R_{w1} = [37,5 \cdot \log (m_1' / m_0')] - 42$$

m_1' - plošná hmotnost nosné konstrukce stropu [$\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$]

$m_0' = 1$

- podlaha: kritický kmitočet

$$f_0 = 160 \cdot [s' \cdot (1/m_1' + 1/m_2')]^{1/2} \leq 70\text{Hz}$$

s' - dynamická tuhost materiálu [$\text{MN} \cdot \text{m}^{-3}$]

m_2' - plošná hmotnost podlahy [$\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$]

- pokud nevyhoví → změna pružné podložky

- přírůstek podlahou ΔR_w

$$\Delta R_w = 35 - R_{w1}/2$$

- výpočet stavební vzduchové neprůzvučnosti R_w'

$$R_w = R_{w1} + \Delta R_w$$

$$R_w' = R_w - k_1$$

- ověření dle normy ČSN 73 0532

$$R_w' \geq R_{w,N}'$$

2. Kročejová neprůzvučnost stavebních konstrukcí

Výpočet kročejové neprůzvučnosti nosné konstrukce L_{nw1}

$$L_{nw1} = 164 - 35 \cdot \log(m_1'/m_0') \quad [\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}]$$

m_1' - plošná hmotnost nosné konstrukce stropu

$$m_0' = 1$$

- přírůstek podlahou $\Delta L_{nw \rightarrow}$ dle nomogramu
- výpočet stavební hladiny akustického tlaku kročejového vzduchu L'_{nw}

$$L_{nw}' = L_{nw1} - \Delta L_{nw} + k_2$$

k_2 - korekce závislá na vedlejších cestách šíření vzduchu [dB]

- ověření dle normy ČSN 73 0532

$$L_{nw}' \leq L_{nw,N}'$$

3. Výpočet

3.1. Vzduchová neprůzvučnost

STĚNA S9 (mezi pokojem a zasedací místností)

Heluz AKU 30/33 MK P 20 – $R_w = 58$ dB

VRSTVA	TL. [m]	R_w , stěna [dB]	K [dB]	$R'_{w, \text{stěna}}$ [dB]	$R'_{w, N \text{ (pokoj)}}$ [dB]	posouzení ČSN 730532
Heluz AKU 30/33 MK P 20	0,3+2*0,015	58	4	54	47	VYHOVUJE

STĚNA S9 (mezi sálem a chodbou)
Heluz AKU 30/33 MK P 20 – $R_w = 58$ dB

VRSTVA	TL. [m]	R_w , stěna [dB]	K [dB]	$R'_{w, \text{ stěna }}$ [dB]	$R'_{w, N}$ (sal, chodba) [dB]	posouzení ČSN 730532
Heluz AKU 30/33 MK P 20	0,3+2*0,015	58	4	54	47	VYHOVUJE

STĚNA S17 (mezi pokojem a chodbou)
Akustická příčka na jednoduché podkonstrukci 2x MA (DF) 12,5, minerální izolace
pro akustiku 100 mm

VRSTVA	TL. [m]	R_w , stěna [dB]	K [dB]	$R'_{w, \text{ stěna }}$ [dB]	$R'_{w, N}$ (pokoj, chodba) [dB]	posouzení ČSN 730532
2xMA(DF), R-CW 100	0,15	61	8	53	45	VYHOVUJE

STĚNA S20 (mezi pokojem a pokoj)
Akustická příčka na dvojité podkonstrukci 2x MA (DF) 12,5, minerální izolace pro
akustiku 2x 60 mm

VRSTVA	TL. [m]	R_w , stěna [dB]	K [dB]	$R'_{w, \text{ stěna }}$ [dB]	$R'_{w, N}$ (pokoj, pokoj) [dB]	posouzení ČSN 730532
2x MA(DF), 2x R-CW 75	0,205	70	8	62	47	VYHOVUJE

STROP SKLADBA P6, ST1 (mezi pokojem a sálem)

VRSTVY	TL. [mm]	ρ [kg.m ⁻³]	m' [kg.m ⁻²]	s' [MPa.m ⁻¹]	Σ plošných hmotností
VINYLOVÁ PODLAHA	5		3,72		$m'_2 = 143,2$ kg.m ⁻²
FLEXIBILNÍ LEPIDLO	5	1500	7,5		
CEMENTOVÝ POTĚR	60	2200	132		
OCHRANNÁ PE FÓLIE					
KROČEJOVÁ IZOLACE - RIGIFLOOR 4000	25			17	
ŽELEZOBETONOVÁ DESKA	200	2500	500		$m'_1 = 500$ kg.m ⁻²

R_w , strop [dB]	f_0 [Hz]	ΔR_w , podlaha [dB]	K [dB]	$R'_{w, \text{ strop+podlaha }}$ [dB]	$R'_{w, N}$ (pokoj, sál) [dB]	posouzení ČSN 730532
59	62,5	5,5	2	62,5	45	VYHOVUJE

3.2. Kročejová neprůzvučnost

STROP SKLADBA P6, ST1 (mezi pokojem a sálem)

VRSTVY	TL. [mm]	ρ [kg.m ⁻³]	m' [kg.m ⁻²]	s' [MPa.m ⁻¹]	Σ plošných hmotností
VINYLOVÁ PODLAHA	5		3,72		$m'_2 = 143,2$ kg.m ⁻²
FLEXIBILNÍ LEPIDLO	5	1500	7,5		
CEMENTOVÝ POTĚR	60	2200	132		
OCHRANNÁ PE FÓLIE					
KROČEJOVÁ IZOLACE - RIGIFLOOR 4000	25			17	
ŽELEZOBETONOVÁ DESKA	200	2500	500		$m'_1 = 500$ kg.m ⁻²

$L_{nw, strop}$ [dB]	$\Delta L_{nw, podlaha}$ [Hz]	$L_{nw, strop+podlaha}$ [dB]	K [dB]	$L'_{nw, strop+podlaha}$ [dB]	$L'_{nw, N (pokoj, sál)}$ [dB]	posouzení ČSN 730532
69,5	30	39,5	2	41,5	58	VYHOVUJE

STROP SKLADBA P6, ST2 (mezi pokojem a garáží)

VRSTVY	TL. [mm]	ρ [kg.m ⁻³]	m' [kg.m ⁻²]	s' [MPa.m ⁻¹]	Σ plošných hmotností
VINYLOVÁ PODLAHA	5		3,72		$m'_2 = 143,2$ kg.m ⁻²
FLEXIBILNÍ LEPIDLO	5	1500	7,5		
CEMENTOVÝ POTĚR	60	2200	132		
OCHRANNÁ PE FÓLIE					
KROČEJOVÁ IZOLACE - RIGIFLOOR 4000	25			17	
ŽELEZOBETONOVÁ DESKA	200	2500	500		$m'_1 = 500$ kg.m ⁻²

$L_{nw, strop}$ [dB]	$\Delta L_{nw, podlaha}$ [Hz]	$L_{nw, strop+podlaha}$ [dB]	K [dB]	$L'_{nw, strop+podlaha}$ [dB]	$L'_{nw, N (pokoj, garáž)}$ [dB]	posouzení ČSN 730532
69,5	30	39,5	2	41,5	48	VYHOVUJE

4. Závěr

Skladby stěn vyhoví z hlediska vzduchové neprůzvučnosti a skladba stropu vyhoví z hlediska zvukové i kročejové neprůzvučnosti na požadované hodnoty dle normy ČSN 73 0532.