



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ

INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

BYTOVÝ DŮM V BOSKOVICÍCH

APARTMENT BUILDING IN BOSKOVICE

D.1.4.05 – STAVEBNÍ FYZIKA – PŘÍLOHA 4

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

David Ludvík

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

prof. Ing. MILOSLAV NOVOTNÝ, CSc.

BRNO 2019

Obsah

1.	Vzduchová neprůzvučnost stavebních konstrukcí	3
2.	Kročejová neprůzvučnost stavebních konstrukcí	4
3.	Výpočet.....	4
4.	Závěr.....	8

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 S1 (mezi byty)

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]	$R'_{w, N}$ (byt, byt) [dB]	posouzení ČSN 730532
Heluz AKU 30/33 MK P 20	0,3+2*0,015	58	4	54	53	VYHOVUJE

STĚNA S2 (mezi byty)

Heluz AKU 11,5+ PŘEDSTĚNA SDK TL. 15 mm

m1' (stěna) [kg.m-2]	m2' (SDK) [kg.m-2]	d min [dB]	d návrh [dB]	f0 [Hz]	ΔRw, předstěna [dB]	ΔRw, stěna+předstěna [dB]
123,05	10,8	0,074	0,100	54	11,5	58,5

K [dB]	R'w, stěna+předstěna [dB]	R'w, N (byt, byt) [dB]	posouzení ČSN 730532
5	53,5	53	VYHOVUJE

STĚNA S3 (v rámci bytu)

Heluz AKU 11,5

VRSTVA	TL. [m]	Rw, stěna [dB]	K [dB]	R'w, stěna [dB]	R'w, N (byt, byt) [dB]	posouzení ČSN 730532
Heluz AKU 11,5	0,115+2*0,015	47	4	43	42	VYHOVUJE

STROP S5, S6 (mezi byty)

VRSTVY	TL. [mm]	ρ [kg.m-3]	m' [kg.m-2]	s' [MPa.m-1]	Σ plošných hmotností
KERAMICKÁ DLAŽBA	10	2200	22		m'2= 150,5 kg.m-2
FLEXIBILNÍ LEPIDLO	5	1500	7,5		
ANHYDRITOVÝ POTĚR	55	2200	121		
OCHRANNÁ PE FÓLIE					
KROČEJOVÁ IZOLACE - ISOVER N	25			22,9	
ŽELEZOBETONOVÁ DESKA	250	2500	625		m'1= 658 kg.m-2
VÁPENOCEMENTOVÁ OMÍTKA	15	2200	33		

Rw, strop [dB]	f0 [Hz]	ΔRw, podlaha [dB]	K [dB]	R'w, strop+podlaha [dB]	R'w, N (byt, byt) [dB]	posouzení ČSN 730532
64	69	3	2	65	53	VYHOVUJE

STROP S22 (nad garáží)

VRSTVY	TL. [mm]	ρ [kg.m ⁻³]	m' [kg.m ⁻²]	s' [MPa.m ⁻¹]	Σ plošných hmotností
KERAMICKÁ DLAŽBA	10	2200	22		$m'_2 = 150,5$ kg.m ⁻²
FLEXIBILNÍ LEPIDLO	5	1500	7,5		
ANHYDRITOVÝ POTĚR	55	2200	121		
OCHRANNÁ PE FÓLIE					
KROČEJOVÁ IZOLACE - ISOVER N	25			22,9	$m'_1 = 507,5$ kg.m ⁻²
ŽELEZOBETONOVÁ DESKA	200	2500	500		
LEPÍCÍ VRSTVA	5	1500	7,5		
MINERÁLNÍ IZOLACE	160				
STĚRKOVÁ VRSTVA	5				
TENKOVÝ OMÍTKA	3				

$R_{w, \text{strop}}$ [dB]	f_0 [Hz]	ΔR_w , podlaha [dB]	K [dB]	$R'_{w, \text{strop+podlaha}}$ [dB]	$R'_{w, N} \text{ (byt, garáž)}$ [dB]	posouzení ČSN 730532
59	71	6	2	63	57	VYHOVUJE

STROP S9 (nad kotelnou)

VRSTVY	TL. [mm]	ρ [kg.m ⁻³]	m' [kg.m ⁻²]	s' [MPa.m ⁻¹]	Σ plošných hmotností
VINYLOVÁ PODLAHA	3				$m'_2 = 132$ kg.m ⁻²
LEPÍCÍ HMOTA	3				
ANHYDRITOVÝ POTĚR	60	2200	132		
OCHRANNÁ PE FÓLIE					
KROČEJOVÁ IZOLACE - ISOVER N	25			22,9	
ŽELEZOBETONOVÁ DESKA	200	2500	500		$m'_1 = 533$ kg.m ⁻²
VÁPENOCEMENTOVÁ OMÍTKA	15	2200	33		

$R_{w, \text{strop}}$ [dB]	f_0 [Hz]	ΔR_w , podlaha [dB]	K [dB]	$R'_{w, \text{strop+podlaha}}$ [dB]	$R'_{w, N} \text{ (byt, kotelna)}$ [dB]	posouzení ČSN 730532
60	74	5	2	63	57	VYHOVUJE

3.2. Kročejová neprůzvučnost

STROP S5, S6 (mezi byty)

VRSTVY	TL. [mm]	ρ [kg.m ⁻³]	m' [kg.m ⁻²]	s' [MPa.m ⁻¹]	Σ plošných hmotností
KERAMICKÁ DLAŽBA	10	2200	22		$m'_2 = 150,5$ kg.m ⁻²
FLEXIBILNÍ LEPIDLO	5	1500	7,5		
ANHYDRITOVÝ POTĚR	55	2200	121		
OCHRANNÁ PE FÓLIE					
KROČEJOVÁ IZOLACE - ISOVER N	25			22,9	
ŽELEZOBETONOVÁ DESKA	250	2500	625		$m'_1 = 658$ kg.m ⁻²
VÁPENOCEMENTOVÁ OMÍTKA	15	2200	33		

$L_{nw, strop}$ [dB]	$\Delta L_{nw, podlaha}$ [Hz]	$L_{nw, strop+podlaha}$ [dB]	K [dB]	$L'_{nw, strop+podlaha}$ [dB]	$L'_{nw, N (byt, byt)}$ [dB]	posouzení ČSN 730532
65	30	35	2	37	55	VYHOVUJE

STROP S22 (nad garáží)

VRSTVY	TL. [mm]	ρ [kg.m ⁻³]	m' [kg.m ⁻²]	s' [MPa.m ⁻¹]	Σ plošných hmotností
KERAMICKÁ DLAŽBA	10	2200	22		$m'_2 = 150,5$ kg.m ⁻²
FLEXIBILNÍ LEPIDLO	5	1500	7,5		
ANHYDRITOVÝ POTĚR	55	2200	121		
OCHRANNÁ PE FÓLIE					
KROČEJOVÁ IZOLACE - ISOVER N	25			22,9	
ŽELEZOBETONOVÁ DESKA	200	2500	500		$m'_1 = 507,5$ kg.m ⁻²
LEPÍCÍ VRSTVA	5	1500	7,5		
MINERÁLNÍ IZOLACE	160				
STĚRKOVÁ VRSTVA	5				
TENKOVRSVÁ OMÍTKA	3				

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

STROP S9 (nad kotelnou)

VRSTVY	TL. [mm]	ρ [kg.m ⁻³]	m' [kg.m ⁻²]	s' [MPa.m ⁻¹]	Σ plošných hmotností
VINYLOVÁ PODLAHA	3				$m'_2 = 132$ kg.m ⁻²
LEPÍČÍ HMOTA	3				
ANHYDRITOVÝ POTĚR	60	2200	132		
OCHRANNÁ PE FÓLIE					
KROČEJOVÁ IZOLACE - ISOVER N	25			22,9	
ŽELEZOBETONOVÁ DESKA	200	2500	500		$m'_1 = 533$ kg.m ⁻²
VÁPENOCEMENTOVÁ OMÍTKA	15	2200	33		

$L_{nw, strop}$ [dB]	$\Delta L_{nw, podlaha}$ [Hz]	$L_{nw, strop+podlaha}$ [dB]	K [dB]	$L'_{nw, strop+podlaha}$ [dB]	$L'_{nw, N (byt, kotelna)}$ [dB]	posouzení ČSN 730532
69	29	40	2	42	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.