



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ

INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

BYTOVÝ DŮM

APARTMENT BUILDING

**POSOUZENÍ Z HLEDISKA STAVEBNÍ FYZIKY
AKUSTIKA**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Radek Čermák

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

doc. Ing. JAN PĚNČÍK, Ph.D.

BRNO 2021

Obsah

1 Všeobecné údaje o stavbě.....	3
2 Účel posouzení	3
3 Podklady pro zpracování	3
4 Posouzení.....	4
4.1 Urbanistická akustika	4
4.1.1 Normativní požadavky	4
4.1.2 Výpočet	5
4.1.3 Posouzení.....	5
4.2 Stavební akustika.....	5
4.2.1 Normativní požadavky	5
4.2.2 Výpočet a posouzení	5
4.2.2.1 Vzduchová neprůzvučnost stěn	5
4.2.2.2 Vzduchová a kročejová neprůzvučnost stropu	6
5 Přílohy	7
6 Závěr.....	7

1 Všeobecné údaje o stavbě

Název stavby: Bytový dům
Místo stavby: Němčany, k.ú. Němčany [702901], parc. č. 2354/1
Charakter stavby: Novostavba
Účel stavby: Stavba pro trvalé bydlení
Popis objektu:

Jedná se o novostavbu bytového domu. Objekt je navržen jako 4 podlažní s 1 podzemním podlažím. V suterénu se nachází technické zázemí objektu, skladovací kóje jednotlivých bytů a společenská místnost. V nadzemních podlažích se nachází celkem 16 bytových jednotek. V prvním nadzemním podlaží jsou 4 bytové jednotky, kolárna a kočárkárna, úklidová místnost a místnost pro baterie. Ve 2NP a 3NP je 5 bytů a v posledním nadzemním podlaží jsou 2 byty. Základovou konstrukci tvoří základové pasy z prostého betonu. Obvodové zdívo je z tvárnic typu THERM s kontaktním zateplovacím systémem ETICS. Stropní konstrukci tvoří železobetonové desky. Celý bytový dům je ukončen vegetační jednoplášťovou plochou střechou s klasickým pořadím vrstev.

2 Účel posouzení

Účelem posouzení je, na základě požadavků vyhlášky č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby ve znění vyhlášky č. 20/2012, ověřit, zda daný objekt a jeho konstrukce splňuje:

- Zvukově izolační vlastnosti konstrukcí
- Ochranu proti hluku a vibracím

A to tak, aby byl zajištěn bezpečný a hygienicky nezávadný stav konstrukcí a zajištěna správná funkce objektu.

3 Podklady pro zpracování

- Studie projektu včetně textových částí
- Pracovní projektová dokumentace ve fázi provádění stavby
- Situace
- Urbanistické a klimatické poměry dané oblasti
- Okrajové podmínky vnitřní a vnější
- Prohlídka dané lokality

4 Posouzení

4.1 Urbanistická akustika

4.1.1 Normativní požadavky

Požadovaná zvuková izolace obvodového pláště v hodnotách R'_w nebo $D_{nT,w}$ [dB]							
Druh chráněného vnitřního prostoru	Ekvivalentní hladina akustického tlaku $L_{A,eq,2m}$ [dB] v denní době 06:00–22:00 h ve vzdálenosti 2 m před fasádou [dB]						
	≤ 50	> 50 ≤ 55	> 55 ≤ 60	> 60 ≤ 65	> 65 ≤ 70	> 70 ≤ 75	> 75 ≤ 80
Obytné místnosti bytů, pokoje v ubytovnách (koleje, internáty apod.)	30	30	30	33	38	43	48
Druh chráněného vnitřního prostoru	Ekvivalentní hladina akustického tlaku $L_{A,eq,2m}$ [dB] v noční době 22:00–06:00 h ve vzdálenosti 2 m před fasádou						
	≤ 40	$> 40 \leq 45$	$> 45 \leq 50$	$> 50 \leq 55$	$> 55 \leq 60$	$> 60 \leq 65$	$> 65 \leq 70$
Obytné místnosti bytů, pokoje v ubytovnách (koleje, internáty apod.)	30	30	30	33	38	43	48

Druh Zdroje	Hygienický limit $L_{Aeq,T}$ [dB]	
	Denní doba	Noční doba
Hluk z dopravy na pozemní komunikaci	55	45

Způsob využití území	Denní doba	Požadovaná hodnota $L_{Aeq,T}$ [dB]
Venkovní chráněný prostor stavby – obytná místnost	od 6:00 do 22:00	$50+0=50$
Venkovní chráněný prostor stavby – obytná místnost	od 22:00 do 6:00	$50-10=40$

Způsob využití území	Denní doba	Požadovaná hodnota $L_{Aeq,T}$ [dB]
Chráněný vnitřní prostor – obytná místnost	od 6:00 do 22:00	$40+10=50$
Chráněný vnitřní prostor – obytná místnost	od 22:00 do 6:00	$40-30=30$

4.1.2 Výpočet

Viz Příloha Č.2 - Výpočet urbanistické akustiky

4.1.3 Posouzení

Z výpočtu z programu Hluk+ vyplývá, že celý objekt **vyhoví požadavkům ochrany proti urbanistickému hluku.**

4.2 Stavební akustika

4.2.1 Normativní požadavky

Chráněný prostor					
Položka	Hlučný prostor (vysílací)	Požadavky na zvukovou izolaci			
		Stropy		Stěny	Dveře
		$R'_{w, D_{nT,w}}$ [dB]	$L'_{n,w}$ [dB]	$R'_{w, D_{nT,w}}$ [dB]	R_w [dB]
A. Bytové domy, rodinné domy – nejméně jedna obytná místnost bytu					
1.	Všechny ostatní místnosti téhož bytu	47	63	42	27
B. Bytové domy – obytné místnosti					
2.	Všechny místnosti druhých bytů, včetně příslušenství	53	55	53	-

Požadavek na vzduchovou neprůzvučnost: $R'_w \geq R'_{w,N}$ [dB]

Požadavek na kročejovou neprůzvučnost: $L'_w \leq L'_{n,w}$ [dB]

4.2.2 Výpočet a posouzení

4.2.2.1 Vzduchová neprůzvučnost stěn

Posouzení vzduchové neprůzvučnosti mezibytových stěn z keramických tvárnic tloušťky 300mm

$R_w=57\text{dB}$ (dle výrobce)

$R'_w = R_w - k$

$R'_w = 57 - 3 = 54 > 53\text{dB}$

Vyhovuje

4.2.2.2 Vzduchová a kročejová neprůzvučnost stropu

Posouzení vzduchové a kročejové neprůzvučnosti stropu ze ŽB tloušťky 250mm

Vzduchová neprůzvučnost

Postup:

$$R_w' = R_w + \Delta R_w - k$$

$$R_w' = \left[37,5 \cdot \log \left(\frac{m_1'}{m_0'} \right) \right] - 42 [\text{dB}]$$

$$f_0 = 160 \cdot \sqrt{s' \left(\frac{1}{m_1} + \frac{1}{m_2} \right)}$$

R_w' ...vážená vzduchová neprůzvučnost [dB]

R_w ...Vážená laboratorní vzduchová neprůzvučnost [dB]

ΔR_w ...Zlepšení vážené vzduchové neprůzvučnosti dle tab. D3 ČSN EN 12 351-1 [dB]

f_0 ...rezonanční kmitočet [Hz]

k ...korekce závislá na bočních přenosových cestách [dB]

$k = 1 - 3 \text{ dB}$ pro přenos bočními cestami

Posouzení:

$$R_w = [37,5 \cdot \log(m_1' / m_0')] - 42 = [37,5 \cdot \log(625/1)] - 42 = 62,85 \text{ dB}$$

$$R_w' = R_w - k$$

$$R_w' = 62,85 - 3 = 59,85 \text{ dB}$$

$$59,85 > 53 \text{ dB}$$

Vyhovuje

Kročejová neprůzvučnost

$$L'_{n,w} = L_{n,w} - \Delta L_w + k [\text{dB}]$$

$$L_{n,w,eq} = 164 - 35 \cdot \log(m_1' / m_0') [\text{dB}] \dots \text{pro ŽB monolitické konstrukce}$$

$L'_{n,w}$...vážená normalizovaná hladina akustického tlaku kročejového zvuku [dB]

$L_{n,w,eq}$...ekvivalentní vážená normalizovaná hladina akustického tlaku kročejového zvuku [dB]

ΔL_w ...zhoršení vážené normalizované hladiny akustického tlaku kročejového zvuku dle ČSN EN 12 351-2 [dB]

k ...korekce závislá na bočních přenosových cestách [dB]

$k = 1 - 3 \text{ dB}$ pro stropy

Posouzení:

$$L_{n,w,eq} = 164 - 35 \cdot \log(625/1) = 66,14 \text{ dB}$$

$$\Delta L_w = 34 \text{ dB}$$

$$L'_{n,w} = 66,14 - 34 + 1 = 33,14 \text{ dB}$$

$$33,14 \leq 53 \text{ dB}$$

Vyhovuje

5 Přílohy

Příloha č.2 - Výpočet urbanistické akustiky

6 Závěr

Dokumentace objektu SO 01 Bytový dům řeší podsklepený objekt se čtyřmi nadzemními podlažími.

Stavební objekt vyhoví požadavkům ochrany proti hluku.

V Brně dne 28. 05. 2021

Čermák Radek