

Mateřská školka Kollárova, Český Brod  
p.p.č. 183/1, 183/14, 1428, 1498 a 2126, k. ú. Český Brod

Dokumentace pro vydání stavebního povolení

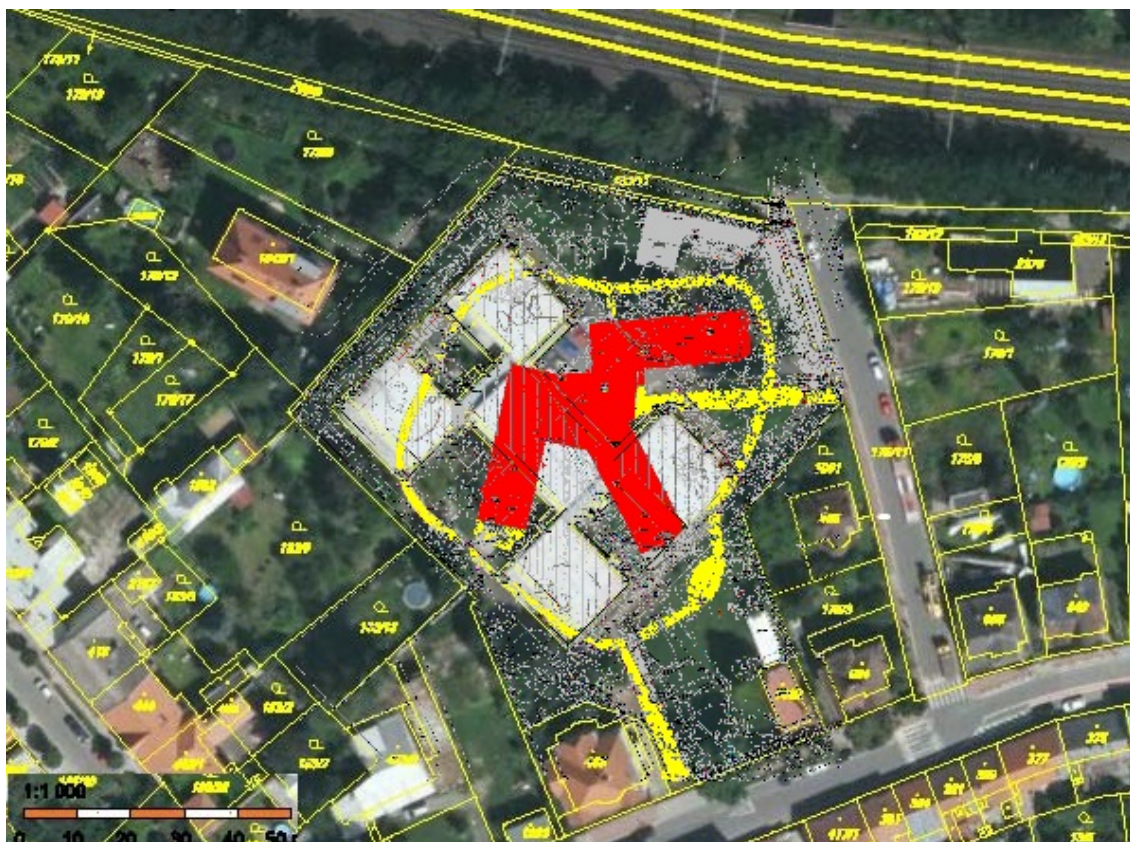
# Akustická studie

29. dubna 2021

číslo zprávy 59-SHR-21

## Zadání

Na objednávku společnosti MS architekti, s.r.o. je zpracována akustická studie k projektu mateřské školy Kollárova, Český Brod – viz obrázek 1. Studie je součástí dokumentace pro vydání stavebního povolení.



Obrázek 1: Mateřská škola Kollárova, Český Brod

## Podklady

- 1) nařízení vlády č. 272/2011 Sb. ve znění nařízení vlády č. 272/217 Sb.
- 2) Mateřská školka Kollárova, Český Brod (MS architekti s.r.o, 01/2021)
- 3) ČSN 730532 - Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních konstrukcí a výrobků – Požadavky
- 4) Mateřská školka Kollárova, vzduchotechnika, vytápění (Ing. Martin Poloch, 04/2021)
- 5) Hluková studie na hluk působený železniční dopravou (SONUM Czech, 26. 4. 2021)

## Hygienické limity hluku

Podle nařízení vlády č. 272/2011 Sb. nesmí hluk způsobený provozem stacionárních zdrojů překročit v denní době v chráněném venkovním prostoru ekvivalentní hladinu akustického tlaku  $A_{L_{Aeq,8h}} = 50$  dB, a v noční době v chráněném venkovním prostoru staveb  $L_{Aeq,1h} = 40$  dB.

Podle nařízení vlády č. 272/2011 Sb. ze dne 24. srpna 2011 o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací je hygienický limit v chráněném vnitřním prostoru staveb pro bydlení a občanského vybavení pro hluky pronikající zvenčí dána součtem základní hladiny akustického tlaku  $L_{Aeq,T} = 40$  dB a korekcí přihlížejících k využití prostorů a denní době podle přílohy č. 2 k tomuto nařízení. Pro přednáškové síně, učebny a pobytové místnosti škol je stanovena korekce +5 dB. Tomu odpovídá hygienický limit hluku  $L_{Aeq,8h} = 45$  dB.

## Neprůzvučnost konstrukcí

Nejnižší přípustné hodnoty zvukové izolace vnitřních dělicích konstrukcí budov stanoví ČSN 73 0532. V daném případě, kdy se jedná o stěny a stropy oddělující pobytové místnosti od dalších místností je potřebná neprůzvučnost  $R'_w = 47$  dB, pro oddělení od společných prostorů je předepsána neprůzvučnost  $R'_w = 42$  dB. Kročejová neprůzvučnost stropů oddělujících učebny musí být nejvýše  $L'_{nw} = 58$  dB. Neprůzvučnost vstupních dveří do učebny ze společných prostorů je předepsána nejméně  $R_w = 27$  dB.

## Popis situace

Předmětem projektu je novostavba mateřské školy Kollárova, Český Brod v místě původní mateřské školy, která bude zbourána. Nový objekt má 3 rozevírající se dvoupodlažní křídla. Ve spojené společné části jsou v 1. NP vstupní a společné technické a obslužné prostory, ve 2. NP sborovnu se zázemím, obě podlaží jsou spojena osobním výtahem. V každém z křídel je v každém podlaží jedna denní místnost pro pobyt dětí se zázemím (šatna přístupná ze společné vstupní haly, přípravná jídel, hygienické zázemí a další pomocné prostory).

## Stavební konstrukce

### Obvodové a vnitřní stěny

Obvodové stěny budou betonové tloušťky 200 mm se zateplením, vnitřní nosné stěny betonové tloušťky 200 mm. Ze strany schodiště a ze strany haly je stěna zateplená vrstvou minerální izolace. Zděné stěny oddělující pobytové prostory od zázemí apod. budou z oboustranně omítnutého zdiva Porothersm 11,5.

### Vodorovné konstrukce

Nosnou konstrukcí stropů nad 1. NP bude železobetonová deska tloušťky 200 mm s izolací (40 mm polystyrén, 20 mm minerál) a vrstvou anhydritu s topnou deskou podlahového topení (70 mm) krytou pochozí vrstvou (dlažba, vinyl).

## Technické vybavení

### Vytápění

Zdrojem tepla bude kaskáda dvou plynových kondenzačních kotlů o jmenovitém výkonu 48 kW ( $L_{wA} < 60$  dB) umístěných v technické místnosti č. 006 v 1. NP. Odvod spalin bude zajištěn kouřovody vedenými po fasádě nad střechu objektu.

### Vzduchotechnika

Pro větrání místností mateřské školy budou sloužit dále uvedená zařízení, s výjimkou zařízení č. 13 (odsávání vzduchu z venkovních WC, m. č. 015, 016, 017) vyvedených do fasády v úrovni 1. NP ( $L_{wA} = 35$  dB), zařízení 11 (větrání ústředny ERO,  $L_{wA} = 38$  dB) vyfukujícího odsávaný vzduch dna fasády v úrovni 2. NP a větrání místnosti č. 006 (logopedie,  $L_{wA} = 23$  dB) nasávajícího a vyfukujícího vzduch na fasádě v úrovni 1. NP jsou všechna zařízení vyústěna nad střechu jednotlivých křídel objektu:

- Pro větrání jednotlivých tříd (tj. celkem 3 třídy v 1. NP a 3 třídy ve 2. NP budou sloužit vzduchotechnické jednotky Elektrodesign (zařízení 1 až 6) zavěšené pod stropem vždy v umývárně příslušné k třídě (pobytové místnosti), tj. jednotka větrající místnost č. 101 bude zavěšena pod stropem umývárny č. 103 atd. Čerstvý vzduch bude nasáván nad střechou 2. NP (vždy společným vstupem pro nad sebou umístěné jednotky) a bude po úpravě vyfukován do prostoru pobytové místnosti a šatny kantora. Odpadní vzduch bude odsáván

z hygienického zázemí a šatny příslušné třídy (pobytové místnosti). Podle dodaných podkladů je hluk vyzařovaný do okolí jednotky  $L_{WA} = 54$  dB. Vzhledem k umístění jednotek nehrozí nebezpečí, že by hluk jednotky vyvolal při otevřených dveřích mezi umývárnou a pobytovou místností v pobytové místnosti hluk překračující hygienický limit pro učebny či posluchárny, při zavřených dveřích bude v pobytové místnosti hluk pod hodnotu  $L_{Aeq} = 30$  dB.

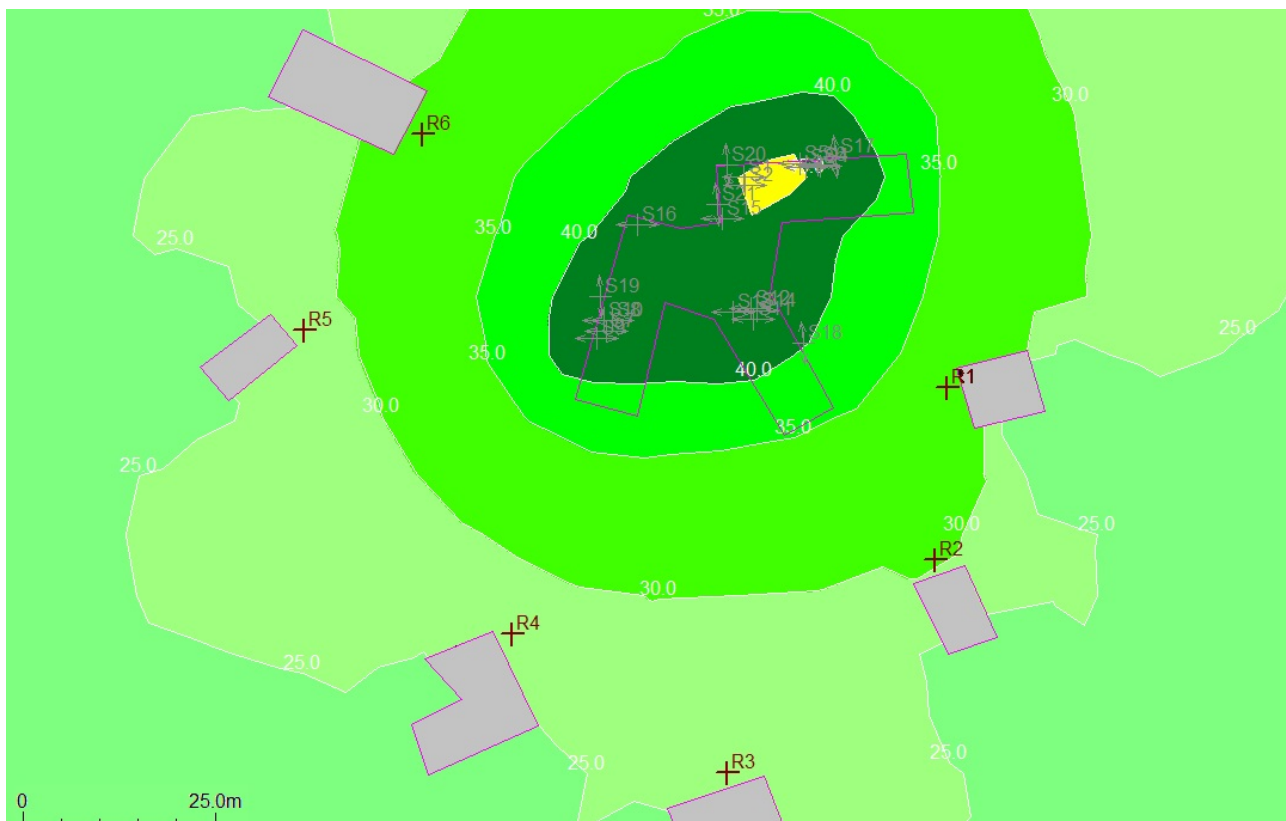
- Stejná jednotka Elektrodesign (zařízení č. 7) bude použita pro větrání místnosti přípravy jídel (místnost číslo 012) v 1. NP části křídla č. 3. Jednotka bude zavěšena pod stropem místnosti (o podlaží výš je umývárna č. 603 pobytové místnosti č. 601), sání a výfuk jsou vyústěné nad střechu.

- Pro odsávání vzduchu z místností č. 011 (prádelna,  $L_{WA} = 40$  dB) a č. 013 (sklad odpadků,  $L_{WA} = 38$  dB) budou sloužit ventilátory zavěšené pod stropem těchto místností, vyfukující odpadní vzduch nad střechu.

## Ochrana před hlukem

### Hluk v okolí objektu

Pro posouzení hluku vyvolaného provozem instalovaných vzduchotechnických a klimatizačních zařízení v okolí objektu byl vytvořen výpočetní model v prostředí MITHRA IV. Při výpočtu byl předpokládán provoz všech zařízení na plných výkon. Zařízení budou v provozu výhradně v denní době, v noční době mohou pracovat pouze kotle vytápějící objekt umístěné v 1. PP budovy. Výsledky výpočtu hluku jsou v následující tabulce 1 a v obrázku 2. Body výpočtu jsou před fasádou okolních domů: R1 čp. 971, R2 čp. 958, R3 čp. 419, R4 čp. 474, R5 čp. 1080, R6 čp. 1018.



Obrázek 2: Hluk šířící se do okolí objektu při provozu všech zařízení na plný výkon

Hluk vyvolaný provozem stacionárních zdrojů v okolí objektu MŠ Kolárova

	R1	R2	R3	R4	R5	R6
1NP	31,6	27,9	27,1	25,5	26,5	30,7
2NP	32,0	29,6	27,5	27,4	27,7	31,2

Je zřejmé, že provoz navrhovaných zařízení nevyvolá překročení hygienického limitu hluku.

### Hluk uvnitř objektu

Provozní hluk předpokládaných zařízení pro větrání, vytápění a klimatizaci nevyvolá při šíření vzduchem překročení hygienického limitu hluku v chráněných prostorech. Pro omezení šíření hluk konstrukcí a potrubím je třeba jednotky uložit (zavěsit) pružně a napojit na navazující rozvody přes pružné spojky.

### Neprůzvučnost konstrukcí

Vzhledem k uspořádání stavby je z hlediska ochrany před hlukem jedinou významnou konstrukcí strop oddělující pobytové místnosti v 1. a 2. NP. Podle výpočtu (viz příloha) je neprůzvučnost stropu dané konstrukce

$$R_w = 59 (-1;-4), L_{nw} = 47 \text{ dB},$$

takže je zřejmé, že požadavky ČSN 73 0532 při uvažování korekcí mezi hodnotami laboratorní (vypočítané) a stavební neprůzvučnosti splňuje.

### Závěr

Neprůzvučnost navržených vodorovných a svislých konstrukcí je z hlediska požadavků ČSN 73 0532 vyhovující.

Hluk instalovaných zařízení pro větrání, topení a klimatizaci nepřesáhne hodnotu hygienického limitu pro denní dobu.

V Praze dne 29. dubna 2021



Ing. Tomáš Rozsival  
AKUSTIKA PRAHA, s. r. o.



## Výpočet vzduchové neprůzvučnosti dvojité stavební konstrukce

Skladba:	Konstrukce 1:	Beton 200 mm
	Konstrukce 2:	anhydrit 70 mm
	Mezera:	polystyren 40 mm + minerál 20 mm

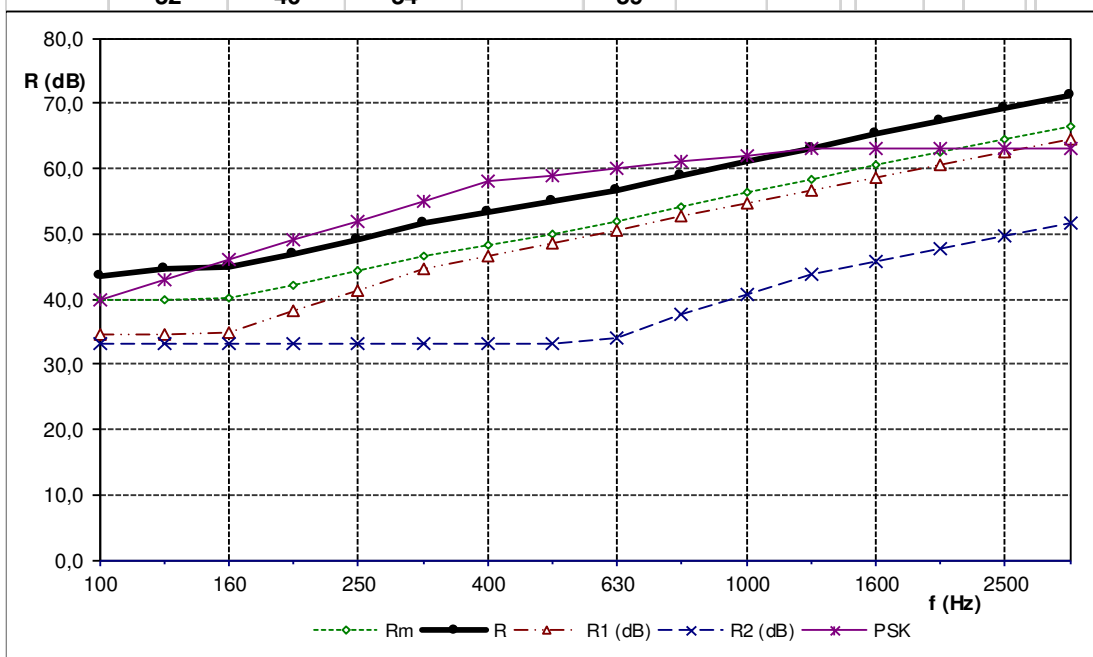
Vzduchová mezera:						Tlumení:			
$d$ (m)	$m_1'$ (kgm <sup>-2</sup> )	$m_2'$ (kgm <sup>-2</sup> )	$f_r$ (Hz)	$f_r/2$	$4*f_r$	$E_d$	$\alpha_{s,500}$	$\rho$ (kgm <sup>-3</sup> )	$m'$ (kgm <sup>-2</sup> )
0,06	480	122,5	29,41	14,71	117,65	200000	0,7	150	9,00

Parametry dílčích prvků:									
$h_1$ (m)	$c_{L1}$ (ms <sup>-1</sup> )	$\eta_1$	$\rho_1$ (kgm <sup>-3</sup> )	$m_1'$ (kgm <sup>-2</sup> )	$k_{c1}$	$k_{s1}$	$m'_{c1}$	$m'_{s1}$	$m_1' + m_2' + m'$
0,2	3200	0,015	2400	480	16,75	11,89	12,6	149,3	612
$h_2$ (m)	$c_{L2}$ (ms <sup>-1</sup> )	$\eta_2$	$\rho_2$ (kgm <sup>-3</sup> )	$m_2'$ (kgm <sup>-2</sup> )	$k_{c2}$	$k_{s2}$	$m'_{c2}$	$m'_{s2}$	
0,07	2600	0,01	1750	122,5	16,08	13,37	10,8	144,7	

Výpočet změny vzduchové neprůzvučnosti					p	q	r	$\Delta R$
					0	0,83	2,30	4,87

$f$ (Hz)	$R_1$ (dB)	$R_2$ (dB)	$R_m$ (dB)	$\Delta R$ (dB)	$R$ (dB)	PSK
100	34,5	33,2	39,9	3,6	43,5	40
125	34,5	33,2	39,9	4,9	44,7	43
160	34,9	33,2	40,1	4,9	45,0	46
200	38,1	33,2	42,0	4,9	46,9	49
250	41,3	33,2	44,2	4,9	49,1	52
315	44,6	33,2	46,7	4,9	51,5	55
400	46,7	33,2	48,3	4,9	53,2	58
500	48,6	33,2	50,0	4,9	54,8	59
630	50,6	34,1	51,8	4,9	56,7	60
800	52,7	37,6	54,1	4,9	59,0	61
1000	54,6	40,8	56,2	4,9	61,1	62
1250	56,6	43,7	58,3	4,9	63,2	63
1600	58,7	45,8	60,5	4,9	65,3	63
2000	60,6	47,8	62,4	4,9	67,3	63
2500	62,6	49,7	64,4	4,9	69,2	63
3150	64,6	51,7	66,4	4,9	71,2	63
	$R_{w1}$ (dB)	$R_{w2}$ (dB)	$R_{wm}$ (dB)		$R_w$ (dB)	
	52	40	54		59	

$$R_w = 59 \quad ( -1 \quad -4 )$$



$$L_{nw} = 89,36 - 0,033m' - \Delta L_w = 73,7 - 27 = 47 \text{ dB}$$