



# ZŠ A MŠ Kořenského

Objekt Pod Žvahovem 463/21, PRAHA 5 - Hlubočepy  
Dokumentace pro sloučené stavební a územní řízení

## Hluková studie

16. července 2018

číslo zprávy 330-SHR-18

## Zadání

Na objednávku společnosti VPÚ DECO PRAHA a. s. je zpracována hluková studie k projektu rekonstrukce objektu Pod Žvahovem 463/21, PRAHA 5 - Hlubočepy. Studie je součástí dokumentace pro spojené územní a stavební řízení.

## Podklady

- 1) nařízení vlády č. 272/2011 Sb. ve znění nařízení vlády č. 272/217 Sb.
- 2) ZŠ A MŠ Kořenského, objekt Pod Žvahovem 463/21, PRAHA 5 - Hlubočepy (VPÚ DECO PRAHA a. s., 04/2018)

## 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.

## Poslechové podmínky

Podle ČSN 73 0527 je třeba v učebnách a posluchárnách tohoto objemu dosáhnout v obsazeném stavu (tj. alespoň 75% obsazených sedadel) doby dozvuku  $T = 0,7$  s, v případě jazykových učeben je předepsána doba dozvuku  $T = 0,45$  s.

## Neprůzvučnost konstrukcí

Neprůzvučnost vnitřních stěn škol a vzdělávacích institucí určuje ČSN 73 0532 – stěny mezi učebnami i oddělující učebny od společných prostorů (chodby, schodiště) musí mít neprůzvučnost neméně  $R'_w = 47$  dB, stropy  $R'_w = 52$  dB, pro oddělení hlučných prostorů je potřebná neprůzvučnost stropů  $R'_w = 55$  dB.

## Popis situace

Předmětem projektu je (podle navrhované změny) rekonstrukce části objektu Pod Žvahovem 21/463, Praha 5 – Hlubočepy pro potřeby základní školy. Jedná se o objekt s třemi podzemními a třemi nadzemními podlažími – viz obrázek 1. Předmětem stavebních prací je přístavba jídelny, respektive zastřešení atria vystavěného mezi přízemními přístavbami na východní straně hlavní budovy, do kterého bude jídelna pro 68 osob umístěna. Atrium je téměř čtvercového půdorysu o rozměrech 14,0 x 12,7 m, o světlé výšce 3,15 m.

Místo dosavadní výdejny jídel je projektována nová kuchyně pro výdej 650 jídel. Kromě nového atria je navrženo také rozšíření jižní přístavby východním směrem, tak, že vznikne symetrická dispozice obou přízemních přístaveb. Nově vzniklý prostor v jižní přístavbě bude využit jako společenská místnost (družina) pro 65 žáků.

Učebny ve východním křídle budou vybaveny nuceným větráním (**zařízení 7**). Jednotky zavěšené nad podhledem v jednotlivých učebnách v 1., 2. a 3. nadzemním podlaží budou nasávat a vyfukovat vzduch na fasádu objektu.



Obrázek 1: Rekonstruovaný objekt Pod Žvahovem 21/463

## Konstrukční řešení

### Nová jídelna, družina

#### Svislé nosné konstrukce

Nosnou konstrukcí ploché střechy se světlíkem bude tvořit ocelová svařovaná konstrukce z jácků. Celou konstrukci střechy budou vynášet čtyři ocelové sloupy. Po obvodě bude ocelová konstrukce zastřešení kotvena do obvodových zdí okolních staveb (přístaveb).

#### Vodorovné nosné konstrukce

Dispozice jižní přízemní přístavby bude cca ze dvou třetin nově zastropena, nosná střední stěna bude odstraněna, resp. nahrazena třemi železobetonovými sloupy o rozměrech 300x300mm, které budou podpírat průvlak nesoucí stropní železobetonové prefabrikované předpjaté panely Spiroll se střežouz fólie PVC-P

#### Příčky a ostatní nenosné konstrukce

Hlavní vnitřní svislé dělicí konstrukce jsou navrženy z cihelných bloků tl. 80,140,300 a 500mm, referenční standard Porothersm 8 Profi P10 a Porothersm 14 Profi P10, Porothersm 30 Profi P10/P15 a POROTHERM 50 Eko+Profi P6/8. V příčkách budou při zdění osazeny přímo zazdívané ocelové zárubně. Příčky budou zakládány na stávající panely. Instalační předstěny a polopříčky budou porobetonové tl. 150 mm.

### Neprůzvučnost konstrukcí

Objekt sloužil před lety jako školské zařízení a byl tak i vystavěn. Mezi učebnami jsou zděné příčky z plného zdiva tloušťky 150 mm, respektive 400 mm. Podle výpočtu

v příloze je neprůzvučnost příček z hlediska požadavků ČSN 73 0532 dostatečná ( $R_w = 50$  dB).

## Podhledy

Veškeré podhledy učeben, nově řešených hygienických zařízení, jídelny, společenské místnosti/družiny a kuchyně budou tvořit rastrové minerální podhledové desky položené do viditelných nosných profilů. Do kazet podhledu budou osazena svítidla a výústky vzt. Dle technických požadavků daného prostoru jsou podhledy rozděleny na podhledy:

PD.01 – běžný

PD.02 – do vlhka

PD.03 – s vyššími nároky na akustiku

## Venkovní učebna

Objekt venkovních učebny je určený pro 24 žáků a jednoho učitele. Učebna bude zastřešena sedlovou střechou se sklonem 40 %. Půdorysné rozměry jsou 9,16 x 6,4 m. Světlá výška místnosti bude 2 500 mm. Nosná konstrukce střechy bude z dřevěných masivních trámů v podobně vazníkové sestavy. Otvory nebudou opatřeny výplněmi kromě otvorů vstupních. Otvory budou mít pouze možnost uzavření pomocí výklopných okenic směrem nahoru u otvorů okenních a u otvorů dveřních budou okenice jednokřídlé upevněné standardně na závěsech a otevíravé směrem ven.

## Stacionární zdroje

### Výtahy

V rámci rekonstruovaného objektu školy jsou navrženy dva nové výtahy. Jeden osobo-nákladní výtah v severozápadní části celého objektu (označení V1) a druhý v rámci nové kuchyně v severním přízemním přístavku školy -výtah pro gastro (označení V2).

### Větrání

Kromě nucené větrání učeben (**zařízení 7**,  $L_{WA} = 45$  dB na sání,  $L_{WA} = 45$  dB na výfuku do okolí) budou v rámci rekonstrukce instalována tato zařízení:

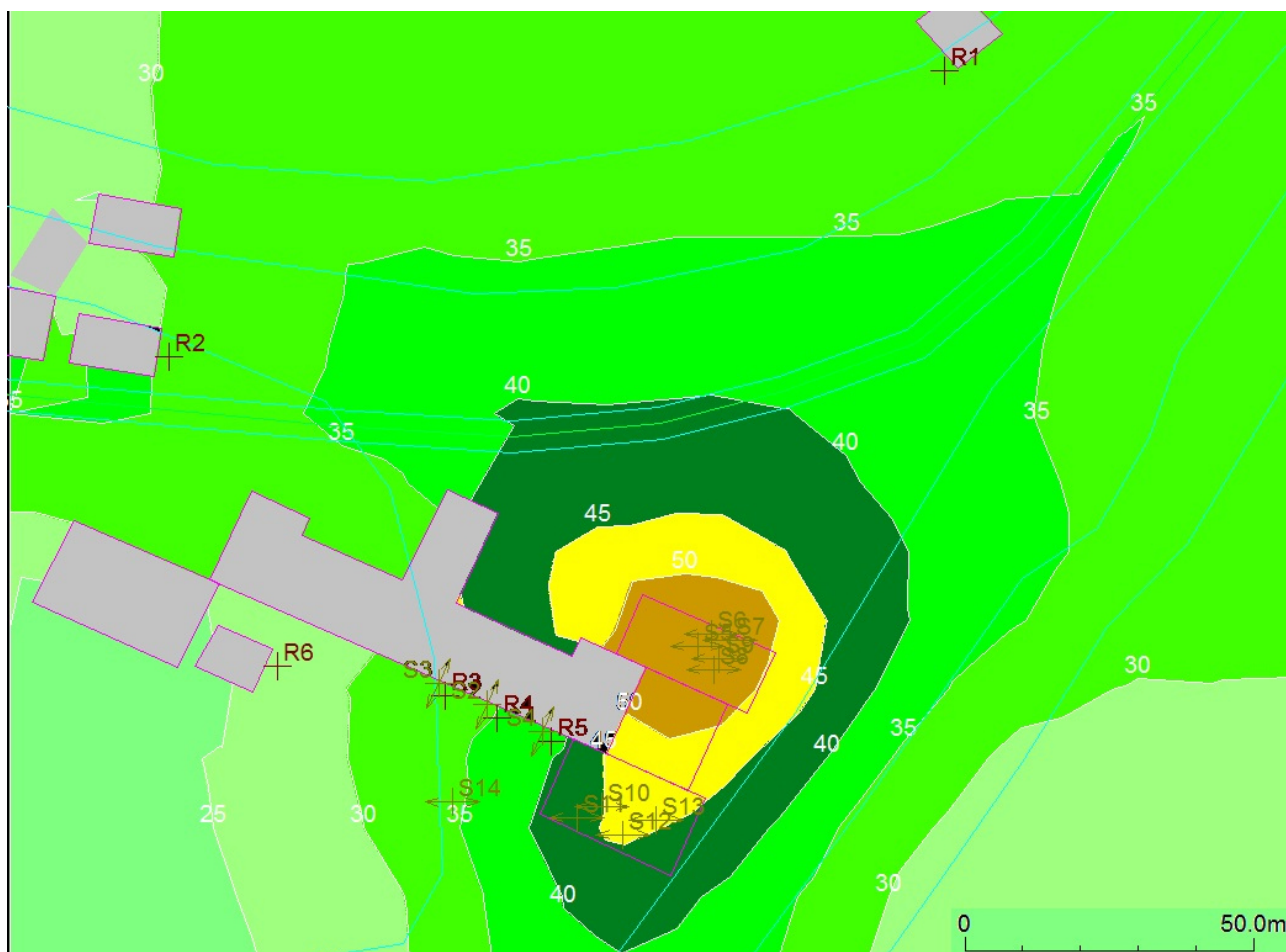
- na střeše jižní přízemní části (družina) bude osazena rekuperační vzt jednotka pro větrání vnitřního prostoru opatřená tlumiči ( $L_{WA} = 49$  dB na sání,  $L_{WA} = 55$  dB na výfuku do okolí – **zařízení 1**) s vlastní kondenzační jednotkou ( $L_{WA} = 84$  dB) a dále kondenzační jednotka (**zařízení 10**) s  $L_{WA} = 65$  dB.
- na střeše severní přízemní části (kuchyně) budou osazeny 2 rekuperační jednotky opatřené tlumiči: **zařízení 2** pro větrání jídelny (společenské místnosti,  $L_{WA} = 56$  dB na sání,  $L_{WA} = 66$  dB na výfuku do okolí) a **zařízení 3** ( $L_{WA} = 65$  dB na sání,  $L_{WA} = 64$  dB na výfuku do okolí) určené pro větrání družiny
- větrání hygienického zázemí v 1., 2. a 3. NP (**zařízení 6**)
- ve 2. PP bude instalováno pro odtah vzduchu ze skladu zařízení č. 4 s výfukem do kiosku v úrovni terénu ( $L_{WA} = 60$  dB)

## Ochrana před hlukem

Pro posouzení hluku vyvolaného uvedenými vzduchotechnickými a klimatizačními zařízeními byl zpracován model situace v prostředí MITHRA IV. Pro potřeby výpočtu byl uvažován provoz všech instalovaných zařízení na plný výkon. Body výpočtu byly zvoleny v nejbližších chráněných venkovních prostorech staveb v okolí: bod R1 před fasádou domu čp. 506, Pod Žvahovem 24, R2 před fasádou domu čp. 1108, Pod Žvahovem 32, body R3,

R4, a R5 před okny učeben ve východním křídle objektu školy, bod R6 před fasádou (stěnou) venkovní učebny.

Výsledky výpočtu hluku jsou uvedeny v následující tabulce I a v obrázku 2, všechna zařízení budou v provozu výhradně v denní době.



Obrázek 2: Hluk vyvolaný provozem instalovaných vzt a klima zařízení, 5 m nad terénem

Tabulka I

Hluk v chráněných venkovních prostorech

	R1	R2	R3	R4	R5	R6
1NP	31,2	30,3	32,7	33,5	31,9	26,3
2NP	31,8	30,5	33,6	33,4	36,2	26,9
3NP			33,0	33,1	36,0	

## MITHRA version 4.1 01 db MVI technologies group

K výpočtům hluku byl použit predikční program MITHRA (verze 4.1, licenční číslo 29116). Program je založen na algoritmu rychlého vyhledávání cest šíření zvuku mezi zdrojem zvuku a místem příjmu v třírozměrném urbanistickém prostředí metodou „inverse ray tracing“. Cesty šíření zvuku jsou reprezentovány zvukovými paprsky modelujícími přímý zvuk, ohyb zvuku a odraz zvuku od země nebo vertikálních ploch. Použitý algoritmus umožňuje respektování výškového profilu terénu a směrové charakteristiky zdroje zvuku. Při výpočtu hladin akustického tlaku je respektována sférická divergence, pohlcování zvu-



ku při šíření ve vzduchu, pohlcování zvuku při šíření nad pohltivým povrchem a odraz a ohyb zvuku.

Program Mithra používá pro výpočet hluku ze silniční dopravy metodiku NMPB, která je evropskou směrnicí pro hodnocení a snižování hluku v životním prostředí (*Directive of the European Parliament and of the Council of 25 June 2002 relating to the Assessment and Management of Environmental Noise*) doporučena pro výpočet hluku ze silniční dopravy.

Na základě porovnávacích měření uvedených v dokumentaci programu MITHRA je přesnost výpočtu (algoritmu) v pásmu  $\pm 1$  dB.

## Hluk v okolí

Zdrojem hluku v okolí je provoz po železniční trati č. 122 a po okolních pozemních komunikacích. Podle informací SŽDC projíždí po trati č. 122 2 motorové osobní vlaky během hodiny, ulice Pod Žvahovem slouží výhradně pro místní dopravu. Vzdálené zdroje hluku v podobě komunikací K Barrandovu, Strakonická, Barrandovský most a železniční trati č. 171 (Praha - Beroun) a č. 173 (Praha – Rudná u Prahy) jsou stíněny železničním náspem trati č. 122. Podle orientačních měření hluku na pozemku školy (v místě projektované venkovní učebny) se v denní době hluk pohybuje v rozmezí  $L_{Aeq} = 39$  až 41 dB.

## Závěr

Provoz zařízení sloužících pro větrání a klimatizaci rekonstruovaných prostorů objektu Pod Žvahovem 463/21, PRAHA 5 – Hlubočepy nevyvolá v okolních chráněných venkovních prostorech ani chráněných venkovních prostorech staveb hluk překračující hygienický limit pro denní dobu. V noční době nebudou zařízení v provozu.

Hluk na pozemku školy (v místě projektované venkovní učebny) je pod hygienickým limitem pro chráněný venkovní prostor ( $L_{Aeq} = 50$  dB) i pro chráněný vnitřní prostor učeben a poslucháren ( $L_{Aeq} = 45$  dB).

V Praze dne 16. července 2018



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



# Výpočet vzduchové neprůzvučnosti jednoduché stavební konstrukce

Materiál a tloušťka: cihla 150 mm + omítky 20mm

h (m)	$c_L$ (ms <sup>-1</sup> )	$\eta$	$\rho$ (kgm <sup>-3</sup> )	$m'$ (kgm <sup>-2</sup> )	x	$f_{cr}$ (Hz)
0,19	2400	0,02	1800	342	2,46	139,77
$f_A$	$f_B$	$f_C$	$R_A$	$R_B$	$R_C$	
37,81	207,74	415,47	34,73	34,73	44,73	
f (Hz)	R (dB)	SK	odchylky	nepřiz. od.	PSK	
100	34,7	33	3,7	0,0	31	
125	34,7	36	0,7	0,0	34	
160	34,7	39	-2,3	2,3	37	
200	34,7	42	-5,3	5,3	40	
250	37,4	45	-5,6	5,6	43	
315	40,8	48	-5,2	5,2	46	
400	44,2	51	-4,8	4,8	49	Vážená neprůzvučnost $R_w = 50$ dB
500	46,3	52	-3,7	3,7	50	
630	48,3	53	-2,7	2,7	51	
800	50,4	54	-1,6	1,6	52	
1000	52,4	55	-0,6	0,6	53	
1250	54,3	56	0,3	0,0	54	
1600	56,4	56	2,4	0,0	54	
2000	58,4	56	4,4	0,0	54	
2500	60,3	56	6,3	0,0	54	
3150	62,3	56	8,3	0,0	54	
4000	64,4	Součet nepříznivých odchylek		32		
		Posun směrné křivky		-2		

