

SNÍŽENÍ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY ŠKOLY SpZŠ V ÚPICI

POSOUZENÍ STACIONÁRNÍCH ZDROJŮ HLUKU

Boskovice, 2019-11

Hlukové posouzení

Hlukové posouzení řeší výpočet limitů chráněného venkovního prostoru stavby v denní i noční době a chráněného vnitřního prostoru před stacionárním zdrojem hluku.

1. Identifikační údaje

Název stavby:	Snížení energetické náročnosti budovy školy SpZŠ v Úpici
Adresa:	Nábřeží pplk. A. Bunzla 660, 542 32 Úpice
Katastrální území:	Úpice [774651]
Parcelní čísla:	2461/6, 2461/51
Kraj:	CZ 052 Královéhradecký
Předmět PD:	Stavební úpravy stávající budovy školy
Stavba:	trvalá
Účel užívání stavby:	školské zařízení
Objednatel:	Speciální základní škola Augustina Bartoše Nábřeží pplk. A. Bunzla 660 542 32 Úpice
Vlastník:	Speciální základní škola Augustina Bartoše Nábřeží pplk. A. Bunzla 660 542 32 Úpice
Zpracovatel PD:	Projecticon s.r.o. Antonína Kopeckého 151, 549 22 Nový Hrádek IČ: 28809459, DIČ: CZ28809459
Vypracoval:	Ing. Tomáš Kalous e-mail: tomas.kalous@projecticon.cz
Datum zpracování:	2019-11

2. Úvod

Navrhovaná objekt se nachází v zastavěné části středu města Úpice na pravém břehu řeky Úpy, nábřeží pplk. A. Bunzla, p.č. 679, k.ú. Úpice [774651]. Pozemek je rovinatý.

Stavebními úpravami nedojde ke změně velikosti a vzhledu objektu, nedojde ke změně využití objektu. Projektová dokumentace řeší pouze zateplení vnější obálky budovy a větrání učeben.

V základní škole se nacházejí učebny pro děti. Z důvodu zateplení objektu je nutné, aby učebny byly pro děti nuceně větrány. Z toho důvodu bude použita vnitřní větrací jednotka s rekuperací tepla. Nasávání a výfuk budou na fasádě objektu. Jednotka bude na svém boku mít odsávání vzduchu z místnosti. Pro přívod vzduchu bude použita přírodní textilní vyústka, která bude mít půlkruhový tvar a bude zavěšena těsně pod stropní konstrukcí.

3. Hygienické limity hluku

3.a Posouzení vlivu navrženého stacionárního zdroje hluku na chráněný venkovní prostor nejbližší obytné zástavby a mateřské školy

(citace části nařízení vlády 272/2011 Sb. A zákona 258/2000 Sb.)

Chráněným venkovním prostorem staveb se rozumí prostor do 2 m před částí jejich obvodového pláště, významný z hlediska pronikání hluku zvenčí do chráněného vnitřního prostoru bytových domů, rodinných domů, staveb pro předškolní a školní výchovu a vzdělání, staveb pro zdravotní a sociální účely, jakož i funkčně obdobných staveb. Chráněným venkovním prostorem se rozumí nezastavěné pozemky, které jsou užívány k rekreaci, lázeňské rehabilitační péči a výuce, s výjimkou lesních a zemědělských pozemků a venkovních pracovišť. Prostor významný z hlediska pronikání hluku je prostor před výplní otvoru obvodového pláště stavby zajišťující přímé přirozené větrání, za níž se nachází chráněný vnitřní prostor stavby, pokud tento chráněný prostor nelze přímo větrat jinak. Chráněným vnitřním prostorem staveb se rozumí pobytové místnosti ve stavbách zařízení pro výchovu a vzdělání, pro zdravotní a sociální účely a ve funkčně obdobných stavbách a obytné místnosti ve všech stavbách.

Chráněný venkovní prostor staveb a chráněný venkovní prostor

Určujícím ukazatelem hluku s výjimkou vysokoenergetického impulsního hluku, je ekvivalentní hladina akustického tlaku $A_{Laeq, T}$ a odpovídající hladiny v kmitočtových pásmech. V denní době se stanoví pro 8 souvislých a na sebe navazujících nejhluchnějších hodin ($L_{aeq,8h}$), v noční době pro nejhluchnější 1 hodinu ($L_{aeq,1h}$). Pro hluk z dopravy na pozemních komunikacích a drahách a pro hluk z leteckého provozu se ekvivalentní hladina akustického tlaku $A_{Laeq,T}$ stanoví pro celou denní ($L_{aeq,16h}$) a celou noční dobu ($L_{aeq,8h}$).

Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku A , s výjimkou hluku z leteckého provozu a vysokoenergetického impulsního hluku, se stanoví součtem základní hladiny akustického tlaku $A_{Laeq,T}$ 50 dB a korekcí přihlížející ke druhu chráněného prostoru a denní a noční době, které jsou uvedeny v tabulce č. 1 části A přílohy č. 3 dle [5].

Pro vysoce impulsní hluk se přičte další korekce -12 dB. V případě hluku s tónovými složkami, s výjimkou hluku z dopravy na pozemních komunikacích, drahách a z leteckého provozu, se přičte další korekce -5 dB.

Druh chráněného prostoru	Hygienický limit $L_{aeq,T}$ [dB]			
	1)	2)	3)	4)
Chráněný venkovní prostor staveb lůžkových zdravotnických zařízení včetně lázní	45	50	55	65
Chráněný venkovní prostor lůžkových zdravotnických zařízení včetně lázní	50	50	55	65
Chráněný venkovní prostor ostatních staveb a ostatní chráněný venkovní prostor	50	55	60	70

Pro noční dobu se pro chráněný venkovní prostor staveb přičítá další korekce -10 dB

- 1) Použije se pro hluk z provozu stacionárních zdrojů a hluk ze železničních stanic zajišťujících vlakové práce, zejména rozřadování a sestavu nákladních vlaků, prohlídku vlaků a opravy vozů. Pro hluk ze železničních stanic zajišťujících vlakové práce, které byly uvedeny do provozu přede dnem 1. listopadu 2011, se přičítá pro noční dobu další korekce +5 dB.
- 2) Použije se pro hluk z dopravy na drahách, silnicích III. Třídy, místních komunikacích III. Třídy a účelových komunikacích ve smyslu § 7 odst. 1 zákona č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů.

- 3) Použije se pro hluk z dopravy na dálnicích, silnicích I. a II. třídy a místních komunikacích I. a II. třídy v území, kde hluk z dopravy na těchto komunikacích je převažující nad hlukem z dopravy na ostatních pozemních komunikacích. Použije se pro hluk z dopravy na drahách v ochranném pásmu dráhy.
- 4) Použije se pro stanovení hodnoty hygienického limitu staré hlukové zátěže.

Stanovení konkrétních požadavků pro posouzení hluku

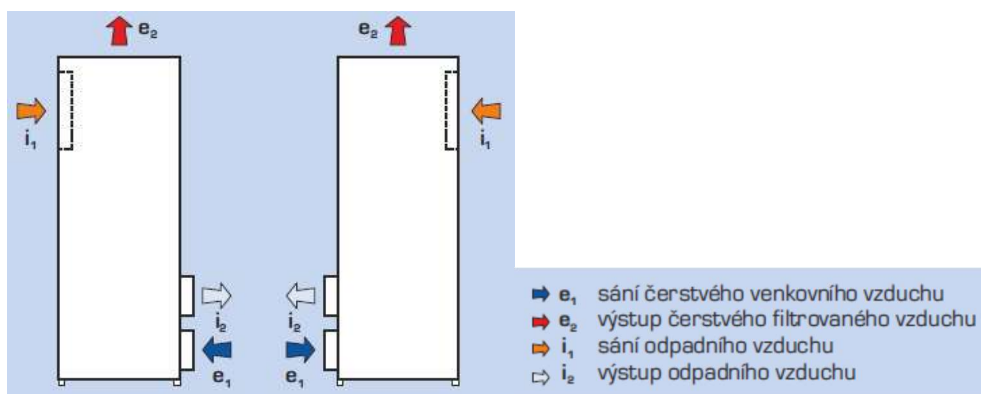
Pro posouzení hluku v chráněném venkovním prostoru bytového domu a mateřské školy je hygienický limit:

$L_{aeq,8h} = 50 \text{ dB}$ pro denní dobu (6:00-22:00)

$L_{aeq,1h} = 40 \text{ dB}$ pro noční dobu (22:00-6:00)

Výpočet hluku

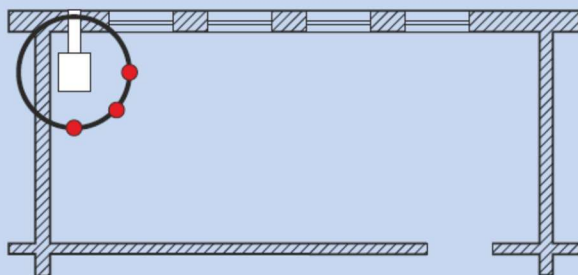
V řešeném objektu jsou navrženy vnitřní větrací jednotky s rekuperací tepla.



Hladiny akustického výkonu L_w (A) a akustického tlaku L_p (A) větrací jednotky s rekuperací:

		pracovní bod	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Σ [dB(A)]
Akustika do okolí (jednotka, e_2, i_1)	L_p 1 m (dB)	1 (770 m³/h, 0 Pa)	44	43	41	32	<25	<25	<25	<25	36
		2 (360 m³/h, 0 Pa)	41	35	<25	<25	<25	<25	<25	<25	24
		3 (550 m³/h, 125 Pa)	50	47	37	26	<25	<25	<25	<25	35
		4 (260 m³/h, 30 Pa)	43	36	<25	<25	<25	<25	<25	<25	23
Výkon i_2	L_w (dB)	1 (770 m³/h, 0 Pa)	47	48	51	47	46	40	32	32	50
		2 (360 m³/h, 0 Pa)	33	34	35	29	29	<25	<25	<25	33
		3 (550 m³/h, 125 Pa)	53	56	52	50	48	49	39	29	53
		4 (260 m³/h, 30 Pa)	40	42	39	33	32	29	<25	<25	37
Výkon e_1	L_w (dB)	1 (770 m³/h, 0 Pa)	45	47	49	45	40	38	33	34	48
		2 (360 m³/h, 0 Pa)	30	30	31	32	27	25	<25	<25	32
		3 (550 m³/h, 125 Pa)	48	54	50	47	46	40	36	29	50
		4 (260 m³/h, 30 Pa)	35	39	33	29	28	<25	<25	<25	32

Pozn.: - Hodnoty akustického tlaku v okolí jednotky platí pouze pro instalaci s originálním zákrytem potrubního připojení a jsou měřeny ve vzdálenosti 1 m.
- Hodnoty akustického tlaku jsou dány společným působením pláště jednotky, přívodní výstupy a odvodní výstupy na jednotce.



Půdorys se znázorněním mikrofónů umístěných ve vzdálenosti 1 m od jednotky.

Návrhová kapacita učeben

15 žáků.

Množství přiváděného čerstvého vzduchu v učebnách dle vyhlášky 410/2204 Sb.:

Učebny

20-30 m³/hod na 1 žáka

Výpočet potřebného množství přiváděného čerstvého vzduchu v učebnách:

$$15 \times 23 = 345 \text{ m}^3/\text{hod}$$

Návrhový výkon větrací jednotky s rekuperací 360 m³/hod.

Akustický výkon větrací jednotky venkovních výustek při návrhovém výkonu 360 m³/hod:

Výstup odpadního vzduchu i₂ 33 dB (dále L₁, L₃, L₅)

Výstup sání čerstvého vzduchu e₁ 32 dB (dále L₂, L₄, L₆)

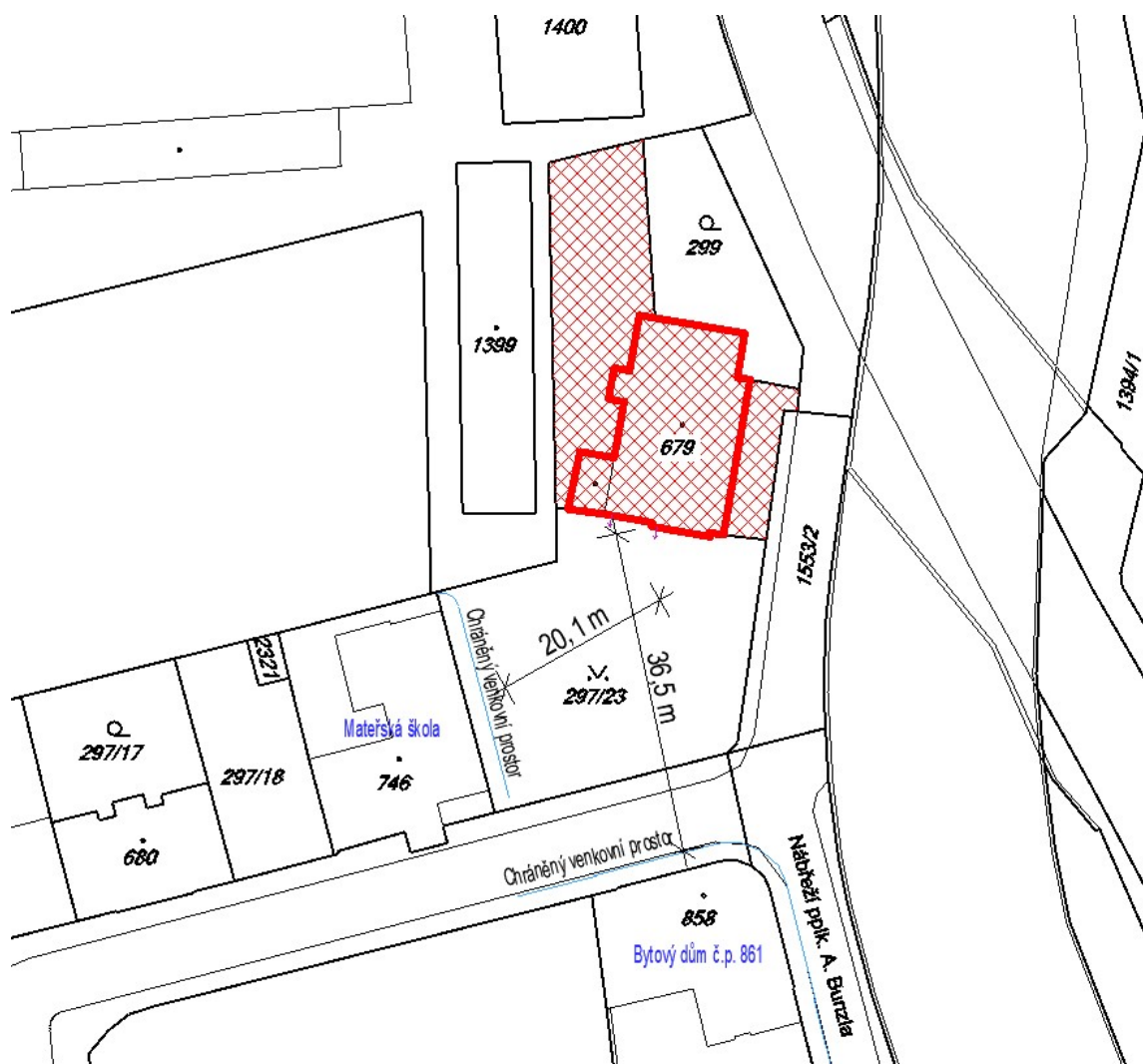
Na jižní fasádě řešeného objektu budou umístěny výustky tří vnitřních větracích jednotek.

Výpočet celkové hodnoty akustického tlaku L:

$$L = 10 \times \log(10^{0,1 \times L_1} + 10^{0,1 \times L_2} + 10^{0,1 \times L_3} + 10^{0,1 \times L_4} + 10^{0,1 \times L_5} + 10^{0,1 \times L_6})$$

$$L = 10 \times \log(10^{0,1 \times 33} + 10^{0,1 \times 32} + 10^{0,1 \times 33} + 10^{0,1 \times 32} + 10^{0,1 \times 33} + 10^{0,1 \times 32})$$

$$L = 40,4 \text{ dB}$$



Posouzení hluku v chráněném venkovní prostoru mateřské školy

Vzdálenost zdroje hluku od nejbližšího chráněného venkovního prostoru - mateřské školy – 20,1 m.
Útlum hluku nad pohlitvým terénem na vzdálenost 20,1 m – 7 dB.

Hladina hluku v chráněném venkovním prostoru:

$$L_{aeq} = 40,4 - 7$$

$$L_{aeq} = 33,4 \text{ dB} < L_{aeq,8h} = 50,0 \text{ dB} \quad \textbf{VYHOVUJE}$$

Posouzení hluku v chráněném venkovní prostoru bytového domu č.p. 861

Vzdálenost zdroje hluku od nejbližšího chráněného venkovního prostoru - bytového domu č.p. 861 – 36,5 m.

Útlum hluku nad pohlitvým terénem na vzdálenost 36,5 m – 11 dB.

Hladina hluku v chráněném venkovním prostoru:

$$L_{aeq} = 40,4 - 11$$

$$L_{aeq} = 29,4 \text{ dB} < L_{aeq,8h} = 50,0 \text{ dB} \quad \textbf{VYHOVUJE}$$

$$< L_{aeq,1h} = 40,0 \text{ dB} \quad \textbf{VYHOVUJE}$$

3.b Posouzení vlivu navrženého stacionárního zdroje hluku na chráněný vnitřní prostor stavby

Hygienický limit maximální hladiny akustického tlaku A se stanoví pro hluk šířící se ze zdrojů uvnitř objektu součtem základní maximální hladiny akustického tlaku $A L^{Amax}$ se rovná 40 dB a korekcí přihlízejících ke druhu chráněného vnitřního prostoru a denní a noční době podle přílohy. V případě hluku s tónovými složkami, s výjimkou hluku z dopravy na pozemních komunikacích, drahách a z leteckého provozu, se přičte další korekce -5 dB. Za hluk ze zdrojů uvnitř objektu, s výjimkou hluku ze stavební činnosti, se pokládá i hluk ze zdrojů umístěných mimo tento objekt, který do tohoto objektu proniká jiným způsobem než vzduchem, zejména konstrukcemi nebo podložími.

Druh chráněného vnitřního prostoru	Doba pobytu	Korekce v dB
Nemocniční pokoje	doba mezi 6.00 a 22.00 hodinou	0
	doba mezi 22.00 a 6.00 hodinou	-15
Lékařské vyšetřovny, ordinace	po dobu používání	-5
Obytné místnosti	doba mezi 6.00 a 22.00 hodinou	0 ^{*)}
	doba mezi 22.00 a 6.00 hodinou	-10 ^{*)}
Přednáškové síně, učebny a pobytové místnosti škol, jeslí a staveb pro předškolní a školní výchovu a vzdělávání	po dobu používání	+5

Pro ostatní druhy chráněného vnitřního prostoru v tabulce jmenovitě neuvedené se použijí hodnoty pro prostory funkčně obdobné.

Účel užívání stavby je u staveb povolených před 1. lednem 2007 dán kolaudačním rozhodnutím, u později povolených staveb oznámením stavebního úřadu nebo kolaudačním souhlasem. Uvedené hygienické limity se nevztahují na hluk způsobený používáním chráněné místnosti.

^{*)} Pro hluk z dopravy v okolí dálnic, silnic I. a II. třídy a místních komunikací I. a II. třídy, kde je hluk z dopravy na těchto komunikacích převažující, a v ochranném pásmu drah se přičítá další korekce + 5 dB. Tato korekce se nepoužije ve vztahu ke chráněnému vnitřnímu prostoru staveb povolených k užívání k určenému účelu po dni 31. prosince 2005.*.

Stanovení konkrétních požadavků pro posouzení hluku

Pro posouzení hluku v chráněném vnitřním prostoru školy:

$$L_{Amax} = 45 \text{ dB}$$

Posouzení hluku v chráněném vnitřním prostoru stavby

Dle technického listu výrobce je deklarovaný akustický tlak ve vzdálenosti 1,0 m od vnitřní větrací jednotky s rekuperací při návrhovém výkonu 360 m³/hod $L_p = 24,0$ dB.

$L_p = 24,0$ dB < $L_{Amax} = 45,0$ dB **VYHOVUJE**

4. Závěr

Výpočtem byla ověřena hladina hluku v chráněném venkovním prostoru mateřské školy a bytového domu č.p. 861 ze stacionárního zdroje hluku větracích jednotek, která splňuje požadavky nařízení vlády č. 272/2011 Sb.. Hladina hluku v chráněném venkovním prostoru mateřské školy vychází $L_{aeq} = 33,4$ dB. Hladina hluku v chráněném venkovním prostoru bytového domu č.p. 861 vychází $L_{aeq} = 29,4$ dB. Vypočtená hladina hluku splňuje hygienické limity pro denní i noční dobu.

Dále byla ověřena hladina hluku v chráněném vnitřním prostoru objektu základní školy, která splňuje požadavky nařízení vlády č. 272/2011 Sb.

5. Návrh opatření

Umístění větracích jednotky s rekuperací nevyvolává žádný návrh opatření.

Vypracoval:

Ing. Tomáš Kalous

Odpovědný projektant:

Ing. Pavel Ježek

Boskovice, listopad 2019