

ATELIER

DEK

DEKPROJEKT s.r.o.
Zakázka číslo: 2018-003970-NoK

Akustická studie

Posouzení hluku ze stacionárních zdrojů

MŠ Sluníčko
Štefánikova 373
500 11 Hradec Králové

Vypracoval

Bc. Karel Nosek

Zpracováno v období

Březen 2018

Verze dokumentu

První vydání

Obsah

1. VŠEOBECNĚ.....	3
1.1 Předmět.....	3
1.2 Úkol.....	3
1.3 Objednatel.....	3
1.4 Dodavatel.....	3
1.5 Vypracoval.....	3
1.6 Kontroloval.....	3
1.7 Zpracováno v období.....	3
2. PODKLADY.....	3
3. SITUACE.....	4
4. POŽADAVKY.....	4
4.1 Hygienické limity hluku.....	4
4.2 Vstupní data.....	5
4.3 Výpočet exteriér.....	6
4.4 Posouzení - exteriér.....	7
5. ZÁVĚR.....	8

1. VŠEOBECNĚ

- 1.1 Předmět** MŠ Sluníčko, Štefánikova 373, 500 11 Hradec Králové
- 1.2 Úkol** Hluková studie pro hluk ze stacionárních zdrojů
- 1.3 Objednatel** **Digitronic CZ s.r.o.**
Za Pasáží 1429 Ing. David Akrman
530 02 Pardubice Tel: +420 777 279 668
IČO: 48168017 Email:
akrman@digitronic.cz
- 1.4 Dodavatel** **DEKPROJEKT s.r.o.**
Tiskařská 10/257 IČO: 27 64 24 11
budova TTC TECHKOM
CENTRUM
108 00 Praha 10 - Malešice bankovní spojení:
tel.: +420 234 054 284 35-7899980247/0100
fax.: +420 234 054 291 KB Praha 9

Zapsáno v obchodním rejstříku, vedeném Městským soudem v Praze oddíl C., vložka 120996
- 1.5 Vypracoval** Bc. Karel Nosek
- 1.6 Kontroloval** Ing. Lenka Peštová, Ing. Tomáš Kupsa
- 1.7 Zpracováno v období** březen 2018

2. PODKLADY

- [1] Zákon 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví v platném znění
- [2] Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací v platném znění
- [3] Stavební fyzika 1 – Akustika - Ing. Jan Kaňka, Ph.D. - Nakladatelství ČVUT 2007
- [4] Mapové podklady <http://nahlizenidokn.cuzk.cz/>
- [5] Stavební fyzika 10 – Akustika stavebních konstrukcí – Doc. Ing. Jiří Čechura, CSc. - Vydavatelství ČVUT – 1999
- [6] Projektová dokumentace zaslaná objednatelem
- [7] Výpočtový program HLUK+ verze 12.00 profi12
- [8] Informace o plánovaných stacionárních zdrojích dodané objednatelem
- [9] Metodický návod pro hodnocení hluku v chráněném venkovním prostoru staveb, č.j. 62545/2010-OVZ-32.3-1.11.2010

3. SITUACE

Předmětem akustické studie je rekonstrukce objektu MŠ Sluníčko Štefánikova 373 v Hradci Králové. Úkolem akustické studie je posouzení hluku z navrhovaných stacionárních zdrojů (jednotky VZT a zdroje chladu) vůči přilehlým chráněným objektům. Situace objektu MŠ je na Obr.1/1.



Obr. 1/1/ Situace

4. POŽADAVKY

4.1 Hygienické limity hluku

Hygienické limity hluku v chráněném venkovním prostoru staveb, chráněném venkovním prostoru a chráněném vnitřním prostoru staveb jsou uvedeny v nařízení vlády č. 272/2011 Sb.[2].

Tyto prostory jsou definovány v zákoně 258/2000 Sb. [1]

Chráněným venkovním prostorem se rozumí nezastavěné pozemky, které jsou užívány k rekreaci, lázeňské léčebně rehabilitační péči a výuce, s výjimkou lesních a zemědělských pozemků a venkovních pracovišť. Chráněným venkovním prostorem staveb se rozumí prostor do vzdálenosti 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 vzdělávání, staveb pro zdravotní a sociální účely, jakož i funkčně obdobných staveb. Chráněným vnitřním prostorem staveb se rozumí pobytové místnosti ve stavbách zařízení pro výchovu a vzdělávání, pro zdravotní a sociální účely a ve funkčně obdobných stavbách a obytné místnosti ve všech stavbách. Rekreace pro účely podle věty první zahrnuje i užívání pozemku na základě vlastnického, nájemního nebo podnájemního práva souvisejícího s vlastnictvím bytového nebo rodinného domu, nájmem nebo podnájmem bytu v nich. Co se považuje za prostor významný z hlediska pronikání hluku, stanoví prováděcí právní předpis.

Prostorem významným z hlediska pronikání hluku se dle nařízení vlády č. 272/2011 Sb. rozumí 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.

Chráněný venkovní prostor staveb a chráněný venkovní prostor

Hodnoty hluku, s výjimkou vysokoenergetického impulsního hluku, se vyjadřují ekvivalentní hladinou akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T}}$. 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, s výjimkou účelových komunikací, a drahách, a pro hluk z leteckého provozu se ekvivalentní hladina akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T}}$ stanoví pro celou denní ($L_{Aeq,16h}$) a celou noční dobu ($L_{Aeq,8h}$).

Hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A , s výjimkou hluku z leteckého provozu a vysokoenergetického impulsního hluku, se stanoví součtem základní hladiny akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T}}$ se rovná 50 dB a korekcí přihlížejících ke druhu chráněného prostoru a denní a noční době podle přílohy č. 3 k nařízení vlády [2]. Pro vysoce impulsní hluk se přičte další korekce -12 dB. V případě hluku s tónovými složkami, s výjimkou hluku z dopravy na pozemních komunikacích a drahách, a hluku s výrazně informačním charakterem 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

Tab. /1/ Hygienické limity hluku v chráněném venkovním prostoru a chráněném venkovním prostoru staveb

Korekce uvedené v tabulce se nesčítají. Pro noční dobu se pro chráněný venkovní prostor staveb přičítá další korekce -10 dB, s výjimkou hluku z dopravy na železničních drahách, kde se použije korekce -5 dB.

1) Použije se pro hluk z provozu stacionárních zdrojů a hluk ze železničních stanic zajišťujících vlakotvorné práce, zejména rozřadování a sestavu nákladních vlaků, prohlídku vlaků a opravy vozů. Pro hluk ze železničních stanic zajišťujících vlakotvorné 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.

Pro hluk ze stacionárních zdrojů v chráněných venkovních prostorech stavby jsou hygienické limity $L_{Aeq,8h} = 50$ dB / 45 dB pro denní dobu. Rozdíl 5 dB v uvedených hodnotách představuje korekci na přítomnost tónové složky, kterou nelze v této fázi jednoznačně potvrdit ani vyloučit.

4.2 Vstupní data

Zdrojem hluku jsou 2 vzduchotechnické jednotky a 2 zdroje chladu umístěné na střeše objektu MŠ. Navrhované jednotky a jejich hlučnosti jsou uvedeny v následující tabulce. Deklarované hlučnosti jsou dle objednatele hladiny akustického výkonu L_{WA} . Pro výpočet je uvažováno s provozem jednotek pouze v denní době, noční provoz se nepředpokládá. Umístění jednotek je znázorněno na Obr. /1/.

Číslo pozice	Zdroj hluku	Ekvivalentní hladina akustického výkonu L_{WA} [dB]		
		plášť	sání	výtlač
1	VZT Jednotka DUPLEX 7100 Basic-N	75,0	71,0	88,0
2	VZT Jednotka DUPLEX 1500 Multi Eco-N	64,0	57,0	88,0
		Ekvivalentní hladina akustického výkonu L_{WA} [dB]		
3	Zdroj chladu ARUN120LSS0	78,0		
4	Zdroj chladu UU18W UE4	63,0		

Tab. /2/ Zdroje hluku

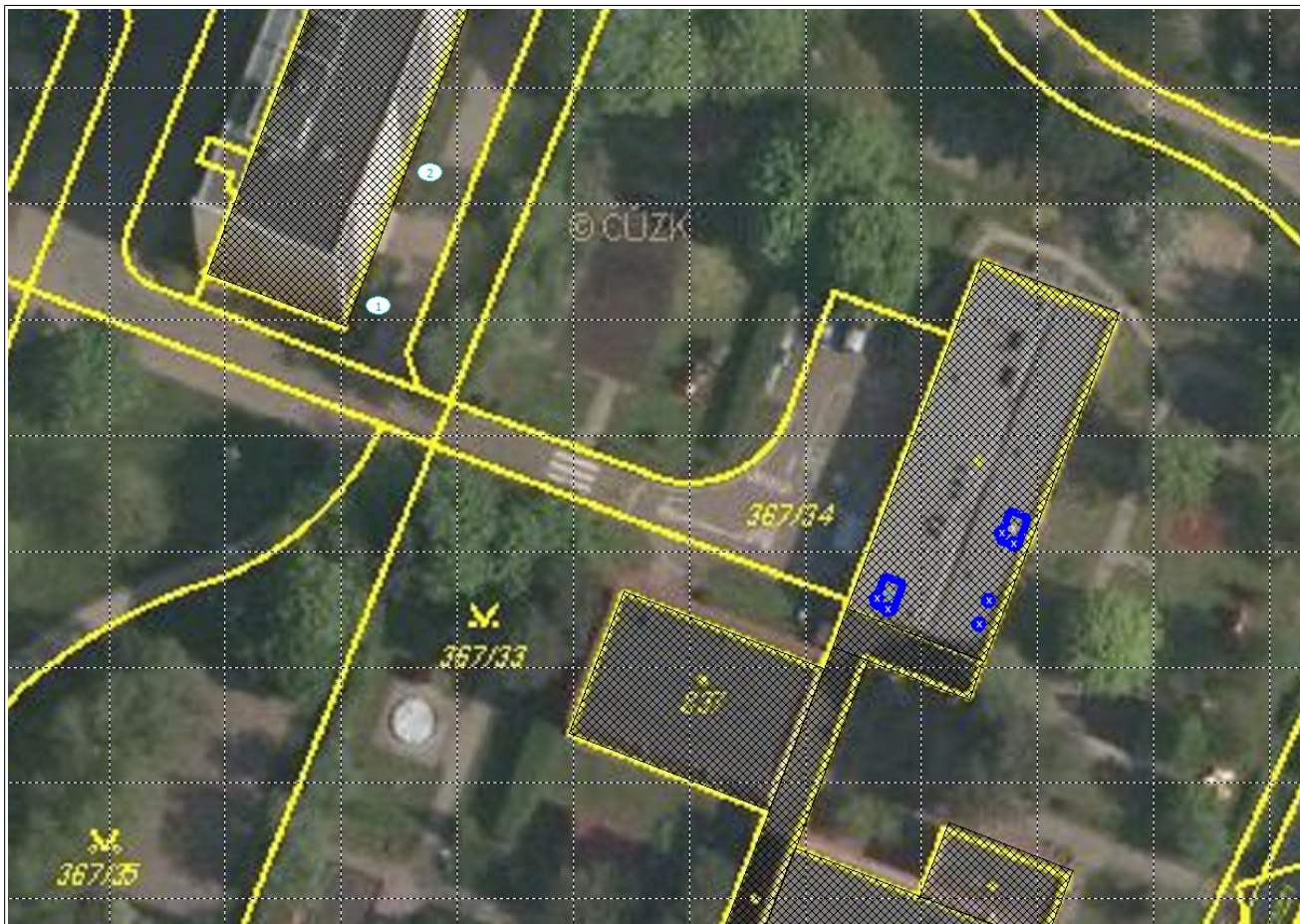
4.3 Výpočet exteriér

Výpočet byl proveden v programu HLUK+ verze 12.00 Profi12. Ve výpočtu byl terén modelován jako odrazivý. Výpočtové body byly zvoleny v kritických (tj. nejhorších z hlediska přenosu hluku) chráněných venkovních prostorech staveb. Jednotlivé umístění výpočtových bodů je popsáno v následující tabulce.

Číslo bodu	Výška [m]	Popis
1	3, 6, 12, 18	Východní fasáda bytového domu Štefánikova 313/11, Hradec Králové
2	3, 6, 12, 18	Východní fasáda bytového domu Štefánikova 312/10, Hradec Králové

Tab. /3/ Výpočtové body

Polohy výpočtových bodů jsou schematicky vyznačeny na následujícím obrázku.



Obr. /2/ Polohy výpočtových bodů

Nejistota výpočtu

Vzhledem k algoritmu výpočtového programu, možnostem namodelování situace, přesnosti vstupních dat a dalších vlivům byla odhadnuta nejistota výpočtu na hodnotu $\varepsilon = 3$ dB. Při posuzování výsledné hodnoty $L_{Aeq,T}$ a jejího vztahu k hygienickému limitu hluku L_{lim} stanovených dle nařízení vlády č. 272/2011 Sb. [2] se vychází z těchto podmínek:

- hygienický limit je výpočtově překročen, pokud je $L_{Aeq,T} - 3 > L_{lim}$
- hygienický limit je výpočtově dodržen, pokud $L_{Aeq,T} + 3 \leq L_{lim}$
- hodnota neumožňuje jednoznačný závěr o dodržení hygienického limitu hluku v případech, kdy $L_{Aeq,T} - 3 \leq L_{lim}$ a zároveň $L_{lim} < L_{Aeq,T} + 3$.

4.4 Posouzení - exteriér

Vypočtené hladiny akustického tlaku A z provozu stacionárních zdrojů, kterými jsou vzduchotechnické jednotky a zdroje chladu, jsou uvedeny v následující tabulce. Vypočtené hodnoty jsou porovnány s hygienickým limitem hluku $L_{Aeq,8h} = 50$ dB pro denní dobu.

Bod	Výška [m]	Ekvivalentní hladina akustického tlaku A $L_{Aeq,T}$ [dB]	
		Denní doba	hodnocení
1	3,0	51,7	V pásmu nejistoty
	6,0	51,8	V pásmu nejistoty
	12,0	51,0	V pásmu nejistoty
	18,0	50,8	V pásmu nejistoty
2	3,0	51,5	V pásmu nejistoty
	6,0	51,6	V pásmu nejistoty
	12,0	51,1	V pásmu nejistoty
	18,0	50,4	V pásmu nejistoty

Tab. /4/ Porovnání vypočtených hodnot s hygienickými limity hluku

Z tabulky je zřejmé, že ve všech výpočtových bodech je hygienický limit hluku v pásmu nejistoty výpočtu. Pro splnění hygienických limitů je nutné technické opatření např. doplnění tlumičů na potrubí výfuku vzduchu VZT jednotek s dostatečným útlumem hluku.

V následující tabulce jsou uvedeny požadované útlumy tlumičů.

Zdroj hluku		Minimální požadovaný útlum [dB]
VZT Jednotka DUPLEX 7100 Basic-N	výfuk	10
VZT Jednotka DUPLEX 1500 Multi Eco-N	výfuk	10

Tab. /5/ Požadované útlumy

V následující tabulce jsou uvedeny vypočtené hodnoty hladin akustického tlaku A z provozu stacionárních zdrojů s požadovaným útlumem z Tab. /5/ a následně porovnány s hygienickým limitem hluku $L_{Aeq,8h} = 50$ dB pro denní dobu.

Bod	Výška [m]	Ekvivalentní hladina akustického tlaku A $L_{Aeq,T}$ [dB]	
		Denní doba	hodnocení
1	3,0	45,8	Limit dodržen
	6,0	46,0	Limit dodržen
	12,0	45,1	Limit dodržen
	18,0	45,0	Limit dodržen
2	3,0	45,4	Limit dodržen
	6,0	45,6	Limit dodržen
	12,0	45,3	Limit dodržen
	18,0	44,7	Limit dodržen

Tab. /6/ Porovnání vypočtených hodnot s hygienickými limity hluku – s navrženým útlumem

Z tabulky je zřejmé, že hygienický limit $L_{Aeq,8h} = 50$ dB je ve všech bodech výpočtově dodržen.

V případě zjištění tónové složky v hlukovém spektru posuzovaného záměru v místě hodnocení dochází ke zpřísnění hygienického limitu hluku o dalších -5 dB. Přítomnost tónové složky v hlukovém spektru nelze v této fázi jednoznačně prokázat ani vyloučit. Na základě zjištění skutečného stavu hlučnosti provozu mohou být nutná další opatření pro snížení přenosu hluku z jednotlivých zdrojů. Možným opatřením pro snížení přenosu hluku může být například protihluková clona o délce 4 m a výšce 1,3 m ve vzdálenosti 1 m západně od umístění VZT Jednotky DUPLEX 7100 Basic-N. Hluková clona musí být dostatečně neprůzvučná a ze strany zdroje hluku opatřena pohltivou úpravou. Možná skladba clony je např. (od zdroje hluku):

- Tahokov
- Minerální izolace tloušťky minimálně 50 mm
 - Nosná konstrukce clony
- Cetris deska tloušťky 12 mm

Na případná dodatečná opatření pro snížení hlučnosti je nutné počítat s rezervou v rozpočtu projektu.

5. ZÁVĚR

Předmětem akustické studie je rekonstrukce objektu MŠ Sluníčko Štefánikova 373 v Hradci Králové. Ve studii je posouzen vliv hluku z provozu stacionárních zdrojů na nejbližší chráněné venkovní prostory staveb. Vypočtené hodnoty hluku se v denní době nacházejí v pásmu nejistoty výpočtu v nejbližších chráněných venkovních prostorech staveb. Pro dodržení hygienických limitů je nutné použít tlumiče na potrubí s minimálními požadovanými útlumy, které jsou uvedeny v Tab. /5/. Po realizaci navržených protihlukových úprav je hygienický limit hluku $L_{Aeq,8h} = 50$ dB pro denní dobu ve všech bodech výpočtově dodržen. V případě zjištění tónové složky jsou nutná dodatečná opatření ve formě protihlukové clony.

V Praze dne 13.03.2018

za DEKPROJEKT s.r.o.

Bc. Karel Nosek

Tel.: +420 739 768 009

e-mail: karel.nosek@dek-cz.com