

# Hluková studie ke stavbě „MŠ Malé Hoštice - přístavba a stavební úpravy se vznikem nového oddělení ...“, parc.č . 583 kat. úz. Malé Hoštice

Sonic Systems CZ s.r.o.

Ing. A. Kaluža, Ing. B. Holek

e-mail: [sonicsystemscz@seznam.cz](mailto:sonicsystemscz@seznam.cz)

[www.sonic-systems.cz](http://www.sonic-systems.cz)



**Sonic Systems CZ s.r.o.**  
akustika v životním  
prostředí / stavební  
IČ: 142 80 621, Čujkovova 1714/21, 700 30 Ostrava

Datum zpracování: prosinec 2022

## Obsah

Účel zpracování a umístění stavby .....	3
Účel zpracování.....	3
Vstupní údaje studie .....	3
Popis situace.....	3
Limity hluku .....	4
Chráněný vnitřní prostor stavby .....	4
Chráněný venkovní prostor stavby .....	4
Zdroj hluku.....	6
Vytápění - Tepelné čerpadlo .....	6
Akustický výpočetní model .....	7
Vyhodnocení působení hluku v komunálním prostředí .....	8
Závěr.....	10
Použitá literatura a software .....	10

## Účel zpracování a umístění stavby

### Účel zpracování

Tato hluková studie je zpracována za účelem vyhodnocení vlivu hluku venkovní jednotky tepelného čerpadla u MŠ MALÉ HOŠTICE, na akustiku okolního prostředí s porovnáním k limitům dle § 12 nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

### Vstupní údaje studie

Pro vypracování studie byly použity následující podklady:

- Katastrální mapa
- Průvodní zpráva (Ing.arch. Petr Mlýnek)
- Souhrnná Technická zpráva (Ing.arch. Petr Mlýnek)
- Výkresová dokumentace (Ing. Jiří Hendrich)
- Satelitní snímky lokality (www.mapy.cz)

### Popis situace

Řešené pozemky se nacházejí v k.ú.Malé Hoštice a jsou ve vlastnictví Statutárního města Opava. Na parc.č. 583 (zastavěná plocha a nádvoří, 1623m<sup>2</sup>) se nachází objekt MŠ Malé Hoštice č.p.170 a navazující prostor se zpevněnými plochami a zahradou MŠ.

Přístavba je navržena jako jednopodlažní a v protáhlém tvaru, který je dan požadavky na minimální velikosti prostor pro samostatné oddělení MŠ a dále prostorovými možnostmi řešeného pozemku - i proto je stavba o půdorysu cca 7,6x25,5m. V rámci přístavby vznikne nové samostatné oddělení MŠ pro 25 dětí (spojená herna s ložnicí (min.požadovaná plocha 4m<sup>2</sup> / dítě), včetně sociálního zázemí (WC s umyvárnou a 1 sprchovým koutem) přístupného jak z herny, tak z prostoru nové šatny, která navazuje na nové vstupní zádveří navazující na vstupní zádveří se schody z úrovně terénu

Architektonicky je přístavba řešena zcela jinak, než stávající objekt MŠ - přístavba je umístěna z východní strany stávajícího dvoupodlažního objektu již několikrát přestavované stavby - původně klasický rodinný domek byl po II.sv.v. počat využíván jako mateřská škola, v cca 60.-70.letech byl pak 20.st.přestavěn na dvoupodlažní stavbu, typu „socialistická kostka“, v posledních letech dostala stavba nový plášť, který byl proveden ve výrazné barevnosti.

Vytápění je zajištěno pomocí stávající plynové kotelny, TVU ohříváno el. boilers - nově je navrženo TČ vzduch - voda, které bude sloužit nejen pro přístavbu, ale také bude napojeno na stávající rozvody ÚT a TUV.



Obr. č. 1 situační snímek výpočetního modelu

## Limity hluku

Základní požadavek vyplývá z Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací ve znění pozdějších předpisů (n.v. 217/2016 Sb.). Pro denní dobu (tj. od 6:00 do 22:00 hod) a noční dobu (od 22:00 do 6:00) nesmí být překročena nejvyšší přípustná hodnota v chráněném prostoru stavby.

### Chráněný vnitřní prostor stavby

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.

Základní hladina hluku  $L_{Aeq,T} = 40$  dB

Korekce na noční dobu  $k = -10$  dB

Nejvyšší přípustná ekvivalentní hladina akustického tlaku v chráněném vnitřním prostoru stavby v denní době je stanovena nařízením vlády  $L_{Aeq,8h} = 40$  dB, v případě působení hluku, který obsahuje tónovou složku  $L_{Aeq,8h} = 35$  dB.

Nejvyšší přípustná ekvivalentní hladina akustického tlaku v chráněném vnitřním prostoru stavby v noční době je stanovena nařízením vlády  $L_{Aeq,1h} = 30$  dB, v případě působení hluku, který obsahuje tónovou složku  $L_{Aeq,1h} = 25$  dB.

### § 12 nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací

Hygienické limity hluku v chráněných venkovních prostorech staveb a v chráněném venkovním prostoru

(1) Určujícím ukazatelem hluku, s výjimkou vysokoenergetického impulsního hluku, je ekvivalentní hladina akustického tlaku  $A_{L_{Aeq,T}}$  a odpovídající hladiny v kmitočtových pásmech. V denní době se stanoví pro 8 souvislých a na sebe navazujících nejhlučnějších hodin ( $L_{Aeq,8h}$ ), v noční době pro nejhlučnější 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  $A_{L_{Aeq,T}}$  stanoví pro celou denní ( $L_{Aeq,16h}$ ) a celou noční dobu ( $L_{Aeq,8h}$ ).

(2) Určujícím ukazatelem vysokoenergetického impulsního hluku je ekvivalentní hladina akustického tlaku  $C_{L_{Ceq,T}}$  a současně průměrná hladina expozice zvuku  $C_{L_{CE}}$  jednotlivých impulsů. V denní době se stanoví pro 8 souvislých a na sebe navazujících nejhlučnějších hodin ( $L_{Ceq,8h}$ ), v noční době pro nejhlučnější 1 hodinu ( $L_{Ceq,1h}$ ).

(3) Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku  $A$ , s výjimkou hluku z leteckého provozu a vysokoenergetického impulsního hluku, se stanoví součtem základní hladiny akustického tlaku  $A_{L_{Aeq,T}}$  50 dB a korekcí přihlížejících ke druhu chráněného prostoru a denní a noční době, které jsou uvedeny v tabulce č. 1 části A přílohy č. 3 k tomuto nařízení. 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.

Základní hladina hluku  $L_{Aeq,T} = 50$  dB

Korekce na noční dobu  $k = -10$  dB

### Chráněný venkovní prostor stavby

Pro posouzení vlivu hluku na zdraví je rozhodující hodnocení expozice v chráněných prostorech, tedy prostorech, kde lidé dlouhodobě pobývají. Dle § 30 odst. 3 zákona 258/2000 Sb. to jsou chráněný venkovní prostor a zejména chráněný vnitřní prostor stavby. Vzhledem k právním i technickým problémům s kontrolou expozice hluku v chráněném vnitřním prostoru staveb bylo nutné zavést prakticky realizovatelný postup, jak toto omezení překonat. To bylo umožněno zavedením Chráněného venkovního prostoru staveb. 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. Institut chráněného venkovního prostoru staveb byl tedy zaveden jako technický nástroj k posouzení míry expozice chráněného objektu vzhledem k regulaci hluku pronikajícího dovnitř, tj. do chráněných vnitřních prostorů stavby, kde se může jeho škodlivý účinek projevit.

Druh chráněného prostoru	Korekce [dB]			
	1)	2)	3)	4)
Chráněný venkovní prostor staveb lůžkových zdravotnických zařízení včetně lání	-5	0	+5	+15
Chráněný venkovní prostor lůžkových zdravotnických zařízení včetně lání	0	0	+5	+15

Chráněný venkovní prostor ostatních staveb a chráněný ostatní venkovní prostor	0	+5	+10	+20
--	---	----	-----	-----

Tabulka. č. 1 - Korekce k základní hodnotě limitů hluku dle typu zdroje a objektu

Korekce uvedené v tabulce se nesčítají.

Pravidla použití korekce uvedené v tabulce

Pro noční dobu se pro chráněný venkovní prostor staveb přičítá další korekce -10 dB, s výjimkou hluku z dopravy na železničních dráhách, kde se použije korekce -5 dB.

Pravidla použití korekce uvedené v tabulce č. 1:

1) Použije se pro hluk z provozu stacionárních zdrojů a hluk ze železničních stanic zajišťujících vlakotvorné práce, zejména rozřaďování 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 dráhách, není-li dále uvedeno jinak, na 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 dráhách v ochranném pásmu dráhy. Použije se pro hluk z dopravy na tramvajových a trolejbusových drahách vedených po silnicích I. a II. třídy a místních komunikacích I. a II. třídy.

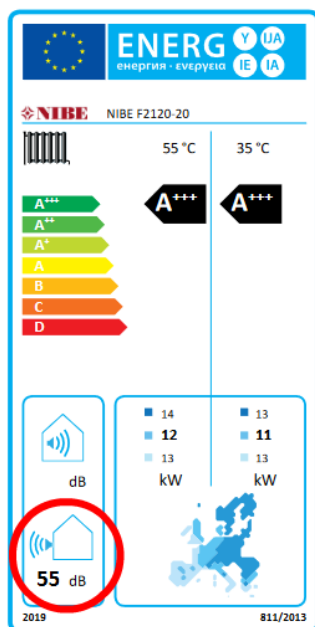
4) Použije se pro stanovení hodnoty hygienického limitu staré hlukové zátěže.

Imisní limit hluku lze považovat za mez přijatelného rizika, nikoliv za bezpečný (nepřekročitelný) práh. Hygienické limity jsou ve svém důsledku administrativním nástrojem, který umožňuje odpovědným orgánům racionální regulaci hluku v komunálním prostředí. Hodnoty hygienických limitů hluku jsou stanoveny pro regulaci dlouhodobých účinků hluku.

Dle výše uvedené tabulky je zřejmé, že pro různé zdroje hluku (stacionární zdroj, doprava) jsou stanoveny různé limity, přičemž člověk je ve svém komunálním prostředí exponován současně řadou různých zdrojů hluku, a tedy akustickými signály o různé intenzitě, frekvenci a časové historii (např. hluk z různých druhů dopravy, průmyslový hluk, sousedské hluky, hluk z volnočasových aktivit atd.). Dosud však nebyla nalezena metoda a kritéria, jak toto tzv. synergické působení hluku na člověka z hlediska dlouhodobých zdravotních účinků hodnotit a má se tedy za to, že zatím je třeba hodnotit působení a vliv každé kategorie zdrojů hluku samostatně. Proto i v níže provedených tabulkách jsou jednotlivé zdroje hluku odděleny (jsou-li v oblasti hodnocení přítomny i výrazné stacionární zdroje hluku) a výsledné hodnoty jednotlivých typů zdrojů jsou porovnávány s limity dle tohoto typu zdroje.

## Zdroj hluku

### Vytápění - Tepelné čerpadlo



Vytápění je zajištěno pomocí stávající plynové kotelny, TVU ohříváno el. boilerem - nově je navrženo TČ vzduch - voda, NIBE F2120-20-3\*400V, které bude sloužit nejen pro přístavbu, ale také bude napojeno na stávající rozvody ÚT a TUV stávající budovy MŠ.

Při provozu se venkovní vzduch přivádí vzduchovodem do vnitřní výparníkové jednotky ventilátorem, kde se ochlazuje a předává nízkopotenciální teplo chladivu vedenému do kompresorové jednotky, kde se stlačuje kompresorem. Stačené horké páry chladiva jdou do kondenzátoru, kde se ohřívá topné médium a chladivo kondenzuje. Následně proběhne expanze stlačeného kapalného chladiva na expanzním ventilu, čímž se kapalně chladivo ochladí a pokračuje do výparníkové jednotky. Ve výparníku se chladivo ohřívá venkovním vzduchem a vypařuje se. Ochlazený, využitý vzduch z výparníku se vyfukuje zpět do venkovního prostoru.

Tepelné čerpadlo typu TČ NIBE F2120-20-3\*400V je umístěno na severní straně objektu

Hladina akustického tlaku ve vzdálenosti 6m ve volném prostoru  $L_{pA,6m} = 29.5$  dB, akustický výkon dle energetického štítku tepelného čerpadla je  $L_{WA} = 55$  dB

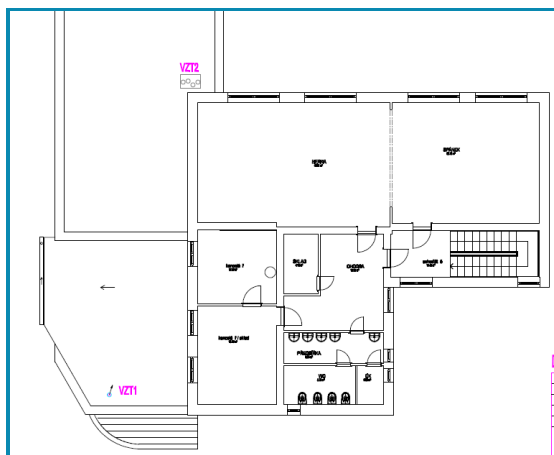
## Vzduchotechnika

S ohledem na charakter objektu a provozu bude realizováno decentralizované větrání místností.

Odvětrání sociálního zázemí - sprchy + WC (záchod + výlevka 50m<sup>3</sup>/h, umývadlo 30m<sup>3</sup>/hod, sprcha 50m<sup>3</sup>/hod) pomocí radiálních ventilátorů a odtahového potrubí s vyústěním do fasády. Sestavy vzduchotechniky/větrání budou vyvedeny-ukončeny nad střechou nebo na fasádu objektu. Tlumiči hluku bude na koncových stupních VZT zařízení, vyvedených do venkovního prostoru zajištěna hladina akustického výkonu  $L_{WA} = 47$  dB. VZT.

Hodnocení vlivu hluku z provozu technologií stavby bude provedeno pomocí výpočetního modelu v programu HLUK+ ve kterém je sestaven 3D model lokality.





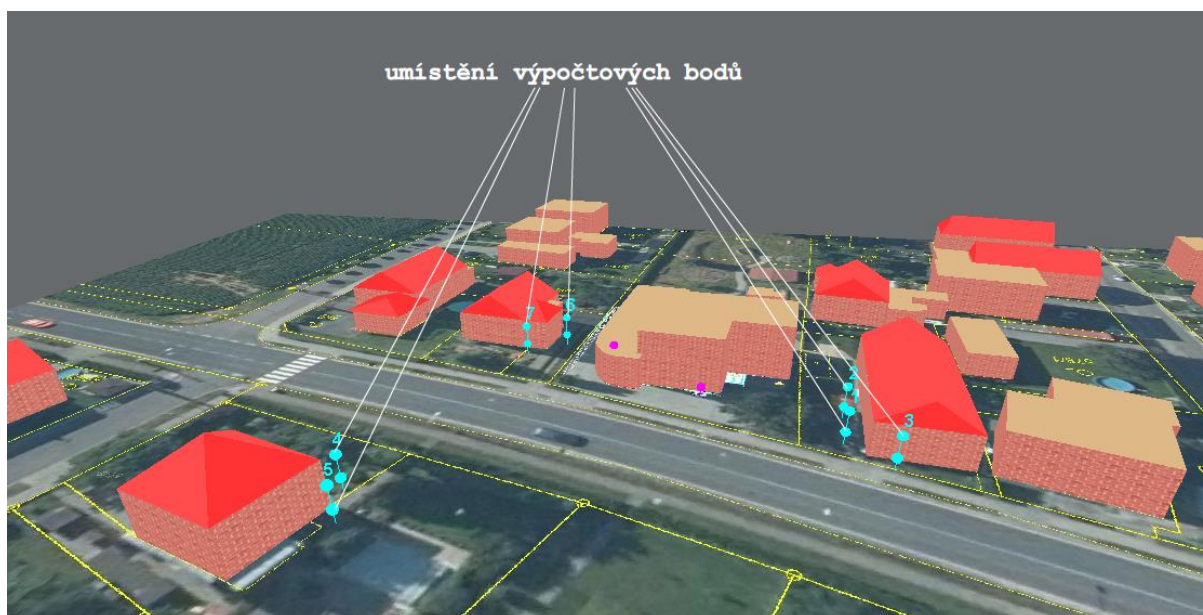
Obr. č. 3 Umístění venkovních jednotek VZT na střeše objektu

## Akustický výpočetní model

Výpočetní model je sestaven v programu Hluk+ verze 14.05 profi, ve kterém je sestaven 3D model řešené stavby a okolního terénu. Venkovní jednotka tepelného čerpadla a VZT zařízení jsou reprezentovány zdroji hluku s nastavením dle výše uvedené kapitoly. Výpočtové body jsou umístěny dle níže uvedené tabulky.

umístění objektu	číslo bodu	výšky výpočtové hladiny
RD na parc. č. 581	1 až 3	1,5 ; 4 m
RD na parc. č. 485/2	4 ; 5	1,5 ; 4 m
RD na parc. č. 585	6 ; 7	1,5 ; 4 m

Tab. č. 2 - výpočtové body



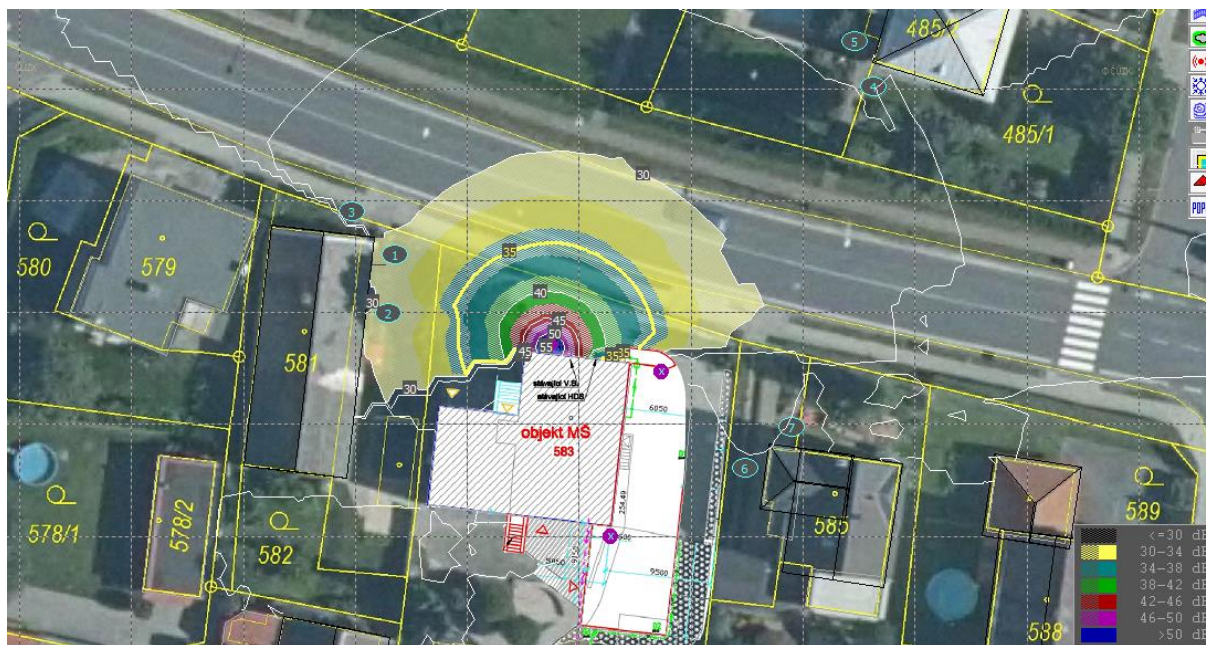
Obr. č. 4 - umístění bodů výpočtu

Model situace vychází z podmínek na místě - tzn. umístění řešené stavby a jejího zdroje hluku odpovídá reálné situaci a dodaným plánům řešené stavby. Vstupní údaje zdrojů hluku jsou stanoveny dle kapitoly výše. Hodnocení

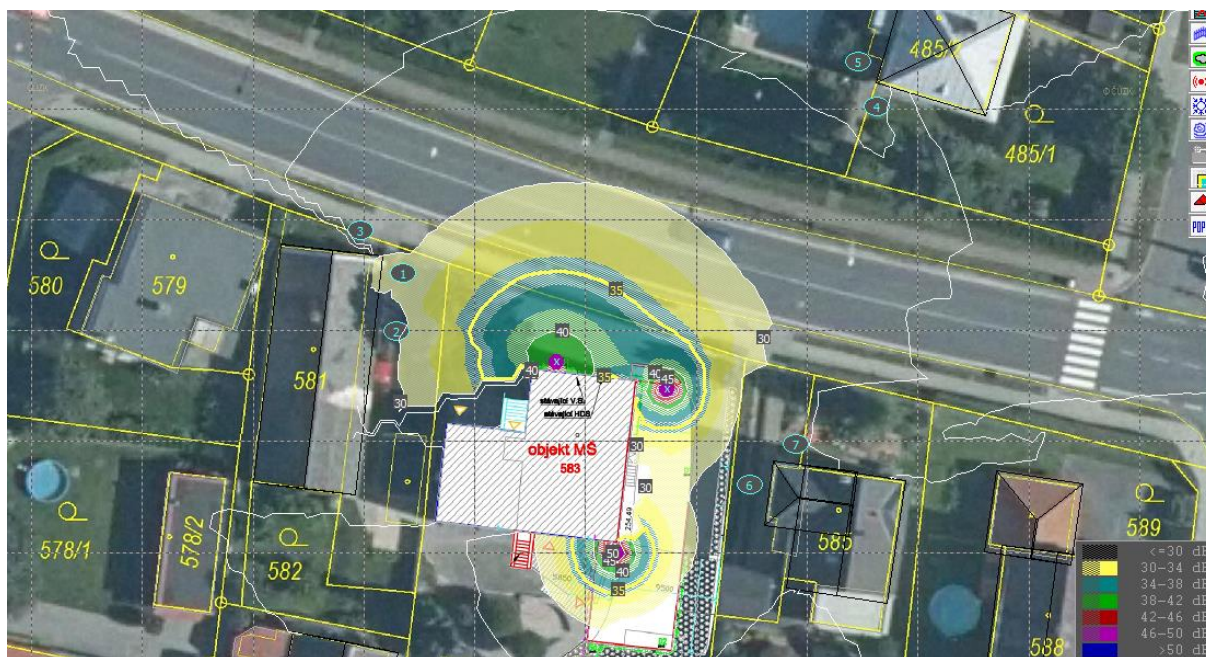
vlivu hluku tepelného čerpadla a větrání budovy je zpracováno ve formě hlukových map a výsledné údaje o hlučnosti jsou vyjádřeny konkrétními hodnotami ekvivalentních hladin akustického tlaku.

## Vyhodnocení působení hluku v komunálním prostředí

V denní době je základní hladinou hluku ekvivalentní hladina akustické tlaku  $L_{Aeq}=50$  dB. Limit pro dobu noční je nižší o korekci  $k = -10$  dB.



Obr. č. 5 - vykreslení izofonových pásem výška 2 m

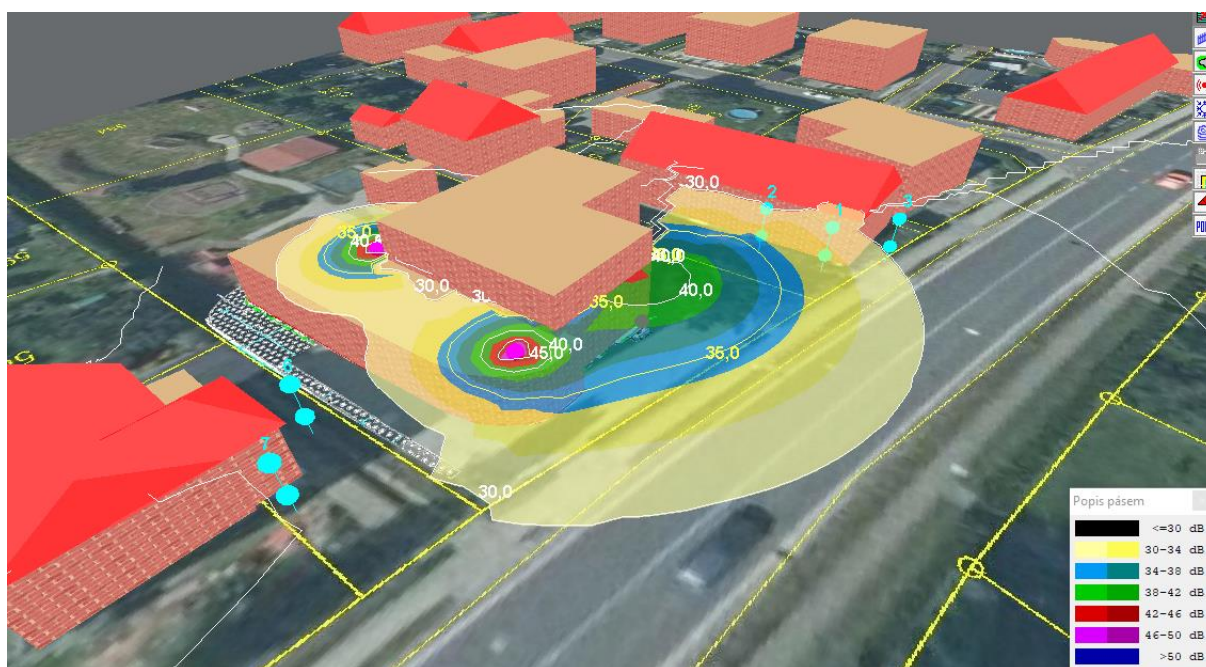


Obr. č. 6 - vykreslení izofonových pásem výška 5 m





Obr. č. 7 - vykreslení izofonových pásem ve 3D modelu, výška 2 m



Obr. č. 8 - vykreslení izofonových pásem ve 3D modelu, výška 5 m

Tabulka bodů výpočtů						
Č.	výška	Souřadnice	L <sub>Aeq</sub> [dB]			
			Výpočet zjištěná hodnota			Limit
			TČ	VZT	CELKEM	
1-	1.5	83.6; 85.1	30.1	17.0	30.4	45/35
1-	4.0	83.6; 85.1	30.0	18.6	30.3	45/35
2-	1.5	83.0; 79.9	29.6	5.3	29.7	45/35
2-	4.0	83.0; 79.9	29.4	4.4	29.4	45/35
3-	1.5	79.7; 89.0	27.7	15.4	28.0	45/35
3-	4.0	79.7; 89.0	27.6	15.5	27.9	45/35
4-	1.5	126.3; 100.2	23.3	18.3	24.5	45/35
4-	4.0	126.3; 100.2	23.2	18.8	24.6	45/35
5-	1.5	124.7; 104.2	22.9	17.7	24.1	45/35
5-	4.0	124.7; 104.2	22.9	17.7	24.0	45/35
6-	1.5	114.9; 66.1	9.3	20.0	20.4	45/35
6-	4.0	114.9; 66.1	9.4	28.3	28.3	45/35
7-	1.5	119.0; 69.8	9.5	19.8	20.2	45/35
7-	4.0	119.0; 69.8	9.6	25.5	25.6	45/35

Tab. č. 3 - vyhodnocení a porovnání k limitům dle § 12 n.v. 272/2011 Sb.

## Závěr

Výše byl proveden výpočet vlivu hluku z provozu venkovní jednotky tepelného čerpadla v VZT zařízení objektu. Výpočtem bylo doloženo, že provozem zařízení nebudou porušovány povinnosti vyplývající z § 30 zákona 258/2000 sb. o ochraně veřejného zdraví ve spojení s limity dle § 12 nařízení vlády č. 272/2011 Sb. v chráněném venkovním prostoru nejbližších objektů stávajících rodinných domů v okolí stavby. Výpočet je proveden pro kontinuální působení zdroje hluku, přičemž reálný provoz zařízení tepelného čerpadla je buďto cyklický, nebo s řízenými otáčkami. Hlučnost zařízení tedy bude ve většině případů nižší než výpočtem stanovená.

## Použitá literatura a software

- Zákon č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví ve znění pozdějších předpisů
- Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů (n.v. 217/2016 Sb.)
- ČSN EN ISO 717-1 Vzduchová neprůzvučnost
- ČSN 73 0532 Akustika Ochrana proti hluku v budovách
- Software pro modelování hluku v komunálním prostředí HLUK + v. 14.05
- Metodika hlavního hygienika MZDR 32493/2016-1/OVZ z 10.5.2016
- Mapy katastru nemovitostí, serveru mapy.cz a google.com
- Metodické materiály Národní referenční laboratoře pro komunální hluk Ústí nad Orlicí ([www.nrl.cz](http://www.nrl.cz))
- Projektová dokumentace řešené stavby

## Informace o nejistotě výpočtů

Pro program HLUK+ od verze 8 se nejistoty výsledků výpočtů pohybují nejvýše do 2 dB od konvenčně správné hodnoty L<sub>Aeq</sub> pro posuzované situace - viz výsledky měření v materiálech konference o EIA, Ostrava, 21. - 22.4.2009, pro 13 situací, měřených akreditovanou laboratoří, kdy byla zjištěna průměrná hodnota nejistoty výsledku výpočtů oproti výsledkům měření 1,5 dB.

Poznámka: Snižování hodnoty nejistoty výsledků výpočtů 2 dB při používání verze 8 programu HLUK+ je logicky očekávatelné, neboť tyto verze programu HLUK+ jsou postaveny na aktualizaci (tj. upřesnění) novelty metodiky výpočtu hluku ze silniční dopravy z roku 1996.

Je nutné zdůraznit a mít na paměti, že uvedené nejistoty výsledků výpočtů platí za předpokladu korektního zadání všech dopravně-urbanistických výpočtových parametrů. Obecně pak platí, že nejistota výsledku výpočtu zmíněným programem NENÍ daná jenom softwarem, který tuto problematiku výpočtově ošetřuje, ale primárně zejména použitou výpočtovou metodikou a následně rovněž KVALITOU výpočtového modelu, který se pro kvantifikaci řešené úlohy zmíněnou metodikou použije. Výpočtový model je však vždy závislý na akustických znalostech uživatele programu HLUK+.

Pro hodnocení umístění staveb k bydlení do oblastí se stávajícími zdroji hluku je uplatňována nejistota výpočtu dle metodiky 32493/2016-1/OVZ ze dne 10.5.2016, která je stanovena na hodnou 3 dB, další nejistota výpočtu již k této konvenčně stanovené hodnotě, přičítána není, viz výstřížek z METODICKÉHO NÁVODU pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí níže:

## PŘÍLOHA G

### Výpočtové akustické studie

#### hodnocení pro účely ochrany veřejného zdraví před hlukem

1. Výpočtová akustická studie zpracovaná pro potřeby ochrany veřejného zdraví před hlukem (dále jen „AKS“) je písemná zpráva obsahující výpočet očekávaných hodnot zvolených určujících ukazatelů hluku (např. ekvivalentní hladiny akustického tlaku A) a dalších skutečností rozhodujících o předpokládané (očekávané) hlukové zátěži exponovaných osob v chráněném prostoru a umožňující posoudit zdravotní rizika této expozice.
  - 
  - 
  -
8. Nejistota výpočtu se při hodnocení vypočtených hodnot neuplatňuje.
9. Při hodnocení změny hodnot určujícího ukazatele hluku stanovených výpočtem toutéž výpočtovou metodou, nelze považovat za hodnotitelnou změnu jejich rozdíl pohybující se v intervalu 0,1 – 0,9 dB. Nepoužije se v případě hodnocení vypočtené hodnoty určujícího ukazatele hluku vzhledem k hygienickému limitu.