

Číslo zakázky: 375/2023

Datum zpracování: 01/2023

Název akce: **REVITALIZACE A STAVEBNÍ ÚPRAVY  
OBJEKTU ZUŠ BLANSKO KOLLÁROVA 1198/8  
NA PARCELE Č. ST. 1225  
KATASTRÁLNÍ ÚZEMÍ BLANSKO**

Investor: Jihomoravský kraj IČ: 708 88 337  
Žerotínovo náměstí 449/3, Brno 601 82

Stupeň: Dokumentace pro stavební povolení

# Hluková studie tepelného čerpadla

Zpracovatel: Ing. Otto Šrůta  
Boňkov 13, 582 55  
IČO: 09882006  
Telefonní kontakt: +420 722 307 245  
Email: [info@hlukstudie.cz](mailto:info@hlukstudie.cz)  
Web: [www.hlukstudie.cz](http://www.hlukstudie.cz)



**Obsah**

1. Úvod .....	3
2. Platná legislativa .....	4
3. Metodika výpočtu.....	5
4. Podklady.....	5
5. Hygienické limity hluku.....	5
6. Vstupní údaje.....	7
7. Situace .....	8
8. Výpočet .....	12
9. Protihluková opatření .....	15
10. Závěr.....	16
11. Přílohy .....	17

## 1. Úvod

Na parcele číslo stavby 1225 katastrálního území Blansko v obci Blansko připravuje stavebník Jihomoravský kraj, se sídlem Žerotínovo náměstí 449/3, Brno 601 82 revitalizaci a stavební úpravy objektu ZUŠ Blansko (adresa objektu Kollárova 1198/8, Blansko 678 01)

Objekt má jedno nadzemní podlaží. Střecha objektu je plochá. Výška objektu je max. 6,273 m nad podlahou 1.NP. Pozemek v místě stavby je rovinatý.

Jako zdroj vytápění je navržena venkovní jednotka plynového tepelného čerpadla ROBUR GAHP – A. Venkovní jednotka je typu vzduch – voda, bude umístěna 300 mm nad terénem u severní fasády objektu. Umístění jednotky je zřejmé z obrázku č. 3 v této hlukové studii.

Tato studie bude hodnotit vliv venkovní jednotky tepelného čerpadla k chráněnému venkovnímu prostoru navrhované stavby a přilehlých stávajících sousedních staveb s obytnými prostory.

Obrázek č. 1 – lokalita dle mapy katastru nemovitostí, měřítko 1:2 000





Obrázek č. 2 – výřez z koordinační situace PD. Zpracovatel Jan Koza.



## 2. Platná legislativa

- Zákon č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů.

- Zákon č. 267/2015 Sb., kterým se mění zák. č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a další související zákony.

- Vyhláška č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby, ve znění pozdějších předpisů.

- ČSN ISO 9613-1 Akustika – Útlum při šíření zvuku ve venkovním prostoru.

Část 1. Výpočet pohlcování zvuku v atmosféře.

- ČSN ISO 9613-2 Akustika – Útlum při šíření zvuku ve venkovním prostoru.

Část 2. Obecná metoda výpočtů.

- ČSN ISO 1996-1 Akustika – Popis, měření a hodnocení hluku v prostředí. Část 1.: Základní veličiny a postupy pro hodnocení.

- ČSN ISO 1996-2 Akustika – Popis, měření a hodnocení hluku v prostředí. Část 2.: Určování hladin hluku v prostředí.

- ČSN EN 12345- Stavební akustika – Výpočet akustických vlastností budov z vlastností stavebních prvků. Část 5: Hladina zvuku technických zařízení.

- Nařízení vlády č. 217/2016 Sb., kterým se mění NV č. 272/2011 Sb., o ochraně

zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

### 3. Metodika výpočtu

Výpočet ekvivalentních hladin akustického tlaku je proveden počítačovým programem „iNoise“ verze 2022- licence I.22.1013 od firmy DGMR software. Výpočty dle ISO 9613. Přesnost výsledků výpočtů  $L_{Aeq}$  je i pro složitější dopravně – urbanistické situace z hlediska použitelnosti metodiky vyhovující. Výpočet je proveden pro modelovou situaci a optimální podmínky šíření hluku v prostoru a nezohledňuje další zdroje hluku.

Nutno zdůraznit, že podrobnost akustických výpočtů a přesnost modelu odpovídá stupni technických podkladů, které byly v době zpracování studie k dispozici.

Rozptyl naměřených a vypočítaných hodnot  $L_{Aeq}$  je  $\pm 2$  dB, tedy ve II. třídě přesnosti.

"Metodický návod pro měření a hodnocení hluku v mimo pracovním prostředí uvedený ve věstníku ministerstva zdravotnictví ČR - HLAVNÍ HYGIENIK ČR, ČÁSTKA 11/2017". Vychází ze znění normy ČSN ISO 1996 (01 1621): Akustika – Popis, měření a hodnocení hluku prostředí, Část 2: Určování hladin hluku prostředí. ČNI, srpen 2009 ČSN ISO 1996-2, která - mj. - specifikuje postup při zjišťování hladiny akustického tlaku vytvářeného polem akustických vln, dopadajících na fasády stavebních objektů. Výsledkem uplatnění uvedeného postupu pro místo příjmu (MP) je hodnotící hladina  $L_{Aeq MP}$ , která se porovnává s požadavky NV 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

#### Implementace do programu iNoise

Implementace "Metodického návodu pro měření a hodnocení hluku v mimo pracovním prostředí uvedený ve věstníku ministerstva zdravotnictví ČR - HLAVNÍ HYGIENIK ČR, ČÁSTKA 11/2017" do programu iNoise je založena na principu transformace vypočítaných hodnot  $L_{Aeq MP}$  v místě příjmu (MP) na hodnoty  $L_{Aeq}$  hodnotící tím, že se vezmou v úvahu podmínky pro korekci dopadajícího zvukového pole na odraz od fasády.

Na přiložených grafických výstupech je zobrazeno hlukové pole, které se vytváří od zdrojů hluku k nejbližším chráněným venkovním prostorům a chráněným venkovním prostorům staveb.

### 4. Podklady

1. Projektová dokumentace Revitalizace a stavební úpravy objektu ZUŠ Blansko Kollárova 1198/8. Zpracovatel: Zpracovatel Jan Koza.
2. Informace projektanta a stavebníka.
3. Technický list tepelného čerpadla ROBUR GAHP – A.
4. Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., 217/2016 Sb., 241/2018 Sb.

## 5. Hygienické limity hluku

### 5.1 Hluk ve venkovním prostoru

Nejvyšší přípustné hladiny hluku jsou uvedeny v nařízení vlády č. 272/2011 Sb. “O ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací”.

Dle § 30 Nařízení vlády č. 258/2000 Sb. je chráněným venkovním prostorem staveb prostor do vzdálenosti 2 m před částí jejich obvodového pláště

**Nejvyšší přípustné hladiny hluku jsou uvedeny v nařízení vlády č. 272/2011 Sb. “O ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací”**

§ 12 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 ( $L_{Aeq,8h}$ ).

(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  $A_{L_{Aeq,T}=50 \text{ dB}}$  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.

Příloha č. 3 k nařízení vlády č. 272/2011 Sb.

Tabulka č. 1

Korekce pro stanovení hygienických limitů hluku v chráněných venkovních prostorech staveb a v chráněném venkovním prostoru

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

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.

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 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.

<sup>2)</sup> Použije se pro hluk z dopravy na dráhách, 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.

<sup>3)</sup> 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.

<sup>4)</sup> Použije se pro stanovení hodnoty hygienického limitu staré hlukové zátěže.

Na základě nařízení vlády č. 272/2011 Sb. vyplývá pro zájmové území následující stanovení hygienických limitů.

Tabulka č. 2 – uplatnění korekce č. 1 pro hluk ze stacionárního zdroje (tepelné čerpadlo).

základní hladina akustického tlaku A		$L_{Aeq,T} = 50 \text{ dB}$
KOREKCE NA MÍSTNÍ PODMÍNKY		
stacionární zdroje hluku		
chráněné venkovní prostory staveb		0 dB
Tónová složka hluku - ANO		-5 dB
KOREKCE NA DENNÍ A NOČNÍ DOBU		
chráněné venkovní prostory staveb		
Den ( $L_{Aeq,8h}$ )		0 dB
Noc ( $L_{Aeq,1h}$ )		- 10 dB
VÝSLEDNÁ NEJVYŠŠÍ PŘÍPUSTNÁ EKVIVAL. HLADINA AK. TLAKU A $L_{Aeq,T}$		
stacionární zdroje hluku		
Chráněný venkovní prostor	den	$L_{Aeq,T} = 45 \text{ dB}$
	noc	$L_{Aeq,T} = 45 \text{ dB}$
<b>Chráněný venkovní prostor stavby</b>	<b>den</b>	<b><math>L_{Aeq,T} = 45 \text{ dB}</math></b>
	<b>noc</b>	<b><math>L_{Aeq,T} = 35 \text{ dB}</math></b>

Pro vysoce impulsní hluk se přičte další korekce -12 dB.

V případě hluku s tónovými složkami se přičte další korekce -5 dB.

Hluk s tónovými složkami u toho výrobku tepelného čerpadla nelze vyloučit (připočtena odchylka -5 dB.)

## 6. Vstupní údaje

### Tepelné čerpadlo vzduch-voda ROBUR GAHP – A

Hladina akustického výkonu tepelného čerpadla dle EN ISO 9614  $L_{wa} = 71,00$  dB (viz. technický list výrobce). Dle EN ISO 9614 je hodnota v technickém listu uvedena při laboratorních podmínkách a maximálního výkonu jednotky.

Dle připočtené odchylky za nelaboratorní podmínky (venkovní prostor) je **skutečná hladina akustického výkonu tepelného čerpadla ROBUR GAHP – A,  $L_{wa} = 73,00$  dB**. V noční době je uvažován výkon tepelného čerpadla ( $L_{wa} = 67,00$  dB).

## 7. Situace

### 7.1 Popis lokality

Objekt má jedno nadzemní podlaží. Střecha objektu je plochá. Výška objektu je max. 6,273 m nad podlahou 1.NP. Pozemek v místě stavby je rovinatý.

Jako zdroj vytápění je navržena venkovní jednotka plynového tepelného čerpadla ROBUR GAHP – A. Venkovní jednotka je typu vzduch – voda, bude umístěna 300 mm nad terénem u severní fasády objektu. Umístění jednotky je zřejmé z obrázku č. 3 v této hlukové studii.

Tato studie bude hodnotit vliv venkovní jednotky tepelného čerpadla k chráněnému venkovnímu prostoru navrhované stavby a přilehlých stávajících sousedních staveb s obytnými prostory.

Nejbližší chráněný prostor stavby je u vlastního navrhovaného objektu ZUŠ (okna obytných místností) – zde jsou osazeny kontrolní výpočtové body **KB01, KB02, KB03, KB04, KB05, KB06, KB07, KB08, KB09, KB10, KB11, KB12, KB13, KB14, KB15 a KB16**. Kontrolní výpočtové body jsou umístěny do 2 m v poloze oken pobytových místností ve výšce 2,00 m.

Další nejbližší chráněné prostory stavby jsou sousední stávající stavby s obytnými prostory. Nejbližší chráněný prostor sousední stavby s obytnými prostory je RD číslo popisné 756 ze severní strany – zde je osazen kontrolní výpočtový bod **KB17**. Kontrolní výpočtový bod je umístěn do 2 m v poloze nejbližších oken obytných místností směrem k navrhovanému stacionárnímu zdroji ve výšce 2,0 m. Další nejbližší chráněný prostor sousední stavby s obytnými prostory je RD číslo popisné 826 ze severovýchodní strany – zde je osazen kontrolní výpočtový bod **KB18**. Kontrolní výpočtový bod je umístěn do 2 m v poloze nejbližších oken obytných místností směrem k navrhovanému stacionárnímu zdroji ve výšce 2,0 m. Další nejbližší chráněný prostor sousední stavby s obytnými prostory je RD číslo popisné 1835 z východní strany – zde je osazen kontrolní výpočtový bod **KB19**. Kontrolní výpočtový bod je umístěn do 2 m v poloze nejbližších oken obytných místností směrem k navrhovanému stacionárnímu zdroji ve výšce 2,0 m. Další nejbližší chráněný prostor sousední stavby s obytnými prostory je RD číslo popisné 1084 ze západní strany – zde je osazen kontrolní výpočtový bod **KB20**. Kontrolní výpočtový bod je umístěn do 2 m v poloze nejbližších oken obytných místností směrem k navrhovanému stacionárnímu zdroji



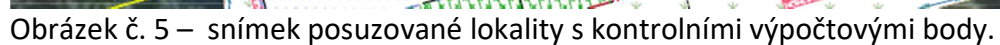
ve výšce 2,0 m. Další nejbližší chráněný prostor sousední stavby s obytnými prostory je RD číslo popisné 892 ze severozápadní strany – zde je osazen kontrolní výpočtový bod **KB21**. Kontrolní výpočtový bod je umístěn do 2 m v poloze nejbližších oken obytných místností směrem k navrhovanému stacionárnímu zdroji ve výšce 2,0 m.

Pokud bude nejbližší chráněný prostor navrhovaného objektu v kontrolních výpočtových bodech (KB01-KB16) a sousedních stávajících staveb s obytnými prostory v kontrolních výpočtových bodech (KB17-KB21) vyhovující ve výše uvedených bodech, předpokládá se vyhovující celý chráněný prostor dalších sousedních staveb, které nejsou zahrnuty ve výpočtu.

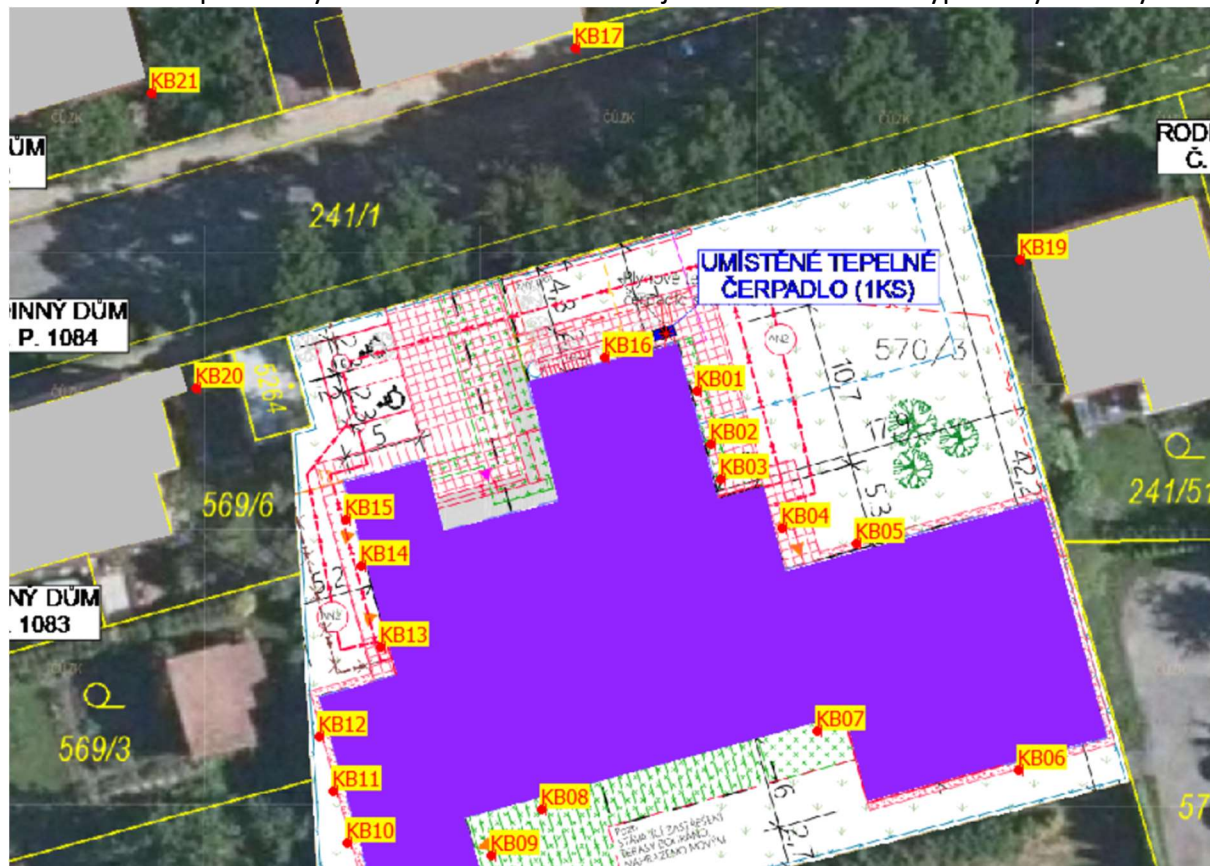
Obrázek č. 3 – snímek posuzované lokality.







Obrázek č. 6 – přibližný snímek navrhovaného objektu s kontrolními výpočtovými body.



## 7.2 Nejblíže chráněný prostor stavby

### 7.2.1 Chráněný venkovní prostor stavby

Nejbližší chráněné venkovní prostory staveb vzhledem k umístění venkovní jednotky tepelného čerpadla jsou následující.

Tabulka č. 3 – přehled nejbližších venkovních chráněných prostorů stavby

Označení výpočtového kontrolního bodu	Číslo popisné/evidenční/parcely	Typ objektu	Vzdálenost kontrolního výpočtového bodu od stacionárního zdroje
KB01	Parcela č. st. 1225	ZUŠ investora	Cca 4,25 m
KB02			Cca 7,60 m
KB03			Cca 10,00 m
KB04			Cca 14,50 m
KB05			Cca 18,20 m
KB06			Cca 36,20 m
KB07			Cca 27,60 m
KB08			Cca 31,80 m
KB09			Cca 35,60 m
KB10			Cca 38,90 m
KB11			Cca 36,35 m



KB12			Cca 34,40 m
KB13			Cca 27,30 m
KB14			Cca 4,25 m
KB15			Cca 25,00 m
KB16			Cca 23,75 m
KB17	RD č. p. 756	Stávající RD	Cca 19,20 m
KB18	RD č. p. 826	Stávající RD	Cca 28,90 m
KB19	RD č. p. 1835	Stávající RD	Cca 23,40 m
KB20	RD č. p. 1084	Stávající RD	Cca 30,60 m
KB21	RD č. p. 892	Stávající RD	Cca 36,60 m

Umístění kontrolních bodů je znázorněno na obrázku č. 4,5.

V těchto kontrolních výpočtových bodech je provedeno vyhodnocení hluku z provozu stacionárních zdrojů. Kontrolní výpočtové body jsou umístěné do 2,0 m před okny obytných prostorů u navrhované stavby a obytných sousedních stávajících staveb.

Pokud bude nejbližší chráněný prostor navrhovaného rodinného domu v kontrolních výpočtových bodech (KB01-KB11) a sousedních stávajících staveb s obytnými prostory v kontrolních výpočtových bodech (KB12-KB17) vyhovující ve výše uvedených bodech, předpokládá se vyhovující celý chráněný prostor dalších sousedních staveb, které nejsou zahrnuty ve výpočtu.

## 8. Výpočet

Hodnoty hluku v chráněném venkovním prostoru staveb se vyjadřují ekvivalentní hladinou akustického tlaku A. Pro hluk ze stacionárního zdroje se ekvivalentní hladina akustického tlaku A  $L_{Aeq,T}$  stanoví pro celou denní dobu pro 8 souvislých a na sebe navazujících nejhlučnějších hodin ( $L_{Aeq,8h}$ ) a celou noční dobu pro nejhlučnější 1 hodinu ( $L_{Aeq,1h}$ ). Hodnota hygienického limitu v ekvivalentní hladině akustického tlaku A podle Nařízení vlády č. 217/2016 Sb., kterým se mění NV č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací je  **$L_{Aeq8h} = 45$  dB (A) v denní době a  $L_{Aeq1h} = 35$  dB (A) v noční době.**

Byla použita korekce + 0,00 dB 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. Dále je použita korekce -5,0 pro hluk s tónovou složkou.

Na níže uvedeném v tabulce č. 4 a 5 jsou zobrazeny výsledky ekvivalentní hladiny akustického tlaku A  $L_{Aeq}$  (dB) vypočtené prostřednictvím programu iNoise. Kontrolní výpočtové body KB01-KB21 představují výpočet ekvivalentní hladiny akustického tlaku A ve výšce 2,00 m pro celou denní dobu  $L_{Aeq8h}$ . Průběh izofony pro celou denní dobu je dále znázorněn na modelaci situace, která je přílohou č. 1 tohoto dokumentu. Též představuje výpočet ekvivalentní hladiny akustického tlaku A ve výšce 2,00 m pro celou noční dobu  $L_{Aeq1h}$ . Průběh izofony pro celou noční dobu je dále znázorněn na modelaci situace, která je přílohou č. 2 tohoto dokumentu.

Do výpočtového modelu je uvažována hladina akustického výkonu tepelného čerpadla  $L_{wa} = 73,00$  dB.

### Výpočet hluku z provozu tepelného čerpadla v kontrolních výpočtových bodech

Tabulka č. 4 – Výsledky výpočtů pro **denní a noční dobu**.

	[m]	L <sub>wa</sub> [dB(A)]	L <sub>Aeq8h</sub> [dB(A)]	L <sub>Aeq1h</sub> [dB(A)]
Kontrolní bod	Výška bodu	Hladina akustického výkonu tepelného čerpadla	Vypočtená hodnota L <sub>Aeq8h</sub> <b>DENNÍ DOBA</b>	Vypočtená hodnota L <sub>Aeq1h</sub> <b>NOČNÍ DOBA</b>
KB01	2,00 m	73,00 dB	37,41	31,39
KB02	2,00 m	73,00 dB	32,89	26,87
KB03	2,00 m	73,00 dB	30,14	24,12
KB04	2,00 m	73,00 dB	28,23	22,21
KB05	2,00 m	73,00 dB	32,78	26,76
KB06	2,00 m	73,00 dB	6,36	0,34
KB07	2,00 m	73,00 dB	9,92	3,90
KB08	2,00 m	73,00 dB	8,47	2,45
KB09	2,00 m	73,00 dB	7,24	1,22
KB10	2,00 m	73,00 dB	6,36	0,34
KB11	2,00 m	73,00 dB	7,18	1,16
KB12	2,00 m	73,00 dB	7,65	1,63
KB13	2,00 m	73,00 dB	10,07	4,05
KB14	2,00 m	73,00 dB	11,22	5,20
KB15	2,00 m	73,00 dB	11,95	5,93
KB16	2,00 m	73,00 dB	52,07	46,05
KB17	2,00 m	73,00 dB	40,26	32,24
KB18	2,00 m	73,00 dB	33,80	27,78
KB19	2,00 m	73,00 dB	36,94	30,92
KB20	2,00 m	73,00 dB	35,66	29,64
KB21	2,00 m	73,00 dB	33,40	27,38

Tabulka č. 5 - Tabulka výsledků z programu iNoise 2022

Name	Description	X	Y	Height	DEN	NOC
KB01_A		132,71	952,80	2,00	37,41	31,39
KB02_A		133,57	949,46	2,00	32,89	26,87
KB03_A		134,23	947,14	2,00	30,14	24,12
KB04_A		138,19	944,04	2,00	28,23	22,21
KB05_A		143,00	943,03	2,00	32,78	26,76
KB06_A		153,47	928,35	2,00	6,36	0,34
KB07_A		140,44	930,87	2,00	9,92	3,90
KB08_A		122,67	925,85	2,00	8,47	2,45
KB09_A		119,43	922,90	2,00	7,24	1,22
KB10_A		110,17	923,65	2,00	6,36	0,34
KB11_A		109,26	927,07	2,00	7,18	1,16
KB12_A		108,34	930,53	2,00	7,65	1,63
KB13_A		112,35	936,33	2,00	10,07	4,05
KB14_A		111,00	941,53	2,00	11,22	5,20



## HLUKOVÁ STUDIE – REVITALIZACE A STAVEBNÍ ÚPRAVY OBJEKTU ZUŠ BLANSKO

KB15_A		110,06	944,58	2,00	11,95	5,93
KB16_A		126,77	955,01	2,00	52,07	46,05
KB17_A		124,83	974,96	2,00	40,26	34,24
KB18_A		146,46	981,05	2,00	33,80	27,78
KB19_A		153,54	961,29	2,00	36,94	30,92
KB20_A		100,43	953,06	2,00	35,66	29,64
KB21_A		97,49	972,08	2,00	33,40	27,38

### Splnění hygienických limitů

Tabulka č. 6 – splnění hygienických limitů

Kontrolní bod	Výška bodu	Výsledná hodnota v denní době $L_{Aeq,8h}$	Hygienický limit chráněného venkovního prostoru stavby v denní době	Hygienický limit splněn v denní době	Výsledná hodnota v noční době $L_{Aeq,1h}$	Hygienický limit chráněného venkovního prostoru stavby v noční době	Hygienický limit splněn v noční době
KB01	2,00 m	37,41	45,00 dB	ANO	31,39	35,00 dB	ANO
KB02	2,00 m	32,89	45,00 dB	ANO	26,87	35,00 dB	ANO
KB03	2,00 m	30,14	45,00 dB	ANO	24,12	35,00 dB	ANO
KB04	2,00 m	28,23	45,00 dB	ANO	22,21	35,00 dB	ANO
KB05	2,00 m	32,78	45,00 dB	ANO	26,76	35,00 dB	ANO
KB06	2,00 m	6,36	45,00 dB	ANO	0,34	35,00 dB	ANO
KB07	2,00 m	9,92	45,00 dB	ANO	3,90	35,00 dB	ANO
KB08	2,00 m	8,47	45,00 dB	ANO	2,45	35,00 dB	ANO
KB09	2,00 m	7,24	45,00 dB	ANO	1,22	35,00 dB	ANO
KB10	2,00 m	6,36	45,00 dB	ANO	0,34	35,00 dB	ANO
KB11	2,00 m	7,18	45,00 dB	ANO	1,16	35,00 dB	ANO
KB12	2,00 m	7,65	45,00 dB	ANO	1,63	35,00 dB	ANO
KB13	2,00 m	10,07	45,00 dB	ANO	4,05	35,00 dB	ANO
KB14	2,00 m	11,22	45,00 dB	ANO	5,20	35,00 dB	ANO
KB15	2,00 m	11,95	45,00 dB	ANO	5,93	35,00 dB	ANO
KB16	2,00 m	52,07	45,00 dB	NE	46,05	35,00 dB	NE
KB17	2,00 m	40,26	45,00 dB	ANO	32,24	35,00 dB	ANO
KB18	2,00 m	33,80	45,00 dB	ANO	27,78	35,00 dB	ANO
KB19	2,00 m	36,94	45,00 dB	ANO	30,92	35,00 dB	ANO
KB20	2,00 m	35,66	45,00 dB	ANO	29,64	35,00 dB	ANO
KB21	2,00 m	33,40	45,00 dB	ANO	27,38	35,00 dB	ANO

#### Poznámka:

Zažluceno, kde dochází k překračování hygienického limitu.

Hygienický limit v denní době z provozu stacionárního zdroje je splněn v kontrolních výpočtových bodech KB01-KB15 a KB17-KB21. Hygienický limit v denní době z provozu stacionárního zdroje není splněn v kontrolním výpočtovém bodě KB16( $v=2,0m$ ) = 52,07 dB u navrhovaného objektu investora.

Hygienický limit v noční době z provozu stacionárního zdroje je splněn v kontrolních výpočtových bodech KB01-KB15 a KB17-KB21. Hygienický limit v noční době z provozu

stacionárního zdroje není splněn v kontrolním výpočtovém bodě  $KB16_{(v=2,0m)} = 46,05 \text{ dB}$  u navrhovaného objektu investora.

Protihlukové opatření: viz. bod č. 9

### 8.1 Přesnost vypočtených hladin hluku z provozu stacionárních zdrojů.

Přesnost vypočtených hodnot hladin hluku z provozu technického vybavení budov závisí na mnoha aspektech, jakou jsou dostupná vstupní data, složitost modelové situace, dominantní cesta přenosu hluku a příslušných frekvenční rozsah. Je třeba rozlišovat mezi přesností vstupních dat zdroje a přesností výpočtu přenosu hluku. Hodnoty těchto přesností jsou různá pro různé typy zařízení. Odhad rozšířené nejistoty s koeficientem rozšíření 2 je v tomto případě  $\pm 2 \text{ dB}$  na vstupní data a  $\pm 3 \text{ dB}$  na výpočet přenosu hluku. Případně logaritmickými výpočty u nenáročných zdrojů hluků.

## 9. Protihluková opatření

Hygienický limit v denní době z provozu stacionárního zdroje je splněn v kontrolních výpočtových bodech KB01-KB15 a KB17-KB21. Hygienický limit v denní době z provozu stacionárního zdroje není splněn v kontrolním výpočtovém bodě  $KB16_{(v=2,0m)} = 52,07 \text{ dB}$  u navrhovaného objektu investora.

Hygienický limit v noční době z provozu stacionárního zdroje je splněn v kontrolních výpočtových bodech KB01-KB15 a KB17-KB21. Hygienický limit v noční době z provozu stacionárního zdroje není splněn v kontrolním výpočtovém bodě  $KB16_{(v=2,0m)} = 46,05 \text{ dB}$  u navrhovaného objektu investora.

### Protihlukové opatření u kontrolního nevyhovujícího bodu KB03

Kontrolní výpočtový bod  $KB16_{(v=2,0m)}$  je nevyhovující v denní (**52,07 dB**) a noční (**46,05 dB**) době. Tento kontrolní výpočtový nevyhovující bod je umístěn před severním oknem v 1. NP v místnosti 130 – sborovna.

*Pobytová místnost „130-sborovna“ má ještě další okenní výplň na východní stranu fasády, kde je umístěn kontrolní výpočtový bod  $KB01_{(v=2,0m)}$ . Kontrolní výpočtový bod  $KB01_{(v=2,0m)}$  má splněný hygienický limit akustického tlaku v noční i denní době.*

*Pobytovou místnost „130-sborovna“ lze přirozeně vyvětrat další okenní výplní k vyhovujícím kontrolnímu bodu KB01.*

**Na základě těchto poznatků není nutné provádět protihlukové opatření u pobytové místnosti „130 - sborovna“ v 1.NP navrhovaného objektu.**

## 10. Závěr

**Hodnota hygienického limitu** v ekvivalentní hladině akustického tlaku A podle Nařízení vlády č. 217/2016 Sb., kterým se mění NV č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací je  $L_{Aeq8h} = 45 \text{ dB (A)}$  v denní době a  $L_{Aeq1h} = 35 \text{ dB (A)}$  v noční době.

### Z provedeného výpočtu vyplývá:

Hygienický limit v denní době z provozu stacionárního zdroje je splněn v kontrolních výpočtových bodech KB01-KB15 a KB17-KB21. Hygienický limit v denní době z provozu stacionárního zdroje není splněn v kontrolním výpočtovém bodě  $KB16_{(v=2,0m)} = 52,07 \text{ dB}$  u navrhovaného objektu investora.

Hygienický limit v noční době z provozu stacionárního zdroje je splněn v kontrolních výpočtových bodech KB01-KB15 a KB17-KB21. Hygienický limit v noční době z provozu stacionárního zdroje není splněn v kontrolním výpočtovém bodě  $KB16_{(v=2,0m)} = 46,05 \text{ dB}$  u navrhovaného objektu investora.

### Protihlukové opatření u kontrolního nevyhovujícího bodu KB03

Kontrolní výpočtový bod  $KB16_{(v=2,0m)}$  je nevyhovující v denní (**52,07 dB**) a noční (**46,05 dB**) době. Tento kontrolní výpočtový nevyhovující bod je umístěn před severním oknem v 1. NP v místnosti 130 – sborovna.

*Pobytová místnost „130-sborovna“ má ještě další okenní výplň na východní stranu fasády, kde je umístěn kontrolní výpočtový bod  $KB01_{(v=2,0m)}$ . Kontrolní výpočtový bod  $KB01_{(v=2,0m)}$  má splněný hygienický limit akustického tlaku v noční i denní době.*

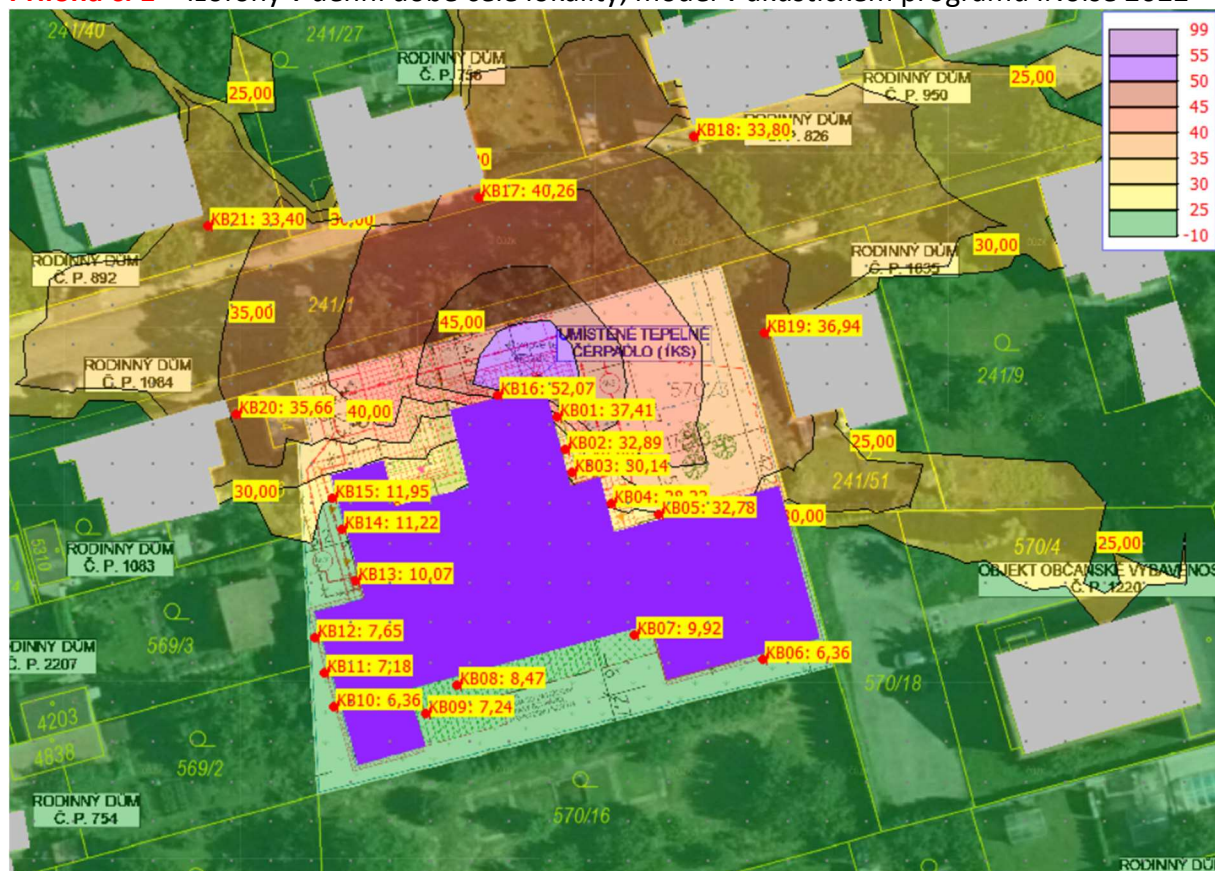
*Pobytovou místnost „130-sborovna“ lze přirozeně vyvětrat další okenní výplní k vyhovujícím kontrolnímu bodu KB01.*

**Na základě těchto poznatků není nutné provádět protihlukové opatření u pobytové místnosti „130 - sborovna“ v 1.NP navrhovaného objektu.**

**Tepelné čerpadlo ROBUR GAHP – A se skutečným akustickým výkonem  $L_{wa} = 73,00 \text{ dB}$  při 100 % výkonu jednotky, umístěné 300 mm nad niveletou terénu u severní fasády objektu, vše umístěno dle obrázku č. 3,4,5 je v souladu s hygienickými limity v chráněném venkovním prostoru stavby dle §12 nařízení vlády č. 272/2011 Sb. “O ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací” jsou stanoveny pro denní dobu pro 8 souvislých a na sebe navazujících nejhlučnějších hodin ( $L_{Aeq,8h}$ ) 45 dB a pro noční dobu pro nejhlučnější 1 hodinu ( $L_{Aeq,1h}$ ) 35 dB.**

## 11. Přílohy

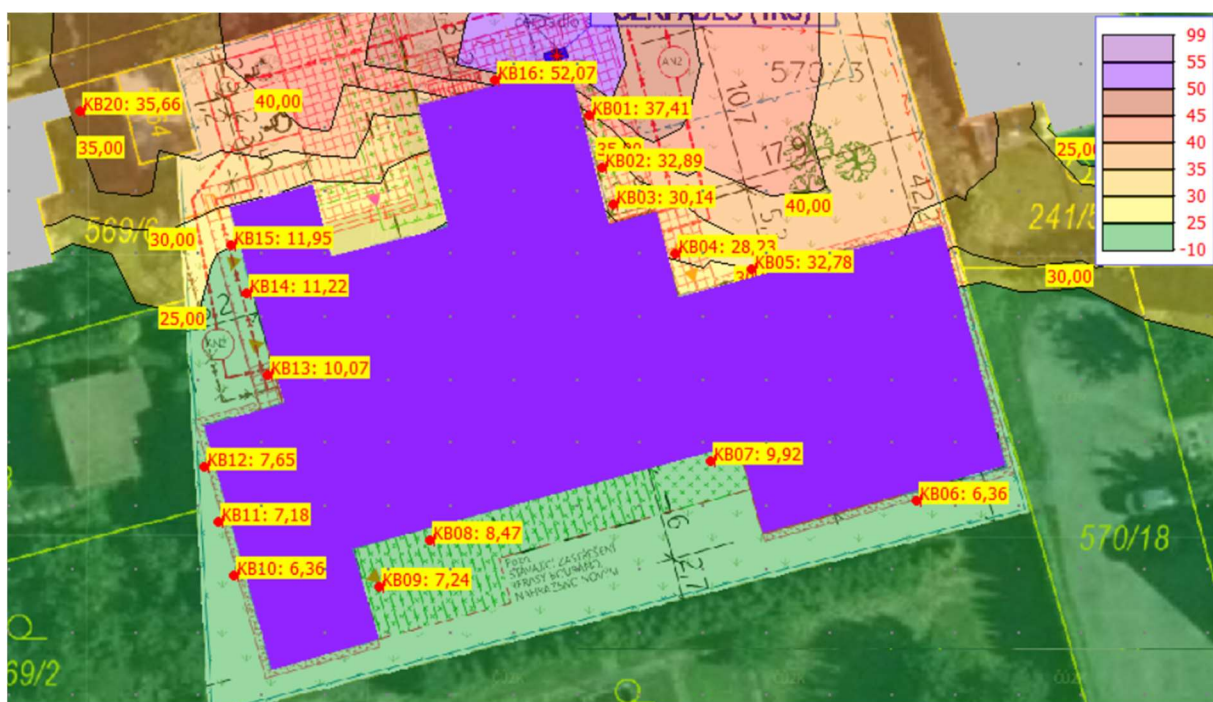
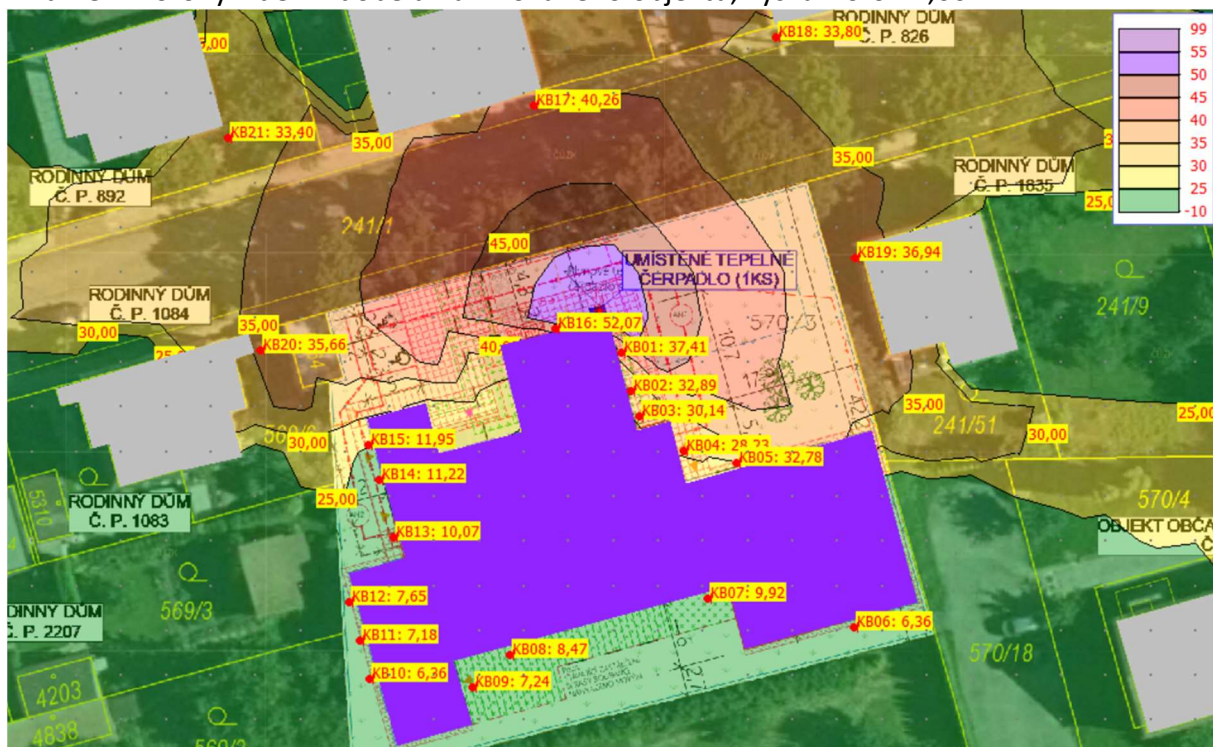
**Příloha č. 1** – Izofony v denní době celé lokality, model v akustickém programu iNoise 2022



Nápověda k zápornému výsledku výpočtu ze software: pokud je výsledek hodnoty v kontrolním bodě v záporném čísle, můžeme uvažovat výsledek výpočtu 0,00 dB (v kontrolním bodě není změřen žádný hluk). (Názorný příklad: pokud bude mít stacionární zdroj akustický výkon 35 dB, v kontrolním bodě bude zjištěná hladina akustického tlaku -5 dB. Tzn. v kontrolním bodě není změřen žádný hluk od stacionárního zdroje a hodnota udává o kolik je potřeba zvýšit akustický výkon zdroje, aby v kontrolním bodě byla změřená hodnota 0,00 dB. Pokud se akustický výkon zdroje zvýší o 5 dB, v kontrolním bodě bude naměřena hladina akustického tlaku 0,00 dB. Pokud se akustický výkon zvýší o 7 dB, v kontrolním bodě bude hladina akustického tlaku 2 dB)

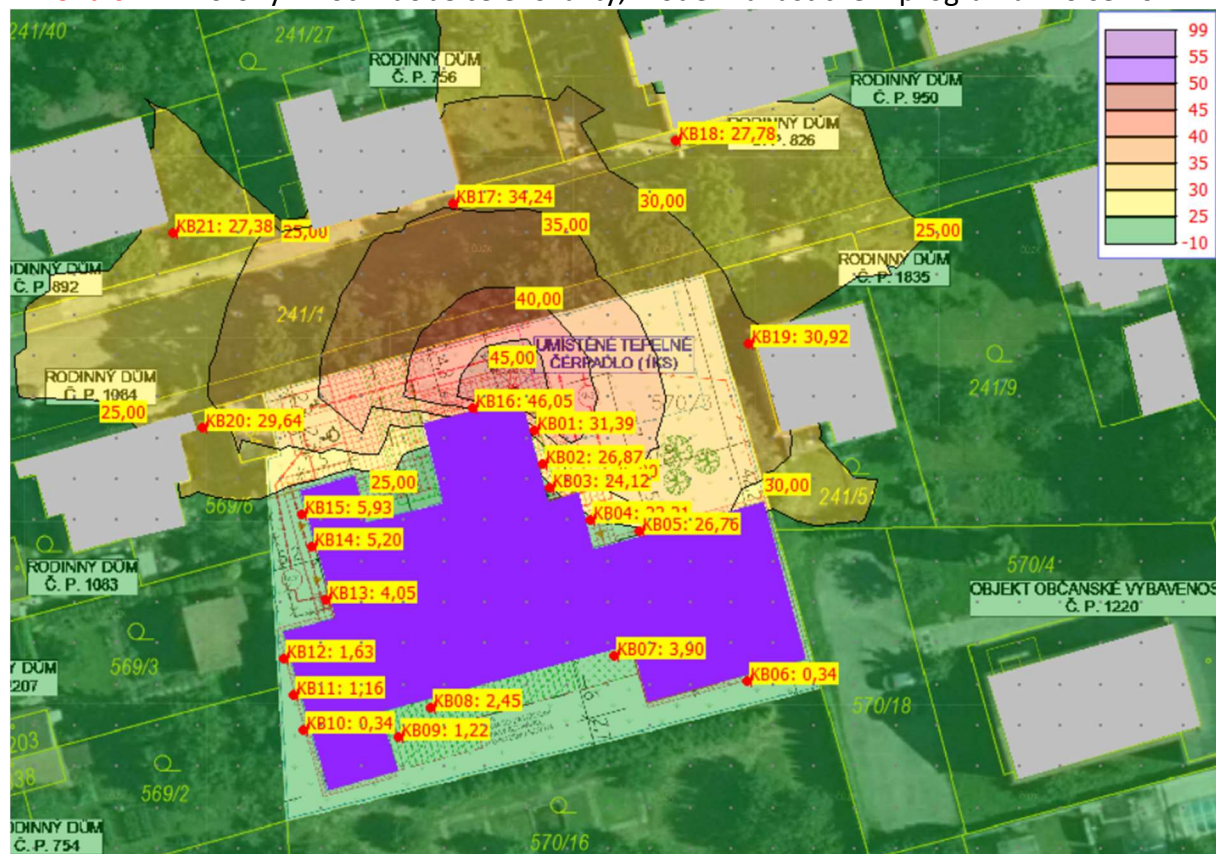


Přiblížení izofony v denní době u navrhovaného objektu, výška izofon 2,00 m.



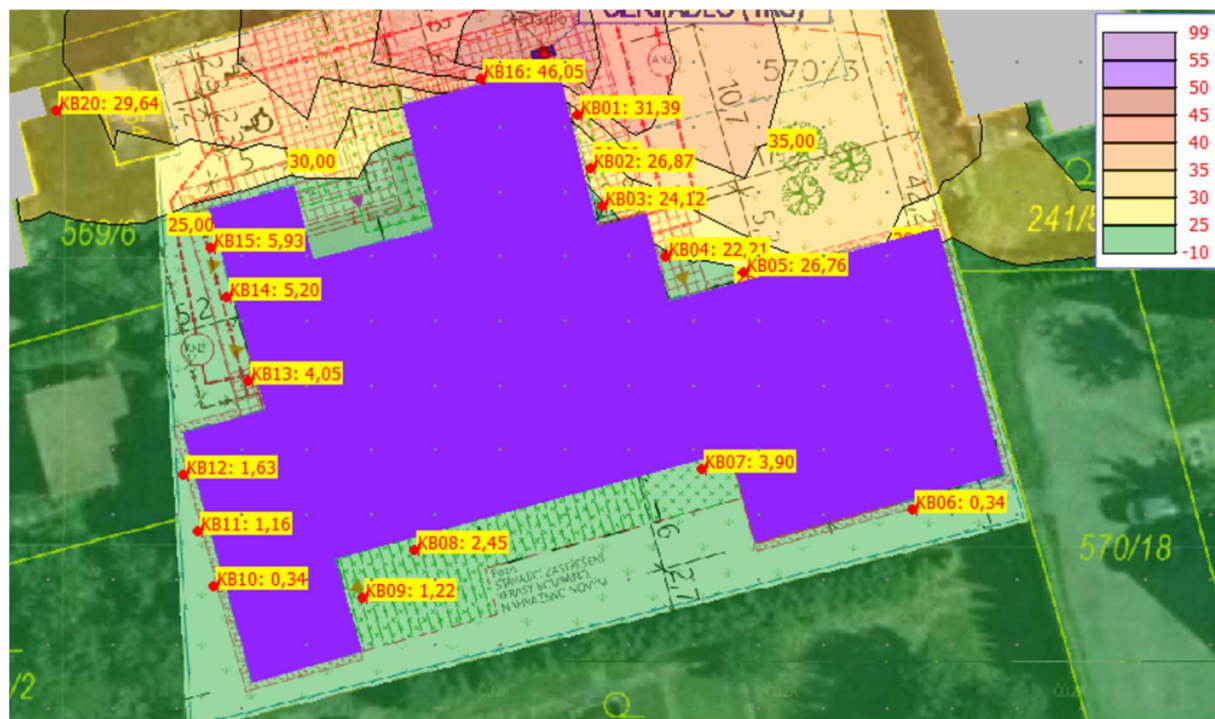
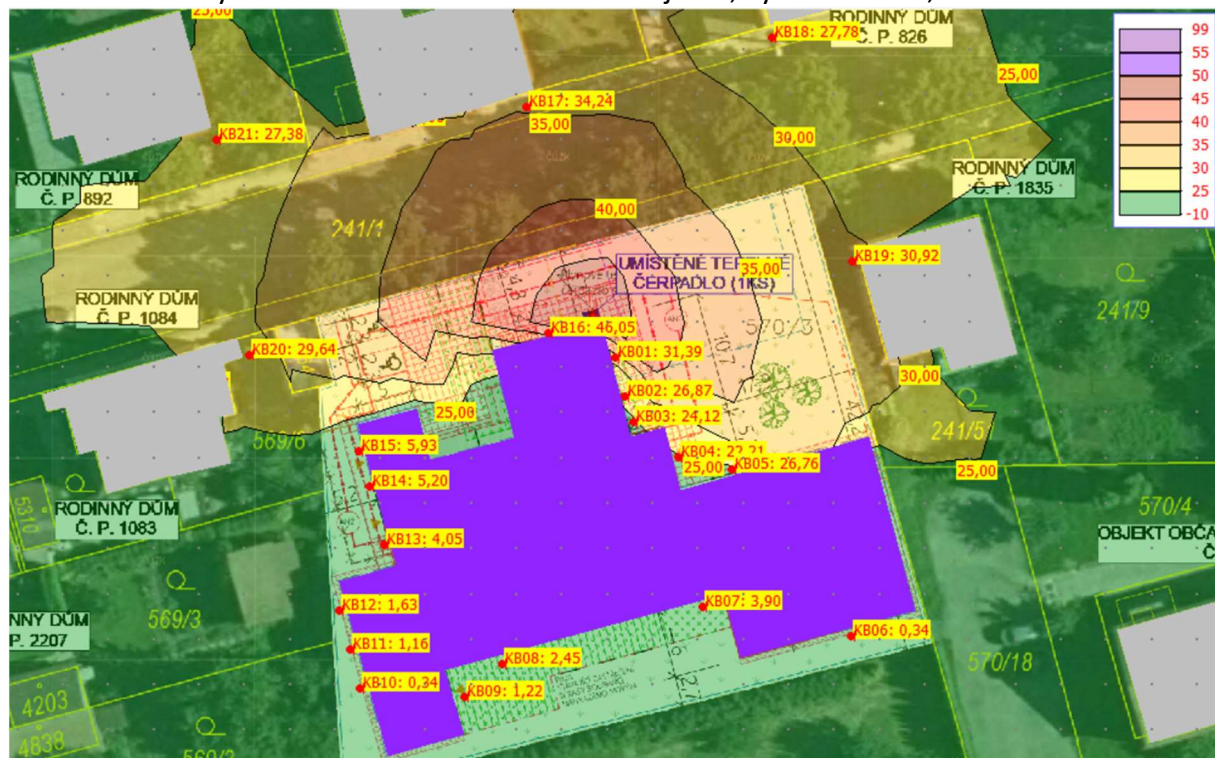


**Příloha č. 2** – Izofony v noční době celé lokality, model v akustickém programu iNoise 2022



Nápověda k zápornému výsledku výpočtu ze software: pokud je výsledek hodnoty v kontrolním bodě v záporném čísle, můžeme uvažovat výsledek výpočtu 0,00 dB (v kontrolním bodě není změřen žádný hluk). (Názorný příklad: pokud bude mít stacionární zdroj akustický výkon 35 dB, v kontrolním bodě bude zjištěná hladina akustického tlaku -5 dB. Tzn. v kontrolním bodě není změřen žádný hluk od stacionárního zdroje a hodnota udává o kolik je potřeba zvýšit akustický výkon zdroje, aby v kontrolním bodě byla změřená hodnota 0,00 dB. Pokud se akustický výkon zdroje zvýší o 5 dB, v kontrolním bodě bude naměřena hladina akustického tlaku 0,00 dB. Pokud se akustický výkon zvýší o 7 dB, v kontrolním bodě bude hladina akustického tlaku 2 dB)

Přiblížení izofony v noční době u navrhovaného objektu, výška izofon 2,00 m.



### **Příloha č. 3**

Technický list tepelného čerpadla ROBUR GAHP – A.

## **TECHNICKÉ PARAMETRY**

GAHP-A HT, GAHP-A HT S1 pro vnější instalaci

GAHP-A INDOOR pro vnitřní instalaci (dostupné pouze s tichým ventilátorem)

### **Energetická třída (55 °C): A+**

Tepelný výkon (1) – pracovní bod A7/W50: 38,3 kW

Tepelný výkon (1) – pracovní bod A7/W35: 41,3 kW

G.U.E. (2) (Gas Utilization Efficiency) – pracovní bod A7/W50: 152 %

G.U.E. (2) (Gas Utilization Efficiency) – pracovní bod A7/W35: 164 %

Maximální teplota vody pro TV: 70 °C

Maximální výstupní teplota vody: 65 °C

Jmenovitý elektrický příkon (3) – standardní verze: 0,84 kW

Jmenovitý elektrický příkon – verze s nižší hlučností (4) – rychlost ventilátoru  
max/min: 0,77/0,50 kW (INDOOR 0,87 kW)

Akustický výkon  $L_w$  je 71 dB(A) měřeno dle normy EN ISO 9614

(1) Jmenovité podmínky v souladu s EN 12309-2.

(2) Ekvivalentní COP 4,13 počítáno s faktorem přeměny elektrické energie 2,5.

(3)  $\pm 10$  % v závislosti na napájecím napětí a toleranci elektrického příkonu motorů.

(4) Vysoce výkonný ventilátor pro nižší hlučnost, zvukově izolovaná olejová pumpa.