[redacted]

AKUSTING, spol. s r. o.
Laboratoř akustických měření
Cejl 29/76, Zábrdovice, 602 00 Brno
zkušební laboratoř č. 1483, akreditovaná ČIA
podle normy ČSN EN ISO/IEC 17025:2018
L 1483
IČO: 27679748 DIČ: CZ27679748
Tel., fax: 545 210 297 e-mail: akusting@akusting.cz http://www.akusting.cz

Zadavatel

Protokol o měření hluku č. 112/21

RD [redacted] par. č. [redacted]

Provoz tepelného čerpadla NIBE F 2040

KRAJSKÁ HYGIENICKÁ STANICE
Jihomoravského kraje se sídlem v Brně
Jeřábkova 4, 602 00 Brno
Došlo: 06 -10- 2021
Číslo podací: KHSJM 60349 2021 /BM/
Počet listů/příloh:
Číslo jednací: 1x PROTOKOL

HOIC

Číslo zakázky:	**21 280**
Objednatel:	[redacted]
Datum převzetí objednávky:	**13. září 2021**
Datum a doba měření:	**23. září 2021 $21^{10} – 22^{10}$**
Datum vystavení protokolu:	**27. září 2021**
Počet výtisků:	**4**
Výtisk č.:	**1 2 3 4**
Počet stran:	**15**
Měřila:	[redacted]
Vypracovala a výrok o shodě vydala:	[redacted]
Schválil:	[redacted] **– manažer kvality**

Prohlášení: Výsledky akustického měření se vztahují pouze na měřený objekt. Protokol o měření lze reprodukovat pouze jako celek, jinak pouze se souhlasem Laboratoře akustických měření.

OBSAH

1 POSTUPY A PŘEDPISY 3

1.1 Použité zkušební postupy 3

1.2 Související předpisy 3

2 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ 3

3 SEZNAM POUŽITÝCH MĚŘIDEL 3

3.1 Základní měřidla 3

3.2 Pomocná měřidla 4

4 POUŽITÁ METODIKA MĚŘENÍ 4

4.1 Základní nastavení přístrojů 4

4.2 Měřené veličiny 4

4.3 Stanovené hodnoty 4

4.4 Zkušební podmínky 4

5 URČENÍ HLUKOVÝCH LIMITŮ ZE STACIONÁRNÍCH ZDROJŮ 6

5.1 Chráněný venkovní prostor a chráněný venkovní prostor staveb 6

6 VÝSLEDKY MĚŘENÍ HLUKU 7

6.1 Místa měření 7

6.2 Nejistota měření v mimopracovním prostředí 8

6.3 Hladiny akustického tlaku A 8

6.4 Kmitočtové charakteristiky a analýza přítomnosti tónové složky ve spektrech vybraných náměrů 9

7 ROZBOR A SHRNUTÍ VÝSLEDKŮ MĚŘENÍ 14

7.1 MM1 – RD [redacted] 14

7.2 MM2 – Hranice pozemku RD [redacted] 14

7.3 Rozbor výskytu tónové složky 15

1 Postupy a předpisy

1.1 Použité zkušební postupy

1 ČSN ISO 1996-1: Akustika. Popis, měření a hodnocení hluku prostředí. Část 1: Základní veličiny a postupy pro hodnocení. Český normalizační institut; únor 2017.

2 ČSN ISO 1996-2: Akustika - Popis, měření a posuzování hluku prostředí - Část 2: Určování hladin akustického tlaku. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví; září 2018.

3 Metodický návod pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí; Věstník MZ ČR. Ročník 2017; Částka 11; vydáno 18. října 2017.

1.2 Související předpisy

4 Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací ze dne 24. srpna 2011 ve znění pozdějších předpisů.

5 Zákon 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů ze dne 14. července 2000 ve znění pozdějších předpisů.

2 Seznam použitých zkratek a symbolů

$L_{Aeq.T}$	/dB/	-	ekvivalentní hladina akustického tlaku vážená filtrem A
L_{pAmax}	/dB/	-	maximální hladina akustického tlaku vážená filtrem A
L_{pAmin}	/dB/	-	minimální hladina akustického tlaku vážená filtrem A
$L_{1/3}$	/dB/	-	ekvivalentní hladiny akustického tlaku v 1/3 pásmech frekvenčního spektra, nekorigované
L‘	/dB/	-	hladina akustického tlaku A při chodu daného zdroje
L“	/dB/	-	hladina akustického tlaku A pozadí
ΔL=L‘-L“	/dB/	-	rozdíl mezi měřenou hladinou a hladinou hluku pozadí
K_1	/dB/	-	korekce na hladinu akustického tlaku A pozadí
ε ; U	/dB/	-	rozšířená nejistota
K_2	/dB/	-	korekce na tónový charakter hluku
TČ		-	tepelné čerpadlo
CHVePS		-	chráněný venkovní prostor staveb (v souladu se zákonem č. 258/2000 Sb., ve znění novely tohoto zákona)
CHVeP		-	chráněný venkovní prostor (v souladu se zákonem č. 258/2000 Sb., ve znění novely tohoto zákona)

3 Seznam použitých měřidel

3.1 Základní měřidla

Zvukoměr:	2250, v. č. 2611534, ověř. list 8012-OL-10218-21 z 12. 4. 2021, platnost do 11. 4. 2023
Mikrofon:	4189, v. č. 2983517, ověř. list 8012-OL-10219-21 z 12. 4. 2021, platnost do 11. 4. 2023
Zvukoměr:	2250, v. č. 3029036, ověř. list 6035-OL-Z0030-20 z 27. 3. 2020, platnost do 26. 3. 2022
Mikrofon:	4189, v. č. 3232434, ověř. list 6035-OL-M0019-20 z 24. 3. 2020, platnost do 23. 3. 2022

Akustický kalibrátor: 4230, v. č. 1639122, kalibr. list 8012-KL-10220-21 z 12. 4. 2021, platnost do 11. 4. 2023

Výrobce přístrojů: Brüel & Kjaer, Dánsko Třída přesnosti měřidel:1

3.2 Pomocná měřidla

Stáčecí metr: JOBI, i. č. SM-145-06, kalibr. list KL-P06892/2016, kalibrace 29. 6. 2016, platnost do 28. 6. 2026

Teploměr, vlhkoměr: D3120, v.č.16910171, kalibr. list 9005F-16, kalibrace 7. 11. 2016, platnost do 6. 11. 2026

Anemometr EXTECH: 45158, v. č. 09596, kalibr. list 6015-KL-P0737-18, kalibrace 18. 10. 2018, platnost do 17. 10. 2028

4 Použitá metodika měření

Použitý postup: Měření hladiny akustického tlaku

4.1 Základní nastavení přístrojů

K měření byly použity zvukoměry s 1/3 oktávovým filtrem Brüel & Kjaer, typ 2250. Měřicí přístroje byly na začátku a na konci měření přezkoušeny kalibrátorem Brüel & Kjaer, typ 4230.

Nastavení mikrofonu:FRONTAL (čelní dopad zvuku)

Časová konstanta: FAST

4.2 Měřené veličiny

Hlavní měřené veličiny:

- ekvivalentní hladina akustického tlaku A, $L_{Aeq,T}$
- ekvivalentní hladiny akustického tlaku ve 1/3 frekvenčních pásmech (nekorigované – lineární), $L_{1/3}$.

Doplňující měřené veličiny:

- maximální hladina akustického tlaku A, L_{pAmax}
- minimální hladina akustického tlaku A, L_{pAmin}

4.3 Stanovené hodnoty

Hlavní deskriptor hluku:

- ekvivalentní hladina akustického tlaku A, $L_{Aeq,T}$

Při měření hluku hodnoceného zdroje ve venkovním prostoru byla snaha vylučovat všechny rušivé události, které nesouvisely se zadaným úkolem (např. průjezdy vozidel po ulicích [redacted] a [redacted], hovor osob v okolí měřicího místa, průlety letadel, štěkot psa apod.). Rušivé události byly v místě MM1 (v CHVePS sousedního RD) vylučovány během měření na základě sluchových vjemů měřiče. Na místě MM2 (v referenční vzdálenosti 1,7 m od TČ) byl měřicí přístroj zapnut v režimu záznam (vč. audiozáznamu) a rušivé události byly vyloučeny post-procesem v laboratoři (Po zapnutí záznamu v 21:11 až do 21:25 byl záznam výrazně ovlivněn hlukem motoru dopravního letadla z letiště Tuřany – letadlo se pravděpodobně po tuto dobu chystalo ke startu. Tento časový úsek byl celý ze záznamu v místě MM2 post-procesem vyloučen a měření v místě MM1 u domu započalo až po odletu letadla).

Přes veškerou snahu nebylo možno eliminovat hluk vzdálené dopravy z dálnice D1, který v lokalitě zcela převažuje a hlasové projevy cvrčků.

4.4 Zkušební podmínky

4.4.1 Charakteristika prostoru

Nový, samostatně stojící rodinný dům na p.č. [redacted] na ulici [redacted] je vytápěn a chlazen tepelným čerpadlem. Dům je umístěn v zástavbě samostatně stojících rodinných domů při ulici [redacted]. Nejbližším chráněným objektem je sousední RD [redacted], vzdálený od

zdroje hluku (TČ) 12,5 m. Terén v místě měření je svažitý od východu k západu – úroveň měřeného RD [redacted] se nachází cca o 2 m výše než je úroveň TČ. Pozemek RD [redacted] je v KN veden jako „ostatní plocha" v souladu s platnou legislativou je tedy považován za chráněný venkovní prostor (CHVeP) s limity viz. kap. 5.

4.4.2 Charakteristika měřených zdrojů

Venkovní jednotka tepelného čerpadla je umístěna u východní fasády rodinného domu, jedná se o čerpadlo NIBE F 2040, verze 8 kW. Vnitřní jednotka TČ je umístěna v technické místnosti uvnitř domu. Pro vybuzení maximálního chodu tepelného čerpadla byl rodinný dům 24 hod před měřením chlazen na vnitřní teplotu 16°C. Následně pro účely měření bylo tepelné čerpadlo přepnuto na režim vytápění na vnitřní teplotu 30°C.

Při měření byly vylučovány rušivé události, které nesouvisely s provozem TČ. Měření zejména na místě MM1 bylo ovlivněno vzdálenou dopravou po D1.

4.4.3 Klimatické podmínky

Teplota vzduchu:	t = (16,1 -13,9) °C
Vlhkost vzduchu:	φ = (63 – 76) %
Atmosferický tlak:	p_n = 1013.8 hPa
Rychlost větru:	1-4 $m.s^{-1}$
Směr větru:	S
Oblačnost:	oblačno
Povrch	suchý
Výskyt srážek	ne

4.4.4 Povaha hluku

Ustálený hluk provozu TČ.

4.4.5 Zbytkový hluk (hluk pozadí)

Měření zbytkového hluku (pozadí) proběhlo při odstavené TČ. Na začátku celého měření bylo pozadí více ovlivněno hlukem vzdálenější dopravy a zpočátku rovněž hlasovými projevy cvrčků. (Na konci měření již cvrčci vlivem klesající teploty utichali).

4.4.6 Umístění mikrofonu

Mikrofon byl umístěn 1,5 m od fasády sousedního RD [redacted] resp. na hranici pozemku obou domů. Přesný popis umístění mikrofonů je uveden v kap. 6.1.

5 Určení hlukových limitů ze stacionárních zdrojů

5.1 Chráněný venkovní prostor a chráněný venkovní prostor staveb

Určujícím ukazatelem hluku je (podle nařízení vlády č. 272/2011 Sb., část čtvrtá: Hluk v chráněných vnitřních prostorech staveb, v chráněných venkovních prostorech staveb a chráněném venkovním prostoru, § 12: Hygienické limity hluku v chráněných venkovních prostorech staveb a v chráněném venkovním prostoru), *ekvivalentní hladina akustického tlaku A* $L_{Aeq,T}$. *V denní době se stanoví pro 8 souvislých a na sebe navazujících nejhlučnějších hodin* ($L_{Aeq,8h}$), *v noční době pro nejhlučnější 1 hodinu* ($L_{Aeq,1h}$).

Limity ve venkovním prostoru je třeba dodržet v místech, které jsou stanoveny § 30 zákona č. 258/2000 Sb., ve znění novely tohoto zákona:

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, významným 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.

CHVePS:	**Denní doba (6 - 22 h):**	**$L_{Aeq,T}$. = 50 dB**
	Noční doba (22 – 6 h):	**$L_{Aeq,T}$. = 40 dB**
CHVeP:	**Denní doba (6 - 22 h):**	**$L_{Aeq,T}$. = 50 dB**
	Noční doba (22 – 6 h):	**$L_{Aeq,T}$. = 50 dB**

V případě, že jsou ve zdroji hluku obsaženy tónové složky nebo má-li výrazně informační charakter, je třeba počítat s přídavnou korekcí 5 dB.

Pozn.: *Ve spektru hluku všech náměrů v místě MM1 (u sousedního RD) byl zaznamenán výskyt tónové složky na frekvenci 8 kHz a 10 kHz. Jedná se o vysoké frekvence, kde tónová složka je běžně způsobována hlasovými projevy cvrčků. Bližší rozbor tónové složky a jejího zdroje je uveden v kap. 7.3*

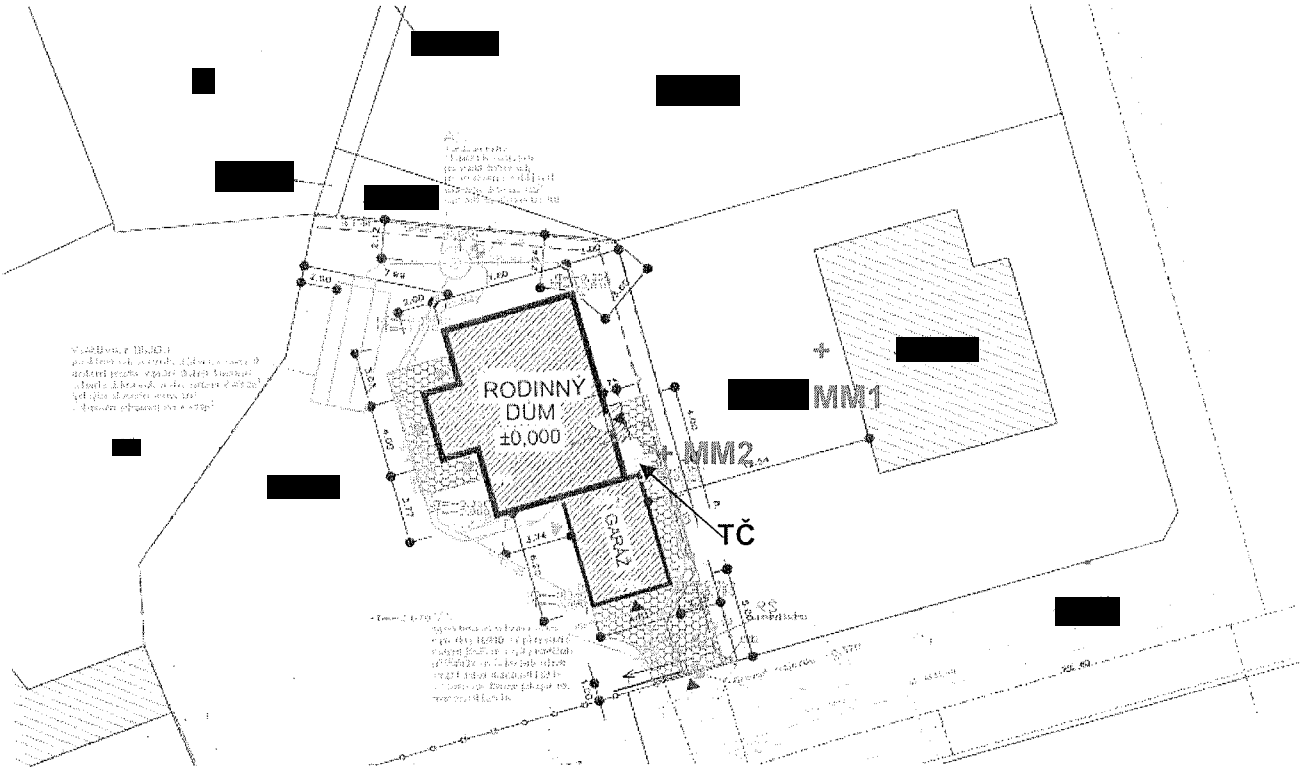
Komentář: *V nařízení vlády č. 217/2016 Sb Sb., § 20, je uvedeno následující konstatování: „Výsledná hodnota hladiny akustického tlaku A prokazatelně nepřekračuje hygienický limit, jestliže výsledná ekvivalentní hladina akustického tlaku A po odečtení hodnoty kombinované rozšířené nejistoty je rovna nebo je nižší než hygienický limit". To znamená, že pro konstatování prokazatelného překročení limitu musí být překročen stanovený limit s připočtenou nejistotou.*

6 Výsledky měření hluku

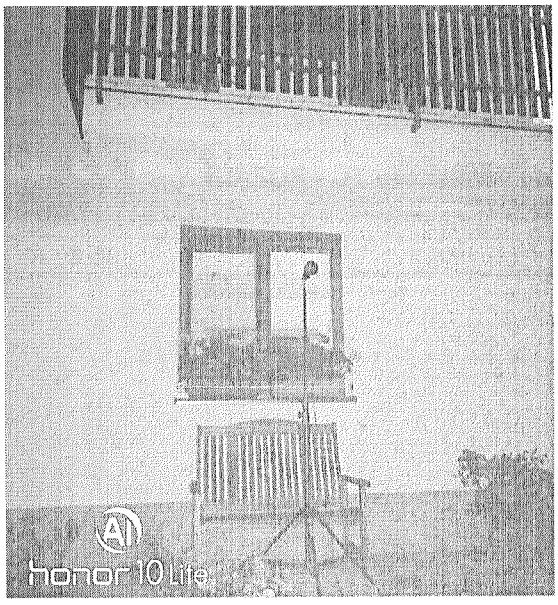
6.1 Místa měření

MM1 1,5 m před Z fasádou sousedního RD [redacted], mikrofon ve středu okna v 1. NP
MM2 Na hranici pozemku nového RD, 1,7 m od středu ventilátoru TČ

Obr. 6.1: Rozmístění měřicích míst na situační mapě stavby



Obr. 6.2: Místo měření MM1



6.2 Nejistota měření v mimopracovním prostředí

Nejistota měření se stanovuje podle:

Metodického návodu pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí; Věstník MZ ČR. Ročník 2017; Částka 11; vydáno 18. října 2017.

Platné pro MM1:

Nejistota měření stanovena pro zvukoměr třídy 1, exteriér, hluk s odstupem méně než 3 dB od pozadí:

$\varepsilon = \pm 2{,}0$ dB.

Platné pro MM2:

Nejistota měření stanovena pro zvukoměr třídy 1, exteriér, hluk s odstupem (3 – 10) dB od pozadí:

$\varepsilon = \pm 1{,}8$ dB

6.3 Hladiny akustického tlaku A

MM1 **1,5 m před Z fasádou sousedního RD [redacted], mikrofon ve středu okna v 1. NP- max. provoz TČ**

Paměť	Čas spuštění	Interval T (s)	$L_{Aeq,T}$(dB)	L_{pAmax}(dB)	L_{pAmin}(dB)	$L_{A90,T}$ (dB)
Soubor001	23.9.2021 21:25	00:02:01	38,9	41,9	37,1	38,1
Soubor002	23.9.2021 21:28	00:02:01	38,5	40,9	37,0	37,8
Soubor003	23.9.2021 21:31	00:02:01	38,6	41,1	37,2	37,9
Soubor004	23.9.2021 21:35	00:02:02	38,9	42,4	37,1	37,9
		$\varnothing_{log}$ =	**38,7 dB**			

MM1 **1,5 m před Z fasádou sousedního RD [redacted], mikrofon ve středu okna v 1. NP- POZADÍ**

Paměť	Čas spuštění	Interval T (s)	$L_{Aeq,T}$(dB)	L_{pAmax}(dB)	L_{pAmin}(dB)	$L_{A90,T}$ (dB)
Soubor006	23.9.2021 21:50	00:01:01	38,3	40,3	36,7	37,3
Soubor007	23.9.2021 21:51	00:01:03	38,3	41,3	36,5	37,3
Soubor008	23.9.2021 21:52	00:01:01	37,5	40,3	35,7	36,6
		$\varnothing_{log}$ =	**38,1 dB**			

MM2 **Na hranici pozemku nového RD, 1,7 m od středu ventilátoru TČ - max. chod TČ**

Paměť	Čas spuštění	Interval T (s)	$L_{Aeq,T}$(dB)	L_{pAmax}(dB)	L_{pAmin}(dB)	$L_{A90,T}$ (dB)
Projekt001	23.9.2021 21:11	00:28:01	44,1	47,7	34,8	43,2

MM2 **Na hranici pozemku nového RD, 1,7 m od středu ventilátoru TČ - POZADÍ**

Paměť	Čas spuštění	Interval T (s)	$L_{Aeq,T}$(dB)	L_{pAmax}(dB)	L_{pAmin}(dB)	$L_{A90,T}$ (dB)
Projekt002	23.9.2021 21:43	00:18:40	38,7	38,7	32,8	35,8

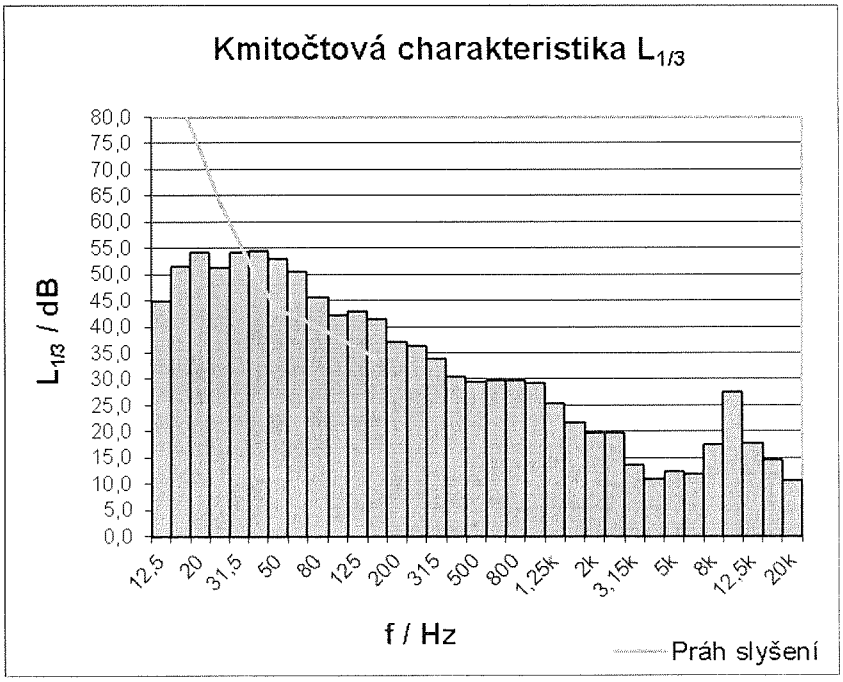
6.4 Kmitočtové charakteristiky a analýza přítomnosti tónové složky ve spektrech vybraných náměrů

6.4.1 Měřicí místo MM1

Paměť:	**Soubor001**	
Místo měření:	MM1	**1,5 m před Z fasádou sousedního RD [redacted], mikrofon ve středu okna v 1. NP- max. provoz TČ**
Čas spuštění:	23.9.2021 21:25	
Interval T:	00:02:01	

$L_{Aeq,T}$	38,9	dB	$L_{A90,T}$	38,1	dB
L_{pAmax}	41,9	dB	$L_{A99,T}$	37,7	dB
L_{pAmin}	37,1	dB			

f [Hz]	$L_{1/3}$ [dB]	tónová složka
12,5	44,8	0
16	51,5	NE
20	54,3	NE
25	51,4	NE
31,5	54,2	NE
40	54,3	NE
50	53,0	NE
63	50,5	NE
80	45,6	NE
100	42,2	NE
125	42,9	NE
160	41,4	NE
200	37,1	NE
250	36,4	NE
315	33,8	NE
400	30,5	NE
500	29,6	NE
630	29,7	NE
800	29,8	NE
1k	29,3	NE
1,25k	25,4	NE
1,6k	21,6	NE
2k	19,7	NE
2,5k	19,6	NE
3,15k	13,7	NE
4k	10,8	NE
5k	12,3	NE
6,3k	11,9	NE
8k	17,5	ANO
10k	27,5	ANO
12,5k	17,8	NE
16k	14,6	NE
20k	10,7	0



Paměť: **Soubor003**

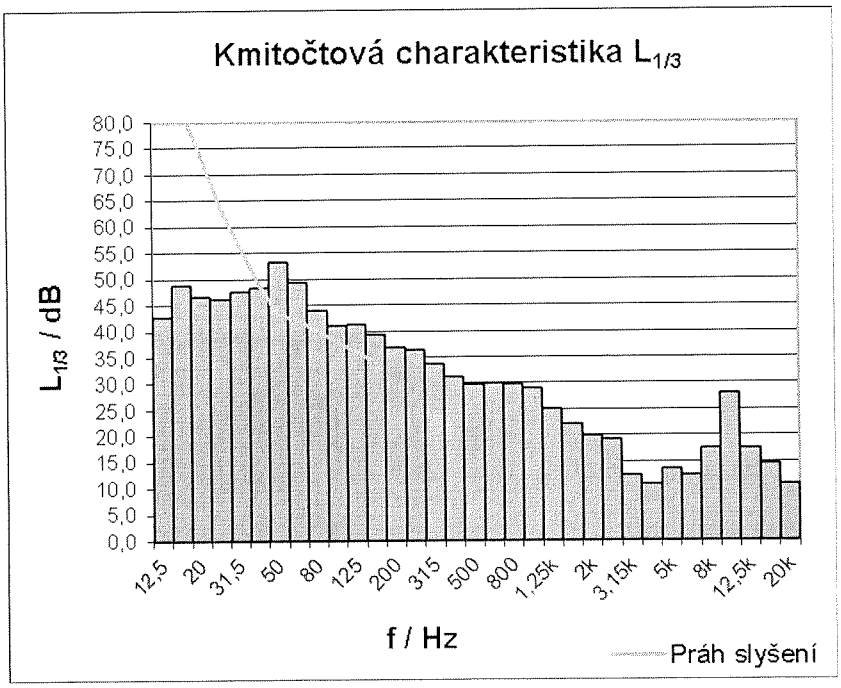
Místo měření: MM1 **1,5 m před Z fasádou sousedního RD [redacted], mikrofon ve středu okna v 1. NP- max. provoz TČ**

Čas spuštění: 23.9.2021 21:31

Interval T: 00:02:01

$L_{Aeq,T}$	38,6	dB	$L_{A90,T}$	37,9	dB
L_{pAmax}	41,1	dB	$L_{A99,T}$	37,5	dB
L_{pAmin}	37,2	dB			

f [Hz]	$L_{1/3}$ [dB]	tónová složka
12,5	42,8	0
16	48,8	NE
20	46,7	NE
25	46,1	NE
31,5	47,6	NE
40	48,4	NE
50	53,1	NE
63	49,2	NE
80	43,9	NE
100	40,9	NE
125	41,2	NE
160	39,3	NE
200	36,9	NE
250	36,4	NE
315	33,7	NE
400	31,2	NE
500	29,8	NE
630	29,9	NE
800	29,7	NE
1k	29,0	NE
1,25k	25,1	NE
1,6k	22,2	NE
2k	19,9	NE
2,5k	19,3	NE
3,15k	12,3	NE
4k	10,7	NE
5k	13,5	NE
6,3k	12,4	NE
8k	17,6	ANO
10k	28,0	ANO
12,5k	17,5	NE
16k	14,5	NE
20k	10,6	0



Paměť: **Soubor007**

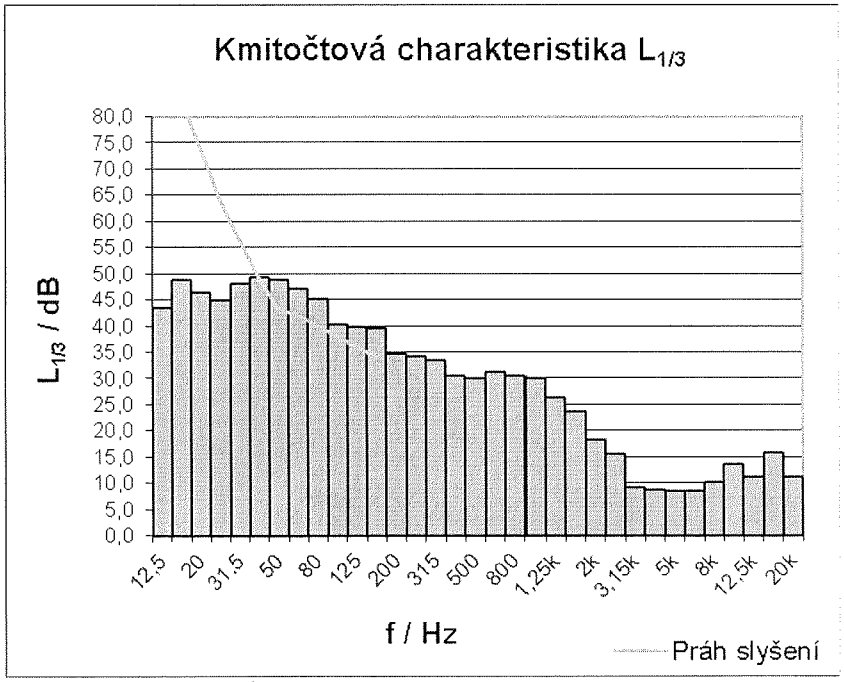
Místo měření: **MM1** **1,5 m před Z fasádou sousedního RD [redacted], mikrofon ve středu okna v 1. NP- POZADÍ**

Čas spuštění: 23.9.2021 21:51

Interval T: 00:01:03

$L_{Aeq,T}$	38,3	dB	$L_{A90,T}$	37,3	dB
L_{pAmax}	41,3	dB	$L_{A99,T}$	36,8	dB
L_{pAmin}	36,5	dB			

f [Hz]	$L_{1/3}$ [dB]	tónová složka
12,5	43,5	0
16	48,8	NE
20	46,4	NE
25	44,8	NE
31,5	48,0	NE
40	49,4	NE
50	48,8	NE
63	47,2	NE
80	45,3	NE
100	40,2	NE
125	39,8	NE
160	39,6	NE
200	34,7	NE
250	34,2	NE
315	33,4	NE
400	30,4	NE
500	29,9	NE
630	31,2	NE
800	30,4	NE
1k	30,1	NE
1,25k	26,3	NE
1,6k	23,5	NE
2k	18,1	NE
2,5k	15,5	NE
3,15k	9,3	NE
4k	8,6	NE
5k	8,4	NE
6,3k	8,4	NE
8k	10,1	NE
10k	13,7	NE
12,5k	11,0	NE
16k	15,9	NE
20k	11,1	0



6.4.2 Měřicí místo MM2

Paměť: **Projekt001**

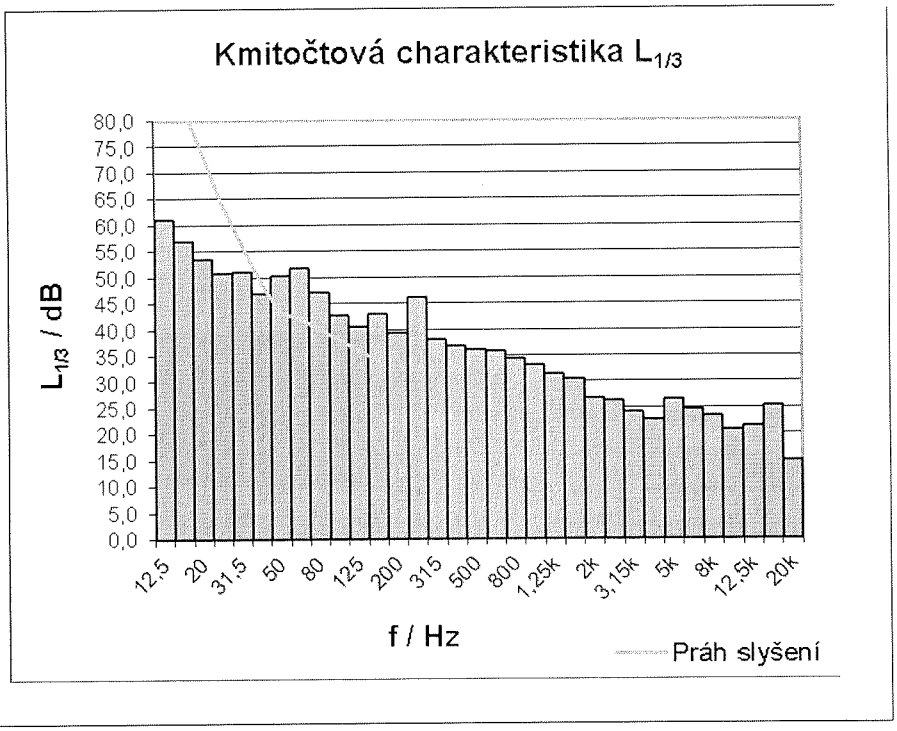
Místo měření: MM2 **Na hranici pozemku nového RD, 1,7 m od středu ventilátoru TČ - max. chod TČ**

Čas spuštění: 23.9.2021 21:11

Interval T: 00:28:01

$L_{Aeq,T}$	44,1	dB	$L_{A90,T}$	43,2	dB
L_{pAmax}	47,7	dB	$L_{A99,T}$	0,0	dB
L_{pAmin}	34,8	dB			

f [Hz]	$L_{1/3}$ [dB]	tónová složka
12,5	61,1	0
16	56,9	NE
20	53,4	NE
25	50,7	NE
31,5	51,1	NE
40	46,8	NE
50	50,3	NE
63	51,7	NE
80	47,1	NE
100	42,7	NE
125	40,6	NE
160	42,9	NE
200	39,2	NE
250	46,1	ANO
315	38,1	NE
400	36,9	NE
500	36,2	NE
630	35,7	NE
800	34,4	NE
1k	33,1	NE
1,25k	31,5	NE
1,6k	30,6	NE
2k	26,9	NE
2,5k	26,3	NE
3,15k	24,0	NE
4k	22,5	NE
5k	26,6	NE
6,3k	24,7	NE
8k	23,3	NE
10k	20,8	NE
12,5k	21,3	NE
16k	25,4	NE
20k	14,8	0



Paměť: **Projekt002**

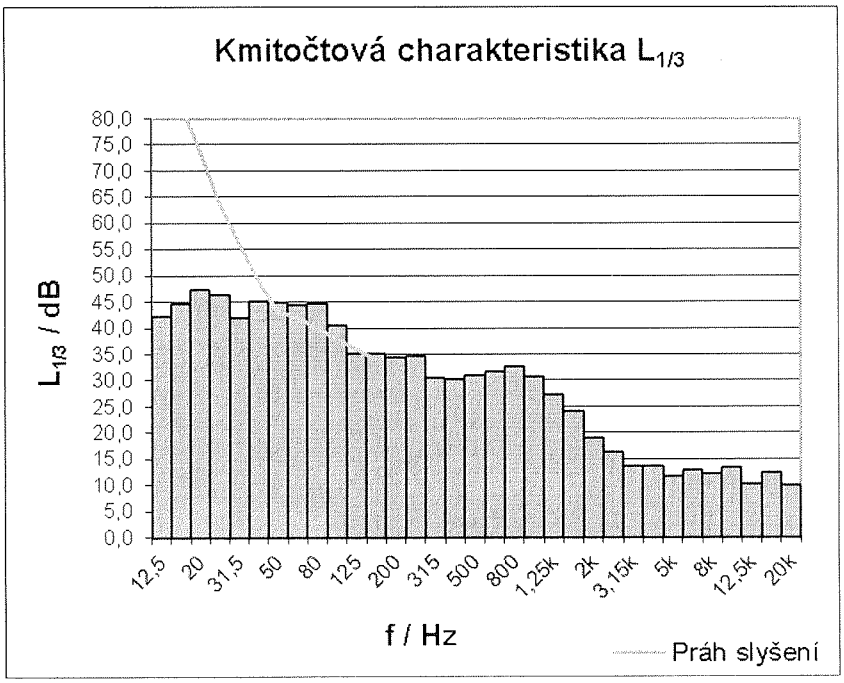
Místo měření: MM2 **Na hranici pozemku nového RD, 1,7 m od středu venitllátoru TČ - POZADÍ**

Čas spuštění: 23.9.2021 21:43

Interval T: 00:18:40

$L_{Aeq,T}$	38,7	dB	$L_{A90,T}$	35,8	dB
L_{pAmax}	38,7	dB	$L_{A99,T}$	0,0	dB
L_{pAmin}	32,8	dB			

f [Hz]	$L_{1/3}$ [dB]	tónová složka
12,5	42,2	0
16	44,7	NE
20	47,3	NE
25	46,3	NE
31,5	42,0	NE
40	45,1	NE
50	44,9	NE
63	44,5	NE
80	44,6	NE
100	40,5	NE
125	35,1	NE
160	35,0	NE
200	34,5	NE
250	34,7	NE
315	30,6	NE
400	30,3	NE
500	31,0	NE
630	31,7	NE
800	32,7	NE
1k	30,7	NE
1,25k	27,3	NE
1,6k	24,2	NE
2k	18,9	NE
2,5k	16,4	NE
3,15k	13,5	NE
4k	13,6	NE
5k	11,7	NE
6,3k	12,9	NE
8k	12,2	NE
10k	13,4	NE
12,5k	10,1	NE
16k	12,4	NE
20k	10,0	0



7 Rozbor a shrnutí výsledků měření

Níže uvedený rozbor stanovuje, jakých hodnot hluku je na jednotlivých místech dosaženo.

Rozhodovací pravidlo pro CHVePS a CHVeP dle Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. v platném znění:

- **limit je nepřekročen** (výsledná ekvivalentní hladina akustického tlaku je rovna nebo je nižší než hygienický limit);
- **limit je překročen** (výsledná ekvivalentní hladina akustického tlaku je vyšší než hygienický limit).

7.1 MM1 – RD [redacted]

Místo měření: 1,5 m před fasádou RD [redacted]; výška 1,6 m nad terénem paty domu (ve středu okna v 1. NP)

Zdroj hluku: max. provoz TČ u RD p.č. [redacted]

Průměrná ekvivalentní hladina akustického tlaku A včetně hluku pozadí při maximálním chodu TČ: $L_{Aeq,T}$ = 38,7 dB

Průměrná ekvivalentní hladina akustického tlaku A pozadí : $L"_{Aeq,T}$ = 38,1 dB

Rozdíl mezi měřenou hladinou a hladinou hluku pozadí: ΔL = 0,6 dB

Korekce na hladinu akustického tlaku A pozadí: nelze korigovat

Korekce na dopadající zvuk: 2 dB

Nejistota měření: $\varepsilon = \pm$ 2,0 dB

Výskyt tónové složky podle ustanovení nařízení vlády č. 272/2011 Sb.: NE (tónová složka na frekvenci 8 kHz a 10 kHz je způsobena hlasovými projevy cvrčků – viz kap. 7.3)

Výsledná ekv. hladina akustického tlaku A při maximálním chodu TČ po odečtu korekce na dopadající zvuk, včetně hluku pozadí: **$L_{Aeq,T}$ = (36,7 ± 2,0) dB**

Výrok o shodě:

Hygienické limity pro stacionární zdroje pro chráněný venkovní prostor staveb ve výši 50 dB pro denní dobu a 40 dB pro noční dobu jsou při maximálním provozu tepelného čerpadla **nepřekročeny**. (Stanoveno dle Rozhodovacího pravidla – Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. v platném znění.)

7.2 MM2 – Hranice pozemku RD [redacted]

Místo měření: na hranici pozemků nového RD a RD [redacted], vzdálenost 1,7 m od TČ *(místo považujeme s ohledem na zatřídění pozemku dle KN za chráněný venkovní prostor)*

Zdroj hluku: max. provoz TČ

Průměrná ekvivalentní hladina akustického tlaku A včetně hluku pozadí při maximálním chodu TČ: $L_{Aeq,T}$ = 44,1 dB

Průměrná ekvivalentní hladina akustického tlaku A pozadí: $L"_{Aeq,T}$ = 38,7 dB

Rozdíl mezi měřenou hladinou a hladinou hluku pozadí: ΔL = 5,4 dB

Korekce na hladinu akustického tlaku A pozadí: K_{A1} = 1,5 dB

Korekce na dopadající zvuk: neuplatňujeme

Nejistota měření: ε = ± 1,8 dB
Výskyt tónové složky podle ustanovení nařízení vlády č. 272/2011 Sb.: ANO, na frekvenci 250 Hz

Výsledná ekv. hladina akustického tlaku A při maximálním chodu TČ včetně hluku pozadí:

$L_{Aeq,T}$ = **(42,6 ± 1,8) dB**

Výrok o shodě:

Hygienický limit pro stacionární zdroje pro chráněný venkovní prostor, snížený o 5 dB z důvodu výskytu tónové složky ve výši 45 dB pro denní i noční dobu je při maximálním provozu tepelného čerpadla **nepřekročen**. (Stanoveno dle Rozhodovacího pravidla – Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. v platném znění.)

7.3 Rozbor výskytu tónové složky

V náměrech Soubor001-Soubor004 při měření hluku TČ na místě MM1 (RD [redacted]) byl zaznamenán výskyt tónové složky ve spektru hluku na frekvenci 8 kHz a 10 kHz. Tónová složka na těchto vysokých frekvencích je běžně způsobována hlasovými projevy cvrčků, které nelze z měření vyloučit. V náměrech Soubor006-Soubor008 při měření hluku pozadí na stejném místě tónová složka na těchto frekvencích zjištěna nebyla. To odpovídá subjektivnímu pozorování měřiče – v počátku měření byli s ohledem na vyšší teplotu cvrčci zřetelně slyšitelní, zatímco ke konci měření teplota klesala a hlasové projevy cvrčků již byly pouze slabě rozeznatelné.

Na měřicím místě MM2 (1,7 m od TČ) byla při chodu TČ zaznamenána tónová složka na frekvenci 250 Hz, která je v tomto místě jednoznačně způsobena chodem TČ. Tato tónová složka se však k RD [redacted] nepřenáší – transformace tónové složky na 250 Hz (nízké frekvence) v tónovou složku na 8 kHz a 10 kHz (vysoké frekvence) na vzdálenost cca 10 m je prakticky vyloučena.

Jako doklad, že tónová složka v měřicím místě MM1 (RD [redacted]) je způsobena cvrčky a ne čerpadlem, uvádíme níže porovnání hodnot na frekvencích 8 kHz a 10 kHz v místě MM1 (Soubor001) a MM2 při chodu čerpadla. V tabulce jsou uvedeny pouze hodnoty na sledovaných frekvencích – kompletní frekvenční analýza je uvedena v kap. 6.4.

Tab. 7.1: Porovnání hodnot na vybraných frekvencích v místě MM1 a MM2

	MM2	MM1 (soubor 001)
f [Hz]	$L_{1/3}$ [dB]	$L_{1/3}$ [dB]
8k	23,3	17,5
10k	20,8	27,5

Z tabulky 7.1 vyplývá, že hodnota na frekvenci 8 kHz je na místě MM1 jen mírně nižší než na místě MM2 a hodnota na 10 kHz je na místě MM1 dokonce vyšší než na místě MM2. Hodnota na 10 kHz je tedy na místě vzdáleném od TČ cca 11 m výrazně vyšší než na místě přímo u TČ. Tímto porovnáním je jasně dokladováno, že tónová složka na těchto frekvencích v náměrech u sousedního RD není způsobena hlukem TČ, ale jak bylo výše uvedeno – hlasovými projevy cvrčků.

----------Konec protokolu----------