Reg. No. 483/S-344

Avekol spol. s r.o.
Akustika • vibrácie • ekológia

SKÚŠOBNÉ LABORATÓRIUM

Komenského 2222/27
010 01 Žilina
www.avekol.sk

Meranie celkového zvuku vo vonkajšom chránenom prostredí a meranie zvuku od technických zariadení Klauke Slovakia s.r.o.

MERANIE IMISIÍ HLUKU V ŽIVOTNOM PROSTREDÍ – VONKAJŠIE PROSTREDIE

Protokol č.: A20_027

Dátum vystavenia 16.12.2020

IČO: 47 510 862
DIČ: 2023911010
IČ DPH: SK2023911010
Mob.: + 421 911 050 421
Tel: + 421 41 763 3037
E-mail: avekol@avekol.sk

Protokol schválil:
Ing. Renáta Feriancová

********** UPOZORNENIE **********
Výsledky sa vzťahujú iba na predmety skúšky a zadané parametre.
Protokol sa bez písomného súhlasu môže reprodukovať iba ako celok a jeho prípadné digitálne šírenie je možné len so súhlasom spracovateľa.

1. IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE

Objednávateľ: Klauke Slovakia s.r.o., Nábrežie Oravy 2711, 026 01 Dolný Kubín

Predmet objednávky: Meranie celkového zvuku vo vonkajšom prostredí pred fasádami najbližších obytných objektov k hale fy Klauke v časti Mokraď a v časti Jelšavská a meranie zvuku od prevádzky Klauke Slovakia s.r.o

Číslo objednávky: 01122020_7/CON

Dátum merania: 07. - 08.12.2020

Meranie vykonal: Ing. Jarmila Vargová - osvedčenie o odbornej spôsobilosti OOD/3839/2010, Ing. Jozef Ferenc

Merania sa zúčastnil: p. Hlinická, p. Ekeši

Protokol vypracoval: Ing. Jarmila Vargová

Názory a interpretácie vyjadril: Ing. Renáta Feriancová

2. ÚČEL MERANIA

Meranie zvuku bolo vykonané vo vonkajšom prostredí najbližších obytných objektov od prevádzky Klauke Slovakia s.r.o., na zistenie imisných hodnôt hluku – celkový zvuk v území, hluk od technických zariadení Klauke Slovakia s.r.o., Dolný Kubín (ďalej len Klauke) a hluk od pozemnej dopravy po ul. Nábrežie Oravy.
Pri obytných objektoch boli vykonané dve kontinuálne 24 hodinové merania zvuku a synchrónne aj krátkodobé merania zvuku v areáli Klauke pri jednotlivých technických zriadeniach.

3. OPIS ZÁUJMOVÉHO ÚZEMIA A ZDROJOV HLUKU

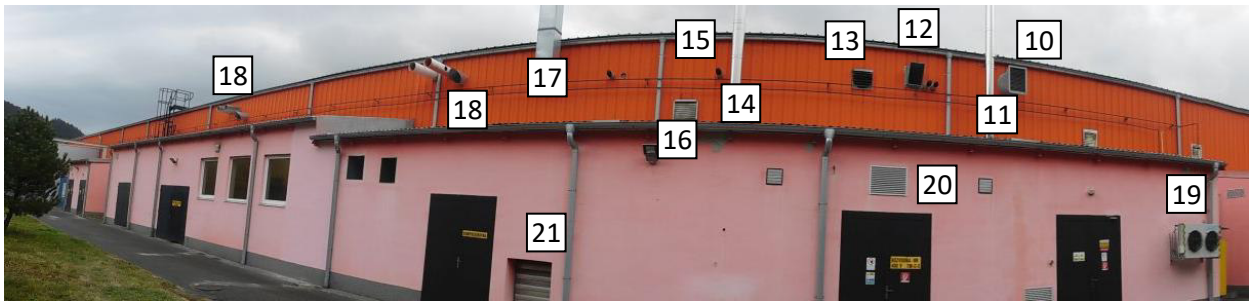
Firma Klauke Slovakia s.r.o. sa nachádza v okrajovej časti mesta Dolný Kubín, v katastrálnom území Mokraď, na ul. Nábrežie Oravy. V areáli firmy sú dve haly, pričom zdroje hluku sú umiestnené na hale A. V bezprostrednej blízkosti Klauke západným smerom sa nachádzajú Technické služby s.r.o. Z Južnej strany prechádza komunikácia ul. Nábrežie Oravy a zo severnej strany tečie rieka Orava. Najbližšími obytnými objektami je obytný kaštieľ, ktorý sa nachádza cca 85 m južným smerom od fy Klauke a severným smerom za riekou Orava je najbližší RD vo vzdialenosti cca 170 m.
Prevádzka fy Klauke je dvojzmenná. Zdrojmi hluku v území sú stacionárne zdroje hluku umiestnené na južnej a severnej fasáde objektu Haly A a doprava po ul. Nábrežie Oravy. Na obr. 3 až obr. 5 je situovanie zdrojov hluku 1 – 7 na južnej fasáde, na obr. 1 a obr. 2 sú zdroje hluku 8 – 21 na severnej fasáde.
Vetranie haly A je zabezpečené prirodzeným spôsobom, otvorením okien. Stacionárne zdroje hluku umiestnené na streche objektu počas merania neboli v činnosti.

Tab. 1 Označenie zdrojov hluku na fasáde "Haly A" a čas chodu jednotlivých zariadení

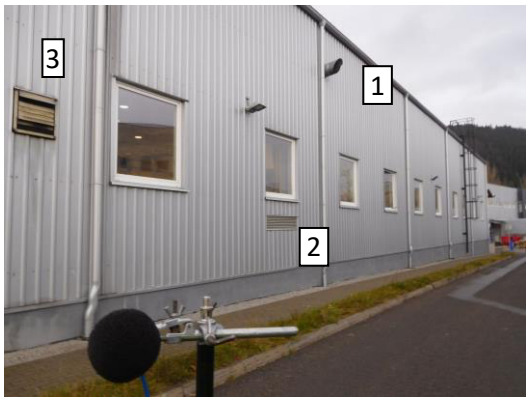
Označenie zdroja	Popis zdroja hluku	Výška zdroja nad povrchom zeme (m)	Celková doba prevádzky zdroja	Čas chodu zdroja počas merania hluku
južná fasáda				
1	odsávanie rezárne	5,0	16 h	16 h
2	prisávanie 4x	1,8	16 h	16 h
3	ventilácia	2,5	4 h	4 h
4	odsávanie KMP	4,0	2 h	2 h
5	odsávanie zvárania	3,0	1 h	1 h
6	rekuperácia kuchyňa	3,0	4 h	4 h
7	VZT Daikin	1,0	Podľa potreby	0 h
severná fasáda				
8	klimatizačná jednotka Daikin	3,0	Leto podľa potreby	0 h
9	odvetranie spájkovne 2x	4,0	16 h	16 h
10	bezpečnostný výduch – odvetranie spájkovne	5,5	0 h	0 h
11	komín kotolňa	9,0	16 h	16 h
12	ventilátor žíhania	5,5	0 h	0 h
13	odsávanie žíhania	5,5	16 h	16 h
14	komín žíhacej pece	8,0	8 h	8 h
15	odvetranie vodnej pary	5,5	8 h	8 h
16	bezpečnostný vetrák	4,0	0 h	0 h
17	odvetranie spájkovne	9,0	8 h	8 h
18	odvetranie priestorov galvanickej linky 2x	5,5	16 h	16 h
19	chladenie spájkovne Jares	1,5	16 h	16 h
20	vetracie otvory kotolňa	2,5	24 h	24 h
21	nasávanie kompresorovňa	1,0	24 h	24 h

Obr. 1 a Obr. 2 Technické zariadenia umiestnené na severnej fasáde Haly A





Obr. 3, Obr. 4, Obr. 5 Technické zariadenia umiestnené na južnej fasáde Haly A







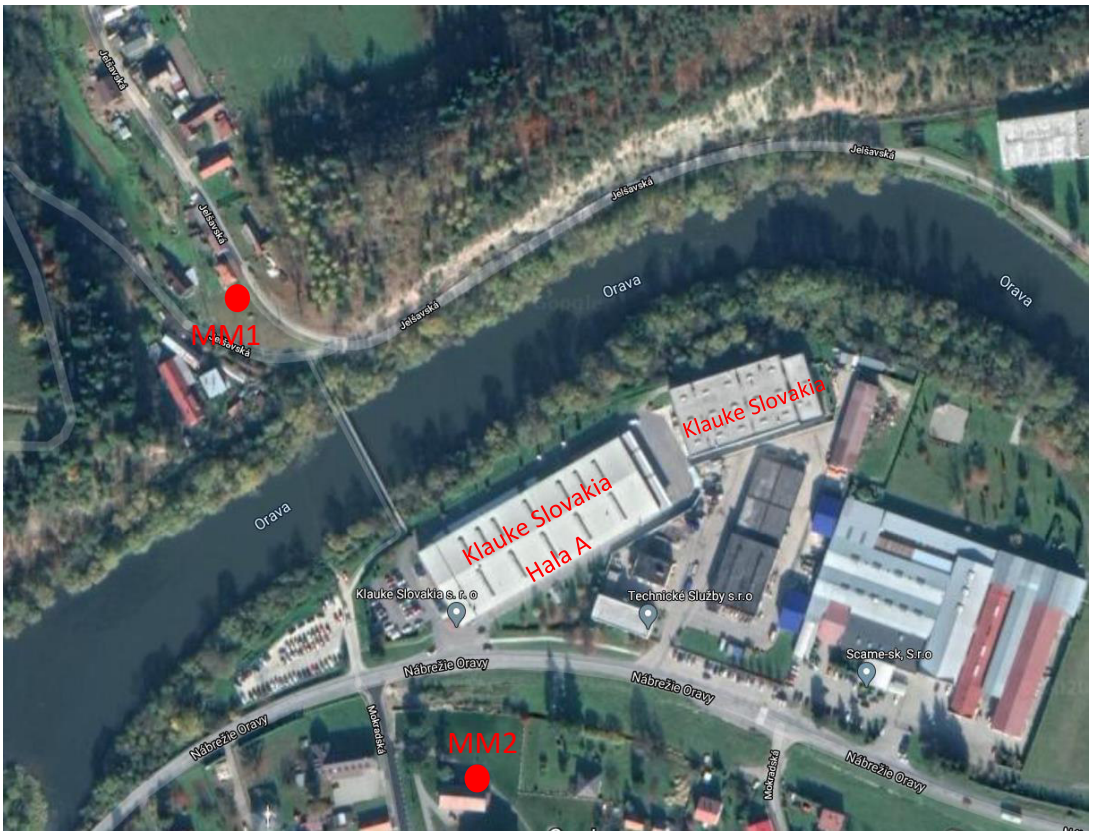
4. POPIS MERACÍCH MIEST A PODMIENOK MERANIA

V záujmovom území bolo vykonané kontinuálne 24 hodinové meranie zvuku na meracích miestach MM1 a MM2 a v areáli Klauke synchrónne krátkodobé meranie zvuku od jednotlivých technických zariadení na meracích miestach MM3 – MM12 (viď tab. 7).

Meracie miesto MM1 – merací mikrofón bol umiestnený na 1. NP rodinného domu, ul. **Jelšavská 409, Dolný Kubín** vo vzdialenosti 1,5 m pred fasádou objektu, vo výške 2,3 m nad terénom. Mikrofón bol orientovaný k sledovanému zdroju hluku. Fasáda RD je vo vzdialenosti cca 170 m od Haly A Klauke a cca 215 m od komunikácie - ul. Nábrežie Oravy.

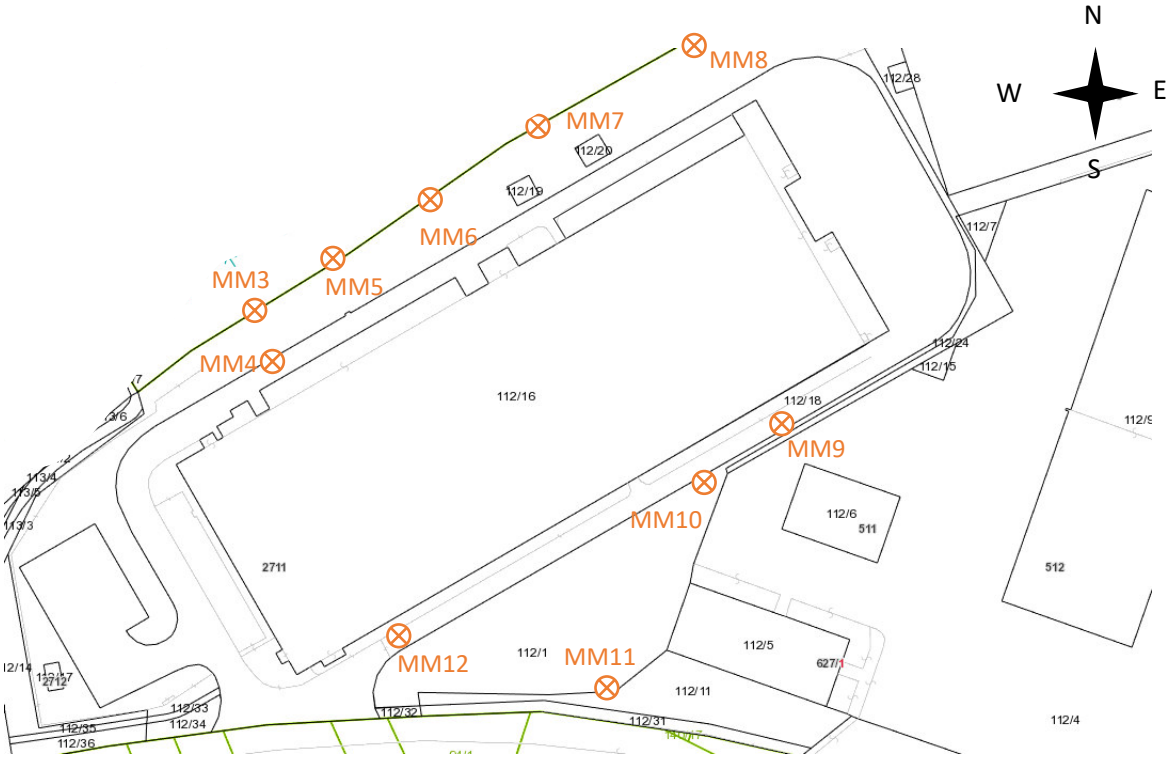
Meracie miesto MM2 – merací mikrofón bol umiestnený na 1. NP budovy kaštieľa, ul. **Mokraďská 603, Dolný Kubín** vo vzdialenosti 1,5 m pred fasádou objektu, vo výške 2,4 m nad terénom. Mikrofón bol orientovaný k sledovanému zdroju hluku. Fasáda budovy kaštieľa je vo vzdialenosti cca 85 m od Haly A Klauke a cca 67 m od komunikácie - ul. Nábrežie Oravy.

Obr. 6 Situovanie meracích miest v záujmovom území



Zdroj: google.sk/maps

Obr. 7 Situovanie meracích miest v areáli fy Klauke Slovakia s.r.o., Dolný Kubín



Zdroj: zbgis.skgeodesy.sk

Tab. 2 Intenzita dopravy v čase merania po ul. Nábrežie Oravy a ul. Jelšavská

Dátum (07. – 08.12.2020)	Počet prejazdov – celkový profil / počet NA			
	Deň	Večer	Noc	24 h
ul. Nábrežie Oravy	3 089 / 585	260 / 30	460 / 59	3 809 / 674
ul. Jelšavská	59/2	14/0	5/0	78/2
Povolená rýchlosť vozidiel (km/h)	50			

KLIMATICKÉ PODMIENKY

07. - 08.12.2020 – oblačno neskôr polojasno, prehánky, teplota vzduchu -1 ÷ 14 °C, vlhkosť vzduchu 42 - 89 %, vietor premenlivý prevažne severozápadný až severný, rýchlosť 1 - 4 $m.s^{-1}$, v nárazoch do 8 $m.s^{-1,}$ hodnota tlaku vzduchu 1006 - 1012 hPa. V čase 11:30 – 12:00 a 18:30 – 20:30 dažďové prehánky a nárazy vetra. V týchto časových úsekoch boli namerané hodnoty zvuku z merania vylúčené.

5. METÓDA MERANIA A POUŽITÉ PRÍSTROJE

Meranie bolo vykonané s ohľadom na charakter meraného hluku v zmysle pracovného postupu Skúšobného laboratória PP-SL/01, ktorý je vytvorený na základe normy STN ISO 1996-1, STN ISO 1996-2, naplnenia zákona č. 355/2007 Z. z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia v platnom zmení, vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácií a o požiadavkách na objektivizáciu hluku, infrazvuku a vibrácií v životnom prostredí v platnom znení a odborného usmernenia MZ SR OOFŽP-7674/2010, ktorým sa upravuje postup pri objektivizácii fyzikálnych faktorov životného prostredia a pracovného prostredia. Meranie bolo vykonané kontinuálne počas 24 hodín, so vzorkovaním akustickej situácie po 125 ms.
Charakter zdrojov hluku: doprava – premenný a prerušovaný hluk, prevádzkované zdroje fy Klauke Slovakia, s.r.o. – ustálený hluk, súvislý.

Tab. 3 Zoznam prístrojového vybavenia

Názov prístroja	Výrobca	Typ	Výr. číslo	Certifikát o kalibrácií/overení	Platnosť do
Zvukomer	Norsonic	Nor-140	1405684	19772, 19772.1	11.12.2021
Merací mikrofón s krytom do vonkajšieho prostredia Nor-1217	Norsonic	Nor-1225	180415	19772.2	11.12.2020
Akustický kalibrátor	Norsonic	Nor-1251	33905	19774	11.12.2020
Zvukomer	Norsonic	Nor-140	1405685	19773,19773.1	11.12.2021
Merací mikrofón s krytom do vonkajšieho prostredia Nor-1217	Norsonic	Nor-1225	168205	19773.2	11.12.2020
Akustický kalibrátor	Norsonic	Nor-1251	33906	20733	29.11.2021
Zvukomer	Norsonic	Nor-140	1403458	19692, 19692.1	06.11.2021
Merací mikrofón s krytom do vonkajšieho prostredia Nor-1217	Norsonic	Nor-1225	52228	20731	29.11.2021
Anemometer Elektronický teplomer Elektronický vlhkomer Elektronický barometer	Vaisala	WXT 520	J4620001	14/31/2019 7/11/2019 1/01/2019 1/22/2019	31.12.2028
Meter	Kinex	Zvinovací	251146	191K1495	16.01.2024

6. NEISTOTA MERANIA

Rozšírená neistota merania U = 1,8 dB, koeficient rozšírenia k_u = 2, je určená v zmysle PP- SL/06.

7. PRÍPUSTNÉ HODNOTY URČUJÚCICH VELIČÍN

Prípustné hodnoty určujúcich veličín hluku vo vonkajšom prostredí

pre hluk z iných zdrojov -pre kategóriu územia II. a III.:

$L_{Aeq,p,deň}$ = 50 dB $L_{Aeq,p,večer}$ = 50 dB $L_{Aeq,p,noc}$ = 45 dB,

pre hluk z pozemnej dopravy - pre kategóriu územia III.:

$L_{Aeq,p,deň}$ = 60 dB $L_{Aeq,p,večer}$ = 60 dB $L_{Aeq,p,noc}$ = 50 dB

8. STANOVENIE POSUDZOVANEJ HODNOTY

Posudzovaná hodnota je hodnota, ktorá sa porovnáva s prípustnou hodnotou. Je to hodnota špecifického zvuku pre referenčné časové intervaly deň, večer, noc, zväčšená o korekciu K a hodnotu neistoty merania U, t.j. v súlade s PP-SL/06 (+1,8 dB).

$$L_{RAeq} = (L_{Aeq} + K + U)$$

9. VÝSLEDKY MERANÍ

Tab. 4 Namerané hodnoty* ekvivalentných hladín zvuku $L_{Aeq,T}$ v jednotlivých referenčných časových intervaloch v meracích miestach MM1 – 1.NP, RD č. p. 409, ul. Jelšavská, Dolný Kubín a MM2 **–** 1.NP budova kaštieľa č. p. 603, ul. Mokraďská, Dolný Kubín

Meracie miesto	Časový interval	Celkový zvuk $L_{Aeq,T}$	Percentné hladiny A zvuku (dB)						Neistota merania U
			L_{A1}	L_{A10}	L_{A50}	L_{A90}	L_{A95}	L_{A99}	
		(dB)							
MM1	Deň*	49,9	55,7	51,0	47,5	44,2	43,6	42,8	±1,8
	Večer*	46,0	51,3	46,3	43,6	41,8	41,3	40,4	
	Noc	43,8	49,6	46,9	42,4	40,0	39,7	39,3	
MM2	Deň*	53,2	62,0	56,9	50,3	42,0	40,3	38,4	
	Večer*	48,2	58,5	52,8	40,8	36,9	36,2	33,6	
	Noc	45,9	57,7	50,1	33,7	32,0	31,5	30,9	

Tab. 5 Hodnoty špecifického zvuku od technických zariadení Klauke Slovakia, s.r.o., Dolný Kubín v jednotlivých referenčných časových intervaloch v meracích miestach MM1 – MM2

Meracie miesto	Špecifický zvuk $L_{Aeq,T}$ – technické zariadenia			Neistota merania U
	Denný čas 06-18 h $L_{Aeq,12h}$	Večerný čas 18-22 h $L_{Aeq,4h}$	Nočný čas 22-06 h $L_{Aeq,8h}$	
	(dB)			
MM1 – 1.NP, RD č. p. 409, ul. Jelšavská, Dolný Kubín	44,2	41,3	39,7	±1,8
MM2 – 1.NP, Budova kaštieľa č. p. 603, ul. Mokraďská, Dolný Kubín	38,4	36,2	31,5	

**Namerané hodnoty v tabuľke sú uvedené po vylúčení periód merania s nevyhovujúcimi klimatickými podmienkami - dažďové prehánky a nárazy vetra v čase 11:30 – 12:00 a 18:30 – 20:30*
***Špecifický zvuk** podľa STN EN ISO 1996 – 1 zložka celkového zvuku, ktorú možno konkrétne identifikovať a ktorá je spojená s konkrétnym zdrojom zvuku. Je to zvuk, kedy z celkového zvuku sú eliminované zvuky, ktoré nesúvisia s posudzovaným zdrojom hluku a eliminované všetky náhodné zvukové udalosti.*
***Tónová zložka** zvuku na meracích miestach MM1 a MM2 nebola zaznamenaná.*

Keďže v meracom mieste MM2 je dominantným zdrojom hluku hluk od pozemnej dopravy po ul. Nábrežie Oravy, v nižšie uvedenej tabuľke je uvedený špecifický zvuk aj od tohoto zdroja.

Tab. 6 Hodnoty špecifického zvuku od pozemnej dopravy na komunikácií ul. Nábrežie Oravy v jednotlivých referenčných časových intervaloch v meracom mieste MM2 korigované na hluk z prevádzky fy Klauke

Meracie miesto	Špecifický zvuk $L_{Aeq,T}$ - pozemná doprava			Neistota merania U
	Denný čas 06-18 h $L_{Aeq,12h}$	Večerný čas 18-22 h $L_{Aeq,4h}$	Nočný čas 22-06 h $L_{Aeq,8h}$	
	(dB)			
MM2 – 1.NP, Budova kaštieľa č. p. 603, ul. Mokraďská, Dolný Kubín	52,5	47,9	45,1	±1,8

**Hodnoty v tabuľke sú uvedené po vylúčení periód merania s nevyhovujúcimi klimatickými podmienkami - dažďové prehánky a nárazy vetra v čase 11:30 – 12:00 a 18:30 – 20:30*

Tab. 7 Namerané hodnoty akustického tlaku L_{pA} od jednotlivých zdrojov hluku situovaných na fasádach haly A Klauke, na meracích miestach MM3 – MM12

Meracie miesto		Akustický tlak $L_{pA,r}$ (dB)	Vzdialenosť r od fasády haly A alebo obrysu zdroja (m)	Výška MM nad povrchom zeme (m)	Zaznamenaná tónová zložka	Neistota merania (dB)
MM3	Severná fasáda	56,1	12,0	1,5	áno	±1,8
		59,4		3,0		
MM4		69,2	2,0	1,5	nie	
MM5		59,4	12,0	1,5	áno	
		60,8		3,0		
MM6		51,0	15,0	1,5	nie	
		52,8		3,0		
MM7		45,3	11,0	1,5	nie	
		47,2		3,0	áno	
MM8		47,8	11,0	1,5	nie	
MM9	Južná fasáda	60,6	5,5	3,0	nie	
MM10		58,4	10,0	3,0	nie	
MM11		56,5	26,0	3,0	nie	
MM12		60,5	8,0	3,0	nie	

10. VYHODNOTENIE

Tab. 8 Vyhodnotenie posudzovaných hodnôt hluku $L_{RAeq,T}$ od technických zariadení fy Klauke Slovakia s.r.o., Dolný Kubín z nameraných hodnôt $L_{Aeq,T}$ zo dňa 07. - 08.12.2020 vo vonkajšom prostredí vrátane rozšírenej neistoty merania U = +1,8 dB a konštatovanie o prípustnej hodnote pre hluk z iných zdrojov

Meracie miesto	Posudzovaná hodnota $L_{RAeq,T}$ (dB)	Kategória územia	Časový interval	Prípustná hodnota $L_{Aeq,p}$ (dB)	Konštatovanie o prípustnej hodnote (PH)
MM1 – okno 1.NP RD Jelšavská 409	**46,0**	II.	deň	**50**	PH nie je prekročená
	43,1		večer	**50**	PH nie je prekročená
	41,5		noc	**45**	PH nie je prekročená
MM2 – okno 1.NP Budova kaštieľa Mokraďská 603	**40,2**	III.	deň	**50**	PH nie je prekročená
	38,0		večer	**50**	PH nie je prekročená
	33,3		noc	**45**	PH nie je prekročená

Tab. 9 Vyhodnotenie posudzovaných hodnôt hluku $L_{RAeq,T}$ od pozemnej dopravy po ul. Nábrežie Oravy, z nameraných hodnôt $L_{Aeq,T}$ zo dňa 07. - 08.12.2020 vo vonkajšom prostredí vrátane rozšírenej neistoty merania U = +1,8 dB a konštatovanie o prípustnej hodnote pre hluk z pozemnej dopravy

Meracie miesto	Posudzovaná hodnota $L_{RAeq,T}$ (dB)	Kategória územia	Časový interval	Prípustná hodnota $L_{Aeq,p}$ (dB)	Konštatovanie o prípustnej hodnote (PH)
MM2 – okno 1.NP Budova kaštieľa Mokraďská 603	**54,3**	III.	deň	**60**	PH nie je prekročená
	49,7		večer	**60**	PH nie je prekročená
	46,9		noc	**50**	PH nie je prekročená

11. NÁZORY A INTERPRETÁCIE - ZÁVER

Počas merania akustického tlaku boli zaznamenané v blízkosti meracích miest všetky akustické deje, vrátane činnosti obyvateľov v okolí, zvukových prejavov domácich zvierat, prejazdov vozidiel po ul. Jelšavská a po ul. Nábrežie Oravy.

Podrobným následným rozborom bol zistený a špecifikovaný hluk od vonkajších technických zariadení fy Klauke Slovakia s.r.o. a zároveň v meracom mieste MM2 bol špecifikovaný aj hluk od pozemnej cestnej dopravy po ul. Nábrežie Oravy, keďže v tomto mieste je dominantným zdrojom hluku práve pozemná doprava.

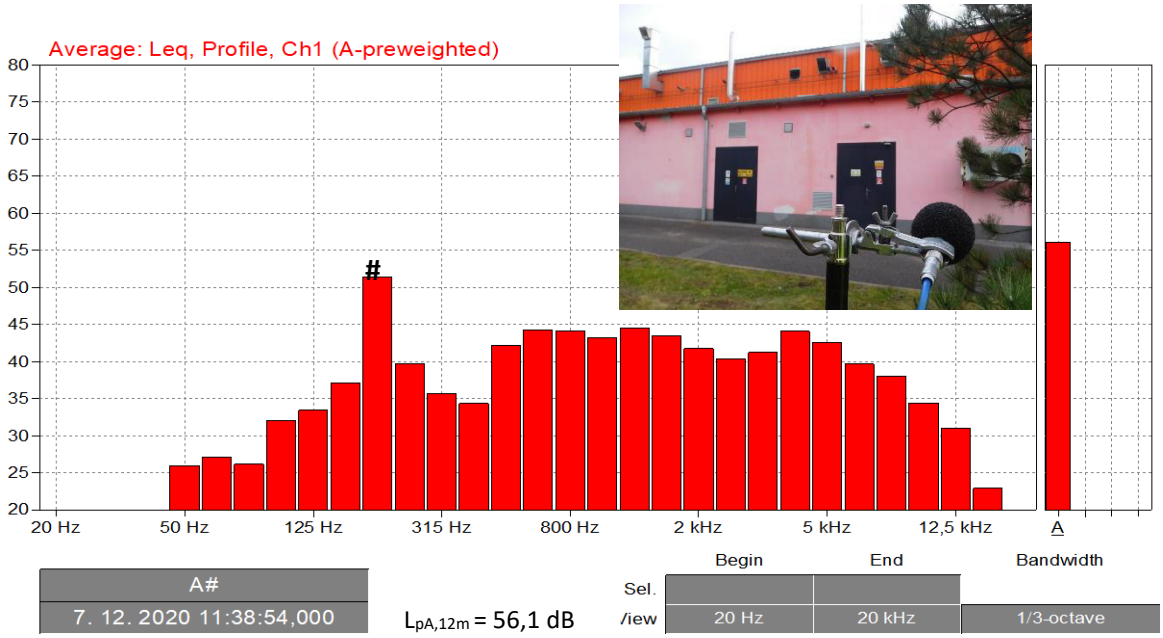
Z nameraných a uvedených stanovených posudzovaných hodnôt hluku z iných zdrojov – od prevádzky technických zariadení Haly A, Klauke Slovakia s.r.o., ul. Nábrežie Oravy, Dolný Kubín konštatujeme, že v referenčnom časovom intervale deň, večer a aj noc **nie sú prekročené prípustné hodnoty hluku v meracom mieste MM1 pred fasádou RD ul. Jelšavská 409, Dolný Kubín** a na meracom mieste nebola zaznamenaná tónová zložka hluku.

V meracom mieste MM2 pred fasádou budovy kaštieľa, ul. Mokraďská 603, Dolný Kubín rovnako konštatujeme splnenie prípustných hodnôt hluku od technických zariadení Haly A, Klauke Slovakia s.r.o. pre všetky referenčné časové intervaly. Tónová zložka na meracom mieste nebola zaznamenaná. V meracom mieste MM2 nie je prekročená ani prípustná hodnota hluku z pozemnej dopravy vo všetkých časových intervaloch.

PRÍLOHA

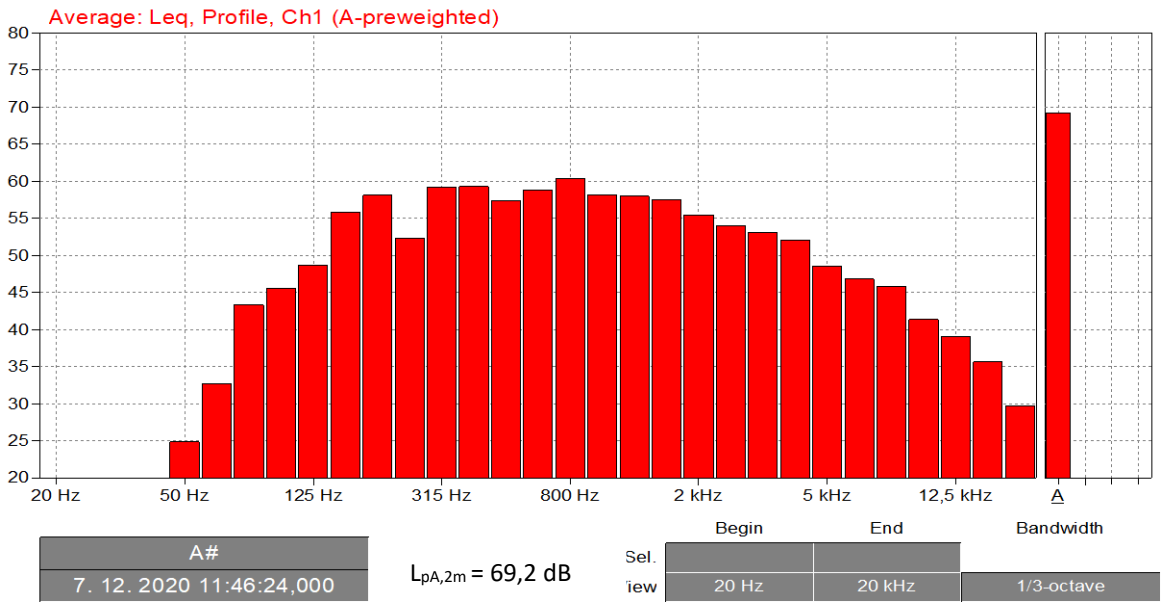
Grafické výstupy

Obr. 8 Frekvenčná analýza hladiny akustického tlaku $L_{pA,r}$ nameraná na meracom mieste MM3 vo vzdialenosti 12 m od Haly A, na severnej hranici areálu.



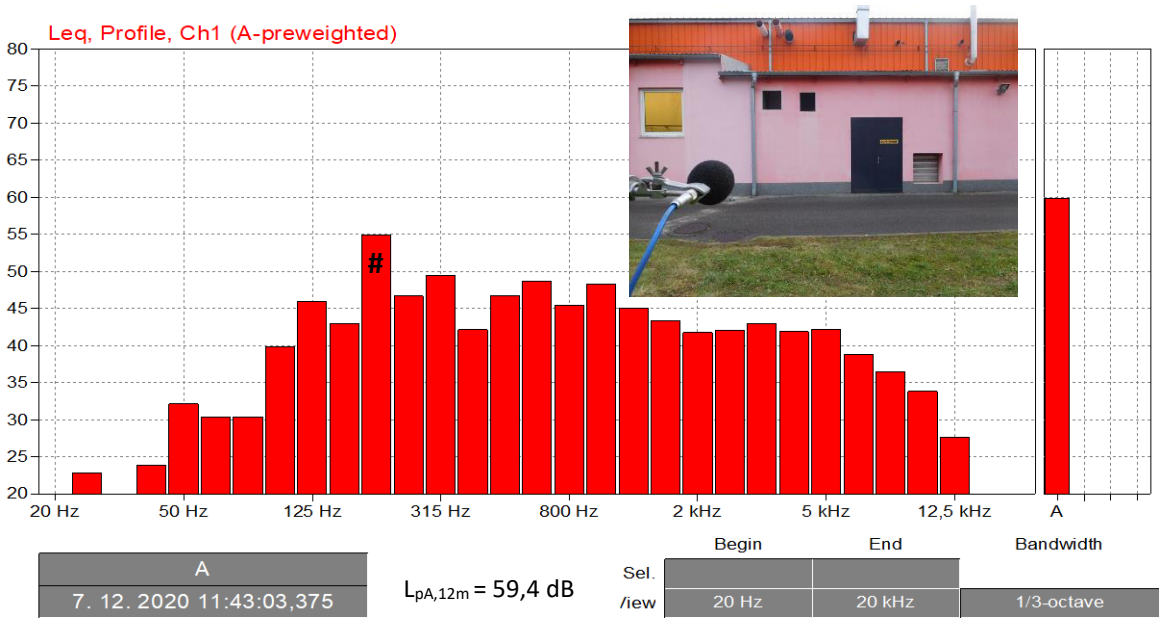
$L_{pA,12m}$ = 56,1 dB

Obr. 9 Frekvenčná analýza hladiny akustického tlaku $L_{pA,r}$ nameraná na meracom mieste MM4 vo vzdialenosti 2 m od vzduchotechnickej jednotky Jares.



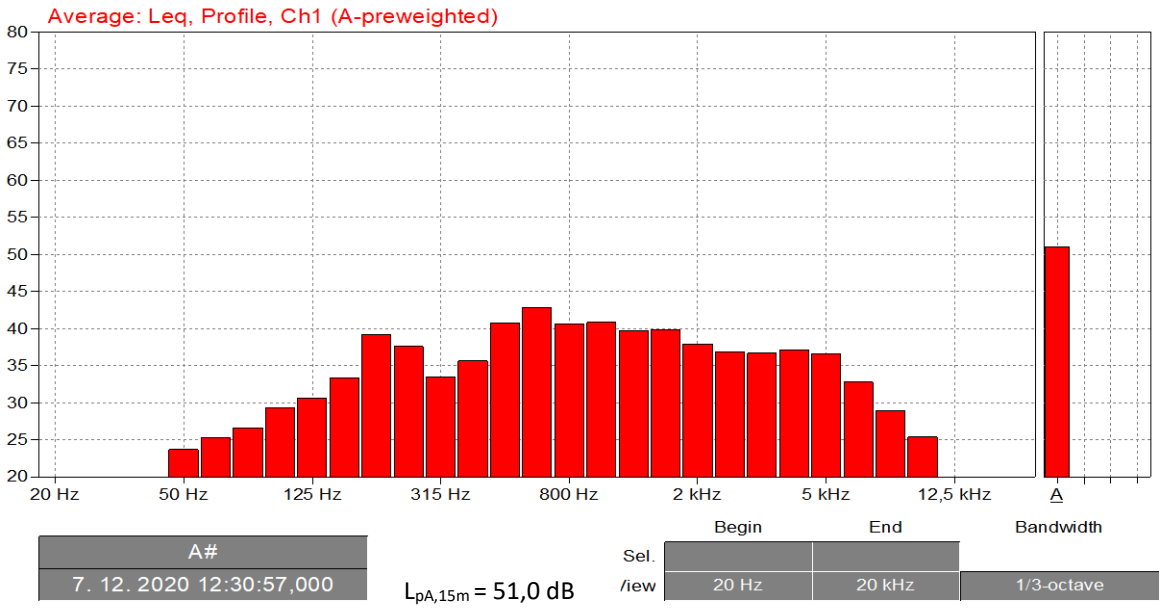
$L_{pA,2m}$ = 69,2 dB

Obr. 10 Frekvenčná analýza hladiny akustického tlaku $L_{pA,r}$ nameraná na meracom mieste MM5 vo vzdialenosti 12 m od Haly A, na severnej hranici areálu



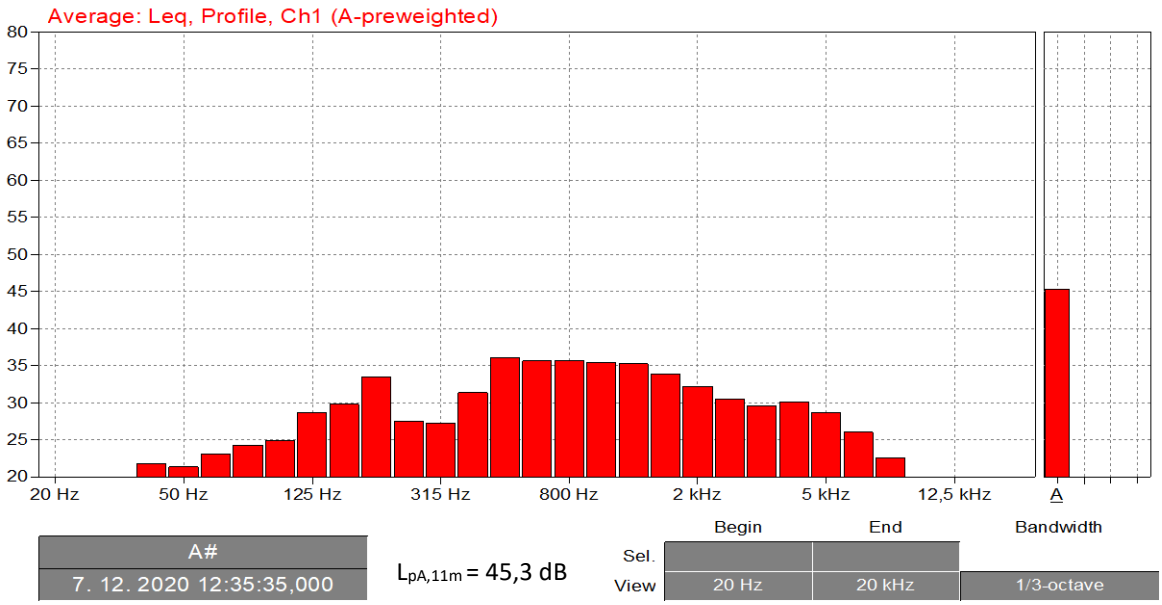
$L_{pA,12m}$ = 59,4 dB

Obr. 11 Frekvenčná analýza hladiny akustického tlaku $L_{pA,r}$ nameraná na meracom mieste MM6 vo vzdialenosti 15 m od Haly A na severnej hranici areálu

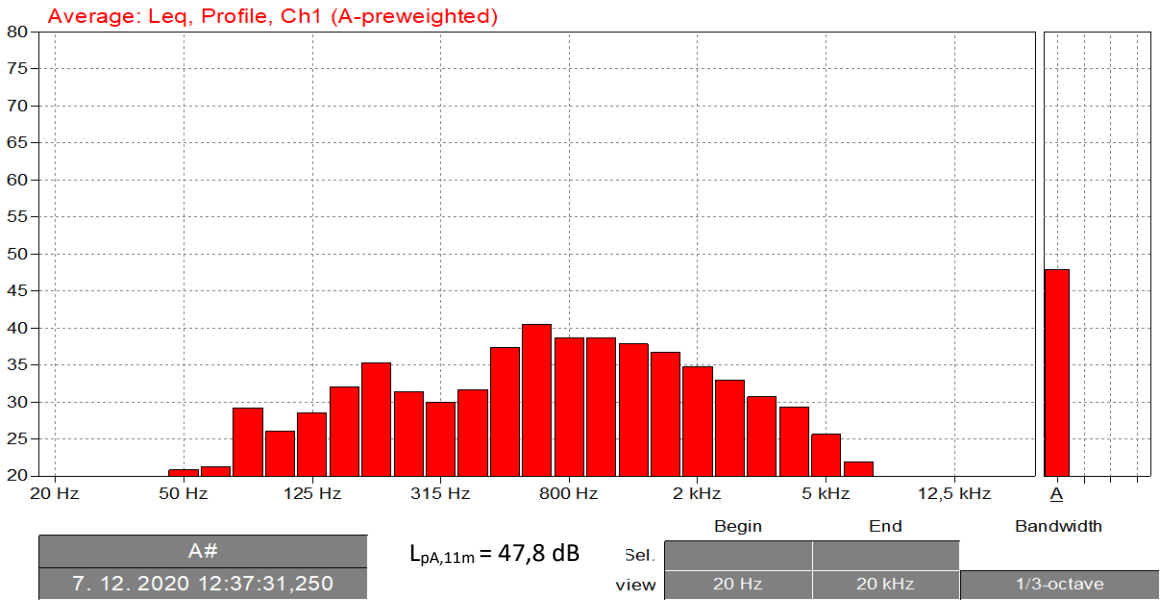


$L_{pA,15m}$ = 51,0 dB

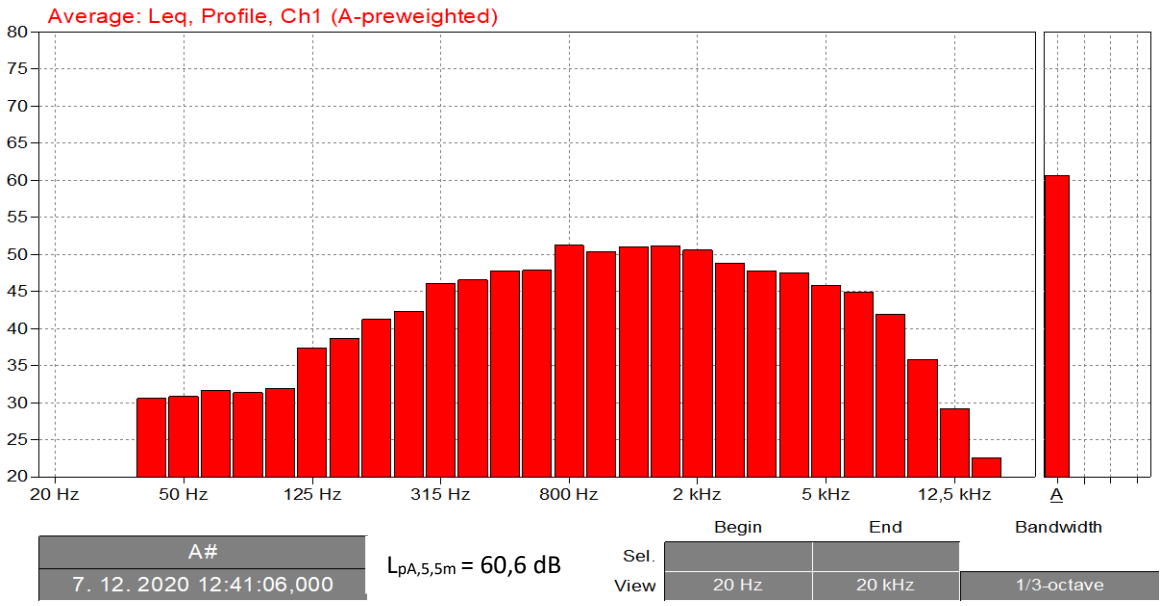
Obr. 12 Frekvenčná analýza hladiny akustického tlaku $L_{pA,r}$ nameraná na meracom mieste MM7 vo vzdialenosti 11 m od Haly A na severnej hranici areálu



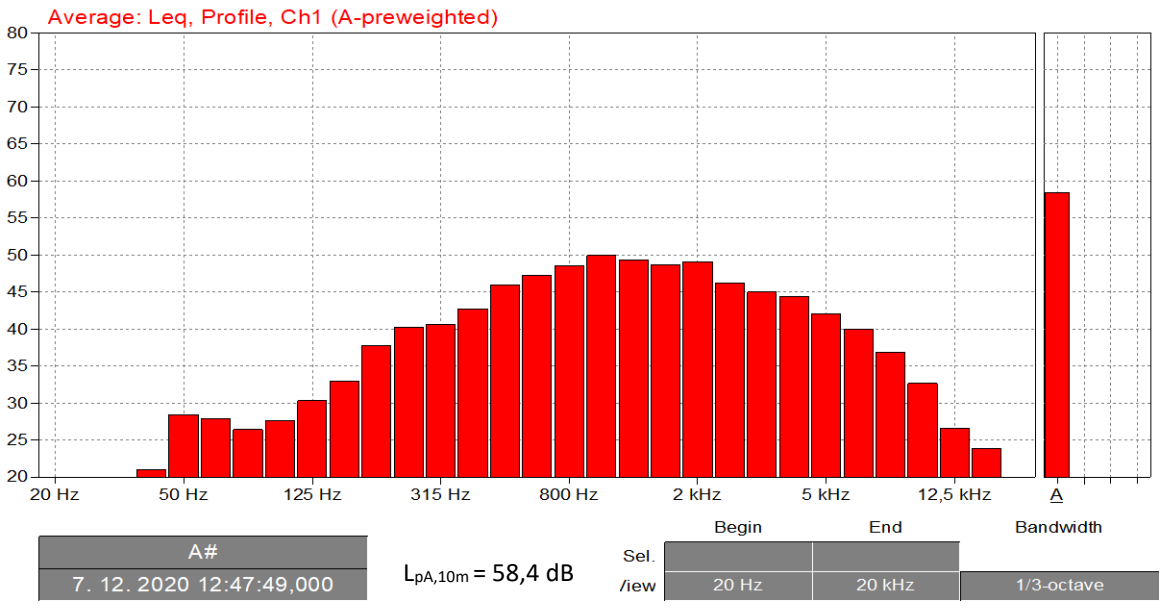
Obr. 13 Frekvenčná analýza hladiny akustického tlaku $L_{pA,r}$ nameraná na meracom mieste MM8 vo vzdialenosti 11 m od Haly A na severnej hranici areálu



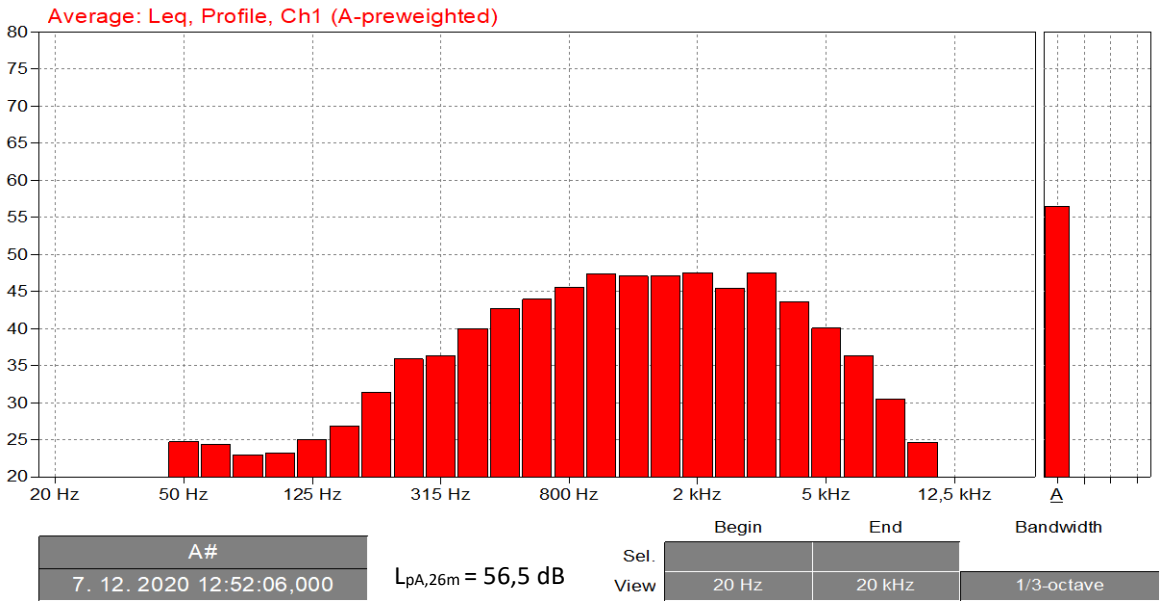
Obr. 14 Frekvenčná analýza hladiny akustického tlaku $L_{pA,r}$ nameraná na meracom mieste MM9 vo vzdialenosti 5,5 m od Haly A na južnej strane fasády, pred výustkou odsávania rezárne (zdroj 1)



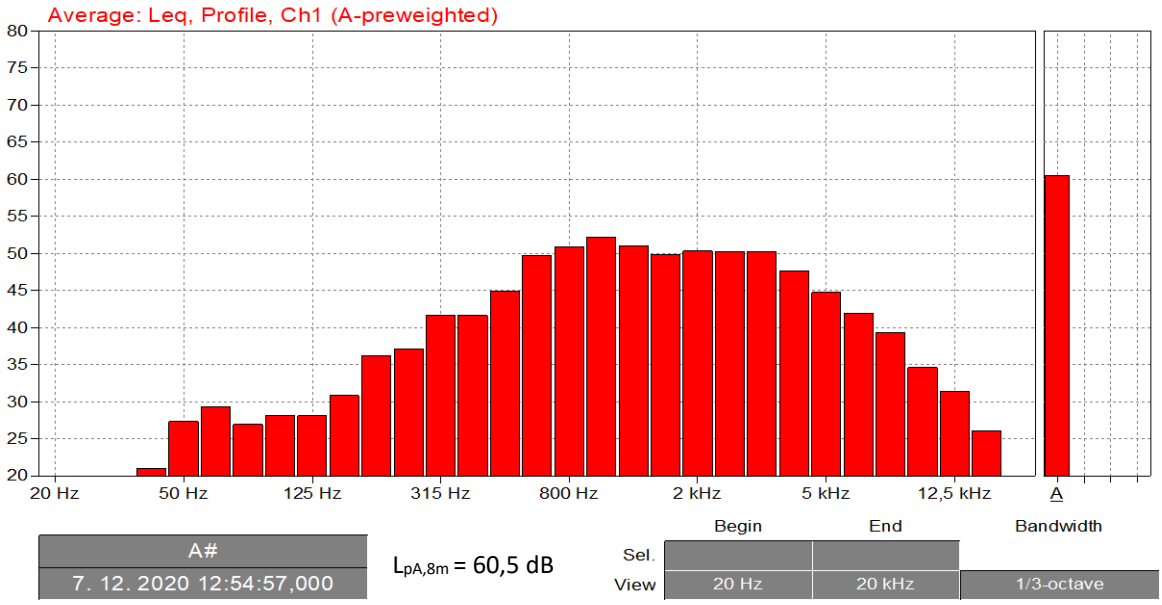
Obr. 15 Frekvenčná analýza hladiny akustického tlaku $L_{pA,r}$ nameraná na meracom mieste MM10 vo vzdialenosti 10 m od Haly A na južnej strane fasády, pri 4 otvorených oknách na hale



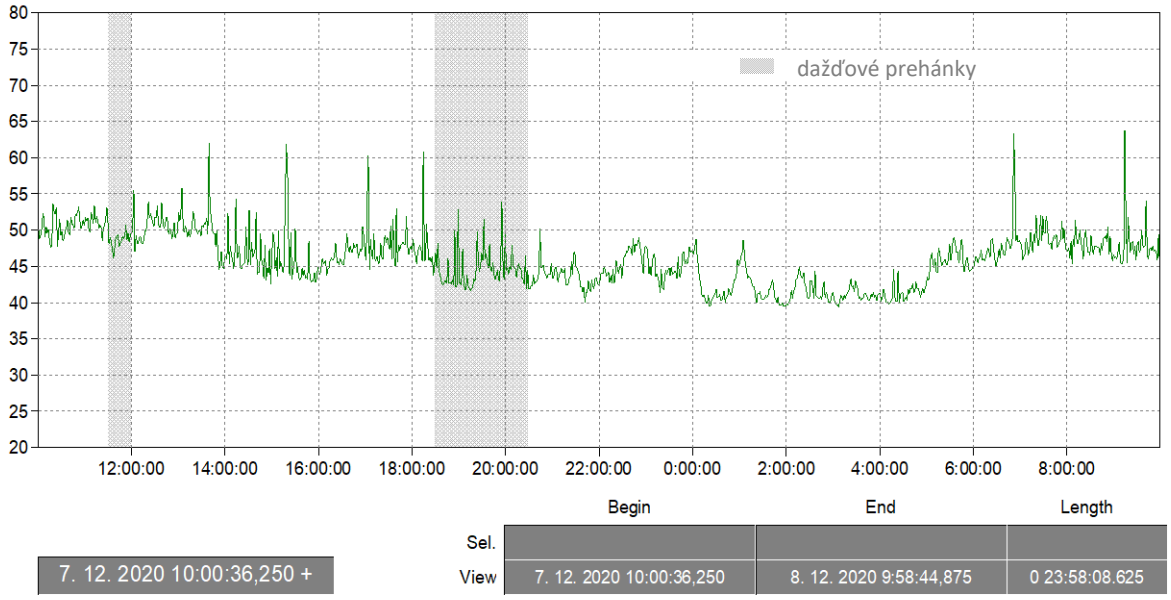
Obr. 16 Frekvenčná analýza hladiny akustického tlaku $L_{pA,r}$ nameraná na meracom mieste MM11 vo vzdialenosti 26 m od Haly A na južnej strane fasády, pri 4 otvorených oknách na hale



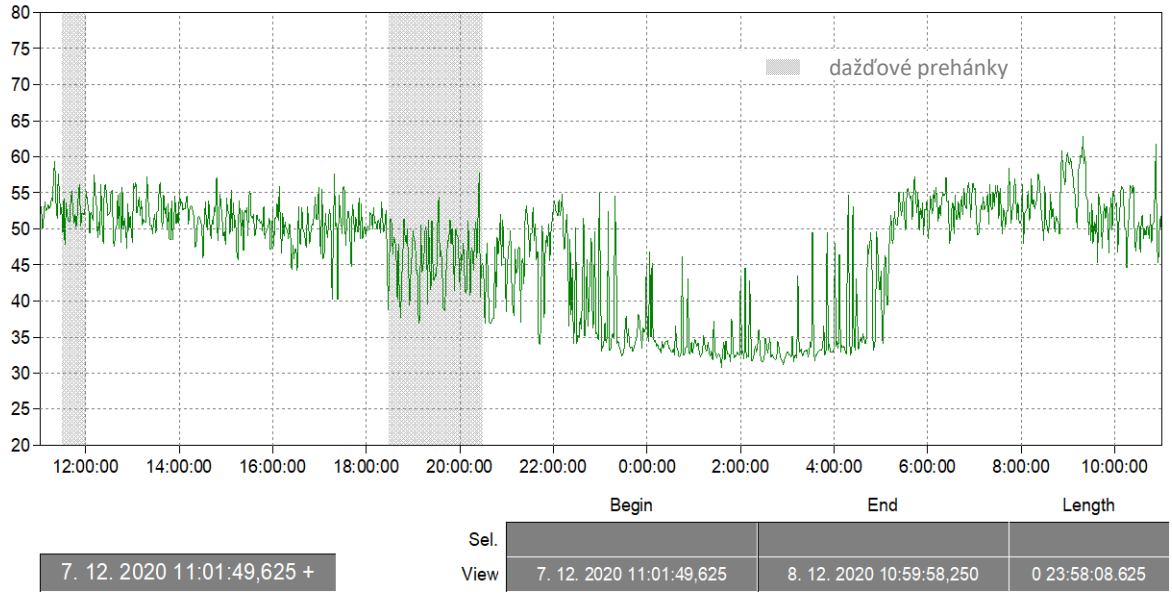
Obr. 17 Frekvenčná analýza hladiny akustického tlaku $L_{pA,r}$ nameraná na meracom mieste MM12 vo vzdialenosti 8 m od južnej fasády Haly A , pri otvorených oknách na hale



Obr. 18 Grafické znázornenie 24 - hodinového merania ekvivalentných hladín zvuku – $L_{Aeq,T}$ s časovým vzorkovaním 125 ms, v meracom mieste MM1 umiestnenom na 1. NP rodinného domu na ul. Jelšavská 409, Dolný Kubín, dňa 07. - 08.12.2020



Obr. 19 Grafické znázornenie 24 - hodinového merania ekvivalentných hladín zvuku – $L_{Aeq,T}$ s časovým vzorkovaním 125 ms, v meracom mieste MM2 umiestnenom na 1.NP budovy kaštieľa na ul. Mokraďská 603, Dolný Kubín, dňa 07. - 08.12.2020



Fotodokumentácia z merania
(Zdroj: Avekol spol. s r. o.)





Obr. 20, Obr. 21 Situovanie meracieho miesta MM1 – RD ul. Jelšavská č. p. 409, Dolný Kubín





Obr. 22, Obr. 23 Situovanie meracieho miesta MM2 – Budova kaštieľa ul. Mokraďská č. p. 603, Dolný Kubín

VYSVETLIVKY A DEFINÍCIE

PH – prípustná hodnota

RD – rodinný dom

č.p. – číslo popisné

NP – nadzemné podlažie

MM – meracie miesto

PP-SL – pracovný postup skúšobného laboratória

– zaznamenaná tónová zložka v tretinooktávovom pásme

KONIEC