

2 MERANIE HLUKU „IN SITU“



Obr. 2.1 Pohľad na situovanie meracích bodov M1, M2 (Zdroj: www.google.earth.com)

Záujmové územie merania bolo situované v zastavanom území intravilánu katastrálneho územia mesta Martin v mestskej časti Podháj – Stráne, v areáli Martinského pivovaru. Územie funkčne nadväzuje na existujúce obytné územie a je vymedzené zo severu jestvujúcou zástavbou rodinných domov na ul. Hollého a zástavbou bytových domov na ul. Mládeže, z juhu Pivovarským potokom a ul. Hrdinov SNP, zo západu zástavbou rodinných domov na ul. Pivovarská, a z východu zástavbou radových garáží HBV na ul. Gorkého. Meracie body M1, M2 sme volili vo vzdialenosti 3 m, 6 m a 9 m od zdroja hluku v areáli pivovaru.

Naplnenie zákona NR SR č. 355/2007 Z. z. z 21. júna 2007 o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia v zmysle Vyhlášky MZ SR č. 237/2009 Z. z., ktorou sa dopĺňa Vyhláška MZ SR č. 549/2007 Z. z., ustanovujúca podrobnosti o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácií a o požiadavkách na objektivizáciu hluku, infrazvuku a vibrácií, sa kontroluje porovnaním posudzovanej hodnoty s prípustnou hodnotou. Posudzovaná hodnota v prípade predikcie hluku je predpokladaná hodnota určujúcej veličiny vrátane príslušnej neistoty.

Tab. 2.1 Prípustné hodnoty určujúcich veličín hluku vo vonkajšom prostredí

Kategória územia	Opis chráneného územia alebo vonkajšieho priestoru	Ref. čas. inter.	Prípustné hodnoty (dB) ^{a)}				
			Hluk z dopravy				Hluk z iných zdrojov $L_{Aeq, p}$
			Pozemná a vodná doprava ^{b)c)} $L_{Aeq, p}$	Železničné dráhy ^{c)} $L_{Aeq, p}$	Letecká doprava		
					$L_{Aeq, p}$	$L_{ASmax, p}$	
I.	Územie s osobitnou ochranou pred hlukom, napr. kúpeľné miesta, kúpeľné a liečebné areály.	deň večer noc	45	45	50	-	45
			45	45	50	-	45
			40	40	40	60	40
II.	Priestor pred oknami obytných miestností bytových a rodinných domov, priestor pred oknami chránených miestností školských budov, zdravotníckych zariadení a iných chránených objektov, ^{d)} vonkajší priestor v obytnom a rekreačnom území	deň večer noc	50	50	55	-	50
			50	50	55	-	50
			45	45	45	65	45
III.	Územie ako v kategórii II v okolí diaľnic, ciest I. a II. triedy, miestnych komunikácií s hromadnou dopravou, železničných dráh a letísk, mestské centrá.	deň večer noc	60	60	60	-	50
			60	60	60	-	50
			50	55	50	75	45
IV.	Územie bez obytnej funkcie a bez chránených vonkajších priestorov, výrobné zóny, priemyselné parky, areály závodov.	deň večer noc	70	70	70	-	70
			70	70	70	-	70
			70	70	70	95	70

a) Prípustné hodnoty platia pre suchý povrch vozovky a nezasnežený terén, ak ide o sezónne zariadenia, hluk sa hodnotí pri podmienkach, ktoré je možné pri ich prevádzke predpokladať.

b) Pozemná doprava je doprava na pozemných komunikáciách vrátane električkovej dopravy.

c) Zástavky miestnej hromadnej dopravy, autobusovej, železničnej, vodnej dopravy a stanovišťa taxislužieb určené na nastupovanie a vystupovanie osôb sa hodnotia ako súčasť pozemnej a vodnej dopravy.

d) Prípustné hodnoty pred fasádou nebytových objektov sa uplatňujú v čase ich používania, napr. školy počas vyučovania a pod.

ÚČEL MERANIA

Meranie hluku „in - situ“ v životnom prostredí z mobilného zariadenia – drviaca lopata, ktoré investor plánuje využiť na úpravu – zhodnocovanie stavebných odpadov na rôznych miestach Slovenskej republiky.

METÓDA MERANIA

Meranie bolo vykonané v zmysle naplnenia Vyhlášky MZ SR č.237/2009 Z.z., ktorou sa dopĺňa Vyhláška č. 549/2007 Z.z. zo 16. augusta 2007, ktorou sa ustanovujú podrobnosti o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácií a o požiadavkách na objektivizáciu hluku, infrazvuku a vibrácií v životnom prostredí, metodického usmernenia OHŽP- 7197/2009.

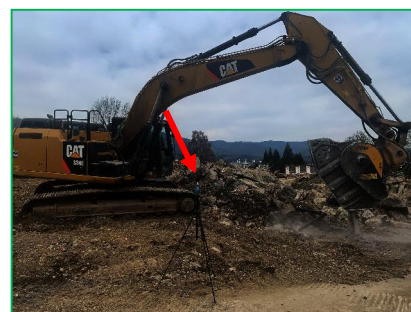
NEISTOTA MERANIA

Neistota merania $U = 1,8 \text{ dB}$.

M1:

- Pásové rýpadlá CAT 324 E s Drviacou lopatou BF 90.3
- výška 1,5 m, vzdialenosť 3 m, 6m a 9 m
- areál Martinského pivovaru
- spracovaný materiál: stavebný odpad - železobetón

Obr. 2.2 Pohľad na meracie miesto M1



M2:

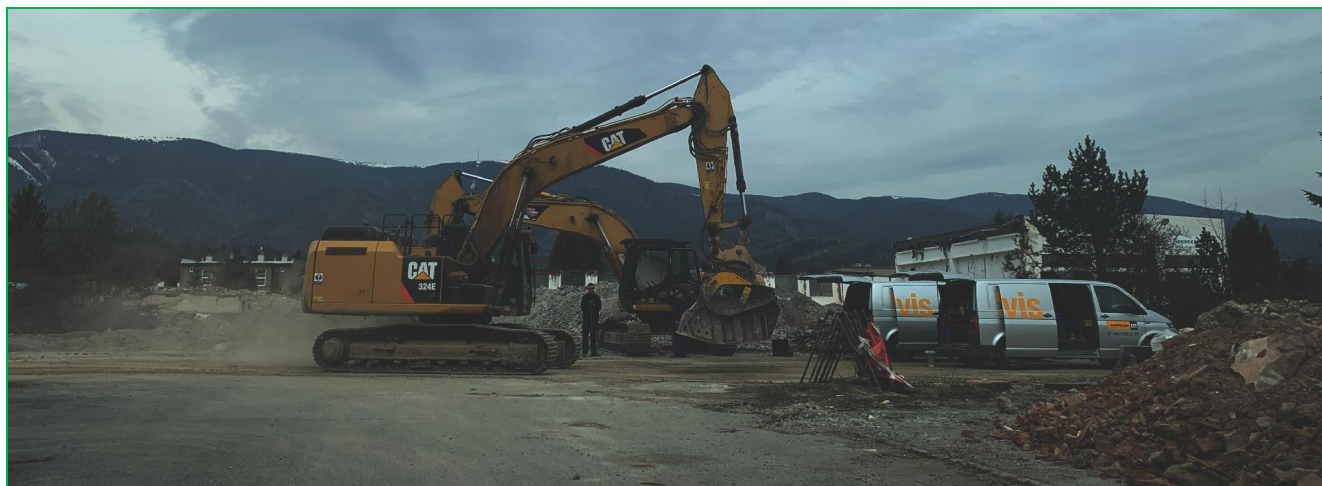
- Pásové rýpadlá CAT 324 E s Drviacou lopatou BF 90.3
- výška 1,5 m, vzdialenosť 3 m, 6m a 9 m
- areál Martinského pivovaru
- spracovaný materiál: stavebný odpad – tehla a betón

Obr. 2.3 Pohľad na meracie miesto M2



KLIMATICKÉ PODMIENKY:

22.04.2022 – prevažne zamračené, teplota vzduchu 6 – 16 °C, vietor premenlivý VSV 0 – 2 m.s⁻¹, vlhkosť vzduchu 65 %, tlak vzduchu prepočítaný na hladinu mora 1009 hPa.



Obr. 2.4 Pohľad na CAT 324E s Drviacou lopatou BF 90.3

VSTUPNÉ DÁTA MERANIA

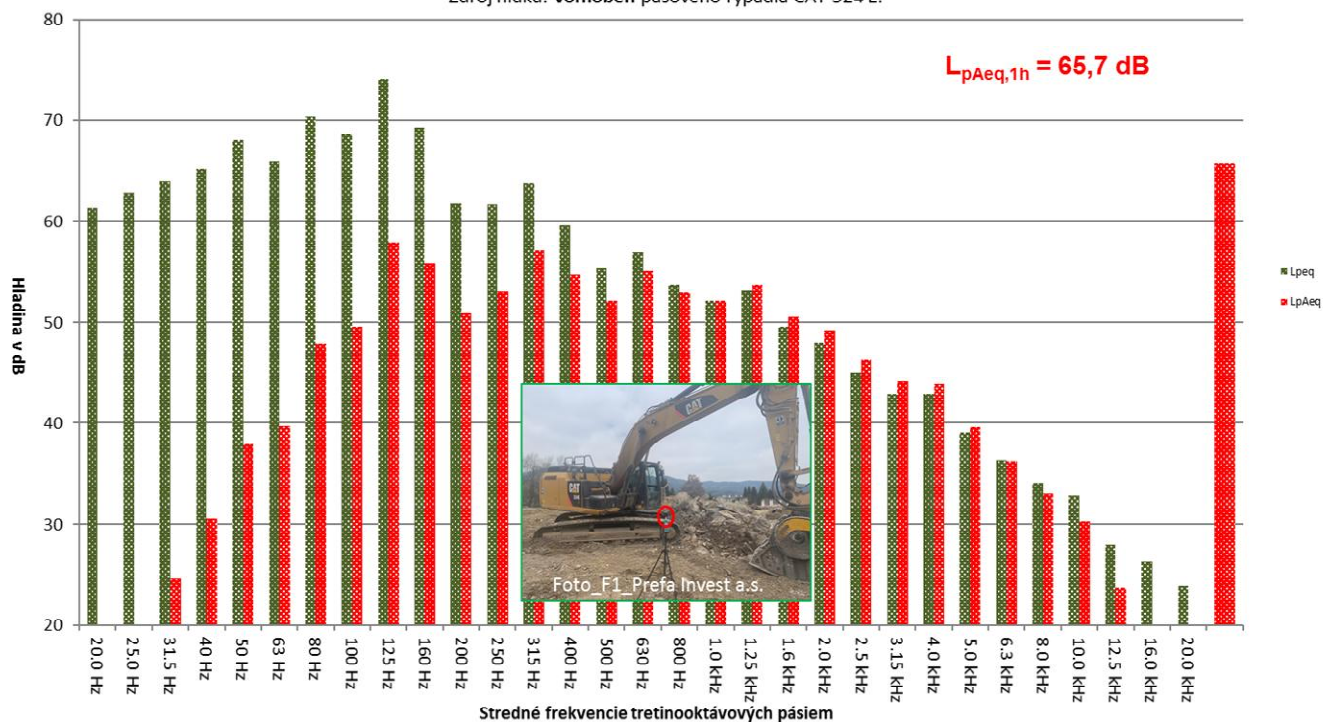
Meranie hladín akustického tlaku L_{Aeq} bolo vykonané pri bežných prevádzkových pomeroch technologického zariadenia. Celkový zvuk v meracom bode M1, M2 bol tvorený samotnou činnosťou pásového rýpadlá CAT 324 E s drviacou lopatou BF 90.3. Vstupným produktom bol stavebný odpad zo železobetónu, tehly a betón v areáli Martinského pivovaru.

VÝSLEDKY MERANÍ

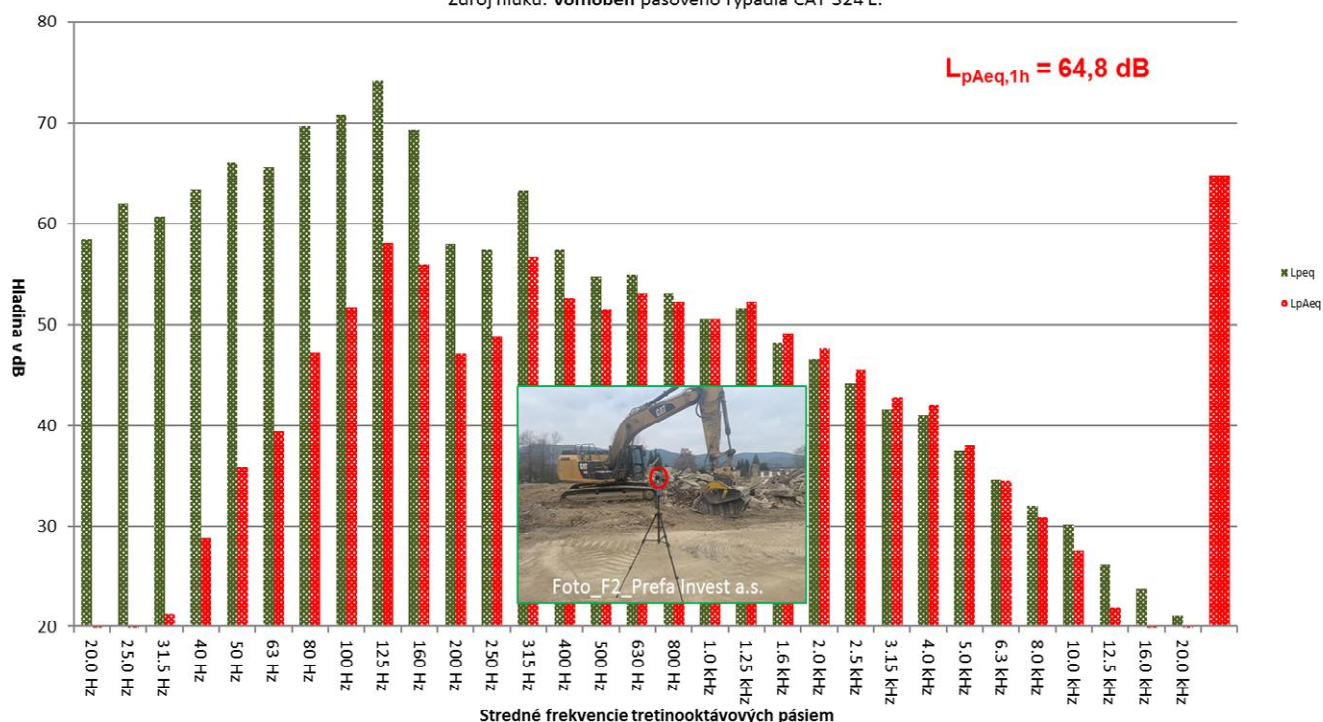
Namerané hodnoty zvuku jednotlivých technických zariadení – vid' Grafický výstup Obr. 2.5 až Obr. 2.11 v meracom bode **M1, M2** zo dňa 22.04.2022.

Merací bod	Zdroj hluku	Pracovná činnosť	Vzdialenosť merania [m]	Celkový zvuk* <i>L_{pAeq,T}</i> [dB]
M1_1	Pásové rýpadlo CAT 324 E s Drviacou lopatou BF 90.3	Voľnobeh	3	65,7
			6	64,8
M1_2	Pásové rýpadlo CAT 324 E s Drviacou lopatou BF 90.3 – spracovávaný materiál železobetón	Drvenie stavebného odpadu	3	84,8
			6	80,2
			9	78,5
M2_3	Pásové rýpadlo CAT 324 E s Drviacou lopatou BF 90.3 – spracovávaný materiál tehla a betón		3	79,7
			6	76,7
			9	74,5

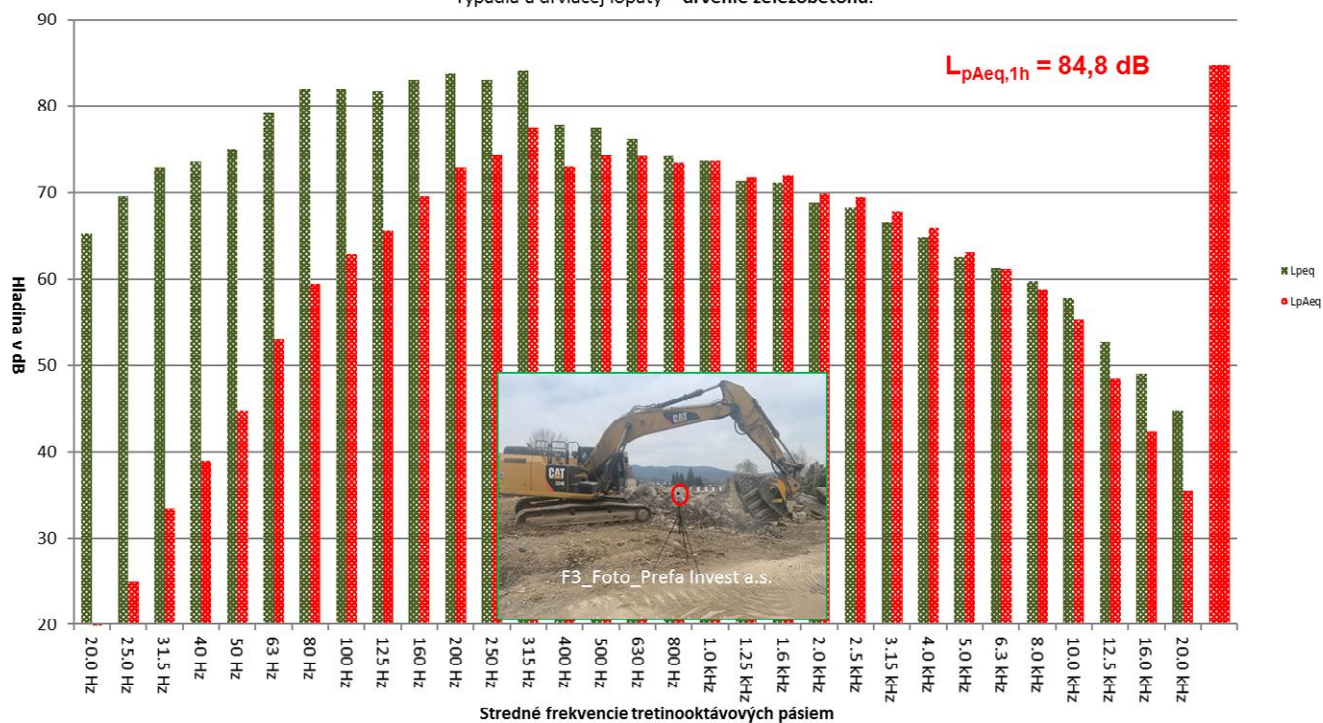
Obr. 2.4 Informatívna tretinooktávová frekvenčná analýza zvuku pri pracovnej činnosti Pásového rýpadlá CAT 324 E s Drviacou lopatou BF 90.3 zo dňa 22.04.2022 s umiestnením mikrofónu v meracom bode M1_1 - vo výške 1,5 m a vo vzdialenosti 3 m, v areáli Martinského pivovaru. Zdroj hluku: voľnobeh pásového rýpadlá CAT 324 E.



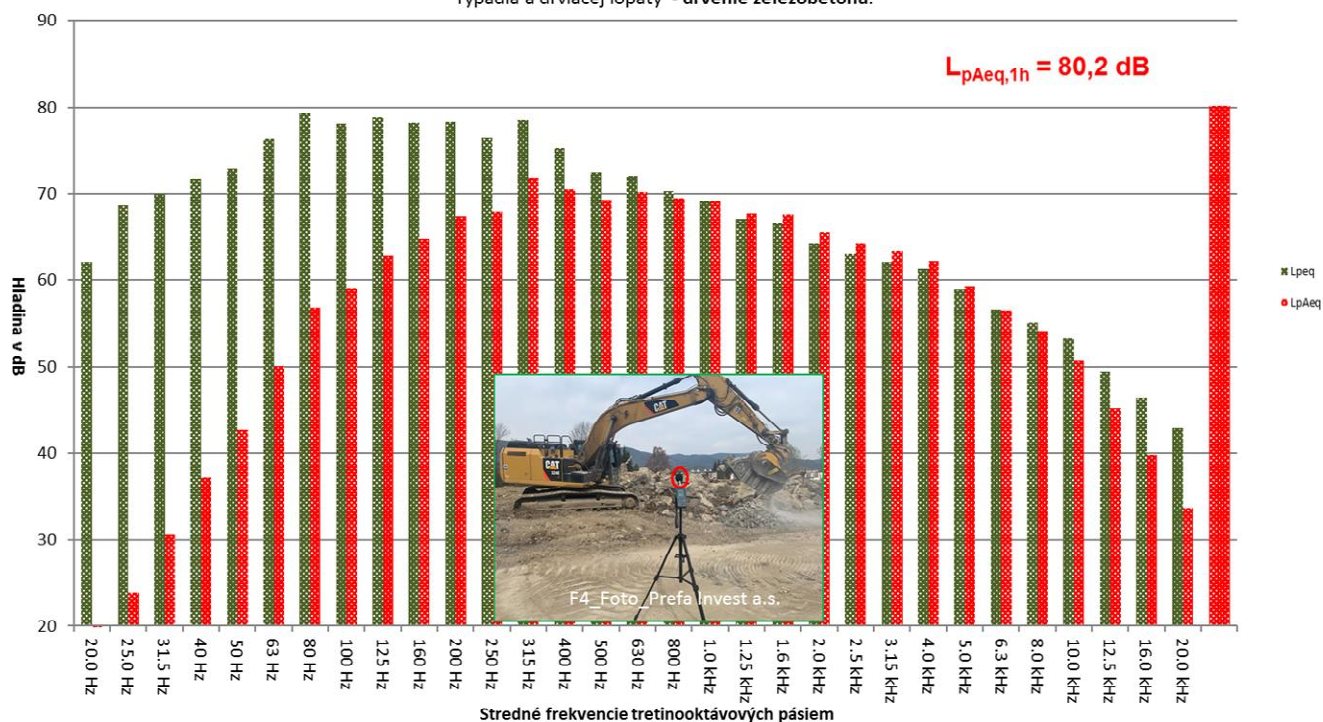
Obr. 2.5 Informatívna tretínoktávová frekvenčná analýza zvuku pri pracovnej činnosti *Pásového rýpadlá CAT 324 E s Drviacou lopatou BF 90.3* zo dňa 22.04.2022 s umiestnením mikrofónu v meracom bode *M1_1* - vo výške 1,5m a vo vzdialenosti 6 m, v areáli Martinského pivovaru. Zdroj hluku: *voľnobeh* pásového rýpadlá CAT 324 E.



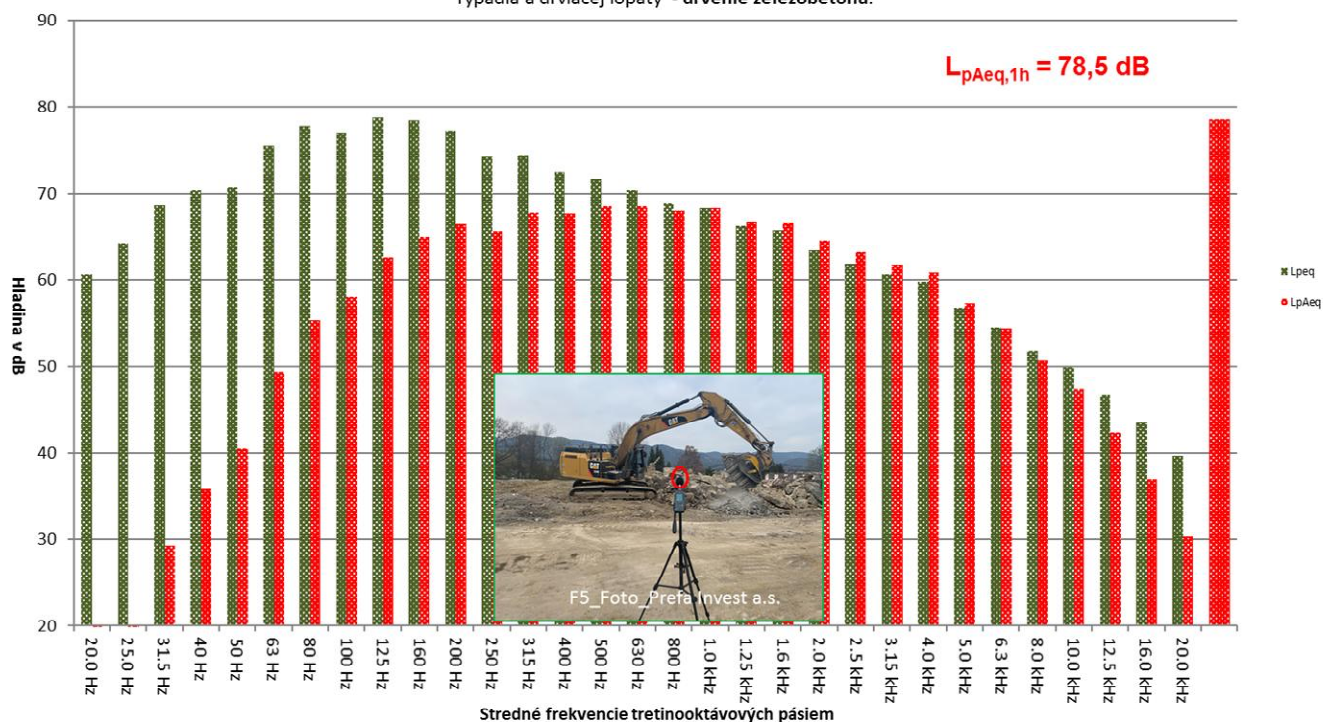
Obr. 2.6 Informatívna tretínoktávová frekvenčná analýza zvuku pri pracovnej činnosti *Pásové rýpadlá CAT 324 E s Drviacou lopatou BF 90.3* zo dňa 22.04.2022 s umiestnením mikrofónu v meracom bode *M1_2* - vo výške 1,5 m a vo vzdialenosti 3 m, v areáli Martinského pivovaru. Zdroj hluku: *pracovná činnosť* pásového rýpadlá a drviacej lopaty - *drvenie železobetónu*.



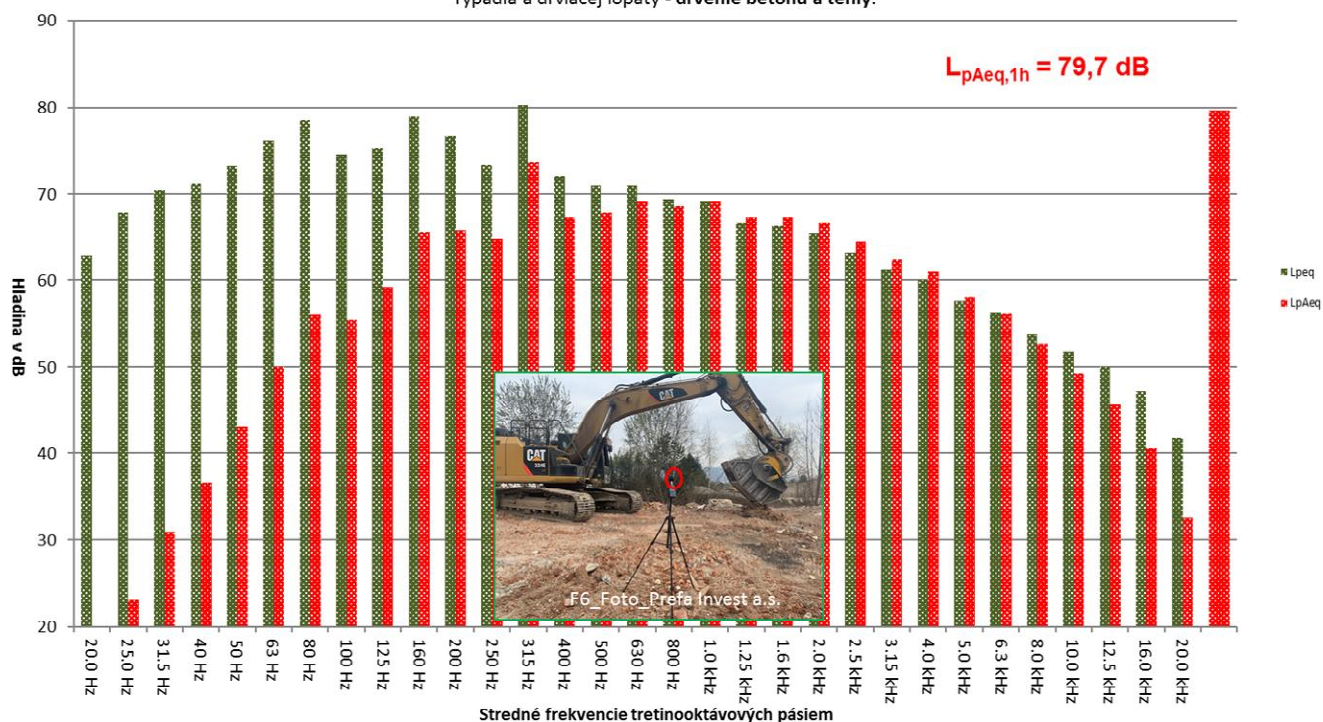
Obr. 2.7 Informatívna tretínoktávová frekvenčná analýza zvuku pri pracovnej činnosti *Pásové rýpadlá CAT 324 E s Drviacou lopatou BF 90.3* zo dňa 22.04.2022 s umiestnením mikrofónu v meracom bode *M1_2* - vo výške 1,5 m a vo vzdialenosti 6 m, v areáli Martinského pivovaru. Zdroj hluku: pracovná činnosť pásového rýpadla a drviacej lopaty - **drvenie železobetónu**.



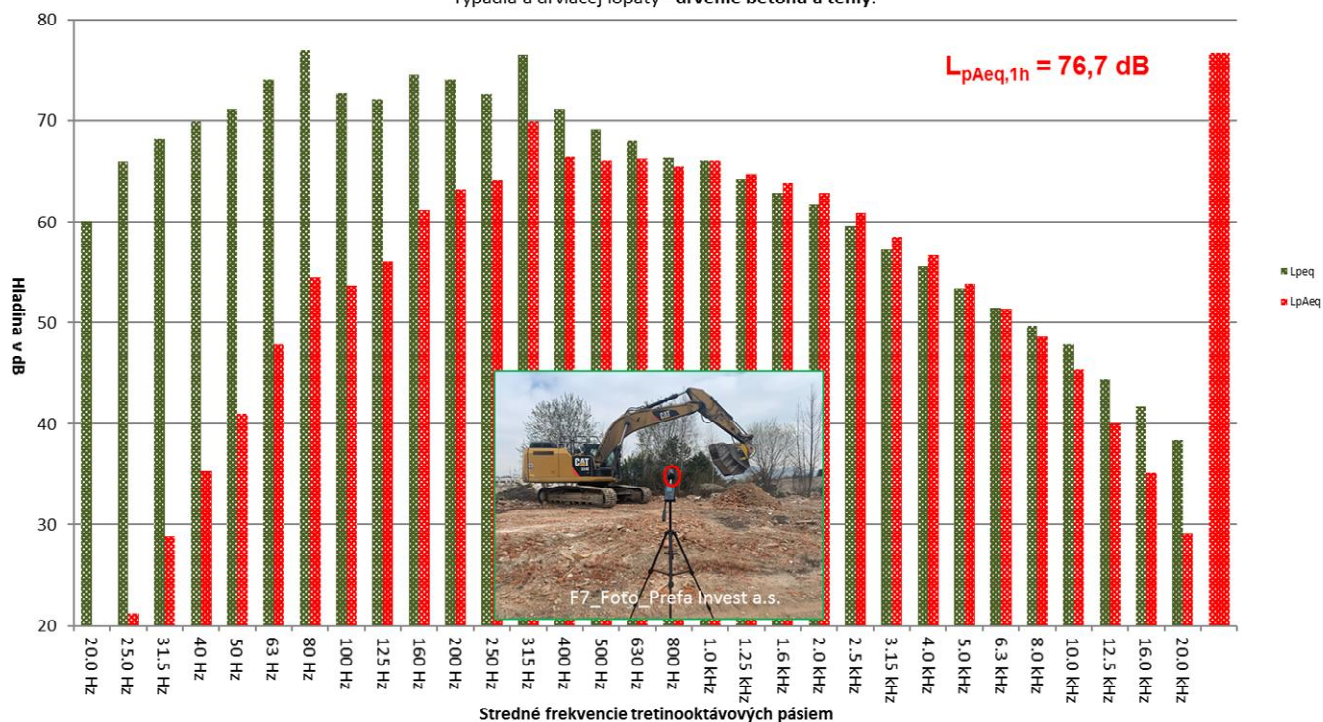
Obr. 2.8 Informatívna tretínoktávová frekvenčná analýza zvuku pri pracovnej činnosti *Pásové rýpadlá CAT 324 E s Drviacou lopatou BF 90.3* zo dňa 22.04.2022 s umiestnením mikrofónu v meracom bode *M1_2* - vo výške 1,5 m a vo vzdialenosti 9 m, v areáli Martinského pivovaru. Zdroj hluku: pracovná činnosť pásového rýpadla a drviacej lopaty - **drvenie železobetónu**.



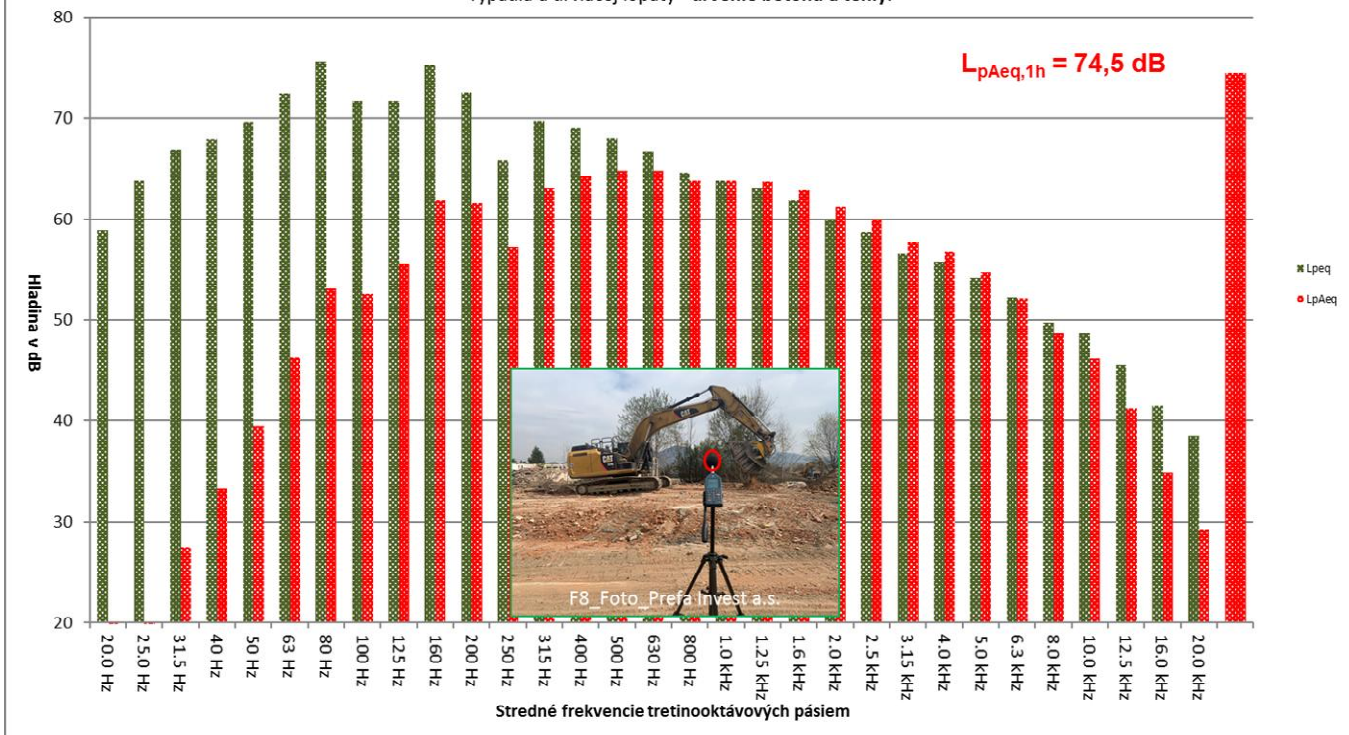
Obr. 2.9 Informatívna tretínoktávová frekvenčná analýza zvuku pri pracovnej činnosti *Pásové rýpadlá CAT 324 E s Drviacou lopatou BF 90.3* zo dňa 22.04.2022 s umiestnením mikrofónu v meracom bode *M2_3* - vo výške 1,5 m a vo vzdialenosti 3 m, v areáli Martinského pivovaru. Zdroj hluku: pracovná činnosť pásového rýpadla a drviacej lopaty - **drvenie betónu a tehly**.



Obr. 2.10 Informatívna tretínoktávová frekvenčná analýza zvuku pri pracovnej činnosti *Pásové rýpadlá CAT 324 E s Drviacou lopatou BF 90.3* zo dňa 22.04.2022 s umiestnením mikrofónu v meracom bode *M2_3* - vo výške 1,5 m a vo vzdialenosti 6 m, v areáli Martinského pivovaru. Zdroj hluku: pracovná činnosť pásového rýpadla a drviacej lopaty - **drvenie betónu a tehly**.



Obr. 2.11 Informatívna tretinooktávová frekvenčná analýza zvuku pri pracovnej činnosti *Pásové rýpadlá CAT 324 E s Drviacou lopatou BF 90.3* zo dňa 22.04.2022 s umiestnením mikrofónu v meracom bode M2_3 - vo výške 1,5 m a vo vzdialenosti 9 m, v areáli Martinského pivovaru. Zdroj hluku: pracovná činnosť pásového rýpadla a drviacej lopaty - **drvenie betónu a tehly**.



SOFTVÉROVÉ PROSTRIEDKY PRE VÝPOČTOVÉ POSTUPY A DEFINÍCIE

NOR – REVIEW version.0, Nor – Xfer version 4.0

Nor – Profile sú programové balíky slúžiace na obojstranný prenos a konverziu súborov .nbf, .prn, .par, medzi meracou technikou a PC.

Definície:

$L_{pAeq,T}$ – ekvivalentná hladina A zvuku je časovo priemerovaná hladina A zvuku podľa vzťahu

$$L_{pAeq,T} = 10 \log \frac{1}{T} \int_{t_1}^{t_2} \left[\frac{p_A(t)}{p_0} \right]^2 dt \text{ [dB]},$$

kde $p_A(t)$ je časová funkcia akustického tlaku váženého frekvenčnou váhovou funkciou A,
 p_0 – referenčný akustický tlak 20 μPa .

$L_{pAeq,T}$ – ekvivalentná hladina AI podľa vzťahu

$$L_{pAeq,T} = 10 \log \frac{1}{T} \int_{t_1}^{t_2} \left[\frac{p_{AI}(t)}{p_0} \right]^2 dt \text{ [dB]},$$

kde $p_{AI}(t)$ je časová funkcia akustického tlaku váženého frekvenčnou váhovou funkciou A a časovej charakteristiky I určenej v časovom intervale $T = t_2 - t_1$.

Tretinooktávové frekvenčné pásmo je oblasť frekvencií ohraničená dolnou hraničnou frekvenciou f_d a hornou hraničnou frekvenciou f_h pre ktorú platí:

$$f_s = (f_d \cdot f_h)^{\frac{1}{2}}, \text{ pre } f_h = 2^{\frac{1}{3}} \cdot f_d$$

Ekvivalentná hladina akustického tlaku v tretinooktávovom pásme – $L_{ptAeq,T,f}$ je vážená hladina akustického tlaku vo zvolenom tretinooktávovom pásme, napr. $L_{ptAeq,1hod,1kHz}$ predstavuje časovo priemerovanú váženú hladinu akustického tlaku na strednej frekvencii tretinooktávového pásma 1kHz počas hodnotenia $T=1$ hodina. **Hladina akustického výkonu $A-L_{WA}$** je hodnota emisie zvuku nameraná alebo vypočítaná pri použití váhového filtra A.

Neistota merania zvuku - určená podľa odborného usmernenia Č.: NRÚ/3116/2005 zo dňa 2.5.2005. Klasifikácia meraného hluku v závislosti na frekvenčnom zložení a na jeho smerových vlastnostiach vykazuje výslednú rozšírenú neistotu merania **$U = 1,8$ dB**

POUŽITÉ PRÍSTROJE

Názov	Výrobca	Typ	Výrobne číslo	Overenia do
Integrojúci - priemerujúci analyzátor	Norsonic	140	14089	10.10.2023
Merací mikrofón	Norsonic	1225	149361	01.02.2023
Akustický kalibrátor	Norsonic	1251	33249	01.02.2023
Anemometer	TESTO DE	T410 - 2	38531154/211	03.09.2023
Laserový merač vzdialenosti	BOSCH	GLM 50C	611615567	-

Pozn. č. 1: Merací mikrofón zvukomeru opatrený ochranou proti vetru $1/2''$ mikrofóny typ NOR-1451.

Pozn. č. 2: Overenie určených meradiel vykonal TSU Piešťany, kalibračné laboratórium – autorizované metrologické pracovisko a TESTO Praha – kalibračné laboratórium