Klub ZPS vo vibroakustike, s.r.o.
V. Tvrdého 23, SK – 010 01 Žilina
Akreditované skúšobné laboratórium pre meranie hluku, vibrácií a intenzity podľa požiadaviek normy ISO/IEC 17025

Reg. No. 366/S-288

Tel, Fax :+421/41/724 70 26 E-mail: vibroakustika@vibroakustika.sk
Mobil: 0903 307 616, 0914 108 001 web: http://www.vibroakustika.sk/

VIBROAKUSTICKÁ ŠTÚDIA PRE ZÁMER „AUTORIZOVANÉ PRACOVISKO NA ZBER A SPRACOVANIE STARÝCH VOZIDIEL – BOBROV“

STACIONÁRNE A MOBILNÉ ZDROJE HLUKU A VIBRÁCIÍ – VIZUALIZÁCIA

Október 2023

Protokol: A_224_2023

1 VŠEOBECNÉ ÚDAJE
Objednávateľ: Jakub Novák JN SERVIS a DIELY, Vyšný koniec 484/95D, 02942 Bobrov Objednávka zo dňa: 22.09.2023
Predmet objednávky: Vibroakustická štúdia pre zámer „Autorizované pracovisko na zber a spracovanie starých vozidiel – Bobrov“
Dátum merania: 27.09.2023 - 28.09.2023
Meranie vykonal: Ing. Mgr. Michal Bugala, Ing. Ján Šimo, CSc.
Protokol vypracoval: Ing. Mgr. Michal Bugala [redacted]
Protokol schválil vedúci pracoviska: Žilina 31.10.2023 Ing. Ján Šimo, CSc. [redacted]

UPOZORNENIE: Výsledky sa vzťahujú iba na predmety skúšky a protokol sa bez písomného súhlasu môže reprodukovať iba ako celok.

2 VYHODNOTENIE MOŽNÉHO VPLYVU NA ZDRAVIE – HLUK

Akustickú situáciu vo vonkajšom priestore záujmového územia zámeru „Autorizované pracovisko na zber a spracovanie starých vozidiel – Bobrov“ posudzujeme pre stupeň EIA v zmysle zákona NR SR č. 355/2007 Z.z., vyhlášky MZ SR č.237/2009 Z.z., ktorou sa dopĺňa vyhláška MZ SR č. 549/2007 Z.z. a v zmysle zákona NR SR č.24/2006 Z.z., v znení neskorších prepisov.

V protokole prezentujeme výpočet hlukovej situácie pre plánovaný zámer v 3D modeli, kalibrovanom 24-hodinovým meraním „in-situ“, formou grafickej vizualizácie hladín akustického tlaku. Dominantným zdrojom hluku v predmetnej oblasti riešeného územia je najmä hluk z prevádzky zámeru a pozemnej dopravy na okolitých pozemných komunikáciách.

Prevádzková doba zámeru „Autorizované pracovisko na zber a spracovanie starých vozidiel – Bobrov“ je uvažovaná od 08:00 hod. do17:00 hod., tzn. v rámci referenčného časového intervalu deň v zmysle vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z.z. v znení neskorších prepisov.

Na základe vykonanej predikcie akustických pomerov v záujmovom území od emisie hluku z mobilných a stacionárnych zdrojov hluku, ktoré súvisia iba s prevádzkou zámeru „Autorizované pracovisko na zber a spracovanie starých vozidiel – Bobrov“, pre denný čas konštatujeme, že podľa limitov prípustných hodnôt hluku z iných zdrojov pre kategóriu územia II. a III. priestor pred oknami obytných miestností bytových a rodinných domov:

pre denný čas PH nie je prekročená v bodoch
V1, V2, V3, V4, V5, V6 [1),2)]**,**

1) Pre hluk z iných zdrojov, ktoré súvisia **iba** s činnosťou navrhovaného zámeru „Autorizované pracovisko na zber a spracovanie starých vozidiel – Bobrov“ porovnávame posudzované hodnoty s PH platnými – pre hluk z iných zdrojov pre časový interval deň a večer a noc – viď. Tab. 3.3.
2) Konštatovanie platí za podmienky dodržania intenzity dopravy uvedenej v Tab. 3.2.

Tab. 2.1 Existujúci stav - nulový variant a predikovaná hluková situácia iba od posudzovaného zámeru „Autorizované pracovisko na zber a spracovanie starých vozidiel – Bobrov “ v kontrolnom bode M1/V1.

Kontrolný bod (Merací bod Mx/ výpočtový bod Vx)	Referenčný časový interval	Celkový zvuk* (existujúci stav – nulový variant) [dB]	Špecifický zvuk** (iba od posudzovanej činnosti) [dB]	ΔL [dB] (teoretický prírastok od posudzovanej činnosti k existujúcemu stavu)
M1/V1	deň	46,7	40,7	1,0

* úplne obklopujúci zvuk v danej situácii v danom čase, zvyčajne zvuk zložený z viacerých blízkych a vzdialených zdrojov (tzn. **existujúci stav – nulový variant**.) v zmysle STN ISO 1996-1
** zložka celkového zvuku, ktorú možno konkrétne identifikovať a ktorá je spojená s konkrétnym zdrojom zvuku (získaný predikciou tzn. **iba od posudzovanej činnosti** mobilných a stacionárnych zdrojov, ktoré súvisia s posudzovanou stavbou) v zmysle STN ISO 1996-1.

Celkové posúdenie výsledkov merania je v zmysle zákona Národnej rady Slovenskej republiky č. 355/2007 Z.z. z 21. júna 2007 o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov v plnej právomoci príslušného orgánu verejného zdravotníctva.

DOPORUČENIE

Po realizácii stavby je nutné vykonať odborne spôsobilou osobou objektivizáciu expozície obyvateľov a ich prostredia hluku, vibráciám a otrasom. Na zabezpečenie kvality, laboratórium, ktoré vydá protokol sa preukáže osvedčením o akreditácii laboratórnych pracovísk spolu s rozsahom udelenej akreditácie podľa Slovenskej technickej normy Všeobecné požiadavky na kompetentnosť skúšobných a kalibračných laboratórií (ISO/IEC 17025:2017).

HLUK POČAS VÝSTAVBY

Na základe platnej legislatívy je nutné dodržať najvyššie prípustné limity hluku v pracovných dňoch od 07:00 do 21:00 hod. a v sobotu od 08:00 do 13:00 hod. sa pri hodnotení hluku zo stavebnej činnosti vo vonkajšom prostredí stanovuje posudzovaná hodnota pripočítaním korekcie K = (-10) dB k ekvivalentnej hladine A zvuku v uvedených časových intervaloch. V týchto časových intervaloch sa neuplatňujú korekcie pre stanovenie posudzovaných hodnôt hluku vo vonkajšom prostredí.

V pracovných dňoch od 08:00 do 19:00 hod. sa pri hodnotení hluku zo stavebnej činnosti vo vnútri budov posudzovaná hodnota stanovuje pripočítaním korekcie K = (-15) dB k maximálnej hladine A zvuku. Pri hodnotení hluku zo stavebnej činnosti sa neuplatňuje korekcia pre špecifický hluk.

3 PREDIKCIA AKUSTICKÝCH POMEROV

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. 3.1 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 40	45 45 40	50 50 40	- - 60	45 45 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 45	50 50 45	55 55 45	- - 65	50 50 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 50	60 60 55	60 60 50	- - 75	50 50 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	- - 95	70 70 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 stanovištia 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.

Na hodnotenie akustickej situácie v záujmovom území pre zámer „Autorizované pracovisko na zber a spracovanie starých vozidiel – Bobrov“ sme použili výpočtový program IMMI 30 (metodika CNOSSOS EU – frekvenčný rozsah výpočtu je v rozmedzí oktávových pásiem so strednými frekvenciami od 63Hz do 8000Hz), kalibrovaný meraním in-situ. Údaje potrebné pre výpočet sme zadali na základe podkladov obdŕžaných od zadávateľa úlohy a akustických meraní.

A) Zadanie -V1– hluk z mobilných a stacionárnych zdrojov hluku – situácia iba od zámeru „Autorizované pracovisko na zber a spracovanie starých vozidiel – Bobrov “ pre časový interval 12 hodín - deň (06:00 – 18:00 hod.).

Tab. 3.2 Intenzita dopravy po komunikáciách zámeru „Autorizované pracovisko na zber a spracovanie starých vozidiel – Bobrov“ v časovom intervale 24 hod.

Názov komunikácie	Intenzita dopravy	Výpočtová rýchlosť
K1	8 prejazdov denne – zamestnanci (OA) 2 prejazdy denne – zásobovanie (NA)	30 km/h

Prevádzková doba zámeru „Autorizované pracovisko na zber a spracovanie starých vozidiel – Bobrov“ je uvažovaná od 08:00 hod. do17:00 hod., tzn. v rámci referenčného časového intervalu deň v zmysle vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z.z. v znení neskorších prepisov.

Posudzovaná hodnota – z vypočítanej hodnoty zvuku vyjadrená hodnota špecifického zvuku od prevádzky zámeru „Autorizované pracovisko na zber a spracovanie starých vozidiel – Bobrov“ zväčšená o hodnotu neistoty predikcie U = (+1,8dB), t.j. v súlade s IS-OOFF/13.

$$L_{RAeq,T} = (L_{pAeq,T} + U)$$

Po vyhodnotení výpočtu v kalibrovanom 3D modeli sme nezistili prekročenie prípustných hodnôt hluku z iných zdrojov v záujmovom obytnom území viď. Tab. 3.3

Tab. 3.3 Posudzované a prípustné hodnoty vo zvolených imisných bodoch

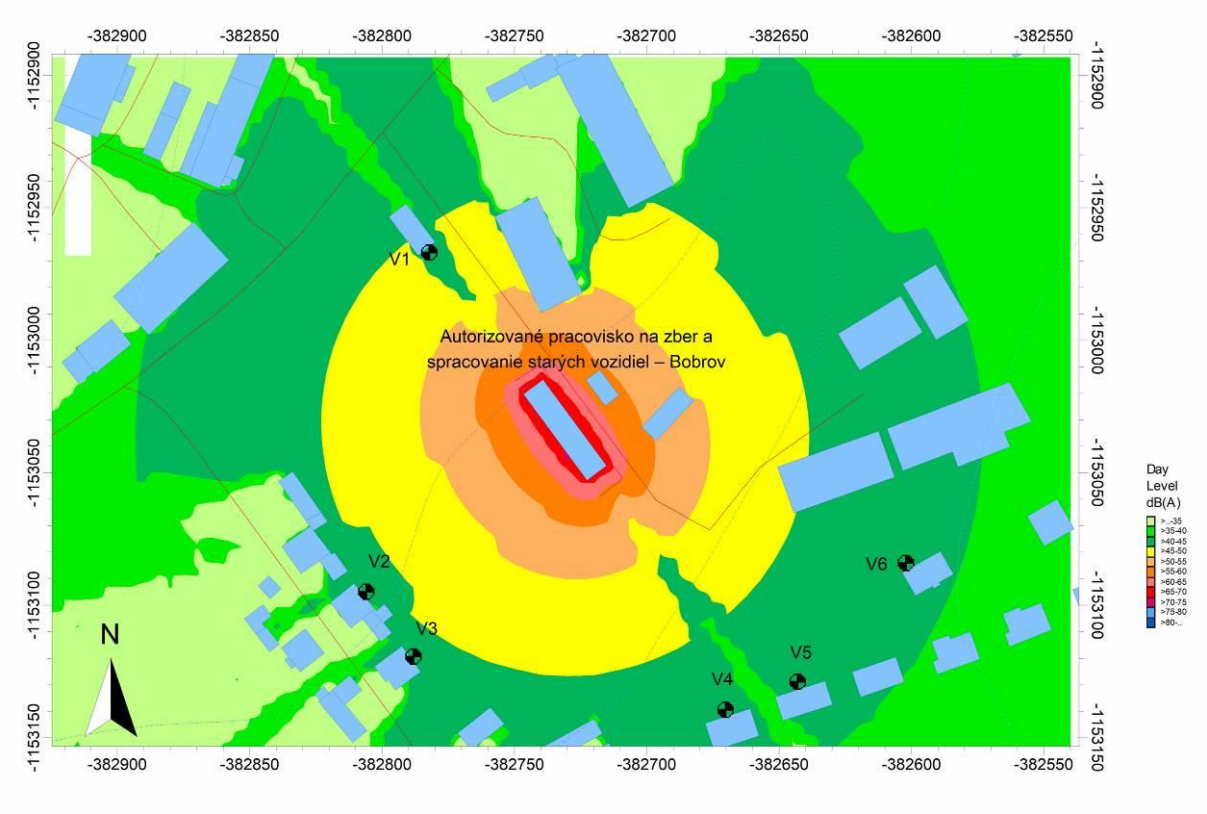
výpočtový bod / výška výpočtového bodu H [m]		Posudzované hodnoty iba od činnosti zámeru „Autorizované pracovisko na zber a spracovanie starých vozidiel – Bobrov“	Prípustné hodnoty Hluk z iných zdrojov
		deň $L_{RAeq,12h}$ [dB]	deň $L_{pAeq,12}$ [dB]
V1	1,5	41,9	50
V2	1,5	44,9	50
V3	1,5	48,7	50
V4	4,5	49,7	50
V5	1,5	48,7	50
V6	1,5	48,6	50

Pozn.: umiestnenie výpočtových bodov viď. str.: 6/18

Klub ZPS vo vibroakustike, s.r.o.
V. Tvrdého 23, SK – 010 01 Žilina
Akreditované skúšobné laboratórium pre meranie hluku, vibrácií a intenzity podľa požiadaviek normy ISO/IEC 17025
Reg. No. 366/S-288

Grafická vizualizácia hladín akustického tlaku $L_{pAeq,T}$, program IMMI 30 – výpočtová metodika CNOSSOS EU

Analytická hluková mapa ekvivalentných hladín A hluku zobrazená formou hlukových pásiem s krokom 5 dB $L_{pAeq,12h,deň}$ v dennom čase 06:00 - 18:00 hod., vo výške 1,5 m nad terénom, vo vonkajšom priestore záujmového územia zámeru „Autorizované pracovisko na zber a spracovanie starých vozidiel – Bobrov“ – od vyžarovania akustickej emisie od pozemnej dopravy a iných zdrojov hluku s vyznačením výpočtových bodov V1 – V6.



4 MERANIE HLUKU „IN-SITU“ VYKONANÉ V ZÁUJMOVOM ÚZEMÍ PRE KALIBRÁCIU A VERIFIKÁCIU VÝPOČTOVÉHO MODELU

ÚČEL MERANIA

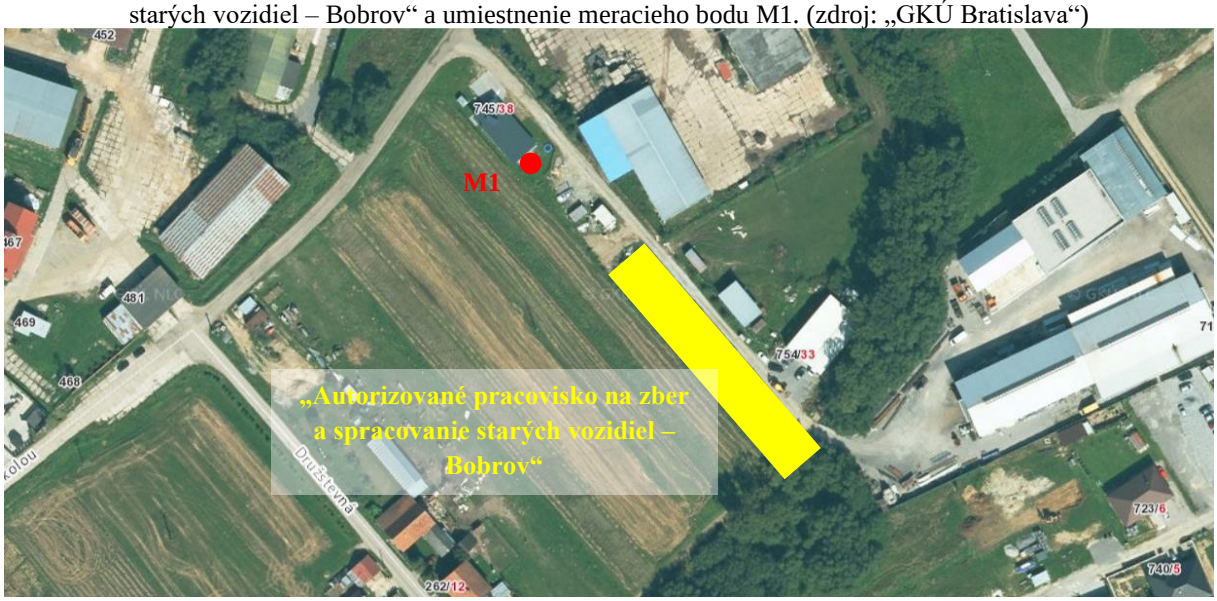
Meranie hluku „in-situ“ v záujmovom území zámeru „Autorizované pracovisko na zber a spracovanie starých vozidiel – Bobrov“ v meracom bode **M1** pre kalibráciu výpočtového modelu.

Meranie hluku „in-situ“ v záujmovom území existujúcej analogickej prevádzky v meracom bode **M2 a M3** pre kalibráciu výpočtového modelu.

POPIS MERACÍCH BODOV

M1 – RD, č.p. 745/38, Bobrov; 1,5 m pred oknom obytnej miestnosti na 1.NP; cca 325m od osi cesty III/2276, cca 45m od hranice zámeru „Autorizované pracovisko na zber a spracovanie starých vozidiel – Bobrov“; GPS objektu: 49°26'08.6"S 19°32'58.6"V

Obr. 4.1 Situácia záujmového územia plánovanej stavby „Autorizované pracovisko na zber a spracovanie starých vozidiel – Bobrov“ a umiestnenie meracieho bodu M1. (zdroj: „GKÚ Bratislava“)



M2 – 1,5m nad úrovňou terénu v areáli firmy STAVPOČ s.r.o., Námestovo-Klin; 2,0 m pred bránou haly na spracovanie starých vozidiel; cca 180m od osi cesty I/78; GPS objektu: 49°26'04.8"S 19°30'21.8"V

M3 – 1,5m nad úrovňou terénu v areáli firmy STAVPOČ s.r.o., Námestovo-Klin; vo vnútornom prostredí haly na spracovanie starých vozidiel; GPS objektu: 49°26'05.0"S 19°30'21.6"V

Obr. 4.2 Situácia existujúcej analogickej prevádzky a umiestnenie meracích bodov M2 a M3 (zdroj: „GKÚ Bratislava“).



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 a internej smernice akreditovaného laboratória Klubu ZPS vo vibroakustike s.r.o. IS-OOFF/01.
- Metódou spojitej integrácie sme zaznamenali pomocou monitorovacej stanice celkový zvuk (úplne obklopujúci zvuk v danej situácií v danom čase, zvyčajne zvuk zložený z viacerých blízkych a vzdialených zdrojov, v zmysle STN ISO 1996-1) pre referenčný časový interval deň 06:00 h – 18:00 h (12h), časový interval večer 18:00h – 22:00 h (4h).a časový interval noc 22:00h – 06:00 h (8h).

ZOZNAM POUŽITÉHO PRÍSTROJOVÉHO VYBAVENIA

Meradlá a meracia zariadenia použité na meranie boli overené v zmysle platných metrologických prepisov:

Typ meradla	Výrobca	Výr. číslo	Certifikát o overení / kalibračný certifikát	Dátum platnosti overenia / kalibrácie
Zvukomer SVAN 979	Svantek Sp. Z o. o., Poľsko	92065	22007	12.01.2024
Merací mikrofón 40AE	GRAS Sound & Vibration, Dánsko	173895	M47.8/075/23	01.02.2024
Zvukomer SVAN 979	Svantek Sp. Z o. o., Poľsko	69419	22009	12.01.2024
Merací mikrofón Nor-1220	NORSONIC AS, Nórsko	23212	M47.8/074/23	29.01.2024
Zvukomer SVAN 979	Svantek Sp. Z o. o., Poľsko	69420	M47.8/125/23	02.03.2025
Merací mikrofón 40AE	GRAS Sound & Vibration, Dánsko	229267	M47.8/023/23	11.01.2024
Akustický kalibrátor 4231	Brüel & Kjær, Dánsko	2748892	M47.8/078/23	01.02.2024
Termický anemometer T405-V1: 0560.4053	Testo AG, Nemecko	41500288/110	KL2023/0720 KL2023/0721	06.02.2028
Vlhkomer T605-H1: 0560.6053	Testo AG, Nemecko	41102100/112	2019/2984	04.07.2024

NEISTOTA MERANIA

Neistota merania U = 1,8 dB, je určená v zmysle IS-OOFF/13

VÝSLEDKY MERANÍ

Tab. 4.1 Namerané hodnoty hluku pre jednotlivé referenčné časové intervaly večer, noc, deň – viď odsek *Grafické výstupy z meraní hluku.*

Merací bod	Referenčný časový interval	Nameraný celkový zvuk L_{pAeqT} [dB]
M1	deň	46,7
	večer	41,5
	noc	31,9

Tab. 4.2 Namerané hodnoty hluku existujúcej analogickej prevádzky – viď odsek *Grafické výstupy z meraní hluku.*

Merací bod	Referenčný časový interval	Nameraný celkový zvuk L_{pAeqT} [dB]
M2	deň	66,4
M3	deň	77,9

Tab. 4.3 Klimatické podmienky počas merania hluku

Dátum	Teplota vzduchu [°C]	Rýchlosť vetra [m.s^{-1}]	Smer prúdenia vzduchu	Relatívna vlhkosť vzduchu [%]	Tlak vzduchu prepoč.na hladinu mora [hPa]
27.09.2023 - 28.09.2023	15 - 23	0 – 2	JV	42 - 78	1012 – 1016

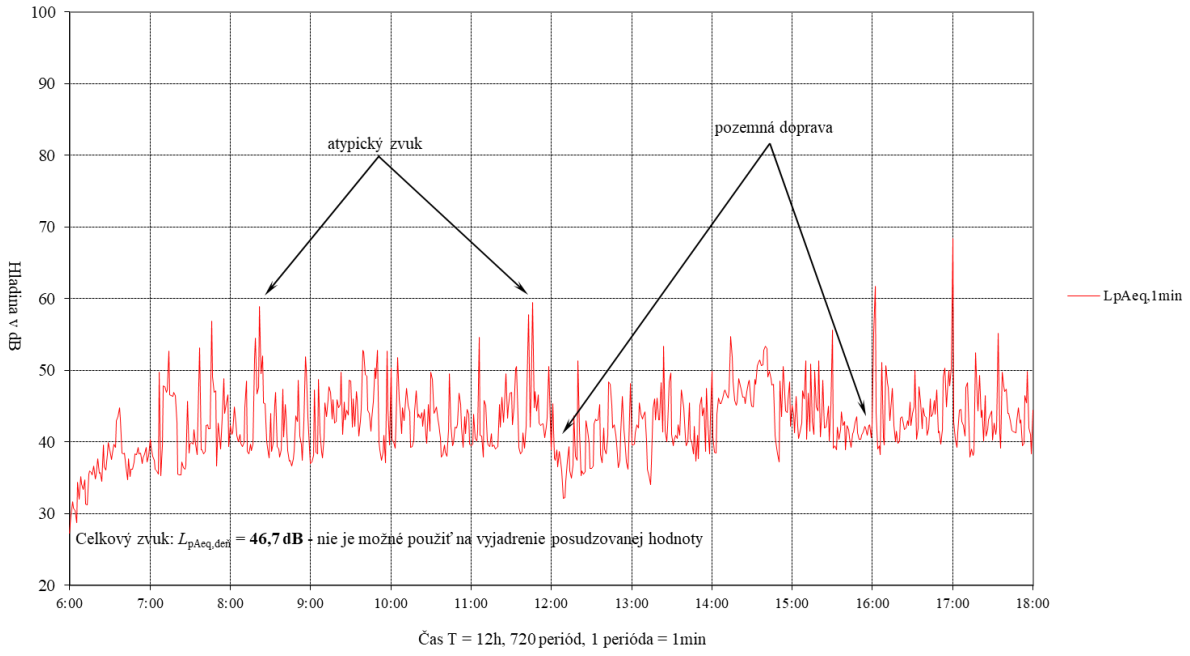
GRAFICKÉ VÝSTUPY Z MERANÍ HLUKU

M1 – RD, č.p. 745/38, Bobrov

- 1,5 m pred oknom obytnej miestnosti na 1.NP;
- cca 325m od osi cesty III/2276, cca 45m od hranice zámeru „Autorizované pracovisko na zber a spracovanie starých vozidiel – Bobrov“;
- GPS objektu: 49°26'08.6"S 19°32'58.6"V

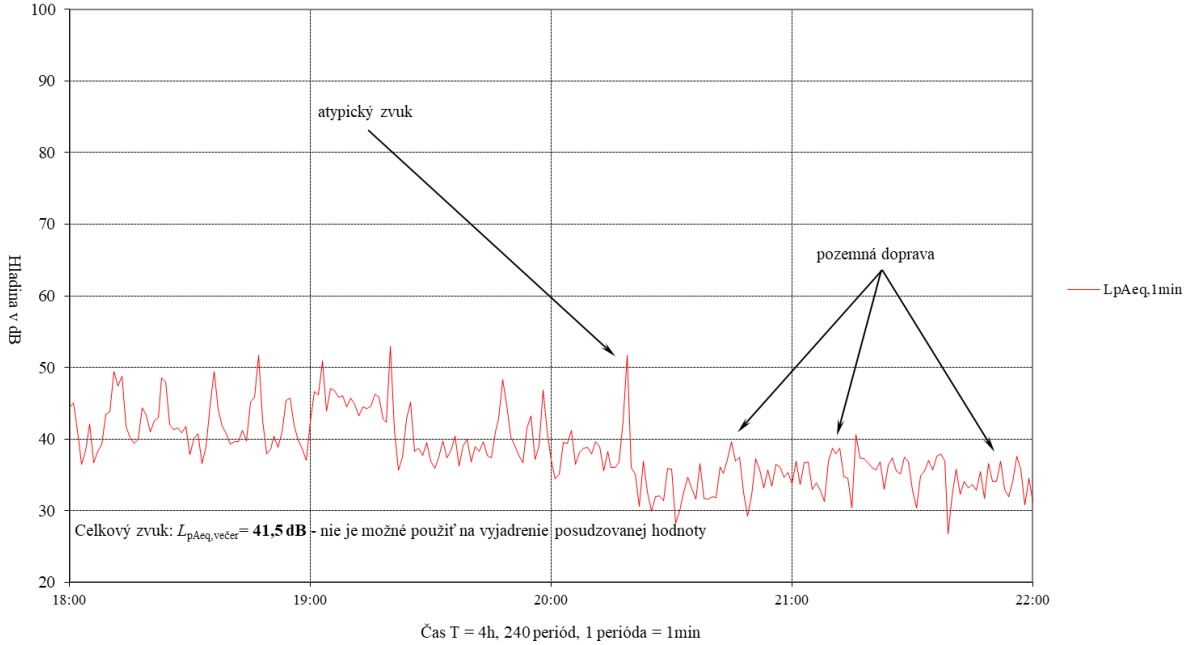


Obr. 4.3 Časový priebeh ekvivalentných hladín hluku $L_{pAeq,1min}$ v referenčnom časovom intervale deň v čase T = 12h od 06:00 do 18:00 hod. dňa 27.09.2023 v meracom bode **M1.**

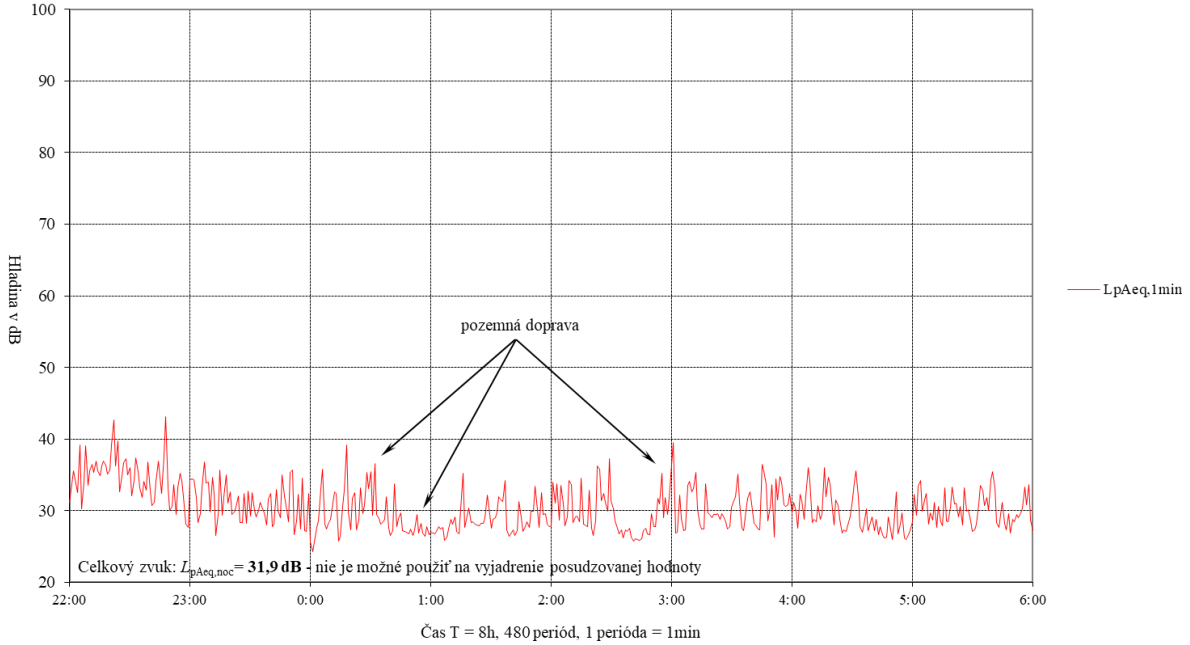


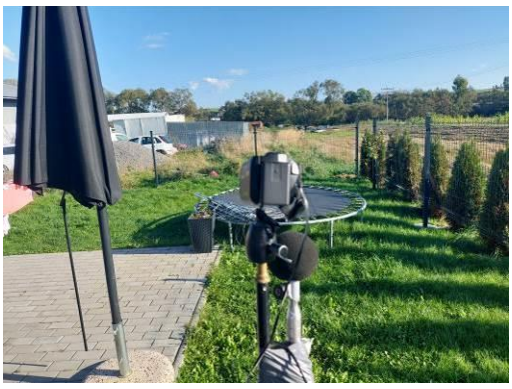


Obr. 4.4 Časový priebeh ekvivalentných hladín hluku $L_{pAeq,1min}$ v referenčnom časovom intervale večer v čase T = 4h od 18:00 hod dňa do 22:00 hod dňa 27.09.2023 v meracom bode **M1**.

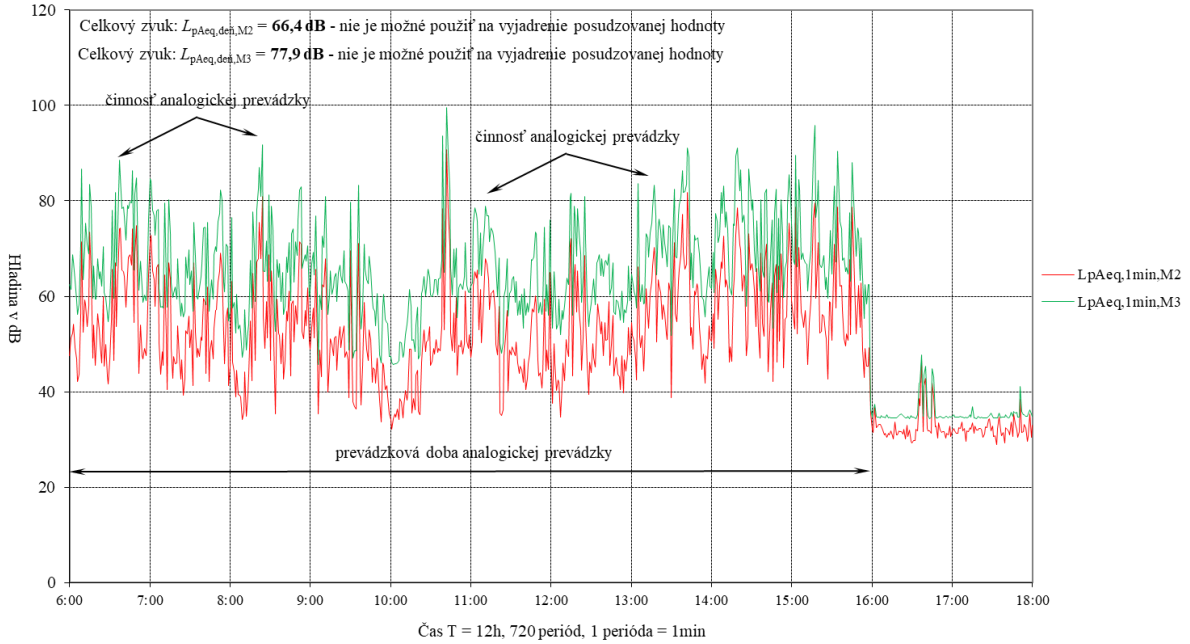


Obr. 4.5 Časový priebeh ekvivalentných hladín hluku $L_{pAeq,1min}$ v referenčnom časovom intervale noc v čase T = 8h od 22:00 hod dňa 27.09.2023 do 06:00 hod dňa 28.09.2023 v meracom bode **M1**.





Obr. 4.6 Časový priebeh ekvivalentných hladín hluku $L_{pAeq,1min}$ v referenčnom časovom intervale deň v čase T = 12h od 06:00 do 18:00 hod. dňa 27.09.2023 v meracom bode **M2 a M3.**







5 MERANIE VIBRÁCIÍ A OTRASOV „IN-SITU“ VYKONANÉ V ZÁUJMOVOM ÚZEMÍ

ÚČEL MERANIA

24 hodinové meranie vibrácií „in-situ“ vo vnútornom prostredí budov v záujmovom území zámeru „Autorizované pracovisko na zber a spracovanie starých vozidiel – Bobrov“ v meracom bode MV1 za účelom objektivizácie hodnôt vibrácií v sledovanom území.

POPIS MERACÍCH BODOV

MV1 – na podlahe obytnej miestnosti RD na 1.NP, č.p. 745/38, Bobrov; cca 325m od osi cesty III/2276, cca 47m od hranice zámeru „Autorizované pracovisko na zber a spracovanie starých vozidiel – Bobrov“; GPS objektu: 49°26'08.6"S 19°32'58.6"V

Obr. 5.1 Situovanie meracieho bodu MV1 (zdroj: „GKÚ Bratislava“)



METÓDA MERANIA

- Meranie zrýchlenia vibrácií bolo vykonané v zmysle naplnenia 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 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 v súlade s STN ISO 2631–1:1999 a internej smernice akreditovaného laboratória Klubu ZPS vo vibroakustike, s.r.o. IS-OOFF/04.
- Meranie rýchlosti vibrácií bolo vykonané v súlade s STN ISO 4866 + Amd 1 + Amd 2 Pokyny na meranie vibrácií a hodnotenia jeho vplyvov na budovy, STN ISO 8569 Merania a hodnotenia vplyvov otrasu a vibrácií na citlivosť zariadenia v budovách a internej smernice akreditovaného laboratória Klub ZPS vo vibroakustike, s.r.o. IS - OOFF/12.

ZOZNAM POUŽITÉHO PRÍSTROJOVÉHO VYBAVENIA

Meradlá a meracie zariadenia použité na meranie, overené akreditovaným kalibračným laboratóriom v zmysle platných metrologických predpisov:

Typ meradla	Výrobca	Výr. číslo	Certifikát o overení / kalibračný certifikát	Dátum platnosti overenia / kalibrácie
Vibromer SVAN 958A	Svantek Sp. Z o. o., Poľsko	36632	K021.9/538/20	14.10.2025
Senzor vibrácií SV84	Svantek Sp. Z o. o., Poľsko	D2276	K021.9/540/20	14.10.2025
Kalibrátor mechanického kmitania VC-11	Metra Mess- und Frequenztechnik Nemecko	005152	K021.9/361/21	24.05.2026

NEISTOTA MERANIA

Neistota merania určená v súlade s metrologickou praxou: U=20% v zmysle IS-OOFF/14.

PRÍPUSTNÉ HODNOTY URČUJÚCICH VELIČÍN

- **zrýchlenie vibrácií**
  Podľa Vyhlášky MZ SR č.549/2007 Tab. č.4 pre obytné miestnosti, ubytovne, domovy dôchodcov, pre referenčný časový interval:

  večer: $a_{weq,p} = 0{,}008$ m.s^{-2}, $a_{wmax,p} = 0{,}11$ m.s^{-2}
  noc: $a_{weq,p} = 0{,}005$ m.s^{-2}, $a_{wmax,p} = 0{,}05$ m.s^{-2}
  deň: $a_{weq,p} = 0{,}008$ m.s^{-2}, $a_{wmax,p} = 0{,}11$ m.s^{-2}

- **rýchlosť vibrácií**
  Podľa Eurokódu 8 národná príloha tabuľka NB.8.1 posúdenie dynamickej odozvy spôsobenej technickou seizmicitou z hľadiska I. medzného stavu netreba ďalej analyzovať, pokiaľ na referenčnom stanovisku nie je prekročená medzná hodnota efektívnej rýchlosti pre:

  - triedu odolnosti objektu B a triedu významnosti objektu IV

  medzná hodnota efektívnej rýchlosti vibrácií $v_{ef} = 0{,}4$ *mm.s*$^{-1}$

  Podľa Eurokódu 8 národná príloha tabuľka NB.8.3 kategorizácia dynamickej odozvy (s výnimkou odozvy na trhacie práce) dôležitého miesta konštrukcie triedy odolnosti tabuľka NB.8.2 **E** a triedy významnosti objektu tabuľka 4.3 STN EN 1998-1 **IV**

  dynamický výpočet netreba pre hodnotu efektívnej rýchlosti $v_{ef} < 1{,}6$ *mm.s*$^{-1}$
  dynamický výpočet treba pre hodnotu efektívnej rýchlosti $v_{ef} \geq 5$ *mm.s*$^{-1}$

STANOVENIE POSUDZOVANEJ HODNOTY

Posudzovaná hodnota – nameraná hodnota určujúcej veličiny zrýchlenia a rýchlosti vibrácií rozšírená o neistotu merania U, ktorá je určená v súlade s metrologickou praxou.

- vážené ekvivalentné a maximálne zrýchlenie vibrácií vo vnútornom prostredí budov

$$a_{Rweq,T} = (a_{weq,T} + U)$$
$$a_{Rwmax,T} = (a_{wmax,T} + U)$$

- efektívna a vrcholová rýchlosť vibrácií v referenčnom stanovisku konštrukcie budov

$$v_{R,ef} = (v_{ef} + U)$$

OBJEKTIVIZÁCIA MERANIA

Tab. 5.1 Posudzované hodnoty ekvivalentných a maximálnych vážených zrýchlení vibrácií – viď odsek *12.Grafické výstupy z 24-hodinových meraní vibrácií.*

Merací bod	Referenčný časový interval T	Posudzovaná hodnota a_{Rweq} [m.s^{-2}]	Prípustná hodnota $a_{weq,p}$ [m.s^{-2}]	Posudzovaná hodnota a_{Rwmax} [m.s^{-2}]	Prípustná hodnota $a_{wmax,p}$ [m.s^{-2}]
MV1	deň	0,00050	0,008	0,01511	0,11
	večer	0,00027	0,008	0,00561	0,11
	noc	0,00010	0,005	0,00467	0,05

Tab. 5.2 Posudzované vrcholové hodnoty rýchlosti vibrácií v referenčnom stanovisku konštrukcie budov. *Grafické výstupy z merania viď odsek 12.*

Merací bod	Posudzovaná efektívna hodnota $v_{R,ef,z}$ [mm.s^{-1}]	Medzná hodnota [mm.s^{-1}]
MV1	0,22	0,4

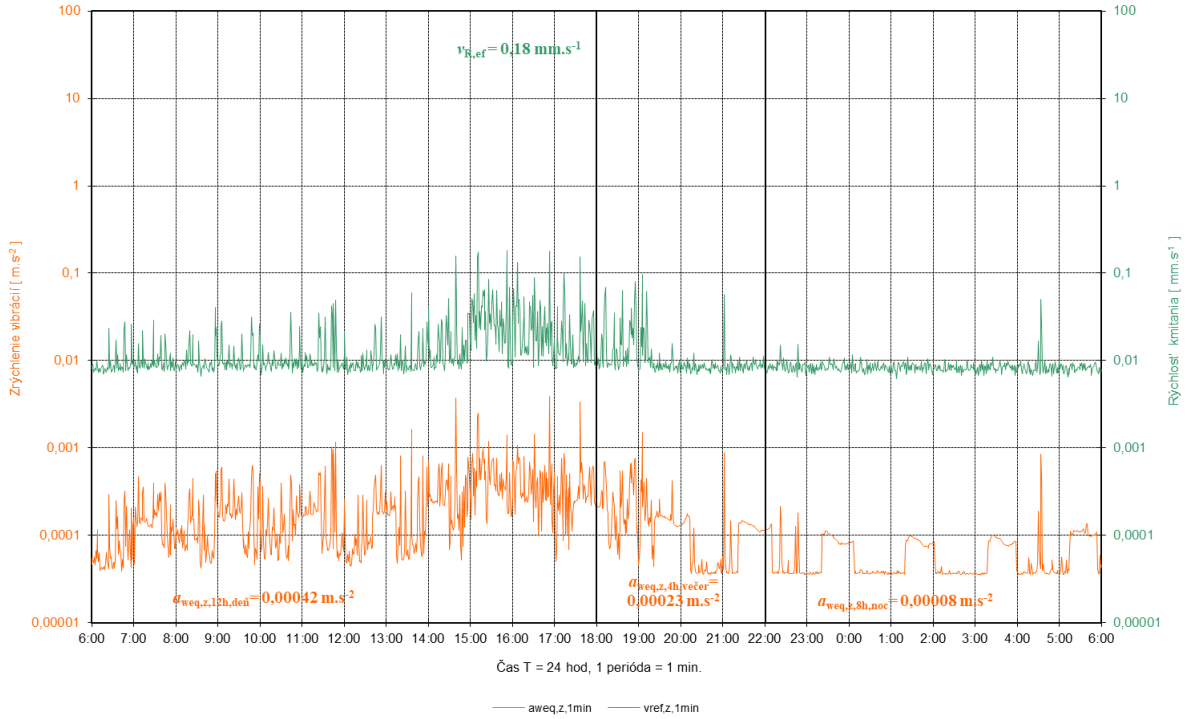
Prípustné hodnoty ekvivalentného a maximálneho, váženého zrýchlenia vibrácií vo vnútornom prostredí budov pre časové intervaly deň, večer, noc pre merací bod **MV1** v zmysle naplnenia zákona NR SR č. 355/2007 Z.z. a vyhlášky MZ SR č. 237/2009 z.z. a vyhlášky č. 549/2007 Z.z. **nie sú prekročené.**

Celkové zhodnotenie výsledkov merania je v zmysle zákona Národnej rady Slovenskej republiky č. 355/2007 Z.z. z 21. júna 2007 o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov v plnej právomoci príslušného orgánu verejného zdravotníctva.

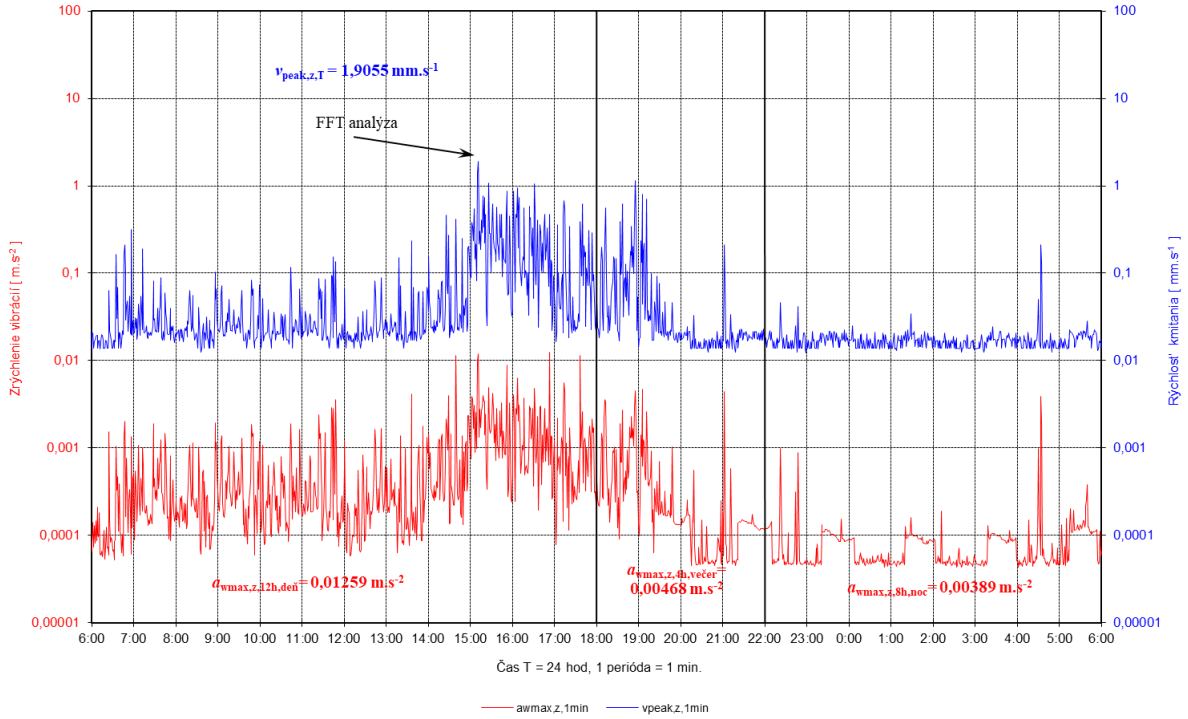
Posudzované hodnoty rýchlosti vibrácií v referenčných stanovištiach konštrukcie budov **MV1** ***neprekračujú*** dynamickú odozvu spôsobenou technickou seizmicitou z hľadiska I. medzného stavu a nie je potrebné ich ďalej analyzovať.

GRAFICKÉ VÝSTUPY Z MERANÍ HLUKU

Obr. 5.2 Časový priebeh ekvivalentného $a_{weq,z,1min}$ váženého zrýchlenia vibrácií a rýchlosti vibrácií $v_{ef,z,1min}$ na referenčnom stanovisku s maximálnym prenosom v smere osi „z“ v čase T=24h od 06:00 hod. dňa 27.09.2023 do 06:00 hod. dňa 28.09.2023, v meracom bode ***MV1***.



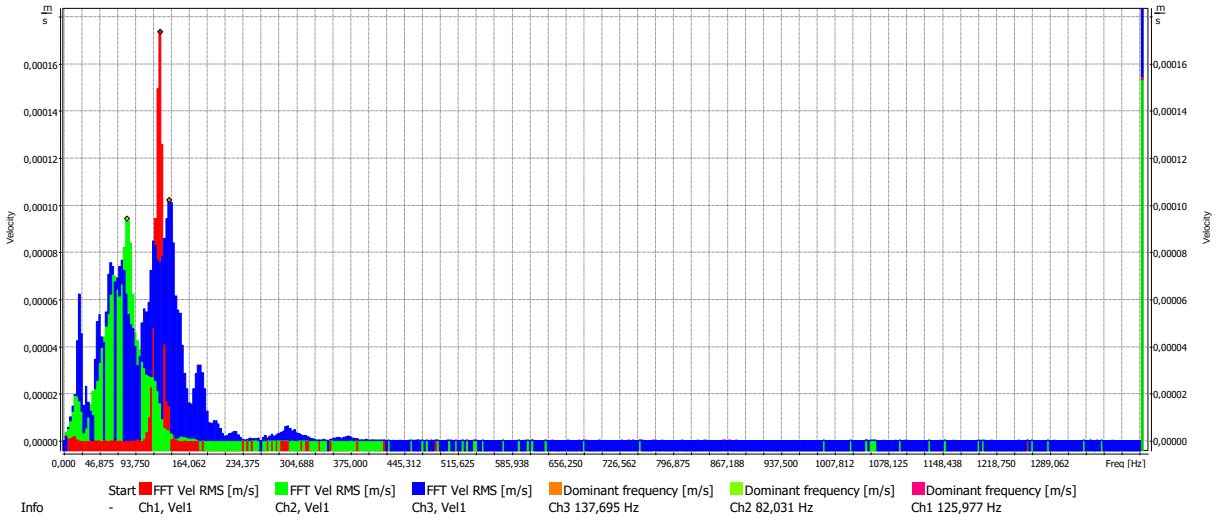
Obr. 5.3 Časový priebeh maximálneho $a_{wmax,z,1min}$ váženého zrýchlenia vibrácií a vrcholovej rýchlosti vibrácií $v_{peak,z,1min}$ na referenčnom stanovisku s maximálnym prenosom v smere osi „z“ v čase T=24h od 06:00 hod. dňa 27.09.2023 do 06:00 hod. dňa 28.09.2023, v meracom bode ***MV1***.



Časový priebeh zrýchlenia a rýchlosti vibrácií umožňuje indikovať výskyt nešpecifických javov (uvedených v zátvorkách), ktoré nesúvisia s hodnotenou činnosťou.

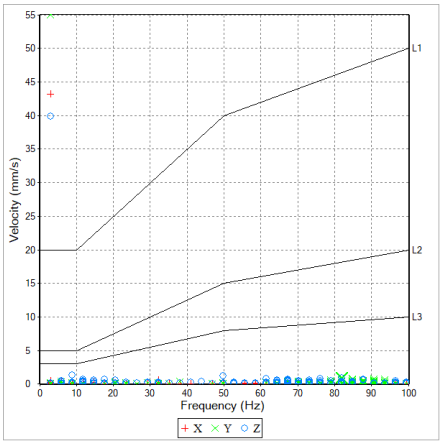
FFT analýza umožňuje indikovať výskyt nelineárnych javov a je nevyhnutná pre posúdenie platnosti nameraných hodnôt rýchlosti vibrácií podľa DIN 4150-3.

Obr. 5.4 Dominantné frekvencie efektívnej rýchlosti vibrácií v hodnotených smeroch x, y, z určené FFT analýzou s časovým oknom Hanning.



Obr. 5.5 Vyhodnotenie technickej seizmicity podľa DIN 4150-3.

	SVAN 958A			Standard	DIN 4150-3
Device type					
Serial No.	36632				
File name	Buffer_1				
Measurement time	13:02:00				
Measurement date	27. 9. 2023				
Logger step	1 m				
FFT band	1400,000 Hz				
	X	**Y**	**Z**		
Recorded at	15:11:00,000	15:11:00,000	15:11:00,000		
PPV [mm/s]	0,468	0,944	1,905		
Dominant frequency [Hz]	125,977	82,031	137,695		



6 VYSVETLIVKY A DEFINÍCIE A SOFTVÉROVÉ PROSTRIEDKY PRE VÝPOČTOVÉ POSTUPY

RD – rodinný dom, **č.p.** – číslo popisné, **NP** – nadzemné podlažie, **OA** – osobný automobil**, NA** – nákladný automobil

Ekvivalentná hladina akustického tlaku v tretinooktávovom pásme – $L_{\mathbf{ptAeq,T,f}}$ je vážená hladina akustického tlaku vo zvolenom tretinooktávovom pásme, napr. $L_{\mathrm{ptAeq,1hod,1kHz}}$ predstavuje časovo priemerovanú váženú hladinu akustického tlaku na strednej frekvencii tretinooktávového pásma 1kHz počas hodnotenia T= 1hodina.

Analytická hluková mapa prezentuje 3D, kalibrovaný model záujmového územia vo forme hlukových pásiem, izočiar a pod., vypočítanú existujúcu alebo prognózovanú akustickú situáciu vo vonkajšom prostredí pre zložku hluku šíreného vzduchom, vzhľadom k definovanej kategórii zdrojov akustickej energie vo vonkajšom prostredí súvisiacich s činnosťou posudzovanej stavby. Z dôvodu existencie denných, večerných a nočných limitov prípustných hladín hluku $L_{\mathrm{pAeq,p,12h}}$, $L_{\mathrm{pAeq,p,4h}}$ a $L_{\mathrm{pAeq,p,8h}}$ vo vonkajšom prostredí v zmysle platnej legislatívy prezentujeme analytickú hlukovú mapu ekvivalentných hladín akustického tlaku A, pre časový interval 8hod-nočný čas (22:00–06:00), ktorá má v tomto prípade najväčšiu výpovednú hodnotu.

Posudzovaná hodnota je hodnota, ktorá sa porovnáva s prípustnou hodnotou. Je to nameraná hodnota alebo z nameranej hodnoty odvodená hodnota určujúcej veličiny zväčšená o hodnotu neistoty merania, v prípade predikcie hluku je to predpokladaná hodnota určujúcej veličiny a stanovená vzhľadom na referenčný časový interval. V značke veličiny sa uvádza index R, napríklad $L_{\mathrm{R,Aeq,n}}$.

Referenčný časový interval je časový interval, na ktorý sa vzťahuje posudzovaná alebo prípustná hodnota. Referenčný časový interval pre deň je od 6:00 h do 18:00 h (12 h), pre večer od 18:00 h do 22:00 h (4 h) a pre noc od 22:00 h do 6.00 h (8 h).

Vibrácie, mechanické kmitanie je pohyb mechanickej sústavy alebo jej časti, pri ktorom veličina opisujúca jej pohyb alebo polohu je striedavo väčšia a menšia ako určitá rovnovážna alebo vzťažná hodnota tejto veličiny.

Otras je náhla jednorázová alebo opakovaná zmena veličiny opisujúcej vibrácie.

Vibrácie pôsobiace na celé telo sú vibrácie, ktoré sa v budovách prenášajú na stojacu, sediacu alebo ležiacu osobu cez kontaktný povrch a predstavujú riziko pre zdravie človeka alebo pôsobia rušivo.

Ekvivalentné vážené zrýchlenie vibrácií - $a_{\mathbf{weq}}$ [m.s^{-2}]
je ekvivalentné zrýchlenie vibrácií získané použitím frekvenčnej váhovej funkcie na časovú funkciu zrýchlenia vibrácií.
Index v značke sa môže doplniť smerom hodnotenia a integračným časovým intervalom, napríklad $a_{weq,z,8h,noc}$ ekvivalentné vážené zrýchlenie vibrácií pre smer hodnotenia v smere osi „z“ bázicentrickej súradnicovej sústavy počas referenčného časového intervalu pre noc od 22.00 h do 6.00 h (8 h).

Maximálne vážené zrýchlenie vibrácií a_{wmax} [m.s^{-2}] je najvyššia hodnota váženého zrýchlenie vibrácií v sledovanom časovom intervale a v danom mieste s použitím časovej váhovej funkcie S.
Index v značke sa môže doplniť smerom hodnotenia a integračným časovým intervalom, napríklad $a_{wmax,z,8h,noc}$ maximálne vážené zrýchlenie vibrácií pre smer hodnotenia v smere osi „z“ bázicentrickej súradnicovej sústavy počas referenčného časového intervalu pre noc od 22.00 h do 6.00 h (8 h).

Maximálna hodnota rýchlosti vibrácií – maximálna hodnota funkcie rýchlosti vibrácií, keď následkom ľubovoľnej malej zmeny je pokles hodnoty funkcie.

Snímač rýchlosti – snímač transformujúci vstupnú rýchlosť na výstup (obyčajne elektrický), ktorý je úmerný vstupnej rýchlosti.

Seizmické zaťaženie – pohyb základovej pôdy vyvolaný prírodnou alebo ľudskou činnosťou: pôsobí buď ako kinematické budenie nadzemných konštrukcií, alebo ako priame dynamické zaťaženie podzemných konštrukcií a horninového prostredia.

Technická seizmicita – charakteristika seizmických otrasov vyvolaných umelými zdrojmi vibrácií (dopravou, priemyselnou činnosťou, trhacími prácami, pulzáciou vodného prúdu a pod.) Odozva objektov na seizmické zaťaženie je v čase premenná v závislosti na charakteru budenia a na vlastnostiach objektu.

Vrcholová hodnota rýchlosti vibrácií $v_{peak,z,T}$ [mm.s^{-1}] je vrcholová hodnota rýchlosti vibrácií pri použití funkcie Peak.
Index v značke sa môže doplniť smerom hodnotenia v smere osi „z“ bázicentrickej súradnicovej sústavy a časovým intervalom vyhodnotenia.

Posudzovaná hodnota zrýchlenia a rýchlosti vibrácií a_R, v_R – nameraná hodnota určujúcej veličiny zrýchlenia a rýchlosti vibrácií rozšírená o neistotu merania U, ktorá je určená v súlade s metrologickou praxou.

Frekvenčné spektrum – funkcia znázorňujúca závislosť budenia alebo odozvy na frekvencii.

FFT analýza – rýchla Fourierova transformácia (Fast Fourier Transform) slúži na prevod signálov z časovej oblasti do oblasti frekvenčnej.

FFT band – šírka frekvenčného pásma použitého pri FFT analýze.

***