



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



N

Tel, Fax: +421/41/724 70 26
Mobil: 0903 307 616, 0914 108 001

e-mail: vibroakustika@vibroakustika.sk
web: <http://www.vibroakustika.sk/>

strana 1/16

VIBRO-AKUSTICKÁ ŠTÚDIA PRE PREVÁDZKU „CEMMAC, A.S., HORNÉ SRNIE“

STACIONÁRNE A MOBILNÉ ZDROJE HLUKU VIZUALIZÁCIA

Protokol: A_001_2025

1. VŠEOBECNÉ ÚDAJE	
Objednávateľ:	Creative, spol. s r.o., Bernoláková 72, P.O. BOX 31, 902 01 Pezinok, Slovenská Republika
Predmet objednávky:	Hluková štúdia pre zámer: „CEMMAC, a.s., Horné Srnie“
Dátum merania:	17.-18.12.2024
Meranie vykonal:	Ing. Ján Šimo, CSc., Ing. Marianna Kolibíková, Matúš Kunhart
Protokol vypracoval:	Ing. Marianna Kolibíková
Protokol schválil vedúci pracoviska:	
Žilina 27.01.2025	Ing. Ján Šimo, CSc.

UPOZORNENIE: Výsledky sa vzťahujú iba na predmety skúšky a protokol sa bez písomného súhlasu môže reprodukovat' iba ako celok. Odmietame zodpovednosť za informácie obdržané od zákazníka.

2 VYHODNOTENIE MOŽNÉHO VPLYVU NA ZDRAVIE – HLUK

Akustickú situáciu vo vonkajšom priestore záujmového územia zámeru „CEMMAC a.s.“ posudzujeme v zmysle zákona NR SR č. 355/2007 Z.z. z 21. júna 2007 o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov, 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. 314/2014 Z.z. ktorým sa mení a dopĺňa zákon č.24/2006 Z.z..

SITUÁCIA ZÁUJMOVÉHO ÚZEMIA



V protokole prezentujeme výpočet hlukovej situácie pre plánovanú stavbu v 3D modeli, kalibrovanom 24-hodinovým meraním „in-situ“, formou grafickej vizualizácie hladín akustického tlaku. Zdrojom hluku v predmetnej oblasti riešeného územia je hluk zo automobilovej nákladnej dopravy, ktorá preváža kamenivo z okolitých lomov do prevádzky „CEMMAC a.s.“.

Prevoz kameniva do prevádzky „CEMMAC a.s.“ prebieha v dvoch pracovných zmenách, ktoré sú vykonávané v denných a večerných hodinách počas štyroch pracovných dní od pondelka do štvrtku a v piatok je pracovná doba skrátená na jednu zmenu, ktorá sa vykonáva v časovom intervale deň.

Na základe vykonanej predikcie akustických pomerov v záujmovom území od emisie hluku z pozemnej dopravy, ktoré súvisia iba s prevádzkou zámeru „CEMMAC a.s.“, pre denný, večerný a nočný čas konštatujeme, že podľa limitov prípustných hodnôt hluku z pozemnej dopravy pre kategóriu územia III. priestor pred oknami obytných miestností bytových a rodinných domov vo výpočtových bodoch V1, V2 a V3:

pre denný čas PH nie je prekročená v bodoch V1, V2 a V3 ¹⁾,

pre večerný čas PH nie je prekročená v bodoch V1, V2 a V3 ¹⁾,

pre nočný čas PH nie je prekročená v bodoch V1, V2 a V3 ¹⁾.

- 1) Pre hluk z pozemnej dopravy, ktorý súvisí iba s činnosťou navrhovaného zámeru „CEMMAC a.s.“ porovnávame posudzované hodnoty s PH platnými – pre hluk z pozemnej dopravy pre časový interval denný a večerný čas 60 dB a nočný čas 50 dB vid'. Tab 3.3.

Tab. 2.1 Teoretický prírastok hladiny zvuku ΔL od posudzovanej činnosti ku existujúcemu stavu - nulový variant zámeru v kontrolnom bode M1/V1

Kontrolný bod (Merací bod MHx/ výpočtový bod Mx)	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	59,9	54,4	1,1
	večer	51,0	53,2	4,2
	noc	50,5	44,6	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.

Na základe vykonanej predikcie akustických pomerov v záujmovom území od emisie hluku zo stacionárnych zdrojov hluku týkajúci sa odstrelov vykonávaných v dobývacom priestore lomov Ostrá hora, Dlhé Pole a Východné bralo, ktoré súvisia iba s prevádzkou zámeru „CEMMAC a.s.“, pre denný, večerný a nočný čas konštatujeme, že podľa limitov prípustných hodnôt hluku z iných zdrojov pre kategóriu územia III. priestor pred oknami obytných miestností bytových a rodinných domov vo výpočtových bodoch V1, V2 a V3:

pre denný čas PH nie je prekročená v bodoch V1, V2 a V3¹⁾,

pre večerný čas PH nie je prekročená v bodoch V1, V2 a V3¹⁾,

pre nočný čas PH nie je prekročená v bodoch V1, V2 a V3¹⁾.

- 1) Pre hluk z iných zdrojov, ktorý súvisí iba s činnosťou vykonávania odstrelových prác v dobývacom priestore lomov Ostrá hora, Dlhé Pole a Východné bralo, z ktorých je prevádzané kamenivo na spracovanie do areálu prevádzky „CEMMAC a.s.“ porovnávame posudzované hodnoty s PH platnými – pre hluk z iných zdrojov pre časový interval denný a večerný čas 50 dB a nočný čas 45 dB vid'. Tab 3.5.

Tab. 2.2 Teoretický prírastok hladiny zvuku ΔL od posudzovanej činnosti ku existujúcemu stavu - nulový variant zámeru v kontrolnom bode M1/V1

Kontrolný bod (Merací bod MHx/ výpočtový bod Mx)	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	< 30	< 30	< 0,1
	večer	< 30	< 30	< 0,1
	noc	< 30	< 30	< 0,1

* 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.

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 <i>L</i> _{Aeq, p}
			Pozemná a vodná doprava ^{b)c)} <i>L</i> _{Aeq, p}	Železničné dráhy ^{c)} <i>L</i> _{Aeq, p}	Letecká doprava		
					<i>L</i> _{Aeq, p}	<i>L</i> _{ASmax, p}	
I.	Územie s osobitnou ochranou pred hlukom, napr. kúpeľné miesta, kúpeľné a liečebné areály.	deň	45	45	50	-	45
		večer	45	45	50	-	45
		noc	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	50	50	55	-	50
		večer	50	50	55	-	50
		noc	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	60	60	60	-	50
		večer	60	60	60	-	50
		noc	50	55	50	75	45
IV.	Územie bez obytnej funkcie a bez chránených vonkajších priestorov, výrobné zóny, priemyselné parky, areály závodov.	deň	70	70	70	-	70
		večer	70	70	70	-	70
		noc	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.

Na hodnotenie akustickej situácie v záujmovom území zámeru „CEMMAC a.s.“ použijeme výpočtový program Cadna A - metodika „NMPB Routes 96 a metodiku ISO 9613-2“ s aplikačnou úpravou povrchov vozoviek a korekcií pre podmienky Slovenskej Republiky. Údaje potrebné pre výpočet sme zadali na základe obdržaných podkladov od zadávateľa úlohy a akustických meraní.

Zadanie - hluk z mobilných a stacionárnych zdrojov hluku – situácia iba od zámeru „CEMMAC a.s.“ pre časový interval 12 hodín - deň (06:00 – 18:00 hod.), 4 hodiny – večer (18:00 – 22:00 hod.) a 8 hodín - noc (22:00 – 06:00 hod.).

Tab. 3.2 Počet parkovacích miest súvisiacich so zámerom „CEMMA a.s.“ v časovom intervale 24 hod.

Názov komunikácie	Počet prejazdov	Výpočtová rýchlosť
Kremeničná	58	30 km/h
Cementárska	58	40 km/h
Cesta č. 57	58	50 km/h

Posudzovaná hodnota – z vypočítanej hodnoty zvuku vyjadrená hodnota špecifického zvuku od zámeru „CEMMAC a.s.“ zväčšená o hodnotu neistoty predikcie $U = (+1,8\text{dB})$, t.j. v súlade s IS-OOFF/13.

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

Tab. 3.3 Hodnoty získané predikciou - Posudzované a prípustné hodnoty vo zvolených imisných bodoch

výpočtový bod / výška výpočtového bodu H [m]		Posudzované hodnoty iba od mobilných zdrojov hluku súvisiacej s činnosťou stavby „CEMMAC a.s.“			Prípustné hodnoty Hluk od pozemnej dopravy		
		deň $L_{RAeq,12h}$ [dB]	večer $L_{RAeq,4h}$ [dB]	noc $L_{RAeq,8h}$ [dB]	deň $L_{pAeq,12}$ [dB]	večer $L_{pAeq,4h}$ [dB]	Noc $L_{pAeq,8h}$ [dB]
V1	1,5	55,7	54,4	< 30	60	60	50
V2	1,5	50,3	49,2	< 30	60	60	50
V3	1,5	50,0	48,8	< 30	60	60	50

Pozn.: umiestnenie výpočtových bodov V1, V2 a V3, viď. str.: 6-7/16

Tab. 3.4 Hodnoty získané predikciou - Posudzované a prípustné hodnoty vo zvolených imisných bodoch

výpočtový bod / výška výpočtového bodu H [m]		Posudzované hodnoty iba od stacionárnych zdrojov hluku súvisiacej s činnosťou stavby „CEMMAC a.s.“			Prípustné hodnoty Hluk z iných zdrojov		
		deň $L_{RAeq,12h}$ [dB]	večer $L_{RAeq,4h}$ [dB]	noc $L_{RAeq,8h}$ [dB]	deň $L_{pAeq,12}$ [dB]	večer $L_{pAeq,4h}$ [dB]	Noc $L_{pAeq,8h}$ [dB]
V1	1,5	45,6	45,6	< 30	50	50	45
V2	1,5	54,0	54,0	< 30	50	50	45
V3	1,5	51,0	51,0	< 30	50	50	45

Pozn.: umiestnenie výpočtových bodov V1, V2 a V3, viď. str.: 6-7/16

Tab. 3.5 Hodnoty získané predikciou - Posudzované a prípustné hodnoty vo zvolených imisných bodoch

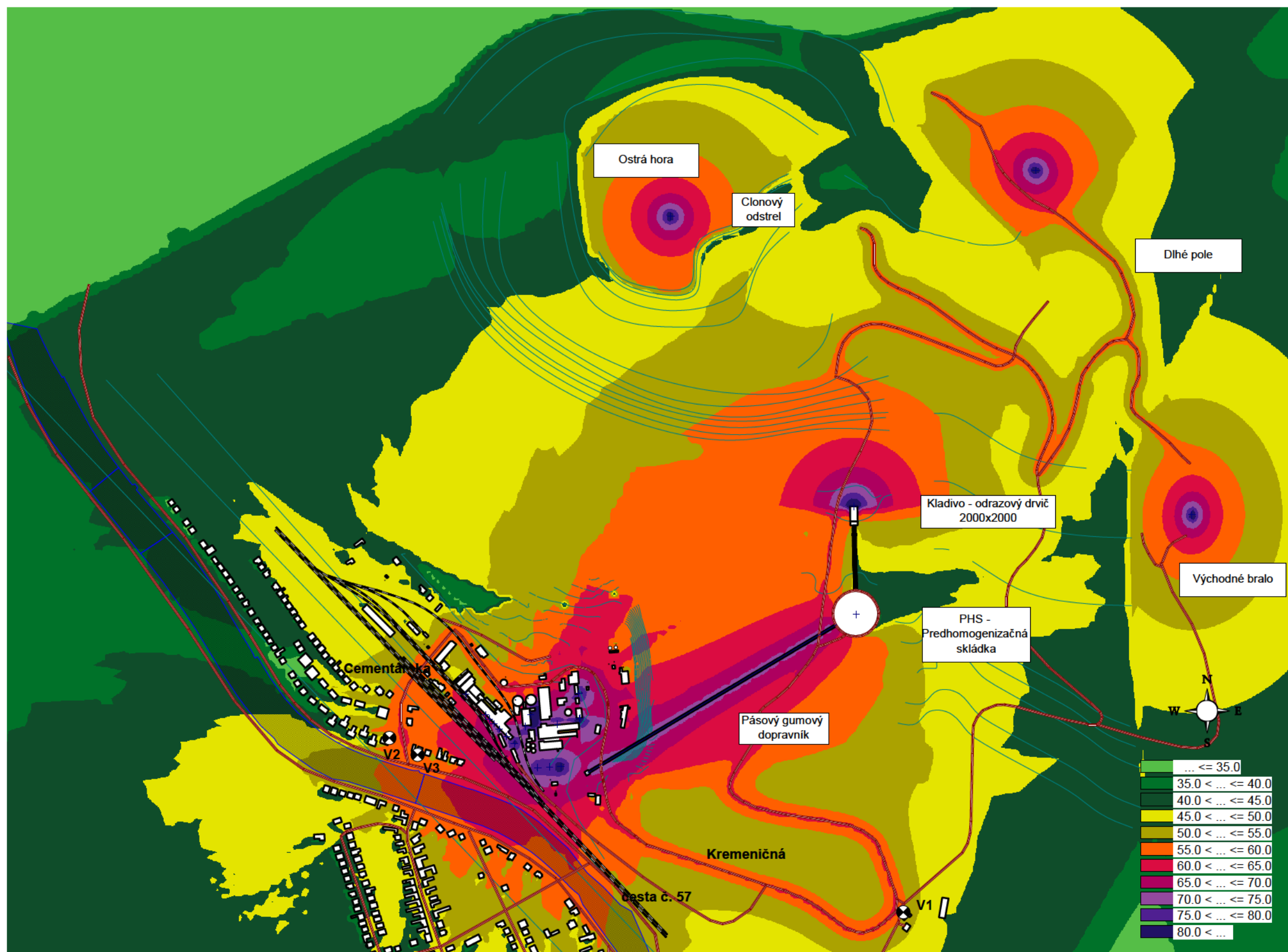
výpočtový bod / výška výpočtového bodu H [m]		Posudzované hodnoty iba od stacionárnych zdrojov hluku súvisiacej s odstreli v dobývacích priestoroch v blízkosti stavby „CEMMAC a.s.“			Prípustné hodnoty Hluk z iných zdrojov		
		deň $L_{RAeq,12h}$ [dB]	večer $L_{RAeq,4h}$ [dB]	noc $L_{RAeq,8h}$ [dB]	deň $L_{pAeq,12}$ [dB]	večer $L_{pAeq,4h}$ [dB]	Noc $L_{pAeq,8h}$ [dB]
V1	1,5	< 30	< 30	< 30	50	50	45
V2	1,5	< 30	< 30	< 30	50	50	45
V3	1,5	< 30	< 30	< 30	50	50	45

Pozn.: umiestnenie výpočtových bodov V1, V2 a V3, viď. str.: 6-7/16

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.

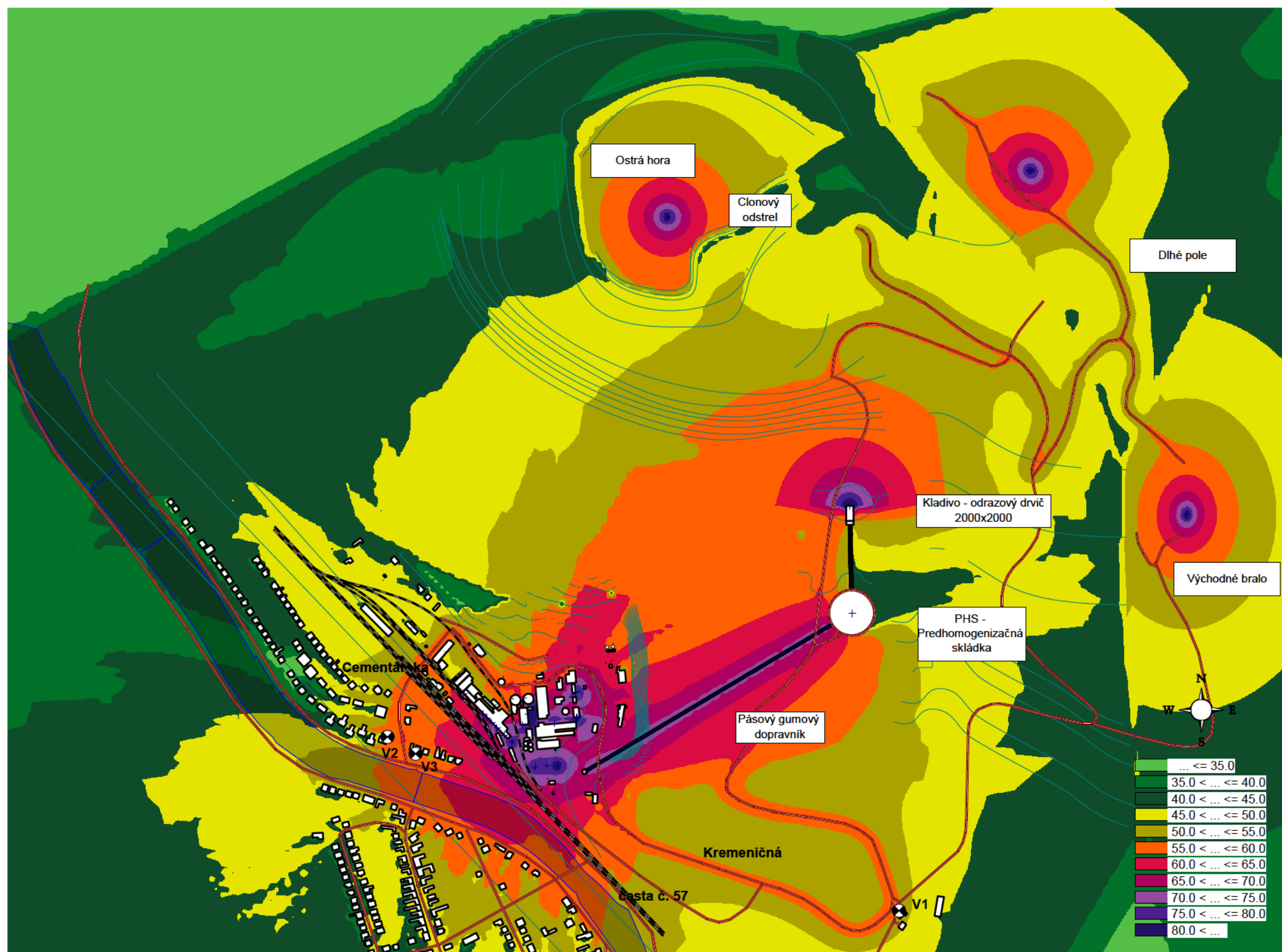
Grafická vizualizácia hladín akustického tlaku $L_{pAeq,T}$, program Cadna A – výpočtová metodika NMPB Routes 96 a metodika ISO 9613-2

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 „CEMMAC a.s.“ – od vyžarovania akustickej emisie od pozemnej dopravy a iných zdrojov s vyznačením výpočtových bodov V1, V2 a V3.



Grafická vizualizácia hladín akustického tlaku $L_{pAeq,T}$, program Cadna A – výpočtová metodika NMPB Routes 96 a metodika ISO 9613-2

Analytická hluková mapa ekvivalentných hladín A hluku zobrazená formou hlukových pásiem s krokom 5 dB $L_{pAeq,4h,večer}$ vo večernom čase 18:00 - 22:00 hod., vo výške 1,5 m nad terénom, vo vonkajšom priestore záujmového územia zámeru „CEMMAC a.s.“ – od vyžarovania akustickej emisie od pozemnej dopravy a iných zdrojov vyznačením výpočtových bodov V1, V2 a V3.



4 MERANIA HLUKU „IN SITU“ VYKONANÉ V ZÁUJMOVOM ÚZEMÍ

ÚČEL MERANIA

Meranie hluku „in-situ“ v záujmovom území prevádzky „CEMMAC, a.s.“ v meracom bode **M1** pre zdokumentovanie existujúceho stavu – nulový variant.

OPIS ZÁUJMOVÉHO ÚZEMIA

24 hodinové meranie hluku „in-situ“ v životnom prostredí záujmového územia prebiehalo v meracom bode M1, ul. Kremenická RD č.p. 11/2, Horné Srnie na preukázanie hlukovej situácie počas prevádzky v záujmovom území prevádzky „CEMMAC, a.s.“ Bod M1 sa nachádza cca 7m od miestnej komunikácie využívanéj na prevoz materiálu z lomu Mojtín (dovážaný vápenec) do prevádzky „CEMMAC a.s.“.

Prevádzková doba, nakladania a odvozu z lokalít dobývacieho priestoru do drviacej linky – nový drvič „CEMMAC a.s., Horné Srnie.

Práca prebieha na 2 zmeny: Pondelok až štvrtok: 06:00 – 22:00 hod.

Piatok: 06:00 – 14:00 hod.

Nákladná doprava súvisiaca s prevádzkou „CEMMAC a.s., Horné Srnie“.

Dopravu v rámci lomu zabezpečujú automobily Mercedes Aotros 8-6 s prepravnou kapacitou 28 ton – 4 automobily.

Tatra – 815 s prepravnou kapacitou 15 ton – 1 automobil.

Denne automobily realizujú pre dennej ťažbe 3000 ton/deň cca 24 prejazdov od ťažobného miesta do drviarne v rámci areálu dobývacieho priestoru.

Denne je počas pracovnej doby vykonaných obojsmerne 58 prejazdov nákladných automobilov.

Obr. 4.1 Umiestnenie meracieho bodu v záujmovom území obce Horné Srnie (zdroj: „google.maps.com“)



POPIS MERACIEHO BODU

M1 – RD, ul. Kremeníčná 11/2, 914 42 Horné Smie; 1,5 m pred oknom na 1.NP; cca 7 m od miestnej komunikácie, cca 30m od miestnej komunikácie Kremeníčná, cca 420m od NJP cesty č. 57, cca 465m od železničnej trate, cca 657m od areálu „CEMMAC, a.s., Horné Smie“; GPS: 48°89572 S, 18.03841°V

**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 spojitely integrácie sme zaznamenali celkový zvuk - úplne obklopujúci zvuk v danej situácii v danom čase, zvyčajne zvuk zložený z viacerých blízkych a vzdialených zdrojov, v zmysle STN ISO 1996-1.

ZOZNAM POUŽITÉHO PRÍSTROJOVEHO VYBAVENIA

Meradlá a meracie 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 „C“	Svantek	46132	M47.8/123/23	01.03.2025
Merací mikrofón GRAS-40AE	G.R.A.S	242020	M47.8/052/24	24.01.2025
Akustický kalibrátor Nor 1251	NORSONIC AS	25034	M47.8/124/24	20.02.2025
Termický anemometer T405-V1: 0560.4053	Testo AG	41500288/110	KL 2023/0720 KL 2023/0721	06.02.2028
Vlhkomer T605-H1: 0560.6053	Testo AG	41102100/112	2024/3646	01.07.2029

NEISTOTA MERANIA

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

PRÍSLUŠNÉ HODNOTY URČUJÚCICH VELIČÍN

Podľa Vyhlášky MZ SR č. 549/2007 príloha k vyhláške Tab. č.1 prípustné hodnoty určujúcich veličín hluku vo vonkajšom prostredí pre hluk z dopravy – pozemná a vodná doprava pre:

- kategóriu územia II.: $L_{Aeq,p,deň} = 50$ dB, $L_{Aeq,p,večer} = 50$ dB, $L_{Aeq,p,noc} = 45$ dB

STANOVENIE POSUDZOVANEJ HODNOTY A VÝSLEDKY MERANIA

Tab. 4.1 Namerané hodnoty a zo špecifického zvuku vyjadrené posudzované hodnoty – viď.
Grafické výstupy z 24-hodinových meraní hluku.

Merací bod	Referenčný časový interval T	Nameraný celkový zvuk $L_{pAeq,T}$ [dB]	Špecifický zvuk iba od dopravy súvisiacej s prevádzkou lomu $L_{pAeq,T}$ [dB]	Posudzovaná hodnota od pozemnej dopravy $L_{RAeq,T}$ [dB]	Kategória územia pre hluk z pozemnej dopravy / prípustné hodnoty [dB]	Prekročenie PH (prípustnej hodnoty) pre časový interval [dB]
M1	deň	59,9	57,4	59,2	III.	60 Nie je prekročená
	večer	51,0	48,8	50,6		60 Nie je prekročená
	noc	50,5	< 30,0	-		50 Nie je prekročená

VYHODNOTENIE VÝSLEDKOV MERANIA

Vyhodnotenie určujúcich veličín hluku vo vonkajšom prostredí pre hluk z pozemnej dopravy počas referenčného časového intervalu **deň**:

Prípustná hodnota v meracom bode **M1** - **nie je prekročená**.

Vyhodnotenie určujúcich veličín hluku vo vonkajšom prostredí pre hluk z pozemnej dopravy počas referenčného časového intervalu **večer**:

Prípustná hodnota v meracom bode **M1** - **nie je prekročená**.

Vyhodnotenie určujúcich veličín hluku vo vonkajšom prostredí pre hluk z pozemnej dopravy počas referenčného časového intervalu **noc**:

Prípustná hodnota v meracom bode **M1** - **nie je prekročená**.

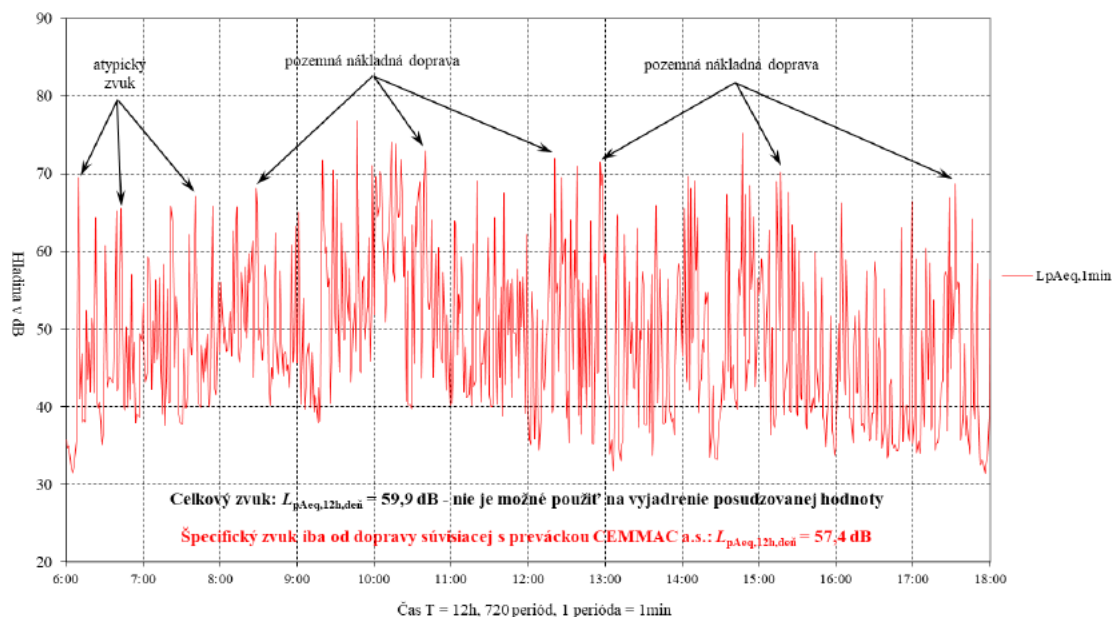
Celkové posúdenie výsledkov merania je v zmysle zákona Národnej rady Slovenskej republiky č. 355/2007 Z.z. z 21. júna 2007 o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov v plnej právomoci príslušného orgánu verejného zdravotníctva.

Odporúčame ďalej pokračovať v monitoringu hluku počas prevádzky lomu.

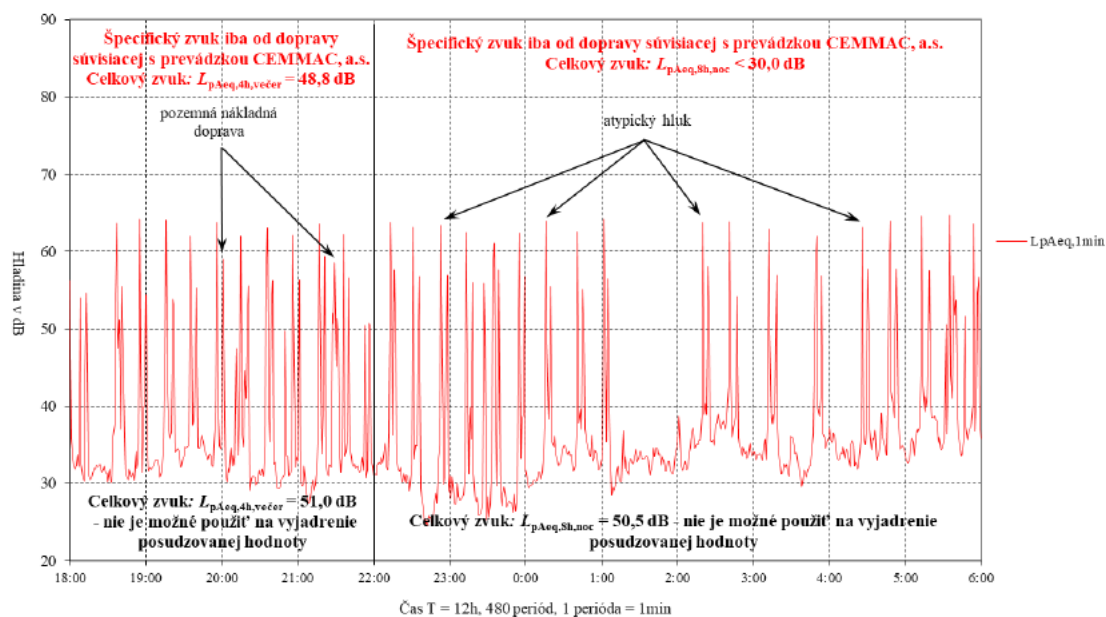
Objektivizáciu expozície obyvateľov a ich prostredia hluku, infrazvuku a vibráciám môžu vykonávať len osoby odborne spôsobilé na činnosť podľa §15 ods.1 písm. a) v zmysle zákona č. 355/2007 Z.z. o ochrane a podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov. Na zabezpečenie kvality podľa § 34 ods. 1 písm. d) zákona č.343/2015 Z.z. sa spoločnosť 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).

GRAFICKÉ VÝSTUPY Z AKUSTICKÝCH MERANÍ HLUKU

Obr. 4.2 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 18.12.2024 v meracom bode M1.



Obr. 4.3 Časový priebeh ekvivalentných hladín hluku $L_{pAeq,1min}$ v referenčnom časovom intervale večer a noc v čase $T=12h$ od 18:00 hod. dňa 17.12.2024 do 06:00 hod. dňa 18.12.2024 v meracom bode M1.



KLIMATICKÉ PODMIENKY

Dátum	Teplota vzduchu [°C]	Rýchlosť vetra [m.s ⁻¹]	Smer prúdenia vzduchu	Relatívna vlhkosť vzduchu [%]	Tlak vzduchu prepoč na hladinu mora [hPa]
17.-18.12.2024	0 - 16	1 - 3	SZ	43 - 84	1010 - 1015

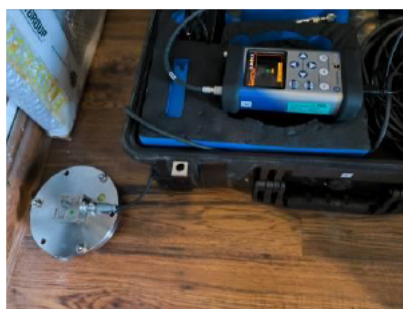
5 MERANIE VIBRÁCIÍ „IN SITU“ V ZÁUJMOVOM ÚZEMÍ – EXISTUJÚCA SITUÁCIA

ÚČEL MERANIA

Cieľom 24 hodinového merania ekvivalentného a_{weq} a maximálneho a_{wmax} zrýchlenia vibrácií „in-situ“ v životnom prostredí v záujmovom území prevádzky „CEMMAC, a.s.“ k zdokumentovaniu existujúceho stavu – nulový variant.

POPIS MERACÍCH BODOV

MV1 – RD, ul. Kremeníčná 11/2, 914 42 Horné Smie; 1,5 m pred oknom na 1.NP; cca 7 m od miestnej komunikácie, cca 30m od miestnej komunikácie Kremeníčná, cca 420m od NJP cesty č. 57, cca 465m od železničnej trate, cca 657m od areálu „Cammac, a.s., Horné Smie“; GPS: 48°.89572 S, 18.03841°V



POUŽITÉ PRÍSTROJE

Meradlá a meracie 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
Integrojúco-priemerujúci vibromer SVAN 958 „A“	Svantek	34576	K021.9/013/20	05.03.2025
Senzor kmitania Dytran 3233A	Svantek	1039	K021.9/015/20	05.03.2025
Kalibrátor mechanického kmitania VC-11	Metra-Mess	005152	K021.9/361/21	24.05.2026
Termický anemometer T405-V1: 0560.4053	Testo AG	41500288/110	KL 2023/0720 KL 2023/0721	06.02.2028
Vlhkomer T605-H1: 0560.6053	Testo AG	41102100/112	2024/3646	01.07.2029

NEISTOTA MERANIA

Neistota merania určená v súlade s metrologickou praxou: $U=20\%$ podľa 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: $a_{weq,p}=0,008 \text{ m.s}^{-2}$, $a_{wmax,p}=0,11 \text{ m.s}^{-2}$
 noc: $a_{weq,p}=0,005 \text{ m.s}^{-2}$, $a_{wmax,p}=0,05 \text{ m.s}^{-2}$
 deň: $a_{weq,p}=0,008 \text{ m.s}^{-2}$, $a_{wmax,p}=0,11 \text{ m.s}^{-2}$

- **rýchlosť vibrácií**

Podľa Eurokódu 8 STN EN 1998-1/NA/Z1 posúdenie dynamickej odozvy spôsobenej technickou seizmicitou z hľadiska I. medzného stavu netreba ďalej analyzovať, pokiaľ na referenčnom stanovisku pre:

- triedu odolnosti objektu B a triedu významnosti objektu IV

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

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, t.j. 20% z nameranej hodnoty

- vážené zrýchlenie vibrácií vo vnútornom prostredí budov

$$a_{R_{weq},T} = (a_{weq,z,T} + U)$$

$$a_{R_{wmax},T} = (a_{wmax,z,T} + U)$$

- efektívna rýchlosť vibrácií v referenčnom stanovisku konštrukcie budov

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

VÝSLEDKY MERANIA

Tab. 5.1 Namerané a posudzované hodnoty zrýchlenia vibrácií vo vnútornom prostredí budov. *Vid'. Grafické výstupy z merania str. 8-9/10*

Merací bod	Referenčný časový interval T	Namerané ekvivalentné vážené zrýchlenie vibrácií $a_{weq,z,T} [\text{m.s}^{-2}]$	Posudzovaná hodnota $a_{R_{weq}} [\text{m.s}^{-2}]$	Namerané maximálne vážené zrýchlenie vibrácií $a_{wmax,z,T} [\text{m.s}^{-2}]$	Posudzovaná hodnota $a_{R_{wmax}} [\text{m.s}^{-2}]$
MV1	večer	0,00012	0,00015	0,01035	0,01242
	noc	0,00049	0,00059	0,00412	0,00495
	deň	0,00037	0,00045	0,00394	0,00472

Tab. 5.2 Namerané a posudzované efektívne hodnoty rýchlosti vibrácií v referenčnom stanovisku konštrukcie budov. *Vid'. Grafické výstupy z merania str. 8-9/10*

Merací bod	Nameraná efektívna rýchlosť vibrácií $v_{ef,z} [\text{mm.s}^{-1}]$	Posudzovaná hodnota $v_{R,ef,z} [\text{mm.s}^{-1}]$
MV1	0,89	1,07

VYHODNOTENIE VÝSLEDKOV MERANIA

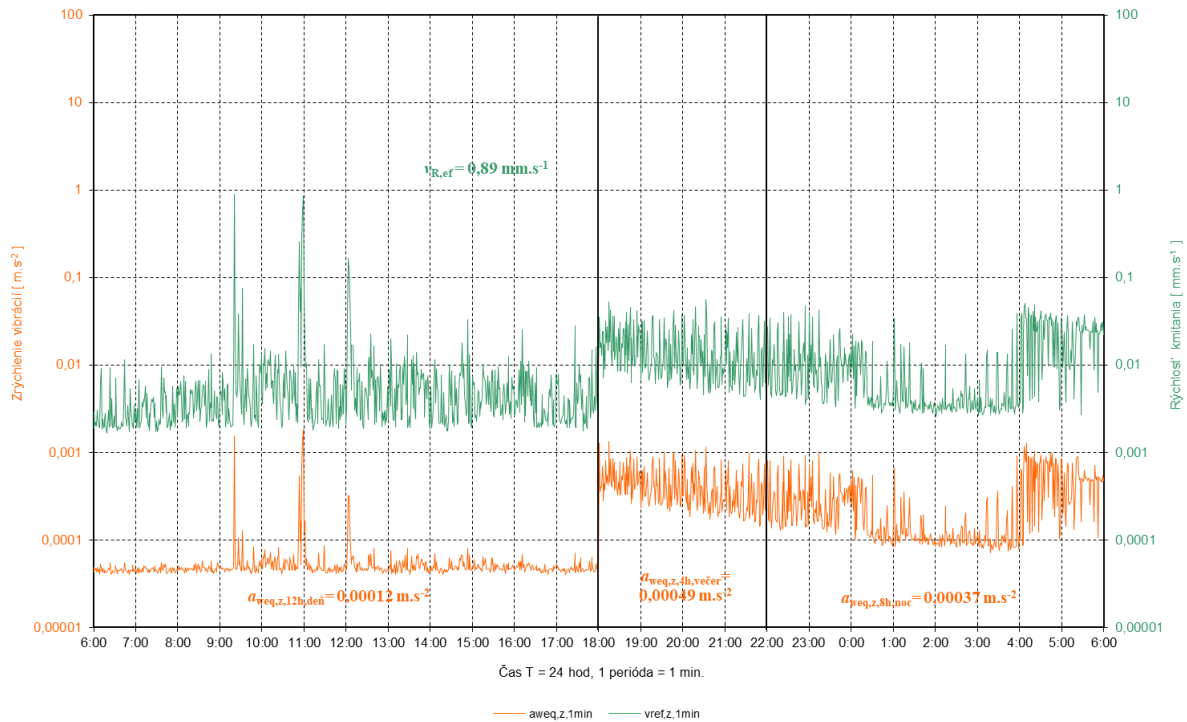
Prípustné hodnoty **ekvivalentného a maximálneho, váženého zrýchlenia vibrácií** vo vnútornom prostredí budov pre časové intervaly deň, večer, noc pre merací bod **MV1** v zmysle naplnenia zákona NR SR č. 355/2007 Z.z. a vyhlášky MZ SR č. 237/2009 z.z. a vyhlášky č. 549/2007 Z.z. **nie sú prekročené**.

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

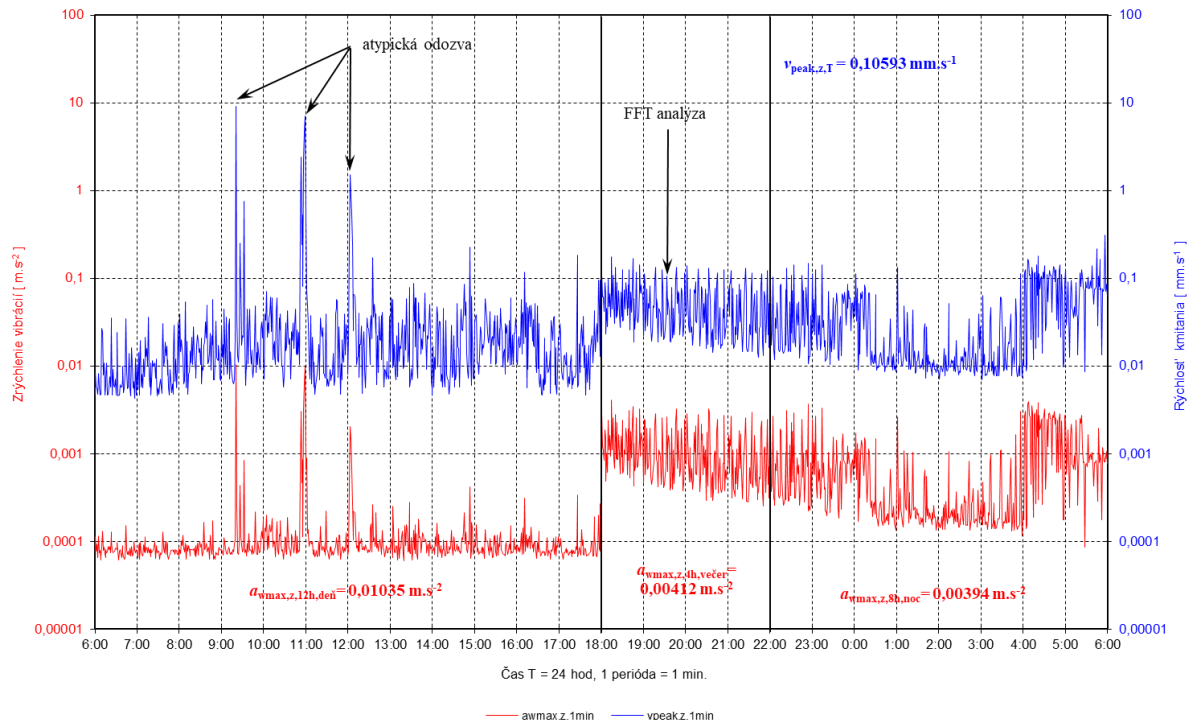
GRAFICKÉ VÝSTUPY Z MERANÍ VIBRÁCIÍ

Časový priebeh váženého zrýchlenia vibrácií a rýchlosti vibrácií umožňuje indikovať výskyt nešpecifických javov, ktoré nesúvisia s hodnotenou činnosťou.

Obr. 5.1 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 18:00 hod. dňa 17.12.2024 do 18:00 hod. dňa 18.12.2024, v meracom bode **MV1**.

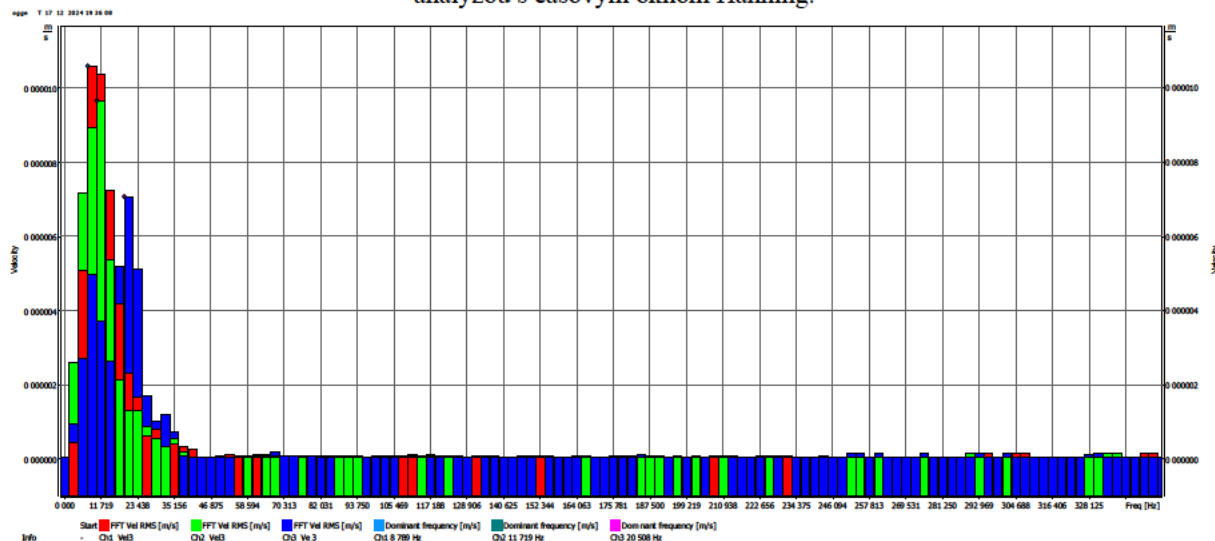


Obr. 5.2 Časový priebeh maximálneho $a_{wmax,z,1min}$ váženého zrýchlenia vibrácií a vrcholovej rýchlosti vibrácií $v_{peak,z,1min}$ na referenčnom stanovisku s maximálnym prenosom v smere osi „z“ v čase T=24h od 18:00 hod. dňa 17.12.2024 do 18:00 hod. dňa 18.12.2024, v meracom bode **MV1**.



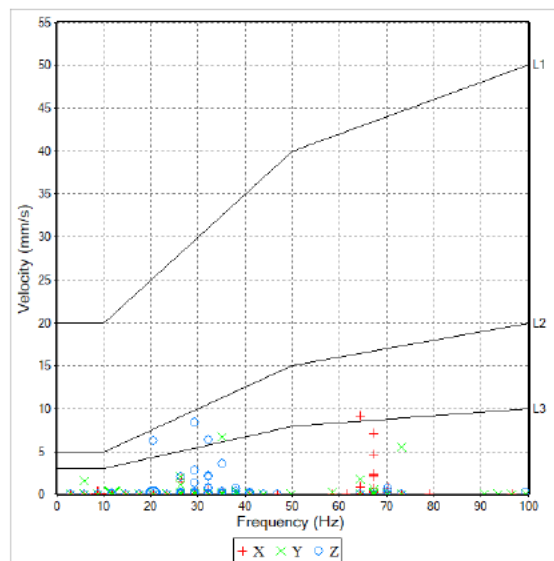
FFT analýza umožňuje indikovať výskyt nelineárnych javov, dominantných frekvencií vrcholových hodnôt a je nevyhnutná pre posúdenie platnosti nameraných hodnôt rýchlosti kmitania podľa DIN 4150-3.

Obr.5.3 Dominantné frekvencie efektívnej rýchlosti kmitania v hodnotených smeroch x, y, z určené FFT analýzou s časovým oknom Hanning.



Obr.5.4 Vyhodnotenie technickej seizmicity podľa DIN 4150-3.

Device type	SVAN 958A	Standard	DIN 4150-3
Serial No.	69097		
File name	Buffer_2		
Measurement time	11:28:08		
Measurement date	17. 12. 2024		
Logger step	1 m		
FFT band	1400,000 Hz		



6 SOFTVÉROVÉ PROSTRIEDKY PRE VÝPOČTOVÉ POSTUPY A DEFINÍCIE

RD – rodinný dom, **BD** – bytový dom, **č.p.** – číslo popisné, **NP** – nadzemné podlažie, **OA** – osobný automobil, **NA** – nákladný automobil, **NJP** – najbližší jazdný pruh, **N** – neakreditovaná časť protokolu.

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 $L_{R,Aeq,n}$.

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).

Hladina akustického výkonu L_w je desaťnásobok dekadického logaritmu podielu akustického výkonu, ktorý je vyžarovaný zdrojom zvuku a referenčného akustického výkonu [$W_0 = 1 \text{ pW}$ (10^{-12} W)].

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_{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 $a_{\text{weq},z,8h,noc}$ ekvivalentné vážené zrýchlenie vibrácií pre smer hodnotenia v smere osi „z“ bázičentrickej 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 zrýchlenia vibrácií v sledovanom časovom intervale a v danom mieste s použitím časovej váhovej funkcie Slow.

Index v značke sa môže doplniť smerom hodnotenia a integračným časovým intervalom, napríklad $a_{\text{wmax},z,8h,noc}$ maximálne vážené zrýchlenie vibrácií pre smer hodnotenia v smere osi „z“ bázičentrickej súradnicovej sústavy počas referenčného časového intervalu pre noc od 22.00 h do 6.00 h (8 h).

Efektívna hodnota rýchlosti vibrácií $v_{\text{ef},z,T}$ [mm.s^{-1}] – je ekvivalentná rýchlosť kmitania pre časový interval $T=1\text{s}$ v danom mieste s použitím časovej váhovej funkcie Slow.

Vrcholová hodnota rýchlosti vibrácií $v_{\text{peak},z,T}$ [mm.s^{-1}] je vrcholová hodnota rýchlosti vibrácií pri použití funkcie Peak.

Index v značke sa môže doplniť smerom hodnotenia v smere osi „z“ bázičentrickej súradnicovej sústavy a časovým intervalom vyhodnotenia.

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 kmitania (dopravou, priemyselnou činnosťou, ťahacími prácami, pulzáciou vodného prúdu a pod.) Odozva objektov na seizmické zaťaženie je v čase premenná v závislosti na charakteru budenia a na vlastnostiach objektu.

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.
