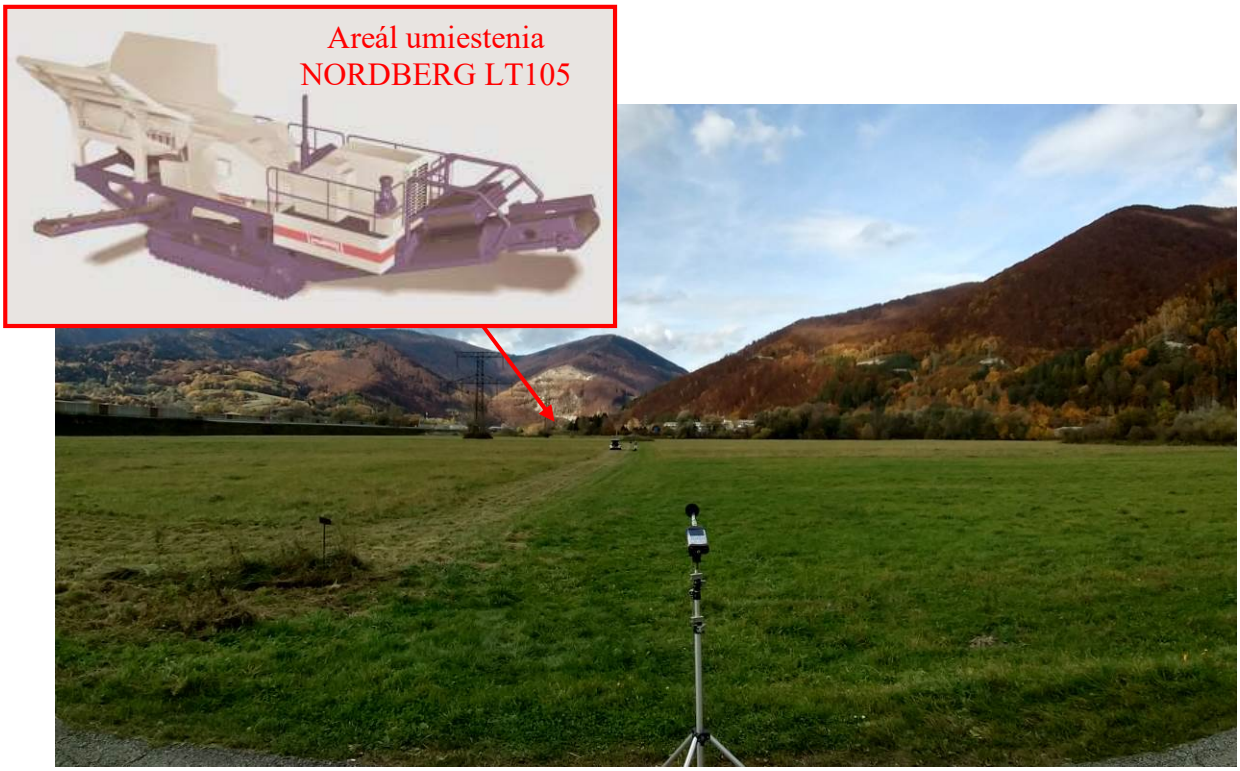
Klub ZPS vo vibroakustike, s.r.o.
V. Tvrdého 23, SK – 010 01 Žilina
Akreditované skúšobné laboratórium pre meranie hluku, vibrácií a intenzity podľa požiadaviek normy ISO/IEC 17025

SNAS
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/



STACIONÁRNE A MOBILNÉ ZDROJE HLUKU A VIBRÁCIÍ – VIZUALIZÁCIA

VIBROAKUSTICKÁ ŠTÚDIA PRE „MOBILNÉ ZARIADENIE PRE VÝROBU STAVEBNÝCH HMÔT A VÝROBKOV – NORDBERG LT105“

PRE STUPEŇ POSUDZOVANIA EIA

OKTÓBER 2020

Protokol: A_153_2020

1 VŠEOBECNÉ ÚDAJE
Objednávateľ: ENGOM, s.r.o., Skalité 418, 023 14 Skalité obj.č.: 200003
Predmet objednávky: Akustická štúdia pre *„Mobilné zariadenie pre výrobu stavebných hmôt a výrobkov – NORDBERG LT105“*
Dátum merania: 27.10.2020
Meranie vykonal: Ing. Ján Šimo, CSc., Ing. Ján Sobota
Protokol vypracoval: Ing. Ján Sobota
Protokol schválil vedúci pracoviska: Žilina 02. 11. 2020 Ing [redacted]

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

2 VYHODNOTENIE MOŽNÉHO VPLYVU NA ZDRAVIE – HLUK

Akustickú situáciu vo vonkajšom priestore záujmového územia od spoločnosti Metrostav Slovakia a.s. a jej výroby o *„Mobilné zariadenie pre výrobu stavebných hmôt a výrobkov – NORDBERG LT105 “* posudzujeme pre stupeň posudzovania 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 zákon NR SR č. 314/2014 Z.z. ktorým sa mení a dopĺňa zákon č.24/2006 Z.z..

Obr. 2.1 *Pohľad na záujmové územie umiestnenia mobilného čeľusťového drviča NORDBERG LT105*



V protokole prezentujeme výpočet hlukovej situácie pre plánovaný projekt v 3D modeli, kalibrovaný meraním „in-situ“, formou grafickej vizualizácie hladín akustického tlaku.
Na základe vykonanej predikcie akustických pomerov v záujmovom území od emisie hluku z mobilných zdrojov pozemnej dopravy a stacionárnych zdrojov, ktoré súvisia **iba s prevádzkou** *„Mobilné zariadenie pre výrobu stavebných hmôt a výrobkov – NORDBERG LT105“* spoločnosti Metrostav Slovakia a.s. pre denný čas konštatujeme, že podľa limitov prípustných hodnôt (PH) hluku z iných zdrojov[1)] pre kategóriu územia II. a III., v priestore pred oknami obytných miestností rodinných domov, vo výpočtovom bode V1/M1:

pre denný referenčný časový interval PH nie je prekročená [1),2)]**,**

[1)] Pre hluk z iných zdrojov, ktoré súvisia **iba** s činnosťou technológie „*Mobilné zariadenie pre výrobu stavebných hmôt a výrobkov – NORDBERG LT 105*“ porovnávame posudzované hodnoty s PH platnými – pre hluk z iných zdrojov pre referenčný časový interval deň 50 dB (Tab. 3.1).
[2)] Konštatovanie platí pri dodržaní prognózovaného použitia uvedeného v zadaní A (str.5/10) .

Úroveň hluku okolo **prevádzky** *„Mobilného zariadenia pre výrobu stavebných hmôt a výrobkov – NORDBERG LT 105“* prekračuje limitné hodnoty expozície $L_{AEX,8h,L}$ = 87 dB preto je nutné používať osobné ochranné pracovné pomôcky napríklad zátkové chrániče sluchu.

Posudzovaná hodnota $a_{R,w,8h}$ – normalizované zrýchlenie vibrácií prenášané na celé telo nebude prekročená ak zamestnanec obsluhy neprekročí dobu státia na zariadení a to 80min počas 8 hod pracovnej smeny.

Z uvedeného možno predpokladať že dôjde k prekročeniu akčnej hodnoty expozície vibráciám a je nutné vykonať meranie vibrácií podľa zákona č. 416/2005.

Zamestnanci zaradení ako obsluha **prevádzky** *„Mobilného zariadenia pre výrobu stavebných hmôt a výrobkov – NORDBERG LT 105“* budú mať rizikovú prácu, ktorá je zaradená do tretej a štvrtej kategórie. O zaradení práce do tretej a štvrtej kategórie rozhoduje regionálny úrad verejného zdravotníctva na základe návrhu zamestnávateľa alebo z vlastného podnetu.

Konštatovanie platí len pre stupeň posudzovania EIA, ktorý neobsahuje náležitosti pre iné stupne posudzovania.

Tab. 2.1 Existujúci stav - nulový variant a predikovaná hluková situácia iba od posudzovanej činnosti 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)*
MH1/V01 vo výške 1,5 m	***deň***	***51,9***	***<30,0***	***<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 posudzovaným zámerom) v zmysle STN ISO 1996-1.

DOPORUČENIE

Pre použitie mobilných drvičov v inom areály – území je nutné objektivizovať expozíciu obyvateľov a ich prostredia hluku a vibráciám. Objektivizáciu môžu vykonávať len osoby ktoré spĺňajú požiadavky zákona MZ SR č.355/2007 Z.z. §15 ods.1a), §16 ods. 4b) a ods.4., t.j. sú odborne spôsobilé na túto činnosť a sú držiteľom osvedčenia o akreditácii.

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.

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.

Záujmové územie umiestnenia mobilného zariadenia je lokalita ktorá sa nachádza v k.ú. obce Vrútky na úseku diaľnice D1 Dubná Skala. Predmetom navrhovanej činnosti je prevádzka mobilného zariadenia na úpravu a zhodnocovanie ostatných stavebných odpadov a linky na zhodnocovanie odpadov. Mobilný čeľusťový drvič NORDBERG LT105 s maximálnou kapacitou spracovaných odpadov 728 t/rok je určený k drvenie prírodných materiálov, odpadov z ťažby nerudných nerastov, stavebnej sute, betónu, železobetónu a podobných materiálov.

Umiestnenie technológie *„Mobilné zariadenie pre výrobu stavebných hmôt a výrobkov – NORDBERG LT105“* spoločnosti Metrostav Slovakia a.s. bude závisieť od charakteru a požiadaviek zákaziek.

Na hodnotenie akustickej situácie v záujmovom území umiestnenia technológie *„Mobilné zariadenie pre výrobu stavebných hmôt a výrobkov – NORDBERG LT105“* spoločnosti Metrostav Slovakia a.s.. sme použili výpočtový program Cadna A, kalibrovaný meraním in situ. Údaje potrebné pre výpočet sme zadali na základe obdŕžaných podkladov od zadávateľa úlohy a akustických meraní.

Zadanie A) – hluk z mobilných zdrojov – situácia činnosti technológie *„Mobilné zariadenie pre výrobu stavebných hmôt a výrobkov – NORDBERG LT 105“* vo voľnom poli zvukových vĺn pre referenčný časový interval deň - 12 hodín (06:00 – 18:00 hod.).

Technológia *„Mobilné zariadenie pre výrobu stavebných hmôt a výrobkov – NORDBERG LT105“* bude používaná:

Tab. 3.2 Hodnoty akustických veličín zdrojov hluku

Názov zdroja	**Intenzita použitia [min]**	**Hladina akustického výkonu/tlaku**
Z1 – zdroj hluku NORDBERG LT 105 počas drvenia	300	L_{WA} = 126 dB
Z1´ – zdroj hluku NORDBERG LT 105 počas voľnobehu	120	L_{WA} = 119 dB

Prevádzka je jednosmenná (počas denného referenčného časového intervalu).

Tab. 3.3 Vypočítané ekvivalentné hladiny A hluku v referenčných bodoch, umiestnených vo výške 1,5m nad úrovňou terénu.

	Vzdialenosti vypočítaných ekvivalentných hladín A hluku od technológie „*Mobilné zariadenie pre výrobu stavebných hmôt a výrobkov – NORDBERG LT105*“			
Vypočítané hladiny $L_{pAeq,deň}$	48,1 dB	43,1 dB	38,1 dB	33,1 dB
Zadanie A)	430 m	670 m	1045 m	1600 m

Posudzovaná hodnota – z vypočítanej hodnoty zvuku vyjadrená hodnota špecifického zvuku od technológie *„Mobilné zariadenie pre výrobu stavebných hmôt a výrobkov – NORDBERG LT105“* zväčšená o hodnotu neistoty predikcie U = +1,8 dB, t.j. v súlade s IS-OOFF/13.

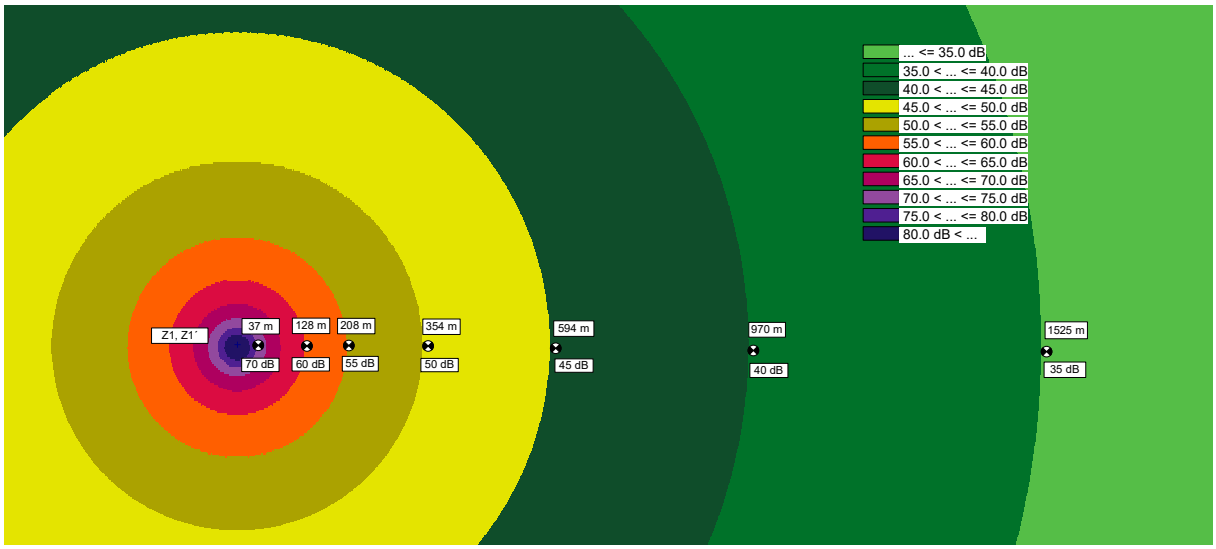
$$\boldsymbol{L_{RAeq,T} = (L_{pAeq,T} + U)}$$

Tab. 3.4 Posudzované hodnoty vo zvolenom imisnom bode.

	„*Mobilné zariadenie pre výrobu stavebných hmôt a výrobkov – NORDBERG LT105*“			
Posudzované hodnoty	49,9 dB	44,9 dB	39,9 dB	34,9 dB
Zadanie A)	430 m	670 m	1045 m	1600 m

Grafická vizualizácia hladín akustického tlaku $L_{pAeq,T}$, program Cadna A – výpočtová metodika NMPB Routes 96, 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 technológie *„Mobilné zariadenie pre výrobu stavebných hmôt a výrobkov – NORDBERG LT105“*– od vyžarovania akustickej emisie mobilných zdrojov hluku s vyznačením výpočtových bodov a vzdialeností od technológie



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

ÚČEL MERANIA

24 hodinové meranie hluku „in-situ“ v záujmovom území prevádzky *„Mobilné zariadenie pre výrobu stavebných hmôt a výrobkov – NORDBERG LT105“* v areáli úseku diaľnice D1 Dubná Skala v meracom bode ***M1***.

POPIS MERACIEHO BODU

- ***M1*** – RD ul. Pod kanálom, č. p. 48, Lipovec; 2 m pred oknom obytnej miestnosti na 2. NP; vo vzdialenosti cca 417m od NJP diaľnice D1; cca 2000 m od prevádzky *„Mobilné zariadenie pre výrobu stavebných hmôt a výrobkov – NORDBERG LT105“*.

GPS objektu: 49˚07´46.2″ S, 18˚55´05.8″ 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 spojenej integrácie sme zaznamenali 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.

ZOZNAM POUŽITÉHO PRÍSTROJOVÉHO VYBAVENIA

Tab. 4.1 Meradlá a meracie zariadenia použité na meranie boli overené v zmysle platných metrologických predpisov:

Typ meradla	Výrobca	Výr. číslo	Kalibračný certifikát	Platnosť overenia
Zvukomer SVAN 979	Svantek	69418	18640	06.12.2020
Merací mikrofón MK 221	Microtech Gefell	15125	19766	09.12.2020
Akustický kalibrátor Nor 1251	Norsonic	32300	19769	08.12.2020
Termický anemometer T405-V1	Testo AG	41500288/110	0404/18 0405/18	31.01.2023
Vlhkomer T605-H1	Testo AG	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. 4.2 Namerané hodnoty celkového zvuku; viď Grafický výstup z 24 – hodinového merania hluku pozri *Obr. 4.1*, *Obr. 4.2 a Obr. 4.3*

Merací bod	*Referenčný časový interval*	*Nameraný celkový zvuk* L_{pAeqT} **[dB]**
M1	Deň	51,9
	Večer	50,5
	Noc	51,2

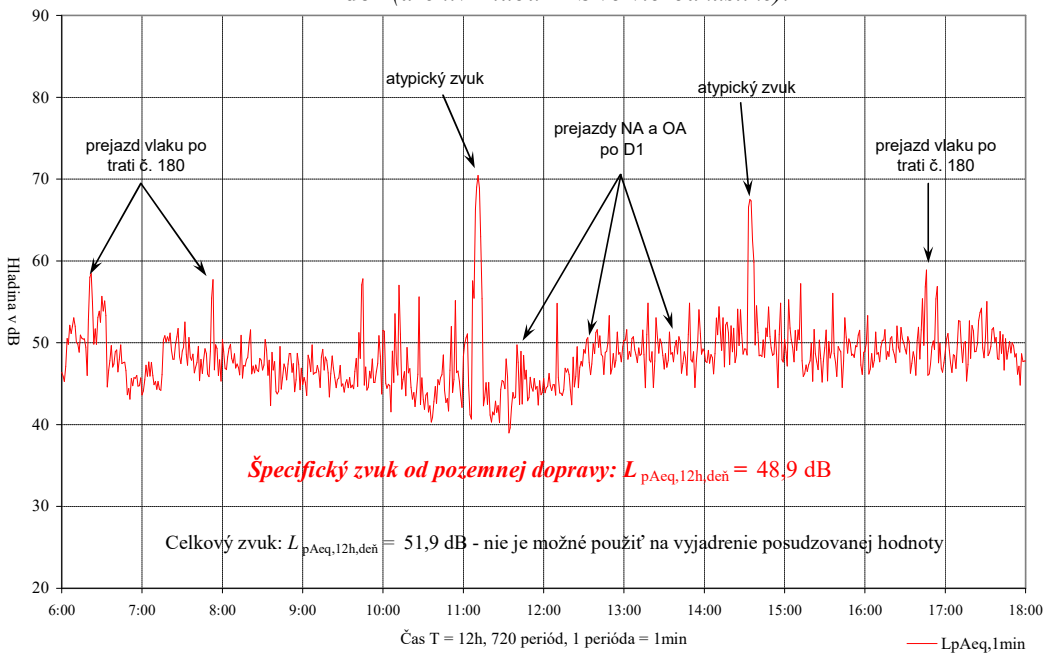
GRAFICKÉ VÝSTUPY Z MERANÍ HLUKU

M1 **– RD ul. Pod kanálom, č.p. 48, Lipovec**

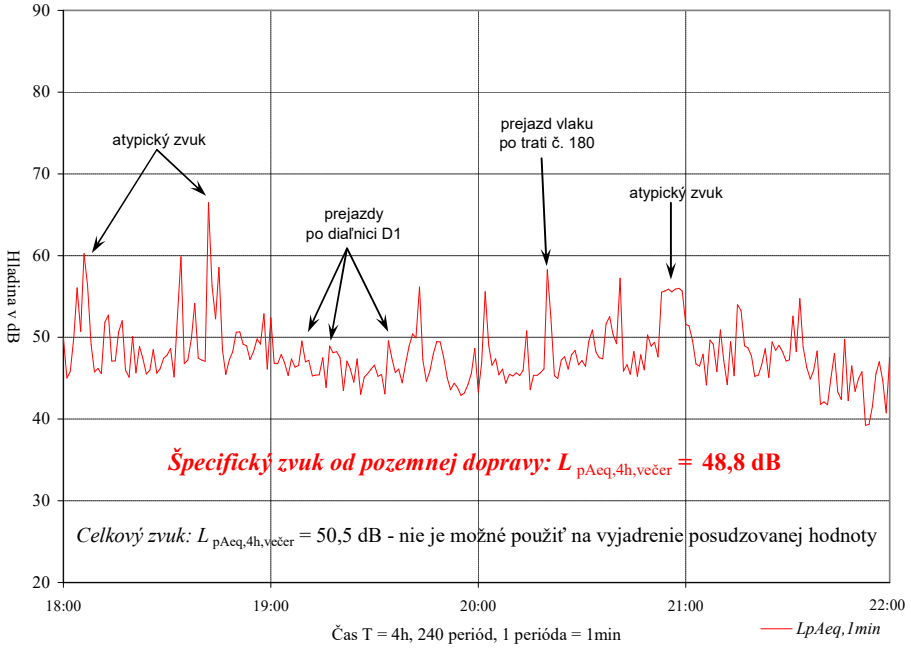
- 2 m pred oknom na 2. NP RD;
- vo vzdialenosti cca 417m od NJP diaľnice D1
- cca 2000 m od prevádzky *„Mobilné zariadenie pre výrobu stavebných hmôt a výrobkov – NORDBERG LT105“.*
- GPS objektu: 49˚07´46.2″ S, 18˚55´05.8″ V



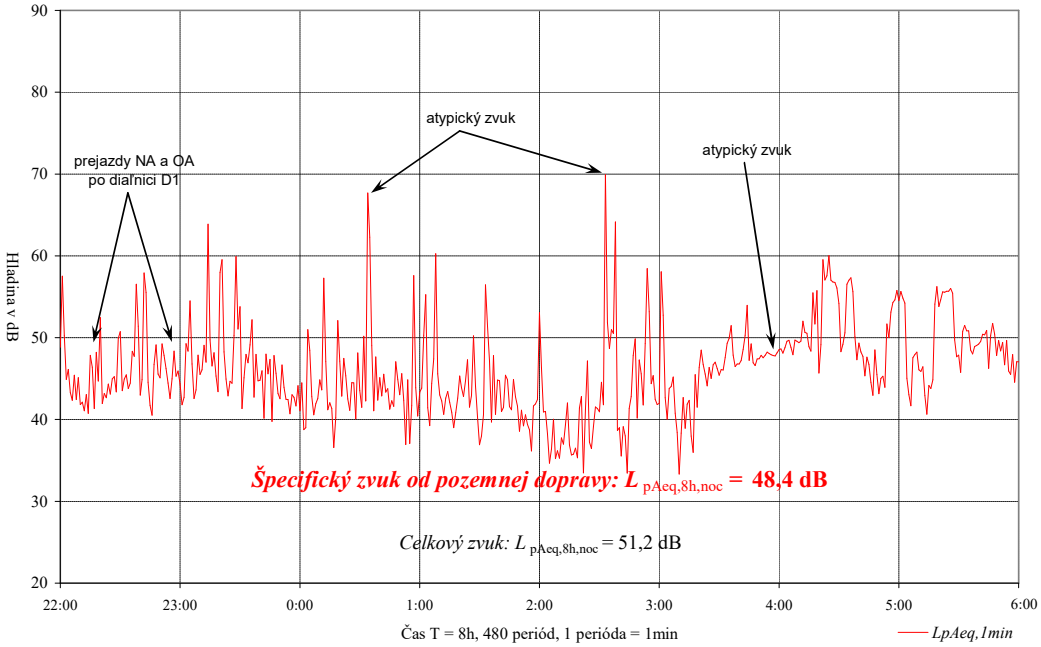
Obr. 4.1 Časový priebeh ekvivalentných hladín hluku $L_{pAeq,1min}$ v meracom bode ***M1*** pre referenčný časový interval **deň** *(archív Klubu ZPS vo vibroakustike).*



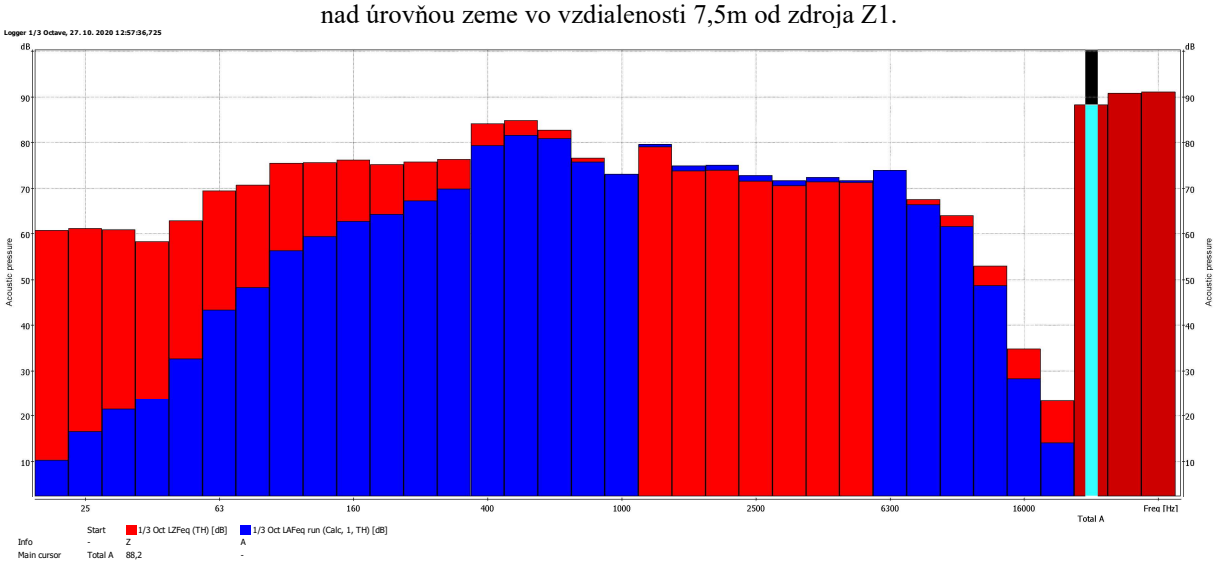
Obr. 4.2 Časový priebeh ekvivalentných hladín hluku $L_{pAeq,1min}$ v meracom bode ***M1*** pre referenčný časový interval **večer** *(archív Klubu ZPS vo vibroakustike).*



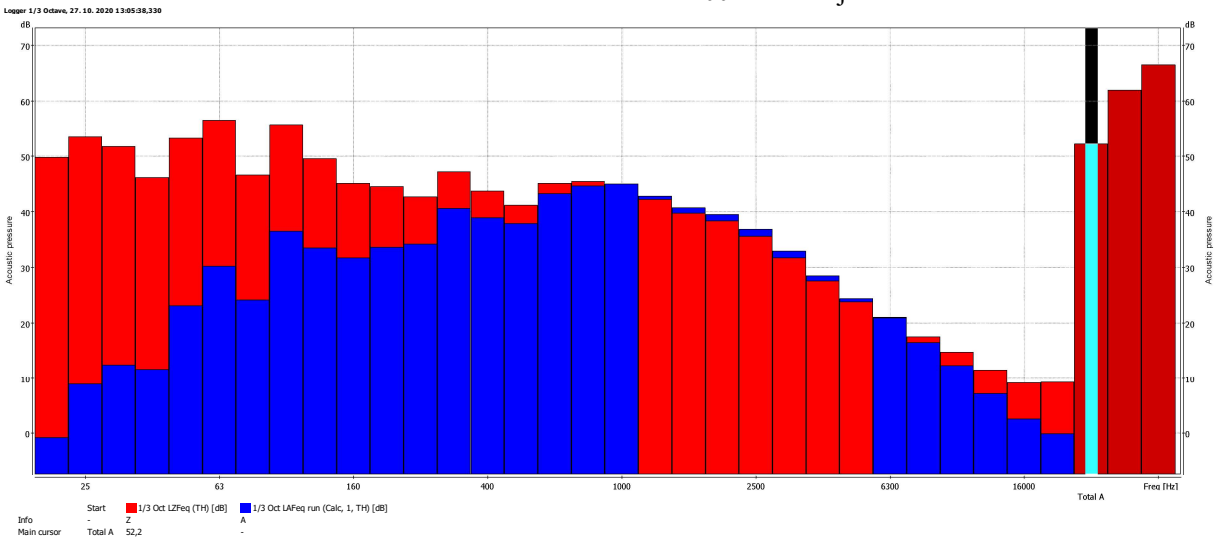
Obr. 4.3 Časový priebeh ekvivalentných hladín hluku $L_{pAeq,1min}$ v meracom bode ***M1*** pre referenčný časový interval **noc** *(archív Klubu ZPS vo vibroakustike).*



Obr. 4.4 Informatívna tretinooktávová frekvenčná analýza zvuku zo dňa 27.10.2020. Mikrofón umiestnený 1,5m nad úrovňou zeme vo vzdialenosti 7,5m od zdroja Z1.



Obr. 4.5 Informatívna tretinooktávová frekvenčná analýza zvuku zo dňa 27.10.2020. Mikrofón umiestnený 1,5m nad úrovňou zeme vo vzdialenosti 200m od zdroja Z1.



6 KLIMATICKÉ PODMIENKY

Tab. 6.1 Klimatické podmienky počas výkonu merania

Dátum	*Teplota vzduchu [°C]*	*Rýchlosť vetra [m.s^{-1}]*	*Smer vetra*	*Relatívna vlhkosť vzduchu [%]*	*Tlak vzduchu prepoč. na hladinu mora [hPa]*
27.10.2020	13 - 14	0 - 1	premenlivý	71 - 74	1012-1013

7 VYSVETLIVKY A DEFINÍCIE

č.p. – číslo popisné.

NP – nadzemné podlažie.

NJP – najbližší jazdný pruh.

OA – osobný automobil.

NA – nákladný automobil.

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 (12h), pre večer od 18.00 h do 22.00 h (4h) a pre noc od 22.00 h do 6.00 h (8h).

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 a v prípade potreby upravená korekciami a stanovená vzhľadom na referenčný časový interval.

Hladina zvuku A - L_{pA} je okamžitá hladina akustického tlaku alebo zvuku zistená pri použití váhového filtra A zvukomeru. Určuje sa meraním zvukomerom alebo výpočtom zo spektra hluku a vyjadruje sa v dB.

Ekvivalentná hladina A zvuku - $L_{pAeq,T}$ je časovo priemerovaná hladina A zvuku podľa vzťahu $L_{pAeq,T} = 10 \log \frac{1}{T} \int_{t_1}^{t_2} \left[\frac{p_A(t)}{p_0} \right]^2 dt$, vyjadruje sa v dB.

Cadna A verzia 4.4 inštalované moduly BMP XL, USB L42965 a L42966, 32 a 64 bitová verzia so zapracovanými metódami pre výpočet hluku NMPB Routes 96, ISO 9613-2, Shall 03 pre podmienky Slovenskej republiky, v zmysle 99. odborného usmernenia ÚVZ SR.

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 posudzovaného zámeru. 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.

***