

AKUSTICKÁ ŠTÚDIA PRE ZÁMER „GREEN PARK ŠTÚROVO“

STACIONÁRNE A MOBILNÉ ZDROJE HLUKU A VIBRÁCIÍ – VIZUALIZÁCIA

DECEMBER 2017

Protokol: A_150_2017

1 VŠEOBECNÉ ÚDAJE
Objednávateľ: HC Logistik s.r.o., ul. Pribinova 22, 811 09 Bratislava
Predmet objednávky: Akustická štúdia pre zámer „GREEN PARK ŠTÚROVO“
Dátum merania: 06.12.2017 - 07.12.2017
Meranie vykonal: Ing. Ján Šimo, CSc., Ing. Mgr. Michal Bugala
Protokol vypracoval: Ing. Mgr. Michal Bugala
Protokol schválil vedúci pracoviska: Ing. Ján Šimo, CSc.

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 „GREEN PARK ŠTÚROVO“ 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 zákona NR SR č. 314/2014 Z.z., ktorým sa mení a dopĺňa zákon č.24/2006 Z.z..

V protokole prezentujeme výpočet hlukovej situácie v 3D modeli, kalibrovanom 24-hodinovým meraním „in-situ“, formou grafickej vizualizácie hladín akustického tlaku.

Na základe vykonanej predikcie akustických pomerov v záujmovom území od emisie hluku z iných zdrojov, ktoré súvisia **iba s prevádzkou zámeru „GREEN PARK ŠTÚROVO“**, pre denný, večerný a nočný čas konštatujeme, že podľa limitov prípustných hodnôt hluku z iných zdrojov pre kategóriu územia II. a III., v priestore pred oknami obytných miestností bytových a rodinných domov:

pre denný čas PH nie je prekročená v bode V01^{1),2)},
pre večerný čas PH nie je prekročená v bode V01^{1),2)},
pre nočný čas PH nie je prekročená v bode V01^{1),2)}.

1) Pre hluk z iných zdrojov, ktoré súvisia **iba** s činnosťou navrhovaného zámeru „GREEN PARK ŠTÚROVO“ –porovnáваме predikované hodnoty s PH platnými – pre hluk z iných zdrojov pre časový interval denný, večerný čas 50 dB a nočný čas 45 dB.

2) Konštatovanie platí za podmienky dodržania intenzity dopravy, a za podmienky dodržania Hodnoty akustických veličín zdrojov hluku uvedených v tabuľke 3.2

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

Tab. 2.1 Súčasná a predikovaná situácia – hluk v kontrolnom bode MH1

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 1,5m	deň	51,1	20,0	< 0,1
	večer	47,5	20,0	< 0,1
	noc	45,7	20,0	< 0,1

* úplne obklopujúci zvuk v danej situácii v danom čase, zvyčajne zvuk zložený z viacerých blízkych a vzdialených zdrojov (získaný meraním „in - situ“ v bode MH1 a tzn. existujúci stav – nulový variant.) v zmysle STN ISO 1996-1

** zložka celkového zvuku v zmysle STN ISO 1996-1, ktorú možno konkrétne identifikovať a ktorá je spojená s konkrétnym zdrojom zvuku ktorý súvisí s posudzovaným zámerom získaný predikciou v bode V01, (tzn. špecifický zvuk **iba od iných zdrojov hluku, ktoré súvisia iba s prevádzkou zámeru „GREEN PARK ŠTÚROVO“**).

Na základe vykonanej predikcie, konštatujeme, že zámer „GREEN PARK ŠTÚROVO“ významne neovplyvňuje hlukovú situáciu na území Maďarskej republiky a nie sú potrebné žiadne protihlukové opatrenia.

HLUK POČAS VÝSTAVBY

Z dôvodu ochrany obyvateľov pred hlukom počas výstavby doporučujeme trvalý monitoring hluku, vzhľadom na to, že pomocou predikcie hlukových pomerov nie je možné relevantne určiť hluk počas výstavby a prípadné protihlukové opatrenia.

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.

DOPORUČENIE

Po realizácii stavby je nutné vykonať objektivizáciu expozície obyvateľov a ich prostredia hluku. Objektivizáciu expozície obyvateľov a ich prostredia hluku, infrazvuku a vibráciám môžu vykonávať len osoby odborne spôsobilé na činnosť podľa §15 ods.1 písm. a) a ktoré sú držiteľom osvedčenia o akreditácii podľa § 16 ods. 4 písm. b) v zmysle zákona č. 355/2007 Z.z.o ochrane a podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov.

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	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 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 „GREEN PARK ŠTÚROVO“ sme použili výpočtový program Cadna A, kalibrovaný meraním "in situ" - metodiku „NMPB Routes 96“ s aplikačnou úpravou povrchov vozoviek a korekcií pre podmienky Slovenskej republiky a metodika „ISO 9613-2“. Údaje potrebné pre výpočet sme zadali na základe obdržaných podkladov od zadávateľa úlohy.

A) Zadanie – hluk z iných zdrojov hluku – situácia iba od zámeru „GREEN PARK ŠTÚROVO“ 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.).

Intenzita dopravy cca 2 nákladné auta denne na dovoz vstupného materiálu a cca 1 nákladné auto každý druhý deň na odvoz druhotných surovín a 3 nákladné cisterny týždenne na odvoz výstupných produktov, čo predstavuje priemerne 3 nákladné vozidlá denne. Počet osobných automobilov dochádzajúcich denne do prevádzky je predpokladaný v počte 8.

Tab. 3.2 Hodnoty akustických veličín zdrojov hluku

Stacionárne zdroje	Akustický výkon L_{WA} [dB]
Z01 stacionárne zdroje hluku	100,0

Tab. 3.3 Vypočítané ekvivalentné hladiny A hluku vo zvolených imisných bodoch

výpočtový bod / výška výpočtového bodu H		Vypočítané hodnoty iba od činnosti zámeru „GREEN PARK ŠTÚROVO“			neistota predikcie vo výpočtových bodoch
		deň $L_{pAeq,12h}$ [dB]	večer $L_{pAeq,4h}$ [dB]	noc $L_{pAeq,8h}$ [dB]	
V01/MH1	1,5m	20,0	20,0	20,0	+1,8 dB

Posudzovaná hodnota – z vypočítanej hodnoty zvuku vyjadrená hodnota špecifického zvuku od zámeru „GREEN PARK ŠTÚROVO“ zväčšená o hodnotu neistoty predikcie $U = +1,8$ dB, t.j. v súlade s IS-OOFF/13:

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

Tab. 3.4 Posudzované a prípustné hodnoty vo zvolených imisných bodoch

výpočtový bod / výška výpočtového bodu H		Posudzovaná hodnoty iba od činnosti zámeru „GREEN PARK ŠTÚROVO“			Prípustné hodnoty hluk z iných zdrojov		
		deň $L_{RAeq,12h}$ [dB]	večer $L_{RAeq,4h}$ [dB]	noc $L_{RAeq,8h}$ [dB]	deň $L_{pAeq,12h}$ [dB]	večer $L_{pAeq,4h}$ [dB]	noc $L_{pAeq,8h}$ [dB]
V01/MH1	1,5m	21,8	21,8	21,8	50	50	45

Po zadaní zdrojov hluku do programu CadnaA podľa *A) Zadania* a sme vyhodnotili akustickú situáciu záujmového územia zámeru „GREEN PARK ŠTÚROVO“ pre denný, večerný a nočný čas po realizácii zámeru – pozri grafické výstupy z programu na str. 6-11/14.

Klub ZPS vo vibroakustike, s.r.o.

V. Tvrdeho 23, SK - 010 01 Žilina



Oddelenie objektivizácie fyzikálnych faktorov

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 1,5m nad terénom, vo vonkajšom priestore záujmového územia zámeru „GREEN PARK ŠTÚROVO“ – od vyžarovania akustickej emisie z iných zdrojov hluku s vyznačením výpočtového bodu V01
Mierka 1 : 7500



Klub ZPS vo vibroakustike, s.r.o.

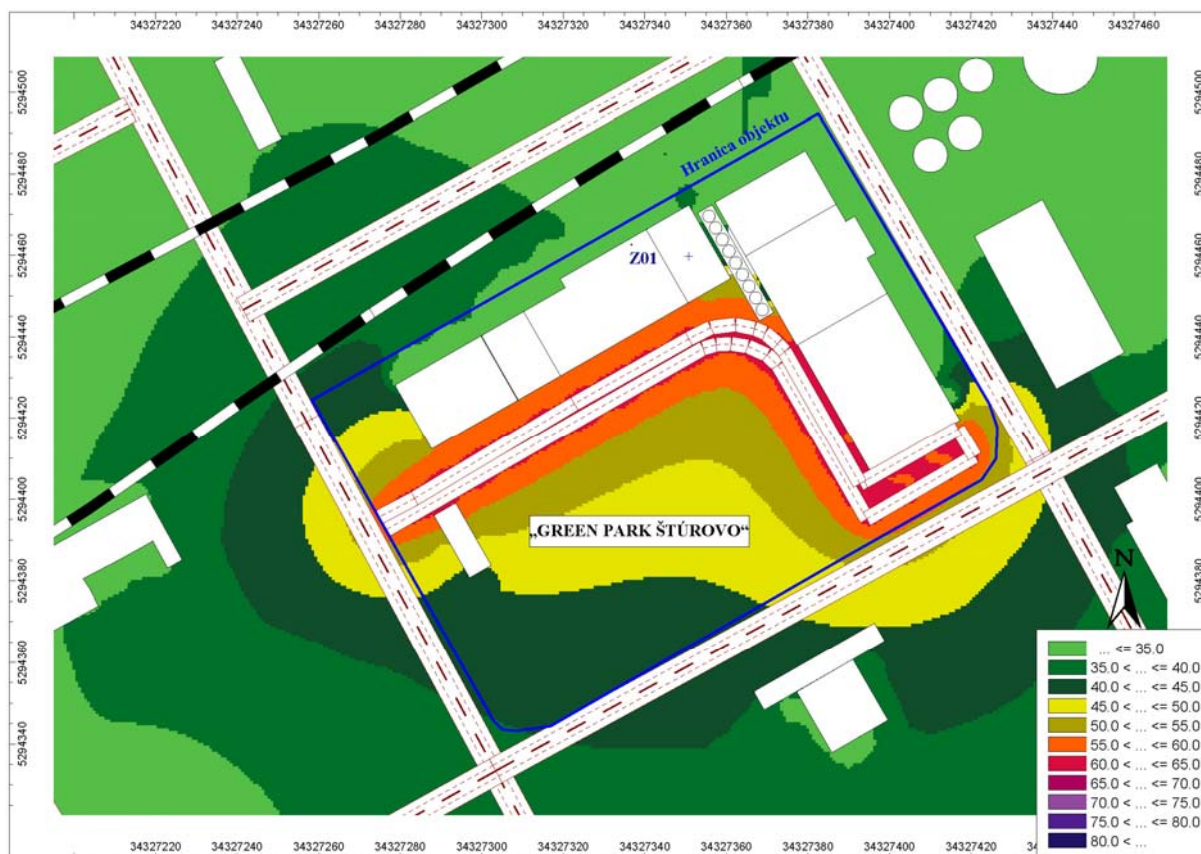
V. Tvrdeho 23, SK - 010 01 Žilina



Oddelenie objektivizácie fyzikálnych faktorov

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 1,5m nad terénom, vo vonkajšom priestore záujmového územia zámeru „GREEN PARK ŠTÚROVO“ – od vyžarovania akustickej emisie z iných zdrojov hluku.
Mierka 1 : 1000



Klub ZPS vo vibroakustike, s.r.o.

V. Tvrdeho 23, SK - 010 01 Žilina



Oddelenie objektivizácie fyzikálnych faktorov

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 $L_{pAeq,4h,večer}$ vo večernom čase 18:00 - 22:00 hod., vo výške 1,5m nad terénom, vo vonkajšom priestore záujmového územia zámeru „GREEN PARK ŠTÚROVO“ – od vyžarovania akustickej emisie z iných zdrojov hluku s vyznačením výpočtového bodu V01
Mierka 1 : 7500



Klub ZPS vo vibroakustike, s.r.o.

V. Tvrdeho 23, SK - 010 01 Žilina



Oddelenie objektivizácie fyzikálnych faktorov

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 $L_{pAeq,4h,večer}$ vo večernom čase 18:00 - 22:00 hod., vo výške 1,5m nad terénom, vo vonkajšom priestore záujmového územia zámeru „GREEN PARK ŠTÚROVO“ – od vyžarovania akustickej emisie z iných zdrojov hluku
Mierka 1 : 1000



Klub ZPS vo vibroakustike, s.r.o.

V. Tvrdeho 23, SK - 010 01 Žilina



Oddelenie objektivizácie fyzikálnych faktorov

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 $L_{pAeq,8h,noc}$ v nočnom čase 22:00 - 06:00 hod., vo výške 1,5m nad terénom, vo vonkajšom priestore záujmového územia zámeru „GREEN PARK ŠTÚROVO“ – od vyžarovania akustickej emisie z iných zdrojov hluku s vyznačením výpočtového bodu V01
Mierka 1 : 7500



Klub ZPS vo vibroakustike, s.r.o.

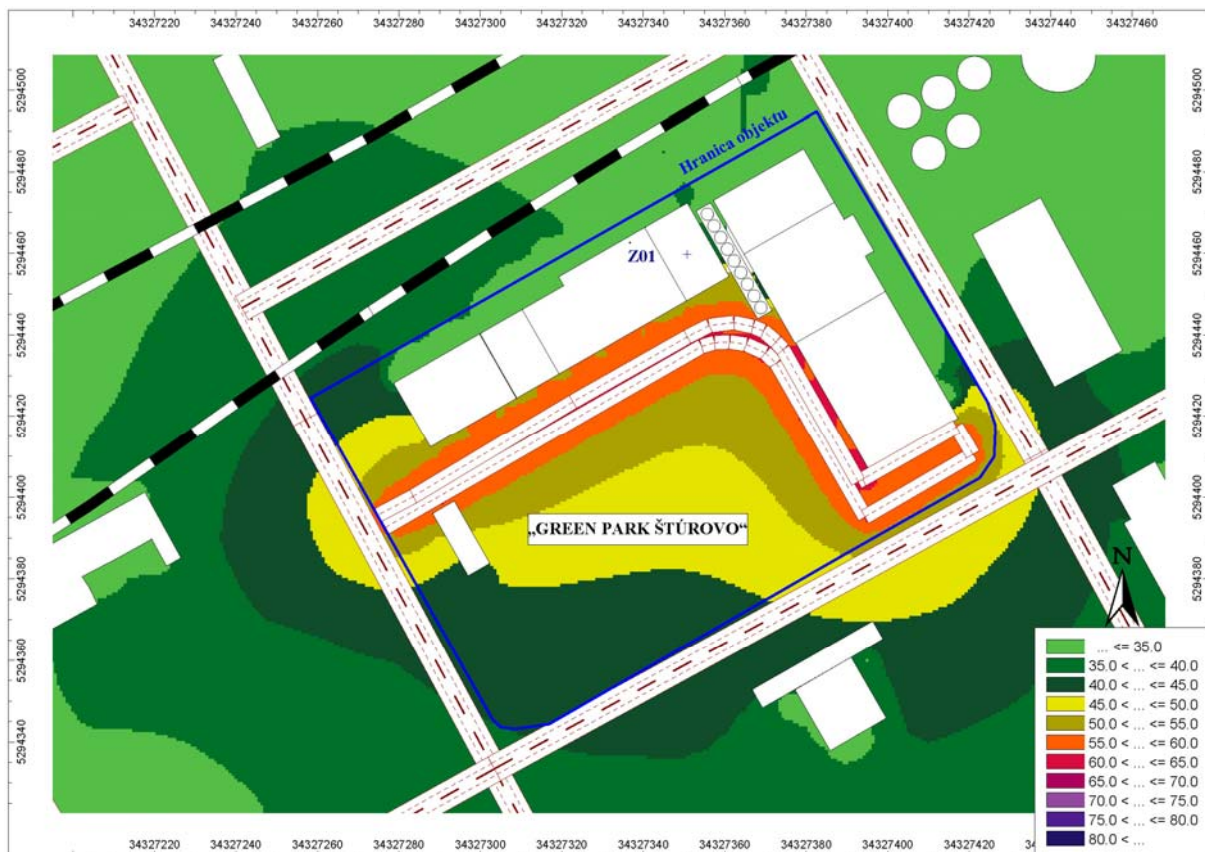
V. Tvrdeho 23, SK - 010 01 Žilina



Oddelenie objektivizácie fyzikálnych faktorov

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 $L_{pAeq,8h,noc}$ v nočnom čase 22:00 - 06:00 hod., vo výške 1,5m nad terénom, vo vonkajšom priestore záujmového územia zámeru „GREEN PARK ŠTÚROVO“ – od vyžarovania akustickej emisie z iných zdrojov hluku.
Mierka 1 : 1000



4 MERANIE HLUKU „IN-SITU“ VYKONANÉ V ZÁUJMOVOM ÚZEMÍ

ÚČEL MERANIA

24 hodinové meranie hluku „in-situ“ v záujmovom území zámeru „GREEN PARK ŠTÚROVO“ v meracom bode MH1.

POPIS MERACÍCH BODOV

MH1 – Rodinný dom, ul. Na Boží kopec, Štúrovo; 2 m pred oknom obytnej miestnosti na 1. NP rodinného domu; vo vzdialenosti cca 1500 m od zámeru „GREEN PARK ŠTÚROVO“, vo vzdialenosti cca 85 m od cesty I/63 (ul. Na Boží kopec); GPS objektu: 47°47'12.5"S 18°42'30.5"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 situácii v danom čase, zvyčajne zvuk zložený z viacerých blízkych a vzdialených zdrojov, v zmysle STN ISO 1996 – 1.

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	Kalibračný certifikát	Platnosť overenia
Zvukomer Nor-118	Norsonic	31538	16102	07.03.2018
merací mikrofón MK 221	Microtech Gefell	11492	17086	27.02.2018
Kalibrátor Nor 1251	Norsonic	25034	17083	22.02.2018
Termický anemometer T405-V1	Testo AG	41500288/110	2057/14	19.06.2019
Vlhkometer T605-H1	Testo AG	41102100/112	2056/14	19.06.2019

NEISTOTA MERANIA

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

VÝSLEDKY MERANÍ

Tab. 4.1 Namerané hodnoty celkového zvuku

Merací bod	Referenčný časový interval	Nameraný celkový zvuk L_{pAeqT} [dB]
MH1	večer	47,5
	noc	45,7
	deň	51,1

viď Grafický výstup z 24 – hodinového merania hluku 06.12.2017 – 07.12.2017 pozri obr. 4.1 a 4.2

KLIMATICKÉ PODMIENKY

Tab. 4.2 Klimatické podmienky počas výkonu merania

Dátum	Teplota vzduchu [°C]	Rýchlosť vetra [$m \cdot s^{-1}$]	Smer vetra	Relatívna vlhkosť vzduchu [%]	Tlak vzduchu prepoč. na hladinu mora [hPa]
06.12.2017 – 07.12.2017	-2 - +7	1 - 3	Prevládajúci západný	65 - 92	1016-1018

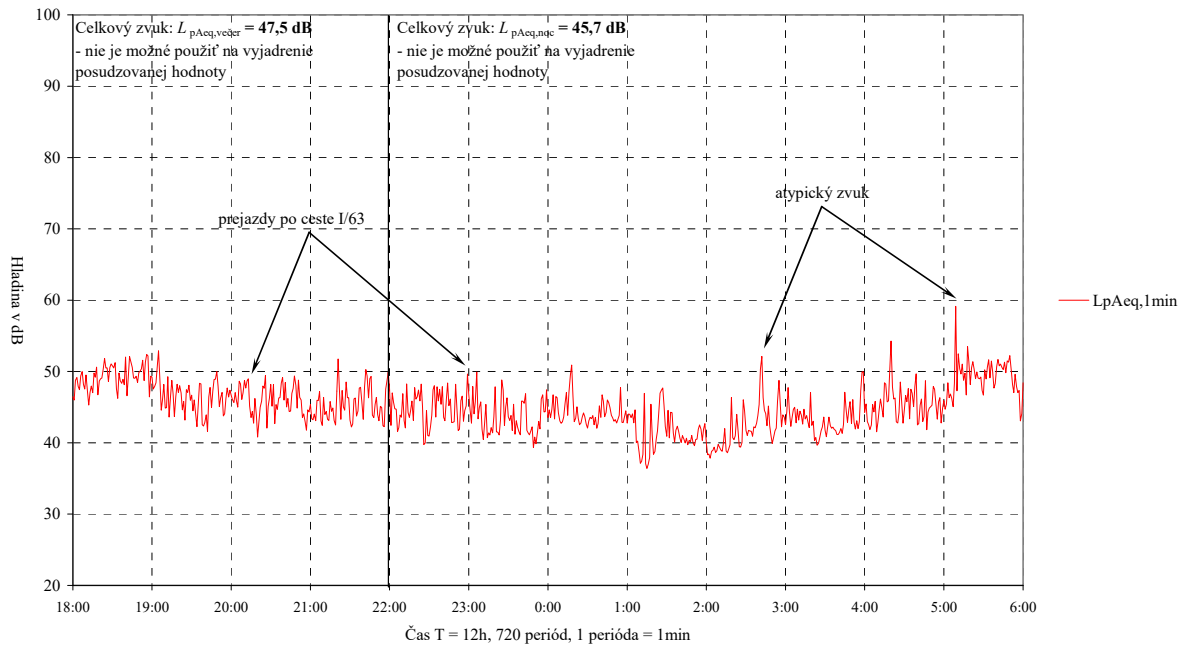
GRAFICKÉ VÝSTUPY Z MERANÍ HLUKU

MH1 – RD, ul. Na Boží kopec, Štúrovo

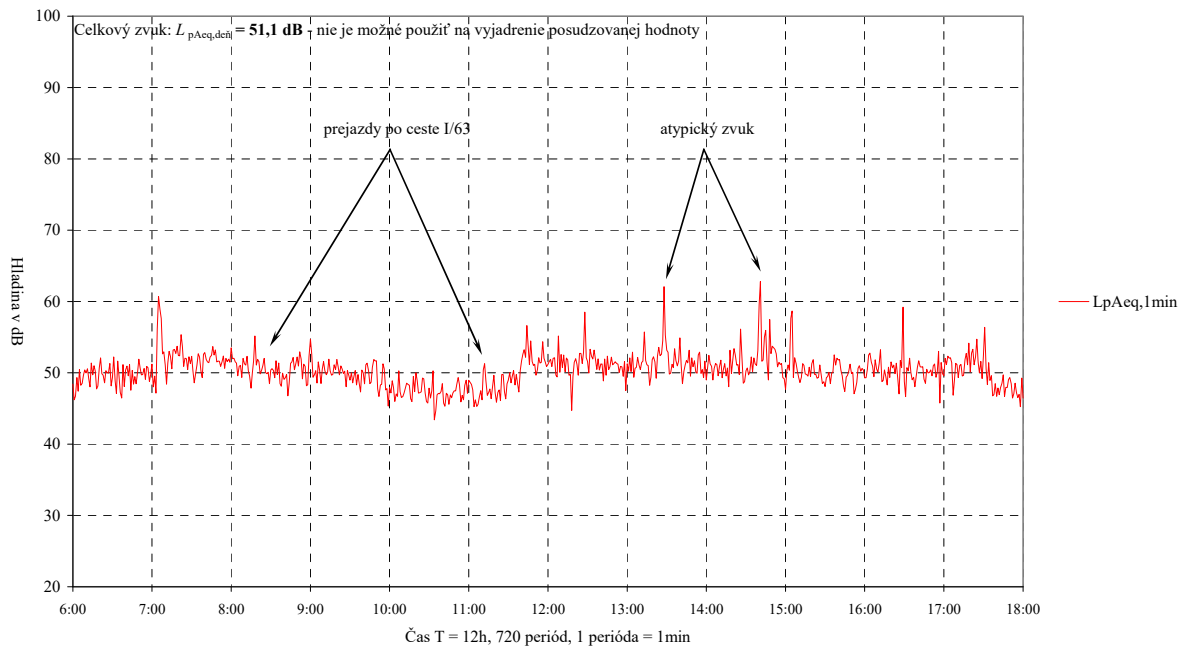
- 2 m pred oknom obytnej miestnosti na 1. NP rodinného domu;
- vo vzdialenosti cca 1500 m od zámeru „GREEN PARK ŠTÚROVO“, vo vzdialenosti cca 85 m od cesty I/63 (ul. Na Boží kopec);
- GPS objektu: 47°47'12.5"S 18°42'30.5"V



Obr. 4.1 Časový priebeh ekvivalentných hladín hluku $L_{pAeq,1min}$ v referenčnom časovom intervale večer a noc v čase $T=12h$ od 18:00 hod. dňa 06.12.2017 do 06:00 hod. dňa 07.12.2017 v meracom bode MH1.



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 07.12.2017 v meracom bode MH1.



5 VYSVETLIVKY A DEFINÍCIE

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.

RD – rodinný dom, **č.p.** – číslo popisné, **NP** – nadzemné podlažie **NJP** – najbližší jazdný pruh

Hladina A zvuku - 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.

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 $L_{pAeq,p,12h}$, $L_{pAeq,p,4h}$ a $L_{pAeq,p,8h}$ 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 $L_{R,Aeq,n}$.

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).
