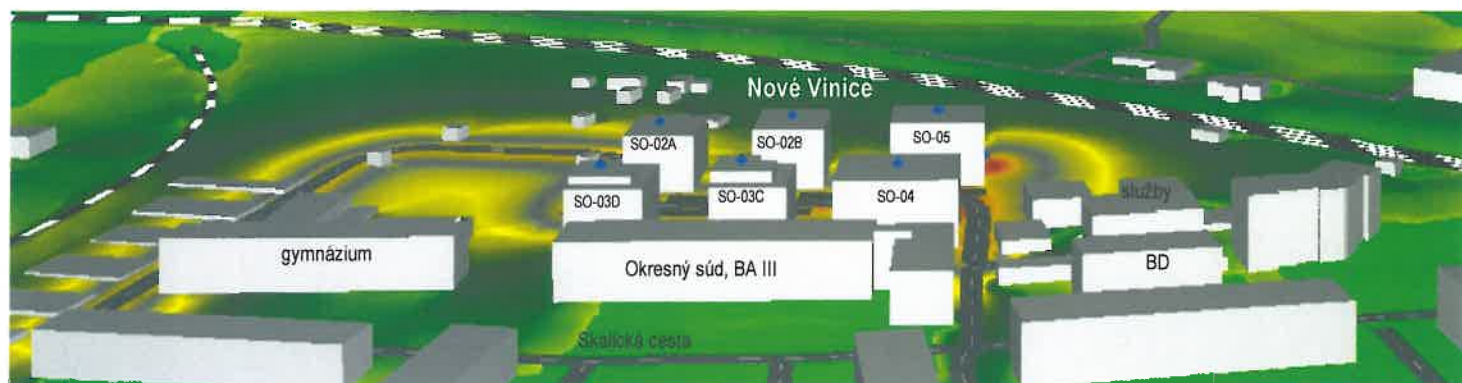


# Klub Z P S vo vibroakustike, s.r.o.

kvalitatívne a kvantitatívne zisťovanie faktorov životného a pracovného prostredia na účely  
posudzovania ich možného vplyvu na zdravie  
**Hluk a vibrácie**



## POLYFUNKČNÝ OBJEKT

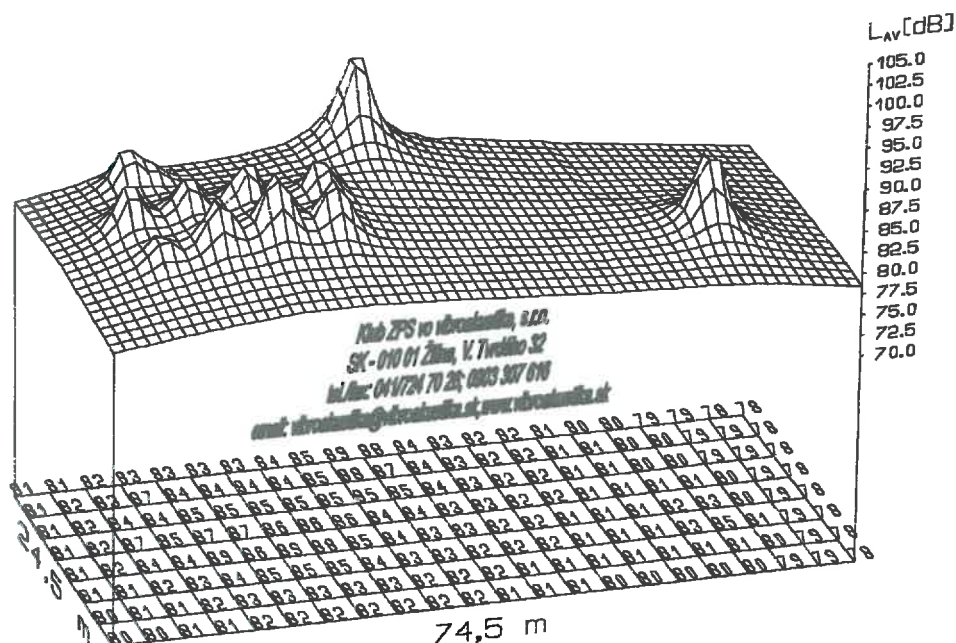
NOVÉ VINICE, BRATISLAVA – NOVÉ MESTO

OBJEKTIVIZÁCIA VIBROAKUSTICKÝCH POMEROV

PRE STUPEŇ POSUDZOVANIA DŮR

NOVEMBER 2011

Správa: Vi\_031a\_2011



# 1 POSÚDENIE MOŽNÉHO VPLYVU NA ZDRAVIE – HLUK

Akustickú situáciu vo vonkajšom priestore záujmového územia objektu „Nové Vinice, Bratislava – Nové Mesto“ pre DÚR posudzujeme v zmysle zákona NR SR č. 355/2007 Z. z. a vyhlášky MZ SR č. 237/2009 Z.z., ktorou sa dopĺňa vyhláška MZ SR č. 549/2007 Z. z. zo 16. augusta 2007, ustanovujúca podrobnosti o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácií a o požiadavkách na objektivizáciu hluku, infrazvuku a vibrácií v životnom prostredí.



Pohľad na záujmové územie navrhovaného objektu „Nové Vinice, Bratislava – Nové Mesto“

Na základe vykonanej predikcie akustických pomerov v záujmovom území od emisie hluku zo stacionárnych a mobilných zdrojov hluku, ktoré súvisia iba s činnosťou objektu „Nové Vinice, Bratislava – Nové Mesto“ pre denný, večerný a nočný čas konštatujeme, že podľa limitov prípustných hodnôt (PH) hluku z iných zdrojov a zdrojov pozemnej cestnej dopravy<sup>1)</sup> vo vonkajšom prostredí v obytného územia a iných chránených objektov

*pre denný čas PH nie je prekročená<sup>2)</sup>,  
pre večerný čas PH nie je prekročená<sup>2)</sup>,  
pre nočný čas PH nie je prekročená<sup>2)</sup>.*

<sup>1)</sup> Pre hluk z mobilných zdrojov pozemnej cestnej dopravy a zo stacionárnych zdrojov, ktoré súvisia iba s činnosťou navrhovaného objektu „Nové Vinice, Bratislava – Nové Mesto“ – pre časový interval 12 hodín – denný čas (06:00 – 18:00 hod.), časový interval 4 hodiny – večerný čas (18:00 – 22:00 hod.), časový interval 8 hodín – nočný čas (22:00 – 06:00 hod.) porovnávame predikované hodnoty s PH platnými pre hluk z iných zdrojov, čo predstavuje PH pre denný, večerný čas 50dB a pre nočný čas 45dB a s PH platnými pre hluk z pozemnej dopravy, kde PH pre denný, večerný čas je 60dB a pre nočný čas 50dB.

<sup>2)</sup> Konštatovanie platí za predpokladu dodržania akustického výkonu stacionárnych zdrojov hluku Z1 až Z7 a prejazdov mobilných zdrojov hluku pozemnej dopravy, ktoré sme obdržali od zadávateľa úlohy - str.P1.2.

## DOPORUČENIE

Na základe predikcie a 24 – hodinového kalibračného merania doporučujeme zvukovú izoláciu obvodových plášťov t.j. index zvukovej nepriezvučnosti  $R'_w = 38$  dB podľa STN 73 0532 a Triedu kvality zvukovej izolácie okien TZI = 3.

Zároveň sa predpokladá taký systém vetrania alebo privetrávania príslušných miestností, aby sa dosiahla pri zavretých oknách zodpovedajúca prevetranosť miestností. Je potrebné zabezpečiť vetranie obytných miestností podľa STN 73 4301 - budovy na bývanie, t.j. prívod aj odvod vzduchu do každej miestnosti podľa predpokladaného (aj reálne možného) počtu osôb - na každú osobu najmenej 15 m<sup>3</sup>/hod.

Aby neboli prekročené limitné hodnoty hluku vo vnútornom prostredí budov (vyhláška MZ SR č. 549/2007 Z. z.) je nutné zvukovoizolačnými vlastnosťami deliacich konštrukcií medzi miestnosťami minimalizovať šírenie hluku z činnosti zdrojov umiestnených v jednotlivých objektoch – strojovňa a prevádzka garáží, ako aj šírenie hluku z jednotlivých bytových jednotiek.

*Celkové zhodnotenie výsledkov predikcie je v zmysle zákona*

*Národnej rady Slovenskej republiky č. 355/2007 Z. z. z 21. júna 2007 o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia v plnej právomoci príslušného orgánu verejného zdravotníctva.*

Posúdenie možného vplyvu na zdravie – hluk, obsahuje neoddeliteľné prílohy:

P1 Predikcia akustických pomerov; P2 Meranie hluku a vibrácií „in situ“; Odborní pracovníci a technické vybavenie

## Príloha P1

## PREDIKCIA AKUSTICKÝCH POMEROV

Záujmové územie navrhovanej stavby "Nové Vinice" sa nachádza v západnej časti mestskej časti Bratislava - Nové Mesto v tesnej blízkosti záhradkárskej oblasti. Pozemok je ohraničený z východnej strany budovou Okresného súdu Bratislava 3 na Skalickej ulici, z južnej strany budovou a ihriskom gymnázia pre nadaných žiakov, zo západnej strany poľnou



prístupovou cestou k existujúcim záhradám a zo severnej strany objektom býv. materskej škôlky, t. č. využívaným rozličnými firmami (VE DEKOR, Car Code atď). Západným smerom od navrhovaných objektov za záhradkárskou oblasťou vo vzdialenosti cca 80m sa nachádza železničná trať č. 120 a č. 130 a južným smerom, vo vzdialenosti cca 130m je železničná trať č. 132. Objekt Nové Vinice je komplex dvoch polyfunkčných a štyroch bytových objektov s parkovaním v podzemnej garáži, prípadne v suterénoch a na povrchu. Vjazd a výjazd do areálu je navrhnutý z ul. Skalická. Kalibračný bod M1 sme zvolili 2m pred oknom objektu so službami, kontrolný bod vibrácií MV1 – vedľa objektu so službami

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.

**Tab. P1.1** Prípustné hodnoty určujúcich veličín hluku vo vonkajšom prostredí

Kategória územia	Opis chráneného územia alebo vonkajšieho priestoru	Ref. čas. inter.	Prípustné hodnoty (dB) <sup>a)</sup>				
			Hluk z dopravy				Hluk z iných zdrojov <i>L</i> <sub>Aeq, p</sub>
			Pozemná a vodná doprava <sup>b)c)</sup> <i>L</i> <sub>Aeq, p</sub>	Železničné dráhy <sup>c)</sup> <i>L</i> <sub>Aeq, p</sub>	Letecká doprava		
					<i>L</i> <sub>Aeq, p</sub>	<i>L</i> <sub>ASmax, p</sub>	
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, <sup>d)</sup> rekreačné územie	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

<sup>a)</sup> 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.

<sup>b)</sup> Pozemná doprava je doprava na pozemných komunikáciách vrátane električkovej dopravy.

<sup>c)</sup> 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.

<sup>d)</sup> 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 objektu „Nové Vinice“ použijeme výpočtový program CadnaA, ktorý umožňuje výpočet hluku vo vonkajšom prostredí generovanom stacionárnymi zdrojmi a mobilnými zdrojmi hluku pozemnej cestnej dopravy, s použitím metodiky pre cestnú dopravu NMPB-Routes 96 a stacionárnymi zdrojmi hluku podľa medzinárodnej normy ISO 9613-2. Údaje potrebné pre výpočet sme zadali na základe obdržaných podkladov od zadávateľa úlohy a akustických meraní v reálnom prostredí „in situ“.

- A) **Zadanie** – hluk z mobilných zdrojov pozemnej cestnej dopravy a stacionárných zdrojov hluku – *situácia iba od činnosti* objektu „Nové Vinice, Bratislava – Nové Mesto“ pre časový interval 12 hodín - denný čas (06:00 – 18:00 hod.), 4 hodiny - večerný čas (18:00 – 22:00 hod.) a 8 hodín - nočný čas (22:00 – 06:00 hod.).

**Tab. P1.2** Intenzita dopravy v časovom intervale deň (12 hod.), večer (4 hod.), noc (8 hod.).

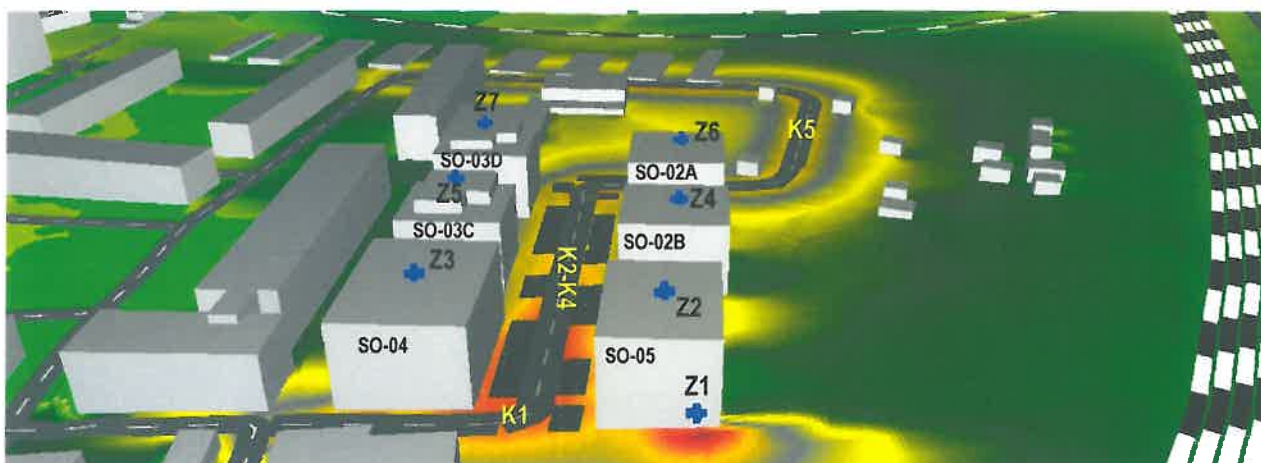
Názov komunikácie	Počet prejazdov (OA+NA)		Počet prejazdov NA		Výpočtová rýchlosť [km.h <sup>-1</sup> ]
	deň + večer	noc	deň + večer	noc	
K1 vjazd - výjazd	836	100	4	-	30
K2 – K5 obslužná komunikácia – prejazdy rozložené podľa počtu parkovacích miest					30
Parkovisko na teréne s počtom parkovacích miest 60					
Parkovisko v suteréne bytových domov s počtom parkovacích miest spolu 52 (4x13)					
Parkovisko v suteréne objektu SO-05 s počtom parkovacích miest 40					
Parkovisko v podzemnej garáži objektu SO-04 s počtom parkovacích miest 60					

**Tab. P1.3** Najvyššie hodnoty akustických veličín stacionárných zdrojov hluku Z1-Z7

Stacionárne zdroje	Akustický výkon $L_{WA}^*$ (dB)
Z1 chladenie potravín	≤ 80
Z2 – Z7 celková vzduchotechnika na objektoch	≤ 80

\* Hodnoty akustických veličín stacionárných zdrojov hluku Z1 – Z7, ktoré je nutné splniť vo vonkajšom chránenom priestore v zmysle naplnenie vyhlášky MZ SR č. 237/2009 Z. z., ktorou sa dopĺňa vyhláška MZ SR č. 549/2007 pre dodržanie prípustných hodnôt hluku vo vonkajšom priestore záujmového územia v zmysle zákona č. 355/2007 z 21. júna 2007 o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia.

Uvedené hodnoty akustických výkonov jednotlivých zdrojov hluku sú záväzné podmienky dodržania maximálnych emisných akustických veličín stacionárných zdrojov hluku pre dodávateľa v zmysle STN EN ISO 3744 Akustika. Určenie hladín akustického výkonu zdrojov hluku pomocou akustického tlaku. Technická metóda merania v prevažujúcom voľnom zvukovom poli nad rovinou odrážajúcou zvuk – podľa hodnôt vyššie uvedených, ktoré sú záväzné pre dodávateľa technických zariadení.



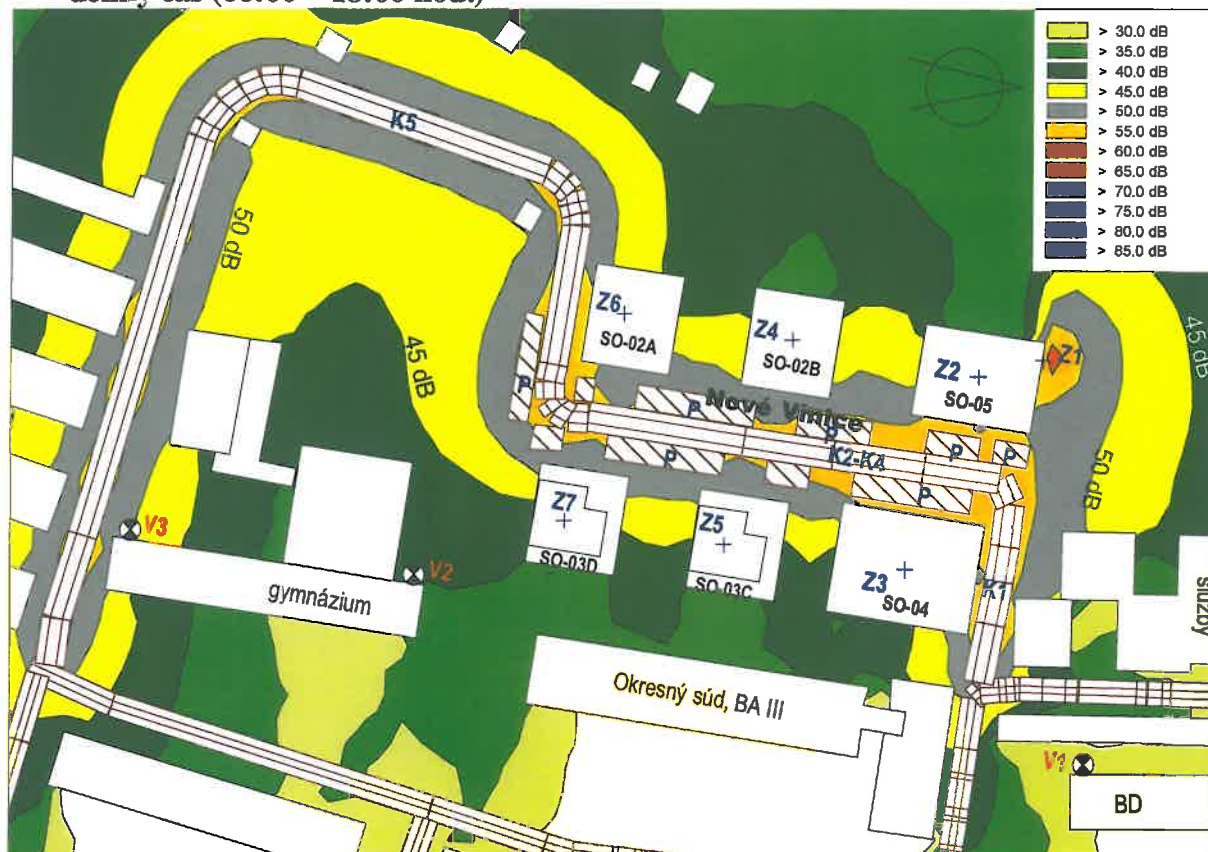
Pohľad na situovanie stacionárných a mobilných zdrojov hluku v objekte „Nové Vinice“

Výstup z programu Cadna A verzia 3.71.125

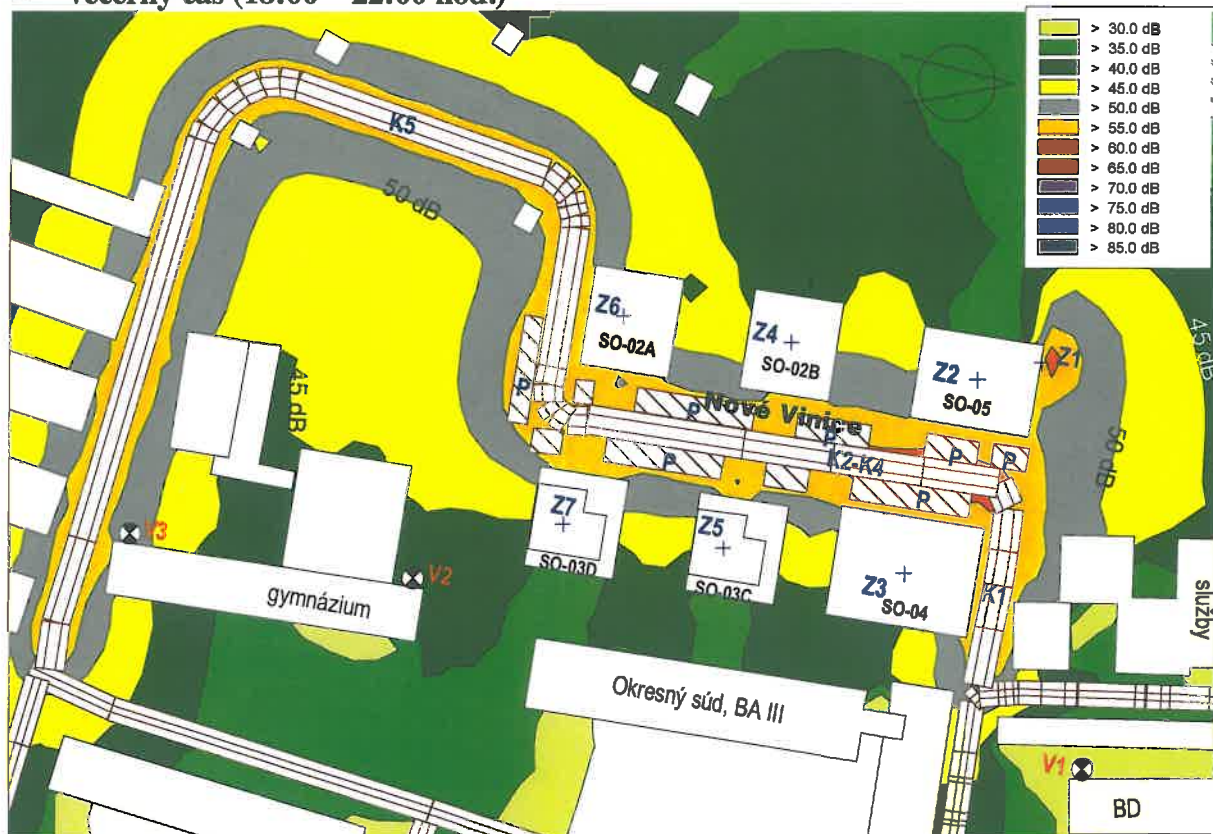
A) **Zadanie** – akustická situácia *iba od činnosti* objektu  
„Nové Vinice, Bratislava – Nové Mesto“

Výška hlukových pásiem: 1,5m nad terénom; Mierka: 1:1500

• **denný čas (06:00 – 18:00 hod.)**

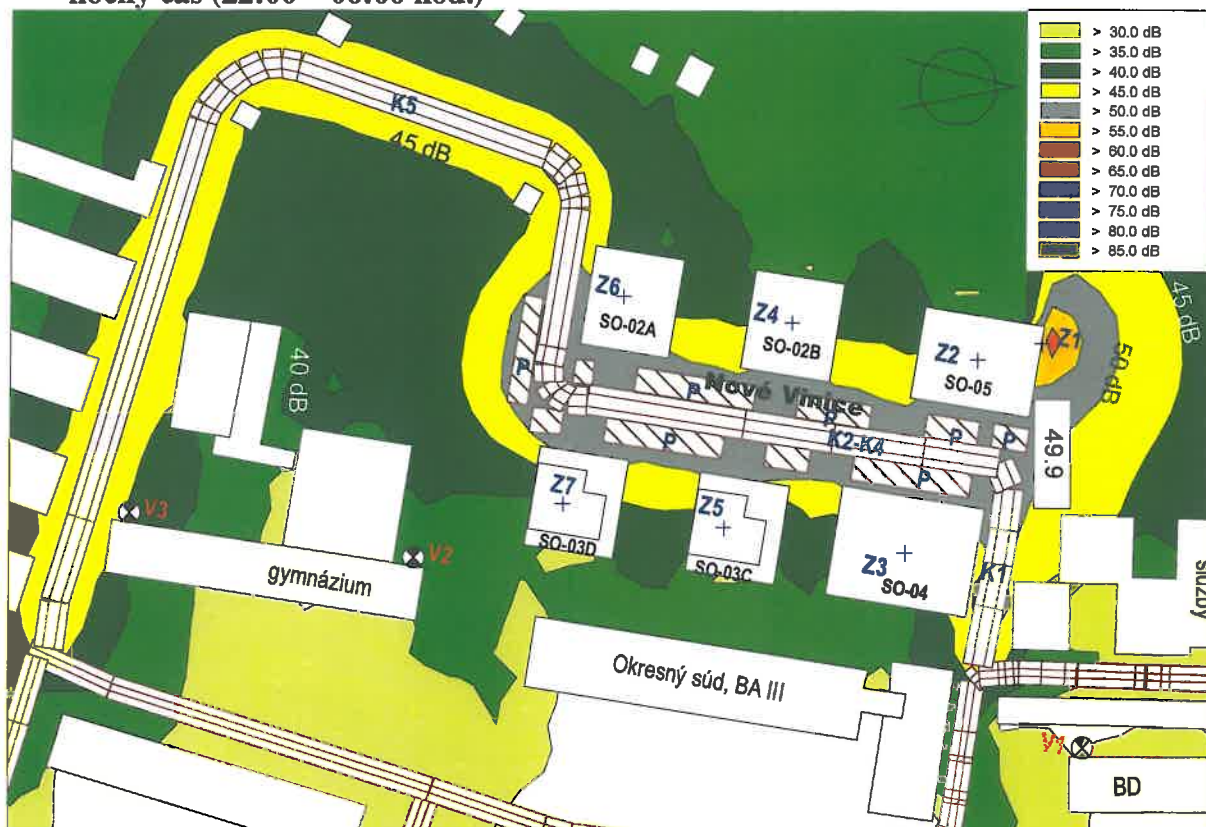


• **večerný čas (18:00 – 22:00 hod.)**





- nočný čas (22:00 – 06:00 hod.)



**Tab. P1.4** Vypočítané ekvivalentné hladiny A hluku pre denný čas  $L_{pAeq,12h}$ , večerný čas  $L_{pAeq,4h}$  a nočný čas  $L_{pAeq,8h}$  podľa A) *Zadania* vo výpočtových bodoch V1 až V3

výpočtový bod / výška výpočtového bodu H		A)Zadanie			neistota predikcie vo výpočtových bodoch
		deň $L_{pAeq,12h}$ [dB]	večer $L_{pAeq,4h}$ [dB]	noc $L_{pAeq,8h}$ [dB]	
V1	H=10,5 m	43,6	44,8	40,3	+ 1,8 dB
V2	H=10,5 m	44,5	45,9	41,0	
V3	H=10,5 m	49,1	50,7	43,4	

V1 ... 2 m od fasády najbližšieho bytového domu. V2, V3 ... 2 m od fasády gymnázia



Pohľad na situovanie výpočtových bodov V1 až V3

**B) Zadanie** – hluk z mobilných zdrojov pozemnej cestnej dopravy a železničnej dopravy – **súčasný stav doplnený o činnosť objektu** „Nové Vinice, Bratislava – Nové Mesto“ pre časový interval 12 hodín - denný čas (06:00 – 18:00 hod.), 4 hodiny - večerný čas (18:00 – 22:00 hod.) a 8 hodín – nočný čas (22:00 – 06:00 hod.).

Intenzitu dopravy v časovom intervale deň (12 hodín), večer (4 hodiny), noc (8 hodín) pre súčasnú akustickú situáciu sme zadali na základe archívu Klubu ZPS vo vibroakustike s.r.o. a kalibračného merania in situ v bode M1 – pozri prílohu P2. Stacionárne a mobilné zdroje hluku súvisiace s predmetným objektom sme zadali podľa A) Zadania – pozri str. P1.2

Výstup z programu Cadna A verzia 3.71.125

**B) Zadanie** – akustická situácia **súčasný stav doplnený o činnosť objektu**  
„Nové Vinice, Bratislava – Nové Mesto“

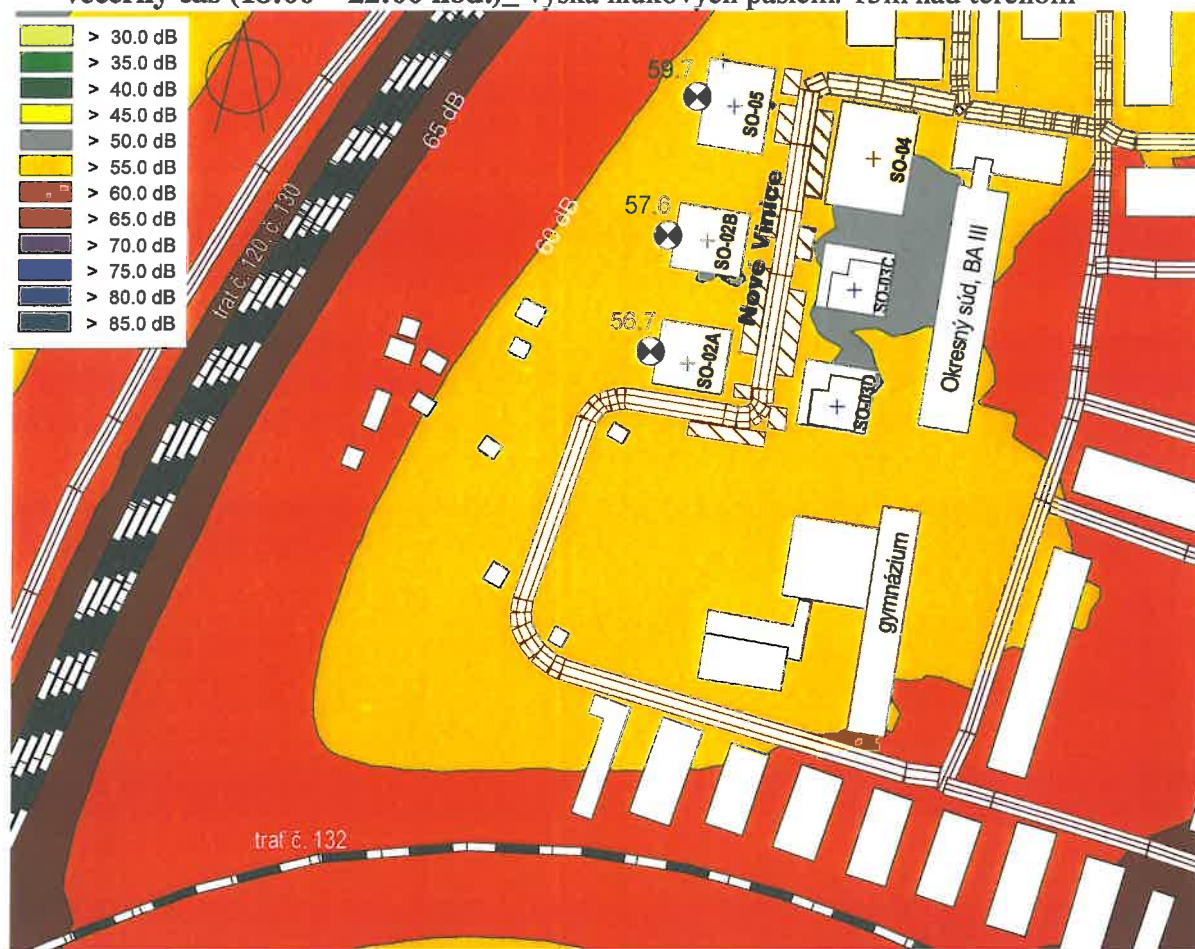
Mierka: 1:2000

- **denný čas (06:00 – 18:00 hod.)\_výška hlukových pásiem: 13m nad terénom**

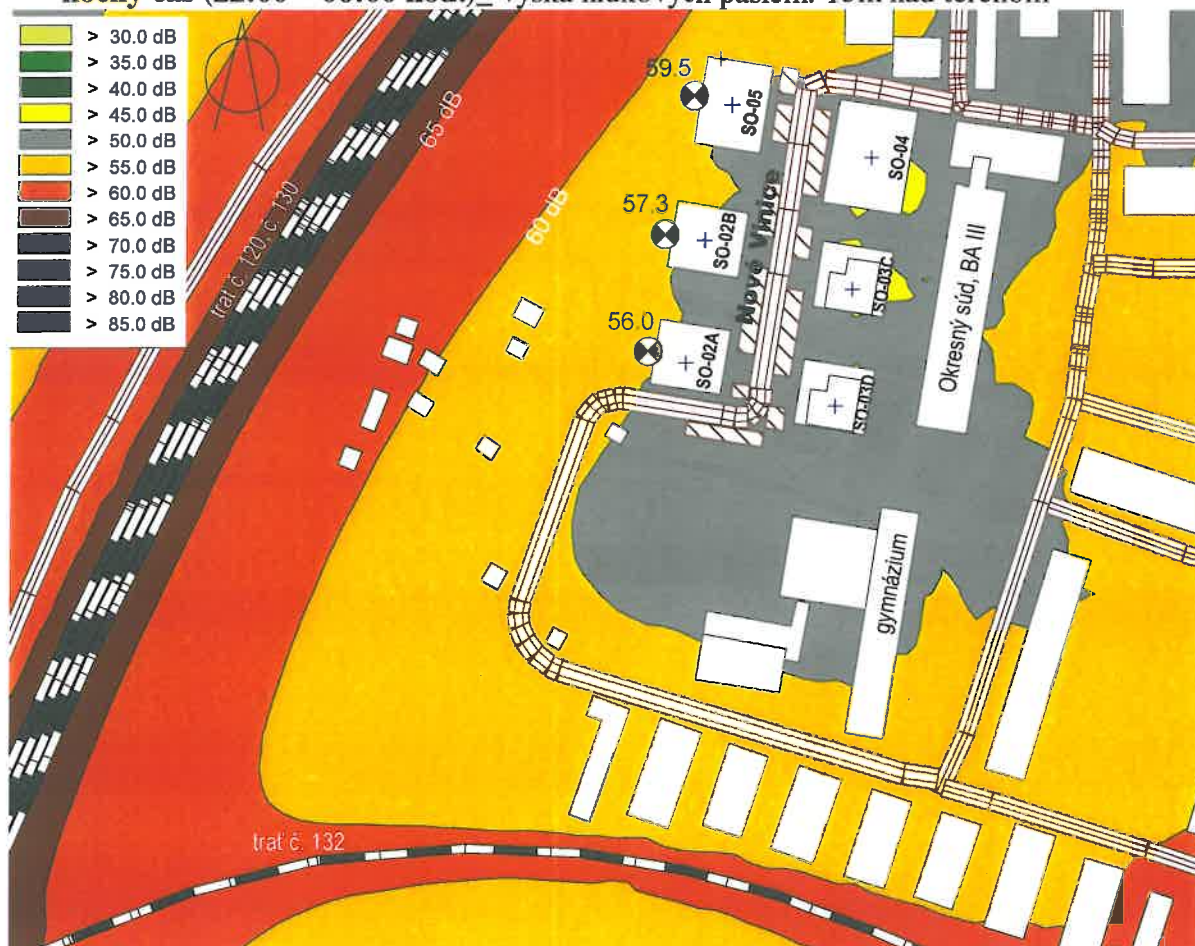




- večerný čas (18:00 – 22:00 hod.)\_ výška hlukových pásiem: 13m nad terénom



- nočný čas (22:00 – 06:00 hod.)\_ výška hlukových pásiem: 13m nad terénom





C) **Zadanie** – hluk z mobilných zdrojov pozemnej cestnej dopravy a železničnej dopravy – vplyv súčasnej železničnej a cestnej dopravy na objekty „Nové Vinice, Bratislava – Nové Mesto“ pre časový interval 12 hodín - denný čas (06:00 – 18:00 hod.), 4 hodiny - večerný čas (18:00 – 22:00 hod.) a 8 hodín – nočný čas (22:00 – 06:00 hod.).

Intenzitu dopravy v časovom intervale deň (12 hodín), večer (4 hodiny), noc (8 hodín) pre súčasnú akustickú situáciu sme zadali na základe archívu Klubu ZPS vo vibroakustike s.r.o. a kalibračného merania in situ v bode M1 – pozri prílohu P2.

Výstup z programu Cadna A verzia 3.71.125

C) **Zadanie** – vplyv súčasnej železničnej a cestnej dopravy na objekty „Nové Vinice, Bratislava – Nové Mesto“ – tzv. oddychové zóny.

Mierka: 1:2000

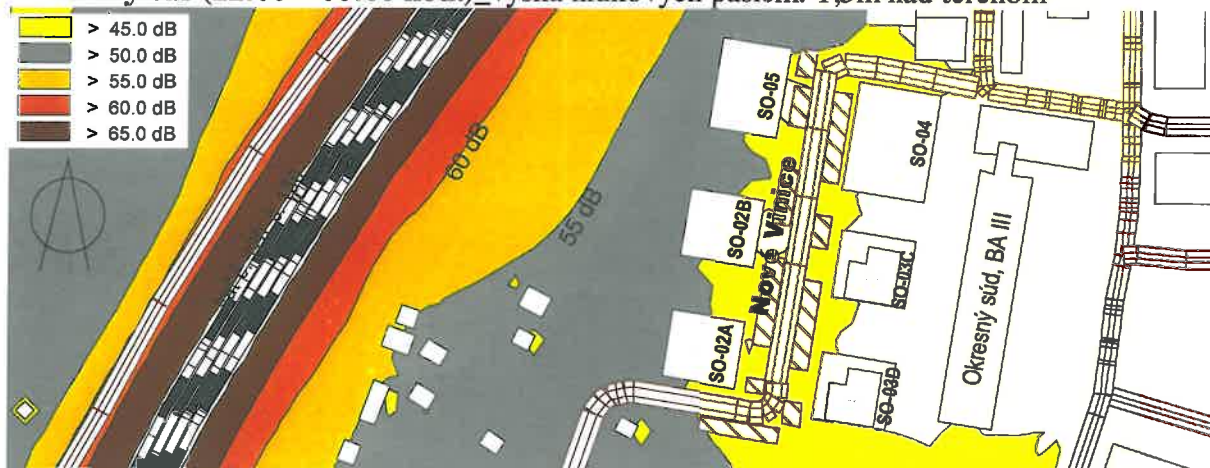
• **denný čas (06:00 – 18:00 hod.)**\_výška hlukových pásiem: 1,5m nad terénom



• **večerný čas (18:00 – 22:00 hod.)**\_výška hlukových pásiem: 1,5m nad terénom



• **nočný čas (22:00 – 06:00 hod.)**\_výška hlukových pásiem: 1,5m nad terénom



## VYHODNOTENIE HLUKU PO VÝSTAVBE NAVRHOVANÉHO OBJEKTU

Na základe vykonanej predikcie akustických pomerov v záujmovom území od emisie hluku zo stacionárnych a mobilných zdrojov hluku, ktoré súvisia **iba s činnosťou objektu „Nové Vinice, Bratislava – Nové Mesto“** pre denný, večerný a nočný čas konštatujeme, že podľa limitov prípustných hodnôt (PH) hluku z iných zdrojov a zdrojov pozemnej cestnej dopravy<sup>1)</sup> vo vonkajšom prostredí v obytného územia a iných chránených objektov

***pre denný čas PH nie je prekročená<sup>2)</sup>,  
pre večerný čas PH nie je prekročená<sup>2)</sup>,  
pre nočný čas PH nie je prekročená<sup>2)</sup>.***

<sup>1)</sup> Pre hluk z mobilných zdrojov pozemnej cestnej dopravy a zo stacionárnych zdrojov, ktoré súvisia **iba s činnosťou navrhovaného objektu „Nové Vinice, Bratislava – Nové Mesto“** – pre časový interval 12 hodín – denný čas (06:00 – 18:00 hod.), časový interval 4 hodiny – večerný čas (18:00 – 22:00 hod.), časový interval 8 hodín – nočný čas (22:00 – 06:00 hod.) porovnávame predikované hodnoty s PH platnými pre hluk z iných zdrojov, čo predstavuje PH pre denný, večerný čas 50dB a pre nočný čas 45dB a s PH platnými pre hluk z pozemnej dopravy, kde PH pre denný, večerný čas je 60dB a pre nočný čas 50dB.

<sup>2)</sup> Konštatovanie platí za predpokladu dodržania akustického výkonu stacionárnych zdrojov hluku Z1 až Z7 a prejazdov mobilných zdrojov hluku pozemnej dopravy, ktoré sme obdržali od zadávateľa úlohy - str.P1.2.

## DOPORUČENIE

Dodržanie zvukovoizolačných vlastností deliacich konštrukcií medzi miestnosťami a obvodových plášťov posudzovaného objektu „Nové Vinice, Bratislava – Nové Mesto“ podľa požiadaviek STN 73 0532 je nevyhnutná podmienka pre splnenie prípustných hodnôt určujúcich veličín hluku vo vnútornom priestore podľa platnej legislatívy, **pri súčasnom zabezpečení ostatných vlastností chránených miestností, napríklad vetranie, vykurovanie, osvetlenie.**

Zvuková izolácia obvodových plášťov t.j. index zvukovej nepriezvučnosti musí na základe STN 73 0532 a predikcie akustickej situácie spĺňať požiadavku  $R'_{w} = 38$  dB a Triedu kvality zvukovej izolácie okien TZI = 3.

Zároveň sa predpokladá taký systém vetrania alebo prívetrávania príslušných miestností, aby sa dosiahla pri zavretých oknách zodpovedajúca prevetranosť miestností. Je potrebné zabezpečiť vetranie obytných miestností podľa STN 73 4301 - budovy na bývanie, t.j. prívod aj odvod vzduchu do každej miestnosti podľa predpokladaného (aj reálne možného) počtu osôb - na každú osobu najmenej 15 m<sup>3</sup>/hod.

*Aby neboli prekročené limitné hodnoty hluku vo vnútornom prostredí budov (vyhláška MZ SR č. 549/2007 Z. z ) je nutné zvukovoizolačnými vlastnosťami deliacich konštrukcií medzi miestnosťami minimalizovať šírenie hluku z činnosti zdrojov umiestnených v jednotlivých objektoch – strojovňa a prevádzka garáží, ako aj šírenie hluku z jednotlivých bytových jednotiek.*

## HLUK POČAS VÝSTAVBY

Na základe platnej legislatívy je nutné dodržať najvyššie prípustné limity hluku počas výstavby. 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.



## Príloha P2

## VIBROAKUSTICKÉ MERANIE IN SITU PRED VÝSTAVBOU OBJEKTU NOVÉ VINICE

**M1** - 1m pred oknom na 2. NP objektu služieb na Skalickej ceste č.p.17, vo vzdialenosti cca 90m od železničnej trate č.120 a 130, cca 240m od trate č.132, cca 200m od Račianskej ulice



02.06.2011	18-19	19-20	20-21	21-22
Čas [hod]				
$L_{pAeq,1h}$ [dB]	53,7	53,2	53,6	54,0

Ekvival. hladina A zvuku pre večerný čas 18:00-22:00 hod.

$L_{pAeq,4h,večer}^{2.6.2011} = 53,6 \text{ dB} \dots \text{výsledný zvuk}$

02.06. – 03.06.2011	22-23	23-00	00-01	01-02	02-03	03-04	04-05	05-06
Čas [hod]								
$L_{pAeq,1h}$ [dB]	52,0	53,7	56,0	51,7	53,4	54,0	56,2	55,8

Ekvivalentná hladina A zvuku pre nočný čas 22:00-06:00 hod.

$L_{pAeq,8h,noc}^{2.-3.6.2011} = 54,4 \text{ dB} \dots \text{výsledný zvuk}$

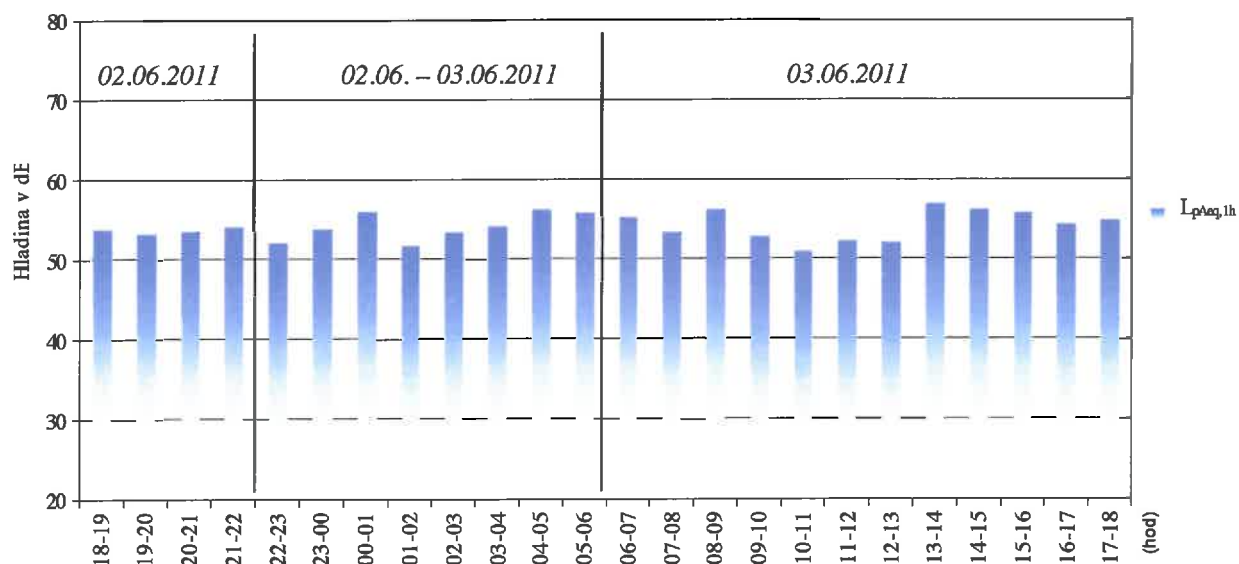
$L_{pAeq,8h,noc}^{2.-3.6.2011} = 53,0 \text{ dB} \dots \text{špecifický hluk iba od železničných tratí}$

03.06.2011	06-07	07-08	08-09	09-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18
Čas [hod]												
$L_{pAeq,1h}$ [dB]	55,1	53,4	56,2	52,7	50,9	52,3	52,1	56,9	56,2	55,8	54,3	54,9

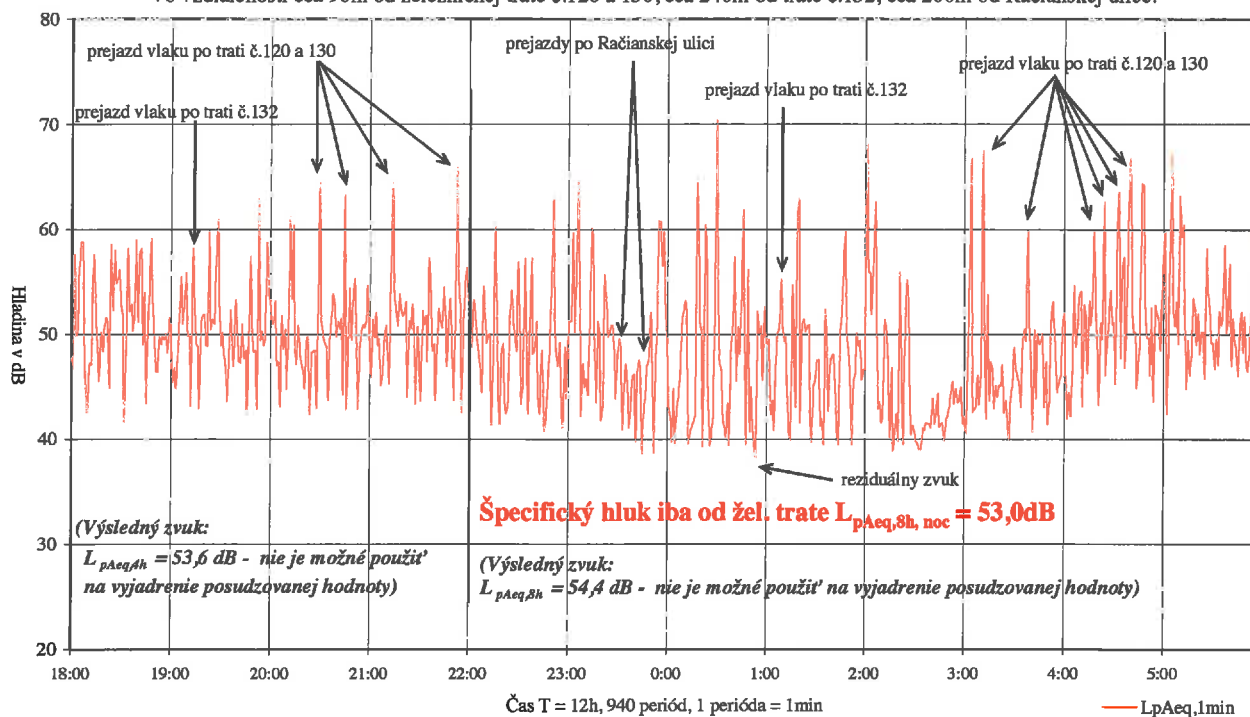
Ekvivalentná hladina A zvuku pre denný čas 06:00-18:00 hod.

$L_{pAeq,12h,deň}^{3.6.2011} = 54,6 \text{ dB} \dots \text{výsledný zvuk}$

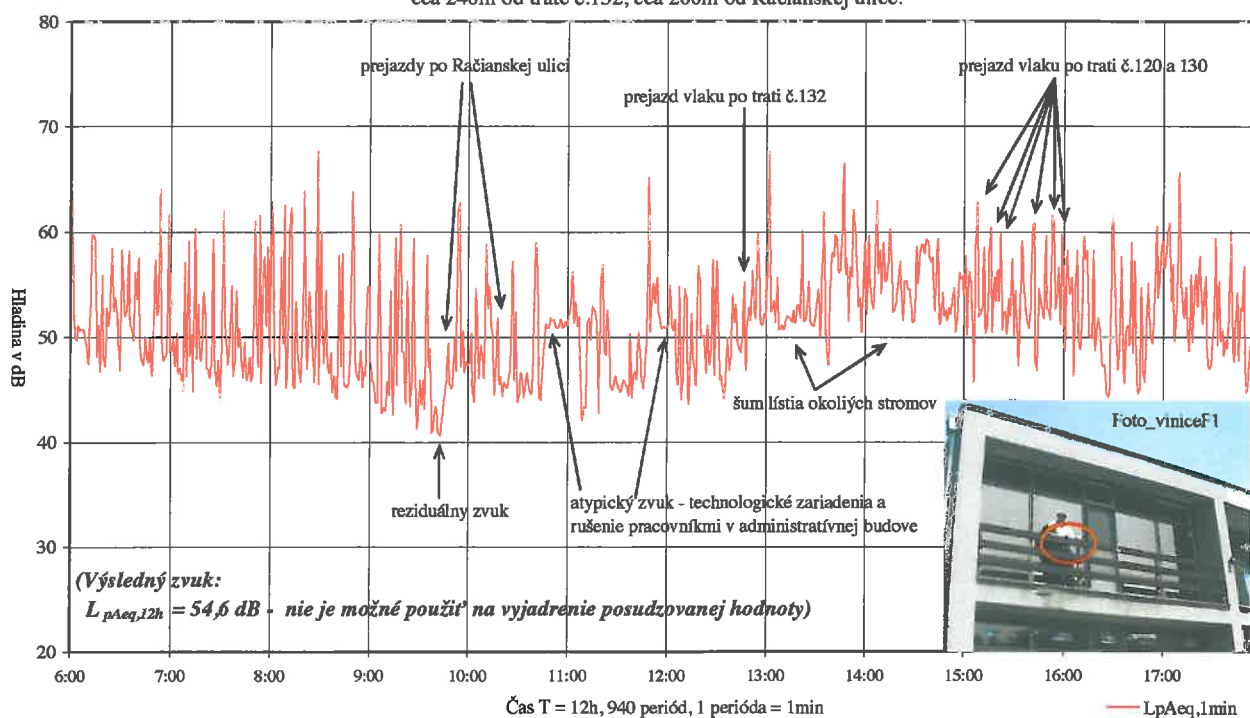
**Obr. P2.1** Grafická prezentácia nameraných akustických veličín vyhodnotených metódou spojitaj integrácie v časovom intervale  $T = 24\text{h}$  od 18:00 hod. 02.06.2011 do 18:00 hod. 03.06.2011, merací mikrofón umiestnený na meracom mieste **M1**



**Obr. P2.2** Časový priebeh ekvivalentných hladín hluku  $L_{pAeq,1min}$  v čase  $T = 4h$ . od 18:00 hod do 22:00 hod. zo dňa 2.6.2011 a  $T = 8h$ . od 22:00 hod do 16:00 hod. zo dňa 2. - 3.6.2011 v meracom bode **M1** - 1m pred oknom na 2. NP objektu služieb na Skalickej ceste č.p.17, vo vzdialenosti cca 90m od železničnej trate č.120 a 130, cca 240m od trate č.132, cca 200m od Račianskej ulice.



**Obr. P2.3** Časový priebeh ekvivalentných hladín hluku  $L_{pAeq,1min}$  v čase  $T = 12h$ . od 06:00 hod do 18:00 hod. zo dňa 3.6.2011 v meracom bode **M1** - 1m pred oknom na 2. NP objektu služieb na Skalickej ceste č.p.17, vo vzdialenosti cca 90m od železničnej trate č.120 a 130, cca 240m od trate č.132, cca 200m od Račianskej ulice.





**Klimatické podmienky počas merania zo dňa:**

**02. - 03. 06. 2011** – jasno - oblačno, teplota vzduchu 22-30°C, vlhkosť vzduchu 42-74%, premenlivý vietor 3 – 5 m.s<sup>-1</sup>, tlak vzduchu prepočítaný na hladinu mora 1011 hPa.

**Neistota merania a predikcie** určená podľa odborného usmernenia Č.: NRÚ/3116/2005 zo dňa 2.5.2005. Klasifikácia meraného hluku v závislosti na frekvenčnom zložení a na jeho smerových vlastnostiach vykazuje výslednú rozšírenú neistotu merania

$$U = 1.8 \text{ dB}$$

**Softvérové prostriedky pre použité výpočtové postupy:**

**HLUKOVÝ PREZENTÁTOR verzia 4.00** je programový balík pre PC vyvinutý v Klube ZPS vo vibroakustike pracujúci pod PC Windows pre rýchle spracovanie akustických meraní.

**NOR – VIEW Type 1007, 110READ version 3.00, Nor – Xfer version 4.0**

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

**Definície:**

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

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

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

**Analytická hluková mapa** prezentuje 2D, popri prípade 3D kalibrovaný model záujmového územia vo forme hlukových pásiem, izočiari 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 dané časové intervaly.

**Výsledný zvuk** – úplne obklopujúci zvuk v danej situácii v danom čase, zvyčajne zvuk zložený z viacerých blízkych a vzdialených zdrojov, (STN ISO 1996-1) *Výsledný zvuk nie je možné použiť na vyjadrenie posudzovanej hodnoty.*

**Špecifický zvuk** – zložka celkového zvuku, ktorú možno konkrétne identifikovať a ktorá je spojená s konkrétnym zdrojom zvuku, (STN ISO 1996-1). *Špecifický zvuk umožňuje vyjadriť posudzovanú hodnotu hluku a následne porovnať s prípustnou hodnotou hluku v zmysle platnej legislatívy.*

**Reziduálny zvuk** – výsledný zvuk zostávajúci v danom mieste a v danej situácii, keď špecifické zvuky, ktoré sa brali do úvahy, zanikli. (STN ISO 1996-1)

**Hladina akustického výkonu A -  $L_{WA}$**  je určená podľa vzťahu  $L_{WA} = 10 \log \frac{W}{W_0} \text{ [dB]},$

kde  $W$  je akustický výkon [W], stanovený pri použití váhového filtra A,

$W_0$  referenčný akustický výkon 10<sup>-12</sup> [W].

## MERANIE VIBRÁCIÍ IN SITU V ZÁUJMOVOM ÚZEMÍ – EXISTUJÚCI STAV

Predpoklady pre vykonanie posúdenia vplyvu vibrácií pre stupeň DÚR v záujmovom území pred realizáciou zámeru „Nové Vinice, Bratislava – Nové Mesto“ vychádzajú z objektívnych meraní situácie „in situ“ v meracom bode v bode **MV1** – na základovom bloku objektu služieb na Skalickej ceste č.p.17, vo vzdialenosti cca 90m od železničnej trate č.120 a 130, cca 240m od trate č.132, cca 200m od Račianskej ulice

Určujúcou veličinou vibrácií je:

$$\text{efektívna hodnota rýchlosti vibrácií pre } re \ 1 \cdot 10^{-9} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} \quad v = v_0 \cdot 10^{\frac{L(v)}{20}} \quad [\text{m} \cdot \text{s}^{-1}],$$

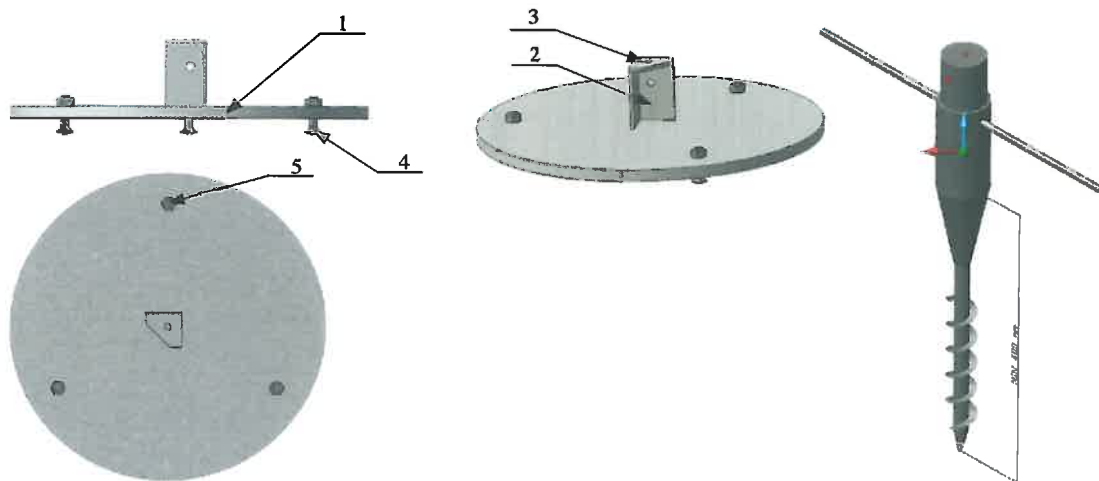
kde  $L_v$  je hladina rýchlosti vibrácií v dB.

Preferujeme frekvenčnú triediacu metódu s konštantnou šírkou filtra pre stredné frekvencie tretinooktávových priepustov podľa *STN EN ISO 266 Akustika. Normalizované frekvencie*.

Hlavnými deskriptormi pre popis vibrácií sú pri frekvenčnom hodnotení efektívne hodnoty **rýchlosti vibrácií** v tretinooktávových pásmach so strednými frekvenciami **1Hz**, **250Hz**. Dávame prednosť záznamu nefiltrovaného priebehu, na základe ktorého možno neskôr určiť akúkoľvek požadovanú váženú hodnotu.

*Prístroje na meranie vibrácií sú overené Technickým skúšobným ústavom Piešťany, š.p., skúšobňa technickej akustiky – kalibračné laboratórium akreditované Slovenskou národnou akreditačnou službou.*

*Za vibrometer NOR-110/13900 so vstavanými tretinooktávovými filtrami / RFT - adaptér rýchlosti V 65 / senzor kmitania KB 12/90825 užívateľ meradla zodpovedá rekalibráciou meradla v primeranom intervale. Prístroj patrí do kategórie vibrometer pri nasledovnom nastavení NORSONIC SA 110: LEV, FLAT, SLOW, SENS = -56,4 dB. Efektívnej hodnote rýchlosti  $v_{ef} = 10 \text{ mm} \cdot \text{s}^{-1}$  na etalóne zodpovedá  $L_v = 140 \text{ dB}$  na analyzátoe SA 110.*



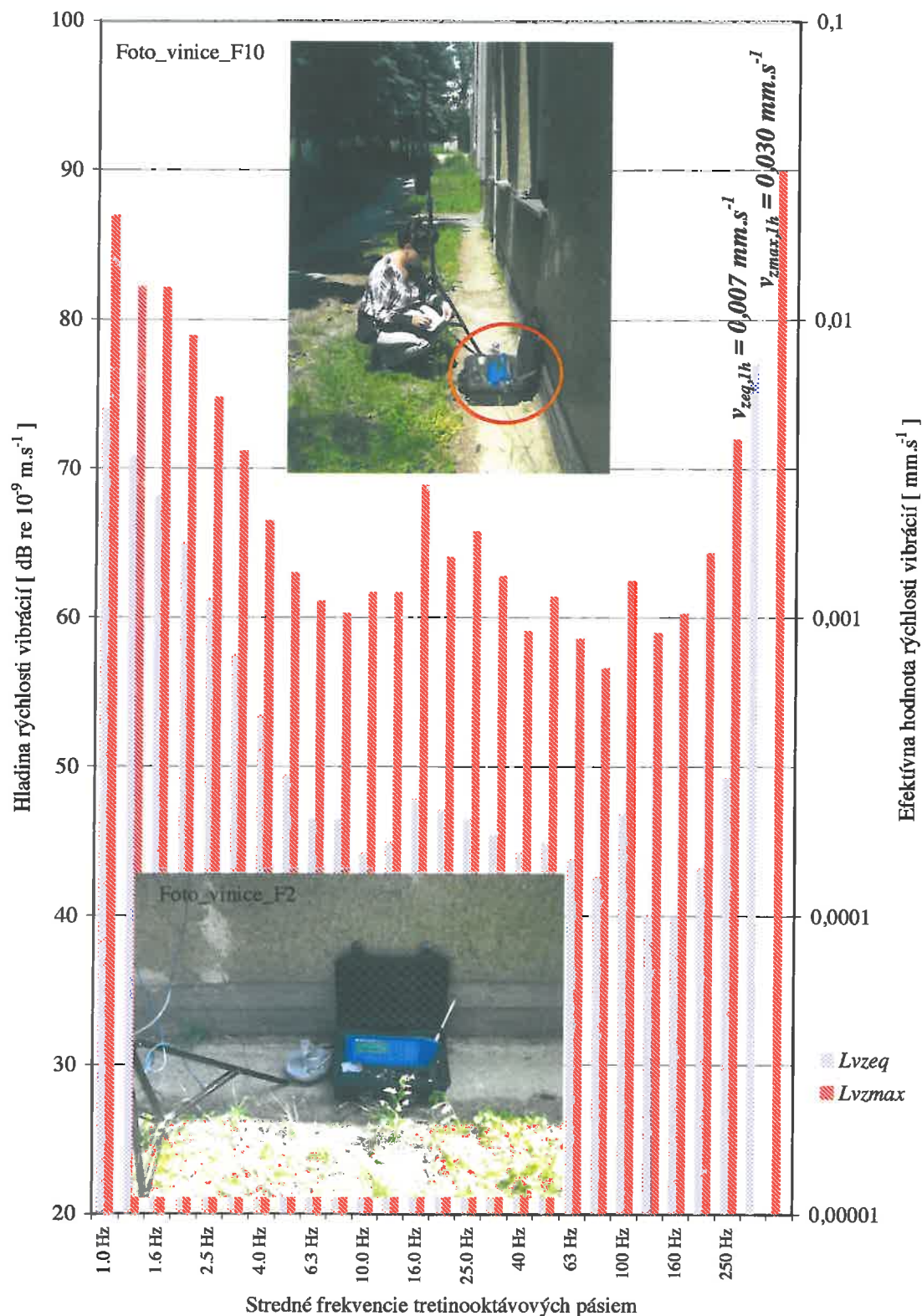
Prípravky na uchytenie snímačov vibrácií v troch hodnotených smeroch prenosu

## Vyhodnotenie vibrácií na základe vykonaných meraní in situ

Dynamické odozvy technickej seizmicity v záujmovom území vykazujú ekvivalentné a maximálne hodnoty rýchlosti kmitania v dominantnom smere *rádovo menšie ako medzné hodnoty* pre triedu odolnosti stavebných objektov B v zmysle STN 73 0036 Seizmické zaťaženia stavebných konštrukcií - 09/1997, a triedy významnosti objektov II v zmysle STN 73 0031 Spôľahlivosť stavebných konštrukcií a základových pôd – 01/1993.



**Obr. P2.4** Meranie rýchlosti vibrácií zo dňa 02.06.2011 v meracom bode MV1, objekt služieb. Snímač vibrácií KB12 s adaptérom 026v umiestnený v smere "z" na prípravku v záujmovom území výstavby objektu Nové Vinice, Bratislava Nové - Mesto, na základovom bloku objektu služieb na Skalickej ceste č.p.17, vo vzdialenosti cca 90m od železničnej trate č.120 a 130, cca 240m od trate č.132, cca 200m od Račianskej ulice



**Odborní pracovníci a technické vybavenie**

**Ing. Ján Šimo, CSc.** – je odborne spôsobilý Úradom verejného zdravotníctva SR vykonávať meranie hluku a vibrácií v životnom a pracovnom prostredí, zapísaný do zoznamu odborne spôsobilých osôb Ministerstva životného prostredia SR na posudzovanie vplyvov činnosti na životné prostredie v odbore činnosti ochrana zdravia, hluč a vibrácie, je autorizovaný stavebný inžinier Slovenskej komory stavebných inžinierov pod registračným číslom 3794\*A\*4-3.

**Ing. Renáta Feriancová** – je odborne spôsobilá Úradom verejného zdravotníctva SR vykonávať meranie hluku a vibrácií v životnom a pracovnom prostredí, zapísaná do zoznamu odborne spôsobilých osôb Ministerstva životného prostredia SR na posudzovanie vplyvov činnosti na životné prostredie v odbore činnosti ochrana zdravia, hluč a vibrácie.

**Ing. Anna Rybárová** – je odborne spôsobilá Úradom verejného zdravotníctva SR vykonávať meranie hluku a vibrácií v životnom a pracovnom prostredí, zapísaná do zoznamu odborne spôsobilých osôb Ministerstva životného prostredia SR na posudzovanie vplyvov činnosti na životné prostredie v odbore činnosti ochrana zdravia a hluč a vibrácií.

**Ing. Petra Danišková** – je odborne spôsobilá Úradom verejného zdravotníctva SR vykonávať meranie hluku a vibrácií v životnom a pracovnom prostredí.

**Ing. Jarmila Vargová** – je odborne spôsobilá Úradom verejného zdravotníctva SR vykonávať meranie hluku a vibrácií v životnom a pracovnom prostredí, zapísaná do zoznamu odborne spôsobilých osôb Ministerstva životného prostredia SR na posudzovanie vplyvov činnosti na životné prostredie v odbore činnosti ochrana zdravia, hluč a vibrácie.

**Softvérové prostriedky pre výpočtové postupy:**

**Cadna A verzia 3.71.125** inštalované moduly **BMP XL, USB 2763 a 2477** 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.

**HLUK + verzia 8.19 profi, 2 x USB 5026** 32 bitová verzia so zapracovanou novelou metodiky pre výpočet hluku silniční dopravy 2004, ISO 9613-2.

**Prístrojové vybavenie:**

Druh	Typ	Výrobca	Výr. číslo	Trieda presnosti
Zvukomer, tretinovooktávové filtre pre infrazvuk	SA 110	NORSONIC AS, Nórsko	13900	1
Zvukomer oktávové filtre pre ultrazvuk	RFT 00023	VEB Robotron, Nemecko	01090	2
Zvukomer tretinovooktávové filtre	SA 110	NORSONIC AS, Nórsko	19618	1
Zvukomer tretinovooktávové filtre	SA 110	NORSONIC AS, Nórsko	13961	1
Zvukomer tretinovooktávové filtre	SA 110	NORSONIC AS, Nórsko	19563	1
Zvukomer tretinovooktávové filtre	Nor-116	NORSONIC AS, Nórsko	17078	1
Zvukomer tretinovooktávové filtre	Nor-118	NORSONIC AS, Nórsko	31538	1
Zvukomer tretinovooktávové filtre	Nor-118	NORSONIC AS, Nórsko	28904	1
Zvukomer tretinovooktávové filtre	Nor-118	NORSONIC AS, Nórsko	28208	1
Zvukomer tretinovooktávové filtre	Nor-118	NORSONIC AS, Nórsko	30631	1
Osobný zvukový expozimeter	4443	Brüel & Kjær, Dánsko	3/035397	2
Osobný zvukový expozimeter	4443	Brüel & Kjær, Dánsko	3/032253	2
Osobný zvukový expozimeter	4443	Brüel & Kjær, Dánsko	3/055666	2
Akustický kalibrátor	VEB 05000	VEB Robotron, Nemecko	85591	1
Všesmerový zdroj zvuku, výkonový zosilovač	N276 N280	NORSONIC AS, Nórsko		-
Vibrometer	Senzor kmitania, Integrátor	NORSONIC AS, Nórsko	KB12, V65 Nor1201, SA110	1
Vibrometer	Senzor kmitania	NORSONIC AS, Nórsko	KD 93, ICP 120, SA 110	1
Vibrometer	Senzor vibrácií, Integrátor	NORSONIC AS, Nórsko	KD 20, RFT – B 65, SA 110	1
Vibrometer	Senzor kmitania Integrátor	NORSONIC AS, Nórsko	KD12, B65, Nor1201, SA110	1
Kalibrátor mechanického kmitania	VC 11	MMF Nemecko	001429	1
Meteo sonda	Vantage VUE	DAVIS USA	D6250EU	-
Meteo sonda	WS - 888	Nemecko	DAB 0429008	-

Meracie prístroje na meranie hluku a vibrácií sú pravidelne overované Technickým skúšobným ústavom Piešťany, š.p., autorizovaným metrologickým pracoviskom (Rozhodnutie č. 960/0385/00).

Klub ZPS vo vibroakustike, s.r.o.  
Ing. Ján Šimo, CSc. - konateľ  
SK - 010 01 ŽILINA, V. Tvrdeho 23  
IČO: 36433781, IČ DPH: SK2022048996  
tel./fax: 041/7247026, mobil: 0903307616