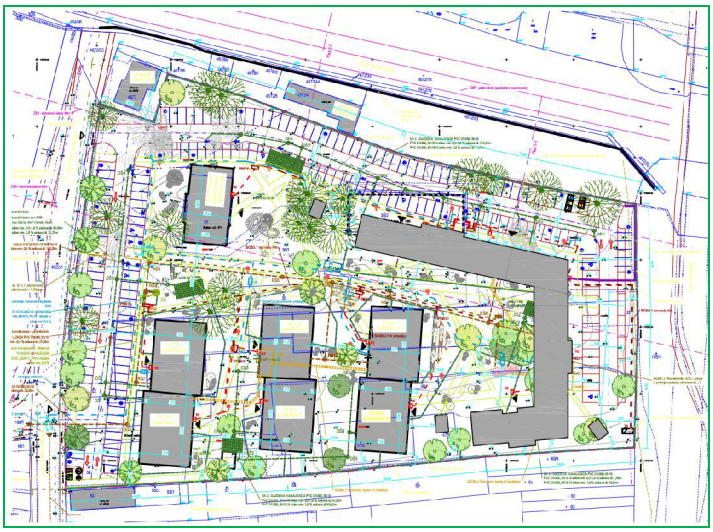
VibroAkustika, s.r.o.
Kysucká cesta 3, 010 01 Žilina
Oddelenie objektivizácie fyzikálnych faktorov
tel.: 0907 839 376 / web: www.vibroakustika.eu / email: info@vibroakustika.eu

Počet strán: 31





HLUKOVÁ ŠTÚDIA

„BYTOVÉ DOMY SUČANY“

Protokol: Si_005_2022/N

1.VŠEOBECNÉ ÚDAJE

Objednávateľ: ENVICONSULT, spol. s r.o., Obežná 7, 010 08 Žilina

Predmet objednávky: Vypracovanie hlukovej štúdie pre stavbu s pracovným názvom *„BYTOVÉ DOMY SUČANY“*.

Dátum merania: 26. - 27.10.2021, 08. – 10.03.2022

Meranie vykonal: Ing. Peter Palko, PhD.

Protokol vypracoval: Ing. Peter Palko, PhD.

Protokol schválil: Ing. Peter Palko, PhD.

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

1 POSÚDENIE MOŽNÉHO VPLYVU NA ZDRAVIE – HLUK

Na základe objednávky od firmy „ENVICONSULT, spol. s r.o., Obežná 7, 010 08 Žilina“ sme vykonali objektivizáciu akustických pomerov vo vonkajšom prostredí záujmového územia projektu *„BYTOVÉ DOMY SUČANY“* v zmysle zákona NR SR č. 355/2007, 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 a v zmysle zákona NR SR č. 314/2014 Z. z., ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 24/2006 Z. z.



Obr. 1.1 Pohľad na záujmové územie

Hodnotenie hluku z hľadiska nepriaznivého pôsobenia na zdravie ľudí sa robí porovnávaním posudzovanej hodnoty $L_{R,Aeq}$ s prípustnými hodnotami (PH) - Tab. 2.1.

Na základe vykonanej predikcie akustických pomerov v záujmovom území od emisie hluku z mobilných a stacionárnych zdrojov pozemnej cestnej dopravy, ktoré súvisia ***iba od*** činnosti projektu *„BYTOVÉ DOMY SUČANY“,* Variant A, pre denný, večerný a nočný čas konštatujeme, že podľa limitov prípustných hodnôt (PH) hluku z iných zdrojov pre kategóriu územia III., vo vonkajšom prostredí obytných budov:

pre denný čas PH nie je prekročená v bodoch V1 až V55[1]
pre večerný čas PH nie je prekročená V1 až V55[1]
pre nočný čas PH nie je prekročená V1 až V55[1]

[1] konštatovanie platí za predpokladu dodržania prognózovaného objemu a rýchlostí dopravy určeného zadávateľom úlohy (Tab. 2.2) a za podmienky dodržania hodnoty akustických veličín stacionárnych zdrojov hluku (Tab. 2.4)

Tab. 1.1 *Súčasná a predikovaná hodnota v kontrolnom bode M1/V1 (Fara č. p. 161/2, ul. Ďurka Langsfelda, 038 52 Sučany)*

Kontrolný bod Mx/Vx	**Referenčný časový interval**	**Celkový zvuk* (existujúci stav - nulový variant) [dB]**	**Špecifický zvuk** (iba od posudzovanej činnosti) [dB]**	***ΔL*** *(teoretický prírastok od posudzovanej činnosti k existujúcemu stavu)* **[dB]**
M1/V1 vo výške II. NP	deň	**57,3**	**32,7**	**< 0,1**
	večer	**59,0**	**32,0**	**< 0,1**
	noc	**55,6**	**27,6**	**< 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 M1 tzv.* ***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 tzv.* ***iba od posudzovanej činnosti*** *z mobilných a stacionárnych zdrojov, ktoré súvisia s posudzovaným zámerom) v zmysle STN ISO 1996 - 1.*

Celkové zhodnotenie výsledkov meraní 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.

2 PREDIKCIA AKUSTICKÝCH POMEROV



Záujmové územie pre projekt *„BYTOVÉ DOMY SUČANY“* je situované v zastavanom území katastrálneho územia obce Sučany. Územie funkčne nadväzuje na existujúce obytné územie a je vymedzené zo severu jestvujúcou zástavbou rodinných domov, železničnou traťou č, 180 a diaľnicou D1, z juhu zástavbou rodinných domov a poľnohospodársku pôdou, západnú hranicu vymedzuje ul. Stará Hradská a Rímskokatolíckym farským úradom, z východu ul. Hradiská a cesta č. I/18. Merací bod M1 – objekt Farského úradu a M2, M3 – v mieste budúcej stavby.

Obr. 2.1 *Situovanie navrhovanej stavby a meracích bodov* (Zdroj: www.google.earth.com)

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.

Vzhľadom na charakter zdroja hluku v dotknutom území navrhovaného projektu je územie začlenené do III. kategórie územia.

Tab. 2.1 *Prípustné hodnoty určujúcich veličín hluku vo vonkajšom prostredí*

Kategória územia	Opis chráneného územia alebo vonkajšieho priestoru	Ref. Čas. Inter.	Prípustné hodnoty (dB) [a]				
			Hluk z dopravy				Hluk z iných zdrojov $L_{Aeq,\,p}$
			Pozemná a vodná doprava [b)c)] $L_{Aeq,\,p}$	Železničné dráhy [c)] $L_{Aeq,\,p}$	Letecká doprava		
					$L_{Aeq,\,p}$	$L_{ASmax,\,p}$	
I.	Územie s osobitnou ochranou pred hlukom, napr. kúpeľné miesta, kúpeľné a liečebné areály.	deň večer noc	45 45 40	45 45 40	50 50 40	- - 60	45 45 40
II.	Priestor pred oknami obytných miestností bytových a rodinných domov, priestor pred oknami chránených miestností školských budov, zdravotníckych zariadení a iných chránených objektov, [d)] vonkajší priestor v obytnom a rekreačnom území	deň večer noc	50 50 45	50 50 45	55 55 45	- - 65	50 50 45
III.	Územie ako v kategórii II v okolí diaľnic, ciest I, a II, triedy, miestnych komunikácií s hromadnou dopravou, železničných dráh a letísk, mestské centrá.	deň večer noc	60 60 50	60 60 55	60 60 50	- - 75	50 50 45
IV.	Územie bez obytnej funkcie a bez chránených vonkajších priestorov, výrobné zóny, priemyselné parky, areály závodov.	deň večer noc	70 70 70	70 70 70	70 70 70	- - 95	70 70 70

a) Prípustné hodnoty platia pre suchý povrch vozovky a nezasnežený terén, ak ide o sezónne zariadenia, hluk sa hodnotí pri podmienkach, ktoré je možné pri ich prevádzke predpokladať.
b) Pozemná doprava je doprava na pozemných komunikáciách vrátane električkovej dopravy.
c) Zástavky miestnej hromadnej dopravy, autobusovej, železničnej, vodnej dopravy a stanovištia taxislužieb určené na nastupovanie a vystupovanie osôb sa hodnotia ako súčasť pozemnej a vodnej dopravy.
d) Prípustné hodnoty pred fasádou nebytových objektov sa uplatňujú v čase ich používania, napr. školy počas vyučovania a pod.

Na hodnotenie akustickej situácie v záujmovom území pre projekt *„BYTOVÉ DOMY SUČANY“* použijeme výpočtový program Hluk + profi verzia 11, ktorý umožňuje výpočet hluku vo vonkajšom prostredí generovanom mobilnými a stacionárnymi zdrojmi. Údaje potrebné pre výpočet sme zadali na základe obdržaných podkladov od zadávateľa úlohy (intenzita pozemnej dopravy pre A), B) – Variant, stacionárne zdroje), grafikon verejnej dopravy 2020/2021 a akustických meraní v reálnom prostredí „in situ“.

A - Variant – hluk z mobilných zdrojov pozemnej cestnej dopravy ***situácia iba od činnosti*** projektu *„BYTOVÉ DOMY SUČANY“* pre časový interval 12 hodín – deň (06:00 – 18:00) a 4 hodiny – večer (18:00 – 22:00) a 8 hodín – noc (22:00 – 06:00).

Tab. 2.2 *Intenzita dopravy v časovom intervale deň (12h), večer (4h), noc (8h)*

Názov komunikácie	Počet prejazdov			Podiel prejazdov NA			Výpočtová rýchlosť [$km.h^{-1}$]
	deň	večer	noc	deň	večer	noc	
K1 – Komunikácie vjazd/výjazd na ul. Stará Hradská	*227*	*65*	*33*	-	-	-	*30*
K2 – Komunikácie vjazd/výjazd na ul. Stará Hradská	*141*	*40*	*20*	-	-	-	
P1 – Parkovisko – spevnená plocha	*170 parkovacích miest*						

B - Variant – hluk z mobilných zdrojov – ***súčasný stav navýšený o prejazdy súvisiace s činnosťou*** projektu *„BYTOVÉ DOMY SUČANY“* pre časový interval 12 hodín – deň (06:00 – 18:00) a 4 hodiny – večer (18:00 – 22:00) a 8 hodín – noc (22:00 – 06:00).

Tab. 2.3 *Intenzita dopravy v časovom intervale deň (12h), večer (4h), noc (8h)*

Názov komunikácie	Počet prejazdov			Podiel prejazdov NA			Výpočtová rýchlosť [$km.h^{-1}$]
	deň	večer	noc	deň	večer	noc	
K1 – Komunikácie vjazd/výjazd na ul. Stará Hradská	*227*	*65*	*33*	-	-	-	*30*
K2 – Komunikácie vjazd/výjazd na ul. Stará Hradská	*141*	*40*	*20*	-	-	-	*30*
K3 – Ulica Stará Hradská	*320*	*91*	*46*	*2*	*1*	-	*50*
K4 – Ulica Námestie SNP	*378*	*108*	*54*	*3*	*1*	-	*50*
K5– Cesta č. I/18	*16850*	*3850*	*400*	*1250*	*385*	*300*	*70*
K6 – Diaľnica D1	*18022*	*5458*	*2991*	*6343*	*1730*	*1466*	*130*
T1 – Železničná trať č. 180	*162*	*30*	*80*	-	-	-	*90*
P1 – Parkovisko – spevnená plocha	*170 parkovacích miest*						

S hodnotami akustických veličín stacionárnych zdrojov hluku, ktoré budú umiestnené na objektoch projektu *„BYTOVÉ DOMY SUČANY“* - sa vo výpočte uvažovalo s činnosťou stacionárnych zdrojov Zx počas 24 hodinovej prevádzky navrhovaného objektu pre ***A, B – Variant***.

Tab. 2.4 *Hodnoty akustických veličín stacionárnych zdrojov hluku Zx*

Názov zdroja	Hladina akustického výkonu
Z_x	*LWA ≤ 70 dB**

* hodnota akustickej veličiny stacionárneho zdroja hluku, ktorú je nutné splniť pri realizácii, aby boli dodržané prípustné hodnoty hluku vo vonkajšom prostredí záujmového územia v zmysle zákona č, 355/2007 Z. z. z 21. júna 2007 o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia. Vyššie uvedené hodnoty akustických výkonov jednotlivých zdrojov hluku sú záväzné podmienky dodržania maximálnych emisných akustických veličín stacionárnych 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.



Obr. 2.2 *Pohľad na záujmové územie výstavby zo juhovýchodnej strany*

Po zadaní mobilných zdrojov hluku do programu Hluk + profi verzia 11 pre ***A), B) - Variant*** sme vyhodnotili akustickú situáciu záujmového územia projektu *„BYTOVÉ DOMY SUČANY“* pre denný, večerný a nočný čas po výstavbe projektu – viď tabuľka výpočtových bodov Tab. 2.5, Tab. 2.6 a grafické výstupy str. 7/18 – 9/18 vo výpočtových bodoch *V1 (Fara), 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 (RD), 12 až 50, 55 (IBV) – 2 m pred oknami, 51 – 54 (v areáli IBV).*

Tab. 2.5 *Vypočítané ekvivalentné hladiny A hluku pre A), B) – variant vo výpočtových imisných bodoch V1 – V55*

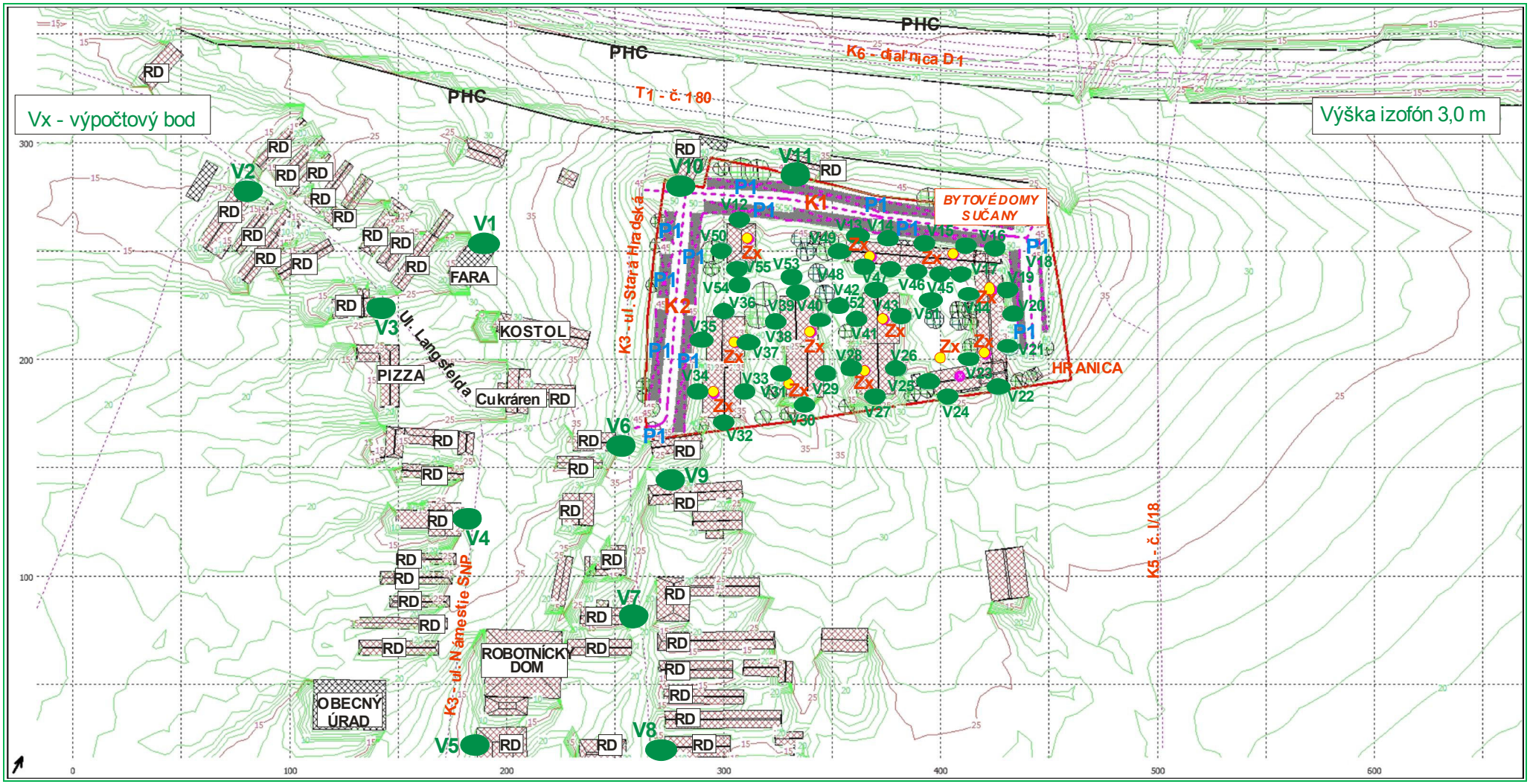
Výpočtový bod/výška výpočtového bodu H [m]		**A) a B) – variant [dB]**						**Neistota predikcie vo výpočtových bodoch [dB]**
		deň $L_{pAeq,\ 12h}$		*večer $L_{pAeq,\ 4h}$*		*noc $L_{pAeq,\ 8h}$*		
		A	**B**	**A**	**B**	**A**	**B**	
M1/V1	*h = 4,5*	*32,7*	*56,2*	*32,0*	*54,4*	*27,6*	*54,2*	
V2	*h = 4,5*	*20,7*	*56,2*	*20,3*	*54,2*	*18,5*	*54,3*	
V3	*h = 7,5*	*26,8*	*53,4*	*26,4*	*51,8*	*23,3*	*51,3*	
V4	*h = 4,5*	*26,4*	*53,0*	*26,2*	*52,1*	*24,1*	*48,4*	
V5	*h = 4,5*	*15,3*	*48,7*	*15,0*	*47,8*	*13,6*	*44,8*	
V6	*h = 1,6*	*39,6*	*51,6*	*39,1*	*51,5*	*34,4*	*47,3*	
V7	*h = 4,5*	*25,1*	*51,1*	*25,0*	*51,5*	*23,8*	*46,4*	
V8	*h = 4,5*	*18,5*	*49,0*	*18,3*	*49,3*	*17,4*	*44,3*	
V9	*h = 1,6*	*30,9*	*49,1*	*30,8*	*48,9*	*30,6*	*46,5*	
V10	*h = 1,6*	*49,4*	*56,4*	*48,3*	*54,8*	*42,2*	*53,7*	
V11	*h = 1,6*	*45,3*	*56,7*	*44,6*	*54,9*	*39,5*	*54,5*	
V12	*h = 1,6*	*46,5*	*57,8*	*45,8*	*56,1*	*40,0*	*55,6*	
V13	*h = 4,5*	*46,3*	*60,3*	*45,6*	*58,6*	*40,0*	*58,4*	
V14	*h = 7,5*	*46,5*	*62,5*	*45,7*	*60,7*	*40,1*	*60,6*	
V15	*h = 1,6*	*47,1*	*60,3*	*46,3*	*58,7*	*40,7*	*58,3*	
V16	*h = 4,5*	*48,2*	*62,5*	*47,5*	*60,8*	*43,5*	*60,6*	
V17	*h = 7,5*	*35,4*	*51,3*	*35,3*	*50,1*	*35,1*	*49,1*	*+ 1,8*
V18	*h = 1,6*	*47,9*	*63,0*	*46,6*	*61,8*	*41,2*	*61,3*	
V19	*h = 6,5*	*43,7*	*63,8*	*43,4*	*63,1*	*41,8*	*62,0*	
V20	*h = 4,5*	*41,6*	*63,5*	*41,5*	*63,0*	*38,2*	*61,7*	
V21	*h = 4,5*	*38,9*	*62,9*	*38,8*	*62,6*	*35,6*	*61,0*	
V22	*h = 7,5*	*25,6*	*59,9*	*25,4*	*60,3*	*24,9*	*57,9*	
V23	*h = 7,5*	*42,8*	*51,8*	*42,8*	*50,7*	*42,7*	*49,7*	
V24	*h = 4,5*	*24,9*	*54,3*	*24,9*	*56,0*	*24,6*	*51,7*	
V25	*h = 1,6*	*31,4*	*46,8*	*31,4*	*45,6*	*31,3*	*44,3*	
V26	*h = 1,6*	*33,4*	*49,4*	*33,4*	*49,3*	*33,4*	*46,9*	
V27	*h = 7,5*	*27,6*	*52,2*	*27,5*	*53,5*	*27,3*	*49,7*	
V28	*h = 4,5*	*41,9*	*50,8*	*41,9*	*49,5*	*41,8*	*48,8*	
V29	*h = 7,5*	*38,4*	*51,9*	*38,4*	*51,4*	*38,2*	*49,7*	
V30	*h = 1,6*	*23,5*	*48,8*	*23,5*	*50,1*	*23,1*	*46,2*	
V31	*h = 4,5*	*42,3*	*50,9*	*42,2*	*49,5*	*42,2*	*49,0*	
V32	*h = 4,5*	*31,1*	*48,3*	*30,8*	*49,4*	*26,4*	*45,7*	
V33	*h = 1,6*	*36,7*	*49,3*	*36,6*	*49,4*	*36,5*	*47,0*	
V34	*h = 7,5*	*44,9*	*52,5*	*44,8*	*51,1*	*42,8*	*50,2*	
V35	*h = 1,6*	*43,0*	*51,9*	*43,0*	*50,5*	*38,0*	*49,3*	

V36	h = 4,5	39,1	55,1	38,7	53,4	34,2	52,8	
V37	h = 7,5	43,6	53,5	43,5	52,0	43,4	51,5	
V38	h = 4,5	38,9	53,1	38,7	51,4	38,0	51,0	
V39	h = 7,5	39,4	56,7	39,0	55,0	36,5	54,7	
V40	h = 1,6	38,4	50,4	38,3	49,0	38,0	48,1	
V41	h = 7,5	39,5	53,8	39,3	52,1	38,7	51,8	
V42	h = 1,6	38,2	50,7	38,1	49,3	37,8	48,5	
V43	h = 4,5	36,6	50,3	36,6	49,1	36,6	47,9	
V44	h = 4,5	35,9	49,9	35,9	48,6	35,8	47,6	
V45	h = 7,5	36,6	51,4	36,5	50,1	36,4	49,2	
V46	h = 4,5	37,9	49,6	37,8	48,5	37,7	47,4	
V47	h = 1,6	37,0	48,6	37,0	47,4	36,8	46,4	
V48	h = 4,5	42,2	50,3	42,2	49,2	42,2	48,4	
V49	h = 7,5	41,5	57,8	40,9	55,8	37,1	56,0	
V50	h = 1,6	41,8	54,4	41,4	52,7	36,2	52,0	
V51	h = 1,6	37,2	49,2	37,2	48,0	37,1	47,0	
V52	h = 1,6	39,5	51,9	39,3	50,3	38,7	49,7	
V53	h = 1,6	40,1	54,5	39,6	52,8	37,1	52,2	
V54	h = 6,0	40,7	56,1	40,4	54,4	38,0	54,0	
V55	h = 3,0	37,9	53,0	37,8	51,5	35,7	50,7	

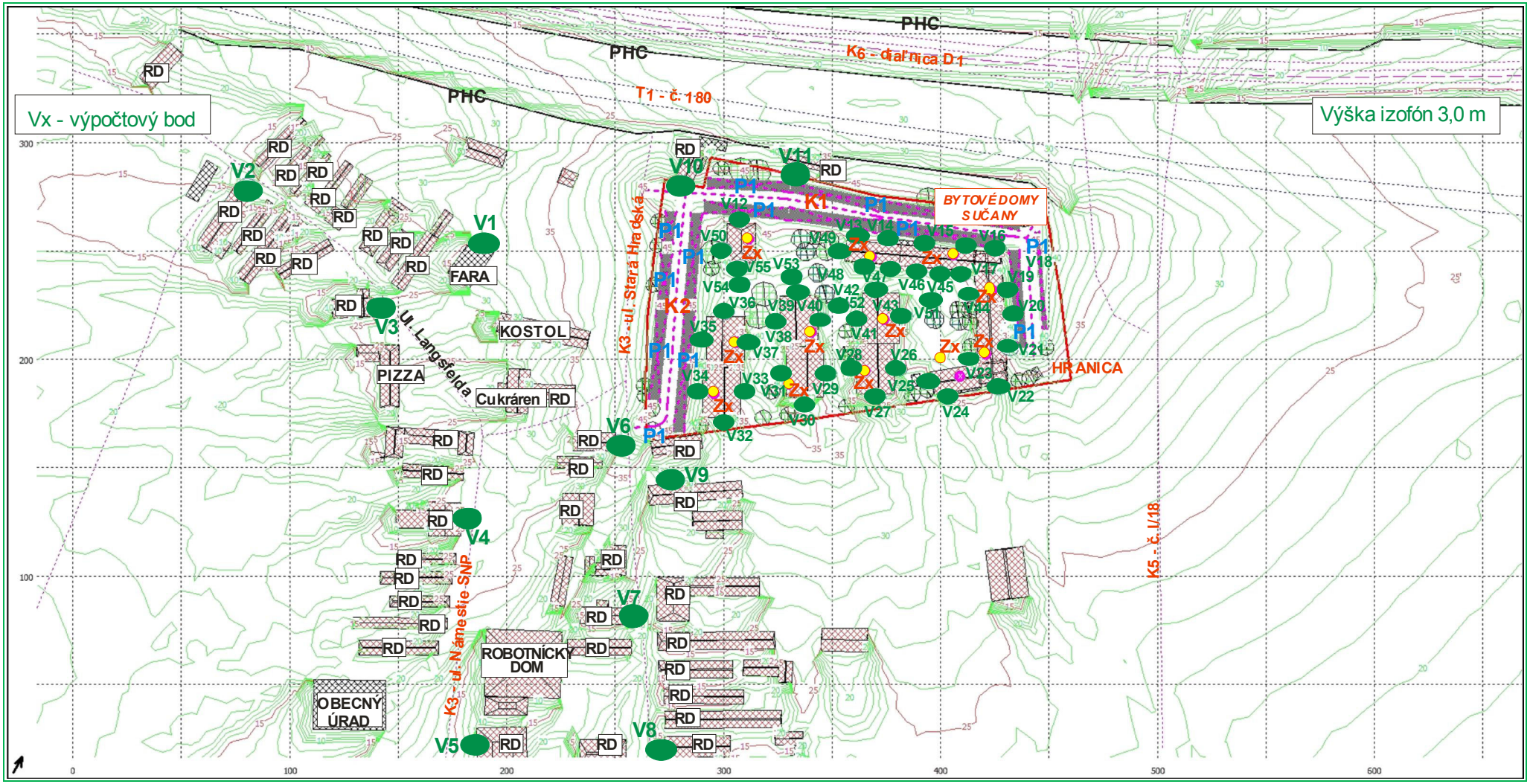
Tab. 2.6 *Posudzované a prípustné hodnoty vo výpočtových imisných bodoch V1 – V55*

Výpočtový bod/výška výpočtového bodu H [m]		**A) – variant [dB]** *Posudzovaná hodnoty iba od činnosti projektu „BYTOVÉ DOMY SUČANY“*			***Prípustné hodnoty - hluk z iných zdrojov*** **[dB]**		
		deň $L_{pAeq,\ 12h}$	*večer* $L_{pAeq,\ 4h}$	*noc* $L_{pAeq,\ 8h}$	*deň* $L_{pAeq,\ 12h}$	*večer* $L_{pAeq,\ 4h}$	*noc* $L_{pAeq,\ 8h}$
M1/V1	h = 4,5	34,5	33,8	29,4	50	50	45
V2	h = 4,5	22,5	22,1	20,3			
V3	h = 7,5	28,6	28,2	25,1			
V4	h = 4,5	28,2	28,0	25,9			
V5	h = 4,5	17,1	16,8	15,4			
V6	h = 1,6	41,4	40,9	36,2			
V7	h = 4,5	26,9	26,8	25,6			
V8	h = 4,5	20,3	20,1	19,2			
V9	h = 1,6	32,7	32,6	32,4			
V10	h = 1,6	51,2	50,1	44,0			
V11	h = 1,6	47,1	46,4	41,3			
V12	h = 1,6	48,3	47,6	41,8			
V13	h = 4,5	48,1	47,4	41,8			
V14	h = 7,5	48,3	47,5	41,9			
V15	h = 1,6	48,9	48,1	42,5			
V16	h = 4,5	50,0	49,3	45,3			
V17	h = 7,5	37,2	37,1	36,9			
V18	h = 1,6	49,7	48,4	43,0			

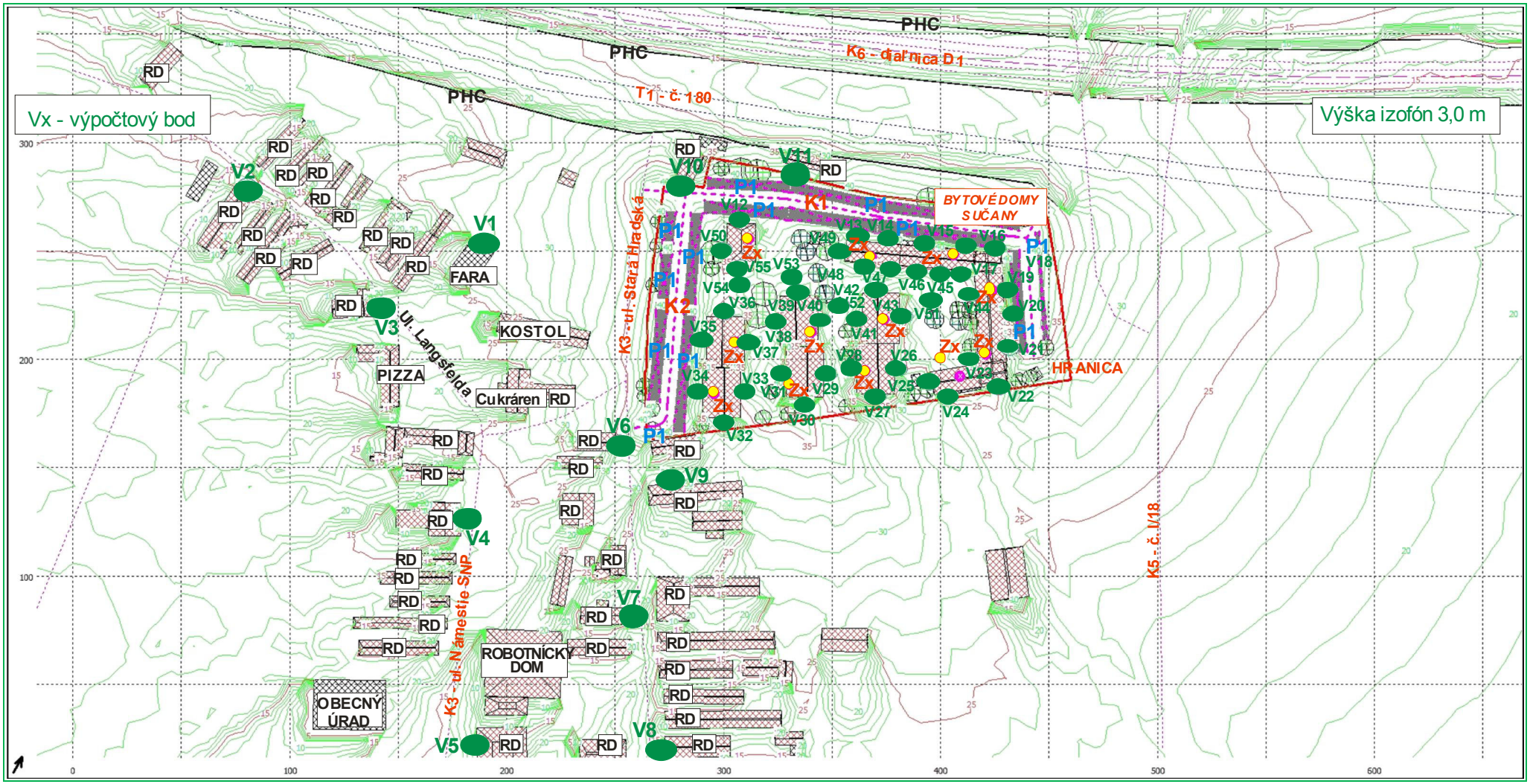
V19	h = 6,5	45,5	45,2	43,6			
V20	h = 4,5	43,4	43,3	40,0			
V21	h = 4,5	40,7	40,6	37,4			
V22	h = 7,5	27,4	27,2	26,7			
V23	h = 7,5	44,6	44,6	44,5			
V24	h = 4,5	26,7	26,7	26,4			
V25	h = 1,6	33,2	33,2	33,1			
V26	h = 1,6	35,2	35,2	35,2			
V27	h = 7,5	29,4	29,3	29,1			
V28	h = 4,5	43,7	43,7	43,6			
V29	h = 7,5	40,2	40,2	40,0			
V30	h = 1,6	25,3	25,3	24,9			
V31	h = 4,5	44,1	44,0	44,0			
V32	h = 4,5	32,9	32,6	28,2			
V33	h = 1,6	38,5	38,4	38,3			
V34	h = 7,5	46,7	46,6	44,6			
V35	h = 1,6	44,8	44,8	39,8			
V36	h = 4,5	40,9	40,5	36,0			
V37	h = 7,5	45,4	45,3	45,2			
V38	h = 4,5	40,7	40,5	39,8			
V39	h = 7,5	41,2	40,8	38,3			
V40	h = 1,6	40,2	40,1	39,8			
V41	h = 7,5	41,3	41,1	40,5	50	50	45
V42	h = 1,6	40,0	39,9	39,6			
V43	h = 4,5	38,4	38,4	38,4			
V44	h = 4,5	37,7	37,7	37,6			
V45	h = 7,5	38,4	38,3	38,2			
V46	h = 4,5	39,7	39,6	39,5			
V47	h = 1,6	38,8	38,8	38,6			
V48	h = 4,5	44,0	44,0	44,0			
V49	h = 7,5	43,3	42,7	38,9			
V50	h = 1,6	43,6	43,2	38,0			
V51	h = 1,6	39,0	39,0	38,9			
V52	h = 1,6	41,3	41,1	40,5			
V53	h = 1,6	41,9	41,4	38,9			
V54	h = 6,0	42,5	42,2	39,8			
V55	h = 3,0	39,7	39,6	37,5			



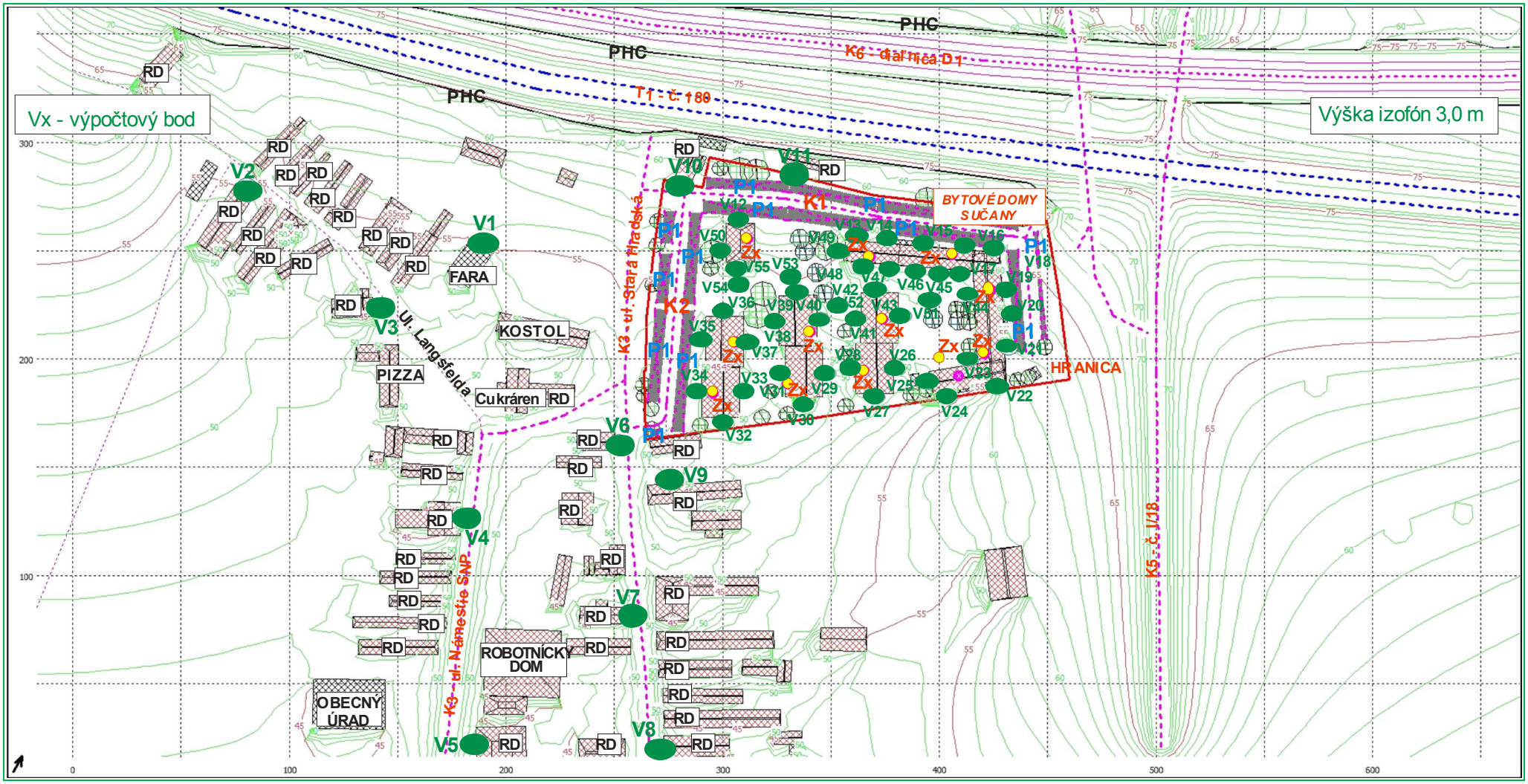
Obr. 2.3 *Grafický výstup z programu HLUK + profi verzia 11 Hluková situácia záujmového územia pre deň - $L_{pAeq,12h}$ v čase od 06:00 - 18:00 hod., situácia iba od činnosti projektu „BYTOVÉ DOMY SUČANY“, A – variant*



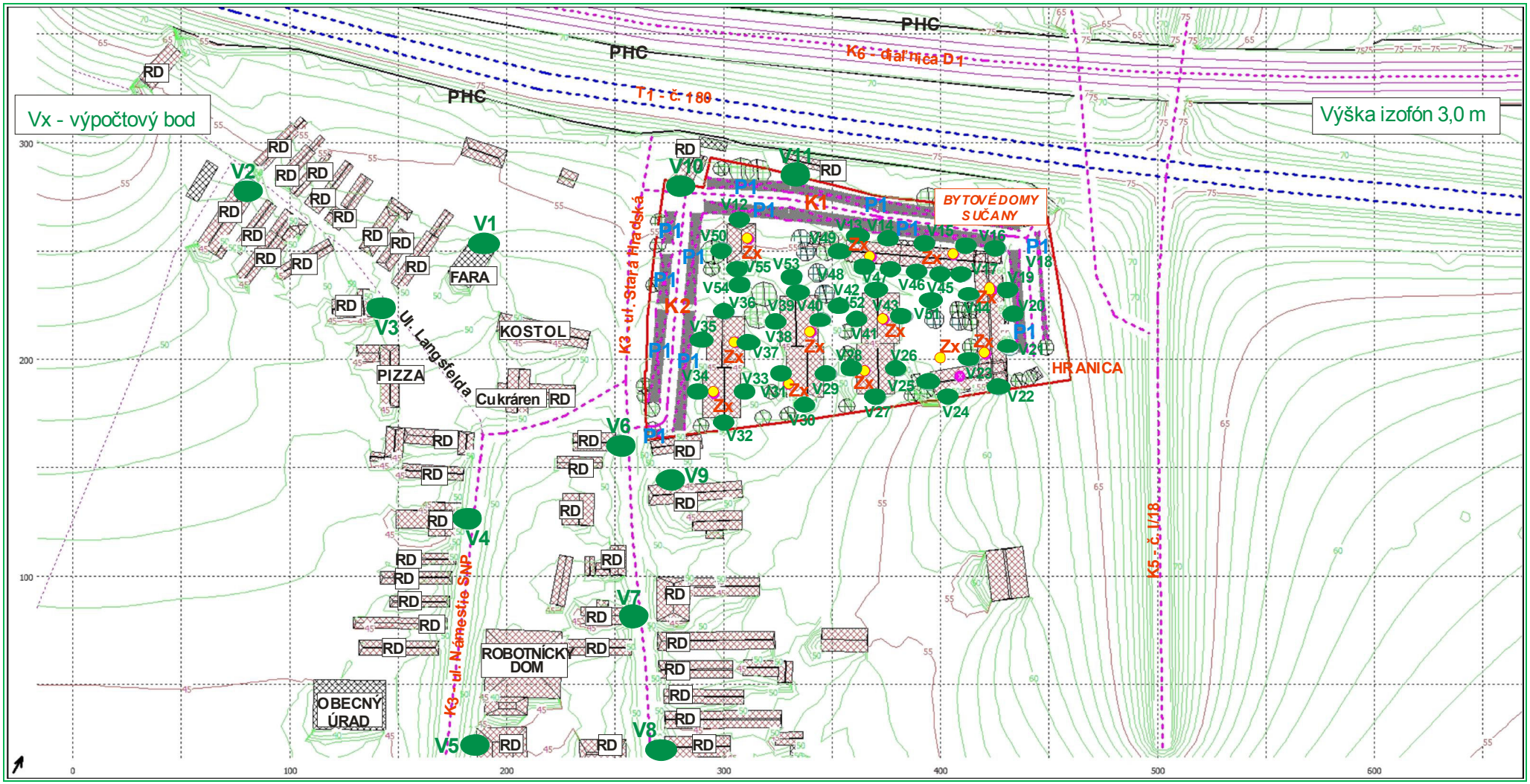
Obr. 2.4 *Grafický výstup z programu HLUK + profi verzia 11 Hluková situácia záujmového územia pre večer - $L_{pAeq,4h}$ v čase od 18:00 - 22:00 hod., situácia iba od činnosti projektu „BYTOVÉ DOMY SUČANY“, A – variant*



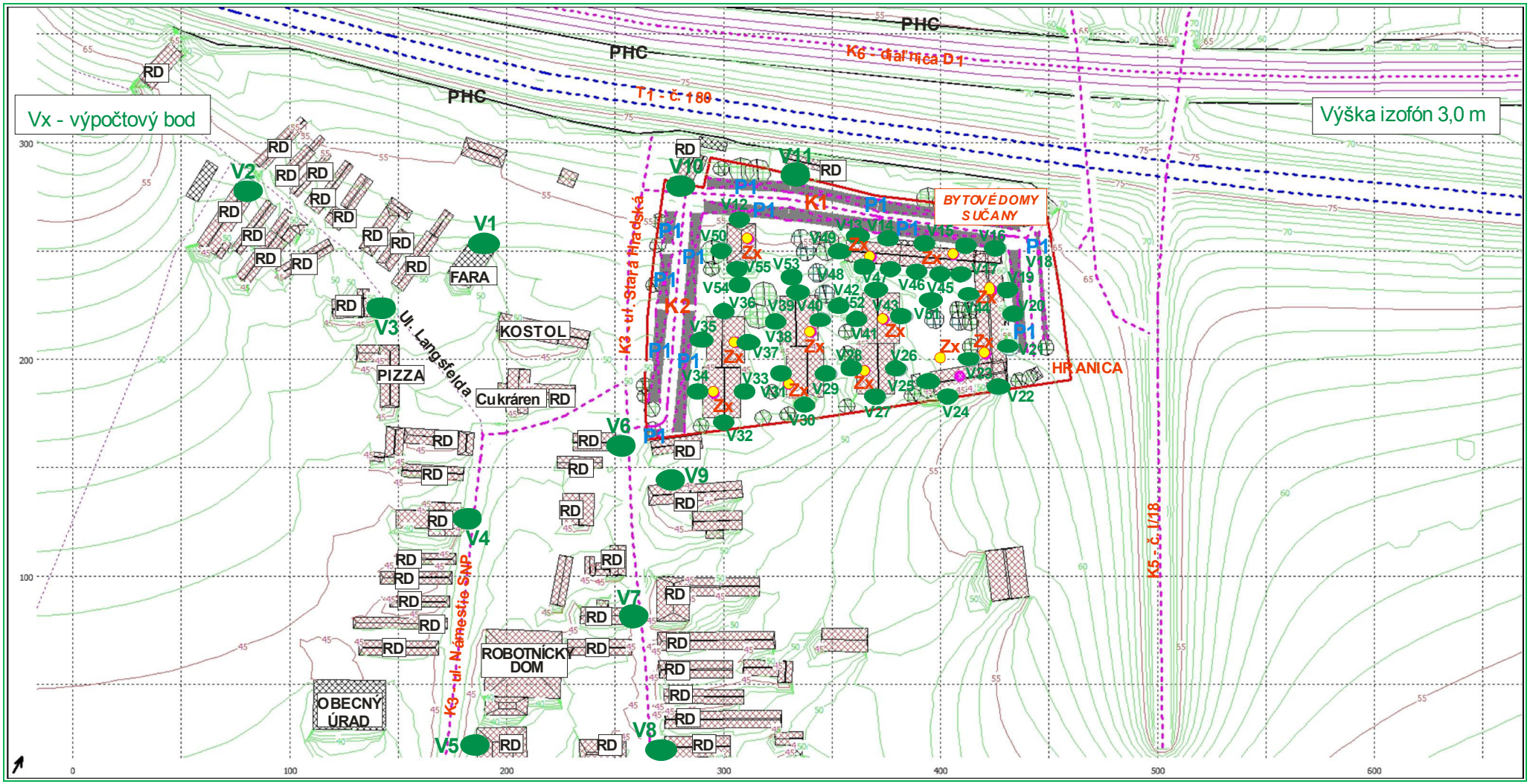
Obr. 2.5 *Grafický výstup z programu HLUK + profi verzia 11 Hluková situácia záujmového územia pre noc - $L_{pAeq,8h}$ v čase od 22:00 - 06:00 hod., situácia iba od činnosti projektu „BYTOVÉ DOMY SUČANY“, A – variant*



Obr. 2.6 *Grafický výstup z programu HLUK + profi verzia 11 Hluková situácia záujmového územia pre deň - $L_{pAeq,12h}$ v čase od 06:00 - 18:00 hod., súčasný stav navýšený o prejazdy súvisiace s činnosťou projektu „BYTOVÉ DOMY SUČANY“, B – variant*



Obr. 2.7 *Grafický výstup z programu HLUK + profi verzia 11 Hluková situácia záujmového územia pre večer - $L_{pAeq,4h}$ v čase od 18:00 - 22:00 hod., súčasný stav navýšený o prejazdy súvisiace s činnosťou projektu „BYTOVÉ DOMY SUČANY“, B – variant*



Obr. 2.8 *Grafický výstup z programu HLUK + profi verzia 11 Hluková situácia záujmového územia pre noc - $L_{pAeq,8h}$ v čase od 22:00 - 06:00 hod., súčasný stav navýšený o prejazdy súvisiace s činnosťou projektu „BYTOVÉ DOMY SUČANY“, B – variant*



Obr. 2.9 *3D model záujmového územia projektu „BYTOVÉ DOMY SUČANY“ – objekty zohľadnené pri predikcii akustickej situácie*

2.2 DOPORUČENIE

Pri každej stavbe už v štádiu projektovania je nutné preukázať, že hluk prenikajúci z vonkajšieho prostredia do vnútorných chránených priestorov budov nepresahuje najvyššie prípustné hodnoty určené pre druh chráneného priestoru a súčasne sa musia dodržať zvukovoizolačné vlastnosti deliacich konštrukcií medzi jednotlivými miestnosťami.

Základná hygienická požiadavka na akustickú pohodu vnútorného prostredia objektov projektu *„BYTOVÉ DOMY SUČANY“,* vzhľadom na hluk prenikajúci zvonku je prípustná ekvivalentná hladina A zvuku $L_{Aeq,p}$ pre denný, večerný a nočný čas podľa vyhlášky MZ SR č. 549/2007, pri súčasnom zabezpečení ostatných vlastností chránených miestností, napr. vetranie, vykurovanie, osvetlenie. Táto hodnota charakterizuje vnútorné prostredie, ale nie stavebnú obvodovú konštrukciu, ktorá akustickú kvalitu vnútorného prostredia zabezpečuje. Zvukoizolačné vlastnosti obvodového plášťa budovy sú pre technické potreby dostatočne fyzikálne presne určené stupňom nepriezvučnosti (vzduchovým), ktorý sa pre tretinooktávové frekvenčné pásmo v rozsahu stredných frekvencií 1/3 oktávy 100 až 3 150 Hz získa meraním alebo výpočtom.

Získané hodnoty sa porovnajú s hodnotami smernej krivky referenčných hodnôt nepriezvučnosti (vzduchovej) v závislosti na frekvencii a metódou porovnania získame odpovedajúcu jednočíselnú hodnotu indexu hodnotenej veličiny podľa STN 73 0532 Akustika. Hodnotenie zvukovoizolačných vlastností budov a stavebných konštrukcií. Ak sú požadované hodnoty uvedené pre denný, večerný a nočný čas a pri rôznom dopravnom zaťažení, je rozhodujúca vyššia požadovaná hodnota.

Tab. 2.7 *Požiadavky na zvukovú izoláciu obvodových plášťov budovy*

Chránená miestnosť	Požiadavky na zvukovú izoláciu obvodových plášťov R'_w, $D_{nT,w}$ (dB)						
	Hladina vonkajšieho hluku $L_{Aeq,2m}^{12h,deň}$, $L_{Aeq,2m}^{4h,vecer}$ alebo $L_{Aeq,2m}^{8h,noc}$						
nočná doba 22:00 – 6:00 hod denná a večerná doba 6:00 – 22:00 hod	≤ 40 ≤ 50	45 55	50 60	55 65	60 70	65 75	70 80
Izby v nemocniciach, sanatóriách, vyšetrovne, operačné sály	30	30	33	38	43	48	-
Obytné miestnosti bytov, izby v hoteloch, penziónoch, ubytovacích a detských zariadeniach, lekárske ordinácie, učebne, posluchárne, čitárne	30	30	**30**	**33**	**38**	**43**	48
Kancelárie, pracovne, spoločenské a rokovacie miestnosti	-	30	30	30	33	38	43

Hodnota smernej krivky pri strednej frekvencii tretinooktávového pásma 500 Hz podľa postupu citovaného v norme STN ISO 717 - 3 predstavuje index nepriezvučnosti (vzduchovej) R_w, poprípade R'_w, $R_{tr,w}$, $R_{\theta,w}$, $R_{\theta,oc,w}$ alebo index normalizovanej zvukovej izolácie $D_{nTtr,w}$.

Požiadavky na zvukovú izoláciu obvodového plášťa objektov projektu *„BYTOVÉ DOMY SUČANY“,* musia spĺňať minimálne požadované hodnoty, ktoré sú určené pre indexy nepriezvučnosti (vzduchovej) v závislosti na vonkajšom hluku, vyjadreným ekvivalentnou hladinou zvuku $L_{Aeq,2m}$ podľa tab. 2.7.

Vzduchová nepriezvučnosť okien, dielcov a častí obvodového plášťa sa vyjadruje indexami laboratórnej vzduchovej nepriezvučnosti R_w. Ak plocha okien predstavuje väčšiu plochu ako 50 % celkovej plochy obvodovej konštrukcie v miestnosti, zodpovedá požadovaný index laboratórnej vzduchovej nepriezvučnosti okna R_w hodnote uvedenej v tab. 2.7. Ak plocha okien predstavuje 35 % až 50 % celkovej plochy obvodovej konštrukcie miestnosti, je požadovaný index laboratórnej vzduchovej nepriezvučnosti okna R_w o 3 dB nižší ako hodnota uvedená v tab. 2.8, pre okná predstavujúce menšiu plochu ako 35 % celkovej plochy obvodovej konštrukcie v miestnosti je požadovaný index laboratórnej vzduchovej nepriezvučnosti o 5 dB nižšie ako hodnota uvedená v tab. 2.8.

Poznámka:

1) Za plochu okna sa považuje plocha okenného otvoru, t.j. okno vrátane rámu. Celková plocha obvodovej konštrukcie v miestnosti je plocha obvodového plášťa pri pohľade z miestnosti.

2) Zníženie požiadaviek na nepriezvučnosť okna odpovedajúcej podielu plochy okna na ploche obvodovej konštrukcie, je možné uplatňovať vtedy, ak index nepriezvučnosti plnej časti obvodového plášťa je aspoň o 10 dB vyšší, ako index nepriezvučnosti okna.

Kvalita jednotlivých výplní otvorov (okná, dvere, ...) zo zvukoizolačného hľadiska určuje podobne ako u zvislých deliacich prvkov index nepriezvučnosti Rw [dB]. Na zvukoizolačné vlastnosti výplní otvorov vplýva okrem samotnej ich kvality (zasklenie, rám, kovanie, systém prirodzeného vetrania) aj kvalita montáže. Hluk z exteriéru je možné izolovať kvalitným zasklením, špeciálnymi protihlukovými sklami a rámami.

Triedy kvality zvukovej izolácií okien

Pri projektovaní sa okná navrhujú podľa triedy kvality zvukovej izolácie (TZI). Okno príslušnej triedy vyhovuje požiadavkám, keď hodnota indexu nepriezvučnosti okna R_w, korigovaná podľa pomernej plochy v obvodovej konštrukcii spĺňa kritériá príslušnej triedy podľa tab. 2.8. Vyrábané a predávané okná sa viditeľne označujú číslom triedy akosti zvukovej izolácie.

***Tab. 2.8** Triedy kvality zvukovej izolácie okien*

Trieda (TZI)	R_w [dB]
0	≤ 24
1	25 - 29
2	**30 - 34**
3	**35 - 39**
4	**40 - 44**
5	45 - 49
6	≥ 50

Pri riešení problematiky hlučnosti vo vnútri budov je nutné počas vypracovania projektovej dokumentácie pre stavebné povolenie rozlišovať dve základné zložky hluku, ktoré sa budú šíriť od zdrojov hluku umiestnených vo vnútornom priestore multifunkčného objektu s ubytovaním a zároveň od zdrojov hluku produkujúcich akustickú energiu vo vonkajšom priestore.

Dodržanie zvukovoizolačných vlastností deliacich konštrukcií medzi miestnosťami a obvodových plášťov posudzovaných objektov projektu „BYTOVÉ DOMY SUČANY“, podľa požiadaviek STN 73 0532 je nevyhnutná podmienka pre následné splnenie prípustných hodnôt určujúcich veličín hluku vo vnútornom priestore bytových jednotiek.

Hluk počas výstavby

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

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

Prípustné hodnoty vo vonkajšom prostredí pre stavebné činnosti sú:
Pre deň: LpAeq, 12h = 50 dB (+ korekcia)
Pre večer: LpAeq, 4h = 50 dB (+ korekcia)

2.3 ZÁVER

Predmetom predkladanej hlukovej štúdie je posúdenie vplyvu navrhovaného projektu *„BYTOVÉ DOMY SUČANY“*, na akustickú situáciu v záujmovom území v zmysle platnej legislatívy.

Na základe akustickej predikcie a vykonaného merania hluku „in - situ“ v životnom prostredí pred oknom obytného domu č. p. 161/2, ul. Ďurka Langsfelda, Sučany, II. NP, ktorý je v záujmovom území posudzovaného projektu konštatujeme, že v riešenom území dochádza v súčasnom stave k prekročeniu prípustných hodnôt hluku z dopravy (kapitola 3). Tento stav je spôsobený predovšetkým tým, že v blízkosti sa nachádza železničná trať, diaľnica a cesta I. triedy, kde je pomerne vysoká intenzita dopravy

Po návrhu situácie, spracovaní akustického posúdenia a konzultácii na odbore hygieny pristúpil investor k zásadnej úprave pôvodnej situácie za účelom skvalitnenia podmienok vo vonkajšom priestore. Po rôznych návrhoch riešení bola nakoniec vyhodnotená ako najlepšia verzia so zámenou 5tich bytoviek z 11tich. Tak vznikol jeden kompaktný objekt v tvare “U”, ktorý vytvoril vhodné podmienky pre pobyt osôb vo vonkajšom prostredí oddychovej zóny vnútrobloku. Tento návrh sme sa snažili navyše vylepšiť doplnením protihlukových stien v dvoch pozíciách. Ukázalo sa však že takéto riešenie priestor nijako uchopiteľne nevylepšilo – viď porovnanie jednotlivých riešení a ich vplyv na výsledné hodnoty (Príloha č.1). Z tabuliek je zrejmé, že tlmiaci efekt sa dostavil až pri výške stien 8,5 m. Avšak z ekonomického, technického a svetlotechnického hľadiska ide o veľmi nie vhodné riešenie. Preto ako finálna verzia bola zvolená varianta z objektom “U” bez ďalších protihlukových stien pričom ihriská a pobytové priestory (oddychovej zóny) boli v najväčšej možnej miere situované do vnútrobloku objektu “U”. Takto “ušetrené” peniaze budú radšej investované do vzrastlej zelene, ktorá nahradí protihlukové steny a zároveň spríjemní okolie.

Pri akustickom modelovaní situácie po realizácii projektu *„BYTOVÉ DOMY SUČANY“*, sme podľa podkladov od objednávateľa zadali predpokladanú intenzitu dopravy a možné stacionárne zdroje hluku. Doba pôsobenia stacionárnych zdroj hluku je uvažovaná podľa funkčného charakteru, a to od 00:00 do 24:00 hod.

Na základe podkladov a výpočtov je dominantným zdrojom hluku v riešenom území pozemná a železničná doprava. Zvýšením dopravných nárokov v riešenom území po realizácii projektu dôjde k zvýšeniu dopravného hluku pred oknami navrhovanej zástavby. Dodržanie zvukovoizolačných požiadaviek na konštrukčné prvky obvodového plášťa budovy pri zabezpečení dostatočného vetrania chránených miestností je nevyhnutnou podmienkou k tomu, aby nedochádzalo k prekročeniu prípustných hodnôt určujúcich veličín hluku vo vnútornom priestore obytných miestností (viď tab. č. 2.7, 2.8). Obytné miestnosti bytových domov, ktoré majú otváravé časti okenných konštrukcií orientované do priestoru diaľnice D1 a železničnej trate č. 180, kde bola predikciou zistená nočná ekvivalentná hladina hluku vyššia ako 50 dB (tab. č. 2.5) je potrebné vybaviť systémom vetrania pri zatvorených oknách obytných miestností. Zvyšné obytné miestnosti je možné prevetrávať prirodzeným spôsobom otváravými oknami.

Nakoľko v danom území je preukázané, že jestvujúci hluk z pozemnej a koľajovej dopravy prekračujúci prípustné hodnoty podľa tabuľky č. 2.1 pre kategórie územia II a III zapríčinený postupným narastaním dopravy nie je možné obmedziť dostupnými technickými opatreniami alebo organizačnými opatreniami bez podstatného narušenia dopravného výkonu, posudzovaná hodnota pre kategóriu územia II môže prekročiť prípustné hodnoty určujúcich veličín hluku z pozemnej dopravy uvedené v tabuľke č. 2.1 najviac o 5 dB a pre kategórie územia III a IV najviac o 10 dB.

Na základe stanoviska príslušného orgánu verejného zdravotníctva sa môžu umiestňovať nové budovy na bývanie a budovy vyžadujúce tiché prostredie okrem škôl, škôlok, nemocničných izieb a účelovo podobných budov aj v území, kde hluk z dopravy prekračuje hodnoty uvedené v tabuľke č. 2.1 pre kategóriu územia II, alebo v území, kde takéto prekročenie je možné v budúcnosti očakávať:

a) ak sa vykonajú opatrenia na ochranu ich vnútorného prostredia,

b) ak posudzovaná hodnota hluku z dopravy v primeranej časti priľahlého vonkajšieho prostredia budovy na bývanie alebo oddychovej zóny v blízkosti budovy na bývanie neprekročí prípustné hodnoty uvedené v tabuľke č. 2.1 pre kategóriu územia III o viac ako 5 dB.

Z výpočtov vyplýva, že zvýšením dopravných nárokov je celkový akusticky prírastok v záujmovom území po realizácii navrhovaného projektu *„BYTOVÉ DOMY SUČANY“* v jednotlivých referenčných časových intervaloch < 0,1 dB. Jedna sa o zanedbateľnú hodnotu z hľadiska objektívneho merania hluku ako aj nepočuteľnú zmenu akustickej situácie z hľadiska subjektívneho sluchového vnímania.

Z výsledkov predikcie, pri akustických a dispozičných parametroch, intenzity dopravy a stacionárnych zdrojov v záujmovom území **ktoré súvisia iba od činnosti projektu „BYTOVÉ DOMY SUČANY“ je možné konštatovať, že nedôjde k prekročeniu prípustných hodnôt hluku z iných zdrojov.**

3 MERANIE HLUKU „IN SITU“

ÚČEL MERANIA

Meranie hluku „in - situ“ v životnom prostredí záujmového územia na preukázanie hlukovej situácie pred výstavbou posudzovaného projektu *„BYTOVÉ DOMY SUČANY“* - existujúci stav a na kalibráciu výpočtového modelu.

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.

Metódou spojitej 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. Následne s použitím vizuálneho a zvukového záznamu získaného kamerovým systémom a zaznamenaním meteorologických podmienok, vyjadríme špecifický zvuk pre referenčný časový interval.

NEISTOTA MERANIA

Neistota merania U = 1,8 dB.

M1

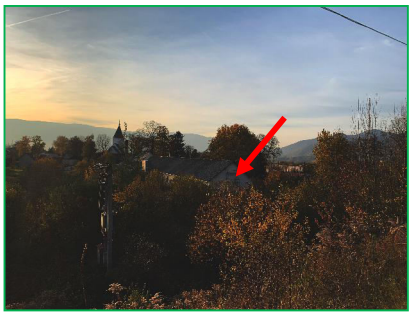
– Fara – Farnosť Sučany, č. p. 161/2, ul. Ďurka Langsfelda, Sučany
– 2 m pred oknom na II. NP,
– cca 60 m od NJP priľahlej miestnej komunikácie ul. Stará Hradská,
– cca 80 od železničnej trate ŽSR č. 180,
– cca 120 od diaľnice D1.



Obr. 3.1 *Pohľad na meracie miesto M1*

M2

– v mieste posudzovaného projektu „BYTOVÉ DOMY SUČANY“,
– 2 m pred fasádou na II. NP,
– cca 50 m od NJP priľahlej miestnej komunikácie ul. Hradská,
– cca 75 m od cesty č. I/18,
– cca 80 od železničnej trate ŽSR č. 180,
– cca 110 od diaľnice D1.



Obr. 3.2 *Pohľad na meracie miesto M2*

M3

– v mieste posudzovaného projektu „OBYTNÝ SÚBOR SUČANY – „REZIDENCIA SCHULTZOV DVOR“,
– vo výške 1,6m,
– cca 40 m od NJP priľahlej miestnej komunikácie ul. Hradská,
– cca 65 m od cesty č. I/18,
– cca 85 od železničnej trate ŽSR č. 180,
– cca 115 od diaľnice D1.



Obr. 3.3 *Pohľad na meracie miesto M3*

M4

– v mieste posudzovaného projektu „BYTOVÉ DOMY SUČANY“,
– 2 m pred fasádou na II. NP,
– cca 48 m od NJP priľahlej miestnej komunikácie ul. Hradská,
– cca 170 m od cesty č. I/18,
– cca 85 od železničnej trate ŽSR č. 180,
– cca 130 od diaľnice D1.



Obr. 3.4 *Pohľad na meracie miesto M4*

M5

– v mieste posudzovaného projektu „BYTOVÉ DOMY SUČANY“,
– 2 m pred fasádou na I. NP,
– cca 45 m od NJP priľahlej miestnej komunikácie ul. Hradská,
– cca 165 m od cesty č. I/18,
– cca 65 od železničnej trate ŽSR č. 180,
– cca 105 od diaľnice D1.



Obr. 3.5 *Pohľad na meracie miesto M5*

KLIMATICKÉ PODMIENKY

26. - 27.10.2021 – polooblačno, teplota vzduchu 1 – 16 °C, vietor SV premenlivý 0 - 3 $m.s^{-1}$, vlhkosť vzduchu 95 %, tlak vzduchu prepočítaný na hladinu mora 1028 hPa.

08. - 09.03.2022 – polooblačno, teplota vzduchu - 6 – 13 °C, vietor SZ premenlivý 0 - 2 $m.s^{-1}$, vlhkosť vzduchu 55 %, tlak vzduchu prepočítaný na hladinu mora 1031 hPa.

09. - 10.03.2022 – polooblačno, teplota vzduchu - 6 – 11 °C, vietor VSV premenlivý 0 - 2 $m.s^{-1}$, vlhkosť vzduchu 34 %, tlak vzduchu prepočítaný na hladinu mora 1033 hPa.



Obr. 3.6 *Pohľad na záujmové územie zo západnej strany*



Obr. 3.7 *Pohľad na záujmové územie z južnej strany*

VSTUPNÉ DÁTA MERANIA

Meranie hladín akustického tlaku L_{Aeq} bolo vykonané pri bežných dopravných pomeroch. Celkový zvuk v meracom bode M1, M2, M3, M4, M5 bol tvorený prejazdmi osobných, nákladných automobilov a autobusov po komunikáciách ul. Hradská, ul. Stará Hradská, cesta č. I/18, a po diaľnici D1, prejazdmi OV, R a NV po železničnej trati č. 180 a samotnou činnosťou v areáli a atypickými prejavmi obyvateľov.

VÝSLEDKY MERANÍ

Namerané hodnoty zvuku v meracích bodoch M1, M2, M3, M4, M5 viď výstup z 24 – hodinového merania hluku zo dňa 26. – 27.10.2021, 08. - 10.03.2022 – výstupy merania str. 16/27 – 20/27 a grafický výstup Obr. 3.6 až Obr. 3.19.

Tab. 3.1 *Súčasná hluková situácia v meracom bode M1, M2, M3, M4, M5*

Kontrolný bod	Referenčný časový interval *T*	Celkový zvuk* $L_{pAeq,T}$ [dB]	Hluk z dopravy	
			Špecifický zvuk* Pozemná doprava $L_{pAeq,T}$ [dB]	Špecifický zvuk* Železničné dráhy $L_{pAeq,T}$ [dB]
M1	deň	**57,3**	**52,5**	**55,2**
	večer	**59,0**	**52,3**	**57,8**
	noc	**55,6**	**50,5**	**53,8**
M2	deň	**61,5**	**59,4**	**57,1**
	večer	**62,6**	**60,4**	**58,5**
	noc	**64,6**	**62,7**	**59,9**
M3	16:00 – 16:30	**50,6**	**47,4**	**45,3**
M4	deň	**55,1**	**51,0**	**52,0**
	večer	**52,7**	**49,3**	**50,2**
	noc	**53,0**	**48,8**	**50,6**
M5	deň	**52,9**	**48,3**	**48,8**
	večer	**52,4**	**49,0**	**48,0**
	noc	**52,3**	**48,6**	**48,4**



Obr. 3.8 *Pohľad na záujmové územie zo severnej strany*

26.10.2021 Čas [hod]	18-19	19-20	20-21	21-22
$L_{pAeq,1h}$ [dB]	60,6	60,3	53,9	58,7

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

$L_{pAeq,4h,večeč}^{26.10.2021}$ *= 59,0 dB ... výsledný zvuk*

26.10. – 27.10.2021 Čas [hod]	22-23	23-00	00-01	01-02	02-03	03-04	04-05	05-06
$L_{pAeq,1h}$ [dB]	54,3	59,0	56,9	54,5	57,1	51,3	50,8	54,7

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

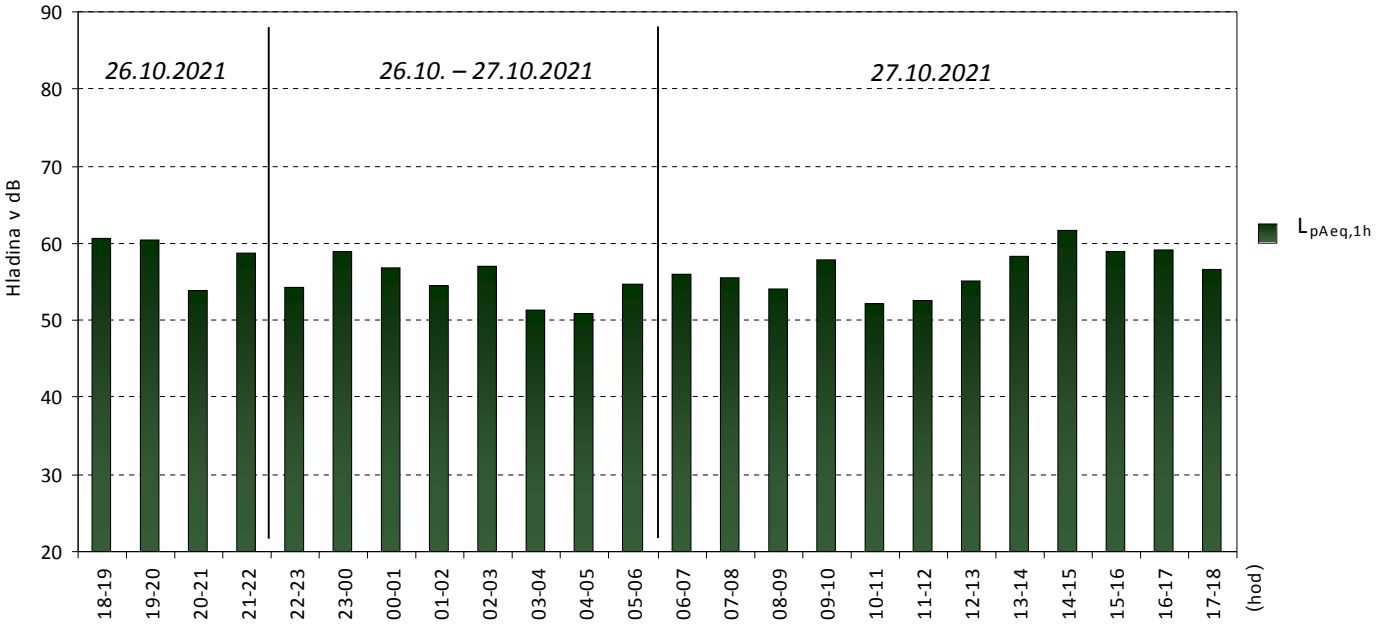
$L_{pAeq,8h,noc}^{26.-27.10.2021}$ *= 55,6 dB ... výsledný zvuk*

27.10.2021 Čas [hod]	06-07	07-08	08-09	09-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18
$L_{pAeq,1h}$ [dB]	56,0	55,6	54,0	57,9	52,1	52,5	55,1	58,3	61,7	58,9	59,2	56,6

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

$L_{pAeq,12h,deň}^{27.10.2021}$ *= 57,3 dB* ... výsledný zvuk

Obr. 3.6 Grafická prezentácia nameraných akustických veličín vyhodnotených metódou spojitej integrácie v časovom intervale *T = 24h od 18:00 hod. 26.10.2021 do 18:00 hod. 27.10.2021 v meracom bode M1.*



M2 – v mieste posudzovaného projektu „BYTOVÉ DOMY SUČANY“

26.10.2021 Čas [hod]	18-19	19-20	20-21	21-22
$L_{pAeq,1h}$ [dB]	61,1	62,5	62,9	63,4

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

$L^{26.10.2021}_{pAeq,4h,večeč}$ *= 62,6 dB ... výsledný zvuk*

26.10. – 27.10.2021 Čas [hod]	22-23	23-00	00-01	01-02	02-03	03-04	04-05	05-06
$L_{pAeq,1h}$ [dB]	64,0	64,8	64,9	64,7	65,2	64,6	64,8	64,0

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

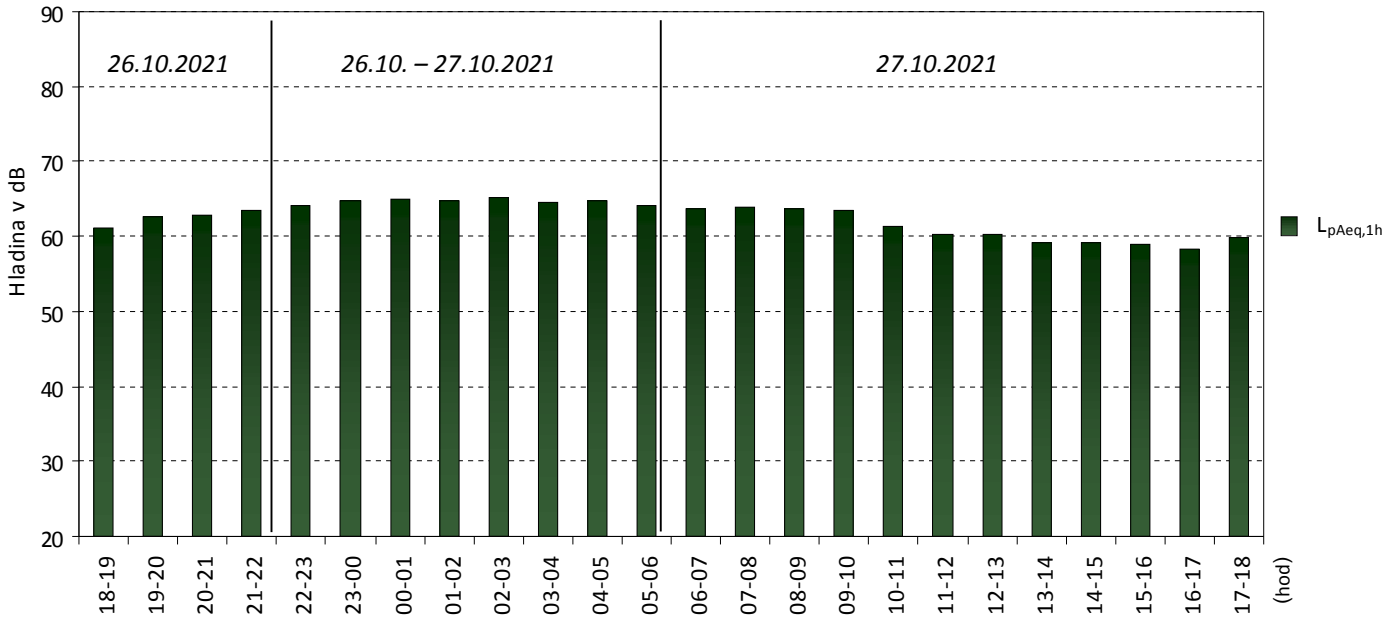
$L^{26-27.10.2021}_{pAeq,8h,noc}$ *= 64,6 dB ... výsledný zvuk*

27.10.2021 Čas [hod]	06-07	07-08	08-09	09-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18
Aeq,1h [dB]	63,6	63,8	63,7	63,4	61,4	60,3	60,2	59,2	59,1	58,9	58,4	59,9

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

$L^{27.10.2021}_{pAeq,12h,deň}$ ***= 61,5 dB*** ... výsledný zvuk

Obr. 3.7 Grafická prezentácia nameraných akustických veličín vyhodnotených metódou spojitej integrácie v časovom intervale *T = 24h od 18:00 hod. 26.10.2021 do 18:00 hod. 27.10.2021 v meracom bode M2*.



M4 – v mieste posudzovaného projektu „BYTOVÉ DOMY SUČANY“

08.03.2022 Čas [hod]	18-19	19-20	20-21	21-22
$L_{pAeq,1h}$ [dB]	55,1	50,5	51,6	52,1

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

$L^{08.03.2022}_{pAeq,4h,večeč}$ *= 52,7 dB ... výsledný zvuk*

08.03. – 09.03.2022 Čas [hod]	22-23	23-00	00-01	01-02	02-03	03-04	04-05	05-06
$L_{pAeq,1h}$ [dB]	53,9	53,6	51,6	51,1	51,6	52,3	51,3	55,8

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

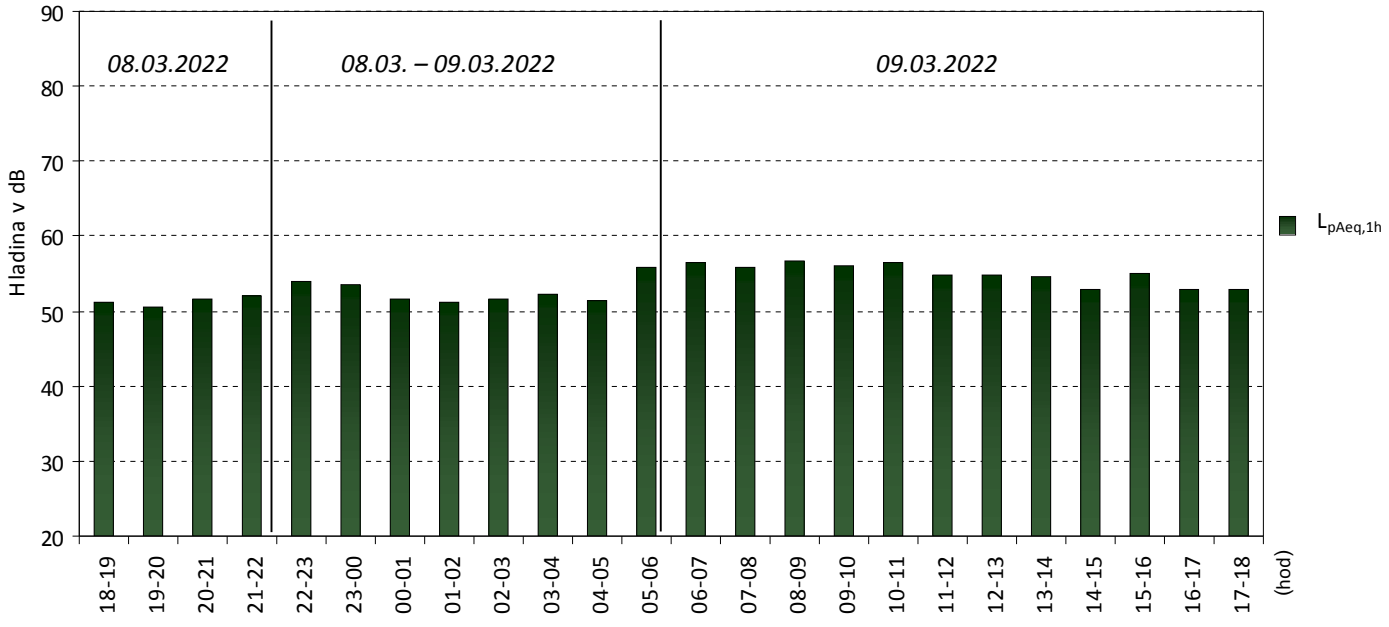
$L^{08-09.03.2022}_{pAeq,8h,noc}$ *= 53,0 dB ... výsledný zvuk*

09.03.2022 Čas [hod]	06-07	07-08	08-09	09-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18
Aeq,1h [dB]	56,4	55,8	56,6	56,0	56,5	54,8	54,7	54,6	52,8	55,0	52,8	52,9

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

$L^{09.03.2022}_{pAeq,12h,deň}$ ***= 55,1 dB*** ... výsledný zvuk

Obr. 3.8 Grafická prezentácia nameraných akustických veličín vyhodnotených metódou spojitej integrácie v časovom intervale *T = 24h od 18:00 hod. 08.03.2022 do 18:00 hod. 09.03.2022 v meracom bode M4*.



09.03.2022 Čas [hod]	18-19	19-20	20-21	21-22
$L_{pAeq,1h}$ [dB]	54,2	53,2	50,8	50,1

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

$L_{pAeq,4h,večeč}^{09.03.2022}$ *= 52,4 dB ... výsledný zvuk*

09.03. – 10.03.2022 Čas [hod]	22-23	23-00	00-01	01-02	02-03	03-04	04-05	05-06
$L_{pAeq,1h}$ [dB]	53,6	48,7	54,1	51,5	52,4	52,8	51,5	52,3

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

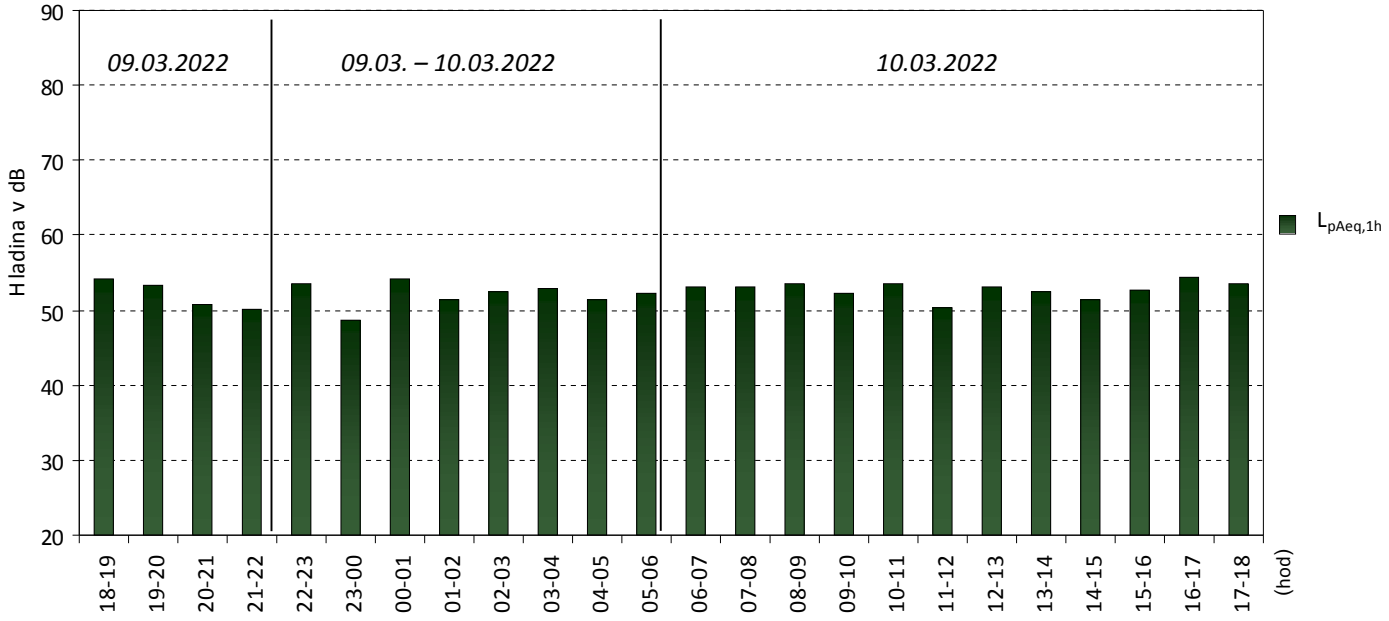
$L_{pAeq,8h,noc}^{09-10.03.2022}$ *= 52,3 dB ... výsledný zvuk*

10.03.2022 Čas [hod]	06-07	07-08	08-09	09-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18
Aeq,1h [dB]	53,1	53,0	53,5	52,3	53,5	50,3	53,0	52,5	51,5	52,7	54,3	53,6

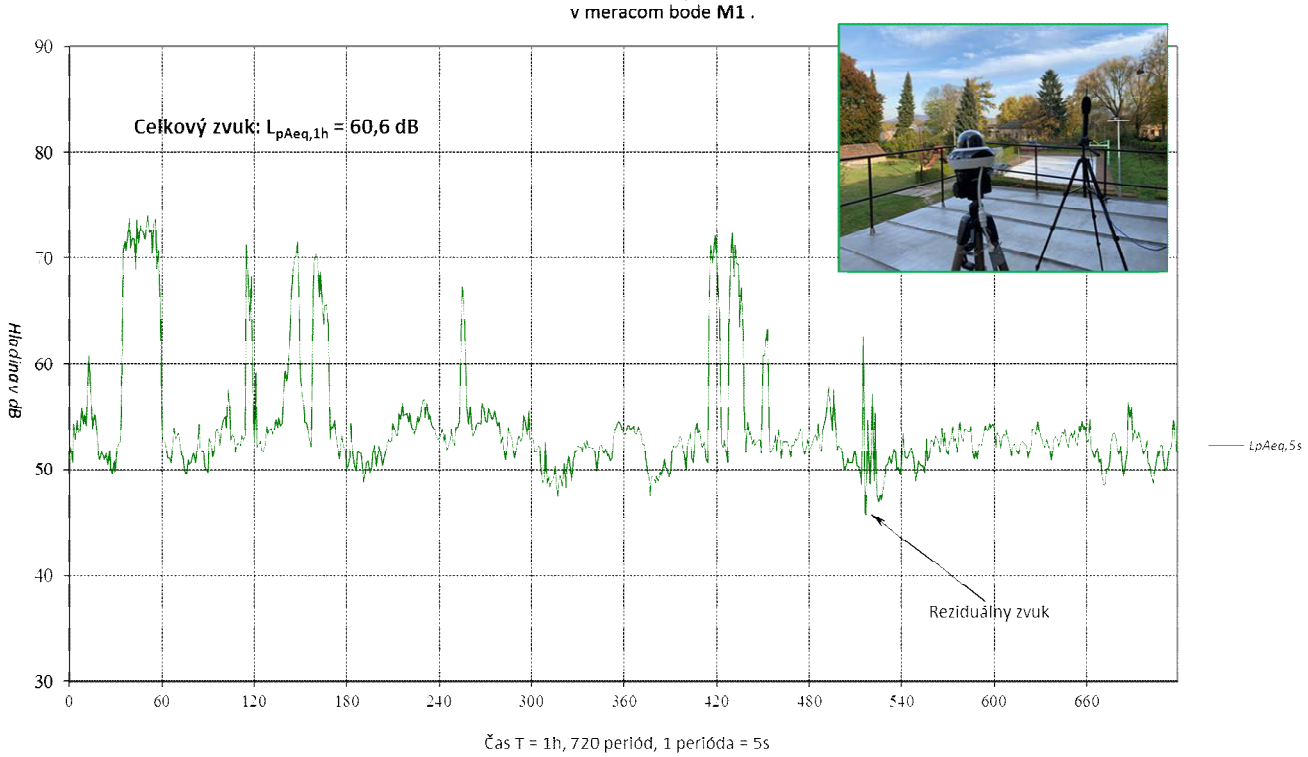
Ekvivalentná hladina A zvuku pre denný čas 06:00 - 18:00 hod.

$L_{pAeq,12h,deň}^{10.03.2022}$ ***= 52,9 dB*** ... výsledný zvuk

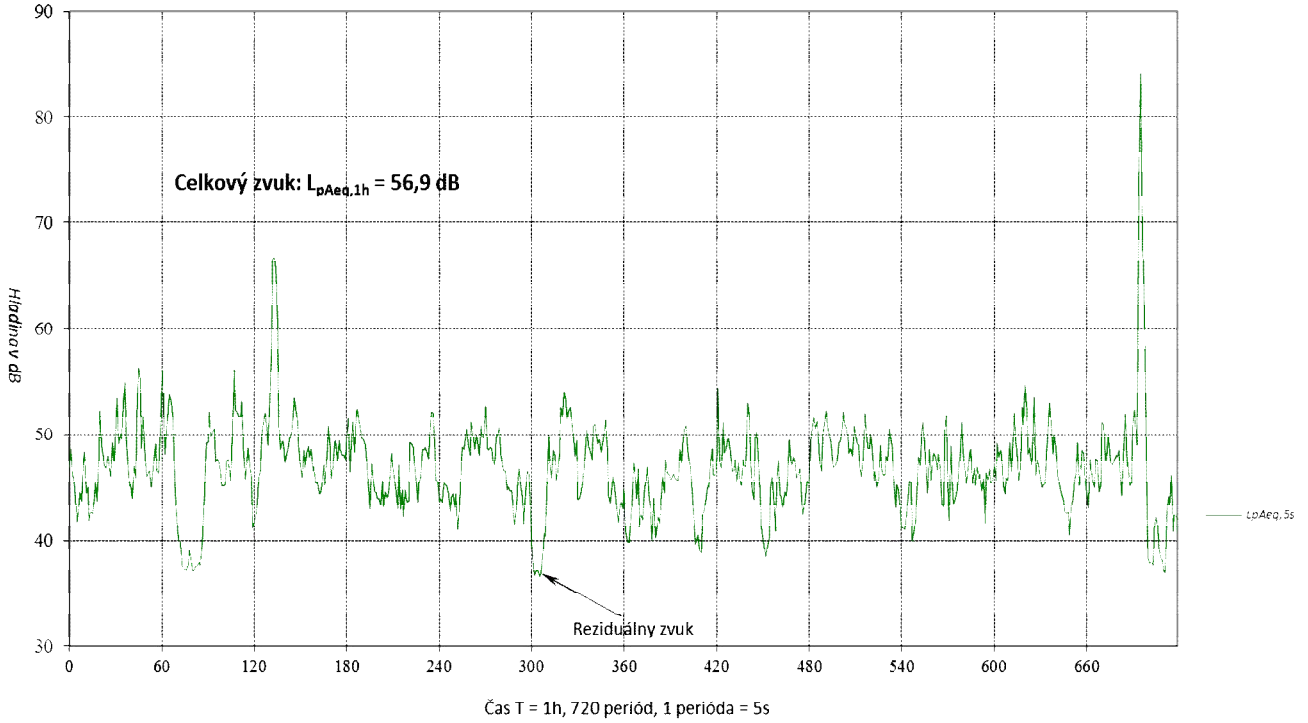
Obr. 3.9 Grafická prezentácia nameraných akustických veličín vyhodnotených metódou spojitej integrácie v časovom intervale *T = 24h od 18:00 hod. 09.03.2022 do 18:00 hod. 10.03.2022 v meracom bode M5*.



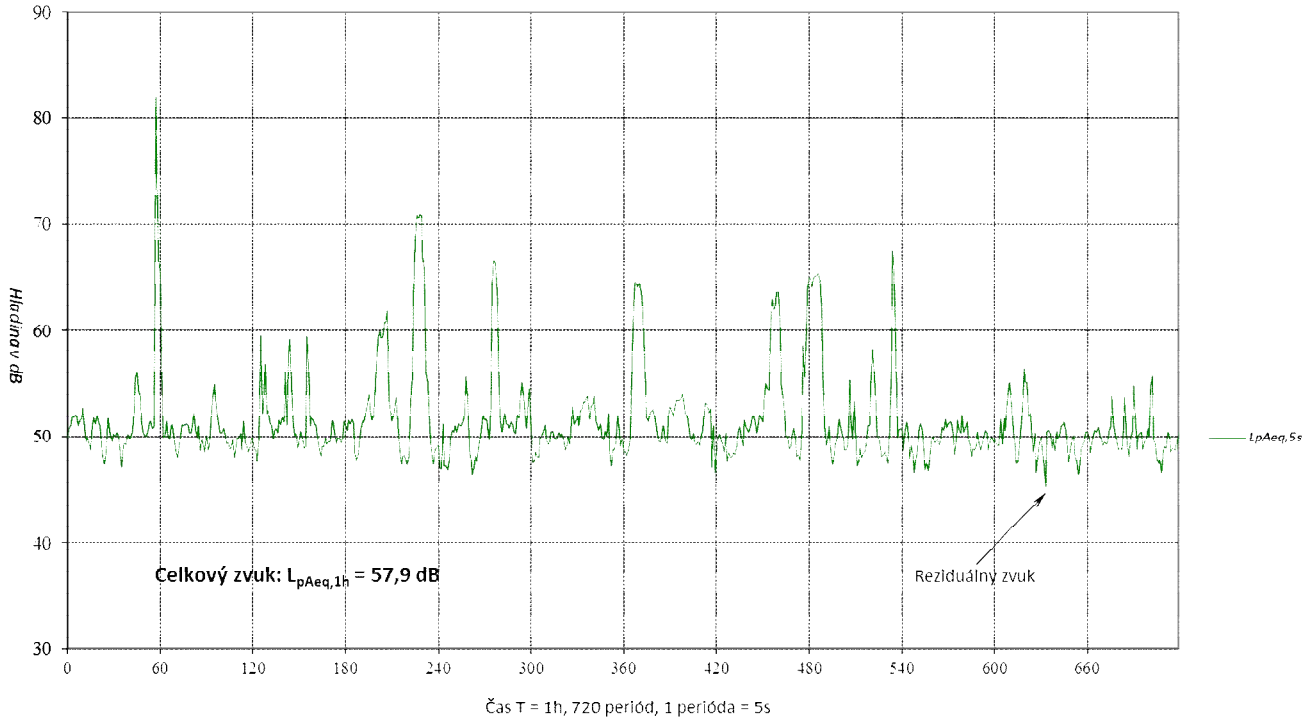
Obr. 3.10 Informatívny časový priebeh ekvivalentných hladín hluku $L_{pAeq,5s}$ v čase T = 1 hod. *od 18:00 hod do 19:00 hod.* zo dňa *26.10.2021* v meracom bode **M1** .



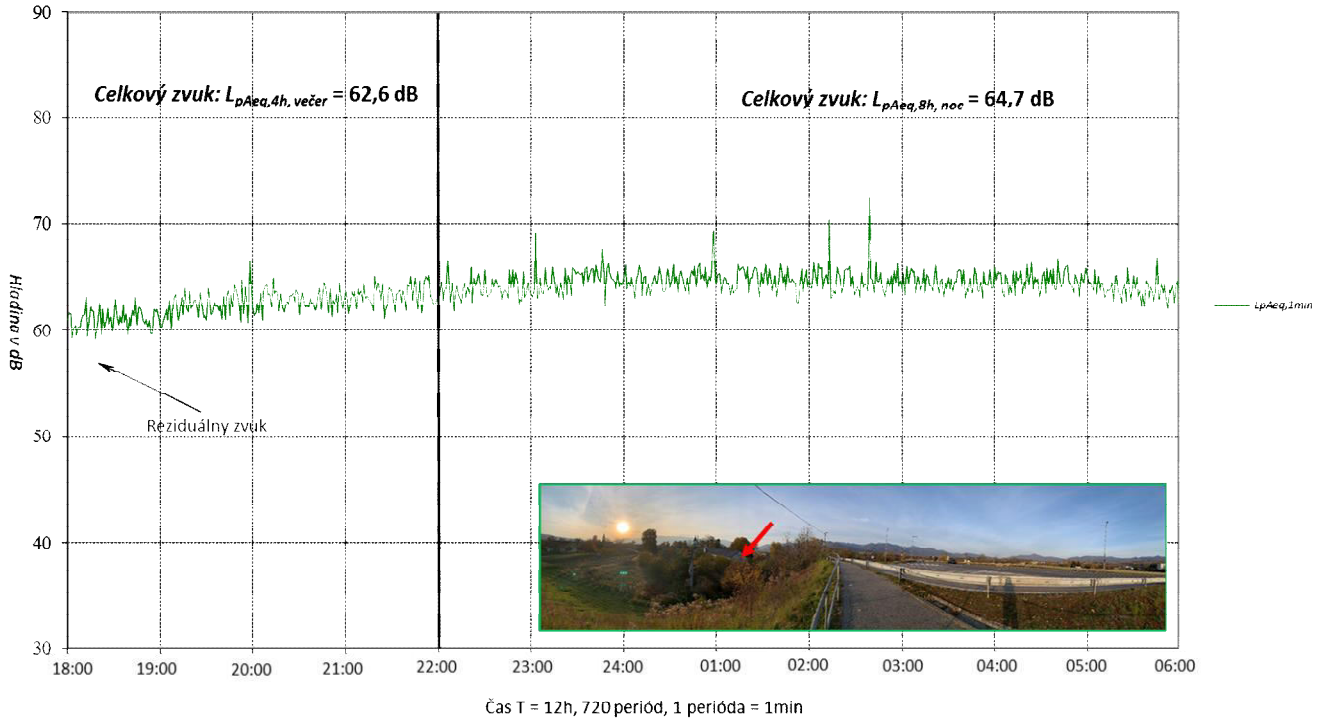
Obr. 3.11 Informatívny časový priebeh ekvivalentných hladín hluku $L_{pAeq,5s}$ v čase T = 1 hod. *od 00:00 hod do 01:00 hod.* zo dňa *27.10.2021* v meracom bode **M1** .



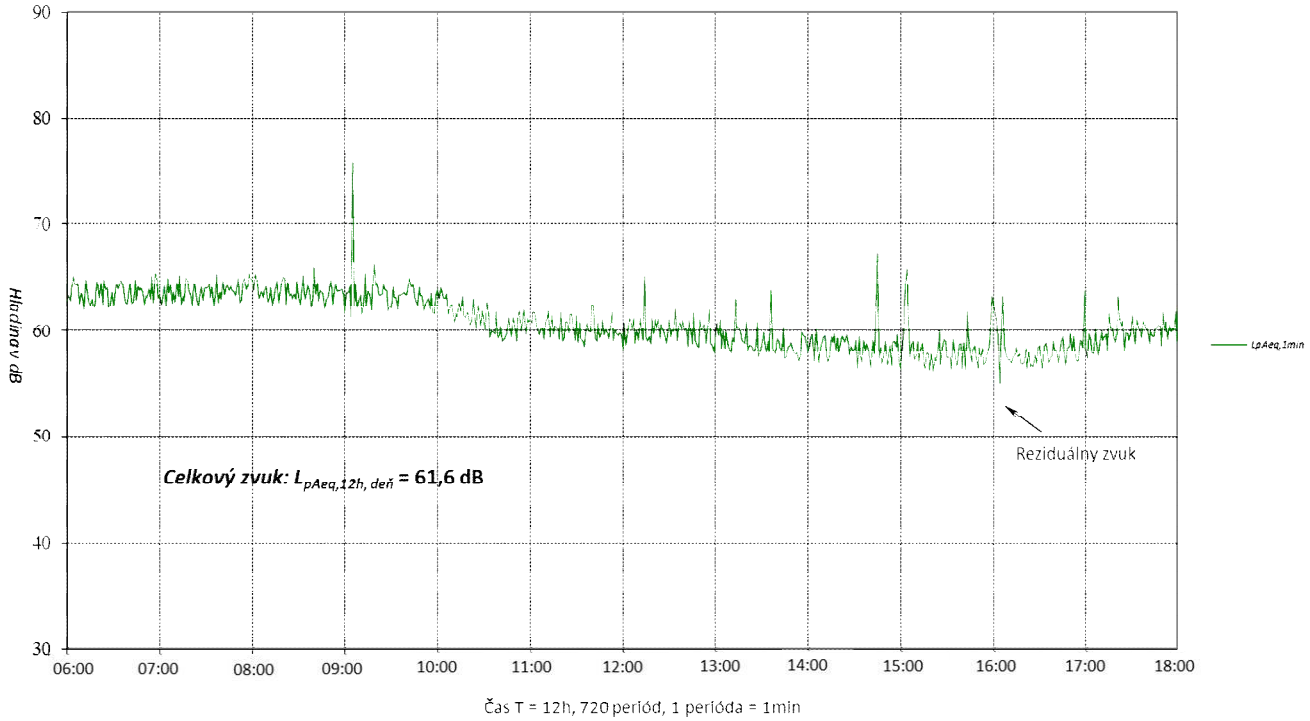
Obr. 3.12 Informatívny časový priebeh ekvivalentných hladín hluku $L_{pAeq,5s}$ v čase T = 1 hod. *od 09:00 hod do 10:00 hod.* zo dňa *27.10.2021* v meracom bode **M1** .



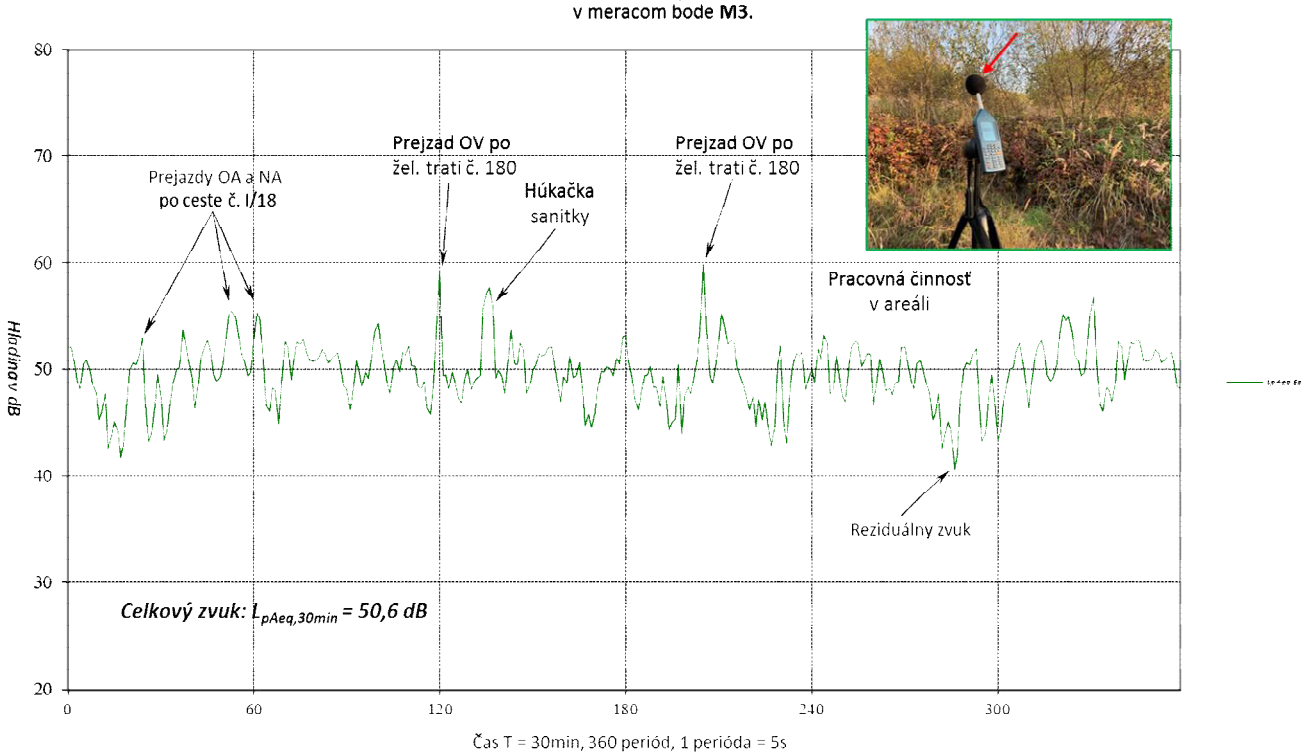
Obr. 3.13 Časový priebeh ekvivalentných hladín hluku $L_{pAeq,1min}$ v čase T = 12 hod. *od 18:00 hod dňa 26.10.2021 do 06:00 hod. dňa 27.10.2021* v meracom bode **M2**. (večerný a nočný čas)



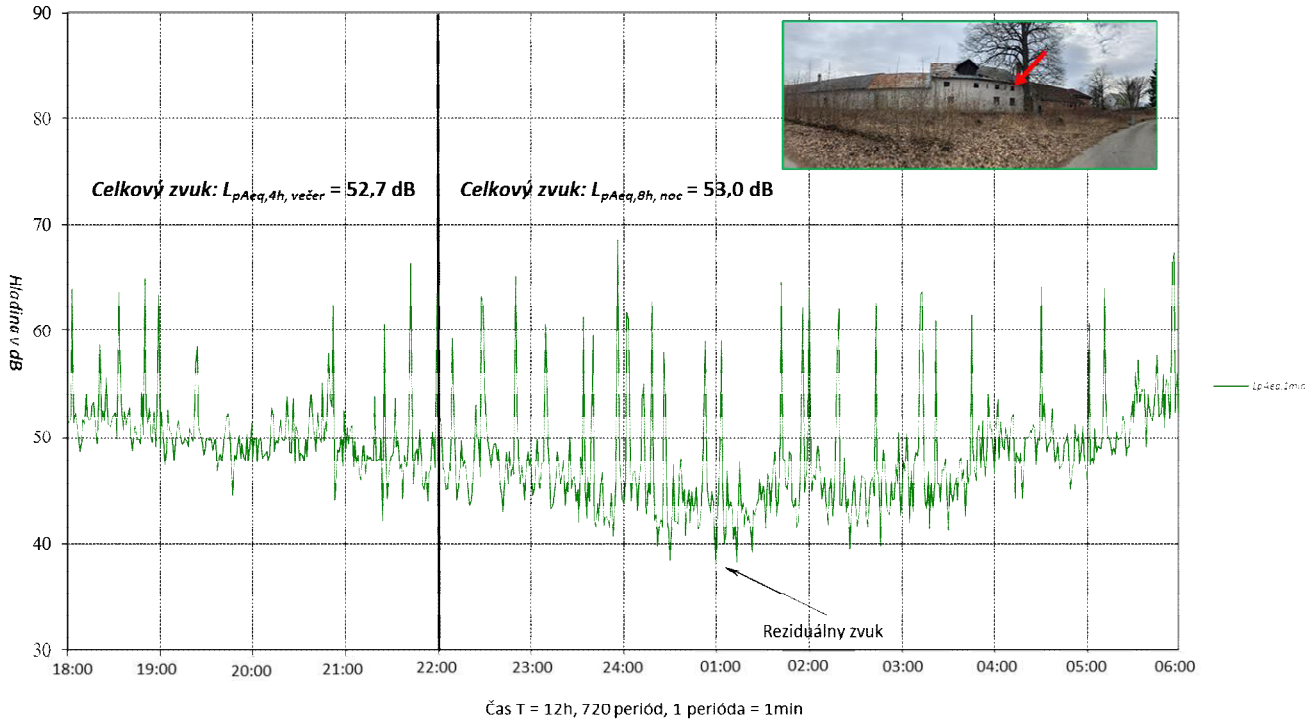
Obr. 3.14 Časový priebeh ekvivalentných hladín hluku $L_{pAeq,1min}$ v čase T = 12 hod. *od 06:00 hod do 18:00 hod. dňa 27.10.2021* v meracom bode **M2.** (denný čas)



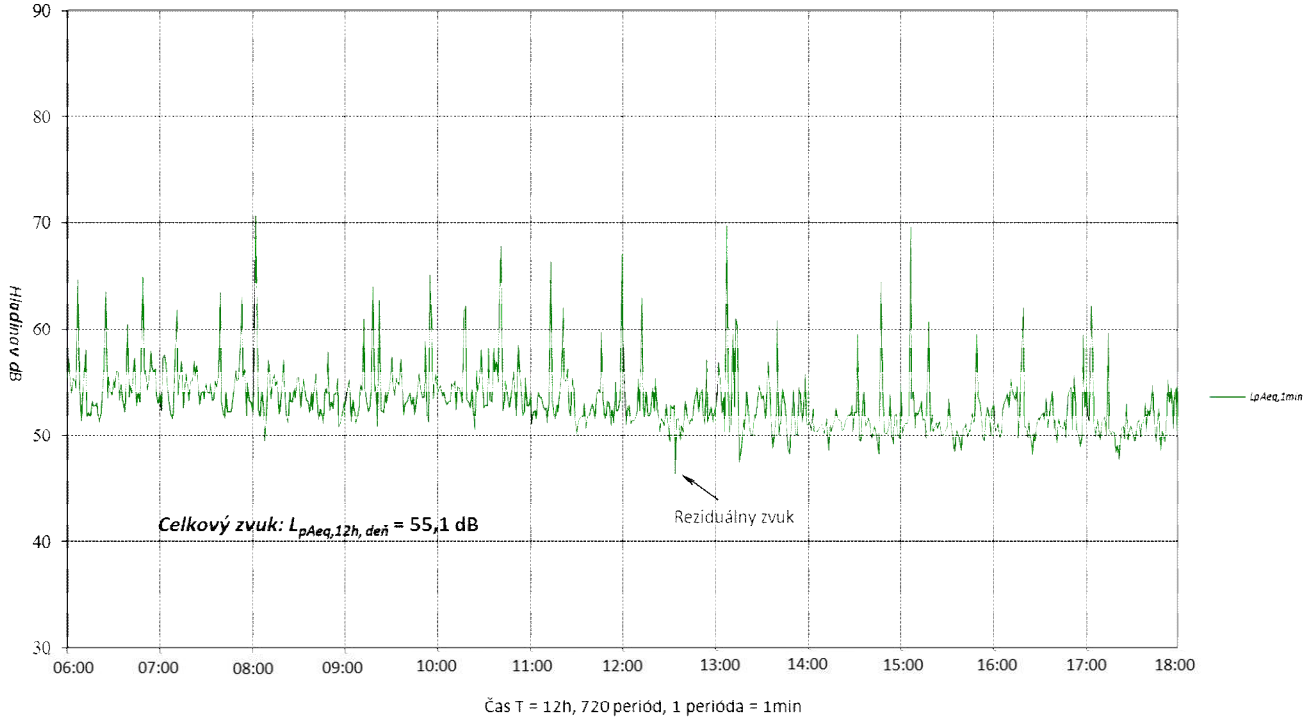
Obr. 3.15 Informatívny časový priebeh ekvivalentných hladín hluku $L_{pAeq,5s}$ v čase T = 30 min. *od 16:00 hod. do 16:30 hod.* zo dňa 27.10.2021 v meracom bode **M3.**



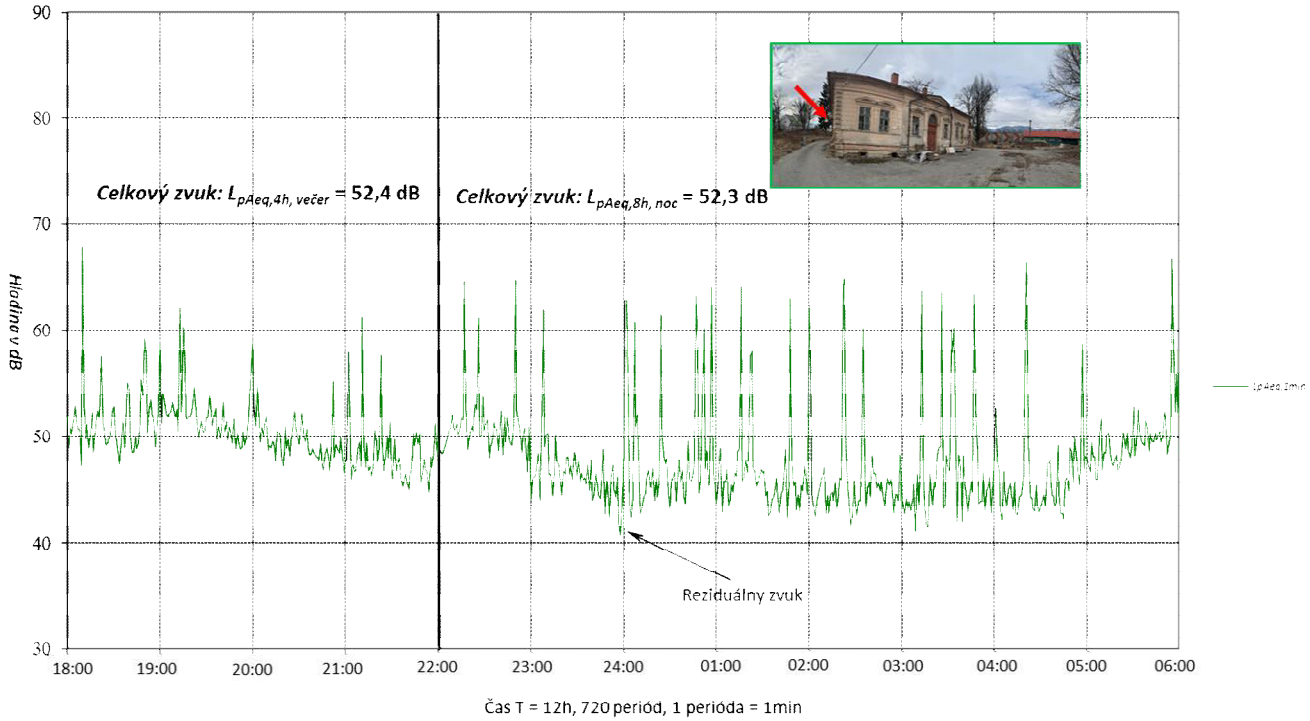
Obr. 3.16 Časový priebeh ekvivalentných hladín hluku $L_{pAeq,1min}$ v čase T = 12 hod. *od 18:00 hod dňa 08.03.2022 do 06:00 hod. dňa 09.03.2022* v meracom bode **M4**. (večerný a nočný čas)



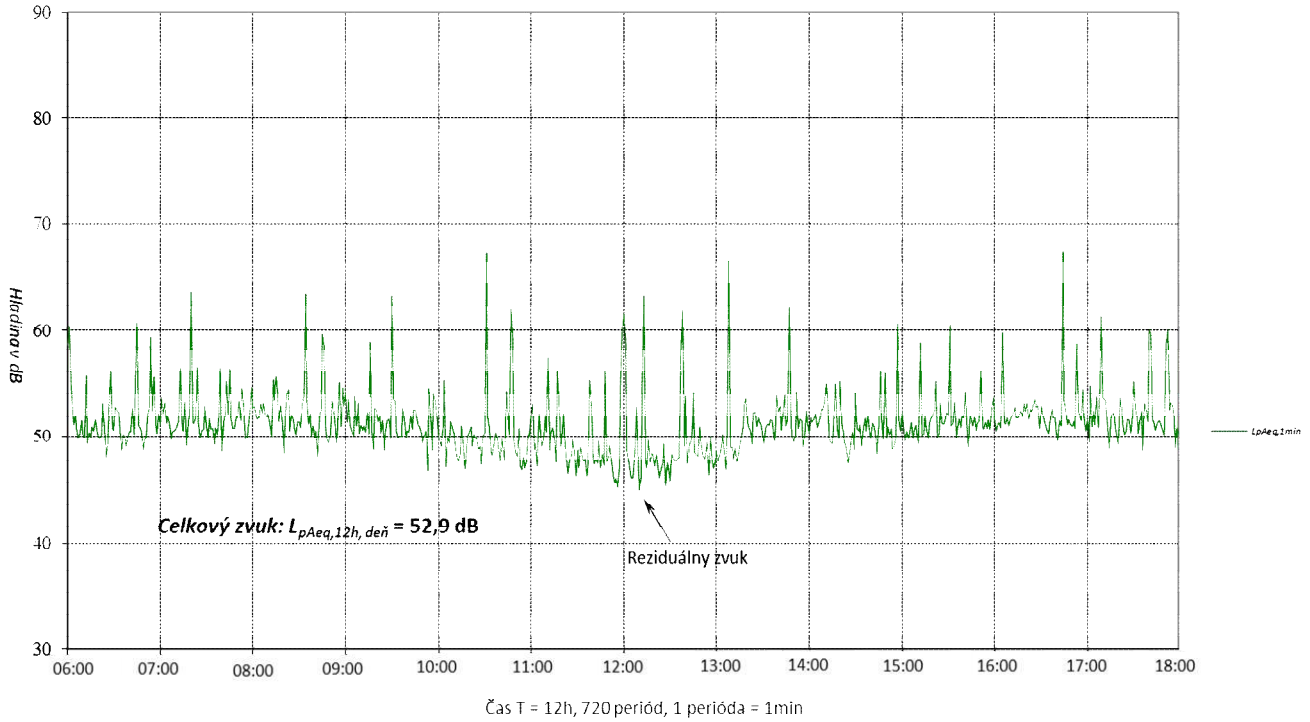
Obr. 3.17 Časový priebeh ekvivalentných hladín hluku $L_{pAeq,1min}$ v čase T = 12 hod. *od 06:00 hod do 18:00 hod. dňa 09.03.2022* v meracom bode **M4**. (denný čas)



Obr. 3.18 Časový priebeh ekvivalentných hladín hluku $L_{pAeq,1min}$ v čase T = 12 hod. *od 18:00 hod dňa 09.03.2022 do 06:00 hod. dňa 10.03.2022* v meracom bode **M5**. (večerný a nočný čas)



Obr. 3.19 Časový priebeh ekvivalentných hladín hluku $L_{pAeq,1min}$ v čase T = 12 hod. *od 06:00 hod do 18:00 hod. dňa 09.03.2022* v meracom bode **M5**. (denný čas)



Hluk + profi verzia 11 32 bitová verzia so zapracovanou novelou metodiky pre výpočet hluku cestnej dopravy 2004. ISO 9613-2.
NOR – REVIEW version.0, 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 a skratky:
$L_{pAeq,T}$ – 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 je referenčný akustický tlak 20 µPa.

$L_{pAIeq,T}$ – ekvivalentná hladina AI podľa vzťahu

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

kde $p_{AI}(t)$ je časová funkcia akustického tlaku váženého frekvenčnou váhovou funkciou A a časovej charakteristiky I určenej v časovom intervale $T = t_2 - t_1$.

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

Analytická hluková mapa prezentuje 3D, kalibrovaný model záujmového územia vo forme hlukových pásiem, izočiar a pod., vypočítanú existujúcu alebo prognózovanú akustickú situáciu vo vonkajšom prostredí pre zložku hluku šíreného vzduchom, vzhľadom k definovanej kategórii zdrojov akustickej energie vo vonkajšom prostredí súvisiacich s činnosťou posudzovaného zámeru. Z dôvodu existencie denných, večerných a nočných limitov prípustných hladín hluku LpAeq,p,12h, LpAeq,p,4h a LpAeq,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).

Celkový zvuk – úplne obklopujúci zvuk v danej situácií v danom čase, zvyčajne zvuk zložený z viacerých blízkych a vzdialených zdrojov (STN ISO 1996-1).

Špecifický zvuk – zložka celkového zvuku, ktorú možno konkrétne identifikovať a ktorá je spojená s konkrétnym zdrojom zvuku.

Reziduálny zvuk – výsledný zvuk zostávajúci v danom mieste a v danej situácií, keď špecifické zvuky, ktoré sa brali do úvahy, zanikli.

Neistota merania zvuku - 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 dB.***

SKRATKY

č. p. – číslo popisné
OA – osobný automobil
NA – nakladaný automobil
OV – osobný vlak
NV – nakladaný vlak
R – rýchlik
Vx – výpočtový bod
Zx – zdroj hluku
BD – bytový dom
NP – nadzemné podlažie
IBV – individuálna bytová výstavba
NJP – najbližší jazdný pruh
P – parkovisko
K – komunikácia
PHC – protihluková clona

POUŽITÉ PRÍSTROJE

Názov	Výrobca	Typ	Výrobne číslo	Overenia do
Integrujúci - priemerujúci analyzátor	Norsonic	140	14089	10.10.2023
Merací mikrofón	Norsonic	1225	149361	01.02.2023
Akustický kalibrátor	Norsonic	1251	33249	01.02.2023
Anemometer	TESTO DE	T410-2	38531154/211	03.09.2023
Laserový merač vzdialenosti	BOSCH	GLM 50C	611615567	-

Pozn. č. 1: Merací mikrofón zvukomeru opatrený ochranou proti vetru $^1/_2$" mikrofóny typ NOR-1451.
Pozn. č. 2: Overenie určených meradiel vykonal TSU Piešťany, kalibračné laboratórium -autorizované metrologické pracovisko a TESTO Praha – kalibračné laboratórium