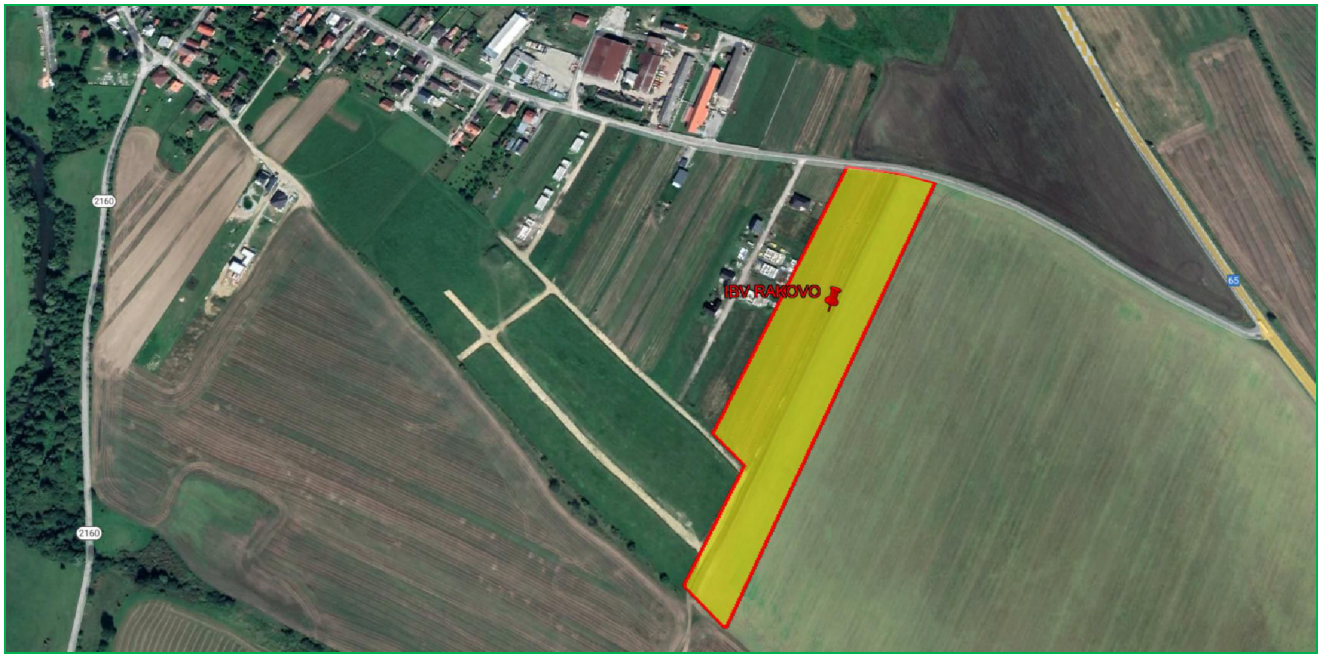
VibroAkustika, s.r.o.
Kysucká cesta 3, 010 01 Žilina
Oddelenie objektivizácie fyzikálnych faktorov
tel.: 0907 839 376 / web: www.vibroakustika.eu / email: info@vibroakustika.eu

Počet strán: 16



HLUKOVÁ ŠTÚDIA

IBV RAKOVO

Protokol: Si_003_2022/N

1.VŠEOBECNÉ ÚDAJE

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

Predmet objednávky: Vypracovanie hlukovej štúdie pre stavbu „IBV RAKOVO“ ako súčasť spracovania zámeru v zmysle zákona č. 24/2006 Z. z..

Dátum merania: 01. - 02.03.2022
Meranie vykonal: Ing. Peter Palko, PhD., p. Ján Sliacky
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.“* sme vykonali objektivizáciu akustických pomerov vo vonkajšom prostredí záujmového územia pre projekt *„IBV RAKOVO“* 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 zdrojov pozemnej cestnej dopravy a stacionárnych zdrojov, ktoré súvisia ***iba od*** činnosti projektu *„IBV RAKOVO“,* 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 V21[1]
pre večerný čas PH nie je prekročená V1 až V21[1]
pre nočný čas PH nie je prekročená V1 až V21[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 V1/M1 (RD č. p. 148, I. NP, Rakovo)*

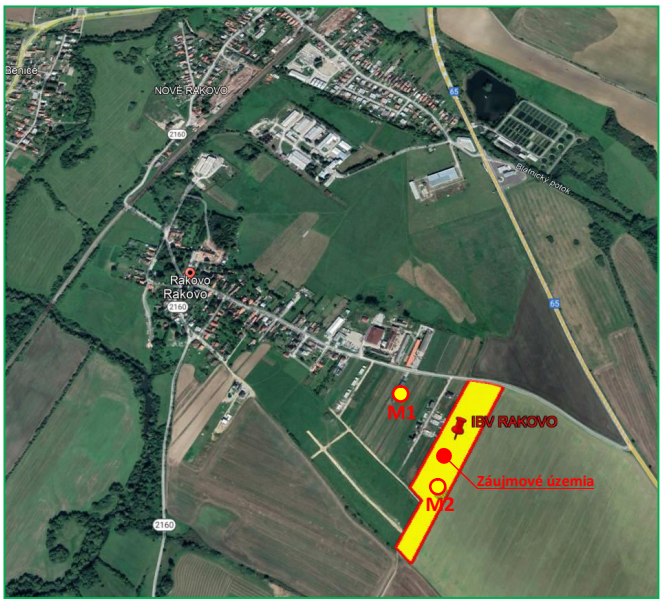
Kontrolný bod Mx/Vx	**Referenčný časový interval**	**Celkový zvuk* (existujúci stav - nulový variant) [dB]**	**Špecifický zvuk** (iba od posudzovanej činnosti bez PHC) [dB]**	***ΔL*** *(teoretický prírastok od posudzovanej činnosti k existujúcemu stavu)* **[dB]**
V1/M1 vo výške I. NP	deň	**45,9**	**25,5**	**< 0,5**
	večer	**45,7**	**25,1**	**< 0,5**
	noc	**42,1**	**24,6**	**< 0,5**

** 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 tzn.* ***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 „*IBV RAKOVO*“ je situované v katastrálnom území Rakovo juhovýchodne od obce, okres Martin. Územie nadväzuje na existujúcu infraštruktúru a je vymedzené zo severu miestnou komunikáciou a poľnohospodárskou pôdou, z východu a juhu poľnohospodárskou pôdou, a západnú hranicu tvorí poľnohospodárska pôda a existujúca zástavba rodinných domov. Merací bod M1 - RD č. p. 148, I. NP, Rakovo, bod M2 – v záujmovom území navrhovaného projektu.

***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. Pod okolím sa pre cestnú dopravu rozumie územie do vzdialenosti 100 m od vozovky alebo osi priľahlého jazdného pásu pozemnej komunikácie.

***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 *„IBV RAKOVO“* 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) a B) – Variant, stacionárne zdroje) a akustických meraní v reálnom prostredí „in situ“ a archív spoločnosti Vibroakustika, s.r.o..

A - Variant – hluk z mobilných zdrojov pozemnej cestnej dopravy a stacionárnych zdrojov ***situácia iba od činnosti*** projektu *„IBV RAKOVO“* 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 – Vjazd/výjazd z/do IBV RAKOVO	*144*	*27*	*9*	*1*	-	-	*30*
P – Parkovisko na teréne	*45 parkovacích miest*						

B - Variant – hluk z mobilných zdrojov a stacionárnych zdrojov – ***celková situácia po výstavbe*** projektu *„IBV RAKOVO“* 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 – Vjazd/výjazd z/do IBV RAKOVO	*144*	*27*	*9*	*1*	-	-	*30*
K2 – Prejazdy po miestnej komunikácii	*312*	*55*	*38*	*16*	*3*	*3*	*50*
K3 – Cesta I/65	*10837*	*2299*	*920*	*1415*	*333*	*299*	*50*
P – Parkovisko na teréne	*45 parkovacích miest*						

S hodnotami akustických veličín stacionárnych zdrojov hluku, ktoré budú umiestnené na objektoch projektu *„IBV RAKOVO“* - 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 ≤ 65 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.

2.1 VÝSLEDKY VÝPOČTU

Po zadaní mobilných a stacionárnych zdrojov hluku do programu Hluk + profi verzia 11 pre ***A), B) - Variant*** sme vyhodnotili akustickú situáciu záujmového územia projektu *„IBV RAKOVO“* pre denný, večerný a nočný čas po výstavbe projektu – viď tabuľku výpočtových bodov Tab. 2.5 a grafické výstupy str. 7/16 – 9/16 vo výpočtových bodoch *V1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 (RD), V10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21 (IBV)* - 2m pred oknami.

Tab. 2.5 *Vypočítané ekvivalentné hladiny A hluku pre A), B) – variant vo výpočtových imisných bodoch V1 – V21*

Výpočtový bod/výška výpočtového bodu H [m]		**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***	
V1/M1	*h = 1,6*	*25,5*	*42,3*	*25,1*	*40,7*	*24,6*	*35,8*	*1,8*
V2	*h = 1,6*	*33,8*	*42,5*	*33,4*	*41,0*	*32,9*	*37,5*	
V3	*h = 1,6*	*30,1*	*45,9*	*29,6*	*44,3*	*29,1*	*39,6*	
V4	*h = 1,6*	*24,8*	*47,1*	*24,4*	*45,5*	*23,7*	*39,9*	
V5	*h = 1,6*	*23,1*	*40,4*	*22,6*	*38,8*	*21,9*	*33,7*	
V6	*h = 6,0*	*22,0*	*49,0*	*21,8*	*47,4*	*21,6*	*40,6*	
V7	*h = 3,0*	*16,3*	*48,8*	*16,0*	*47,2*	*15,5*	*39,9*	
V8	*h = 6,0*	*15,0*	*50,5*	*14,7*	*48,9*	*14,3*	*41,8*	
V9	*h = 3,0*	*10,6*	*46,6*	*10,1*	*45,0*	*9,4*	*38,2*	
V10	*h = 4,5*	*35,8*	*48,5*	*35,6*	*46,9*	*35,3*	*42,8*	
V11	*h = 4,5*	*40,0*	*45,7*	*39,1*	*44,3*	*37,5*	*40,6*	
V12	*h = 1,6*	*40,2*	*44,9*	*38,5*	*43,2*	*34,7*	*38,9*	
V13	*h = 4,5*	*36,3*	*44,2*	*36,1*	*42,8*	*36,0*	*39,5*	
V14	*h = 1,6*	*38,0*	*41,6*	*36,3*	*40,0*	*32,7*	*35,9*	
V15	*h = 4,5*	*35,9*	*45,9*	*35,8*	*44,4*	*35,6*	*40,7*	
V16	*h = 4,5*	*46,0*	*47,3*	*44,1*	*45,4*	*39,4*	*40,7*	
V17	*h = 4,5*	*41,0*	*43,8*	*39,8*	*42,4*	*38,0*	*39,6*	
V18	*h = 4,5*	*36,4*	*40,8*	*36,3*	*39,8*	*36,1*	*37,7*	
V19	*h = 1,6*	*32,6*	*43,1*	*32,5*	*41,6*	*32,3*	*37,9*	
V20	*h = 4,5*	*38,6*	*42,5*	*38,0*	*41,3*	*37,0*	*38,8*	
V21	*h = 1,6*	*30,9*	*41,4*	*30,7*	*39,8*	*30,4*	*36,1*	



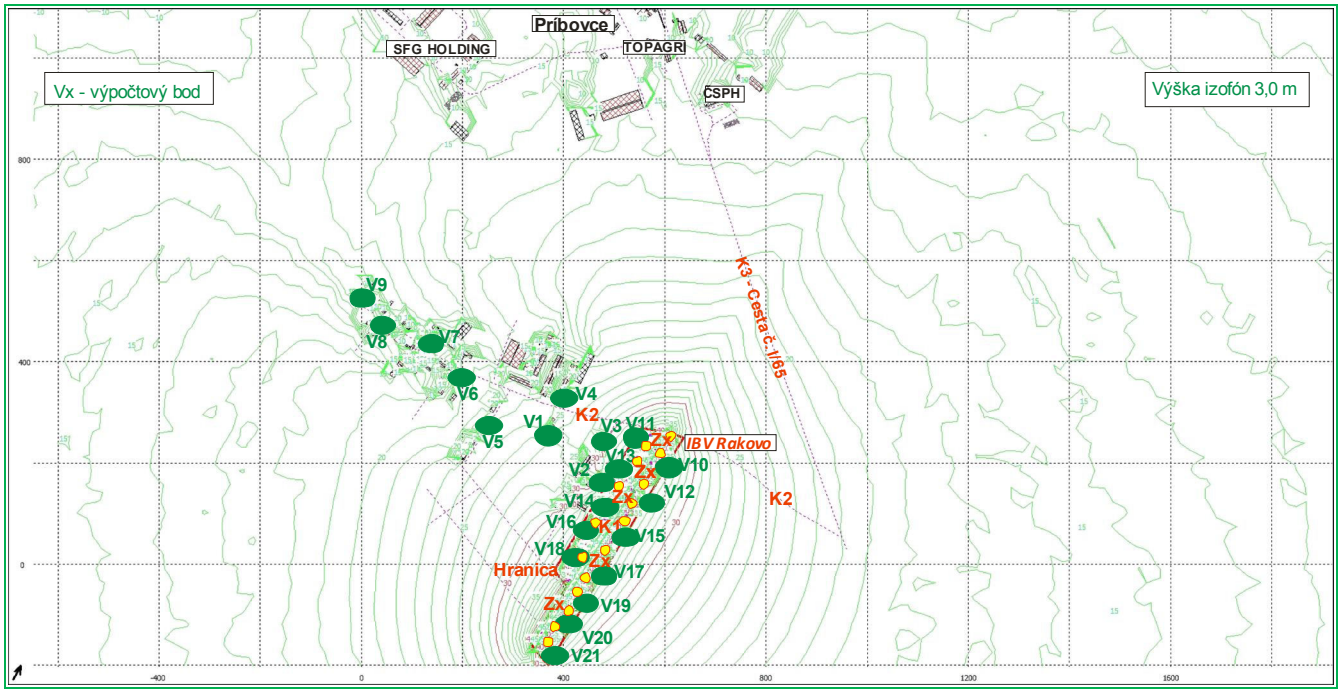
Obr. 2.2 *Pohľad na záujmové územie projektu zo severnej strany*

Tab. 2.6 *Posudzované a prípustné hodnoty vo výpočtových imisných bodoch V1 – V21*

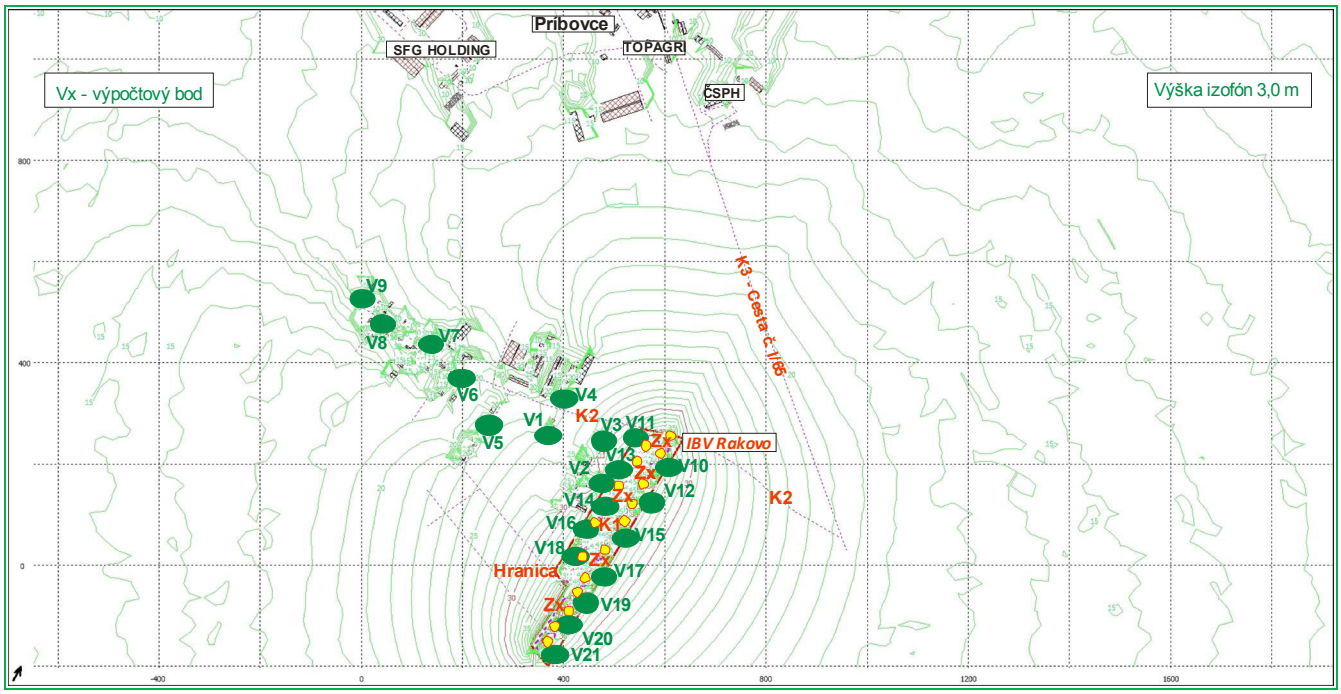
Výpočtový bod/výška výpočtového bodu H [m]		**A) – variant [dB]** *Posudzovaná hodnoty iba od činnosti projektu „IBV RAKOVO“*			***Prípustné hodnoty - hluk z iných zdrojov* [dB]**		
		deň $L_{pAeq,\ 12h}$	*večer* $L_{pAeq,\ 4h}$	*noc* $L_{pAeq,\ 8h}$	*deň* $L_{pAeq,\ 12h}$	*večer* $L_{pAeq,\ 4h}$	*noc* $L_{pAeq,\ 8h}$
V1/M1	*h = 1,6*	*27,3*	*26,9*	*26,4*			
V2	*h = 1,6*	*35,6*	*35,2*	*34,7*			
V3	*h = 1,6*	*31,9*	*31,4*	*30,9*			
V4	*h = 1,6*	*26,6*	*26,2*	*25,5*			
V5	*h = 1,6*	*24,9*	*24,4*	*23,7*			
V6	*h = 6,0*	*23,8*	*23,6*	*23,4*			
V7	*h = 3,0*	*18,1*	*17,8*	*17,3*			
V8	*h = 6,0*	*16,8*	*16,5*	*16,1*			
V9	*h = 3,0*	*12,4*	*11,9*	*11,2*			
V10	*h = 4,5*	*37,6*	*37,4*	*37,1*			
V11	*h = 4,5*	*41,8*	*40,9*	*39,3*	*50*	*50*	*45*
V12	*h = 1,6*	*42,0*	*40,3*	*36,5*			
V13	*h = 4,5*	*38,1*	*37,9*	*37,8*			
V14	*h = 1,6*	*39,8*	*38,1*	*34,5*			
V15	*h = 4,5*	*37,7*	*37,6*	*37,4*			
V16	*h = 4,5*	*47,8*	*45,9*	*41,2*			
V17	*h = 4,5*	*42,8*	*41,6*	*39,8*			
V18	*h = 4,5*	*38,2*	*38,1*	*37,9*			
V19	*h = 1,6*	*34,4*	*34,3*	*34,1*			
V20	*h = 4,5*	*40,4*	*39,8*	*38,8*			
V21	*h = 1,6*	*32,7*	*32,5*	*32,2*			



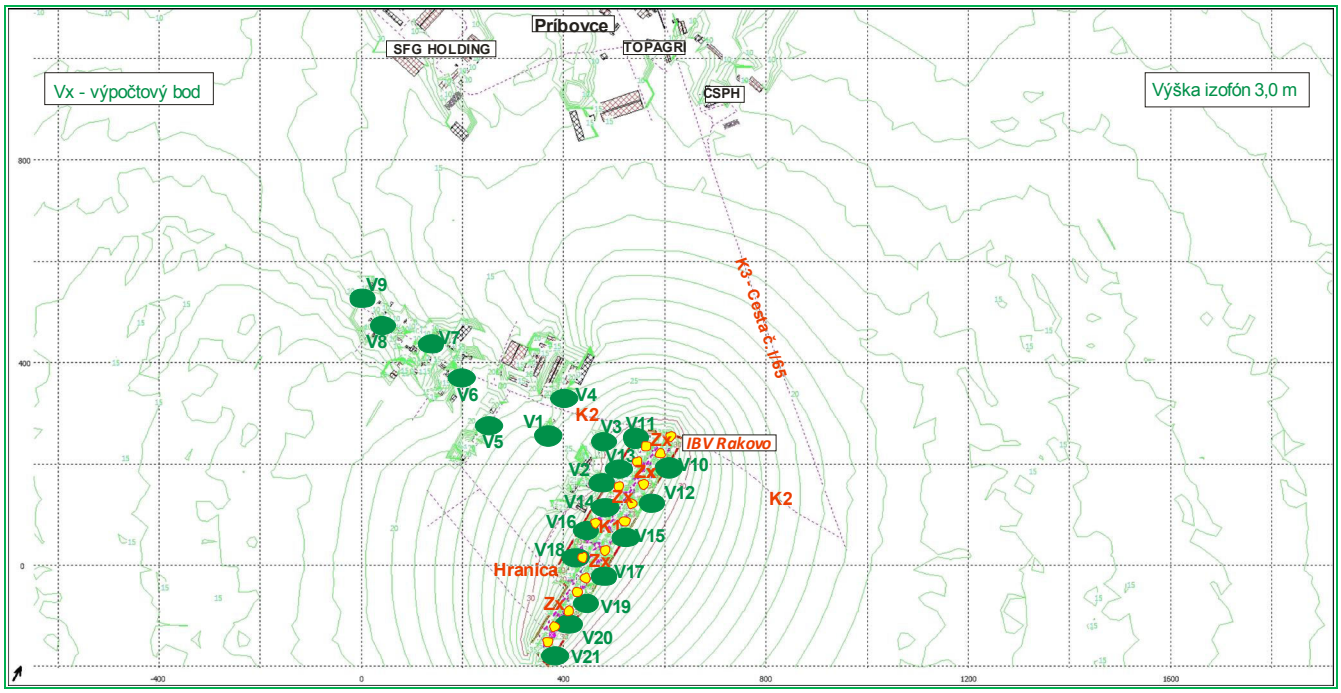
Obr. 2.3 *3D model záujmového územia projektu „IBV RAKOVO“ – objekty zohľadnené pri predikcii akustickej situácie*



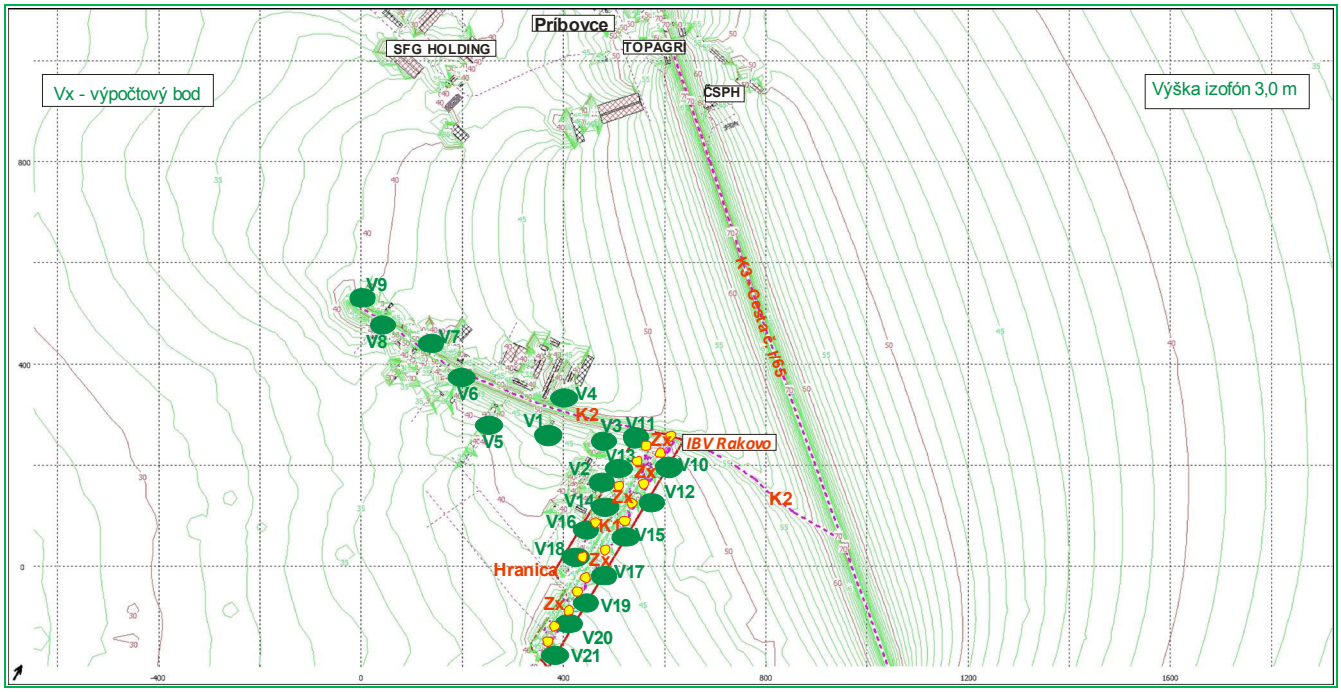
Obr. 2.4 *Grafický výstup z programu HLUK + profi verzia 11 Hluková situácia záujmového územia pre deň, situácia iba od činnosti projektu „IBV RAKOVO“, A – variant*



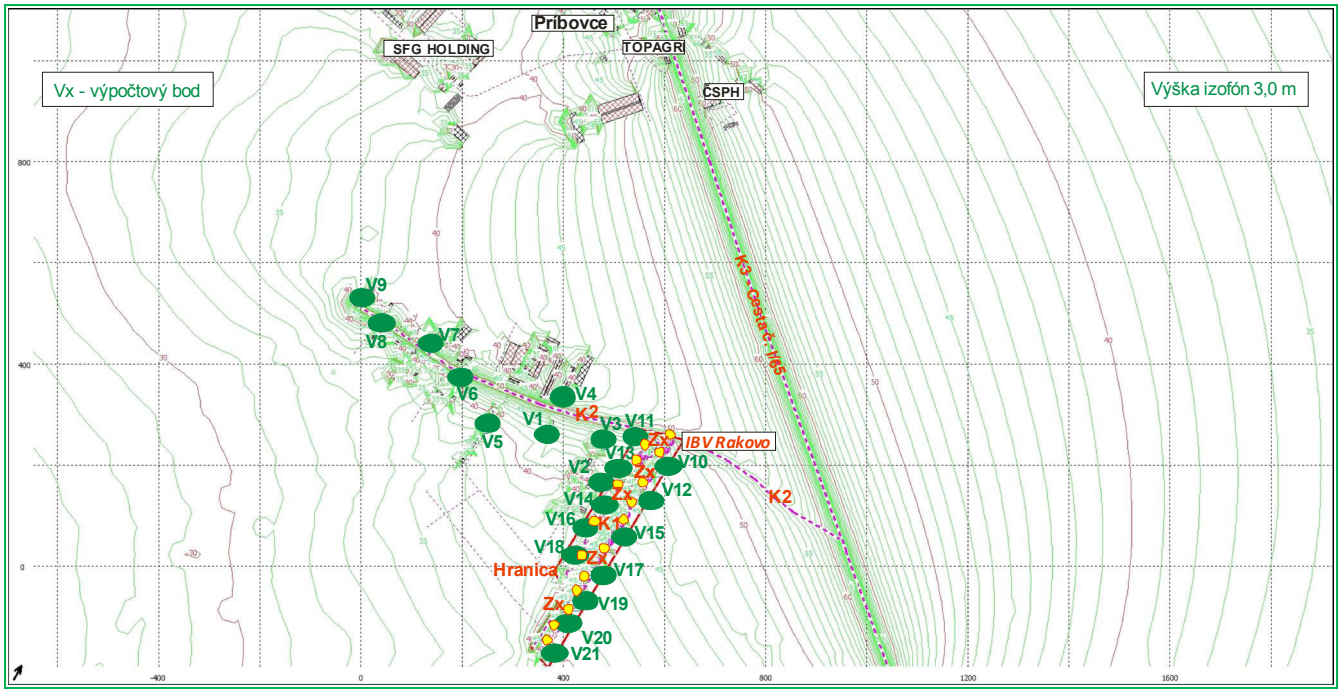
Obr. 2.5 *Grafický výstup z programu HLUK + profi verzia 11 Hluková situácia záujmového územia pre večer, situácia iba od činnosti projektu „IBV RAKOVO“, A – variant*



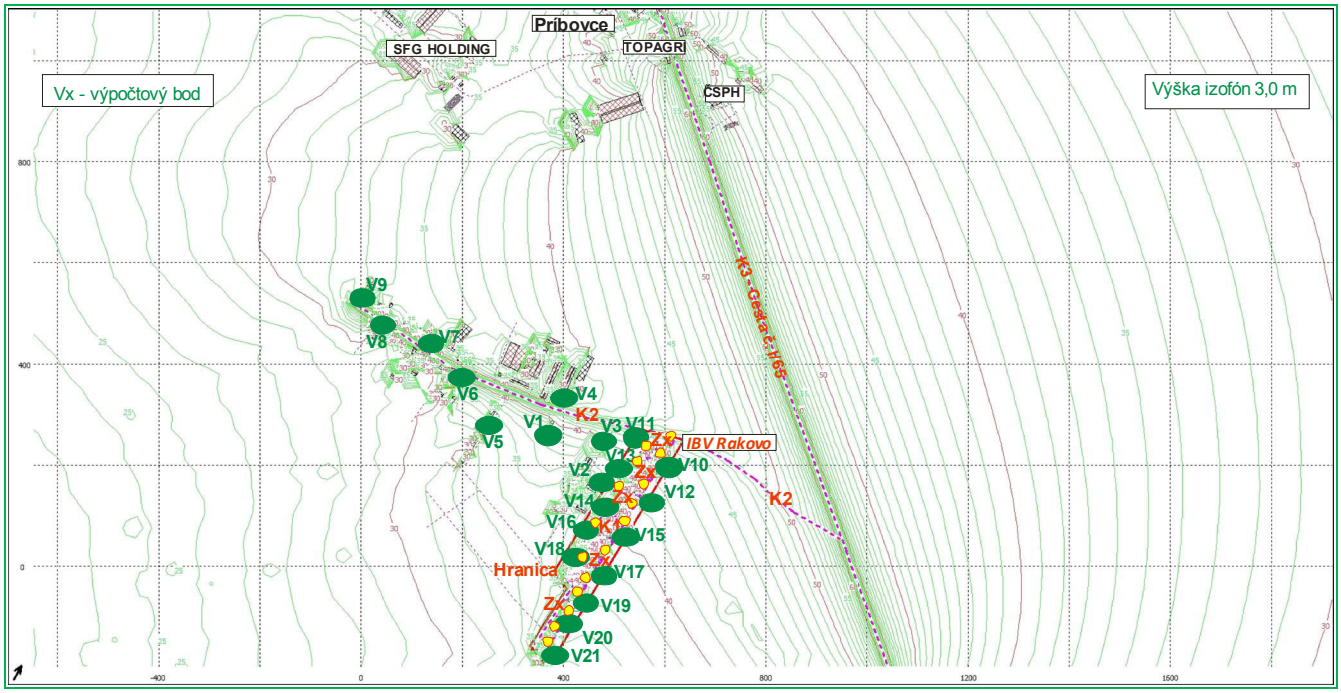
Obr. 2.6 *Grafický výstup z programu HLUK + profi verzia 11 Hluková situácia záujmového územia pre noc, situácia iba od činnosti projektu „IBV RAKOVO“, A - variant*



Obr. 2.7 *Grafický výstup z programu HLUK + profi verzia 11 Hluková situácia záujmového územia pre deň, celková situácia po výstavbe projektu „IBV RAKOVO“, B – variant*



Obr. 2.8 *Grafický výstup z programu HLUK + profi verzia 11 Hluková situácia záujmového územia pre večer, celková situácia po výstavbe projektu „IBV RAKOVO“, B – variant*



Obr. 2.9 *Grafický výstup z programu HLUK + profi verzia 11 Hluková situácia záujmového územia pre noc, celková situácia po výstavbe projektu „IBV RAKOVO“, B - variant*

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 objektu projektu *„IBV RAKOVO“,* 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 projektu *„IBV RAKOVO“,* 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. 2.8. 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, tj. 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.

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 posudzovaného objektu „IBV RAKOVO“, podľa požiadaviek STN 73 0532 je nevyhnutná podmienka pre následné splnenie prípustných hodnôt určujúcich veličín hluku vo vnútornom priestore obytných 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: $L_{pAeq,\ 12h}$ = 50 dB (+ korekcia)

Pre večer: $L_{pAeq,\ 4h}$ = 50 dB (+ korekcia)

3 MERANIE HLUKU „IN SITU“

ÚČEL MERANIA

Meranie hluku „in - situ“ v životnom prostredí záujmového územia na preukázanie súčasnej hlukovej situácie od činnosti projektu *„IBV RAKOVO“* - 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.

NEISTOTA MERANIA

Neistota merania U = 1,8 dB

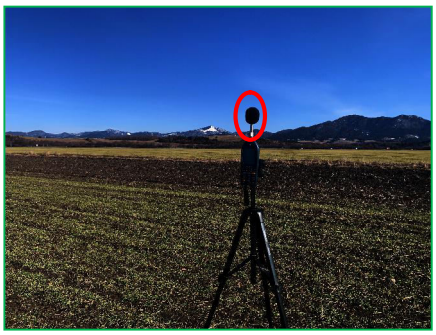
MIESTO MERANIA

M1:
– RD č. p. 148, Rakovo, okres Martin
– 2 m pred oknom obytnej miestnosti na I. NP
– cca 210 m od hranice záujmového územia



Obr. 3.1 *Pohľad na meracie miesto M1*

M2:
– v mieste záujmového územia posudzovaného projektu,
– vo výške 1,6 m,
– cca 295 m od NJP priľahlej miestnej komunikácie, ,
– cca 500 m od NJP priľahlej cesty č. I/65,



Obr. 3.2 *Pohľad na meracie miesto M2*

KLIMATICKÉ PODMIENKY:

01. - 02.03.2022:
– slnečno, teplota vzduchu -5 - 7 ^{o}C, vietor premenlivý 0 - 3 m.s^{-1}, vlhkosť vzduchu 44 - 76%, tlak vzduchu prepočítaný na hladinu mora 1012 - 1014 hPa.



Obr. 3.3 *Pohľad na záujmové územie zo severozápadnej strany*

VSTUPNÉ DÁTA MERANIA

Meranie hladín akustického tlaku L_{Aeq} bolo vykonané pri bežných dopravných a prevádzkových pomeroch. Celkový zvuk v meracom bode Mx je tvorený prejazdmi osobných - nákladných automobilov, autobusov mestskej hromadnej dopravy, motocyklov po miestnej komunikácii a ceste I. triedy č. 65, prejazdmi OV, R a NV po železničnej trati č. 170 a atypické prejavy zvuku – samotnou činnosťou miestnych obyvateľov a domácimi zvieratami.

INTENZITA DOPRAVY

Prostredníctvom kamerového systému sme zaznamenali a vykonali 24 – hodinový odpočet dopravy s následným rozdelením skladby dopravného prúdu na osobné automobily a nákladné automobily nad 3,5 t pre časové intervaly – denný, večerný a nočný čas.

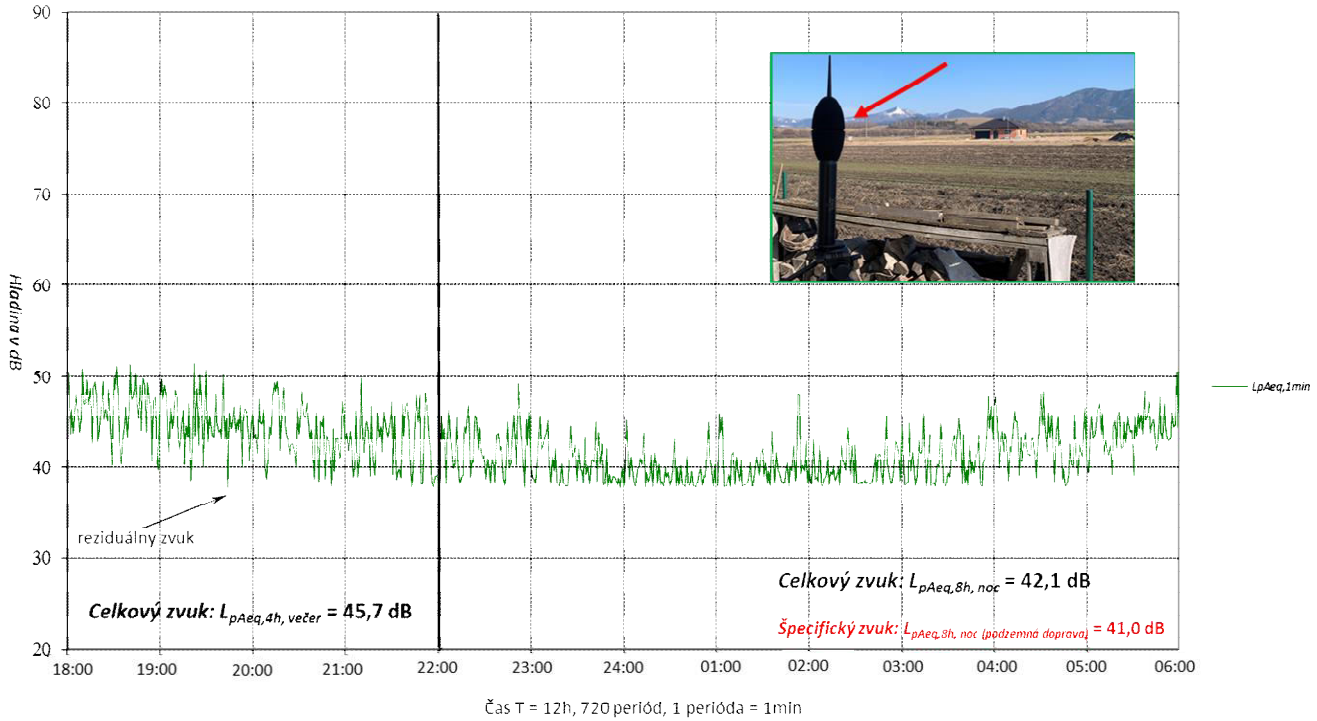
Časový interval cesta č. I/65	*24 hodín*	*Večerný čas (18:00 – 22:00 hod.)*	*Nočný čas (22:00 – 06:00 hod.)*	*Denný čas (06:00 – 18:00 hod.)*
profil / *profil*	13955 / 13955	2285 / 2285	915 / 915	10765 / 10765
z toho počet NA / *z toho podiel NA v %*	2035 / 14,6%	333 / 14,6%	299 / 32,7%	1415 / 13,1%
profil v %	100%	16,3%	6,6%	77,1%
z toho podiel NA v %	14,6%	2,4%	2,1%	10,1%

VÝSLEDKY MERANÍ

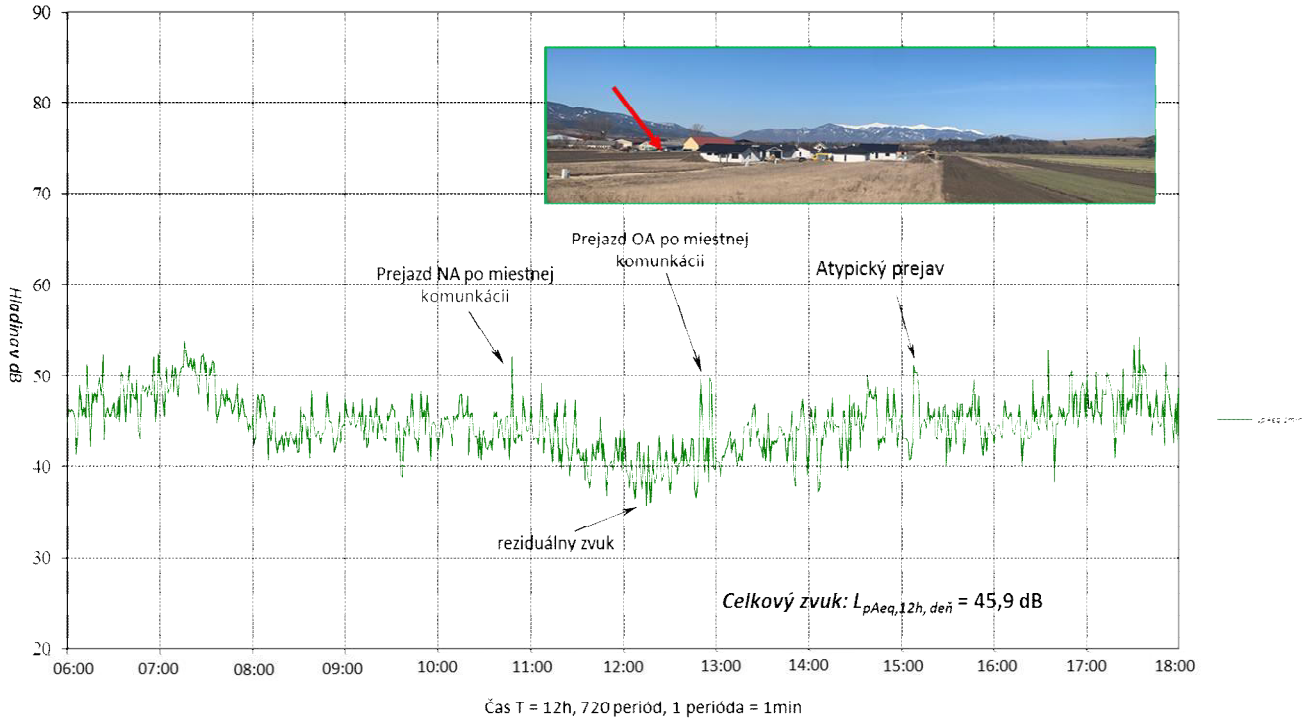
Namerané hodnoty celkového zvuku – viď Grafický výstup z merania hluku v meracom bode **M1, M2** zo dňa 01. – 02.03.2022.

Kontrolný bod	**Referenčný časový interval *T***	**Celkový zvuk $L_{pAeq,T}$ [dB]**
M1	deň	**45,9**
	večer	**45,7**
	noc	**42,1**
M2	12:30 – 13:00	52,3

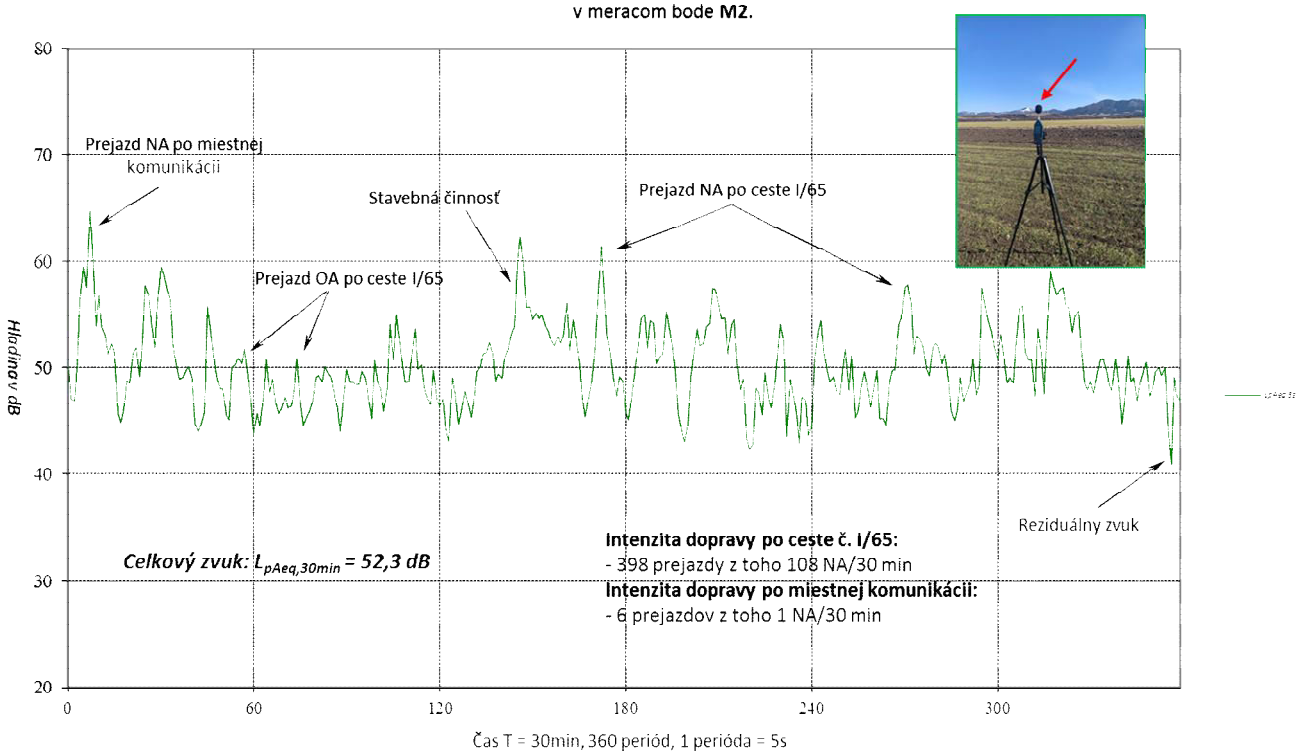
Obr. 3.4 Časový priebeh ekvivalentných hladín hluku $L_{pAeq,1min}$ v čase T = 12 hod. *od 18:00 hod dňa 01.03.2022 do 06:00 hod. dňa 02.03.2022* v meracom bode **M1.** (večerný a nočný čas)



Obr. 3.5 Časový priebeh ekvivalentných hladín hluku $L_{pAeq,1min}$ v čase T = 12 hod. *od 06:00 hod do 18:00 hod. dňa 02.03.2022* v meracom bode **M1**. (denný čas)



Obr. 3.6 Informatívny časový priebeh ekvivalentných hladín hluku $L_{pAeq,5s}$ v čase T = 30 min. *od 12:30 hod. do 13:00 hod.* zo dňa *01.03.2022* v meracom bode **M2.**



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.

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

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

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.

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
NA – nákladný automobil
OA – nákladný automobil
M – motocykel
Mx – merací bod
Zx – zdroj hluku
RD – rodinný dom
PB – priemyselná budova
NP – nadzemné podlažie
NJP – najbližší jazdný pruh
K– komunikácia
ČSPH – čerpacia stanica pohonných hmôt

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

C - Variant – hluk z mobilných zdrojov pozemnej cestnej dopravy a stacionárnych zdrojov ***celková situácia po výstavbe*** projektu *„IBV RAKOVO“ + „LC LIDL Rakovo“ kumulatívny nárast* 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. P1.1 *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 – Vjazd/výjazd z/do IBV RAKOVO	*144*	*27*	*9*	*1*	*-*	*-*	*30*
K2 – Cesta Rakovo	*312*	*55*	*38*	*16*	*3*	*3*	*50*
K3 – Prejazdy v LC LIDL Rakovo	*770*	*220*	*110*	*350*	*100*	*50*	*30*
K4 – Cesta I/65	*11607*	*2519*	*1030*	*1765*	*433*	*349*	*50*
K5 – Cesta Príbovce	*334*	*57*	*58*	*30*	*5*	*5*	*50*
P – Parkovisko povrchové IBV	*45 parkovacích miest*						
P1 – Parkovisko LC LIDL Rakovo	*450 parkovacích miest*						

S hodnotami akustických veličín stacionárnych zdrojov hluku, ktoré budú umiestnené na objektoch projektu *„IBV RAKOVO“* - sa vo výpočte uvažovalo s činnosťou stacionárnych zdrojov Zx počas 24 hodinovej prevádzky navrhovaného objektu pre C***) – Variant***.

Tab. P1.2 *Hodnoty akustických veličín stacionárnych zdrojov hluku Zx*

Názov zdroja	Hladina akustického výkonu
Z_x	*LWA ≤ 65 dB**
Z1 – Z4 – Odparovací kondenzátor	*LWA ≤ 70 dB**
Z5 – Z6 – Výduch komína	*LWA ≤ 75 dB**
Z7 – Z9 – VZT kotolňa	*LWA ≤ 70 dB**
Z10 – Z14 – KGJ	*LWA ≤ 85 dB**
Z15 – Z18 – Vyustka z KGJ	*LWA ≤ 75 dB**
Z19 – Z20 – Dieselagregát	*LWA ≤ 108 dB**
Z21 – Z26 – Vyustka z Dieselagregátu	*LWA ≤ 65 dB**
Z27 - 28 – Čerpadlo	*LWA ≤ 65 dB**
Z29 – VZT jednotka	*LWA ≤ 85 dB*
Z30 – Z42 – VZT ventilátory	*LWA ≤ 65 dB**

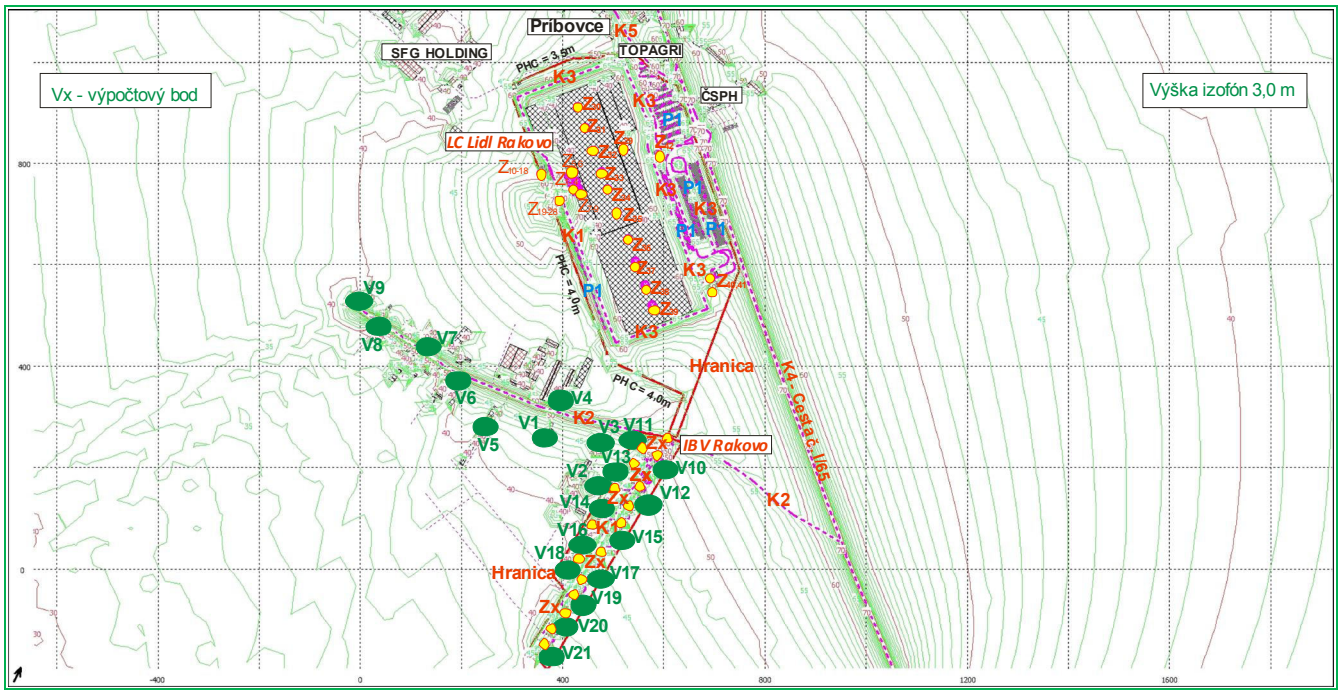
* hodnota akustickej veličiny stacionárneho zdroja hluku, ktorú je nutné splniť pri realizácii, aby boli dodržané prípustné hodnoty hluku vo vonkajšom prostredí záujmového územia v zmysle zákona č. 355/2007 Z. z. z 21. júna 2007 o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia. Vyššie uvedené hodnoty akustických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

2.1 VÝSLEDKY VÝPOČTU

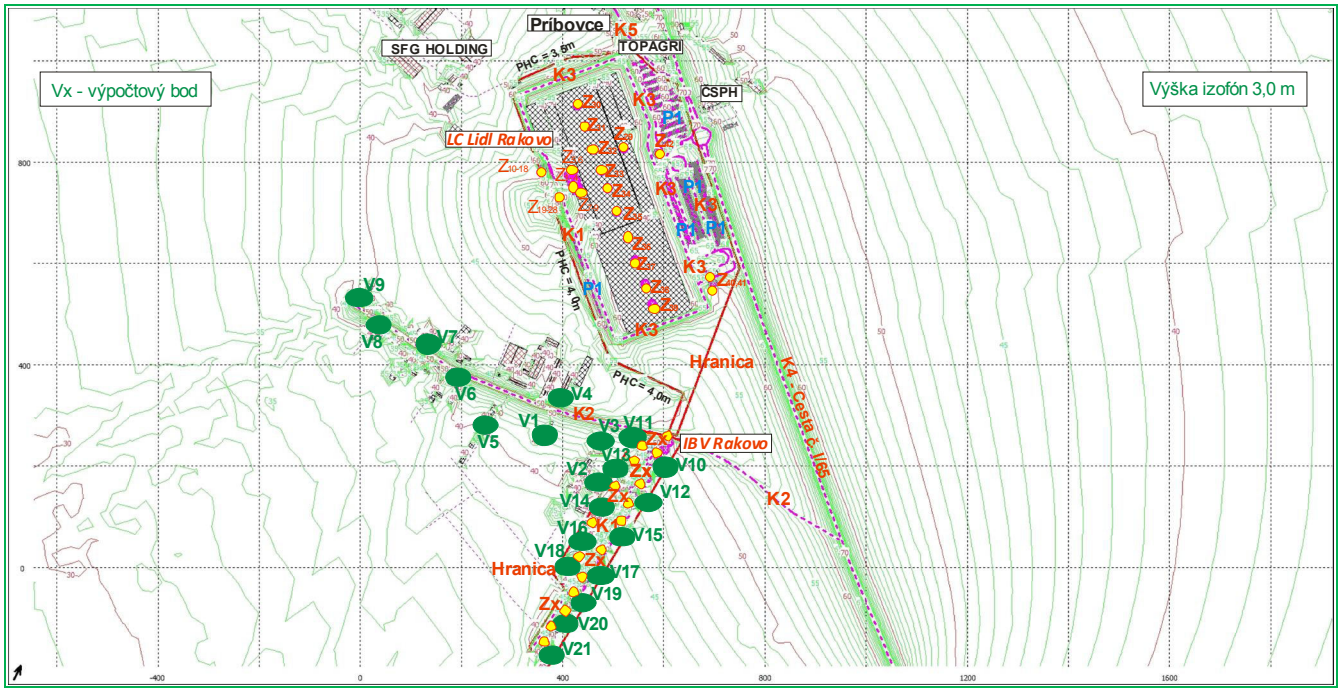
Po zadaní mobilných a stacionárnych zdrojov hluku do programu Hluk + profi verzia 11 pre ***C) - Variant*** sme vyhodnotili akustickú situáciu záujmového územia pre denný, večerný a nočný čas po výstavbe projektu – viď tabuľku výpočtových bodov Tab. P1.3 a grafické výstupy Obr. P1.1 – Obr. P1.3 vo výpočtových bodoch *V1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 (RD), V10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21 (IBV)* - 2m pred oknami.

Tab. P1.3 *Vypočítané ekvivalentné hladiny A hluku pre C) – variant vo výpočtových imisných bodoch V1 – V21*

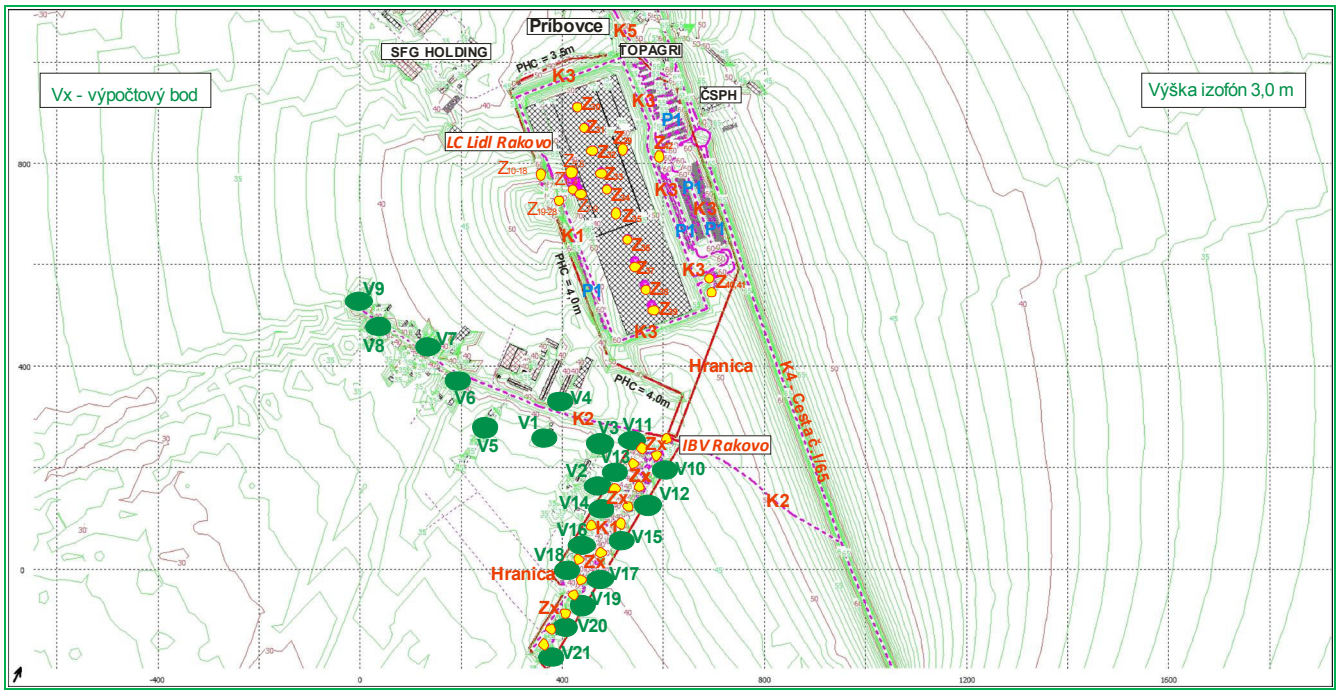
Výpočtový bod/výška výpočtového bodu H [m]		**C – variant [dB]**			**Neistota predikcie vo výpočtových bodoch [dB]**
		deň $L_{pAeq,\ 12h}$	*večer* $L_{pAeq,\ 4h}$	*noc* $L_{pAeq,\ 8h}$	
V1/M1	*h = 1,6*	*42,2*	*41,0*	*37,1*	*1,8*
V2	*h = 1,6*	*41,7*	*40,6*	*37,7*	
V3	*h = 1,6*	*45,2*	*43,9*	*39,7*	
V4	*h = 1,6*	*46,4*	*45,1*	*39,5*	
V5	*h = 1,6*	*40,7*	*39,7*	*36,4*	
V6	*h = 6,0*	*48,6*	*47,5*	*41,4*	
V7	*h = 3,0*	*48,3*	*47,1*	*38,5*	
V8	*h = 6,0*	*50,0*	*48,9*	*41,5*	
V9	*h = 3,0*	*45,7*	*44,8*	*39,4*	
V10	*h = 4,5*	*49,5*	*48,2*	*44,7*	
V11	*h = 4,5*	*46,3*	*45,2*	*42,5*	
V12	*h = 1,6*	*46,3*	*44,9*	*41,2*	
V13	*h = 4,5*	*43,3*	*42,4*	*39,6*	
V14	*h = 1,6*	*42,4*	*40,9*	*37,3*	
V15	*h = 4,5*	*46,7*	*45,3*	*42,0*	
V16	*h = 4,5*	*46,7*	*45,0*	*41,0*	
V17	*h = 4,5*	*44,7*	*43,4*	*40,3*	
V18	*h = 4,5*	*40,0*	*39,2*	*37,3*	
V19	*h = 1,6*	*43,9*	*42,5*	*39,0*	
V20	*h = 4,5*	*43,1*	*41,9*	*39,3*	
V21	*h = 1,6*	*42,0*	*40,6*	*37,2*	



Obr. P1.1 *Grafický výstup z programu HLUK + profi verzia 11 Hluková situácia záujmového územia pre deň, celková situácia po výstavbe projektu „IBV RAKOVO“ + „LC LIDL Rakovo“ kumulatívny nárast, C – variant*



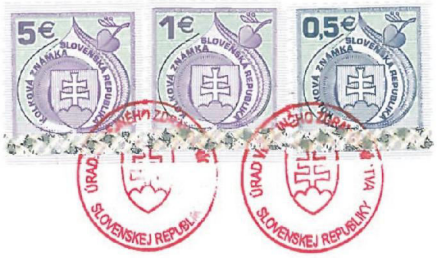
Obr. P1.2 *Grafický výstup z programu HLUK + profi verzia 11 Hluková situácia záujmového územia pre večer, celková situácia po výstavbe* projektu *„IBV RAKOVO“ + „LC LIDL Rakovo“ kumulatívny nárast, C – variant*



Obr. P1.3 *Grafický výstup z programu HLUK + profi verzia 11 Hluková situácia záujmového územia pre noc, celková situácia po výstavbe projektu „IBV RAKOVO“ + „LC LIDL Rakovo“ kumulatívny nárast, C - variant*

ÚRAD VEREJNÉHO ZDRAVOTNÍCTVA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

Trnavská cesta 52
P.O.BOX 45
826 45 Bratislava



Číslo: OOD/3837/2010
Dátum: 09. 06. 2010

OSVEDČENIE O ODBORNEJ SPÔSOBILOSTI

vydané podľa § 16 ods. 3 zákona č. 355/2007 Z. z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov

Titul, meno a priezvisko: **Ing. Peter Palko, PhD.**

Dátum a miesto narodenia:

Bydlisko: **Štiavnik 959, 013 55 Bytča**

na kvantitatívne a kvalitatívne zisťovanie faktorov životného prostredia a pracovného prostredia na účely posudzovania ich možného vplyvu na zdravie.

Dátum a miesto vykonania skúšky: 09. 06. 2010 pred skúšobnou komisiou Úradu verejného zdravotníctva Slovenskej republiky so sídlom v Bratislave, zriadenou dňa 05. 12. 2007 pod č. ZHH SR/10095/2007 s dodatkom zo dňa 05. 06. 2008 pod č. ZHH SR/5244/2008, s dodatkom č. 2 zo dňa 19. 11. 2008 pod č. OOD/5244/2008 a s dodatkom č. 3-8 zo dňa 27. 11. 2008 pod č. OOD/5244/2008.

Menovaný je odborne spôsobilý vykonávať meranie hluku.

Čas platnosti osvedčenia: **na dobu neurčitú**

Predseda skúšobnej komisie: **doc. MUDr. Ivan Rovný, PhD., MPH**



doc. MUDr. Ivan Rovný, PhD., MPH
hlavný hygienik SR