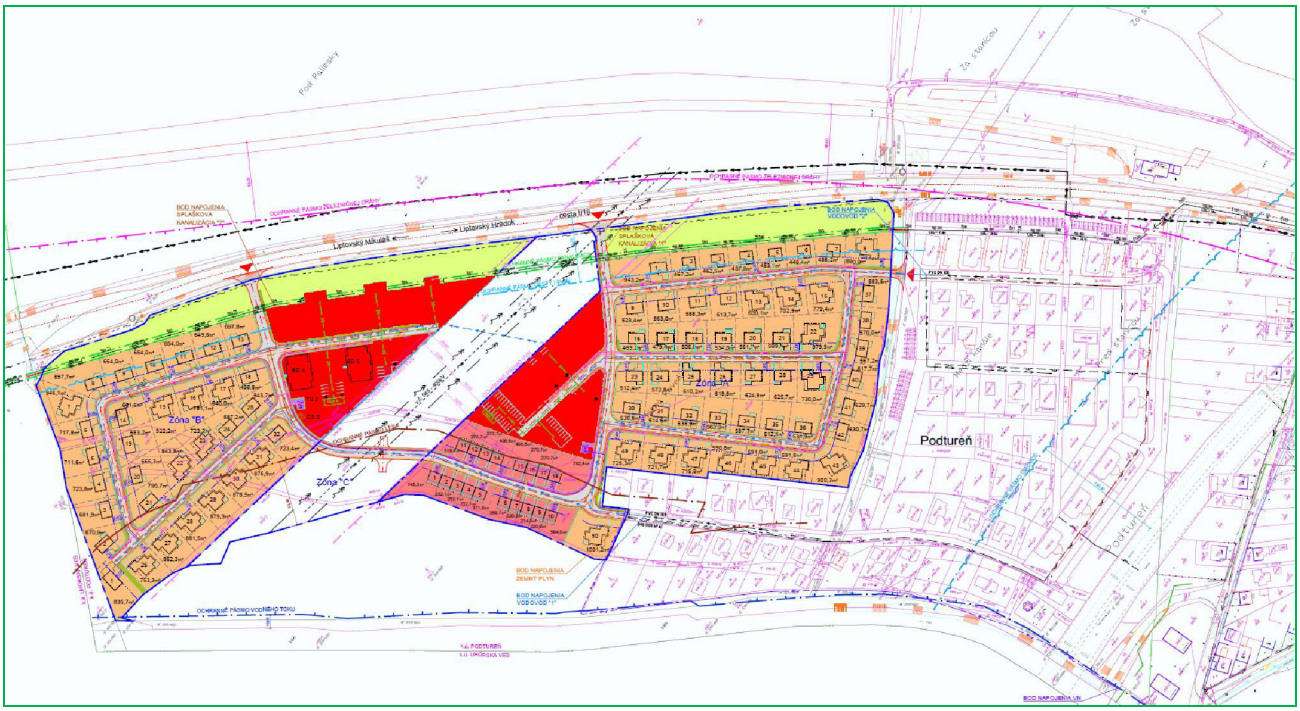
VibroAkustika, s.r.o.
Kysucká cesta 3, 010 01 Žilina
Oddelenie objektivizácie fyzikálnych faktorov
tel.: 0907 839 376 / web: www.vibroakustika.eu / email: info@vibroakustika.eu

Počet strán: 16



HLUKOVÁ ŠTÚDIA

IBV - HBV PODTUREŇ – NIŽNÁ ROVEŇ

Protokol: Si_008_2020/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 „*IBV - HBV Podtureň – Nižná Roveň*“.

Dátum merania: 22.04.2020

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 pre stavbu *„IBV - HBV Podtureň – Nižná Roveň“* 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, ktoré súvisia ***iba od*** činnosti stavby *„IBV - HBV Podtureň – Nižná Roveň“,* 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 V23[1]
pre večerný čas PH nie je prekročená V1 až V23[1]
pre nočný čas PH nie je prekročená V1 až V23[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. 2.3)*

Tab. 1.1 *Súčasná a predikovaná hodnota v kontrolnom bode M1/V1 (RD č. p. 534/20, Podtureň)*

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 I. NP	deň	**51,6**	**42,2**	**< 0,5**
	večer		**40,4**	**< 0,3**
	noc		**36,9**	**< 0,2**

** 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 stavbu *„IBV - HBV PODTUREŇ – NIŽNÁ ROVEŇ“* je situované severozápadnej časti katastrálneho územia obce Podtureň, okres Liptovský Mikuláš. Severozápadnú hranicou tvorí hranica katastra obce Podtureň a štátna cesta č. III/2340. Zo severovýchodnej strany je ohraničené štátnou cestou I. triedy č. I/18. Juhozápadnú hranicu vytvára lesný pozemok a existujúca zástavba RD. Juhovýchodnú hranicu tvorí zvyšná časť existujúcej zástavby RD a potok Lejšovka. Merací bod M1 – hranica pozemku BD č. p. 534/20, Podtureň a M2 – v mieste budúcej stavby.

Obr. 2.1 *Situovanie navrhovanej stavby a meracích bodov*

Naplnenie zákona NR SR č. 355/2007 Z. z. z 21. júna 2007 o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia v zmysle Vyhlášky MZ SR č. 237/2009 Z. z., ktorou sa dopĺňa Vyhláška MZ SR č. 549/2007 Z. z., ustanovujúca podrobnosti o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácií a o požiadavkách na objektivizáciu hluku, infrazvuku a vibrácií, sa kontroluje porovnaním posudzovanej hodnoty s prípustnou hodnotou. Posudzovaná hodnota v prípade predikcie hluku je predpokladaná hodnota určujúcej veličiny vrátane príslušnej neistoty.

Tab. 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 - HBV PODTUREŇ – NIŽNÁ ROVEŇ“* 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 2019/2020 a akustických meraní v reálnom prostredí „in situ“.

A - Variant – hluk z mobilných zdrojov pozemnej cestnej dopravy ***situácia iba od činnosti*** projektu *„IBV - HBV PODTUREŇ – NIŽNÁ ROVEŇ“* 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 Zóna A	*936*	*176*	*59*	-	-	-	*30*
K2 – Komunikácie Zóna B	*432*	*80*	*27*	-	-	-	
P1 – Parkovisko Zóna A – spevnená plocha	*200 parkovacích miest*						
P2 – Parkovisko Zóna A – podzemné garáže	*11 parkovacích miest*						
P3 – Parkovisko Zóna B – spevnená plocha	*157 parkovacích miest*						
P4 – Parkovisko Zóna B – podzemné garáže	*22 parkovacích miest*						

B - Variant – hluk z mobilných zdrojov – ***celková situácia po výstavbe*** *„IBV - HBV PODTUREŇ – NIŽNÁ ROVEŇ“* 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 Zóna A	*936*	*176*	*59*	-	-	-	*30*
K2 – Komunikácie Zóna B	*432*	*80*	*27*	-	-	-	*30*
K3 – Cesta I/18	*7284*	*600*	*480*	*624*	*44*	*48*	*90*
K4 – Ul. N. Tegzu	*36*	*8*	*4*	-	-	-	*30*
Železničná trať č. 180	*64*	*21*	*21*	-	-	-	*90*
P1 – Parkovisko na teréne Zóna A – spevnená plocha	*200 parkovacích miest*						
P2 – Parkovisko na teréne Zóna A – podzemné garáže	*11 parkovacích miest*						
P3 – Parkovisko na teréne Zóna B – spevnená plocha	*157 parkovacích miest*						
P4 – Parkovisko na teréne Zóna B – podzemné garáže	*22 parkovacích miest*						

S hodnotami akustických veličín stacionárnych zdrojov hluku, ktoré budú umiestnené na objektoch projektu *„IBV - HBV PODTUREŇ – NIŽNÁ ROVEŇ“* - 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 ≤ 75 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.

Po zadaní mobilných zdrojov hluku do programu Hluk + profi verzia 11 pre ***A), B) - Variant*** sme vyhodnotili akustickú situáciu záujmového územia projektu *„IBV - HBV PODTUREŇ – NIŽNÁ ROVEŇ“* pre denný, večerný a nočný čas po výstavbe projektu – viď tabuľka výpočtových bodov Tab. 2.5, Tab. 2.6 a grafické výstupy str. 7/16 – 9/16 vo výpočtových bodoch *V1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11,12, 19, 20, 21, 22, 23 (RD) a V13, 14, 15, 16, 17, 18 (BD)* - 2m pred oknami.

Tab. 2.5 *Vypočítané ekvivalentné hladiny A hluku pre A), B) – variant vo výpočtových imisných bodoch V1 – V23*

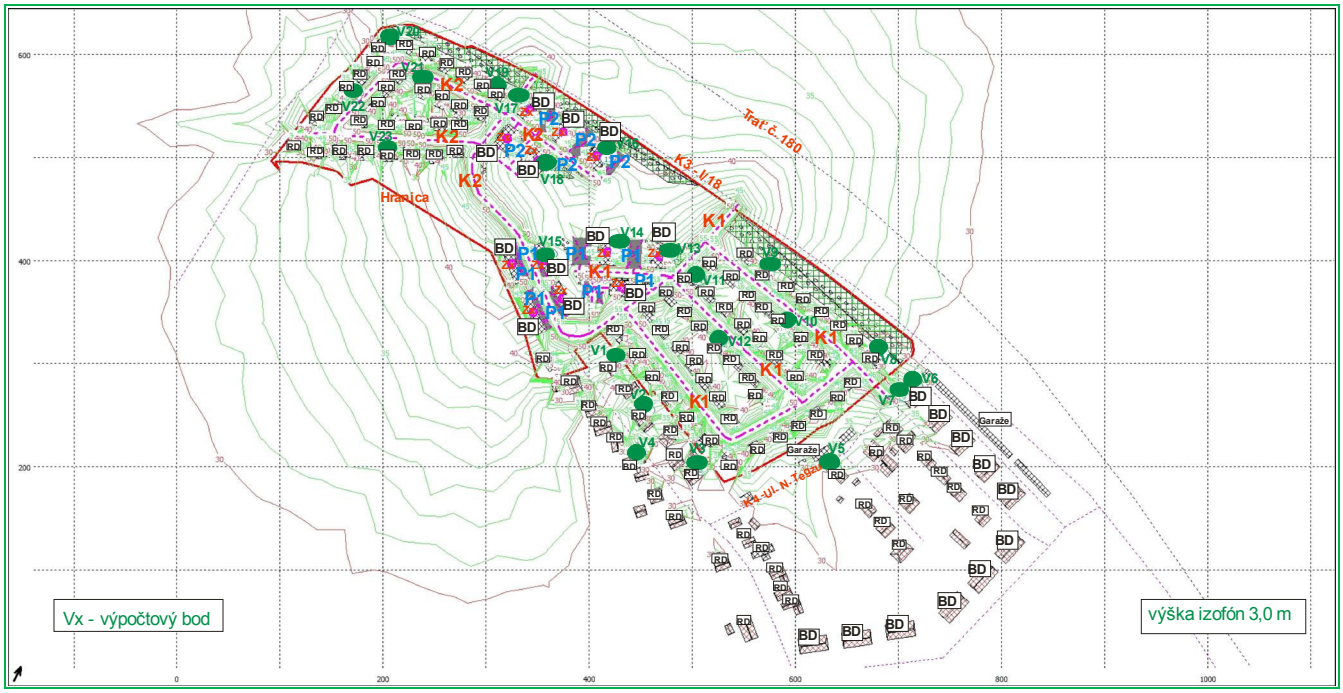
Výpočtový bod/výška výpočtového bodu H [m]		**A) a B) – variant [dB]**						**Neistota predikcie vo výpočtových bodoch [dB]**
		deň $L_{pAeq,\ 12h}$		*večer* $L_{pAeq,\ 4h}$		*noc* $L_{pAeq,\ 8h}$		
		A	**B**	**A**	**B**	**A**	**B**	
M1/V1	*h = 1,5*	*42,2*	*45,8*	*40,4*	*43,7*	*36,9*	*40,3*	*+ 1,8*
V2	*h = 4,5*	*35,6*	*47,4*	*34,5*	*45,3*	*33,3*	*42,4*	
V3	*h = 4,5*	*33,2*	*46,6*	*31,5*	*44,6*	*29,5*	*41,5*	
V4	*h = 4,5*	*35,9*	*47,3*	*34,4*	*45,4*	*31,8*	*41,1*	
V5	*h = 4,5*	*34,3*	*50,6*	*32,7*	*48,3*	*30,6*	*44,9*	
V6	*h = 4,5*	*34,3*	*61,5*	*32,4*	*58,2*	*28,0*	*55,0*	
V7	*h = 7,5*	*37,2*	*59,9*	*35,6*	*56,6*	*32,0*	*53,3*	
V8	*h = 4,5*	*28,0*	*64,4*	*26,4*	*60,8*	*23,7*	*57,5*	
V9	*h = 1,5*	*36,7*	*64,5*	*34,5*	*60,6*	*29,0*	*57,3*	
V10	*h = 4,5*	*42,2*	*57,4*	*40,5*	*54,6*	*35,0*	*51,3*	
V11	*h = 1,5*	*46,4*	*57,3*	*44,0*	*54,4*	*37,2*	*51,0*	
V12	*h = 1,5*	*44,3*	*51,0*	*41,6*	*48,6*	*37,1*	*45,1*	
V13	*h = 4,5*	*48,9*	*59,0*	*46,4*	*56,0*	*39,2*	*52,5*	
V14	*h = 7,5*	*42,8*	*57,5*	*41,4*	*54,7*	*38,8*	*51,5*	
V15	*h = 4,5*	*43,7*	*54,0*	*42,7*	*51,6*	*41,2*	*48,7*	
V16	*h = 7,5*	*41,2*	*61,4*	*40,2*	*57,5*	*38,5*	*54,3*	
V17	*h = 4,5*	*51,2*	*62,5*	*48,7*	*58,0*	*40,7*	*54,4*	
V18	*h = 7,5*	*45,5*	*55,7*	*44,0*	*52,7*	*41,3*	*49,6*	
V19	*h = 1,5*	*44,0*	*64,1*	*41,6*	*59,7*	*34,9*	*56,3*	
V20	*h = 4,5*	*39,7*	*63,1*	*37,5*	*58,2*	*32,8*	*54,8*	
V21	*h = 4,5*	*45,8*	*58,1*	*43,2*	*54,3*	*35,9*	*50,8*	
V22	*h = 1,5*	*48,6*	*51,6*	*45,9*	*48,7*	*37,7*	*43,6*	
V23	*h = 4,5*	*46,8*	*51,3*	*44,2*	*48,1*	*36,5*	*43,6*	

***Tab. 2.6** Posudzované a prípustné hodnoty vo výpočtových imisných bodoch V1 – V23*

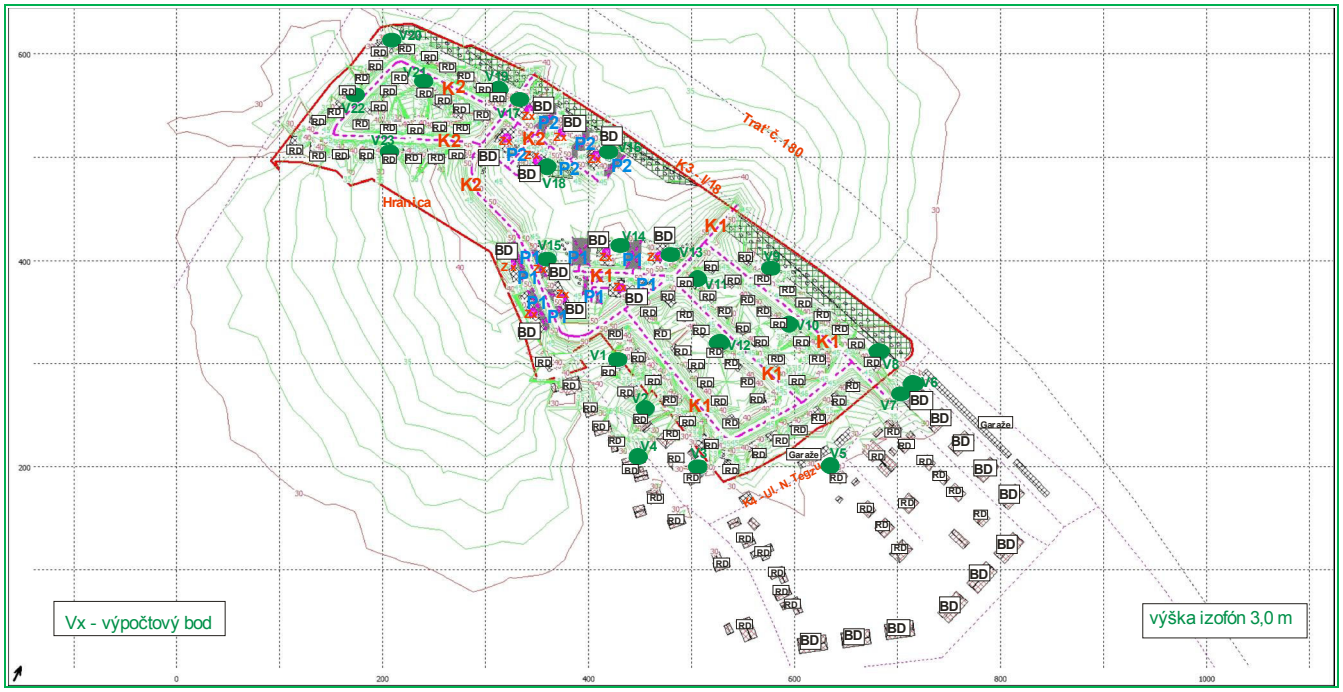
Výpočtový bod/výška výpočtového bodu H [m]		**A) – variant [dB]** *Posudzovaná hodnoty iba od činnosti projektu „IBV - HBV PODTUREŇ – NIŽNÁ ROVEŇ“*			***Prípustné hodnoty - hluk z iných zdrojov* [dB]**		
		deň $L_{pAeq,\ 12h}$	*večer* $L_{pAeq,\ 4h}$	*noc* $L_{pAeq,\ 8h}$	*deň* $L_{pAeq,\ 12h}$	*večer* $L_{pAeq,\ 4h}$	*noc* $L_{pAeq,\ 8h}$
M1/V1	*h = 1,5*	*44,0*	*42,2*	*38,7*			
V2	*h = 4,5*	*37,4*	*36,3*	*35,1*			
V3	*h = 4,5*	*35,0*	*33,3*	*31,3*			
V4	*h = 4,5*	*37,7*	*36,2*	*33,6*			
V5	*h = 4,5*	*36,1*	*34,5*	*32,4*			
V6	*h = 4,5*	*36,1*	*34,2*	*29,8*			
V7	*h = 10,5*	*39,0*	*37,4*	*33,8*			
V8	*h = 4,5*	*29,8*	*28,2*	*25,5*			
V9	*h = 1,5*	*38,5*	*36,3*	*30,8*			
V10	*h = 4,5*	*44,0*	*42,3*	*36,8*			
V11	*h = 1,5*	*48,2*	*45,8*	*39,0*			
V12	*h = 1,5*	*46,1*	*43,4*	*38,9*	*50*	*50*	*45*
V13	*h = 4,5*	*50,7*	*48,2*	*41,0*			
V14	*h = 7,5*	*44,6*	*43,2*	*40,6*			
V15	*h = 4,5*	*45,5*	*44,5*	*43,0*			
V16	*h = 7,5*	*43,0*	*42,0*	*40,3*			
V17	*h = 4,5*	*53,0*	*50,5*	*42,5*			
V18	*h = 7,5*	*47,3*	*45,8*	*43,1*			
V19	*h = 1,5*	*45,8*	*43,4*	*36,7*			
V20	*h = 4,5*	*41,5*	*39,3*	*34,6*			
V21	*h = 4,5*	*47,6*	*45,0*	*37,7*			
V22	*h = 1,5*	*50,4*	*47,7*	*39,5*			
V23	*h = 4,5*	*48,6*	*46,0*	*38,3*			



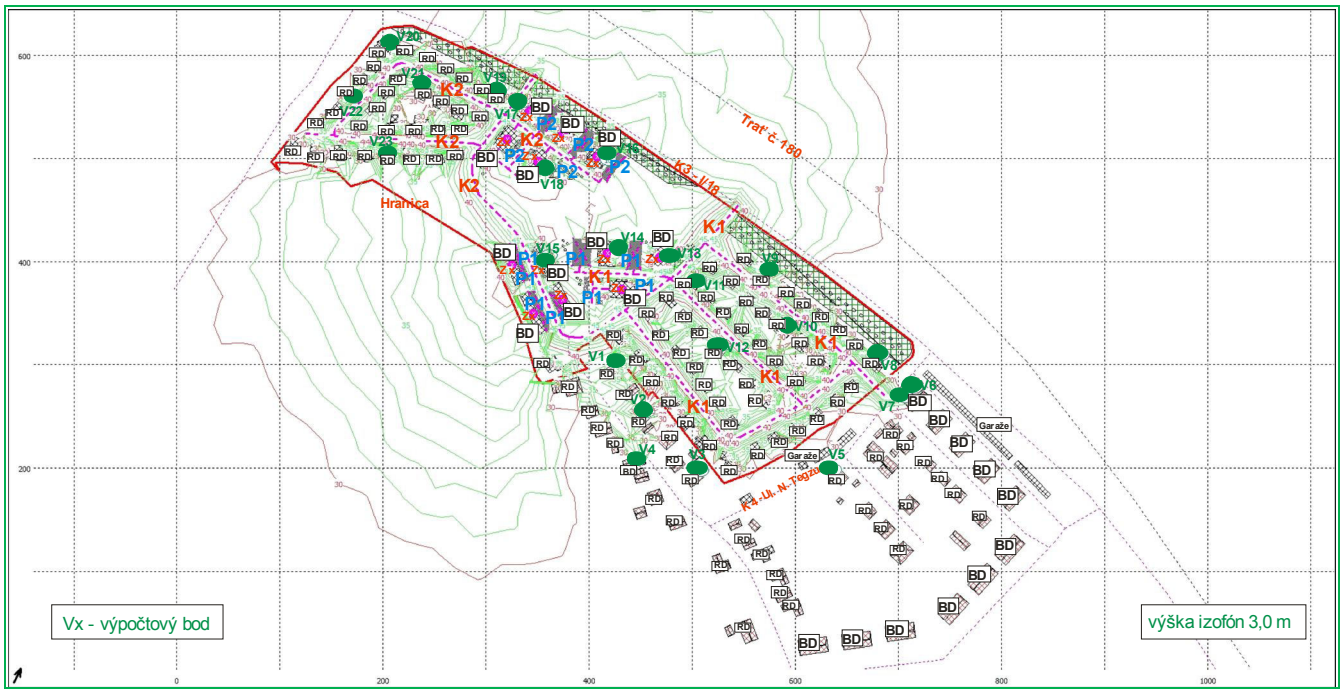
***Obr. 2.2** 3D model záujmového územia výstavby „IBV-HBV PODTUREŇ – NIŽNÁ ROVEŇ“ – objekty zohľadnené pri predikcii akustickej situácie s vyznačením umiestnenia výpočtových bodov V1 – V23*



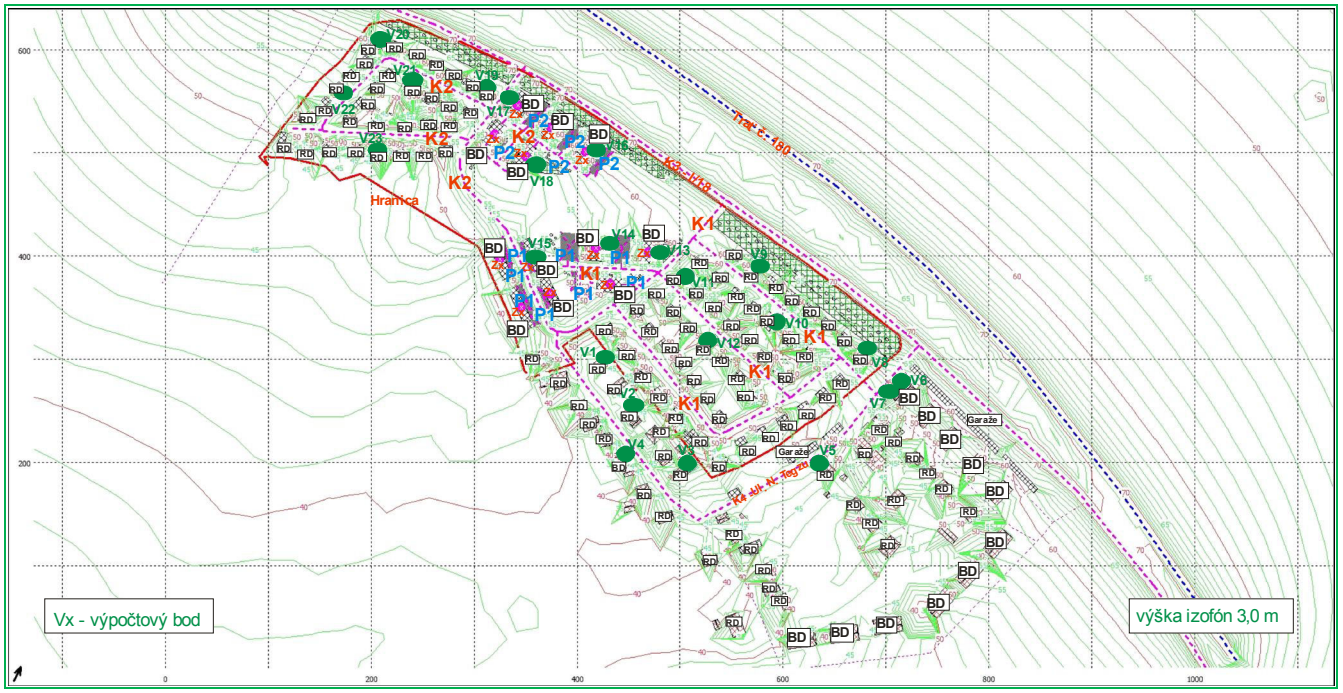
Obr. 2.3 *Grafický výstup z programu HLUK + profi verzia 11 Hluková situácia záujmového územia pre deň - $L_{pAeq,12h}$ v čase od 06:00 - 18:00 hod., situácia iba od činnosti projektu „IBV-HBV PODTUREŇ – NIŽNÁ ROVEŇ“, A – variant*



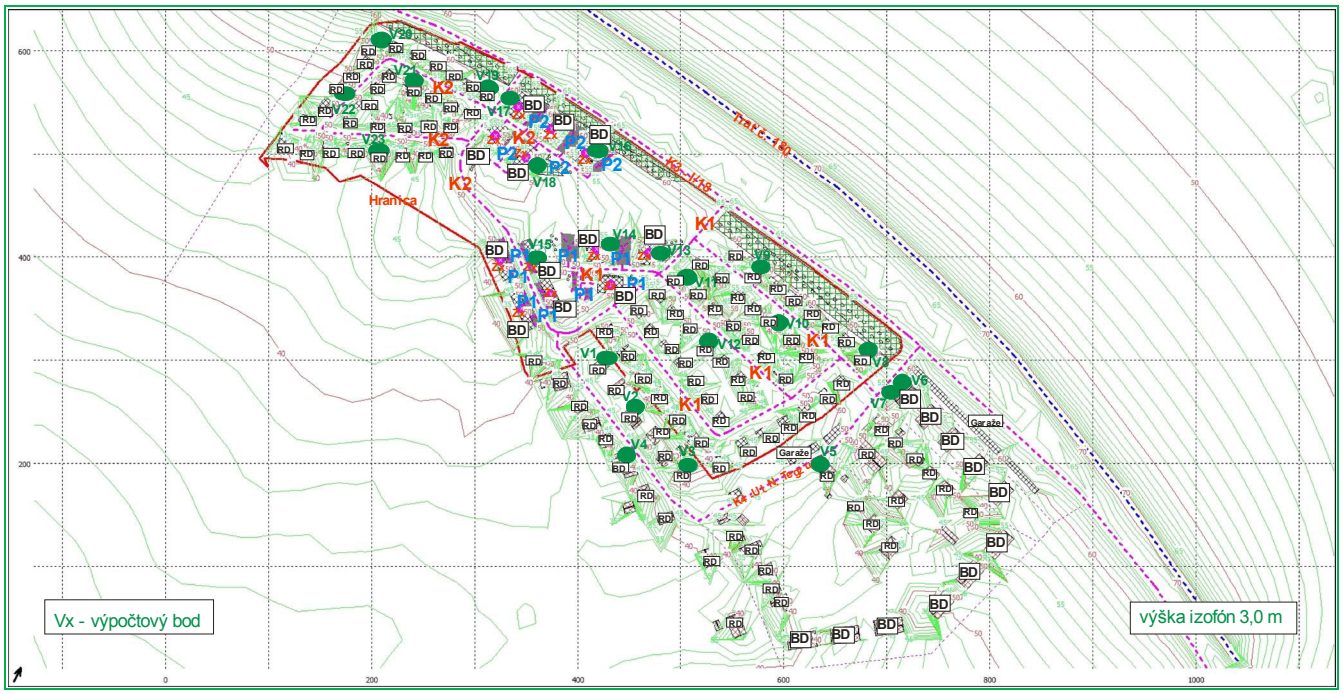
Obr. 2.4 *Grafický výstup z programu HLUK + profi verzia 11 Hluková situácia záujmového územia pre večer - $L_{pAeq,4h}$ v čase od 18:00 - 22:00 hod., situácia iba od činnosti projektu „IBV-HBV PODTUREŇ – NIŽNÁ ROVEŇ“, A – variant*



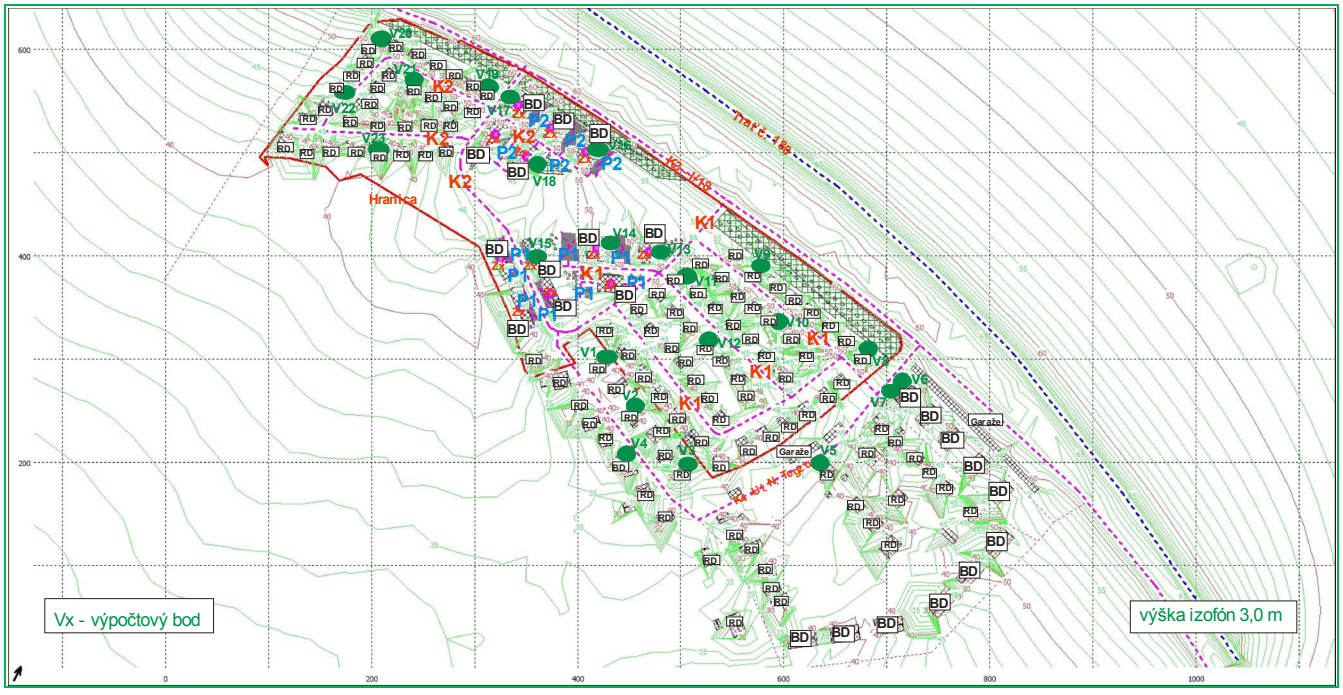
Obr. 2.5 *Grafický výstup z programu HLUK + profi verzia 11 Hluková situácia záujmového územia pre noc - $L_{pAeq,8h}$ v čase od 22:00 - 06:00 hod., situácia iba od činnosti projektu „IBV-HBV PODTUREŇ – NIŽNÁ ROVEŇ“, A – variant*



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., situácia po výstavbe stavby „IBV-HBV PODTUREŇ – NIŽNÁ ROVEŇ“, 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., situácia po výstavbe stavby „IBV-HBV PODTUREŇ – NIŽNÁ ROVEŇ“, 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., situácia po výstavbe stavby „IBV-HBV PODTUREŇ – NIŽNÁ ROVEŇ“, 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 - HBV PODTUREŇ – NIŽNÁ ROVEŇ“,* 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 - HBV PODTUREŇ – NIŽNÁ ROVEŇ“,* 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 - HBV PODTUREŇ – NIŽNÁ ROVEŇ“, podľa požiadaviek STN 73 0532 je nevyhnutná podmienka pre následné splnenie prípustných hodnôt určujúcich veličín hluku vo vnútornom priestore bytových jednotiek.



***Obr. 2.9** Pohľad na záujmové územie výstavby z juhovýchodnej strany*

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.

2.3 ZÁVER

Predmetom predkladanej hlukovej štúdie je posúdenie vplyvu navrhovaného projektu *„IBV - HBV PODTUREŇ – NIŽNÁ ROVEŇ“*, 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 rodinného domu č. p. 534/20, ktorý je v záujmovom území posudzovaného projektu konštatujeme, že v riešenom území nedochádza v súčasnom stave k prekročeniu prípustných hodnôt hluku od pozemnej dopravy (kapitola 3 - merané v čase pandémie COVID-19).

Pri akustickom modelovaní situácie po realizácii projektu *„IBV - HBV PODTUREŇ – NIŽNÁ ROVEŇ“*, 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 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 cesty č. I/18 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.

Z výpočtu vyplýva, že zvýšením dopravných nárokov je celkový akusticky prírastok v záujmovom území po realizácii navrhovaného projektu *„IBV - HBV PODTUREŇ – NIŽNÁ ROVEŇ“* v jednotlivých referenčných časových intervaloch < 0,5 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 „IBV - HBV PODTUREŇ – NIŽNÁ ROVEŇ“ 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 posudzovanej stavby - 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.

M1

– RD č. p. 534/20, ul. Podtureň,
– 2 m pred oknom na I. NP,
– cca 35 m od NJP priľahlej miestnej komunikácie,
– cca 195 m od NJP priľahlej komunikácie I. triedy č. I/18
– cca 275 m od železničnej trate ŽSR č. 180,
– cca 10 m od plánovanej výstavby „*IBV - HBV Podtureň – Nižná Roveň*“.



Obr. 3.1 *Pohľad na meracie miesto M1*

M2

– v mieste budúcej výstavby „*IBV - HBV Podtureň – Nižná Roveň*“,
– cca 60 m od NJP priľahlej miestnej komunikácie,
– cca 170 od NJP priľahlej komunikácie I. triedy č. I/18.
– cca 250 m od železničnej trate ŽSR č. 180.



Obr. 3.2 *Pohľad na meracie miesto M2*

KLIMATICKÉ PODMIENKY

22.04.2020 – slnečno, teplota vzduchu 11 - 15 °C, vietor SV premenlivý 0 - 3 $m.s^{-1}$, vlhkosť vzduchu 33 %, tlak vzduchu prepočítaný na hladinu mora 1024 hPa.



Obr. 3.3 *Pohľad na záujmové územie výstavby zo juhozápadnej strany*

VSTUPNÉ DÁTA MERANIA

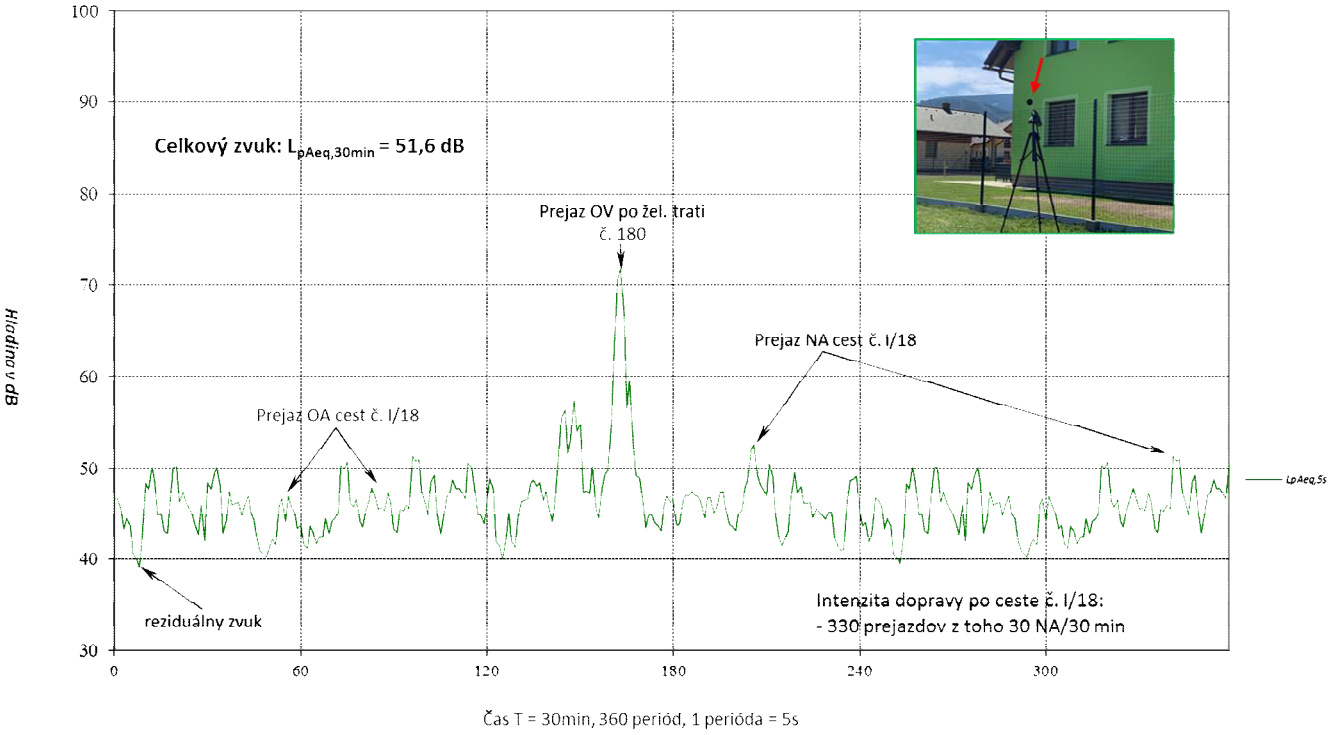
Meranie hladín akustického tlaku L_{Aeq} bolo vykonané pri bežných dopravných pomeroch. Celkový zvuk v meracom bode M1 bol tvorený prejazdmi osobných, nákladných automobilov a autobusov po štátnej ceste I. triedy č. I/18, prejazdmi OV a NV po železničnej trati č. 180 a samotnou činnosťou miestnych obyvateľov.

VÝSLEDKY MERANÍ

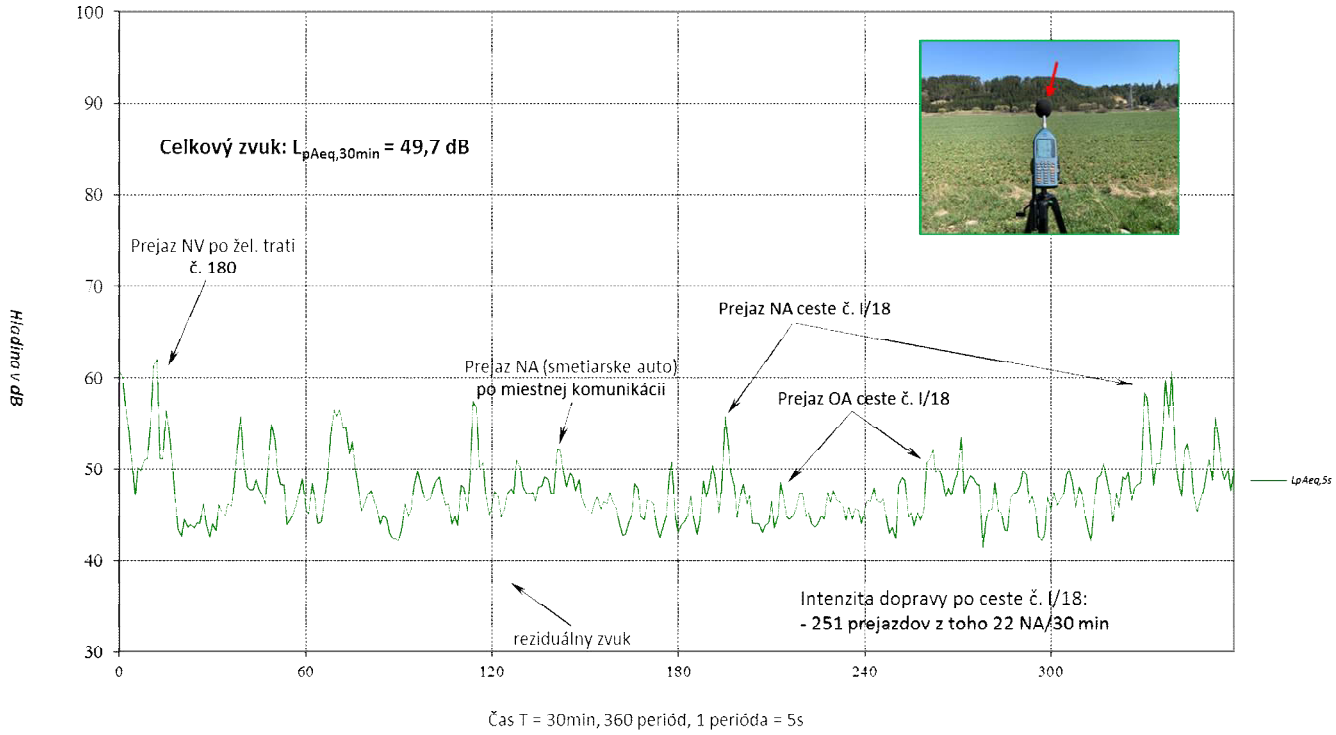
Namerané hodnoty celkového zvuku – viď Grafický výstup z merania hluku v meracom bode **M1 a M2** zo dňa 22.04.2020.

Kontrolný bod	Referenčný časový interval *T*	Celkový zvuk* $L_{pAeq,T}$ [dB]
M1	11:41 – 12:11	**51,6**
M2	11:09 – 11:39	**49,7**

Obr. 3.4 Informatívny časový priebeh ekvivalentných hladín hluku $L_{pAeq,5s}$ v čase T = 30 min. *od 11:41 hod. do 12:11 hod.* zo dňa *22.04.2020* v meracom bode **M1.**



Obr. 3.5 Informatívny časový priebeh ekvivalentných hladín hluku $L_{pAeq,5s}$ v čase T = 30 min, *od 11:09 hod. do 11:39 hod.* zo dňa *22.04.2020* v meracom bode **M2.**



SOFTVÉROVÉ PROSTRIEDKY PRE VÝPOČTOVÉ POSTUPY A DEFINÍCIE

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
Vx – výpočtový bod
Zx – zdroj hluku
BD – bytový dom
NP – nadzemné podlažie
NJP – najbližší jazdný pruh
P – parkovisko
K– komunikácia

POUŽITÉ PRÍSTROJE

Názov	Výrobca	Typ	Výrobne číslo	Overenia do
Integrujúci - priemerujúci analyzátor	Norsonic	140	14089	13.10.2021
Merací mikrofón	Norsonic	1225	149361	09.02.2021
Akustický kalibrátor	Norsonic	1251	33249	09.02.2021
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