

HLUKOVÁ ŠTÚDIA
DIAĽNIČNÝ PRIVÁDZAČ
LIETAVSKÁ LÚČKA - ŽILINA

MAREC 2014

Protokol: A_020_2014

1. VŠEOBECNÉ ÚDAJE
Objednávateľ: Geoconsult spol. s r.o., Miletičova 21, 820 05 Bratislava 25, objednávka č.
Predmet objednávky: Vypracovanie hlukovej štúdie na stavbe „ <i>Diaľničný privádzač</i> <i>Lietavská Lúčka - Žilina</i> “
Dátum merania: 05.-06.03.2014
Meranie vykonal: Ing. Ján Šimo, CSc., Mgr. Michal Bugala
Protokol vypracoval: Ing. Ján Šimo, CSc., Mgr. Michal Bugala
Protokol schválil: Ing. Ján Šimo, CSc.

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

2 VYHODNOTENIE MOŽNÉHO VPLYVU NA ZDRAVIE – HLUK

Akustickú situáciu vo vonkajšom priestore záujmového územia projektu stavby „*Diaľničný privádzač Lietavská Lúčka - Žilina*“ posudzujeme v zmysle zákona NR SR č. 355/2007 Z.z., vyhlášky MZ SR č.237/2009 Z.z., ktorou sa dopĺňa vyhláška MZ SR č. 549/2007 Z.z. a TP 15/2011.

V protokole prezentujeme výpočet hlukovej situácie, v 3D modeli verifikovanom a kalibrovanom 24-hodinovými meraniami in-situ, formou grafickej vizualizácie hladín akustického tlaku. Návrh protihlukových opatrení bol vykonaný pre prognózovaný stav - rok 2030. Posudzovaný úsek diaľničného privádzača sa začína pre obcou Turie a končí v intraviláne mesta Žilina. Hluk z prevádzky na predmetnej časti diaľničného privádzača nepriaznivo ovplyvňuje akustickú situáciu vo vonkajšom obytnom priestore obcí Porúbka, Lietavská Lúčka, Bytčica a mesta Žilina. Preto bude nevyhnutné prijať navrhované sekundárne a terciárne protihlukové opatrenia na zníženie tohto negatívneho vplyvu – protihlukové clony (PHC), výmena okien so štrbinovým vetracím systémom. ***Vo výpočte boli zohľadnené zvislé alebo zalomené PHC s 0% otvorov.***

Na základe vykonanej predikcie akustických pomerov v záujmovom území od emisie hluku z mobilných zdrojov pozemnej dopravy, ktoré súvisia **iba s prevádzkou Diaľničný privádzač Lietavská Lúčka - Žilina**, pre denný, večerný a nočný čas konštatujeme, že podľa limitov prípustných hodnôt (PH) hluku z mobilných zdrojov pre kategóriu územia II. a III., v priestore pred oknami obytných miestností bytových a rodinných domov

***pre denný čas PH nie je prekročená¹⁾,
pre večerný čas PH nie je prekročená¹⁾,
pre nočný čas PH nie je prekročená¹⁾.***

¹⁾ Konštatovanie platí za predpokladu realizovania navrhovaných sekundárnych a terciárnych opatrení – protihlukových clôn (tab.3.4), výmeny okien so štrbinovým vetracím systémom (obr.3.1), prognózovaného objemu dopravy určeného zadávateľom úlohy (tab.3.1, tab.3.2, tab.3.3).

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



Pohľady na budúce miesta výstavby diaľničného privádzača Lietavská Lúčka - Žilina v obciach Porúbka, Lietavská Lúčka a Bytčica.

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

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	50	-	45
			45	45	50	-	45
			40	40	40	60	40
II.	Priestor pred oknami obytných miestností bytových a rodinných domov, priestor pred oknami chránených miestností školských budov, zdravotníckych zariadení a iných chránených objektov, ^{d)} rekreačné územie	deň večer noc	50	50	55	-	50
			50	50	55	-	50
			45	45	45	65	45
III.	Územie ako v kategórii II v okolí diaľnic, ciest I. a II. triedy, miestnych komunikácií s hromadnou dopravou, železničných dráh a letísk, mestské centrá.	deň večer noc	60	60	60	-	50
			60	60	60	-	50
			50	55	50	75	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	70	70	95	70

^{a)} Prípustné hodnoty platia pre suchý povrch vozovky a nezasnežený terén, ak ide o sezónne zariadenia, hluk sa hodnotí pri podmienkach, ktoré je možné pri ich prevádzke predpokladať.

^{b)} Pozemná doprava je doprava na pozemných komunikáciách vrátane električkovej dopravy.

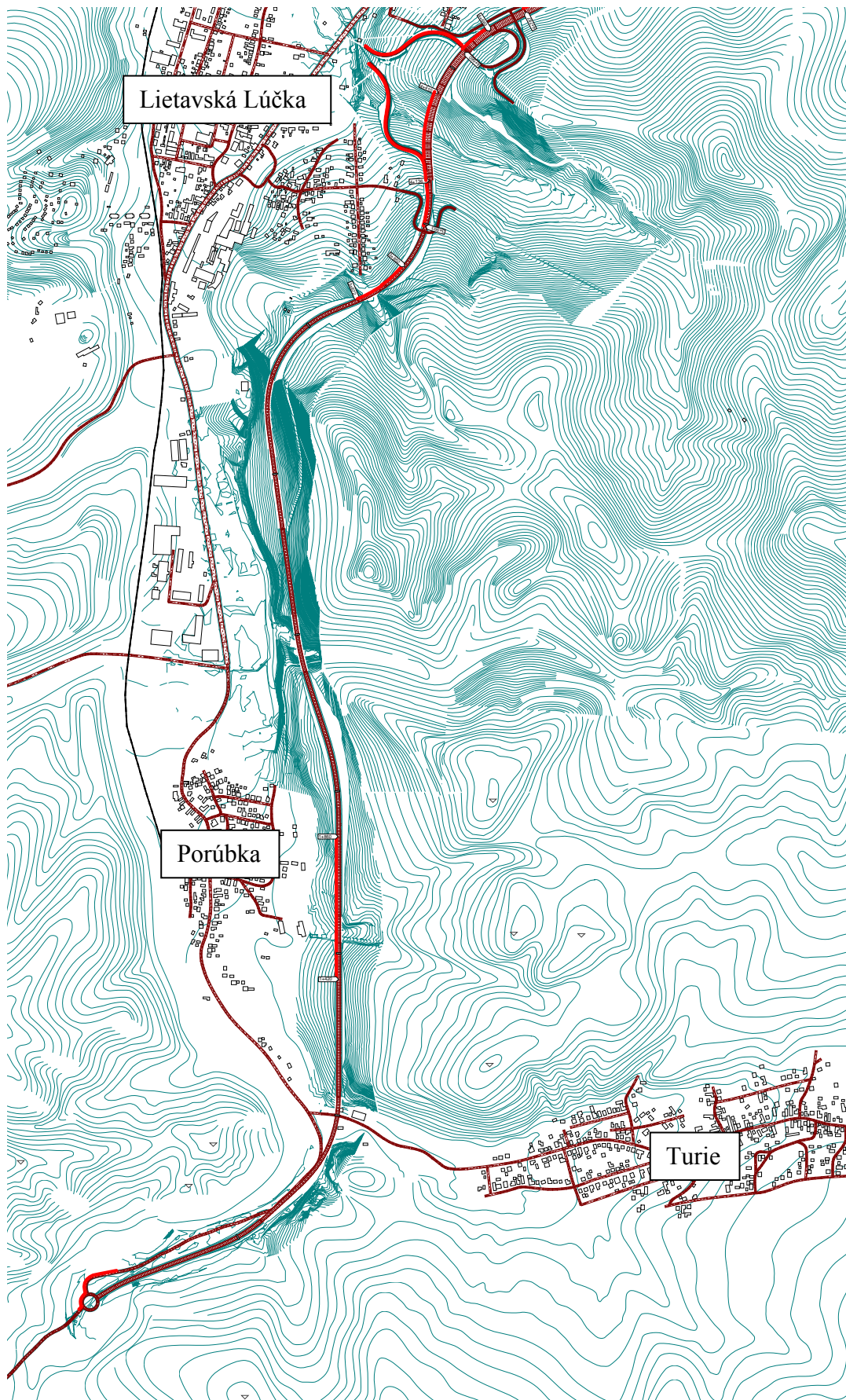
^{c)} Zástavky miestnej hromadnej dopravy, autobusovej, železničnej, vodnej dopravy a stanovišťa taxislužieb určené na nastupovanie a vystupovanie osôb sa hodnotia ako súčasť pozemnej a vodnej dopravy.

^{d)} Prípustné hodnoty pred fasádou nebytových objektov sa uplatňujú v čase ich používania, napr. školy počas vyučovania a pod.

3D model záujmového územia okolia Diaľničného privádzača Lietavská Lúčka - Žilina



Celková situácia záujmového územia



3 PREDIKCIA AKUSTICKÝCH POMEROV A NÁVRH PROTIHLUKOVÝCH OPATRENÍ PROGNÓZOVANÁ SITUÁCIA PO SPUSTENÍ D1 FRIČOVCE–SVINIA DO PREVÁDZKY-ROK 2024

Na hodnotenie akustickej situácie v záujmovom území pre projekt „*Diaľničný privádzač Lietavská Lúčka - Žilina*“ sme použili výpočtový program Cadna A - metodika „NMPB Routes 96“ s aplikačnou úpravou povrchov vozoviek a korekcií pre podmienky Slovenskej Republiky. Údaje potrebné pre výpočet sme zadali na základe obdržaných podkladov od zadávateľa úlohy – **tab. 3.1, tab. 3.2, tab. 3.3.**

Po vyhodnotení výpočtu v kalibrovanom a verifikovanom 3D modeli sme zistili prekročenie prípustných hodnôt hluku v záujmovom obytnom území diaľničného privádzača (pre kategóriu územia II. a III.). Následne **sme navrhli sekundárne a terciárne protihlukové opatrenia (tab. 3.4), (obr. 3.1)**, ktorými sa eliminujú tieto negatívne dopady a naplnia podmienky platnej legislatívy – dodržanie prípustných hodnôt hluku v priestore pred oknami obytných miestností bytových a rodinných domov.

Vyhodnotenie akustickej situácie v záujmovom území po realizácii projektu „*Diaľničný privádzač Lietavská Lúčka - Žilina*“ pre prognózovanú situáciu, nočný čas - rok 2030, sme vykonali **vo variantoch:**

- variant **bez realizácie** protihlukových clôn (PHC),
- variant **s realizáciou PHC (tab.3.4) a výmenou okien (obr. 3.1).**

Tab. 3.1 Predpoklad intenzity dopravy na diaľničnom privádzači Lietavská Lúčka - Žilina v úseku Turie - Lietavská Lúčka po spustení – rok 2030

Časový interval		24 hodín		Večerný čas (18:00 – 22:00 hod.)		Nočný čas (22:00 – 06:00 hod.)		Denný čas (06:00 – 18:00 hod.)	
<u>profil</u> z toho počet NA	<u>profil</u> z toho podiel NA v %	<u>12570</u> 1942	<u>12570</u> 15,4%	<u>9352</u> 1445	<u>9352</u> 15,5%	<u>2112</u> 326	<u>2112</u> 15,4%	<u>1106</u> 171	<u>1106</u> 15,5%
<u>profil v %</u> z toho podiel NA v %		<u>100%</u> 15,4%		<u>74,4%</u> 11,4%		<u>16,8%</u> 2,6%		<u>8,8%</u> 1,4%	

Tab. 3.2 Predpoklad intenzity dopravy na diaľničnom privádzači Lietavská Lúčka - Žilina v úseku Lietavská Lúčka - IV.okruh po spustení – rok 2030

Časový interval		24 hodín		Večerný čas (18:00 – 22:00 hod.)		Nočný čas (22:00 – 06:00 hod.)		Denný čas (06:00 – 18:00 hod.)	
<u>profil</u> z toho počet NA	<u>profil</u> z toho podiel NA v %	<u>24717</u> 3116	<u>24717</u> 12,6%	<u>18389</u> 2318	<u>18389</u> 12,6%	<u>4153</u> 523	<u>4153</u> 12,6%	<u>2175</u> 275	<u>2175</u> 12,6%
<u>profil v %</u> z toho podiel NA v %		<u>100%</u> 12,6%		<u>74,4%</u> 9,4%		<u>16,8%</u> 2,1%		<u>8,8%</u> 1,1%	

Tab. 3.3 Predpoklad intenzity dopravy na diaľničnom privádzači Lietavská Lúčka - Žilina v úseku IV.okruh – Žilina po spustení – rok 2030

Časový interval		24 hodín		Večerný čas (18:00 – 22:00 hod.)		Nočný čas (22:00 – 06:00 hod.)		Denný čas (06:00 – 18:00 hod.)	
<u>profil</u> z toho počet NA	<u>profil</u> z toho podiel NA v %	<u>17558</u> 1184	<u>17558</u> 6,7%	<u>13063</u> 881	<u>13063</u> 6,7%	<u>2950</u> 199	<u>2950</u> 6,7%	<u>1545</u> 104	<u>1545</u> 6,7%
<u>profil v %</u> z toho podiel NA v %		<u>100%</u> 6,7%		<u>74,4%</u> 5,0%		<u>16,8%</u> 1,1%		<u>8,8%</u> 0,6%	

Tab. 3.4 Situovanie navrhovaných sekundárnych opatrení - protihlukových clôn

Úsek	Staničenie	Strana v smere staničenia	Dĺžka clony v m	Výška clony v m	Tvar clony	Označenie clony	Akustické parametre clony
Turie – Lietavská Lúčka	Multifunkč ná stena	vľavo	200	3,0	rovný	PHC1	A3, B2
Turie – Lietavská Lúčka	*1+400 – 1+860*	vľavo	460	2,5	rovný	PHC2	A3, B2
Turie – Lietavská Lúčka	*3+672 – 3+812*	vľavo	140	2,0	rovný	PHC3	A3, B2
Turie – Lietavská Lúčka	*3+993 – 4+136*	vľavo	143	4,0	rovný	PHC4	A3, B2
Lietavská Lúčka – IV. Okruh	*4+136 – 4+410*	vľavo	274	5,0	rovný	PHC5	A3, B2
Lietavská Lúčka – IV. Okruh	*4+560 – 4+663*	vľavo	103	3,5	rovný	PHC6	A3, B2
Lietavská Lúčka – IV. Okruh	*4+787 – 5+105*	vľavo	318	3,5	rovný	PHC7	A3, B2
Lietavská Lúčka – IV. Okruh	*5+105 – 5+670*	vľavo	565	2,5	rovný	PHC8	A3, B2
IV. okruh - Žilina	*6+080 – 7+060*	vľavo	974	3,5	rovný	PHC9	A3, B2
IV. okruh - Žilina	*6+209 – 6+749*	vpravo	540	3,5	rovný	PHC10	A3, B2
IV. okruh - Žilina	*6+749 – koniec v okruž križ. *	vpravo	179	3,5	rovný	PHC11	A3, B2
IV. okruh - Žilina	*6+807 – 6+887*	vpravo	80	4,0	rovný	PHC12	A4, B3
IV. okruh - Žilina	*začiatok v okruž križ. – 6+922*	vpravo	119	5,0	rovný	PHC13	A3, B2
IV. okruh - Žilina	*6+922 – 7+039*	vpravo	117	7,5	Zalomený od 6,5m horizon: 1,0m vertik: 1,0m	PHC14	A4, B3
IV. okruh - Žilina	*7+039. – 7+118*	vpravo	79	5,0	rovný	PHC15	A4, B3
IV. okruh - Žilina	*7+118 – 7+280*	vpravo	162	7,5	Zalomený od 6,5m horizon: 1,0m vertik: 1,0m	PHC16	A4, B3

Vo výpočte boli zohľadnené protihlukové clony zvislé alebo zalomené s 0% otvorov.

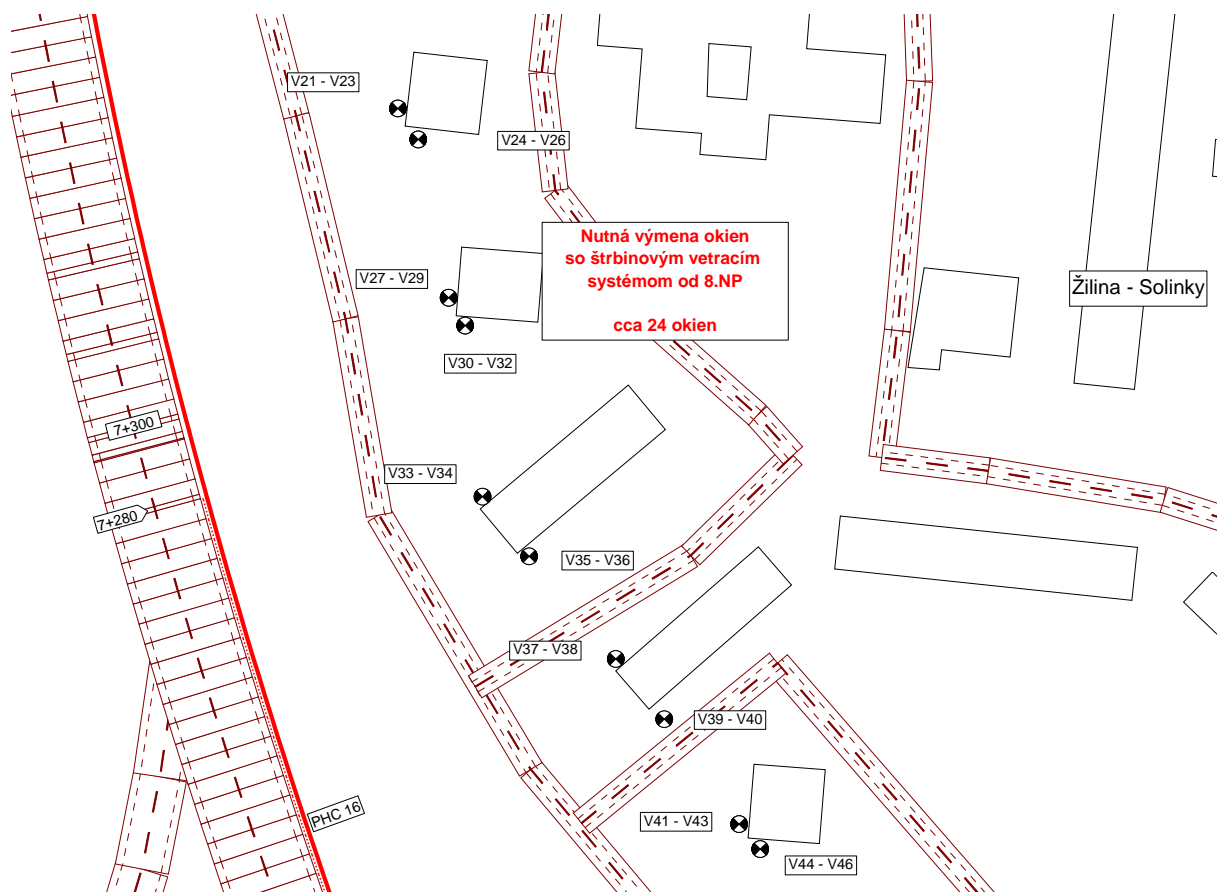
**Umiestnenie PHC treba prispôbiť zmenám terénu pri prechode do zárezu, tzn. staničenie je orientačné.*

Akustické parametre clôn:

A3 – pohltivá clona $DL_{\alpha} = 8 \div 11$ dB, **A4** – vysokopohltivá clona $DL_{\alpha} > 11$ dB

B2 – priemerne nepriezvučná clona $DL_R = 15 \div 24$ dB, **B3** – dokonale nepriezvučná clona $DL_R > 24$ dB

Obr. 3.1 Situovanie navrhovaných terciárnych opatrení – výmena okien so štrbinovým vetracím systémom



Obr. 3.2 Ukážka štrbinového vetrania okenných systémov



štrbinový vetrací systém
EHA²

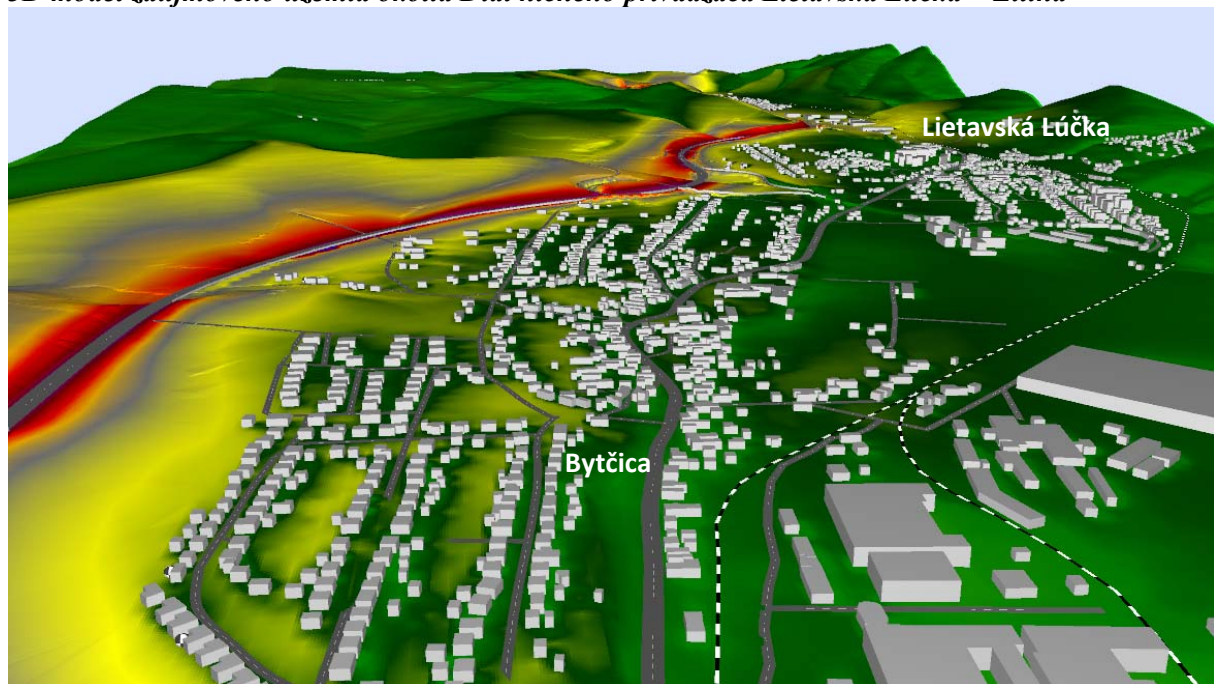
Tab. 3.5 Vyhodnotenie hlukových pomerov vo zvolených imisných bodoch

Imisný bod		Výška bodu v m	Prípustná hladina hluku $L_{Aeq,p}$ v dB	Posudzovaná hladina hluku <i>bez</i> <i>PHC</i> $L_{R,Aeq,n}$ v dB	Posudzovaná hladina hluku <i>s</i> <i>PHC</i> $L_{R,Aeq,n}$ v dB
V1	Porúbka 1	4,00	45,0	49,8	44,4
V2	Porúbka 2	4,00	45,0	51,9	45,0
V3	Porúbka 3	4,00	45,0	45,6	42,8
V4	Lietavská Lúčka 1	4,00	50,0	47,5	47,4
V5	Lietavská Lúčka 2	4,00	45,0	47,5	37,5
V6	Lietavská Lúčka 3	2,00	45,0	50,9	45,0
V7	Lietavská Lúčka 4	4,00	50,0	58,9	49,3
V8	Bytčica 1	4,00	45,0	45,8	41,7
V9	Bytčica 2	4,00	50,0	59,7	48,7
V10	Bytčica 3	4,00	50,0	59,6	48,3
V11	Bytčica 4	4,00	45,0	51,8	43,1
V12	Bytčica 5	4,00	50,0	56,8	44,3
V13	Bytčica 6	4,00	45,0	47,5	43,3
V14	Bytčica 7	4,00	45,0	53,0	44,1
V15	Bytčica 8	4,00	45,0	54,6	44,1
V16	Bytčica 9	4,00	50,0	53,6	46,2
V17	Žilina – Solinky 1	4,00	50,0	45,5	38,5
V18	Žilina – Solinky 2	20,00	50,0	46,9	37,8
V19	Žilina – Solinky 3	4,00	50,0	49,1	37,8
V20	Žilina – Solinky 4	20,00	50,0	51,0	45,6
V21	Žilina – Solinky 5	4,00	50,0	51,5	38,7
V22	Žilina – Solinky 6	20,00	50,0	53,1	47,3
V23	Žilina – Solinky 7	30,00	50,0	53,3	49,8
V24	Žilina – Solinky 8	4,00	50,0	51,8	38,3
V25	Žilina – Solinky 9	20,00	50,0	53,3	47,2
V26	Žilina – Solinky 10	30,00	50,0	53,6	49,9
V27	Žilina – Solinky 11	4,00	50,0	53,9	38,5
V28	Žilina – Solinky 12	20,00	50,0	55,3	48,0
V29	Žilina – Solinky 13	30,00	50,0	55,4	51,3
V30	Žilina – Solinky 14	4,00	50,0	54,0	38,0
V31	Žilina – Solinky 15	20,00	50,0	55,4	47,7
V32	Žilina – Solinky 16	30,00	50,0	55,5	51,2
V33	Žilina – Solinky 17	4,00	50,0	55,7	37,2
V34	Žilina – Solinky 18	20,00	50,0	56,8	46,3
V35	Žilina – Solinky 19	4,00	50,0	55,4	42,6
V36	Žilina – Solinky 20	20,00	50,0	57,3	47,5
V37	Žilina – Solinky 21	4,00	50,0	54,0	36,8
V38	Žilina – Solinky 22	20,00	50,0	56,6	45,4
V39	Žilina – Solinky 23	4,00	50,0	54,0	42,4
V40	Žilina – Solinky 24	20,00	50,0	56,9	47,1
V41	Žilina – Solinky 25	4,00	50,0	53,3	42,6
V42	Žilina – Solinky 26	20,00	50,0	56,6	47,2
V43	Žilina – Solinky 27	30,00	50,0	56,6	48,4
V44	Žilina – Solinky 28	4,00	50,0	53,3	42,7
V45	Žilina – Solinky 29	20,00	50,0	56,5	47,1
V46	Žilina – Solinky 30	30,00	50,0	56,5	48,4
V47	Žilina – Solinky 31	4,00	50,0	52,8	42,7
V48	Žilina – Solinky 32	20,00	50,0	55,9	46,1
V49	Žilina – Solinky 33	30,00	50,0	55,9	48,4
V50	Žilina – Solinky 34	4,00	50,0	53,1	42,9
V51	Žilina – Solinky 35	20,00	50,0	55,8	46,2
V52	Žilina – Solinky 36	30,00	50,0	55,9	48,5
V53	Žilina – Solinky 37	4,00	50,0	53,5	43,4
V54	Žilina – Solinky 38	20,00	50,0	56,0	46,8

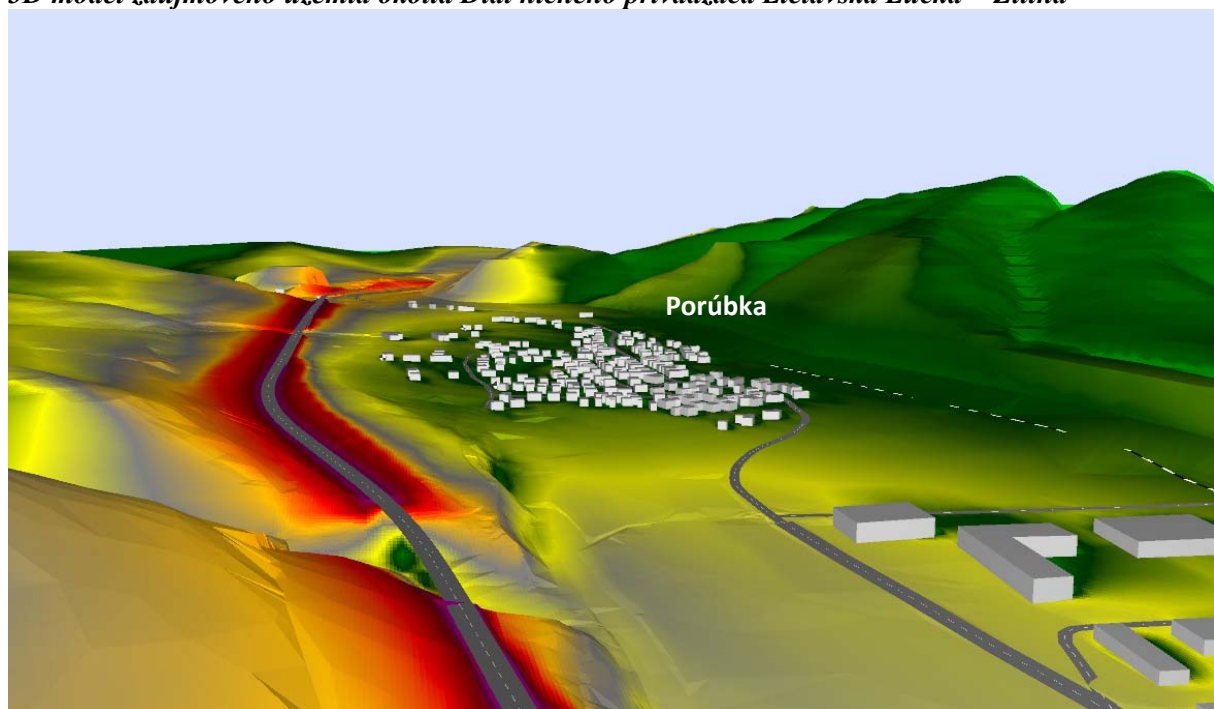
V55	Žilina – Solinky 39	30,00	50,0	56,0	48,9
V56	Žilina – Solinky 40	4,00	50,0	53,3	43,3
V57	Žilina – Solinky 41	20,00	50,0	55,5	46,8
V58	Žilina – Solinky 42	30,00	50,0	55,6	48,9
V59	Žilina – Solinky 43	4,00	50,0	51,1	41,0
V60	Žilina – Solinky 44	20,00	50,0	53,5	45,6
V61	Žilina – Solinky 45	4,00	50,0	51,1	40,6
V62	Žilina – Solinky 46	20,00	50,0	53,4	45,9
V63	Žilina – Solinky 47	30,00	50,0	53,8	47,6
V64	Žilina – Solinky 48	4,00	50,0	51,0	40,5
V65	Žilina – Solinky 49	20,00	50,0	53,3	45,8
V66	Žilina – Solinky 50	30,00	50,0	53,7	47,6
V67	Žilina – Solinky 51	4,00	45,0	50,4	44,1

Xy - prípustná hladina hluku prekročená

3D model záujmového územia okolia Diaľničného privádzača Lietavská Lúčka - Žilina



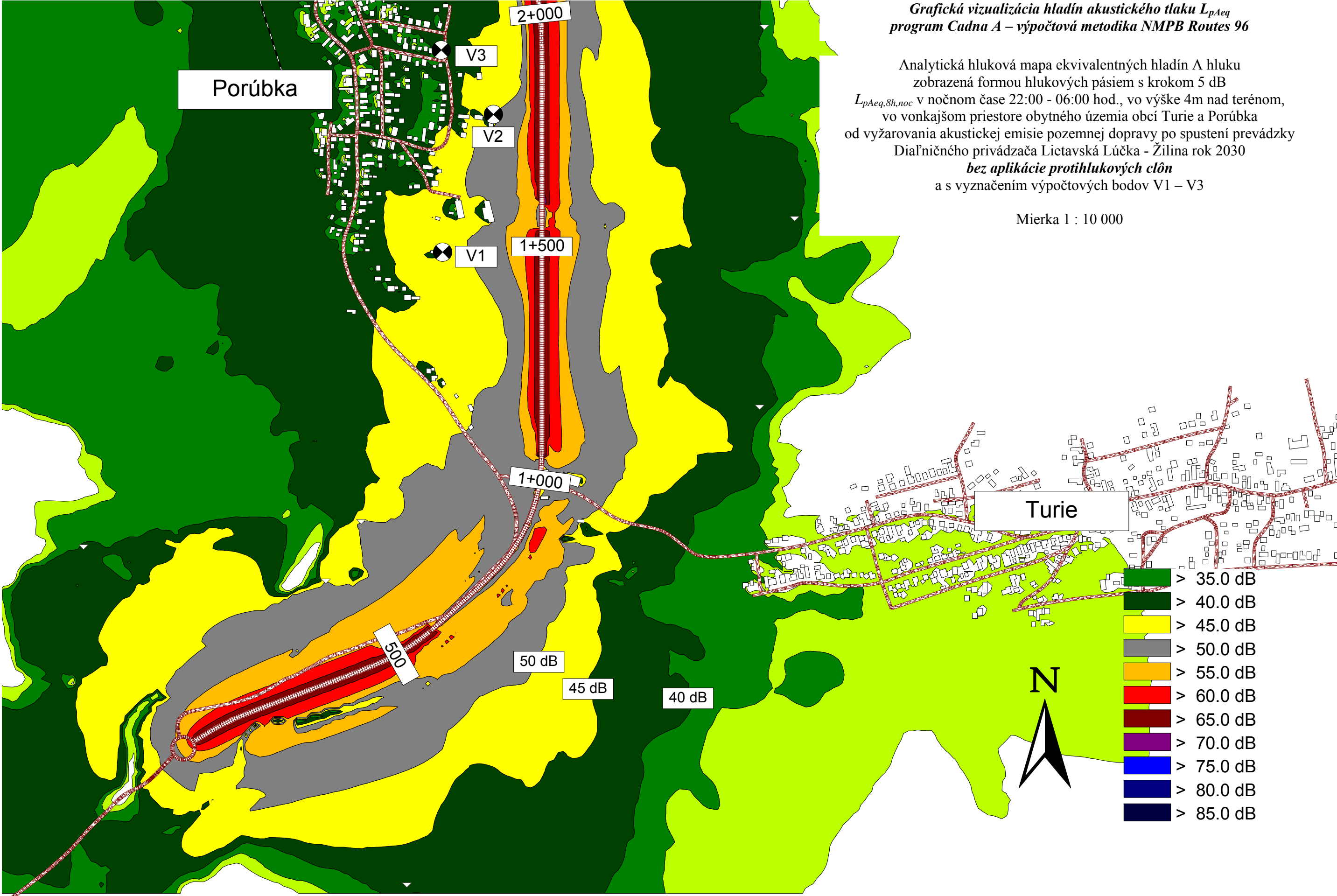
3D model záujmového územia okolia Diaľničného privádzača Lietavská Lúčka - Žilina

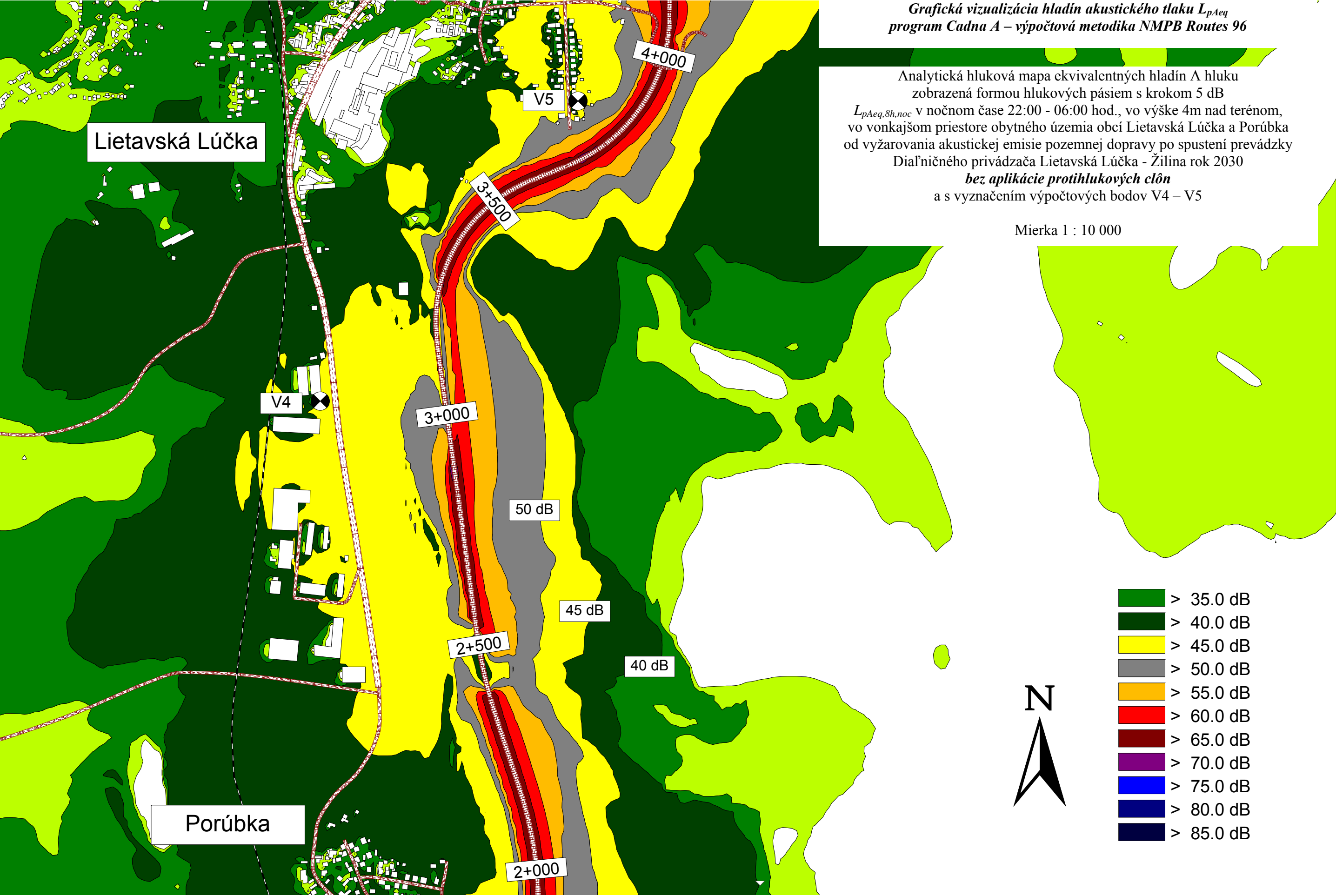


**Grafická vizualizácia hladín akustického tlaku L_{pAeq}
program Cadna A – výpočtová metodika NMPB Routes 96**

Analytická hluková mapa ekvivalentných hladín A hluku
zobrazená formou hlukových pásiem s krokom 5 dB
 $L_{pAeq,8h,noc}$ v nočnom čase 22:00 - 06:00 hod., vo výške 4m nad terénom,
vo vonkajšom priestore obytného územia obcí Turie a Porúbka
od vyžarovania akustickej emisie pozemnej dopravy po spustení prevádzky
Diaľničného privádzača Lietavská Lúčka - Žilina rok 2030
bez aplikácie protihlukových clôn
a s vyznačením výpočtových bodov V1 – V3

Mierka 1 : 10 000

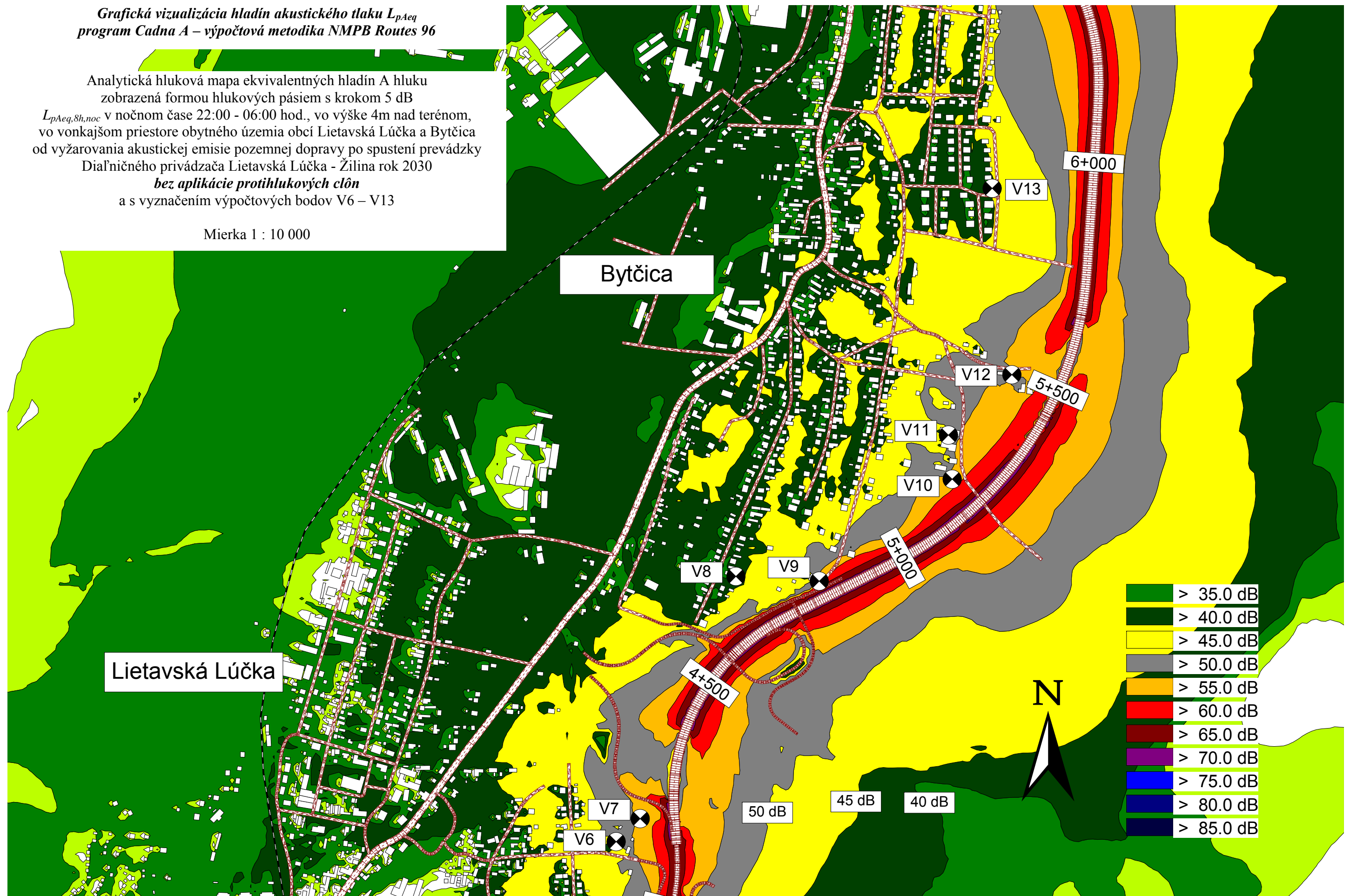




**Grafická vizualizácia hladín akustického tlaku L_{pAeq}
program Cadna A – výpočtová metodika NMPB Routes 96**

Analytická hluková mapa ekvivalentných hladín A hluku
zobrazená formou hlukových pásiem s krokom 5 dB
 $L_{pAeq,8h,noc}$ v nočnom čase 22:00 - 06:00 hod., vo výške 4m nad terénom,
vo vonkajšom priestore obytného územia obcí Lietavská Lúčka a Bytčica
od vyžarovania akustickej emisie pozemnej dopravy po spustení prevádzky
Diaľničného privádzača Lietavská Lúčka - Žilina rok 2030
bez aplikácie protihlukových clôn
a s vyznačením výpočtových bodov V6 – V13

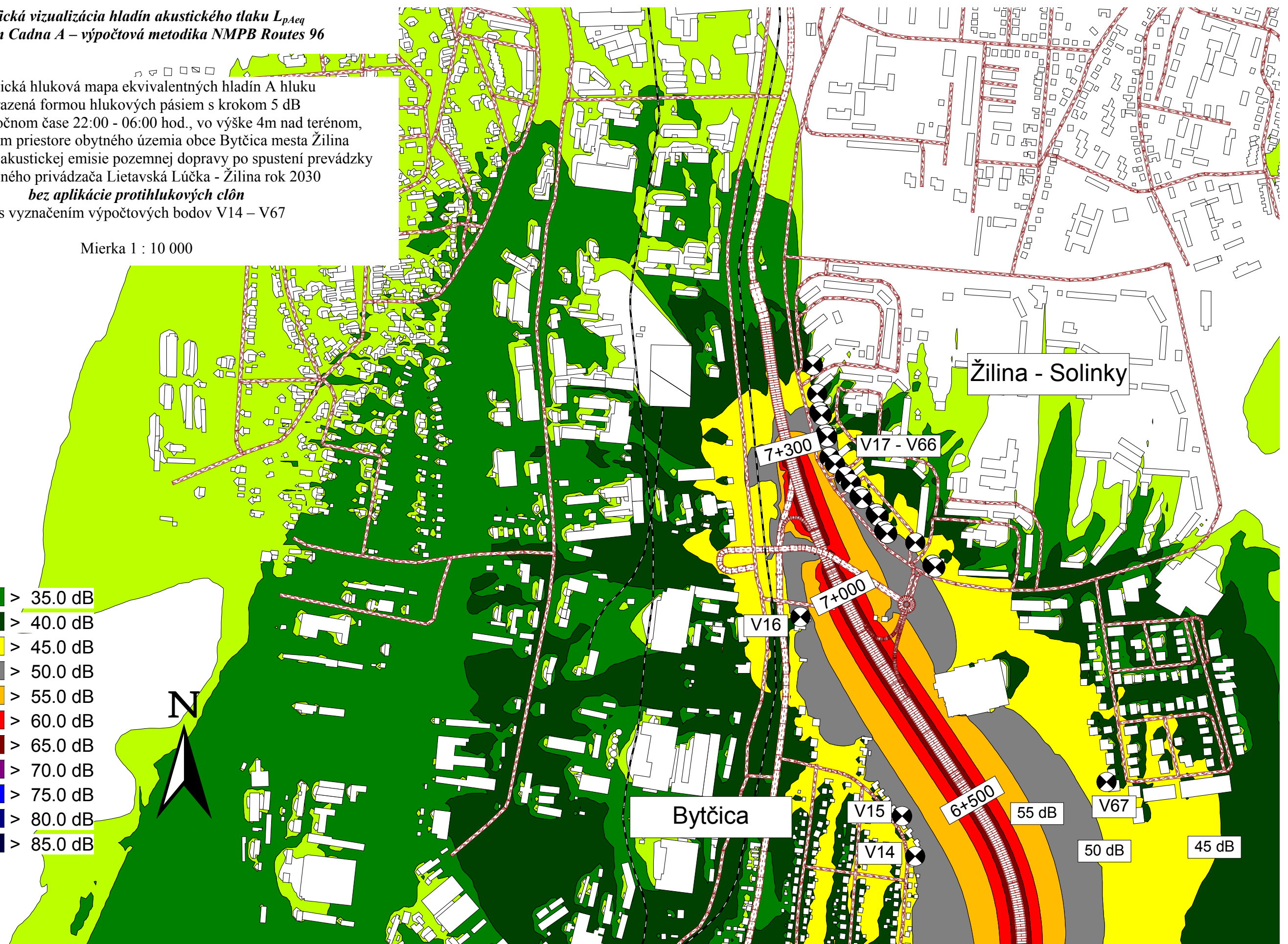
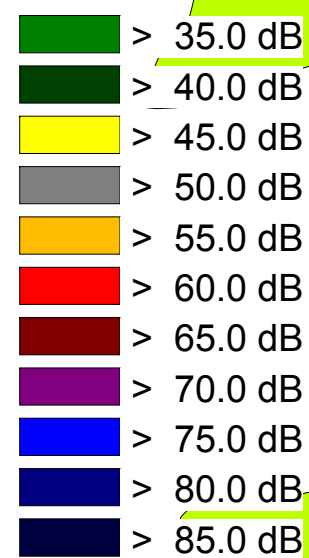
Mierka 1 : 10 000



**Grafická vizualizácia hladín akustického tlaku L_{pAeq}
program Cadna A – výpočtová metodika NMPB Routes 96**

Analytická hluková mapa ekvivalentných hladín A hluku
zobrazená formou hlukových pásiem s krokom 5 dB
 $L_{pAeq,8h,noc}$ v nočnom čase 22:00 - 06:00 hod., vo výške 4m nad terénom,
vo vonkajšom priestore obytného územia obce Bytčica mesta Žilina
od vyžarovania akustickej emisie pozemnej dopravy po spustení prevádzky
Diaľničného privádzača Lietavská Lúčka - Žilina rok 2030
bez aplikácie protihlukových clôn
a s vyznačením výpočtových bodov V14 – V67

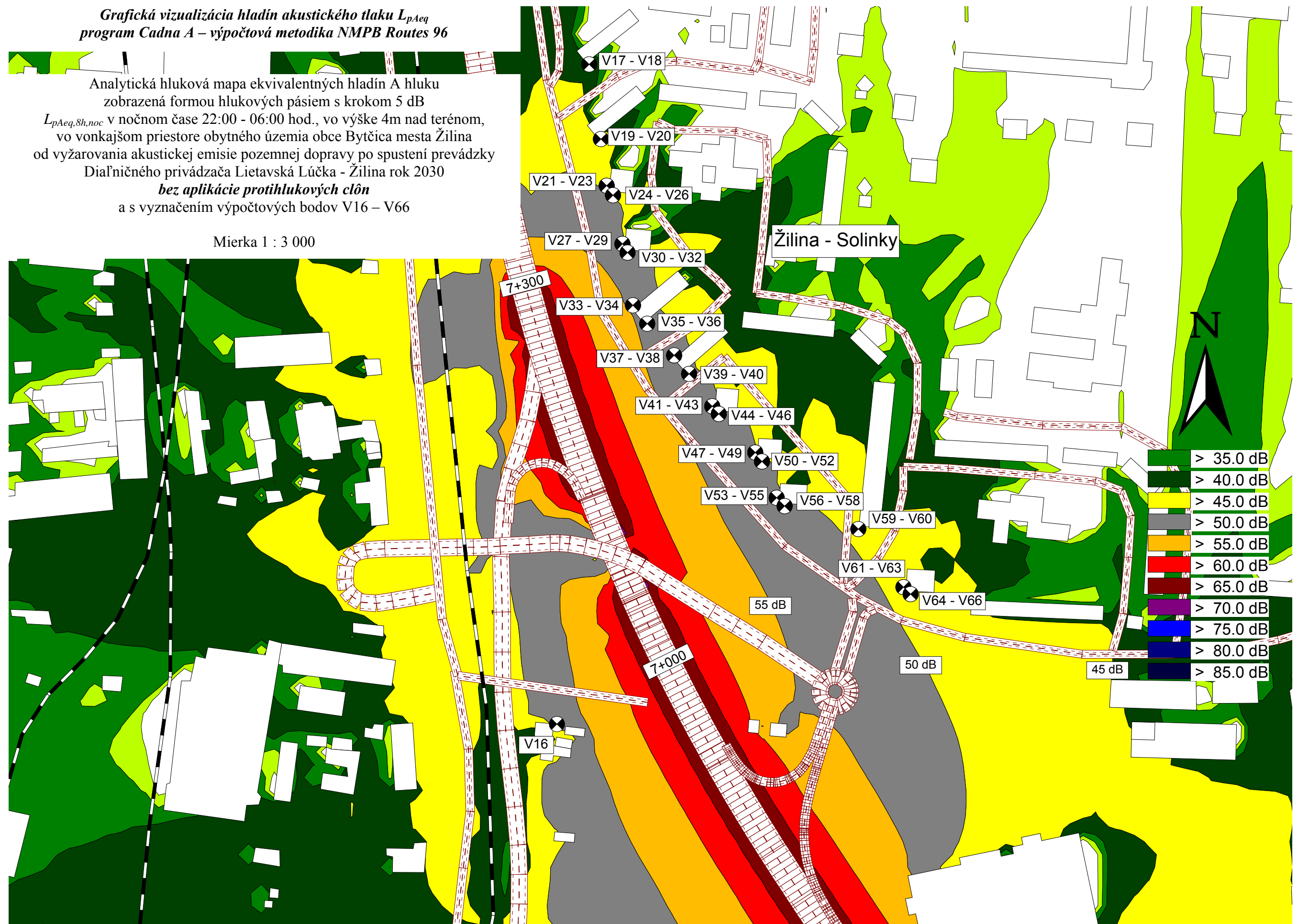
Mierka 1 : 10 000



**Grafická vizualizácia hladín akustického tlaku L_{pAeq}
program Cadna A – výpočtová metodika NMPB Routes 96**

Analytická hluková mapa ekvivalentných hladín A hluku
zobrazená formou hlukových pásiem s krokom 5 dB
 $L_{pAeq,8h,noc}$ v nočnom čase 22:00 - 06:00 hod., vo výške 4m nad terénom,
vo vonkajšom priestore obytného územia obce Bytčica mesta Žilina
od vyžarovania akustickej emisie pozemnej dopravy po spustení prevádzky
Diaľničného privádzača Lietavská Lúčka - Žilina rok 2030
bez aplikácie protihlukových clôn
a s vyznačením výpočtových bodov V16 – V66

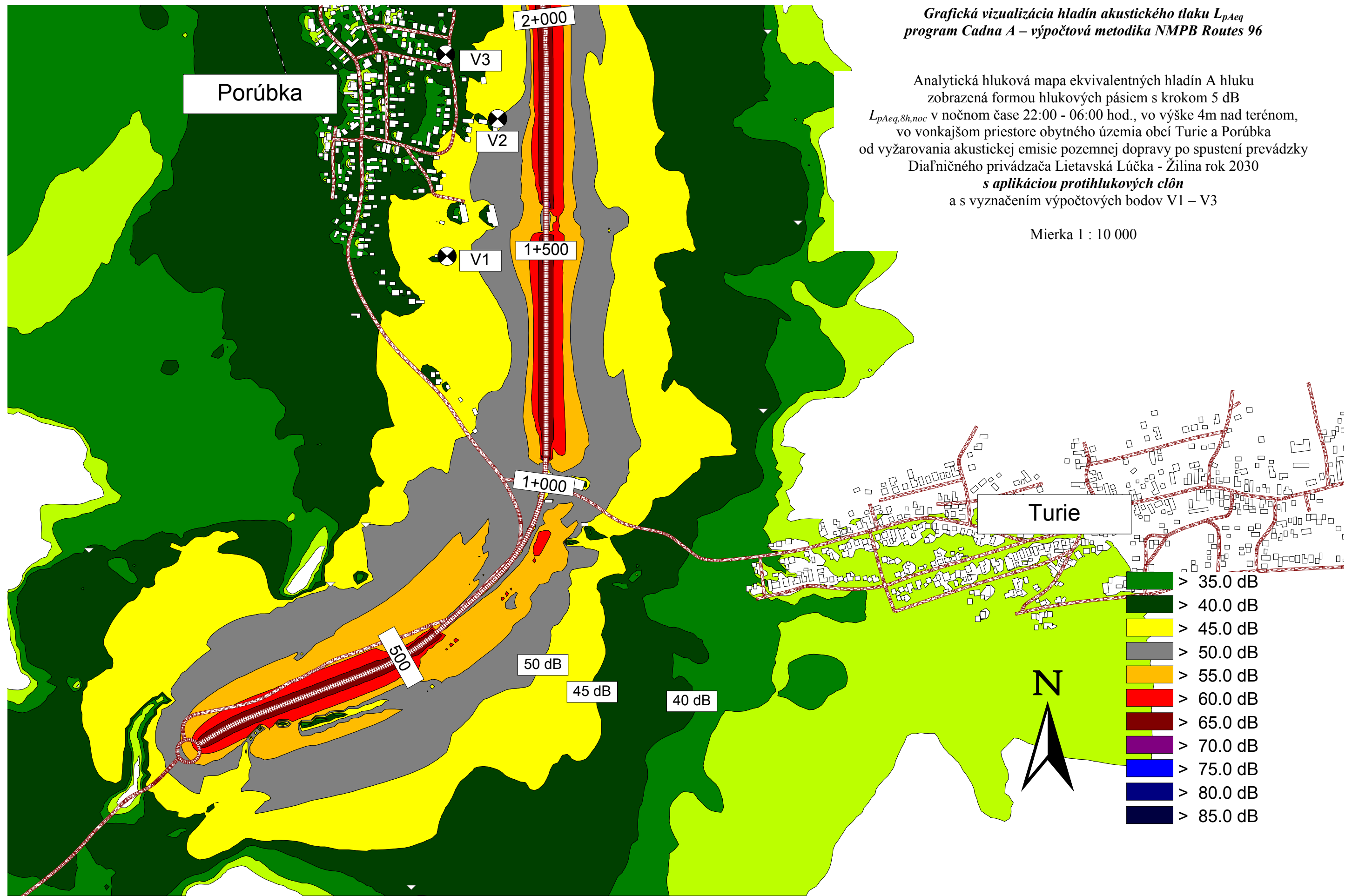
Mierka 1 : 3 000

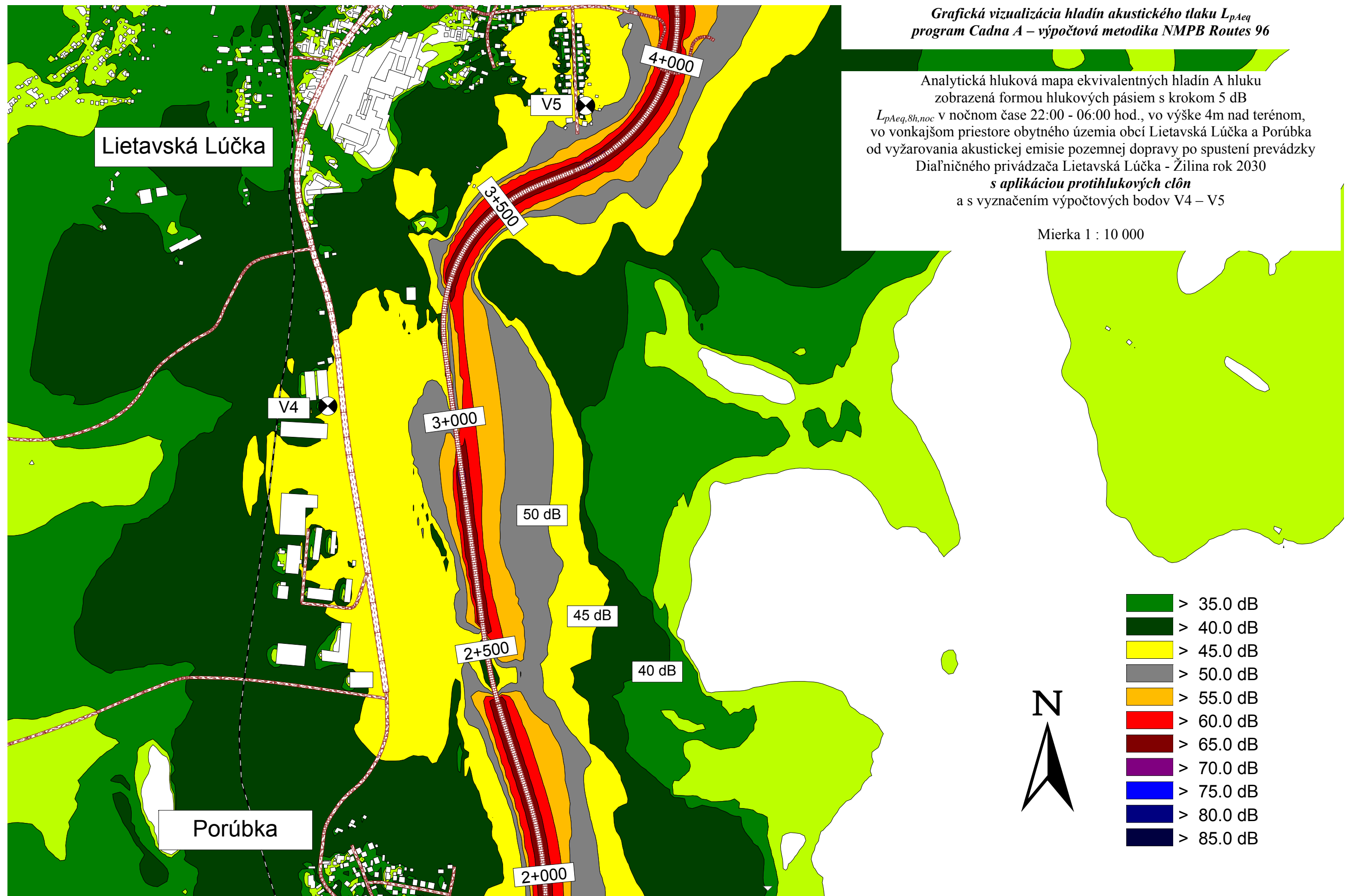


**Grafická vizualizácia hladín akustického tlaku L_{pAeq}
program Cadna A – výpočtová metodika NMPB Routes 96**

Analytická hluková mapa ekvivalentných hladín A hluku
zobrazená formou hlukových pásiem s krokom 5 dB
 $L_{pAeq,8h,noc}$ v nočnom čase 22:00 - 06:00 hod., vo výške 4m nad terénom,
vo vonkajšom priestore obytného územia obcí Turie a Porúbka
od vyžarovania akustickej emisie pozemnej dopravy po spustení prevádzky
Diaľničného privádzača Lietavská Lúčka - Žilina rok 2030
s aplikáciou protihlukových clôn
a s vyznačením výpočtových bodov V1 – V3

Mierka 1 : 10 000

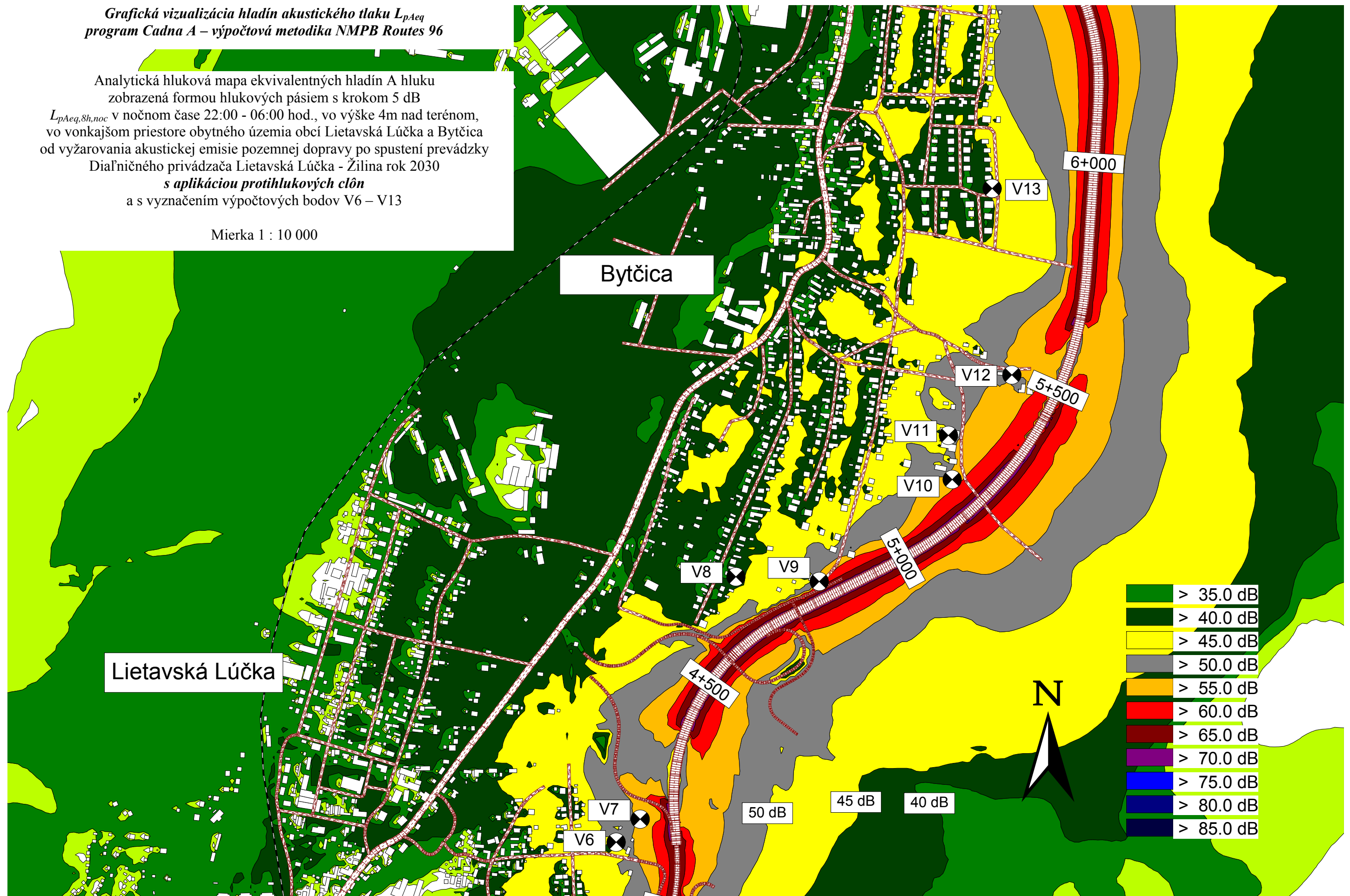




**Grafická vizualizácia hladín akustického tlaku L_{pAeq}
program Cadna A – výpočtová metodika NMPB Routes 96**

Analytická hluková mapa ekvivalentných hladín A hluku
zobrazená formou hlukových pásiem s krokom 5 dB
 $L_{pAeq,8h,noc}$ v nočnom čase 22:00 - 06:00 hod., vo výške 4m nad terénom,
vo vonkajšom priestore obytného územia obcí Lietavská Lúčka a Bytčica
od vyžarovania akustickej emisie pozemnej dopravy po spustení prevádzky
Diaľničného privádzača Lietavská Lúčka - Žilina rok 2030
s aplikáciou protihlukových clôn
a s vyznačením výpočtových bodov V6 – V13

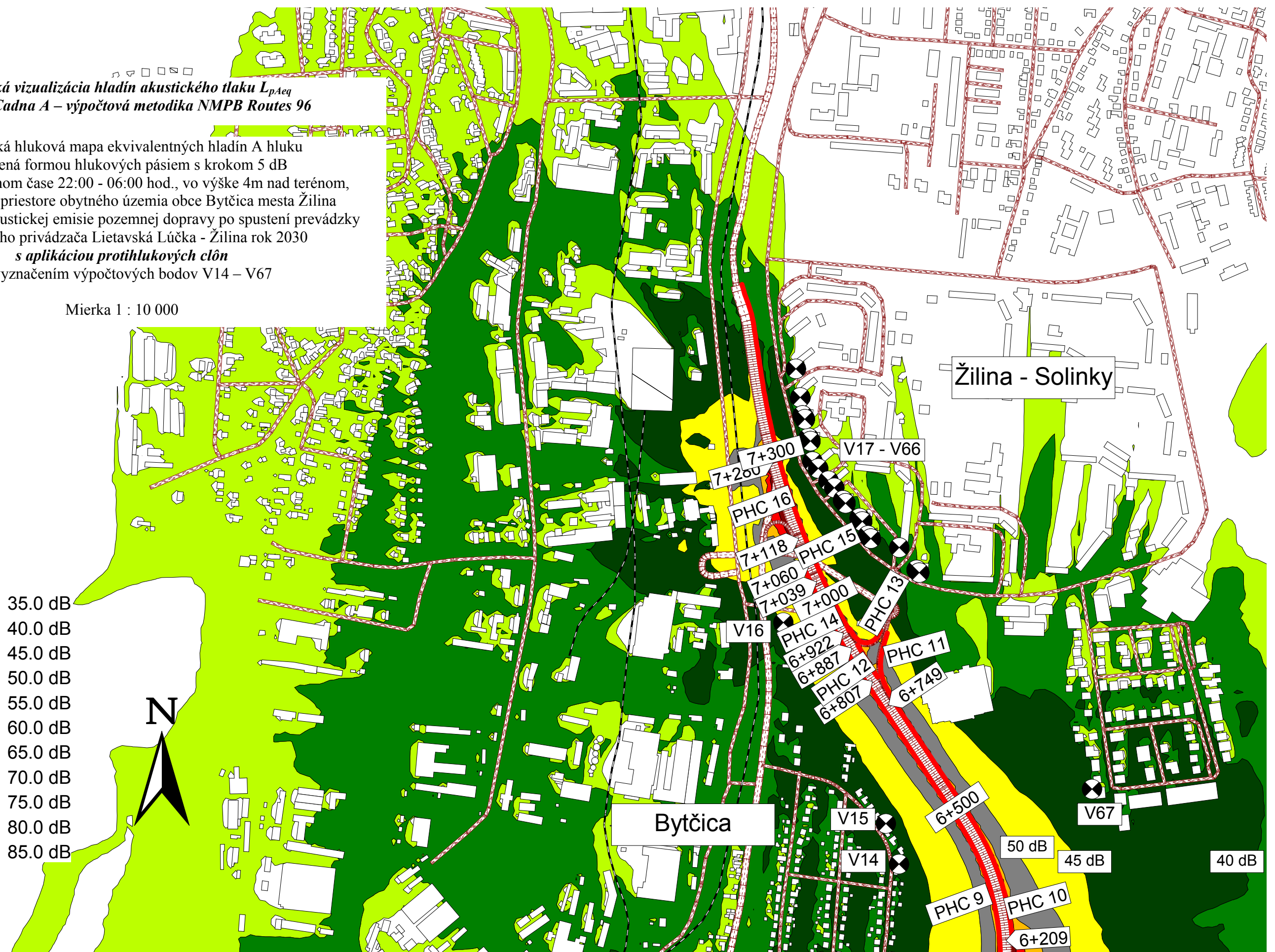
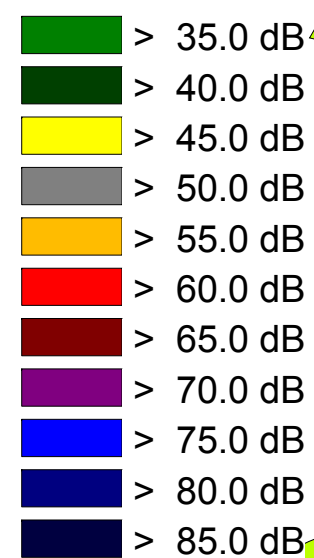
Mierka 1 : 10 000



**Grafická vizualizácia hladín akustického tlaku L_{pAeq}
program Cadna A – výpočtová metodika NMPB Routes 96**

Analytická hluková mapa ekvivalentných hladín A hluku
zobrazená formou hlukových pásiem s krokom 5 dB
 $L_{pAeq,8h,noc}$ v nočnom čase 22:00 - 06:00 hod., vo výške 4m nad terénom,
vo vonkajšom priestore obytného územia obce Bytčica mesta Žilina
od vyžarovania akustickej emisie pozemnej dopravy po spustení prevádzky
Diaľničného privádzača Lietavská Lúčka - Žilina rok 2030
s aplikáciou protihlukových clôn
a s vyznačením výpočtových bodov V14 – V67

Mierka 1 : 10 000



**Grafická vizualizácia hladín akustického tlaku L_{pAeq}
program Cadna A – výpočtová metodika NMPB Routes 96**

Analytická hluková mapa ekvivalentných hladín A hluku
zobrazená formou hlukových pásiem s krokom 5 dB
 $L_{pAeq,8h,noc}$ v nočnom čase 22:00 - 06:00 hod., vo výške 4m nad terénom,
vo vonkajšom priestore obytného územia obce Bytčica mesta Žilina
od vyžarovania akustickej emisie pozemnej dopravy po spustení prevádzky
Diaľničného privádzača Lietavská Lúčka - Žilina rok 2030
s aplikáciou protihlukových clôn
a s vyznačením výpočtových bodov V16 – V66

Mierka 1 : 3 000



4 MERANIA HLUKU „IN SITU“ VYKONANÉ V ZÁUJMOVOM ÚZEMÍ PRE KALIBRÁCIU A VERIFIKÁCIU VÝPOČTOVÉHO MODELU

ÚČEL MERANIA

Na kalibráciu výpočtového modelu sa použili 24-hodinové kontrolné merania hluku „in-situ“ v životnom prostredí záujmového územia zo dňa 05.-06.03.2014 Na základe zistených rozdielov medzi hodnotami akustických veličín získaných predikciou vo výpočtovom modeli a reálnymi hodnotami akustických veličín získaných meraním „in situ“ sa vykonalo nastavenie vstupných akustických veličín (odraz terénu, pohltivosť terénu, atď.).

Indikátory huku určené výpočtom reprezentujú závislosť imisie hluku od parametrov zdrojov.

POUŽITÉ PRÍSTROJE

Meracie reťazce overené kalibračným laboratóriom akreditovaným Národnou akreditačnou službou SNAS, reg. No. 009 / K – 016:

meradlo: Nor-118/ v.č. 31538/ Norsonic AS, Nórsko/certifikát o overení č.14078

predzosilovač: Nor-1206/ v.č. 17623/ Norsonic AS, Nórsko

merací mikrofón: MK221/v.č.11492/Norsonic AS,Nórsko/certifikát o overení č.14078.2

meradlo: Nor-118/ v.č. 28904/ Norsonic AS, Nórsko/certifikát o overení č.13241

predzosilovač: Nor-1201/ v.č. 30574/ Norsonic AS, Nórsko

merací mikrofón: Nor-1225/v.č.33213/Norsonic AS, Nórsko/certifikát o overení č.13421.2

meradlo: Nor-116/ v.č. 17078/ Norsonic AS, Nórsko/certifikát o over.č.14079

predzosilovač: Nor-1209/ v.č. 12303/ Norsonic AS, Nórsko

merací mikrofón: MK221/v.č.11591/Norsonic AS,Nórsko/certifikát o overení č.14079.2

Akustický kalibrátor: Nor-1251/v.č.32300/Norsonic AS, Nórsko/certifikát o overení č.13418

Termický anemometer T405-V1: 0560.4053 / v.č.41500288/110 / Testo AG, Lenzkirch,
Nemecko / certifikát o overení č.1215/12

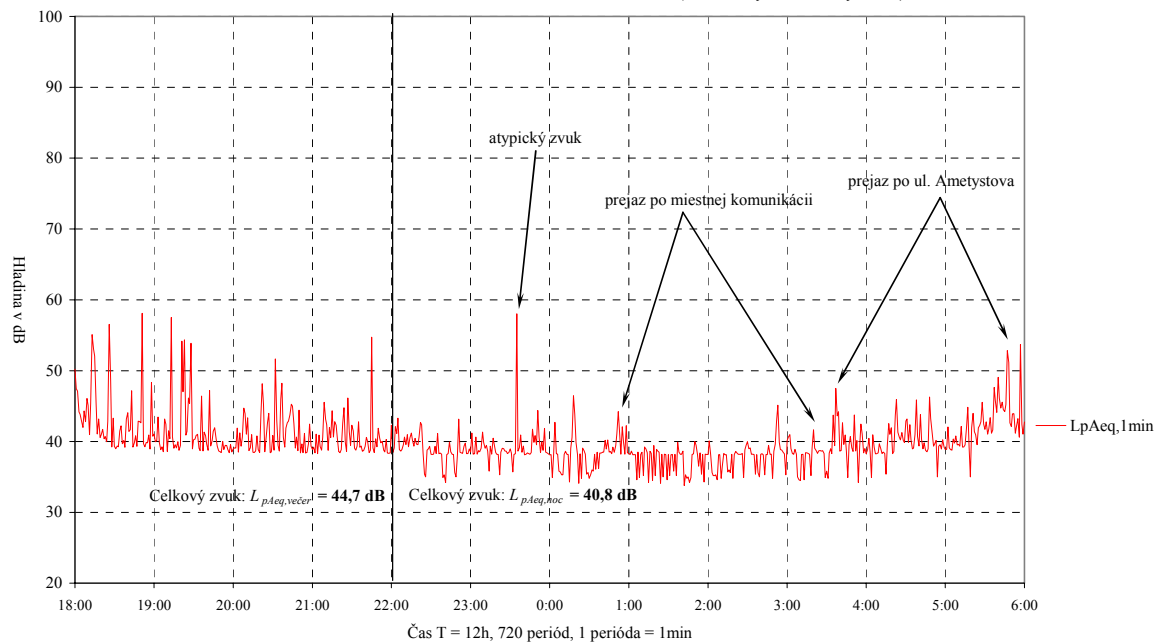
Vlhkomer T605-H1: 0560.6053 / v.č.41102100/112 / Testo AG, Lenzkirch, Nemecko / certifikát o overení č.1219/12

M1 – RD č.p. 14, ul. Ametystova, Bytčica

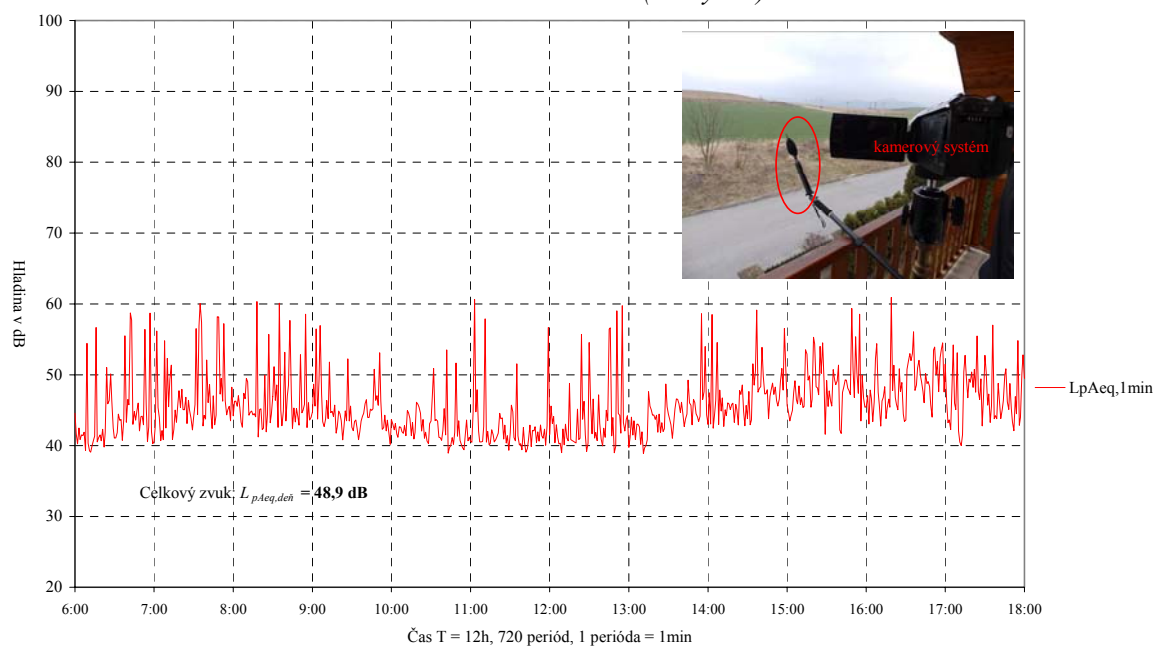
- 2 m pred oknom na 2. NP rodinného domu
- cca 10m od ul. Ametystova, cca 100m od miestnej komunikácie medzi obcami Bytčica a Rosina



Obr. M1.1 Časový priebeh ekvivalentných hladín hluku $L_{pAeq,1min}$ v čase $T=12h$ od 18:00 hod dňa 05.03.2014 do 06:00 hod dňa 06.03.2014 (večerný a nočný čas) v meracom bode M1.



Obr. M1.2 Časový priebeh ekvivalentných hladín hluku $L_{pAeq,1min}$ v čase $T=12h$ od 06:00 hod do 18:00 hod dňa 06.03.2014 (denný čas) v meracom bode M1.

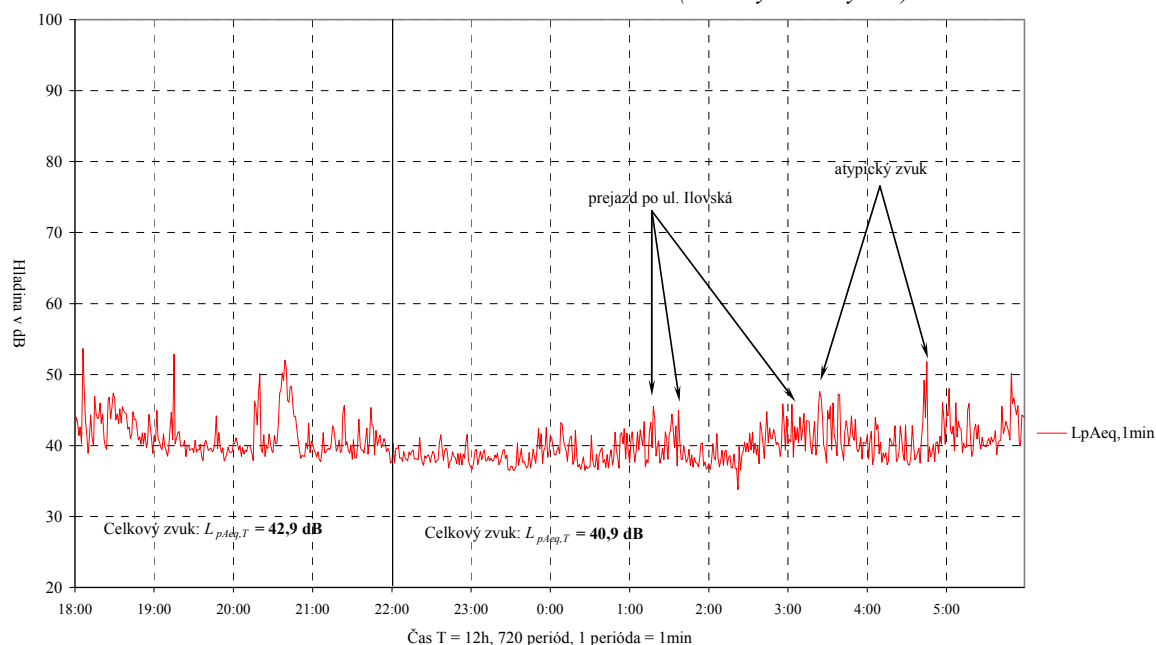


M2 – RD č.p. 358/13, ul. Ilovská, Lietavská Lúčka

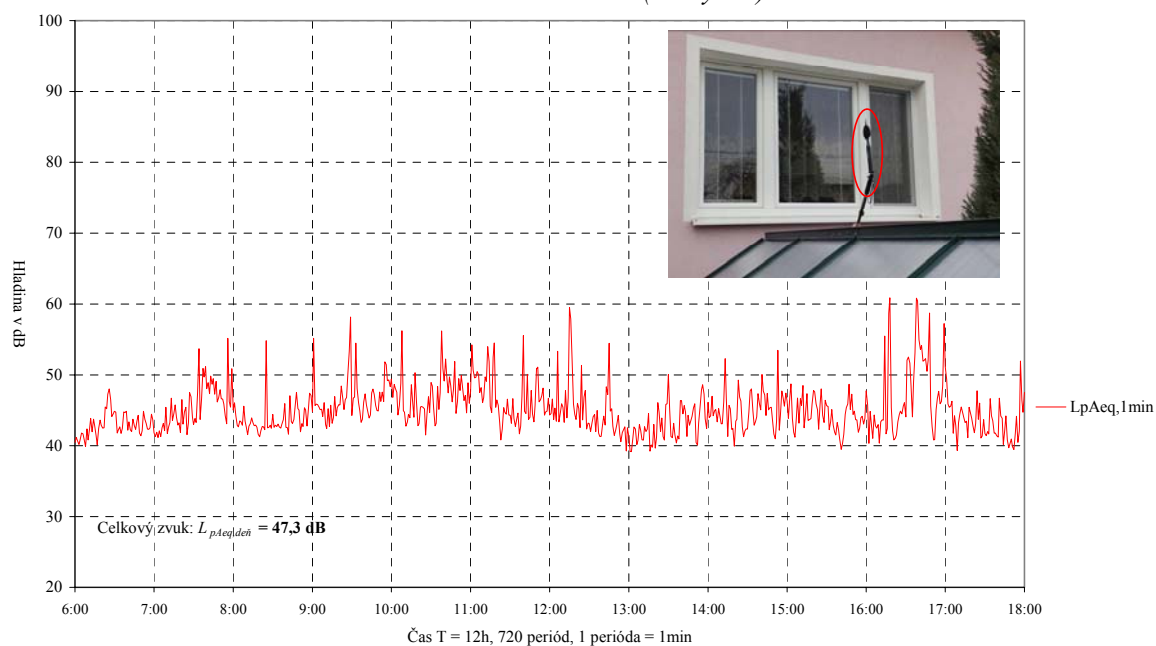
- 2 m pred oknom na 1. NP rodinného domu
- vo vzdialenosti cca 30m od ul. Ilovská



Obr. M2.1 Časový priebeh ekvivalentných hladín hluku $L_{pAeq,1min}$ v čase $T=12h$ od 18:00 hod dňa 05.03.2014 do 06:00 hod dňa 06.03.2014 (večerný a nočný čas) v meracom bode M2.



Obr. M2.2 Časový priebeh ekvivalentných hladín hluku $L_{pAeq,1min}$ v čase $T=12h$ od 06:00 hod do 18:00 hod dňa 06.03.2014 (denný čas) v meracom bode M2.

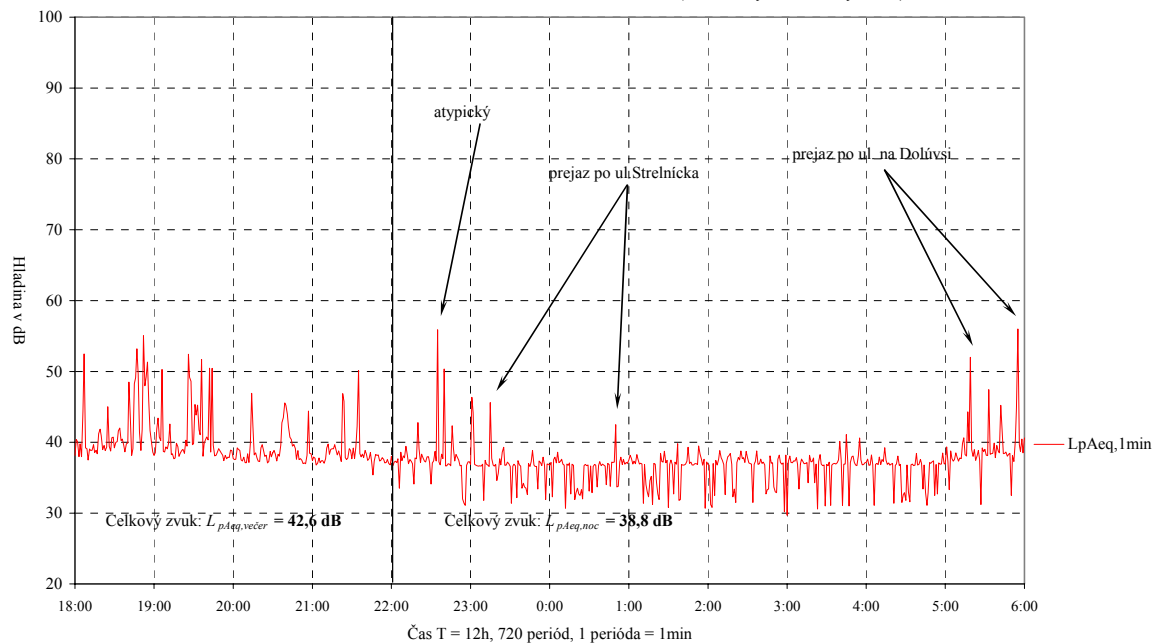


M3 – RD č.p. 157, ul. Strelnícka, Porúbka

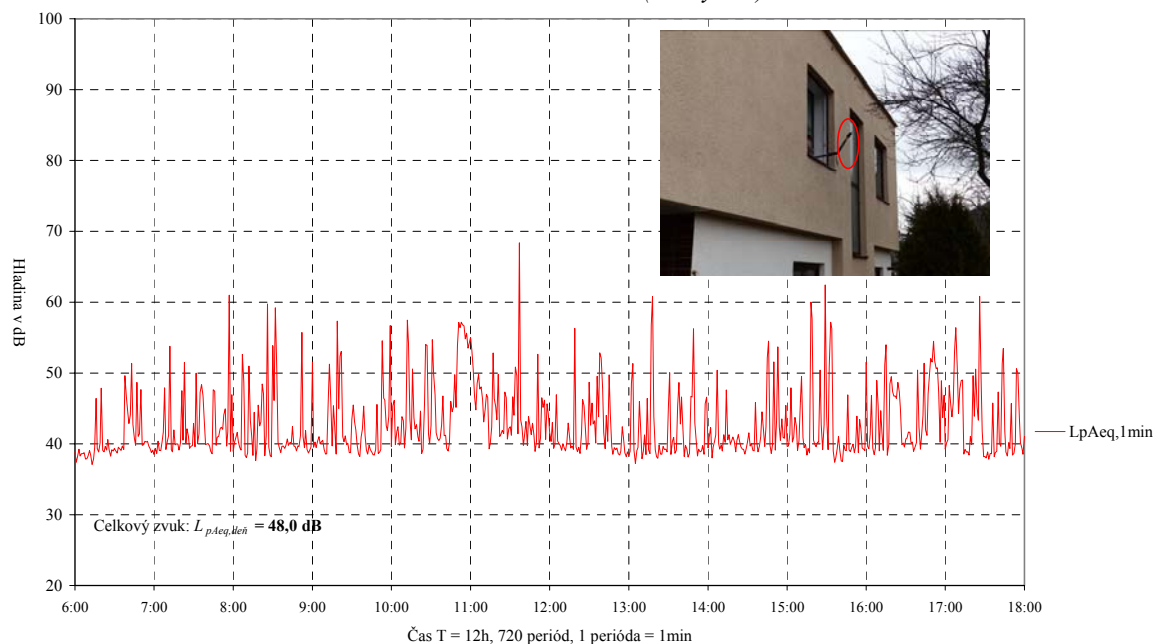
- 2 m pred oknom na 2. NP rodinného domu
- vo vzdialenosti cca 15m od ul. Strelnícka, cca 6m od ul. na Dolúvsi



Obr. M3.1 Časový priebeh ekvivalentných hladín hluku $L_{pAeq,1min}$ v čase $T=12h$ od 18:00 hod dňa 05.03.2014 do 06:00 hod dňa 06.03.2014 (večerný a nočný čas) v meracom bode M3.



Obr. M3.2 Časový priebeh ekvivalentných hladín hluku $L_{pAeq,1min}$ v čase $T=12h$ od 06:00 hod do 18:00 hod dňa 06.03.2014 (denný čas) v meracom bode M3.

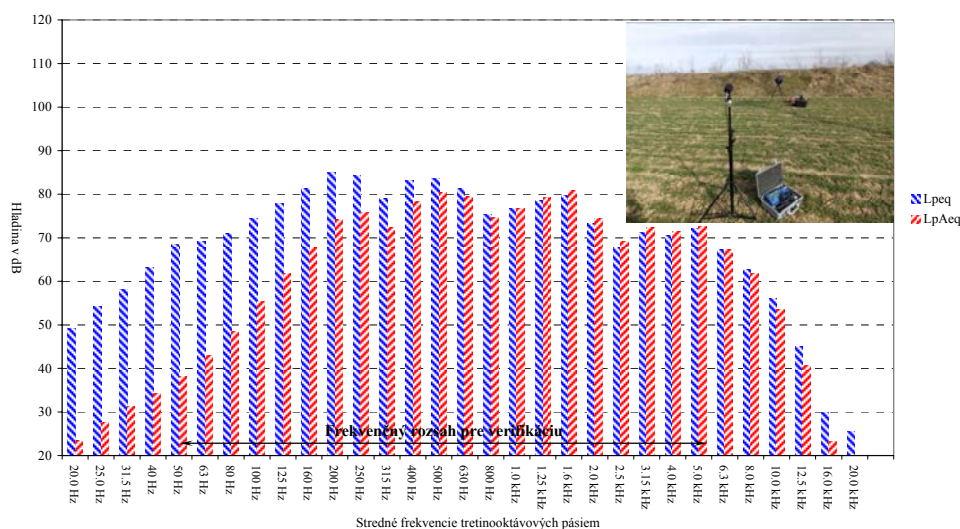


VERIFIKAČNÉ MERANIA PRE OVERENIE VÝPOČTOVÉHO MODELU TÁTO SKÚŠKA NIE JE PREDMETOM AKREDITÁCIE

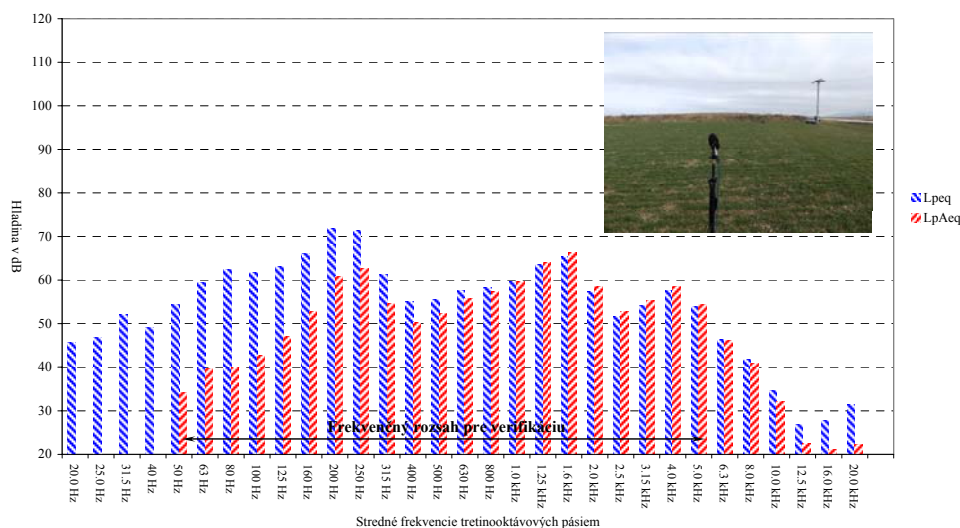
Verifikačné merania na overenie šírenia zvuku a rozloženia zvukového poľa v záujmovom území okolia navrhovanej trasy diaľničného privádzača Lietavská Lúčka - Žilina v obci Bytčica, sme vykonali všesmerovým zdrojom zvuku – **Z1**. Ako budiaci signál sme použili ružový šum s použitím zosilňovača Nor280 a všesmerového dodekahedronového reproduktora Nor276, ktorý emituje hladinu akustického výkonu $L_W = 120$ dB vo frekvenčnom pásme stredných frekvencií tretinooktávových pásiem 50 Hz až 5 kHz. V meracích stanovištiach VR1 – 7,5m od zdroja Z1, VR2 – 50m od zdroja Z1 a VR3 – 100m od zdroja Z1, snímame frekvenčné spektrum vo frekvenčnom pásme stredných frekvencií tretinooktávových pásiem 20 Hz až 20 kHz s vyhodnotením stredných frekvencií tretinooktávových pásiem 50 Hz až 5 kHz.



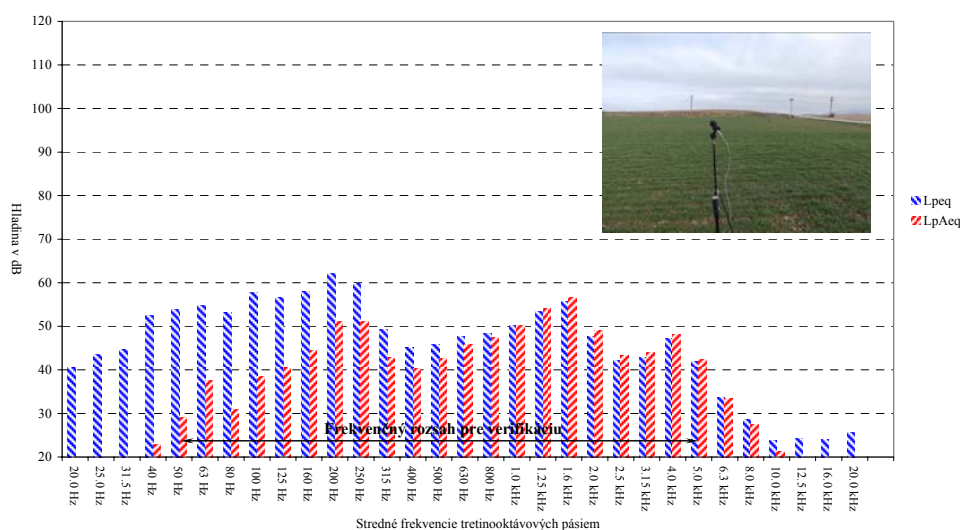
Obr. VR1 Meracie stanovište VR1 – 7,5m od zdroja Z1



Obr. VR2 Meracie stanovište VR2 – 50m od zdroja Z1



Obr. VR3 Meracie stanovište VR3 – 100m od zdroja Z1



KLIMATICKÉ PODMIENKY POČAS MERANIA

v dňoch 05. – 06. 03.2014:

polooblačno, teplota vzduchu 4-8°C, vietor 0-4 m.s⁻¹, vlhkosť vzduchu 42-86%, tlak vzduchu prepočítaný na hladinu mora 1015-1025hPa

4 SOFTVÉROVÉ PROSTRIEDKY PRE VÝPOČTOVÉ POSTUPY A DEFINÍCIE

Cadna A verzia 4.4 inštalované moduly **BMP XL, USB L42965 a L42966**, 32 a 64 bitová verzia so zapracovanými metódami pre výpočet hluku NMPB Routes 96, ISO 9613-2, Shall 03 pre podmienky Slovenskej republiky, v zmysle 99. odborného usmernenia ÚVZ SR.

RD – rodinný dom, **č.p.** – číslo popisné, **NP** – nadzemné podlažie, **OA** – osobný automobil, **NA** – nákladný automobil, **PHC** – protihluková clona

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

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

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

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 **L_{pAeq,p,12h}**, **L_{pAeq,p,4h}** a **L_{pAeq,p,8h}** vo vonkajšom prostredí v zmysle platnej legislatívy prezentujeme analytickú hlukovú mapu ekvivalentných hladín akustického tlaku A, pre časový interval 8hod-nočný čas (22:00–06:00), ktorá má v tomto prípade najväčšiu výpovednú hodnotu.

Posudzovaná hodnota je hodnota, ktorá sa porovnáva s prípustnou hodnotou. Je to nameraná hodnota alebo z nameranej hodnoty odvodená hodnota určujúcej veličiny zväčšená o hodnotu neistoty merania, v prípade predikcie hluku je to predpokladaná hodnota určujúcej veličiny a stanovená vzhľadom na referenčný časový interval. V značke veličiny sa uvádza index R, napríklad **L_{R,Aeq,n}**.

Referenčný časový interval je časový interval, na ktorý sa vzťahuje posudzovaná alebo prípustná hodnota. Referenčný časový interval pre deň je od 6:00 h do 18:00 h (12 h), pre večer od 18:00 h do 22:00 h (4 h) a pre noc od 22:00 h do 6.00 h (8 h).
