



Laboratórium fyzikálno-chemických faktorov

Inžinierske služby, spol. s r.o. Komenského 19 036 01 Martin Tel.: +421 43 4301043 Fax: +421 43 4301042 e-mail: insl@insl.sk

## **REKONŠTRUKCIA BETÓNOVEJ CESTY I/9 v úseku Chocholná – Mníchova Lehota – odstránenie havarijného stavu**

**Hluková štúdia č. 380/2016  
(aktualizácia hlukovej štúdie č. 475/2014)**

**Objednávateľ: VALBEK, s. r. o., Kutuzovova 11, 831 03 Bratislava**

Spracovateľ: RNDr. Branko Brodniansky – zodpovedný riešiteľ  
Ing. Zita Kostrová

**INŽINIERSKE SLUŽBY, spol. s r.o.**  
Ul. Komenského 19, 036 01 Martin  
IČO: 45 633 771  
DIČ: 2023059280  
IČ DPH: SK2023059280

Oprávnenie: *Zodpovedný riešiteľ je zapísaný pod č. 169/97 do zoznamu odborne spôsobilých osôb na posudzovanie vplyvov činnosti na životné prostredie podľa zákona NR SR č. 24/2006 Z.z. v odbore činnosti – hluk a vibrácie.*

Martin, August 2016

## Obsah

1. Všeobecné údaje
2. Predmet štúdie
3. Popis situácie
4. Výpočtový model, výsledky výpočtov
5. Legislatívne požiadavky
6. Návrh protihlukových opatrení
7. Záver
8. Súvisiace dokumenty a právne predpisy

## Zoznam príloh

- Príloha 1 – použité dopravné intenzity
- Príloha 2a – Ekvivalentné hladiny A hluku z cestnej dopravy pre nočnú dobu vo výške 2.NP obytných domov nad terénom, bez protihlukových opatrení pre výhľadový rok 2020
- Príloha 2b - Ekvivalentné hladiny A hluku z cestnej dopravy pre nočnú dobu vo výške 2.NP obytných domov nad terénom, s protihlukovými stenami pre výhľadový rok 2020
- Príloha 3a – Ekvivalentné hladiny A hluku z cestnej dopravy pre nočnú dobu vo výške 2.NP obytných domov nad terénom, bez protihlukových opatrení pre výhľadový rok 2030
- Príloha 3b - Ekvivalentné hladiny A hluku z cestnej dopravy pre nočnú dobu vo výške 2.NP obytných domov nad terénom, s protihlukovými stenami pre výhľadový rok 2030
- Príloha 4a – Ekvivalentné hladiny A hluku z cestnej dopravy pre nočnú dobu vo výške 2.NP obytných domov nad terénom, bez protihlukových opatrení pre výhľadový rok 2040
- Príloha 4b - Ekvivalentné hladiny A hluku z cestnej dopravy pre nočnú dobu vo výške 2.NP obytných domov nad terénom, s protihlukovými stenami pre výhľadový rok 2040
- Príloha 5 – Protokol o meraní imisíí hluku vo vonkajšom prostredí č.: 475/2014-54/Tn
- Príloha 6 – úprava navrhovaných PHS z dôvodu zabezpečenia potrebných rozhľadových pomerov v križovatkách

## 1. Všeobecné údaje

Miesto stavby:	Trenčiansky samosprávny kraj
Podklady:	Výkresová dokumentácia, DIP
Spracovateľ štúdie:	Inžinierske služby spol. s r.o., Komenského 19, 036 01 Martin
Katastrálne územie	Chocholná – Velčice, Veľké Bierovce, Sedličná, Trenčianska turná, Mníchova Lehota
Druh stavby	Rekonštrukcia
Kategória cesty	C 9,5/80
Dĺžka trasy	celková dĺžka SO 101 spolu je 7,53244 km
Druh cesty	cestná komunikácia I. triedy

## 2. Predmet štúdie

Predmetom hlukovej štúdie je posúdenie budúcich hlukových pomerov z cestnej dopravy pre predpokladaný rok ukončenia výstavby – rok 2020 a návrh protihlukových opatrení pre výhľadové roky 2030 a 2040 s cieľom dosiahnutia prípustných hodnôt určujúcich veličín hluku vo vonkajšom alebo vnútornom prostredí budov. Hluková štúdia zohľadňuje predpoklady sprevádzkovania úsekov plánovanej rýchlostnej cesty R2 v predmetnom úseku a to úsek po Trenčiansku Turnú v roku 2030 a v roku 2035 bude sprevádzkovaná R2 až za Mníchovu Lehotu.

Samotné uvádzané úseky plánovanej rýchlostnej cesty R2 neboli predmetom tejto štúdie.

## 3. Popis situácie

Stavba sa nachádza na ceste I/9 medzi km 113,000 – km 121,000 medzi obcami Chocholná Velčice a Mníchova Lehota. Jedná sa o cestu I. triedy z cementobetónového značne poškodeného krytu, na ktorú bol nanesený asfaltový mikrokoberec hrúbky max. 2cm.

Začiatok rekonštrukcie (ZÚ): na existujúcej ceste I/9 cca v polovici medzi km 113,000 a 114,000 za križovatkou s plánovanou rýchlostnou cestou R2.

Koniec rekonštrukcie (KÚ): na existujúcej ceste I/9 cca v km 121,000 pred obcou Mníchova Lehota.

Trasa cesty v uvedenom úseku neprechádza žiadnym chráneným územím.

### Charakteristika stavby

Cesta I/9 Chocholná – Mníchova Lehota medzi km 113,000 – km 121,000 má konštrukciu vozovky s cemento - betónovým povrchom. Smerové a výškové pomery cesty I/9 a zodpovedajú technickým požiadavkám. Cemento - betónový povrch vozovky vykazuje priečne a pozdĺžne nerovnosti, praskliny, lokálne výtlky, medzery a časti zaliate asfaltom. Tento stav vozovky nevyhovuje dopravnému zaťaženiu, ako aj jazdnej rýchlosti vozidiel.

Účelom a cieľom stavby je urobiť rekonštrukciu jestvujúcej cemento - betónovej vozovky, aby cesta zodpovedala podmienkam pre dopravu, aby sa zvýšila bezpečnosť, plynulosť a rýchlosť cestnej premávky.

Nový povrch vozovky - asfaltové vrstvy:

asfaltový koberec mastixový	SMA 11-I	40 mm
asfaltový spojovací postrek		
asfaltový betón modifikovaný	ACL 22-I	60 mm
asfaltový spojovací postrek		
asfaltový betón	ACP 22-II	80 – 100 mm.

Pre potreby štúdie sa hodnotí tento povrch ako „hladký asfalt“.

Pôvodný povrch je cemento-betónový poškodený, opravovaný.

#### 4. Výpočtový model, výsledky výpočtov

Výpočtový model navrhovanej bol vytvorený na základe poskytnutých podkladov a údajov ako aj na základe meraní súčasného stavu hluku v teréne (príloha č.4). Matematický model vznikol v programovom prostredí Cadna A, ver. 4.3.143, výpočet hluku sa riadi metodikou NMPB-Routes-96.

Dopravné intenzity pre cestnú dopravu sú prevzaté z podkladov objednávateľa – prílohy č.1 so zohľadnením uskutočnených meraní uvedených v protokole v prílohe č.4. Ako rozhodujúci pre návrh opatrení je určený rok 2030, čo je 10 rokov po odovzdaní stavby do užívania (a zároveň sprevádzkovania plánovanej rýchlostnej cesty R2 v úseku po Trenčiansku Turnú) a rok 2040 po sprevádzkovaní plánovanej rýchlostnej cesty R2 v úseku za Mníchovu Lehotu). Úsek plánovanej rýchlostnej cesty R2 za Mníchovu Lehotu bude sprevádzkovaný už v roku 2035, z podkladov DIP pre tieto výhľadové roky vyplýva navýšenie dopravných intenzít pre rok 2040 pre cestu I/9 o cca 0,1 až 0,2 dB oproti roku 2035, návrh PHO sa teda spracoval pre výhľadový rok 2040. Do výpočtov je zarátaná rozšírená neistota merania U.

Rozdiel  $L_{Aeq}$  medzi dňom a nocou je 5,5 až 6,0 dB. Kritická voči prípustnej hodnote je teda noc ( $PH=50$  dB).

Výsledky výpočtov – hlukové mapy - sú v prílohách:

2a, 3a, 4a – Ekvivalentné hladiny A hluku z cestnej dopravy pre nočnú dobu vo výške 2.NP obytných domov nad terénom.

Zobrazujú stav hluku bez realizácie protihlukových opatrení

2b, 3b, 4b – Ekvivalentné hladiny A hluku z cestnej dopravy pre nočnú dobu vo výške 2.NP obytných domov nad terénom, s protihlukovými stenami.

Sú zobrazené navrhované protihlukové steny a zmena stavu hluku v území.

Tabuľka č. I Popis polohy výpočtových bodov (kritických z hľadiska hlukovej záťaže)

č. VB	vzdialenosť od osi cesty I/9 v m	obec	Súradnice S-JTSK X / Y	Poloha vzhľadom k ceste I/9 (SO 101) PR/L	nadzemné podlažie (najvyššie)
VB1	155	Pri búdach	-503378,17/-1208275,30	Pr/ v km 0,390	3.NP
VB2a	62	Veľké Bierovce	-502199,14/-1208761,34	L/ v km 1,635	1.NP
VB2b	80	Veľké Bierovce	-502187,10/-1208746,59	L/ v km 1,640	2.NP
VB3	70	Veľké Bierovce	-501809,05/-1208879,49	L/ v km 2,055	2.NP

VB4a	60	Malé Stankovce	-501065,88/-1209166,38	Pr/ v km 2,840	2.NP
VB4b	280	Malé Stankovce	-500860,24/-1209446,85	Pr/ v km 3,115	2.NP
VB5	33	Trenčianska Turná	-499714,82/-1209463,90	L'/ v km 4,235	3.NP
VB6	45	Trenčianska Turná	-499667,82/-1209457,23	L'/ v km 4,285	3.NP
VB7	65	Trenčianska Turná	-498929,27/-1209396,54	L'/ v km 5,018	2.NP
VB8a	43	Trenčianska Turná	-498913,38/-1209422,06	L'/ v km 5,037	1.NP
VB8b	42	Trenčianska Turná	-498709,56/-1209479,95	L'/ v km 5,243	2.NP
VB9	175	Hámre	-497864,61/-1209699,13	L'/ v km 6,170	2.NP
VB10	212	Hámre	-497306,96/-1209668,89	L'/ v km 6,720	2.NP
VB11	233	Mníchova Lehota	-496479,16/-1210177,10	L'/ v km 7,515	1.NP

Tabuľka č. II Hodnoty  $L_{Aeq,n}$  v zvolených výpočtových bodoch pre noc, deň

č. VB	r.2020 $L_{Aeq,d}/dB$ bez PHS	r.2020 $L_{Aeq,n}/dB$ bez PHS	r.2030 $L_{Aeq,d}/dB$ bez PHS	r.2030 $L_{Aeq,n}/dB$ bez PHS	r.2040 $L_{Aeq,d}/dB$ bez PHS	r.2040 $L_{Aeq,n}/dB$ bez PHS
VB1	59,8	55,1	56,5	51,7	56,9	52,1
VB2a	61,9	57,5	58,5	54,0	59,0	54,4
VB2b	62,0	57,0	58,7	53,6	59,2	54,0
VB3	62,8	57,7	59,5	54,3	59,9	54,7
VB4a	64,8	59,5	61,5	56,1	61,9	56,5
VB4b	52,6	49,6	49,3	46,2	49,8	46,6
VB5	66,8	61,6	63,9	58,6	64,3	58,9
VB6	65,8	60,6	62,9	57,6	63,3	57,9
VB7	58,6	53,9	55,8	50,9	56,1	51,1
VB8a	59,7	55,3	57,0	52,6	57,0	52,4
VB8b	64,3	59,4	61,7	56,8	61,5	56,4
VB9	59,7	54,9	60,1	55,3	51,6	46,6
VB10	58,1	53,1	58,6	53,6	49,8	44,7
VB11	47,9	44,4	50,2	46,4	41,0	37,2

Výpočtové body boli zvolené pre najbližšie obytné domy - pred ich fasádami natočenými k ceste I/9 vo vzdialenosti 1,5 až 2,0 m od fasády a ich poloha je zobrazená v prílohách č. 2 až 4.

*Konštatujeme prekročenie prípustných hodnôt určujúcich veličín hluku v kritických miestach vonkajšieho prostredia  $L_{Aeq,n}$  o 3,1 až 11,6 dB v noci z dopravného zaťaženia cesty I/9 pre výhľadový rok 2020.*

*Konštatujeme prekročenie prípustných hodnôt určujúcich veličín hluku v kritických miestach vonkajšieho prostredia  $L_{Aeq,n}$  do 8,6 dB v noci z dopravného zaťaženia cesty I/9 pre výhľadový rok 2030.*

*Konštatujeme prekročenie prípustných hodnôt určujúcich veličín hluku v kritických miestach vonkajšieho prostredia  $L_{Aeq,n}$  do 8,9 dB v noci z dopravného zaťaženia cesty I/9 pre výhľadový rok 2040.*

## 5. Legislatívne požiadavky

Povinnosti fyzických a právnických osôb v oblasti ochrany zdravia pred hlukom ukladá zákon NR SR č. 355/2007 Z. z. [2]. Podľa § 27 ods. 1 fyzická osoba - podnikateľ a právnická osoba, ktoré používajú alebo prevádzkujú zdroje hluku, sú povinné zabezpečiť, aby expozícia obyvateľov a ich prostredia bola čo najnižšia a neprekročila prípustné hodnoty. Prípustné hodnoty hluku sú stanovené vo vyhláške MZ SR č. 549/2007 Z. z. [3].

Na hodnotenie súladu posudzovaného zdroja hluku s požiadavkami zákona NR SR č. 355/2007 Z. z. a vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z. z. sa použijú stanovené posudzované hodnoty, ktoré sa porovnávajú s prípustnými hodnotami. Prípustné hodnoty sú v nižšie uvedenej tabuľke.

Posudzovaná hodnota určujúcej veličiny je nameraná hodnota alebo z nameranej hodnoty odvodená hodnota určujúcej veličiny hluku zväčšená o hodnotu neistoty merania  $U$  a v prípade potreby upravená korekciami  $K$  definovaných vyhláškou MZ SR 549/2007 Z. z. a stanovená vzhľadom na referenčný časový interval deň (6.00 - 18.00), večer (18.00 - 22.00) a noc (22.00 - 6.00). V prípade predikcie hluku je to predpokladaná hodnota určujúcej veličiny vrátane príslušnej neistoty.

$$L_{R,Aeq,Tref} = L_{Aeq,Tref} + U + K$$

Vybrané prílohy k vyhláške č. 549/2007 Z. z.

**Tabuľka č. 1: Prípustné hodnoty určujúcich veličín hluku vo vonkajšom prostredí**

Kategoria územia	Opis chráneného územia	Ref. čas. inter.	Prípustné hodnoty <sup>a)</sup> (dB)				
			Hluk z dopravy				Hluk z iných zdrojov L <sub>Aeq,p</sub>
			Pozemná a vodná doprava <sup>b) c)</sup> L <sub>Aeq,p</sub>	Železnič- né dráhy <sup>c)</sup> L <sub>Aeq,p</sub>	Letecká doprava		
					L <sub>Aeq,p</sub>	L <sub>ASmax,p</sub>	
I.	Územie s osobitnou ochranou pred hlukom (napríklad kúpeľné miesta, <sup>10)</sup> kúpeľné a liečebné areály).	deň	45	45	50	–	45
		večer	45	45	50	–	45
		noc	40	40	40	60	40
II.	Priestor pred oknami obytných miestností bytových a rodinných domov, priestor pred oknami chránených miestností školských budov, zdravotníckych zariadení a iných chránených objektov, <sup>d)</sup> rekreačné územie.	deň	50	50	55	–	50
		večer	50	50	55	–	50
		noc	45	45	45	65	45

III.	Územie ako v kategórii II v okolí diaľnic, ciest I. a II. triedy, miestnych komunikácií s hromadnou dopravou, železničných dráh a letísk, <sup>9)</sup> <sup>11)</sup> mestské centrá.	deň	60	60	60	–	50
		večer	60	60	60	–	50
		noc	50	55	50	75	45
IV.	Územie bez obytnej funkcie a bez chránených vonkajších priestorov, výrobné zóny, priemyselné parky, areály závodov.	deň	70	70	70	–	70
		večer	70	70	70	–	70
		noc	70	70	70	95	70

Vybrané poznámky k tabuľke:

- a) Prípustné hodnoty platia pre suchý povrch vozovky a nezasnežený terén.  
b) Pozemná doprava je doprava na pozemných komunikáciách vrátane električkovej dopravy.  
c) Zastávky miestnej hromadnej dopravy, autobusovej, železničnej, vodnej dopravy a stanovišťa taxislužieb určené iba 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 (napríklad školy počas vyučovania).

Ochrana zdravia pred hlukom je zabezpečená, ak posudzované hodnoty hluku nie sú vyššie ako prípustné hodnoty.

Posudzované územie zaraďujeme do III. kategórie územia podľa tabuľky č.1 v prílohe vyhlášky č. 549/2007 Z. z.

## 6. Návrh protihlukových opatrení

Protihlukové steny sú navrhované s ohľadom na vstupy a vjazdy/výjazdy na prístupových komunikáciách a so zohľadnením rozhľadových pomerov v križovatkách v súčinnosti s objednávatelom.

Tabuľka č. III

Protihlukové opatrenia pre objekt SO 101 - predmetný úsek cesty I/9 určené na rekonštrukciu pre predpokladaný rok uvedenia do prevádzky 2020, výhľadový 10.-ty rok od uvedenia do prevádzky rok 2030 a pre výhľadový rok 2040 – s ohľadom na dodané požiadavky na rozhľadové pomery v križovatkách podľa prílohy č.6

Označenie PHS_obec	vľavo/ vpravo od cesty I/9 / km SO 101	dĺžka/ výška [m]	pohltivá/ odrazivá	Chránené objekty	Pozn. (vpravo/vľavo v smere staničenia cesty I/9)
<b>výhľadový rok 2020</b>					
PHS_Pr1	Pr / 0,387 – 0,482	95/4,5	p	OD – 3NP vo vzd. 155 m a viac od osi I/9	vpravo od c.I/9
PHS_Pr2	Pr / 0,566 – 0,658	92/3	p	OD – 3NP vo vzd. 155 m a viac od osi I/9	vpravo od c.I/9
PHS_L1	L/ 1,714 – 1,990	276/4	p	OD Veľké Bierovce	Za odbočením vľavo na Veľké Bierovce z c. I/9 v km 1,625

PHS_L2	L/ 2,159 - 2,345	186/3	p	OD Veľké Bierovce	Za odbočením vľavo na Veľké Bierovce z c. I/9 v km2 .065
PHS_Pr3	Pr / 2,600 - 3,075	475/3,5	p	OD vo vzd. 58m a viac od c. I/9	Obec Malé Stankovce
PHS_L3	L/ 4,070 – 4,150	80/4	p	OD (aj 3NP) vo vzd. 33m a viac od c. I/9	Obec Trenčianska Turná, Vľavo od c. I/9
PHS_L4	L/ 4,150 – 4,275	125/5	p	OD (aj 3NP) vo vzd. 33m a viac od c. I/9	Obec Trenčianska Turná, Vľavo od c. I/9 PHS na moste výšky 4m a odrazivá
PHS_L5	L/ 4,275 – 4,350	75/4	p	OD (aj 3NP) vo vzd. 33m a viac od c. I/9	Obec Trenčianska Turná, Vľavo od c. I/9
PHS_L6	L/ 4,350 – 4,490	140/3,5	p	OD (aj 3NP) a RD vo vzd. 42m a viac od c. I/9	Obec Trenčianska Turná, Vľavo od c. I/9
PHS_L7	L/ 4,485 – 4,665	180/3,5	p	OD (aj 3NP) a RD vo vzd. 42m a viac od c. I/9	Obec Trenčianska Turná, Vľavo od c. I/9, PHS vedená na záreze
PHS_L8	L/ 4,900 – 5,195	300*/4	p	OD a RD vo vzd. 45m a viac od c. I/9	Obec Trenčianska Turná, Vľavo od c. I/9, PHS vedená na záreze *dĺžku PHS navyšuje krivkovitosť vedenia PHS na záreze
PHS_L9	L/ 5,195 – 5,378	228/5	p	OD a RD vo vzd. 45m a viac od c. I/9	Obec Trenčianska Turná, Vľavo od c. I/9, *zahnutie PHS dĺžky cca 45m
PHS_L10	L/ 5,950 – 6,228	282*/3,5	p	OD vo vzd. 153m a viac od osi c. I/9	Po odbočení z c.I/9 vľavo na Hámre ,* zahnutie PHS dĺžky cca 10 m
PHS_L11	L/ 6,237 - 6,830	600*/3,5	p	OD vo vzd. 153m a viac od osi c. I/9	za odbočením z c.I/9 vľavo na Hámre,* zahnutie PHS dĺžky cca 14 m
<b>výhľadový rok 2030</b>					
PHS_Pr1	Pr / 0,387 – 0,482	95/4,5	p	OD – 3NP vo vzd. 155 m a viac od osi I/9	vpravo od c.I/9
PHS_L1	L/ 1,714 – 1,990	276/4	p	OD Veľké Bierovce	Za odbočením vľavo na Veľké Bierovce z c. I/9 v km 1,625
PHS_L2	L/ 2,159 - 2,285	126/3	p	OD Veľké Bierovce	Za odbočením vľavo na Veľké Bierovce z c. I/9 v km2 .065
PHS_Pr2_M.Stankovce1	Pr / 2,600 - 3,075	475/2,5	p	OD vo vzd. 58m a viac od c. I/9	Obec Malé Stankovce
PHS_L3_Trenčianska Turná1	L / 4,150 - 4,350	200/4	p	OD (aj 3NP) vo vzd. 33m a viac od c. I/9	Vľavo od c. I/9
PHS_L4_Trenčianska Turná2	L/ 4,350 – 4,490	140/3	P*	OD (aj 3NP) vo vzd. 33m a viac od c. I/9	*na moste môže byť PHS odrazivá
PHS_L5_Trenčianska Turná3	L/ 4,485 – 4,590	105/2,5	p	OD vo vzd. 40m a viac od c. I/9	Nadväzuje na predošlú PHS_L7 – vedená na vrchole zárezu
PHS_L6_Trenčianska Turná4	L/ 4,955 – 5,195	243*/3,5	p	OD vo vzd. 40m a viac od osi c. I/9	vľavo pred križovatkou s c. II/507, *PHS sčasti vedená na vrchole zárezu
PHS_L7_Trenčianska Turná5	L/ 5,190 – 5,380	230*/4	p	OD vo vzd. 40m a viac od osi c. I/9	vľavo pred križovatkou s c. II/507, * zahnutie PHS dĺžky cca 65 m
PHS_L8_Hámre1	L/ 5,950 – 6,228	282*/3,5	p	OD vo vzd. 153m a viac od osi c. I/9	Po odbočení z c.I/9 vľavo na Hámre ,* zahnutie PHS dĺžky cca 10 m
PHS_L9_Hámre2	L/ 6,237 - 6,830	600*/3,5	p	OD vo vzd. 153m a viac od osi c. I/9	za odbočením z c.I/9 vľavo na Hámre,* zahnutie PHS dĺžky cca 14 m
<b>výhľadový rok 2040</b>					
PHS_Pr1	Pr / 0,387 – 0,482	95/4,5	p	OD – 3NP vo vzd. 155 m a viac od osi I/9	vpravo od c.I/9



PHS_L1	L/ 1,714 – 1,990	276/4	p	OD Veľké Bierovce	Za odbočením vľavo na Veľké Bierovce z c. I/9 v km 1,625
PHS_L2	L/ 2,159 - 2,285	126/3	p	OD Veľké Bierovce	Za odbočením vľavo na Veľké Bierovce z c. I/9 v km 2,065
PHS_Pr2_M.Stankovce1	Pr / 2,600 - 3,075	475/2,5	p	OD vo vzd. 58m a viac od c. I/9	Obec Malé Stankovce
PHS_L3a_Trenčianska Turná1	L / 4,110 - 4,150	40/3	p	OD (aj 3NP) vo vzd. 33m a viac od c. I/9	Vľavo od c. I/9
PHS_L3b_Trenčianska Turná1	L / 4,150 - 4,350	200/4	p	OD (aj 3NP) vo vzd. 33m a viac od c. I/9	Vľavo od c. I/9
PHS_L4_Trenčianska Turná2	L/ 4,350 – 4,490	140/3	P*	OD (aj 3NP) vo vzd. 33m a viac od c. I/9	*na moste môže byť PHS odrazivá
PHS_L5_Trenčianska Turná3	L/ 4,485 – 4,590	105/2,5	p	OD vo vzd. 40m a viac od c. I/9	Nadväzuje na predošlú PHS_L7 – vedená na vrchole zárezu
PHS_L6_Trenčianska Turná4	L/ 4,990 – 5,195	205*/3	p	OD vo vzd. 40m a viac od osi c. I/9	vľavo pred križovatkou s c. II/507, *PHS sčasti vedená na vrchole zárezu
PHS_L7_Trenčianska Turná5	L/ 5,190 – 5,380	205*/2,5	p	OD vo vzd. 40m a viac od osi c. I/9	vľavo pred križovatkou s c. II/507, * zahnutie PHS dĺžky cca 65 m

Spolu PHS pre rok 2020: 3 134 m a 11 820 m<sup>2</sup>

Spolu PHS pre rok 2030: 2 722 m a 9 437 m<sup>2</sup>

Spolu PHS pre rok 2040: 1 867 m a 5 827 m<sup>2</sup>

Výška PHS je výška nad niveletou vozovky.

**Prvotne navrhnutý potrebný rozsah protihlukových stien zasahujúcich až za odbočenia z cesty I/9 (ktorý by zabezpečil dodržanie PH hluku v chránenom vonkajšom prostredí a teda eliminoval potrebu protihlukových úprav na fasádach chránených objektov – výmenu okien) bol následne po takto navrhnutom rozsahu PHS projektantom - objednávatel'om upravený a to v križovatkách až po km 2,350 CK I/9 v súlade s požadovanými rozhl'adovými pomermi – rozhl'adovými trojuholníkmi v rozsahu podľa prílohy č.6a a 6b dodanej objednávatel'om hlukovej štúdie.**

Rozsah úpravy navrhovaných PHS (uvádzané skrátenie PHS je ešte navýšené skrátením zahnutia PHS pri odbočovaní z cesty I/9 na vedľajšie križujúce CK):

Výhl'adový rok 2020:

1. PHS\_Pr1 pôvodný rozsah km 0,140 – 0,228 upravený na 0,140 – 0,211 (- 17m PHS)  
Takto upravená PHS stráca účinnosť (odhlučnenie v chránenom VB1 rádovo v desatinách dB)
2. PHS\_Pr2 pôvodný rozsah km 0,238 – 0,315 upravený na 0,252 – 0,266 (- 63m PHS)  
Takto upravená PHS stráca účinnosť (odhlučnenie v chránenom VB1 rádovo v desatinách dB)
3. PHS\_Pr3 pôvodný rozsah km 0,350 – 0,521 upravený na 0,387 – 0,482 (- 76m PHS)
4. PHS\_Pr4 pôvodný rozsah km 0,543 – 0,658 upravený na 0,566 – 0,658 (- 23m PHS)
5. PHS\_L1 pôvodný rozsah km 1,495 – 1,625 upravený na 1,495 – 1,547 (- 78m PHS)  
Takto upravená PHS stráca účinnosť odhlučnenia chránených objektov pri VB2a a2b
6. PHS\_L2 pôvodný rozsah km 1,633 – 1,725 celá odstránená (- cca 100m PHS)
7. PHS\_L3 pôvodný rozsah km 1,725 – 1,805 upravený na 1,714 – 805 (- 11m PHS)
8. PHS\_L4 až L6 pôvodný rozsah km 1,845 – 2,065 upravený na 1,845 – 1,990 (- 75m PHS)
9. PHS\_L7 až L9 pôvodný rozsah km 2,075 – 2,345 upravený na 2,159 – 2,345 (- 84m PHS)

Celkovo skrátenie navrhovaných PHS o približne **530 m** v úseku km 0,140 – 2,345 CK I/9.

Výhľadový rok 2030:

1. PHS\_Pr1 pôvodný rozsah km 0,250– 0,315 upravený na 0,252 – 0,266 (- 51m PHS)  
Takto upravená PHS stráca účinnosť (odhlučnenie v chránenom VB1 rádovo v desatinách dB)
2. PHS\_Pr2 pôvodný rozsah km 0,350 – 0,521 upravený na 0,387 – 0,482 (- 76m PHS)  
Takto upravená PHS stráca účinnosť (odhlučnenie v chránenom VB1 rádovo v desatinách dB)
3. PHS\_L1 pôvodný rozsah km 1,495 – 1,625 upravený na 1,495 – 1,547 (- 78m PHS)
4. PHS\_L2 a L3 pôvodný rozsah km 1,633 – 1,765 upravený na 1,714 – 1,765 (- 81m PHS)
5. PHS\_L5 pôvodný rozsah km 1,925 – 2,067 upravený na 1,925 – 1,990 (- 77m PHS)
6. PHS\_L6 a L7 pôvodný rozsah km 2,073 – 2,285 upravený na 2,159 – 2,285 (-86m PHS)

Celkovo skrátenie navrhovaných PHS o približne **450 m** v úseku km 0,140 – 2,345 CK I/9.

Výhľadový rok 2040:

1. PHS\_Pr1 pôvodný rozsah km 0,245– 0,315 upravený na 0,252 – 0,266 (- 56m PHS)  
Takto upravená PHS stráca účinnosť (odhlučnenie v chránenom VB1 rádovo v desatinách dB)
2. PHS\_Pr2 pôvodný rozsah km 0,350 – 0,521 upravený na 0,387 – 0,482 (- 76m PHS)  
Takto upravená PHS stráca účinnosť (odhlučnenie v chránenom VB1 rádovo v desatinách dB)
3. PHS\_L1 pôvodný rozsah km 1,495 – 1,625 upravený na 1,495 – 1,547 (- 78m PHS)
4. PHS\_L2 a L3 pôvodný rozsah km 1,633 – 1,765 upravený na 1,714 – 1,765 (- 81m PHS)
- 5.
6. PHS\_L5 pôvodný rozsah km 1,925 – 2,067 upravený na 1,925 – 1,990 (- 77m PHS)
7. PHS\_L6 a L7 pôvodný rozsah km 2,073 – 2,285 upravený na 2,159 – 2,285 (-86m PHS)

Celkovo skrátenie navrhovaných PHS o približne **445 m** v úseku km 0,140 – 2,345 CK I/9.

*Protihlukové steny - PHS, parametre*

1. Navrhované PHS označené ako - pohltivé zodpovedajú kategórii minimálne A3 podľa STN EN 1793-1 – zodpovedajúca zvuková pohltivosť  $DL_{\alpha} > 8\text{dB}$ .

Pozn.: Uvedenej špecifikácii zodpovedajú väčšinou zvukopohltivé obklady PHS (zo strany komunikácie) zo zvukopohltivých dosiek na báze minerálnych, čadičových a sklených vlákien (NOBASIL, ORSIL, ROCKWOOL, ROTAFLEX a pod.) hrúbok  $>60\text{ mm}$ .

2. Navrhované PHS označené ako - odrazivé nemajú žiadnu požiadavku na parameter zvukovej pohltivosti  $DL_{\alpha}$ .
3. PHS musia spĺňať parameter na vzduchovú nepriezvučnosť – v kategórii B3 podľa STN EN 1793-2 – zodpovedajúca vzduchová nepriezvučnosť  $DL_R > 24\text{ dB}$ . To okrem iného znamená, že steny nemajú žiaden otvor a k terénu sú bezškárovo pripojené.

Pozn.: Uvedenej špecifikácii zodpovedajú väčšinou ploché bezškárové platne s plošnou hmotnosťou  $>15\text{ kg/m}^2$  z rôznych materiálov (sklo, drevo, plast, betón a pod.).

Tabuľka č. V

Hodnoty  $L_{Aeq,n}$  v zvolených výpočtových bodoch pre noc

č.VB	vzdialenosť od osi cesty I/9 v m	r.2020 $L_{Aeq,n}/dB$ bez PHS	r.2020 $L_{Aeq,n}/dB$ s PHS	r.2030 $L_{Aeq,n}/dB$ bez PHS	r.2030 $L_{Aeq,n}/dB$ s PHS	r.2040 $L_{Aeq,n}/dB$ bez PHS	r. 2040 $L_{Aeq,n}/dB$ s PHS
VB1	155	55,1	53,8	51,7	50,6	52,1	51,0
VB2a	62	57,5	56,5	54,0	53,0	54,4	53,5
VB2b	80	57,0	55,7	53,6	52,3	54,0	52,8
VB3	70	57,7	57,0	54,3	53,6	54,7	54,0
VB4a	60	59,5	49,1	56,1	48,2	56,5	48,6
VB4b	280	49,6	47,2	46,2	44,3	46,6	44,7
VB5	33	61,6	49,8	58,6	49,8	58,9	49,5
VB6	45	60,6	49,7	57,6	48,8	57,9	48,7
VB7	65	53,9	49,0	50,9	47,7	51,1	46,7
VB8a	43	55,3	49,7	52,6	48,9	52,4	48,5
VB8b	42	59,4	49,8	56,8	49,6	56,4	48,6
VB9	175	54,9	48,8	55,3	49,1	46,6	46,6
VB10	212	53,1	48,3	53,6	48,7	44,7	44,7
VB11	233	44,4	45,8	46,4	46,4	37,2	37,2

Výpočtové body boli zvolené ako kritické z hľadiska hlukovej záťaže pre najbližšie obytné domy - pred ich fasádami natočenými k ceste I/9 vo vzdialenosti 1,5 až 2,0 m od fasády a ich poloha je zobrazená v prílohách č. 2 až 4.

### Požadované hodnoty zvukovej izolácie obvodových plášťov budov a ich častí

Po realizácii navrhovaných protihlukových opatrení na dráhe šírenia zvuku – PHS pre výhľadové roky 2020, 2030 a 2040 uvedené v tabuľke č.III nebudú potrebné opatrenia na budovách pre príslušné výhľadové obdobia potrebné okrem bytových domov a rodinných domov uvedených v tabuľke číslo VI – v dôsledku úpravy navrhovaných PHS, ich dĺžok a zahnutí v križovatkách podľa prílohy č.6. (OD s požiadavkou na zvukovú izoláciu obvodových plášťov – teda výmenu okien sú v prílohách č. 2b, 3b a 4b označený bielym krúžkom).

Výsledné vypočítané nočné ekvivalentné hladiny A zvuku ( $L_{Aeq,n}$ ) z dopravy pred fasádami budov na úrovni nadzemných podlaží – stav pre rok 2020, 2030 a 2040 sú podkladom k navrhnutiu požadovanej nepriezvučnosti častí obvodových plášťov a ich výplňových konštrukcií otvorov v súlade s STN 73 0532 [7].

Ostáva teda posúdiť fasády uvedených obytných domov, a to podľa nasledujúcej tabuľky.

Tabuľka č. VI

prekročenie PH pre noc						
parcela číslo	obec	podlažie objektu	fasáda	rok 2020 rozsah v dB pásmo	rok 2030 rozsah v dB pásmo	rok 2040 rozsah v dB pásmo
496/11	Pri Búdach	1.NP	S,V	50 - 55	-	50 - 55
		1.NP	Z	50 - 55	-	-
		2.NP	S,V	50 - 55	50 - 55	50 - 55
		2.NP	Z	50 - 55	-	-
		3.NP	S,V	50 - 55	50 - 55	50 - 55
		3.NP	Z	50 - 55	-	-
496/10	Pri Búdach	1.NP	S,V	50 - 55	-	-
		2.NP	S,V,Z	50 - 55	-	-
		3.NP	S,V,Z	50 - 55	-	-
369 rd č.41 VB 2a	Veľké Bierovce					
		1.NP	SV, JZ	50 - 55	-	-
		1.NP	JV	55 - 60	50 - 55	50 - 55
367/3 rd č.42 VB 2b	Veľké Bierovce	1.NP	JV	55 - 60	50 - 55	50 - 55
		1.NP	JZ	50 - 55	-	50 - 55
		2.NP	JV	55 - 60	50 - 55	50 - 55
		2.NP	JZ	50 - 55	50 - 55	50 - 55
		2.NP	SZ	50 - 55	-	-
40	Veľké Bierovce	1.NP	JV	50 - 55	-	50 - 55
		1.NP	JZ	50 - 55	50 - 55	50 - 55
		1.NP	SZ	50 - 55	-	-
		2.NP	JV, SZ	50 - 55	50 - 55	50 - 55
		2.NP	JZ	55 - 60	50 - 55	50 - 55
39	Veľké Bierovce	1.NP	JV, SZ	50 - 55	-	-
		2.NP	JV, SZ	50 - 55	-	-
38	Veľké Bierovce	2.NP	JV	50 - 55	-	-
48	Veľké Bierovce	1.NP	JZ	50 - 55	-	-
51	Veľké Bierovce	1.NP	JZ	50 - 55	-	-
		2.NP	JZ	50 - 55	-	-
53 a 54 č.d.7 a 8	Veľké Bierovce	2.NP	JZ	50 - 55	-	-
57/2 č.d.6	Veľké Bierovce	1.NP	JZ	50 - 55	-	-
58 č.d.5	Veľké Bierovce	1.NP	JZ	50 - 55	-	-
		2.NP	JV, JV	50 - 55	-	-
61 č.d.4	Veľké Bierovce	1.NP	JV,JZ	50 - 55	-	-

64 č.d.3	Veľké Bierovce	1.NP JV	50 - 55	-	-
		1.NP JZ	50 - 55	50 - 55	50 - 55
65 č.d.2	Veľké Bierovce	1.NP JZ	50 - 55	-	-
		2.NP JV	50 - 55	-	-
		2.NP JZ	50 - 55	50 - 55	50 - 55
68/2 VB 3	Veľké Bierovce	1.NP JV	55 - 60	50 - 55	50 - 55
		1.NP JZ, SZ	50 - 55	-	-
		2.NP JV, JZ	55 - 60	50 - 55	50 - 55
		2.NP SZ	50 - 55	50 - 55	50 - 55
66	Veľké Bierovce	1.NP JV,JZ	55 - 60	50 - 55	50 - 55
		1.NP SZ	50 - 55	-	-
		2.NP SZ	50 - 55	-	-
		2.NP JZ	55 - 60	50 - 55	55 - 60
		2.NP JV	55 - 60	50 - 55	50 - 55
73/1	Veľké Bierovce	1.NP JV	50 - 55	-	50 - 55
		1.NP JZ	50 - 55	50 - 55	50 - 55
		1.NP SZ	50 - 55	-	-
		2.NP JV, JZ	50 - 55	50 - 55	50 - 55
		2.NP SZ	50 - 55	-	-
72	Veľké Bierovce	1.NP JV, JZ	50 - 55	-	-
69	Veľké Bierovce	1.NP JV, JZ	50 - 55	-	-
		2.NP JV, JZ	50 - 55	-	-

Pre stavebné objekty a príslušné nadzemné podlažia platí požiadavka na hodnotu  $R'_w$  (zohľadnené K podľa bodu 5. Poznámok na str. 13 STN 73 0532):

pásmo dB od	dB do	Požadovaná zvuková izolácia obvodového plášťa $R'_{Wsvetov}$
<b>noc</b>		OD, penzióny
65	70	48-5=43
60	65	43-5=38
55	60	<b>38-5=33</b>
50	55	<b>33-5=28</b>
45	50	30-5=25
40	45	30-5=25

Pre OD sa berie do úvahy obytná miestnosť vrátane obytných kuchýň, spální, obytných izieb, izieb v penzióne - hodnota  $R'_w$  pre nočný čas.

Pri zvýšení akustickej kvality okien ide teda o okná/presklené výplne k týmto miestnostiam.

Požadovaná hodnota na váženú nepriezvučnosť okien  $R_w$  umiestnených v obvodovom plášti budov sa určí z požadovanej hodnoty  $R'_w$  pre celý obvodový plášť a z pomeru plochy okien k celkovej ploche obvodového plášťa v miestnosti (podľa STN 73 0532 Tabuľky 3 [7]).

## Vetrание

Privetrание bude s kapacitou podľa STN 73 4301 a s rovnakou nepriezvučnosťou ako sklená časť okna. Zabezpečiť tiché (o 10 dB nižšie hodnoty hladín hluku z vetrания voči prípustným hodnotám hluku v [3]) vetrание obytných miestností podľa STN 73 4301 - budovy na bývanie v znení jej zmien a doplnkov, t.j. prívod aj odvod vzduchu do každej miestnosti.

Je potrebné zabezpečiť vetrание obytných miestností, to znamená prívod aj odvod vzduchu do každej miestnosti podľa predpokladaného (aj reálne možného) počtu osôb bez potreby otvárania okien v spolupráci s projektantom vzduchotechniky.

## 7. Záver

Požaduje sa maximalizovať ochranu zdravia ľudí pred hlukom podľa zákona 355/2007 [2], §27, odsek (1). A to podľa možností vo vonkajšom tak aj vnútornom prostredí - zákon 355/2007 [2], §27, odsek (2). Pre dosiahnutie prípustných hodnôt hluku vo vonkajšom prostredí boli navrhnuté protihlukové opatrenia v rozsahu podľa odseku 6. Rozsah sekundárnych protihlukových opatrení (výmenu okien s vyššou nepriezvučnosťou) uvedený v odseku 6 odporúčame definitívne stanoviť na základe monitoringu hluku až po rekonštrukcii cesty I/9.

Ak budú dodržané prípustné hodnoty vo vonkajšom prostredí pre obytné domy v noci, budú dodržané aj pre deň a pre večer.

Aktualizovaná hluková štúdia prehodnocuje predošlú hlukovú štúdiu na základe predpokladu realizácie úsekov rýchlostnej cesty R2 a zohľadňuje rozloženie dopravných intenzít vo výhľadových rokoch, v ktorých je predpokladané sprevádzkovanie predmetných úsekov rýchlostnej cesty R2 v tomto území. Samotná plánovaná rýchlostná cesta R2 v predmetnej lokalite nebola predmetom tejto štúdie.

Na základe dopravných intenzít uvádzaných v prílohe č.1 je možné predpokladať, že oproti stavu hluku k roku 2014 sa vplyvom zmeny – poklesu dopravného zaťaženia cesty I/9 zníži úroveň dopravného hluku z tejto cesty (platí pre úseky c.I/9 č. 509 a 512) v roku 2020 o cca 1,0 dB, pre úsek č.515 sa zvýši zanedbateľne o 0,1 dB

- v roku 2030 sa zníži hlučnosť o 4,2÷5,2 dB pre úseky cesty I/9 č.509 a 512, pre úsek č.515 ide o zvýšenie o 0,5÷0,6 dB

- v roku 2040 sa zníži hlučnosť o 3,8÷4,8 dB pre úseky cesty I/9 č.509 a 512, pre úsek č.515 ide o zníženie až o 8,4 dB.

Pri rovnakých dopravných intenzitách v danom roku 2020 sa vplyvom nového povrchu vozovky - asfaltových vrstiev zníži hlučnosť o 2÷3 dB.

Pred realizáciou rýchlostnej cesty R2 v predmetnom úseku doporučujeme komplexne zhodnotiť v kritických úsekoch možný vplyv oboch ciest na chránené vonkajšie a vnútorné prostredie v okolí týchto dvoch dopravných komunikácií.

## 8. Súvisiace dokumenty a právne predpisy

- [1] Zákon Národnej rady SR č. 2/2005 Z. z. o posudzovaní a kontrole hluku vo vonkajšom prostredí a o zmene zákona Národnej rady Slovenskej republiky č. 272/1994 Z. z. o ochrane zdravia ľudí v znení neskorších predpisov.
- [2] Zákon Národnej rady SR č. 355/2007 Z. z. o ochrane zdravia ľudí.
- [3] Vyhláška MZ SR č. 549/2007 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácií a o požiadavkách na objektivizáciu hluku, infrazvuku a vibrácií v životnom prostredí.
- [4] STN ISO 1996-1 Akustika. Opis, meranie a posudzovanie hluku vo vonkajšom prostredí. Časť 1: Základné veličiny a postupy posudzovania.
- [5] STN ISO 1996-2 Akustika. Opis, meranie a posudzovanie hluku vo vonkajšom prostredí. Časť 2: Určovanie hladín hluku.
- [6] Vyhláška MZ SR č. 237/2009 Z. z., ktorá mení a dopĺňa vyhlášku MZ SR č. 549/2007 Z. z.
- [7] STN 73 0532 Január 2013 – Akustika. Hodnotenie zvukovoizolačných vlastností budov a stavebných konštrukcií. Požiadavky

### Skratky použité v texte a v mapách:

č. – číslo  
ekv. - ekvivalentné  
hl. – hlavné  
kr - križovatka  
 $L_{Aeq}$  – ekvivalentná hladina A zvuku  
 $L_{R,Aeq}$  – posudzovaná hodnota ekvivalentnej hladiny A zvuku  
NA – nákladné autá  
NP – nadzemné podlažie  
OA – osobné autá  
Obr. – obrázok  
OD – obytný dom  
odst. – odstavec  
PH – prípustná hodnota  
PHS – protihluková stena  
RD – rodinný dom  
STN – Slovenská technická norma  
T – čas integrácie  
Z. z. – Zbierka zákonov  
S, V, J, Z, SV, JV, SZ, JZ – označenie orientácie k svetovým stranám.