

**Rýchlostná cesta R7 Dunajská Lužná - Holice**

**HLUKOVÁ ŠTÚDIA**

Vypracoval: Ing. Alexander Krokker  
DOPRAVOPROJEKT, a.s.  
Bratislava

1. Úvod.....	3
2. Hygienické limity.....	3
3. Popis dopravného riešenia a okolitého územia .....	4
4. Dopravné zaťaženie.....	5
5. Teoretický výpočet hluku.....	6
5.1 Algoritmus výpočtu hluku z cestnej dopravy.....	7
6. Návrh protihlukových opatrení a závery.....	11
7. Literatúra .....	13

## 1. Úvod

Predmetom hlukovej štúdie plánovanej trasy rýchlostnej cesty R7 južnou časťou Slovenskej republiky je zhodnotiť hlukové pomery pozdĺž navrhovaných trás variantov cesty R7 od predpokladaného objemu dopravy, porovnať ich navzájom a v prípade potreby navrhnúť opatrenia na elimináciu nepriaznivých účinkov hluku na obyvateľstvo.

V predkladanej hlukovej štúdii sú riešené a posúdené tri varianty vedenia trasy cesty R7. Varianty sú označené písmenami A (modrý), B (červený) a E (fialový).

Posúdenie hlukových pomerov v okolí navrhovanej trasy rýchlostnej cesty R7 je spracované v zmysle:

- TP 09/2002 SSC: Návrh a posúdenie protihlukových opatrení pre cestné komunikácie (november 2002).
- Vyhláška č. 237/2009, ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška MZSR č. 549/2007
- Vyhláška č. 549/2007 o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácií a o požiadavkách na objektivizáciu hluku, infrazvuku a vibrácií v životnom prostredí.
- Zákon č. 355/2007 o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov.

Ako vstupné údaje výpočtu boli použité nasledovné podklady:

- situácie variantov v M 1:10 000,
- prehľadné situácie v M 1:50 000,
- dopravno-inžinierske podklady

## 2. Hygienické limity

Dňa 1. decembra 2007 vstúpila do platnosti vyhláška Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky zo 16. augusta 549/2007, ktorou sa ustanovujú podrobnosti o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácií a o požiadavkách na objektivizáciu hluku, infrazvuku a vibrácií v životnom prostredí.

Táto vyhláška doplnená vyhláškou č. 237/2009 ustanovuje podrobnosti o prípustných hodnotách určujúcich veličín hluku, infrazvuku a vibrácií a požiadavky na objektivizáciu hluku, infrazvuku a vibrácií v životnom prostredí.

Na posudzovanie a kontrolu hluku vo vonkajšom prostredí sa ustanovujú akčné hodnoty hlukových indikátorov pre deň, večer a noc. Vo vzťahu ku riešenej hlukovej štúdii sú rozhodujúce ustanovenia vyhlášky 549/2007 Z.z., kde sa uvádzajú nasledujúce skutočnosti:

- určujúcou veličinou hluku pri hodnotení vo vonkajšom prostredí je *ekvivalentná hladina A zvuku*  $L_{Aeq}$ ,
- posudzovaná hodnota je hodnota, ktorá sa porovnáva s prípustnou hodnotou, v prípade predikcie hluku je to predpokladaná hodnota určujúcej veličiny vrátane príslušnej neistoty,
- prípustné hodnoty určujúcich veličín hluku vo vonkajšom prostredí sú uvedené v tab.1 pre príslušné kategórie územia, referenčné časové intervaly a zdroje hluku,
- ak je preukázané, že jestvujúci hluk z pozemnej a koľajovej dopravy prekračujúci prípustné hodnoty podľa tab.č.1 pre kategóriu územia II a III, zapríčinený postupným

narastaním dopravy nie je možné obmedziť dostupnými technickými a organizačnými opatreniami bez podstatného narušenia dopravného výkonu, posudzovaná hodnota pre kategóriu územia II môže prekročiť prípustné hodnoty hluku najviac o 5 dB a pre kategóriu územia III a IV najviac o 10 dB.

Prípustné hodnoty určujúcich veličín hluku vo vonkajšom prostredí

Tab.1

Kate- gória úze- mia	Opis chráneného územia alebo vonkajšieho priestoru	Ref. časový interval	Prípustné hodnoty <sup>a)</sup> [dB]				
			Hluk z dopravy			Hluk z iných zdrojov $L_{Aeq,p}$	
			Pozemná a vodná doprava <sup>b) c)</sup> $L_{Aeq,p}$	Železničné dráhy <sup>c)</sup> $L_{Aeq,p}$	Letecká doprava		
$L_{Aeq,p}$	$L_{ASmax,p}$						
I.	Územie s osobitnou ochranou pred hlukom, napr. kúpeľné miesta, kúpeľné a liečebné areály	deň	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> vonkajší priestor v obytnom a rekreačnom území	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, 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

Poznámky k tabuľke:  
<sup>a)</sup> Prípustné hodnoty platia pre suchý povrch vozovky a nezasnežený terén.  
<sup>b)</sup> Pozemná doprava je doprava na pozemných komunikáciách vrátane električkovej dopravy.  
<sup>c)</sup> Zastávky miestnej hromadnej dopravy, autobusovej, železničnej, vodnej dopravy a stanovišťa taxislužieb určené na nastupovanie a vystupovanie osôb sa hodnotia ako súčasť pozemnej a vodnej dopravy.  
<sup>d)</sup> Prípustné hodnoty pred fasádou nebytových objektov sa uplatňujú v čase ich používania, napr. školy počas vyučovania

**Referenčný časový interval** je časový interval, na ktorý sa vzťahuje posudzovaná alebo prípustná hodnota. Referenčný časový interval je

- pre deň od 6<sup>00</sup> do 18<sup>00</sup> h (12 hod),
- pre večer od 18<sup>00</sup> do 22<sup>00</sup> h (4 hod),
- pre noc od 22<sup>00</sup> do 6<sup>00</sup> h (8 hod).

### 3. Popis dopravného riešenia a okolitého územia

Trasa rýchlostnej cesty R7 je na posudzovanom úseku vo všetkých variantoch navrhnutá v kategórii R 25,5/120 .

Popis vedenia trás:

Úsek je vedený rovinným terénom.

### **Variant A modrý :**

Začiatok trasy variantu A je umiestnený v križovatke Dunajská Lužná. Trasa je vedená medzi obcami Kvetoslavov a Šamorín vo vzdialenosti cca 400 - 1000 m, kde je umiestnená križovatka "Šamorín". Ďalej pokračuje severne od usadlosti Šamot, obce Trnávka pomedzi obce Macov a Blatná na Ostrove až po severne od obce Holice umiestnenú križovatku "Holice" v km 23,250.

### **Variant B červený :**

Variantné riešenie začína v priestore križovatky „Dunajská Lužná ". úsek. Trasa prechádza pomedzi obce Šamorín a Kvetoslavov, stáča sa južne popod obec Trnávka, popri obciach Báč a Rohovce (severne). Tesne obchádza z juhu obec Blatná na Ostrove a prichádza do severne od obce Holice situovanej križovatky "Holice" v km 24,800.

### **Variant E fialový:**

Trasovanie variantu E je vedené po km 8,437 v trase variantu B. Pri obci Kvetoslavov prechádza na trasu variantu A. Medzi obcami Trnávka a Macov sa odkláňa severnejšie od variantu A a je samostatne vedený až po križovatku Holice.

V úseku Dunajská Lužná - Holice sú trasy variantov R7 vedené rovinným terénom, prevažne poľnohospodársky využívaným územím, mimo zastavané územia obcí a miest. Celá oblasť patrí do chránenej vodohospodárskej oblasti horný Žitný ostrov. V riešenom území sa nenachádza chránený areál Park v Rohovciach.

## **4. Dopravné zaťaženie**

Ako podklad pre hlukovú štúdiu slúži najmä dopravno-inžiniersky prieskum. Pre potreby hlukovej štúdie je dôležité výhľadové obdobie 10 rokov po plánovanom spustení rýchlostnej cesty do prevádzky, čo je v tomto prípade rok 2025. Všetky potrebné údaje sú v časti dopravno-inžiniersky prieskum.

*Tab.2*

Výhľadová intenzita dopravy – stav s vybudovaním R 7 – variant A					
rook 2020					
(skut.voz./24 h v oboch smeroch)					
Číslo cesty	Úsek	Číslo sčítacieho úseku	Osobné vozidlá	Ostatné vozidlá	Všetky vozidlá spolu
R7	Dunajská Lužná – Šamorín	-	10852	3292	14144
R7	Šamorín – Holice	-	10185	2871	13056

Výhľadová intenzita dopravy – stav s vybudovaním R 7 – variant B					
rook 2020					
(skut.voz./24 h v oboch smeroch)					
Číslo cesty	Úsek	Číslo sčítacieho úseku	Osobné vozidlá	Ostatné vozidlá	Všetky vozidlá spolu
R7	Dunajská Lužná – Šamorín	-	10854	2997	13851
R7	Šamorín – Holice	-	9228	2652	11880

Variant E je dopravne totožný s variantom A.

## 5. Teoretický výpočet hluku

Výpočet hlukových pomerov v okolí diaľnice bol realizovaný pomocou počítačového vybavenia prostredníctvom programu CadnaA so zabudovanou českou metodikou (Liberko), overenou viacerými meraniami odborníkmi zo Žilinskej univerzity a schopnou predikovať relevantné hodnoty.

Základné pojmy pri výpočte:

**S** - celoročná priemerná celodenná intenzita, počet všetkých skutočných vozidiel za 24h

**S<sub>d</sub>** - celoročná priemerná denná intenzita, počet všetkých skutočných vozidiel od 6-22h

Hodnoty **S<sub>d</sub>** sa určia takto:

**S<sub>d</sub> = 0,90.S** – diaľničné ťahy,

**S<sub>d</sub> = 0,93.S** – hospodársky a zmiešaný charakter prevádzky v extraviláne,

**S<sub>d</sub> = 0,96.S** – hospodársky a zmiešaný charakter prevádzky v intraviláne,

**S<sub>d</sub> = 0,97.S** – rekreačný charakter prevádzky.

**S<sub>n</sub>** - celoročná priemerná nočná intenzita, počet všetkých skutočných vozidiel od 22-6 h,

$$S_n = S - S_d$$

**n<sub>d</sub>** - priemerná denná hodinová intenzita všetkých skutočných vozidiel od 6-22 h

$$n_d = \frac{1}{16} \cdot S_d$$

**n<sub>n</sub>** - priemerná nočná hodinová intenzita všetkých skutočných vozidiel od 22-6 h

$$n_n = \frac{1}{8} \cdot S_n$$

**N<sub>d</sub>** - % podiel nákladných automobilov a autobusov v dopravnom prúde od 6-22 h,

**N<sub>n</sub>** - % podiel nákladných automobilov a autobusov v dopravnom prúde od 22-6 h.

Pre výpočet **L<sub>Aeq</sub>** sa stanovujú hodnoty **N<sub>n</sub>** v závislosti na percentuálnom podiele nákladných automobilov **T<sub>o</sub>** v celkovej súčte (24 hodinové intenzity) nasledovne:

$T_o \leq 15\%$	je	$N_n = 0,3 \cdot N_d$
$15 < T_o \leq 25\%$	je	$N_n = 0,5 \cdot N_d$
$25 < T_o \leq 50\%$	je	$N_n = 0,6 \cdot N_d$
$T_o > 50\%$	je	$N_n = 0,7 \cdot N_d$

Pre zadaný rok výpočtu sa zistí zastúpenie osobných a nákladných vozidiel v dopravnom prúde v dennej a nočnej dobe. Denná priemerná hodinová intenzita dopravy **n<sub>d</sub>** sa vyjadří v skutočných počtoch osobných vozidiel za hodinu **n<sub>OAd</sub>** a nákladných vozidiel za hodinu **n<sub>NAd</sub>**. Analogicky sa vyjadria priemerné hodinové intenzity dopravy osobných vozidiel **n<sub>AO<sub>n</sub></sub>**, resp. nákladných vozidiel **n<sub>NA<sub>n</sub></sub>**.

*Hodnoty výpočtovej rýchlosti*

*Tab.3*

<i>Najvyššia povolená rýchlosť</i>	40	50	60	70	80	90	100	110
<b>Hodnota "v" pre L<sub>Aeq</sub></b>	40	45	50	60	70	75	80	85

**v** – výpočtová rýchlosť pre dennú dobu vyplývajúca z najvyššej povolenej rýchlosti pre daný úsek (tab.č.3)

Pre nočnú dobu sa hodnoty platné počas dennej doby zvyšujú o 5 km/h. V zložitých výškových a smerových pomeroch (smerový polomer menší ako 60 m, stúpanie nivelety väčšie o 6,0%, hrubá dlažba) sa výpočtová rýchlosť v dennej a nočnej dobe znižuje o 5 km/h. U obslužných prístupových komunikáciách je "v" 30 km/h.

## 5.1 Algoritmus výpočtu hluku z cestnej dopravy

Hodnota  $F_1$  v dennej dobe sa stanoví podľa vzťahu:

$$F_1 = n_{OAd} \cdot F_{vOA} \cdot 10^{\frac{L_{OA}}{10}} + n_{NAAd} \cdot F_{vNA} \cdot 10^{\frac{L_{NA}}{10}}$$

kde:

$n_{OAd}$  – denná priemerná hodinová intenzita dopravy osobných vozidiel,

$n_{NAAd}$  – denná priemerná hodinová intenzita dopravy nákladných vozidiel,

$F_{vOA}$  – funkcia závislosti ekvivalentnej hladiny akustického tlaku ( $L_{Aeq}$ ) dopravného prúdu osobných vozidiel na rýchlosti dopravného prúdu; je daná rovnicami:

$$\begin{aligned} F_{vOA} &= 3,59 \cdot 10^{-5} \cdot v^{0,8} && \text{do rýchlosti } v \leq 60 \text{ km/h,} \\ F_{vOA} &= 2,70 \cdot 10^{-7} \cdot v^2 && \text{pre rýchlosti } v \text{ nad } 60 \text{ km/h.} \end{aligned}$$

$F_{vNA}$  – je funkcia závislosti ekvivalentnej hladiny akustického tlaku ( $L_{Aeq}$ ) dopravného prúdu nákladných vozidiel na rýchlosti dopravného prúdu; je daná rovnicami:

$$\begin{aligned} F_{vNA} &= 1,50 \cdot 10^{-2} \cdot v^{-0,5} && \text{do rýchlosti } v \leq 60 \text{ km/h,} \\ F_{vNA} &= 2,45 \cdot 10^{-4} \cdot v^{0,5} && \text{pre rýchlosti } v \text{ nad } 60 \text{ km/h.} \end{aligned}$$

$L_{OA}$  – hladina akustického tlaku A osobných vozidiel pre zadaný rok výpočtu,

$L_{NA}$  – hladina akustického tlaku A nákladných vozidiel pre zadaný rok; sú dané tabuľkou 4.

Hladiny  $L_{OA}$ ,  $L_{NA}$  v dB pre jednotlivé roky

Tab.4

Rok	Osobné vozidlá	Nákladné vozidlá
1995	77,9	85,4
1996	77,4	84,7
1997	76,8	84,0
1998	76,2	83,3
1999	75,6	82,4
2000	74,9	81,4
2001	74,8	81,1
2002	74,6	80,9
2003	74,4	80,7
2004	74,3	80,4
2005	74,1	80,2

Hodnota  $F_1$  v nočnej dobe sa stanoví podľa vzťahu:

$$F_1 = n_{OAn} \cdot F_{vOA} \cdot 10^{\frac{L_{OA}}{10}} + n_{NAn} \cdot F_{vNA} \cdot 10^{\frac{L_{NA}}{10}}$$

kde:

$n_{OAn}$  – nočná priemerná hodinová intenzita dopravy osobných vozidiel,

$n_{NAh}$  –nočná priemerná hodinová intenzita dopravy nákladných vozidiel,

Pre výpočet po roku 2005 sa použijú hodnoty z tabuľky 4 platné pre rok 2005.

Faktor  $F_2$ : určujeme z tabuľky 5.

Hodnoty faktoru  $F_2$  v závislosti od sklonu nivelety

Tab.5

Jednosmerná komunikácia				Obojsmerná komunikácia	
Stúpajúci sklon		Klesajúci sklon			
%	$F_2$	%	$F_2$	%	$F_2$
$s < 1$	1,00	$s \leq 6$	1,0	$S < 1$	1,00
$1 \leq s < 2$	1,12	$s > 6$	2,5	$1 \leq s < 2$	1,06
$2 \leq s < 3$	1,25			$2 \leq s < 3$	1,13
$3 \leq s < 4$	1,42			$3 \leq s < 4$	1,21
$4 \leq s < 5$	1,60			$4 \leq s < 5$	1,30
$5 \leq s < 6$	1,79			$5 \leq s < 6$	1,40
$s = 6$	2,00			$S = 6$	1,50
$s > 6$	2,50			$S > 6$	2,50

Stanovenie faktoru  $F_3$ :

Pre výpočet rýchlostí do 50 km/h sa používa pre faktor  $F_3$  číselná hodnota 1,0, a to pre všetky druhy asfaltových i cementobetónových krytov vozoviek. Pre kryt z drobnej dlažby je číselná hodnota  $F_3$  rovná 2,0, pre kryt z hrubej dlažby je číselná hodnota  $F_3$  rovná 4,0.

Pre výpočtové rýchlosti nad 50 km/h sú hodnoty koeficientu  $F_3$  pre všetky druhy krytov vozoviek uvedené v tabuľke 6.

Hodnoty faktoru  $F_3$  pre rôzne druhy krytu povrchu vozoviek

Tab.6

Kategórie krytu	Druh krytu	$F_3$
A	a Kryt z asfaltového betónu – ABO (do 8 mm) Kryt z asfaltového betónu s uzavretým povrchom	1,0
	b Kryt z asfaltového koberca AKT s prerušenou krivkou zrnitosti do 11 m (napr.: typ RUMAC)	1,0
	c Kryt z asfaltového koberca mastixového strednozrnného (AKMS) do 11 mm (napr.: typ ULM)	1,1
	d Kryt z asfaltového betónu hrubozrnného (ABH) do 16 mm s použitím modifikovaného asfaltu	1,1
	e Mikrokoberec prevádzaný za studena so zrornosťou do 8 mm (napr.: typ GRIPFIBRE)	1,2
B	a Cementobetónový kryt s úpravou povrchu pomocou ťahanej tkaniny	1,2
	b Cementobetónový kryt s negatívnym priečnym zdrsnením	1,2
	c Cementobetónový kryt s jemným priečnym zdrsnením	1,5
C	a Kryt z drobnej dlažby	2,0
	b Kryt z hrubej dlažby	4,0



Výpočtová veličina  $X$  sa určí:

$$X = F_1 \cdot F_2 \cdot F_3$$

Pomocná výpočtová veličina  $Y$  -  $L_{Aeq}$  vo vzdialenosti 7,5 m od osi najbližšieho jazdného pruhu komunikácie je definovaná nasledovným vzťahom:

$$Y = 10 \log X - 10,1$$

U štvorpruhových komunikáciách sa jazdné pásy posudzujú ako samostatné komunikácie (samostatné zdroje hluku).

Výpočet hodnoty  $U$  (útlm) pre odrazivý terén:

$$U = 50,4 - \sqrt{3357,23 - 91,18 \log d} \quad \text{pre } d < 8; 1000 >$$

$$U = -10 \cdot \log \frac{8}{d} \quad \text{pre } d < 0; 8 >$$

$$U = -4,1 \text{ dB} \quad \text{pre } d = 0$$

Výpočet hodnoty  $U$  pre pohltivý terén:

$$U = 8,78 \cdot \log \frac{d^2 + H^2 + 6H + 9}{17H + 51} \quad \text{pre } d < 8; 1000 >, H < 1,5; 30 >$$

$$U = 8,78 \cdot \log \frac{H^2 + 6H + 73}{17H + 51} - 10 \log \frac{8}{d} \quad \text{pre } d < 0; 8 >, H < 1,5; 30 >$$

$$U = 8,78 \cdot \log \frac{H^2 + 6H + 73}{17H + 51} - 4,1 \quad \text{pre } H < 1,5; 30 >$$

**d** – kolmá vzdialenosť od osi komunikácie (zdroj hluku) k posudzovanému bodu,

**H** – výška posudzovaného bodu nad terénom v metroch,

**s** – pozdĺžny sklon nivelety komunikácie v %,

**X** – výpočtová veličina,

**Y** – pomocná výpočtová veličina.

Hodnoty  $L_x$  sa korigujú vzhľadom na:

- |   |                    |
|---|--------------------|
| - šírku komunikácie                               | - $D_s$ dB (A),    |
| - dĺžku úseku komunikácie                         | - $D_U$ dB (A),    |
| - útlm hluku nízkou zástavbou                     | - $D_{NZ}$ dB (A), |
| - útlm hluku prekážkou resp. konfiguráciou terénu | - $D_B$ dB (A),    |
| - vplyv príľahlej súvislej zástavby               | - $D_z$ dB (A),    |
| - narušovanie plynulosti dopravného prúdu         | - $D_p$ dB (A),    |
| - vplyv zelene                                    | - $D_L$ dB (A).    |

**Korekcia  $D_s$  dB(A) na šírku komunikácie** sa používa len pre štvorpruhové komunikácie a určuje sa podľa vzťahu:

$$D_s = \frac{13,088}{d - \bar{d}} - 0,078 \quad \text{platí pre } (d - \bar{d}) \text{ z intervalu } < 7,5\text{m}; 120\text{m} >$$

kde:  $\bar{d}$  - vzdialenosť osi komunikácie od osi vonkajšieho jazdného pruhu.

**Korekcia  $D_{\alpha}$  dB(A) pre úsek komunikácie** je závislá od veľkosti uhla  $\alpha$ , pod ktorým je sledovaný úsek komunikácie videný z posudzovaného miesta. Matematicky je korekcia vyjadrená nasledovným vzťahom:

$$D_{\alpha} = -10 \cdot \log\left(\frac{180^{\circ}}{\alpha}\right) \quad \text{platí pre } \alpha > 0$$

**Korekcia  $D_{NZ}$  dB(A) pre útlm hluku nízkou zástavbou** sa určí z minimálnej dĺžky vln  $d_{NZ}$  [m], ktorú prekonajú zvukové vlny v oblasti nízkej zástavby. S touto korekciou je možné uvažovať len pri šírke väčšej ako 10 m a pre jej určenie platí vzťah:

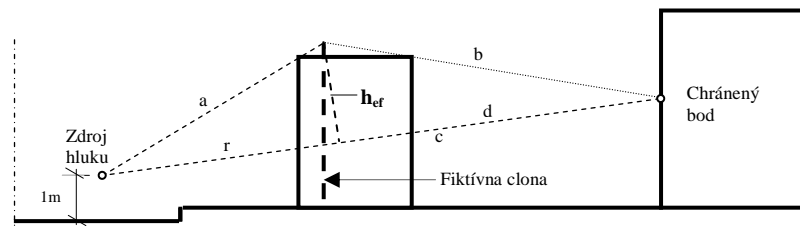
$$D_{NZ} = -7,0 \cdot \left(\log \frac{d_{NZ}}{10}\right)^{1,1}$$

**Korekcia  $D_B$  dB(A) pre útlm hluku prekážkou alebo konfiguráciou terénu.** V prípade, že sa medzi zdrojom hluku a posudzovaným objektom nachádza prekážka (terén, budova, clona) znižuje sa hladina hluku v posudzovanom bode o hodnotu  $D_B$ . Táto hodnota závisí od efektívnej výšky prekážky  $h_{ef}$  a vzdialenosti posudzovaného miesta od prekážky.

$$D_B = - [13,41 + 10,47 \cdot \log(Z + 0,18) - 2,67 \cdot \log^2(Z + 0,18)]$$

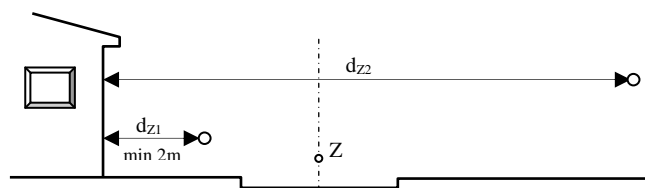
$$Z = a + b - r - d \quad [\text{m}], \text{ pričom } c = r + d$$

kde:  $Z$  - predĺženie vzdialenosti medzi zdrojom a príjemcom pri šírení hluku ponad prekážku, rovnica platí pre  $Z < 0\text{m}; 60\text{m}>$ , ak  $Z > 60\text{m}$   $D_B = -24 \text{ dB}$



Obr.2 Geometrická schéma pre výpočet korekcie  $D_B$

**Korekcia  $D_z$  dB(A) na vplyv zástavby** vyjadruje dohodnutým spôsobom ovplyvnenie hodnôt  $L_{Aeq}$  v dôsledku odrazu zvukových vln od zástavby. Korekcia sa zohľadňuje pri dĺžke súvislej zástavby min. 30 m podľa tab.7.



Obr.3 Geometrická schéma pre určenie korekcie  $D_z$

Hodnoty korekcie  $D_z$  dB(A) pre jednostrannú zástavbu

Tab.7

Obostavaná strana		Neobostavaná strana	
$d_{z1}$ [m]	$D_z$ dB(A)	$d_{z2}$ [m]	$D_z$ dB(A)
do 15	+3,0	Do 20	+2,7
15-20	+2,3	20-30	+1,2
20-40	+1,0	30-40	+0,7
40-75	+0,3	40-60	+0,3

**Korekcia  $D_p$  dB(A) pre narušovanie plynulosti dopravného prúdu** je v miestach križovatiek a pre  $N$  z intervalu  $\langle 0; 50\% \rangle$  definovaná:

$$D_p = +0,08 \cdot N, \quad \text{ak } N > 50 \% \quad D_p = +4 \text{ dB}$$

**Korekcia  $D_L$  dB(A) pre vplyv zelene.** Tlmiace účinky zelene ako samostatného prvku protihlukovej ochrany sa významnejšie prejavajú až od súvislých kompaktných pásov šírky 20 m. Pre kvantitatívne vyjadrenie týchto účinkov sa používa vzťah:

$$D_L = -18 \cdot \left( \log \frac{b}{10} \right)^{1,1}$$

kde:  $b$  – dĺžka dráhy zvukového lúča, ktorý sa šíri zeleňou

Hodnoty čiastkových hladín hluku zo všetkých úsekov komunikácie sa energeticky sčítajú podľa nasledovnej rovnice:

$$L_{Aeq} = 10 \cdot \log \left[ \sum_j^n 10^{\frac{L_j}{10}} \right]$$

Vstupnými parametrami pre výpočet  $L_{Aeq}$  z cestnej dopravy sú:

- priemerný počet vozidiel, ktoré prejdú daným profilom komunikácie za 24 hod.,
- podiel nákladných vozidiel a autobusov v dopravnom prúde,
- denná, večerná a nočná výpočtová rýchlosť,
- pozdĺžny sklon posudzovaných úsekov,
- výpočtové obdobie,
- druh krytu vozovky,
- kolmá vzdialenosť posudzovaného bodu od osi predmetnej komunikácie pre stanovenie kategórie územia

## 6. Návrh protihlukových opatrení a závery

### Nulový stav

Trend nárastu dopravy v posledných rokoch má za následok kontinuálne zhoršovanie hlukových pomerov v okolí ciest, so stúpajúcim trendom. V minulosti bola majoritná časť hluku spôsobovaná predovšetkým hospodárskymi vozidlami a autobusovou dopravou. To malo vplyv aj na intenzity dopravy v dennej a nočnej dobe. Odbúvanie nákladnej železničnej dopravy má za následok transport komodít po cestnej sieti, ktorý je rozložený na obdobie celého dňa, čo má negatívny vplyv na okolitú zástavbu. Trend nárastu dopravy je spojený s investíciami ako sú priemyselné parky, logistické centrá či už v riešených lokalitách alebo v náväznosti na dopravné prepojené blízke okolie.

V prípade nevybudovania rýchlostnej cesty R7 by bolo potrebné preveriť či dôjde k prekročeniu hluku a minimalizovať vplyv hluku v okolí existujúcich komunikácií. V prípade prekročenia limitov by šlo o možné fasádne úpravy priľahlých fasád rodinných domov - výmena okien a zabudovanie zariadenia na nútené vetranie (aeromat...), kde na základe meraní by bola preukázaná vyššia hladina hluku, ako je prípustná.

Realizácia protihlukových clôn je možná len obmedzene, zväčša na pozemkoch súkromných vlastníkov budov ako časť ich oplotenia. Účinnosť protihlukových clôn a vhodnosť ich umiestnenia je podmienená ich vzdialenosťou od osi komunikácie a rozhl'adovými pomermi v priestore komunikácie. V tomto úseku rýchlostnej cesty R7 však takéto opatrenia nepredpokladáme.

### Stav s vybudovaním rýchlostnej cesty R7

Na základe teoretických prepočtov boli v miestach, kde predpokladáme prekročenie maximálnych prípustných hodnôt hluku, navrhnutá ochrana pred hlukom od variantov rýchlostnej cesty R7 formou protihlukových stien.

#### Variant A modrý

Pri obci Macov je navrhnutá protihluková stena, ktorá bude chrániť územie plánovanej výstavby rodinných domov.

Na základe teoretického výpočtu vyplýva, že v priestore pri obci Blatná na Ostrove a Holice je potrebné umiestniť protihlukovú clonu v dĺžkach uvedených v tabuľke č. 8 a tak znížiť hluk na prípustných 45 dB v nočnej dobe.

#### Variant B červený

Lokalitu Šámot bude z ľavej strany rýchlostnej cesty chrániť protihluková clona a z pravej strany bude protihluková stena pred lokalitou Bučuháza.

Okraj zástavby rodinných domov obce Blatná na Ostrove bude taktiež potrebné chrániť protihlukovou stenou. Fasády týchto rodinných domov budú zasiahnuté hladinou hluku prevyšujúcou 45 dB pre nočné obdobie. Ďalej na trase sa po pravej strane nachádza obec Holice a sú tu navrhnuté protihlukové opatrenia uvedené v nasledujúcej tabuľke.

#### Variant E fialový

Pri obci Macov bola navrhnutá protihluková stena, ktorá bude chrániť územie plánovanej výstavby rodinných domov. V priestore pri obci Blatná na Ostrove je potrebné umiestniť protihlukovú clonu v dĺžke, ako je uvedené v tabuľke č. 8 a tak znížiť hluk na prípustných 45 dB v nočnej dobe.

V riešených variantoch rýchlostnej cesty R7 sa predpokladá prekročenie hluku a preto navrhujeme opatrenia podľa nasledujúcej tabuľky.

**Protihlukové opatrenia pre varianty A, B, E**

Tab.8

lokalita	v km	L/h [m]	umiestnenie	povrch bariéry	Variant
Macov	17,800 – 18,400	600/2,0	vľavo	o	A
Blatná na Ostrove	19,200 – 20,000	800/2,5	vpravo	o	A
Holice	22,500 – 23,100	600/2,5	vpravo	o	A
Holice	23,120 – 23,550	430/3,0	vpravo	o	A
Macov	18,500 – 19,100	600/2,0	vľavo	o	E
Blatná na Ostrove	19,900 – 20,650	750/2,5	vpravo	o	E
Šámot	12,350 – 13,250	900/2,0	vľavo	p	B
Bučuháza	12,350 – 13,200	850/2,0	vpravo	p	B
Rohovce	18,500 – 19,500	1000/3,0	vpravo	o	B
Blatná na Ostrove	20,700 – 21,650	950/3,0	vľavo	o	B
Holice	23,900 - 25,100	1200/3,0	vpravo	o	B

*L* – dĺžka PHS, *h* – výška PHS

*p* – pohltivé materiály, *o* – odrazivé materiály (priehľadné), *op* – obojstranne pohltivé, *o/p* – odrazivé alebo pohltivé

Vedenie trasy rýchlostnej cesty R7 v úseku Holice – Dunajská Streda si vyžiada niekoľko protihlukových stien v každom z riešených variantov.

V ďalšom stupni projektovej dokumentácie bude vhodné spresniť vstupy, vykonať 3D modelovanie vybraného variantu a uvažovať s monitoringom hluku po uvedení rýchlostnej cesty R7 do prevádzky, teda čo najexaktnejšie pristúpiť k plneniu hlukových limitov.

Vypracoval: Ing. Alexander Krokker

## 7. Literatúra

1. Vyhláška č. 549/2007 Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky 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.
2. Nariadenie vlády Slovenskej republiky z 10. mája 2006, ktorým sa ustanovujú podrobnosti o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácií a o požiadavkách na objektivizáciu hluku, infrazvuku a vibrácií zverejnené v Zbierke zákonov pod č. 339/2006.
3. Nariadenie vlády Slovenskej republiky z 13. septembra 2006, ktorým sa mení a dopĺňa nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 115/2006 Z.z o minimálnych zdravotných a bezpečnostných požiadavkách na ochranu zamestnancov pred rizikami súvisiacimi s expozíciou hluku, Z. z. č. 555/2006.
4. Nariadenie vlády Slovenskej republiky z 15. februára 2006 o minimálnych zdravotných a bezpečnostných požiadavkách na ochranu zamestnancov pred rizikami súvisiacimi s expozíciou hluku, Z. z. č. 115/2006.
5. Nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 40/2002 Z.z. zo 16. januára 2002 o ochrane zdravia pred hlukom a vibráciami.
6. Nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 44/2005 Z.z. z 2. februára 2005, ktorým sa mení a dopĺňa nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 40/2002 Z. z. o ochrane zdravia pred hlukom a vibráciami.
7. Nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 145/2006 Z.z. z 2. februára 2005, ktorým sa mení a dopĺňa nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 40/2002 Z. z. o ochrane zdravia pred hlukom a vibráciami v znení neskorších predpisov.
8. STN EN 1794-2 2003 Zariadenia na zníženie hluku z cestnej dopravy. Neakustické vlastnosti. Časť 2: Všeobecná bezpečnosť a požiadavky týkajúce sa životného prostredia.
9. STN EN 14389-2:2005 Zariadenia na zníženie hluku z cestnej dopravy. Metódy hodnotenia dlhodobej účinnosti. Časť 2: Neakustické vlastnosti.
10. STN EN 14388:2006 Zariadenia na zníženie hluku z cestnej dopravy. Špecifikácie.
11. Zákon 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.
12. Nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 43/2005, ktorým sa ustanovujú podrobnosti o strategických hlukových mapách a akčných plánoch ochrany pred hlukom.
13. Návrh a posúdenie protihlukových opatrení pre cestné komunikácie, TP 09/2002 Slovenská správa ciest, 2002.
14. LIBERKO, M.: Hluk z dopravy. Metodické pokyny pro výpočet hladin hluku z dopravy, VÚVA Praha, 1990.
15. KOZÁK, J., LIBERKO, M.: Novela metodiky pro výpočet hluku ze silniční dopravy, 1996.
16. LIBERKO, M. a kol.: Novela metodiky výpočtu hluku silniční dopravy, Ministerstvo životního prostředí ČR, 2004. Časopis Planeta č.2, Praha 2005.

17. ĎURČANSKÁ a kol.: Posudzovanie vplyvov ciest a diaľnic na životné prostredie. EDIS Žilina 2002. ISBN 80-8070-029-X.
18. DECKÝ, M., STUDIENKA, B., KROKKER, A.: Objektivizácia dopravných vstupov predikcie hluku od diaľničnej dopravy. Horizonty dopravy 2/2004, str. 3 – 7.
19. KROKKER, A., DECKÝ M.: Výpočet špičkovej hodinovej intenzity diaľničnej dopravy. Horizonty dopravy 2/2007, str. 23 – 28.
20. DECKÝ, M., REMIŠOVÁ, E., BLAŽEK, P.: Komparácia predikčných metód hlukových imisií od cestnej dopravy. In: Horizonty dopravy 3/2007, ISSN 1210-0978, str.16-23.