

Skúšobné laboratórium – EUROAKUSTIK

PROTOKOL O SKÚŠKE č. SLE-1711035/AK

Akcia:

Meranie vloženého útlmu protihlukovej steny, s panelmi s rôznou štruktúrou, vedľa účelovej komunikácie v Strategickom parku Nitra

Objednávateľ: NOPS, s.r.o.

Číslo zákazky:

EP-2017.10-041

Meral:

Ing. Milan Kamenický

Merania sa zúčastnili :

Ing. Polák, Ing. Varga

Protokol vypracoval:

Ing. Milan Kamenický

Počet strán protokolu: 14

Počet príloh: 0

Výsledky merania súvisia len s uvedeným miestom merania, predmetom merania a časom merania. Bez písomného súhlasu laboratória nesmie byť protokol reprodukován ani žiadna jeho časť.

Schválil dňa 6.11.2017

Ing. Milan Kamenický

Vedúci Skúšobného laboratória EUROAKUSTIK

Skúšobné laboratórium – EUROAKUSTIK, Bratislava

Zákazka č.:EP2017.10041 Protokol č.:SLE-171135/AK

- 1. Predmet merania** Stanovenie vloženého útlmu, $D_{IL,Aeq}$ a $D_{IL,f}$ protihlukovej steny v súlade s postupom uvedeným v norme STN ISO 10847.
- 2. Účel merania** Meraním overiť reálnu hodnotu vloženého útlmu protihlukovej steny, postavej vedľa účelovej komunikácie vedľa rieky Nitra v Strategickom praku Nitra.
- 3. Popis situácie** V Strategickom park Nitra (SPN), vedľa rieky Nitra, je navrhnutá nová účelová komunikácia, ktorá bude súžiť najmä pre zabezpečovanie výrobných kapacít v SPN. Vo vzdialenosti cca 200 až 250 metrov od účelovej komunikácie, je územie s funkciou bývania v obci Lužianky – vonkajší chránený priestor. Pre zabezpečenie dodržania prípustných hodnôt určujúcej veličiny, pre hluk z pôsobenia cestnej dopravy po navrhovanej účelovej komunikácii, je vedľa nej navrhnutá protihluková stena (PHS). Situáciu ozrejmjuje obrázok 1. V návrhu PHS, v dokumentácii súvisiacej s posudzovaním vplyvov na životné prostredie po výstavbe účelovej komunikácie, boli pre PHS stanovené akustické vlastnosti. Po zrealizovaní výstavby PHS, bol stanovený vložený útlm PHS na mieste trvalého uloženia (in situ) v súlade s normou STN ISO 10847, $D_{IL,Aeq} = 20$ dB (vložený útlm pre hodnotu A-váženej ekvivalentnej hladiny akustického tlaku).
- 4. Sledovaný objekt** Sledovaným objektom, pre zistenie $D_{IL,Aeq}$ a $D_{IL,f}$ meraním in situ, je protihluková stena vedľa účelovej komunikácie v Strategickom parku Nitra. PHS je tvorená jednostranne pohltivými panelmi VN-1 alebo VN-1B, samostatne stojacími stĺpmi tvorenými oceľovými tyčami HEB 200 a betónovými parapetnými panelmi. Panely VN-1 a VN-1B sú rozmeru 1000x4000 mm. Betónový parapet 500x4000 mm. PHS je vytvorená tak, že medzi dva samostatne stojace stĺpy je v spodnej časti umiestnený parapet, na ktorý je naskladaných celkovo 5 panelov. Situáciu ozrejmjuje fotografia na obrázku 2. Panel VN-1B je tvorený rámom z hliníkového výlisku, v ktorom je umiestnená cementotriesková doska (zn. CETRIS) hrúbky 12 mm. Na doske, zo strany cesty, je vložená minerálna vlna s objemovou hmotnosťou 80 kg/m³. Povrch minerálnej vlny, zo strany cesty, a povrch dosky, je prekrytý ochrannou textíliou. Na povrchu textílie, na zabezpečenie mechanickej ochrany, je z oboch strán aplikovaná oceľová rohož z oceľových tyčí s priemerom $\varnothing = 6$ mm. Panel VN-1 je podobnej konštrukcie ako VN-1B, s tým rozdielom, že medzi cementotrieskovou doskou a vrstvou minerálnej vlny je vložený pozinkovaný oceľový plech s hrúbkou 0,8 mm. V spodnej časti sledovanej PHS, s panelmi VN-1 aj VN-1B, bol betónový parapet čiastočne zasypaný drveným kamenivom bez výplne.
- 6. Dátum merania** 28.10.2017
- 7. Postup merania** PP-SLE/AK/05/8/17 – v súlade s normou STN ISO 10847, Akustika, Stanovenie vloženého útlmu vonkajších protihlukových bariér všetkých typov na mieste trvalého uloženia (in situ).

Postup merania:

Meranie bolo urobené v súlade s normou STN ISO 110847, priamou meracou metódou pri použití regulovaného umelého zdroja zvuku. Meranie požadovaných akustických veličín bolo robené zaznamenávaním časového priebehu hodnôt krátkodobej ekvivalentnej hladiny A akustického tlaku, s časom spriemerovania $T = 125$ ms, ktoré na seba kontinuálne nadväzovali počas celého času merania. Súbežne so zaznamenávaním širokopásmovej hladiny A akustického tlaku sa zaznamenávali aj hodnoty ekvivalentných hladín akustického tlaku

Výsledky merania súvisia len s uvedeným miestom, predmetom a časom merania.
Bez písomného súhlasu laboratória nesmie byť protokol reprodukováný, ani žiadna jeho časť.

Skúšobné laboratórium – EUROAKUSTIK, Bratislava

Zákazka č.:EP2017.10041 Protokol č.:SLE-171135/AK

v tretinooktávových pásmach so strednými frekvenciami pásiem 6,3 Hz až 20 kHz (multispektrálna analýza). Tento spôsob merania bol robený pre možnosť dodatočnej subtrakcie rušivých zvukových signálov, ktoré nesúviseli so sledovanými zdrojmi hluku. Reziduálny zvuk (hluk pozadia) bol zisťovaný priamo, pri vypnutom regulovanom umelom zdroji zvuku. Situáciu pri meraní ozrejmujú fotografie na obrázkoch 2 a 3. Merania v miestach M1 až M4 boli robené súbežne.

Vložený útlm bol zisťovaný v troch vzdialenostiach od inštalovanej PHS, zvlášť pre úsek v dĺžke 16 s panelmi VN-1 a zvlášť úsek PHS v dĺžke 16, ktorý bol vytvorený z panelov VNN. Polohy miest merania sú na obrázku 4.

8. Podmienky merania

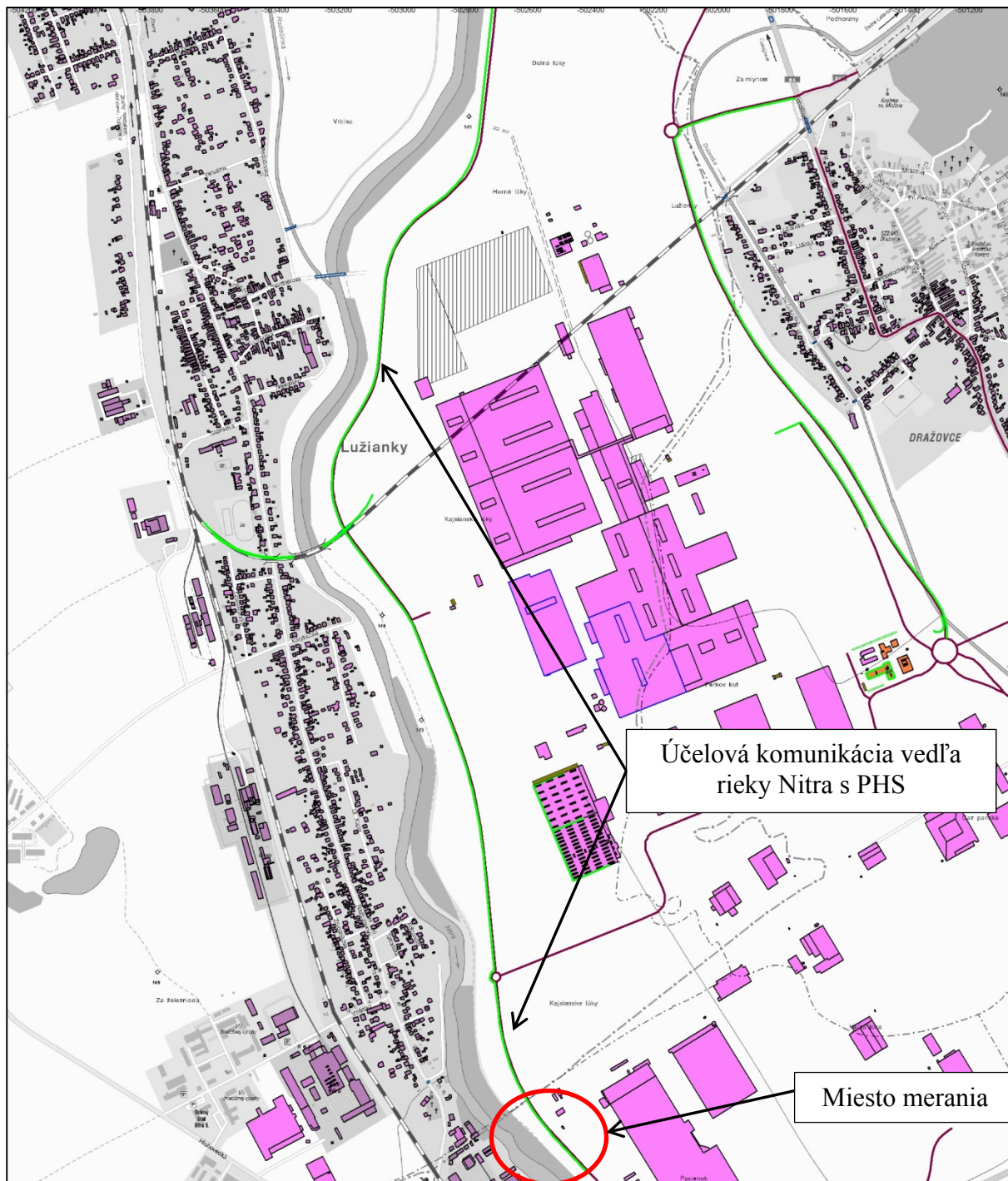
Teplota prostredia 8 - 9°C, vlhkosť prostredia 65 – 72%, rýchlosť vetra 2,0 až 4,3 m/s, atmosférický tlak 1015 hPa.

9. Použité prístroje

A3 Analyzátor zvuku NOR140, v.č.: 1403059 (CO-TSU: 16079, 16079.1)
A8 Analyzátor zvuku NOR140, v.č.: 1402970 (CO-TSU: 17208, 17208.1)
A10 Analyzátor zvuku NOR140, v.č.: 1404130 (CO-TSU: 16230, 16230.1)
A11 Analyzátor zvuku NOR140, v.č.: 1405048 (CO-TSU: 16229, 16229.1)
MA3 Merací mikrofón N1225, v.č.: 91920 (CO-TSU:17210)
MA5 Merací mikrofón MK221, v.č.: 10878 (CO-TSU:17211)
MA10 Merací mikrofón N1225, v.č.: 57563 (CO-TSU: 17209)
MA21 Merací mikrofón N1225, v.č.: 25084 (CO-TSU:17342)
C1 Akustický kalibrátor NOR1251, v.č.: 19827 (CO-TSU:17525)
C5 Akustický kalibrátor NOR1251, v.č.: 17261 (CO-TSU:17343)
Me1 Meteorologická stanica Vaisala WXT 510, sériové číslo D26300010
(CK-SHMU: 55/11/2015; 58/01/2015; 55/31/2015)

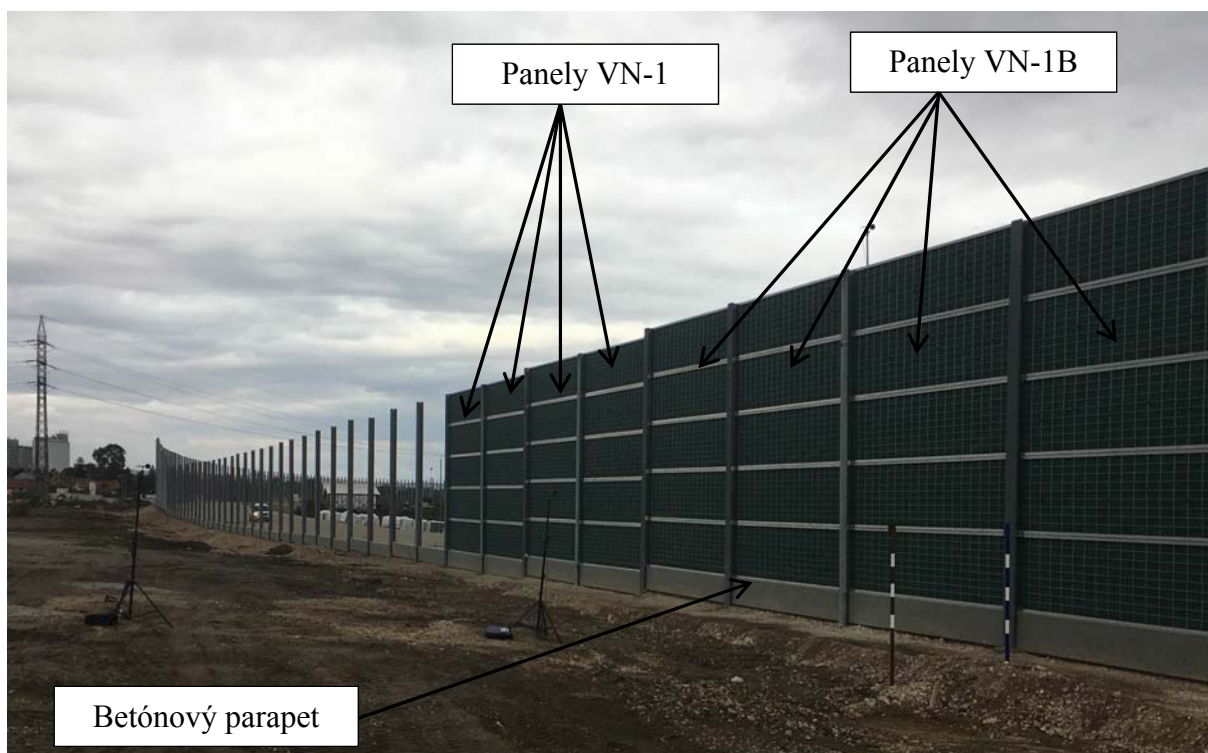
Budenie bolo robené šumovým generátorom zabudovaným vo zvukovom analyzátoe Nor140. Signál bol vedený súbežne do výkonového zosilňovača Nor280 a aktívneho elektrodynamického meniča v ozvučnici, RCF typ art 310F (Z2). Zo zosilňovača Nor250 bol budiaci signál privedený do všesmerového zdroja, v tvare nepravidelného dodecahedronu, Nor 276 (Z1).

10. Obrazová dokumentácia z merania



Obr. 1 Zobrazenie trasovania účelovej komunikácie v území Strategického parku Nitra

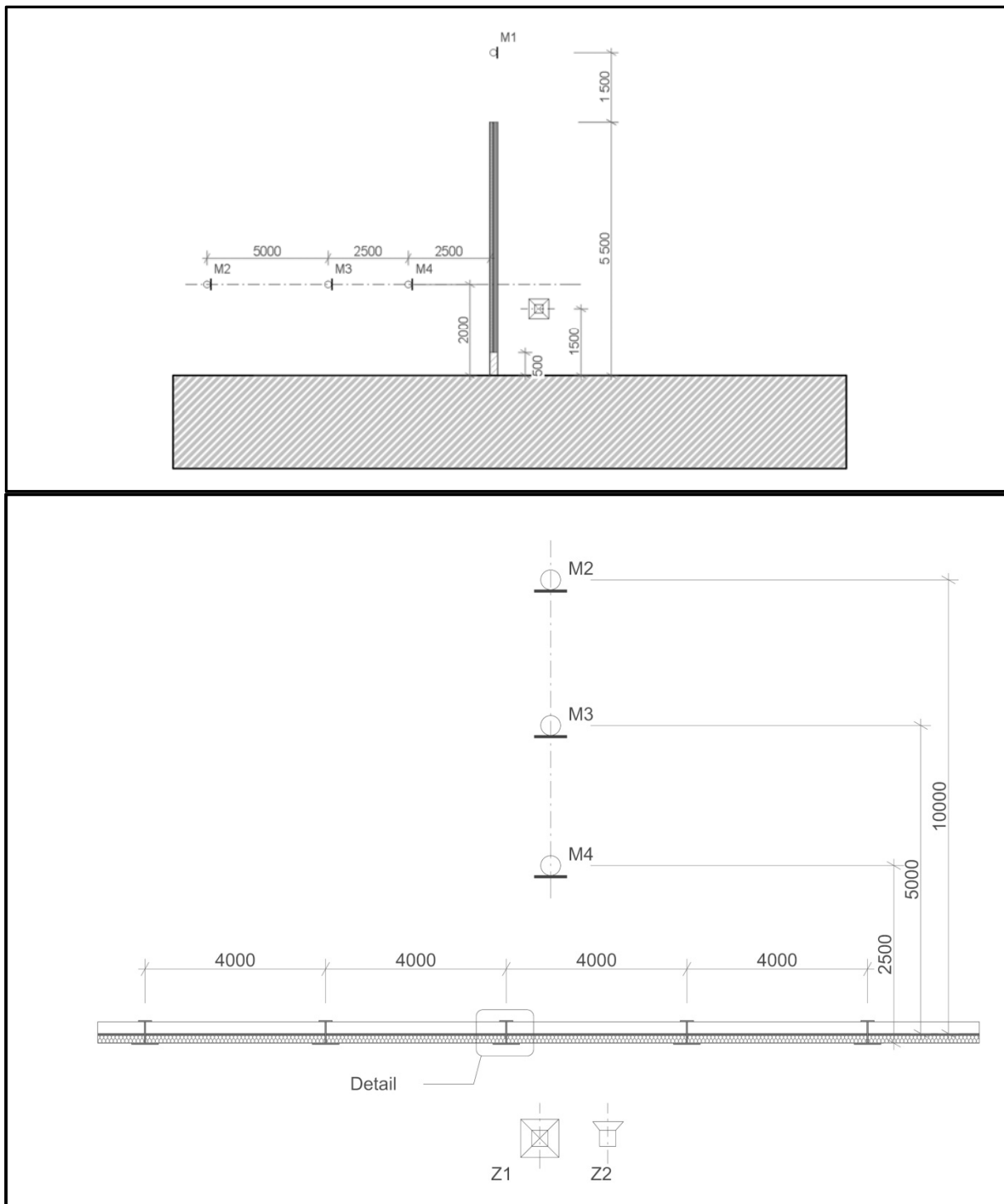
Výsledky merania súvisia len s uvedeným miestom, predmetom a časom merania.
Bez písomného súhlasu laboratória nesmie byť protokol reprodukováný, ani žiadna jeho časť.



Obr. 2 Fotografia pri meraní s inštalovanou PHS – s panelmi VN-1 (VN-1B)



Obr. 3 Fotografia pri meraní bez inštalovanej PHS, poloha M1 a M2



Obr. 4 Zobrazenie situácie pri meraní – poloha PHS, poloha zdroja zvuku a mikrofónov

11. Výsledky z merania

V tabuľke 1,2 a 3 sú výsledky z merania hodnôt sledovaných veličín, ekvivalentnej hladiny A akustického tlaku a hladiny akustického tlaku v zlomkooktávových pásmach so šírkou 1/3 oktávy v rozsahu stredných frekvencií 1/3 oktávových pásiem od 20 Hz do 20kHz, v jednotlivých miestach merania. V tabuľke 1 sú výsledky z merania bez PHS, v tabuľke 2 pri meraní PHS s panelmi VN-1 a v tabuľke 3 s panelmi VNN.

V tabuľke 4, sú uvedené výsledky z merania reziduálneho zvuku (hluku pozadia).

Vložený útlm bol stanovený v zmysle normy STN ISO 10847 podľa vzťahu:

$$D_{IL} = (L_{ref,A} - L_{ref,B}) - (L_{t,A} - L_{t,B}) \quad (1)$$

kde D_{IL} – vložený útlm stanovený pre hodnoty ekvivalentnej hladiny akustického tlaku 1/3-oktávových pásmach alebo pre hodnoty A-váženú ekvivalentnú hladinu tlaku ($L_{Aeq,T}$),

$L_{ref,A}$ - hodnota hladiny akustického tlaku alebo hodnota $L_{Aeq,T}$, zistená v referenčnom mieste s inštalovanou PHS,

$L_{ref,B}$ - hodnota hladiny akustického tlaku alebo hodnota $L_{Aeq,T}$, zistená v referenčnom mieste bez nainštalovanej PHS,

$L_{t,A}$ - hodnota hladiny akustického tlaku alebo hodnota $L_{Aeq,T}$, zistená v mieste príjmu s inštalovanou PHS,

$L_{t,B}$ - hodnota hladiny akustického tlaku alebo hodnota $L_{Aeq,T}$, zistená v mieste príjmu bez nainštalovanej PHS.

Výsledky zo stanovenia vloženého útlmu podľa rovnice 1, pre PHS s panelmi VN-1 sú uvedené v tabuľke 5 a pre PHS s panelmi VN-1B sú uvedené v tabuľke 6.

Skúšobné laboratórium – EUROAKUSTIK, Bratislava

Zákazka č.:EP2017.10041 Protokoly č.:SLE-171135/AK

Tabuľka 1 Výsledky z merania v miestach M1, M2, M3 a M4 – bez PHS

Str. frekvencia pásma [Hz]	Ekvivalentná hladina akustického tlaku [dB] / Ekvivalentná hladina A zvuku (L _{Aeq,T}) [dB]			
	M1	M2	M3	M4
20	67,5	63,6	62,9	62,8
25	69,9	64,6	67,9	69,4
31,5	65,3	60,0	61,3	62,1
40	65,0	60,7	63,9	66,3
50	72,1	67,2	73,5	74,9
63	82,0	75,9	81,1	84,0
80	89,3	84,1	89,7	91,4
100	91,8	86,7	91,9	93,5
125	88,9	86,5	90,4	92,4
160	86,3	83,5	84,7	88,7
200	89,5	79,3	84,1	91,9
250	92,1	78,7	90,4	94,6
315	87,0	77,1	88,7	90,8
400	80,9	76,7	84,2	82,8
500	80,9	76,1	79,1	83,1
630	79,8	70,6	82,7	88,6
800	81,3	70,4	81,7	82,8
1 k	80,7	76,2	82,3	82,3
1,25 k	79,2	75,2	80,0	76,5
1,6 k	75,7	73,3	76,0	78,7
2 k	71,5	63,9	70,5	77,6
2,5 k	70,2	64,6	75,4	80,7
3,15 k	71,9	72,2	80,1	76,6
4 k	72,8	76,7	77,9	79,2
5 k	72,2	75,5	78,0	83,5
6,3 k	72,3	73,7	81,1	79,4
8 k	71,5	75,8	79,0	81,0
10 k	69,7	75,4	80,0	82,0
12,5 k	66,4	74,0	79,6	80,5
16 k	64,4	74,8	82,0	81,9
20 k	57,3	70,5	74,7	75,2
L_{Aeq,T}	90,5	86,3	92,4	94,8

Údaje sú uvedené bez neistoty merania U=1,8 dB, pre faktor krytia k=2.

Výsledky merania súvisia len s uvedeným miestom, predmetom a časom merania.

Bez písomného súhlasu laboratória nesmie byť protokol reprodukováný, ani žiadna jeho časť.

Skúšobné laboratórium – EUROAKUSTIK, Bratislava

Zákazka č.:EP2017.10041 Protokol č.:SLE-171135/AK

Tabuľka 2 Výsledky z merania v miestach M1, M2, M3 a M4 – PHS s panelmi VN-1

Str. frekvencia pásma [Hz]	Ekvivalentná hladina akustického tlaku [dB] / Ekvivalentná hladina A zvuku (L _{Aeq,T}) [dB]			
	M1	M2	M3	M4
20	77,0	61,6	59,5	64,1
25	76,0	60,5	57,9	63,1
31,5	73,2	60,3	61,0	60,1
40	71,5	56,7	55,3	58,5
50	74,0	57,2	56,1	59,5
63	83,7	59,9	67,3	71,6
80	92,1	69,9	76,4	78,7
100	94,1	70,4	78,2	76,8
125	89,2	70,1	70,6	71,6
160	86,6	62,1	70,1	72,7
200	87,2	63,2	69,0	66,4
250	90,2	60,9	65,5	64,1
315	86,2	62,6	67,0	64,4
400	82,1	56,3	60,5	67,6
500	78,5	53,7	58,5	65,3
630	79,6	51,2	59,6	59,3
800	79,4	50,2	55,9	56,1
1 k	81,5	48,5	53,0	52,4
1,25 k	78,7	46,9	52,8	51,1
1,6 k	76,3	46,8	52,4	52,1
2 k	73,2	41,9	47,7	48,1
2,5 k	72,1	38,5	44,7	44,6
3,15 k	74,6	38,2	44,5	45,2
4 k	72,8	37,3	46,1	47,3
5 k	75,2	36,0	44,6	46,0
6,3 k	72,9	29,8	38,9	40,8
8 k	71,7	28,2	36,9	39,1
10 k	71,9	26,0	34,4	36,9
12,5 k	68,9	22,7	30,0	32,9
16 k	65,3	20,7	27,3	31,7
20 k	60,0	12,0	20,0	22,3
L _{Aeq,T}	90,2	63,0	68,2	69,4

Údaje sú uvedené bez neistoty merania U=1,8 dB, pre faktor krytia k=2.

Výsledky merania súvisia len s uvedeným miestom, predmetom a časom merania.

Bez písomného súhlasu laboratória nesmie byť protokol reprodukováný, ani žiadna jeho časť.

Skúšobné laboratórium – EUROAKUSTIK, Bratislava

Zákazka č.:EP2017.10041 Protokoly č.:SLE-171135/AK

Tabuľka 3 Výsledky z merania v miestach M1, M2, M3 a M4 – PHS s panelmi VN-1B

Str. frekvencia pásma [Hz]	Ekvivalentná hladina akustického tlaku [dB] / Ekvivalentná hladina A zvuku (L _{Aeq,T}) [dB]			
	M1	M2	M3	M4
20	77,5	64,6	61,2	68,2
25	77,1	63,1	58,5	69,5
31,5	74,4	62,9	62,5	65,3
40	72,0	59,4	56,3	65,9
50	74,9	59,0	58,1	67,4
63	83,5	61,9	67,0	74,3
80	91,0	69,6	78,4	78,1
100	94,8	71,2	81,4	79,3
125	89,6	70,2	72,0	76,3
160	89,1	65,2	69,8	73,5
200	89,2	65,8	68,1	72,0
250	90,8	60,1	67,5	73,0
315	86,7	61,9	66,5	71,0
400	80,0	57,3	60,5	64,0
500	79,0	54,2	60,5	67,4
630	78,7	52,6	60,9	64,8
800	80,3	51,9	58,6	59,1
1 k	82,5	49,8	56,7	56,9
1,25 k	80,1	49,6	54,9	54,9
1,6 k	77,6	48,8	54,6	53,4
2 k	73,8	44,2	50,5	48,8
2,5 k	71,0	40,0	47,9	45,2
3,15 k	72,1	39,0	46,0	42,0
4 k	72,9	37,7	46,0	40,7
5 k	74,9	36,5	46,4	43,8
6,3 k	73,5	30,7	42,5	42,8
8 k	72,7	28,7	39,6	40,1
10 k	70,9	26,3	35,8	35,9
12,5 k	68,5	22,8	31,3	34,3
16 k	65,8	20,5	30,0	33,8
20 k	57,9	12,4	21,2	25,0
L _{Aeq,T}	90,8	63,8	69,6	72,5

Údaje sú uvedené bez neistoty merania U=1,8 dB, pre faktor krytia k=2.

Výsledky merania súvisia len s uvedeným miestom, predmetom a časom merania.

Bez písomného súhlasu laboratória nesmie byť protokol reprodukováný, ani žiadna jeho časť.

Skúšobné laboratórium – EUROAKUSTIK, Bratislava

Zákazka č.:EP2017.10041 Protokoly č.:SLE-171135/AK

Tabuľka 4 Výsledky z merania v miestach M1, M2, M3 a M4 – reziduálny zvuk

Str. frekvencia pásma [Hz]	Ekvivalentná hladina akustického tlaku [dB] / Ekvivalentná hladina A zvuku (L _{Aeq,T}) [dB]			
	M1	M2	M3	M4
20	66,2	67,7	63,9	63,9
25	65,1	64,8	63,2	63,2
31,5	63,0	62,9	61,3	61,3
40	60,3	61,5	59,5	59,5
50	59,6	60,6	58,2	58,2
63	56,7	56,8	55,3	55,3
80	53,2	53,9	51,6	51,6
100	51,2	50,3	48,9	48,9
125	48,3	46,4	47,9	47,9
160	47,7	44,3	47,5	47,5
200	48,2	43,0	44,7	44,7
250	43,5	40,6	42,4	42,4
315	40,1	39,7	37,8	37,8
400	39,8	40,2	36,4	36,4
500	39,8	39,3	36,1	36,1
630	40,0	38,1	36,6	36,6
800	41,5	38,5	38,0	38,0
1 k	41,7	38,9	38,5	38,5
1,25 k	40,3	37,3	36,6	36,6
1,6 k	38,6	35,8	34,4	34,4
2 k	36,3	34,3	32,4	32,4
2,5 k	35,0	31,5	30,6	30,6
3,15 k	34,0	30,1	28,8	28,8
4 k	31,3	28,7	26,4	26,4
5 k	27,6	26,9	23,3	23,3
6,3 k	25,1	23,9	18,2	17,5
8 k	21,1	21,0	15,4	14,0
10 k	17,3	16,3	10,2	11,0
12,5 k	12,2	12,8	8,3	7,9
16 k	8,7	11,2	5,2	4,8
20 k	3,3	6,3	3,2	3,0
L _{Aeq,T}	49,9	47,7	46,7	46,8

Údaje sú uvedené bez neistoty merania U=1,8 dB, pre faktor krytia k=2.

Výsledky merania súvisia len s uvedeným miestom, predmetom a časom merania.

Bez písomného súhlasu laboratória nesmie byť protokol reprodukováný, ani žiadna jeho časť.

Skúšobné laboratórium – EUROAKUSTIK, Bratislava

Zákazka č.:EP2017.10041 Protokol č.:SLE-171135/AK

Tabuľka 5 Hodnoty vloženého útlmu PHS s panelmi VN-1
pre vzdialenosť 2,5 metra, 5 metrov a 10 metrov

Str. frekvencia pásmo [Hz]	D _{ILeq} a D _{ILf} [dB] /		
	2,5 metra	5,0 metrov	10,0 metrov
20	8,2	12,9	11,6
25	12,4	16,1	10,2
31,5	9,9	8,2	7,5
40	14,3	15,1	10,4
50	17,3	19,3	11,9
63	14,1	15,5	17,7
80	15,6	16,2	17,1
100	19,0	16,0	18,5
125	21,1	20,1	16,8
160	16,3	14,9	21,7
200	23,2	12,8	13,8
250	28,6	23,0	15,9
315	25,6	20,9	13,6
400	16,3	24,8	21,6
500	15,4	18,2	20,0
630	29,1	22,9	19,2
800	24,8	23,9	18,3
1 k	30,8	30,2	28,6
1,25 k	24,8	26,6	27,7
1,6 k	27,2	24,2	27,1
2 k	31,2	24,5	23,7
2,5 k	38,0	32,6	28,0
3,15 k	34,2	38,4	36,8
4 k	31,9	31,8	39,4
5 k	40,5	36,4	42,5
6,3 k	39,2	42,8	44,5
8 k	42,1	42,3	47,7
10 k	47,3	47,8	51,6
12,5 k	50,2	52,2	53,9
16 k	51,0	55,5	54,9
20 k	55,7	57,5	61,2
L_{Aeq,T}	25,1	23,9	23,0

Výsledky merania súvisia len s uvedeným miestom, predmetom a časom merania.

Bez písomného súhlasu laboratória nesmie byť protokol reprodukováný, ani žiadna jeho časť.

Skúšobné laboratórium – EUROAKUSTIK, Bratislava

Zákazka č.:EP2017.10041 Protokol č.:SLE-171135/AK

Tabuľka 6 Hodnoty vloženého útlmu PHS s panelmi VN-1B
pre vzdialenosť 2,5 metra, 5 metrov a 10 metrov

Str. frekvencia pásmo [Hz]	D _{ILeq} a D _{ILf} [dB] /		
	2,5 metra	5,0 metrov	10,0 metrov
20	4,6	11,7	9,1
25	7,1	16,6	8,8
31,5	5,9	7,9	6,2
40	7,4	14,6	8,3
50	10,3	18,2	11,0
63	11,2	15,6	15,5
80	15,0	13,0	16,2
100	17,1	13,4	18,4
125	16,8	19,1	17,1
160	18,0	17,7	21,1
200	19,6	15,7	13,2
250	20,3	21,6	17,4
315	19,5	21,9	14,9
400	17,8	22,7	18,5
500	13,8	16,7	20,0
630	22,7	20,7	16,9
800	22,7	22,1	17,5
1 k	27,2	27,4	28,3
1,25 k	22,5	26,0	26,5
1,6 k	27,2	23,3	26,3
2 k	31,1	22,3	22,0
2,5 k	36,3	28,3	25,4
3,15 k	34,8	34,3	33,4
4 k	38,6	32,0	39,2
5 k	42,3	34,2	41,7
6,3 k	37,8	39,8	44,3
8 k	42,0	40,5	48,2
10 k	47,3	45,4	50,3
12,5 k	48,3	50,4	53,3
16 k	49,5	53,4	55,7
20 k	50,8	54,1	58,7
L_{Aeq,T}	22,5	23,0	22,8

Výsledky merania súvisia len s uvedeným miestom, predmetom a časom merania.

Bez písomného súhlasu laboratória nesmie byť protokol reprodukováný, ani žiadna jeho časť.

12. Názory a interpretácie

Hodnotenie splnenia požiadaviek na vložený útlm sledovanej PHS

V návrhu PHS, v dokumentácii súvisiacej s posudzovaním vplyvov na životné prostredie po výstavbe účelovej komunikácie vedľa rieky Nitra v Strategickom parku Nitra, boli pre navrhovanú PHS stanovené akustické vlastnosti. Po zrealizovaní výstavby PHS, bol stanovený vložený útlm PHS na mieste trvalého uloženia (in situ) v súlade s normou STN ISO 10847, $D_{IL} = 20$ dB, pre A-váženú ekvivalentnú hladinu akustického tlaku.

Na základe výsledkov uvedených v tabuľkách 5 a 6, je možné konštatovať, že PHS s panelmi VN-1 aj s panelmi VN-1B, spĺňa stanovenú požiadavku pre hodnotu vloženého útlmu, pre A-váženú ekvivalentnú hladinu akustického tlaku.

Koniec protokolu.