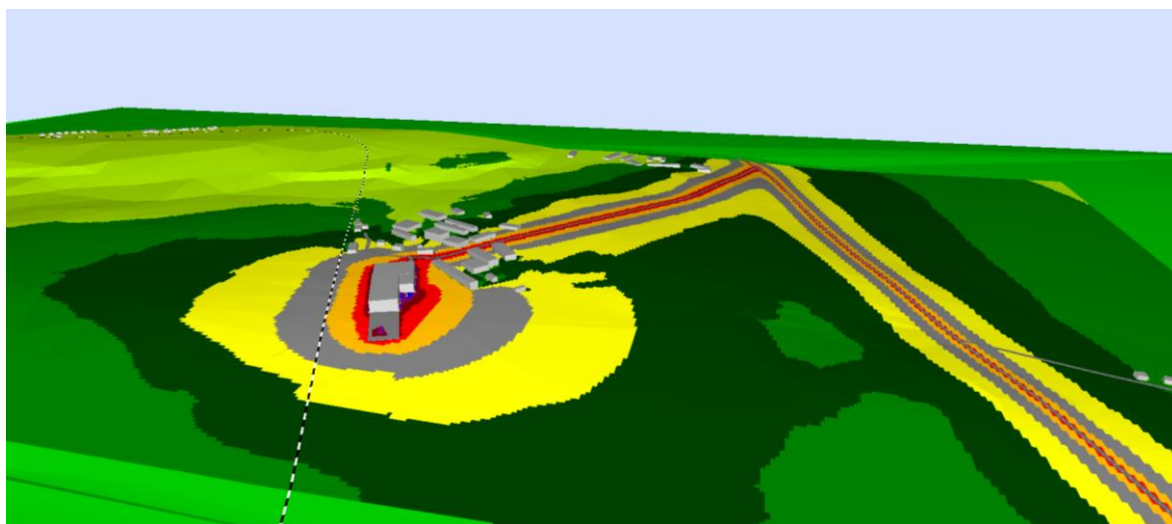




HLUKOVÁ ŠTÚDIA CENTRUM MBÚ Bystré

KOSIT a.s., Košice



Evidenčné číslo: ÚOFP – HS/01/10/2021

Výtlačok č.: 1/4

	Meno	Funkcie	Dátum	Podpis
Vypracoval	Dr.h.c. mult. prof. Ing. Miroslav BADIDA, PhD.	Vedúci KIP	01.10.2021	
	Ing. Marek MORAVEC, PhD.	riešiteľ	01.10.2021	
	doc. Ing. Pavol LIPTAI, PhD.	riešiteľ	01.10.2021	



HLUKOVÁ ŠTÚDIA

CENTRUM MBÚ Bystré

KOSIT a.s., Košice

Riešitelia:

Dr.h.c. mult. prof. Ing. Miroslav BADIDA, PhD.

Ing. Marek MORAVEC, PhD.

doc. Ing. Pavol LIPTAI, PhD.

Košice, 2021

OBSAH

POUŽITÉ SYMBOLY A SKRATKY.....	4
Úvod.....	5
1 SÚČASNÝ STAV V AKUSTICKEJ SITUÁCIÍ V ZÁUJMOM ÚZEMÍ	6
1.1 OPIS LOKALITY A ZÁSTAVBY	6
1.2 CHARAKTER POZEMNÝCH KOMUNIKÁCIÍ	7
1.3 TOPOGRAFIA A POVRCH TERÉNU	7
1.4 ZDROJE HLUKU	7
1.5 KALIBRAČNÉ MERANIA HLUKU – NULOVÝ VARIANT	7
1.6 POPIS MERACÍCH MIEST.....	8
1.7 STANOVENIE PRÍPUSTNÝCH HODNÔT HLUKU	14
1.8 VÝSLEDKY MERANÍ.....	15
2 PREDIKCIA AKUSTICKEJ SITUÁCIE PO SPREVÁDZKOVANÍ OBJEKTU	25
2.1 VŠEOBECNÝ POPIS.....	25
2.2 ZDROJE HLUKU	27
2.3 OPATRENIA NA ZNÍŽENIE HLUKU	28
2.4 METODIKA VÝPOČTU EKVIVALENTNÝCH HLADÍN HLUKU.....	28
2.5 MATEMATICKÝ MODEL – HLUKOVÁ MAPA ZÁUJMOVÉHO ÚZEMIA	31
3 ZÁVEREČNÉ STANOVISKO K ZMENE AKUSTICKEJ SITUÁCIE PO VÝSTAVBE CENTRA MBÚ	33
4 UPOZORNENIE	34
5 ZOZNAM PRÍLOH	35
PRÍLOHY	

POUŽITÉ SYMBOLY A SKRATKY

L_{Aeq}	- ekvivalentná hladina hluku [dB]
$L_{Aeq, 1h}$	- 1-hodinová ekvivalentná hladina hluku [dB]
$L_{Amax, 1h}$	- 1-hodinová maximálna hladina hluku [dB]
$L_{Aeq, p}$	- prípustná ekvivalentná hladina hluku [dB]
$M1, M2, \dots, Mn$	- meracie miesta
$V1, V2, \dots, Vn$	- výpočtové body, v ktorých bola posudzovaná akustická situácia
L_{dvn}	- hlukový indikátor vo vonkajšom prostredí, pre celkové obťažovanie hlukom [dB]
L_n	- hlukový indikátor vo vonkajšom prostredí pre obťažovanie hlukom pre nočný čas [dB]
L_v	- hlukový indikátor vo vonkajšom prostredí pre obťažovanie hlukom pre večerný čas [dB]
L_d	- hlukový indikátor vo vonkajšom prostredí pre obťažovanie hlukom pre denný čas [dB]
L_{AR}	- posudzovaná hladina A zvuku [dB]
L_{AT}	- dlhodobá priemerná hladina akustického tlaku [dB]
L_C	- hladina C zvuku [dB]
L_{Cmax}	- maximálna hladina C zvuku [dB]
L_{Ceq}	- ekvivalentná hladina C zvuku [dB]
$L_{Cpeak,T}$	- vrcholová hladina C akustického tlaku [dB]
L_E	- hladina zvukovej expozície [dB]
L_{EQ}	- integrovaná ekvivalentná hladina akustického tlaku [dB]
L_{Fmax}	- maximálna hladina zvuku pri časovej konštante FAST [dB]
L_G	- hladina G infrazvuku [dB]
L_{Geq}	- ekvivalentná hladina G infrazvuku [dB]
L_i	- hladina akustického tlaku i-tom frekvenčnom pásme [dB]
L_{MAX}	- maximálna hladina akustického tlaku [dB]
L_{MIN}	- minimálna hladina akustického tlaku [dB]
L_{oU}	- hladina ultrazvuku [dB]
L_{peak}	- maximálna vrcholová hladina [dB]
L_{poz}	- hluk pozadia [dB]
L_{WA}	- hladina akustického výkonu [dB]

Úvod

Cieľom vykonanej objektivizácie akustických deskriptorov, ktorá je prezentovaná v tejto štúdii, je spracovanie podkladov pre účely posúdenia vplyvu navrhovanej činnosti mechanicko – biologickej úpravy odpadov, na akustickú situáciu v jej okolí. Akustickú situáciu vo vonkajších priestoroch záujmového územia posudzujeme v zmysle zákona č. 355/2007 Z. z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov a vyhlášky 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.

Navrhovaná činnosť mechanicko – biologickej úpravy odpadov sa bude nachádzať v lokalite Bystre.

1 SÚČASNÝ STAV V AKUSTICKEJ SITUÁCII V ZÁUJMOVOM ÚZEMÍ

Pre vytvorenie podkladov o súčasnej akustickej situácii v záujmovom území boli vykonané 1–hodinové merania na meracom mieste M1 až M9 v dennej dobe. Tieto výsledky merania sa v procese objektivizácie použijú na zhodnotenie akustickej situácie súčasného stavu, na kalibráciu matematického modelu ako aj pre vytvorenie podkladov pre zhodnotenie zmeny v akustickej situácii, ktorá nastane v záujmovom území po výstavbe centra MBÚ.

Na obr. 1 je znázornená celková situácia a širšie vzťahy okolia navrhovaného centra MBÚ.



Obr. 1 Situovanie centra MBÚ v posudzovanej lokalite

1.1 OPIS LOKALITY A ZÁSTAVBY

Areál pre navrhovanú činnosť je situovaný v severozápadnej časti k. ú. obce Bystré, v priestoroch bývalej tehelne. V danej lokalite sa nachádzajú priemyselné a poľnohospodárske objekty. Areál je vzdialený od obytných častí obce Bystré 850 m a od obytných častí mesta Hanušovce nad Topľou 1250 m. V blízkosti navrhovaného centra MBÚ sa nachádza dvojica obytných objektov na Železničiarkej ulici. Zo západnej časti susedí predmetný areál so železničnou traťou. Zo severnej a východnej časti ho obkolesujú zastavané plochy a nádvorja obce Bystré a mesta Hanušovce nad Topľou, vrátane prístupovej komunikácie do areálu. Z južnej strany a z časti východnej strany je lokalita obkolesená ornou pôdou a ostatnými plochami.

Pohľad na lokalitu budúcich objektov je uvedený na obr. 2.



Obr. 2 Pohľad na areál budúcich objektov

1.2 CHARAKTER POZEMNÝCH KOMUNIKÁCIÍ

K areálu vedie štandardná bituménová cestná komunikácia s napojením sa na hlavnú cestnú komunikáciu medzi obcami Bystre a Hanušovce nad Topľou. Vo vzdialenosti 30 m od západnej časti areálu prechádza železničná trať.

1.3 TOPOGRAFIA A POVRCH TERÉNU

Poloha navrhovaných objektov je navrhovaná v rovinatom teréne s minimálnym prevýšením. Areál sa nachádza v miestach bývalej tehelne, je v súčasnosti zarastený náletovými krovinami a je nevyužívaný.

1.4 ZDROJE HLUKU

Hlavnými zdrojmi hluku v posudzovanej lokalite je železničná doprava po príľahlej trati a hluk s okolitých priemyselných prevádzok.

1.5 KALIBRAČNÉ MERANIA HLUKU – NULOVÝ VARIANT

Súčasnú imisiu hluku v záujmovom území boli zisťované priamym meraním metódou in situ. Pri takomto meraní sú zachytené všetky zdroje hluku v okolí meracieho miesta. V maximálnej miere boli filtrované náhodné a atypické hluky, či priamo pri meraní alebo následne pri jeho vyhodnocovaní. Merania boli vykonané v piatok, keď možno akustickú situáciu charakterizovať ako bežnú. Merania boli vykonané na deviatich meracích miestach.

Merania na meracom mieste M1 až M9 boli vykonané v súlade s legislatívou SR a platnými normatívmi, hlavne v súlade s vyhláškou 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.

Výsledky kalibračných meraní budú použité na:

- posúdenie akustickej situácie súčasného stavu,
- kalibračné vstupy do matematického modelu (hlukovej mapy) záujmového územia.

Na meranie boli použité zvukomery triedy presnosti 1 typu Norsonic 140. Merania boli vykonané počas pracovného dňa 21.05.2021. Boli vykonané 1-hodinové merania ekvivalentnej hladiny hluku na dvoch meracích miestach so vzorkovaním 125 ms a zároveň zaznamenávané ďalšie deskriptory, ako

percentuálne hladiny, vrcholová hladina C zvuku, záznam spektra, maximálne hladiny hluku $L_{Amax,1h}$ a pod. Pre dôsledné poznanie súčasnej akustickej situácie bolo vykonané meranie v dennom, , ktorého výsledky budú využité pre zhodnotenie súčasnej akustickej situácie a pri kalibrácii hlukovej mapy.

1.6 POPIS MERACÍCH MIEST

Merania boli vykonané na meracích miestach M1 až M9 ako je uvedené v tab. 1 a ich presné situovanie je znázornené na obr. 3.

Tab. 1 Meracie miesta

Meracie miesto	Umiestnenie	Dĺžka merania	Čas merania	Dátum merania
M1	juhozápadná hranica pozemku areálu	1 hod	09 ⁰⁰ – 10 ⁰⁰	21.05.2021
M2	severozápadná hranica pozemku areálu	1 hod	09 ⁰⁰ – 10 ⁰⁰	21.05.2021
M3	severná hranica pozemku areálu	1 hod	10 ⁰⁰ – 11 ⁰⁰	21.05.2021
M4	hranica pozemku susedného areálu, severne od areálu	1 hod	10 ⁰⁰ – 11 ⁰⁰	21.05.2021
M5	na hranici pozemku prislúchajúcemu k obytnému objektu	1 hod	11 ⁰⁰ – 12 ⁰⁰	21.05.2021
M6	na hranici pozemku prislúchajúcemu k obytnému objektu na Železničarskej ulici	1 hod	11 ⁰⁰ – 12 ⁰⁰	21.05.2021
M7	severná časť areálu centra MBÚ	1 hod	12 ⁰⁰ – 13 ⁰⁰	21.05.2021
M8	centrálna časť areálu centra MBÚ	1 hod	12 ⁰⁰ – 13 ⁰⁰	21.05.2021
M9	južná časť areálu centra MBÚ	1 hod	13 ⁰⁰ – 14 ⁰⁰	21.05.2021

Obr. 3 znázorňuje situovanie meracích miest v záujmovom území a pohľad na záujmové územie.



Obr. 3 Situovanie meracích miest v záujmovom území

- **meracie miesto M1** bolo situované na juhozápadnej hranici pozemku areálu vo výške 1,5 m nad úrovňou terénu. Situovanie meracieho miesta je znázornené na obr. 3, samotné meracie miesto je zobrazené na obr. 4.



Obr. 4 Pohľad na meracie miesto M1

- **meracie miesto M2** bolo situované na severozápadnej hranici pozemku areálu vo výške 1,5 m nad úrovňou terénu. Situovanie meracieho miesta je znázornené na obr. 3, samotné meracie miesto je zobrazené na obr. 5.



Obr. 5 Pohľad na meracie miesto M2

- **meracie miesto M3** bolo situované na severnej hranici pozemku areálu vo výške 1,5 m nad úrovňou terénu. Situovanie meracieho miesta je znázornené na obr. 3, samotné meracie miesto je zobrazené na obr. 6.



Obr. 6 Pohľad na meracie miesto M3

- **meracie miesto M4** bolo situované na hranici pozemku susedného areálu, severne od areálu centra MBÚ vo výške 1,5 m nad úrovňou terénu. Situovanie meracieho miesta je znázornené na obr. 3, samotné meracie miesto je zobrazené na obr. 7.



Obr. 7 Pohľad na meracie miesto M4

- **meracie miesto M5** bolo situované na hranici pozemku prislúchajúcemu k obytnému objektu, ktorý je využívaný neziskovou organizáciou pre podporované bývanie, severne od areálu centra MBÚ vo výške 1,5 m nad úrovňou terénu. Situovanie meracieho miesta je znázornené na obr. 3, samotné meracie miesto je zobrazené na obr. 8.



Obr. 8 Pohľad na meracie miesto M5

- **meracie miesto M6** bolo situované na hranici pozemku prislúchajúcemu k obytnému objektu na Železničarskej ulici, severne od areálu centra MBÚ vo výške 1,5 m nad úrovňou terénu. Situovanie meracieho miesta je znázornené na obr. 3, samotné meracie miesto je zobrazené na obr. 9.



Obr. 9 Pohľad na meracie miesto M6

- **meracie miesto M7** bolo situované v severnej časti areálu centra MBÚ vo výške 1,5 m nad úrovňou terénu. Situovanie meracieho miesta je znázornené na obr. 3, samotné meracie miesto je zobrazené na obr. 10.



Obr. 10 Pohľad na meracie miesto M7

- **meracie miesto M8** bolo situované v centrálnej časti areálu centra MBÚ vo výške 1,5 m nad úrovňou terénu. Situovanie meracieho miesta je znázornené na obr. 3, samotné meracie miesto je zobrazené na obr. 11.



Obr. 11 Pohľad na meracie miesto M8

- **meracie miesto M9** bolo situované v južnej časti areálu centra MBÚ vo výške 1,5 m nad úrovňou terénu. Situovanie meracieho miesta je znázornené na obr. 3, samotné meracie miesto je zobrazené na obr. 12.



Obr. 12 Pohľad na meracie miesto M9

1.7 STANOVENIE PRÍPUSTNÝCH HODNÔT HLUKU

Stanovenie kategórie územia:

Na základe vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z.z., je možné stanoviť pre záujmové územie (tab.2):

kategóriu územia II.

Najbližším chráneným priestorom, ktorý bude ovplyvnený po výstavbe Centra MBÚ sú obytné domy v obci Bystre a mesta Hanušovce nad Topľou.

Tab. 2 Prípustné hodnoty určujúcich veličín hluku vo vonkajšom prostredí

Kategória územia	Opis chráneného územia alebo vonkajšieho priestoru	Referenčný časový interval	Prípustné hodnoty [dB]				
			Hluk z dopravy				Hluk z iných zdrojov
			Pozemná a vodná doprava ^{b) c)}	Železničné dráhy ^{c)}	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, ^{d)} 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 ^{a)} 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:

- Prípustné hodnoty platia pre suchý povrch vozovky a nezasnežený terén.
- Pozemná doprava je doprava na pozemných komunikáciách vrátane električkovej dopravy.
- 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.
- Prípustné hodnoty pred fasádou nebytových objektov sa uplatňujú v čase ich používania (napríklad školy počas vyučovania).

1.8 VÝSLEDKY MERANÍ

V nasledujúcej tabuľke sú prezentované výsledky 1-hodinových meraní hluku na meracích miestach M1 až M9.

Tab. 3 Výsledky 1-hodinových meraní hluku na meracom mieste M1 až M9

Meracie miesto	Umiestnenie	Dĺžka merania	Čas merania	Namerané $L_{Aeq,1hod}$ dB
M1	juhozápadná hranica pozemku areálu	1 hod	09 ⁰⁰ –10 ⁰⁰	51,5
M2	severozápadná hranici pozemku areálu	1 hod	09 ⁰⁰ –10 ⁰⁰	52,2
M3	severná hranica pozemku areálu	1 hod	10 ⁰⁰ –11 ⁰⁰	50,1
M4	hranica pozemku susedného areálu, severne od areálu	1 hod	10 ⁰⁰ –11 ⁰⁰	48,1
M5	na hranici pozemku prislúchajúcemu k obytnému objektu	1 hod	11 ⁰⁰ –12 ⁰⁰	55,2
M6	na hranici pozemku prislúchajúcemu k obytnému objektu na Železničarskej ulici	1 hod	11 ⁰⁰ –12 ⁰⁰	46,5
M7	severná časť areálu centra MBÚ	1 hod	12 ⁰⁰ –13 ⁰⁰	47,5
M8	centrálna časť areálu centra MBÚ	1 hod	12 ⁰⁰ –13 ⁰⁰	49,4
M9	južná časť areálu centra MBÚ	1 hod	13 ⁰⁰ –14 ⁰⁰	45,8

Na stranách 16 až 24 sú uvedené záznamy z meraní hluku z meracieho miesta M1 ž M9. Na základe nameraných hodnôt nemôžeme vykonať posúdenie podľa platnej legislatívy. Uvedené výsledky meraní zahŕňajú pôsobenie všetkých zdroj hluku (železničná doprava, priemyselný hluk) v danej lokalite a budú slúžiť pre poznanie súčasnej akustickej situácie a pri kalibrácii matematického modelu.



ZÁZNAM O MERANÍ HLUKU

Zákazník: Remko Sírnik s.r.o.

Meracie miesto: juhozápadná hranica pozemku areálu

Označenie
meracieho miesta

M1

Umiestnenie mikrofónu

1,5 m nad úrovňou terénu

Prístroj

Nor-140

Meteorologické podmienky

Začiatok merania

21.5.2021 09:01:13

Relatívna vlhkosť vzduchu
%

Teplota vzduchu
°C

Rýchlosť prúdenia vzduchu
m.s⁻¹

Časový interval merania

0:59:57.0

46

25

1,1

Vzorkovanie

0:0:1.0

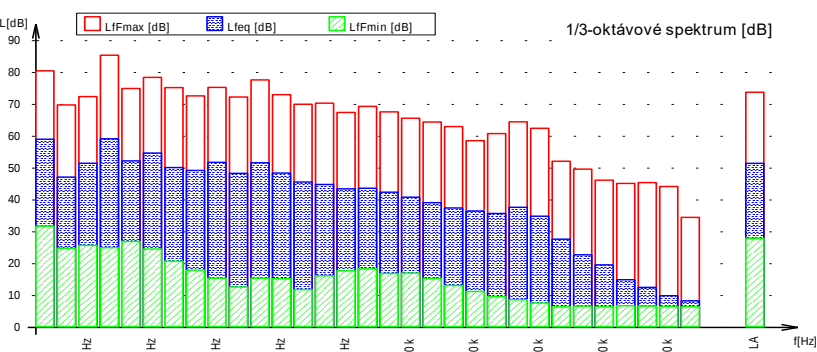
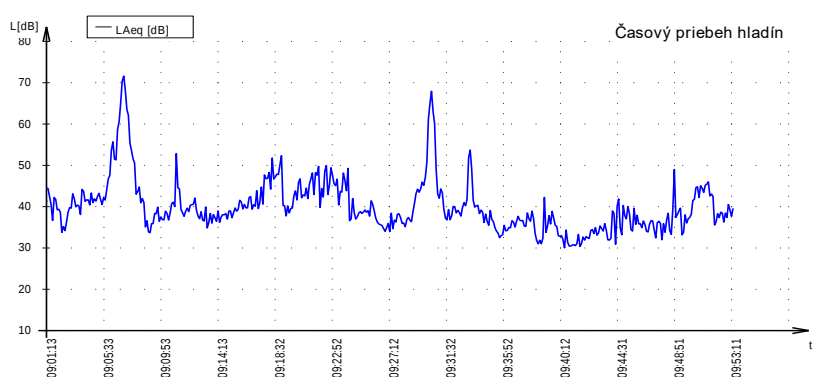
Namerané akustické parametre

Deskriptor	dB	$L_{Aeq,n}$	dB	$L_{Aeq,n}$	dB
L_{AFmax}	73,8	$L_{Aeq,0,1\%}$	71,9	$L_{Aeq,50\%}$	37,4
L_{AFmin}	27,9	$L_{Aeq,1\%}$	66,0	$L_{Aeq,90\%}$	31,4
L_{Aeq}	53,1	$L_{Aeq,5\%}$	52,4	$L_{Aeq,95\%}$	30,5
L_{Cpeak}	93,7	$L_{Aeq,10\%}$	46,7	$L_{Aeq,99\%}$	29,2
$L_{Ceq,T}$	63,2	$L_{Aeq,T} - L_{Aeq,T}$	1,6		

$L_{Aeq,T} = 51,5 \text{ dB}$

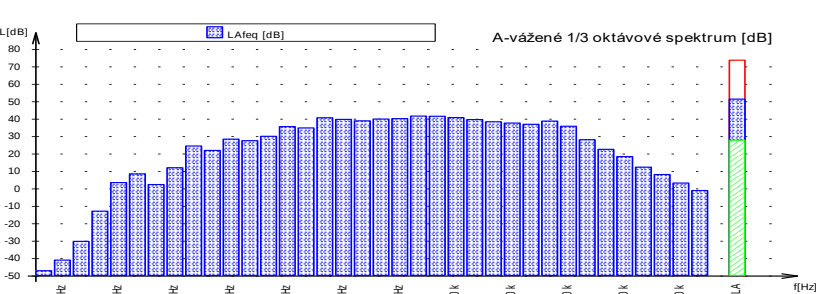
Tretinovoooktávové spektrum

Stred. frekv. Hz	$L_{f,eq,T}$ dB	$L_{A,eq,T}$ dB
20	59,1	8,6
25	47,2	2,5
31,5	51,5	12,1
40	59,2	24,6
50	52,3	22,1
63	54,7	28,5
80	50,2	27,7
100	49,3	30,2
125	51,8	35,7
160	48,3	34,9
200	51,7	40,8
250	48,4	39,8
315	45,6	39,0
400	44,9	40,1
500	43,5	40,3
630	43,7	41,8
800	42,4	41,6
1000	40,9	40,9
1250	39,2	39,8
1600	37,5	38,5
2000	36,5	37,7
2500	35,8	37,1
3150	37,7	38,9
4000	34,9	35,9
5000	27,7	28,2
6300	22,8	22,7
8000	19,6	18,5
10000	15,0	12,5
12500	12,6	8,3
16000	9,9	3,3
20000	8,3	-1,0



Oktávové spektrum

Stred. frekv. Hz	$L_{f,okt,eq,T}$ dB
16	63,0
31,5	60,1
63	57,5
125	54,8
250	54,0
500	48,8
1000	45,8
2000	41,4
4000	39,8
8000	24,9
16000	15,4



Dátum vyhodnotenia

02.06.2021 12:54:39

Vyhodnotil

Ing. Marek MORAVEC, PhD.

Číslo strany

16



ZÁZNAM O MERANÍ HLUKU

Zákazník: Remko Sírnik s.r.o.

Meracie miesto: severozápadná hranica pozemku areálu

Označenie
meracieho miesta

M2

Umiestnenie mikrofónu

1,5 m nad úrovňou terénu

Prístroj

Nor-140

Meteorologické podmienky

Začiatok merania

21.5.2021 09:03:13

Relatívna vlhkosť vzduchu
%

Teplota vzduchu
°C

Rýchlosť prúdenia vzduchu
m.s⁻¹

Časový interval merania

0:57:53.0

46

25

1,1

Vzorkovanie

0:0:0.125

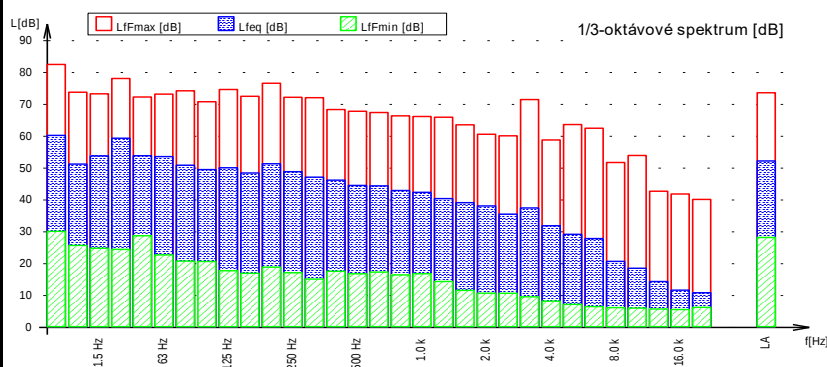
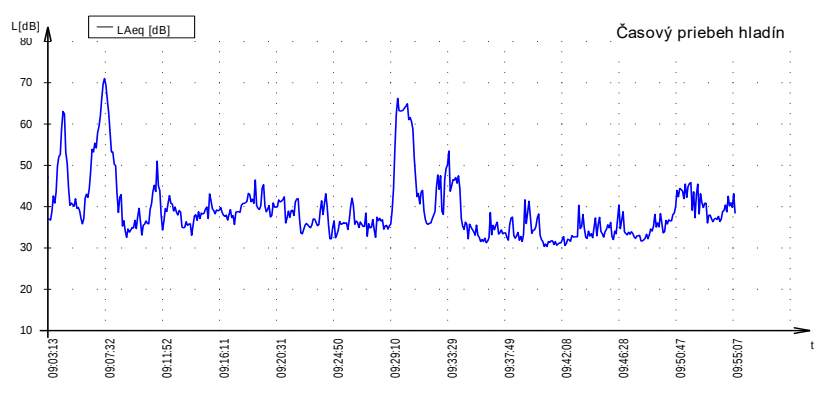
Namerané akustické parametre

Deskriptor	dB	$L_{Aeq,n}$	dB	$L_{Aeq,n}$	dB
L_{AFmax}	73,6	$L_{Aeq,0,1\%}$	71,8	$L_{Aeq,50\%}$	36,7
L_{AFmin}	28,2	$L_{Aeq,1\%}$	65,4	$L_{Aeq,90\%}$	31,5
L_{Aeq}	53,8	$L_{Aeq,5\%}$	56,7	$L_{Aeq,95\%}$	30,7
L_{Cpeak}	91,5	$L_{Aeq,10\%}$	47,9	$L_{Aeq,99\%}$	29,8
$L_{Ceq,T}$	63,5	$L_{Aeq,T} - L_{Aeq,T}$	1,6		

$L_{Aeq,T} = 52,2 \text{ dB}$

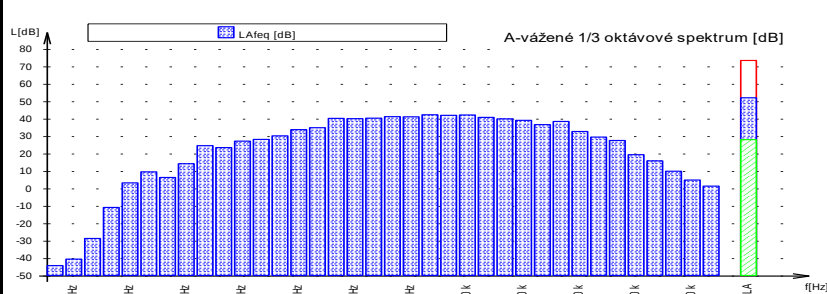
Tretinovoooktávové spektrum

Stred. frekv. Hz	$L_{f,eq,T}$ dB	$L_{A,eq,T}$ dB
20	60,3	9,8
25	51,3	6,6
31,5	53,8	14,4
40	59,4	24,8
50	53,9	23,7
63	53,6	27,4
80	50,9	28,4
100	49,5	30,4
125	50,1	34,0
160	48,5	35,1
200	51,3	40,4
250	48,9	40,3
315	47,1	40,5
400	46,2	41,4
500	44,6	41,4
630	44,4	42,5
800	43,0	42,2
1000	42,4	42,4
1250	40,4	41,0
1600	39,1	40,1
2000	38,1	39,3
2500	35,5	36,8
3150	37,5	38,7
4000	31,9	32,9
5000	29,2	29,7
6300	27,9	27,8
8000	20,7	19,6
10000	18,6	16,1
12500	14,4	10,1
16000	11,7	5,1
20000	10,9	1,6



Oktávové spektrum

Stred. frekv. Hz	$L_{f,okt,eq,T}$ dB
16	63,6
31,5	60,9
63	57,8
125	54,2
250	54,2
500	49,9
1000	46,8
2000	42,6
4000	39,0
8000	29,0
16000	17,4



Dátum vyhodnotenia

02.06.2021 12:48:04

Vyhodnotil

Ing. Marek MORAVEC, PhD.

Číslo strany

17



ZÁZNAM O MERANÍ HLUKU

Zákazník: Remko Sírnik s.r.o.			Meracie miesto: severná hranici pozemku areálu	
Označenie meracieho miesta	M3		Umiestnenie mikrofónu	1,5 m nad úrovňou terénu
			Prístroj	Nor-140
Meteorologické podmienky			Začiatok merania	21.5.2021 10:05:15
<u>Relatívna vlhkosť vzduchu</u>	<u>Teplota vzduchu</u>	<u>Rýchlosť prúdenia vzduchu</u>	Časový interval merania	0:54:45.0
%	°C	m.s ⁻¹	Vzorkovanie	0:0:0.125
45	27	0,8		

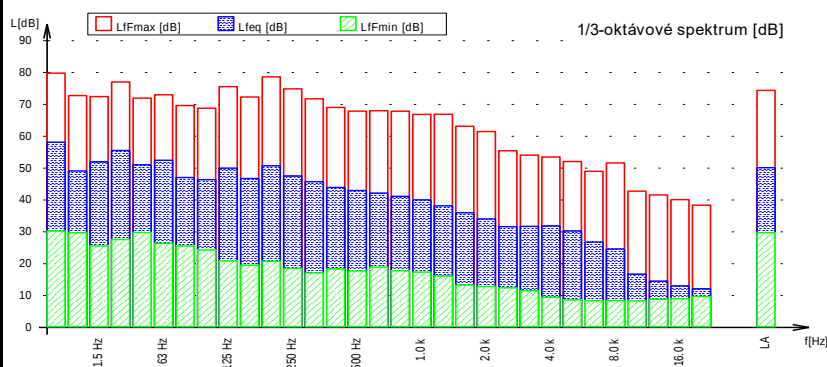
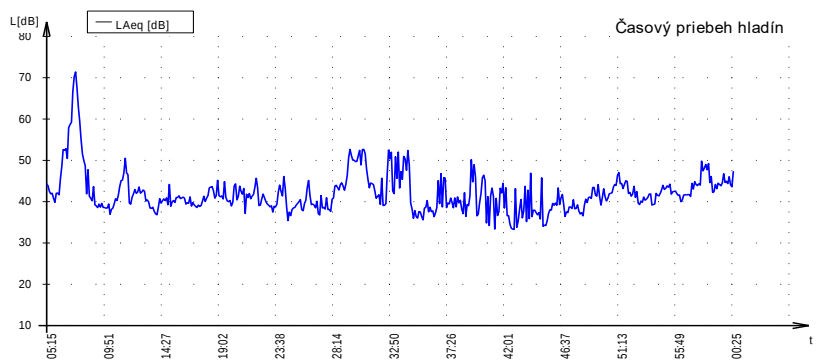
Namerané akustické parametre

Deskriptor	dB	$L_{Aeq,n}$	dB	$L_{Aeq,n}$	dB
L_{AFmax}	74,4	$L_{Aeq,0,1\%}$	71,6	$L_{Aeq,50\%}$	40,3
L_{AFmin}	29,7	$L_{Aeq,1\%}$	61,9	$L_{Aeq,90\%}$	35,3
L_{Aeq}	52,7	$L_{Aeq,5\%}$	51,2	$L_{Aeq,95\%}$	34,1
L_{Cpeak}	96,2	$L_{Aeq,10\%}$	47,4	$L_{Aeq,99\%}$	32,6
$L_{Ceq,T}$	61,4	$L_{Aeq,T} - L_{Aeq,T}$	2,6		

$L_{Aeq,T} = 50,1 \text{ dB}$

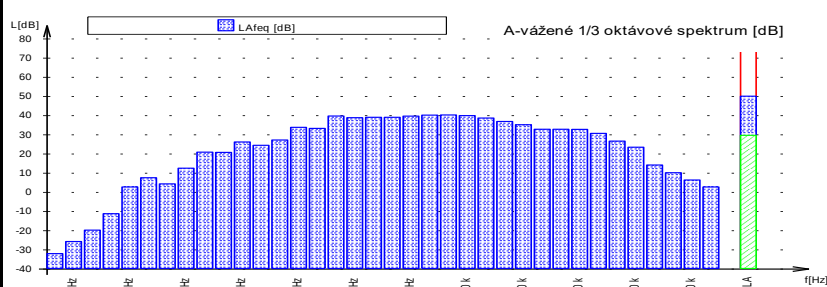
Tretinovo-oktávové spektrum

Stred. frekv. Hz	$L_{f,eq,T}$ dB	$L_{A,eq,T}$ dB
20	58,1	7,6
25	49,1	4,4
31,5	52,0	12,6
40	55,5	20,9
50	51,0	20,8
63	52,4	26,2
80	47,0	24,5
100	46,4	27,3
125	50,0	33,9
160	46,7	33,3
200	50,7	39,8
250	47,5	38,9
315	45,7	39,1
400	43,9	39,1
500	43,0	39,8
630	42,1	40,2
800	41,1	40,3
1000	40,0	40,0
1250	38,1	38,7
1600	36,0	37,0
2000	34,0	35,2
2500	31,6	32,9
3150	31,7	32,9
4000	31,8	32,8
5000	30,3	30,8
6300	26,8	26,7
8000	24,6	23,5
10000	16,7	14,2
12500	14,5	10,2
16000	13,0	6,4
20000	12,1	2,8



Oktávové spektrum

Stred. frekv. Hz	$L_{f,okt,eq,T}$ dB
16	62,3
31,5	57,8
63	55,5
125	52,8
250	53,3
500	47,8
1000	44,7
2000	39,0
4000	36,1
8000	29,1
16000	18,1



Dátum vyhodnotenia	02.06.2021 13:00:31	Vyhodnotil	Ing. Marek MORAVEC, PhD.	Číslo strany	18
--------------------	---------------------	------------	--------------------------	--------------	----



ZÁZNAM O MERANÍ HLUKU

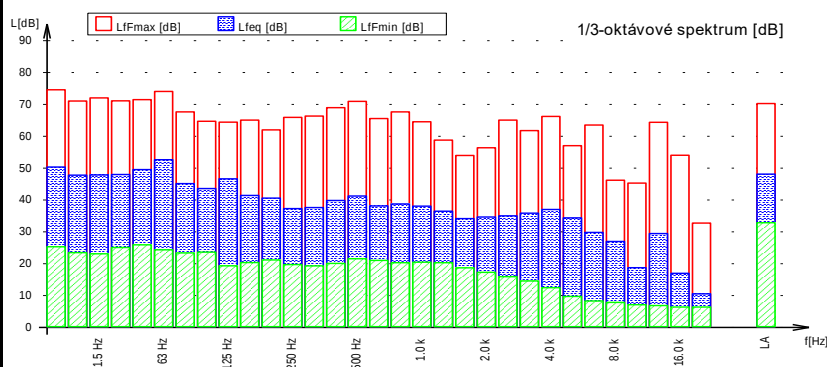
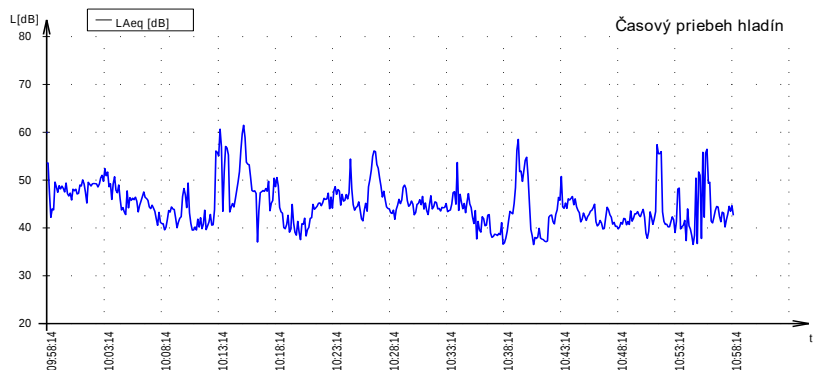
Zákazník: Remko Sírnik s.r.o.			Meracie miesto: hranica pozemku susedného areálu, severne od areálu	
Označenie meracieho miesta	M4		Umiestnenie mikrofónu	1,5 m nad úrovňou terénu
			Prístroj	Nor-140
Meteorologické podmienky			Začiatok merania	21.5.2021 10:00:14
<u>Relatívna vlhkosť vzduchu</u>	<u>Teplota vzduchu</u>	<u>Rýchlosť prúdenia vzduchu</u>	Časový interval merania	59:56:0.0
%	°C	m.s ⁻¹	Vzorkovanie	0:0:0.125
45	27	0,8		

Namerané akustické parametre

Deskriptor	dB	$L_{Aeq,n}$	dB	$L_{Aeq,n}$	dB
L_{AFmax}	70,3	$L_{Aeq,0,1\%}$	64,8	$L_{Aeq,50\%}$	43,3
L_{AFmin}	32,8	$L_{Aeq,1\%}$	59,9	$L_{Aeq,90\%}$	38,0
L_{Aeq}	53,9	$L_{Aeq,5\%}$	53,0	$L_{Aeq,95\%}$	36,8
L_{Cpeak}	87,0	$L_{Aeq,10\%}$	50,2	$L_{Aeq,99\%}$	34,9
$L_{Ceq,T}$	58,0	$L_{Aeq,T} - L_{Aeq,T}$	5,8	$L_{Aeq,T} = 48,1 \text{ dB}$	

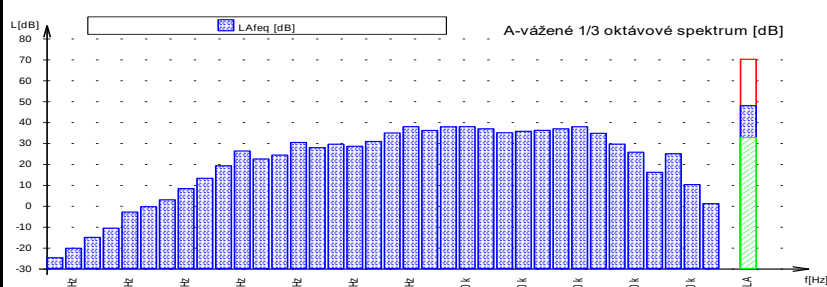
Tretinovoooktávové spektrum

Stred. frekv. Hz	$L_{f,eq,T}$ dB	$L_{A,eq,T}$ dB
20	50,3	-0,2
25	47,8	3,1
31,5	47,8	8,4
40	48,0	13,4
50	49,5	19,3
63	52,6	26,4
80	45,1	22,6
100	43,6	24,5
125	46,6	30,5
160	41,4	28,0
200	40,6	29,7
250	37,3	28,7
315	37,6	31,0
400	39,8	35,0
500	41,2	38,0
630	38,1	36,2
800	38,7	37,9
1000	38,1	38,1
1250	36,5	37,1
1600	34,2	35,2
2000	34,7	35,9
2500	35,0	36,3
3150	35,9	37,1
4000	37,0	38,0
5000	34,4	34,9
6300	29,8	29,7
8000	27,0	25,9
10000	18,7	16,2
12500	29,4	25,1
16000	17,0	10,4
20000	10,5	1,2



Oktávové spektrum

Stred. frekv. Hz	$L_{f,okt,eq,T}$ dB
16	57,4
31,5	52,6
63	54,9
125	49,2
250	43,5
500	44,7
1000	42,6
2000	39,4
4000	40,7
8000	31,8
16000	29,7



Dátum vyhodnotenia	02.06.2021 12:49:47	Vyhodnotil	Ing. Marek MORAVEC, PhD.	Číslo strany	19
--------------------	---------------------	------------	--------------------------	--------------	----



ZÁZNAM O MERANÍ HLUKU

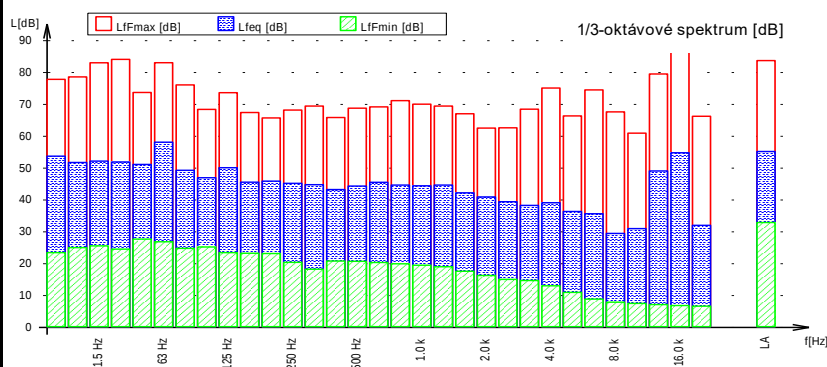
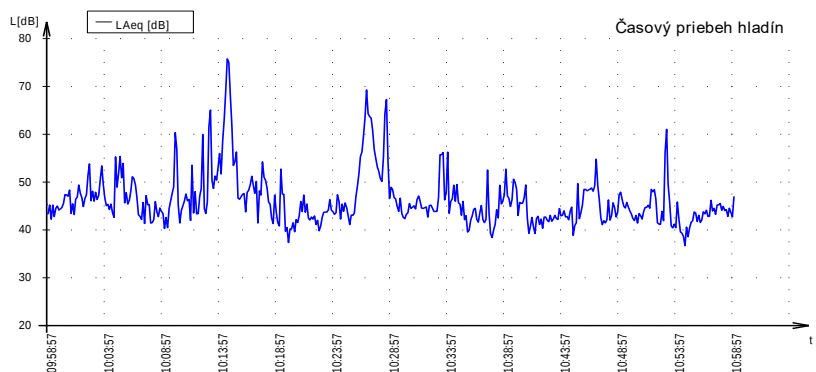
Zákazník: Remko Sírnik s.r.o.			Meracie miesto: na hranici pozemku prislúchajúcemu k obytnému objektu	
Označenie meracieho miesta	M5		Umiestnenie mikrofónu	1,5 m nad úrovňou terénu
			Prístroj	Nor-140
Meteorologické podmienky			Začiatok merania Časový interval merania Vzorkovanie	21.5.2021 11:00:57 59:3:0.0 0:0:1.0
<u>Relatívna vlhkosť vzduchu</u>	<u>Teplota vzduchu</u>	<u>Rýchlosť prúdenia vzduchu</u>		
%	°C	m.s ⁻¹		
43	27	0,6		

Namerané akustické parametre

Deskriptor	dB	$L_{Aeq,n}$	dB	$L_{Aeq,n}$	dB
L_{AFmax}	83,7	$L_{Aeq,0,1\%}$	77,1	$L_{Aeq,50\%}$	43,8
L_{AFmin}	32,9	$L_{Aeq,1\%}$	67,0	$L_{Aeq,90\%}$	38,7
L_{Aeq}	59,7	$L_{Aeq,5\%}$	57,5	$L_{Aeq,95\%}$	37,5
L_{Cpeak}	96,7	$L_{Aeq,10\%}$	52,0	$L_{Aeq,99\%}$	35,5
$L_{Ceq,T}$	62,2	$L_{Aeq,T} - L_{Aeq,T}$	4,5	$L_{Aeq,T} = 55,2 \text{ dB}$	

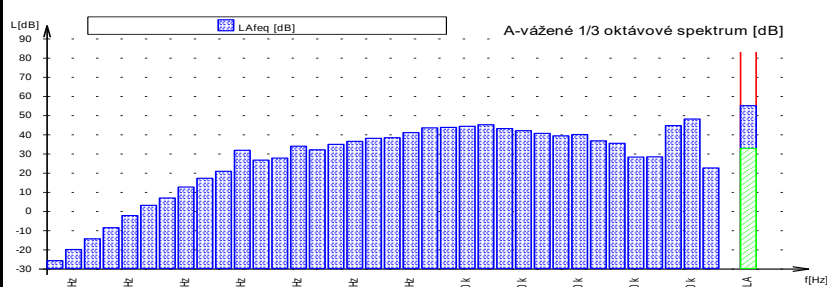
Tretinovoooktávové spektrum

Stred. frekv. Hz	$L_{f,eq,T}$ dB	$L_{A,eq,T}$ dB
20	53,7	3,2
25	51,8	7,1
31,5	52,2	12,8
40	51,9	17,3
50	51,2	21,0
63	58,1	31,9
80	49,3	26,8
100	47,0	27,9
125	50,1	34,0
160	45,6	32,2
200	45,9	35,0
250	45,2	36,6
315	44,8	38,2
400	43,3	38,5
500	44,3	41,1
630	45,5	43,6
800	44,7	43,9
1000	44,4	44,4
1250	44,7	45,3
1600	42,2	43,2
2000	40,9	42,1
2500	39,4	40,7
3150	38,3	39,5
4000	39,1	40,1
5000	36,4	36,9
6300	35,7	35,6
8000	29,5	28,4
10000	31,0	28,5
12500	49,1	44,8
16000	54,8	48,2
20000	32,0	22,7



Oktávové spektrum

Stred. frekv. Hz	$L_{f,okt,eq,T}$ dB
16	59,2
31,5	56,7
63	59,4
125	52,8
250	50,1
500	49,3
1000	49,4
2000	45,8
4000	42,8
8000	37,7
16000	55,9





ZÁZNAM O MERANÍ HLUKU

Zákazník: Remko Sírnik s.r.o.			Meracie miesto: na hranici pozemku prislúchajúcemu k obytnému objektu na Železničarskej ulici	
Označenie meracieho miesta	M6		Umiestnenie mikrofónu	1,5 m nad úrovňou terénu
			Prístroj	Nor-140
Meteorologické podmienky			Začiatok merania Časový interval merania Vzorkovanie	21.5.2021 11:01:35 0:58:29.0 0:0:0.125
<u>Relatívna vlhkosť vzduchu</u> %	<u>Teplota vzduchu</u> °C	<u>Rýchlosť prúdenia vzduchu</u> m.s ⁻¹		
43	27	0,6		

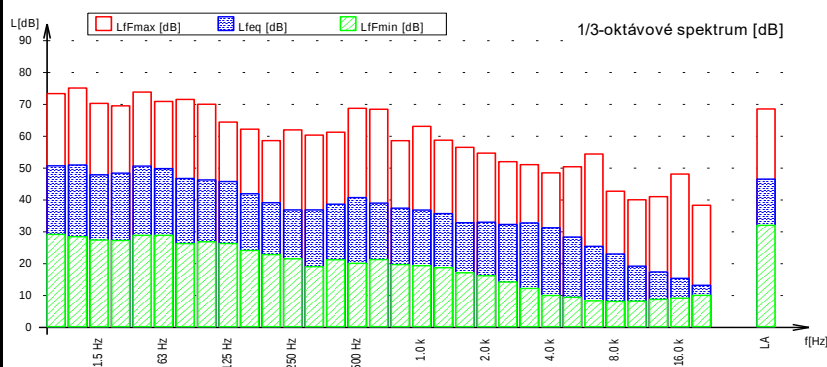
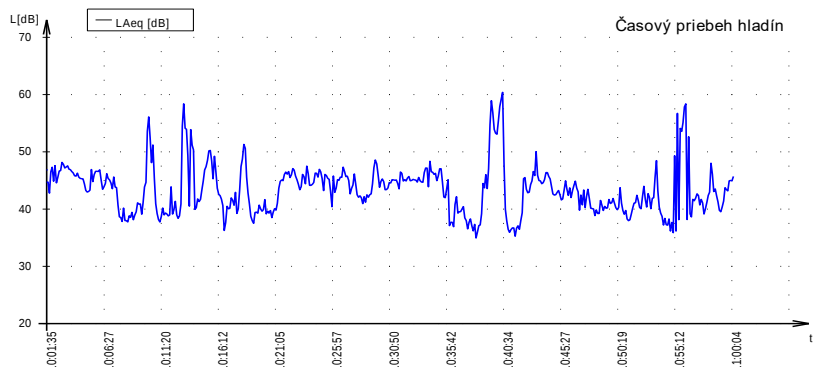
Namerané akustické parametre

Deskriptor	dB	$L_{Aeq,n}$	dB	$L_{Aeq,n}$	dB
L_{AFmax}	68,6	$L_{Aeq,0,1\%}$	63,3	$L_{Aeq,50\%}$	42,7
L_{AFmin}	32,0	$L_{Aeq,1\%}$	58,2	$L_{Aeq,90\%}$	37,6
L_{Aeq}	50,6	$L_{Aeq,5\%}$	50,2	$L_{Aeq,95\%}$	36,3
L_{Cpeak}	87,9	$L_{Aeq,10\%}$	47,4	$L_{Aeq,99\%}$	34,5
$L_{Ceq,T}$	57,6		$L_{Aeq,T} - L_{Aeq,T}$	4,1	

$L_{Aeq,T} = 46,5 \text{ dB}$

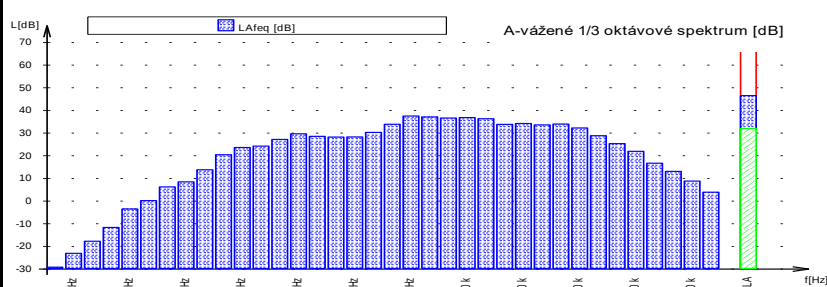
Tretinnoooktávové spektrum

Stred. frekv. Hz	$L_{f,eq,T}$ dB	$L_{A,eq,T}$ dB
20	50,7	0,2
25	51,0	6,3
31,5	47,9	8,5
40	48,4	13,8
50	50,6	20,4
63	49,8	23,6
80	46,7	24,2
100	46,3	27,2
125	45,8	29,7
160	41,9	28,5
200	39,1	28,2
250	36,9	28,3
315	36,9	30,3
400	38,7	33,9
500	40,7	37,5
630	39,0	37,1
800	37,4	36,6
1000	36,8	36,8
1250	35,7	36,3
1600	32,8	33,8
2000	33,0	34,2
2500	32,3	33,6
3150	32,8	34,0
4000	31,3	32,3
5000	28,3	28,8
6300	25,4	25,3
8000	23,0	21,9
10000	19,2	16,7
12500	17,4	13,1
16000	15,4	8,8
20000	13,2	3,9



Oktávové spektrum

Stred. frekv. Hz	$L_{f,okt,eq,T}$ dB
16	56,8
31,5	54,1
63	54,1
125	49,8
250	42,5
500	44,3
1000	41,5
2000	37,5
4000	35,9
8000	28,0
16000	20,4





ZÁZNAM O MERANÍ HLUKU

Zákazník: Remko Sírnik s.r.o.

Meracie miesto: severná časť areálu centra MBÚ

Označenie
meracieho miesta

M7

Umiestnenie mikrofónu

1,5 m nad úrovňou terénu

Prístroj

Nor-140

Meteorologické podmienky

Začiatok merania

21.5.2021 12:01:57

Relatívna vlhkosť vzduchu
%

Teplota vzduchu
°C

Rýchlosť prúdenia vzduchu
m.s⁻¹

Časový interval merania

1:0:0.0

39

28

0,9

Vzorkovanie

0:0:1.0

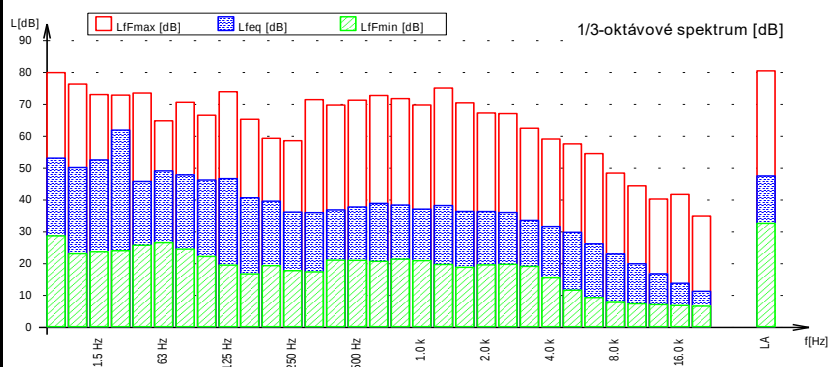
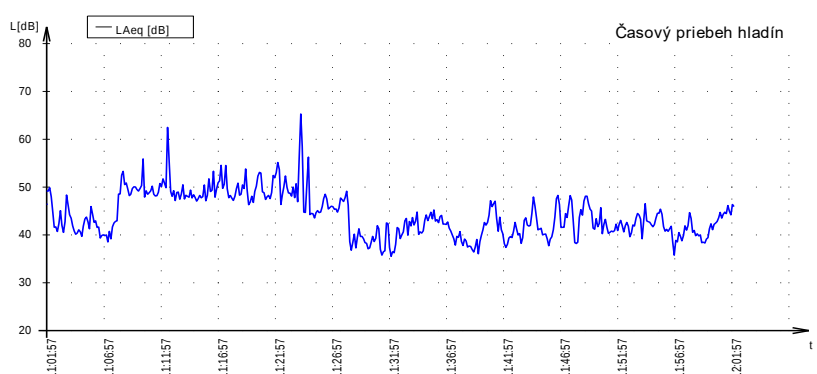
Namerané akustické parametre

Deskriptor	dB	$L_{Aeq,n}$	dB	$L_{Aeq,n}$	dB
L_{AFmax}	80,5	$L_{Aeq,0,1\%}$	65,0	$L_{Aeq,50\%}$	43,2
L_{AFmin}	32,6	$L_{Aeq,1\%}$	55,7	$L_{Aeq,90\%}$	37,8
L_{Aeq}	55,0	$L_{Aeq,5\%}$	50,8	$L_{Aeq,95\%}$	36,7
L_{Cpeak}	97,4	$L_{Aeq,10\%}$	49,2	$L_{Aeq,99\%}$	34,5
$L_{Ceq,T}$	52,1	$L_{Aeq,T} - L_{Aeq,T}$	7,5		

$L_{Aeq,T} = 47,5 \text{ dB}$

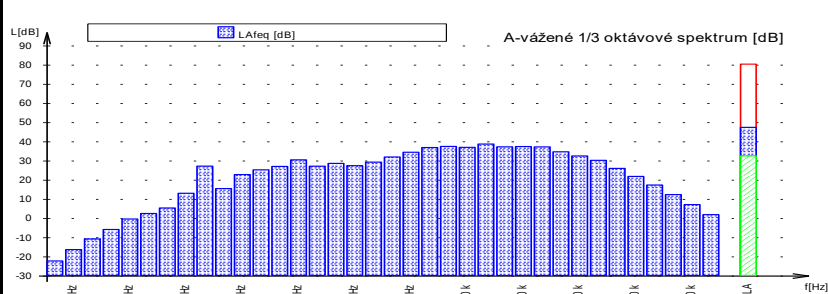
Tretinovoooktávové spektrum

Stred. frekv. Hz	$L_{f,eq,T}$ dB	$L_{A,eq,T}$ dB
20	53,1	2,6
25	50,2	5,5
31,5	52,6	13,2
40	61,9	27,3
50	45,8	15,6
63	49,1	22,9
80	47,9	25,4
100	46,3	27,2
125	46,7	30,6
160	40,7	27,3
200	39,6	28,7
250	36,2	27,6
315	36,0	29,4
400	36,9	32,1
500	37,8	34,6
630	38,9	37,0
800	38,4	37,6
1000	37,1	37,1
1250	38,2	38,8
1600	36,4	37,4
2000	36,3	37,5
2500	36,0	37,3
3150	33,6	34,8
4000	31,6	32,6
5000	29,8	30,3
6300	26,2	26,1
8000	23,1	22,0
10000	20,0	17,5
12500	16,8	12,5
16000	13,9	7,3
20000	11,3	2,0



Oktávové spektrum

Stred. frekv. Hz	$L_{f,okt,eq,T}$ dB
16	60,9
31,5	62,7
63	52,6
125	50,0
250	42,4
500	42,7
1000	42,7
2000	41,0
4000	36,7
8000	28,6
16000	19,3



Dátum vyhodnotenia

02.06.2021 12:58:08

Vyhodnotil

Ing. Marek MORAVEC, PhD.

Číslo strany

22



ZÁZNAM O MERANÍ HLUKU

Zákazník: Remko Sírnik s.r.o.

Meracie miesto: centrálna časť areálu centra MBÚ

Označenie
meracieho miesta

M8

Umiestnenie mikrofónu

1,5 m nad úrovňou terénu

Prístroj

Nor-140

Meteorologické podmienky

Začiatok merania

21.5.2021 12:03:50

Relatívna vlhkosť vzduchu

Teplota vzduchu

Rýchlosť prúdenia vzduchu

Časový interval merania

1:0:0.0

%

°C

m.s⁻¹

Vzorkovanie

0:0:0.125

39

28

0,9

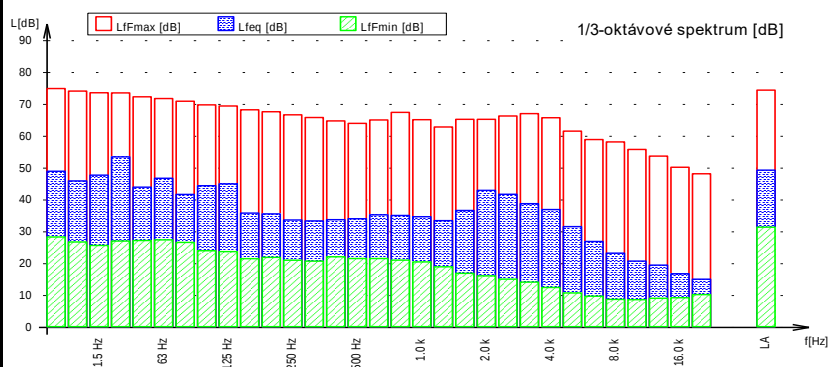
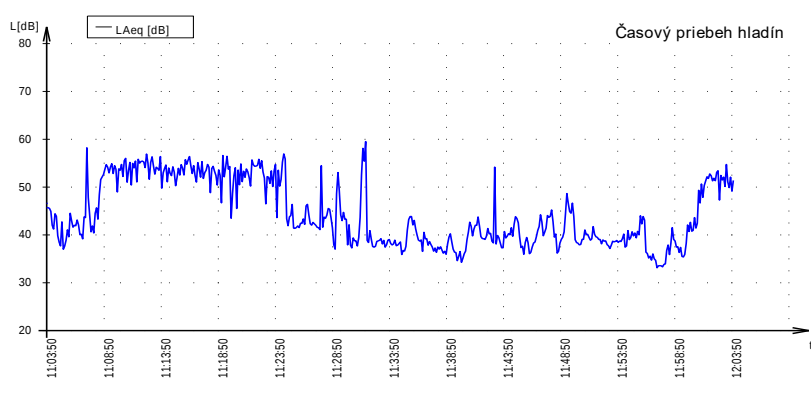
Namerané akustické parametre

Deskriptor	dB	$L_{Aeq,n}$	dB	$L_{Aeq,n}$	dB
L_{AFmax}	74,5	$L_{Aeq,0,1\%}$	65,7	$L_{Aeq,50\%}$	41,2
L_{AFmin}	31,5	$L_{Aeq,1\%}$	61,3	$L_{Aeq,90\%}$	36,4
L_{Aeq}	56,3	$L_{Aeq,5\%}$	56,5	$L_{Aeq,95\%}$	35,3
L_{Cpeak}	101,4	$L_{Aeq,10\%}$	51,9	$L_{Aeq,99\%}$	33,4
$L_{Ceq,T}$	56,9	$L_{Aeq,T} - L_{Aeq,T}$	6,9		

$L_{Aeq,T} = 49,4 \text{ dB}$

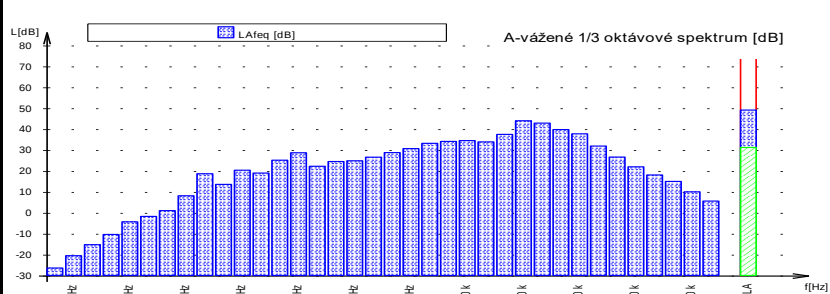
Tretinnooaktávové spektrum

Stred. frekv. Hz	$L_{f,eq,T}$ dB	$L_{A,eq,T}$ dB
20	49,0	-1,5
25	46,0	1,3
31,5	47,8	8,4
40	53,5	18,9
50	44,0	13,8
63	46,8	20,6
80	41,7	19,2
100	44,5	25,4
125	45,0	28,9
160	35,9	22,5
200	35,6	24,7
250	33,7	25,1
315	33,4	26,8
400	33,8	29,0
500	34,1	30,9
630	35,3	33,4
800	35,1	34,3
1000	34,7	34,7
1250	33,5	34,1
1600	36,7	37,7
2000	43,0	44,2
2500	41,8	43,1
3150	38,8	40,0
4000	37,0	38,0
5000	31,6	32,1
6300	27,0	26,9
8000	23,3	22,2
10000	20,8	18,3
12500	19,5	15,2
16000	16,8	10,2
20000	15,1	5,8



Oktávové spektrum

Stred. frekv. Hz	$L_{f,okt,eq,T}$ dB
16	56,8
31,5	55,1
63	49,4
125	48,0
250	39,1
500	39,2
1000	39,3
2000	46,0
4000	41,5
8000	29,2
16000	22,3



Dátum vyhodnotenia

02.06.2021 13:04:34

Vyhodnotil

Ing. Marek MORAVEC, PhD.

Číslo strany

23



ZÁZNAM O MERANÍ HLUKU

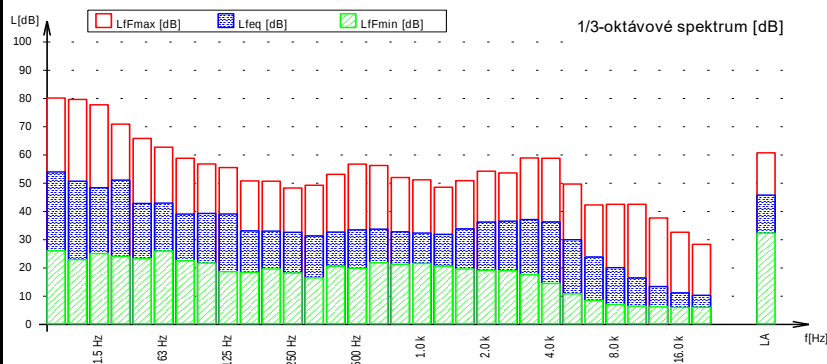
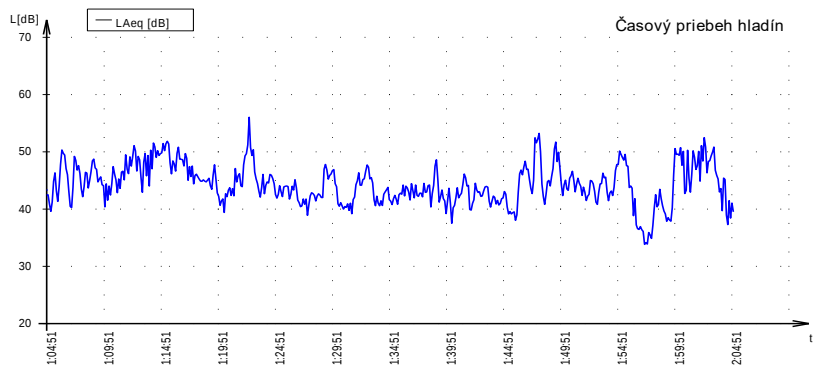
Zákazník: Remko Sírnik s.r.o.			Meracie miesto: južná časť areálu centra MBÚ	
Označenie meracieho miesta	M9		Umiestnenie mikrofónu	1,5 m nad úrovňou terénu
			Prístroj	Nor-140
Meteorologické podmienky			Začiatok merania Časový interval merania Vzorkovanie	21.5.2021 13:04:51 1:0:0.0 0:0:0.125
<u>Relatívna vlhkosť vzduchu</u> %	<u>Teplota vzduchu</u> °C	<u>Rýchlosť prúdenia vzduchu</u> m.s ⁻¹		
41	28	0,6		

Namerané akustické parametre

Deskriptor	dB	$L_{Aeq,n}$	dB	$L_{Aeq,n}$	dB
L_{AFmax}	60,8	$L_{Aeq,0,1\%}$	57,9	$L_{Aeq,50\%}$	43,3
L_{AFmin}	32,4	$L_{Aeq,1\%}$	54,2	$L_{Aeq,90\%}$	38,6
L_{Aeq}	48,9	$L_{Aeq,5\%}$	50,7	$L_{Aeq,95\%}$	37,1
L_{Cpeak}	92,8	$L_{Aeq,10\%}$	49,0	$L_{Aeq,99\%}$	34,4
$L_{Ceq,T}$	57,6	$L_{Aeq,T} - L_{Aeq,T}$	3,1	$L_{Aeq,T} = 45,8 \text{ dB}$	

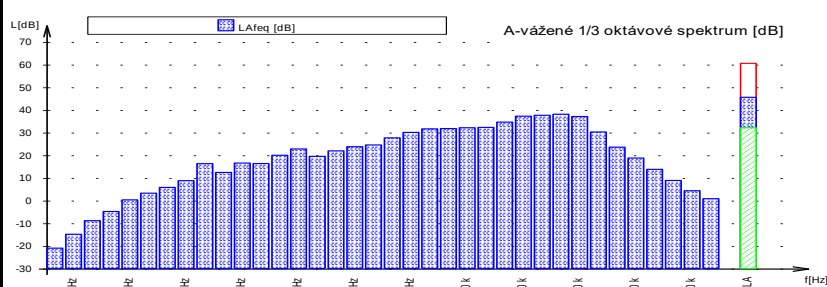
Tretinnooaktávové spektrum

Stred. frekv. Hz	$L_{f,eq,T}$ dB	$L_{A,eq,T}$ dB
20	54,0	3,5
25	50,7	6,0
31,5	48,4	9,0
40	51,1	16,5
50	42,8	12,6
63	43,0	16,8
80	39,1	16,6
100	39,3	20,2
125	39,1	23,0
160	33,1	19,7
200	33,0	22,1
250	32,6	24,0
315	31,4	24,8
400	32,7	27,9
500	33,5	30,3
630	33,7	31,8
800	32,8	32,0
1000	32,3	32,3
1250	31,9	32,5
1600	33,8	34,8
2000	36,2	37,4
2500	36,5	37,8
3150	37,1	38,3
4000	36,3	37,3
5000	30,0	30,5
6300	23,9	23,8
8000	20,1	19,0
10000	16,5	14,0
12500	13,4	9,1
16000	11,1	4,5
20000	10,3	1,0



Oktávové spektrum

Stred. frekv. Hz	$L_{f,okt,eq,T}$ dB
16	61,9
31,5	55,0
63	46,7
125	42,7
250	37,2
500	38,1
1000	37,1
2000	40,5
4000	40,2
8000	25,9
16000	16,6



Dátum vyhodnotenia	02.06.2021 12:51:21	Vyhodnotil	Ing. Marek MORAVEC, PhD.	Číslo strany	24
--------------------	---------------------	------------	--------------------------	--------------	----

2 PREDIKCIA AKUSTICKEJ SITUÁCIE PO SPREVÁDZKOVANÍ OBJEKTU

2.1 VŠEOBECNÝ POPIS

Navrhovaná činnosť sa bude vykonávať na vymedzenom priestore, v súčasnosti nevyužitých parciel areálu bývalej tehelne v lokalite Bystré.

Procesy príjmu a mechanickej úpravy odpadu budú prebiehať výlučne v uzavretých halách. Proces stabilizácie biologicky rozložiteľnej zložky odpadu bude prebiehať v uzavretom stabilizačnom priestore a v prípade potreby aj na zabezpečenej dozrievacej ploche. Súčasťou procesu biologickej stabilizácie bude aj automaticky riadený systém aktívneho prevzdušňovania a ventilácie, s napojením na technológiu biologického filtra.

V časti pre mechanickú úpravu bude prebiehať vyskladnenie a kontrola prijímaného odpadu, jeho dočasné uloženie, mechanické otváranie vriec s drvením a následné sitové triedenie. Výslednými frakciami týchto úprav budú nadsitná a podsitná frakcia. Nadsitná frakcia bude dočasne skladovaná na vymedzených plochách alebo bude priamo nakladaná do kontajnerov a nákladných vozidiel pre ďalšie spracovanie mimo navrhovaného areálu, za účelom materiálového a energetického zhodnotenia. Alebo s ňou bude nakladané inak, v zmysle platných legislatívnych predpisov SR a ďalších legislatívnych zmien. Podsitná frakcia bude po preosiatí spracovaná procesom biologickej stabilizácie v uzavretom stabilizačnom priestore a v prípade potreby aj na otvorenej, vodohospodársky zabezpečenej dozrievacej ploche, pred jej uložením na skládku odpadov. Resp. sa bude spracovávať ďalšími procesmi v zmysle platnej legislatívy SR a ďalších legislatívnych zmien.

Návrh technológie mechanicko - biologickej úpravy odpadov sa v rámci navrhovanej činnosti bude deliť na dve hlavné technologické časti:

- príjem a mechanická úprava odpadov v uzavretých halách, ktorá zahŕňa predtriedenie, drvenie odpadov drvičom resp. otváračom vriec a sitovanie odpadov,
- biologická stabilizácia odpadov v uzavretom priestore a v prípade potreby aj na otvorenej, zabezpečenej dozrievacej ploche.

Navrhnuté technologické riešenie navrhovanej činnosti bude kompletne navrhnuté v súlade so závermi o najlepších dostupných technikách (BAT) pri spracovaní odpadov, ktoré sa vzťahujú na predmetnú činnosť. Maximálna kapacita navrhovanej technológie bude určená potrebou spracovať ročne max. 60 000 t odpadov, denne max. 240 t, hodinovo max. 30 t odpadov.

Pre navrhovanú činnosť mechanicko - biologickej úpravy odpadov je navrhované nasledujúce technické zázemie:

- Drapákový čelný nakladač,
- 2 x čelný nakladač,
- Drvič resp. otvárač vriec na drvenie odpadu,
- Min. 2 x dopravníkový pás,
- Sitový triedič,
- 2 x traktor,
- Prekopávač kompostu,
- Cisterna na zavlažovanie.

Mechanická úprava odpadov

Vstupným materiálom do procesu mechanickej úpravy odpadu bude predovšetkým netriedený, príp. nedostatočne vytriedený odpad, resp. odpad s obsahom biologicky rozložiteľnej zložky. Vozidlá

privádzajúce tieto odpady ich budú naväzovať na určenú plochu v uzavretej hale. Kapacita úpravy odpadov, ktorá zahŕňa predtriebenie, drvenie odpadov a sitovanie odpadov bude max. 60 000 t vstupujúceho odpadu ročne.

Biologická stabilizácia odpadov

Biologická stabilizácia podsitnej frakcie bude aplikovaná na biologicky rozložiteľnú zložku odpadu. Hlavným účelom biologickej stabilizácie odpadu je:

- zníženie objemu vstupu biologicky rozložiteľnej zložky na skládku odpadov,
- odstránenie nežiadúcich biologicko – fyzikálnych zmien v odpade,
- zníženie tvorby emisií skládkových plynov,
- zníženie tvorby priesakových kvapalín zo skládky odpadov a znižovanie polutantov obsiahnutých v týchto kvapalinách.

Technické riešenie pre stabilizáciu biologicky rozložiteľnej zložky odpadu je navrhnuté v uzavretom stabilizačnom priestore. V uzavretom priestore prebieha intenzívny proces stabilizácie minimálne počas nasledujúcich štyroch týždňov. Stabilizačné priestory sú uzatvorené priestory slúžiace na biologickú stabilizáciu odpadu pomocou aeróbného procesu. Aeróbný proces je zabezpečený prostredníctvom kontrolovaného, automaticky riadeného systému aktívneho prevzdušňovania, umiestneného priamo v tomto priestore, prostredníctvom automaticky riadeného systému odvetrávania a prostredníctvom dodatočného prekopávania. Systém odvetrávania týchto priestorov bude napojený na technológiu biologického filtra. Napojenie systému odvetrávania stabilizačných priestorov na technológiu biologického filtra zabezpečuje výrazné eliminovanie zápachových emisií uvoľňovaných do okolitého prostredia. Automaticky riadeným systémom pravidelného prevzdušňovania bude zabezpečený dostatočný prísun vzduchu pre vytvorenie aeróbnych podmienok a pre urýchlenie procesu biologickej stabilizácie. Zároveň v rámci procesu biologickej stabilizácie bude zabezpečované aj dodatočné prekopávanie stabilizovaného materiálu prostredníctvom prekopávača kompostu alebo pomocou čelného nakladača. Takto je zabezpečená eliminácia tvorby anaeróbných zón, a preto sa výrazne eliminuje tvorba možného zápachu a uvoľňovanie plynov poškodzujúcich klímu. Okrem toho sa takýmto aeróbnym procesom zvyšuje aj intenzita biologickej stabilizácie. Dané technické riešenie umožňuje efektívny, automaticky riadený proces stabilizácie biologicky rozložiteľnej zložky odpadu.

Naskladňovanie a vyskladňovanie v uzavretom stabilizačnom priestore prebieha pomocou čelného nakladača. Samotný proces biologickej stabilizácie prebieha na vodohospodársky zabezpečených spevnených plochách so samostatnou akumulácnou nádržou. Priestor na biologickú stabilizáciu odpadov bude vybavený aj automatickým monitorovacím systémom, ktorý bude počas celej doby stabilizačného procesu sledovať úroveň jednotlivých parametrov (napr. vývoj teploty) prostredníctvom monitorovacích sond, ktoré detegujú prebiehajúci stav stabilizácie. Pre optimálny proces stabilizácie je dôležitá aj správna vlhkosť materiálu. Navrhovateľ ráta pri procese biologickej stabilizácie s relatívne vysokou vlhkosťou biologicky rozložiteľnej zložky odpadu, ktorá sa v tomto odpade prirodzene vyskytuje. V prípade potreby bude vlhkosť stabilizovaného materiálu kvôli procesným výparom dodatočne upravovaná prostredníctvom zavlažovania. Na zavlažovanie budú využívané výluhy zo samotného procesu biologickej stabilizácie, čím sa dosiahne uzavretý cyklus predmetnej odpadovej vody, v rámci tohto procesu. Tieto výluhy budú zachytávané do samostatnej akumuláčnej nádrže pre vodohospodársky zabezpečenú plochu. Prípadná prebytočná odpadová voda bude z tejto akumuláčnej nádrže odvážaná na likvidáciu do čistiarne odpadových vôd, kde bude

spracovaná podľa platných legislatívnych požiadaviek SR. Prípadne bude na zavlážovanie obsahu stabilizačných priestorov dodatočne využívaná aj samostatne zachytená zrážková voda, ktorá bude zachytávaná zo striech jednotlivých stavebných objektov do samostatnej akumuláčnej nádrže. Táto nádrž bude zároveň slúžiť aj ako požiarne nádrž.

Samotný materiál určený na biologickú stabilizáciu bude do stabilizačného priestoru naskladňovaný a vyskladňovaný prostredníctvom čelného nakladača. Celková kapacita spracovania resp. úpravy odpadu prostredníctvom biologickej stabilizácie v uzavretom priestore je stanovená na 30 000 t odpadov za rok.

Po ukončení biologickej stabilizácie počas minimálne štyroch týždňov v uzavretom stabilizačnom priestore je výstupný materiál v závislosti od výstupných parametrov uložený na otvorenú, vodohospodársky zabezpečenú dozrievaciu plochu. Po naplnení legislatívou požadovaných parametrov stabilizácie bude tento výstupný materiál ukladany do kontajnerov resp. nákladných vozidiel, za účelom jeho expedície pre uloženie na skládke odpadov. Resp. sa bude spracovávať ďalšími procesmi v zmysle platných legislatívnych predpisov SR a ďalších legislatívnych zmien.

2.2 ZDROJE HLUKU

Hlavnými zdrojmi hluku, ktoré budú pôsobiť na okolie po vybudovaní centra MBÚ sú technologické zariadenia pre spracovanie odpadu a zariadenia pre prevzdušňovanie odpadu. Stacionárne zdroje hluku a ich akustické výkony sú uvedené v tab. 4. Centrum MBÚ bude v činnosti len počas dennej doby. Mimo dennej doby budú v činnosti len dúchadlá pre halu.

Mobilné zdroje hluku sú viazané predovšetkým na príjazd a odjazd automobilov súvisiacich s dovozom odpadu resp. odvozom spracovaného odpadu a traktory, ktoré sa využívajú pri spracovaní odpadu priamo v centre MBÚ.

V štúdii zvažujeme so 20-timi príjazdmi a odjazdmi nákladných vozidiel počas dennej doby.

Tab. 4 Stacionárne zdroje hluku

Poradové číslo	Zdroj hluku	Dispozičné umiestnenie	Počet	Hladina akustického výkonu L_{WA} [dB]	Pôsobenie zdroja
Z1	Otvárač vriec	hala	1	105	8-12 h
Z2	Bubnový preosievač	hala	1	100	8-12 h
Z3	Dopravníkový pás	hala	2	100	8-12 h
Z4	Drapákový nakladač	hala	1	110	8-12 h
Z5	Nakladač mechanická úprava	hala/exteriér	1	110	8-12 h
Z6	Nakladač biologická úprava	hala/exteriér	1	110	8-12 h
Z7	Traktor	hala/exteriér	1	100	2 x za týždeň
Z8	Prekopávač frézový s traktorom	exteriér	1	100	8-12 h
Z9	Traktor na ťahanie cisterny	exteriér	1	100	podľa potreby
Z10	Dúchadlá pre biologickú stabilizáciu	kontajner	8	87	10 h deň, 1 h večer, 3 h noc
Z11	Ventilácia objektov	plášť objektu	2	90	8-10h

2.3 OPATRENIA NA ZNÍŽENIE HLUKU

V súvislosti s výstavbou centra MBÚ bolo navrhnuté vybudovanie protihlukovej steny na zníženie hlučnosti pri najbližších obytných objektoch. Navrhnutá protihluková stena s dĺžkou 94 m a výškou 3 m bude vybudovaná pozdĺž cestnej komunikácie (na strane obytných objektov), ktorou bude odpad privázaný do centra MBÚ. Protihluková stena bude navrhnutá tak aby, spĺňala požiadavky protihlukových stien kategóriu nepriezvučnosti B3 t.j. $DL_R > 24$ dB.

2.4 METODIKA VÝPOČTU EKVIVALENTNÝCH HLADÍN HLUKU

Pre predikciu bol využitý softvérový produkt CADNA A verzia 3.6.117 s príslušnými metodikami implementovanými v tomto softvéri.

Výsledné hodnoty akustického tlaku A , $L_{pAeq,R}$ v jednotlivých miestach imisie sú graficky prezentované vo forme hlukových izofón vo výške 3 m nad terénom s krokom delenia 5 dB - pozri analytickú hlukovú mapu vo vonkajšom priestore záujmového územia, prezentovanú v prílohách tejto štúdie.

Pri tvorbe analytickej hlukovej mapy ekvivalentných hladín hluku vo vonkajšom prostredí záujmového územia od vyžarovania akustickej energie stacionárnych zdrojov hluku súvisiacich s polyfunkčnými domami sa používa obecný princíp rozkladu posudzovaného javu (t.j. hluku emitovaného priemyselným zdrojom) na elementárne javy s následným syntetizovaním účinkov jednotlivých elementárnych javov v posudzovanom mieste.

Pri predikcii šírenia hluku sa použil obecný postup:

1. Celá riešená úloha sa rozdelila na čiastkové úlohy, ktoré riešia konkrétnu mieru hlukovej emisie a to vo forme zadania hladiny akustického výkonu A , respektíve hladiny akustického tlaku A , od použitých bodových zdrojov akustickej energie pri predikcii izofón.
2. Pre zdroje hluku, ktorých hladiny akustického výkonu A sa menia v priebehu posudzovanej doby, sa určí ekvivalentný údaj pre posudzovaný časový úsek.
3. Pre každý z použitých bodových zdrojov sa rieši priame šírenie akustickej energie vo vonkajšom prostredí korigované o možné odrazy od existujúceho terénu a o útlm od existujúcich objektov.
4. Výsledná úroveň hluku v posudzovanom mieste je vypočítaná ako superpozícia účinkov od jednotlivých elementárnych zdrojov a akustickej energie.

Postup výpočtu použitý v programe Cadna/A:

1. V programe sa uvažuje len so zložkou hluku šíreného vzduchom.
2. Počítajú sa hodnoty akustického tlaku A , $L_{pAeq, 8hod\ noc}$ v nočnom čase od 22:00 do 6:00 hod a $L_{pAeq, 12hod\ deň}$ v dennom čase od 06:00 do 18:00 hod a $L_{pAeq, 4hod\ večer}$ vo večernom čase od 18:00 do 22:00 hod.
3. Rieši sa len úloha vyžarovania priemyselného zdroja do vonkajšieho prostredia záujmového územia mimo areál (nerieši sa výpočet hluku v interiéri ani prenos akustickej energie obvodovým plášťom priemyselného objektu).
4. Všetky použité zdroje hluku pri predikcii sa nahrádzajú fiktívnymi nekoherentnými zdrojmi hluku – pozri model záujmového územia. Výpočet hluku od týchto fiktívnych zdrojov je založený na Beránkovom vzťahu, udávajúcim pokles akustického tlaku so štvorcom vzdialenosti.

Pri riešení úlohy sa uplatňujú všetky vzťahy týkajúce sa bodových, líniových a plošných zdrojov akustickej energie:

- útlm vzdialenosťou (treba rozlíšiť, či ide alebo nejde o voľné akustické pole),
- činiteľ smerovosti zdroja (závislý na vlastnom vyžarovaní zdroja a na umiestnení),
- odrazy akustických vln (posudzujú sa efekty možných odrazov),
- útlm akustickými clonami.

Zdroje akustickej energie vo vonkajšom prostredí nevykazujú významnejšie smerové vyžarovanie, výsledný činiteľ smerovosti Q je daný predovšetkým ich umiestnením.

Ako základný vzťah pre výpočet hodnôt akustického tlaku v mieste imisie, spôsobenej jednotlivým bodovým zdrojom hluku vo vzdialenosti r od zdroja je používaný vzťah:

$$L_{pAeq} = L_{WAeq,r} + 10 \log \left(\frac{QS_o}{4\pi r^2} \right) \quad [dB]$$

kde:

- $L_{WAeq,r}$ je akustický výkon zdroja zvuku v dB počas skúmaného časového intervalu,
 Q činiteľ smerovosti zdroja zvuku v danom prostredí a smere,
 $4r^2$ vlnoplocha guľovej vlny v m^2 ,
 r vzdialenosť miesta imisie od stredu zdroja hluku,
 S_o $1m^2$ (referenčná plocha).

Po úpravách a rešpektovaní dodatočného útlmu na ceste šírenia akustickej energie medzi zdrojom hluku a miestom príjmu (miestom imisie) nadobúda predchádzajúci vzťah tvar:

$$L_{WAeq,r} = L_{WAeq} + G - \delta L_r - \delta L_z \quad [dB]$$

kde:

- G je index smerovosti zdroja zvuku, pre ktorý platí:

$$G = 10 \log (Q) \quad [dB]$$

kde:

- δL_r je pokles hladiny zvuku so vzdialenosťou r od zdroja, pre ktorý platí:

$$\delta L_r = 10 \log \left(4\pi \frac{r^2}{S_o} \right) \quad [dB]$$

kde:

- δL_z je pokles hladiny zvuku v dB vplyvom zatienenia prekážkou, poprípade ďalšími útlmami.

Pri spolupôsobení viacerých bodových zdrojov hluku sa zisťuje akustický tlak v mieste imisie pre každý zdroj zvlášť. Výsledná hodnota akustického tlaku A , $L_{pAeq,T,R}$ v mieste imisie sa získa sčítaním príslušných čiastkových hodnôt akustického tlaku A $L_{pAeq,T,r}$ podľa vzťahu:

$$L_{Waeq,R} = 10 \log \left(\sum_{i=1}^n 10^{\frac{L_{pAeq,ri}}{10}} \right) [dB]$$

kde:

- $L_{WAeq,ri}$ je akustický tlak v mieste imisie spôsobený i-tým zdrojom hluku počas skúmaného časového intervalu,
 n počet zdrojov hluku.

Pre predikciu ekvivalentných hladín hluku po výstavbe polyfunkčných objektov bola pre výpočet dopravného hluku z automobilovej dopravy použitá metodika NMPB Routes 96 s francúzskym štandardom XPS 31 – 133.

Pri aplikácii metódy sa emisné hladiny $L_{m,E}$ určia z počtu prejazdov vozidiel v jednotlivých časových intervaloch deň, večer, noc podľa vyhlášky 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.

Metodika je stanovená na základe STN ISO 2613 – 2. Základné atmosférické podmienky, z ktorých vychádzame pri výpočte sú:

- smer vetra v uhle $\pm 45^\circ$ od priamky spojnice v strede dominantného zdroja zvuku so stredom stanoveným v oblasti prijímateľa, pričom vietor veje od zdroja k prijímateľovi,
- rýchlosť vetra meraná vo výške 3 až 11 m nad povrchom terénu, ktorá musí byť v rozmedzí od 1 do 5 $m.s^{-1}$.

Rovnica pre výpočet priemernej hladiny akustického tlaku v smere vetra $L_{AT(DW)}$ určuje priemerné hodnoty pre meteorologické podmienky v týchto medziach. Termín priemer tu znamená priemer v krátkom časovom intervale. Táto rovnica takisto platí pre priemerné šírenie pre výrazné stredné teploty inverzie pri zemi, ktorá sa obvykle vyskytuje za jasných bezveterných nocí. Ekvivalentná hladina akustického tlaku v oktávovom pásme v smere vetra v imisnom bode $L_{FT(DW)}$ sa vypočíta pre každý bodový zdroj a jeho zrkadlové zdroje a pre 8 oktávových pásiem so strednými frekvenciami 63 Hz až 8 kHz podľa rovnice:

$$L_{FT}(DW) = L_W + D_c - A \quad (1)$$

kde:

- L_W - hladina akustického výkonu v oktávovom pásme [dB] vyžarovaného bodovým zdrojom zvuku a vzťahovaná k referenčnému akustickému výkonu 1 pW,
 D_c - korekcia na smerovosť v [dB], popisuje mieru, o ktorú sa ekvivalentná hladina akustického tlaku bodového zdroja zvuku odchyľuje v stanovenom smere od hladiny všesmerového zdroja, generujúceho hladinu akustického výkonu L_W . D_c je rovná súčtu indexu smerovosti D_i bodového zdroja zvuku a indexu D_Ω , ktorý zohľadňuje vyžarovanie zdroja zvuku do priestorového uhla menšieho než 4π steradiánu, pre všesmerový zdroj zvuku, vyžarujúceho do voľného priestoru je $D_c = 0$ dB,
 A - útlm zvuku v oktávovom pásme [dB], ktorý sa vyskytuje pri šírení z bodového zdroja zvuku k imisnému bodu.

Pre zohľadnenie špecifických vlastností boli hodnoty L_x korigované s ohľadom na:

- útlm hluku nízkou zástavbou,
- útlm hluku prekážkou alebo konfiguráciou terénu,
- vplyv príľahlej súvislej zástavby,
- vplyv zelene.

Po zistení vplyvu všetkých čiastkových zdrojov hluku na hlukové pomery posudzovaného bodu boli hodnoty L_j zo všetkých čiastkových úsekov energeticky sčítané.

2.5 MATEMATICKÝ MODEL - HLUKOVÁ MAPA ZÁUJMOVÉHO ÚZEMIA

Matematický model je vytvorený pre denný, večerný a nočný čas. Graficky je znázornený v prílohách tejto štúdie. Je vytvorený len pre **zdroje hluku súvisiace s prevádzkou centra MBÚ**.

Pre vytvorenie matematického modelu bola využitá dispozícia, ktorá je znázornená na obr. 6.



Obr. 6 Dispozícia navrhovanej stavby

Pre vytvorenie predstavy o imisiách hluku po výstavbe centra MBÚ uvádzame hodnoty ekvivalentnej hladiny hluku v niektorých výpočtových bodoch, vid' tab. 5. Situovanie výpočtových bodov je uvedené na obr. 7.



Obr. 7 Situovanie výpočtových bodov

Konkrétne hodnoty ekvivalentných hladín v celom záujmovom území sú zjavné z grafických prezentácií uvedených v prílohách tejto štúdie. Izofóny hluku sú farebne odlíšené s krokom 5 dB. Hlukové mapy sú vytvorené pre denný, večerný a nočný časový interval.

V tabuľke č. 5 sú uvedené vypočítané hodnoty hladín akustického tlaku po výstavbe centra MBÚ vo výpočtových bodoch bode V1 až V5 (situovanie viď v prílohe) vo výške 3 m nad úrovňou terénu vzhľadom na výšku 1. nadzemných podlaží okolitých objektov so zohľadnením zdrojov hluku súvisiacich s prevádzkou centra MBÚ.

Tab. 5 Výpočtové hodnoty L_{Aeq} vo výpočtových bodoch záujmového územia - zdroje hluku súvisiace s výstavbou centra MBÚ (protihluková stena s výškou 3 m a dĺžkou 94 m)

VP	Popis bodu	Výška bodu nad terénom [m]	Ekvivalentná hladina A akustického tlaku			Prípustné hodnoty			Prekročenie		
			L_{Aeq} [dB]			L_{Aeq} [dB]			[dB]		
			deň	večer	noc	deň	večer	noc	deň	večer	noc
V1	Obytný dom v blízkosti centra MBÚ	3	49,8	23,0	21,7	50	50	45	-	-	-
V2	Obytný dom v blízkosti centra MBÚ	3	47,0	19,5	18,3	50	50	45	-	-	-
V3	obec Bystré – západná časť	3	36,1	19,3	18,0	50	50	45	-	-	-
V4	obec Bystré – západná časť	3	35,1	18,7	17,5	50	50	45	-	-	-
V5	mesto Hanušovce nad Topľou – východná časť	3	22,4	17,5	17,3	50	50	45	-	-	-

3 ZÁVEREČNÉ STANOVISKO K ZMENE AKUSTICKEJ SITUÁCIE PO SPREVÁDZKOVANÍ OBJEKTU

Na základe vykonaných meraní hluku, vykonanej predikcie akustických pomerov v rozsahu požiadaviek vyhlášky 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 a zákona č. 355/2007 Z. z., o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov, skúseností dodávateľa a ďalších uvedených skutočností konštatujeme, že **pri pôsobení len zdrojov hluku súvisiacich s prevádzkou centra MBÚ Bystré** v najbližších chránených priestoroch t.j. pred fasádami obytných a rodinných domov:

Priemyselná zóna Bystré, obytné domy na Železničarskej ulici:

- *pre denný čas prípustná hodnota určujúcich veličín hluku nie je prekročená.*
- *pre večer čas prípustná hodnota určujúcich veličín hluku nie je prekročená.*
- *pre nočný čas prípustná hodnota určujúcich veličín hluku nie je prekročená.*

Obec Bystré, rodinné domy:

- *pre denný čas prípustná hodnota určujúcich veličín hluku nie je prekročená.*
- *pre večer čas prípustná hodnota určujúcich veličín hluku nie je prekročená.*
- *pre nočný čas prípustná hodnota určujúcich veličín hluku nie je prekročená.*

mesto Hanušovce nad Topľou, rodinné domy:

- *pre denný čas prípustná hodnota určujúcich veličín hluku nie je prekročená.*
- *pre večer čas prípustná hodnota určujúcich veličín hluku nie je prekročená.*
- *pre nočný čas prípustná hodnota určujúcich veličín hluku nie je prekročená.*

4 UPOZORNENIE

Hluková štúdia „CENTRUM MBÚ Bystré“ sa bez písomného súhlasu Katedry inžinierstva prostredia, Strojnícka fakulta Technickej univerzity v Košiciach môže kopírovať len ako celok.

Všetci pracovníci, ktorí sa zúčastnili merania a jeho vyhodnocovania, zachovávajú mlčanlivosť o skutočnostiach, ktoré sú predmetom ochrany vlastníckych práv objednávateľa. Pri meraní a jeho vyhodnocovaní boli dodržané všetky podmienky nezáujatosti a nezávislosti zúčastnených osôb.

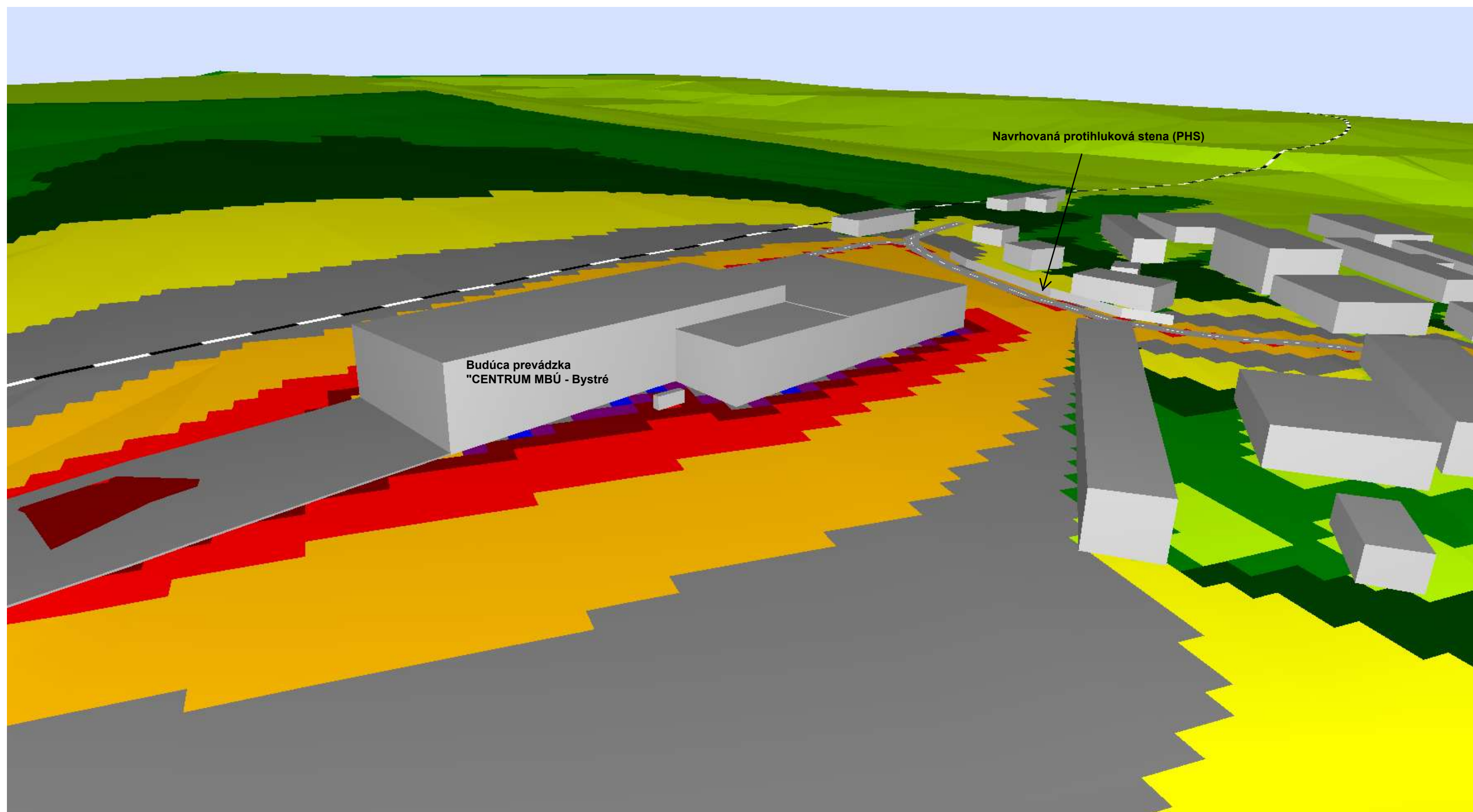
5 ZOZNAM PRÍLOH

- Príloha 1 - 3D pohľad matematického modelu (hlukovej mapy) záujmového územia "CENTRUM MBÚ - Bystré" - denný čas.
- Príloha 2 - Matematický model (hluková mapa) záujmového územia "CENTRUM MBÚ - Bystré" - denný čas - výška izofón 3 m nad povrchom terénu.
- Príloha 3 - Matematický model (hluková mapa) záujmového územia "CENTRUM MBÚ - Bystré" - večerný čas - výška izofón 3 m nad povrchom terénu.
- Príloha 4 - Matematický model (hluková mapa) záujmového územia "CENTRUM MBÚ - Bystré" – nočný čas - výška izofón 3 m nad povrchom terénu.

PRÍLOHY

Príloha 1

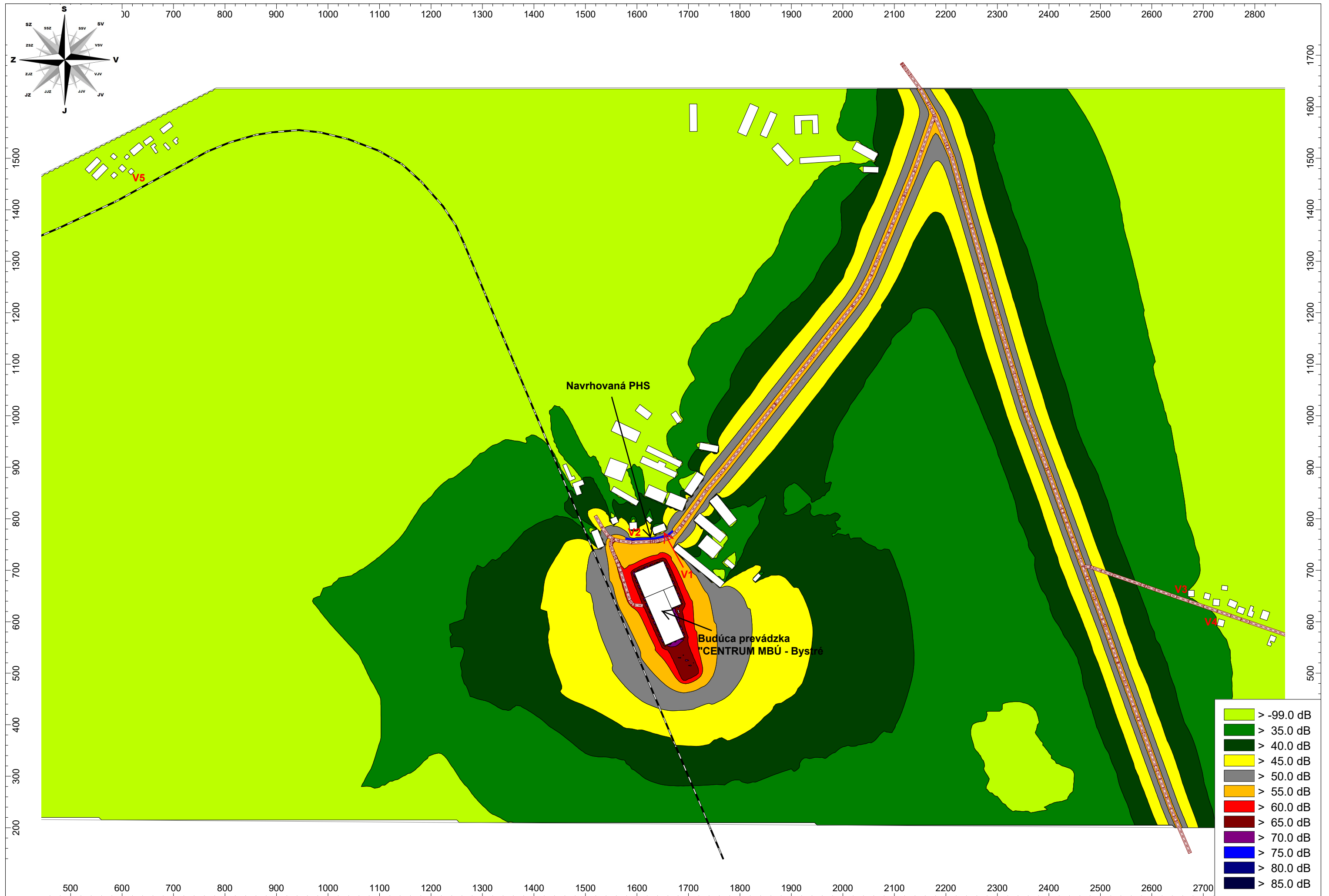
*3D pohľad matematického modelu (hlukovej mapy)
záujmového územia "CENTRUM MBÚ - Bystré" - denný čas.*



Príloha 1 - 3D pohľad matematického modelu (hlukovej mapy) záujmového územia "CENTRUM MBÚ - Bystré" - denný čas.

Príloha 2

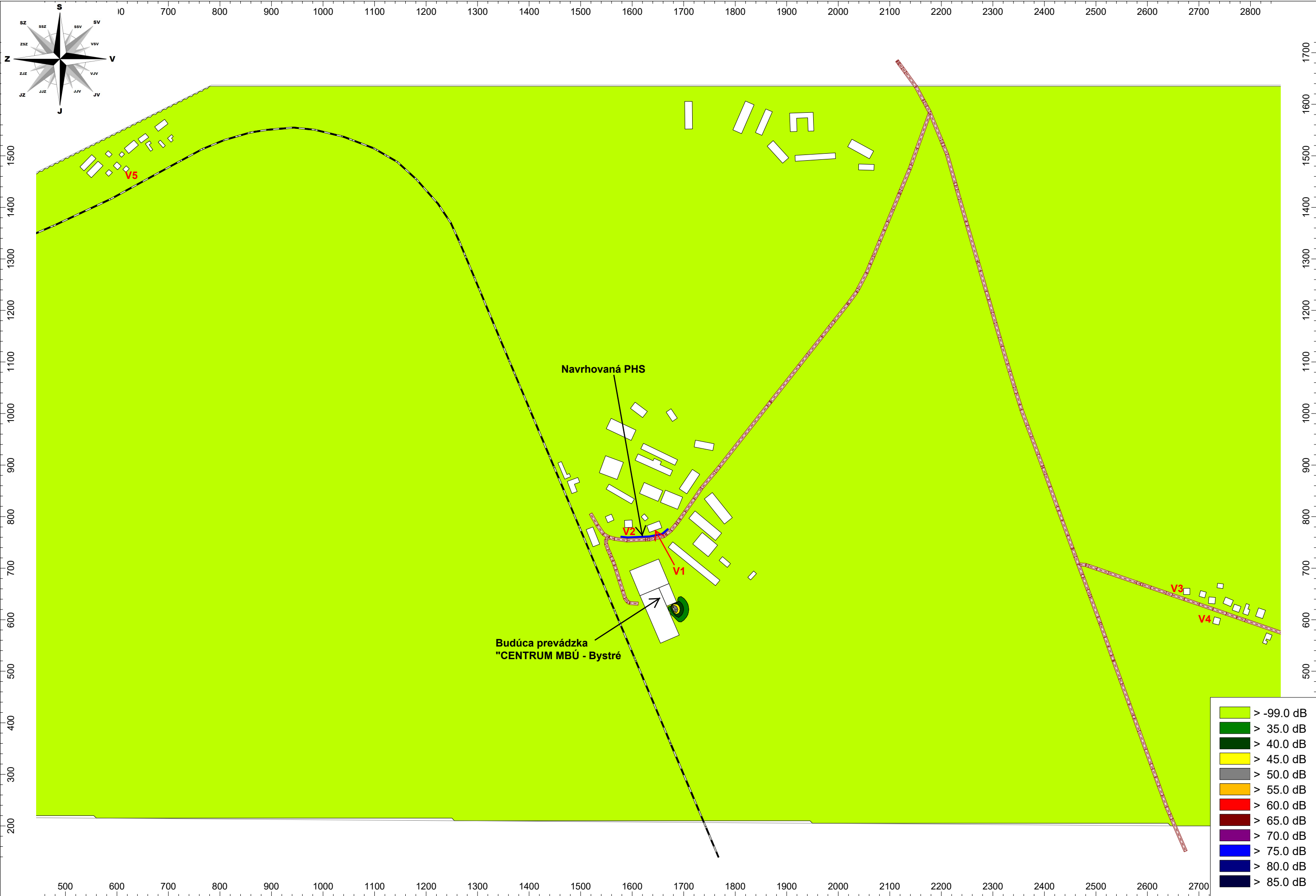
*Matematický model (hluková mapa) záujmového územia
"CENTRUM MBÚ - Bystré" - denný čas - výška izofón 3m nad
povrchom terénu.*



Príloha 2 - Matematický model (hluková mapa) záujmového územia "CENTRUM MBÚ - Bystré" - denný čas - výška izofón 3m nad povrchom terénu.

Príloha 3

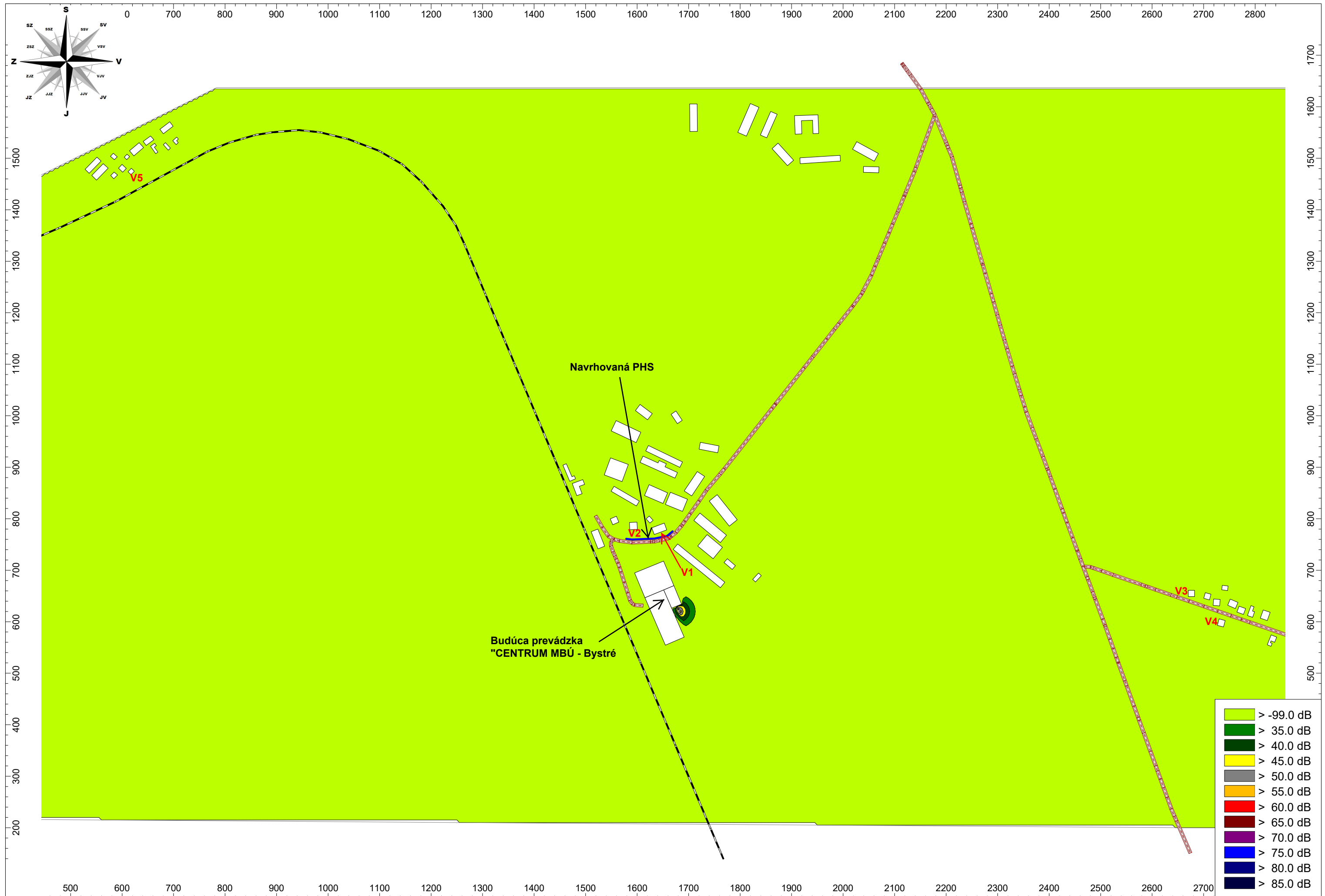
*Matematický model (hluková mapa) záujmového územia
"CENTRUM MBÚ - Bystré" - večerný čas - výška izofón 3m
nad povrchom terénu.*



Príloha 3 - Matematický model (hluková mapa) záujmového územia "CENTRUM MBÚ - Bystre" - večerný čas - výška izofón 3m nad povrchom terénu.

Príloha 4

*Matematický model (hluková mapa) záujmového územia
"CENTRUM MBÚ - Bystré" - nočný čas - výška izofón 3m nad
povrchom terénu.*



Príloha 4 - Matematický model (hluková mapa) záujmového územia "CENTRUM MBÚ - Bystré" - nočný čas - výška izofón 3m nad povrchom terénu.