

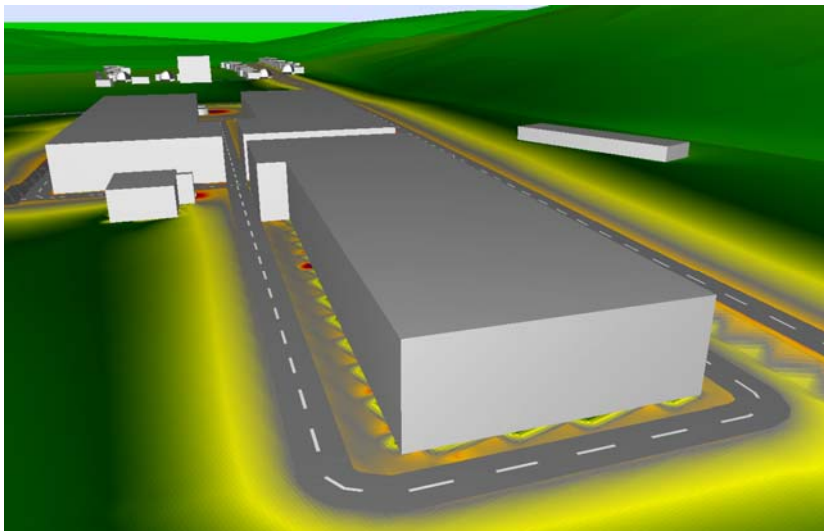


Park Komenského 5
042 00 Košice
Tel./Fax: +421 55 602 2711

Strana: 1/23

ÚSEK OBJEKTIVIZÁCIE FAKTOROV PROSTREDIA

*Katedra environmentalistiky
Strojnícka fakulta
Technická univerzita v Košiciach*



HLUKOVÁ ŠTÚDIA

Novostavba závodu GALLAI & WOLFF s.r.o, Klenovec



Evidenčné číslo: ÚOFP – HS/02/2011

Výtlačok č.: 3/3

	Meno	Funkcie	Dátum	Podpis
Schválil	prof. Ing. Ervin LUMNITZER, PhD.	Vedúci ÚOFP	06.07.2011	



Park Komenského 5
042 00 Košice
Tel./Fax: +421 55 602 2711

Strana: 2/23

ÚSEK OBJEKTIVIZÁCIE FAKTOROV PROSTREDIA

*Katedra environmentalistiky
Strojnícka fakulta
Technická univerzita v Košiciach*

HLUKOVÁ ŠTÚDIA

Novostavba závodu GALLAI & WOLFF s.r.o, Klenovec

Riešitelia:

prof. Ing. Ervin LUMNITZER, PhD.
Ing. Pavol LIPTAI, PhD.

Košice, 2011

OBSAH

POUŽITÉ SYMBOLY A SKRATKY.....	4
Úvod	5
1 SÚČASNÝ STAV AKUSTICKEJ SITUÁCIE V ZÁUJMOM ÚZEMÍ	6
1.1 KALIBRAČNÉ MERANIA HLUKU – NULOVÝ VARIANT	6
1.2 POPIS MERACÍCH MIEST.....	7
1.3 STANOVENIE PRÍPUSTNÝCH HODNÔT HLUKU	9
1.4 VÝSLEDKY MERANÍ.....	10
2 PREDIKCIA AKUSTICKEJ SITUÁCIE PO VÝSTAVBE	14
2.1 VSTUPNÉ PODKLADY	14
2.2 STACIONÁRNE ZDROJE HLUKU.....	14
2.3 MOBILNÉ ZDROJE HLUKU	15
2.4 METODIKA VÝPOČTU EKVIVALENTNÝCH HLADÍN HLUKU	16
2.5 MATEMATICKÝ MODEL – HLUKOVÁ MAPA ZÁUJMOVÉHO ÚZEMIA.....	19
3 ZÁVEREČNÉ STANOVISKO K ZMENE AKUSTICKEJ SITUÁCIE PO REALIZÁCII STAVBY	21
4 ZOZNAM PRÍLOH	22
5 ZÁVEREČNÉ USTANOVENIA.....	23
PRÍLOHY	24

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, ... ,Mn	- meracie miesta
V1, V2, ..., 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 novostavby závodu GALLAI & WOLFF s.r.o, Klenovec na akustickú situáciu v jej okolí. Akustickú situáciu vo vonkajších priestoroch záujmového územia posudzujeme v zmysle zákona NR SR 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 a novely vyhlášky MZ SR č. 237/2006, ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška MZ SR č. 549/2007 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácií a o požiadavkách na objektivizáciu hluku, infrazvuku a vibrácií v životnom prostredí.

Navrhovaná novostavba závodu GALLAI & WOLFF s.r.o, Klenovec sa nachádza na parcele č. 1914/25, 1914/37 a 1914/1 v k.ú. Klenovec, okres Rimavská Sobota. Pozemok je prístupný z cesty II.tr.č. 526. Pozemok je ohraničený zo severu štátnou cestou II.tr. č. 526, z juhu vodným tokom Klenovská Rimava, z východu voľným pozemkom – pasienok a zo západu obecnou čistiarnou odpadových vôd. V súčasnosti sú na pozemkoch pasienky. Pozemok pomaly klesá smerom k obci Hnúšťa a k potoku Klenovská Rimava.

1 SÚČASNÝ STAV AKUSTICKEJ SITUÁCIE V ZÁUJMOVOM ÚZEMÍ

Pre vytvorenie podkladov o súčasnej akustickej situácii v záujmovom území boli vykonané krátkodobé 1-hodinové kalibračné merania v dennej dobe. Výsledky týchto meraní v procese objektivizácie sa použijú na kalibráciu matematického modelu ako aj pre vytvorenie podkladov pre zhodnotenie zmeny v akustickej situácii, ktorá nastane v záujmovom území po sprevádzkovaní novostavby závodu GALLAI & WOLFF s.r.o, Klenovec.

Na obr. 1 je znázornená mapa a fotografia s označením situovania navrhovanej novostavby závodu GALLAI & WOLFF s.r.o, Klenovec.



Obr. 1 Situovanie navrhovanej novostavby závodu GALLAI & WOLFF s.r.o, Klenovec

1.1 Kalibračné merania hluku – nulový variant

Súčasná imisie hluku v záujmovom území boli zisťované priamym meraním metódou in situ. Pri takomto meraní sú zachytené všetky zdroje hluku v okolí meracieho miesta. Pri meraní alebo následne pri jeho vyhodnocovaní boli v maximálnej miere filtrované náhodné a netypické zvuky. Merania boli vykonané 30.06.2011 v dennom čase (cca od 16⁰⁰ – 17⁰⁰) vo štvrtok v bežný pracovný deň.

Merania na meracích miestach M1 – M3 boli vykonané v súlade s legislatívou SR a platnými normami, 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 ako:

- kalibračné vstupy do matematického modelu (hlukovej mapy) záujmového územia,
- na orientačné zistenie veľkosti hlukových imisií v záujmovom území.

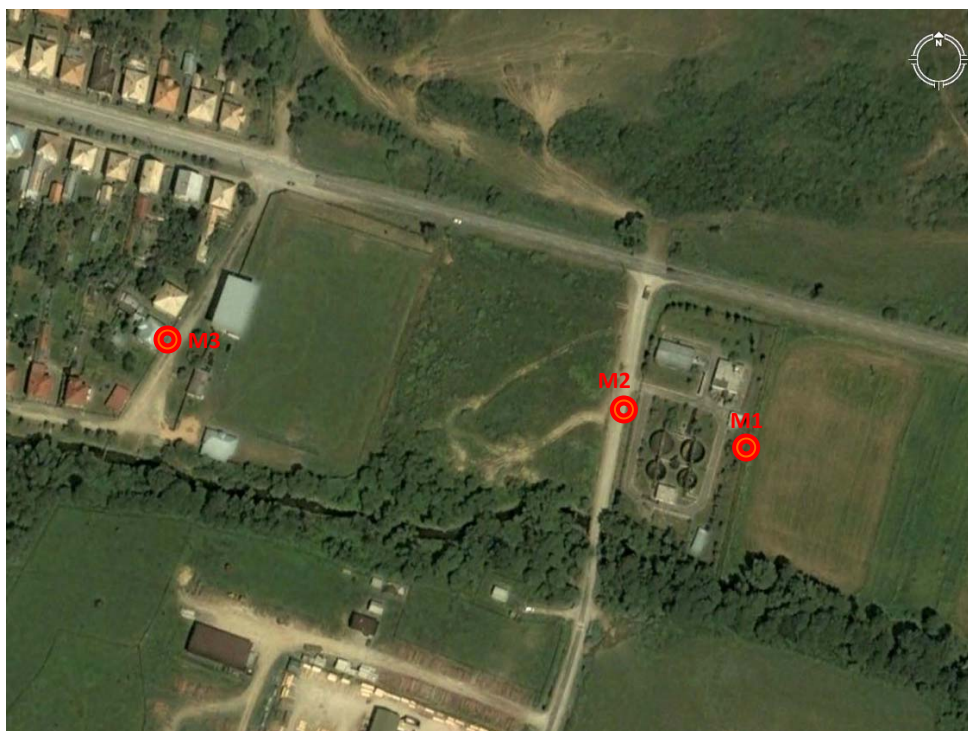
Na meranie boli použité zvukomery triedy presnosti 1 typu Nor-118 a Nor-140. Merania boli vykonané počas pracovného dňa 30.07.2011 v čase od cca 15⁰⁰ do 16⁰⁰ na troch meracích miestach, ktoré sú znázornené na obr. 2. Vykonané boli 1-hodinové merania ekvivalentnej hladiny A akustického tlaku so vzorkovaním 1 s a zároveň zaznamenávané ďalšie deskriptory, ako percentuálne hladiny, vrcholová hladina C zvuku, záznam spektra, maximálne hladiny hluku $L_{Amax,1h}$ a pod.

1.2 Popis meracích miest

Krátkodobé merania boli vykonané na meracích miestach uvedených v tab. 1 a ich situovanie je znázornené na obr. 2.

Tab. 1 Meracie miesta

Meracie miesto	Umiestnenie	Dĺžka merania	Čas merania	Dátum merania	Merací prístroj
M1	Hranica pozemku s pozemkom ČOV - západne	1-hod	15 ⁵⁶ – 16 ⁵⁶	30.06.2011	Nor - 118
M2	Na hranici pozemku ČOV západne bližšie k obci	1-hod	16 ⁰⁴ – 17 ⁰⁴	30.06.2011	Nor - 140
M3	Pred oknom rodinného domu č. 758 v Klenovci	1-hod	16 ⁰⁰ – 17 ⁰⁰	30.06.2011	Nor - 140



Obr. 2 Situovanie meracích miest v záujmovom území

- **meracie miesto M1** bolo situované v západnej časti pozemku na hranici pozemku obecnej čistiarene odpadových vôd vo výške 1,5 m nad úrovňou terénu. Situovanie meracieho miesta je znázornené na obr. 2, samotné meracie miesto je zobrazené na obr. 3.



Obr. 3 Pohľad na meracie miesto M1

- **meracie miesto M2** bolo situované západne od budúcej hranice pozemku navrhovaného závodu, 5 m od hranice pozemku ČOV smerom k obci, vo výške 1,5 m nad úrovňou terénu. Situovanie meracieho miesta je znázornené na obr. 2, samotné meracie miesto je zobrazené na obr. 4.



Obr. 4 Pohľad na meracie miesto M2

- **meracie miesto M3** bolo situované 290 m západne od budúcej hranice pozemku navrhovaného závodu pred oknom rodinného domu č. 758 v obci Klenovec, vo výške 1,5 m nad úrovňou terénu. Situovanie meracieho miesta je znázornené na obr. 2, samotné meracie miesto je zobrazené na obr. 5.



Obr. 5 Pohľad na meracie miesto M3

1.3 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.

Tab. 2 Prípustné hodnoty určujúcich veličín hluku vo vonkajšom prostredí

Kategoría 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 miestnosti bytových a rodinných domov, priestor pred oknami chránených miestnosti 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).

1.4 Výsledky meraní hluku

V tab. 3 sú uvedené výsledky 1-hodinových kalibračných meraní hluku.

Tab. 3 Výsledky 1-hodinových kalibračných meraní hluku

Meracie miesto	Umiestnenie	Čas merania	$L_{Aeq, 1hod}$ dB	
			Celkový hluk	Špecifický hluk*
M1	Hranica pozemku s pozemkom ČOV - západne	15 ⁵⁶ – 16 ⁵⁶	59,7	47,3
M2	Na hranici pozemku ČOV západne bližšie k obci	16 ⁰⁴ – 17 ⁰⁴	59,7	57,0
M3	Pred oknom rodinného domu č. 758 v Klenovci	16 ⁰⁰ – 17 ⁰⁰	53,7	48,9

* odfiltrované náhodné akustické deje (brechot psov)

Na stranách 11 – 13 sú uvedené protokoly z 1-hodinových kalibračných meraní hluku v meracích miestach M1, M2 a M3.



ÚSEK OBJEKTIVIZÁCIE FAKTOROV PROSTREDIA

Katedra environmentalistiky a riadenia procesov

Strojnícka fakulta

Technická univerzita v Košiciach

ZÁZNAM Z MERANIA HLUKU

Zákazník: Geoton, s.r.o., Veterná 6, 040 01 Košice

Miesto merania: Hranica pozemku s pozemkom ČOV - západne

Označenie
meracieho miesta

M1

Umiestnenie

1,5 m nad úrovňou terénu

Prístroj

Nor-118

Meteorologické podmienky

Začiatok merania

30.6.2011 15:56:35

Teplota vzduchu
°C

Relatívna vlhkosť vzduchu
%

Rýchlosť prúdenia vzduchu
m.s⁻¹

Dĺžka merania

1:0:0.0

20

62

0,6

Vzorkovanie

0:0:1.0

Namerané akustické parametre

Deskriptor	dB	$L_{Aeq,n}$	dB	$L_{Aeq,n}$	dB
L_{AFmax}	94,3	$L_{Aeq,0,1\%}$	84,2	$L_{Aeq,50\%}$	45,0
L_{AFmin}	42,0	$L_{Aeq,1\%}$	61,0	$L_{Aeq,90\%}$	43,5
L_{Aeq}	68,9	$L_{Aeq,5\%}$	53,1	$L_{Aeq,95\%}$	43,2
L_{Cpeak}	107,5	$L_{Aeq,10\%}$	50,6	$L_{Aeq,99\%}$	42,8

$L_{Aeq} = 59,7$ dB – celkový hluk

$L_{Aeq} = 47,3$ dB – špecifický hluk

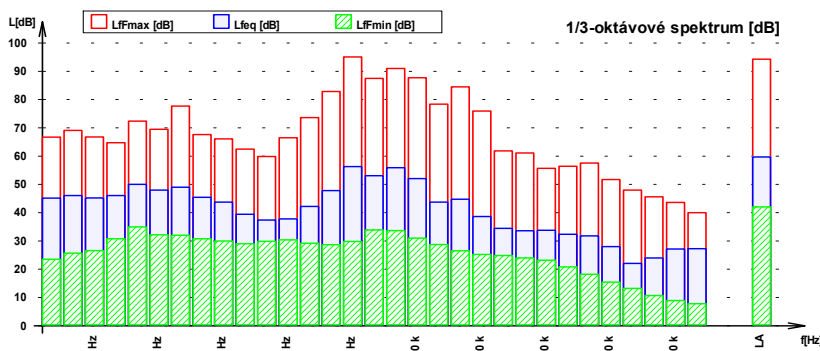
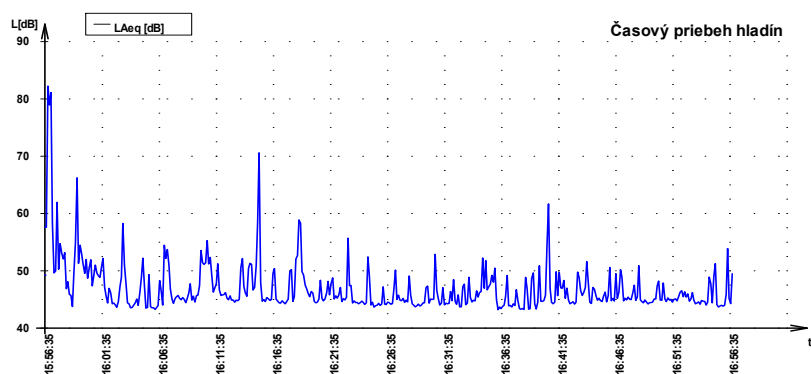
$L_{Ceq,T} - L_{Aeq,T}$

2,5

$L_{Aeq,T} - L_{Aeq,T}$

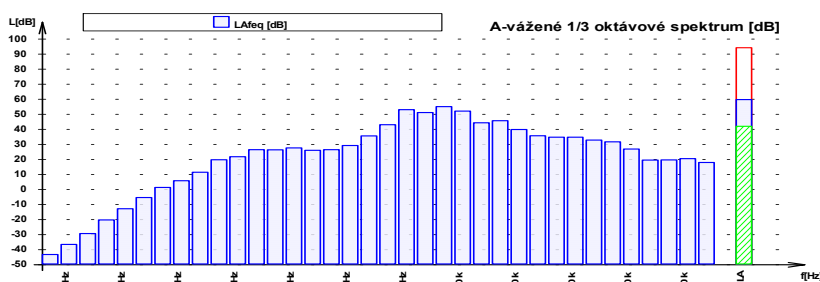
Tretinovo októvové spektrum

Stred. frekv. dB	L_{feq} dB	L_{Afeq} dB
20	45,1	-5,4
25	46,1	1,4
31,5	45,2	5,8
40	46,1	11,5
50	50,0	19,8
63	48,0	21,8
80	49,0	26,5
100	45,4	26,3
125	43,7	27,6
160	39,4	26,0
200	37,4	26,5
250	37,8	29,2
315	42,2	35,6
400	47,8	43,0
500	56,3	53,1
630	53,1	51,2
800	55,9	55,1
1000	52,1	52,1
1250	43,7	44,3
1600	44,7	45,7
2000	38,6	39,8
2500	34,4	35,7
3150	33,6	34,8
4000	33,7	34,7
5000	32,4	32,9
6300	31,7	31,6
8000	28,0	26,9
10000	22,0	19,5
12500	24,0	19,7
16000	27,1	20,5
20000	27,3	18,0



Oktávové spektrum

Stred. frekv. dB	$L_{i,okt,eq,T}$ dB
8	46,3
16	49,0
31,5	50,6
63	53,8
125	48,3
250	44,5
500	58,4
1000	57,6
2000	46,0
4000	38,0
8000	33,6
16000	31,1



Dátum vyhodnotenia

01.07.2011 13:42:53

Vyhodnotil

Ing. Pavol Liptai, PhD.

Číslo strany

11



ÚSEK OBJEKTIVIZÁCIE FAKTOROV PROSTREDIA

Katedra environmentalistiky a riadenia procesov

Strojnícka fakulta

Technická univerzita v Košiciach

ZÁZNAM Z MERANIA HLUKU

Zákazník: Geoton, s.r.o., Veterná 6, 040 01 Košice

Miesto merania: Na hranici pozemku ČOV západne bližšie k obci

Označenie
meracieho miesta

M2

Umiestnenie

1,5 m nad úrovňou terénu

Prístroj

Nor-140

Meteorologické podmienky

Začiatok merania

30.6.2011 16:04:28

Teplota vzduchu
°C

Relatívna vlhkosť vzduchu
%

Rýchlosť prúdenia vzduchu
m.s⁻¹

Dĺžka merania

1:0:0.0

20

62

0,6

Vzorkovanie

0:0:1.0

Namerané akustické parametre

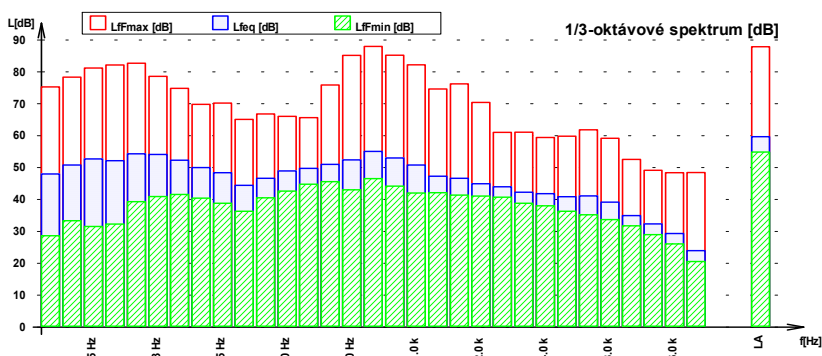
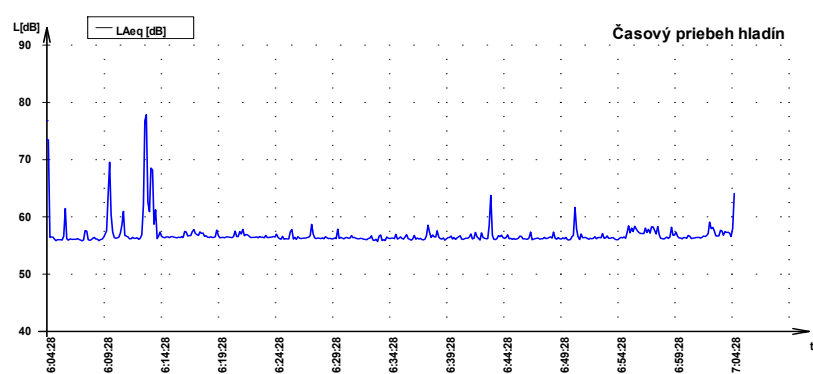
Deskriptor	dB	$L_{Aeq,n}$	dB	$L_{Aeq,n}$	dB
L_{AFmax}	87,9	$L_{Aeq,0,1\%}$	82,1	$L_{Aeq,50\%}$	56,4
L_{AFmin}	54,9	$L_{Aeq,1\%}$	65,2	$L_{Aeq,90\%}$	55,8
L_{Aeq}	65,8	$L_{Aeq,5\%}$	58,9	$L_{Aeq,95\%}$	55,7
L_{Cpeak}	101,0	$L_{Aeq,10\%}$	57,5	$L_{Aeq,99\%}$	55,4
$L_{Ceq,T} - L_{Aeq,T}$	4,1	$L_{Aeq,T} - L_{Aeq,T}$			

$L_{Aeq} = 59,7$ dB - celkový hluk

$L_{Aeq} = 57,0$ dB – špecifický hluk

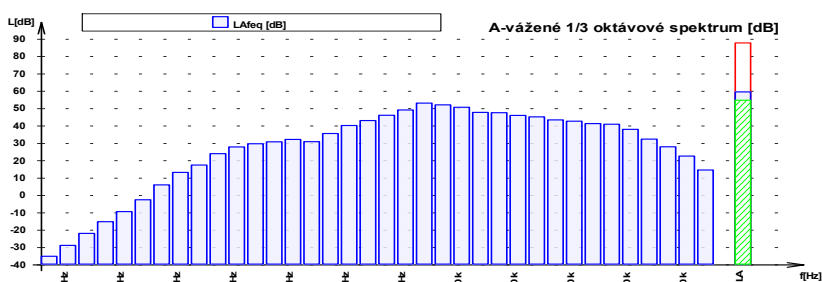
Tretinovo októvové spektrum

Stred. frekv. dB	$L_{f,eq}$ dB	$L_{A,eq}$ dB
20	48,0	-2,5
25	50,8	6,1
31,5	52,7	13,3
40	52,1	17,5
50	54,3	24,1
63	54,1	27,9
80	52,3	29,8
100	50,0	30,9
125	48,4	32,3
160	44,4	31,0
200	46,6	35,7
250	48,9	40,3
315	49,8	43,2
400	51,0	46,2
500	52,4	49,2
630	55,1	53,2
800	53,0	52,2
1000	50,8	50,8
1250	47,3	47,9
1600	46,6	47,6
2000	44,9	46,1
2500	44,0	45,3
3150	42,3	43,5
4000	41,8	42,8
5000	40,9	41,4
6300	41,1	41,0
8000	39,1	38,0
10000	35,0	32,5
12500	32,4	28,1
16000	29,3	22,7
20000	24,0	14,7



Oktávové spektrum

Stred. frekv. dB	$L_{f,okt,eq,T}$ dB
8	54,2
16	52,7
31,5	56,7
63	58,4
125	52,9
250	53,4
500	57,9
1000	55,7
2000	50,1
4000	46,5
8000	43,9
16000	34,5



Dátum vyhodnotenia

01.07.2011 14:04:27

Vyhodnotil

Ing. Pavol Liptai, PhD.

Číslo strany

12



ÚSEK OBJEKTIVIZÁCIE FAKTOROV PROSTREDIA

Katedra environmentalistiky a riadenia procesov

Strojnícka fakulta

Technická univerzita v Košiciach

ZÁZNAM Z MERANIA HLUKU

Zákazník: Geoton, s.r.o., Veterná 6, 040 01 Košice

Miesto merania: Pred oknom rodinného domu č. 758 v Klenovci

Označenie
meracieho miesta

M3

Umiestnenie

1,5 m nad úrovňou terénu

Prístroj

Nor-140

Meteorologické podmienky

Začiatok merania

30.6.2011 16:00:05

Teplota vzduchu
°C

Relatívna vlhkosť vzduchu
%

Rýchlosť prúdenia vzduchu
m.s⁻¹

Dĺžka merania

1:0:0.0

20

62

0,6

Vzorkovanie

0:0:1.0

Namerané akustické parametre

Deskriptor	dB	$L_{Aeq,n}$	dB	$L_{Aeq,n}$	dB
L_{AFmax}	84,4	$L_{Aeq,0,1\%}$	76,4	$L_{Aeq,50\%}$	43,2
L_{AFmin}	35,9	$L_{Aeq,1\%}$	63,6	$L_{Aeq,90\%}$	39,1
L_{Aeq}	62,1	$L_{Aeq,5\%}$	54,3	$L_{Aeq,95\%}$	38,4
L_{Cpeak}	97,4	$L_{Aeq,10\%}$	51,8	$L_{Aeq,99\%}$	37,5

$L_{Aeq} = 53,7$ dB - celkový hluk

$L_{Aeq} = 48,9$ dB – špecifický hluk

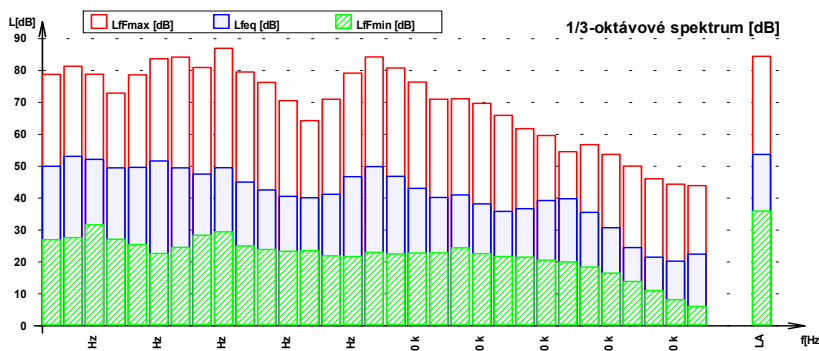
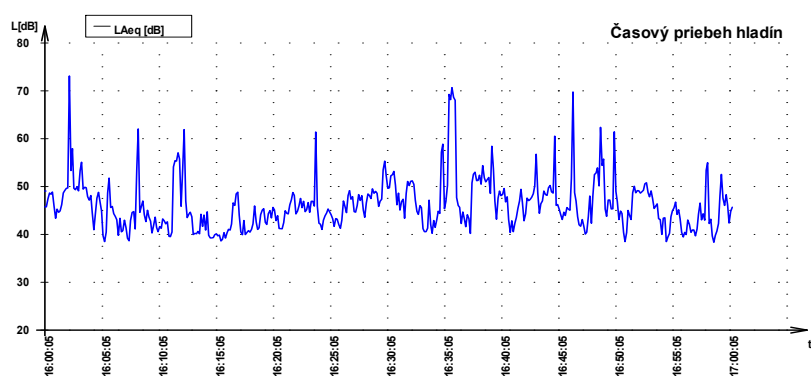
$L_{Ceq,T} - L_{Aeq,T}$

6,4

$L_{Aeq,T} - L_{Aeq,T}$

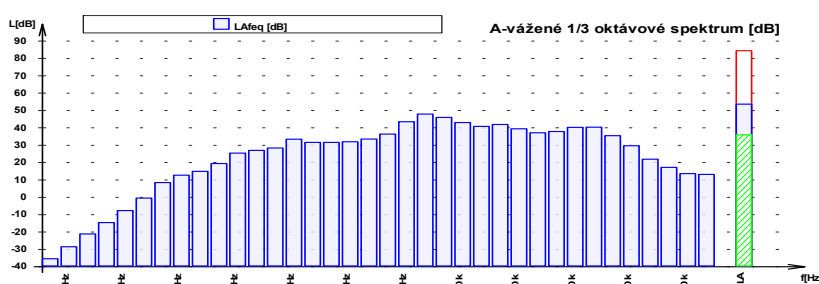
Tretinovo októvové spektrum

Stred. frekv. dB	L_{feq} dB	L_{Afeq} dB
20	50,0	-0,5
25	53,1	8,4
31,5	52,1	12,7
40	49,5	14,9
50	49,6	19,4
63	51,6	25,4
80	49,5	27,0
100	47,5	28,4
125	49,6	33,5
160	45,0	31,6
200	42,6	31,7
250	40,6	32,0
315	40,1	33,5
400	41,2	36,4
500	46,7	43,5
630	49,9	48,0
800	46,8	46,0
1000	43,1	43,1
1250	40,2	40,8
1600	41,0	42,0
2000	38,2	39,4
2500	35,8	37,1
3150	36,7	37,9
4000	39,2	40,2
5000	39,8	40,3
6300	35,6	35,5
8000	30,7	29,6
10000	24,5	22,0
12500	21,5	17,2
16000	20,2	13,6
20000	22,5	13,2



Oktávové spektrum

Stred. frekv. dB	$L_{i,okt,eq,T}$ dB
8	54,3
16	54,1
31,5	56,6
63	55,1
125	52,5
250	46,0
500	52,0
1000	49,0
2000	43,6
4000	43,6
8000	37,1
16000	26,3



Dátum vyhodnotenia

01.07.2011 13:59:51

Vyhodnotil

Ing. Pavol Liptai, PhD.

Číslo strany

13

2 PREDIKCIA AKUSTICKEJ SITUÁCIE PO VÝSTAVBE

2.1 Vstupné podklady

V navrhovanej novostavbe závodu GALLAI & WOLFF s.r.o, Klenovec sa budú vyrábať mostové ložiská a mostové dilatačné závery. Súčasťou závodu budú aj administratívne budovy, v ktorých budú šatne, kancelárie, sklady, príležitostné ubytovanie a kuchyňa. Strojnotechnologické vybavenie v rozmiestnené v jednotlivých halách bude zabezpečovať výrobu mostných ložísk a mostných dilatačných záverov. Tieto výrobky sa používajú pri výstavbe cestných mostov. Jedná sa o klasickú strojársku výrobu, v ktorej hlavný vstup do výroby tvorí hutný materiál vo forme plechov a tyčí rôznych profilov. Základné skupiny strojov a zariadení budú tvoriť:

- stroje pre delenie plechov a hutného materiálu,
- stroje pre ohýbanie a iné tvárnenie kovov,
- kovoobrábacie stroje pre trieskové obrábanie kovov,
- zváracie stroje a zariadenia,
- zariadenia pre povrchové úpravy výrobkov,
- vulkanizačné lisy,
- dopravno-manipulačné zariadenia.

Servisná činnosť bude vykonávaná v pracovnom týždni v pondelok až v piatok - v nepretržitej prevádzke. Využitelný časový fond pracovísk je teda 120 hod/týždeň. Pri 52 pracovných týždňoch je to po odpočítaní sviatkov 6 000 hod/rok. Plánované množstvo pracovníkov je plánovaných na 253 ľudí z čoho 30 bude technicko-hospodárskych pracovníkov a 223 výrobných a manipulačných pracovníkov.

2.2 Stacionárne zdroje hluku

Nainštalované budú dva kompresory Atlas Copco GA37+AFF. Jeden bude osadený pre haly 1 a 2, druhý pre haly 3 a 4. Obidva centrálné rozvody budú navzájom zokruhované.

Zdrojom chladu budú tepelné čerpadlá inverter (VRV systém, v zime zdroj tepla) umiestnené na streche objektu 1. etapy.

Digestory budú napojené nerezovým potrubím na kompaktnú stavebnicovú vetráciu jednotku s rekuperáciou tepla, ktorá je umiestnená na streche. Taktiež touto stavebnicovou jednotkou je zabezpečené odsávanie jednotlivých miestností zázemia kuchyne, ktoré sú bez možnosti prirodzeného vetrania. Znehodnotený vzduch je cez zberné potrubie dopravovaný do jednotky, kde je po odovzdaní tepla v rekuperačnom výmenníku vyfukovaný do vonkajšieho prostredia cez výfukovú žalúziu.

V priestoroch je navrhnuté vetranie s ohrevom a chladením privádzaného vzduchu na konštantnú teplotu. Vetranie týchto miestností je zabezpečené klimatizačnými jednotkami. Jednotky nasávajú čerstvý vzduch z vonkajšieho prostredia cez nasávacie koleno resp. cez protidažďovú žalúziu na fasáde objektu.

Čerpacia stanica bude slúžiť na prečerpávanie splaškových odpadových vôd. Umiestnená bude pri budove centrálnej kotolne.

Z trafostanice TS z poistkových vývodov sa napoja navrhované hlavné rozvádzače objektov výrobných hál. Umiestnenie trafostanice je navrhované vedľa kotolne.

Vykurovanie hál sa predpokladá teplovzdušnými jednotkami osadenými na streche haly. Jednotky budú vybavené zmiešavacou komorou, takže aj vymieňaný vzduch bude do haly vháňaný už ohriaty. Cirkulujúci vzduch bude odoberaný cez strop haly.

Vykurovanie administratívnych a sociálnych priestorov sa predpokladá teplovodnými systémami v každej hale. Tie bude zásobovať teplovodná kotolňa vybavená kondenzačnými kotlami, osadená vždy vo vytypovanom priestore kotolne. V týchto kotolniach bude pripravovaná aj teplá úžitková voda pre sociálne zariadenia.

Na základe podkladov, poskytnutých objednávateľom tejto štúdie, možno vytipovať zdroje hluku z prevádzky navrhovanej stavby, ktoré sú uvedené v tab. 4 a ktoré sú zadane do matematického modelu.

Tab. 4 Stacionárne zdroje hluku

Poradové číslo	Zdroj hluku	Dispozičné umiestnenie	Hladina akustického výkonu L_{WA} [dB]	Pôsobenie zdroja – predikcia [min]		
				deň	večer	noc
Z1	Technológia kotolne	exteriér	85	720	240	480
Z2	Čerpacia stanica	exteriér	80	720	240	480
Z3	Transformátorová stanica	exteriér	70	720	240	480
Z4	Tepelné čerpadlá	exteriér (budova)	84	720	240	480
Z5	Vzduchotechnické zariadenia	exteriér (budova)	75	400	100	200
Z6	Klimatizačné zariadenia	exteriér (budova)	72	300	80	150
Z7	Prestup hluku cez steny prevádzky do vonkajšieho prostredia	exteriér (budova)	50	720	240	480
Z8	Čistiareň odpadových vôd	exteriér (napojenie na existujúcu - obecnú)	75	720	240	480

2.3 Mobilné zdroje hluku

Medziobjektová doprava a manipulácia s materiálom bude zabezpečovaná vidlicovými vysokozdvížnými vozíkmi s čelným ložením (VZV). Dlhé materiály budú prepravované s VZV s bočným ložením. Pohon budú mať plynový. V systéme medzioperačnej vnútroobjektovej prepravy budú používané akumulátorové VZV.

Nakupovaný základný materiál a polotovary budú do výrobného areálu privádzané prostriedkami cestnej nákladnej automobilovej dopravy. Tie budú vykladané priamo na nádvori medzi halami č. 2 a 3 čelným vidlicovým vysokozdvížným vozíkom. Pre vykládanie a manipuláciu s dlhými materiálmi (môžu byť nakupované až 12 m profily hutného materiálu) sa bude používať VZV s bočným ložením.

Pri expedícii hotových výrobkov sa budú používať tie isté dopravno-manipulačné prostriedky. Vozidlá budú nakladané pred príslušným expedičným skladiškom.

Celková priemerná intenzita dopravy pri prísune nakupovaných materiálov a pri expedícii hotových výrobkov sa plánuje v počte 4 kamióny za pracovný deň.

Parkovanie vozidiel zamestnancov a návštev v počte 55 kolmých parkovacích miest je riešené na parkovisku medzi budovou výrobnéj haly 1 a 2 a cestou č. II/526. Parkovanie služobných - osobných a dodávkových vozidiel je riešené v areáli závodu v počte 10+15+10 kolmých parkovacích miest. Z toho je krytých 10 parkovacích miest pre dodávkové automobily a 10 pre osobné automobily.

V areáli sú navrhnuté komunikácie pre pohyb zásobovacích a obslužných vozidiel. Vstupy do jednotlivých hál sú situované z navrhovaných komunikácií a spevnených plôch.

Predpokladaná intenzita dopravy, ktorá je zahrnutá v predikčnom matematickom modeli na ceste č. II/526 pre smery do Klenovca a Hnúšte je uvedená v tab. 5. Intenzita dopravy je navrhnutá na základe podkladov o zásobovaní a počte zamestnancov pre jednotlivé pracovné smeny, ktoré boli uvedené v sprievodnej správe a nám dodané zadávateľom projektu.

Tab. 5 Predpokladaná intenzita dopravy súvisiaca s prevádzkou

Intenzita dopravy zahrnutá v matematickom modeli					
Počet nákladných vozidiel			Počet osobných vozidiel		
deň	večer	noc	deň	večer	noc
4	0	0	70	15	56

2.4 Metodika výpočtu ekvivalentných hladín hluku

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

Pri tvorbe analytickej hlukovej mapy ekvivalentných hladín hluku vo vonkajšom prostredí záujmového územia od vyžarovania akustickej energie stacionárnych priemyselných zdrojov hluku situovaných v areáli závodu 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 a $L_{pAeq, 4hod\ večer}$ vo večernom čase od 18:00 do 22:00.
3. Rieši sa úloha vyžarovania priemyselného zdroja do vonkajšieho prostredia záujmového územia mimo areál a 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:

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

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,
- $4\pi r^2$ - vlnoplocha guľovej vlny v m^2 ,
- r - vzdialenosť miesta imisie od stredu zdroja hluku,
- S_o - $1 m^2$ (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:

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

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:

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

kde:

$L_{Waeq,ri}$ - je akustický tlak v mieste imisie spôsobený i-tým zdrojom hluku počas skúmaného časového intervalu,

n - počet zdrojov hluku.

Výsledné hodnoty akustického tlaku A, $L_{pAeq,R}$ v jednotlivých miestach imisie sú graficky prezentované vo forme hlukových izofón vo výške 1,5 m nad úrovňou terénu s rozlíšením 3 dB - pozri analytickú hlukovú mapu vo vonkajšom priestore záujmového územia, prezentovanú v prílohách tejto štúdie.

Pre predikciu ekvivalentných hladín hluku pred a po výstavbe závodu GALLAI & WOLFF s.r.o, Klenovec bola pre výpočet dopravného hluku z automobilovej dopravy použitá metodika NMPB Routes 96 s francúzskym štandardom XPS 31 – 133.

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 $L_{IT}(DW)$ 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:

$$L_{IT}(DW) = L_W + D_c - A \text{ [dB]}$$

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 priľahlej 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.

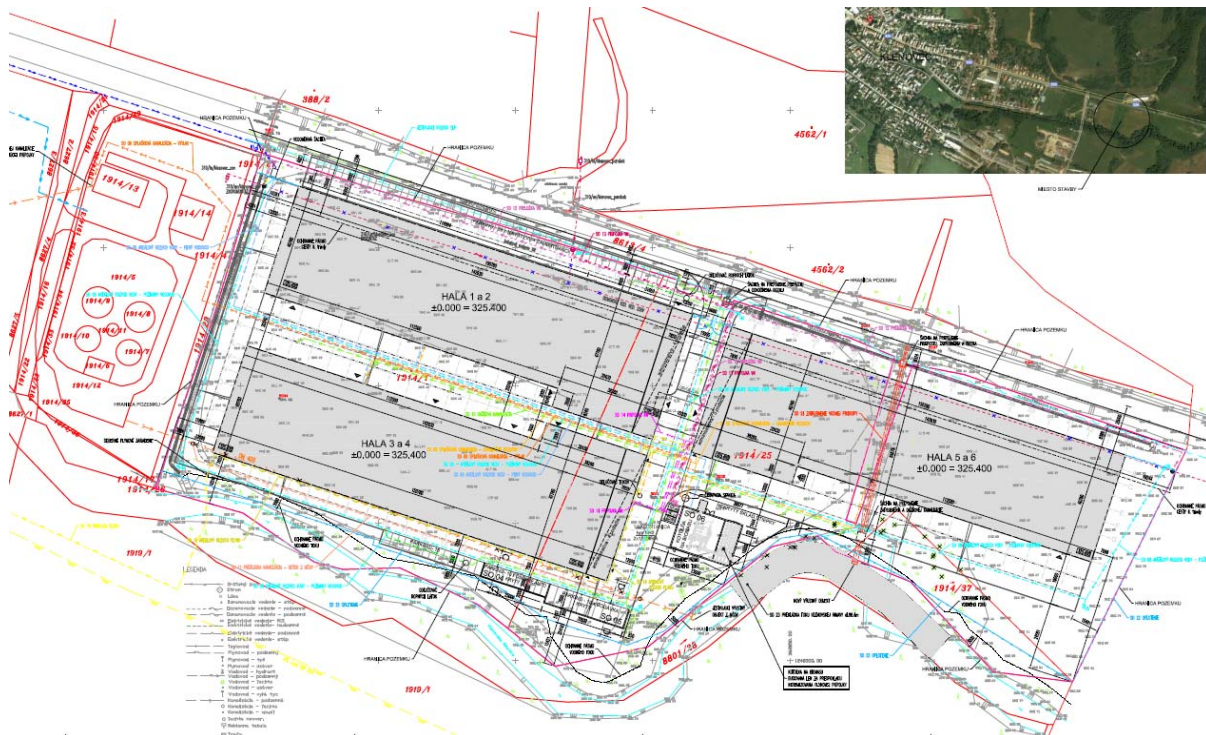
2.5 Matematický model - hluková mapa záujmového územia

Predkladaná hluková štúdia rieši problematiku vplyvu hluku navrhovanej prevádzky závodu GALLAI & WOLFF s.r.o, Klenovec v záujmovom území. Prevádzka sa predpokladá v dennej, večernej a nočnej dobe. Pri predikcii berieme do úvahy všetky mobilné zdroje hluku (dopravu) a stacionárne zdroje hluku.

Matematický model je vytvorený pre denný, večerný a nočný čas, keďže navrhovaná prevádzka závodu bude 3-smenná. Graficky je znázornený v prílohách tejto štúdie. Je vytvorený pre nasledovné varianty:

- **Súčasný stav akustickej situácie.**
- **Stav po sprevádzkovaní - imisie hluku súvisiace len s budúcou prevádzkou závodu.**

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 sprevádzkovaní navrhovanej stavby uvádzame hodnoty ekvivalentnej hladiny hluku v niektorých výpočtových bodoch, viď tab. 6. Hodnoty sú

vzťahované na vzdialenosť 1,5 m pred fasádou pokiaľ sú výpočtové body situované pri budovách. Situovanie výpočtových bodov je uvedené v prílohách.

V prílohe platí:



imisný (výpočtový bod) prípustné hodnoty určujúcich veličín hluku nie sú prekročené,



imisný (výpočtový bod) prípustné hodnoty určujúcich veličín hluku sú prekročené.

Konkrétne hodnoty ekvivalentných hladín v celom záujmovom území pre jednotlivé varianty sú zjavné z grafických prezentácií uvedených v prílohách tejto štúdie. Izofóny hluku sú farebne odlišené s krokom 3 dB.

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené vypočítané hodnoty hladín akustického tlaku vo výpočtových bodoch V1 až V4 (situovanie viď v prílohe) vo výškach 1,5 m nad úrovňou terénu vo vzdialenosti 1,5 m od fasády.

Tab. 6 Výpočtové hodnoty L_{Aeq} vo výpočtových bodoch záujmového územia

VB	Popis bodu	Výška bodu nad terénom [m]	Ekvivalentná hladina A akustického tlaku						Prípustné hodnoty			Prekročenie - Imisie hluku len navrhovanej stavby		
			L _{Aeq} [dB]						L _{Aeq} [dB]			[dB]		
			Súčasný stav			Predikcia imisií hluku súvisiacich len s navrhovanou prevádzkou závodu								
deň	večer	noc	deň	večer	noc	deň	večer	noc	deň	večer	noc			
V1	RD západne od budúcej prevádzky	1,5	46,2	42,7	40,5	28,9	27,7	28,0	50	50	45	-	-	-
V2	RD západne od budúcej prevádzky		46,1	42,4	39,8	29,9	28,3	28,8				-	-	-
V3	RD severozápadne od budúcej prevádzky – pri ceste		50,7	45,7	40,9	45,2	40,2	43,4				-	-	-
V4	RD severozápadne od budúcej prevádzky – pri ceste		55,6	50,1	44,6	45,2	40,1	43,3				-	-	-

3 ZÁVEREČNÉ STANOVISKO K ZMENE AKUSTICKEJ SITUÁCIE PO REALIZÁCII STAVBY

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 novela vyhlášky MZ SR č. 237/2006 Z. z, ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška MZ SR č. 549/2007 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácií a o požiadavkách na objektivizáciu hluku, infrazvuku a vibrácií v životnom prostredí 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 navrhovaná stavba závodu GALLAI & WOLFF s.r.o, Klenovec po jej sprevádzkovaní ovplyvní hlukom z mobilných a stacionárnych zdrojov súvisiacich iba s činnosťou posudzovaných objektov v obývaných oblastiach záujmového územia nasledovne:

- pre denný čas prípustná hodnota určujúcich veličín hluku nie je prekročená,
- pre večerný čas prípustná hodnota určujúcich veličín hluku nie je prekročená,
- pre nočný čas prípustná hodnota určujúcich veličín hluku nie je prekročená.

Uvedené konštatovania platia za predpokladu dodržania hladín akustických výkonov jednotlivých zdrojov hluku, ktoré sú uvedené v tab. 4 a intenzity dopravy uvedenej v tab. 5. V prípade, že budú tieto akustické výkony a intenzita dopravy prekročené, je potrebné zmenu akustickej situácie posúdiť a prípadne vykonať protihlukové opatrenia, ktoré znížia množstvo vyžarovanej akustickej energie.

Na základe uvedených skutočností

odporúčame výstavbu závodu GALLAI & WOLFF s.r.o, Klenovec

4 ZOZNAM PRÍLOH

- Príloha 1 - 3D model hlukovej mapy „závodu GALLAI & WOLFF s.r.o, Klenovec“.
- Príloha 2 - Matematický model (hluková mapa) záujmového územia - súčasný stav - denný čas - výška izofón 1,5 m nad úrovňou terénu.
- Príloha 3 - Matematický model (hluková mapa) záujmového územia "závodu GALLAI & WOLFF s.r.o, Klenovec " - predikcia - denný čas - výška izofón 1,5 m nad úrovňou terénu.
- Príloha 4 - Matematický model (hluková mapa) záujmového územia "závodu GALLAI & WOLFF s.r.o, Klenovec " - predikcia - večerný čas - výška izofón 1,5 m nad úrovňou terénu.
- Príloha 5 - Matematický model (hluková mapa) záujmového územia "závodu GALLAI & WOLFF s.r.o, Klenovec " - predikcia - nočný čas - výška izofón 1,5 m nad úrovňou terénu.

5 ZÁVEREČNÉ USTANOVENIA

Hluková štúdia „Novostavba závodu GALLAI & WOLFF s.r.o, Klenovec“ sa bez písomného súhlasu Úseku objektivizácie faktorov prostredia pôsobiaceho na Katedre environmentalistiky, Strojnícka fakulta Technickej univerzity v Košiciach môže kopírovať len ako celok.

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