

AKUSTICKÁ ŠTÚDIA

č. 16-137-s

Ekologizácia spoločnosti Martinská teplárenská, a.s., zvýšenie energetickej efektívnosti a ukončenie uhoľnej prevádzky

zadávateľ

EKOS PLUS, spol. s r.o.

Župné nám. 7, 811 03 Bratislava

december, 2016

Spracoval: Ing. Vladimír Plaskoň

O B S A H

1.	ÚVOD.....	3
2.	LEGISLATÍVNE POŽIADAVKY	3
3.	SITUÁCIA.....	3
4.	POPIS NAVRHOVANEJ ČINNOSTI	5
5.	HLUK VO VONKAJŠOM PROSTREDÍ – SÚČASNÝ STAV	8
6.	HLUK VO VONKAJŠOM PROSTREDÍ – NAVRHOVANÝ STAV	11
7.	PREDIKCIA HLUKU VO VONKAJŠOM PROSTREDÍ	14
8.	ZÁVER A DOPORUČENIA	17

Spracovateľ štúdie Ing. Vladimír Plaskoň je zapísaný pod č. 421/2006 – OPV do zoznamu odborne spôsobilých osôb na posudzovanie vplyvov činností na životné prostredie podľa §65 ods. 4 zák. NR SR č. 24/2006 Z.z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie a o zmene a doplnení niektorých zákonov, v odbore činností 2z „hluk a vibrácie“ a je držiteľom osvedčenia o odbornej spôsobilosti na meranie hluku v životnom a pracovnom prostredí č. OOD/7360/2009 v zmysle ustanovenia § 15 a § 16 zákona č. 355/2007 Z.z o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia v znení neskorších predpisov.

Podľa Čl. XXXV zákona č. 136/2010 Z. z. o službách na vnútornom trhu a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov sa mení a dopĺňa § 63a zákona č. 355/2007 Z.z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov takto:

Osvedčenia o odbornej spôsobilosti **udelené a platné do 31. mája 2010** sa považujú za osvedčenia udelené **na neurčitý čas**.

Všetky práva k využitiu si vyhradzuje EnA CONSULT Topoľčany, s.r.o., spoločne so zadávateľom. Výsledky obsiahnuté v dokumentácii sú duševným vlastníctvom spoločnosti EnA CONSULT Topoľčany, s.r.o., Ich verejná publikácia a ďalšie využitie nad rámec pôvodného účelu alebo odovzdanie tretej osobe je viazané na súhlas spracovateľa.

1. Úvod

Štúdia je vypracovaná na základe požiadavky spracovateľa dokumentácie EIA pre posúdenie akustickej situácie v dotknutom území po výstavbe nového zariadenia na výrobu tepla a elektriny, ktoré bude funkčne začlenené do existujúcej výrobnjej prevádzky areálu teplárne. Cieľom tejto akustickej štúdie je posúdenie nultého variantu - stanovenie hlukového zaťaženia v riešenom území bez realizácie navrhovanej činnosti a posúdenie vplyvu nového usporiadania prevádzkových zdrojov na hlukové pomery v príľahlej priemyselnej a obytnej zóne. Podkladmi pre spracovanie štúdie boli:

- katastrálna mapa predmetnej časti územia,
- projektová dokumentácia pre stavebné povolenie
- prieskum záujmového územia, rokovanie so zadávateľom
- interná databáza meraní hluku, technické listy zariadení
- kalibračné meranie akustického tlaku v záujmovom území

2. Legislatívne požiadavky

- [1] Zákon NR SR č. 355/2007 Z.z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov.
- [2] 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.
- [3] Nariadenie vlády SR č.115/2006 Z.z. o minimálnych zdravotných a bezpečnostných požiadavkách na ochranu zamestnancov pred rizikami súvisiacimi s expozíciou hluku v znení NV. SR. č. 555/2006 Z.z.
- [4] Vyhláška MZ SR č. 233/2014 Z.z. o podrobnostiach hodnotenia vplyvov na verejné zdravie.
- [5] STN ISO 1996-1,2 - Meranie hluku prostredia.

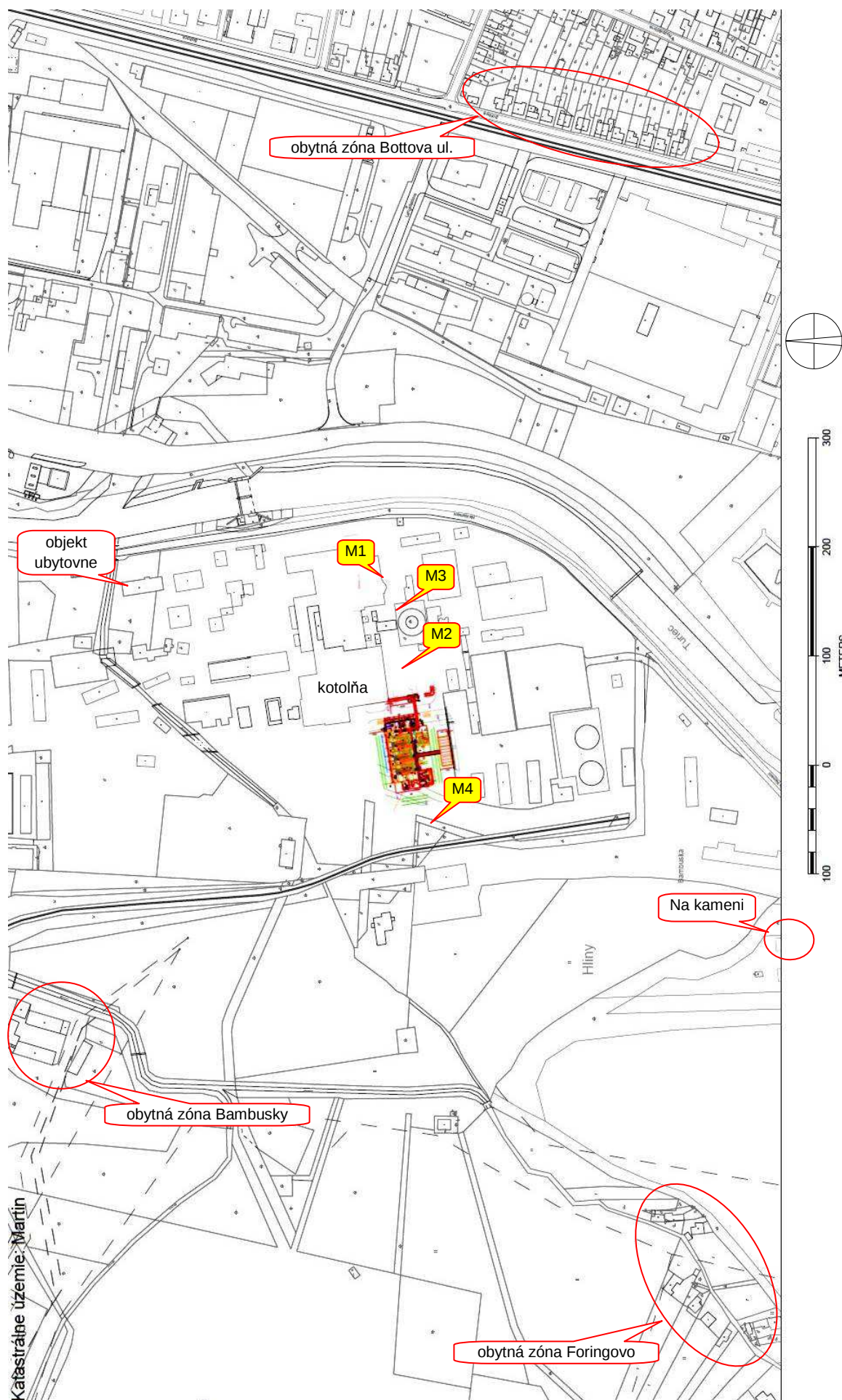
Určujúcou veličinou hluku pri hodnotení vo vonkajšom prostredí je ekvivalentná hladina A zvuku L_{Aeq} pre deň (6⁰⁰-18⁰⁰ h), večer (18⁰⁰-22⁰⁰ h) a noc (22⁰⁰-6⁰⁰ h). Prípustné hodnoty sa vzťahujú na priestor mimo budov, na miesta, ktoré ľudia používajú dlhodobo alebo opakovane, ďalej na priestor pred fasádami obytných miestností s oknom, učebni a budov vyžadujúcich tiché prostredie. Prípustné hodnoty ekvivalentných hladín A hluku uvádza tabuľka č. 1.

3. Situácia

Účelom navrhovanej činnosti je ukončenie uhoľnej prevádzky (t.j. odstavenie a likvidácia viac ako dvadsaťročných hnedouhoľných kotlov K6 a K7 a súvisiacich zariadení) a jej nahradenie prevádzkou zariadení s priaznivejšími emisnými charakteristikami. V rámci navrhovanej ekologizácie bude tiež presunuté ťažisko zostávajúcej palivovej základne pozostávajúcej zo zemného plynu a drevnej štiepky v prospech zemného plynu.

Areál teplárne je situovaný v priemyselnej zóne na juhozápadnom okraji intravilánu mesta Martin. Areál je z východnej a južnej strany lemovaný vodným tokom Turiec, pozdĺž ktorého na protiľahlej strane vedie cestný obchvat mesta, štvorprúdová cesta I. triedy č. 65. Zo severnej strany susedí s priemyselným areálom a z východu s nezastavanými pozemkami.

Najbližšie vonkajšie chránené prostredie predstavuje 5-podlažný objekt ubytovne pri severovýchodnom oplotení areálu teplárne. Najbližšia obytná zóna so zástavbou rodinných domov (Foringovo) sa nachádza vo vzdialenosti cca 390 m juhozápadne od objektu kotolne, obytná zóna Bambusky s bytovými domami cca 500 m severozápadne od kotolne a zástavba rodinných domov na ul. Bottova vo vzdialenosti cca 380 m východne od oplotenia areálu a Ubytovňa Na kameni cca 40 m od koľajovej vlečky na južnej hranici areálu teplárne. Územné vzťahy sú zrejmé zo situačnej schémy na obr. č.1.



Obr. 1 Situačná schéma zastavanosti záujmového územia.
M1..M4 - miesta merania hluku

Kategória	Opis chráneného územia	Ref. čas. inter.	Prípustné hodnoty ^{a)} (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}	
			L _{Aeq,p}	L _{Aeq,p}	L _{Aeq,p}	L _{ASmax,p}	L _{Aeq,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 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

a) Prípustné hodnoty platia pre suchý povrch vozovky a nezasnežený terén

b) Pozemná doprava je doprava na pozemných komunikáciách vrátane električkovej dopravy.

c) Zastávky miestnej hromadnej dopravy, autobusovej, železničnej, vodnej dopravy a stanovišťa taxi-služieb, určené pre nastupovanie a vystupovanie osôb sa hodnotia ako súčasť dopravy.

d) Prípustné hodnoty pred fasádou nebytových objektov sa uplatňujú v čase ich používania, napr. školy počas vyučovania a pod.

Tabuľka č. 1: Prípustné hladiny hluku v závislosti od kategórie chráneného územia

4. Popis navrhovanej činnosti

V súčasnosti sú v prevádzke navrhovateľa inštalované štyri kotly s označením K4, K5, K6 a K7. Kotel K5 je určený k núdzovej prevádzke (najviac 240 hod/rok) a kotel K7 slúži ako náhradná spaľovacia jednotka pre kotel K6. Kotel K4 a K6 určené k riadnej prevádzke majú spoločný menovitý tepelný príkon 177,50 MW. Kotly K6 a K7 sú parné, granulačné kotly určené pre spaľovanie nízkosírneho hnedého uhlia, K4 je parný kotel s fluidným spaľovaním biomasy so záložným palivom zemným plynom naftovým (ZPN) a K5 je plynový parný kotel. V letnom a prechodnom období je pre dodávku tepla prevádzkovaný kotel K4 (v zálohe s K5) a v zimnom vykurovacom období je prevádzkovaný kotel K6 (v zálohe s K7).

Súčasťou prevádzky navrhovateľa sú súvisiace zariadenia a činnosti ako napr. dve protitlakové turbíny s generátorom s regulovaným odberom – TG2 s výkonom 10 MW a TG3 s výkonom 32 MW, palivové hospodárstvo drevnej štiepky pre kotel K4, palivové hospodárstvo uhlia pre kotly K6 a K7, spoločná chemická úprava vody, a i.

Predmetom predkladanej zmeny je vybudovanie 3 nových kogeneračných jednotiek (KGJ) s menovitým príkonom 21-22 MW a tepelným výkonom 7-9 MW na 1 KGJ ako aj 4 nových horúcovodných kotlov (HK) s menovitým príkonom 4 x 14,9 MW. Inštaláciou nových KGJ a HK a odstavením uhoľnej prevádzky súčasne stratí opodstatnenie prevádzka jednej z existujúcich turbín, takže turbína TG2 bude vyradená, existujúci kotel K4 sa pripojí na existujúcu TG3 a tej sa zníži výkon zo súčasných 32 MW na 10 MW.

Pre umiestnenie 3 ks nových KGJ bude vystavaný nový Objekt kogeneračných agregátov. Objekt bude umiestnený na voľnej ploche v západnej časti prevádzkového areálu v blízkosti existujúceho výrobného bloku (obr. 1). Objekt bude okrem strojovne KGJ zahŕňať aj priestory prislúchajúcej kompresorovej stanice, skladu mazacieho oleja a elektroobjektu.

Nové KGJ budú riešené ako kompaktné moduly určené pre paralelnú prevádzku. Zvyškové teplo po produkcii elektrickej energie bude využité na výrobu teplej vody pre vykurovanie. Palivom pre KGJ bude zemný plyn naftový (ZPN) z verejnej distribučnej siete. Vznikajúce spaliny z motora budú odvádzané odťahovým ventilátorom do výduchu s priemerom 1200 mm a výškou 27,5 m. Každá KGJ bude mať vlastný výduch. Na spalinovom systéme bude inštalovaný odlučovač olejovej hmly a tlmič hluku. Teplo odchádzajúcich spalín sa bude využívať na výrobu horúcej vody pre horúcovodný vykurovací systém zásobujúci teplom odberateľov. Systém bude vybavený možnosťou regulácie prietoku a teploty, tak aby bolo možné udržiavať stabilnú teplotu odchádzajúcej vody. Pre ochranu pred šírením vibrácií je pre nové KGJ uvažované pružné upnutie zariadení k základom a ich odizolovanie od budovy, a tiež odizolovanie zariadení od oceľových konštrukcií a potrubí, ako aj pružná spojka medzi motorom a generátorom.

Štyri nové HK s príslušenstvom budú umiestnené v jestvujúcich objektoch horúcovodnej kotolne a strojovne čerpadiel, ktoré sú prepojené s budovou sociálneho prístavku. V prípade kotolne aj strojovne ide o jednopodlažnú halu s pultovou strechou. Objekt sociálneho prístavku je dvojpodlažná hala s rozvodňami, skladom kyselín, miestnosťou pre akubatérie, výmenníkovou stanicou, miestnosťou VZT, velínom a sociálnym zázemím. Pre uvažovaný účel bude potrebné na objektoch vykonať rekonštrukčné práce v rozsahu, napr. výmeny opláštenia, strešného plášťa a výplní stavebných otvorov (nové opláštenie bude zo sendvičových panelov), úpravy a opravy podláh, vybúrania existujúcich základov pod pôvodnými kotlami a čerpadlami, realizácie nových základov pre kotly a ventilátory, vytvorenia nového potrubného kanála a prehĺbenia existujúceho kanála a i.

Nové HK sú uvažované ako skriňové horúcovodné kotle s integrovanými ekonomizérmi (tepelný výmenník), kde sa zo spalín kotla získa odpadové teplo pre predohrev napájacej vody, čím sa zvyšuje účinnosť kotla a znižuje spotreba paliva. Palivom pre HK bude ZPN. Spaľovacia komora bude vybavená systémom na odvod kondenzátu a pre tlmenie hluku sa uvažuje s inštaláciou tlmiča hluku spalín na spalinovom potrubí. Spaliny z HK budú zavedené do existujúceho komín vysokého 166,3 m s priemerom ústia 3,5 m.

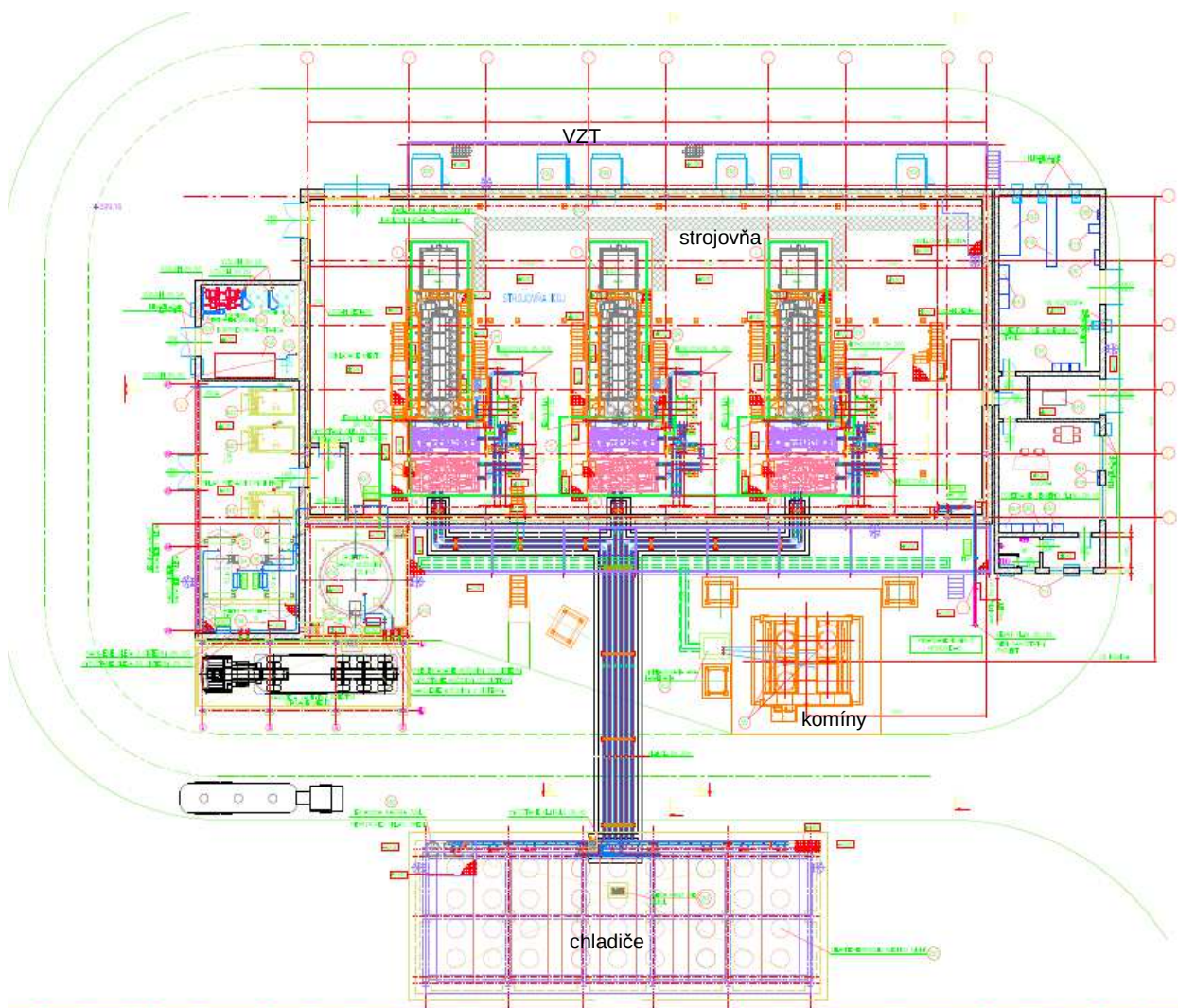
Označenie kotla	K4		K5	K6	K7
Typ kotla	parný s fluidným spaľovaním		Parný	parný, granulačný	parný, granulačný
Menovitý príkon	65,0 MW (100% záloha v palive)	68,5 MW	14,8 MW	109 MW	109 MW
Menovitý výkon	59,6 MW	59,6 MW	12,14 MW	96,5 MW	96,5 MW
Palivo	zemný plyn	drevná štiepka	zemný plyn	hnedé uhlie	hnedé uhlie
Prevádzka	Počas letného a prechodného obdobia		Záloha pre letné a prechodné obdobie	Počas zimného obdobia	Záloha pre zimné obdobie

Tabuľka č. 2a: Zostava kotlov v prevádzke navrhovateľa - súčasnosť

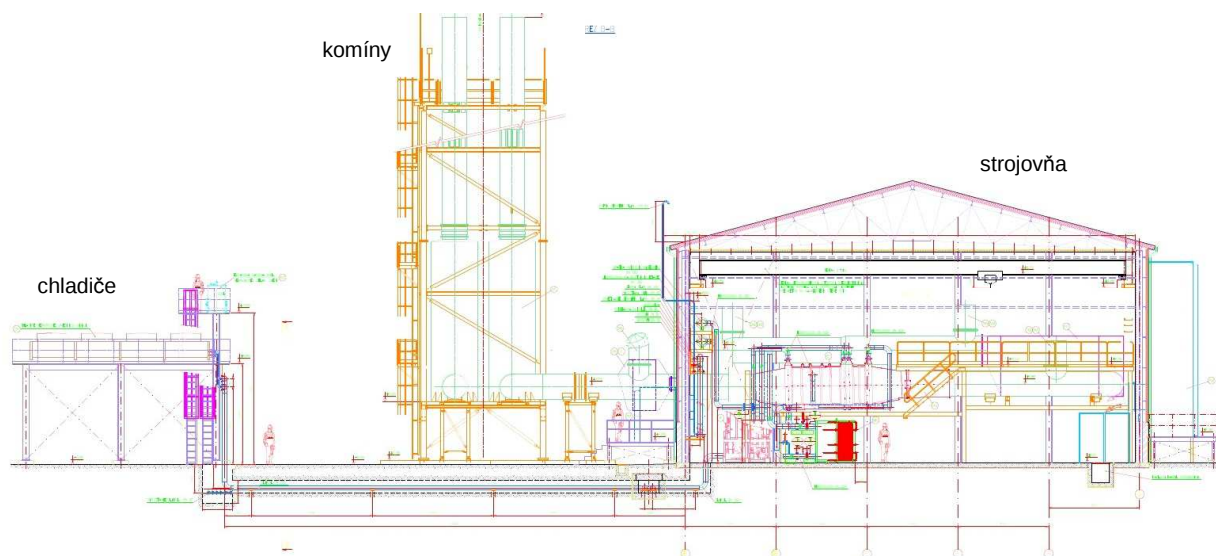
Označenie kotla	K4		K5	3 x KGJ	4 x HK
Typ kotla	parný s fluidným spaľovaním		parný	plynový motor	horúcovodný plynový kotol
Menovitý príkon	65,0 MW (100% záloha v palive)	68,5 MW	14,8 MW	3x 21÷22 MW	4x 14,9 MW
Menovitý výkon	59,6 MW	59,6 MW	12,14 MW	3 x 7÷9 MW (podľa teploty vzduchu)	4x 14,4 MW
Palivo	zemný plyn	drevná štiepka	zemný plyn	zemný plyn	zemný plyn
Prevádzka	v zimnom a prechodnom období (október až apríl)		záložné zariadenie	počas celého roka	v špičke / záloha KGJ alebo K4

Tabuľka č. 2b: Zostava kotlov v prevádzke navrhovateľa - navrhovaný stav

Navrhovaná prevádzka bude z hľadiska referenčných intervalov nepretržitá a nevyvolá zvýšené nároky na dopravnú obsluhu v riešenom území.



Obr. 2 Dispozícia strojovne KGJ s tromi plynovými motormi a externými chladičmi nemrznúcej zmesi.



Obr. 3 Rez B-B priestorom strojovne KGJ s tromi plynovými motormi.

5. Hluk vo vonkajšom prostredí – súčasný stav

Akustickú situáciu riešeného územia v súčasnosti tvorí najmä cestná doprava na štvorpruhovom obchvate mesta a na miestnych komunikáciách v blízkosti posudzovaných obytných zón, železničná doprava, hluk ostatných prevádzok priemyselnej zóny a hluk generovaný prevádzkovými zdrojmi v areáli teplárne. V rámci areálu je možné zdroje hluku rozdeliť na zdroje vo vnútornom prostredí budov a vo vonkajšom prostredí areálu. Vnútorné zdroje hluku (kotle, čerpadlá, turbíny a pod.) sú dostatočne tlmené obvodovým plášťom budov a hluk prenikajúci do vonkajšieho prostredia sa pohybuje na úrovni hlukového pozadia. Z uvedeného je zrejmé, že dominantnou zložkou hluku v areáli teplárne sú vonkajšie zdroje.

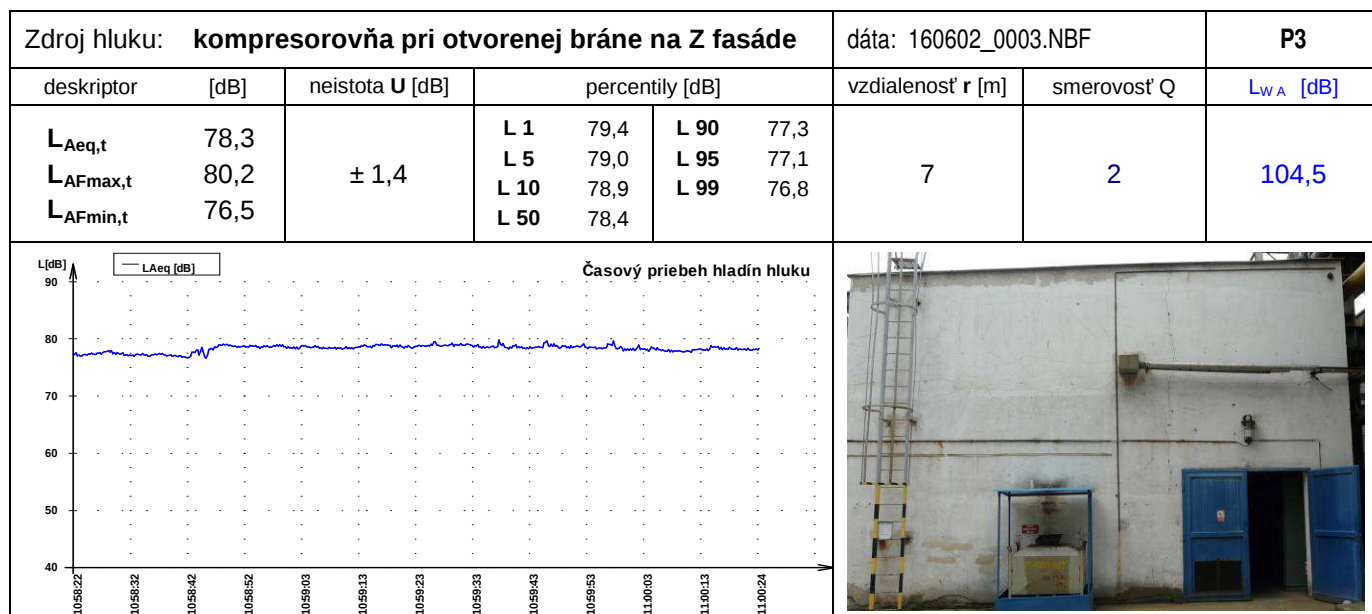
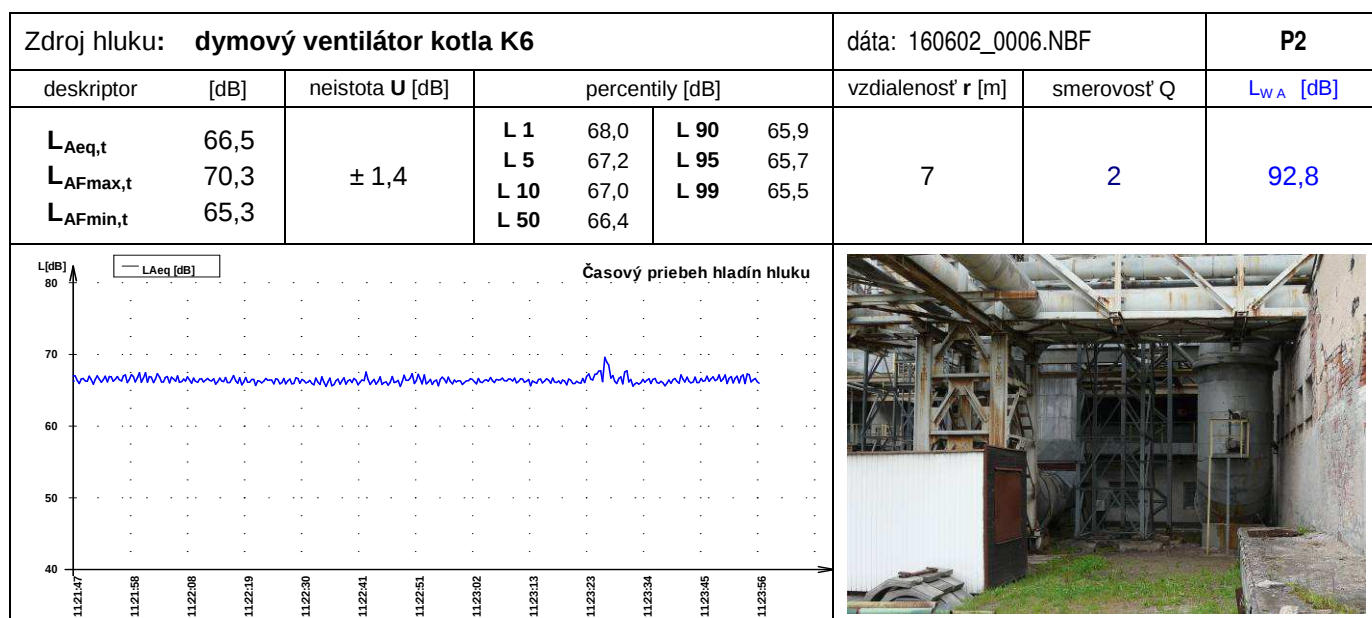
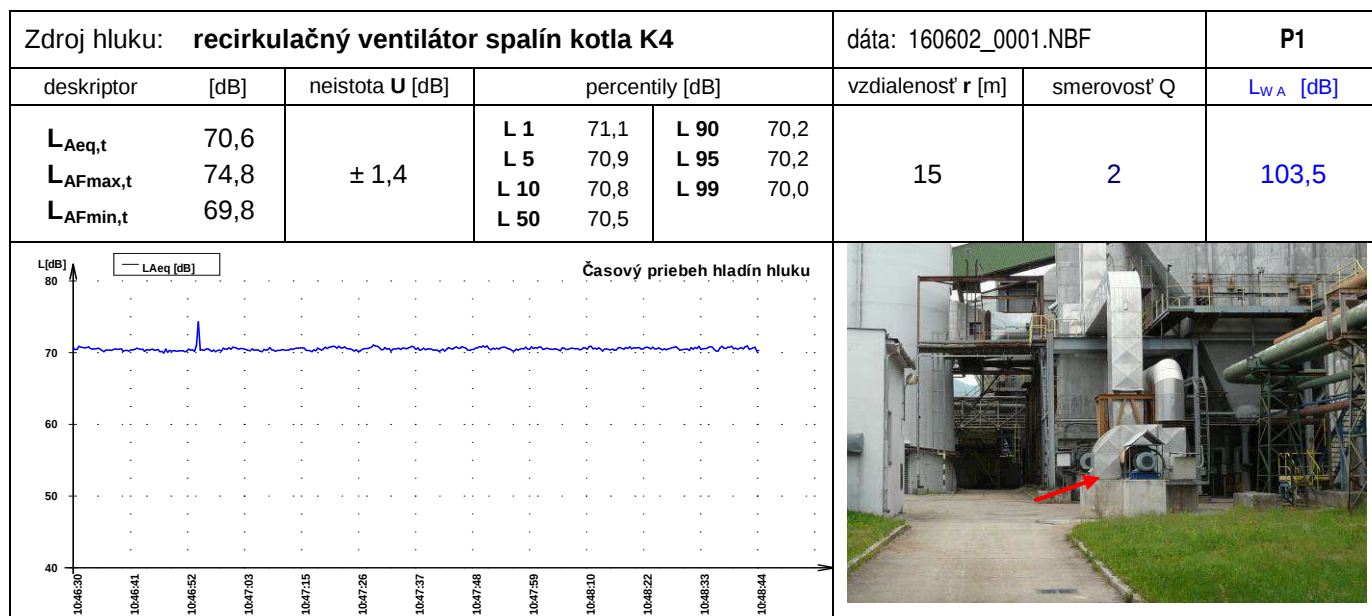
Podľa predložených podkladov sa definovali dominantné prevádzkové zdroje hluku vo vonkajšom prostredí, ktoré boli kvantifikované meraním akustického tlaku v definovanej vzdialenosti od ich obrysů:

- P1 - recirkulačný ventilátor spalín kotla K4
- P2 - dymový ventilátor kotla K6
- P3 - kompresorovňa pri otvorenej bráne na západnej fasáde
- P4 - kompresorovňa pri nasávacom otvore a zatvorenom okne na severnej fasáde
- P5 - vzduchový kondenzátor pary

Akustické parametre zariadení sa stanovili z reálnych meraní hluku in-situ počas bežnej pracovnej činnosti. Popis meraní je uvedený v samostatnom protokole č. 16-137-i, ktorý tvorí prílohu tejto štúdie a v protokole č. 157/08 (Ing. Juhásová, september 2008). Akustický výkon $L_{W,A}$ zdroja hluku so smerovou charakteristikou Q bol vypočítaný na základe nameraných ekvivalentných hladín hluku $L_{Aeq,t}$ zvýšených o kladnú hodnotu rozšírenej neistoty merania U v definovanej vzdialenosti r od zdroja hluku podľa vzťahu:

$$L_{W,A} = L_{Aeq,t} - 10 \log (Q / 4\pi) + 20 \log r + U \quad (\text{dB}) \quad (1)$$

Merací mikrofón vybavený krytom proti vetru bol umiestnený vo výške 1,6 m nad terénom v definovanej vzdialenosti od zdrojov hluku (body M1-M4 na obr. č. 1). Priestor medzi meracím mikrofónom a zdrojom hluku tvorilo voľné zvukové pole. Vzorkovacia frekvencia prístroja bola nastavená na 0,125 s, kalibrácia meracej sústavy pred a po meraní nevykazuje odchýlku od menovitej hodnoty kalibrátora väčšiu ako $\pm 0,05$ dB.



Zdroj hluku: kompresorovňa pri nasávacom otvore na S fasáde					dáta: 160602_0004.NBF		P4		
deskriptor		[dB]	neistota U [dB]		percentily [dB]		vzdialenosť r [m]	smerovosť Q	L _{WA} [dB]
L _{Aeq,t}		80,5	± 1,4		L 1	81,2	10	2	101,9
L _{AFmax,t}		82,3			L 5	81,0			
L _{AFmin,t}		79,7			L 10	80,8			
					L 50	80,5			
					L 90	80,1			
					L 95	80,0			
					L 99	79,9			

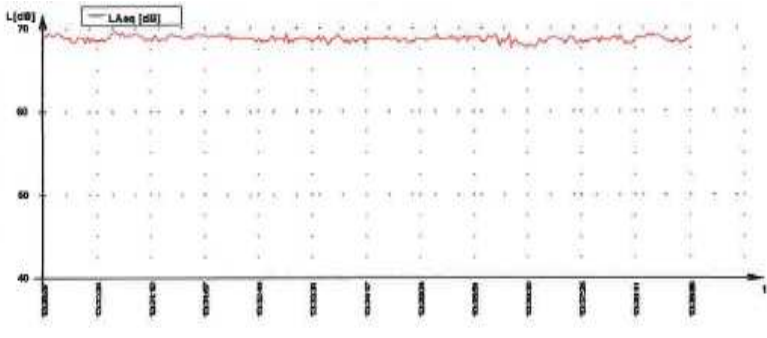
L [dB]

— LAeq [dB]

Časový priebeh hladín hluku

Time	LAeq [dB]
11:00:57	80.5
11:01:17	80.5
11:01:37	80.5
11:01:57	80.5
11:02:18	80.5
11:02:38	80.5
11:02:58	80.5

Zdroj hluku: vzduchový kondenzátor pary					dáta: 160602_0004.NBF		P5	
deskriptor		[dB]	neistota U [dB]	percentily [dB]		vzdialenosť r [m]	smerovosť Q	L _{WA} [dB]
L _{Aeq,t}		68,7	± 1,8	L 1	-	20	2	104,5
L _{AFmax,t}		71,2		L 5	-			
L _{AFmin,t}		65,8		L 10	-			
				L 50	-			





Vypočítané hodnoty akustického výkonu boli zadané do programu Hluk+ Profi v. 11.10 a následne bola vypočítaná analytická hluková mapa uvedená na obr. č. 4. Zároveň sa vypočítali imisné hladiny prevádzkového hluku v referenčných bodoch priľahlej obytnej zóny (tab. č. 3).

Pre tvorbu výpočtového modelu boli použité ďalšie vstupné parametre:

- terén: odrazivý
- činiteľ zvukovej pohltivosti fasád budov: 0,2
- priemerná výška IBV: 7 m
- referenčný časový interval: 12 h (deň), 4 h (večer), 8 h (noc)
- výpočtová výška hlukových hladín: 2 m (1.NP)

výpočtový. bod	L _{Aeq,t} (dB)
bod 1 – lokalita Bambusky, GPS: 49°03'43.6"N 18°54'01.4"E	25,3
bod 2 – lokalita Foringovo, GPS: 49°03'22.9"N 18°54'01.4"E	35,0
bod 3 - lokalita Na kameni, GPS: 49°03'19.8"N 18°54'12.5"E	16,8
bod 4 – lokalita Bottova ul. (č.756/8), GPS: 49°03'28.9"N 18°54'50.4"E	33,2
bod 5 – ubytovňa (5.NP), GPS: 49°03'39.7"N 18°54'27.2"E	18,5

Tabuľka 3: Imisné hladiny hluku zo súčasných prevádzkových zdrojov teplárne v referenčných bodoch obytného územia

6. Hluk vo vonkajšom prostredí – navrhovaný stav

Na základe predloženej dokumentácie je možné identifikovať nasledovné prevádzkové zdroje hluku, ktoré budú pôsobiť vo vonkajšom priestore:

- a) *obvodový plášť strojovne* - Východiskovými údajmi pre výpočet hluku šíriaceho sa z vnútorného prostredia strojovne KGJ boli ekvivalentné hladiny hluku vo vnútornom priestore vo vzdialenosti 1 m pred obvodovým plášťom a vzduchová nepriezvučnosť obvodového plášťa. Plochy jednotlivých častí obvodového plášťa sa potom považovali za samostatné plošné zdroje akustickej energie. Akustický výkon L_w vyžiarený do voľného priestoru takýmto zdrojom je daný:

$$L_w = L_1 - R_w - 4 + 10 \log S \quad (\text{dB}) \quad (2)$$

kde R_w predstavuje index vzduchovej nepriezvučnosti deliaceho stavebného prvku s plochou S a L_1 hladinu hluku vo vysielačom (hlučnom) priestore. Obvodový plášť strojovne KGJ je navrhnutý ako dvojplášťový s izolačnými sendvičovými panelmi,:

- vnútorný panel je navrhovaný ako akustický zvislý, napr. Kingspan KS 1150FA hr. 60 mm, s vnútornou perforovanou plochou ($R_w = 31$ dB, $\alpha_s = 0,55$)
- ako vonkajší (exteriérový) panel je uvažovaný sendvičový panel Kingspan s výplňou z minerálnej vlny, napr. KS 1000 FH hr. 100 mm ($R_w = 32$ dB)
- medzi vnútorným a vonkajším panelom je navrhovaná vzduchová medzera 460 mm.

Nepriezvučnosť zloženého obvodového plášťa R_w bez pohltivej výplne vo vzduchovej medzere je daná vzťahom:

$$R_w = R_{wD} + \Delta R_w \quad (\text{dB}) \quad (3)$$

kde R_{wD} predstavuje index vzduchovej nepriezvučnosti jednej steny a ΔR_w prírastok nepriezvučnosti v dôsledku vzduchovej medzery, pre hr. medzery 460 mm bez tuhého prepojenia stien je možné uvažovať s hodnotou cca $\Delta R_{w1} = 20$ dB. V takom prípade vzduchová nepriezvučnosť obvodového plášťa dosahuje hodnotu:

$$R_w = 52 \text{ dB}$$

V strojovni budú osadené 3 ks plynových motorov, pričom každý motor bude vybavený blokom tepelných výmenníkov pre chladenie plášťa motora, motorového oleja a I. stupňa chladenia palivovej zmesi. Tento blok výmenníkov bude tiež napojený na havarijné chladenie pomocou ventilátorových chladičov, ktoré budú dimenzované na odvedenie celého tepelného výkonu motora. Chladiče budú umiestnené na streche budovy strojovne, v blokovom usporiadaní pre každý motor. Pre účely výpočtu sa ako vstupný výpočtový parameter použilo emisné A-spektrum motora W20V34SG uvedené v tab. č. 4, ktorý svojimi parametrami približne zodpovedá výkonovým požiadavkám pre navrhovanú činnosť:

f (Hz)	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	sum
L_w (dBA)	-	101	109	120	125	129	124	126	119	133

Tabuľka č. 4: Emisné oktávové A-spektrum spaľovacieho motora (WARTSILA W20V34SG)

Podľa dostupných podkladov hladina priestorového hluku v uzatvorenom priestore strojovne pri prevádzke 3 motorov sa pohybuje na úrovni $L_{p,A} = 110$ dB. V dôsledku interferencie zvukových vln s obvodovým plášťom budovy strojovne hladina hluku vo vzdialenosti 1 m od vnútornej steny strojovne môže dosiahnuť úroveň $L_{p,1m} = 115$ dB. Pre vyššie uvedené a vypočítané parametre sa stanovil akustický výkon plošných zdrojov hluku, t.j. tých stien, ktoré oddeľujú vnútorný priestor strojovne od vonkajšieho prostredia:

severná / južná fasáda: $L_{w1} = 85,8$ dB ($S = 480 \text{ m}^2$)
 východná / západná fasáda: $L_{w2} = 80,5$ dB ($S = 145 \text{ m}^2$)

- b) *komín výfuku motorov* - Nové komíny plynových motorov budú umiestnené pri južnej fasáde objektu strojovne KGJ. Komíny budú samonosné, oceľové, výška každého komína je navrhnutá na 27,5 m. Komíny budú v zvislej časti osadené tlmičom hluku zabudovaným do telesa komína. Do komínov budú zaústené výstupy spalín zo zostavy spalínových výmenníkov motorov a katalyzátorov. Pre účely modelových výpočtov sa použili údaje z technických listov toho istého motora ako v čl. b), ktorého A-spektrum pre zvuk šírený z výfuku je uvedené v tab. č. 5:

f (Hz)	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	sum
L_w (dBA)	97	120	117	121	124	128	129	121	-	133

Tabuľka č. 5: Emisné oktávové A-spektrum na výfuku motora (WARTSILA W20V34SG)

Predložená dokumentácia predpokladá zaradenie tlmíča s celkovým útlmom hladiny hluku 35 dB(A). Akustický výkon bodového zdroja hluku situovaného na ústí každého komína potom je:

$$L_{W,3} = 98 \text{ dB(A)}$$

- c) *prevádzkový chladič* - Systém prevádzkového chladenia nízkotepelného okruhu medzichladenia plniacej zmesi tvorí skupina suchých chladičov umiestnených na nosnej konštrukcii vo výške rímsoy strechy novej budovy strojovne pred jej južnou fasádou. Pre každý motor je navrhnutý chladič s 12-timi ventilátormi. Pre účely modelových výpočtov sa použili údaje z technických listov chladiča toho istého motora ako v čl. b), ktorého A-spektrum pre zvuk šírený z chladiča motora uvedené v tab. č. 6:

<i>f</i> (Hz)	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	sum
<i>L_W</i> (dB _A)	79	79	87	96	100	102	100	97	94	107

Tabuľka č. 6: Emisné oktávové A-spektrum chladiča motora (WARTSILA W20V34SG)

$$L_{W,4} = 107 \text{ dB(A)}$$

- d) *prívod spaľovacieho vzduchu* - zabezpečujú vzduchotechnické jednotky cez otvory na južnej fasáde strojovne. Pri priestorovej hladine akustického tlaku $L_1 = 115 \text{ dB(A)}$ a po zohľadnení predpokladaného útlmu tlmíča hluku 35 dB sa podľa vzťahu (1) vypočítal akustický výkon zdroja hluku na ústí vstupu spaľovacieho vzduchu ($S=1,3 \text{ m}^2$)

$$L_{W,5} = 77 \text{ dB(A)}$$

- e) *výtlač vzduchu spod strechy strojovne* - trasu odpadového vzduchu tvorí hranaté potrubie vedúce spod priestoru strechy cez kulisový tlmíč hluku nad strechu strojovne. Výtlač zabezpečuje ventilátor umiestnený medzi tlmíčom hluku a nasávacím otvorom pod strechou. Pri priestorovej hladine akustického tlaku $L_1 = 115 \text{ dB(A)}$ a po zohľadnení predpokladaného útlmu tlmíča hluku 35 dB sa podľa vzťahu (1) vypočítal akustický výkon zdroja hluku na ústí výduchu odpadového vzduchu ($S=1,3 \text{ m}^2$)

$$L_{W,6} = 77 \text{ dB(A)}$$

7. Predikcia hluku vo vonkajšom prostredí

Hladiny hlukových imisií vo vonkajšom prostredí z líniových a bodových zdrojov hluku sa určili výpočtovou metódou pomocou programového produktu HLUK+ vo verzii *profi* 11.10. Východiskovými výpočtovými parametrami boli akustické deskriptory bodových resp. plošných zdrojov hluku a urbanistické členenie posudzovaného územia.

Z hľadiska kategorizácie územia v zmysle Vyhl. MZ SR č. 549/2007 Z.z. (tab. č. 1) je možné posudzované územie zaradiť do II. resp. III. kategórie chránených území. Pre obe kategórie chránených území je stanovená prípustná hodnota ekvivalentnej hladiny A-zvuku ($L_{Aeq,p}$) z iných zdrojov nasledovne:

$$L_{Aeq,p,deň} = 50 \text{ dB}$$

$$L_{Aeq,p,večer} = 50 \text{ dB}$$

$$L_{Aeq,p,noc} = 45 \text{ dB}$$

Prípustné hodnoty ekvivalentných hladín A akustického tlaku pre zodpovedajúce referenčné časové intervaly sa vzťahujú a posudzujú pred obvodovou stenou chránených budov (fasádou) vo vzdialenosti $1,5 \text{ m} \pm 0,5 \text{ m}$ a vo výške $1,5 \text{ m} \pm 0,2 \text{ m}$ nad podlahou alebo na hranici rekreačného územia vo výške $1,5 \text{ m} \pm 0,2 \text{ m}$ nad terénom.

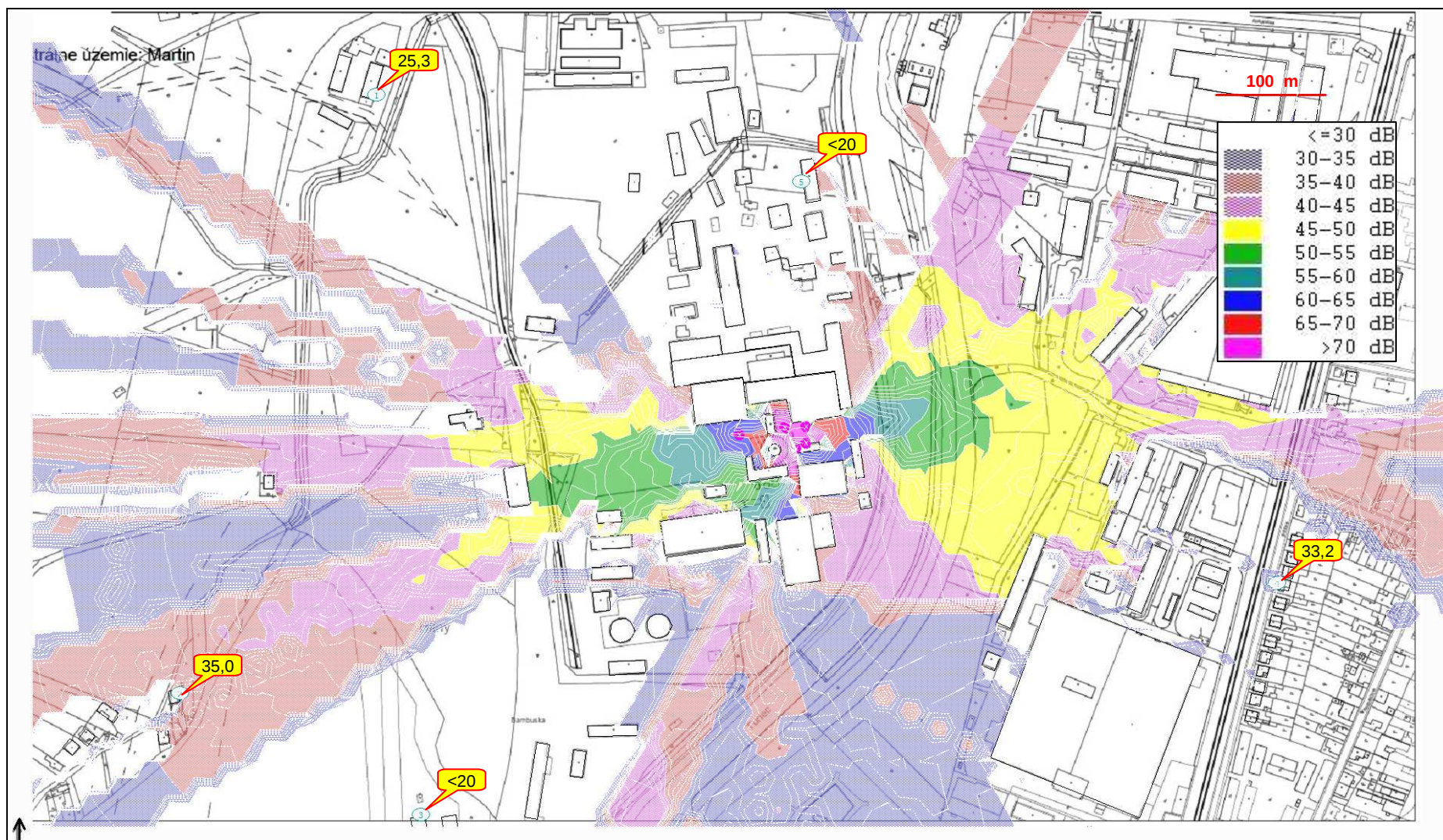
Do výpočtového modelu boli zadané akustické parametre vyššie definovaných dominantných zdrojov prevádzkového hluku ako aj ďalšie výpočtové parametre:

- terén: odrazivý
- činiteľ zvukovej pohltivosti fasád budov: 0,2
- priemerná výška IBV: 7 m
- referenčný časový interval: 12 h (deň), 4 h (večer), 8 h (noc)
- výpočtová výška hlukových hladín: 2 m (1.NP)

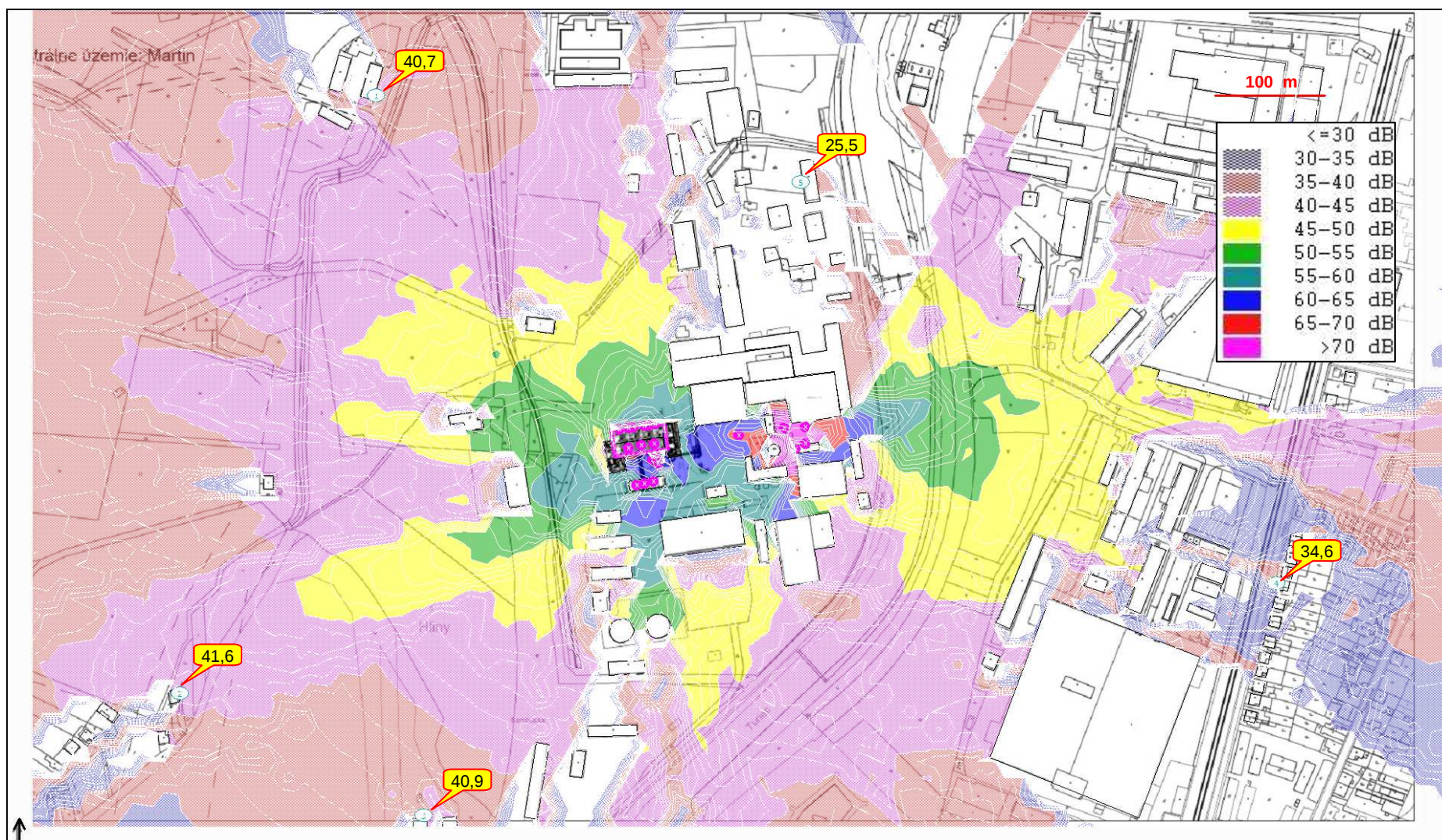
Na základe vyššie uvedených parametrov bola programom HLUK+ v lokalite príslušného chráneného územia spracovaná analytická hluková mapa reprezentovaná hladinovými pásmami o šírke 5 dB, počnúc hladinou 30 dB a vo výške 2 m nad terénom (obr. 5). Vplyv prevádzkového hluku je vyjadrený hladinou imisií hluku v referenčných výpočtových bodoch územia (tab.8), ktorý je superpozíciou parciálnych hladín hluku prenikajúceho z posudzovaného areálu a je rovnaká pre všetky referenčné intervaly.

výpočtový. bod	$L_{Aeq,t}$ (dB)		
	nultý variant	navrhovaný variant	zmena
bod 1 – lokalita Bambusky	25,3	40,7	+15,4
bod 2 – lokalita Foringovo	35,0	41,6	+6,6
bod 3 – lokalita Na kameni	<20 (16,8)	40,9	-
bod 4 – lokalita Bottova ul.	33,2	34,6	+1,4
bod 5 – ubytovňa (5.NP)	<20 (18,5)	25,5	-

Tabuľka 8: Imisné hladiny hluku z prevádzkových zdrojov teplárne v referenčných bodoch obytného územia - porovnanie variantov



Obr. 4 Šírenie ekvivalentných hladín L_{Aeq} z bilancovaných zdrojov hluku v **nultom variante** výška izofon 2 m



Obr. 5 Šírenie ekvivalentných hladín L_{Aeq} z bilancovaných zdrojov hluku v navrhovanom variante výška izofon 2 m

8. Záver a doporučenia

Pri tvorbe štúdie ešte neboli presne definované konkrétne technologické zariadenia, ktoré budú inštalované v navrhovanej prevádzke. Predikcia hluku preto vychádza len z technických listov zariadení a jej cieľom je poukázať na potenciálne zdroje hluku, ktoré môžu nepriaznivo ovplyvňovať dotknuté obytné územie. Vypočítané hodnoty sa budú líšiť od skutočných v závislosti od inštalovanej technológie a kvality odvedených stavebných prác.

Realizovaná predikcia zohľadňuje len hluk šírený vzduchom. Určitý podiel na šírení hluku do vonkajšieho prostredia má aj zložka akustickej energie, ktorá sa šíri po konštrukčných prvkoch strojovne chvením a následne je do okolia vyžiarená plochou týchto prvkov. Takúto zložku hluku nie je možné predikovať s akceptovateľnou presnosťou. Z toho dôvodu je nutné zabezpečiť pružné kotvenie zariadení s točivými alebo vibračnými súčasťami k objektu strojovne alebo prenosovým sústavám (pružne dilatované základy plynových motorov, gumové kompenzátory v spojoch potrubí a pod.)

Hlukové pomery na exponovanej hranici obytnej zóny Bottova ul. sú ovplyvňované hlukom z areálu teplárne a cez deň aj prevádzkovým hlukom okolitých objektov a areálov. Najvyššia prípustná hodnota hluku v dotknutej obytnej zóne v dôsledku prevádzky elektrárne v súčasnosti nie je prekročená v žiadnom referenčnom intervale deň, večer a noc. Vo vonkajšom chránenom prostredí pred objektmi mestskej ubytovne Na kameni a objektu ubytovne na severnej hranici areálu teplárne (výpočtové body 3 a 5) sa vypočítaná hladina akustického tlaku pohybuje pod dolnou hranicou citlivosti zvukových analyzátorov v 1. triede presnosti, ktorá je zvyčajne cca 20 dB.

Realizácia navrhovanej činnosti bude mať za následok postupné odstavenie súčasnej technológie výroby tepla a el. energie. Inštalácia HK nahradí jestvujúce zdroje hluku vo vnútornom prostredí stavieb a samotná rekonštrukcia kotolne vrátane výmeny kotlov v konečnom dôsledku signifikantne neovplyvní jestvujúce akustické pomery v dotknutom obytnej území. Dominantným zdrojom hluku v areáli teplárne sa tak stane nová strojovňa KGJ.

Analýza príspevkov imisií hluku v dotknutej obytnej zóne z navrhovanej činnosti preukázala rozhodujúci vplyv zdrojov hluku lokalizovaných v mieste prevádzkových chladičov umiestnených pred južnou fasádou strojovne KGJ. Za daných podmienok výpočtu imisie hluku nepresahujú prípustnú hodnotu hluku pre referenčné intervaly deň, večer a noc.

EnA CONSULT Topoľčany, s.r.o.
956 12 Preseľany, č. 565
IČO: 35958804 IČ DPH: SK202206857r

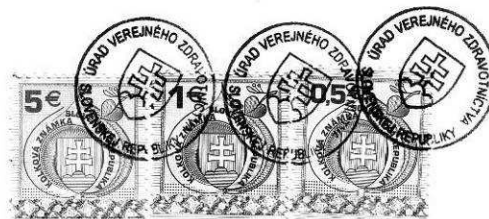
22.12.2016

Ing. Vladimír Plaskoň



ÚRAD VEREJNÉHO ZDRAVOTNÍCTVA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

Trnavská cesta 52
P. O. BOX 45
826 45 Bratislava



Číslo: OOD/7360/2009

Dátum: 29. 10. 2009

OSVEDČENIE O ODBORNEJ SPÔSOBILOSTI

vydané podľa §15 a §16 zákona č. 355/2007 Z. z. o ochrane, podpore a rozvoji
verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších
predpisov

Meno a priezvisko, titul: **Ing. Vladimír Plaskoň**

Dátum a miesto narodenia:

Bydlisko: **956 12 Presel'any č. 565**

na kvalitatívne a kvantitatívne zisťovanie faktorov životného prostredia a pracovného prostredia na
účely posudzovania ich možného vplyvu na zdravie.

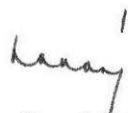
Dátum a miesto vykonania skúšky: 28.10.2009 pred skúšobnou komisiou Úradu verejného
zdravotníctva Slovenskej republiky so sídlom v Bratislave, zriadenou dňa 05. 12. 2007 pod č.
ZHHSR/10095/2007 s dodatkom zo dňa 05. 06. 2008 pod č. ZHHSR/5244/2008, s dodatkom č. 2 zo
dňa 19. 11. 2008 pod č. OOD/5244/2008 a s dodatkom č. 3 - 8 zo dňa 27. 11. 2008 pod č.
OOD/5244/2008.

Menovaný je odborne spôsobilý vykonávať meranie hluku.

Čas platnosti osvedčenia: **29. 10. 2014**

Predseda skúšobnej komisie: **doc. MUDr. Ivan Rovný, PhD., MPH**




doc. MUDr. Ivan Rovný, PhD., MPH
hlavný hygienik SR

Osvedčenia o odbornej spôsobilosti udelené a platné do 31. mája 2010 sa považujú za osvedčenia udelené na neurčitý čas.