EUROAKUSTIK s.r.o. tel:02-33002441
Letisko M.R.Štefánika 63 903446808
82001 Bratislava 21 fax:02-33002440
www.euroakustik.sk euroakustik@euroakustik.sk

Akreditované pracovisko na meranie hluku a vibrácií ISO 17025

Automotive Nitra Project

Posúdenie hlukovej záťaže

Vypracoval: Ing. Milan Kamenický
Číslo: ES-2015-06/65–SASRIO/DP1

Počet strán: 26
Počet príloh: 3

Objednávateľ: Slovenská agentúra pre rozvoj investícií a obchodu (SARIO)

Bratislava, august 2015

© EUROAKUSTIK, s.r.o. 2015

Ing. Milan Kamenický je držiteľ Osvedčenia o odbornej spôsobilosti na účely posudzovania vplyvov na životné prostredie v zmysle Zákona SR č.24/2006 Z.z. v odbore – hluk a vibrácie, doprava, ochrana zdravia, č.: 467/2010/OHPV
Ing. Milan Kamenický, je Odborne spôsobilá osoba na kvantitatívne a kvalitatívne zisťovanie faktorov životného prostredia a pracovného prostredia na účely posudzovania ich možného vplyvu na zdravie – meranie huku a vibrácií, čísla osvedčenia: OOD/4980/2010 a OOD/4981/2010

Tento posudok je v zmysle Zákona SR č. 618/2003 Z.z. o autorskom práve a právach súvisiacich (autorský zákon), duševným majetkom firmy EUROAKUSTIK, s.r.o.. Má 26 strán a 3 prílohy, rozmnožovať ho je možné len vcelku na základe písomného súhlasu autorov.

Firma EUROAKUSTIK, s.r.o. je držiteľom certifikátu EN ISO 9001:2008, EN ISO 14001:2009
pre oblasť merania, výpočtu, hodnotenia a znižovania hluku, vibrácií a škodlivín v ovzduší.

Obsah

1.0 Predmet hlukového posúdenia, stručný popis situácie 3

2.0 Popis zdrojov hluku 5

3.0 Hluková situácia pred realizáciou výstavby 7

4.0 Hluková záťaž spôsobovaná činnosťou v závode ANP 12

5.0 Výsledky z predikcie hluku 16

6.0 Hygienické požiadavky na hluk 23

7.0 Záver a odporúčania 24

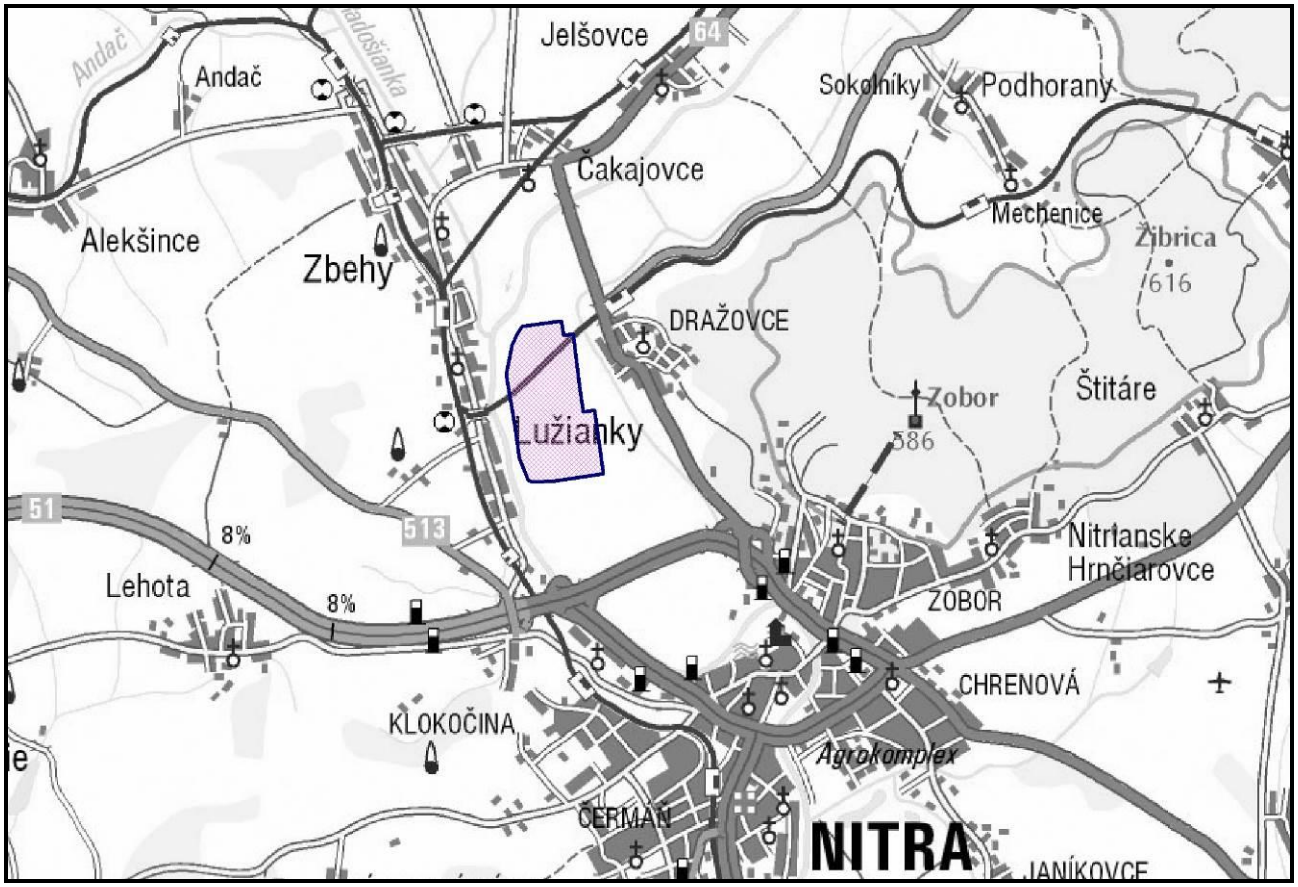
8.0 Bibliografia..... 26

9.0 Zoznam príloh 26

 © EUROAKUSTIK, s.r.o. 2015

1.0 Predmet hlukového posúdenia, stručný popis situácie

Severne od mesta Nitra, v území medzi riekou Nitra, rýchlostnou cestou R1A a obcou Dražovce, je plánovaná výstavba nového závodu na výrobu automobilov, pracovný názov Automotive Nitra Project (ANP). Územie nového závodu bude nadväzovať na existujúci priemyselný park Nitra - Sever. Umiestnenie navrhovaného závodu v území je na obrázku 1.



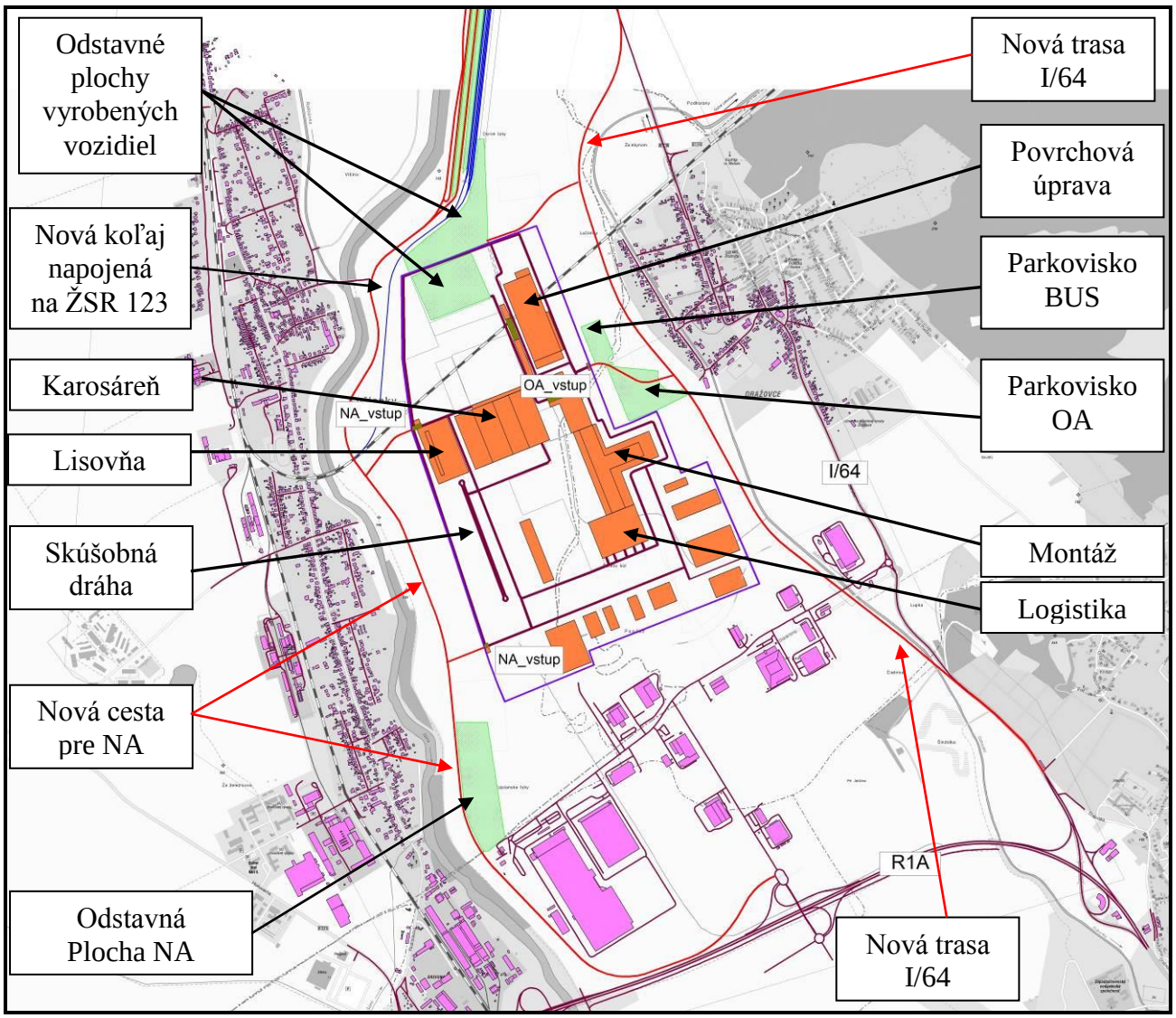
Obr. 1 Umiestnenie závodu AUTOMOTIVE NITRA severne od mesta Nitra

Predpokladaná výrobná kapacita je 150 - 300 tisíc automobilov za rok s predpokladaným vytvorením 2000 až 4000 nových pracovných miest. Automobily sa budú vyrábať na troch linkách výhradne, na báze hliníka. Súčasťou vybudovania novej investície je aj vybudovanie nových súvisiacich pozemných komunikácií a parkovacích plôch. Pre zlepšenie dostupnosti areálu a zníženie negatívnych dopadov z cestnej dopravy, bude vybudovaný obchvat obce Dražovce, preložkou cesty I/64. Pre napojenie závodu AUTOMOTIVE NITRA na železničnú trať, bude exitujúca, nevyužívaná trať ŽSR 123, čiastočne zrušená. Dobudovaná bude nová časť trate na odvoz vyrobených vozidiel. Nové pozemné komunikácie (cesty a koľaje) so zobrazením hlavných objektov nového závodu sú na obrázku 2. Najbližšie obytné územie sa nachádza v katastrálnom území obcí Dražovce a Lužianky. Najbližšie obytné územie obce Lužianky sa nachádza vo

 © EUROAKUSTIK, s.r.o. 2015

vzdialenosti 270 až 300 metrov od západného okraja územia areálu závodu. Od novej účelovej komunikácie, medzi riekou Nitra a závodom, je územie s funkciou bývania vo vzdialenosti cca 200 metrov. V obci Dražovce je najbližšie územie s funkciou bývania vo vzdialenosti cca 150 metrov východne od hranice areálu závodu. Obytné územie v obidvoch obciach je tvorené väčšinou rodinnými domami (RD) s jedným alebo dvoma nadzemnými podlažiami s výškou cca 8 až 9 metrov (po hrebeň strechy RD).

Výstavba závodu sa predpokladá v roku 2016, ukončenie výstavby v roku 2018. Začiatok produkcie ja naplánovaný v roku 2018 až 2019. Celková plocha areálu bude takmer 200 ha.



Obr. 2 Poloha objektov závodu, novej cesty pre NA a preložka I/64

© EUROAKUSTIK, s.r.o. 2015

2.0 Popis zdrojov hluku

Po zrealizovaní navrhovaného zámeru pribudnú v sledovanom území, v zmysle [2], tri nové zdroje hluku.

Hluk z iných zdrojov:

- Spôsobovaný činnosťami a výrobnými technológiami v jednotlivých výrobných halách.
- Generovaný vzduchotechnickými zariadeniami súvisiacimi s výrobnými technológiami.
- Generovaný vzduchotechnickými zariadeniami súvisiacimi s vetraním vnútorných priestorov jednotlivých objektov.
- Spôsobovaný cestnou dopravou súvisiacou s činnosťou závodu po účelových komunikáciách vo vnútri areálu závodu a činnosťou vnútro-areálových parkovísk.

Hluk z pozemnej dopravy:

- Spôsobovaný cestnou dopravou, priamo súvisiacou s činnosťami v závode ANP, po priľahlých existujúcich aj novovybudovaných cestách v okolí a činnosťou na parkoviskách priamo súvisiacich s výrobou a činnosťami závodu ANP.

Hluk zo železničnej dopravy:

- Spôsobovaný železničnou dopravou na existujúcej trati ŽSR 123 a novej časti, vybudovanej severozápadne od areálu závodu (na odvoz vyrobených vozidiel vlakovými súpravami).

Stručný popis výroby v jednotlivých halách

Lisovňa

V lisovni sa budú vyrábať panely/plechy pre vozidlá. Lisovňa môže byť tiež prevádzkou orientovanou na externých zákazníkov. Lisy v lisovni budú schopné produkovať široké spektrum panelov/plechov s využitím rôznych lisovacích matíc, (nástroje namontované na lis, ktoré dokážu rezať a tvarovať rovné hliníkové alebo oceľové plechy). Väčšina lisov je nakonfigurovaná do linky tvorenej približne šiestimi lismi, ktoré pracujú s pracovným tlakom až do 1.000 ton.

Prvý lis v ktorejkoľvek sekvencii vykonáva hlboké ťahanie (hlbokoťažný lis). Prvé lisovanie alebo ťahanie najvýraznejším spôsobom mení rovný oceľový alebo hliníkový plech. Nasledujúce lisy v sekvencii budú vykonávať určité miernejšie úpravy po tomto prvom ťahaní, ako napríklad tvárnenie prírub, vyrezávanie otvorov alebo orezávanie nadbytočného plechu. Dokončený plech potom vychádza z posledného lisu pripravený na kontrolu a uskladnenie.

Všetky lisovacie linky sú samostatnými prevádzkovými systémami, ktoré majú svoje vlastné špecializované pracovné skupiny a pracujú podľa vlastných výrobných plánov nezávisle od ostatných lisovacích liniek.

Investor vďaka vyvinutiu nových hliníkových zliatin (ako už bolo uvedené vyššie) vyvinul postupy, ktoré prekonávajú tradičné výzvy súvisiace s tvarovaním veľkých hliníkových plechov.

 © EUROAKUSTIK, s.r.o. 2015

Zvarovňa

Vo zvarovni (karosárni) sa z plechov prichádzajúcich z lisovne zostavujú karosérie. Každá karoséria pozostáva zo spodného rámu, bočných stien, hlavného rámu a uzáverov otvorov. Rôzne uzávery otvorov v karosérii, ako sú napríklad dvere a kapota, sa budú zostavovať v samostatných sekciách. Panely z lisovne sú privádzané do buniek zvarovne, kde sú navzájom spájané.

Spodný rám a bočné steny karosérie budú zostavené v oddelených oblastiach a budú dopravené do karosárskej linky závesnými dopravníkmi. Spodný rám a bočné steny budú na karosárskej linke pozvárané robotmi, čím sa vytvorí hlavná konštrukcia karosérie. Uzávery otvorov, ako sú dvere a kapota, budú namontované na linke uzáverov, na konci procesu. Komponenty a časti karosérie budú spájané zváraním, lepením a nitovaním.

Lakovňa (Hala povrchových úprav)

V rámci úvodnej fázy projektu „Automotive Nitra Project" sa neuvažuje v budove Lakovne s inštaláciou akýchkoľvek technologických liniek. Po vytendrovaní dodávateľa technológie a získaní detailných informácií potrebných pre posúdenie vplyvu navrhovanej činnosti bude predložený samostatný Zámer navrhovanej činnosti.

Vzduchotechnické zariadenia vetrania budov a výrobných technológií

Zabezpečenie dodávky vzduchu pre ventiláciu budov bude riešené komplexnými vzduchotechnickými zariadeniami, ktoré budú umiestené v nadstavbách jednotlivých budov, výrobných hál a iných objektov, v samostatných blokoch.

Lisovňa

Celkove je uvažovaných 6 otvorov pre nasávanie (na každej nadstavbe tri). Výdychy zo vzduchotechniky haly budú umiestnené na streche nadstavby v celkovom počte 6

Zvarovňa (karosáreň)

Celkove je uvažovaných 18 otvorov pre nasávanie (na každej nadstavbe 9). Výdychy zo vzduchotechniky haly budú umiestnené na streche v celkovom počte 18.

Povrchová úprava

Celkove je uvažovaných 24 otvorov pre nasávanie (na každej nadstavbe 12). Výdychy zo vzduchotechniky haly budú umiestnené na streche nadstavby v celkovom počte 12

Montáž

Celkove je uvažovaných 8 otvorov pre nasávanie. Výdychy zo vzduchotechniky haly budú umiestnené na streche nadstavby v celkovom počte 8.

 © EUROAKUSTIK, s.r.o. 2015

V súčasnom stupni projektovej dokumentácie nie sú presne stanovené typy jednotlivých výrobných technológií a ich komponentov ako aj vzduchotechnických prvkov a komponentov. Nie sú presne známe ich technicko-akustické parametre, ktoré budú determinovať hlukovú záťaž v dotknutom okolí. Pre stanovenie hlukovej záťaže, v dotknutom okolí navrhovanej stavby, boli uvažované technicko-akustické parametre výrobných technológií, ktoré sú v podobných prevádzkach iných závodov na výrobu automobilov. Požadované akustické parametre vzduchotechnických zariadení, sú v hodnotení hlukovej záťaže navrhnuté s ohľadom na dosiahnutie minimálneho vplyvu na súčasnú akustickú situáciu v dotknutom okolí (viď popis v kapitole 4.0).
Na základe údajov dodaných od objednávateľa je uvažované s nasledujúcimi počtami dopravy.
Cestná doprava

- 800 osobných automobilov za zmenu a deň, príjazd prevažne po ceste I/64, cez osobnú vrátnicu vo východnej časti závodu a vjazd k parkovisku,
- 25 autobusov za zmenu a deň, príjazd po ceste I/64
- 764 nákladných automobilov za deň, dovoz surovín a materiálov pre výrobu, príjazd po rýchlostnej ceste R1A, novým zjazdom a ďalej po novej účelovej komunikácii medzi závodom a riekou Nitra k nákladným vrátniciam,
- 155 nákladných automobilov za deň, odvoz vyrobených automobilov, príjazd po rýchlostnej ceste R1A, novým zjazdom a ďalej po novej účelovej komunikácii medzi závodom a riekou Nitra, ďalej k odstavnej ploche s novými vozidlami v severnej časti vedľa železničnej vlečky.
- 800 pohybov/ deň OA (vyrobené automobily) na skúšobnej dráhe

Železničná doprava

- 5 vlakových súprav, s dĺžkou 650 metrov na odvoz vyrobených vozidiel,
- 2 vlaky za deň s kontajnermi, dovoz surovín a materiálu pre výrobu,
- Pohyb vlakových súprav bude zo železničnej stanice Lužianky, po časti existujúcej trati ŽSR 123 a ďalej po novej časti trate.

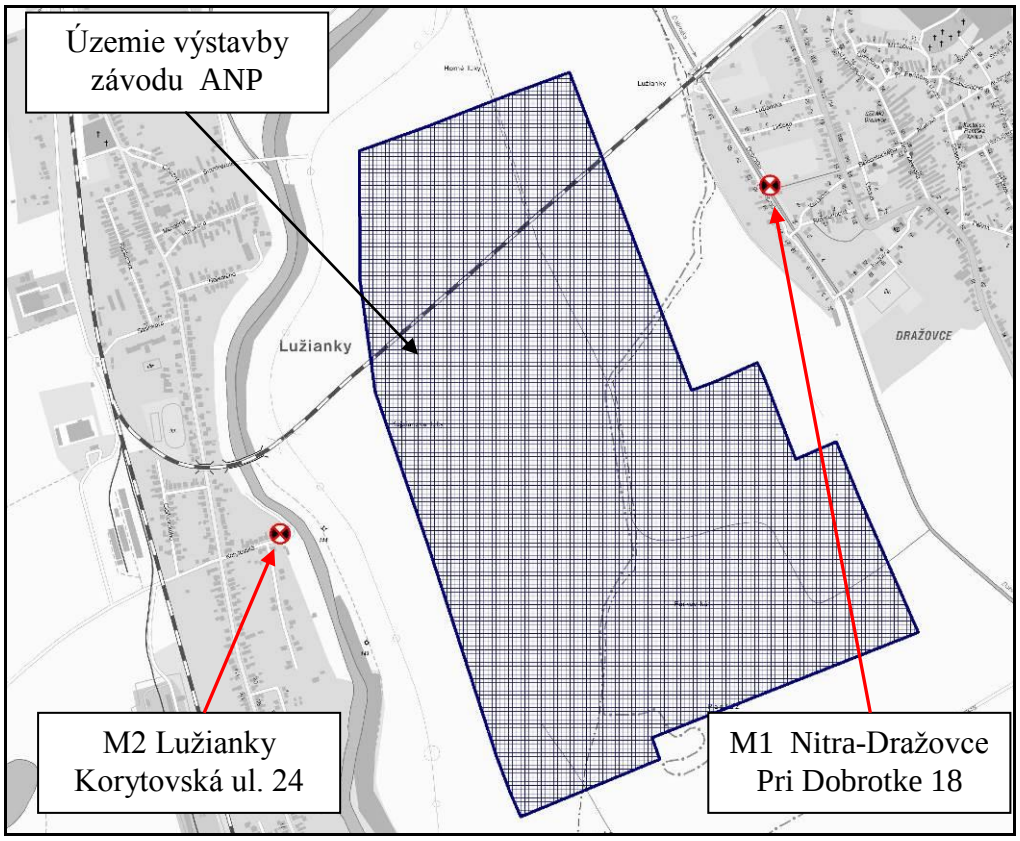
3.0 Hluková situácia pred realizáciou výstavby

Súčasná hluková situácia, v najbližšom dotknutom chránenom vonkajšom priestore okolia plánovaného závodu ANP, je determinovaná predovšetkým cestnou dopravou po miestnych cestných komunikáciách, po cestách I. a II. triedy v sledovanom území a čiastočne cestnou dopravou po rýchlostnej ceste R1A. V obci Lužianky je významným zdrojom hluku aj železničná doprava po trati ŽSR 122 a činnosť súvisiaca so železničným uzlom Lužianky.

Aktuálna akustická situácia v dotknutom okolí areálu navrhovaného závodu AUTOMOTIVE NITRA bola zisťovaná meraním.

 © EUROAKUSTIK, s.r.o. 2015

Merania urobili pracovníci laboratória na meranie zvuku a vibrácií firmy EUROAKUSTIK, s.r.o., SL – EUROAKUSTIK. Meranie bolo robené v dvoch miestach. Miesta merania sú na obrázku 3. V mieste M1 bolo robené od 6:00 hod, 24.6.215 do 22:00 hod 26.6.2015. V mieste M2 bolo meranie robené od 18.00 hod, 24.6.2015 do 18:00 hod 25.6.2015.



Obr. 3 Zobrazenie miest merania v Nitre-Dražovciach a v Lužiankach

Merania boli robené zvukomernými reťazcami postavenými na báze zvukových analyzátorov NORSONIC Nor140. Zvukové analyzátory a určené prvky meracích reťazcov, vrátane zdroja kalibračného signálu NORSONIC Nor1251, mali v čase merania platné overenia v zmysle Zákona č.142/2000 Z.z. o metrológii a súvisiacich predpisov, v platnom znení.

Merania akustických parametrov boli robené zaznamenávaním časového priebehu hodnôt krátkodobej ekvivalentnej hladiny A zvuku, s časom spriemerovania T = 125 ms, ktoré na seba kontinuálne nadväzovali počas celého času merania. Súbežne so zaznamenávaním širokopásmovej hladiny A zvuku sa zaznamenávali aj hodnoty ekvivalentných hladín akustického tlaku v tretinooktávových pásmach so strednými frekvenciami pásiem 6.3 Hz až 20 kHz (multispektrálna analýza). Pre stanovenie akustických parametrov, ktoré charakterizujú zdroje hluku s časovo ustáleným zvukovým signálom, (časovo ustálené generovanie zvuku, resp. pravidelne sa opakujúce zvukové signály s krátkou periódou opakovania), boli vyhodnocované aj percentuálne hladiny A zvuku s časovou váhovou funkciou FAST.

 © EUROAKUSTIK, s.r.o. 2015

Meracie mikrofóny spolu s predzosilňovačmi boli umiestnené na statívoch a so zvukovými analyzátormi boli spojené pomocou káblov. Meracie mikrofóny boli umiestnené 1,5 metra pred oknami vnútorného chráneného priestoru RD na 2NP. Výška od úrovne 2NP bola 1,5 metra. V mieste M1 bolo robené aj meranie meteorologických parametrov vonkajšieho prostredia. Fotografie miest merania so zobrazením meracích mikrofónov sú na obrázkoch 4 a 5.



Obr. 4 Umiestenie miesta merania M1 na 2NP RD na ul. Pri Dobrotke 18, Nitra -Dražovce



Obr. 5 Umiestenie miesta merania M2 na 2NP RD na ul. Korytovská 24, Lužianky

 © EUROAKUSTIK, s.r.o. 2015

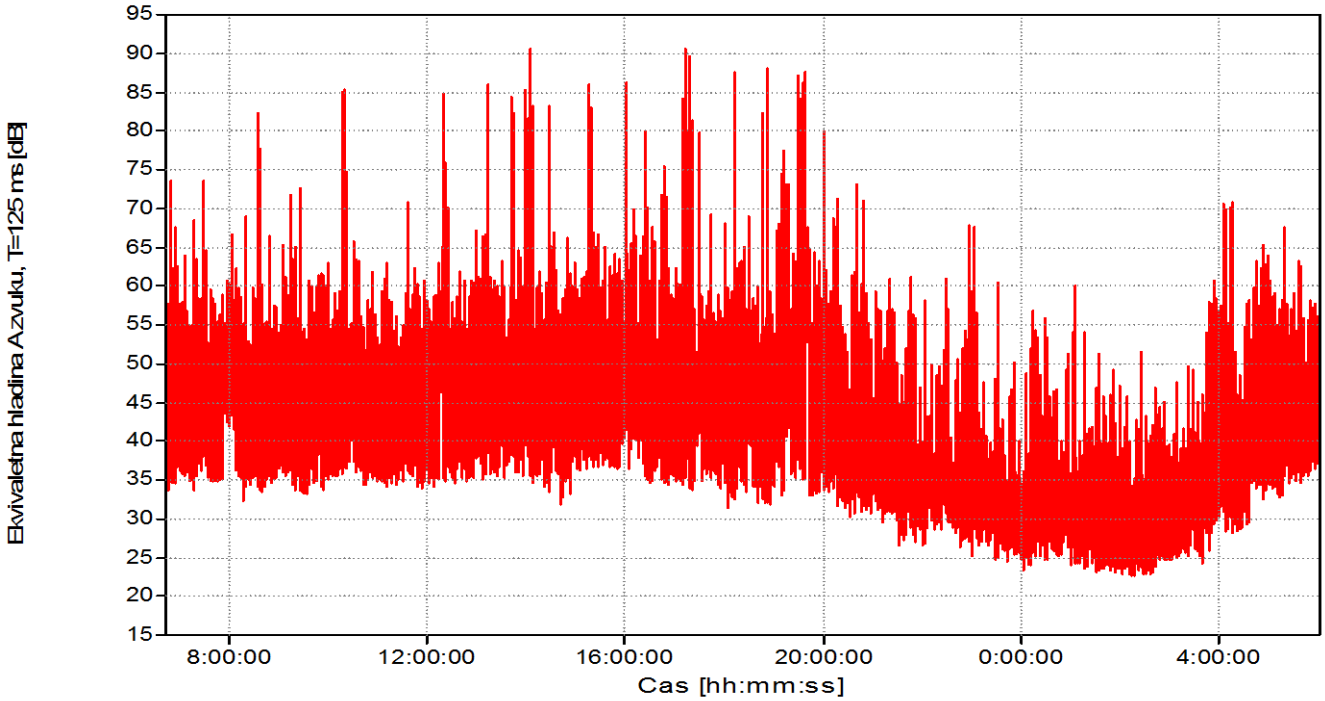
Súhrnné výsledky z merania sú uvedené v tabuľke 1. Na obrázkoch 6 až 8, sú uvedené časové priebehy krátkodobých ekvivalentných hladín A zvuku, T=125 ms na mieste merania M1, a na obrázku 9, z miesta merania M2.

Tabuľka 1 Údaje o hlukovej záťaži v okolí budúcej výstavby

Miesto merania	Dátum	Hladina A zvuku [dB]					
		$L_{Aeq,D}$	$L_{Aeq,V}$	$L_{Aeq,N}$	$L_{A95,D}$	$L_{A95,V}$	$L_{A95,N}$
M1	**24.6.2015**	**54,7**	**57,2**	**42,5**	**37,7**	**31,7**	**25,9**
M1	**25.6.2015**.	**53,4**	**45,9**	**44,3**	**38,1**	**33,5**	**26,2**
M1	**26.6.2015**	**55,3**	**54,9**	**-**	**38,4**	**33,7**	**-**
M2	**24.6.2015**	**-**	**50,3**	**47,2**	**-**	**32,6**	**26,0**
M2	**25.6.2014**	**48,5**			**35,5**		

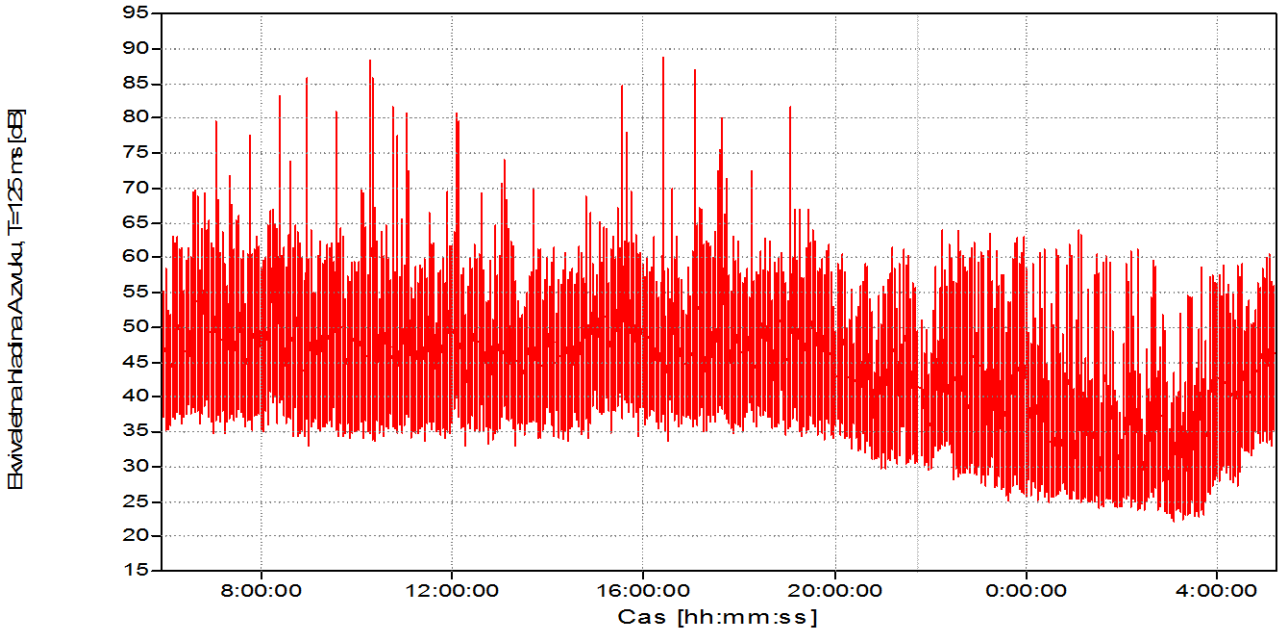
Legenda k tabuľke 1
$L_{Aeq,D(V,N)}$ – ekvivalentná hladina A zvuku pre referenčný časový interval deň (večer, noc)
$L_{A95,D(V,N)}$ – 95/percentná hladina A zvuku pre referenčný časový interval deň (večer, noc)
Referenčný časový úsek „deň“ začínal vždy o 6.00 hod v uvedenom dátume, referenčný časový úsek „noc“ končí v nasledujúcom dni o 6.00 hod.

Ekvivalentná hladina A zvuku popisuje pôsobenie výsledného zvuku v mieste merania, to znamená pôsobenie všetkých zdrojov zvuku. Hodnoty 95-percentnej hladiny AF zvuku poskytujú informáciu o pôsobení zvuku generovaného zdrojmi zvuku s ustálenými hodnotami hladiny A zvuku. Tieto údaje popisujú akustické pozadie, reziduálny zvuk v danej lokalite.

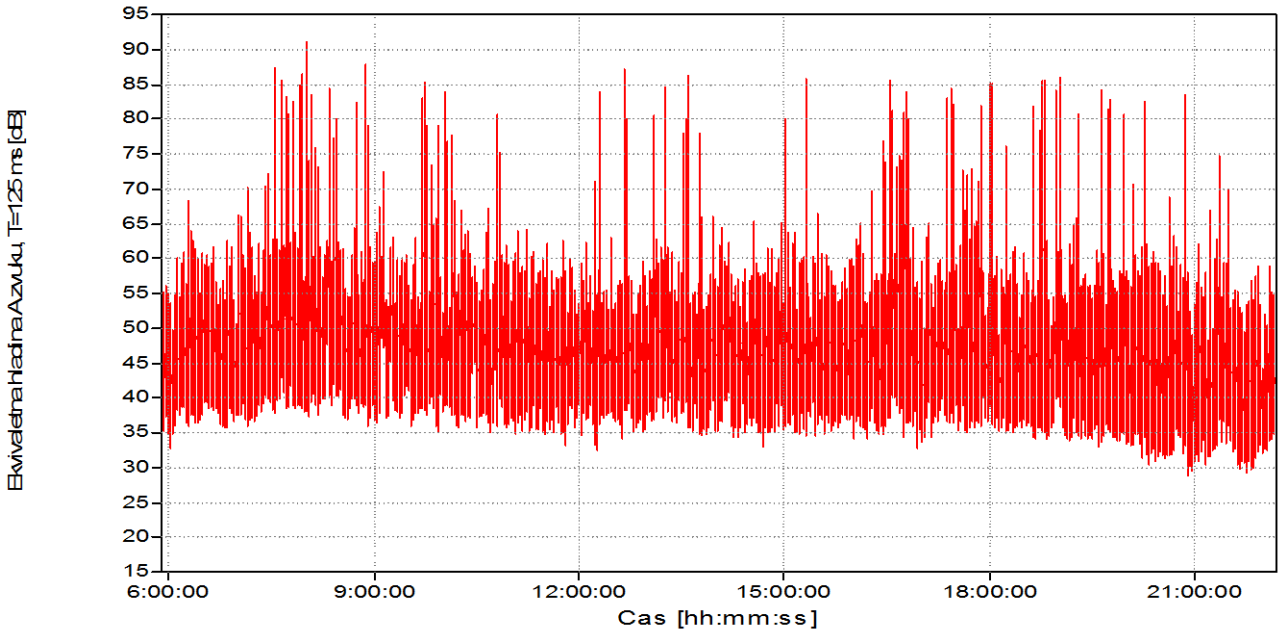


Obr. 6 Miesto M1, ekvivalentné hladiny A zvuku od 24.6.2015/6.00 hod do 25.6.2015/6.00 hod.

 © EUROAKUSTIK, s.r.o. 2015

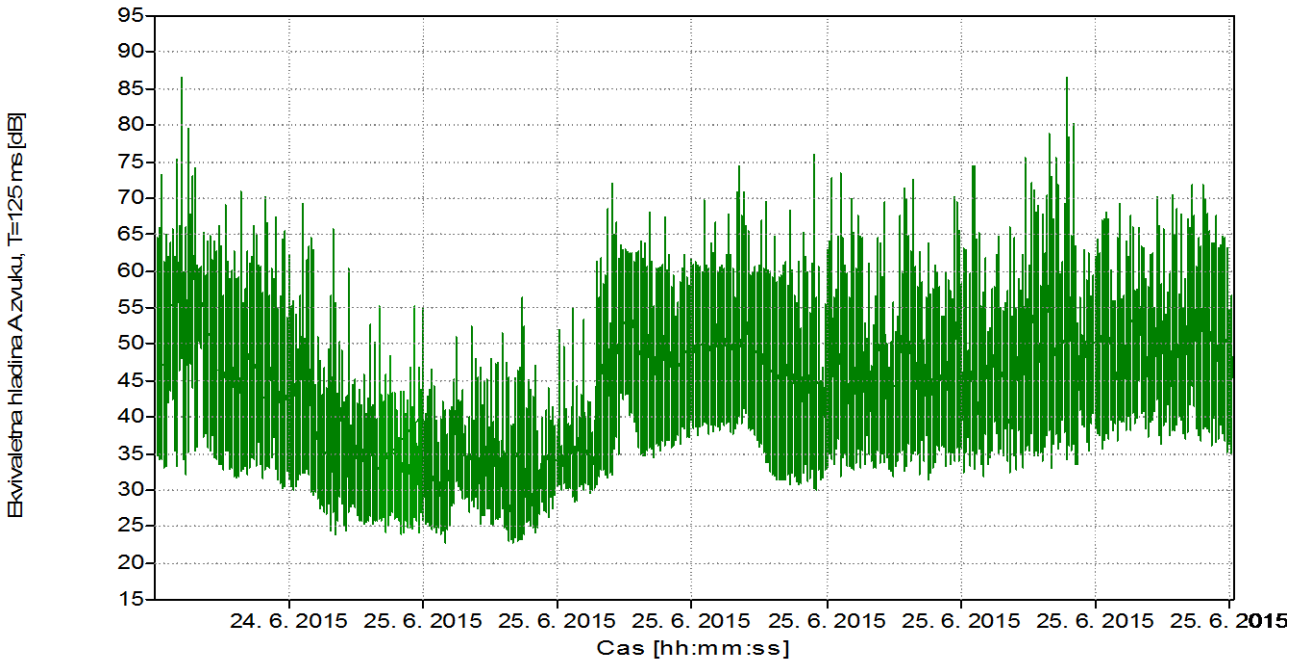


Obr. 7 Miesto M1, ekvivalentné hladiny A zvuku od 25.6.2015/6.00 hod do 26.6.2015/6.00 hod



Obr. 8 Miesto M1, ekvivalentné hladiny A zvuku od 26.6.2015/6.00 hod do 26.6.2015/22.00 hod

© EUROAKUSTIK, s.r.o. 2015



Obr. 9 Miesto M2, ekvivalentné hladiny A zvuku od 24.6.2015/18.00 hod do 25.6.2015/18.00 hod

4.0 Hluková záťaž spôsobovaná činnosťou v závode ANP

Predikovaná hluková záťaž, ktorú budú spôsobovať činnosti súvisiace s prevádzkami v závode ANP, v dotknutom okolí, bola stanovená pomocou výpočtu s využitím matematického modelovania šírenia zvuku vo vonkajšom prostredí.

Hluková záťaž generovaná uvedenými zdrojmi bola stanovená výpočtom, s využitím matematického modelovania, postupom uvedeným v norme ISO 9613-1 a 2, resp. podľa postupu uvedenom v NMPB 96 a Schall03, s úpravou pre použitie v Slovenskej republike. Uvedené postupy sú v Slovenskej republike určené pre stanovenie plošnej hlukovej záťaže z uvedených zdrojov hluku pri tvorbe Strategických hlukových máp a akčných plánov ochrany pred hlukom v zmysle Zákona č. 2/2005 Z.z. a súvisiacej legislatívy [3].

Šírenie zvuku vo vonkajšom prostredí z uvažovaných zdrojov hluku a stanovenie plošnej hlukovej záťaže bolo urobené s využitím programu CadnaA, verzia 4.5.151, čísla licencií L41193 a L41044.

Pre matematické modelovanie šírenia zvuku vo vonkajšom prostredí zo sledovaných zdrojov hluku, bol vytvorený trojrozmerný model dotknutého územia so zohľadnením všetkých objektov,

 © EUROAKUSTIK, s.r.o. 2015

ktoré môžu ovplyvňovať šírenie zvuku od zdroja hluku k miestu príjmu. Model, bol vytvorený zo zdrojových podkladov z fotogrametrie od firiem EUROSENSE a GEODIS Slovakia. Nové objekty závodu ANP, boli vytvorené na základe dokumentácie dodanej objednávateľom (stav k 27.6.2015). Model je georeferencovaný v systéme S-JTSK, s výškovým systémom Bpv.

Ako bolo uvedené v kapitole 2.0, v čase spracovania tejto dokumentácie, neboli detailne špecifikované jednotlivé prvky výrobnej technológie, ako aj všetkých súvisiacich prvkov technického zabezpečenia navrhovaných budov a technológií. V tejto etape tvorby projektovej dokumentácie sú stanovené len hlavné technologické systémy a princípy a uvažovaný spôsob vetrania a iného zabezpečenia prevádzky navrhovaných objektov. Z uvedeného dôvodu, nie sú známe konkrétne technicko-akustické parametre uvedených technických a technologických zariadení. Pri predikcii hlukovej záťaže z týchto zariadení, sa preto uvažovalo s parametrami, aké sú dosahované takýmito zariadeniami v podobných výrobných prevádzkach iných automobiliek.

Pre modelovanie hluku generovaného výrobnými technológiami, bolo uvažované s týmito predpokladmi (označenie objektov, výrobných hál, je podľa obr. 2):

- Hala 1 (lisovňa), priemerná hladina A zvuku vo vnútri haly 83 dB. Hluk vyžarovaný obvodovými (fasády) stavebnými konštrukciami haly bol modelovaný pomocou vertikálnych plošných zdrojov hluku. Vyžarovaný plošný akustický výkon týchto zdrojov bol stanovený pri uvažovaní váženej stavebnej nepriezvučnosti, obvodových plášťov, $R`_W$ = 40 dB (sendvičové panely so zvýšenou vzduchovou nepriezvučnosťou). Strešné konštrukcie boli modelované pomocou horizontálnych plošných zdrojov zvuku. Vyžarovaný plošný akustický výkon bol stanovený pri uvažovaní váženej stavebnej nepriezvučnosti $R`_W$ = 35 dB (trapézový plech s minerálnou vlnou min hr. 190 mm, podľa VDI 2571).
- Hala 2 (zvarovňa), priemerná hladina A zvuku vo vnútri haly 82 dB. Hluk vyžarovaný obvodovými (fasády) stavebnými konštrukciami haly bol modelovaný pomocou vertikálnych plošných zdrojov hluku. Vyžarovaný plošný akustický výkon týchto zdrojov bol stanovený pri uvažovaní váženej stavebnej nepriezvučnosti, obvodových plášťov, $R`_W$ = 38 dB (sendvičové panely so zvýšenou vzduchovou nepriezvučnosťou). Strešné konštrukcie boli modelované pomocou horizontálnych plošných zdrojov zvuku. Vyžarovaný plošný akustický výkon bol stanovený pri uvažovaní vzduchovej nepriezvučnosti $R`_W$ = 35 dB (trapézový plech s minerálnou vlnou hr. 190 mm, podľa VDI 2571).
- Haly pre montáž a logistiku, ASRS, povrchovej úpravy, vrátane koridoru a úschovní, označenia podľa obrázku 2 - č. 5, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 18, priemerná hladina A zvuku vo vnútri haly 78 dB. Hluk vyžarovaný obvodovými (fasády) stavebnými konštrukciami haly bol modelovaný pomocou vertikálnych plošných zdrojov hluku. Vyžarovaný plošný

 © EUROAKUSTIK, s.r.o. 2015

akustický výkon týchto zdrojov, bol stanovený pri uvažovaní váženej stavebnej nepriezvučnosti obvodových plášťov $R`_W$ = 30 dB (sendvičové panely). Strešné konštrukcie boli modelované pomocou horizontálnych plošných zdrojov zvuku. Vyžarovaný plošný akustický výkon bol stanovený pri uvažovaní vzduchovej nepriezvučnosti $R`_W$ = 28 dB (trapézový plech s minerálnou vlnou hr. 120 mm, podľa VDI 2571).

Ústia nasávania vzduchotechnických zariadení súvisiacich s výrobnou technológiou v jednotlivých halách (zváranie a montáž, lisovanie, povrchová úprava), ktoré budú umiestnené na strechách jednotlivých objektov, boli modelované ako vertikálne plošné zdroje a bodové zdroje hluku. Na hale 1, bolo celkovo uvažovaných 6 vertikálnych plošných zdrojov zvuku s A- váženou hladinou akustického výkonu 75 dB. Rozmery zdrojov, reprezentujúcich otvory pre nasávanie, boli pri výpočte uvažované s rozmerom 3,6 x 4,5 metra. Takéto parametre by mali zabezpečiť predpokladanú potrebu dodávaného množstva vzduchu potrebného pre vetranie budovy a činnosť uvažovaného technologického procesu. S ohľadom na parametre podobného riešenia takýchto zdrojov hluku, pri ich umiestnení na halách s obdobnou produkciou, bolo pri výpočte uvažované s plošným akustickým výkonom týchto zdrojov tak, aby vo vzdialenosti 1 meter od povrchu otvoru nasávania, nebola prekračovaná hladina A zvuku 60 dB. Táto hodnota je zároveň aj smerodajnou hodnotou pre návrh technicko-akustických parametrov komponentov vzduchotechnických zariadení a súvisiaceho príslušenstva, na zabezpečenie technologického procesu v budove haly. Výfuk zo vzduchotechniky haly bol modelovaný pomocou šiestich horizontálnych plošných zdrojov zvuku s hodnotou A-váženého akustického výkonu 73 dB. V obidvoch prípadoch zvukový signál generovaný ústim nesmie obsahovať tónové zložky.

Hodnoty zdrojov zvuku umiestnených na strechách montážnych hál a logistiky, ktoré súvisia s technológiou výroby boli modelované pomocou bodových zdrojov zvuku s hodnotou hladiny A-váženého akustického výkonu 77 dB. Ústia VZT súvisiace s výrobnými technológiami boli modelované obdobným spôsobom.

Pre halu karosárne (zvarovňa) bol použitý ten istý postup. Bolo uvažovaných 18 otvorov pre ústie a 18 samostatných jednotiek pre výdych.

Všetky zdroje zvuku boli modelované vo frekvenčnej doméne s hodnotami akustického tlaku v jednotlivých zlomkooktávových pásmach. Šírenie a útlm zvuku na ceste šírenia bolo modelované vo frekvenčnej doméne v zlomkooktávových pásmach so strednou frekvenciou pásiem od 31,5 Hz do 8 kHz.

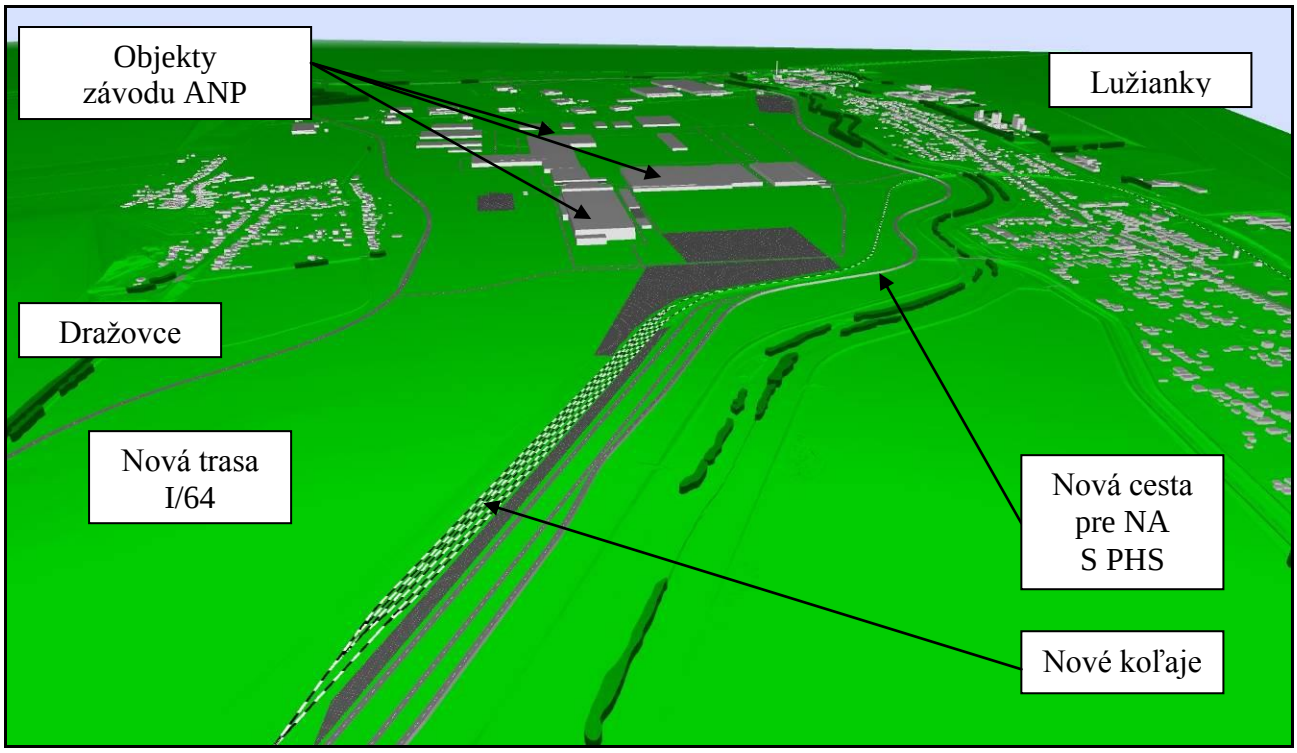
Generovanie zvuku spôsobovaného súvisiacou cestnou dopravou po pozemných komunikáciách bolo modelované v zmysle postupu uvedeného v [3]. Obrusná vrstva vozoviek bola

 © EUROAKUSTIK, s.r.o. 2015

modelovaná nasledovne. Všetky nové vozovky v areáli a mimo neho, boli uvažované s povrchom A11, existujúce verejné pozemné komunikácie, v okolí závodu ANP, s povrchom A8, resp. A9. Rýchlosť pohybu vozidiel bola uvažovaná s ohľadom na prípustnú rýchlosť po priľahlých verejných komunikáciách. Na účelových komunikáciách areálu AUTOMOTIVE NITRA bola rýchlosť uvažovaná 40 km/h.

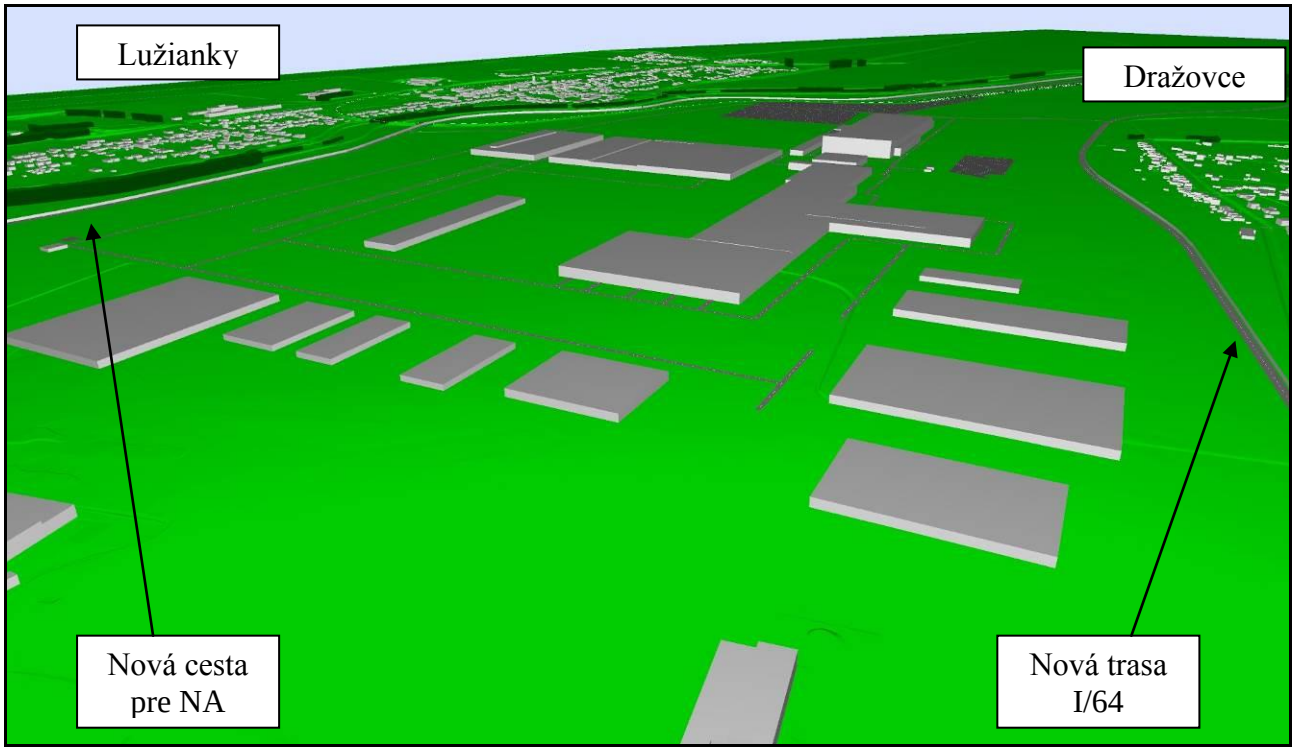
S ohľadom na súčasný stav intenzity dopravy po CK I/64 (prieťah Nitra-Dražovce podľa oficiálnych údajov sčítania v roku 2010 je cca 17 tis. voz/24 hod), nebude mať zvýšenie intenzity cestnej dopravy, súvisiaci s výrobou v závode ANP, výrazný vplyv. Tento vplyv bude minimalizovaný z pohľadu pôsobenia hluku, výstavbou obchvatu Dražoviec a výstavbou protihlukovej steny. Výraznejší vplyv na dotknuté okolie bude mať cestná doprava, realizovaná nákladnými vozidlami po novej ceste medzi závodom a riekou Nitra. Možný nepriaznivý vplyv na zvýšenie hlukovej záťaže, v dotknutom obytnom okolí južnej časti obce Lužianky, bude eliminovaný výstavbou protihlukovej clony.

Zobrazenie modelu, použitého pre stanovenie plošnej hlukovej záťaže, je na obrázkoch 10 a 11.



Obr. 10 Pohľad na model pre výpočet hlukovej záťaže a šírenia zvuku, zo severu

 © EUROAKUSTIK, s.r.o. 2015



Obr. 11 Pohľad na model pre výpočet hlukovej záťaže a šírenia zvuku, z juhu

Vo výpočte bolo uvažované s kontinuálnou, rovnomernou činnosťou všetkých uvedených zdrojov zvuku počas 24 hodín. Výpočet bol urobený pri uvažovaní teploty atmosféry 10°C a relatívnej vlhkosti 70 %. Vietor bol zohľadnený podľa popisu uvedeného v [3].

5.0 Výsledky z predikcie hluku

Zobrazenie plošnej hlukovej záťaže je urobené pomocou grafického zobrazenia pásiem hodnôt, v ktorých je ekvivalentná hladina A zvuku v stanovenom rozmedzí hladín (gradácia je zvolená po 5 dB), vo výške 1,5 metra nad terénom.

V prílohe P1 je zobrazenie plošnej hlukovej záťaže, vo výške 1,5 metra nad úrovňou terénu, ktorú budú spôsobovať všetky zdroje zvuku vo vnútri areálu závodu AUTOMOTIVE NITRA (výrobné technológie, VZT budov a technológií, súvisiaca vnútroareálová doprava).

V prílohe P2 je zobrazenie plošnej hlukovej záťaže v dotknutom okolí závodu, vo výške 1,5 metra nad úrovňou terénu, ktorú bude spôsobovať cestná doprava mimo areálu závodu, priamo súvisiaca so všetkými činnosťami v závode (dovoz materiálu, odvoz vyrobených vozidiel, osobná doprava zamestnancov, autobusová doprava súvisiaca s dovozom zamestnancov). Ako v predošlom prípade, aj pre tento prípad hlukovej záťaže, s ohľadom na predpokladanú rovnomernú prevádzku počas 24 hodín, je plošná hluková záťaž pre referenčné časové úseky deň, večer a noc rovnaká.

V prílohe P3 je zobrazenie plošnej hlukovej záťaže v dotknutom okolí závodu, vo výške 1,5 metra nad úrovňou terénu, ktorú bude spôsobovať železničná doprava mimo areálu závodu, priamo

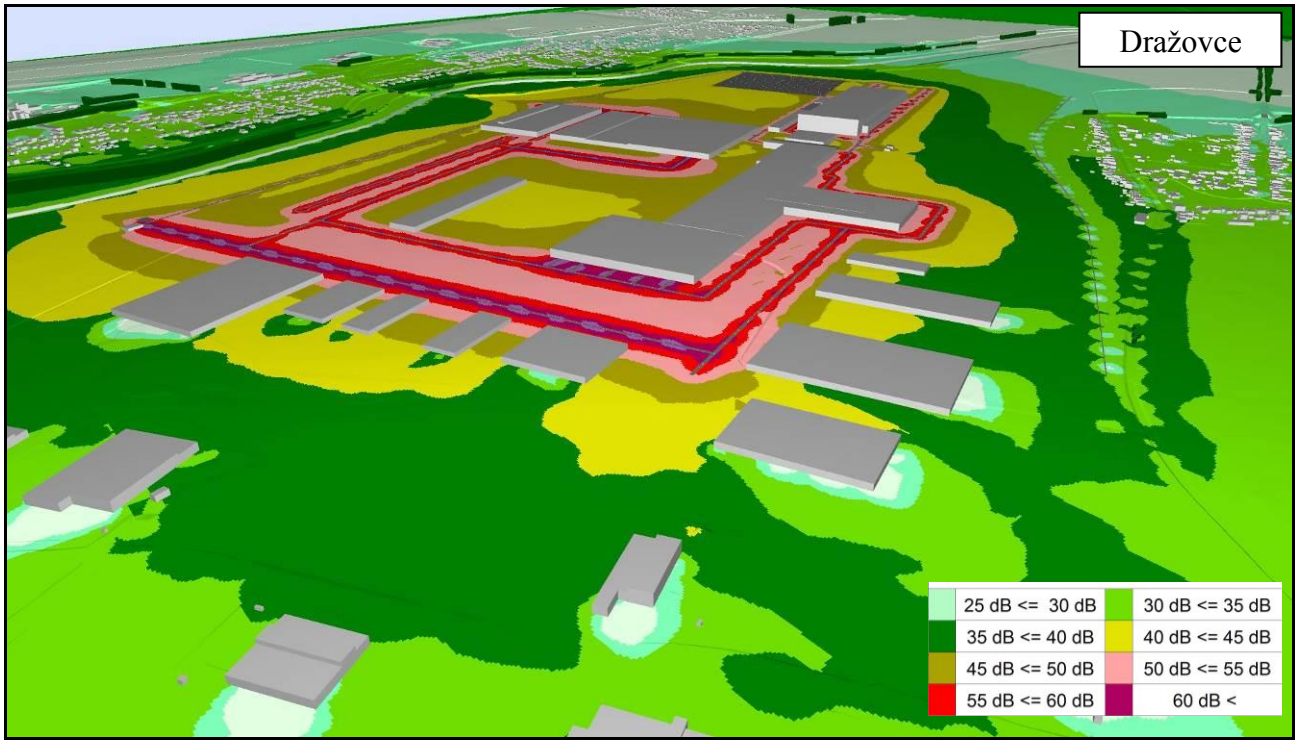
 © EUROAKUSTIK, s.r.o. 2015

súvisiaca so všetkými činnosťami v závode (dovoz materiálu, odvoz vyrobených vozidiel). Aj pre tento prípad hlukovej záťaže, s ohľadom na predpokladanú rovnomernú prevádzku počas 24 hodín, je plošná hluková záťaž pre referenčné časové úseky deň, večer a noc rovnaká.

Zobrazenie plošnej hlukovej záťaže, hodnôt ekvivalentnej hladiny A zvuku, spôsobovanej zdrojmi zvuku súvisiacimi s technologickými zariadeniami, VZT a cestnou dopravou vo vnútri areálu závodu, v horizontálnej rovine (vo výške 1,5 metra nad povrchom) je na obrázku 12.

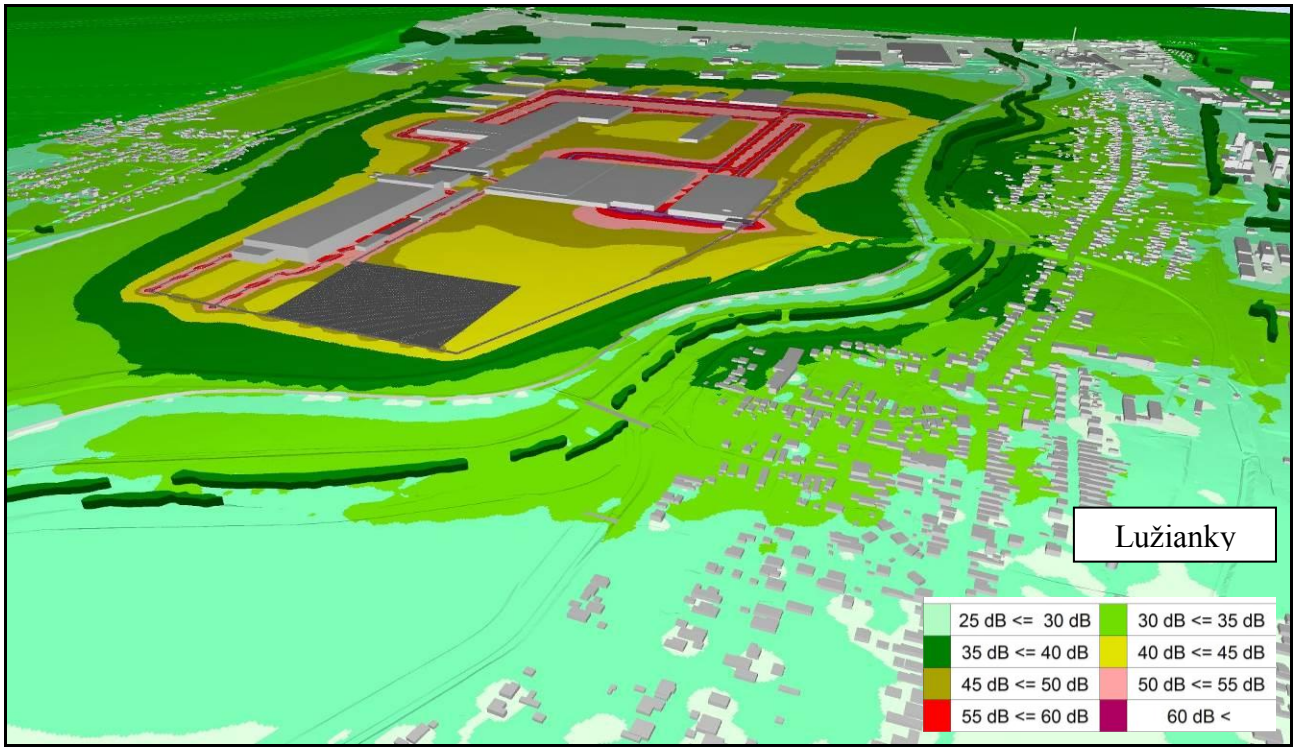
Na obrázku 13, je zobrazenie hlukovej záťaže ako v predošlom, ale so zobrazením obce Lužianky.

Zobrazenie predikovanej plošnej hlukovej záťaže, spôsobovanej zdrojmi zvuku súvisiacimi s technologickými zariadeniami, VZT a cestnej dopravy v areáli závodu, v 3D zobrazení prostredia ©GoogleEarth, je na obrázkoch 14 a 15. V tom istom zobrazení je na obrázku 16 plošná hluková záťaž spôsobovaná cestnou dopravou, súvisiacou s činnosťami závodu ANP, mimo areálu závodu.

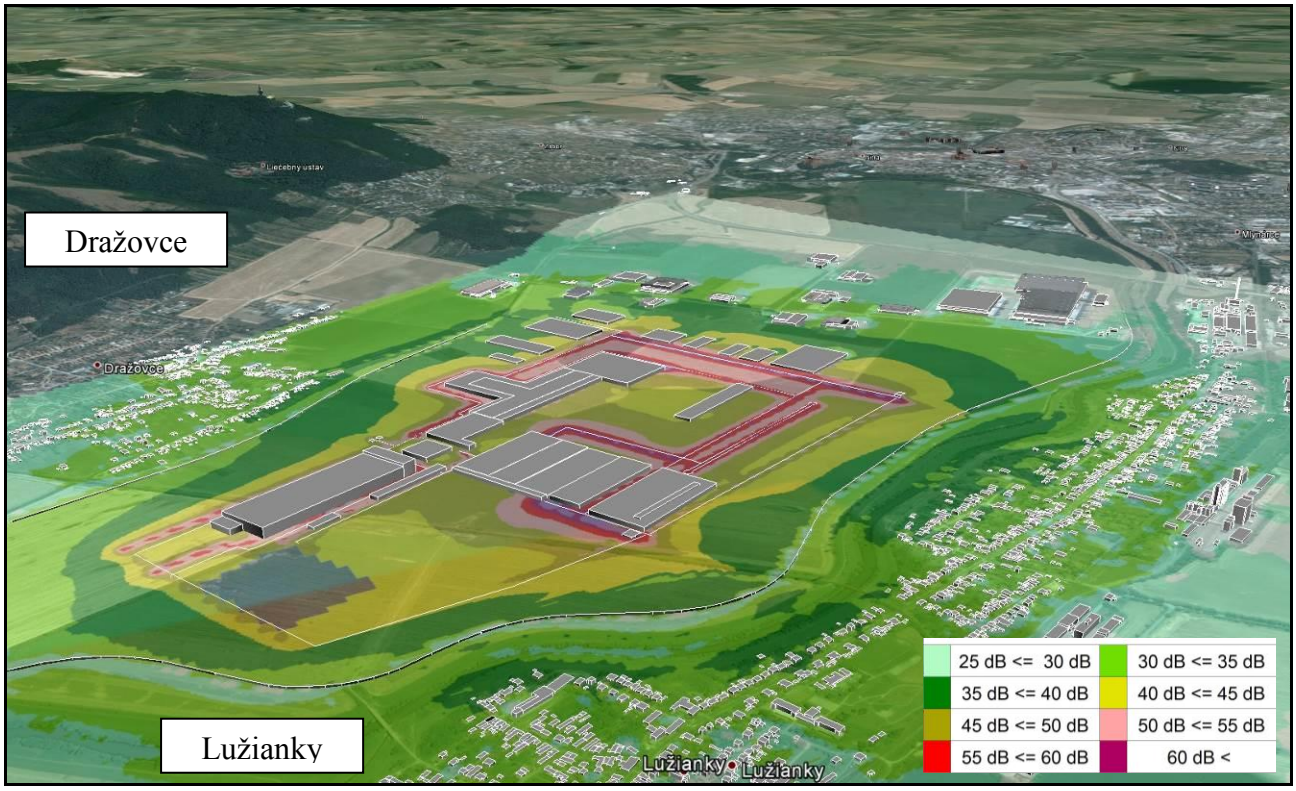


Obr.12 Plošná hluková záťaž v horizontálnej rovine vo výške 1,5 metra nad terénom, so zobrazením RD v Nitre-Dražovce

 © EUROAKUSTIK, s.r.o. 2015

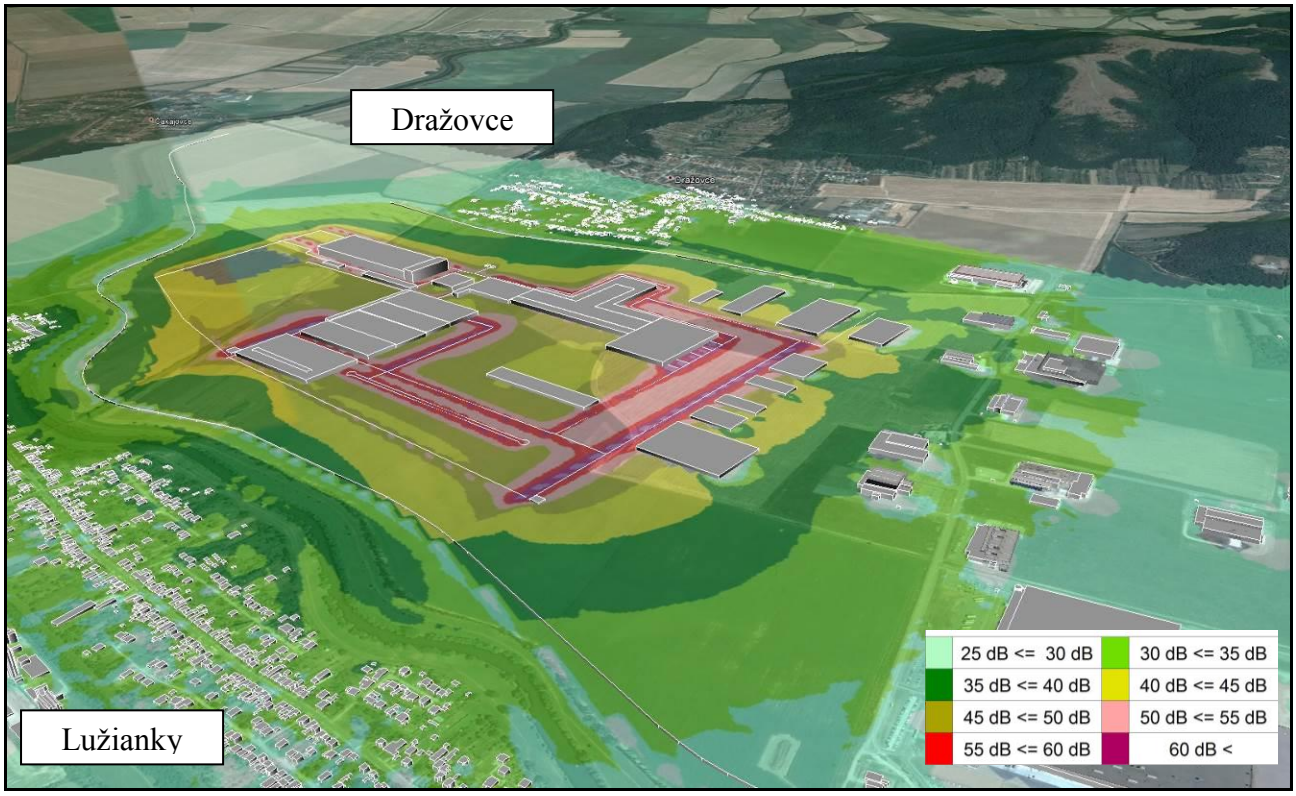


Obr.13 Plošná hluková záťaž v horizontálnej rovine vo výške 1,5 metra nad terénom, so zobrazením RD v obci Lužianky

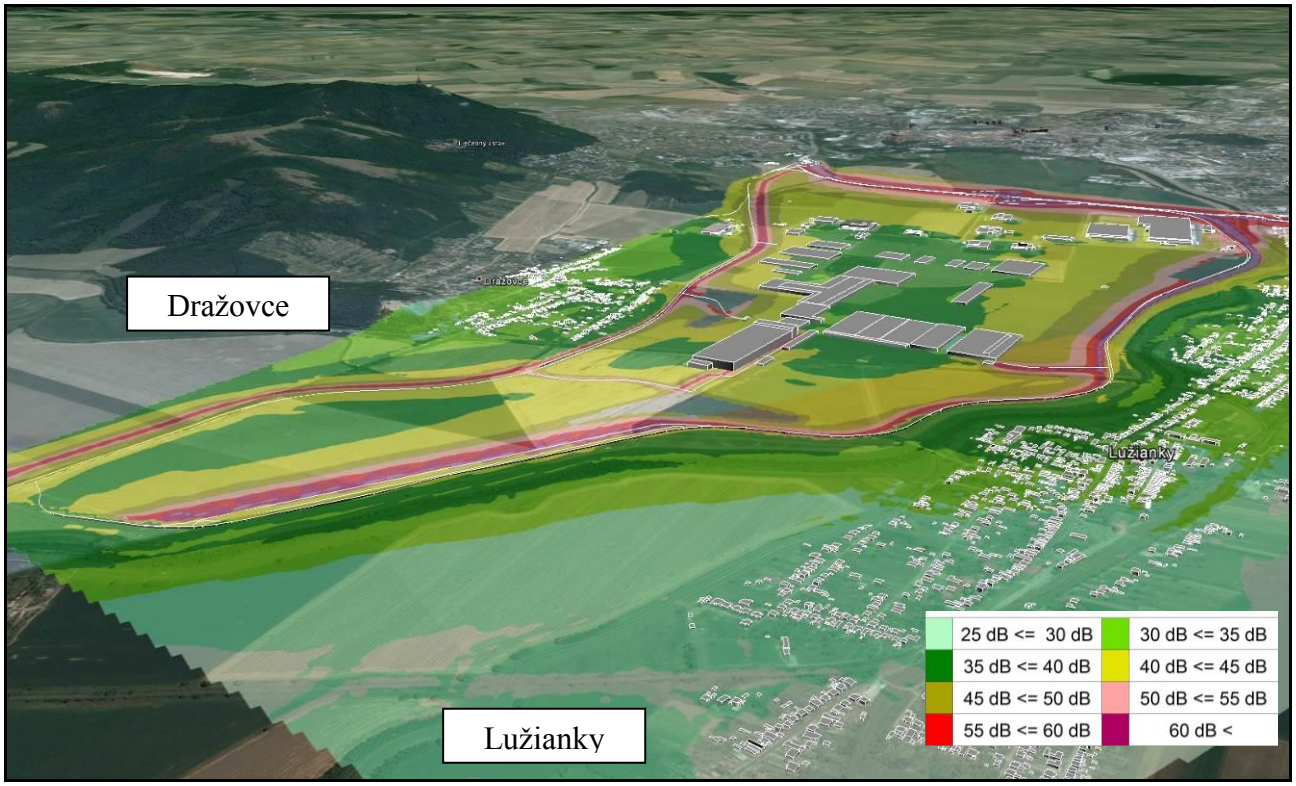


Obr.14 Plošná hluková záťaž (hodnoty $L_{Aeq,T}$), zdroje a doprava vo vnútri areálu závodu, v prostredí ©GoogleEarth, raster © EUROAKUSTIK (pohľad zo severozápadu)

© EUROAKUSTIK, s.r.o. 2015



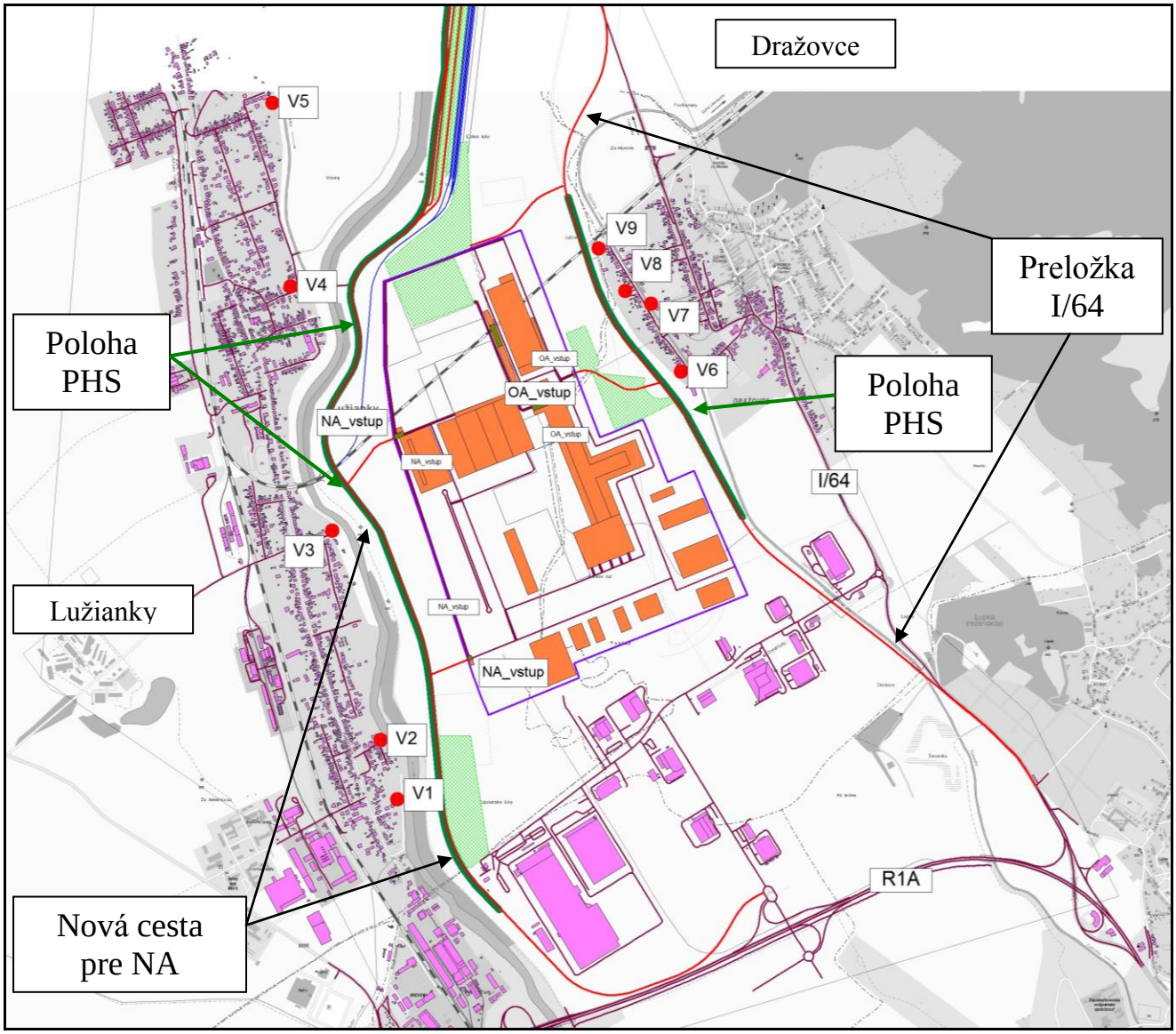
Obr.15 Plošná hluková záťaž (hodnoty $L_{Aeq,T}$), zdroje a doprava vo vnútri areálu závodu, v prostredí ©GoogleEarth, raster © EUROAKUSTIK (pohľad z juhozápadu)



Obr.16 Plošná hluková záťaž (hodnoty $L_{Aeq,T}$), cestná doprava mimo areálu závodu (súvisiaca s jeho činnosťami), v prostredí ©GoogleEarth, raster © EUROAKUSTIK

© EUROAKUSTIK, s.r.o. 2015

Hodnoty určujúcej veličiny boli vypočítané aj v kontrolných miestach V1 až V9. Ich umiestnenie je na obrázku 17. Miesta V1 až V5 sú v obci Lužianky, miesta V6 až V9 v Nitre-Dražovce. Miesta výpočtu sú situované vždy vo výške 2NP 1,5 metra pred fasádou domu. Výsledky výpočtu hodnôt určujúcej veličiny, pre pôsobenie rôznych zdrojov, sú uvedené v tabuľke 3.



Obr. 17 Polohy miest výpočtu hodnôt určujúcej veličiny

Miesto V2 je totožné s miestom merania M2 (RD, Korytovská 24, Lužiankay. Miesto V 7 je totožné s miestom merania M1 (RD Pri Dobrotke č. 18, Nitra-Dražovce).

 © EUROAKUSTIK, s.r.o. 2015

Tabuľka 3 Vypočítané hodnoty určujúcej veličiny v miestach V1 až V9 .

Miesto výpočtu	Ekvivalentná hladina A zvuku, deň (večer, noc) [dB] z rôznej činnosti súvisiacej so závodom Automotive Nitra		
	Vnútorné zdroje a doprava vo vnútri areálu	Cestná doprava mimo areálu	Železničná doprava mimo areálu
V1	**36,0**	**44,2**	**20,7**
V2	**38,9**	**40,2**	**23,9**
V3	**39,3**	**41,2**	**41,8**
V4	**35,5**	**36,6**	**39,0**
V5	**30,1**	**30,6**	**31,4**
V6	**40,5**	**45,2**	**23,9**
V7	**36,6**	**40,9**	**25,4**
V8	**37,6**	**41,4**	**27,6**
V9	**36,1**	**39,9**	**29,0**

Neistota stanovenia hodnôt určujúcej veličiny, ekvivalentnej hladiny A zvuku, predikciou je 2,0 dB. Výpočet bol robený pre priaznivé podmienky šírenia zvuku v atmosfére.

Výpočet bol robený pri zohľadnených protihlukových stien, ktorých poloha je na obrázku 17. PHS, vedľa nového úseku cesty I/64, je dĺžky 1640 m s výškou 4.5 metra. Na začiatku úseku v dĺžke cca 250 metrov môže byť 4.0 metra. Začiatok PHS je vo vzdialenosti 1180 metrov od „Y“ križovatky, v ktorej sa bude pripájať nový úsek I/64 a existujúcu trasu I/64 pred vstupom do Dražoviec od Nitry. PHS, vedľa novej cesty medzi závodom AUTOMOTIVE NITRA a riekou Nitra, je s dĺžkou 5030 metrov a výškou 4.5 – 5.5 metra. Pozdĺž parkoviska NA pri rieke je výška PHS 9 metrov. Začiatok PHS je vo vzdialenosti 1520 metrov od odbočky z kruhového objazdu (v tvare pravidelného oválu) pri zjazde- križovatky Mlynárce.

Pri výpočtoch bolo uvažované, že materiál použitý na výrobu PHS bude mať minimálnu váženú laboratórnu nepriezvučnosť Rw = 33 dB a výsledný vložený útlm PHS po realizácii, zisťovaný v mieste objektivizácie do 100 metrov od PHS, bude minimálne 20 dB (v zmysle požiadaviek [4], [5] a STN ISO 10847). Absorpčné vlastnosti materiálu PHS boli uvažované tak, že hodnota stredného činiteľa zvukovej pohltivosti $\alpha_s = 0.8$ [-].

 © EUROAKUSTIK, s.r.o. 2015

Hluková záťaž pri výstavbe

Pre elimináciu nepriaznivého vplyvu vznikajúceho pri výstavbe závodu, na akustickú situáciu v dotknutom vonkajšom chránenom priestore, odporúčame rešpektovať nasledovné opatrenia :

- pred plánovanými stavebnými prácami s predpokladanými vysokými hladinami A zvuku informovať obyvateľov o plánovanom čase ich uskutočňovania,
- stavebné práce vyznačujúce sa vyššími hladinami hluku vykonávať len v doobedňajších hodinách,
- používať prednostne stavebné stroje a zariadenia s nižšími akustickými výkonmi,
- ak to postup prác a technológia výstavby umožňuje, používať mobilné protihlukové zásteny,
- stavebné činnosti, pri vykonávaní ktorých dochádza k prenosu vibrácií do podložia a šíreniu hluku do okolitého prostredia (napr. narážanie pilót a pod.), nahradiť inými technologickými postupmi, napr. vŕtaním,
- trasy pohybov nákladných vozidiel plánovať cez miesta čo najviac vzdialené od územia s funkciou bývania,
- poučiť všetkých dodávateľov na stavbe, na potrebu ochrany okolia stavby pred hlukom z ich činnosti,
- vykonávať priebežné merania hluku zo stavebnej činnosti v najbližšom dotknutom chránenom vonkajšom priestore; v prípade prekračovania prípustných hodnôt určujúcej veličiny v zmysle platnej legislatívy, operatívne navrhnúť možné technicko-organizačné opatrenia na zníženie hlukovej záťaže v sledovanom chránenom vonkajšom priestore,
- stavebný dvor a dvor stavebných mechanizmov umiestniť čo najďalej od územia s funkciou bývania.

 © EUROAKUSTIK, s.r.o. 2015

6.0 Hygienické požiadavky na hluk

Hygienické požiadavky na hlukovú záťaž stanovuje orgán na ochranu zdravia. V nasledujúcom texte je návrh na hygienickú charakteristiku územia a z toho vyplývajúce kritériá na prípustné hladiny hluku vo vonkajšom prostredí.

Prípustné hodnoty hlukovej záťaže vo vonkajšom prostredí a stavbách, stanovuje Vyhláška MZ SR č. 549/2007 Z.z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácií a požiadavkách na objektivizáciu hluku, infrazvuku a vibrácií v životnom prostredí [2], v aktuálnom znení.

Určujúcou veličinou na hodnotenie hluku z iných zdrojov (aj priemyselných prevádzok) a z pozemnej dopravy vo vonkajšom prostredí je ekvivalentná hladina A zvuku - $L_{A,eq,T}$. Posudzovaná je hodnota ekvivalentnej hladiny A zvuku pre referenčný časový úsek deň, večer a noc. Prípustné hodnoty určujúcich veličín hluku vo vonkajšom prostredí sú uvedené v prílohe vyhlášky [2] (tabuľka č. 1 prílohy k vyhláške). Prevzaté údaje sú uvedené v tabuľke 4.

Tabuľka 4 Prípustné hodnoty určujúcich veličín hluku vo vonkajšom prostredí

Kategória územia	Opis chráneného územia alebo vonkajšieho priestoru	Referenčný časový interval	PRÍPUSTNÉ HODNOTY [a] (dB)				
			HLUK Z DOPRAVY				Hluk z iných zdrojov $L_{Aeq,p}$
			Pozemná a vodná doprava [b] [c] $L_{Aeq,p}$	Železničné dráhy [c] $L_{Aeq,p}$	Letecká doprava		
					$L_{Aeq,p}$	$L_{ASmax,p}$	
I	Územie s osobitnou ochranou pred hlukom, napr. kúpeľné miesta,[10] kúpeľné a liečebné areály	deň večer noc	45 45 40	45 45 40	50 50 40	- - 60	45 45 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 večer noc	50 50 45	50 50 45	55 55 45	- - 65	50 50 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, [11] mestské centrá	deň večer noc	60 60 50	60 60 55	60 60 50	- - 75	50 50 45
IV	Územie bez obytnej funkcie a bez chránených vonkajších priestorov, výrobné zóny, priemyselné parky, areály závodov	deň večer noc	70 70 70	70 70 70	70 70 70	- - 95	70 70 70

Poznámky k tabuľke:

a) Prípustné hodnoty platia pre suchý povrch vozovky a nezasnežený terén.
b) Pozemná doprava je doprava na pozemných komunikáciách vrátane električkovej dopravy.[11])
c) Zastávky miestnej hromadnej dopravy, autobusovej, železnej, vodnej dopravy a stanovištia taxislužieb určené iba na nastupovanie a vystupovanie osôb sa hodnotia ako súčasť pozemnej a vodnej dopravy.
d) Prípustné hodnoty pred fasádou nebytových objektov sa uplatňujú v čase ich používania, napr. školy počas vyučovania a pod.

 © EUROAKUSTIK, s.r.o. 2015

Najbližší dotknutý vonkajší chránený priestor (priestor pred fasádami rodinných domov v Nitre –Dražovce a v obci Lužianky) môžeme podľa [2] zaradiť do kategórie II a III.

V zmysle Vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z.z. [2] v pracovných dňoch od 7.00 do 21.00 h a v sobotu od 8.00 do 13.00 h, sa pri hodnotení hluku zo stavebnej činnosti vo vonkajšom prostredí stanovuje posudzovaná hodnota pripočítaním korekcie K = (-10) dB k ekvivalentnej hladine A zvuku v uvedených časových intervaloch. (týchto časových intervaloch sa neuplatňujú korekcie podľa tabuľky č. 2. vyhlášky [2]).

7.0 Záver a odporúčania

V dotknutom okolí budúcej výstavby závodu na výrobu automobilov ANP, hlukovú situáciu v súčasnosti determinuje predovšetkým hluk generovaný cestnou dopravou po cestných a miestnych komunikáciách. Najvýraznejším zdrojom hluku je cestná doprava po rýchlostnej ceste R1A. Výrazným zdrojom hluku, v obci Lužianky, je aj hluk spôsobovaný železničnou dopravou po trati ŽST 122.

Na základe stanovenia hlukovej záťaže, ktorú budú spôsobovať nové zdroje hluku súvisiace s realizovaním navrhovaného zámeru, je možné konštatovať:

- **Činnosti zdrojov hluku vo vnútri areálu závodu ANP**, **nebudú v najbližšom dotknutom chránenom vonkajšom priestore spôsobovať prekračovanie najvyšších prípustných hodnôt určujúcej veličiny pre hluk z iných zdrojov** (priemyselné prevádzky a súvisiaca doprava vo vnútri územia areálu závodu), v referenčnom časovom intervale deň, večer a noc.
- **hluk z pozemnej dopravy (cestná doprava), súvisiacej so sledovaným závodom ANP,** po pozemných komunikáciách mimo areálu závodu, **nebude prekračovať prípustné hodnoty určujúcej veličiny pre hluk z pozemnej dopravy** v referenčnom časovom intervale deň, večer a noc.
- **hluk zo železničnej dopravy, súvisiacej so sledovaným závodom ANP,** po železničných tratiach mimo areálu závodu, **nebude prekračovať prípustné hodnoty určujúcej veličiny pre hluk zo železničnej dopravy,** v referenčnom časovom intervale deň, večer a noc.

Predpokladom pre splnenie vyššie uvedených záverov je potrebné dodržať v ďalšom stupni spracovania projektovej dokumentácie podmienky stanovené na nepriezvučnosť obvodových a strešných plášťov pre jednotlivé objekty závodu, uvedené v kapitole 4.0. Podobne pre vzduchotechnické a technologické zariadenia výmeny vzduchu je potrebné dodržať technicko-

 © EUROAKUSTIK, s.r.o. 2015

akustické parametre, uvedené pre tieto zariadenia. Pri ich konštrukčnom návrhu je potrebné rešpektovať ich navrhované umiestnenie a smerovanie otvorov pre ústie nasávania a umiestnenie výdychov zo vzduchotechnicky.

Podmienkou pre splnenie uvedených záverov je aj vybudovanie protihlukových stien (PHS), ktorých poloha je na obrázku 17 a požiadavky sú stanovené v kapitole 5.0, tejto správy.

V ďalšom stupni spracovania projektovej dokumentácie, po spresnení a konkretizovaní jednotlivých technologických zariadení a komponentov výroby, je potrebné vypracovať posúdenie hlukovej záťaže spôsobovanej všetkými zdrojmi zvuku, s uvažovaním konkrétnych technicko-akustických parametrov pre navrhnuté technologické zariadenia. Je potrebné overiť najmä celkovú priemernú hlukovú situáciu vo vnútornom prostredí jednotlivých výrobných hál (po konkretizovaní technologických zariadení a ich technicko-akustických parametrov) a porovnať ju s hodnotami uvažovanými pri výpočte. V prípade potreby je následne potrebné korigovať hluk vyžarovaný jednotlivými vnútornými zdrojmi, alebo upraviť požiadavky na nepriezvučnosť obvodového a strešného plášťa jednotlivých objektov závodu ANP.

V Bratislave, august 2015 Ing. Milan Kamenický

 © EUROAKUSTIK, s.r.o. 2015

8.0 Bibliografia

[1] Automotive Nitra Project - Phase 1, Zámer podľa zákona č. 24/2006 Z. z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov, EKOCONSULT-enviro, a.s., jún 2015

[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.

[3] Vestník MZ SR čiastka 55-60/2005, Odborné usmernenie Úradu verejného zdravotníctva Slovenskej republiky, ktorým sa upravuje postup pri vypracovaní strategických hlukových máp číslo: OŽPaZ/5459/2005 zo dňa 28.11.2005

[4] Technické podmienky TP 15/2011 Návrh a posúdenie protihlukových opatrení pre cestné komunikácie, Ministerstvo dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja SR, 2011

[5] Technické podmienky TP 14/2011 Použitie, kvalita a systém hodnotenia protihlukových stien, Ministerstvo dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja SR, 2011

[6] Technické podmienky TP 03/2013 Stanovenie hlukovej záťaže spôsobovanej dopravou po cestných komunikáciách, Ministerstvo dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja SR, 2013

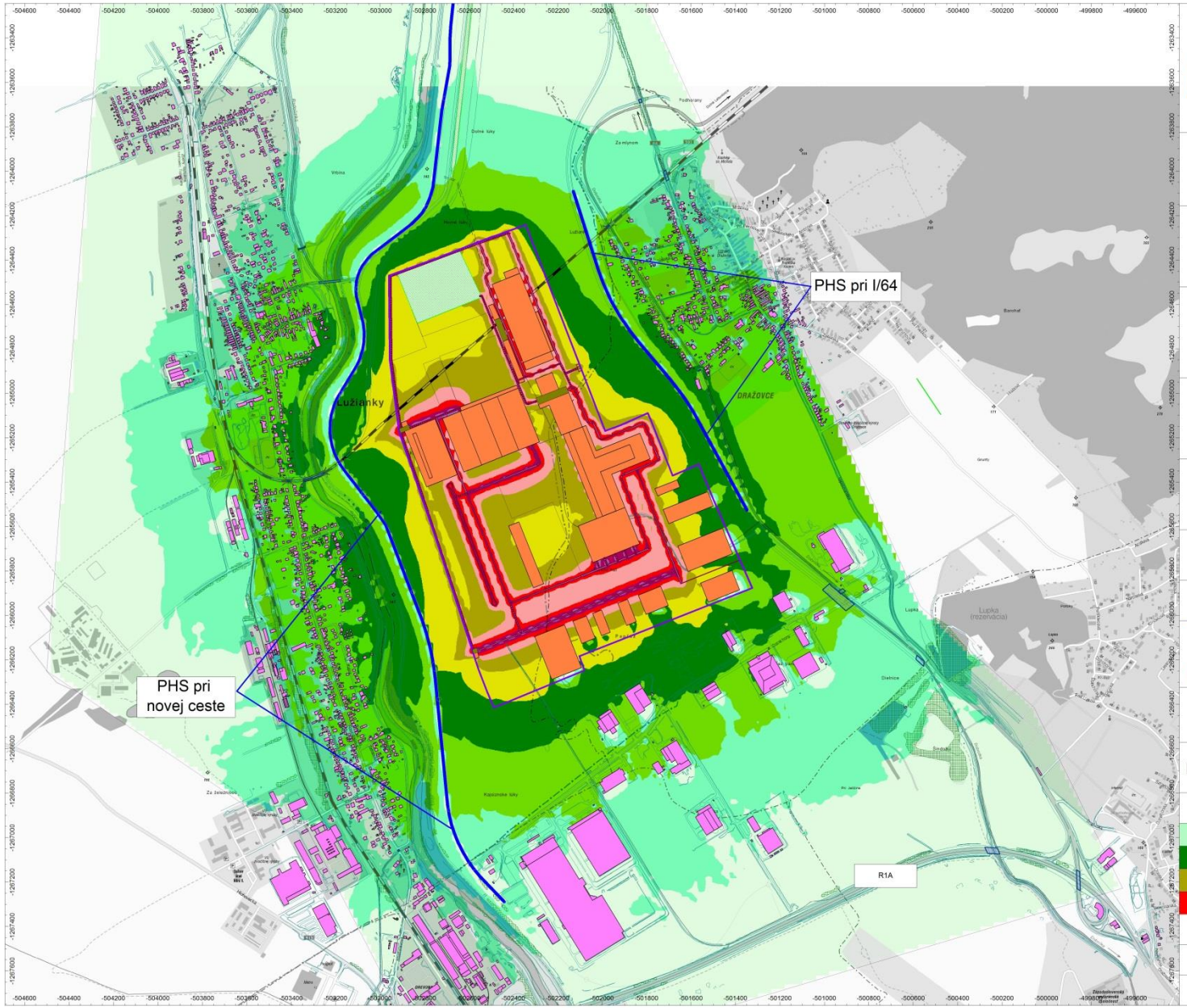
9.0 Zoznam príloh

P1 - Hluková záťaž spôsobovaná zdrojmi zvuku vo vnútri areálu závodu Automotive Nitra (výrobné zariadenia, VZT, cestná doprava vo vnútri areálu)
Ekvivalentná hladina A zvuku vo výške 1,5 metra nad úrovňou terénu, referenčný časový interval deň, večer a noc

P2 - Hluková záťaž spôsobovaná cestnou dopravou mimo areálu závodu Automotive Nitra (všetka cestná doprava súvisiaca s činnosťami závodu Automotive Nitra)
Ekvivalentná hladina A zvuku vo výške 1,5 metra nad úrovňou terénu, referenčný časový interval deň, večer a noc

P3 - Hluková záťaž spôsobovaná železničnou dopravou mimo areálu závodu Automotive Nitra (železničná doprava súvisiaca s činnosťami závodu Automotive Nitra)
Ekvivalentná hladina A zvuku vo výške 1,5 metra nad úrovňou terénu, referenčný časový interval deň, večer a noc

 © EUROAKUSTIK, s.r.o. 2015



EUROAKUSTIK

SARIO
Slovenská agentúra pre rozvoj investícií a obchodu

Výstavba závodu na výrobu automobilov Automotive Nitra Project - Phase1

Plošná hluková záťaž, vo výške 1.5 metra nad terénom, spôsobovaná zdojmi v areáli závodu Priaznivé podmienky šírenia zvuku

Vyžarovanie obvodovým plášťom objektov, VZT budov a výrobných technológií, cestná doprava v areáli závodu ANP, súvisiaca s činnosťou v závode

Výpočet podľa postupu ISO 9613 a NMPB 96 s adaptáciou pre použitie v SR

Vypočítané programom CadnaA, verzia 4.5.151, licencie: L41044, L41043

Cadna A® State-of-the-art noise prediction software

3D model vytvorený z podkladov EUROSENSE, s.r.o. / GEODIS SLOVAKIA, s.r.o.

EUROSENSE

GEODIS SLOVAKIA, s.r.o.

Mapový podklad MAPA Slovakia Digital

Ekvivalentná hladina A zvuku **d,v,n**

Intervaly hladín

25 dB <= 30 dB	30 dB <= 35 dB
35 dB <= 40 dB	40 dB <= 45 dB
45 dB <= 50 dB	50 dB <= 55 dB
55 dB <= 60 dB	60 dB <

Mierka (A1) 1 : 8000

© EUROAKUSTIK, s.r.o, 2015

Príloha A1/ P1



EUROAKUSTIK

SARIO
Slovenská agentúra pre rozvoj investícií a obchodu

Výstavba závodu na výrobu automobilov Automotive Nitra Project - Phase1

Plošná hluková záťaž,
vo výške 1.5 metra nad terénom,
spôsobovaná cestnou dopravou
Priaznivé podmienky pre šírenie zvuku

Cestná doprava,
mimo areál závodu,
súvisiaca s činnosťami závodu ANP
(nákladná a osobná doprava)

Výpočet podľa postupu
NMPB 96
s adaptáciou pre použitie v SR

Vypočítané programom CadnaA,
verzia 4.5.151,
licencie: L41044, L41043

Cadna A® State-of-the-art noise prediction software

3D model vytvorený z podkladov
EUROSENSE, s.r.o. / GEODIS SLOVAKIA, s.r.o.

EUROSENSE®

GEODIS SLOVAKIA, s.r.o.

Mapový podklad
MAPA Slovakia Digital

mapa

Ekvivalentná hladina A zvuku d,v,n

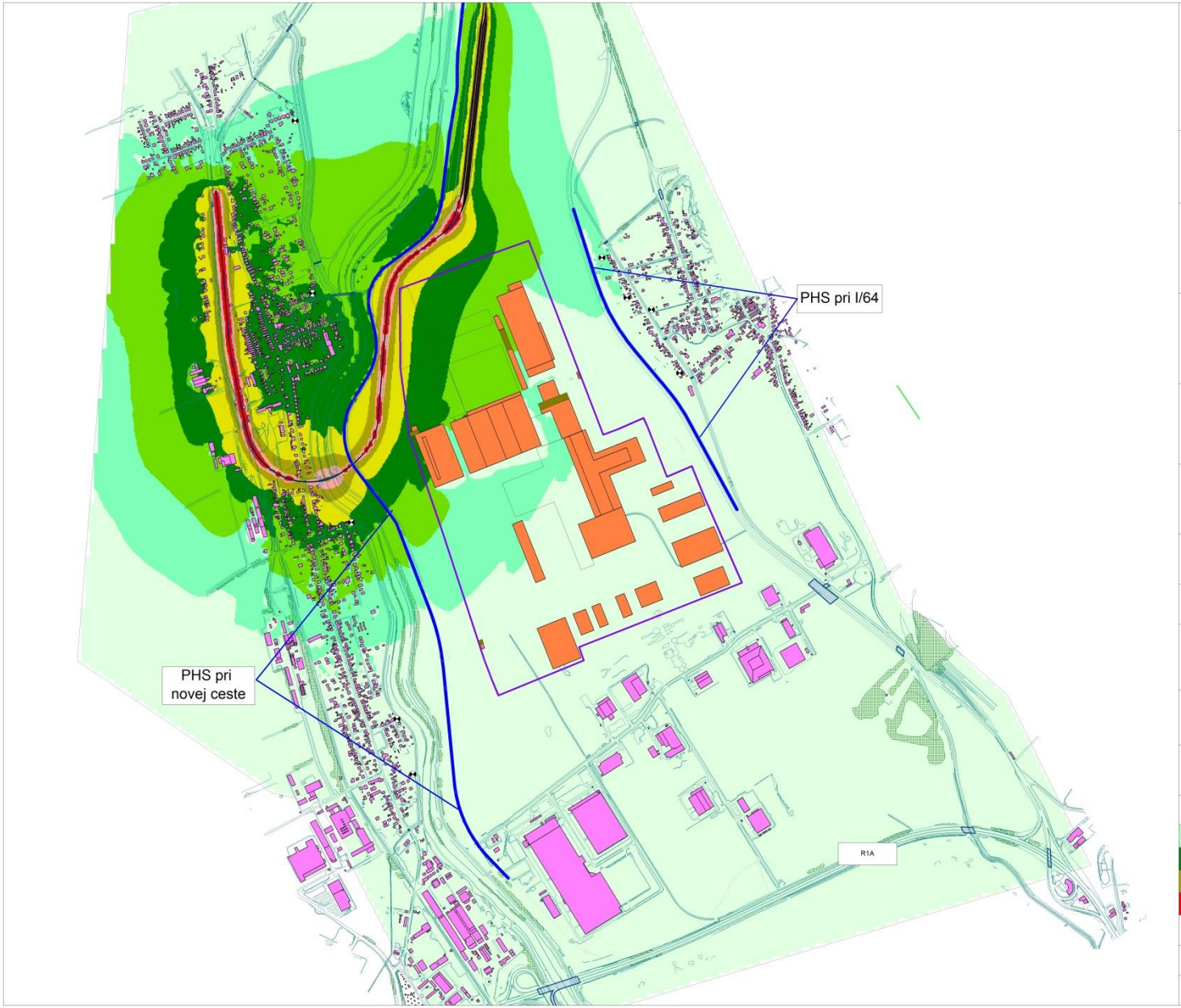
Intervaly hladín

25 dB <= 30 dB	30 dB <= 35 dB
35 dB <= 40 dB	40 dB <= 45 dB
45 dB <= 50 dB	50 dB <= 55 dB
55 dB <= 60 dB	60 dB <

Mierka (A1) 1 : 8000

© EUROAKUSTIK, s.r.o, 2015

Príloha A1/ P2



EUROAKUSTIK

SARIO
Slovenská agentúra
pre rozvoj investícií a obchodu

Výstavba závodu
na výrobu automobilov
Automotive Nitra Project - Phase1

Plošná hluková záťaž,
vo výške 1.5 metra nad terénom,
spôsobovaná železničnou dopravou

Železničná doprava,
mimo areál závodu,
súvisiaca s činnosťami závodu ANP
(dovoz surovín a materiálu, odvoz vozidiel)

Výpočet podľa postupu
Schall03
s adaptáciou pre použitie v SR

Vypčítané programom CadnaA,
verzia 4.5.151,
licencie: L41044, L41043

Cadna A
State-of-the-art
noise prediction software

3D model vytvorený z podkladov
EUROSENSE, s.r.o. / GEODIS SLOVAKIA, s.r.o.

EUROSENSE

GEODIS
GEODIS SLOVAKIA, s.r.o.

Mapový podklad
MAPA Slovakia Digital

mapa

Ekvivalentná hladina A zvuku **d,v,n**

Intervaly hladín

25 dB <= 30 dB	30 dB <= 35 dB
35 dB <= 40 dB	40 dB <= 45 dB
45 dB <= 50 dB	50 dB <= 55 dB
55 dB <= 60 dB	60 dB <

Mierka (A1) 1 : 8000

© EUROAKUSTIK, s.r.o, 2015

Príloha A1/ P3