

REVITALIZÁCIA A DOSTAVBA PRIEMYSLENÉHO AREÁLU SCHÜLE SLOVAKIA, S.R.O.

Stanovenie hlukovej záťaže

Vypracoval: Ing. Milan Kamenický
Číslo: ES-2016-04/045/Schüle01

Počet strán: 22
Počet príloh: 4

Bratislava, apríl 2016

© EUROAKUSTIK, s.r.o. 2016

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 22 strán a 4 prílohy, rozmnožovať ho je možné len vcelku na základe písomného súhlasu autorov.

Obsah

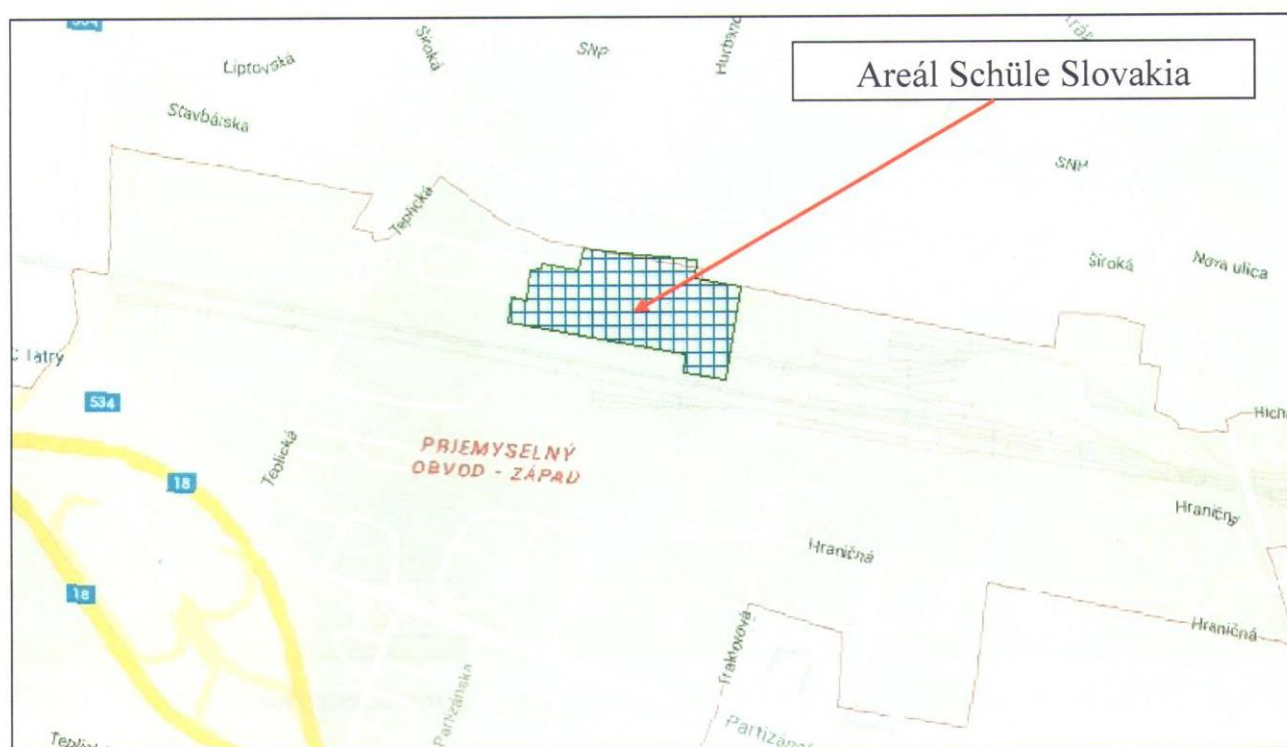
1.0 Predmet hlukového posúdenia, popis situácie	3
2.0 Popis zdrojov hluku	6
3. 0 Hluková situácia pred realizáciou výstavby	9
4.0 Hluková záťaž spôsobovaná činnosťou Schüle Slovakia po zrealizovaní zámeru	12
4.1 Výpočet hlukovej záťaže	12
4.2 Výsledky z predikcie hluku	16
6.0 Hygienické požiadavky na hluk	18
6.0 Záver a odporúčania.....	20
7.0 Bibliografia.....	22
8.0 Zoznam príloh	22

1.0 Predmet hlučového posúdenia, popis situácie

Medzi železničnou traťou ŽSR180 Žilina-Košice a ulicou Široká v katastri mesta Poprad, sa nachádza areál firmy Schüle Slovakia s.r.o.. Areál sa nachádza v území „Priemyselného obvodu – Západ“. Firma sa zaoberá odlieváním presných odliatkov pomocou technológie presného liatia pod tlakom, ich obrábaním pomocou trieskového obrábania a montážou. Umiestnenie areálu v území je zobrazené na obrázku 1 a 2.



Obr. 1 Poloha areálu Schüle Slovakia v Poprade

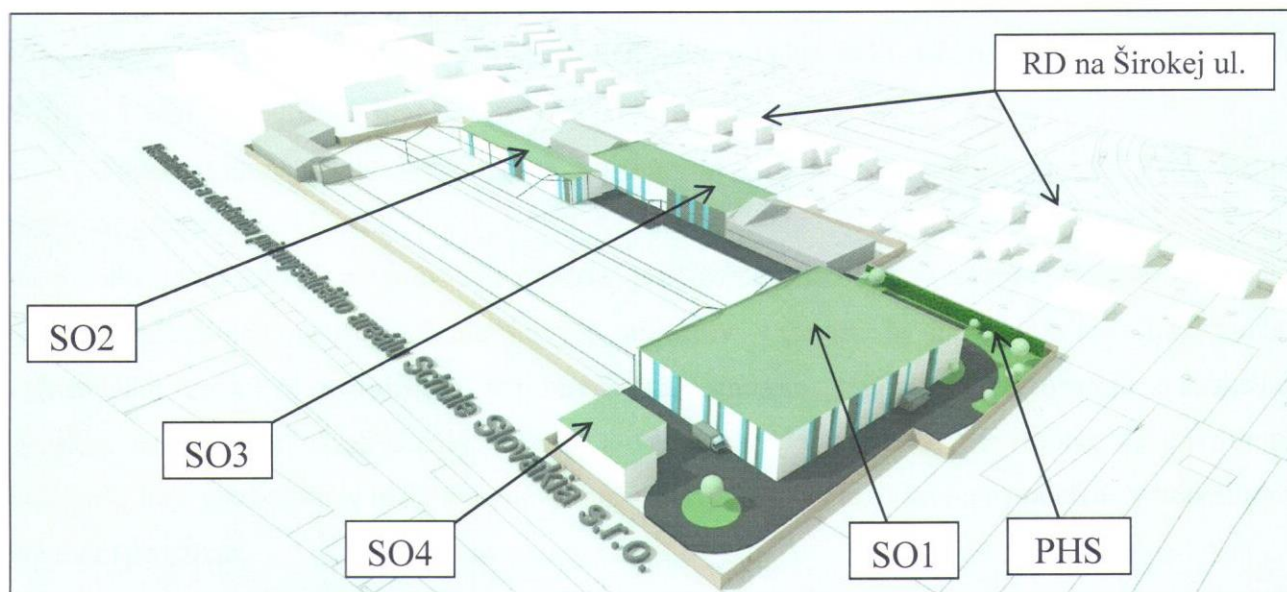


Obr. 2 Poloha Schüle Slovakia medzi ulicou Široká a železničnou traťou ŽSR180, v území „Priemyselný obvod – Západ“

V severnej a východnej časti areálu, je navrhnutá výstavba nových objektov, ich umiestnenie je na obrázkoch 3 a 4. Celkove sú navrhnuté tri nové budovy a dva prístrešky, podľa popisu v [1] a [2].



Obr. 3 Zobrazenie umiestnenia navrhovaných objektov



Obr. 4 Priestorové zobrazenie nových objektov v areáli Schüle – vizualizácia prevzatá z [1], [2].

V navrhovanom objekte označenom SO1, so vstavkom AB, bude vnútorný priestor rozdelený na výrobnú časť, skladovú časť a administratívno-sociálne zabezpečenie. Výrobná časť haly bude riešená ako jednopodlažná. Dvojpodlažný vstavok bude umiestnený v severozápadnej časti objektu. Konštrukcia haly bude tvorená železobetónovým skeletom s opláštením zo sendvičových panelov. Hala bude v tvare obdĺžnika, so zastavanou plochou 2602,24 m² s výškou po atiku 11,20 metra. Výrobná hala bude rozdelená na dve časti. V južnej časti, budú umiestnené technológie tlakového liatia. V severnej časti, budú umiestnené technológie trieskového obrábania a sklady, pre dočasné uskladnenie výrobkov, pred ich odvozom do expedičného skladu.

Objekt SO2, je riešený ako výrobná hala pre trieskové obrábanie výrobkov, s interným označením H7. Z južnej časti, je pristavaná k existujúcej hale H6 a z východnej strany čiastočne k hale H1. Hmotovo je tento objekt v tvare obdĺžnika, so šikmou pultovou strechou. Zastavaná plocha je 793,32 m² s výškou po atiku 9,09 metra. Konštrukcia objektu bude zo železobetónového skeletu s obvodovým plášťom zo sendvičových panelov.

Objekt SO3, bude umiestnený na hranici v severnej časti areálu, v prieluke medzi existujúcimi budovami. V objekte SO3, bude umiestnená prevádzka údržby a skladové priestory. Hmotovo je objekt riešený v tvare obdĺžnika, so zastavanou plochou 1364,20 m² s výškou po atiku 7,80 metra. Konštrukcia haly, bude zo železobetónového skeletu, ktorý bude opláštený sendvičovými panelmi.

V juhovýchodnej časti areálu je situovaný objekt SO4, hala technická infraštruktúra. Zastavená plocha haly bude 290,12 m² s výškou po atiku 6,00 metra. Konštrukcia bude tvorená oceľovým skeletom, opláštenie zo sendvičových panelov.

Prístrešok P1 (objekt SO5), bude spájať nové objekty SO2 a SO3. Prístrešok P2 (objekt SO6), je v časti expedície, v juhozápadnej časti areálu.

Popis a umiestnenie jednotlivých objektov a ich hmotovo-architektonické riešenie, je podrobne popísané v [1] a [2].

Po zrealizovaní zámeru, sa rozšíria produkčné možnosti v závode Schüle Slovakia. Architektonicko-priestorové riešenie nových objektov v území, je navrhnuté s cieľom, znížiť vyžarovanie zvuku z existujúcich výrobných hál smerom k najbližšiemu územiu s funkciou bývania, na severom okraji areálu. Všetky nové objekty, výrobné aj nevýrobné, sú navrhnuté s cieľom, aby činnosťou v nich vykonávanou, nevznikalo obťažovanie obyvateľov v dotknutom obytnom prostredí.

2.0 Popis zdrojov hluku

Po zrealizovaní navrhovaného zámeru, v Schühle Slovakia, pribudnú v sledovanom území, v zmysle [3], dva druhy nových zdrojov zvuku.

Hluk z iných zdrojov:

- Spôsobovaný činnosťami a výrobnými technológiami v jednotlivých nových výrobných a nevýrobných halách, resp. objektoch
- 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 navrhovaných objektoch Schühle Slovakia, po príľahlých existujúcich pozemných komunikáciách v okolí areálu.

Stavebný objekt SO1 – výrobná hala so vstavkom

V tomto objekte budú umiestnené:

- a) výrobné technológie – apretácia a dierovanie, trieskové obrábanie, pieskovanie a omieľanie, pranie, temperovanie a tepelné spracovanie, tlakové presné liatie kovu
- b) kontrola, montáž, funkčné skúšky
- c) manipulačné operácie – vykladanie a nakladanie, medzioperačný presun
- d) skladovacie operácie - zakladanie a vyberanie, balenie, skladovanie
- e) kontrola a meranie
- f) zariadenia na zabezpečenie klimatizovania vnútorného priestoru jednotlivých častí haly
- g) administratíva
- h) sociálne zázemie
- i) energetická podpora

Stavebný objekt SO2 – výrobná hala H7

V tomto objekte budú umiestnené:

- a) výrobné technológie – apretácia a dierovanie, trieskové obrábanie hliníkových výrobkov, pieskovanie a omieľanie, pranie,

- b) kontrola, montáž, funkčné skúšky
- c) manipulačné operácie – vykladanie a nakladanie, medzioperačný presun
- d) skladovacie operácie - zakladanie a vyberanie, balenie, skladovanie
- e) kontrola a meranie
- f) zariadenia na zabezpečenie klimatizovania vnútorného priestoru jednotlivých častí haly
- g) energetická podpora

Stavebný objekt SO3 – prevádzka údržby a skladov

V tomto objekte budú nasledovné činnosti:

- a) opravy a údržba rôznych komponentov technologických zariadení Schüle Slovakia
- b) nástrojáreň, výroba a údržba náradia a nástrojov pre jednotlivé výrobnotechnologické celky a jednotky
- c) manipulačné operácie – vykladanie a nakladanie, medzioperačný presun
- d) skladovacie operácie - zakladanie a vyberanie, dočasné skladovanie
- e) kontrola a meranie
- f) administratíva a sociálne zázemie pre pracovníkov v tejto hale a pre vodičov, zmluvných dopravcov
- g) energetická podpora

Stavebný objekt SO 4 – technická infraštruktúra

V objekte bude umiestnená kompresorová stanica, na výrobu stlačeného technologického vzduchu. V objekte bude situovaný aj príručný sklad. Súčasťou kompresorovej stanice bude aj zabezpečenie chladenia kompresorov a odvetrávanie, ktoré bude riešené tromi odťahovými ventilátormi. Všetky časti vzduchotechnického zariadenia, budú umiestnené vo vnútornom priestore objektu, okrem ústia výdychu ohriateho vzduchu.

Stavebný objekt SO 5 (Prístrešok 1) s SO6 (Prístrešok 2)

Priamo v týchto objektoch nie sú inštalované zariadenia, ktoré by samostatne generovali zvukový signál. Sú súčasťou iných objektov, alebo iné objekty navzájom prepájajú, za účelom ochrany migrujúcich pracovníkov pred nepriaznivými účinkami počasia.

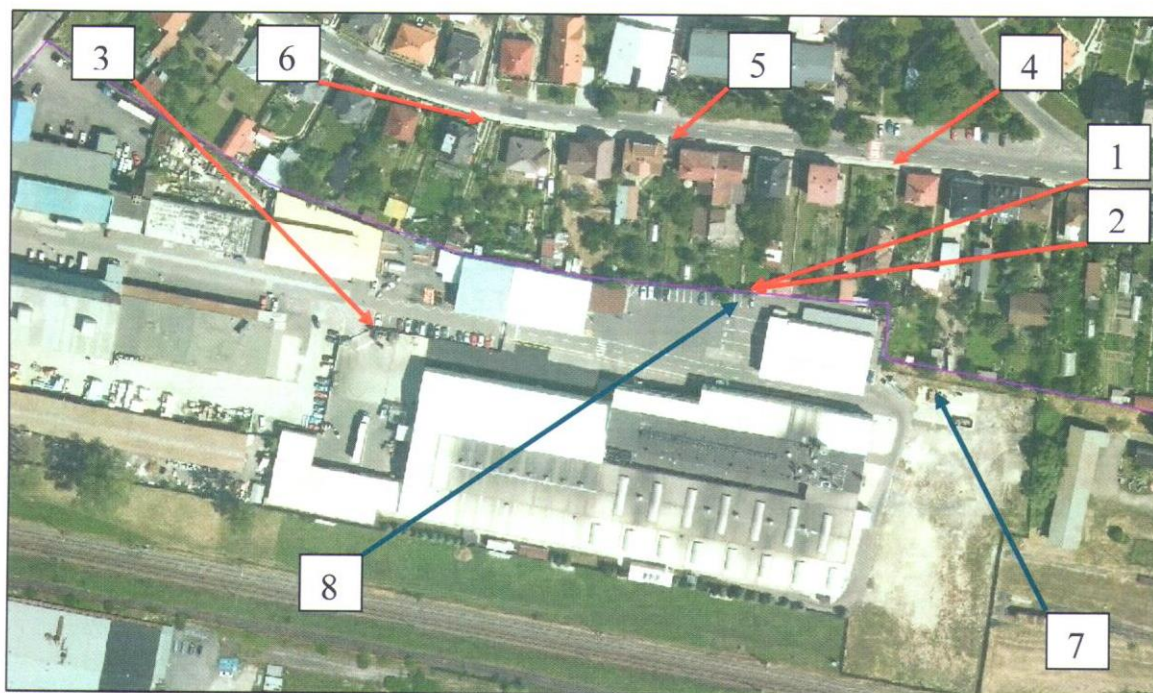
Parkovacie a pohybové plochy - účelové komunikácie vo vnútri areálu.

V rámci zámeru budú vybudované nové účelové komunikácie, určené najmä pre pohyb automobilov, zabezpečujúcich dovoz materiálu a odvoz hotových výrobkov. Na odvoz hotových

finalizovaných výrobkov sa predpokladá s pohybom dvoch nákladných vozidiel (ťahače s návesom) v areáli Schüle Slovakia. Do areálu budú vychádzať/odchádzať cez časť „Priemyselného obvodu – Západ“ po ulici Teplická. Príjazd bude mimo obytnú zónu, cez križovanie so železničnou traťou ZSR180. Manipulácia s materiálom a hotovými výrobkami vo vnútri haly bude realizovaná pomocou vysokozdvížných vozíkov na elektrický pohon.

3. 0 Hluková situácia pred realizáciou výstavby

Súčasná hluková situácia v dotknutom areáli Schüle Slovakia, bola zistená priamym meraním. Meranie urobili pracovníci laboratória SL EUROAKUSTIK – Bratislava, ktorí majú odbornú spôsobilosť na vykonávanie merania hluku v zmysle Zákona č. 355/2007 Z.z., v platnom znení. Merania boli urobené zvukomernými reťazcami postavenými na báze zvukového analyzátora NORSONIC Nor140 a Nor118. Zvukové analyzátory a určené prvky meracích reťazcov, mali v čase merania, platné overenia v zmysle Zákona č.142/2000 Z.z. o metrologii a súvisiacich predpisov, v platnom znení. Boli robené dve nezávislé samostatné merania. Prvé meranie bolo robené súbežne v šiestich miestach, v nočných hodinách od 22:00 do 04:00 v noci z 22.7. na 23.7.2015. Druhé meranie bolo robené súbežne v dvoch miestach, v apríli 2016. Meranie bolo robené v čase od 22:30 do 23:45. Miesta merania sú uvedené na obrázku 5.



Obr. 5 Zobrazenie miest merania, 1 až 6 – meranie 2015, 7 a 8 – meranie 2016.

Meranie akustických parametrov bolo 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 20 Hz až 20 kHz (multispektrálna analýza). Tento spôsob merania bol robený pre možnosť dodatočnej substrakcie rušivých zvukových signálov, ktoré nesúviseli so sledovanými zdrojmi hluku – súvisiaca doprava a technológia v Schüle Slovakia. Pre stanovenie akustických parametrov, ktoré charakterizujú

sledované zdroje hluku súvisiace s výrobnou technológiou v Schüle Slovakia (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. Súhrnné výsledky z merania sú uvedené v tabuľkách 1 a 2. Podrobné výsledky z meraní sú uvedené v protokoloch o skúške č. EP1509092VP/MK08 [5] a EP1605051VP/MK01[6].

Tabuľka 1 Hodnoty namerané v roku 2015, 22.7. od 22:00 hod do 23.7. 04:00 hod.

Miesto merania	Hladina A zvuku [dB]								
	$L_{Aeq,T}$	$L_{AF,01}$	$L_{AF,1}$	$L_{AF,5}$	$L_{AF,10}$	$L_{AF,50}$	$L_{AF,90}$	$L_{AF,95}$	$L_{AF,99}$
M1	47.7	67.0	58.8	51.4	48.0	42.9	40.6	40.2	39.4
M2	47.7	62.6	59.7	51.8	48.9	44.1	41.9	41.5	40.8
M3	51.9	70.5	66.8	53.0	47.1	42.5	41.3	41.0	40.5
M4	47.4	65.0	61.2	52.0	45.9	38.2	35.7	35.2	34.5
M5	46.2	65.0	59.0	51.7	45.1	39.1	36.8	36.3	35.6
M6	48.2	66.2	60.5	54.8	50.1	36.5	33.9	33.4	32.7
M1*	42.0	51.7	46.5	44.0	43.3	41.6	40.3	40.0	39.5
M2*	42.9	52.6	47.4	45.1	44.5	42.5	41.4	41.1	40.7
M3*	42.7	49.8	46.9	45.3	44.3	42.1	41.2	40.9	40.4
M4*	37.6	46.6	42.6	40.1	39.2	36.9	35.3	34.9	34.2
M5*	38.7	48.4	43.2	40.9	40.2	38.2	36.6	36.2	35.7
M6*	35.2	42.0	38.9	37.2	36.5	34.8	33.7	33.5	33.0

Rozšírená neistota merania $U = 2.0$ dB stanovená podľa IP_7/10, pre koeficient rozšírenia $k_u = 2$.

$L_{Aeq,T}$ – ekvivalentná hladina A zvuku pre časový interval trvania sledovaného režimu

$L_{AF,X}$ – X percentná hladina A zvuku, s časovým váhovaním FAST, pre časový interval sledovaného režimu práce, pre $X = 1\%, 5\%, 10\%, 50\%, 90\%, 95\%$ a 99% .

*) - Hodnoty stanovené, na základe merania, v jednotlivých miestach merania pri normálnej prevádzke Schüle, po substrakcii nameraných hodnôt, ktoré súviseli so zvukovými udalosťami spôsobovanými prejazdom vlakov, prejazdom identifikovaných automobilov po prilahlých cestách a štekotom psov. Výška miest merania 1,3,4,5 a 6, bola 4 metre nad úrovňou terénu.

Výška miesta merania 2, bola 8 metrov nad úrovňou terénu.

Tabuľka 2 Hodnoty namerané 28.4.2016, od 22:30 do 23:45 hod.

Miesto	Hladina A zvuku [dB]							
	$L_{Aeq,T}$	$L_{AF,1}$	$L_{AF,5}$	$L_{AF,10}$	$L_{AF,50}$	$L_{AF,90}$	$L_{AF,95}$	$L_{AF,99}$
M7	53,8	67,5	58,9	50,1	43,1	41,3	40,8	40,1
M8	47,6	60,5	52,8	47,7	42,8	41,2	40,8	40,1
M7*	42,9	47,8	46,1	44,7	42,3	40,8	40,4	39,9
M8*	42,0	45,1	43,7	43,2	41,8	40,7	40,3	39,8

Rozšírená neistota merania $U = 2.0$ dB stanovená podľa IP_7/10, pre koeficient rozšírenia $k_u = 2$.

$L_{Aeq,T}$ – ekvivalentná hladina A zvuku pre časový interval trvania sledovaného režimu

$L_{AF,X}$ – X percentná hladina A zvuku, s časovým váhovaním FAST, pre časový interval sledovaného režimu práce, pre $X = 1\%, 5\%, 10\%, 50\%, 90\%, 95\%$ a 99% .

*) - Hodnoty stanovené, na základe merania, v jednotlivých miestach merania pri normálnej prevádzke Schüle, po substrakcii nameraných hodnôt, ktoré súviseli so zvukovými udalosťami spôsobovanými prejazdom vlakov, prejazdom identifikovaných automobilov po príľahlých cestách a štekotom psov. Výška miest merania bola 4 metre nad úrovňou terénu.

4.0 Hluková záťaž spôsobovaná činnosťou Schüle Slovakia po zrealizovaní zámeru

Predikovaná hluková záťaž, ktorú budú spôsobovať činnosti v Schüle Slovakia, po zrealizovaní zámeru podľa [1], bola stanovená výpočtom s využitím matematického modelovania.

Hluková záťaž spôsobovaná zdrojmi zvuku súvisiacimi s výrobnými a nevýrobnými technológiami a klimatizovaním objektov, bola stanovená výpočtom, s využitím matematického modelovania, postupom uvedeným v norme ISO 9613-1 a 2, s úpravou pre použitie v Slovenskej republike. Hluková záťaž spôsobovaná pohybom nákladných automobilov, po pozemných komunikáciách v areáli, aj mimo neho, bola stanovená podľa postupu uvedenom v NMPB 96, 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 [4].

Šírenie zvuku vo vonkajšom prostredí z uvažovaných zdrojov hluku a stanovenie plošnej hlukovej záťaže bolo urobené s využitím programu CadnaA, verzia 4.6.155, čísla licencie L41193.

4.1 Výpočet hlukovej záťaže

Pre matematické modelovanie šírenia zvuku vo vonkajšom prostredí, zo sledovaných zdrojov hluku, bol vytvorený trojrozmerný model dotknutého územia so zohľadnením všetkých objektov, ktoré môžu ovplyvňovať šírenie zvuku od zdroja hluku k miestu príjmu. Model bol vytvorený zo zdrojových podkladov z fotogrametrie, na základe priameho merania objektov v areáli Schüle Slovakia a na základe dodanej projektovej dokumentácie [1], [2]. Korekcia modelu bola robená aj na základe leteckého snímkovania, realizovaného pracovníkmi firmy EUROAKUSTIK. Model je georeferencovaný v systéme S-JTSK, s výškovým systémom Bpv.

Pre modelovanie hluku, generovaného výrobnými technológiami v nových výrobných halách (objekty SO1 a SO2), boli použité údaje z merania v existujúcich výrobných v halách Schule Slovakia. V časti objektu SO1 a v celom objekte SO2 (hale H7), kde budú umiestnené technológie obrábania, boli údaje o hlukovej záťaži, prevzaté z merania v hale H3 a H4, kde sú v súčasnosti umiestnené podobné technologické zariadenia. Meraním bola zistená priemerná hladina A zvuku 76,8 dB. V časti objektu SO1, kde budú umiestnené technológie presného tlakového liatia, boli použité výsledky z merania hlukovej záťaže v hale H2. Meraním, v hale H2, bola zistená priemerná hodnota hladiny A zvuku 82,6 dB.

Hluk vyžarovaný obvodovými a strešnými stavebnými konštrukciami týchto objektov, bol modelovaný pomocou vertikálnych a horizontálnych plošných zdrojov hluku. Vyžarovaný plošný akustický výkon týchto zdrojov, bol stanovený pri uvažovaní vzduchovej nepriezvučnosti obvodových plášťov, tvorených sendvičovými panelmi so zvýšenou nepriezvučnosťou, s $R'_w = 36$ dB a strešného plášťa tvoreného zo sendvičovej konštrukcie z trapézového plechu a minerálnej vlny, s $R'_w = 32$ dB.

Ústia výdychov a nasávania zariadení na klimatizovanie vnútorného priestoru objektov SO1 a SO2, boli modelované pomocou vertikálnych plošných a bodových zdrojov hluku. Plošné zdroje boli modelované s akustickými parametrami tak, že vo vzdialenosti 1 meter od povrchu ústia je stanovená hladina A zvuku 55 dB. Bodové zdroje zvuku, boli modelované s hodnotou hladiny A-váženého akustického výkonu $L_{Aw} = 68$ dB.

V objekte SO3, údržba a sklady, pre modelovanie vyžarovania zvuku obvodovými a strešnými plášťami budovy, uvažovaná vo vnútornom priestore priemerná hladina A zvuku 78 dB. Hluk vyžarovaný obvodovými a strešnými stavebnými konštrukciami objektu SO3, bol modelovaný pomocou vertikálnych a horizontálnych plošných zdrojov hluku. Vyžarovaný plošný akustický výkon týchto zdrojov, bol stanovený pri uvažovaní vzduchovej nepriezvučnosti obvodových plášťov, tvorených sendvičovými panelmi so zvýšenou nepriezvučnosťou, s $R'_w = 36$ dB a strešného plášťa tvoreného zo sendvičovej konštrukcie z trapézového plechu a minerálnej vlny, s $R'_w = 32$ dB.

V objekte SO4, budú umiestnené dva zdroje zvuku. Kompresor a vzduchotechnické zariadenie na odvetrávanie vnútorného priestoru. Zvuk vyžarovaný obvodovým plášťom, bol modelovaný pri zohľadnení nasávacích a výfukových otvorov, potrebných na výmenu vzduchu vo vnútornom priestore, podľa [1] a [2]. Priemerná hodnota hladiny A zvuku, v priestore umiestnenia kompresora, bola stanovená na základe merania v existujúcej kompresorovni Schule Slovakia. Hluk vyžarovaný obvodovými a strešnými stavebnými konštrukciami objektu SO3, bol modelovaný pomocou vertikálnych a horizontálnych plošných zdrojov hluku. Vyžarovaný plošný akustický výkon týchto zdrojov, bol stanovený pri uvažovaní vzduchovej nepriezvučnosti obvodových plášťov, tvorených sendvičovými panelmi s nepriezvučnosťou, s $R'_w = 34$ dB a strešného plášťa tvoreného zo sendvičovej konštrukcie z trapézového plechu a minerálnej vlny, s $R'_w = 32$ dB.

Ústia, sania a výdychu recyklujúceho vzduchu, a vzduchu nasávaného kompresormi, boli modelované pomocou vertikálnych plošných zdrojov.

Zdroje zvuku pôsobiace v existujúcich prevádzkach, boli modelované obdobným spôsobom, tak ako je uvedený popis pre nové objekty im prislúchajúce výrobné a nevýrobné zariadenia. Zdroje zvuku na hale H1, boli modelované pri zohľadnení týchto uskutočnených úprav:

- výmena prehl'adov na svetlíku a ich utesnenie
- odstránenie odťahových výduchov na svetlíku
- montáž tlmiča hluku na ventilátore odvetrávania pece
- montáž PHS na severnom okraji strešného plášťa H1.

Modelovanie šírenia zvuku, vyžarovaného zdrojmi zvuku na hale H1, bolo uvažované pri zohľadnení vybudovania protihlukovej steny (PHS), tak ako je uvedené na obrázku 6. Parametre PHS sú uvedené v kapitole 6.0.

Zdroje, na streche H3, H4 a H5, boli modelované s parametrami, ktoré zohľadnili úpravy:

- oprava svetlíkov, ich utesnenie
- oprava odťahových ventilátorov (zníženie ich hlukovej emisie).

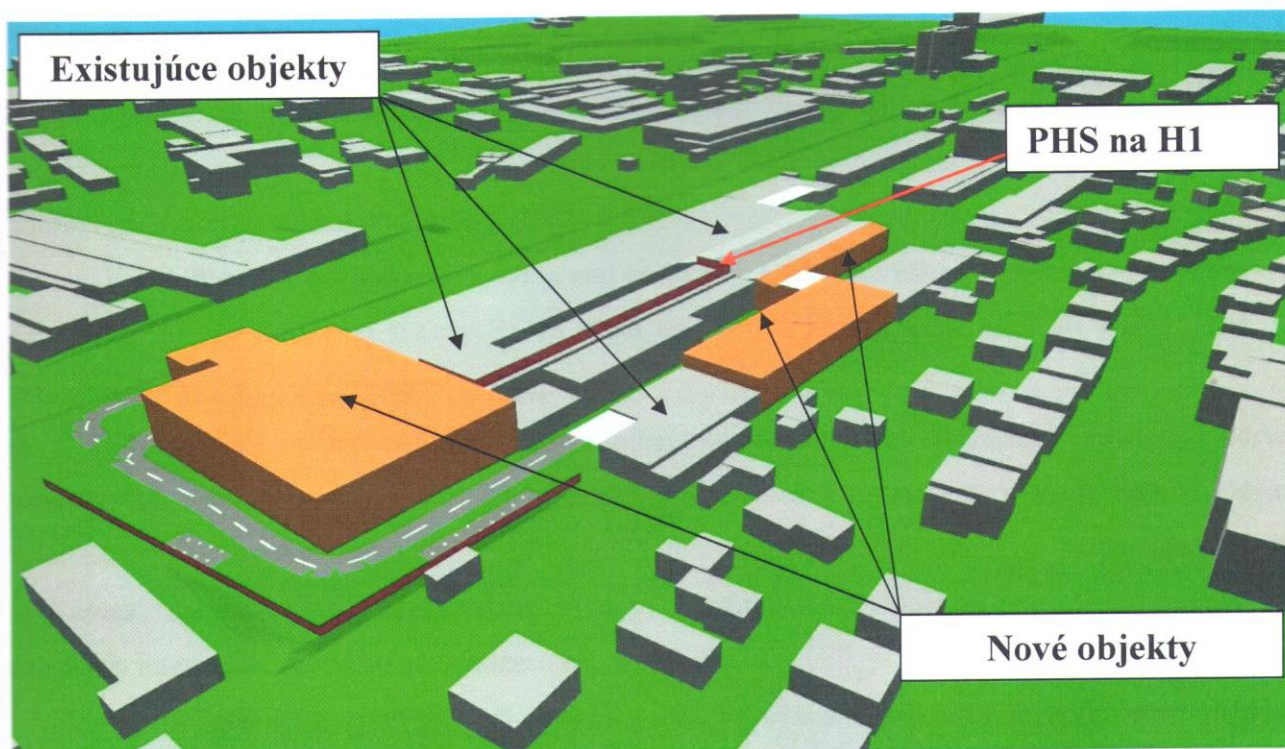
Všetky zohľadnené zdroje zvuku, boli modelované vo frekvenčnej doméne, s hodnotami hladiny akustického tlaku alebo hladiny akustického výkonu, v jednotlivých zlomkooktávových pásmach. Šírenie a útlm zvuku na ceste šírenia, medzi zdrojom a miestom príjnu, bolo modelované vo frekvenčnej doméne, v oktávových 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 [4]. Vozovky boli uvažované s povrchom A11, existujúce verejné pozemné komunikácie s povrchom A8, resp. A9.

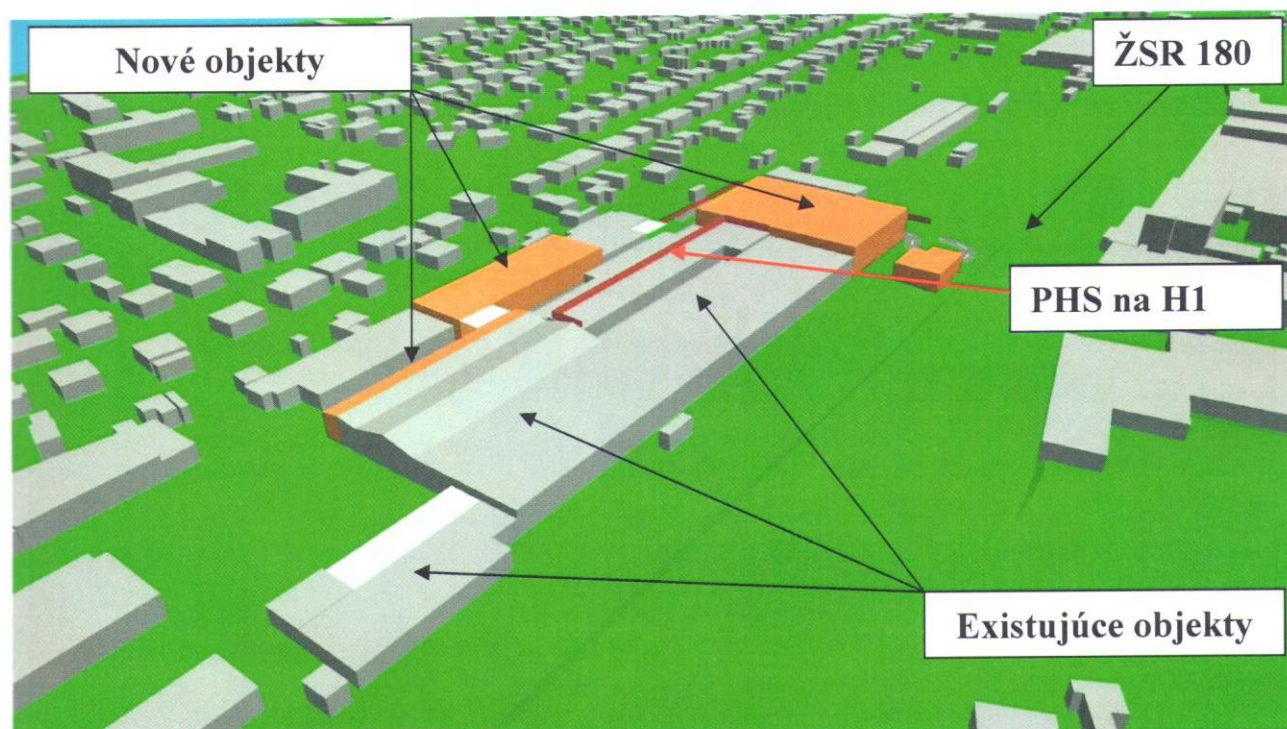
Rýchlosť pohybu vozidiel bola uvažovaná s ohľadom na prípustnú rýchlosť v jednotlivých úsekoch okolia. V areáli Schüle Slovakia bola uvažovaná rýchlosť 15 km/h.

V severnej časti areálu, medzi účelovou komunikáciou v úseku pri objekte SO1 a najbližším územím okolia RD na Širokej ul., je navrhnutá PHS s výškou 3.5 metra. Jej poloha je na obrázku 3. Parametre PHS sú uvedené v kap.6.

Zobrazenie modelu použitého pri výpočtoch je na obrázkoch 6 a 7.



Obr. 6 Zobrazenie modelu použitého pre stanovenie hlukovej zát'aže



Obr. 7 Zobrazenie modelu použitého pre stanovenie hlukovej zát'aže

4.2 Výsledky z predikcie hluku

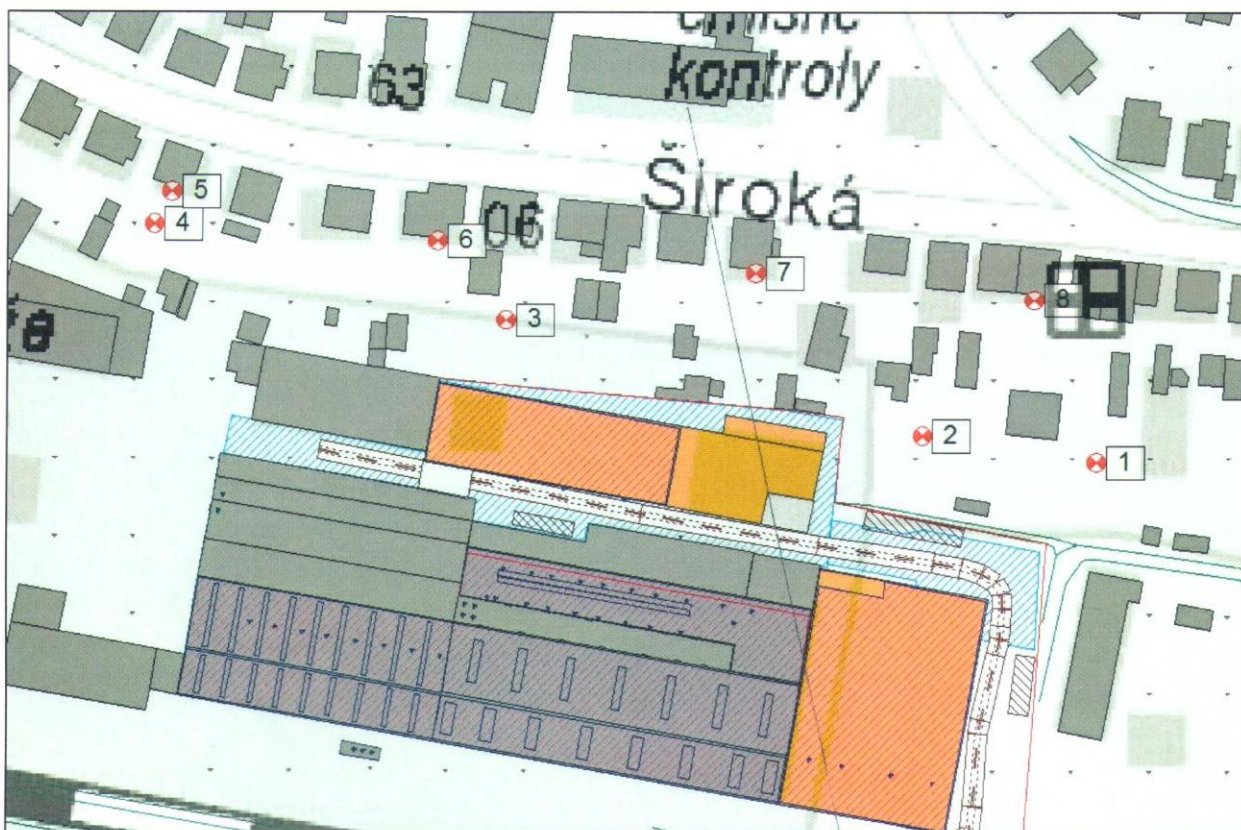
Zobrazenie plošnej hlukovej záťaže v dotknutom území, je urobené pomocou grafického zobrazenia pásiem hodnôt, v ktorých je ekvivalentná hladina A zvuku v stanovenom rozmedzí hladín (gradácia je zvolená po 5 dB).

V prílohách P1 (vo výške 1.5 metra nad terénom) a P2 (vo výške 4.0 metre nad terénom) je zobrazenie plošnej hlukovej záťaže, ktorú budú spôsobovať zohľadnené činnosti v areáli Schule Slovakia, po zrealizovaní zámeru [1] a [2].

Výpočet bol realizovaný pre predpokladanú rovnomernú a kontinuálnu prevádzku počas jednotlivých referenčných úsekov dňa a dopravu súvisiacu s činnosťami v areáli Schule, počas referenčného časového úseku deň (viď. kap. 2 tejto správy). Vzhľadom na skutočnosť, že je uvažované s kontinuálnou prevádzkou výroby, predikovaná hluková záťaž v referenčných časových intervaloch večer a noc je identická.

V prílohách P3 (vo výške 1.5 metra) a P4 (vo výške 4.0 metre) je zobrazenie plošnej hlukovej záťaže v dotknutom okolí, ktoré bude spôsobovať cestná doprava súvisiaca s činnosťami Schule Slovakia, po zrealizovaní zámeru, po príslušných komunikáciách mimo areálu Schule Slovakia.

Hodnoty určujúcej veličiny boli vypočítané aj v kontrolných miestach 1 až 8. Ich umiestnenie je na obrázku 8. Výsledky výpočtu hodnôt určujúcej veličiny sú uvedené v tabuľke 3.



Obr. 8 Miesta výpočtu hodnôt určujúcej veličiny

Tabuľka 3 Hodnoty určujúcej veličiny v miestach 1 až 8

Miesta merania	Ekvivalentná hladina A zvuku [dB]		
	Zdroje zvuku v areáli Schüle (technológie, VZT, doprava v areáli)		Doprava mimo areál Schüle, súvisiaca s činnosťou v areáli Schüle
	deň	večer / noc*)	deň
1	33,0	32,6	< 15,0
2	33,9	32,9	< 15,0
3	31,9	31,9	< 15,0
4	31,9	31,8	20,6
5	36,7	36,7	24,2
6	34,2	34,2	17,8
7	34,7	34,6	15,6
8	34,6	34,3	< 15,0

Neistota stanovenia hodnôt určujúcej veličiny, ekvivalentnej hladiny A zvuku, výpočtom je 2.0 dB.

Miesta 1 až 4, sú vo výške 1.5 metra nad terénom

Miesta 5 až 8, sú vo výške 2NP, 1.5 pred obvodovým plášťom

*) – hodnoty určujúcej veličiny sú pre referenčný časový interval večer a noc rovnaké, doprava je uvažovaná len v referenčnom časovom intervale deň

6.0 Hygienické požiadavky na hluk

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 [3], v platnom 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 [3] (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 stanovišťa 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.

Najbližší dotknutý vonkajší chránený priestor (okolie RD na ulici Široká) môžeme podľa [3] zaradiť do kategórie II.

V zmysle Vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z.z. [3] 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. (v týchto časových intervaloch sa neuplatňujú korekcie podľa tabuľky č. 2, vyhlášky [3]).

6.0 Záver a odporúčania

V dotknutom okolí Schüle Slovakia v Poprade, hlukovú situáciu v súčasnosti determinuje najmä hluk spôsobovaný železničnou a cestnou dopravou po pozemných komunikáciách predovšetkým, mimo areálu Schüle Slovakia. Z pohľadu hlukovej záťaže, spôsobovanej cestnou dopravou mimo areál Schüle Slovakia, je príspevok dopravy súvisiacej s činnosťou Schüle zanedbateľný.

Na základe stanovenie hlukovej záťaže, ktorú budú spôsobovať zdroje zvuku, súvisiace s činnosťami v Schüle Slovakia po zrealizovaní zámeru uvedeného v [1] a [2], je možné konštatovať nasledovné:

- iné zdroje zvuku, v zmysle [3], v areáli Schüle Slovakia (výrobné a nevýrobné technológie, VZT, doprava vo vnútri areálu), nebudú v najbližšom dotknutom chránenom vonkajšom priestore, spôsobovať prekročovanie najvyšších prípustných hodnôt určujúcej veličiny pre hluk z iných zdrojov sledovanej prevádzky, v referenčnom časovom intervale deň, večer a noc, v zmysle platnej legislatívy [3].
- hluk z dopravy, súvisiacej s činnosťami sledovanej prevádzkou, po pozemných komunikáciách mimo areálu Schüle Slovakia, nebude prekračovať prípustné hodnoty určujúcej veličiny pre hluk z pozemnej dopravy v referenčnom časovom intervale deň, v zmysle platnej legislatívy [3] (v referenčnom čase večer a deň, sa neuvažuje s dopravou, ktorá bude súvisieť s činnosťami v sledovanom areáli).

Predpokladom pre splnenie vyššie uvedených záverov, je potrebné dodržať v ďalšom stupni spracovania projektovej dokumentácie, podmienky stanovené na nepriezvučnosť obvodových a strešných plášťov navrhovaných objektov, uvedené v kapitole 4.1 a súčasne zabezpečiť, aby hodnoty hladiny A – váženého akustického výkonu, resp. hladiny A zvuky, zariadení na klimatizovanie objektov, neprekročili uvedené hodnoty.

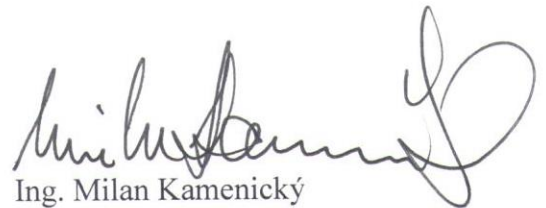
PHS na hale H1, musí byť realizovaná pri použití materiálu, ktorý bude mať minimálnu váženú laboratórnu nepriezvučnosť $R_w = 30$ dB (vrátané nosných a spájacích prvkov). Stredný koeficient pohltivosti na strane privrátenej k svetlíku haly H1, musí mať hodnotu 0,85 [-]. Výška PHS je 2.5 metra.

PHS, vedľa účelovej komunikácie pri objekte SO1, musí byť realizovaná pri použití materiálu, ktorý bude mať minimálnu váženú laboratórnu nepriezvučnosť $R_w = 35$ dB (vrátane nosných a spájacích prvkov). Stredný koeficient pohltivosti, na strane privrátenej k územiю areálu Schule, musí mať hodnotu 0,85 [-]. Výška PHS je 3.5 metra.

Pre elimináciu nepriaznivého vplyvu hluku výstavbe novej montážno-finalizačnej haly 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
- stavebné činnosti, pri vykonávaní ktorých dochádza k prenosu vibrácií do podlažia 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 obytných budov
- poučiť všetkých dodávateľov na stavbe o potrebe ochrany okolia stavby pred hlukom z ich činnosti

V Bratislave, máj 2016



Ing. Milan Kamenický

7.0 Bibliografia

- [1] **Revitalizácia a dostavba priemyselného areálu Schüle Slovakia s.r.o.**, Súhrnná správa k Dokumentácii pre územné rozhodnutie, Poprad, 2016.
- [2] **Revitalizácia a dostavba priemyselného areálu Schüle Slovakia s.r.o.**, Sprievodná správa k Dokumentácii pre územné rozhodnutie, Poprad, 2016.
- [3] 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 platnom znení).
- [4] 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
- [5] Protokol o skúške EP1509092VP/MK08, vydaný skúšobným laboratóriom SL – EUROAKUSTIK, 2015.
- [6] Protokol o skúške EP160551VP/MK01, vydaný skúšobným laboratóriom SL – EUROAKUSTIK, 2016.

8.0 Zoznam príloh

P1 - Hluková záťaž spôsobovaná činnosťami v Schüle Slovakia

Výrobné a nevýrobné technológie, činnosť VZT a súvisiaca cestná doprava v areáli

- P1a** - Ekvivalentná hladina A zvuku pre deň (06.00 – 18.00 hod) vo výške 1,5 metra nad úrovňou terénu,
- P1b** - Ekvivalentná hladina A zvuku pre večer/ noc (18.00 – 22.00 hod/ 22.00 – 06.00 hod) vo výške 1,5 metra nad úrovňou terénu

P2 - Hluková záťaž spôsobovaná činnosťami v Schüle Slovakia

Výrobné a nevýrobné technológie, činnosť VZT a súvisiaca cestná doprava v areáli

- P2a** - Ekvivalentná hladina A zvuku pre deň (06.00 – 18.00 hod) vo výške 4.0 metrov nad úrovňou terénu,
- P2b** - Ekvivalentná hladina A zvuku pre večer/ noc (18.00 – 22.00 hod/ 22.00 – 06.00 hod) vo výške 4.0 metrov nad úrovňou terénu

P3a - Hluková záťaž spôsobovaná činnosťami v Schüle Slovakia

Cestná doprava mimo areál Schüle Slovakia, súvisiaca s činnosťou v areáli

Ekvivalentná hladina A zvuku pre deň (06.00 – 18.00 hod) vo výške 1,5 metra nad úrovňou terénu, cestná doprava mimo areál Schüle Slovakia, súvisiaca s činnosťou v novej hale

P4a - Hluková záťaž spôsobovaná činnosťami v Schüle Slovakia

Cestná doprava mimo areál Schüle Slovakia, súvisiaca s činnosťou v areáli

Ekvivalentná hladina A zvuku pre deň (06.00 – 18.00 hod) vo výške 4.0 metrov nad úrovňou terénu, cestná doprava mimo areál Schüle Slovakia, súvisiaca s činnosťou v novej hale

Revitalizácia a dostavba
priemyselného areálu
Plošná hluková záťaž
vo výške 1.5 metra nad terénom

Hluková záťaž spôsobovaná
zdrojmi zvuku súvisiacimi
s činnosťami v Schule Slovakia
po zrealizovaní zámery

Doprava vo vnútri areálu,
zdroje zvuku súvisiace s výrobnými
a nevýrobnými technológiami
Schule Slovakia

Výpočet podľa postupu
ISO 9613 a NMP(96)
s adaptáciou pre použitie v SR

Cadna A
Výpočtový program CadnaA
verzia 4.6.155
kódové (41044, 41045)
vlastné predikčné softwary

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

EUROSENSE
GEODIS SLOVAKIA, s.r.o.

Mapový poskytovateľ
MAPA Slovakia Digital

mapa

Ekvivalentná hladina A zvuku

pre referenčný časový interval deň

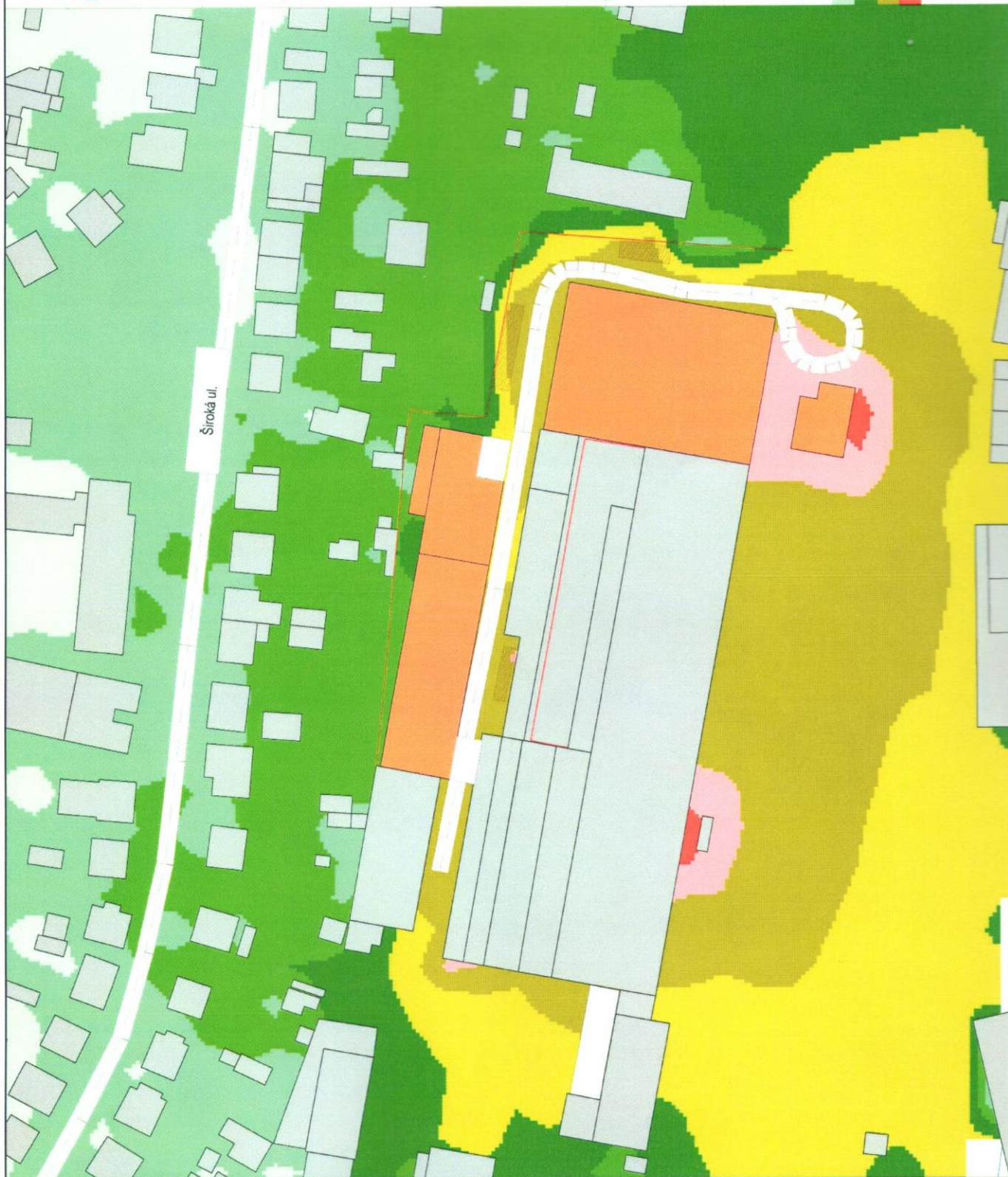
Intervaly hladín



Mierka 1 : 500

© EUROAKUSTIK, s.r.o., 2016

Príloha A1/ P1a



Revitalizácia a dostavba
priemyselného areálu
Plošná hluková záťaž
vo výške 1.5 metra nad terénom

Hluková záťaž spôsobovaná
zdrojmi zvuku súvisiacimi
s činnosťami v Schule Slovakia
po zrealizovaní zámeru

Doprava vo vnútri areálu,
zdroje zvuku súvisiace s výrobnými
a nevýrobnými technológiami
Schule Slovakia

Výpočet podľa postupu
ISO 9613 a NMPB96
s adaptáciou pre použitie v SR

Cadna A
Výpočtový program CadnaA
verzia 4.6.155
licencie L41044, L41043
real-time prediction software

3D model výpočtený z profilu
EUROSENSE, s.r.o. / GEODIS SLOVAKIA, s.r.o.

EUROSENSE
GEODIS SLOVAKIA, s.r.o.

GEODIS
GEODIS SLOVAKIA, s.r.o.

Mapový poskytel
MAPA Slovakia Digital

mapa

Ekvivalentná hladina A zvuku

pre referenčný časový interval večer/noc

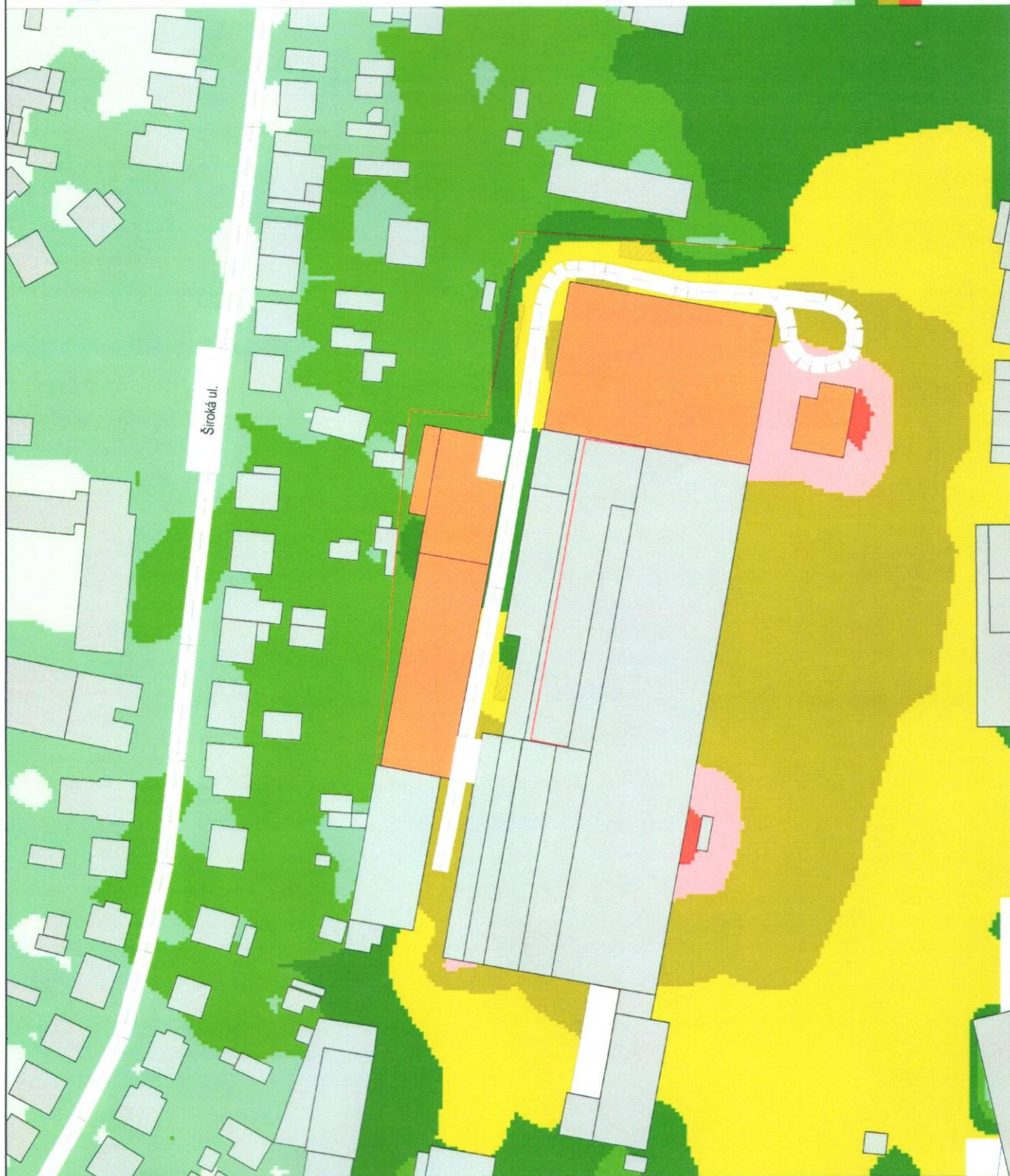
Intervaly hladín



Mierka 1 : 500

© EUROAKUSTIK, s.r.o, 2016

Príloha A1/ P1b



Revitalizácia a dostavba
priemyselného areálu
Plošná hluková záťaž
vo výške 2NP

Hluková záťaž spôsobovaná
zdrojmi zvuku súvisiacimi
s činnosťami v Schule Slovakia
po zrealizovaní zámeru

Doprava vo vnútri areálu,
zdroje zvuku súvisiace s výrobnými
a nevýrobnými technológiami
Schule Slovakia

Výpočet podľa postupu
ISO 9613 a NMPB96
s adaptáciou pre použitie v SR

Cadna^A
Výpočtový program CadnaA
Verzia 4.6.155
Licencia: L41044, L41043
noise prediction software

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

EUROSENSE
Mapový podklad
MAPA Slovakia Digital

GEODIS
GEODIS SLOVAKIA, s.r.o.

mapa

Ekvivalentná hladina A zvuku

pre referenčný časový interval deň

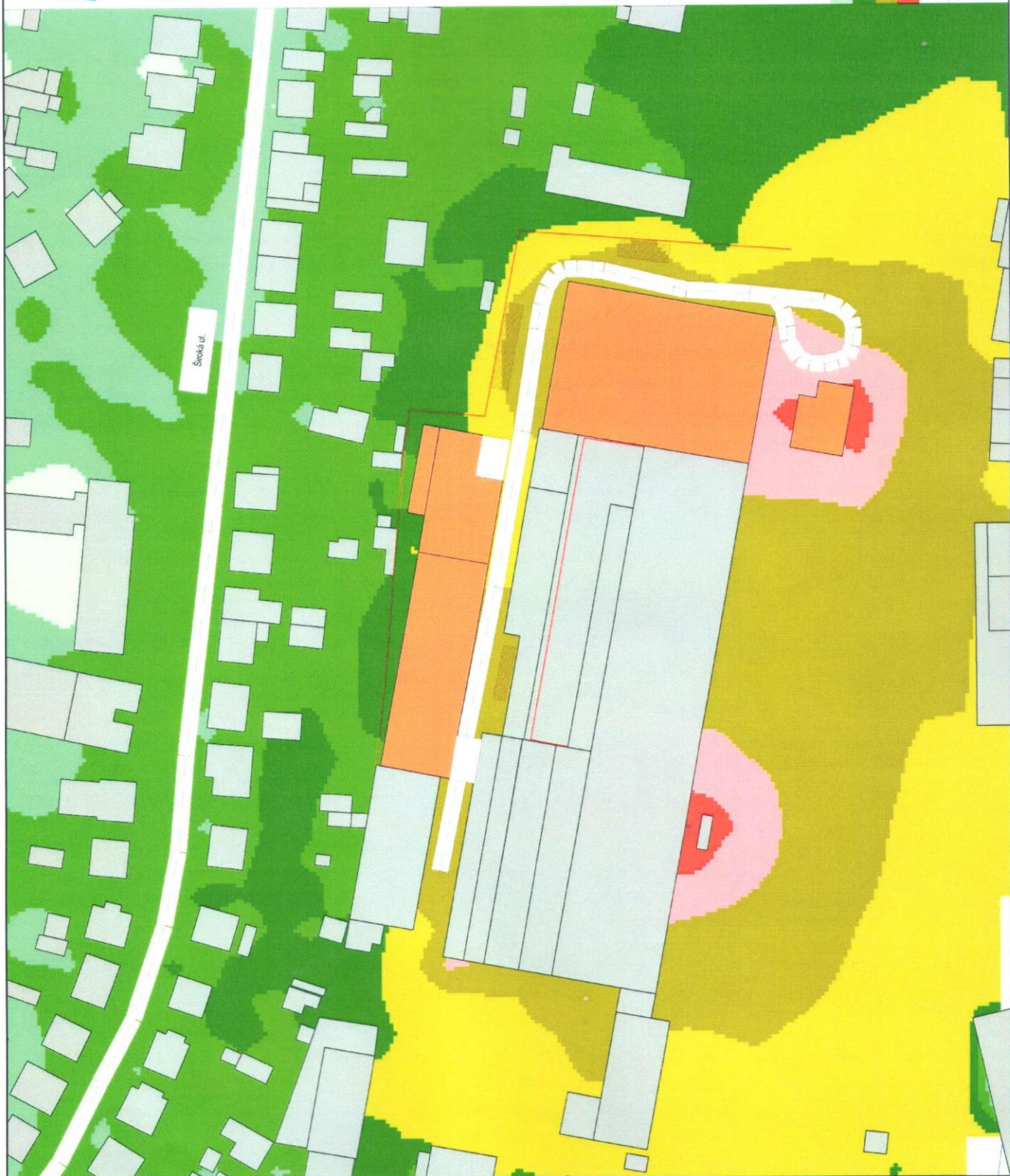
Intervaly hladín

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 1 : 500

© EUROAKUSTIK, s.r.o. 2016

Príloha A1/ P2a





EUROAKUSTIK

SCHULE
SLOVAKIA S.R.O.

Revitalizácia a doslava
priemyselného areálu
Plošná hluková záťaž
vo výške 2NP

Hluková záťaž spôsobovaná
zdrojmi zvuku súvisiacimi
s činnosťami v Schule Slovákia
po zrealizovaní zámeru

Doprava vo vnútri areálu,
zdroje zvuku súvisiace s výrobnými
a nevýrobnými technológiami
Schule Slovákia

Výpočet podľa postupu
ISO 9613 a NMPB96
s adaptáciou pre použitie v SR

Cadna A
Výpočtový program Cadna A
verzia 4.6.155
licence L41044 L41043
noise prediction software

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

EUROSENSE
GEODIS SLOVAKIA, s.r.o.

Mapový podklad
MAPA Slovákia Digital

mapa

Ekvivalentná hladina A zvuku

pre referenčný časový interval večer/noc

Intervaly hladín



Mierka 1 : 500

© EUROAKUSTIK, s.r.o. 2016

Príloha A1/ P2b

EUROAKUSTIK

SCHULE
SLOVAKIA s.r.o.

Revitalizácia a dostavba
priemyselného areálu
Plošná hluková záťaž
vo výške 1.5 metra nad terénom

Hluková záťaž spôsobovaná
zdrojmi zvuku súvisiacimi
s činnosťami v Schule Slovakia
po zrealizovaní zámeru

Cestná doprava mimo areálu Schule Slovakia,
súvisiaca s jeho činnosťou

Výpočet podľa postupu
NMPB96

s adaptáciou pre použitie v SR

Cadna A[®]
Výpočtový program CadnaA
verzia 4.6.155
kancel. L41044, L41043
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

pre referenčný časový interval deň

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 1 : 500

© EUROAKUSTIK, s.r.o. 2016

Príloha A1/ P3a



Revitalizácia a dostavba
priemysleného areálu
Plošná hluková záťaž
vo výške 2NP

Hluková záťaž spôsobovaná
zdrojmi zvuku súvisiacimi
s činnosťami v Schule Slovakia
po zrealizovaní zámeru

Doprava vo vnútri areálu,
zdroje zvuku súvisiace s výrobnými
a nevýrobnými technológiami
Schule Slovakia

Výpočet podľa postupu
ISO 9613 a NMPB96
s adaptáciou pre použitie v SR

Cadna A
Výpočtový program CadnaA
verzia 4.6.135
Licencia: L4104, L41043
Silent4d file-art
noise prediction software

3D model vyhotovený 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

pre referenčný časový interval deň

Intervaly hladín

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

Mierka 1 : 500

© EUROAKUSTIK, s.r.o. 2016

Príloha A1/ P4a

