

**Meranie hluku a vibrácií**

Terchovská 16, 040 01 Košice

tel.č.: +421 907 038 311

e-mail: alexandra.goga@lbsolve.sk

**POSÚDENIE VPLYVU PREVÁDZKY VÝKUPNE
ZBERNÝCH SUROVÍN PO ROZŠÍRENÍ JEJ
ČINNOSTI NA CHRÁNENÉ ÚZEMIA V JEJ OKOLÍ**
(Zberné suroviny Žilina a.s., Kragujevská 3, 010 01 Žilina)

Vypracoval a schválil:

Ing. Alexandra GOGA BODNÁROVÁ, PhD.

Funkcia:

vedúca laboratória, merací technik

Dátum a miesto:

17.12.2024, Košice

Podpis:

OBSAH

Použité symboly a skratky	3
1 Účel merania	4
2 Opis územia a sledovaných zdrojov hluku	4
2.1 Opis lokality a zástavby	4
2.2 Sledované zdroje hluku	4
3 Požiadavky na ochranu zdravia pred hlukom.....	5
3.1 Prípustné hodnoty.....	5
4 Použité meracie prístroje	6
4.1 Meracie prístroje na merania akustického tlaku	6
4.2 Prístroje na prevádzkovú kalibráciu.....	6
5 Merania hluku	7
5.1 Situovanie meracieho miesta.....	7
5.2 Výsledky merania hluku	8
6 Metodika výpočtu ekvivalentných hladín hluku	8
6.1 Vypočítané hodnoty v imisných (výpočtových) bodoch	9
7 Záverečné stanovisko k posúdeniu vplyvu výkupne zberných surovín po rozšírení činnosti na chránené územia v jej okolí	10
8 Zoznam príloh.....	12

POUŽITÉ SYMBOLY A SKRATKY

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

1 ÚČEL MERANIA

Účelom predkladanej správy je posúdenie akustickej situácie súčasného stavu vo vonkajšom chránenom prostredí v okolí prevádzky výkupne zberných surovín v meste Kráľovský Chlmec a tiež posúdenie zmeny akustickej situácie vo vonkajšom chránenom prostredí v okolí prevádzky po rozšírení jej činnosti o zber a výkup starých vozidiel podľa požiadaviek zák. č. 355/2007 Z. z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov a vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z. z. ktorou sa ustanovujú podrobnosti o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácií a o požiadavkách na objektivizáciu hluku, infrazvuku a vibrácií v životnom prostredí.

2 OPIS ÚZEMIA A SLEDOVANÝCH ZDROJOV HLUKU

2.1 Opis lokality a zástavby

Záujmové územie je situované v Košickom samosprávnom kraji. Pozemok sa nachádza v okrajovej juhovýchodnej časti mesta Kráľovský Chlmec, Dobranská 1, Kráľovský Chlmec 077 01, v zmiešanej obytnej a priemyselnej oblasti mesta. Pozemok je v širších vzťahoch v území vymedzený Chlmeckým kanálom z juhu, pozemkami s rodinnými domami z východu a zo západu a zo severu ulicou Dobranská, z ktorej je pozemok priamo prístupný. Pozemok je rovinatý, oplotený, s upraveným povrchom spevnených plôch [1].

2.2 Sledované zdroje hluku

Hlavným zdrojom hluku, ktorý je spôsobený prevádzkou výkupne zberných surovín sú príjazdy a odjazdy automobilov zamestnancov a zákazníkov výkupne, príjazdy a odjazdy nákladnej dopravy, hluk spôsobený pri nakládke železného šrotu. Po rozšírení činnosti o zber a výkup starých vozidiel sa predpokladá zvýšenie intenzity dopravy súvisiacej s prevádzkou výkupne. Hluk spôsobený vplyvom uvedených zdrojov hluku bol posúdený v tejto štúdii. Pri tvorbe hlukovej mapy sa počítalo s nasledovnými údajmi:

Prevádzka výkupne zberných surovín je počas týždňa otvorená od pondelka do piatku od 7:00 do 15:30. Počas dňa príde do výkupne približne 1 zákazník v priebehu 15 minút. Raz za týždeň prebieha nakladanie železného šrotu pomocou hydraulického ruky, ktoré trvá približne 2-3 hodiny. Tento železný šrot je následne odvážaný nákladným automobilom preč z výkupne. Po rozšírení činnosti výkupne o zber a výkup starých vozidiel sa predpokladá zvýšenie počtu zákazníkov o 2 zákazníkov týždenne.

Na obr. 1 je pohľad na predmetné územie s vyznačeným chráneným priestorom.



Obr. 1 Predmetné územie a situácia v okolí prevádzky

3 POŽIADAVKY NA OCHRANU ZDRAVIA PRED HLUKOM

Minimálne požiadavky pre posúdenie hluku v chránených priestoroch z dopravy sú uvedené vo vyhláške 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, v platnom znení. Požiadavky sa vzťahujú na hluk z dopravy pre jednotlivé kategórie chráneného územia, ktoré sú stanovené podľa jeho využitia alebo situovania. Prípustné hodnoty určujúcich veličín hluku vo vonkajšom prostredí sa vzťahujú na priestor:

- mimo budov, v ktorom sa ľudia zdržiavajú trvale alebo opakovane z oddychových, relaxačných, liečebných alebo iných ako pracovných dôvodov,
- pred obvodovými stenami bytových domov, škôl alebo iných budov, vyžadujúcich tiché prostredie,
- vo vnútornom prostredí budov.

3.1 Prípustné hodnoty

Z hľadiska nešpecifických účinkov počuteľného hluku je v Prílohe k vyhláške 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 stanovená určujúca veličina hluku vo vonkajšom prostredí, v ktorou je:

- ekvivalentná hladina A zvuku, pre stanovené referenčné časové intervaly, $L_{Aeq,Tref}$:
 - deň $T_{ref} = 12$ h, t.j. od 6⁰⁰ h do 18⁰⁰ h s označením $L_{Aeq,d}$,
 - večer $T_{ref} = 4$ h, t.j. od 18⁰⁰ h do 22⁰⁰ h s označením $L_{Aeq,v}$,
 - noc $T_{ref} = 8$ h, t.j. od 22⁰⁰ h do 06⁰⁰ h s označením $L_{Aeq,n}$.

Prípustné hodnoty $L_{Aeq,p}$ sú uvedené v tab. 1 (prevzaté údaje z Prílohy k uvedenej vyhláške).

Tab. 1 Prípustné hodnoty určujúcich veličín hluku vo vonkajšom prostredí

Kategória územia	Opis chráneného územia alebo vonkajšieho priestoru	Referenčný časový interval	Prípustné hodnoty dB				
			Hluk z dopravy				Hluk z iných zdrojov
			Pozemná a vodná doprava b) c)	Železničné dráhy c)	Letecká doprava		
					L _{Aeq,p}	L _{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 miestnosti bytových a rodinných domov, priestor pred oknami chránených miestnosti školských budov, zdravotníckych zariadení a iných chránených objektov, d) rekreačné územie	deň	50	50	55	-	50
		večer	50	50	55	-	50
		noc	45	45	45	65	45
III.	Územie ako v kategórii II. v okolí a) diaľnic, ciest I. a II. triedy miestnych komunikácií s hromadnou dopravou, železničných dráh a letísk, mestské centrá	deň	60	60	60	-	50
		večer	60	60	60	-	50
		noc	50	55	50	75	45
IV.	Územie bez obytnej funkcie a bez chránených vonkajších priestorov, výrobné zóny, priemyselné parky, areály závodov	Deň	70	70	70	-	70
		večer	70	70	70	-	70
		noc	70	70	70	95	70

Poznámky k tabuľke:

- 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 taxislužieb určené iba na nastupovanie a vystupovanie osôb sa hodnotia ako súčasť pozemnej a vodnej dopravy.

Na základe vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z. z., je možné stanoviť pre záujmové územie (tab. 1) kategóriu územia II..

4 POUŽITÉ MERACIE PRÍSTROJE

4.1 Meracie prístroje na merania akustického tlaku

Merania akustického tlaku sa vykonali s použitím prístrojov uvedených v tab. 2.

Tab. 2 Zoznam prístrojov na meranie akustického tlaku

Názov prístroja	Výrobca	Typ	Výrobné číslo	Platnosť overenia do
Zvukový analyzátor	Norsonic	Nor-140	1404130	26. 06. 2026
Merací mikrofón	Brüel & Kjær	4165	1651264	26. 06. 2025

4.2 Prístroje na prevádzkovú kalibráciu

Prevádzková kalibrácia sa vykonáva s použitím prístroja uvedeného v tab. 3.

Tab. 3 Zoznam prístrojov na prevádzkovú kalibráciu

Názov prístroja	Výrobca	Typ	Výrobné číslo	Platnosť overenia
Akustický kalibrátor	Norsonic	1251	20840	25. 06. 2026

5 MERANIA HLUKU

Pre zistenie súčasnej akustickej situácie v okolí súčasnej prevádzky výkupne zberných surovín boli vykonané 1-hodinové merania hluku. Merania boli vykonané v súlade s platnou legislatívou SR v súlade s vyhláškou MZ SR č. 549/2007 Z.z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácií a o požiadavkách na objektivizáciu hluku, infrazvuku a vibrácií. Výsledky merania boli použité ako kalibračné vstupy do matematického modelu (hlukovej mapy) záujmového územia.

Meranie bolo uskutočnené dňa 18.09.2024 od 11:10 do 12:20. Počas merania boli zaznamenávané hodnoty ekvivalentnej hladiny A zvuku, s časom spriemerovania 125 milisekúnd, ktoré na seba kontinuálne nadväzovali počas celého času merania. Z časového spojeného priebehu hodnôt ekvivalentných hladín A zvuku boli odfiltrované rušivé signály, ktoré nesúviseli so sledovaným zdrojom hluku (doprava súvisiaca s prevádzkou výkupne, nakládka železného šrotu). Následne boli stanovené hodnoty určujúcej veličiny pre referenčný časový interval – deň súvisiace len so sledovaným zdrojom hluku. Pri meraní bol mikrofón upevnený na statíve v požadovanej výške a umiestnený na zvolené miesto merania.

Pri vyhodnocovaní výsledkov z merania bola stanovená rozšírená neistota merania $U = 1,9$ dB, pre faktor krytia 2 (konfidenčný interval 95%), ktorá bola stanovená podľa IS – A/03/19.

Za vykonanie merania a spracovanie výsledkov z merania bola zodpovedná Ing. Alexandra Goga Bodnárová, PhD., odborne spôsobilá osoba na kvantitatívne a kvalitatívne zisťovanie faktorov životného prostredia a pracovného prostredia na účely posudzovania ich možného vplyvu na zdravie – meranie hluku, v súlade so znením zákona NR SR č. 355/2007 Z.z., v platnom znení.

5.1 Situovanie meracieho miesta

Meranie bolo vykonané v mieste M1 vo vonkajšom chránenom priestore pred rodinným domom na Dobranskej ulici č. 16 v meste Kráľovský Chlmec, ktorý je situovaný priamo pred areálom vo vzdialenosti cca 18 m od prevádzky výkupne zberných surovín. Merací mikrofón bol v meracom mieste M1 umiestnený vo výške 1,5 m nad úrovňou terénu. Meracie miesto M2 bolo situované pred rodinným domom na ulici Dobranská 22 vo vzdialenosti cca 17 m od prevádzky výkupne. Merací mikrofón bol v meracom mieste M2 umiestnený vo výške 1,5 m nad úrovňou terénu. Situovanie meracieho miesta je uvedené na obr. 2.



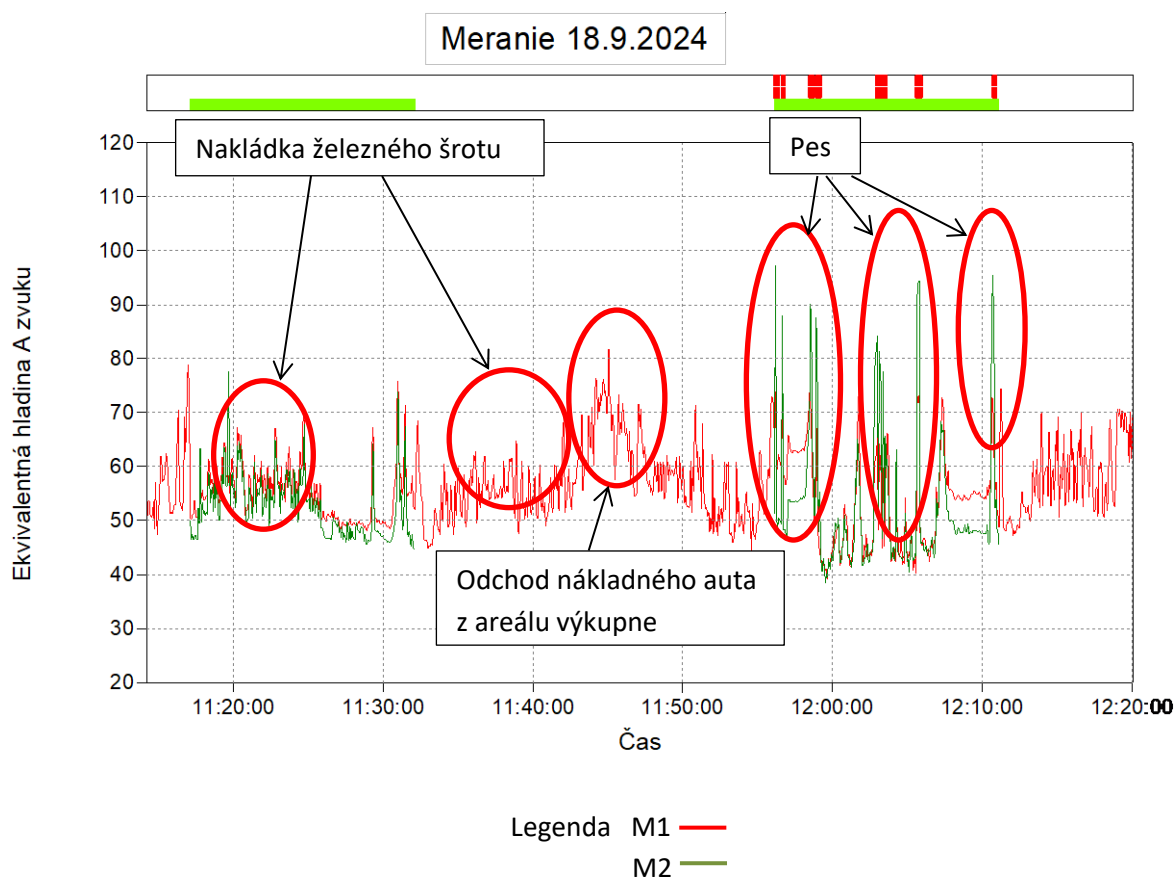
Obr. 2 Situovanie mikrofónu a meracieho miesta M1 a M2

5.2 Výsledky merania hluku

V nasledujúcej tabuľke (tab. 4) sú uvedené výsledky 1 hodinového merania hluku. Na obr. 3 je zobrazená ukážka z časového priebehu ekvivalentnej hladiny A zvuku s priemerovaním 125 ms pre meracie miesto M1 počas celého trvania merania.

Tab. 4 Výsledky z merania hluku v meracom mieste M1, M2

Meracie miesto	Umiestnenie	Hluk stacionárneho zdroja dB
M1	pred plotom RD na Dobranskej ulici č. 16 vo vzdialenosti cca 18 m od prevádzky, vo výške 1,5 m nad úrovňou terénu	62,3
M2	pred plotom RD na Dobranskej ulici č. 22 vo vzdialenosti cca 17 m od prevádzky, vo výške 1,5 m nad úrovňou terénu	55,4



Obr. 3 Časový priebeh ekvivalentnej hladiny A zvuku s priemerovaním 125 ms pre meracie miesto M1 a M2

6 METODIKA VÝPOČTU EKVIVALENTNÝCH HLADÍN HLUKU

Pre predikciu bol využitý softvérový produkt CadnaA (licencia L44190) s príslušnými metodikami implementovanými v tomto softvéri.

Pri predikcii šírenia hluku sa použil obecný postup:

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

Postup výpočtu použitý v programe CadnaA:

1. V programe sa uvažuje len so zložkou hluku šíreného vzduchom.
2. Počítajú sa hodnoty ekvivalentnej hladiny A zvuku, $L_{pAeq, 12hod, deň}$ v referenčnom časovom intervale deň od 06:00 do 18:00.

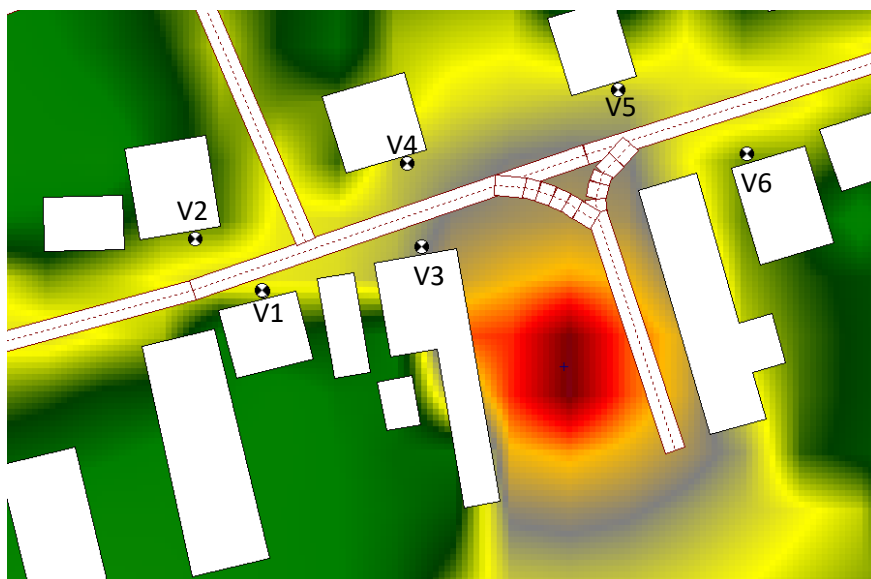
6.1 Vypočítané hodnoty v imisných (výpočtových) bodoch

Pre vytvorenie predstavy o imisiách hluku, pred fasádou obytných domov vonkajších chránených priestorov, uvádzame hodnoty ekvivalentnej hladiny A zvuku v 6 zvolených výpočtových bodoch (V1 až V6). Hodnoty sú vzťahované na vzdialenosť 1,5 m pred fasádou domov vo výške okien okolitých rodinných domov (V1-V6). Izofóny hluku sú farebne odlišené s krokom 5 dB. Výška izofón v mape uvedenej v prílohe je 1,5 m a 4 m nad úrovňou terénu.

Výber výpočtových (imisných) bodov bol vykonaný tak, aby boli zohľadnené kritické miesta záujmového územia. Tieto hodnoty sú zrejmé z hlukových máp, ktoré sú súčasťou príloh tejto štúdie. Situovanie výpočtových bodov je znázornené na obr. 4 a v prílohách tejto štúdie.

V prílohách platí:

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



Obr. 4 Situovanie výpočtových bodov V1-V6

V tab. 5 sú uvedené hodnoty ekvivalentných hladín A akustického tlaku vo zvolených výpočtových bodoch v dennom čase pre hluk spôsobený **dopravou súvisiacou s prevádzkou výkupne zberných surovín vrátane nakládky železného šrotu po rozšírení činnosti o zber a výkup starých vozidiel**. Uvedené hodnoty zahŕňajú neistotu matematického modelu (1,9 dB).

Vo všetkých uvedených tabuľkách sú vypočítané hladiny A akustického tlaku porovnané s prípustnými hodnotami podľa vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z. z.

Tab. 5 Hodnoty ekvivalentných hladín A akustického tlaku vo výpočtových bodoch – hluk súvisiaci s prevádzkou výkupne zberných surovín po rozšírení činnosti o zber a výkup starých vozidiel

Výpočtový bod	Výška bodu nad úrovňou terénu [m]	Kategória územia	Ekvivalentná hladina A akustického tlaku			Prípustné hodnoty			Prekročenie [dB]		
			L _{Aeq} [dB]			L _{Aeqp} [dB]					
			deň	večer	noc	deň	večer	noc	deň	večer	noc
V1	1,5	II.	44,5	-	-	50	-	-	-	-	-
	4		44,6	-	-				-	-	-
V2	1,5	II.	47,9	-	-	50	-	-	-	-	-
	4		47,1	-	-				-	-	-
V3	1,5	II.	47,2	-	-	50	-	-	-	-	-
	4		47,0	-	-				-	-	-
V4	1,5	II.	49,2	-	-	50	-	-	-	-	-
	4		49,5	-	-				-	-	-
V5	1,5	II.	49,1	-	-	50	-	-	-	-	-
	4		49,3	-	-				-	-	-
V6	1,5	II.	44,4	-	-	50	-	-	-	-	-
	4		44,7	-	-				-	-	-

7 ZÁVEREČNÉ STANOVISKO K POSÚDENIU VPLYVU VÝKUPNE ZBERNÝCH SUROVÍN PO ROZŠÍRENÍ ČINNOSTI NA CHRÁNENÉ ÚZEMIA V JEJ OKOLÍ

Na základe vykonaných meraní hluku, vykonanej predikcie akustických pomerov v rozsahu požiadaviek vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácií a o požiadavkách na objektivizáciu hluku, infrazvuku a vibrácií v životnom prostredí a novela vyhlášky MZ SR č. 237/2006 Z. z, ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška MZ SR č. 549/2007 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácií a o požiadavkách na objektivizáciu hluku, infrazvuku a vibrácií v životnom prostredí a zákona č. 355/2007 Z. z., o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov, skúseností dodávateľa a ďalších uvedených skutočností konštatujeme:

Posúdenie vplyvu prevádzky výkupne zberných surovín po rozšírení činnosti o zber a výkup starých vozidiel:

- ***Prípustné hodnoty určujúcich veličín hluku vo výpočtových bodoch V1-V6 nie sú prekročené***

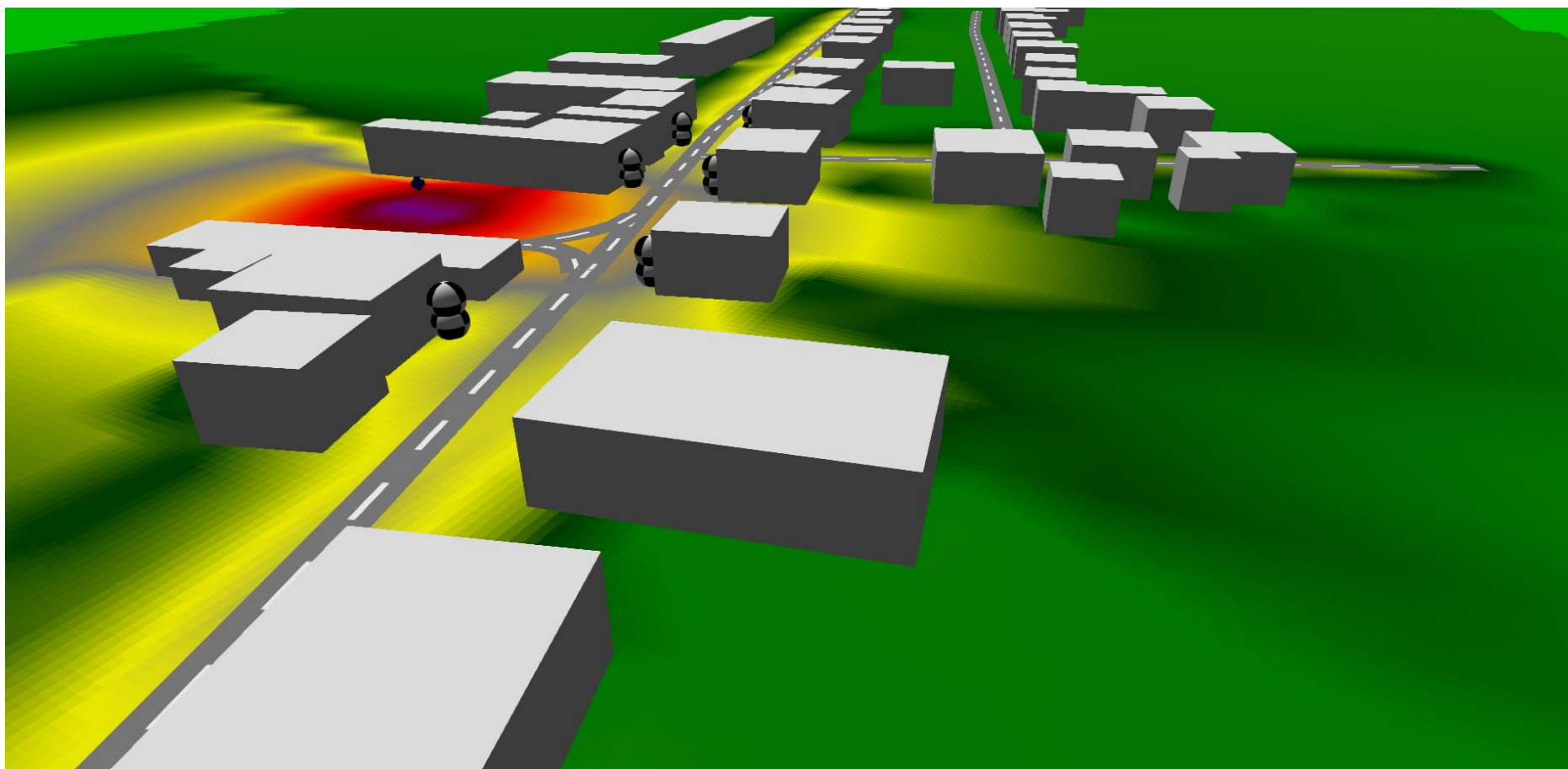
Konštatovanie platí za predpokladu, že prevádzka výkupne zberných surovín bude zodpovedať dodaným podkladom a intenzita a štruktúra cestnej dopravy v okolí prevádzky bude taká, aká sa uvažovala v predikčnom modeli. Pri spracovaní štúdie sa vychádzalo z týchto podkladov:

- Údaje o prevádzke zadané od objednávateľa,
- Informácie o prevádzkovom režime výkupne od vedúceho závodu zberných surovín Ing. Mareka Ďurána.

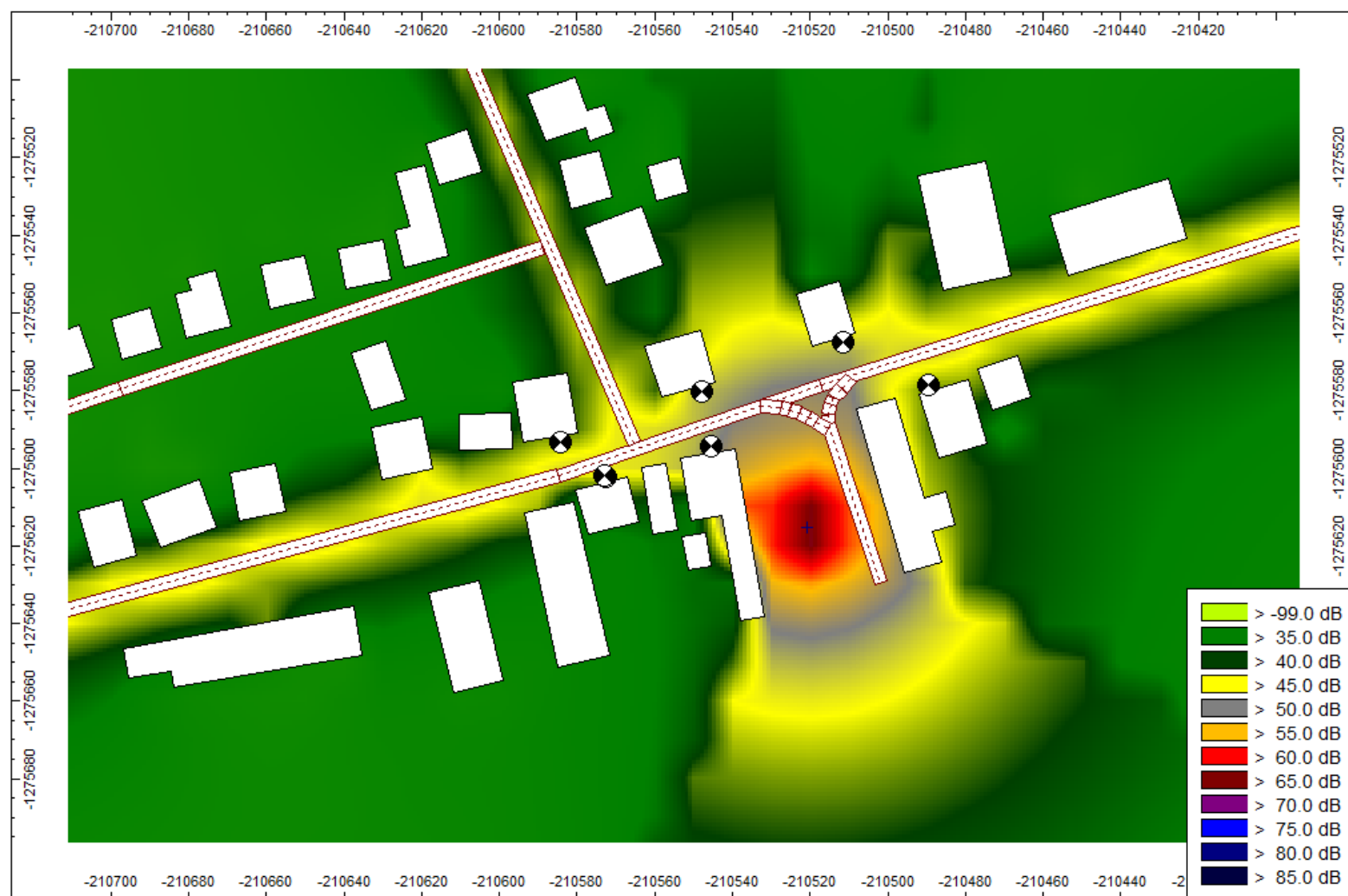
9 ZOZNAM PRÍLOH

Príloha 1 – 3D matematický model (hluková mapa) záujmového územia pre ref. časový interval deň,

Príloha 2 – Akustická situácia v okolí prevádzky výkupne zberných surovín Dobranská 1, Kráľovský Chlmec – ref. časový interval deň,



Príloha 1 – 3D matematický model (hluková mapa) záujmového územia pre ref. časový interval deň



Príloha 2 – Akustická situácia v okolí prevádzky výkupne zberných surovín Dobranská 1, Kráľovský Chlmec – ref. časový interval deň