P L Á N

U D R Ž A T E Ľ N E J

M O B I L I T Y

M E S T O N I T R A

6.1. MODELOVANIE HLADÍN HLUKU

2019

EURÓPSKA ÚNIA
Európsky fond regionálneho rozvoja

Integrovaný regionálny operačný program
2014 - 2020

MINISTERSTVO PÔDOHOSPODÁRSTVA A ROZVOJA VIDIEKA SLOVENSKEJ REPUBLIKY

Zhotoviteľ:
EKOLA group, spol. s r.o.

Dátum:
05/2019

Zastúpený:
Ing. Libor Ládyš

Číslo zákazky:
19.0180-01

Autorský kolektív:
Ing. Libor Ládyš
Ing. Aleš Matoušek, Ph.D.
Ing. Petr Blahník
Ing. Vít Rejha
Ing. Renáta Feriancová
Ing. Anna Rybárová

Spolupráca s:
CZECH Consult, spol. s r.o.
Bc. Jan Rajman
Integra Consulting s.r.o.
Ing. Jitka Kaslova

Kontrola:
Ing. Ondřej Kyp

Objednávateľ:
Mesto Nitra
Štefánikova trieda 60
950 06 Nitra

Zastúpený:
vo veciach zmluvných: Marek Hattas
vo veciach technických: Ing. Jan Pánský

PLÁN UDRŽATEĽNEJ MOBILITY

MESTO NITRA

TEXTOVÁ ČASŤ

ČASŤ 6.1.

–

MODELOVANIE HLADÍN HLUKU

Analytická časť

OBSAH

1 ÚVOD ____ 4

2 POPIS ZÁUJMOVÉHO ÚZEMIA ____ 5

3 LEGISLATÍVA ____ 7

3.1 VYHLÁŠKA MZ SR Č. 549/2007 Z.Z. ____ 7

3.2 NARIADENIE VLÁDY SR Č. 43/2005 Z.Z. ____ 8

3.3 HODNOTIACE UKAZOVATELE ____ 8

4 POSTUP RIEŠNIA, METODIKA A PRESNOSŤ VÝPOČTU ____ 9

4.1 POSTUP RIEŠENIA ____ 9

4.1.1 Postup stanovenia počtu ovplyvnených obyvateľov ____ 9

4.1.2 Princíp stanovenia prioritných oblastí „hot spots" ____ 10

4.2 VÝPOČTOVÝ MODEL ____ 11

4.3 METODIKA VÝPOČTU ____ 11

4.4 PRESNOSŤ VÝSLEDKU VÝPOČTU ____ 11

5 VSTUPNÉ PODKLADY VÝPOČTU ____ 12

5.1 CESTNÁ DOPRAVA ____ 12

5.2 ŽELEZNIČNÁ DOPRAVA ____ 13

6 VÝSLEDKY VÝPOČTU EXISTUJÚCEJ AKUSTICKEJ SITUÁCIE ____ 14

6.1 ANALÝZA POČTU OVPLYVNENÝCH OBYVATEĽOV ____ 14

6.1.1 Cestná doprava ____ 15

6.1.2 Železničná doprava ____ 19

6.2 ANALÝZA „HOT SPOTS" ____ 21

6.2.1 Cestná doprava ____ 21

6.2.2 Železničná doprava ____ 23

7 SÚHRNNÉ VYHODNOTENIE VÝSLEDKOV ____ 25

7.1 VYHODNOTENIE HLUKU Z CESTNEJ DOPRAVY ____ 25

7.2 VYHODNOTENIE HLUKU ZO ŽELEZNIČNEJ DOPRAVY ____ 26

8 ZÁVER ____ 27

9 LITERATÚRA A POUŽITÉ PODKLADY ____ 28

10 PRÍLOHY ____ 29

Zoznam použitých skratiek:

Bpv	Baltský výškový systém po vyrovnaní
ESRI	Environmental Systems Research Institute
GIS	Geografický informačný systém
HS	Prioritné miesto „hot spots"
k. ú.	Katastrálne územie
L_d	Dlhodobá hodnota ekvivalentnej hladiny A zvuku pre deň, určená pri pôsobení sledovaných zdrojov hluku počas všetkých dní roka (časový interval 6–18 h)
L_v	Dlhodobá hodnota ekvivalentnej hladiny A zvuku pre večer, určená pri pôsobení sledovaných zdrojov hluku počas všetkých dní roka (časový interval 18–22 h)
L_n	Dlhodobá hodnota ekvivalentnej hladiny A zvuku pre noc, určená pri pôsobení sledovaných zdrojov hluku počas všetkých dní roka (časový interval 22–6 h)
L_{dvn}	Hlukový indikátor pre deň, večer, noc, hlukový indikátor pre celkové obťažovanie
L_{Aeq}	Ekvivalentná hladina akustického tlaku A
MZ SR	Ministerstvo zdravotníctva Slovenskej republiky
NP	Nadzemné podlažie
NR	Národná rada
PHO	Protihlukové opatrenie
PHS	Protihluková stena
PUM	Plán udržateľnej mobility
S-JTSK	Súradnicový systém Jednotnej trigonometrickej siete katastrálnej
SR	Slovenská republika
ZBGIS®	Základná báza údajov pre geografický informačný systém

1 ÚVOD

Jedným z užitočných nástrojov pri riešení problematiky v oblasti environmentálneho hluku sú informácie o súčasných akustických pomeroch už pred uskutočnením dôležitého rozhodnutia o rozvoji územia. Hlavným cieľom tohoto dokumentu je posúdenie a vyhodnotenie vplyvu súčasnej dopravnej premávky na akustickú situáciu v okresnom meste Nitra, jeho mestských častiach a vo vybraných okolitých obciach.

V súčasnosti v oblasti plánovania rozvoja miest a mobility hrá stále väčšiu úlohu faktor kvality života. Veľká časť miest dnes dáva prednosť investovaniu do projektov udržateľnej mobility a politickým opatreniam zameraným na špecifické potreby jedincov i firiem v oblasti mobility.

V rámci EÚ vznikol koncept plánov udržateľnej mobility (PUM). Účelom PUM je predložiť víziu pre mestskú mobilitu, predstaviť účinné opatrenia, vyjasniť zodpovednosť a právomoci pri realizácií a definovať odolný a flexibilný plán financovania.

PUM je strategický nástroj plánovania, ktorého ciele a opatrenia sú orientované na bezpečné, efektívne, dostupné a udržateľné systémy mestskej dopravy. PUM vychádza zo súčasnej praxe plánovania a zohľadňuje princípy integrácie, participácie a evaluácie.

Účelom prípravy a realizácie PUM je:

- odhaliť faktické problémy, ktoré mesto rieši;
- určiť účinné a nákladovo efektívne opatrenia na riešenie týchto problémov;
- poznať a pochopiť rôzne scenáre vývoja a politické možnosti;
- poznať a pochopiť záujmy a očakávanie občanov mesta a miestnych firiem;
- vytvoriť spoločnú víziu mestskej mobility;
- vybrať a odsúhlasiť súbor vhodných a realizovateľných opatrení;
- vytvoriť harmonogram realizácie jednotlivých opatrení podľa mesta;
- zladiť aktivity jednotlivých partnerských strán a zaistiť prijatie všetkých intervencií v oblasti dopravy, ktoré mesto chystá.

Spracované akustické posúdenie má charakter strategického dokumentu, ktorý slúži k primárnej identifikácii lokalít významne ovplyvnených hlukom z pozemnej dopravy. Tento dokument slúži ako podklad pre analytickú časť.

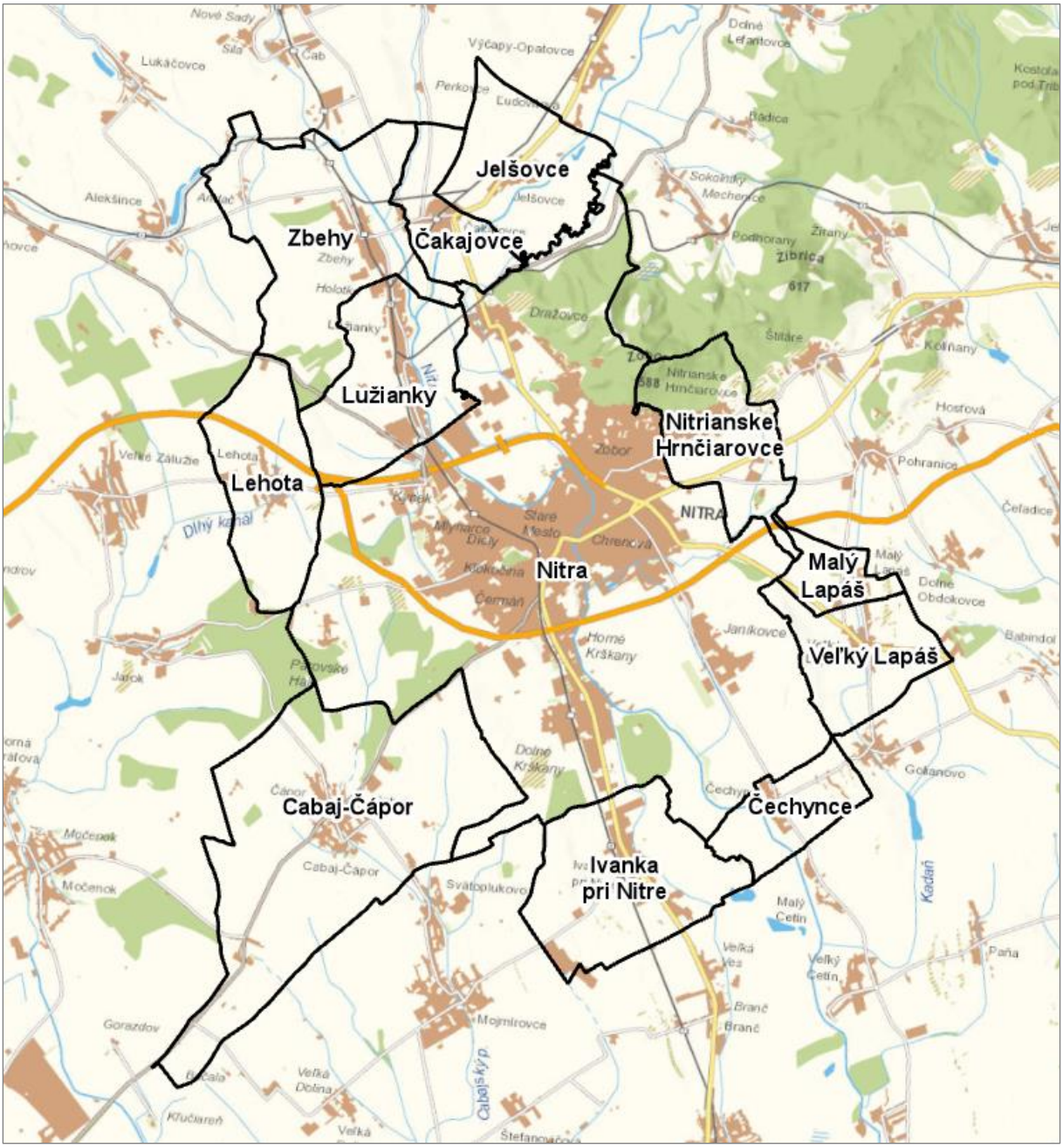
Vzhľadom k tomu, že problematika hluku vyžaduje systémové nástroje a prístupy k riešeniu, a to nielen existujúcej, ale aj výhľadovej akustickej situácie v dlhodobom strategickom hľadisku, pristúpili preto členské štáty Európskej únie k návrhu a následnému prijatiu smernice Európskeho parlamentu a Rady č. 2002/49/EC z 25. júna 2002, ktorá sa týka posudzovania a riadenia environmentálneho hluku (podklad [10]).

Cieľom smernice 2002/49/EC bolo a je zaistiť v členských štátoch EÚ jednotné postupy a politiku dlhodobého znižovania environmentálneho hluku. Smernica by mala, okrem iného, poskytnúť základný podklad pre nadväzujúcu legislatívu regulujúcu hluk, pre vývoj a dokončenie opatrení, týkajúcich sa obmedzenia emisií hluku z veľkých zdrojov, a to najmä hluku z cestnej a železničnej dopravy a infraštruktúry.

2 POPIS ZÁUJMOVÉHO ÚZEMIA

Záujmové územie pre predkladaný plán udržateľnej mobility (PUM) sa nachádza na juhu Slovenskej republiky a je tvorené okresným mestom Nitra, jeho mestskými časťami a okolitými obcami. Na severnej strane od Nitry sa jedná o obce Zbehy, Jelšovce, Čakajovce, Lužianky a Lehota, na juhu obce Ivanka pri Nitre, Čechynce, Veľký Lapáš, Malý Lapáš a Nitrianske Hrnčiarovce. Situácia záujmového územia je zobrazená na Obr. 1.

Obr. 1: Situácia širších vzťahov a vyznačenie obcí v záujmovom území



Zdroj: [15]

Najdôležitejšou cestnou komunikačnou tepnou v záujmovom území je rýchlostná cesta R1 a R1A, ktorá spoločne s cestou I/65 zaisťuje spojenie Nitry s Trnavou na západe a s mestom Zlaté Moravce na východe. Cesta I/64 tvorí spojenie v smere sever-juh medzi mestami Topoľčany a Nové Zámky. Medzi ďalšie významné komunikácie na území mesta Nitra patrí ulica Cabajská (cesta II/562), Hlohovecká (cesta II/513), Kmeťova, Štúrova, Bratislavská, Mostná alebo Hviezdoslavova trieda.

Údaje o počte obyvateľov obcí v záujmovom území boli poskytnuté spoločnosťou AF-CITYPLAN s.r.o. (podklad [2]).

Tab. 1: Počet obyvateľov v riešených obciach záujmového územia

Obec	Trvalý počet obyvateľov
Cabaj-Čápor	4228
Čakajovce	1166
Čechynce	1204
Ivanka pri Nitre	2674
Jelšovce	1023
Lehota	2218
Lužianky	2980
Malý Lapáš	896
Nitra	81909
Nitrianske Hrnčiarovce	2084
Veľký Lapáš	1498
Zbehy	2246

3 LEGISLATÍVA

Národná legislatíva sa rieši zákonom NR SR č. 355/2007 Z.z. z 21. júna 2007 o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov (podklad [7]). Európska legislatíva vychádza zo smernice Európskeho parlamentu a Rady č. 2002/49/EC z 25. júna 2002, ktorá sa týka posudzovania a riadenia environmentálneho hluku (podklad [10]).

3.1 VYHLÁŠKA MZ SR Č. 549/2007 Z.Z.

Vyhláška MZ SR č. 549/2007 Z.z., ustanovujúca podrobnosti o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácií a o požiadavkách na objektivizáciu hluku, infrazvuku a vibrácií v životnom prostredí, v platnom znení (podklad [8]), kde sa stanovuje porovnanie posudzovanej hodnoty s prípustnou hodnotou určujúcich veličín hluku vo vonkajšom prostredí, pozri Tab. 2.

V prípade výpočtu hluku a vizualizácie zvukových polí prostredníctvom softvérových produktov (predikcia) je posudzovaná hodnota hluku predpokladaná hodnota určujúcej veličiny vrátane príslušnej neistoty.

Tab. 2: Prípustné hodnoty určujúcich veličín hluku vo vonkajšom prostredí

Kategória územia	Opis chráneného územia alebo vonkajšieho priestoru	Ref. čas. inter.	Prípustné hodnoty (dB) [a]				
			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, kúpeľné a liečebné areály.	deň	45	45	50	-	45
		večer	45	45	50	-	45
		noc	40	40	40	60	40
II.	Priestor pred oknami obytných miestností bytových a rodinných domov, priestor pred oknami chránených miestností školských budov, zdravotníckych zariadení a iných chránených objektov, [d)] vonkajší priestor v obytnom a rekreačnom území	deň	50	50	55	-	50
		večer	50	50	55	-	50
		noc	45	45	45	65	45
III.	Územie ako v kategórii II v okolí diaľnic, ciest I. a II. triedy, miestnych komunikácií s hromadnou dopravou, železničných dráh a letísk, mestské centrá.	deň	60	60	60	-	50
		večer	60	60	60	-	50
		noc	50	55	50	75	45
IV.	Územie bez obytnej funkcie a bez chránených vonkajších priestorov, výrobné zóny, priemyselné parky, areály závodov.	deň	70	70	70	-	70
		večer	70	70	70	-	70
		noc	70	70	70	95	70

[a]) Prípustné hodnoty platia pre suchý povrch vozovky a nezasnežený terén, ak ide o sezónne zariadenia, hluk sa hodnotí pri podmienkach, ktoré je možné pri ich prevádzke predpokladať.

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

[c]) Zástavky miestnej hromadnej dopravy, autobusovej, železničnej, vodnej dopravy a stanovištia taxislužieb určené 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.

3.2 NARIADENIE VLÁDY SR Č. 43/2005 Z.Z.

Nariadenie vlády SR č. 258/2008 Z.z., ktorým sa mení a dopĺňa nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 43/2005 Z. z., ktorým sa ustanovujú podrobnosti o strategických hlukových mapách a akčných plánoch ochrany pred hlukom (podklad [9]). Nariadenie vlády vychádza zo smernice Európskeho parlamentu a Rady č. 2002/49/EC z 25. júna 2002, ktorá sa týka posudzovania a riadenia environmentálneho hluku. Príloha č. 1a:

Tab. 3: Akčné hodnoty hlukových indikátorov vo vonkajšom prostredí L_{dvn} a L_{noc}

Zdroje hluku	Akčné hodnoty hlukových indikátorov (dB)			
	Vonkajšie prostredie [a])		Vonkajšie prostredie s osobitnou ochranou pred hlukom [b])	
	L_{dvn}	L_{noc}	L_{dvn}	L_{noc}
Priemysel	55	40	50	35
Letiská	65	55	55	40
Pozemné komunikácie	65	55	60	50
Železničné dráhy	60	50	55	45

Poznámky k tabuľke:
[a]) Okrem areálov priemyselných podnikov a plôch dopravného vybavenia územia.
[b]) Tiché oblasti v aglomerácii, napr. kúpeľné a liečebné areály".

3.3 HODNOTIACE UKAZOVATELE

Na základe legislatívnych požiadaviek boli pre vyhodnotenie akustickej situácie posudzovaného územia použité nasledujúce ukazovatele:

- L_d – je dlhodobá hodnota ekvivalentnej hladiny A zvuku pre deň, určená pri pôsobení sledovaných zdrojov hluku počas všetkých dní roka (časový interval 6–18 h),
- L_v – je dlhodobá hodnota ekvivalentnej hladiny A zvuku pre večer, určená pri pôsobení sledovaných zdrojov hluku počas všetkých dní roka (časový interval 18–22 h),
- L_n – je dlhodobá hodnota ekvivalentnej hladiny A zvuku pre noc, určená pri pôsobení sledovaných zdrojov hluku počas všetkých dní roka (časový interval 22–6 h),
- L_{dvn} – hlukový indikátor pre deň, večer, noc v decibeloch (dB) je hlukový indikátor pre celkové obťažovanie a je definovaný nasledujúcim vzťahom:

$$L_{dvn} = 10 \cdot \log \left[\frac{1}{24} \cdot \left(12 \cdot 10^{\frac{L_{6-18\,h}}{10}} + 4 \cdot 10^{\frac{L_{18-22\,h}+5}{10}} + 8 \cdot 10^{\frac{L_{22-6\,h}+10}{10}} \right) \right]$$

4 POSTUP RIEŠNIA, METODIKA A PRESNOSŤ VÝPOČTU

4.1 POSTUP RIEŠENIA

Cieľom výpočtov a následných analýz uskutočnených v rámci predkladaného akustického posúdenia je predovšetkým stanoviť počet ovplyvnených obyvateľov v jednotlivých hlukových pásmach a problematické miesta z hľadiska zaťaženia hlukom z pozemnej dopravy (cestná a železničná), ktoré je možné nazvať **„hot spots"**. Hot spots možno definovať ako lokality a miesta, kde dochádza k prekračovaniu akčných, resp. medzných hodnôt v niektorom zo zvolených ukazovateľov vo vzťahu k počtu, resp. hustote ovplyvnených obyvateľov.

Pri porovnaní množstva ovplyvnených obyvateľov hlukom z cestnej dopravy podľa hlukových ukazovateľov L_{dvn} pre celkové obťažovanie hlukom (hlukový indikátor pre deň, večer, noc), L_d pre dennú dobu, L_v pre večernú dobu a L_n pre nočnú dobu je možné konštatovať, že počty ovplyvnených obyvateľov sú pre hlukový ukazovateľ L_n vyššie než pre ostatné uvedené ukazovatele. Preto pri stanovení problematických miest pre hluk z cestnej dopravy v záujmovom území bol použitý ukazovateľ L_n (noc).

Pri porovnaní počtu ovplyvnených obyvateľov hlukom zo železničnej dopravy podľa hlukových ukazovateľov L_{dvn} pre celkové obťažovanie hlukom (hlukový indikátor pre deň, večer, noc), L_d pre dennú dobu, L_v pre večernú dobu a L_n pre nočnú dobu je možné konštatovať, že počty ovplyvnených obyvateľov sú pre hlukový ukazovateľ L_{dvn} vyššie než pre ostatné uvedené ukazovatele. Preto pri stanovení problematických miest pre hluk zo železničnej dopravy v záujmovom území bol použitý ukazovateľ L_{dvn} (celkové obťažovanie hlukom).

S ohľadom na akčnú hodnotu hlukových indikátorov vo vonkajšom prostredí (podklad [9]) boli ako medzné hodnoty použité nasledujúce hlukové ukazovatele a hodnoty:

- **cestná doprava – L_n (noc) = 55 dB;**
- **železničná doprava – L_{dvn} (celkové obťažovanie hlukom) = 60 dB.**

4.1.1 Postup stanovenia počtu ovplyvnených obyvateľov

Na základe výsledku výpočtu zaťaženia chránených stavieb hlukom, pre jednotlivé dopravné zdroje hluku v území pomocou programu CadnaA, boli vykonané analýzy v prostredí GIS.

Budovy boli zaradené do príslušného 5 dB pásma vždy podľa najvyššej zistenej hodnoty $L_{Aeq,T}$ na celej fasáde každej budovy. Distribúcia počtu obyvateľov do chránených stavieb bola urobená na základe analytických nástrojov programu CadnaA.

Údaje o počte obyvateľov obcí v záujmovom území boli poskytnuté spoločnosťou AF-CITYPLAN s.r.o. (podklad [2]). Parametre budov boli prevzaté z databázy ZBGIS (podklad [1]).

Z realizovaných analýz v ESRI ArcGIS Pro bol stanovený počet obyvateľov ovplyvnených hlukovou záťažou v jednotlivých 5 dB pásmach záujmového územia pre jednotlivé hodnotiace ukazovatele.

4.1.2 Princíp stanovenia prioritných oblastí „hot spots"

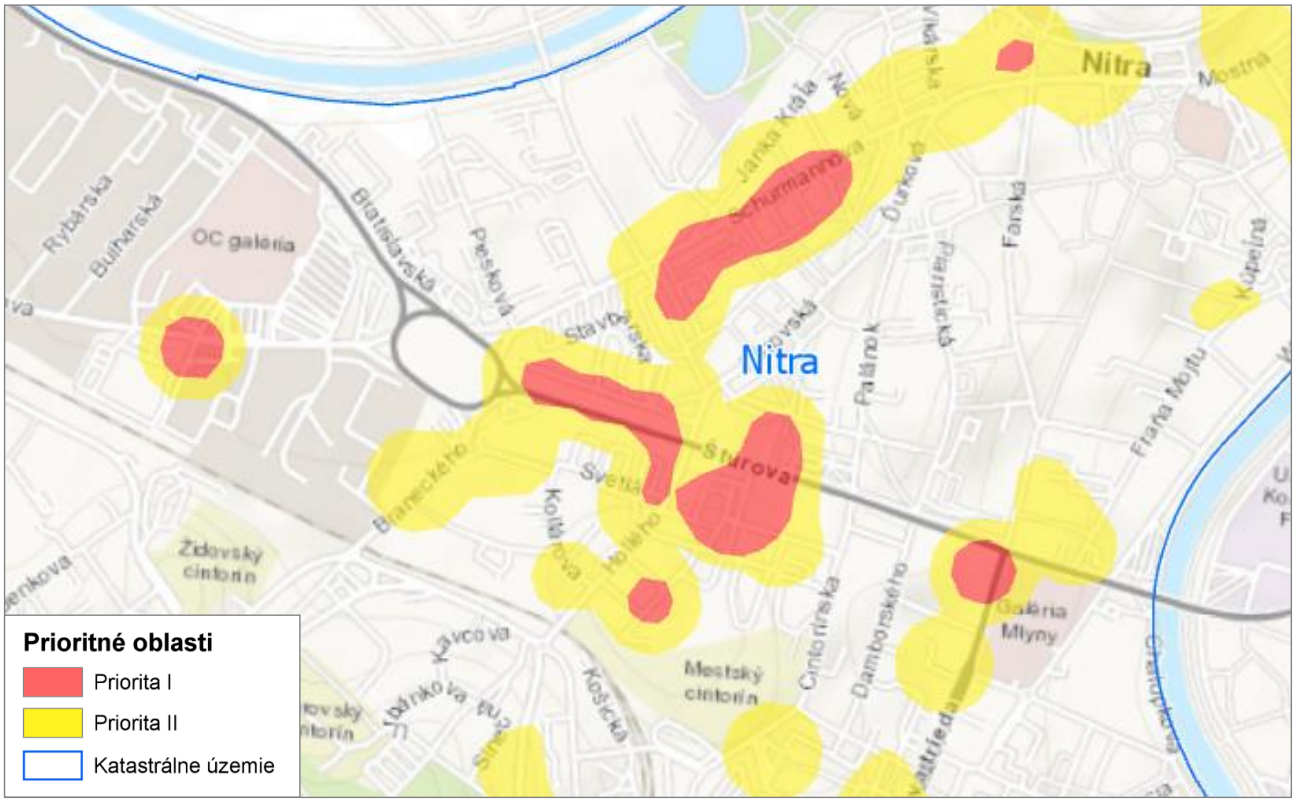
Na základe výpočtu hodnôt hluku na fasádach obytných objektov a počtu obyvateľov žijúcich v týchto objektoch, je možné graficky znázorniť miesta, ktoré sú z hľadiska riešenia akustickej situácie prioritné. Výsledkom je v tomto prípade farebná mapa, ktorá charakterizuje obývané územie, v ktorých dochádza k prekračovaniu medzných hodnôt hlukového ukazovateľa, viď vyššie. Principiálne potom pri skenovaní daného územia dochádza v mieste prieniku skenovaných plôch pri prekročení medzných hodnôt a vyššej hustote obyvateľov k vyznačeniu problematických plôch a graficky k zmene odtieňu farebného zobrazenia.

Odtieň farieb potom vyjadruje hustotu obyvateľov (počet obyvateľov/plocha). Táto analýza je spracovaná automatizovane pomocou softvéru ESRI ArcGIS Pro. Týmto spôsobom boli stanovené „hot spots" pre jednotlivé zdroje hluku.

V rámci tejto analýzy boli pre hodnotené územia stanovené vždy dve priority pre ďalšie rozhodovanie o riešení, a to:

- **Priorita I** (červený odtieň) – vymedzuje územie, v ktorom je prekročená medzná hodnota a súčasne je tu hustota obyvateľov ≥ 10 obyvateľov/1 000 m^2. Riešenie opatrení v tomto území by vzhľadom k vysokej hustote obyvateľstva malo byť prioritné.
- **Priorita II** (žltý odtieň) – vymedzuje územie, v ktorom je prekročená medzná hodnota a súčasne je hustota obyvateľov ≥ 1 obyvateľ/1 000 m^2.

Obr. 2: Príklad zobrazenia „hot spots" spracovaného v softvéri ESRI ArcGIS Pro



Zdroj: [15]

4.2 VÝPOČTOVÝ MODEL

Výpočtový model bol vytvorený v prostredí programu CadnaA, verzia 2019 (build: 170.4929). Trojrozmerné prostredie modelu sa skladá z nasledujúcich objektov so známymi geometrickými údajmi:

- vrstevnice terénu,
- budovy,
- protihlukové clony,
- cestná komunikácia,
- železničné trate.

Takto vytvorený digitálny model sa používa na simuláciu šírenia a útlmu zvuku pri jeho šírení smerom od zdroja do miesta príjmu. Pri výpočtovom procese sumarizuje program príspevky zo všetkých zdrojov vo svojom okolí, a to vrátane odrazov od reflexných povrchov v modeli (napr. fasády, protihlukové clony apod.).

Tab. 4: Použité základné nastavenie výpočtového modelu

Popis	Nastavenie
Veľkosť výpočtového rastru	5 × 5 m
Zobrazenie izofónových pásiem	4,0 m nad terénom
Výpočtový softvér	Cadna A

4.3 METODIKA VÝPOČTU

Predikcia akustickej situácie bola vykonaná na priestorovom modeli v súradnicovom systéme S-JTSK, s výškovým systémom Bpv. Výpočet bol realizovaný softvérovým produktom CadnaA, verzia 2019, ktorý okrem iných využíva aj metodiku:

- **NMPB-Routes 96** – výpočet imisií hluku z pozemnej cestnej dopravy s adaptáciou pre použite v SR. Metodika zohľadňuje počty, druhy a rýchlosti automobilov (podklad [3] a [4]).
- **Schall 03** – výpočet imisií hluku zo železničnej dopravy, s úpravou pre použitie v SR. Metodika zohľadňuje počty, druhy, dĺžky, typ bŕzd a rýchlosti vlakov, typ žel. zvršku, polomer oblúkov smerového vedenia trate (podklad [5] a [6]).

Rozloženie zvukového poľa v záujmovom území bolo vypočítané v plošnom výpočtovom rastri 5x5 m, vo výške 4,0 m nad okolitým terénom a ďalej bola vypočítaná vertikálna hluková mapa fasád budov, kde hodnoty $L_{Aeq,T}$ boli vypočítané vo vzdialenosti 2 m pred fasádami hodnotených budov a minimálnym krokom 5 m horizontálne a vo všetkých poschodiach budov.

4.4 PRESNOSŤ VÝSLEDKU VÝPOČTU

Medzi faktory ovplyvňujúce presnosť výsledku výpočtu patria predovšetkým vstupné údaje, presnosť mapových podkladov, neurčitosť výpočtu – zaokrúhľovanie výpočtu, stupeň projektovej dokumentácie a pod.

Na základe uvedených skutočností, a vzhľadom k tomu, že z hľadiska poskytnutých vstupných údajov sa jedná o globálne podklady strategického charakteru, možno predpokladať, že vypočítané hodnoty ekvivalentnej hladiny akustického tlaku A sú uvedené s presnosťou výsledku výpočtu do **±2,0 dB**.

5 VSTUPNÉ PODKLADY VÝPOČTU

5.1 CESTNÁ DOPRAVA

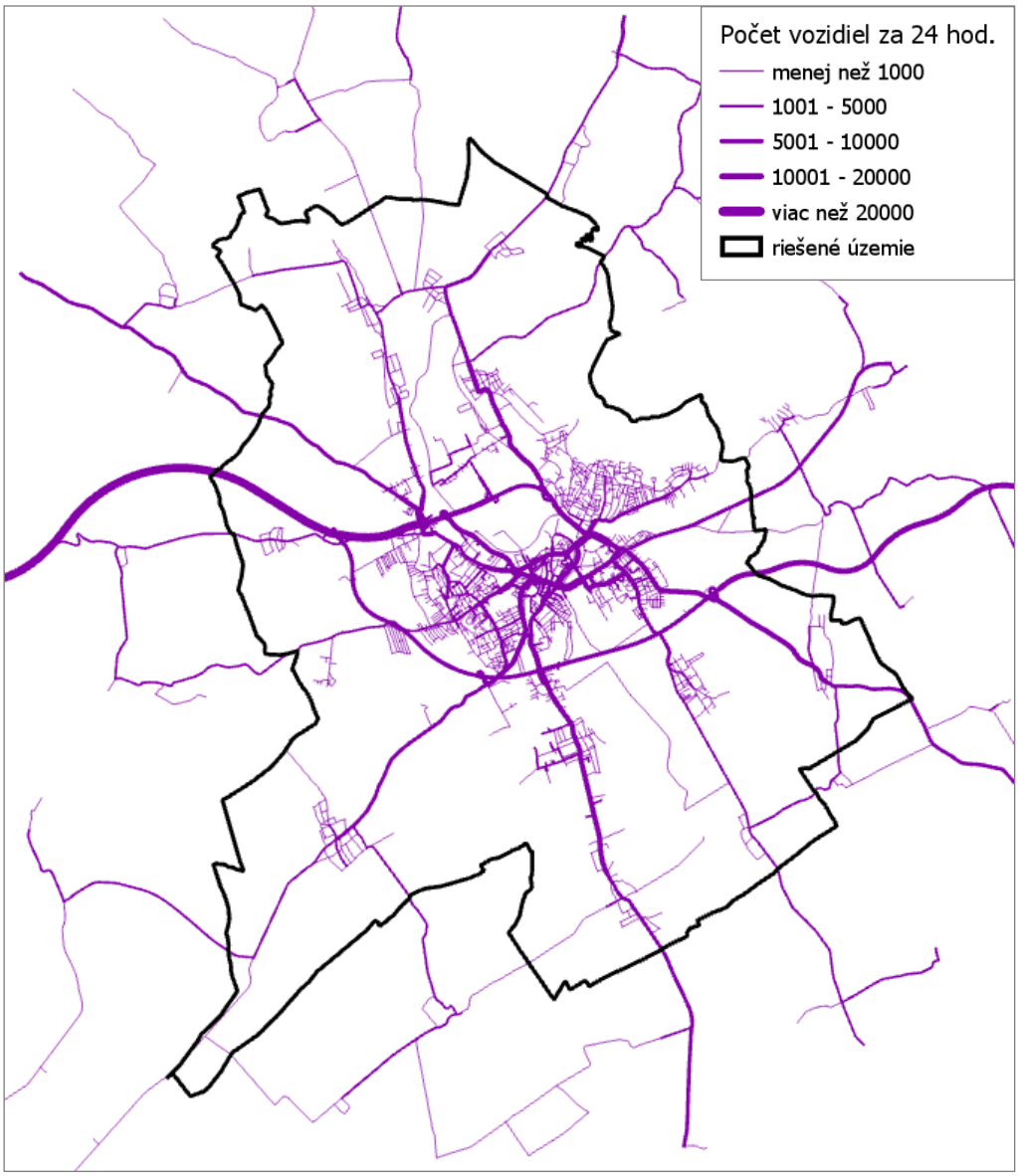
Podkladom pre výpočet akustickej situácie od cestnej dopravy boli údaje z dopravného modelu spoločnosti AF-CITYPLAN s.r.o. (podklad [2]). Cestná sieť bola spracovaná vo forme vrstvy GIS s pripojenou databázou intenzít automobilovej dopravy rozdelených pre osobné automobily, ľahké nákladné automobily, nákladné automobily a autobusy.

Rýchlosť cestných motorových vozidiel na jednotlivých úsekoch komunikácie bola vo výpočte uvažovaná na základe údajov o rýchlosti uvedených v dopravnom modeli (podklad [2]).

Povrchy komunikácií boli v riešenom území stanovené v súlade s podkladom [11].

Parametre existujúcich protihlukových stien umiestnených pozdĺž posudzovaných komunikácií boli zistené na základe terénneho a mapového prieskumu uskutočneného spracovateľom akustického posúdenia.

Obr. 3: Rozsah posudzovanej cestnej siete



Zdroj: [15]

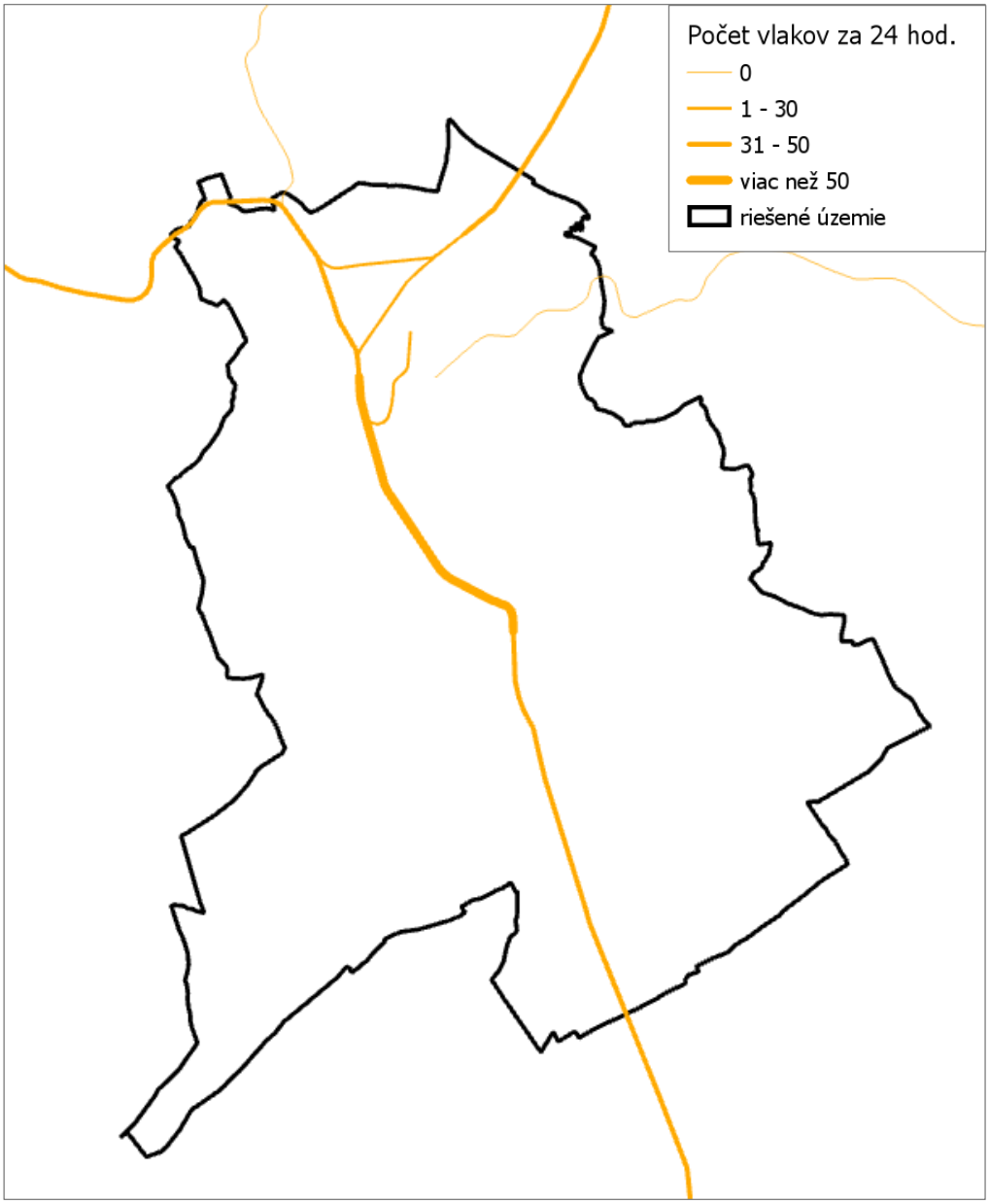
5.2 ŽELEZNIČNÁ DOPRAVA

Podkladom pre výpočet akustickej situácie od železničnej dopravy boli údaje z dopravného modelu spoločnosti AF-CITYPLAN s.r.o. (podklad [2]). Železničná sieť bola spracovaná vo forme vrstvy GIS s pripojenou databázou počtu osobných a nákladných vlakov.

Rýchlosť vlakových súprav v posudzovanom území bola stanovená na základe najvyššej traťovej rýchlosti na danom traťovom úseku a konštrukčnej rýchlosti vlakových súprav.

Rozdelenie tratí na elektrickú a nezávislú trakciu bolo uskutočnené na základe prieskumu spracovateľa.

Obr. 4: Rozsah posudzovanej železničnej siete



Zdroj: [15]

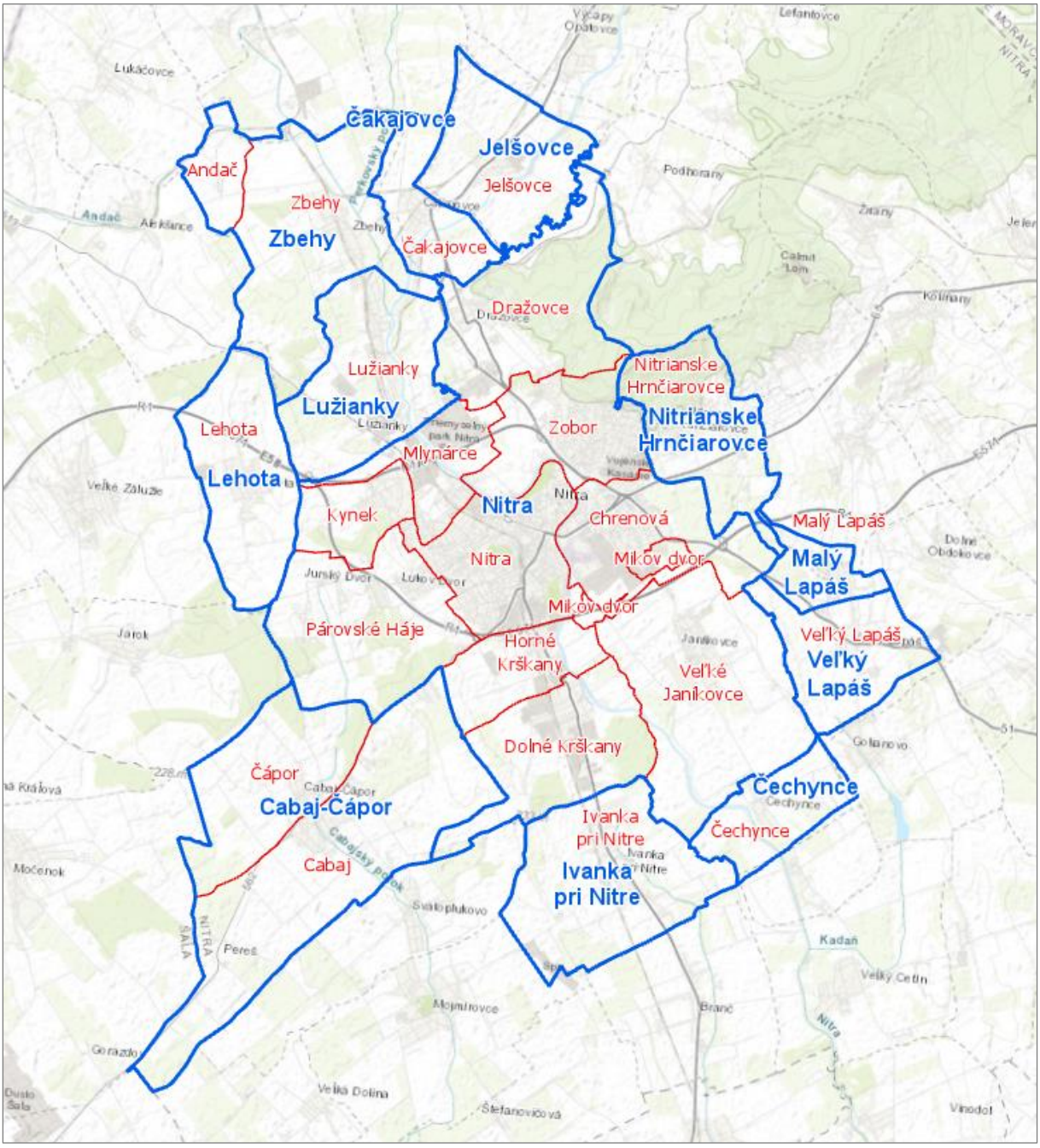
6 VÝSLEDKY VÝPOČTU EXISTUJÚCEJ AKUSTICKEJ SITUÁCIE

V tejto kapitole sú uvedené výsledky výpočtu akustickej situácie pre posudzované územie mesta Nitra, jeho mestských častí a okolitých obcí. Výsledky výpočtu sú prezentované tabuľkovými, resp. grafickými výstupmi.

6.1 ANALÝZA POČTU OVPLYVNENÝCH OBYVATEĽOV

Na základe uskutočnených analýz bol zistený počet obyvateľov ovplyvnených hlukom z cestnej a železničnej dopravy v jednotlivých 5 dB pásmach. Výsledky sú prezentované v nasledujúcich tabuľkách pre katastrálne územie, ktoré sú zobrazené na Obr. 5.

Obr. 5: Rozsah posudzovaných katastrálnych území



Zdroj: [15]

6.1.1 Cestná doprava

Z výsledkov v Tab. 5 bolo zistené, že v dennej dobe sú od cestnej dopravy najväčšiemu hlukovému zaťaženiu v pásme nad 70 dB vystavení obyvatelia v katastrálnych územiach Nitra (1440 obyvateľov), Dolné Krškany (301 obyvateľov) a Horné Krškany (94 obyvateľov).

Tab. 5: Počet obyvateľov ovplyvnených hlukom z cestnej dopravy – denná doba

Katastrálne územie	Hlukové pásma L_d (dB)						
	< 45	45–50	50–55	55–60	60–65	65–70	> 70
Andač	243	24	18	51	0	0	0
Cabaj	1110	460	353	393	266	6	0
Čakajovce	306	452	177	140	91	0	0
Čápor	786	307	238	199	103	7	0
Čechynce	444	271	182	91	211	3	0
Dolné Krškany	6	176	440	544	295	251	301
Dražovce	256	612	290	384	214	197	12
Horné Krškany	202	112	177	375	136	45	94
Chrenová	214	1875	3161	5676	5925	1003	2
Ivanka pri Nitre	202	810	506	424	255	460	29
Jelšovce	183	360	102	73	70	230	5
Kynek	0	20	171	191	151	116	8
Lehota	35	326	848	690	305	14	0
Lužianky	476	517	483	344	397	744	19
Malý Lapáš	179	398	102	148	69	3	0
Mikov dvor	0	7	55	13	15	2	0
Mlynárce	0	145	1203	2075	824	178	15
Nitra	29	854	8649	15239	12552	4359	1440
Nitrianske Hrnčiarovce	679	420	392	363	200	29	0
Párovské Háje	122	302	206	155	90	18	0
Veľké Janíkovce	378	387	285	497	86	0	0
Veľký Lapáš	204	234	305	294	255	201	2
Zbehy	734	225	353	305	279	13	0
Zobor	619	1734	2422	2039	962	315	0
CELKOM	**7409**	**11030**	**21118**	**30701**	**23753**	**8194**	**1928**

Z Tab. 6 je zrejmé, že vo večernej dobe sú od cestnej dopravy najväčšiemu hlukovému zaťaženiu v pásme nad 65 dB vystavení obyvatelia v katastrálnych územiach Nitra (2387 obyvateľov), Dolné Krškany (164 obyvateľov), Horné Krškany (108 obyvateľov) a Zobor (87 obyvateľov).

Tab. 6: Počet obyvateľov ovplyvnených hlukom z cestnej dopravy – večerná doba

Katastrálne územie	Hlukové pásma L_V (dB)						
	< 45	45–50	50–55	55–60	60–65	65–70	> 70
Andač	276	14	47	0	0	0	0
Cabaj	1546	280	424	292	46	0	0
Čakajovce	657	323	94	94	0	0	0
Čápor	1091	231	216	80	22	0	0
Čechynce	765	116	104	209	9	0	0
Dolné Krškany	136	641	449	286	338	164	0
Dražovce	722	556	242	106	295	44	0
Horné Krškany	301	95	383	208	47	102	6
Chrenová	1175	3811	4094	6359	2374	42	0
Ivanka pri Nitre	775	748	462	196	429	77	0
Jelšovce	450	179	112	22	221	38	0
Kynek	0	114	204	172	127	39	2
Lehota	51	445	1112	508	102	0	0
Lužianky	1019	471	340	385	758	7	0
Malý Lapáš	487	182	178	49	3	0	0
Mikov dvor	0	45	27	11	10	0	0
Mlynárce	0	1465	1352	1448	168	7	0
Nitra	2291	10747	14187	9292	4216	2110	277
Nitrianske Hrnčiarovce	1127	337	317	258	44	1	0
Párovské Háje	225	390	146	113	18	0	0
Veľké Janíkovce	698	336	423	169	7	0	0
Veľký Lapáš	321	339	342	252	218	23	0
Zbehy	1090	227	311	268	12	0	0
Zobor	1882	2881	1774	1059	407	87	0
CELKOM	**17086**	**24974**	**27339**	**21836**	**9870**	**2742**	**285**

Z výsledkov v Tab. 7 vyplýva, že v nočnej dobe sú od cestnej dopravy najväčšiemu hlukovému zaťaženiu v pásme nad 65 dB vystavení obyvatelia v katastrálnych územiach Nitra (229 obyvateľov), Dolné Krškany (49 obyvateľov), Horné Krškany (23 obyvateľov) a Kynek (20 obyvateľov).

Tab. 7: Počet obyvateľov ovplyvnených hlukom z cestnej dopravy – nočná doba

Katastrálne územie	Hlukové pásma L_n (dB)						
	< 45	45–50	50–55	55–60	60–65	65–70	> 70
Andač	283	20	33	0	0	0	0
Cabaj	1825	360	340	63	0	0	0
Čakajovce	856	209	96	5	0	0	0
Čápor	1298	178	153	10	0	0	0
Čechynce	858	112	215	19	0	0	0
Dolné Krškany	293	690	399	273	310	49	0
Dražovce	1124	362	178	270	30	0	0
Horné Krškany	321	271	356	74	95	23	0
Chrenová	3850	4580	6928	2439	59	0	0
Ivanka pri Nitre	1280	589	209	490	118	0	0
Jelšovce	545	146	56	122	153	0	0
Kynek	2	142	211	158	124	20	0
Lehota	107	606	1135	367	2	0	0
Lužianky	1240	475	314	667	283	0	0
Malý Lapáš	638	178	79	5	0	0	0
Mikov dvor	13	58	11	10	0	0	0
Mlynárce	625	1963	1656	140	56	0	0
Nitra	10081	16055	10362	4073	2321	229	0
Nitrianske Hrnčiarovce	1446	313	270	54	1	0	0
Párovské Háje	447	265	155	27	0	0	0
Veľké Janíkovce	998	358	266	10	0	0	0
Veľký Lapáš	601	390	235	249	19	0	0
Zbehy	1160	393	285	70	0	0	0
Zobor	4307	1905	1401	397	81	0	0
CELKOM	**34202**	**30619**	**25344**	**9991**	**3653**	**321**	**0**

Z Tab. 8 je zrejmé, že pre celodenný ukazovateľ L_{dvn} sú od cestnej dopravy najväčšiemu hlukovému zaťaženiu v pásme nad 70 dB vystavení obyvatelia v katastrálnych územiach Nitra (2071 obyvateľov), Dolné Krškany (308 obyvateľov) a Horné Krškany (105 obyvateľov).

Tab. 8: Počet obyvateľov ovplyvnených hlukom z cestnej dopravy – L_{dvn}

Katastrálne územie	Hlukové pásma L_{dvn} (dB)						
	< 45	45–50	50–55	55–60	60–65	65–70	> 70
Andač	223	44	18	27	24	0	0
Cabaj	847	689	338	392	302	20	0
Čakajovce	59	610	252	152	94	0	0
Čápor	692	379	255	188	118	7	0
Čechynce	404	351	127	90	226	5	0
Dolné Krškany	0	56	422	603	369	256	308
Dražovce	130	646	372	375	156	266	21
Horné Krškany	18	283	86	365	226	57	105
Chrenová	0	1408	3512	4849	6455	1603	29
Ivanka pri Nitre	51	678	729	479	201	472	76
Jelšovce	13	388	214	97	44	176	90
Kynek	0	0	67	184	195	151	60
Lehota	2	40	374	988	715	99	0
Lužianky	373	524	472	436	354	747	75
Malý Lapáš	46	461	150	176	62	3	0
Mikov dvor	0	0	45	29	17	2	0
Mlynárce	0	0	1144	1488	1626	166	15
Nitra	11	437	9145	17887	9224	4346	2071
Nitrianske Hrnčiarovce	545	539	393	322	244	42	0
Párovské Háje	89	125	373	173	115	18	0
Veľké Janíkovce	170	537	322	454	143	7	0
Veľký Lapáš	122	228	318	350	248	218	11
Zbehy	670	278	340	311	294	15	0
Zobor	411	1429	2744	1910	1194	403	0
CELKOM	**4875**	**10132**	**22211**	**32326**	**22646**	**9080**	**2861**

Celkové vyhodnotenie

Podľa vyššie uvedených výsledkov možno konštatovať, že najväčšiemu hlukovému zaťaženiu sú vystavení obyvatelia v katastrálnych územiach Nitra, Dolné Krškany a Horné Krškany, kde je najvýznamnejším zdrojom hluku z cestnej dopravy komunikácia I/64.

6.1.2 Železničná doprava

Výsledky v tejto kapitole sú prezentované iba pre katastrálne územia, ktorými prechádza posudzovaná železničná trať.

Z výsledkov v Tab. 9 bolo zistené, že v dennej dobe sú od železničnej dopravy najväčšiemu hlukovému zaťaženiu v pásme nad 65 dB vystavení obyvatelia v katastrálnych územiach Lužianky (19 obyvateľov) a Mlynárce (13 obyvateľov).

Tab. 9: Počet obyvateľov ovplyvnených hlukom zo železničnej dopravy – denná doba

Katastrálne územie	Hlukové pásma L_d (dB)						
	< 40	40–45	45–50	50–55	55–60	60–65	> 65
Andač	337	0	0	0	0	0	0
Čakajovce	100	419	376	129	88	56	0
Dolné Krškany	1333	280	257	59	79	5	0
Dražovce	1965	0	0	0	0	0	0
Horné Krškany	702	188	85	105	61	0	0
Ivanka pri Nitre	1295	742	426	150	64	7	2
Jelšovce	262	459	152	56	59	31	4
Kynek	658	0	0	0	0	0	0
Lužianky	376	913	705	513	352	103	19
Mlynárce	2585	1549	140	70	35	48	13
Nitra	30375	8010	3582	765	377	10	3
Zbehy	323	704	319	255	270	39	0
CELKOM	**40310**	**13265**	**6042**	**2102**	**1384**	**297**	**40**

Z Tab. 10 je zrejmé, že vo večernej dobe sú od železničnej dopravy najväčšiemu hlukovému zaťaženiu v pásme nad 65 dB vystavení obyvatelia v katastrálnom území Zbehy (203 obyvateľov), ďalej v k. ú. Lužianky (51 obyvateľov) a Mlynárce (26 obyvateľov).

Tab. 10: Počet obyvateľov ovplyvnených hlukom zo železničnej dopravy – večerná doba

Katastrálne územie	Hlukové pásma L_v (dB)						
	< 40	40–45	45–50	50–55	55–60	60–65	> 65
Andač	226	111	0	0	0	0	0
Čakajovce	72	456	333	164	84	58	0
Dolné Krškany	1068	418	329	90	78	27	4
Dražovce	1921	45	0	0	0	0	0
Horné Krškany	528	277	112	108	105	10	0
Ivanka pri Nitre	724	1076	481	224	157	20	5
Jelšovce	95	490	240	93	50	44	10
Kynek	653	5	0	0	0	0	0
Lužianky	13	564	968	693	451	240	51
Mlynárce	1735	2331	174	70	47	56	26
Nitra	26260	9980	5165	1203	398	112	3
Zbehy	17	325	593	320	211	240	203
CELKOM	**33311**	**16076**	**8396**	**2967**	**1581**	**807**	**302**

Z výsledkov v Tab. 11 vyplýva, že v nočnej dobe sú od železničnej dopravy najväčšiemu hlukovému zaťaženiu v pásme nad 60 dB vystavení obyvatelia v katastrálnych územiach Zbehy (422 obyvateľov), Lužianky (101 obyvateľov) a Čakajovce (15 obyvateľov).

Tab. 11: Počet obyvateľov ovplyvnených hlukom zo železničnej dopravy – nočná doba

Katastrálne územie	Hlukové pásma L_n (dB)						
	< 40	40–45	45–50	50–55	55–60	60–65	> 65
Andač	272	65	0	0	0	0	0
Čakajovce	365	422	217	88	59	15	0
Dolné Krškany	1905	76	29	4	0	0	0
Dražovce	1891	74	0	0	0	0	0
Horné Krškany	1025	105	10	0	0	0	0
Ivanka pri Nitre	2504	157	20	3	2	0	0
Jelšovce	549	262	99	55	46	12	0
Kynek	658	0	0	0	0	0	0
Lužianky	786	586	828	445	234	91	10
Mlynárce	4319	39	59	23	0	0	0
Nitra	42661	375	82	0	3	0	0
Zbehy	58	465	476	279	209	234	188
CELKOM	**56995**	**2626**	**1819**	**896**	**553**	**352**	**198**

Z Tab. 12 je zrejmé, že pre celodenný ukazovateľ L_{dvn} sú od železničnej dopravy najväčšiemu hlukovému zaťaženiu v pásme nad 65 dB vystavení obyvatelia v katastrálnych územiach Zbehy (475 obyvateľov), Lužianky (218 obyvateľov) a Čakajovce (49 obyvateľov).

Tab. 12: Počet obyvateľov ovplyvnených hlukom zo železničnej dopravy - L_{dvn}

Katastrálne územie	Hlukové pásma L_{dvn} (dB)						
	< 40	40–45	45–50	50–55	55–60	60–65	> 65
Andač	50	162	125	0	0	0	0
Čakajovce	3	140	446	312	158	57	49
Dolné Krškany	1110	391	322	86	75	26	3
Dražovce	1203	655	107	0	0	0	0
Horné Krškany	553	270	104	101	107	6	0
Ivanka pri Nitre	802	1043	482	201	133	20	5
Jelšovce	16	219	484	154	53	62	34
Kynek	655	3	0	0	0	0	0
Lužianky	0	232	595	926	652	358	218
Mlynárce	1744	2336	164	70	44	56	26
Nitra	26492	10132	4849	1197	349	99	3
Zbehy	0	20	354	518	350	191	475
CELKOM	**32628**	**15603**	**8032**	**3566**	**1921**	**876**	**813**

Celkové vyhodnotenie

Podľa vyššie uvedených výsledkov možno konštatovať, že najväčšiemu hlukovému zaťaženiu sú vystavení obyvatelia v katastrálnych územiach Zbehy, Lužianky a Čakajovce, kde je najvýznamnejším zdrojom hluku zo železničnej dopravy trať Hlohovec–Nitra.

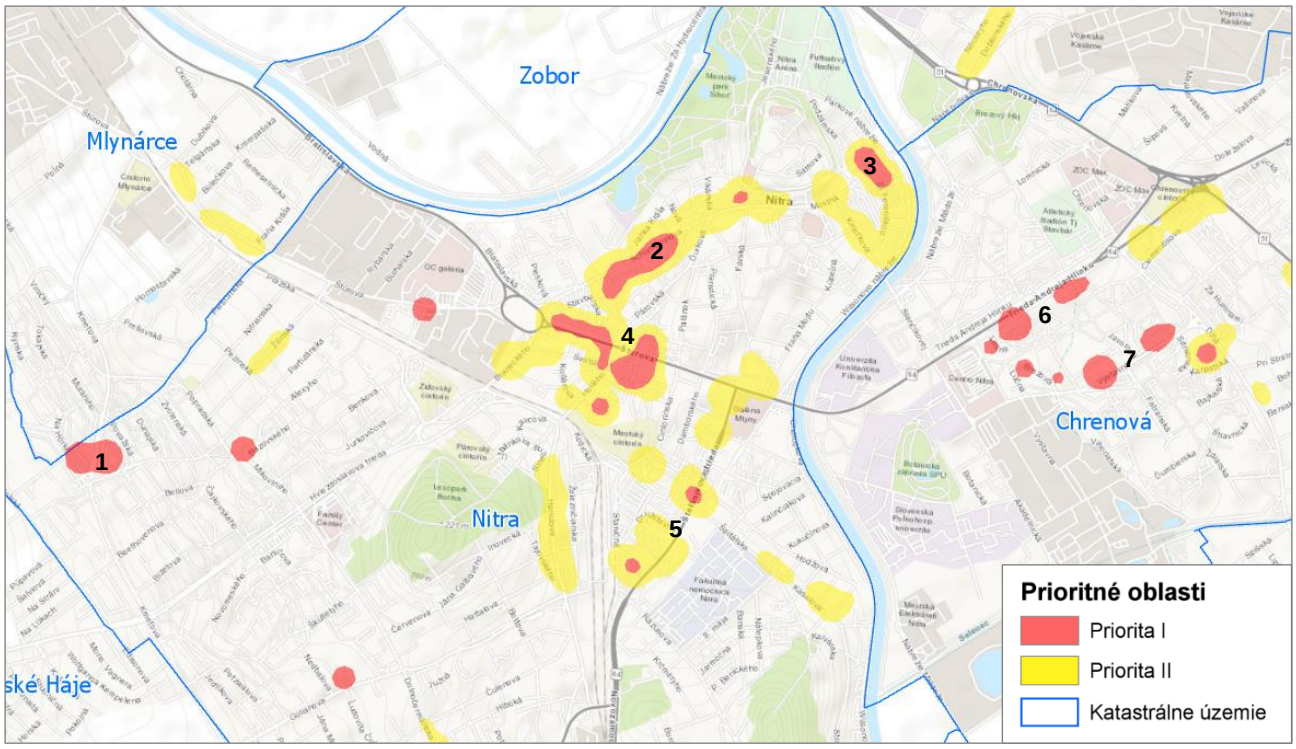
6.2 ANALÝZA „HOT SPOTS"

Na základe výpočtu hodnôt hluku na fasádach obytných objektov a počtu obyvateľov žijúcich v týchto objektoch boli stanovené prioritné oblasti z hľadiska riešenia nepriaznivej akustickej situácie z cestnej a železničnej dopravy.

6.2.1 Cestná doprava

Z hluku z cestnej dopravy je najvyšší počet nadlimitne ovplyvnených obyvateľov v katastrálnych územiach Nitra a Chrenová. Prioritné oblasti na riešenie sú uvedené v nasledujúcej tabuľke a popísané v odstavcoch nižšie. Poloha „hot spots" je zobrazená na Obr. 6. Podrobný mapový výstup pre jednotlivé lokality je súčasťou prílohy akustického posúdenia.

Obr. 6: Vymedzenie prioritných oblastí „hot spots" – cestná doprava



Zdroj: Zdroj: [15]

Poznámka:

Priorita I (červený odtieň) – vymedzuje územie, v ktorom je prekročená medzná hodnota a súčasne je tu hustota obyvateľov ≥ 10 obyvateľov/1000 m^2. Riešenie opatrení v tomto území by vzhľadom k vysokej hustote obyvateľstva malo byť prioritné.

Priorita II (žltý odtieň) – vymedzuje územie, v ktorom je prekročená medzná hodnota a súčasne je tu hustota obyvateľov ≥ 1 obyvateľ a zároveň < 10 obyvateľov/1000 m^2.

Tab. 13: Počet osôb nad medznou hodnotou L_n > 55 dB – cestná doprava

Katastrálne územie	Označenie prioritných oblastí "hot spots" (HS)	Počet ovplyvnených obyvateľov (Priorita I)
Nitra	HS 1 – Kmeťova	712
	HS 2 – Schurmannova	647
	HS 3 – Mostná	327
	HS 4 – Štúrova	1098
	HS 5 – Štefánikova trieda	253
Chrenová	HS 6 – Trieda Andreja Hlinku	750
	HS 7 – Výstavná	1121

HS 1 – Kmeťova

Prioritná oblasť HS 1 sa nachádza v okolí ulice Kmeťova v katastrálnom území Nitra na hranici s k. ú. Mlynárce. Oblasť zahrňuje bytové domy s 8 nadzemnými podlažiami (NP) v úseku medzi križením s ulicami Považská a Partizánska. Do „hot spot" priority I bolo začlenených 712 ovplyvnených obyvateľov.

HS 2 – Schurmannova

Prioritná oblasť HS 2 sa nachádza v okolí ulice Schurmannova v katastrálnom území Nitra. Oblasť zahŕňa rodinné domy s 1–2 NP a bytové domy so 4–7 NP v úseku medzi križením ulíc Vodná a Nová. Do „hot spotu" priority I bolo začlenených 647 ovplyvnených obyvateľov.

HS 3 – Mostná

Prioritná oblasť HS 3 sa nachádza v okolí ulice Mostná v katastrálnom území Nitra. Oblasť zahŕňa bytové domy so 3–5 NP v blízkosti okružnej križovatky s ul. Wilsonovo nábrežie. Do „hot spotu" priority I bolo začlenených 327 ovplyvnených obyvateľov.

HS 4 – Štúrova

Prioritná oblasť HS 4 sa nachádza v okolí ulice Štúrova v katastrálnom území Nitra. Oblasť zahŕňa bytové domy so 6 NP v úseku medzi križením ulíc Janka Kráľa a Cintorínska. Do „hot spotu" priority I bolo začlenených 1098 ovplyvnených obyvateľov.

HS 5 – Štefánikova trieda

Prioritná oblasť HS 5 sa nachádza v okolí ulice Štefánikova trieda (cesta I/64) v katastrálnom území Nitra. Oblasť zahŕňa bytové domy so 2–4 NP v úseku medzi križením ulíc Hodžova a Staničná. Do „hot spotu" priority I bolo začlenených 253 ovplyvnených obyvateľov.

HS 6 – Trieda Andreja Hlinku

Prioritná oblasť HS 6 sa nachádza v okolí ulice Trieda Andreja Hlinku v katastrálnom území Chrenová. Oblasť zahŕňa bytové domy so 8 NP a 14 NP v úseku medzi križením ulíc Lesná a Chrenovská. Do „hot spotu" priority I bolo začlenených 750 ovplyvnených obyvateľov.

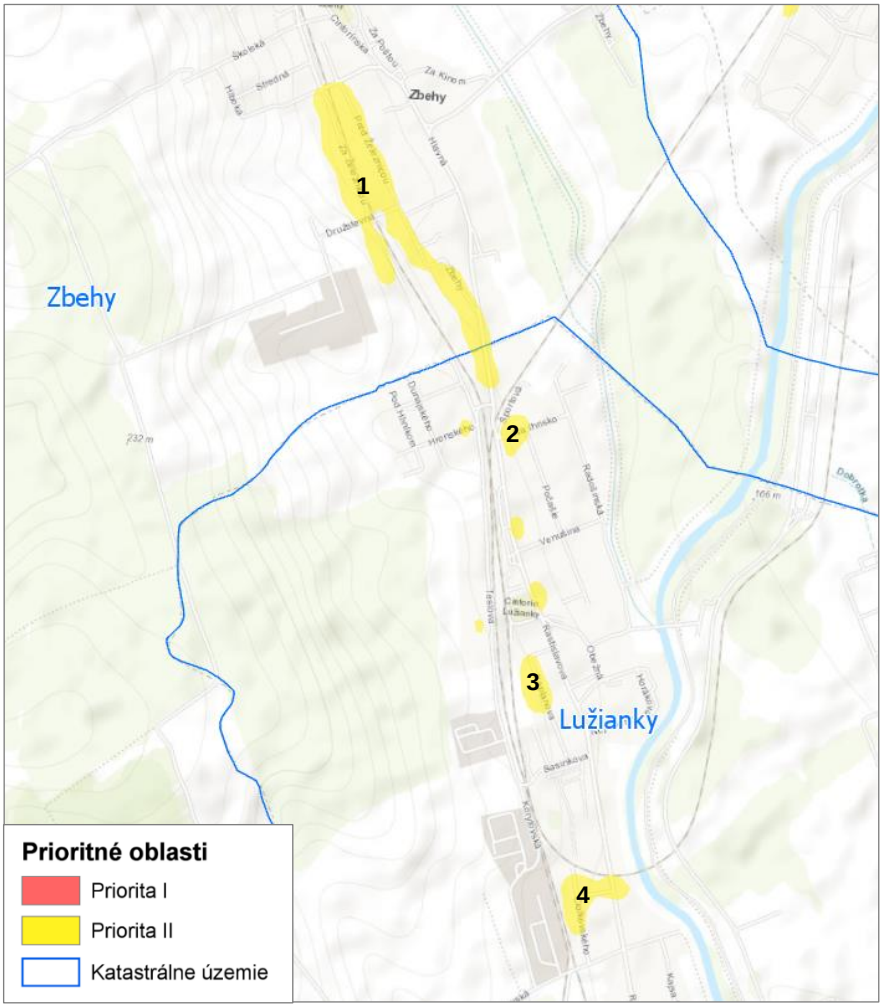
HS 7 – Výstavná

Prioritná oblasť HS 7 sa nachádza v okolí ulice Výstavná v katastrálnom území Chrenová. Oblasť zahŕňa bytové domy so 8 NP a 14 NP v úseku medzi križením ulíc Dlhá a Lúčna. Do „hot spotu" priority I bolo začlenených 1121 ovplyvnených obyvateľov.

6.2.2 Železničná doprava

Z hluku od železničnej dopravy je najvyšší počet nadlimitne ovplyvnených obyvateľov v katastrálnom území Zbehy a Lužianky. Prioritné oblasti na riešenie sú uvedené v nasledujúcej tabuľke a popísané v odstavcoch nižšie. Poloha „hot spots" je zobrazená na Obr. 7. Podrobný mapový výstup pre jednotlivé lokality je súčasťou prílohy akustického posúdenia.

Obr. 7: Vymedzenie prioritných oblastí „hot spots" – železničná doprava



Zdroj: [15]

Poznámka:

Priorita I (červený odtieň) – vymedzuje územie, v ktorom je prekročená medzná hodnota a súčasne je tu hustota obyvateľov ≥ 10 obyvateľov/1000 m^2. Riešenie opatrení v tomto území by vzhľadom k vysokej hustote obyvateľstva malo byť realizované v čo najkratšom časovom horizonte.

Priorita II (žltý odtieň) – vymedzuje územie, v ktorom je prekročená medzná hodnota a súčasne je tu hustota obyvateľov ≥ 1 obyvateľ a zároveň < 10 obyvateľov/1000 m^2.

Tab. 14: Počet osôb nad medznou hodnotou L_{dvn} > 60 dB – železničná doprava

Katastrálne územie	Označenie prioritných oblastí "hot spots" (HS)	Počet ovplyvnených obyvateľov (Priorita II)
Zbehy	HS 1 - Zbehy	427
Lužianky	HS 2 - Lužianky-sever	34
	HS 3 - Lužianky-stred	57
	HS 4 - Lužianky-juh	83

HS 1 – Zbehy

Prioritná oblasť HS 1 sa nachádza v okolí železničnej trate č. 141 Leopoldov–Kozárovce prevažne v katastrálnom území Zbehy, čiastočne v k. ú. Lužianky. Oblasť zahŕňa rodinné domy so 1–2 nadzemnými podlažiami (NP) v úseku medzi železničnou stanicou Zbehy–obec a krížením s traťou č. 140. Do „hot spotu" priority II bolo začlenených 427 ovplyvnených obyvateľov.

HS 2 – Lužianky-sever

Prioritná oblasť HS 2 sa nachádza v okolí železničnej trate č. 140 Nové Zámky – Prievidza v katastrálnom území Lužianky. Oblasť zahŕňa rodinné domy so 1–2 NP juhovýchodne od kríženia s traťou č. 141. Do „hot spotu" priority II bolo začlenených 34 ovplyvnených obyvateľov.

HS 3 – Lužianky-stred

Prioritná oblasť HS 3 sa nachádza v okolí železničnej trate č. 140 Nové Zámky – Prievidza v katastrálnom území Lužianky. Oblasť zahŕňa rodinné domy s o1–2 NP v úseku medzi krížením s traťou č. 141 a krížením s vlečkou do areálu priemyselnej zóny Jaguar Land Rover Slovakia. Do „hot spotu" priority II bolo začlenených 57 ovplyvnených obyvateľov.

HS 4 – Lužianky-juh

Prioritná oblasť HS 4 sa nachádza v okolí železničnej trate č. 140 Nové Zámky – Prievidza v katastrálnom území Lužianky. Oblasť zahŕňa rodinné domy so 1–2 NP juhovýchodne od kríženia s vlečkou do areálu priemyselnej zóny Jaguar Land Rover Slovakia. Do „hot spotu" priority II bolo začlenených 83 ovplyvnených obyvateľov.

7 SÚHRNNÉ VYHODNOTENIE VÝSLEDKOV

Súhrnné výsledky súčasnej akustickej situácie mesta Nitra a vybraných okolitých obcí sú uvedené pre cestnú a železničnú dopravu v nasledujúcich podkapitolách.

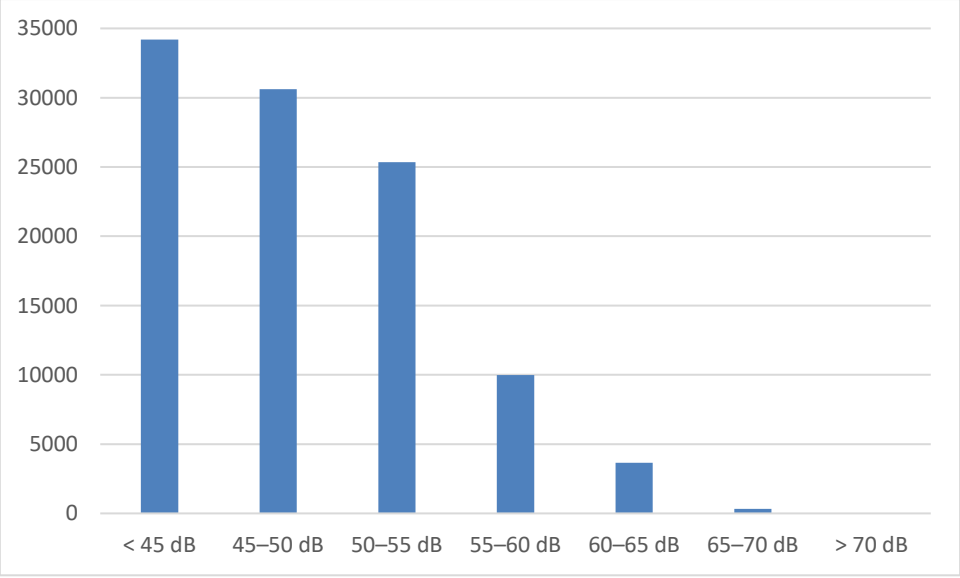
7.1 VYHODNOTENIE HLUKU Z CESTNEJ DOPRAVY

Na základe analýzy počtu ovplyvnených obyvateľov hlukom možno konštatovať, že najväčšiemu hlukovému zaťaženiu z cestnej dopravy sú vystavení obyvatelia v katastrálnych územiach Nitra, Dolné Krškany a Horné Krškany. Výsledky počtu ovplyvnených osôb pre jednotlivé hlukové ukazovatele sú uvedené v nasledujúcej tabuľke. Celkový počet ovplyvnených obyvateľov pre ukazovateľ L_n zobrazuje graf nižšie.

Tab. 15: Celkový počet ovplyvnených obyvateľov hlukom z cestnej dopravy pre jednotlivé hlukové ukazovatele

Hlukový ukazovateľ	Hlukové pásma (dB)						
	< 45	45–50	50–55	55–60	60–65	65–70	> 70
denná doba L_d	7405	11028	21118	30703	23751	8194	1927
večerná doba L_v	17080	24973	27340	21836	9871	2741	285
nočná doba L_n	34200	30618	25343	9992	3652	321	0
L_{dvn}	4873	10130	22212	32325	22646	9079	2861

Obr. 8: Celkový počet ovplyvnených obyvateľov hlukom z cestnej dopravy v záujmovom území – L_n (nočná doba)



Z analýzy prioritných oblastí „hot spots" vyplýva, že hlukom z cestnej dopravy je najvyšší počet nadlimitne ovplyvnených obyvateľov v katastrálnych územiach Nitra a Chrenová. Prioritné oblasti na riešenie HS 1 – HS 7 sú uvedené v kapitole 6.2.1. Podrobný mapový výstup pre jednotlivé lokality je súčasťou prílohy akustického posúdenia.

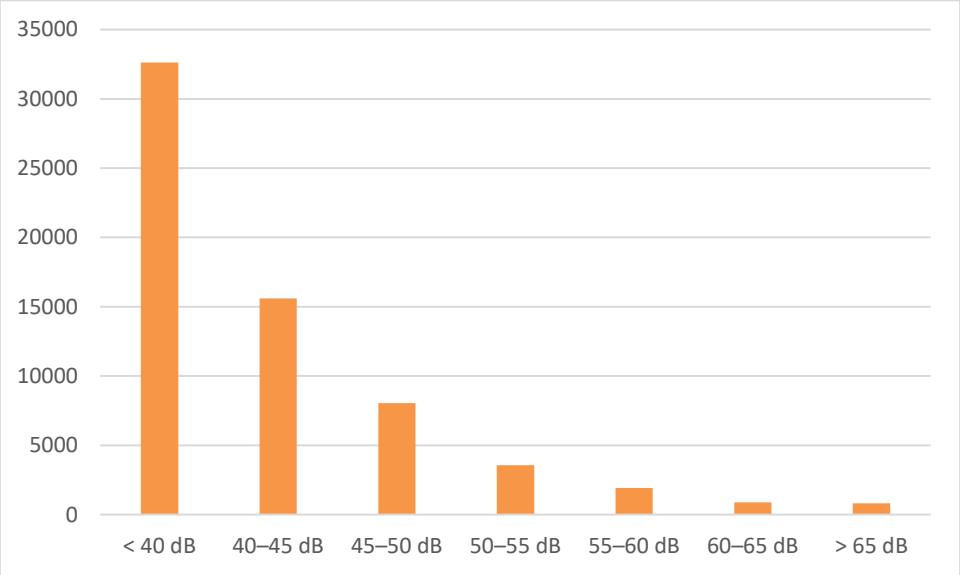
7.2 VYHODNOTENIE HLUKU ZO ŽELEZNIČNEJ DOPRAVY

Na základe analýzy počtu ovplyvnených obyvateľov hlukom zo železničnej dopravy možno konštatovať, že najväčšiemu hlukovému zaťaženiu sú vystavení obyvatelia v katastrálnych územiach Zbehy, Lužianky a Čakajovce. Porovnanie výsledkov pre jednotlivé hlukové ukazovatele je uvedené v nasledujúcej tabuľke. Celkový počet ovplyvnených obyvateľov vo vybranom hlukovom ukazovateli zobrazuje graf nižšie.

Tab. 16: Celkový počet ovplyvnených obyvateľov hlukom zo železničnej dopravy pre jednotlivé hlukové ukazovatele

Hlukový ukazovateľ	Hlukové pásma (dB)						
	< 40	40–45	45–50	50–55	55–60	60–65	> 65
denná doba L_d	40295	13264	6042	2102	1385	299	41
večerná doba L_v	33300	16078	8395	2965	1581	807	302
nočná doba L_n	56982	2626	1820	897	553	352	198
L_{dvn}	32619	15603	8032	3565	1921	875	813

Obr. 9: Celkový počet ovplyvnených obyvateľov hlukom zo železničnej dopravy v záujmovom území – L_{dvn}



Z analýzy prioritných oblastí „hot spots" vyplýva, že hlukom zo železničnej dopravy je najvyšší počet nadlimitne ovplyvnených obyvateľov v katastrálnych územiach Zbehy a Lužianky. Prioritné oblasti na riešenie HS 1 – HS 4 sú uvedené v kapitole 6.2.2. Podrobný mapový výstup pre jednotlivé lokality je súčasťou prílohy akustického posúdenia.

8 ZÁVER

Hlavným cieľom spracovania bolo posúdenie a vyhodnotenie vplyvu súčasnej intenzity dopravy na akustickú situáciu v okresnom meste Nitra, jeho mestských častí a okolitých vybraných obciach v rámci konceptu plánu udržateľnej mobility (PUM).

Spracované akustické posúdenie má charakter strategického dokumentu, ktorý slúži k primárnej identifikácií lokalít významne ovplyvnených hlukom z pozemnej dopravy. Tento dokument slúži ako podklad pre analytickú časť.

PUM je strategický nástroj plánovania, ktorého ciele a opatrenia sú orientované na bezpečné, efektívne, dostupné a udržateľné systémy mestskej dopravy. PUM vychádza z existujúcej praxe plánovania a zohľadňuje princípy integrácie, participácie a evaluácie.

Pre posúdenie súčasnej akustickej situácie v záujmovom území mesta Nitra a vybraných okolitých obciach bola uskutočnená analýza počtu ovplyvnených obyvateľov hlukom a analýza prioritných oblastí „hot spots".

Z hluku z cestnej dopravy bolo zistených 7 prioritných oblastí a z hluku zo železničnej dopravy 4 prioritné oblasti na nutné riešenie z akustického hľadiska, ich popis je uvedený v kapitole 6.

V lokalizovaných prioritných oblastiach „hot spots" by s ohľadom na súčasnú a výhľadovú komunikačnú sieť mali byť navrhnuté protihlukové opatrenia vedúce k postupnému znižovaniu hluku a tým aj k počtu nadlimitne ovplyvnených obyvateľov.

Uvedené výstupy a závery sú platné pre vstupné parametre výpočtu uvedené v akustickom posúdení.

9 LITERATÚRA A POUŽITÉ PODKLADY

[1] Dátové vrstvy vrstevníc a budov z databázy ZBGIS. Úrad geodézie, kartografie a katastra, 2019.

[2] Dopravné údaje a intenzity dopravy – cestná a železničná doprava, oblasť Nitra a okolité obce. Podklad vo formáte *.shp. AF-CITYPLAN, 2019.

[3] Francúzska národná metóda výpočtu "NMPB-Cesty-96 (SETRA-CERTU-LCPC-CSTB)", uvedená v rozhodnutí z 5. mája 1995 týkajúcom sa hluku z cestných infraštruktúr, úradný vestník z 10. mája 1995, článok 6, a vo francúzskej norme XPS 31-133.

[4] Odborné uznesenie č. OŽPaZ/5459/2005. Úpravy výpočtového postupu NMPB Routes 96 a štandardu XP S 31-133 pre použitie v Slovenskej republike.

[5] Schall03 2014. Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege. Bundesrat, 2014.

[6] Odborné uznesenie č. OŽPaZ/5459/2005. Úpravy výpočtovej metódy Schall 03 pre použitie v Slovenskej republike.

[7] Zákon NR SR č. 355/2007 Z.z., o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov.

[8] Vyhláška MZ SR č. 549/2007 Z.z., ustanovujúcej podrobnosti o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácií a o požiadavkách na objektivizáciu hluku, infrazvuku a vibrácií v životnom prostredí, v platnom znení.

[9] Nariadenie vlády SR č. 258/2008 Z.z., ktorým sa mení a dopĺňa nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 43/2005 Z. z., ktorým sa ustanovujú podrobnosti o strategických hlukových mapách a akčných plánoch ochrany pred hlukom.

[10] Smernica Európskeho parlamentu a Rady č. 2002/49/EC z 25. júna 2002, ktorá sa týka posudzovania a riadenia environmentálneho hluku.

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

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

[13] Elektronické mapové podklady: http://mapy.cz, http://maps.google.com.

[14] CadnaA, verzia 2019 (build: 170.4929), DataKustik GmbH, Greifenberg, Germany, 2018.

[15] ArcGIS Pro, verzia 2.3.1. ESRI, 2018.

10 PRÍLOHY

Mapa č. 1: Vymedzenie prioritných oblastí z hluku z cestnej dopravy.

Mapa č. 2: Vymedzenie prioritných oblastí z hluku zo železničnej dopravy.

Mapa č. 3: Hluková mapa od cestnej dopravy. Hlukové pásma $L_{Aeq,T}$ vo výške 4 m, celkové obťažovanie hlukom L_{dvn} (00:00–24:00 h).

Mapa č. 4: Hluková mapa od cestnej dopravy. Hlukové pásma $L_{Aeq,T}$ vo výške 4 m, nočná doba L_n (22:00–06:00 h).

Mapa č. 5: Hluková mapa od železničnej dopravy. Hlukové pásma $L_{Aeq,T}$ vo výške 4 m, celkové obťažovanie hlukom L_{dvn} (00:00–24:00 h).

Mapa č. 6: Hluková mapa od železničnej dopravy. Hlukové pásma $L_{Aeq,T}$ vo výške 4 m, nočná doba L_n (22:00–06:00 h).