SÚRADNICOVÝ SYSTÉM: S-JTSK v realizácii JTSK

VÝŠKOVÝ SYSTÉM: Bpv

NÁZOV STAVBY

DIAĽNICA D3 ŽILINA (BRODNO) - KYSUCKÉ NOVÉ MESTO

OBJEDNÁVATEĽ

NÁRODNÁ DIAĽNIČNÁ SPOLOČNOSŤ

Národná diaľničná spoločnosť, a. s.
Dúbravská cesta 14, 841 04 Bratislava

SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV

PROJEKTANT OBJEKTU	DOPRAVOPROJEKT, a.s., divízia Bratislava I, Kominárska 141/2,4, 832 03 Bratislava		
	ZODPOVEDNÝ PROJEKTANT	Ing. Alexander Krokker, PhD	PODPIS
	VYPRACOVAL	Ing. Alexander Krokker, PhD	PODPIS
	KONTROLOVAL	RNDr. Dorota Martinková	PODPIS
	IDENTIFIKAČNÉ ČÍSLO PRÍLOHY		

KRAJ: ŽILINSKÝ

OKRES: Žilina, Kysucké Nové Mesto

KATASTRÁLNE ÚZEMIE: Budatín, Považský Chlmec, Brodno, Vranie, Rudinka, Oškerda, Rudina, Radoľa, Kysucké Nové Mesto, Budatínska Lehota, Povina, Kysucký Lieskovec

DÁTUM	09.2023
FORMÁT	
MIERKA	
STUPEŇ PD	EIA
Č. ZÁKAZKY	7865-00
Č. SÚPRAVY	Č. PRÍLOHY 04

NÁZOV ČASTI

HLUKOVÁ ŠTÚDIA

Príloha je kompletne prevzatá z projektovej dokumentácie :

Diaľnica D3 Žilina (Brodno) – Kysucké Nové Mesto, DSP/DRS (DOPRAVOPROJEKT, 2023)

časť I.4 Hluková štúdia

I.4

SÚRADNICOVÝ SYSTÉM: S-JTSK v realizácii JTSK

VÝŠKOVÝ SYSTÉM: Bpv

NÁZOV STAVBY

DIAĽNICA D3 ŽILINA (BRODNO) - KYSUCKÉ NOVÉ MESTO

dokumentácia na stavebné povolenie v podrobnosti dokumentácie na realizáciu stavby

OBJEDNÁVATEĽ	Národná diaľničná spoločnosť, a. s. Dúbravská cesta 14, 841 04 Bratislava

PROJEKTANT	DOPRAVOPROJEKT, a.s. Kominárska 141/2,4 Bratislava – mestská časť Nové Mesto 832 03		
	HLAVNÝ INŽINIER PROJEKTU	Ing. Peter Božík	PODPIS
	ČÍSLO ZÁKAZKY	7809-00	

PROJEKTANT OBJEKTU	DOPRAVOPROJEKT, a.s., divízia Bratislava I, Kominárska 141/2,4,		
	ZODPOVEDNÝ PROJEKTANT	Ing. Alexander Krokker, PhD.	PODPIS
	VYPRACOVAL	Ing. Alexander Krokker, PhD.	PODPIS
	KONTROLOVAL	Ing. Peter Božík	PODPIS
	IDENTIFIKAČNÉ ČÍSLO PRÍLOHY	D3ZK-00000-C-DSP-I04001-X	

KRAJ: ŽILINSKÝ

OKRES: Žilina, Kysucké Nové Mesto

KATASTRÁLNE ÚZEMIE: Budatín, Považský Chlmec, Brodno, Vranie, Rudinka, Oškerda, Rudina, Radoľa, Kysucké Nové Mesto Budatínska Lehota, Povina, Kysucký Lieskovec

DÁTUM	09.2023
FORMÁT	
MIERKA	
STUPEŇ PD	DSP v podrobnosti DRS
Č. ZÁKAZKY	7809-00
Č. SÚPRAVY	Č. PRÍLOHY 4

NÁZOV ČASTI

HLUKOVÁ ŠTÚDIA

Obsah

IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE ... 2

1. ÚVOD ... 3

2. CHARAKTERISTIKA POSUDZOVANÉHO ÚZEMIA ... 3

3. DOPRAVNÉ ZAŤAŽENIE ... 4

4. POSTUP V ZMYSLE TP 066 ... 7

5. POSÚDENIE HLUKU ... 9

5. 1 Hygienické limity ... 9
5. 1. 1 Hluk vo vonkajšom prostredí ... 9
5. 1. 2 Hluk vo vnútornom prostredí budov ... 10
5. 2 Technické meranie hluku ... 11
5. 3 Zmena ekvivalentných hladín hluku na pôvodnej trase ... 15
5. 4 Model ... 16

6. PREDIKCIA HLUKU ... 19

6. 1 Hluková mapa pre nulový stav - rok 2040 ... 21
6. 2 Hluková mapa pre výhľadový rok 2040 ... 24

7. NÁVRH PROTIHLUKOVÝCH OPATRENÍ ... 27

7. 1 Opatrenia na zdroji hluku ... 27
7. 2 Opatrenia na dráhe šírenia zvuku ... 27
7. 3 Hluková mapa pre výhľadový rok 2040 s PHS ... 29
7. 4 Opatrenia na budovách ... 33
7. 5 Odporúčané protihlukové opatrenia počas výstavby ... 41

8. VYHODNOTENIE A ZÁVERY ... 43

9. LITERATÚRA ... 45

10. PRÍLOHY ... 46

IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE

Stavba

Názov stavby:	Diaľnica D3 Žilina (Brodno) – Kysucké Nové Mesto
Miesto stavby:	Žilinský samosprávny kraj, okres Kysucké Nové Mesto
Katastrálne územie:	Brodno, Budatínska Lehota, Kysucké Nove Mesto, Kysucky Lieskovec, Oškerda, Povina, Radoľa, Rudinka, Vranie
Druh stavby:	Novostavba
Kategória a druh cesty:	D 24,5/80, diaľnica

Objednávateľ

Identifikačné údaje stavebníka:	Národná diaľničná spoločnosť, a.s. Dúbravská cesta 14 841 04 Bratislava IČO 35 919 001
Nadriadený orgán:	Ministerstvo dopravy Slovenskej republiky Námestie slobody č. 6 P.O.BOX 100, 810 05 Bratislava

Zhotoviteľ

Identifikačné údaje spracovateľa dokumentácie:	DOPRAVOPROJEKT, a.s. Divízia Bratislava I Kominárska 141/2,4 Bratislava – mestská časť Nové Mesto 832 03 IČO 31 322 000
Spracovateľ	Ing. Alexander Krokker, PhD.

1. ÚVOD

Predmetom tejto hlukovej štúdie je v rámci riešenia projektu pre stavebné povolenie zhodnotiť hluk z cestnej dopravy v dotknutom území okolo vymedzeného úseku predmetnej stavby diaľnice D3 Žilina (Brodno) – Kysucké Nové Mesto na základe aktuálnych dopravnoinžinierskych podkladov, podľa posledných platných predpisov a aktuálnych informácií. V prípade potreby je potrebné riešiť návrh protihlukových opatrení z riešenej novej komunikačnej siete.

Zákon č.355/2007 o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov podľa § 1 písm. g) ustanovuje povinnosti fyzických osôb a právnických osôb pri ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia. Z hľadiska problematiky hluku je najdôležitejšie ustanovenie § 27 ods. 1, v zmysle ktorého prevádzkovatelia zdrojov hluku, infrazvuku alebo vibrácií sú povinní zabezpečiť, aby expozícia obyvateľov a ich prostredia bola čo najnižšia a neprekročila prípustné hodnoty pre deň, večer a noc ustanovené vykonávacím predpisom podľa § 62 písm. m). V ods. 2 je ďalej uvedené, že pri návrhu, výstavbe alebo podstatnej rekonštrukcii dopravných stavieb a infraštruktúry, hluk v súvisiacom vonkajšom alebo vnútornom prostredí nesmie prekročiť prípustné hodnoty pri predpokladanom dopravnom zaťažení.

Posúdenie hlukových pomerov v okolí riešenej trasy diaľnice je spracované v zmysle:

- TP 066, Stanovenie hlukovej záťaže spôsobovanej dopravou po cestných komunikáciách, MDV SR: 1.5.2021
- TP 052, Návrh a posúdenie protihlukových opatrení pre cestné komunikácie, MDV SR: 1.6.2021
- Zákon č. 355/2007 o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov
- Vyhláška č. 237/2009, ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška MZSR č. 549/2007
- Vyhláška 549/2007 o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácií a o požiadavkách na objektivizáciu hluku, infrazvuku a vibrácií v životnom prostredí

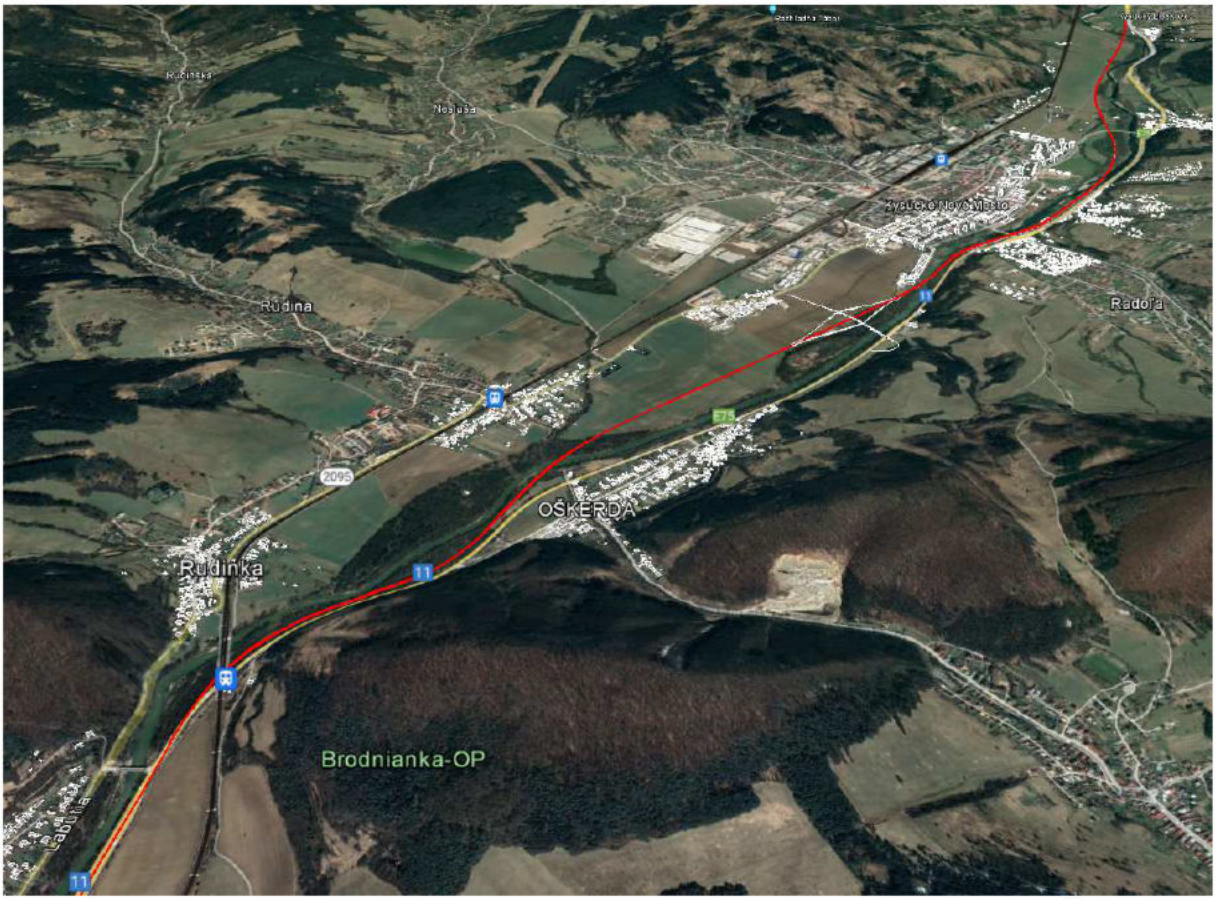
Hluková štúdia je spracovaná na základe nasledovných podkladov:

- situácia trasy v M 1:10 000,
- digitálny terénny model - 2019, DOPRAVOPROJEKT, a.s.
- digitálny terénny model – 2021, Eurosense, s.r.o
- dopravno-inžinierske podklady, 8/2022, Traffic-vissions, s.r.o
- obhliadka terénu

2. CHARAKTERISTIKA POSUDZOVANÉHO ÚZEMIA

Predmetná diaľnica D3 Žilina (Brodno) – Kysucké Nové Mesto začína napojením na diaľničnú križovatku Žilina – Brodno, ktorá umožňuje napojenie územia na diaľnicu. Diaľnica následne pokračuje v trase cesty I/11, ktorá je vybudovaná v kategórii S 24,5/100. V tejto trase pokračuje diaľnica západným okrajom m.č. Žilina - Brodno až po Kysuckú Bránu, kde križuje mostným objektom železničnú trať Žilina – Čadca, ide v súbehu s I/11 a Kysucou, ktorú križuje v oblasti obce Oškerda. V blízkosti motorestu Skalka je navrhnutá mimoúrovňová križovatka Kysucké Nové Mesto. Diaľnica pokračuje estakádou, ktorá je smerovo orientovaná do priestoru medzi existujúcou cestou I/11 a riekou Kysuca. Trasa diaľnice prechádza údolím, ponad rieku Kysuca, Vadičovský potok, most, cestu

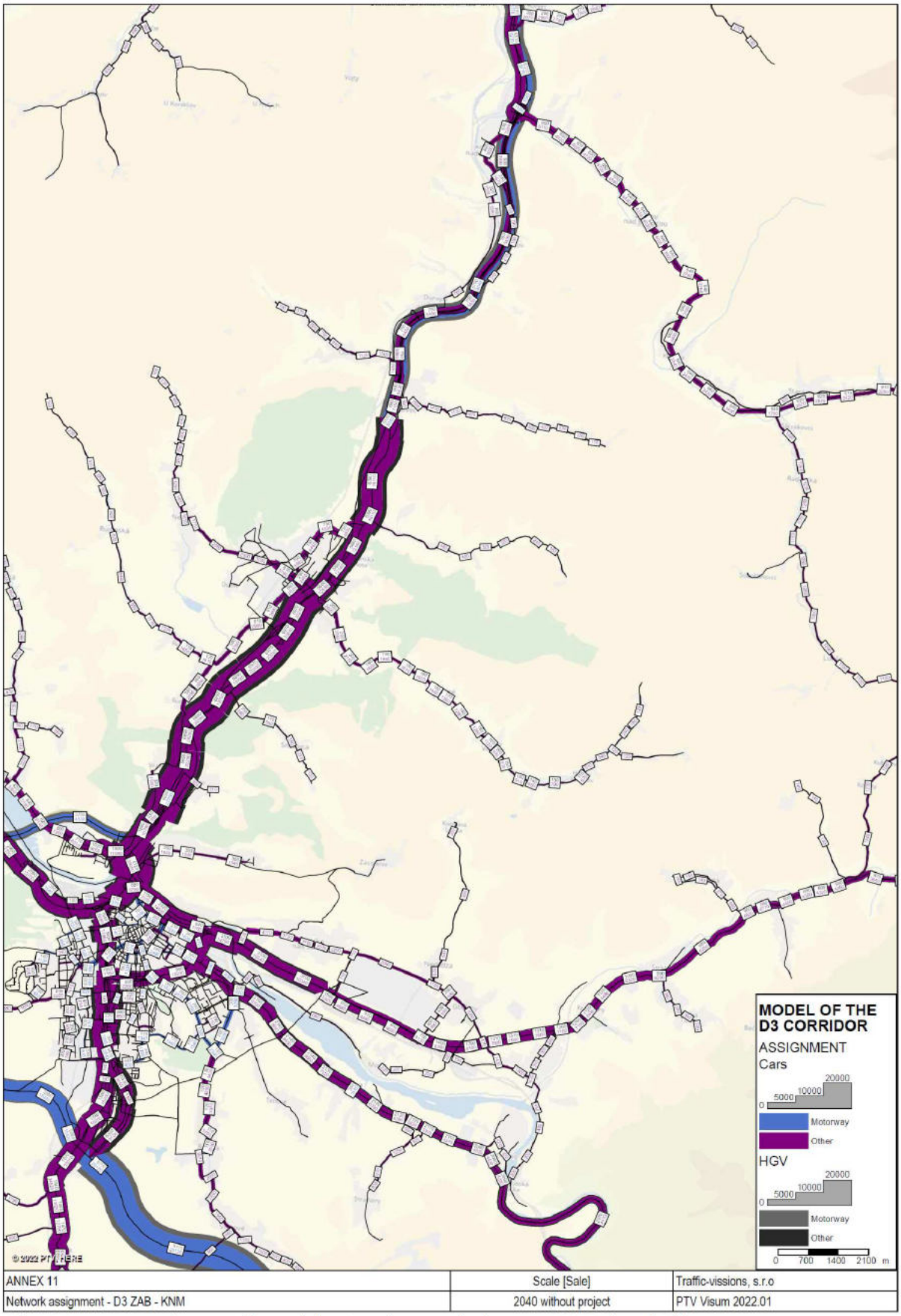
III/2052, komunikáciu ku skládke odpadu, objekty čerpacej stanice pohonných látok a stredisko správy a údržby ciest Žilinského samosprávneho kraja. Za Budatínskou Lehotou križuje diaľnica touto estakádou rieku Kysuca a dostáva sa do lesoparku, križuje cestu III/01164 a pokračuje extravilánom po pravom brehu Kysuce. Po prekrižovaní Podhájskeho potoka a rieky Kysuca mostnými objektami pokračuje až na koniec úseku. Pri obci Kysucký Lieskovec trasa diaľnice pokračuje nadväzujúcim úsekom Kysucké Nové Mesto – Oščadnica.



Obr. 1 Pohľad na záujmové územie s riešeným úsekom diaľnice na podklade GoogleEarth™

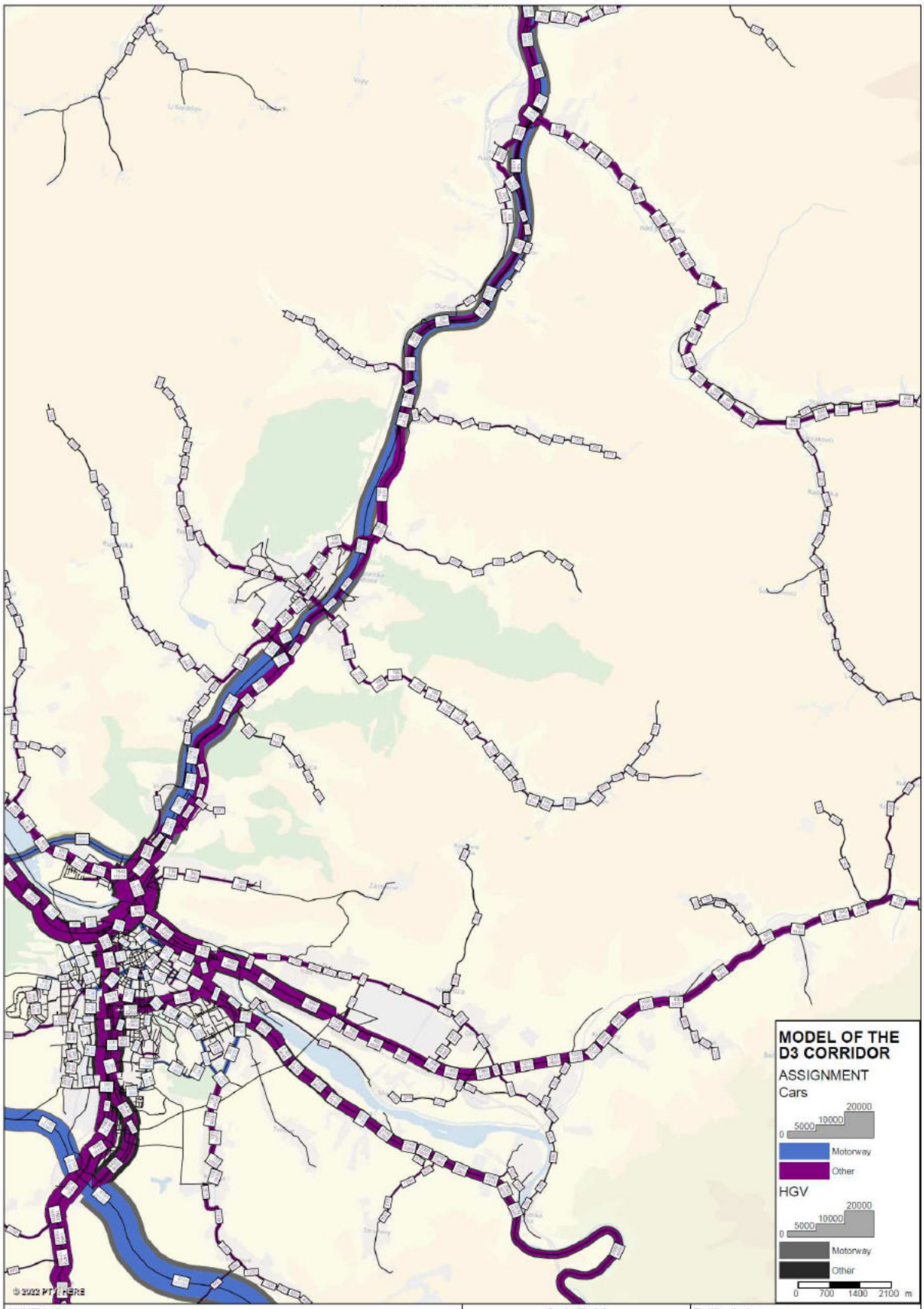
3. DOPRAVNÉ ZAŤAŽENIE

Podstatným vstupom pre výpočet hlukovej záťaže z predmetnej stavby sú dopravnoinžinierske charakteristiky. Objednávateľ NDS, a.s. v priebehu spracovania dokumentácie dodal dokumentáciu „Dopravný model v koridore Diaľnice D3" od spracovateľa Traffic-visions, s.r.o. Pre potreby návrhu protihlukových opatrení je smerodajné výhľadové obdobie **10 rokov** po plánovanom spustení diaľnice do prevádzky, čo je v tomto prípade rok **2040**. Bola spočítaná aj situácia priamo pre rok uvedenia do prevádzky - rok 2030, i keď ide v tomto úseku o veľmi malý rozdiel v intenzitách dopravy. Intenzity jednotlivých úsekov vstupujúcich do výpočtu sú obsiahnuté v náhľade na nasledujúcich obrázkoch.



ANNEX 11	Scale [Sale]	Traffic-vissions, s.r.o
Network assignment - D3 ZAB - KNM	2040 without project	PTV Visum 2022.01

Obr. 2 Kartogram dopravného zaťaženia rok pre nulový stav r. 2040 (voz/24h)



ANNEX 10	Scale [Sale]	Traffic-vissions, s.r.o
Network assignment - D3 ZAB - KNM	2040 with project	PTV Visum 2022.01

Obr. 3 Kartogram dopravného zaťaženia pre stav s realizáciou rok 2040 (voz/24h)



Obr. 4 Kartogram dopravného zaťaženia rok 2040 (voz/24h) detail v križovatke Brodno



Obr. 5 Kartogram dopravného zaťaženia rok 2040 (voz/24h) detail v križovatke KNM

Podrobnejšie informácie sú uvedené v samostatnej dopravnoinžinierskej dokumentácii (Traffic-vissions, s.r.o, 8/2022)

4. POSTUP V ZMYSLE TP 066

Hluková štúdia je spracovaná v zmysle technických podmienok Ministerstva dopravy SR, ktoré stanovilo postupy, ktoré sa používajú pri tvorbe hlukových štúdii cestných komunikácií.

- TP 066 Stanovenie hlukovej záťaže spôsobovanej dopravou po cestných komunikáciách, MDV SR, 2021

V zmysle bodu 2.1 TP 066 „**stanovenie hlukovej záťaže**, spôsobovanej cestnou dopravou po cestných komunikáciách, je možné robiť **meraním alebo výpočtom** s využitím matematického modelovania šírenia zvuku."
„Predpokladanú hlukovú záťaž spôsobovanú dopravou po navrhovaných, projektovaných, CK stanovujeme predikciou. Stanovenie hlukovej záťaže z cestnej dopravy je získanie hodnôt príslušných veličín meraním alebo výpočtom, ktorými sa popisuje pôsobenie hluku z cestnej dopravy na okolie CK."

Postup pre predikciu hlukovej záťaže z cestnej dopravy (v zmysle kap. 3.2 TP 066)

Hluková záťaž v okolí CK predikciou sa určí výpočtom hodnôt určujúcej veličiny, $L_{Aeq,T}$ pre stanovené referenčné intervaly v požadovaných miestach hodnotenia. Výpočtom je výhodné stanoviť hodnoty určujúcej veličiny vo viacerých miestach alebo na dostatočne veľkej ploche dotknutého územia (určiť plošnú hlukovú záťaž, spracovať hlukovú mapu) v okolí sledovanej cesty. Počet miest výpočtu, resp. výpočtový raster je potrebné zvoliť s ohľadom na veľkosť posudzovanej plochy a požadovanú presnosť stanovenia hodnôt určujúcej veličiny. Výška bodov rastra nad úrovňou terénu sa volí s ohľadom na požiadavky stanovenia hlukovej záťaže. Bežne sa volí výška 1,5 m alebo 4 m nad terénom. V prípade, ak posudzované miesta sú v iných výškach (napr. pred oknami chránených miestností obytných budov), volí sa výška miest výpočtu aj v iných výškach. V prípade, ak je to potrebné, môže sa výpočtový raster zvoliť aj vo vertikálnej alebo inej rovine s ohľadom na pôdorysnú rovinu priemetu cesty.

Výsledky výpočtu plošnej hlukovej záťaže sa znázorňujú vo forme izofón, prípadne formou farebne odlíšených pásiem s vhodne zvoleným intervalom hodnôt sledovanej veličiny (obvykle sa používa interval 1 dB alebo 5 dB). K takto vypracovanému grafickému výstupu musí byť pripojená legenda, ktorá udáva priradenie vypočítaných hodnôt k farebnému zobrazeniu a informácia o výške nad terénom, pre ktorú je plošná hluková záťaž zobrazená.

Stanovenie hlukovej záťaže, vypracovanie hlukovej mapy v okolí CK, spôsobenej cestnou dopravou, výpočtom pri využívaní matematického modelovania sa robí postupom podľa NMPB Route 96 (Nouvelle Métode de Pervison du Bruit des Routes) s adaptáciou pre použitie v SR. Týmto postupom sa vypočítajú hodnoty L_{Aeq} (určujúcej veličiny popisujúcej hlukovú záťaž z cestnej dopravy) v bodoch zvoleného rastra.

Výpočet je potrebné realizovať pri použití modelu územia (na ploche ktorého sa počítajú hodnoty určujúcej veličiny), ktorý umožňuje výpočet priestorového šírenia zvuku aj so zohľadnením výšky prekážok na ceste šírenia zvuku. Výpočet je odporúčané realizovať na modeli, ktorý je vytvorený z geometrických údajov určených s presnosťou 0,5 m. V závislosti od požiadaviek a účelu použitia, určenej hlukovej záťaže predikciou, je možné použiť aj model, ktorý je vytvorený s presnosťou menšou ako je 0,5 m (napr. 1 až 2 m pre stanovenie morfológie terénu a 0,5 m na stanovenie prekážok na ceste šírenia zvuku).

V zmysle kap. 3.2 TP 066 sú možné tieto postupy:
„Vytvorený model územia v okolí jestvujúcich CK je potrebné overiť verifikačnými alebo kalibračnými meraniami. V prípade stanovenia predpokladanej hlukovej záťaže spôsobenej navrhovanou CK **je možné verifikačné merania**, na overenie šírenia zvuku v sledovanom území navrhovanej CK, **vykonať** v miestach jej napojenia na existujúce CK alebo pomocou náhradného zdroja zvuku. **V prípade, ak nie je možné kalibračné merania vykonať, je potrebné podrobne popísať zdrojové emisné údaje použité pri výpočte** pre jednotlivé úseky sledovanej CK, **popísať použitý model územia** v okolí CK (vrátane protihlukových opatrení, PHS, PHC, zemné valy a pod.) tak, aby bolo možné po uvedení CK do prevádzky výpočet overiť meraním."

5. POSÚDENIE HLUKU

5. 1 Hygienické limity

Dňa 1. decembra 2007 vstúpila do platnosti vykonávacia vyhláška Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky zo 16. augusta 549/2007, ktorou sa ustanovujú podrobnosti o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácií a o požiadavkách na objektivizáciu hluku, infrazvuku a vibrácií v životnom prostredí. Táto vyhláška bola v roku 2009 zmenená a doplnená vyhláškou MZSR č. 237/2009.

Podľa § 3 ods. 1 vyhlášky č. 549/2007 v neskoršom znení „ochrana zdravia pred hlukom, infrazvukom a vibráciami je zabezpečená, ak posudzované hodnoty určujúcich veličín hluku, infrazvuku a vibrácií nie sú vyššie ako prípustné hodnoty".
Podľa § 4 ods. 1 vyhlášky č. 549/2007 v neskoršom znení „na ochranu zdravia pred hlukom a infrazvukom sú v prílohe ustanovené prípustné hodnoty určujúcich veličín hluku vo vonkajšom prostredí a prípustné hodnoty určujúcich veličín hluku a infrazvuku vo vnútornom prostredí budov pre deň, večer a noc".

5. 1. 1 Hluk vo vonkajšom prostredí

Na posudzovanie a kontrolu hluku vo vonkajšom prostredí sa ustanovujú akčné hodnoty hlukových indikátorov pre deň, večer a noc. Vo vzťahu ku riešenej hlukovej štúdii sú rozhodujúce ustanovenia vyhlášky 549/2007 Z.z., v znení neskorších predpisov, kde sa uvádzajú nasledujúce skutočnosti:

- určujúcou veličinou hluku pri hodnotení vo vonkajšom prostredí je *ekvivalentná hladina A zvuku* L_{Aeq},
- posudzovaná hodnota je hodnota, ktorá sa porovnáva s prípustnou hodnotou, v prípade predikcie hluku je to predpokladaná hodnota určujúcej veličiny vrátane príslušnej neistoty,
- prípustné hodnoty určujúcich veličín hluku vo vonkajšom prostredí sú uvedené v tab.1 pre príslušné kategórie územia, referenčné časové intervaly a zdroje hluku,
- prípustné hodnoty pred fasádou nebytových objektov sa uplatňujú v čase ich používania

Prípustné hodnoty určujúcich veličín hluku vo vonkajšom prostredí [3] *Tab. 1*

Kategória územia	Opis chráneného územia alebo vonkajšieho priestoru	Ref. 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, 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

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 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

V zmysle §2 bod zs) okolie je
1) územie do vzdialenosti 100 m od osi priľahlej koľaje železničnej dráhy,
2) územie do vzdialenosti 500 m od okraja pohybových plôch letísk, územie do vzdialenosti 1 000 m od osi vzletových a pristávacích dráh a územie do vzdialenosti 1 000 m od kolmého priemetu určených letových trajektórií

Referenčný časový interval je časový interval, na ktorý sa vzťahuje posudzovaná alebo prípustná hodnota. Referenčný časový interval je

- pre deň od 6^{00} do 18^{00} h (12 hod),
- pre večer od 18^{00} do 22^{00} h (4 hod),
- pre noc od 22^{00} do 6^{00} h (8 hod).

Vzhľadom na vypustenie definície „okolia pozemnej komunikácie“ vyhláškou MZSR č. 237/2009 a druh posudzovaného zdroja hluku, je možné zatriediť posudzované územie ako územie v okolí diaľnic – kategória územia III. V súčasnej dobe žiadny všeobecne záväzný právny predpis taxatívne nestanovuje definíciu „okolia“ pre pozemné komunikácie, resp. exaktnú hranicu kat. územia III. V zmysle vyjadrenia oblastného hygienika z júna 2017 (18147/2017/ÚVHR/43210) už nerozhoduje kategoricky vzdialenosť chráneného územia od pozemnej komunikácie a pri posudzovaní hluku z pozemnej dopravy je potrebný individuálny prístup.

Nové pozemné komunikácie je potrebné umiestňovať v súlade s povinnosťami uvedenými v § 27 zákona č. 355/2007 Z.z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov tak, ***aby expozícia obyvateľov a ich prostredia bola čo najnižšia.***

V rámci vyššie uvedeného je vyvinuté úsilie zabezpečiť plnenie prípustných hodnôt pre kat. územia II. vzdialenejšej zástavby. Tam kde je zrejmé, že tieto hodnoty nie je možné zabezpečiť a hluk je spôsobovaný v území v okolí diaľnic, rieši sa splnenie prípustných hodnôt pre kat. územia III.

5. 1. 2 Hluk vo vnútornom prostredí budov

V zmysle prílohy k vyhláške 549/2007 Z.z. hluk vo vnútornom prostredí budov sa hodnotí , najmä ak:

- preniká do chránenej miestnosti z vnútorných zdrojov,
- preniká do chránenej miestnosti z vonkajších zdrojov, napríklad cez podložie alebo konštrukcie,
- preniká do chránenej miestnosti z vonkajšieho prostredia a pred oknami chránenej miestnosti podľa § 6 ods. 3 písm. b) sú prekračované prípustné hodnoty uvedené v tabuľke č. 1 pre kategóriu územia II a ak sa na budove vykonali protihlukové opatrenia, ktoré zohľadňujú uvedené prekročenie.

Pre hluk prenikajúci z vonkajšieho prostredia je určujúcou veličinou ekvivalentná hladina A zvuku L_{Aeq} (dB).

Prípustné hodnoty určujúcich veličín hluku vo vnútornom prostredí budov [3] *Tab. 2*

Kategória vnútorného priestoru	Opis chránenej miestnosti v budovách	Referenčný časový interval	Prípustné hodnoty [g] (dB)	
			hluk z vnútorných zdrojov [d] $L_{AMax,p}$	hluk z vonkajšieho prostredia [e] $L_{Aeq,p}$
A	Nemocničné izby, ubytovanie pacientov v kúpeľoch	deň večer noc	35 30 25 [a]	35 30 25
B	Obytné miestnosti, ubytovne, domovy dôchodcov, škôlky a jasle [b]	deň večer noc	40 40 30 [a]	40 [c] 40 [c] 30 [c]
			$L_{Aeq,p}$	
C	Učebne, posluchárne, čitárne, študovne, konferenčné miestnosti, súdne siene	počas používania	40	40
D	Miestnosti pre styk s verejnosťou, informačné strediská	počas používania	45	45
E	Priestory vyžadujúce dorozumievanie rečou, napr. školské dielne, čakárne, vestibuly	počas používania	50	50

Poznámky k tabuľke:

a) Posudzovaná hodnota pre impulzový hluk, ktorý vzniká činnosťou osobných výťahov, sa stanovuje pripočítaním korekcie K= (-7) dB k L_{Amax} pre noc.

b) Prípustné hodnoty pre škôlky a jasle sa uplatňujú v čase ich používania.

c) Posudzovaná hodnota pre hluk z dopravy v kategórii územia III podľa tabuľky č. 1 sa stanovuje pripočítaním korekcie K= (-5) dB k L_{Aeq} pre deň, večer a noc.

d) Prípustné hodnoty platia pre hodnotenie podľa bodu 2.1 písm. a) a b).

e) Prípustné hodnoty platia pre hodnotenie podľa bodu 2.1 písm. c).

Prípustné hodnoty platia pri súčasnom zabezpečení ostatných vlastností chránenej miestnosti, napríklad vetranie, vykurovanie, osvetlenie.

5. 2 Technické meranie hluku

Za účelom zistenia informatívnej hlukovej záťaže a kalibrácie výpočtového modelu boli vykonané technické krátkodobé merania hlukovej záťaže na niekoľkých stanovištiach. Použitý bol zvukomer Nor140 s ochranným krytom na mikrofón, umiestnený vo výške 1,5 m nad terénom. Technické merania ekvivalentnej hladiny hluku boli vykonané v dňoch 23. 10. 2019 a 23. 11. 2021 a 8. 12. 2021 v dennom čase. Vzorkovacia frekvencia prístroja bola nastavená na 1s.

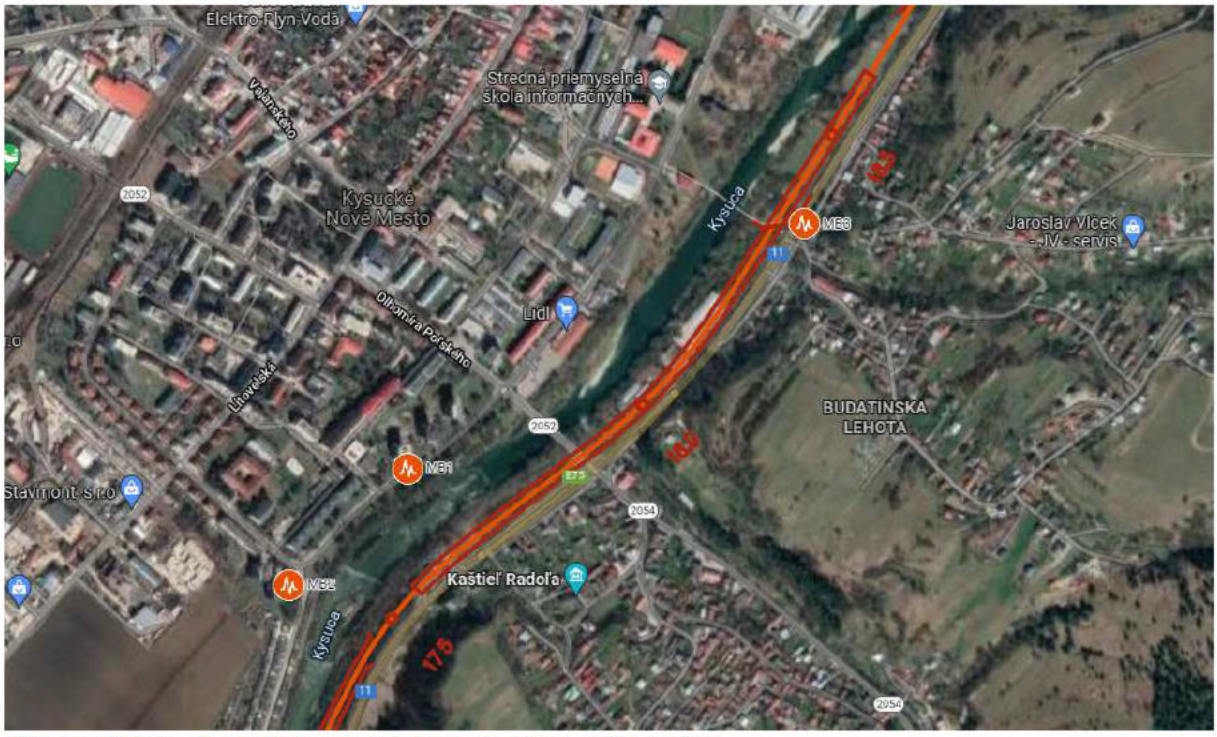
Namerané ekvivalentné hladiny A zvuku (L_{Aeq}) reprezentujú na sledovaných stanovištiach energetický priemer všetkých imisných hladín vo vonkajšom prostredí. Zahrnutý je hluk pozadia ako aj náhodné zvuky. Tieto krátkodobé merania však nemožno považovať za referenčnú vzorku pre objektívne posúdenie hluku, na to slúžia akreditované merania vykonávané v rámci monitoringu.

Deň merania 23. 10. 2019 bol bežným pracovným dňom. Zistená teplota vzduchu bola 2°C, vlhkosť vzduchu 67 %, tlak 1035 hPa a rýchlosť vetra 4 m/s.
Deň merania 23. 11. 2021 bol bežným pracovným dňom. Zistená teplota vzduchu bola 4°C, vlhkosť vzduchu 70 %, tlak 1025 hPa a rýchlosť vetra 3 m/s.
Deň merania 8. 12. 2021 bol bežným pracovným dňom. Zistená teplota vzduchu bola 1°C, vlhkosť vzduchu 92 %, tlak 1018 hPa a rýchlosť vetra 5 m/s.

Technické merania hluku *Tab.3*

stanovište	dátum merania	čas merania	L_{AFmin} [dB]	L_{AFmax} [dB]	L_{Aeq} [dB]	$L_{Aeq,n}$ s neistotou 1,8 dB
MB1 Kysucké Nové Mesto	23.10.2019	11:15 – 12:15	46,2	74,4	56,5	**58,3**
MB2 Kysucké Nové Mesto	23.11.2021	10:40 – 11:40	44,4	60,2	52,1	**53,9**
MB3 Kysucké Nové Mesto	8.12.2021	10:05 – 11:05	41,5	84,2	72,6	**74,4**
MB4 Kysucký Lieskovec	8.12.2021	11:23 – 12:23	41,3	100,4	78,2	**80,0**

Na prvých dvoch stanovištiach bolo vykonané meranie v miestach vzdialených cca 200 m od hlavného ťahu cesty I/11. Nameraný bol okrem hluku z pozemnej dopravy aj celkový hluk pozadia v lokalite.
Na treťom a štvrtom stanovišti bol meraný čisto hluk od pozemnej dopravy vo vzdialenosti do 7,5 m od osi cesty I/11, pričom na stanovišti MB4 bol zaznamenaný aj výrazný vplyv impulzného hluku z poškodenej dilatácie priľahlého mostného objektu.



Obr. 6 Situácia stanovíšť meracích bodov - MB1, MB2 a MB3



Obr. 7 Situácia stanovíšť meracích bodov - MB4



Obr. 8 Merací bod 1



Obr. 9 Merací bod 2



Obr. 10 Merací bod 3



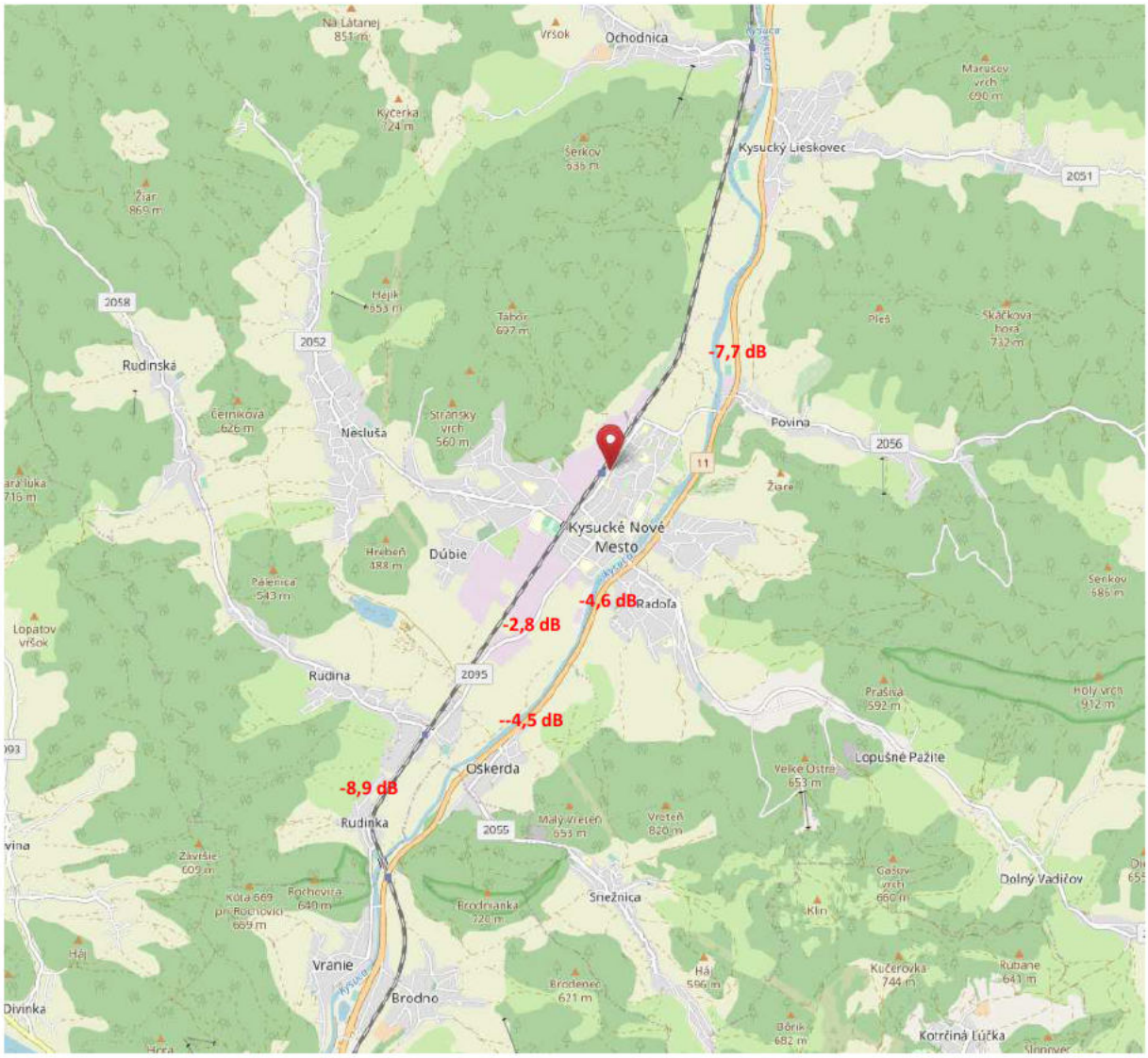
Obr. 11 Merací bod 4

5. 3 Zmena ekvivalentných hladín hluku na pôvodnej trase

Na základe matematického výpočtu boli na základe dodaných intenzít dopravy obr. 2 – 5 zisťované zmeny ekvivalentných hladín hluku na vybraných úsekoch ciest I/11 a III/2095 pre stav bez realizácie diaľnice a stav s realizáciou diaľnice.
Na nasledujúcom obrázku sú zhrnuté zmeny ekvivalentných hladín hluku počítaných na základe dopravných charakteristík vo vzdialenosti 7,5 m od osi najbližšieho jazdného pruhu komunikácií.

Na základe zistených informácií je možné vo všeobecnosti konštatovať pokles hladín hluku na hlavných ťahoch vo výhľade 10 rokov po sprevádzkovaní diaľnice oproti stavu kedy by sa táto stavba nezrealizovala.

K najväčšiemu poklesu L_{Aeq} o 8,9 dB dôjde na ceste III/2095 medzi obcami Rudinka a Rudina. Výrazný bude aj pokles L_{Aeq} o 7,7 dB na v úseku cesty I/11 medzi obcami Povina a Kysucky Lieskovec.



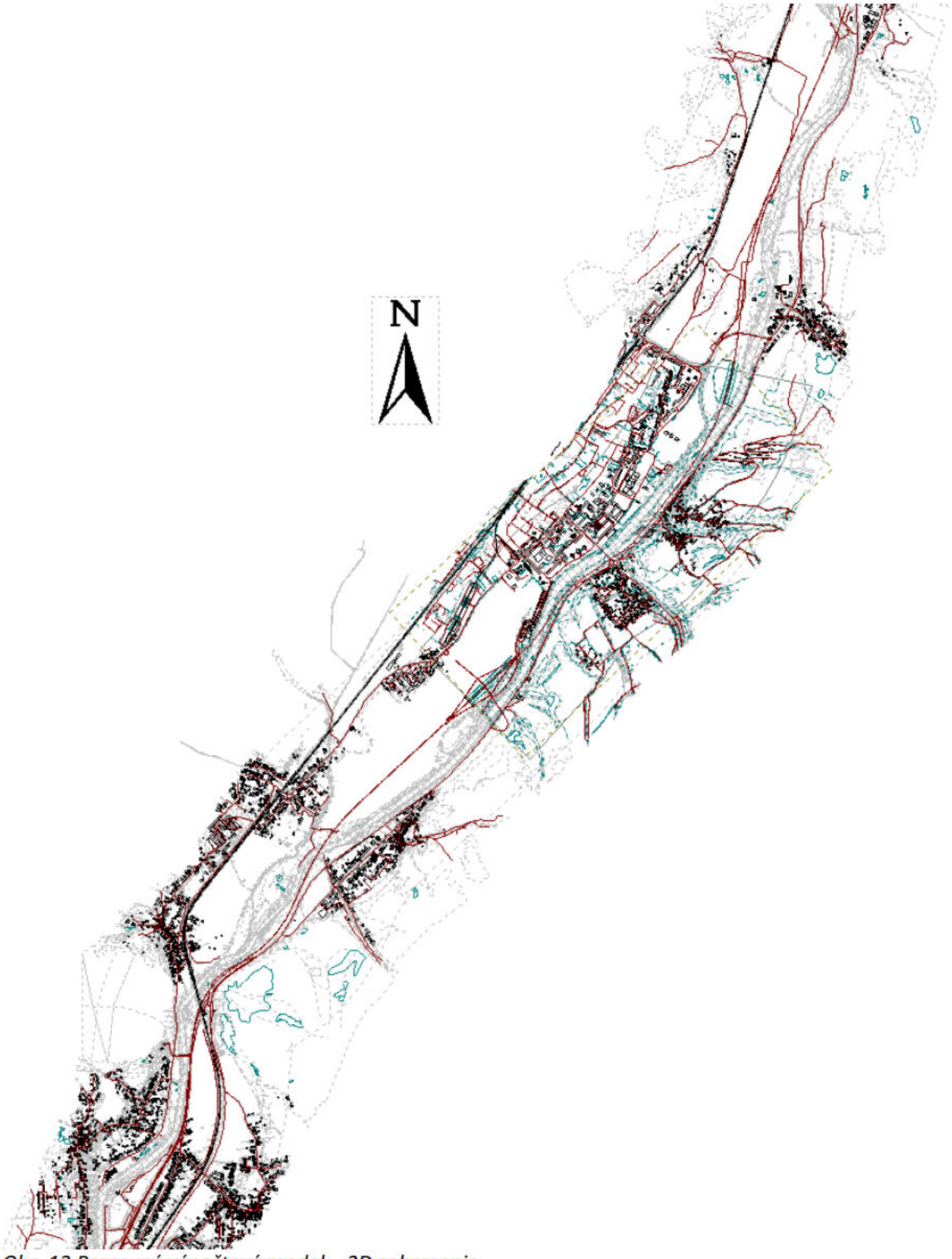
Obr. 12 Zmena ekvivalentnej hladiny hluku na pôvodnej komunikačnej sieti

5. 4 Model

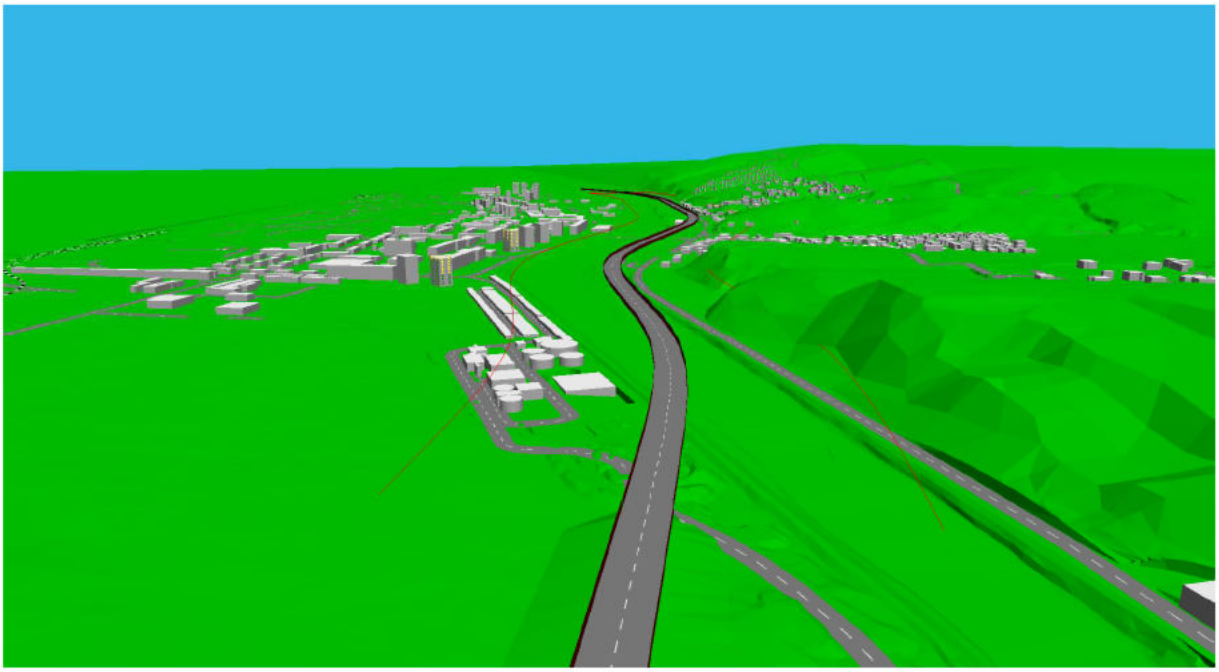
Za účelom predikovania hluku v území v okolí riešenej trasy bol z dodaných podkladov, vrstevníc, výškových bodov, modelu budov a 3D osí navrhovanej komunikačnej siete vytvorený pracovný 3D model v predikčnom programe CadnaA (obr. 13 – 17).

V zmysle [1] je rozhodujúcim kritériom návrhu a realizácie protihlukových opatrení v okolí sledovanej cestnej komunikácie prekročenie prípustnej hodnoty určujúcej veličiny pre jednotlivé referenčné časové intervaly, spôsobenej prevádzkou po príslušnom úseku sledovanej cestnej komunikácie.

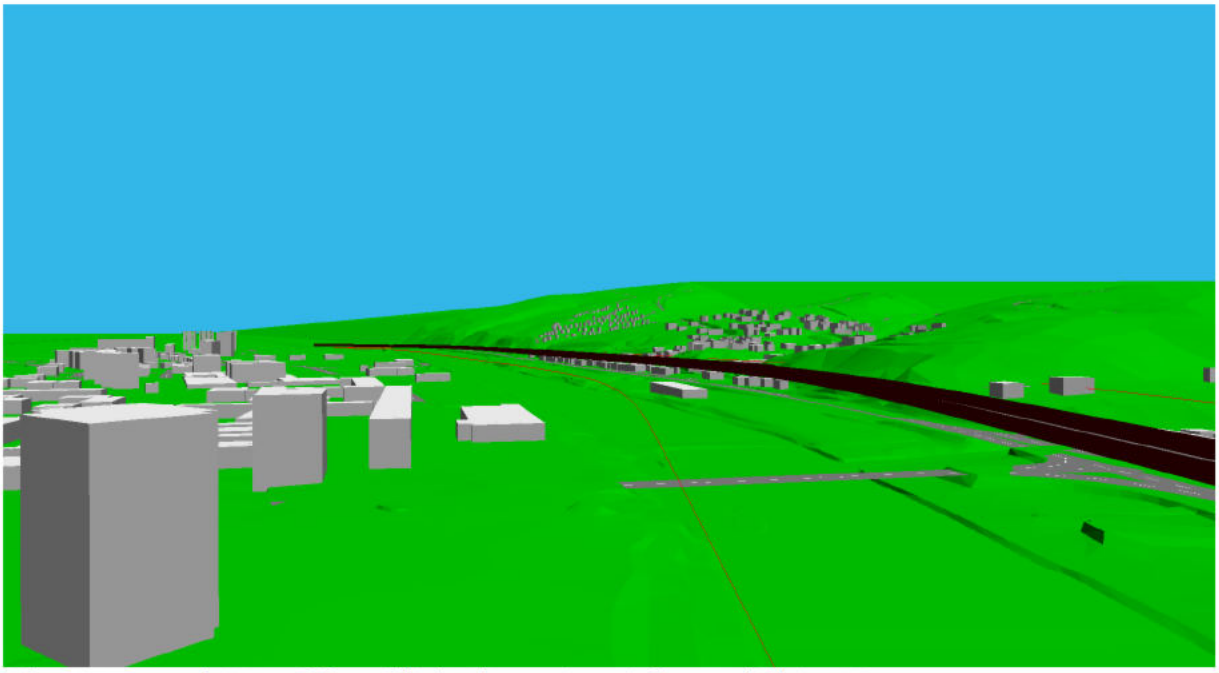
Model je preto zostavený tak aby sa čo najviac priblížil k reálnemu očakávanému stavu v čase vybudovania predmetnej investície.



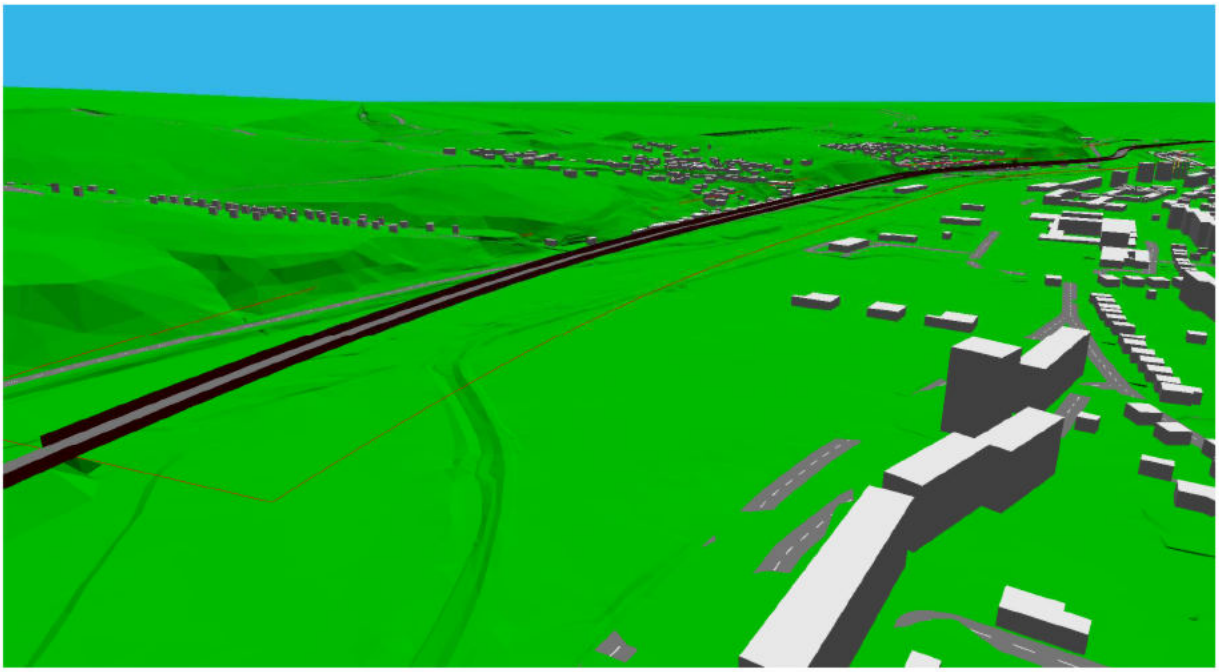
Obr. 13 Pracovný výpočtový model – 2D zobrazenie



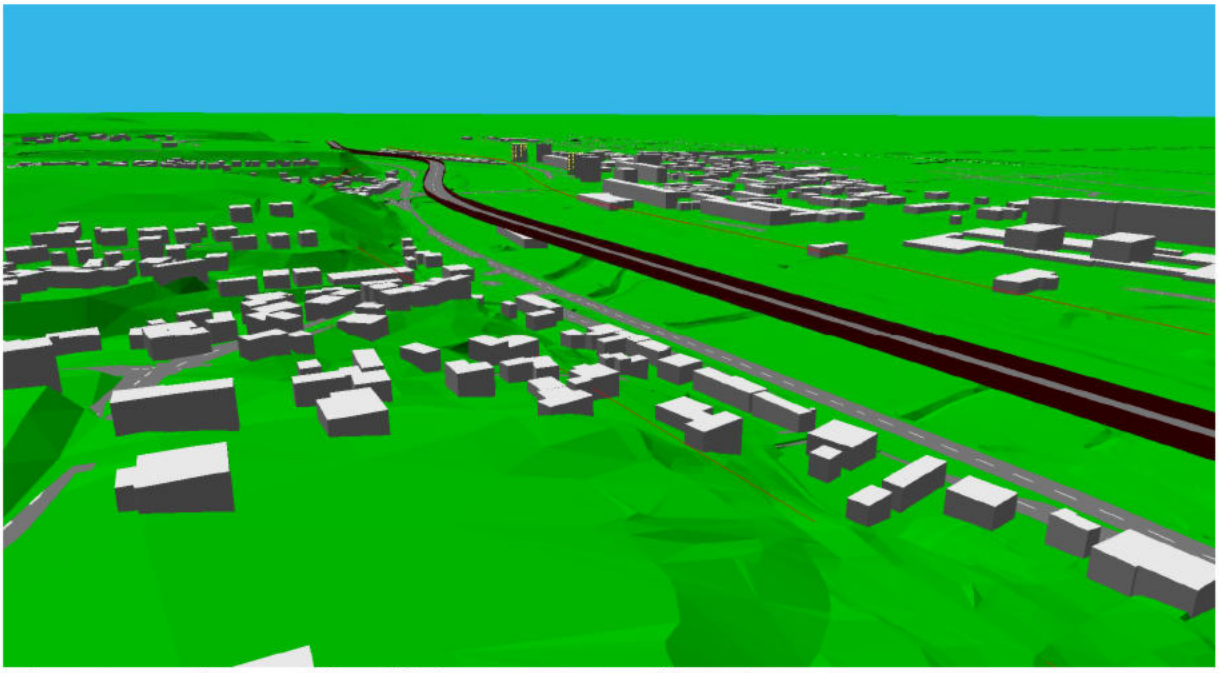
Obr. 14 Pracovný 3D model – pohľad v smere trasy diaľnice D3



Obr. 15 Pracovný 3D model – pohľad z Clementisovej ulice na diaľnicu D3



Obr. 16 Pracovný 3D model – pohľad proti smeru riešeného úseku (vľavo je Budatínska Lehota)



Obr. 17 Pracovný 3D model – pohľad smerom na Kysucké Nové Mesto

6. PREDIKCIA HLUKU

V [1] sa konštatuje, že pre potreby návrhu protihlukových opatrení, najmä v procese návrhu nových dopravných trás, nových cestných komunikácií, resp. v procese ich projektovej prípravy, sa pre stanovenie hlukovej záťaže používajú predikčné metódy s využitím matematického modelovania. Pomocou týchto metód pri vhodnom výpočtovom nástroji, je možné stanoviť plošnú hlukovú záťaž v okolí sledovanej cestnej komunikácie. Na základe takto stanovenej hlukovej záťaže je možné vhodnejšie navrhovať opatrenia na jej zníženie v širšom dotknutom území. Z uvedeného dôvodu je predikcia v spojení s matematickým modelovaním vhodnejšia pri návrhu protihlukových opatrení aj na existujúcich cestných komunikáciách.

Takáto metóda je vhodná aj pri optimalizácii protihlukových opatrení z pohľadu efektívneho využívania navrhovaných opatrení.

Návrh a posúdenie protihlukových opatrení na navrhovaných a existujúcich cestných komunikáciách sa teda vykonáva pomocou predikcie s využitím matematického modelovania.

Na základe dopravných charakteristík a konfigurácií terénu boli metodikou *NMPB Routes* 96 (vychádzajúcej z francúzskeho štandardu XPS 31-133) a programom CadnaA (verzia 2022 64bit, L42084), spočítané izofóny dopravného hluku, na celej ploche riešeného územia.

Vstupnými parametrami pre výpočet L_{Aeq} z cestnej dopravy sú:

- priemerný počet vozidiel, ktoré prejdú daným profilom komunikácie za 24 hod.,
- podiel nákladných vozidiel a autobusov v dopravnom prúde,
- rýchlosť vozidiel,
- šírka vozovky (podľa kategórie navrhovanej komunikácie)
- pozdĺžny sklon posudzovaných úsekov,
- povrch vozovky

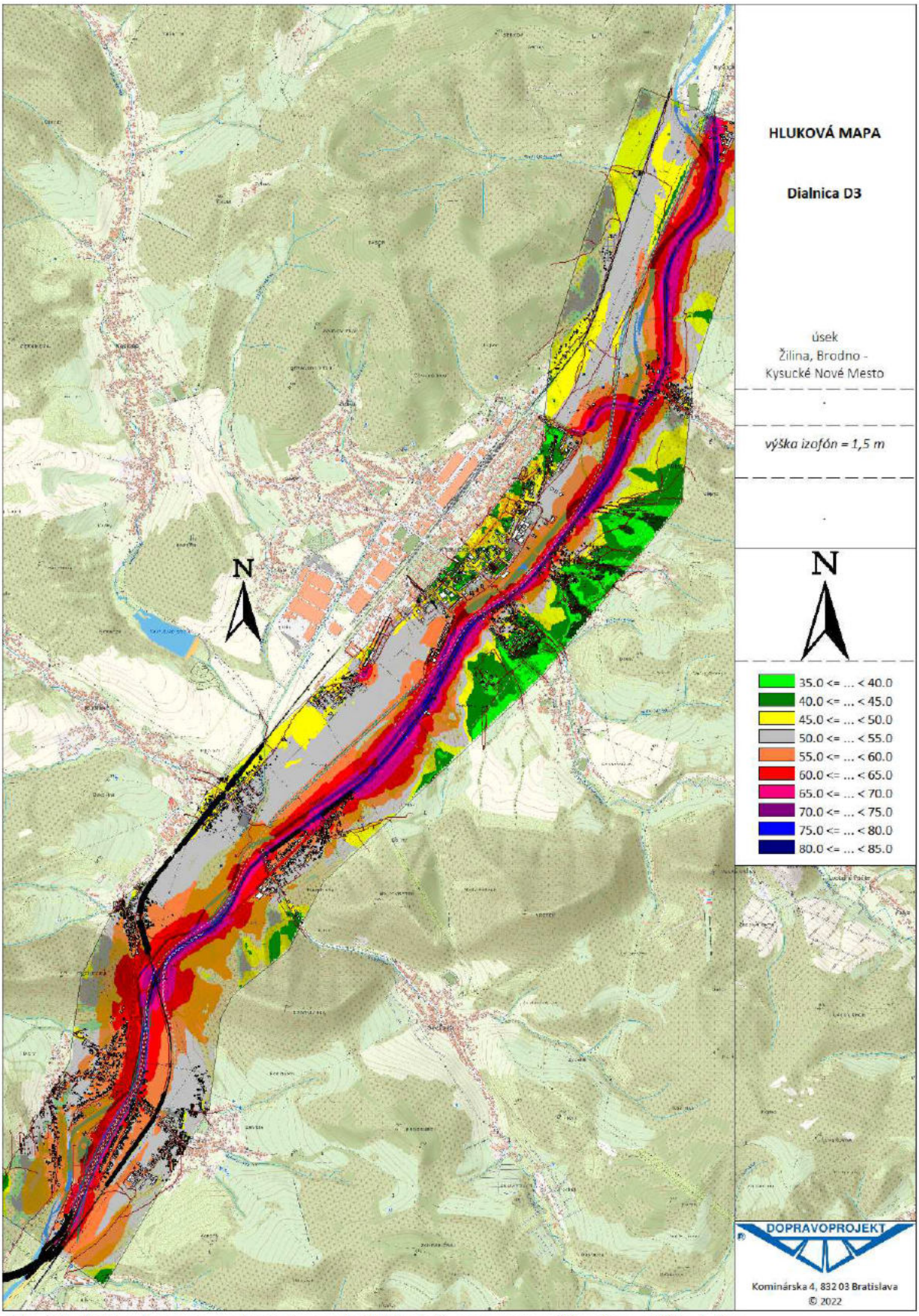
Vo výpočte bolo uvažované s rýchlosťou vozidiel na diaľnici v = 130 km/h pre osobné automobily a v = 90 km/h pre nákladné automobily. Výška spočítaných izofón hluku nad terénom pre celé riešené územie je 1,5 m. Vo výpočte sa uvažovalo len so zložkou hluku šíreného vzduchom a okolitým terénom prevažne pohltivého charakteru s faktorom G = 1. Všetky budovy boli uvažované so stredným činiteľom zvukovej pohltivosti $\alpha = 0{,}21$. Počítaný bol prvý odraz a štandardné podmienky pre nastavenie reflexie. V rámci nastavenia meteorologických podmienok výpočtový model uvažoval s priaznivými podmienkami šírenia zvuku v pomere 100 % v noci, 75 % večer a 50 % cez deň. V rámci nastavení výpočtového programu sa uvažovalo pre šírenie zvuku s predpokladanou neistotou v hodnote 2dB.

Pre účely zistenia vplyvu hluku z predmetnej investície na obyvateľov boli spočítané hlukové záťaže pre tri referenčné časové intervaly deň, večer, noc **vo výhľadových rokoch 2030, 2040**. Rozdiel medzi spočítanými izofónami hluku v roku 2030 a 2040 je vzhľadom na malý rozdiel v dopravnej záťaži obdobne malý, ba až zanedbateľný. Ďalej budú teda v dokumente prezentované hodnoty pre výhľad 10 rokov po spustení investície do prevádzky – rok 2040.

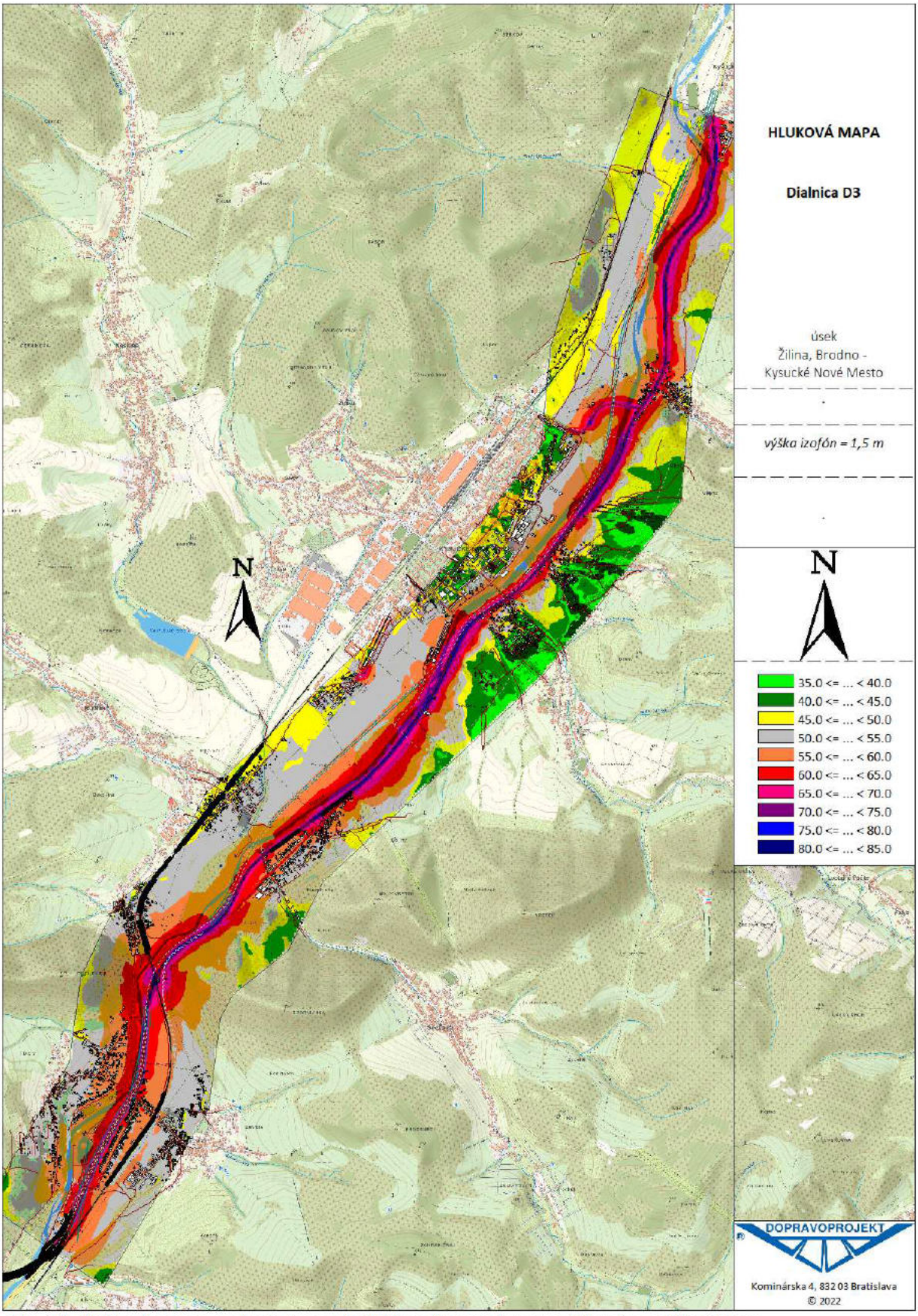
Izofóny hluku na nasledovných obrázkoch sú zobrazené na podklade modelových dát a znázornené prehľadne prostredníctvom farebných pásiem v kroku 5 dB.

Na obrázkoch hlukových máp, reprezentuje rozhranie šedého a žltého pásma hodnotu 50 dB, za kt. je dodržaná posudzovaná prípustná hodnota urč. veličiny pre noc v prípade kat. územia III. Rozhranie žltého a zeleného pásma reprezentuje hodnotu 45 dB, za ktorou je dodržaná posudzovaná prípustná hodnota urč. veličiny pre noc v prípade kat. územia II.

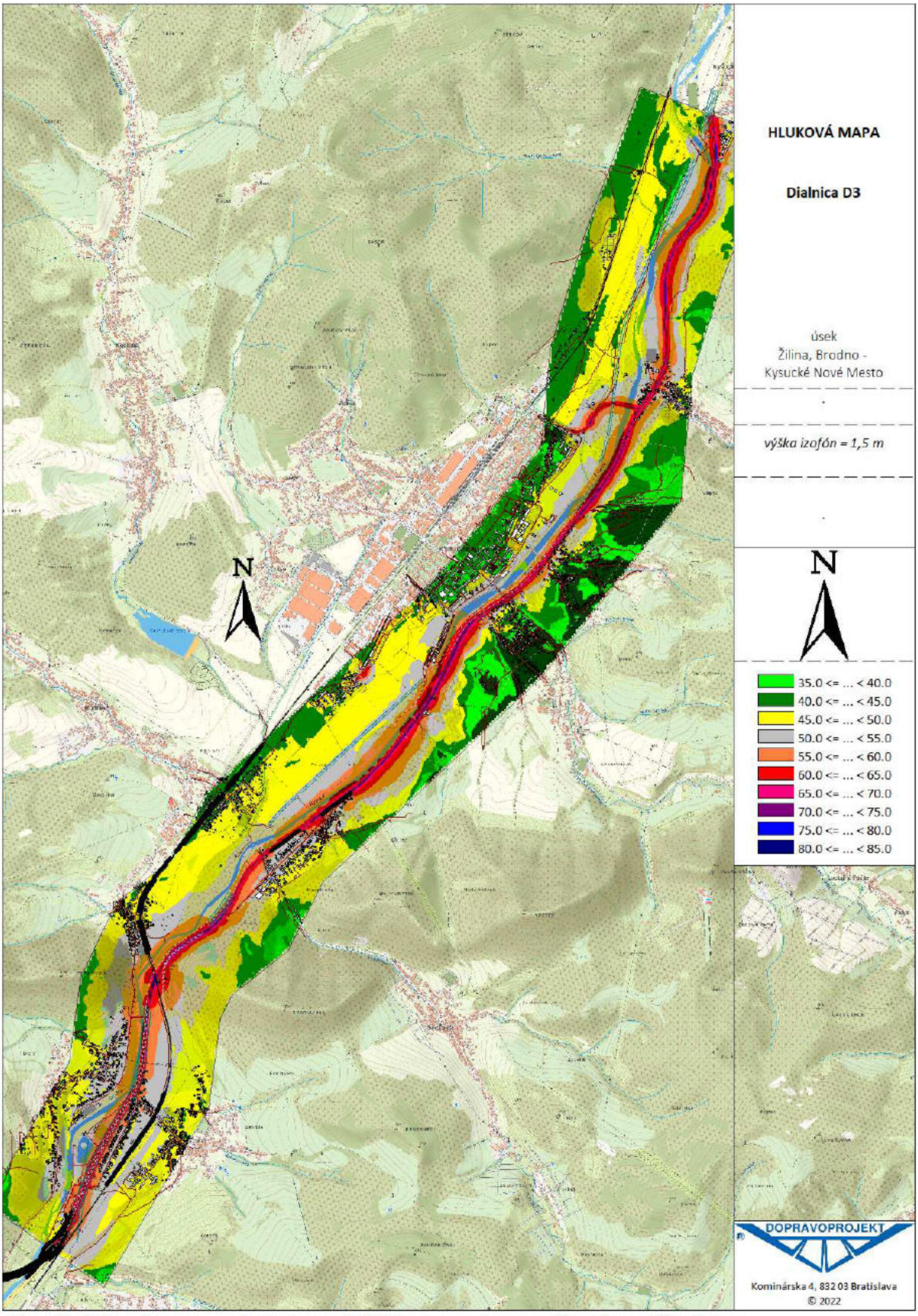
6. 1 Hluková mapa pre nulový stav - rok 2040



Obr. 18 Hluková mapa, nulový stav rok 2040, deň, raster vypočítaný vo výške 1,5 m



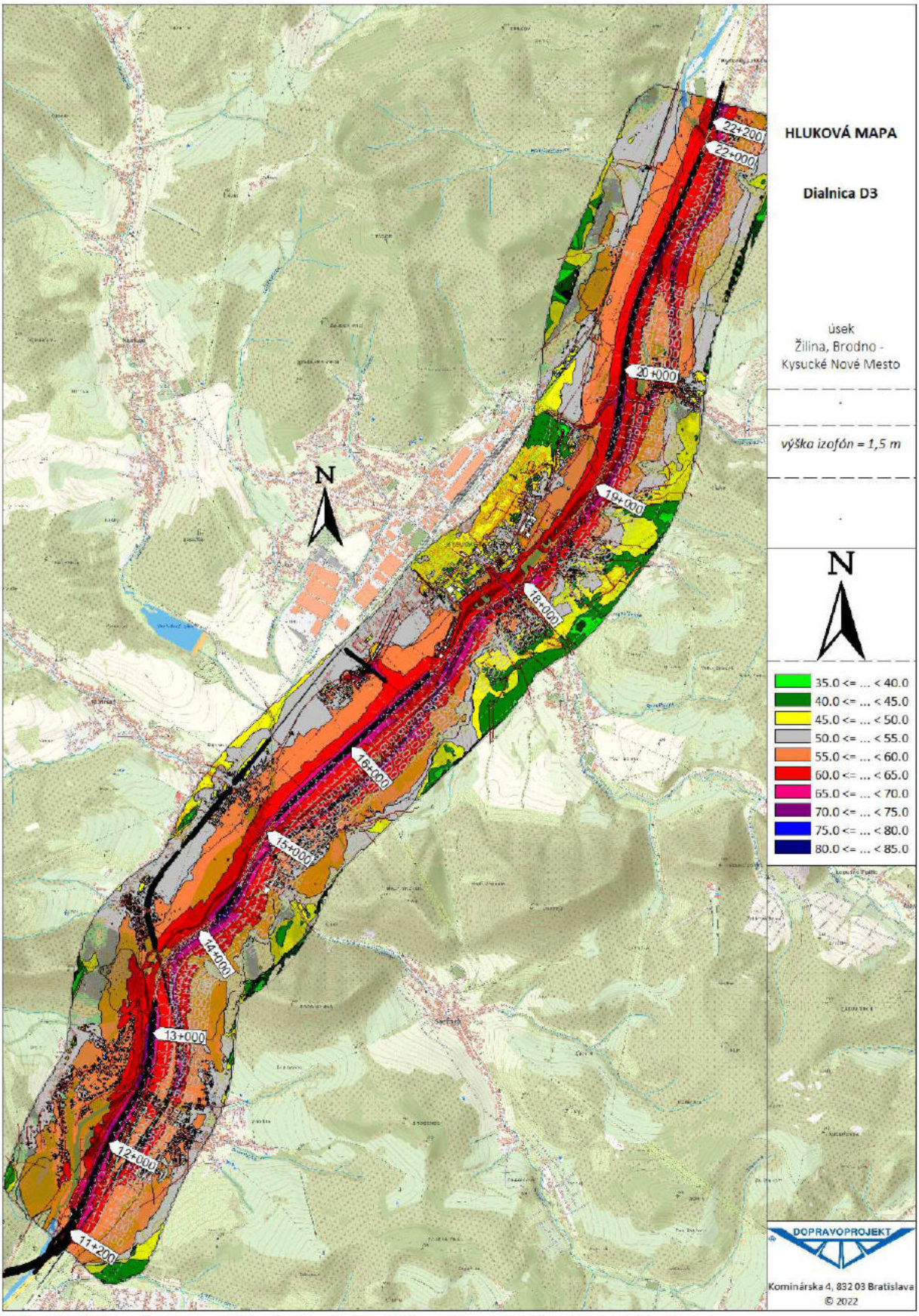
Obr. 19 Hluková mapa, nulový stav rok 2040, večer, raster vypočítaný vo výške 1,5 m



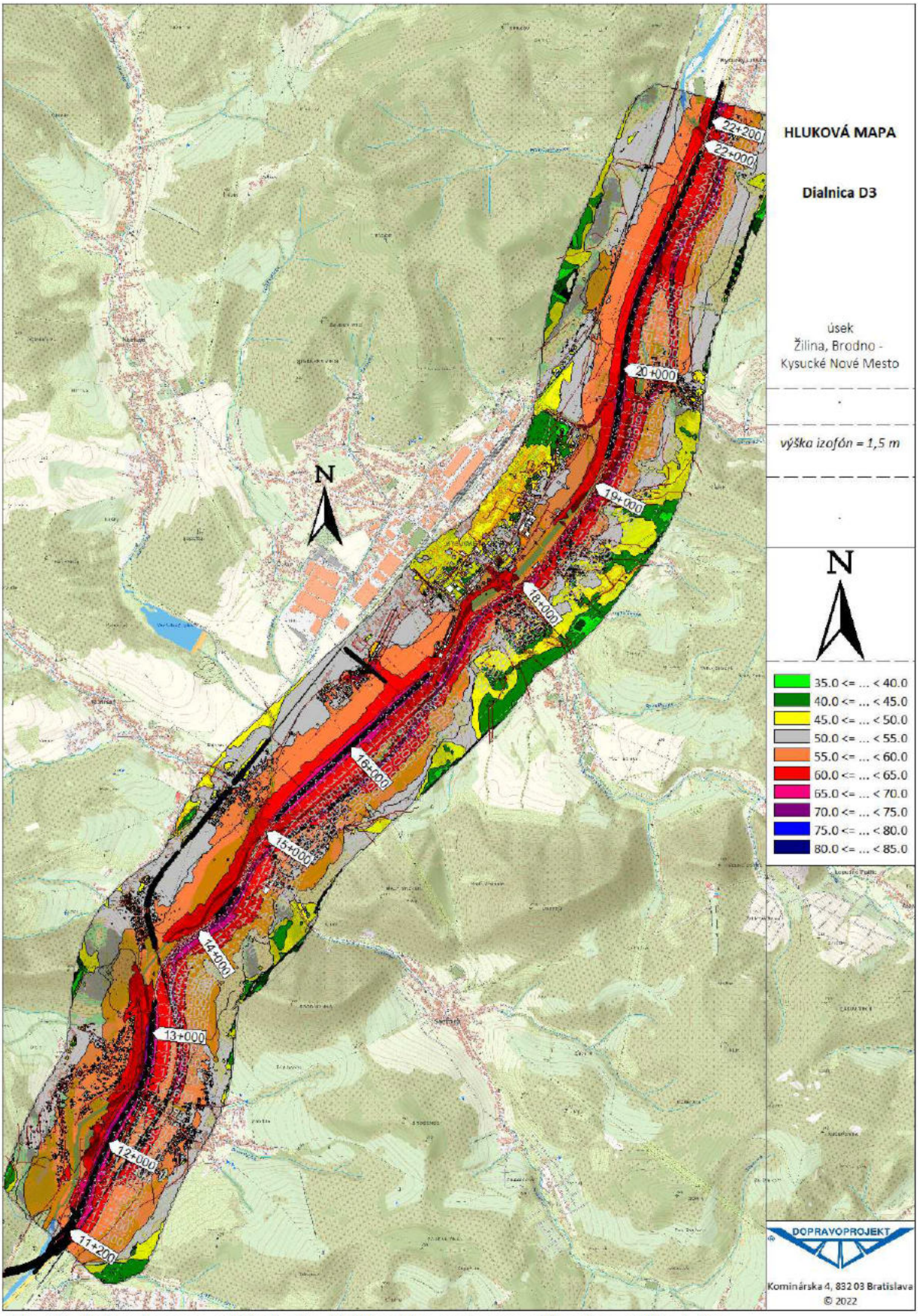
Obr. 20 Hluková mapa, nulový stav rok 2040, noc, raster vypočítaný vo výške 1,5 m

V rámci posudzovania hlukovej záťaže v území boli spracované vyššie uvedené hlukové mapy, reprezentujúce nulový stav bez vybodovania diaľnice D3.

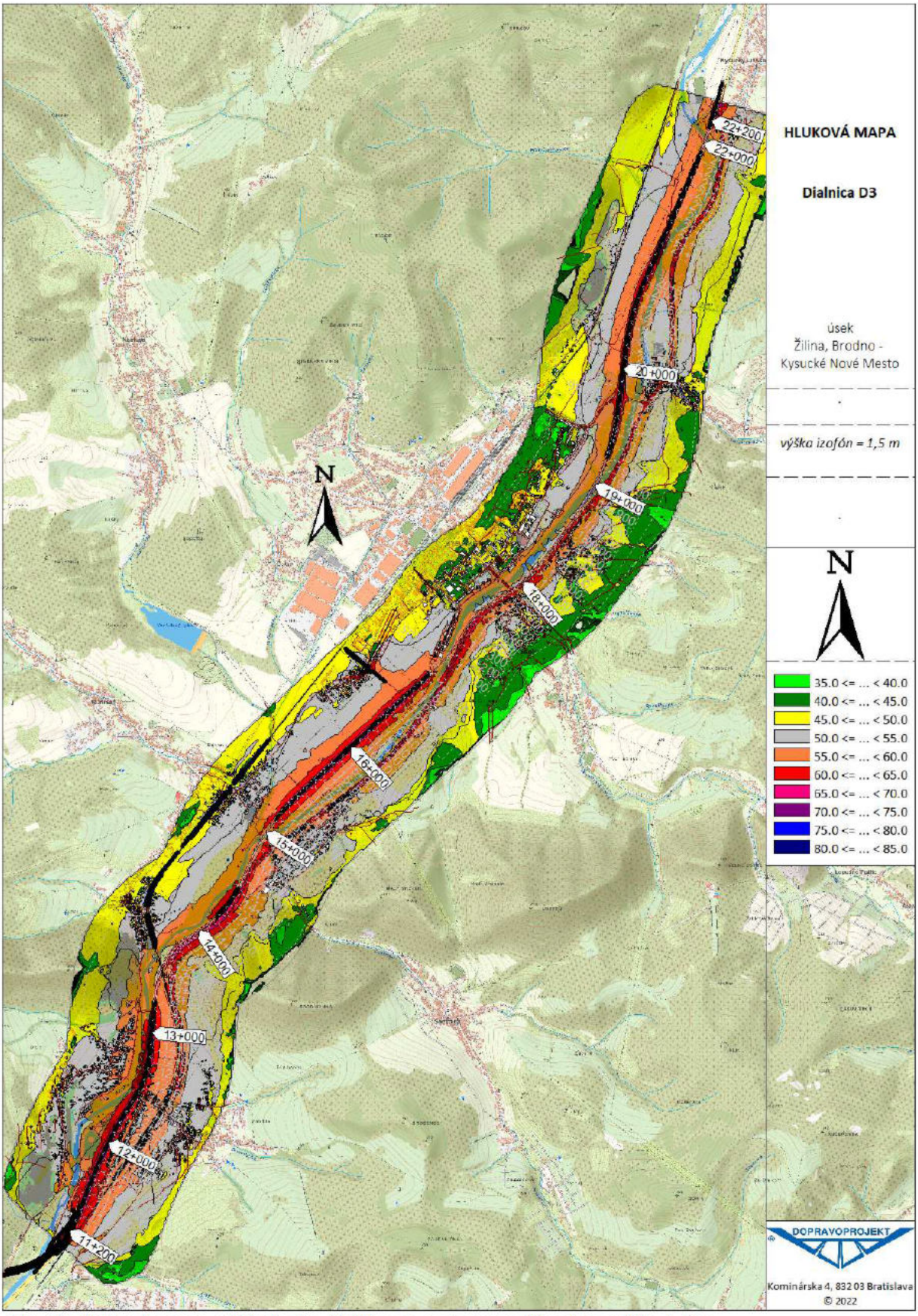
6. 2 Hluková mapa pre výhľadový rok 2040



Obr. 21 Hluková mapa, výhľad roku 2040, deň, raster vypočítaný vo výške 1,5 m



Obr. 22 Hluková mapa, výhľad roku 2040, večer, raster vypočítaný vo výške 1,5 m



Obr. 23 Hluková mapa, výhľad roku 2040, noc, raster vypočítaný vo výške 1,5 m

V modely pre stav v roku 2040 bez protihlukových opatrení sú zahrnuté protihlukové steny len na úsekoch v prevádzke a steny popri železničnej trati. Na diaľnici sú započítane aj betónové zvodidlá.

7. NÁVRH PROTIHLUKOVÝCH OPATRENÍ

Z pohľadu princípu riešenia opatrení na zníženie hlukovej záťaže z cestnej dopravy môžeme protihlukové opatrenia rozdeliť v zmysle [1] nasledovne:

- urbanisticko-architektonické,
- urbanisticko-dopravné,
- dopravno-organizačné,
- stavebno-technické

V tejto štúdii sa štandardne pristupuje k návrhu *stavebno – technických opatrení* a to:

a) opatrenia na zdroji hluku (valenie kolies cestných vozidiel v interakcii s povrchom vozovky),
b) opatrenia na dráhe šírenia hluku (PHS, budovy, zemné valy, vegetácia),
c) opatrenia na budovách (zvýšenie vzduchovej nepriezvučnosti obalových konštrukcií chránených budov).

7. 1 Opatrenia na zdroji hluku

Usporiadanie cestnej komunikácie v interakcii s pohybujúcimi sa dopravnými prostriedkami má významný podiel na hlukovú záťaž v okolí cestnej komunikácie a v zmysle [1] je významný aj výber povrchu vozovky.

V prípade potreby je možné riešiť jedno z opatrení pri zdroji hluku,. realizáciu tzv. „tichých obrusných vrstiev" (t.j. modifikáciou asfaltového spojiva napr. pridaním mletej gumy [17]., prípadne využitím asfaltového koberca s otvorenými pórmi). Pri realizácii „tichých obrusných vrstiev" dochádza k pozitívnemu vplyvu zníženia emisie hluku v rozmedzí 3 až 5 dB v závislosti od typu povrchu a konkrétnych podmienok. V tejto oblasti bolo spracované veľké množstvo meraní a analýz [napr. 19].

7. 2 Opatrenia na dráhe šírenia zvuku

Akusticky dostatočne nepriezvučné prekážky postavené na dráhe šírenia zvukových vĺn, znižujú hlukovú záťaž vytváraním „zvukového tieňa" za prekážkou. Vhodným riešením je vytváranie prekážok, ktorými sú [1]:

- steny, charakterizované rádovým rozdielom medzi výškou a dĺžkou na jednej strane a hrúbkou na strane druhej,
- hmotné objekty, ktorých výška, dĺžka a hrúbka sú približne rovnaké (domy, garáže, sklady a pod.)
- zemné valy,
- vegetácia.

Kombináciou uvedených protihlukových prekážok sa môže zvýšiť ich vplyv na zníženie hlukovej záťaže v dotknutom okolí a dosiahnuť ich lepšie začlenenie do urbanizovaného prostredia.

Protihlukové opatrenia nesmú rušiť alebo iným negatívnym spôsobom ovplyvňovať rozhľadové pomery na cestnej komunikácii, prejazdoch a priechodoch. Ich návrh je možný úspešne zrealizovať tam kde nebránia vjazdom a výjazdom k príslušným objektom. Vplyv odrazu a tienenia od samotných budov a ostatných terénnych prekážok bol v rámci technického riešenia zohľadnený vo výpočtovom modely.

Vedenie PHS na mostoch bolo konzultované s projektantom mostov a rešpektuje možnú výšku samotnej protihlukovej steny.

Z pohľadu výškových a priestorových možností opatrení na dráhe šírenia hluku (PHS) je zrejmé, že bude potrebné riešiť návrh dodatočných opatrení na fasádach budov.

V riešenom projekte stavby diaľnice D3 Žilina (Brodno) – Kysucké Nové Mesto sa podľa priebehu izofón hluku predpokladá prekračovanie hluku v niekoľkých lokalitách, preto navrhujeme protihlukové steny podľa tabuľky. Pre zvukovú odrazivosť je v zmysle STN EN 1793-5 požadovaná jednočíselná hodnota DL_{RI} (pohltivosti/odrazivosti zvuku) a pre zvukovú nepriezvučnosť je v zmysle STN EN 1793-6 požadovaná jednočíselná hodnota DL_{SI} (vzduchovej nepriezvučnosti).

Vlastné charakteristiky PHS musia mať jednočíselnú veličinu odrazu zvuku: **$DL_{RI} \geq 6$ dB**, v prípade priehľadných odrazivých panelov na mostoch s hodnotou $DL_{RI} < 1$ dB. Jednostranné pohltivé protihlukové steny musia mať hodnotu nepriezvučnosti **$DL_{SI} \geq 29$ dB** a obojstranné pohltivé steny musia mať hodnotu nepriezvučnosti **$DL_{SI} \geq 28$ dB** (nepriezvučnosť pohltivého elementu + stĺpa, teda celková nepriezvučnosť PHS) v zmysle STN EN 1793-6.

Pre návrh protihlukových stien uvedených v tabuľke nižšie je v zmysle STN EN 1793-1 v prípade pohltivých stien uvažované s parametrom zvukovej pohltivosti **$DL_{\alpha} \geq 11$ dB** a v zmysle STN EN 1793-2 je uvažované s parametrom vzduchovej nepriezvučnosti **$DL_R > 24$ dB**. Vo výpočtoch bolo pre protihlukové steny uvažované so stredným činiteľ zvukovej pohltivosti $\alpha_s = 0.84$.

Návrh protihlukových stien *Tab. 4*

lokalita	v km	L/h [m]	umiestnenie	povrch bariéry	poznámka
Vranie	11.493 – 13,256	1763/6	vľavo	p	
Rudinka	13,256 – 14,191	935/4	vľavo	o	
Brodno	11,608 – 13,100	1492/6	vpravo	p	
Rudina	14,475 – 15,800	1325/4	vľavo	p	
KNM, Oškerda	14,350 – 16,100	1750/4	vpravo	p	
KNM	16,230 – 0,022*	365/4	vľavo	o/p	*končí na vetve „C“
KNM	16,375 – 16,755	380/4	vľavo	p	
KNM	*0,300 – 16,900	300/4	vľavo	o/p	*začína na vetve „D“
KNM	16,900 – 18,100	1200/4	vľavo	p	
KNM	18,100 – 19,258	1158/4,5	vľavo	p	
KNM	19,258 – 19,746	488/5	vľavo	p	
KNM	*0,205 – 16,892	97/5	vpravo	o	*začína na vetve „B“
KNM, Radoľa	16,892 – 18,100	1208/4,5	vpravo	p	
KNM, Budatínska Lehota	18,100 – 19,267	1167/5	vpravo	p	
KNM	19,400 – 20,248	848/5	vpravo	p	
KNM	19.899 – 20,350	451/4	vľavo	o	
KNM	20,600 – 21,000	400/4	vľavo	o	
KNM	21,396 – 21,912	516/4	vľavo	p	
Kysucký Lieskovec	22,140 – 22,300*	160/4	vpravo	p	*PHS pokračuje v nadväzujúcom úseku
na ceste I/11	0,665 – 2,100	1435/4	vľavo	op	
na ceste I/11	1,310 – 2,375	1065/4	vpravo	p	Od km 2,080 výška 3,5 m

p – pohltivé mat., o – odrazivé (priehľadné) mat., op – obojstranne pohltivé, o/p – odrazivý alebo pohltivý mat.

V miestach protihlukových opatrení je vhodné na mostných objektoch navrhnúť mostné závery so zníženou hlučnosťou. Spolu je v riešenom úseku navrhovaných ***18 503 m*** protihlukových stien. Dĺžky protihlukových stien môžu byť individuálne prispôsobené v rámci jednotlivých objektov protihlukových opatrení.

Uvedené opatrenia boli preverené z hľadiska akustických parametrov a šírenia v rámci predikčného modelu. Jednou z možností ako maximalizovať účinok protihlukovej steny je inštalácia prídavného zariadenia, t.j. využitím špeciálnych pohltivých elementov v hornej hrane protihlukovej steny (*Fonocon Delta TOP – viď. súvisiaci úsek D3 Čadca, Bukov - Svrčinovec*). Prídavné zariadenie je ďalej potrebné použiť všade tam, ak by na mostných objektoch nebola použitá bariéra so súvislým pohltivým povrchom. Zároveň je to aj vhodné riešenie ako zvýšiť účinnosť protihlukovej steny na mostných objektoch, kde nie je možné zo statických dôvodov navrhnúť vyššie steny.

Možnosti osadenia protihlukových stien preveruje projektant týchto objektov v kontexte súvisiacich objektov stavby (umiestnenie na mostoch, zábery, prekrytia atď...) Pri osadení PHS je potrebné vyvarovať sa neprimeraným medzerám a neprekrytým otvorom, aby bola zabezpečená súvislá bariérová ochrana.

Predikovaný teoretický vložený útlm PHS po ich realizácii (v zmysle požiadaviek STN ISO 10847):

- zisťovaný vo vzdialenosti 1 až 2 metre od PHS, vo výške 1,5 metra nad úrovňou vozovky diaľnice D3, musí byť minimálne 16 – 20 dB
- zisťovaný vo vzdialenosti 20 až 30 metrov, vo výške 1,5 metra nad úrovňou vozovky diaľnice D3, musí byť 10 - 14 dB
- zisťovaný vo vzdialenosti 40 až 50 metrov, vo výške 1,5 metra nad úrovňou vozovky diaľnice D3, musí byť 8 – 12 dB

Hodnota vloženého útlmu sa pozdĺž protihlukovej steny mení, tak ako sa mení aj konfigurácia terénu a iných prekážok.

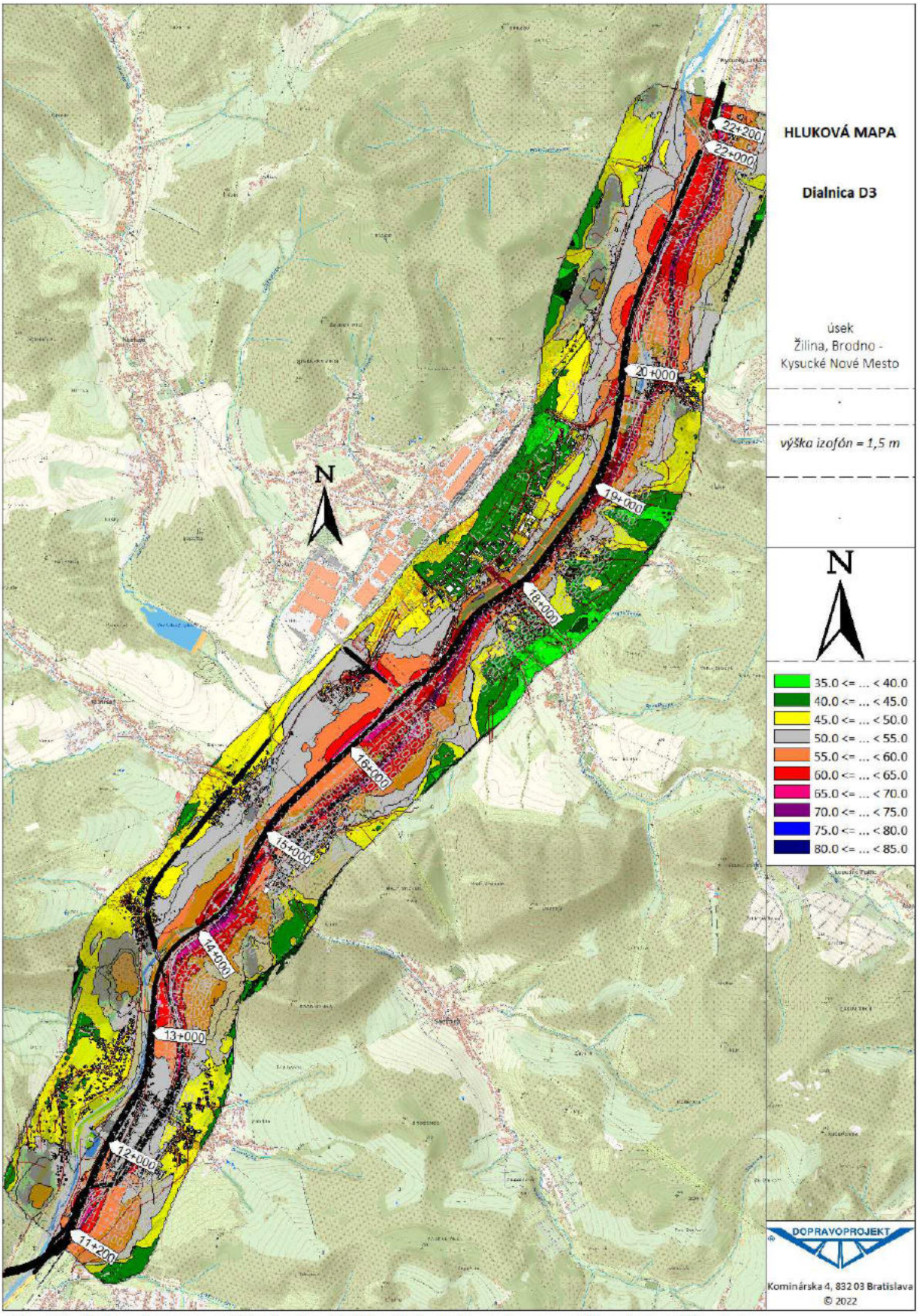
7. 3 Hluková mapa pre výhľadový rok 2040 s PHS

Pásma hluku na nasledovných obrázkoch sú zobrazené na podklade mapy pracovného modelu a znázornené prehľadne v kroku 5 dB pre výhľadový rok 2040.

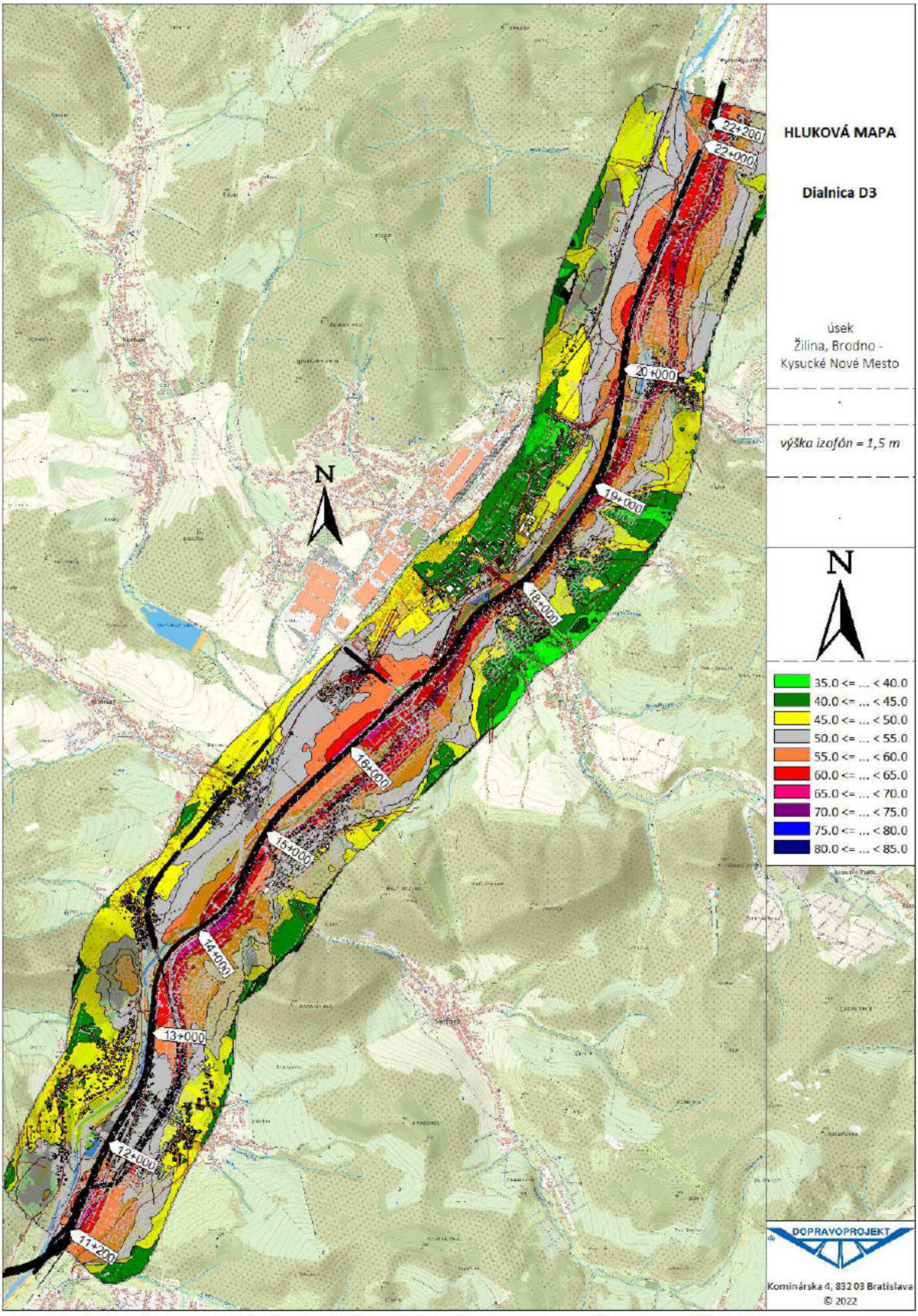
Na obrázkoch hlukových máp, reprezentuje šedá izofóna 50 dB, za ktorou je dodržaná posudzovaná prípustná hodnota urč. veličiny pre noc v prípade kat. územia III. a žltá izofóna reprezentujúca 45 dB tvorí hranicu splnenia prípustných hodnôt pre kat. územia II.

V prípade ak merania hluku počas prevádzky preukážu prekročenie prípustných hodnôt je potrebné zaoberať sa návrhom sekundárnych opatrení t.j. opatreniami na budovách a splniť prípustné hodnoty vo vnútornom prostredí budov v zmysle tab. 2.
V nasledujúcich hlukových mapách je znázornený priebeh pásiem hladín hluku pre riešenú diaľnicu.

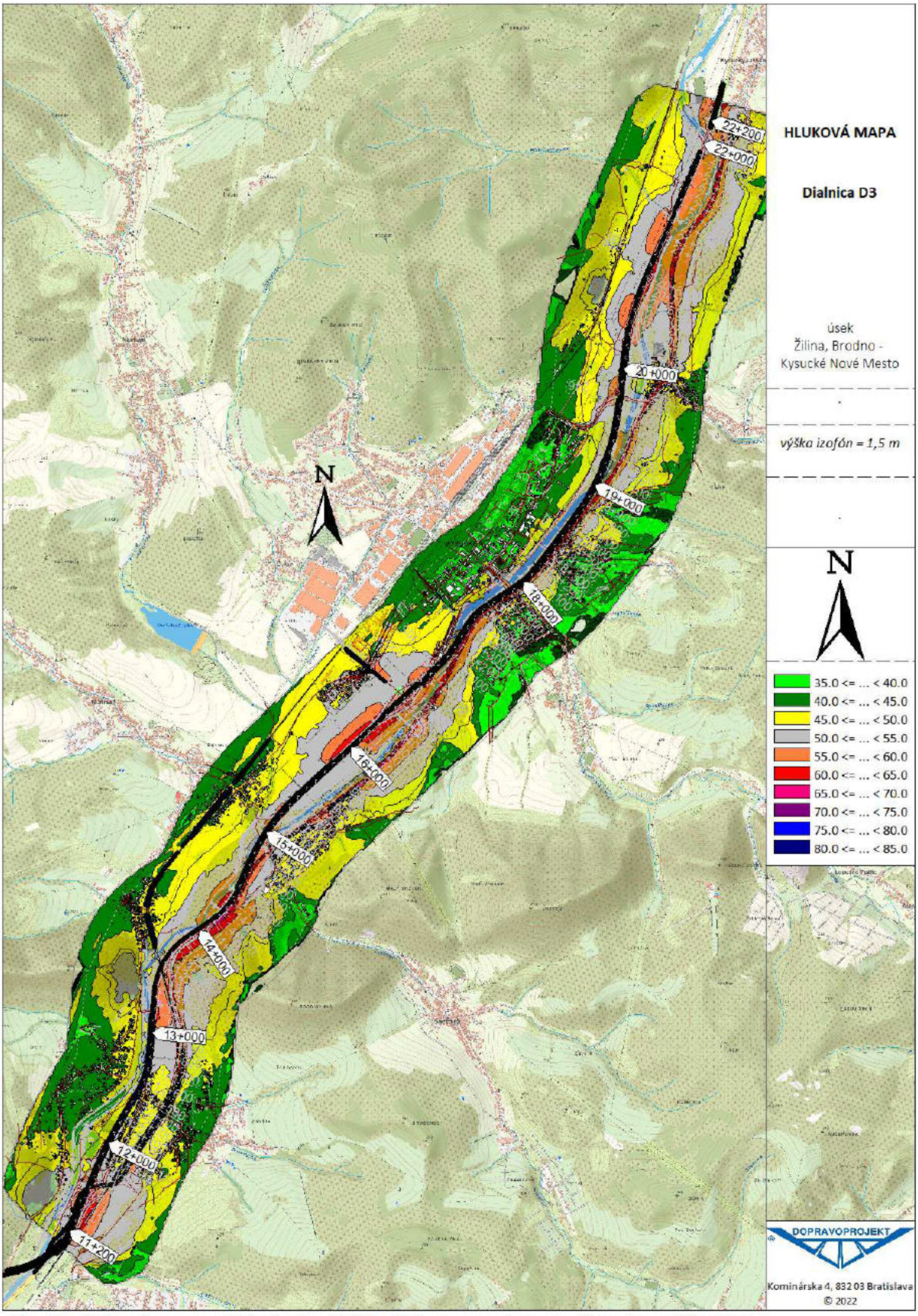
V samotných hlukových mapách sú zahrnuté významné zdroje pozemnej dopravy, pre porovnanie s urč. veličinami hluku pre pozemnú dopravu. Železničná trať ako samostatný zdroj hluku nie je do týchto máp započítaná.



Obr. 24 Hluková mapa, výhľad roku 2040 s PHS, deň, raster vypočítaný vo výške 1,5 m



Obr. 25 Hluková mapa, výhľad roku 2040 s PHS, večer, raster vypočítaný vo výške 1,5 m



Obr. 26 Hluková mapa, výhľad roku 2040 s PHS, noc, raster vypočítaný vo výške 1,5 m

7. 4 Opatrenia na budovách

Pokiaľ nie sú dostatočné, alebo z objektívnych príčin nie je možné riešiť primárne protihlukové opatrenia formou protihlukových clôn, pristupuje sa k sekundárnym opatreniam na dotknutých fasádach budov. Vzhľadom na to, že podľa názoru hlavného hygienika (list ÚVZ SR č. OHŽP/6451/21429/2017 zo dňa 30.8.2017) je potrebné zohľadňovať pôsobenie všetkých pozemných komunikácií, ktoré dotknuté územie ovplyvňujú je cesta fasádnych opatrení jedinou účinnou možnosťou ako zabezpečiť prípustné hodnoty aj tam, kde toto nie je možné splniť protihlukovými stenami.
Po vykonaní protihlukových opatrení na budovách je nutné dodržať prípustné hodnoty určujúcich veličín hluku vo vnútornom prostredí budov (tab. 2), podľa 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.

Podľa STN 73 0532 sa pre návrh a hodnotenie obvodového plášťa budov požaduje ekvivalentná hladina A zvuku $L_{Aeq,2m}$ (dB) nameraná alebo vypočítaná vo vzdialenosti 2 m pred fasádou a pred oknom chránenej miestnosti.
V prípade merania hluku vo vonkajšom prostredí mimo budov sa hluk hodnotí vo výške 1,5 ± 0,2 m nad terénom, pred obvodovou stenou budov sa hodnotí vo vzdialenosti 1,5 ± 0,5 m od steny a vo výške 1,5 ± 0,2 m nad podlahou príslušného podlažia.

- **Obvodové plášte budov**

Obvodová konštrukcia budovy je základnou „protihlukovou ochranou" proti hluku, ktorý sa šíri z dopravy. Aby bola zaistená akustická pohoda v interiéri posudzovanej budovy, musia obvodové plášte budovy spĺňať požiadavky na vzduchovú nepriezvučnosť stanovené v STN 73 0532.

Vzduchová nepriezvučnosť obvodových plášťov budov musí vyhovovať minimálnym požiadavkám, ktoré sú pre hodnotenie vonkajších obvodových konštrukcií stanovené podľa indexu stavebnej nepriezvučnosti $\mathbf{R'_w}$ určeného z meraní pri pôsobení zdroja hluku.

Požiadavky na nepriezvučnosť obvodového plášťa budov (pre obytné miestnosti bytov, hosťovské izby v ubytovacích zariadeniach, izby v nemocniciach, ordinácie, operačné sály, učebne a posluchárne v školách) sa stanovujú v závislosti od ekvivalentnej hladiny hluku L_{Aeq} stanovenej vo vzdialenosti 2 m pred obvodovým plášťom.

- **Výplne otvorov**

Z hľadiska šírenia hluku z vonkajšieho prostredia cez obvodový plášť budovy sú okná a zasklené časti najslabším článkom obvodovej konštrukcie. Zvuková izolácia okien a zasklených častí obvodovej konštrukcie sa hodnotí indexom nepriezvučnosti R_w (dB), ktorý je nameraný v laboratórnych podmienkach.
Dôležité sú detaily styku krídla a rámov, rámu a stavebnej konštrukcie, osadenie zasklenia. Každá medzera v konštrukcii okna je miestom šírenia zvuku. Rám má zvyčajne lepšie zvukovoizolačné vlastnosti, ako zasklenie.

V tab. 5 sú uvedené akustické triedy okien – TZI. Tieto hodnoty platia pri ploche okien prevyšujúcej 50 % celkovej plochy obvodovej konštrukcie.
Ak plocha okien tvorí 35 – 50%, potom index nepriezvučnosti R_w je o 3 dB nižší, ak menej ako 35%, potom R_w je o 5 dB nižší ako udáva tabuľka 4.

Ak údaje v tabuľke dáme do súvisu s požiadavkami na max. zaťaženie miestností hlukom, dostaneme vhodnú triedu okna. Treba zohľadniť aj požiadavky na dostatočné vetranie miestností sa teda aj systém cirkulácie vzduchu bez nutnosti otvárania okna (cca 25/m3/hod/osoba).

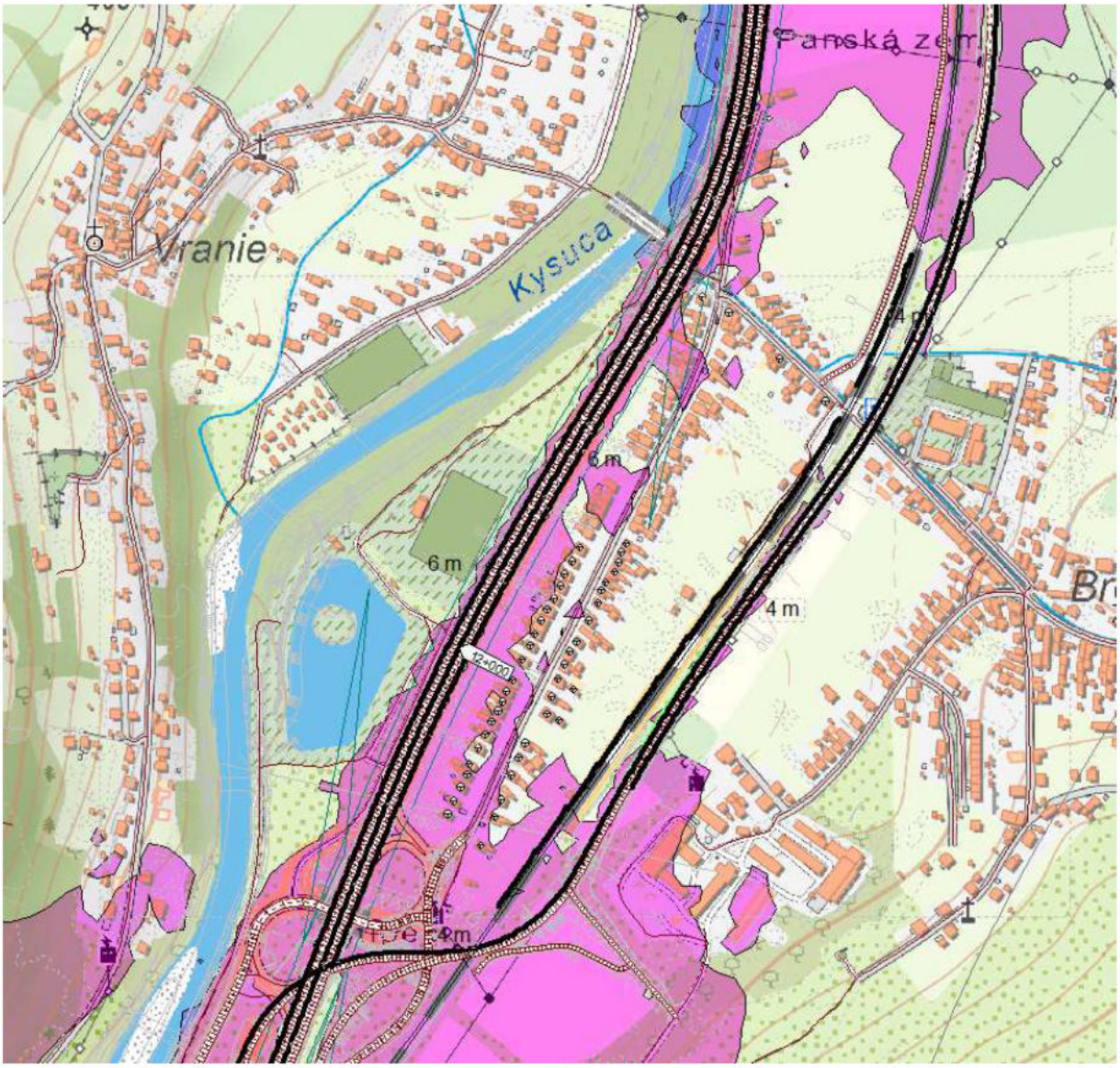
Triedy kvality zvukovej izolácie okien podľa STN 73 0532 *Tab. 5*

Triedy (TZI)	0	1	2	3	4	5	6
R_w (dB)	≤24	25 – 29	30 – 34	35 – 39	40 – 44	45 – 49	≥50

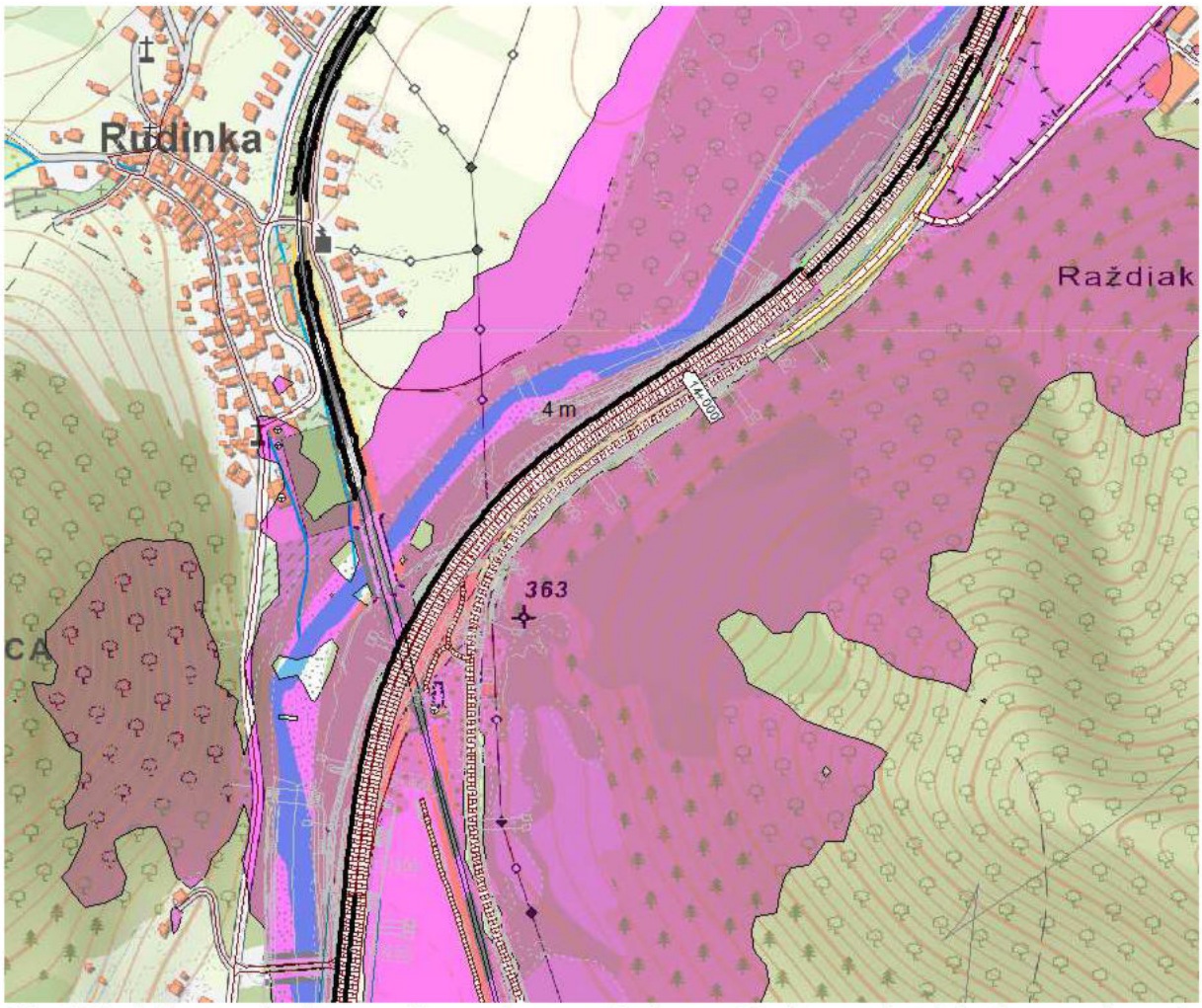
Je potrebné podotknúť, že tieto opatrenia neznížia hluk vo vonkajšom prostredí – na hraniciach pozemkov prislúchajúcich k obytným domom. Tento typ opatrení je potrebné prekonzultovať s dotknutými obyvateľmi.

Z grafických výstupov tejto hlukovej štúdie možno prípadné sekundárne fasádne protihlukové opatrenia orientačne určiť podľa priebehu izofón v miestach prekročených hladín hluku pred dotknutými objektmi. Na obrázkoch s hlukovými mapami ide v prípade kat. územia II. o ***žltú izofónu hluku pre nočnú hodnotu 45 dB.***
V týchto objektoch sa potom posudzujú prípustné hodnoty určujúcich veličín hluku vo vnútornom prostredí budov (tab.3). Ide o výmeny okien v predpokladanom rozmedzí tried TZI 1 – 3, podľa STN 73 0532.

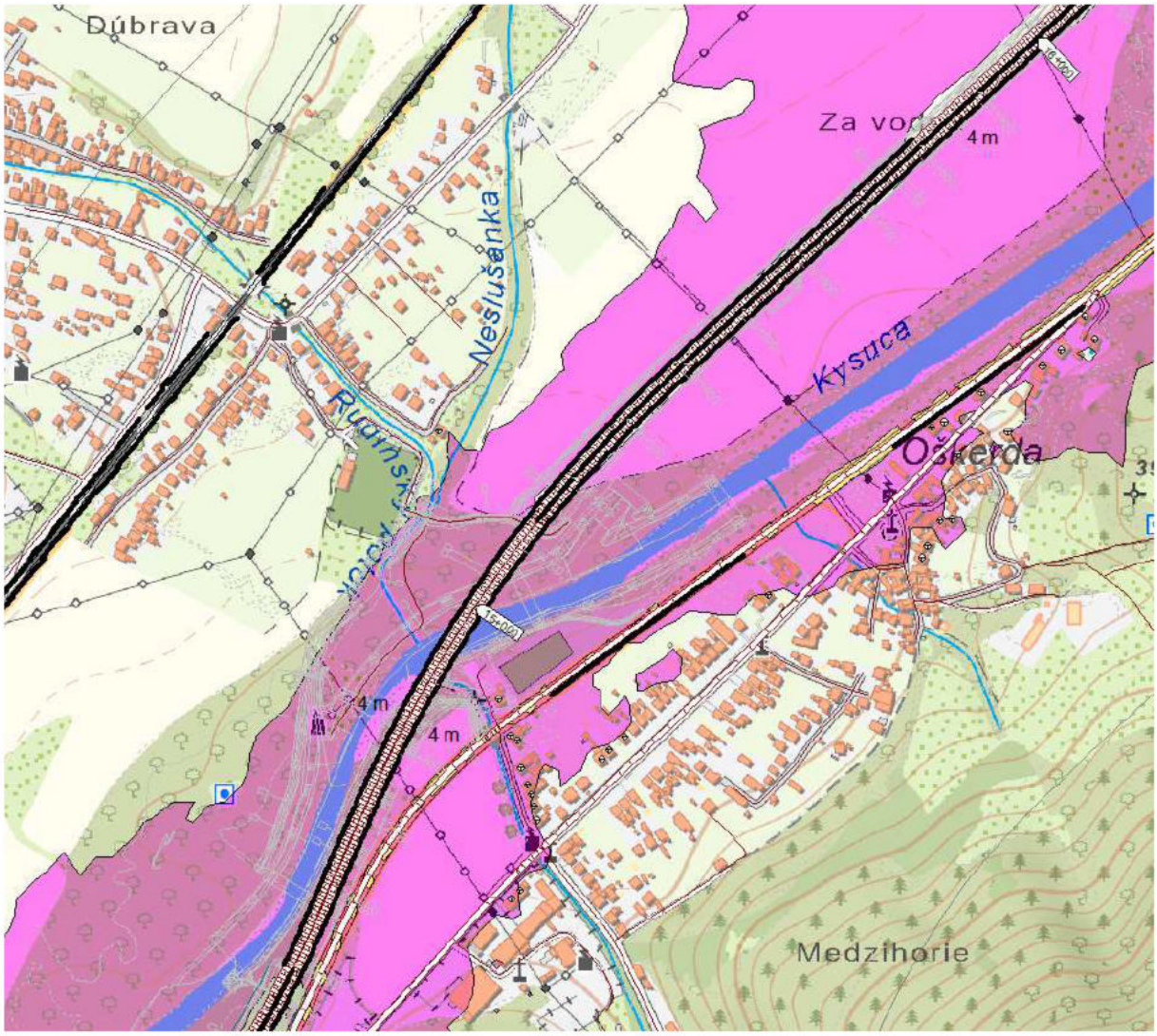
V zásade by bolo najkorektnejšie vyčísliť vynútené sekundárne a iné možné opatrenia až na základe meraní hluku (monitoringu hluku) po sprevádzkovaní tejto investície, ktoré by in situ určili rozsah a potrebu riešenia týchto opatrení na budovách. A teda meraním po realizácii stavby by sa overila vzduchová nepriezvučnosť okien chránených vnútorných priestorov a v prípade potreby by sa okná vymenili za okná s požadovanou hodnotou vzduchovej nepriezvučnosti. Fasády týchto miestností sa v súčinnosti s protihlukovou úpravou dopĺňajú aj o prídavný systém vetrania.
Na nasledovných obrázkoch sú znázornené plochy, v ktorých bude potrebné pre obytné budovy navrhnúť dodatočné opatrenia na ich fasádach.



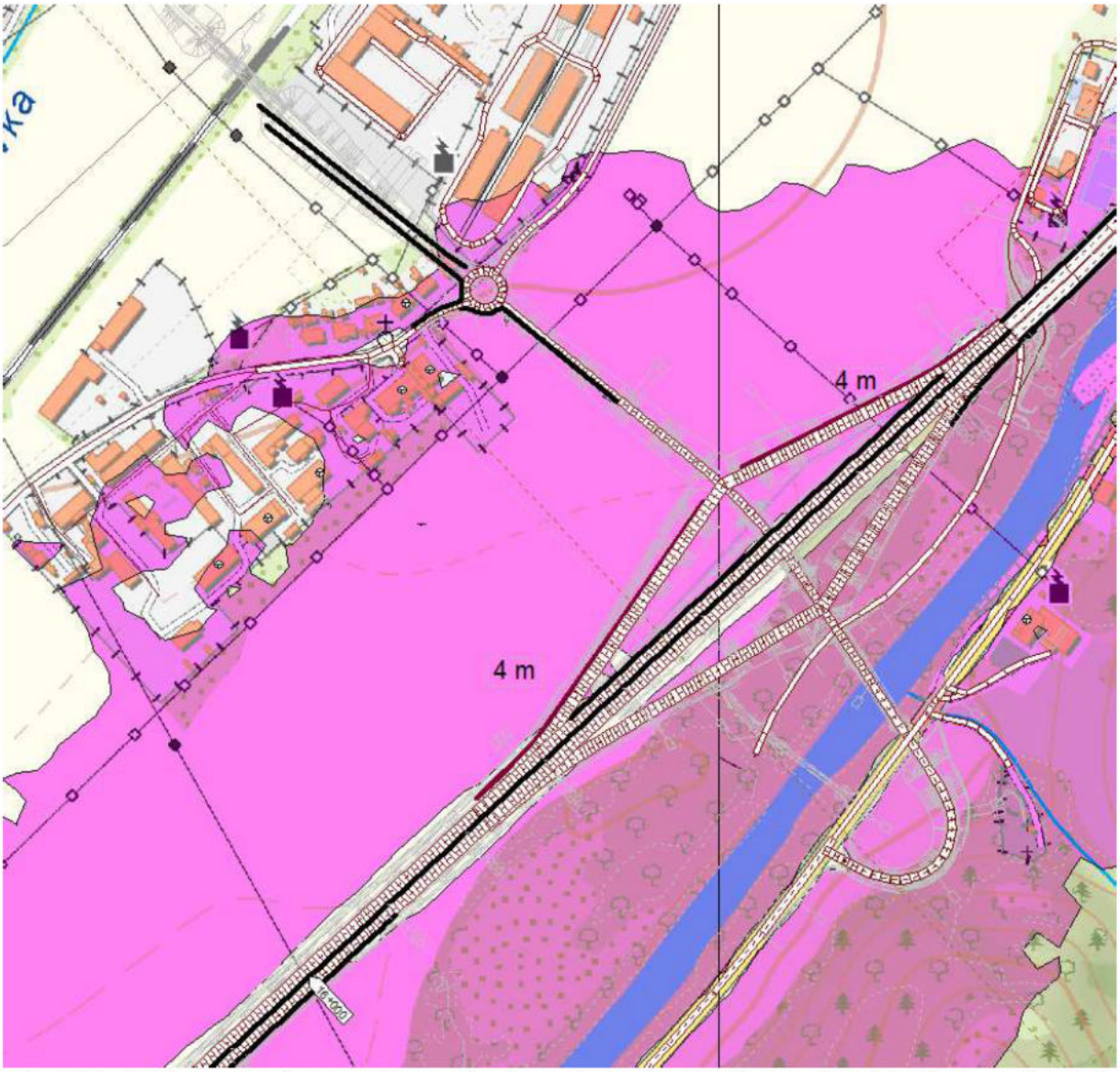
Obr. 27 Lokality s prekročenou nočnou prípustnou hodnotou 50 dB pre obytné budovy – ružovou je vyznačená plocha pre dodatočné opatrenia na týchto budovách



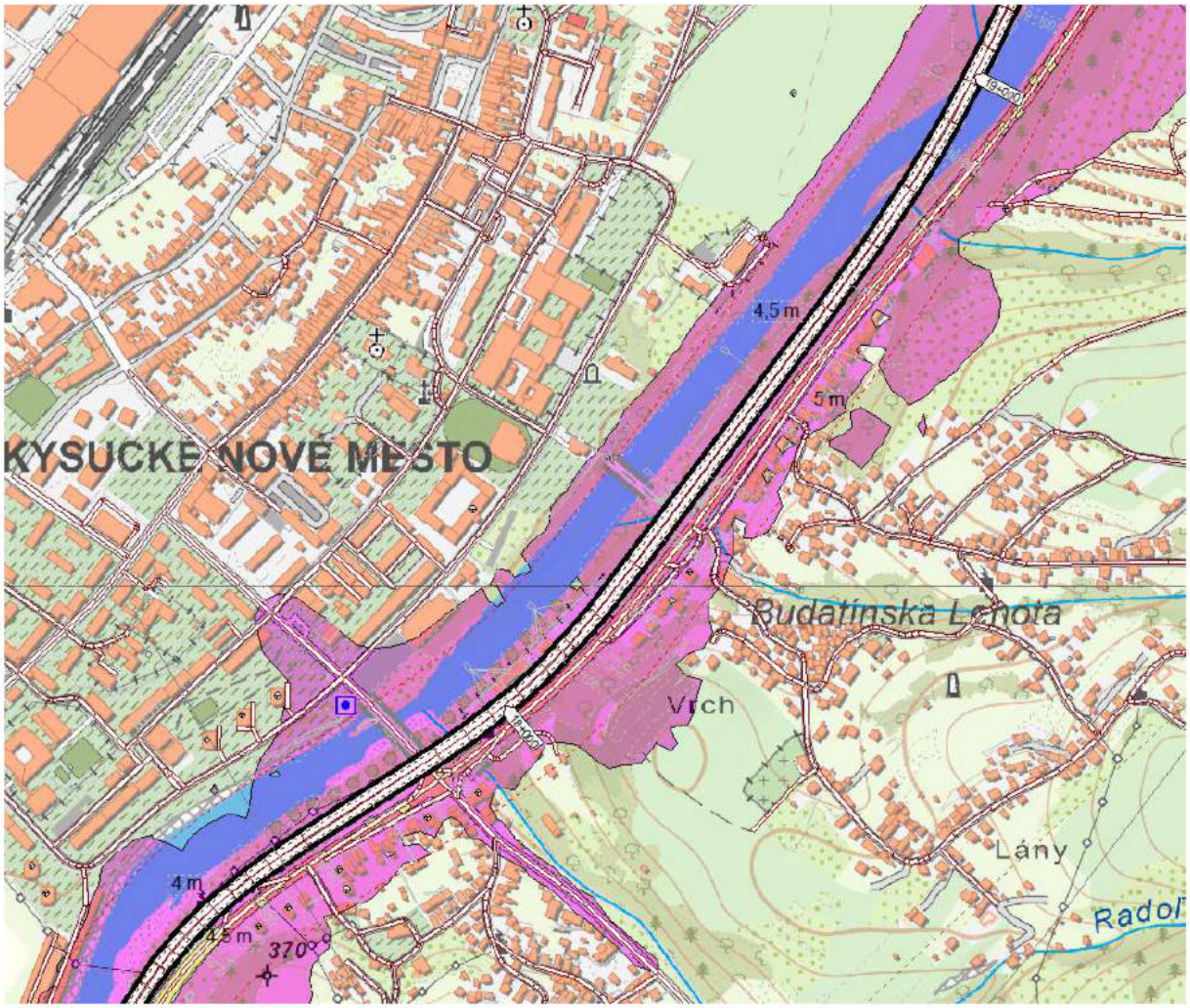
Obr. 28 Lokality s prekročenou nočnou prípustnou hodnotou 50 dB pre obytné budovy – ružovou je vyznačená plocha pre dodatočné opatrenia na týchto budovách



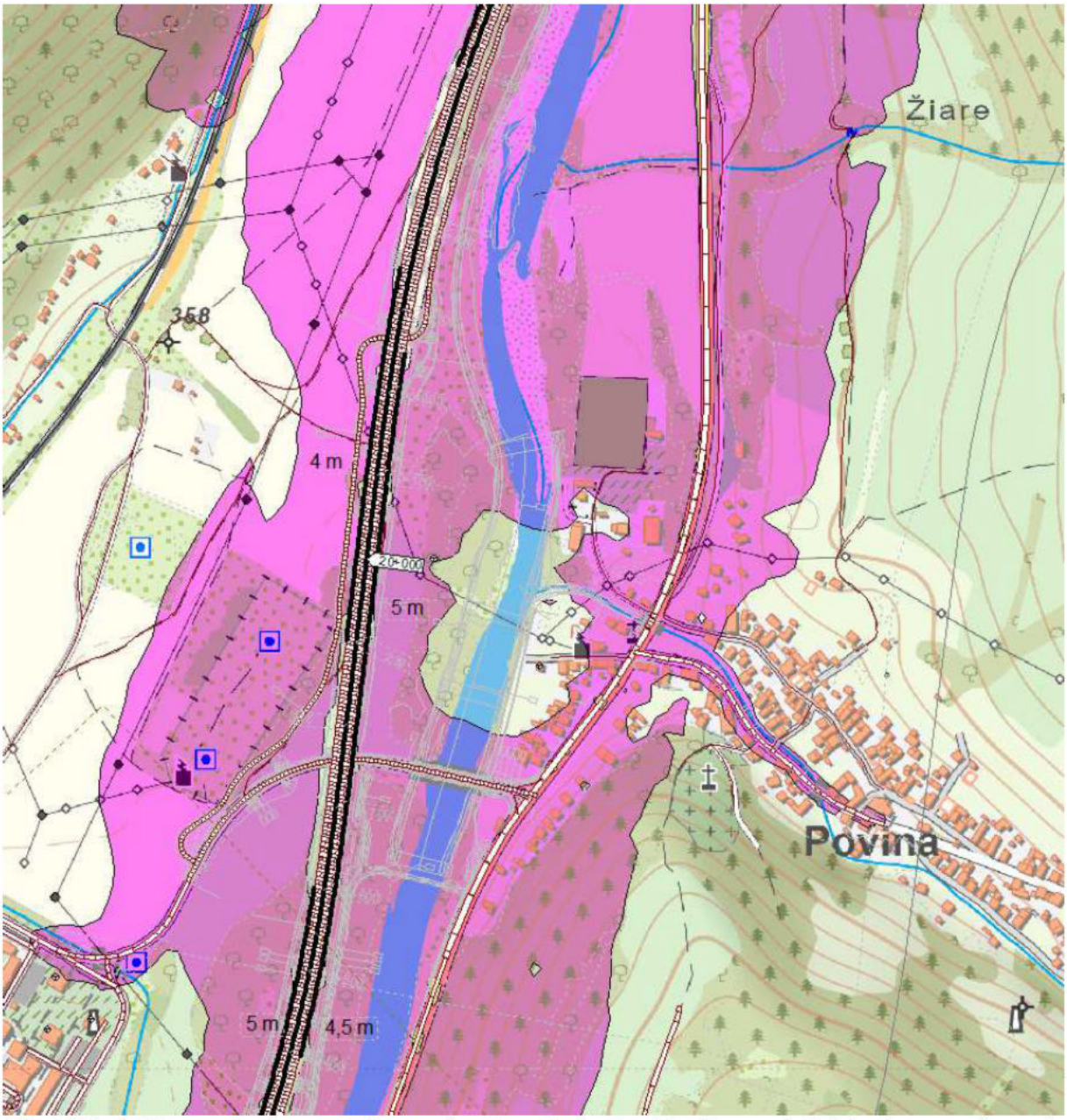
Obr. 29 Lokality s prekročenou nočnou prípustnou hodnotou 50 dB pre obytné budovy – ružovou je vyznačená plocha pre dodatočné opatrenia na týchto budovách



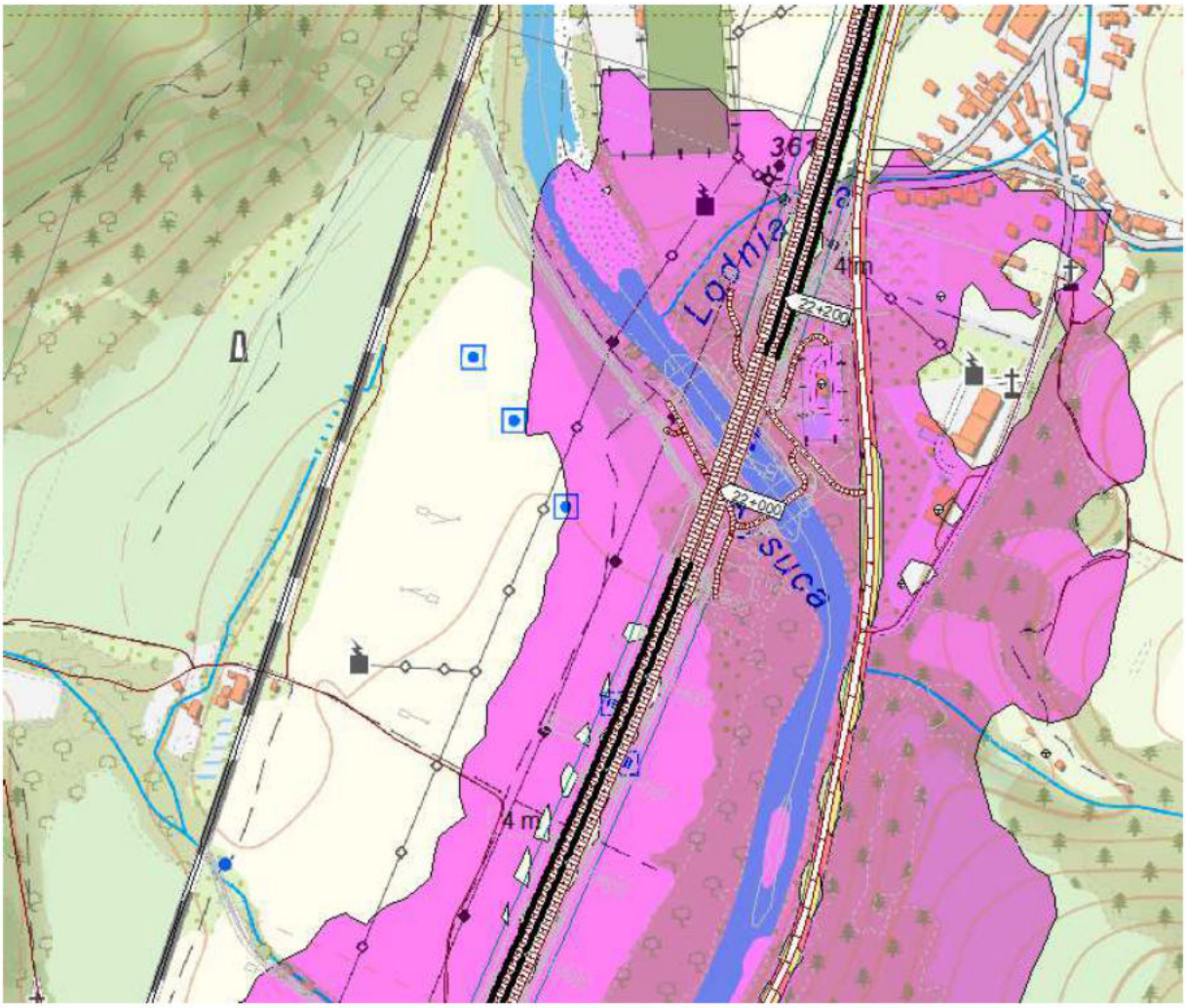
Obr. 30 Lokality s prekročenou nočnou prípustnou hodnotou 50 dB pre obytné budovy – ružovou je vyznačená plocha pre dodatočné opatrenia na týchto budovách



Obr. 31 Lokality s prekročenou nočnou prípustnou hodnotou 50 dB pre obytné budovy – ružovou je vyznačená plocha pre dodatočné opatrenia na týchto budovách



Obr. 32 Lokality s prekročenou nočnou prípustnou hodnotou 50 dB pre obytné budovy – ružovou je vyznačená plocha pre dodatočné opatrenia na týchto budovách



Obr. 33 Lokality s prekročenou nočnou prípustnou hodnotou 50 dB pre obytné budovy – ružovou je vyznačená plocha pre dodatočné opatrenia na týchto budovách

7. 5 Odporúčané protihlukové opatrenia počas výstavby

Základný rámec prípustných hodnôt hluku vo vonkajšom prostredí, ktoré nesmú byť stavebnou činnosťou prekročené definuje Vyhláška MZ SR č. 549/2007 Z. z., v znení neskorších predpisov, ktorou sa ustanovujú podrobnosti o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácií a o požiadavkách na objektivizáciu hluku, infrazvuku a vibrácií v životnom prostredí, kde sa v jej prílohe v článku 1.7 konštatuje:

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. uvedenej vyhlášky (korekcie na špecifický hluk – zvlášť rušivý hluk, tónový hluk, bežný impulzový hluk, vysoko impulzový hluk a vysoko energetický impulzový hluk).

Na základe uvedeného možno konštatovať nasledovné:

- hlučné stavebné práce sa môžu vykonávať v pracovných dňoch od $7^{00} – 21^{00}$,
- počas víkendu sa hlučné stavebné práce môžu vykonávať len v sobotu v čase od $8^{00} – 13^{00}$,
- stavebné práce môžu prebiehať aj mimo týchto hodín, ale práce, ktoré prekračujú prípustné

hodnoty hluku vo vonkajšom prostredí sa môžu vykonávať len v čase, ktorý je špecifikovaný v predchádzajúcich bodoch. Mimo tohto času možno na stavebnú činnosť vztiahnuť prípustné hodnoty hluku z tab. 1 pre hluk z iných zdrojov.

Podľa nariadenia vlády č. 78/2019 sú pre jednotlivé zariadenia používané na stavbe ustanovené tieto prípustné hladiny akustického výkonu v dB.

Zariadenia, pre ktoré sú ustanovené najvyššie prípustné hodnoty emisií hluku *Tab. 6*

Typ zariadenia	Čistý inštalovaný výkon P (kW)	Prípustná hladina akustického výkonu v dB / 1 pW od 3. januára 2006
zhutňovacie stroje	8 < P ≤70	106
	P >70	86 + 11 lg P
pásové dozéry, pásové nakladače	P ≤ 55	103
	P > 55	84 + 11 lg P
kolesové dozéry, kolesové nakladače, dampery, gradery, finišéry	P ≤ 55	101
	P > 55	82 + 11 lg P
kompresory	P ≤ 15	97
	P > 15	95 + 2 lg P

Z uvedenej tabuľky je zrejmé, že hluk v okolí zemných strojov v činnosti dosahuje pomerne vysoké hladiny. Hluk od týchto strojov je dočasný a má výrazne premenný, prerušovaný charakter – závisí od druhu vykonávanej činnosti a od momentálne realizovanej technológie (bagrovanie, sypanie štrku, zhutňovanie, nakladanie atď.). Bežné je aj spolupôsobenie jednotlivých zdrojov hluku pri súčasnej práci niekoľkých strojov a zariadení. Hlukom zo stavebných prác na stavenisku bude atakovaná aj zástavba pozdĺž prístupových komunikácií vedúcich ku stavenisku.

V štádiu spracovania tejto hlukovej štúdie, nie je možné uviesť presné typy nákladných vozidiel, stavebných strojov a ďalších zariadení, ktoré budú zdrojom hluku na tejto stavbe. Dodávateľ stavby je povinný riadiť sa zákonnými odporúčaniami pre spôsobilý technický stav všetkých stavebných zariadení.

8. VYHODNOTENIE A ZÁVERY

Pre účely zistenia vplyvu hluku z predmetnej investície na obyvateľov v riešenom úseku stavby boli spočítané hlukové záťaže vo výhľadovom roku 2040 pre tri referenčné časové intervaly deň, večer, noc.

Na obrázkoch hlukových máp, reprezentuje rozhranie šedého a žltého pásma hodnotu 50 dB, za kt. je dodržaná posudzovaná prípustná hodnota urč. veličiny pre noc v prípade kat. územia III. Rozhranie žltého a zeleného pásma reprezentuje hodnotu 45 dB, za ktorou je dodržaná posudzovaná prípustná hodnota urč. veličiny pre noc v prípade kat. územia II.

Na základe výpočtov znázornených vo výstupe hlukových máp konštatujeme, že z hľadiska prevádzky samotnej navrhovanej cestnej siete dôjde k prekročeniu prípustných limitov hluku v okolí celého riešeného úseku trasy diaľnice. V zmysle kap. 7 sú navrhované protihlukové opatrenia vo forme protihlukových stien. Priehľadné protihlukové steny musia byť bez zásahu do parametrov samotnej protihlukovej steny zhotovené z ohľadom na možné kolízie s vtákmi.

Navrhované protihlukové steny nebudú vo viacerých lokalitách (obr. 27 až 33) postačovať k dodržaniu prípustných hodnôt urč. veličín hluku pre pozemnú dopravu, preto po realizácii investície na základe výsledkov monitoringu hluku bude potrebné uvažovať s vypracovaním projektu opatrení na budovách. V rámci riešeného koridoru je vplyv železničnej trate č.127 na sledované objekty najvýraznejší v lokalite Brodno, kde dochádza ku kumulatívnemu vplyvu na dotknutú zástavbu aj v spolupôsobení s cestou I/61. Vzhľadom na vyčerpané možnosti primárnej protihlukovej ochrany formou protihlukových stien je tejto lokalite zvýšená požiadavka pre rozsah návrhu dodatočných opatrení na fasádach budov.

Vedenie trasy diaľnice D3 v úseku Žilina (Brodno) – Kysucké Nové Mesto si v rámci dokumentácie pre stavebné povolenie v podrobnosti DRS vyžiada realizáciu celkovo ***18 503 m*** protihlukových stien vo výške 4 až 6 m. Dĺžky protihlukových stien môžu byť individuálne prispôsobené v rámci jednotlivých objektov protihlukových opatrení. Spolu s protihlukovými opatreniami bude potrebné po spustení diaľnice do prevádzky uvažovať aj s opatreniami na budovách na základe výsledkov monitoringu hluku.

V Bratislave, november 2021 / september 2023

Vypracoval:

Ing. Alexander Krokker, PhD.

Spracovateľ hlukovej štúdie Ing. Alexander Krokker, PhD.

*- je členom Slovenskej komory stavebných inžinierov, evidovaný pod číslom 4990 ako autorizovaný stavebný inžinier v kategórii **I2** – Inžinier pre konštrukcie inžinierskych stavieb [rozsah oprávnenia: **cesty a letiská**], v kategórii **I1** – Inžinier pre konštrukcie pozemných stavieb [rozsah oprávnenia: stavebná fyzika, špecifikácia: **hlukové štúdie**]*

- je držiteľom osvedčenia o odbornej spôsobilosti na účely posudzovania vplyvov na životné prostredie podľa §61 ods. 8 zákona č. 24/2006 Z. z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie a o zmene a doplnení niektorých zákonov.
*Zapísaný je pod č. 590/2013/OEP do zoznamu odborne spôsobilých osôb na posudzovanie vplyvov na životné prostredie v odbore „**doprava, hluk a vibrácie**“ ako aj v oblasti „**líniové stavby** a **stavby a zariadenia pre dopravu, spoje a telekomunikácie**“.*

DOPRAVOPROJEKT

Kominárska 2,4, 832 03 Bratislava
www.dopravoprojekt.sk

9. LITERATÚRA

1. Návrh a posúdenie protihlukových opatrení pre cestné komunikácie, TP 052, Ministerstvo dopravy a výstavby SR, 2021.
2. Stanovenie hlukovej záťaže spôsobovanej dopravou po cestných komunikáciách, TP 066, Ministerstvo dopravy a výstavby SR, 2021.
3. Použitie, kvalita a systém hodnotenia protihlukových stien TP 051, Ministerstvo dopravy a výstavby SR, 2021.
4. Vyhláška č. 549/2007 Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky zo 16. augusta 2007, ktorou sa ustanovujú podrobnosti o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácií a o požiadavkách na objektivizáciu hluku, infrazvuku a vibrácií v životnom prostredí, v znení vyhlášky MZSR č. 237/2009.
5. Nariadenie vlády Slovenskej republiky z 13. septembra 2006, ktorým sa mení a dopĺňa nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 115/2006 Z.z o minimálnych zdravotných a bezpečnostných požiadavkách na ochranu zamestnancov pred rizikami súvisiacimi s expozíciou hluku, Z. z. č. 555/2006.
6. Nariadenie vlády Slovenskej republiky z 15. februára 2006 o minimálnych zdravotných a bezpečnostných požiadavkách na ochranu zamestnancov pred rizikami súvisiacimi s expozíciou hluku, Z. z. č. 115/2006.
7. Nariadenie vlády Slovenskej republiky z 11. januára 2006, ktorým sa mení nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 222/2002 Z.z., ktorým sa ustanovujú podrobnosti o technických požiadavkách a postupoch posudzovania zhody emisií hluku zariadení používaných vo vonkajšom priestore
8. Vestník MZ SR čiastka 55-60/2005, Odborné usmernenie Úradu verejného zdravotníctva SR, ktorým sa upravuje postup pri vypracovaní strategických hlukových máp č: OŽPaZ/5459/2005 zo dňa 28.11.2005.
9. Nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 43/2005, ktorým sa ustanovujú podrobnosti o strategických hlukových mapách a akčných plánoch ochrany pred hlukom.
10. Nariadenie Vlády Slovenskej republiky, 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 v znení nariadenia vlády Slovenskej republiky č. 258/2008 Z. z.
11. Zákon č. 2/2005 Z. z. o posudzovaní a kontrole hluku vo vonkajšom prostredí a o zmene zákona Národnej rady Slovenskej republiky č. 272/1994 Z. z. o ochrane zdravia ľudí v znení neskorších predpisov.
12. STN EN 1794-2: 2003 Zariadenia na zníženie hluku z cestnej dopravy. Neakustické vlastnosti. Časť 2: Všeobecná bezpečnosť a požiadavky týkajúce sa životného prostredia.
13. STN EN 14389-2: 2005 Zariadenia na zníženie hluku z cestnej dopravy. Metódy hodnotenia dlhodobej účinnosti. Časť 2: Neakustické vlastnosti.
14. STN EN 14388: 2006 Zariadenia na zníženie hluku z cestnej dopravy. Špecifikácie.
15. DECKÝ, M., STUDIENKA, B., KROKKER, A.: Objektivizácia dopravných vstupov predikcie hluku od diaľničnej dopravy. Horizonty dopravy 2/2004, str. 3 – 7.
16. KROKKER, A., DECKÝ M.: Výpočet špičkovej hodinovej intenzity diaľničnej dopravy. Horizonty dopravy 2/2007, str. 23 – 28.
17. DECKÝ, M., KROKKER, A., PIALA, J., KUBENA, J.: Objektivizácia hladín hluku na pokusných úsekoch. Cesta II. triedy II/548 Štós – Smolník, použitie asfaltového spojiva PMB 45/80-55. Externá infraštruktúra km 0,000-0,300 Voderady - Samsung Ltc Factory. Výskumný projekt, KCS, SvF, ŽUŽ, október 2012.
18. TOMAŠOVIČ, P., DLHÝ, D., GAŠPAROVIČOVÁ, V., RYCHTÁRIKOVÁ, M., AKUSTIKA BUDOV, Stavebná a urbanistická akustika, STU 2009.
19. Guidance manual for the implementation of low-noise road surfaces, FEHRL Report 2006/02

10. PRÍLOHY

1. List číslo 18147/2017/ÚVHR/43210

Ministerstvo dopravy a výstavby Slovenskej republiky
Útvar vedúceho hygienika rezortu
Oddelenie oblastného hygienika Žilina, Hviezdoslavova 48, 010 01 Žilina

Dopravoprojekt, a.s.
Kominárska 2,4
832 03 Bratislava

Vaša značka/zo dňa	*Naša značka*	*Vybavuje*	*Dátum*
3271/2017-22/7596-05	*18147/2017/ÚVHR/43210* *Stupeň dôvernosti: VJ*	*MUDr. Szabová* *041/7002591*	*12.06.2017*

Vec: Stanovisko k zaradeniu územia v okolí stavby do kategórie územia v zmysle vyhlášky č. 237/2009, diaľnica D1 Hubová - Ivachnová

Podaním zo dňa 23.05.2017 ste požiadali Ministerstvo dopravy a výstavby Slovenskej republiky, Útvar vedúceho hygienika rezortu, oddelenie oblastného hygienika Žilina (ďalej len „MDV SR") o stanovisko k zaradeniu územia v okolí stavby diaľnice D1 Hubová – Ivachnová do kategórie územia v zmysle vyhlášky č. 237/2009.

V predmetnej veci Vám oznamujem nasledovné:

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 v znení vyhlášky č. 237/2009 Z. z. (ďalej len „vyhláška č. 549/2007 Z. z.") v tabuľke č. 1 prílohy definuje kategóriu územia III nasledovne: územie ako v kategórii II v okolí diaľnic, ciest I. a II. triedy, miestnych komunikácií s hromadnou dopravou, železničných dráh a letísk, mestské centrá.

Novelizáciou vyhlášky č. 549/2007 Z. z. v roku 2009 (vyhláška č. 237/2009 Z. z.) bol zrušený bod, v ktorom bol definovaný pojem „okolie" v súvislosti so vzdialenosťou územia od pozemných komunikácií (dovtedy bolo „okolie" definované ako územie do vzdialenosti 100 m od osi vozovky alebo od osi priľahlého jazdného pásu pozemnej komunikácie). Pripomíname však, že vyhláškou č. 237/2009 Z. z. neboli zrušené kategórie územia.

Sme toho názoru, keďže pri zaradení územia do príslušnej kategórie II. a III. už nerozhoduje kategoricky vzdialenosť chráneného územia od pozemnej komunikácie, že pri posudzovaní hluku z pozemnej dopravy na diaľnici a cestách I. a II. triedy je potrebné klásť dôraz predovšetkým na druh a intenzitu rozvoja okolitej miestnej zástavby. Táto skutočnosť podmieňuje individuálny postup pri posudzovaní jednotlivých druhov území a ich zaraďovania do príslušnej kategórie.

S pozdravom

MINISTERSTVO DOPRAVY A VÝSTAVBY SR
Námestie slobody 6, 810 05 Bratislava 15
P.O.BOX č.100
– 26 –

MUDr. Zuzana Szabová
oblastný hygienik Žilina

2. List číslo OHŽP/6451/21429/2017

DORUČENÉ DO ELEKTRONICKEJ SCHRÁNKY



ÚRAD VEREJNÉHO ZDRAVOTNÍCTVA SLOVENSKEJ REPUBLIKY

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



Národná diaľničná spoločnosť, a.s.
Dúbravská cesta 14
841 04 Bratislava

Vaša značka/zo dňa	Naša značka	Vybavuje	Bratislava
	OHŽP/6451/21429 / 2017	Mgr. Jajcaj	30.08.2017

Vec
Žiadosť o všeobecné usmernenie pri stanovení hlukovej záťaže v zmysle platných predpisov - odpoveď

Na základe Vašej žiadosti o vysvetlenie problematiky aplikácie vyhlášky Ministerstva zdravotníctva 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 pri hodnotení hluku z pozemnej dopravy zo dňa 19. 7. 2017 Vám oznamujeme nasledovné:

Príloha predmetnej vyhlášky za účelom ochrany zdravia pred nepriaznivými účinkami hluku definuje prípustné hodnoty pre hluk z pozemnej a vodnej dopravy ako celku, a to pre jednotlivé kategórie chráneného územia, resp. chráneného priestoru. Pozemná doprava je v prílohe tejto vyhlášky zadefinovaná ako doprava na pozemných komunikáciách vrátane električkovej dopravy. Podľa § 3 ods. 1 tejto vyhlášky je ochrana zdravia ptred hlukom zabezpečená, ak posudzované hodnoty hluku nie sú vyššie ako prípustné hodnoty.

S ohľadom na vyššie uvedené zastávame názor, že pri objektivizácii a následnom hodnotení vo vzťahu k príslušnej prípustnej hodnote je potrebné zohľadňovať pôsobenie všetkých pozemných komunikácií, električkových tratí, resp. vodných ciest, ktoré dotknuté chránené územie ovplyvňujú.

IČO: 00607 223
DIČ: 2020878090
Tel.: 00421 2 49 28 43 75
Fax: 00421 2 44 37 26 41
e-mail: michal.jajcaj@uvzsr.sk
internet: www.uvzsr.sk

Z uvedeného dôvodu je potrebné zohľadňovať pri posudzovaní vplyvu navrhovanej, projektovanej komunikácie aj spolupôsobenie ostatných zdrojov hluku toho istého druhu, t. j. zdrojov, na ktoré sa príslušná prípustná hodnota v dotknutom území vzťahuje. Z týchto skutočností je teda potrebné vychádzať aj pri návrhu a predikcii súvisiacich protihlukových opatrení.

S pozdravom

Mgr. RNDr. MUDr. Ján Mikas, PhD.
hlavný hygienik Slovenskej republiky

IČO: 00607 223
DIČ: 2020878090
Tel.: 00421 2 49 28 43 75
Fax: 00421 2 44 37 26 41
e-mail: michal.jajcaj@uvzsr.sk
internet: www.uvzsr.sk