D2R engineering, s.r.o. Na letisko 42 058 01 Poprad
Oddelenie predikcie fyzikálnych faktorov
Tel.: +421/0/52/7891 452 E-mail: d2r@d2r.sk www.d2r.sk

AKUSTICKÁ ŠTÚDIA

Stavba
„II/545 obchvat obce Raslavice“

ISPO spol. s r.o. inžinierske služby
Slovenská 86, 080 01 Prešov

Zák. č.: 150/2022

August 2022

OBSAH

Úvod 1

Prvá kapitola
1.1 Opis vonkajších vzťahov 1
1.2 Situovanie navrhovaného obchvatu 2

Druhá kapitola
2.1 Opis obchvatu 3

Tretia kapitola
3.1 Dopravno-inžinierske údaje 5
3.2 Meranie imisií hluku 6

Štvrtá kapitola
4.1 Ochrana vonkajšieho prostredia pred hlukom 9
4.2 Ochrana vnútorného prostredia chránených budov pred hlukom 10
4.3 Kritériá posudzovania výsledkov predikcie hluku 10

Piata kapitola
5.1 Aplikované predikčné metódy 10
5.2 Podmienky predikcie šírenia hluku do vonkajšieho priestoru 11
5.3 Priestorové znázornenie šírenia hluku 11
5.4 Predikcia hluku vo výpočtových bodoch 12

Záver 12
Upozornenie 13
Odkazy 13

Prílohy:
č. 1a/b: Širšie vzťahy v lokalite a fotodokumentáciou
č. 2: Situovanie navrhovaného obchvatu cesty č. II/545
č. 3: Pozdĺžny profil navrhovanej komunikácieč. II/545
č. 4a/b/c: Grafické znázornenie šírenia hluku – Variant A – analytická hluková mapa, po uvedení stavby do prevádzky (výpočtový rok 2050), referenčný časový interval deň/večer/noc
č. 5a/b/c: Grafické znázornenie šírenia hluku – Variant B – analytická hluková mapa, po uvedení stavby do prevádzky (výpočtový rok 2050), referenčný časový interval deň/večer/noc

Spoločnosť D2R engineering, s.r.o. je zapísaná v zozname odborne spôsobilých právnických osôb na MŽP SR pod č. 50/2010-PO-OHPV na posudzovanie vplyvov činnosti na životné prostredie podľa § 61 ods. 8 zákona č. 24/2006 Z. z. v odbore činnosti – 2o ochrana zdravia a 2z hluk a vibrácie.

Spoločnosť D2R engineering, s.r.o. je držiteľom oprávnenia o živnostenskom podnikaní na viazané živnosti č. 70 – Posudzovanie vplyvov na životné prostredie, č. 71 – Hodnotenie zdravotných rizík zo životného prostredia a Kvalitatívne a kvantitatívne zisťovanie faktorov životného prostredia a pracovného prostredia na účely posudzovania ich možného vplyvu na zdravie v rozsahu osvedčení o odbornej spôsobilosti vydaných ÚVZ SR podľa § 16 ods. 4 zákona č. 355/2007 Z. z.

Úvod

Na základe objednávky spoločnosti ISPO spol. s r.o. inžinierske služby č. 2022/6/2 zo dňa 08.06.2022 bola vypracovaná akustická (hluková) štúdia stavby „II/545 obchvat obce Raslavice“ za účelom predikcie šírenia hluku z cestnej dopravy po realizácii tejto stavby a posúdenia dodržania / prekročenia prípustných hodnôt hluku v chránenom vonkajšom priestore budov (rodinných domov a pod.), stanovených vo vyhláške MZ SR č. 549/2007 Z. z. [1] pre pozemnú dopravu.

Cieľom plánovanej stavby „II/545 obchvat obce Raslavice“ (ďalej len „obchvat“) je odklonenie cestnej dopravy mimo obec Raslavice a tým aj odľahčenie jestvujúcej komunikačnej siete, zlepšenie plynulosti dopravy a životného prostredia v okolí jestvujúcej komunikácie a zvýšenie kapacity jestvujúceho komunikačného systému v tejto obci.

Objednávateľ k vypracovaniu akustickej štúdie predložil dokumentáciu pre DID [1] a Dopravno-inžinierske podklady [2].

Akustická štúdia (ďalej len „štúdia“) pozostáva z textovej a prílohovej časti. Textová časť štúdie je členená do piatich kapitol:

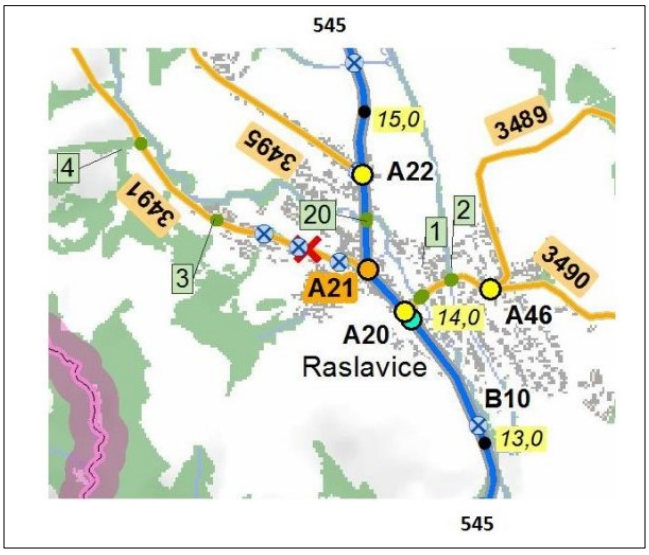
- Prvá kapitola obsahuje opis vonkajších vzťahov v území stavby.
- Druhá kapitola obsahuje stavebno - technický opis stavby vo variante A a B.
- Tretia kapitola obsahuje údaje o intenzite a skladbe dopravy po ceste č. II/545 a predpokladanom dopravnom zaťažení navrhovaného obchvatu obce.
- Štvrtá kapitola obsahuje legislatívne požiadavky na ochranu životného prostredia pred hlukom z cestnej dopravy.
- Piata kapitola obsahuje aplikované predikčné modely šírenia hluku z cestnej dopravy, podmienky pri predikcii šírenia hluku a predikciu úrovne hluku vo výpočtových bodoch situovaných 2 m pred fasádami chránených budov v dotyku s navrhovaným obchvatom vo variante A a B.

V prílohách k štúdii sú uvedené širšie vzťahy v území obchvatu, koordinačná situácia obchvatu vo variante A a B a analytické hlukové mapy po uvedení obchvatu do prevádzky.

Prvá kapitola

1.1 Opis vonkajších vzťahov

Cesta č. II/545 je v súčasnosti cestnou sieťou okresu Prešov v správe Prešovského samosprávneho kraja. Cez obec Raslavice, trasa tejto cesty predstavuje prieťah cesty II. triedy vedúci zastavaným územím, formou zbernej komunikácie funkčnej triedy B2. Na túto cestu sú prostredníctvom stykových a priesečných úrovňových križovatiek napojené prieťahy ciest III/3489, III/3490, III/3491 a III/3495. Z hľadiska základného komunikačného systému obce Raslavice ide o zberné komunikácie funkčnej triedy B3 (obrázok č. 1).

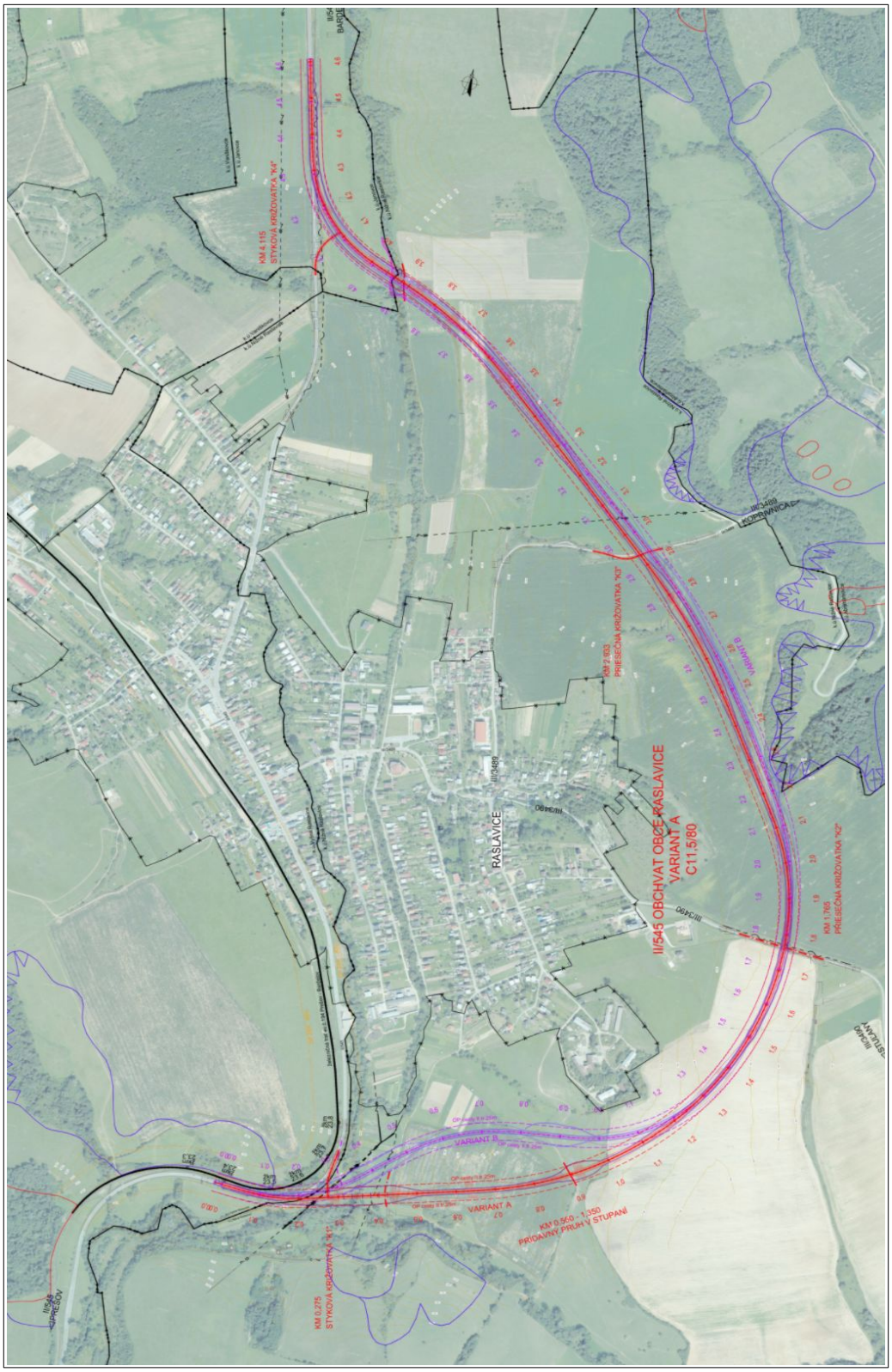


Obr. č. 1: Základný komunikačný systém obce Raslavice [2]

Širšie vzťahy v území s fotodokumentáciou vzhľadom na rozsah územia sú uvedené v prílohe č. 1a a č. 1b.

1.2 Situovanie navrhovaného obchvatu

Obchvat cesty č. II/545 je trasovaný východne od obce Raslavice v dvoch variantných riešeniach A a B (obrázkok č. 2).



Obr. č. 2: Navrhované trasovanie obchvatu cesty č. II/545 [1]

Druhá kapitola

2.1 Opis obchvatu

Stavba obchvatu je orientačne členená na objekty stavby a triedy podľa klasifikácie stavieb
Členenie stavby na objekty:

- Variant A:
  - 101-00 Cesta II/545-obchvat,
  - 102-00 Úprava cesty III/3490,
  - 103-00 Úprava cesty III/3489,
  - 201-00 Estakáda ponad rieku Sekčov,
  - 202-00 Most nad poľnou cestou v km 0,912,
  - 203-00 Most cez potok Hrabovec a poľnú cestu,
- Variant B:
  - 101-00 Cesta II/545-obchvat,
  - 102-00 Úprava cesty III/3490,
  - 103-00 Úprava cesty III/3489,
  - 201-00 Estakáda ponad rieku Sekčov,
  - 202-00 Most nad poľnou cestou v km 0,884,
  - 203-00 Most cez potok Hrabovec a poľnú cestu.

Začiatok obchvatu cesty č. II/545 u oboch variantov A,B, je na jestvujúcej ceste č. II/545 cca 1 km pred obcou Raslavice v staničení cca km 12,420 pred ľavotočivou zákrutou. Koniec trás oboch variantov A, B je na jestvujúcej ceste II/545 cca 1 km za obcou Raslavice v staničení cca km 15,800 za ľavotočivou zákrutou.

Variant A
Smerové vedenie trasy pokračuje východným smerom a následné za odkláňa severným smerom s napojením na jestvujúcu cestu, pričom zohľadňuje polohu plánovaných lokalít pre výstavbu IBV, polohu potenciálneho zosuvu. Dĺžka trasy preložky II/545 je 4 500 m.

Výškové vedenie trasy zohľadňuje plynulé napojenia na začiatku a konci preložky cesty č. II/545 na jestvujúcu cestu, výšku hladiny Q100 s rezervou min.0,50m pri vodných tokoch, úrovňové križovanie s cestami III. triedy č. 3490 (smer Lopúchov) a č. 3489 (smer Abrahámovce), prechodový prierez nad poľnou cestou. Max. pozdĺžny sklon na preložke č. cesty II/545 je navrhnutý +6,0%.

Variant B
Smerové vedenie trasy je obdobné ako u variantu A ale pokračuje východným smerom cca v koridore podľa územného plánu obce (oproti variantu „A“ severnejšie za križovaním s riekou Sekčov) a následné za odkláňa severným smerom s napojením na jestvujúcu cestu (cca v rovnakom koridore resp. s malými odchýlkami ako variant „A“), pričom zohľadňuje polohu plánovaných lokalít pre výstavbu IBV, polohu potenciálneho zosuvu. Dĺžka trasy preložky II/545 je 4 500m.

Výškové vedenie trasy zohľadňuje plynulé napojenia na začiatku a konci preložky cesty II/545 na jestvujúcu cestu, výšku hladiny Q100 s rezervou min.0,50m pri vodných tokoch, úrovňové križovanie s cestami III. triedy č. 3490 (smer Lopúchov) a č. 3489 (smer Abrahámovce), prechodový prierez nad poľnou cestou. Max. pozdĺžny sklon na preložke cesty č. II/545 je navrhnutý +6,0%.

Križovatky na obchvate cesty č. II/545 – variant A:

- v km 0,275 styková križovatka „K1“ –napojenie jestvujúcej cesty II/545 na ZÚ,

- v km 1,776 priesečná križovatka „K2“– napojenie jestvujúcej cesty III/3490,
- v km 2,933 priesečná križovatka „K3“– napojenie jestvujúcej cesty III/3489,
- v km 4,149 styková križovatka „K4“ –napojenie jestvujúcej cesty II/545 na KÚ.

Mostné objekty – variant A:

- 201-00 Estakáda ponad rieku Sekčov
  - Mostný objekt na ceste II/545 v km 0,370 tvorí štvorpoľová konštrukcia s rozpätím 26,80m+2x30,30m+26,80 m, ktorý premosťuje vodný tok Sekčov. Návrh umožňuje prechod popod most po obidvoch stranách potoka s minimálnou šírkou 5,0 m. Dĺžka premostenia mosta je 113,70 m. Nosná konštrukcia je navrhnutá z predpätých prvkov so spriahajúcou doskou. Opory a medziľahlé podpery sú navrhnuté zo železobetónu založené hĺbkovo.
- 202-00 Most cez poľnú cestu v km 0,912
  - Mostný objekt na ceste II/545 v km 0,912 tvorí dvojpoľová konštrukcia s rozpätím 23,80m+23,80m, ktorá premosťuje poľnú cestu s rešpektovaním prechodového gabaritu cesty. Dĺžka premostenia mosta je 46,60 m. Nosná konštrukcia je navrhnutá z predpätých prvkov so spriahajúcou doskou. Opory sú navrhnuté zo železobetónu založené hĺbkovo.
- 203-00 Most cez potok Hrabovec a poľnú cestu
  - Mostný objekt na ceste II/545 v km 3,920 tvorí trojpoľová konštrukcia s rozpätím 20,80m+23,80m+20,80m, ktorý premosťuje vodný tok Hrabovec a umožňuje prechod popod most po obidvoch stranách potoka s minimálnou šírkou 5,0 m. Dĺžka premostenia mosta je 64,40 m. Nosná konštrukcia je navrhnutá z predpätých prvkov so spriahajúcou doskou. Opory sú navrhnuté zo železobetónu založené hĺbkovo.

Križovatky na obchvate cesty II/545:

- v km 0,268 styková križovatka „K1“ vľavo - napojenie jestv. cesty II/545 na ZÚ,
- v km 1,771 priesečná križovatka „K2“– napojenie jestvujúcej cesty III/3490,
- v km 2,935 priesečná križovatka „K3“– napojenie jestvujúcej cesty III/3489,
- v km 4,158 styková križovatka „K4“ vľavo - napojenie jestv. cesty II/545 na KÚ.

Mostné objekty – variant B:

- 201-00 Estakáda ponad rieku Sekčov
  - Mostný objekt na ceste II/545 v km 0,412 tvorí päťpoľová konštrukcia s rozpätím 26,80m+3x30,30m+26,80 m, ktorý premosťuje vodný tok Sekčov. Návrh umožňuje prechod popod most po obidvoch stranách potoka s minimálnou šírkou 5,0 m. Dĺžka premostenia mosta je 143,50 m. Nosná konštrukcia je navrhnutá z predpätých prvkov so spriahajúcou doskou. Opory a medziľahlé podpery sú navrhnuté zo železobetónu založené hĺbkovo.
- 202-00 Most cez poľnú cestu v km 0,884
  - Mostný objekt na ceste II/545 v km 0,884 tvorí dvojpoľová konštrukcia s rozpätím 29,50m+29,50m, ktorá premosťuje poľnú cestu s rešpektovaním prechodového gabaritu cesty. Dĺžka premostenia mosta je 58,00 m. Nosná konštrukcia je navrhnutá z predpätých prvkov so spriahajúcou doskou. Opory sú navrhnuté zo železobetónu založené hĺbkovo.
- 203-00 Most cez potok Hrabovec a poľnú cestu
  - Mostný objekt na ceste II/545 v km 3,920 tvorí trojpoľová konštrukcia s rozpätím 20,80m+23,80m+20,80m, ktorý premosťuje vodný tok Hrabovec a umožňuje prechod popod most po obidvoch stranách potoka s minimálnou šírkou 5,0 m. Dĺžka premostenia mosta je 64,40m. Nosná konštrukcia je navrhnutá z predpätých prvkov so spriahajúcou doskou. Opory sú navrhnuté zo železobetónu založené hĺbkovo.

Navrhované konštrukcie vozoviek:
Na preložke cesty sa uvažuje polotuhá konštrukcia vozovky s krytom s asfaltobetónu a celková hrúbky vozovky je navrhnutá 0,60 m.

Tretia kapitola

3.1 Dopravno-inžinierske údaje

Prieťah cesty č. II/545 cez zastavanú zástavbu obce Raslavice jedným z hlavných dopravných problémov obce, pretože ju zbytočne zaťažuje tranzitnou dopravou, ktorá aj funkčne rozdeľuje priestor obce. Na predmetnú cestnú komunikáciu sa napája cesta č. III/3489, č. III/3490, č. III/3491 a č. III/3495.

3.1.1 Intenzita a skladby dopravy pre súčasný stav

Intenzita skladba cestnej dopravy po súvisiacich komunikáciách podľa sčítania SSC v roku 2015 je uvedená v tabuľke č. 1.

Tab. č. 1: Priemerné ročné denné profilové intenzity, rok 2015

Cesta	**Sčítací úsek**	**Spolu** [sk. voz./24 h]	**Ľahké (osobné) vozidlá** [sk. voz./24 h]	**Nákladné automobily a prívesy** [sk. voz./24 h]
545	01470 (severne od Raslavíc)	7251	5961	1274
545	01469 (južne od Raslavíc)	5608	4555	1032
3491	03056	779	675	100
3498	04740	570	479	91

Poznámka: Sčítanie SSC plánované na rok 2020 bolo kvôli epidemiologickej situácii odložené (usmernenie MDV SR č.:7596/2020/SCDPK/38383 zo dňa 15.05.2020).

3.1.2 Prognóza intenzity a skladby dopravy pre výhľadový stav

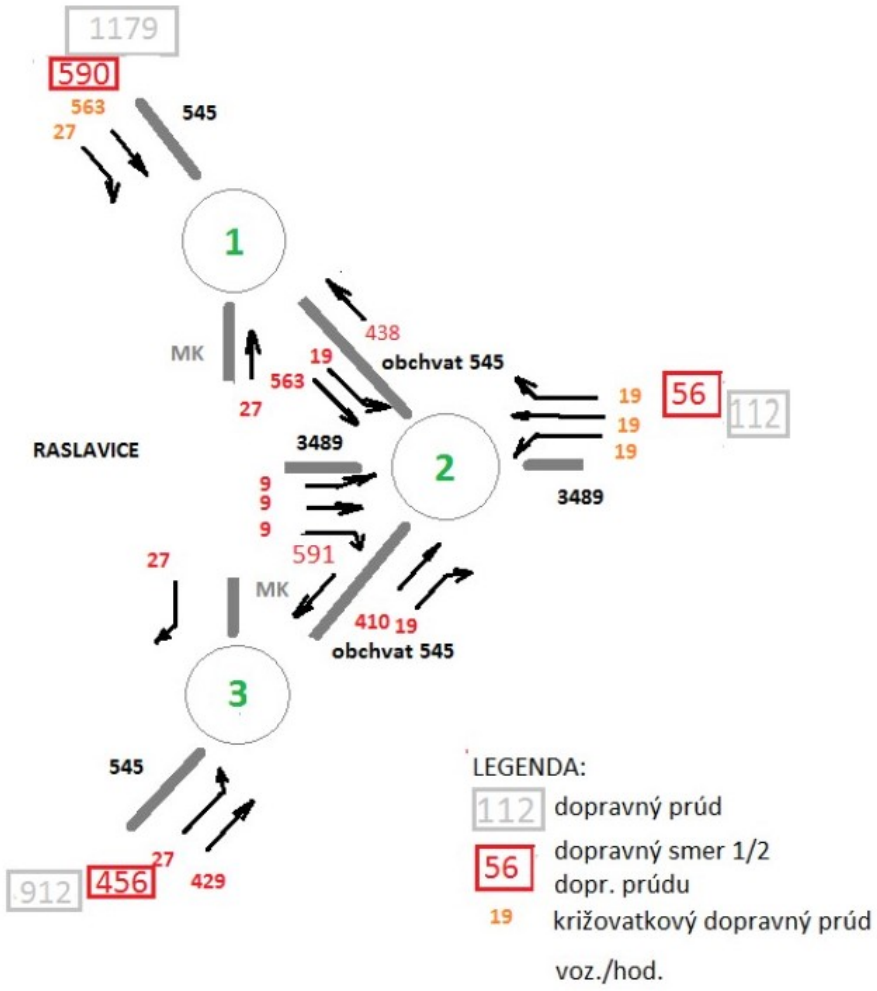
Výhľadový stav podľa [2] predstavuje horizont 2050 t.j. 20 rokov od predpokladaného uvedenia navrhovaného obchvatu cesty č. II/545 – Raslavice do cestnej premávky. Výhľadová intenzita po súvisiacich komunikáciách pre rok 2050 je uvedená v tabuľke č. 2.

Tab. č. 2: Priemerné ročné denné profilové intenzity, rok 2050

Cesta č.	**Sčítací úsek**	**Spolu** [sk. voz./24 h]	**Ľahké (osobné) vozidlá** [sk. voz./24 h]	**Nákladné automobily a prívesy** [sk. voz./24 h]
545	01470 (severne od Raslavíc)	11790	1987	9802
545	01469 (južne od Raslavíc)	9115	1609	7504
3491	03056	1120	1005	115
3498	04740	814	709	105

3.1.3 Prerozdelenie dopravného prúdu na obchvat

Výhľadové zaťaženie komunikačného systému po vybudovaní obchvatu cesty č. II/545 pre horizont 2050 je vo forme kartogramu intenzít dopravných prúdov a je uvedené na obrázku č. 3.



Obr. č. 3: Kartogram intenzít dopravných prúdov [2]

3.2 Meranie imisií hluku

Dominantným zdrojom hluku v posudzovanom území obce Raslavice je cestná doprava po ceste č. II/545.

Na zdokumentovanie súčasnej úrovne hluku z cestnej dopravy po ceste č. II/545 bolo vykonané meranie imisií hluku vo verifikačných bodoch v blízkosti cesty situovaných na severnom a južnom okraji obce Raslavice, tzn. v miestach budúceho napojenia obchvatu vrátane monitoringu intenzity a skladby cestnej dopravy.

3.2.1 Identifikácia metódy merania a použité prístroje

Pri meraní imisií hluku v chránenom území z pozemnej (cestnej) dopravy sa postupovalo podľa akreditovaného postupu IS-OOFF/01 Pracovný postup na meranie imisií hluku v životnom prostredí, Časť 1: Meranie hluku z pozemnej a železničnej dopravy.

Prístroje na meranie akustického tlaku

Názov prístroja	Výrobca	Typ	Výr. číslo	Platnosť overenia
Ručný zvukový analyzátor	Norsonic	118	31575	16.02.2024
Merací mikrofón	B&K	4133	455575	16.02.2023

Prístroj na prevádzkovú kontrolu

Názov prístroja	Výrobca	Typ	Výr. číslo	Platnosť overenia
Akustický zdroj zvuku	B&K	4231	2498764	09.08.2022

3.2.2 Miesta merania

Na účely zdokumentovania úrovne hluku z cestnej (pozemnej) dopravy boli zvolené dve merania.

Miesto merania č. 1: bolo zvolené severne od okraja obce Raslavice, v oblasti s názvom Timkové lúky, vo vzdialenosti 23,5 m od krajnice cesty č. II/545 a vo výške 4,5 m nad terénom. GPS súradnice: N 49º 09' 41,1"; E 21º 18' 49,98". Fotodokumentácia miesta merania je znázornená na obrázku č. 4.



Obr. č. 4: Miesto merania č. 1

Miesto merania č. 2: bolo zvolené južne od okraja obce Raslavice, v oblasti s názvom Konopianka, vo vzdialenosti 10,9 m od krajnice cesty č. II/545 a vo výške 4,5 m nad terénom. GPS súradnice: N 49º 08' 19,86"; E 21º 19' 19,98". Fotodokumentácia miesta merania je znázornená na obrázku č. 5.



Obr. č. 5: Miesto merania č. 2

3.2.3 Monitoring pozemnej dopravy

Údaje o intenzite a skladbe cestnej dopravy sa zisťovali v jednohodinovom pozorovacom časovom intervale v skladbe:

- LMV – ľahké mot. vozidla do 3,5 t,
- STMV – stredne ťažké motorové vozidla (nákl. vozidla a autobusy s 2 nápravami),
- TMV – ťažké motorové vozidla s ≥ 3 nápravami, prívesom alebo návesom,
- MOTO – motocykle,
- INÉ – traktory, iné stavebné alebo poľnohospodárske samohybné stroje.

3.2.4 Podmienky počas merania

Počas merania imisií hluku bol povrch vozoviek suchý, povrch okolitého terénu bol suchý.

Počas trvania meraní dňa 14.06.2022 (09:25 - 12:20 h):

- teplota vzduchu bola v rozsahu 18°C až 20°C,
- relatívna vlhkosť bola v rozsahu 52 % až 39 %,
- rýchlosť prúdenia vzduchu bola menšia ako 4 $m.s^{-1}$,
- obloha bola oblačná až zamračená.

Maximálna povolená rýchlosť jazdy motorových vozidiel v posudzovaných úsekoch cesty č. II/545 bola 90 km/h^{-1}.

3.2.5 Výsledky merania monitoringu dopravy a merania imisií hluku z cestnej dopravy

Monitoring cestnej dopravy a meranie imisií hluku z cestnej dopravy boli vykonané za pozorovací časový interval (T_p). Merací časový interval (T) bol získaný na základe eliminácie rušivých zvukov nesúvisiacich s cestnou dopravou.

Rušivé zvuky (akustické prejavy zvierat a ľudí) sa v čase ich výskytu označovali v zázname hluku (trvalé monitorovanie rušivých zvukov meracím technikom).

Výsledky monitoringu cestnej dopravy po ceste II/545 sú uvedené v tabuľke č. 1a, a namerané hodnoty ekvivalentných hladín A akustického tlaku ($L_{Aeq,T}$) za merací časový interval (T) na miestach merania sú uvedené tabuľke č. 1b.

Tab. č. 1a: Výsledky monitoringu dopravy po ceste II/545

M. m. č.	**Pozor. časový interval T_p [h]**	**II/545**				
		LMV < 3,5 t	**STMV**	**TMV**	**MOTO**	**Iné / T**
1	09:25 - 10:25 (60 min)	426	22	26	1	0
1	10:25 – 10:55 (30 min)	187	18	10	5	0
2	11:20 – 12:20 (60 min)	361	17	18	4	0

Tab. č. 1b: Výsledky merania imisií hluku z dopravy po ceste II/545

M. m. č.	Pozor. časový interval T_p [h]	$\underline{T}$ min:s	$\underline{L_{Aeq,T}}$ dB
1	09:25 - 10:25 (60 min)	59:51	**62,5**
1	10:25 – 10:55 (30 min)	29:19	**62,4**
2	11:20 – 12:20 (60 min)	59:12	**67,0**

3.2.6 Neistota merania

Neistota výsledkov merania hluku z pozemnej dopravy a z iných (technologických) zdrojov je stanovená podľa akreditovaného postupu IS-OOFF/07: Stanovenie neistoty v procese merania imisií hluku a expozície hluku.

Rozšírená neistota kontinuálneho merania hladín A akustického tlaku vo vonkajšom priestore pre frekvenčné spektrum hluku do 4 kHz a uhle dopadu zvuku v rozsahu ± 90° od referenčného smeru pri meraní zvukovým analyzátorom Nor-118 / B&K 4133 má hodnotu U = 1,5 dB.

Vplyv meteorologických podmienok v priebehu merania je zachytený v nameraných hodnotách hodinových ekvivalentných hladín A akustického tlaku (zvuku).

Štvrtá kapitola

Požiadavky na ochranu životného prostredia ľudí pred hlukom a podrobnosti o prípustných hodnotách určujúcich veličín hluku v chránenom vonkajšom prostredí (liečebnom, rekreačnom a obytnom území) a v chránenom vonkajšom prostredí budov (rodinných domov, bytových domov, škôl a pod.) sú ustanovené vo vyhláške MZ SR č. 549/2007 Z. z. [3] (ďalej len „vyhláška“).

4.1 Ochrana vonkajšieho priestoru pred hlukom

Vzhľadom na situovanie obchvatu obce Raslavice, územie existujúcej a plánovanej obytnej zástavby v obci, aj po uvedení obchvatu (cesty II/545) do prevádzky, je podľa vyhlášky zaradené do III. kategórie územia.

Pre III. kategórii územia a hluk z cestnej dopravy, prípustné hodnoty ekvivalentnej hladiny A akustického tlaku pre referenčné časové intervaly (deň, večer a noc) v chránenom vonkajšom priestore budov sú uvedené v tabuľke č. 3.

Tab. č. 3: Prípustné hodnoty ekvivalentných hladín A akustického tlaku pre referenčné časové intervaly pre III. kategórii územia v chránenom vonkajšom priestore budov

Opis chráneného priestoru/územia	Zdroj hluku	Prípustné hodnoty v dB		
		$L_{Aeq,d,p}$ (06:00-18:00)	$L_{Aeq,v,p}$ (18:00-22:00)	$L_{Aeq,n,p}$ (22:00-06:00)
Priestor pred oknami obytných miestností bytových a rodinných domov, priestor pred oknami chránených budov a objektov, vonkajší priestor v obytnom a rekreačnom území v okolí ciest II. triedy	Cestná doprava	60	60	50

Prípustné hodnoty ekvivalentných hladín A akustického tlaku sa uplatňujú v chránenom vonkajšom priestore budov vo vzdialenosti 1,5 ± 0,5 m pred obvodovou stenou s oknami obytných miestností a to vo výške 1,5 ± 0,2 m nad príslušným obytným podlažím.

4.2 Ochrana vnútorného prostredia chránených budov pred hlukom

Na ochranu vnútorného prostredia budov pred hlukom z vonkajšieho prostredia sú vo vyhláške ustanovené aj prípustné hodnoty ekvivalentnej hladiny A akustického tlaku pre referenčné časové intervaly (deň, večer a noc) pre kategórie vnútorných priestorov (A, B, C, D a F). Prípustné hodnoty ekvivalentných hladín A akustického tlaku pre kategóriu vnútorných priestorov B (obytné miestnosti rodinných domov) pre deň $L_{Aeq,d,p}$ = 40 dB, pre večer $L_{Aeq,v,p}$ = 40 dB a pre noc $L_{Aeq,n,p}$ = 30 dB.

Prípustné hodnoty ekvivalentných hladín A akustického tlaku sa uplatňujú vo výške 1,5 ± 0,2 m nad podlahou a najmenej 0,5 m od stien miestnosti. V miestnostiach určených na spanie sa uplatňujú v blízkosti miesta hlavy.

4.3 Kritériá posudzovania výsledkov predikcie hluku

Podľa § 2 písm. zt) vyhlášky sa objektivizáciou (predikciou, meraním) stanovuje tzv. „posudzovaná“ hodnota ekvivalentnej A hladiny akustického tlaku pre príslušný referenčný časový interval, ktorá zohľadňuje hodnotu neistoty *U* predikcie alebo merania.

Podľa § 3 ods. 1 vyhlášky, ochrana zdravia obyvateľov pred hlukom v chránenom obytnom území je zabezpečená, ak posudzovaná hodnota ekvivalentnej hladiny A akustického tlaku v chránenom vonkajšom priestore budov alebo v chránených vnútorných priestoroch budov pre príslušný referenčný časový interval nie je vyššia ako ustanovená prípustná hodnota.

Umiestňovať nové budovy na bývanie a budovy vyžadujúce tiché prostredie, okrem škôl, škôlok, nemocničných izieb a účelovo podobných budov podľa bodu 1.9 prílohy k vyhláške je možné v území, kde hluk z dopravy prekračuje prípustné hodnoty uvedené v tabuľke č. 1 prílohy k vyhláške pre kategóriu územia II., alebo v území, kde takéto prekročenie je možné v budúcnosti očakávať, len na základe stanoviska príslušného orgánu verejného zdravotníctva za týchto podmienok:

a) vykonajú sa navrhované opatrenia na ochranu ich vnútorného prostredia,
b) posudzovaná hodnota hluku z dopravy v primeranej časti priľahlého vonkajšieho prostredia budovy na bývanie alebo oddychovej zóny v tesnej blízkosti budovy na bývanie neprekročí prípustné hodnoty uvedené v tabuľke č. 1 pre kategóriu územia III. o viac ako 5 dB.

Podľa poznámky c) k tabuľke č. 3 uvedenej v prílohe k vyhláške, ak hluk z cestnej dopravy v kategórii územia III. prenika do chránenej miestnosti kategórie B, posudzovaná hodnota ekvivalentnej hladiny A akustického tlaku pre referenčný časový interval (deň, večer a noc) sa stanoví pripočítaním korekcie K = (-5) dB.

Piata kapitola

5.1 Aplikované predikčné modely

Na predikciu šírenia hluku z cestnej dopravy po obchvate do okolitého vonkajšieho prostredia chránených budov (rodinných domov, bytových domov) sa použil predikčný softvér IMMI 2021 (verzia 516), číslo licencie S001/00986 a predikčný model CNOSSOS-EU Road (Common Noise Assessment Methods in Europe) [4].

Predikčný model vo formáte 3D berie do úvahy charakter zdrojov hluku, prekážky šírenia hluku, reliéfne členenie a povrch terénu (pohltivý, odrazivý) a zohľadňuje aj vplyv odrazu zvukových vĺn od fasád objektov. Ďalej model umožňuje výpočet hladiny A akustického tlaku v kontrolných (výpočtových) bodoch (KB) situovaných 2 m pred obvodovou stenou rodinných domov a to v rôznej výške nad terénom. Rozšírená neistota výpočtového algoritmu izofón je 2 dB.

Pri tvorbe 3D modelu lokality boli použité výškopisné dáta dodané objednávateľom doplnené o model DMR 3.0 (GKÚ Bratislava).

5.2 Podmienky predikcie šírenia hluku do vonkajšieho priestoru

Predikcia šírenia hluku vzhľadoch na stupeň dokumentácie (DID) bola vykonaná pre výpočtový rok 2050.

S prihliadnutím na situovanie obchvatu vo variante A a B, pri predikcii šírenia hluku do okolitého prostredia z cestnej dopravy po obchvate (cesty II/545) a pri predikcii hluku vo výpočtových bodoch sa vychádzalo z týchto podmienok:

- z údajov o dopravnom zaťažení v roku 2050 uvedených v tabuľke č. 2, pričom sa uvažovalo s prejazdom 9100 vozidiel po obchvate,
- z údajov o maximálnej povolenej rýchlosti na jednotlivých úsekoch:
  - ľahké mot. vozidla do 3,5 t (LMV): 70 km.h^{-1} v blízkosti križovatiek, 90 km.h^{-1} mimo križovatkových úsekov,
  - stredne ťažké motorové vozidla – nákl. vozidla a autobusy s 2 nápravami (STMV): 70 km.h^{-1} v blízkosti križovatiek, 85 km.h^{-1} mimo križovatkových úsekov,
  - ťažké motorové vozidla s ≥ 3 nápravami, prívesom alebo návesom (TVM): 65 km.h^{-1} v blízkosti križovatiek, 80 km.h^{-1} mimo križovatkových úsekov,
- vplyvu prekážok v jednotlivých smeroch šírenia hluku,
- vplyvu konfigurácie povrchu terénu,
- vplyvu odrazu zvukových vĺn od fasád objektov (uvažovaný činiteľ odrazu 0,79),
- pri predikcii hluku vo výpočtových bodoch zohľadnené odrazy až do 3. rádu,
- pri predikcii priestorového šírenia hluk použitá výpočtová sieť 5 x 5 m a odrazy 1. rádu,
- útlmových vlastností okolitého povrchu terénu charakteristické pre mimo vegetačné obdobie bez významného útlmu terénom a vegetáciou (G = 0,3),
- vplyvu teploty a vlhkosti na šírenia hluku [5] vrátane teplotne závislej emisie hluku vplyvom odvaľovania pneumatiky [4] – uvažovaná teplota 5 ºC a vlhkosť 70 %,
- vplyvu gradientov teploty a rýchlosti prúdenia na ohyb zvukových vĺn (refrakciu) – uvažované sú podmienky vhodné pre šírenie vĺn počas 100 % dlhodobého časového úseku [4]).

Uvedené podmienky predikcie sú priklonené na stranu ochrany verejného zdravia, tzn. uvažujú najmä z hľadiska meteorologických a klimatických podmienok s priaznivým šírením zvukových vĺn do okolitého vonkajšieho priestoru.

5.3 Priestorové znázornenie šírenia hluku

Priestorové znázornenie šírenia hluku vo výške 4 m nad úrovňou terénu po uvedení obchvatu do prevádzky (výpočtový rok 2050) s prihliadnutím na rozsah zobrazovaných údajov pre:

- **variant A** je uvedený v prílohe č. 4a pre deň, v prílohe 4b pre večer a v prílohe č. 4c pre noc,
- **variant B** je uvedený v prílohe č. 5a pre deň, v prílohe 5b pre večer a v prílohe č. 5c pre noc.

5.4 Predikcia hluku vo výpočtových bodoch

Posudzované predikované hodnoty ekvivalentných hladín A akustického tlaku vo výpočtových bodoch (V.B.) situovaných 2 m pred fasádou rodinných domov situovaných v dotyku s navrhovaným obchvatom a to vo výške najvyšších NP pri zohľadnení hodnoty neistoty predikčného modelu (U = 2 dB) po uvedení stavby do prevádzky – stav 1 a výpočtový rok 2050 sú uvedené v tabuľke č. 4.

Situovanie výpočtových bodov je znázornené v príslušných analytických hlukových mapách (príloha č. 4 resp. č. 5).

Tab. č. 4: Posudzované predikované hodnoty ekvivalentných hladín A akustického tlaku 2 m pred fasádami rodinných domov po uvedení obchvatu do prevádzky (výp. rok 2050)

V.B. č.	Chránená budova	Výška VB [m]	Variant A			Variant B		
			$L_{R,Aeq,d}$ dB	$L_{R,Aeq,v}$ dB	$L_{R,Aeq,n}$ dB	$L_{R,Aeq,d}$ dB	$L_{R,Aeq,v}$ dB	$L_{R,Aeq,n}$ dB
1	RD, Toplianska, par. č. 845/23	4	49,0	47,1	42,1	49,1	47,2	42,2
2	RD, Pod kaštieľom 25	4	39,1	37,2	32,2	38,8	36,9	31,9
3	RD, Lopúchovská 3	4	56,4	54,5	49,5	56,5	54,6	49,6
4	RD, Okružná 12	4	50,7	48,8	43,8	53,1	51,2	46,2
5	RD, Alejová 3	4	49,9	48,0	43,0	51,9	50,1	45,2

Poznámka 1: Hodnoty zohľadňujú vplyv odrazu hluku od fasád chránených budov a pozdĺžny profil obchvatovej komunikácie.

Poznámka 2: Predikčný model šírenia hluku je nastavený konzervatívne a je priklonený na stranu ochrany verejného zdravia. Uvažuje s priaznivými podmienkami šírenia hluku (difrakčné javy, závislosť útlmu hluku na relatívnej vlhkosti a teplote vzduchu) vrátane podmienok bez významného útlmu hluku terénom a vegetáciou počas zimného obdobia.

Záver

Vonkajší priestor obytného územia podľa ÚPN obce Raslavice, ktorý je situovaný v dotyku s trasou navrhovaného obchvatu vo variante A a B, je podľa vyhlášky [3] zaradený do III. kategórie územia.

Z toho dôvodu, pri posudzovaní zhody predikovaných „posudzovaných“ hodnôt ekvivalentných hladín A akustického tlaku pre deň, večer a noc vo výpočtových bodoch č. 1 až č. 5, ktoré sú situované pred fasádami jestvujúcich rodinných domov sa aplikovali prípustné hodnoty pre deň $L_{Aeq,d,p}$ = 60 dB, pre večer $L_{Aeq,v,p}$ = 60 dB a pre noc $L_{Aeq,v,p}$ = 50 dB.

Pre výhľadový stav cestnej dopravy v roku 2050 (tabuľka č. 4) vyplýva, že predikované posudzované hodnoty ekvivalentných hladín A akustického tlaku pre deň, večer a noc vo výpočtových bodoch č. 1 až č. 5 neprekračujú uvedené prípustné hodnoty. Vo variante obchvatu A sú vo výpočtových bodoch č. 4 a č. 5 mierne nižšie posudzované hodnoty ekvivalentných hladín A akustického tlaku pre deň, večer a noc, z dôvodu tieniaceho efektu terénneho reliéfu.

Z analytických hlukových máp uvedených v prílohách č. 4 a č. 5 je zrejme, že časť plánovaného územia obytnej zástavby najmä v referenčnom časovom intervale – noc, je v úrovní hladín A akustického tlaku nad 50 dB, z dôvodu menšej odstupovej vzdialenosti plánovanej obytnej zástavby od trasy obchvatu vo variante A a B.

Vo vyššom stupni projektovej dokumentácie navrhovaného obchvatu obce Raslavice, odporúčame aktualizovať intenzitu a skladbu dopravy po ceste č. II/545 za 24 hodín na základe aktuálneho sčítania SSC (ak už bude k dispozícii) alebo samostatného dopravného prieskumu s členením skladby dopravného prúdu podľa metodiky CNOSSOS-EU.

Upozornenie

Výsledky predikcie šírenia hluku z cestnej dopravu po navrhovanej trase obchvatu, platia len pre predikovanú intenzitu po uvedení obchvatu cesty č. II/545 do prevádzky uvedenú v tabuľke č. 2, pre stavebné riešenie obchvatu podľa predloženej dokumentácie (príloha č. 2 a č. 3) a za podmienok uvedených v bode 5.2.

Podľa bodu 1.9 prílohy k vyhláške, umiestňovať nové budovy na bývanie v území, kde hluk z dopravy prekračuje prípustné hodnoty uvedené v tabuľke č. 1 prílohy k vyhláške pre kategóriu územia II., alebo v území, kde takéto prekročenie je možné v budúcnosti očakávať, je možné na základe stanoviska príslušného orgánu verejného zdravotníctva.

Odkazy

[1] Projektová dokumentácia v štádiu Technickej štúdie, „ II/545 Obchvat obce Raslavice, ISPO spol. s r.o. inžinierske služby, Slovenská 86, 080 01 Prešov, 07/2022
[2] II/545 Obchvat obce Raslavice. Dopravno-inžinierske poklady pre stupeň DID, LABUDA – ASI s.r.o. Hrabušice, 05/2022
[3] Vyhláška MZ SR č. 549/2007 Z. z. ktorou sa ustanovujú podrobnosti o prípustných hodnotách hluku a infrazvuku a vibrácií a o požiadavkách na objektivizáciu hluku, infrazvuku a vibrácií v životnom prostredí v znení vyhlášky MZ SR č. 237/2009 Z. z.
[4] Noise Assessment Methods in Europe (CNOSSOS-EU), JRC Reference reports, 2012, ISBN 978-92-79-25281-5 (pdf)
[5] C. M. Harris, J. Acoust. Soc. Am. 35, 11-17 (1963) Bass, Sutherland, Piercy, Evans, Absorption of sound by the atmosphere, Physical acoustics: Principles and methods. Volume 17 (A85-28596 12-71). Orlando, FL, Academic Press, Inc., p. 145-232, 1984

Vypracoval: Ing. Richard Drahoš, PhD.

V Poprade dňa 22.08.2022

Schválil:

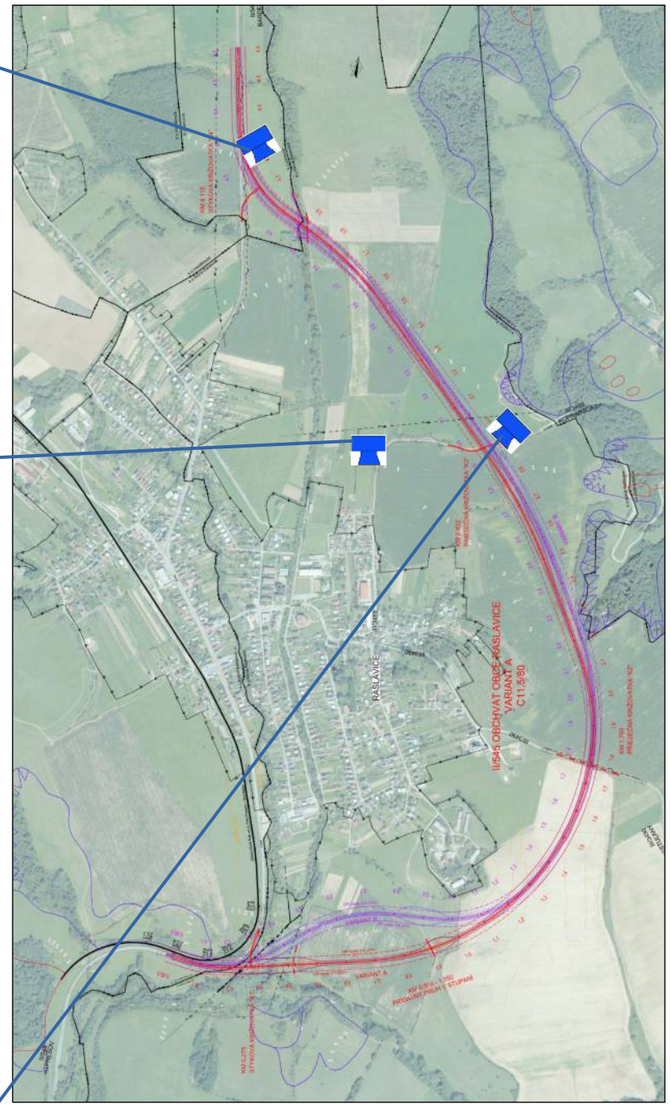
Ing. Milan Drahoš
prvý konateľ spoločnosti

Príloha č. 1a
Širšie vzťahy v lokalite vrátane fotodokumentácie









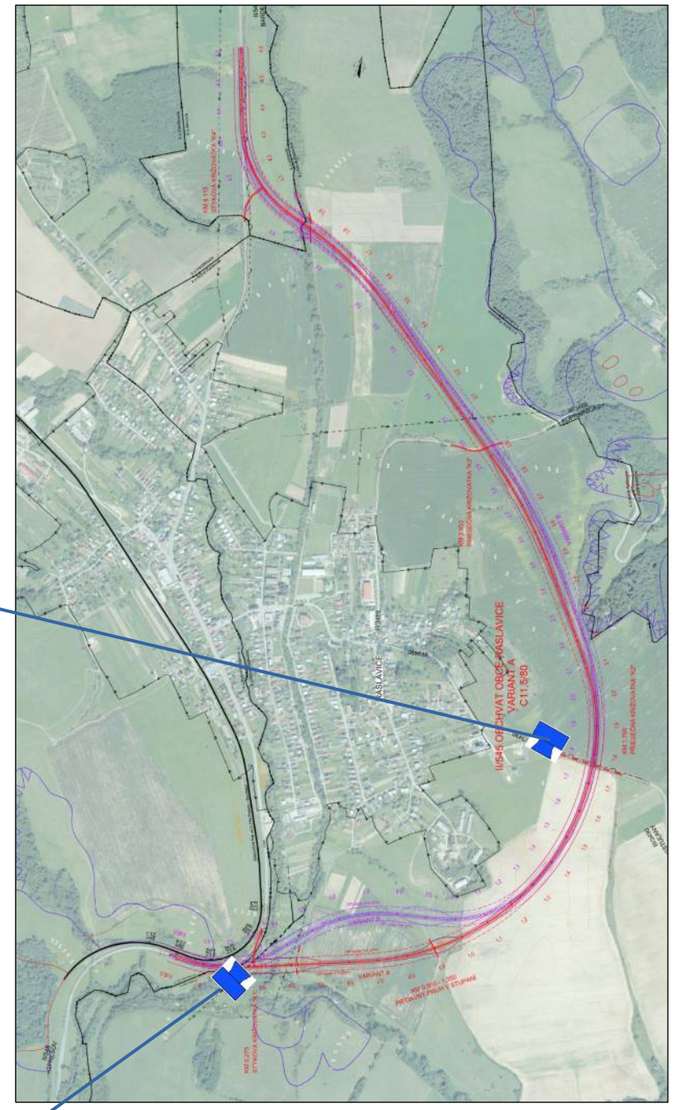
S

© GKÚ, NLC; r.2017 - 2019

Príloha č. 1b
Širšie vzťahy v lokalite vrátane fotodokumentácie



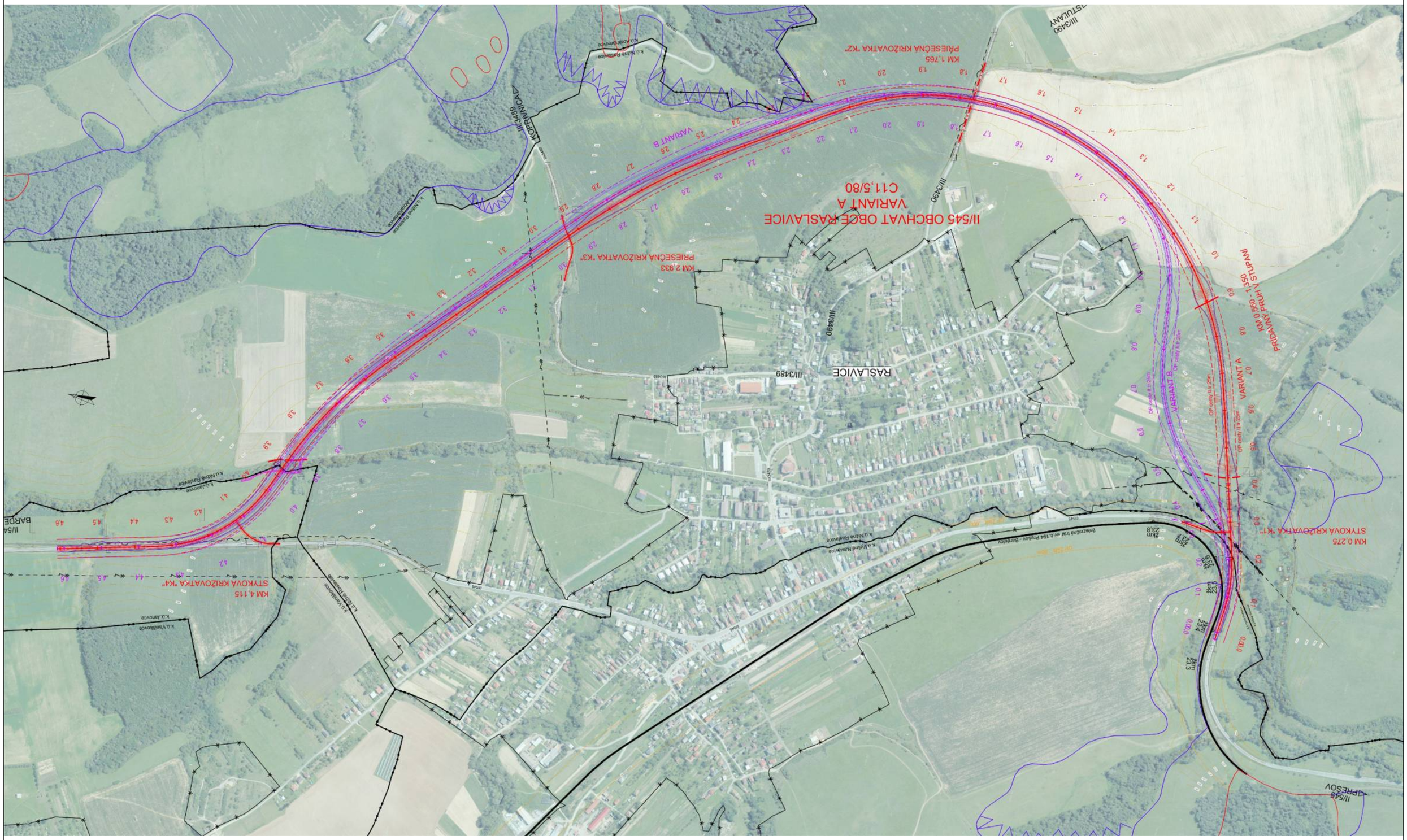




S

© GKÚ, NLC; r.2017 - 2019

Príloha č. 2
Situovanie navrhovaného obchvatu cesty II/545

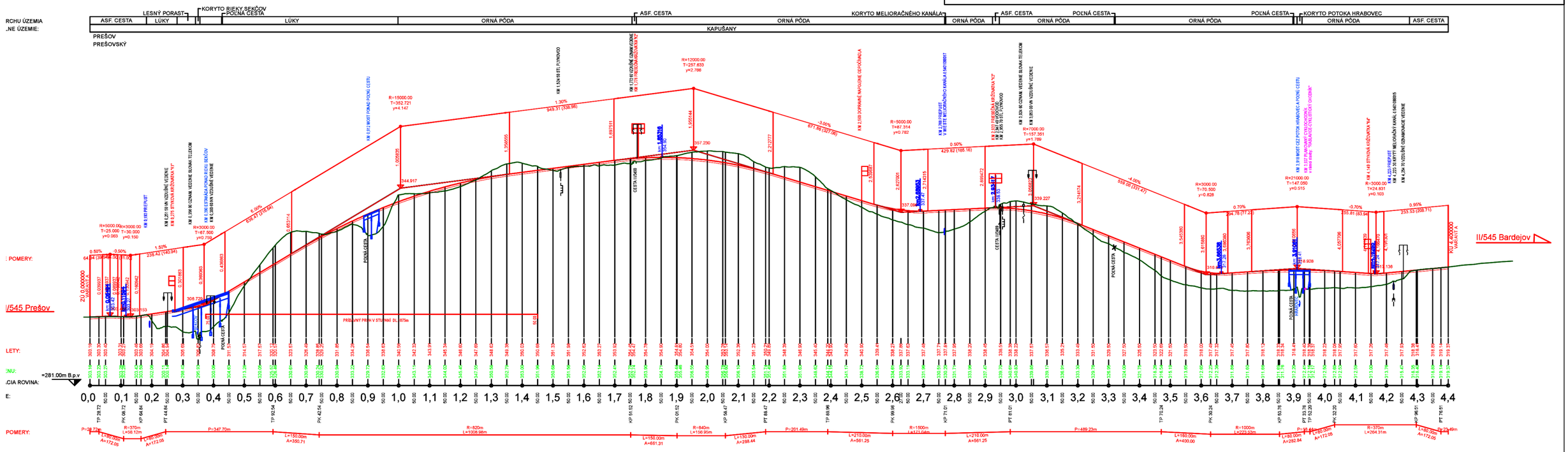


S

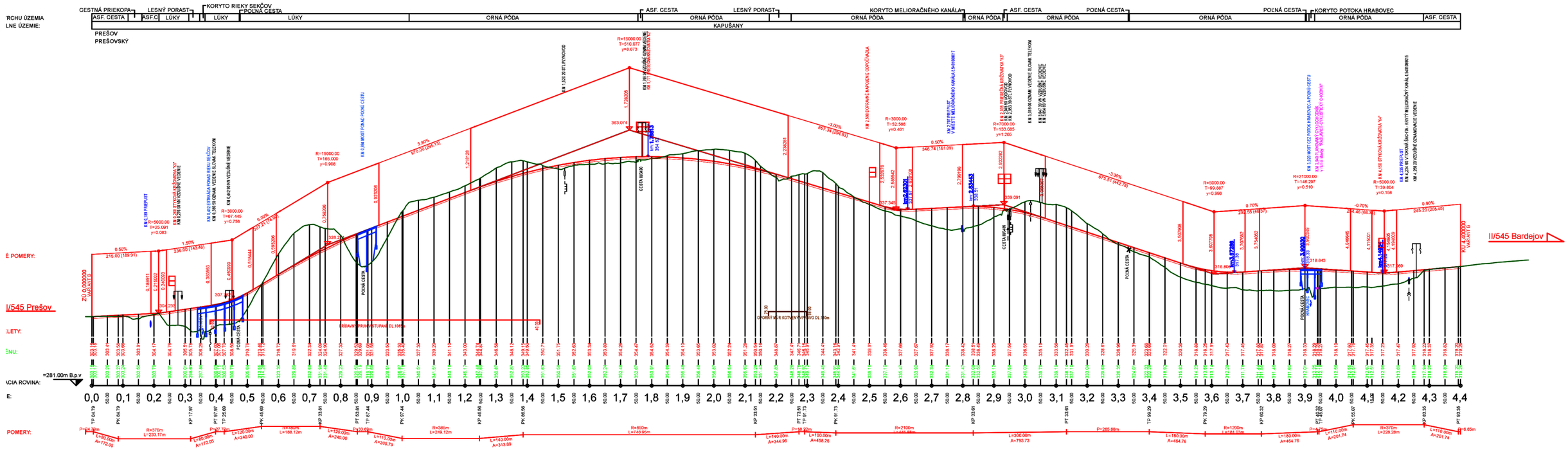
© GKÚ, NLC; r.2017 - 2019

VARIANT A

Príloha č. 3
Pozdĺžny profil navrhovanej komunikácie II/545

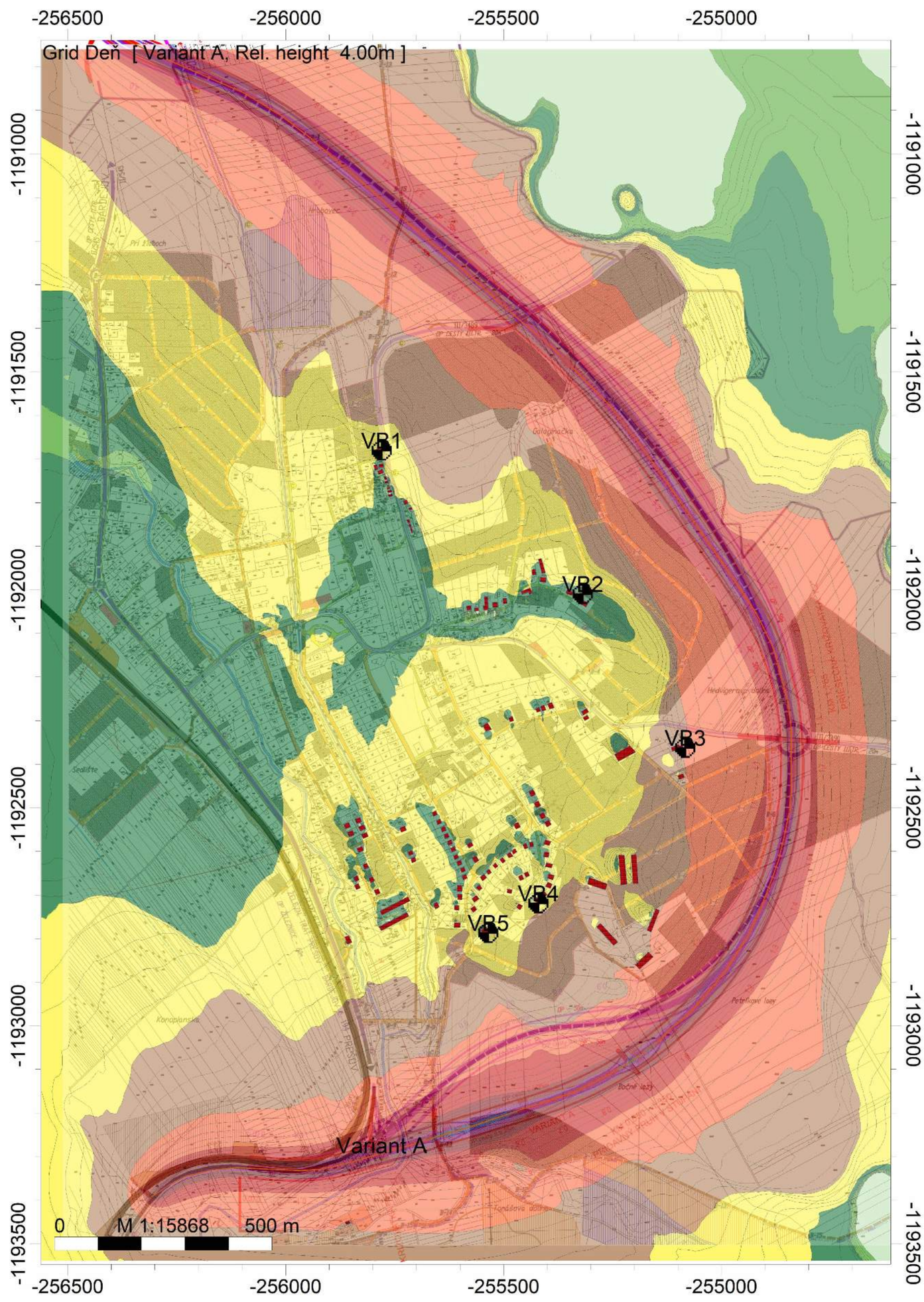


VARIANT B



Príloha č. 4a

Grafické znázornenie šírenia hluku z cestnej dopravy – Variant A



Legend

- Receiver point
- Building
- Road /CNOSSOS-EU

Deň
Level
dB(A)

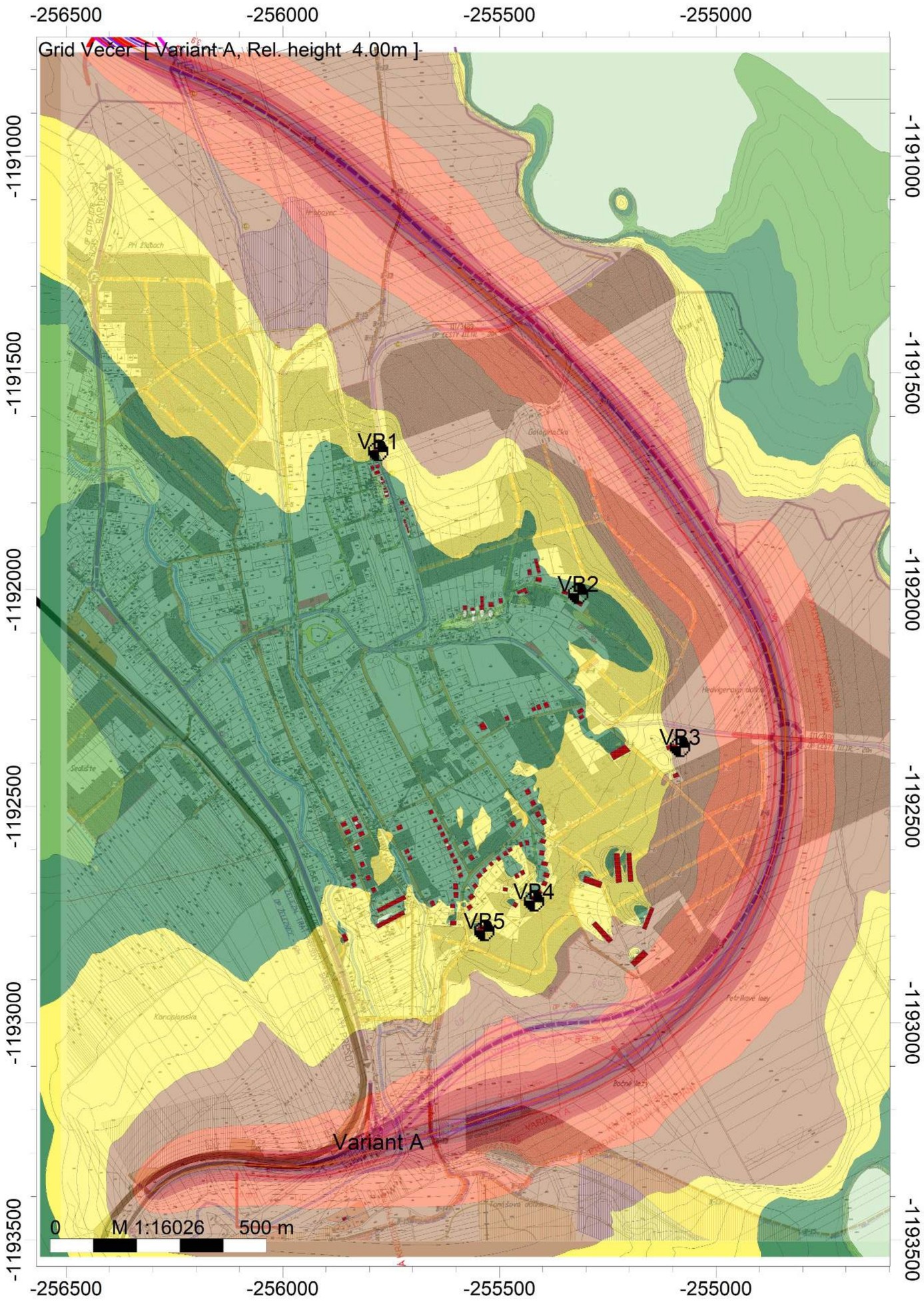
- >..-35
- >35-40
- >40-45
- >45-50
- >50-55
- >55-60
- >60-65
- >65-70
- >70-75
- >75-80
- >80-..

Referenčný časový interval:
Deň

Výška izofón: **4 m nad terénom**

Príloha č. 4b

Grafické znázornenie šírenia hluku z cestnej dopravy – Variant A



Legend

- Receiver point
- Building
- Road /CNOSSOS-EU

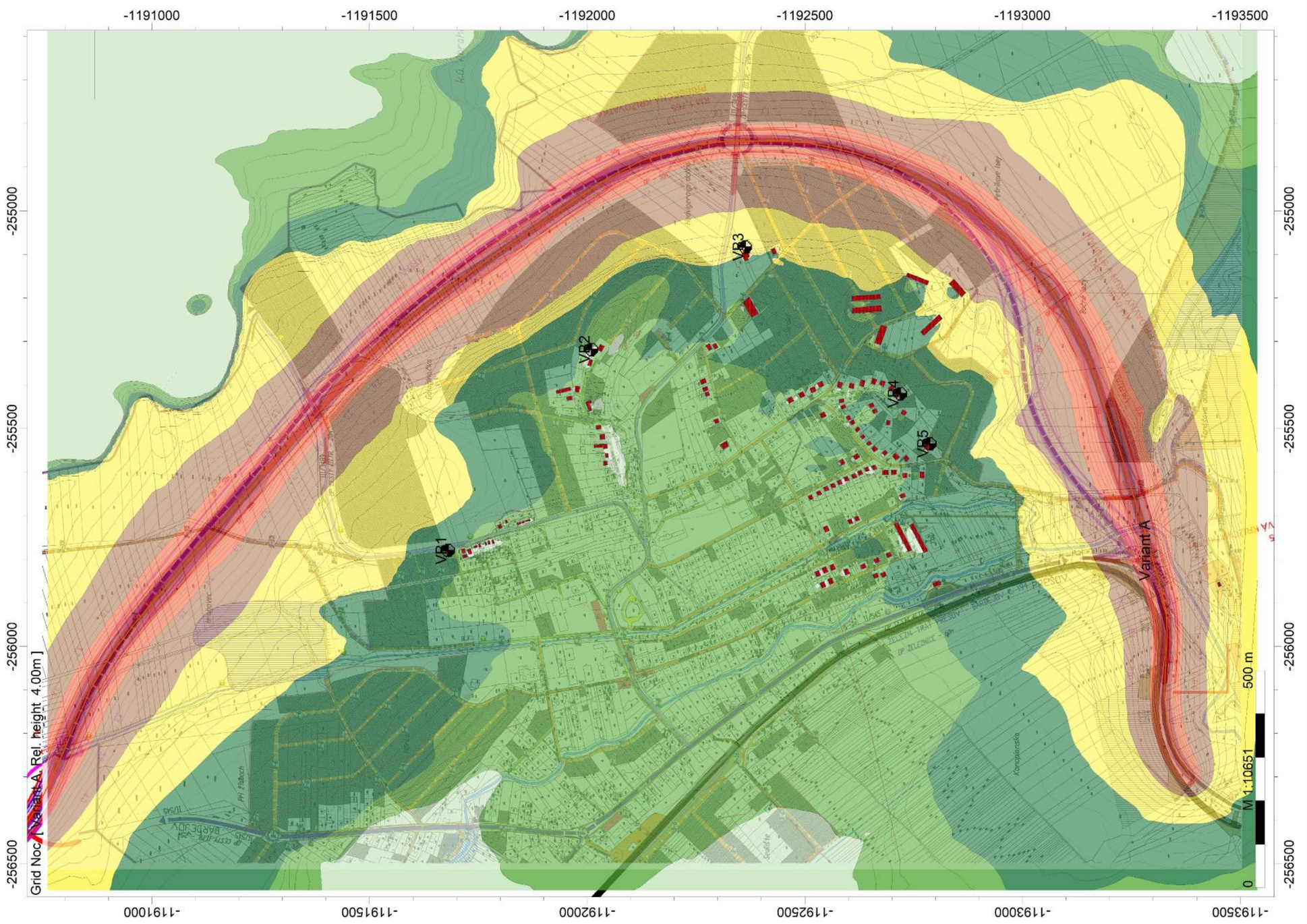
Večer
Level
dB(A)

- >..-35
- >35-40
- >40-45
- >45-50
- >50-55
- >55-60
- >60-65
- >65-70
- >70-75
- >75-80
- >80-..

Referenčný časový interval:
Večer

Výška izofón: **4 m nad terénom**

Príloha č. 4c
Grafické znázornenie šírenia hluku z cestnej dopravy – Variant A



Referenčný časový interval:
Noc

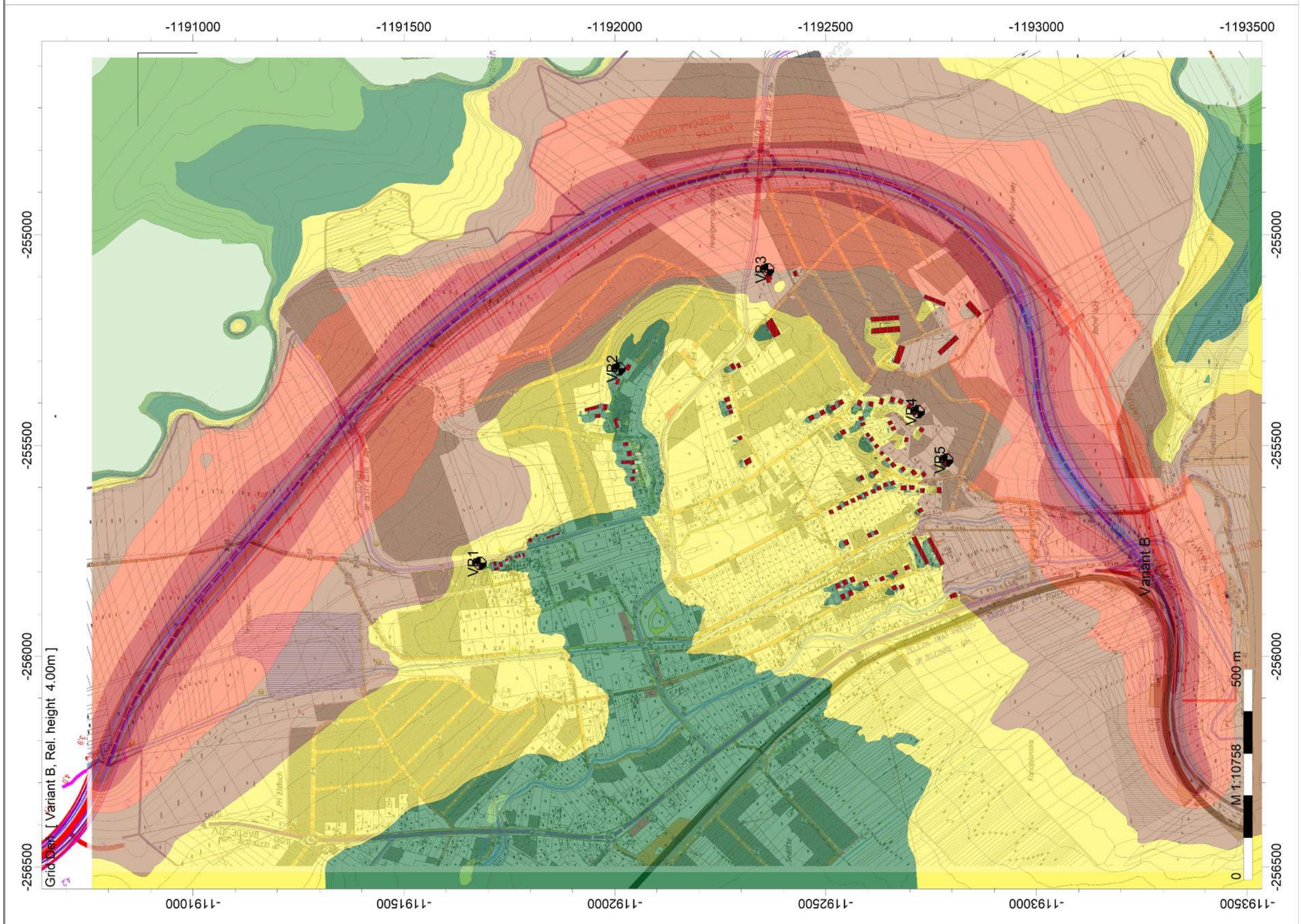
Výška izofón: **4 m nad terénom**

Noc
Level
dB(A)
>..-35
>35-40
>40-45
>45-50
>50-55
>55-60
>60-65
>65-70
>70-75
>75-80
>80-..

Legend
Receiver point
Building
Road /CNOSSOS-EU

0
500 m
M 1:10651

Príloha č. 5a
Grafické znázornenie šírenia hluku z cestnej dopravy – Variant B



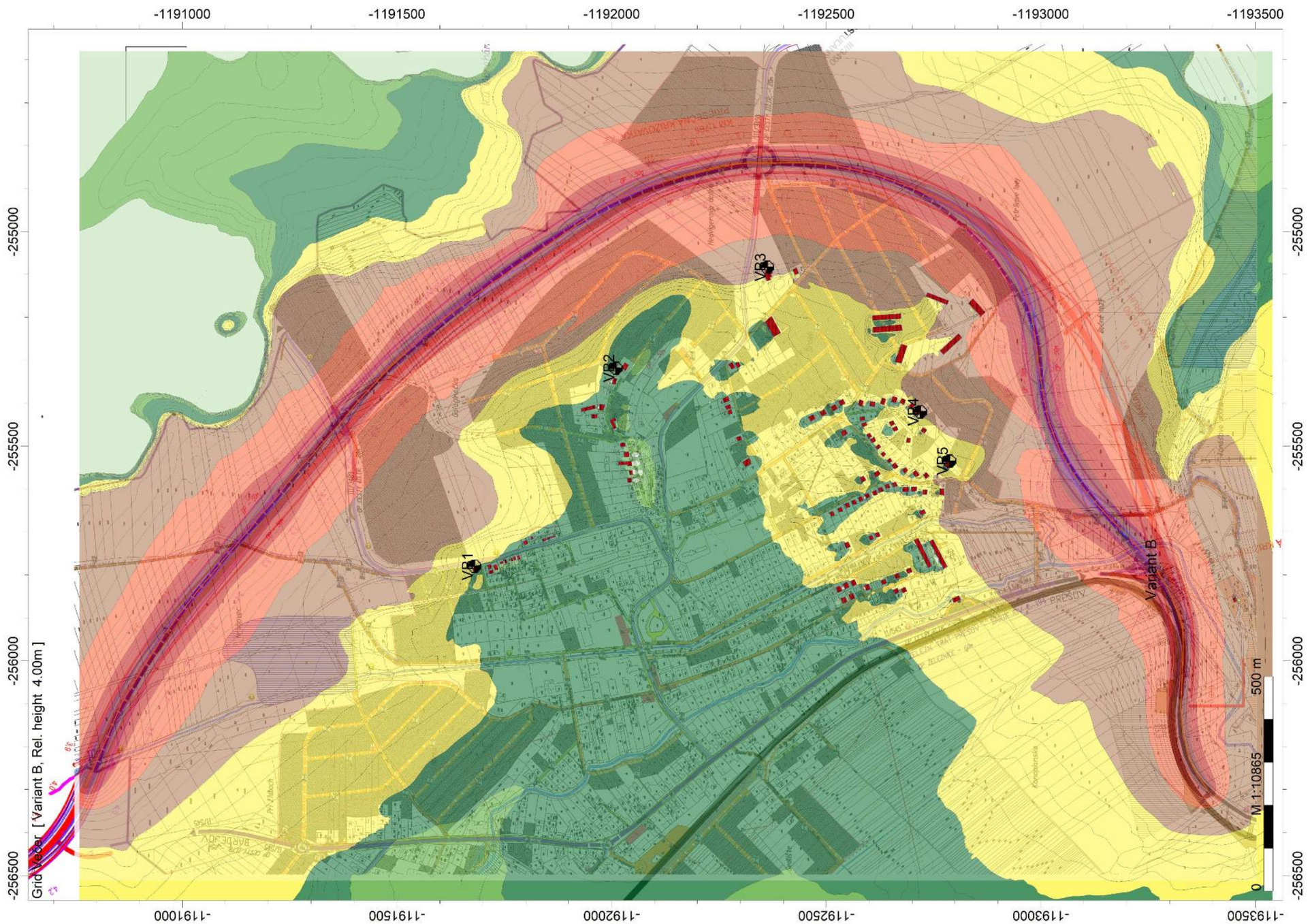
Referenčný časový interval:
Deň

Výška izofón: **4 m nad terénom**

Deň
Level
dB(A)
>..-35
>35-40
>40-45
>45-50
>50-55
>55-60
>60-65
>65-70
>70-75
>75-80
>80-...

Legend
Receiver point
Building
Road /CNOSSOS-EU

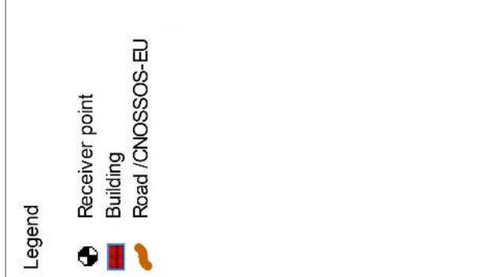
Príloha č. 5b
Grafické znázornenie šírenia hluku z cestnej dopravy – Variant B



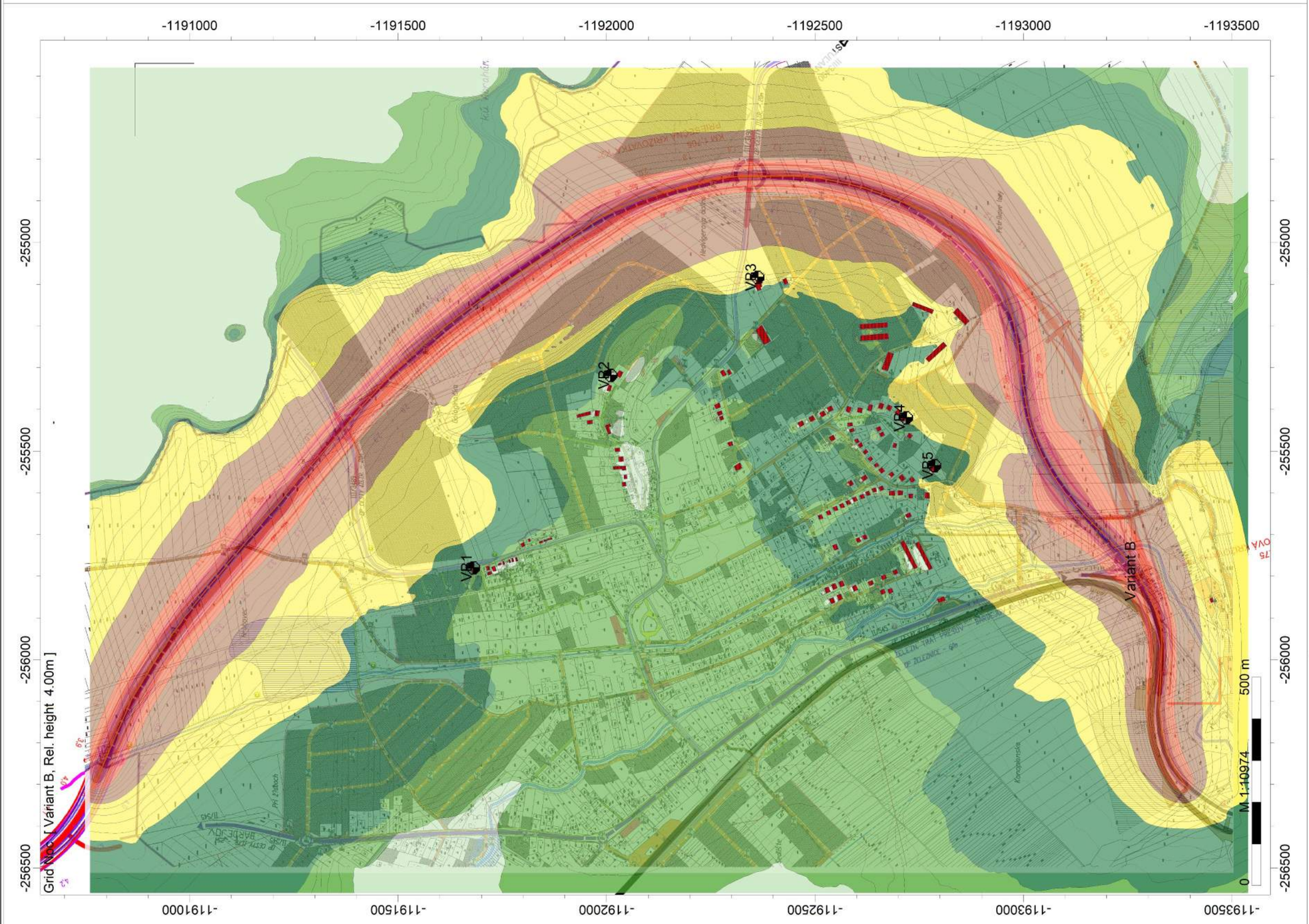
Referenčný časový interval:
Večer

Výška izofón: **4 m nad terénom**





Príloha č. 5c
Grafické znázornenie šírenia hluku z cestnej dopravy – Variant B



Referenčný časový interval:
Noc

Výška izofón: **4 m nad terénom**

Noc
Level
dB(A)
>...-35
>35-40
>40-45
>45-50
>50-55
>55-60
>60-65
>65-70
>70-75
>75-80
>80-...

Legend
Receiver point
Building
Road /CNOSSOS-EU