

Naručitelj: GRAD RIJEKA
Korzo 16
51 000 Rijeka

I zrada karte buke i akcijskog plana Grada Rijeke

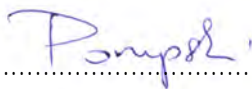
Strateška karta buke i konfliktna karta buke cestovnog
prometa

Oznaka dokumenta: 2013-SKB-020/07

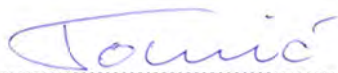
Voditelj projekta

dr.sc. Alan Štimac, dipl.ing.el.

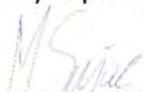
Suradnici:



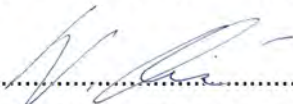
Dunja Porupski, mag.ing.el.techn.inf.¹



Paško Tomić, dipl.ing.el.²



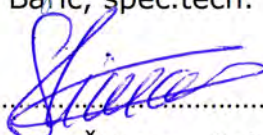
Maroje Sušac, dipl.ing.građ.



Nataša Obrić, dipl.ing.građ. i geoteh.

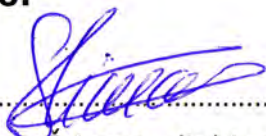


Jurica Barić, spec.tech.



dr.sc. Alan Štimac, dipl.ing.el.

Odobrio:



dr.sc. Alan Štimac, dipl.ing.el.



DARH 2 d.o.o. za arhitekturu i akustiku

Ljubičin prolaz 3

10 430 Samobor

URL: <http://www.darh2.hr>

E-mail: akustika@darh2.hr

GRAD RIJEKA

Odjel gradske uprave za razvoj,
urbanizam, ekologiju i gospodarenje
zemljištem

Titov trg 3

51 000 Rijeka

Ugovor oznake:

KLASA: 350-01/13-06/2; URBROJ:
2170/01-01-10-12-10, od 2013-04-17

Dodatak 1 Ugovoru: KLASA: 351-03/13-
01/1; URBROJ: 2170/01-01-10-13-19,
od 2013-07-19

Strateška karta buke i konfliktna
karta buke cestovnog prometa

DARH 2 oznaka dokumenta:

2013-SKB-020/07

U Samoboru, kolovoza 2015.

¹ Suradnik na projektu do 2013-12

² Suradnik na projektu do 2014-05

SADRŽAJ

| | | |
|----------|---|----|
| 1.1. | Popis slika..... | 7 |
| 1.2. | Popis tablica..... | 9 |
| 2. | PRELIMINARNE NAPOMENE..... | 10 |
| 2.1. | Podaci o registraciji tvrtke izrađivača projekta..... | 11 |
| 2.2. | Ovlaštenje Ministarstva zdravstva i socijalne skrbi..... | 14 |
| 2.3. | Potvrda o položenom stručnom ispitu za stručne poslove izrade karata buke i akcijskih planova..... | 15 |
| 2.4. | Potvrda o položenom stručnom ispitu za stručne poslove projektiranja, odnosno predviđanje razine buke..... | 16 |
| 2.5. | Potvrda o položenom stručnom ispitu voditelja projekta iz područja zaštite od buke za stručne poslove izrada stručnih podloga glede zaštite od buke za dokumente prostornog uređenja svih razina i akata za njihovo provođenje..... | 17 |
| 2.6. | Projektni zadatak „Izrada karte buke i akcijskog plana Grada Rijeke“..... | 18 |
| 3. | UVOD..... | 21 |
| 3.1. | Općenito..... | 21 |
| 3.2. | Namjena elaborata..... | 23 |
| 4. | METODOLOGIJA IZRADE STRATEŠKE I KONFLIKTNE KARTE BUKE..... | 24 |
| 5. | ZAKONSKI OKVIR IZRADE STRATEŠKE I KONFLIKTNE KARTE BUKE..... | 25 |
| 5.1. | Relevantna godina..... | 25 |
| 6. | OPIS PODRUČJA IZRADE STRATEŠKE KARTE BUKE..... | 26 |
| 7. | OPIS MJERA I PROGRAMA ZAŠTITE OD BUKE KOJI SU SE PROVODILI U ZADNJIH 10 GODINA ILI SU U TIJEKU..... | 27 |
| 7.1. | Projekt zaštite od buke južnog kolnika riječke obilaznice..... | 27 |
| 8. | OPIS METODE UPORABLJENE ZA IZRADU STRATEŠKE KARTE BUKE..... | 28 |
| 9. | OPIS PODATAKA S KOJIMA JE IZRAĐEN AKUSTIČKI MODEL IZVORA BUKE..... | 29 |
| 9.1. | Digitalni model terena..... | 30 |
| 9.2. | Podaci o zidovima za zaštitu od buke..... | 31 |
| 9.3. | Podaci o tlocrtima i visinama građevinskih objekata..... | 35 |
| 9.4. | Podaci o mostovima..... | 35 |
| 9.4.1. | Postupci osiguranja kvalitete..... | 36 |
| 9.5. | Podaci o pokrovu terena..... | 38 |
| 9.6. | Podaci o izvorima buke – cestovnom prometu..... | 39 |
| 9.6.1. | Prostorni podaci o položaju prometnice..... | 39 |
| 9.6.1.1. | Preporuke stručne prakse..... | 39 |
| 9.6.2. | Prometni podaci o cestovnom prometu..... | 40 |
| 9.6.2.1. | Zahtjevi stručne prakse..... | 40 |

| | | |
|----------|---|----|
| 9.6.3. | Uključene cestovne prometnice..... | 40 |
| 9.6.4. | Analiza zaprimljenih prometnih podataka | 42 |
| 9.6.4.1. | Postupci osiguranje kvalitete | 44 |
| 9.6.5. | Vrsta kolničke konstrukcije..... | 45 |
| 9.6.6. | Definicija „glavne ceste“ | 46 |
| 10. | OPIS METEOROLOŠKIH PODATAKA | 47 |
| 11. | PODACI O STANOVNIŠTVU I STAMBENIM JEDINICAMA..... | 49 |
| 11.1. | <i>Podaci o stanovništvu.....</i> | 49 |
| 11.2. | <i>Podaci o stambenim jedinicama.....</i> | 52 |
| 11.3. | <i>Namjena građevinskih objekata.....</i> | 53 |
| 12. | NAMJENA PROSTORA I NAJVIŠE DOPUŠTENE RAZINE BUKE..... | 55 |
| 13. | OPIS PRORAČUNA | 62 |
| 13.1. | <i>Postavke proračuna razina buke</i> | 63 |
| 13.1.1. | <i>Rasterski proračun razina buke.....</i> | 64 |
| 13.1.2. | <i>Fasadni proračun razina buke</i> | 65 |
| 14. | ANALIZA IZLOŽENOSTI STANOVNIŠTVA I STAMBENIH JEDINICA..... | 67 |
| 14.1. | <i>Analiza stambenih jedinica</i> | 67 |
| 14.2. | <i>Rezultati analize izloženosti stanovništva i stambenih jedinica</i> | 68 |
| 14.2.1. | <i>Pregled stambenih jedinica s posebnom zvučnom izolacijom.....</i> | 70 |
| 14.2.2. | <i>Pregled stambenih jedinica s tihom fasadom</i> | 70 |
| 14.3. | <i>Rezultati analize izloženosti stanovništva i stambenih jedinica – glavna cesta.....</i> | 72 |
| 14.3.1. | <i>Pregled stambenih jedinica s posebnom zvučnom izolacijom.....</i> | 74 |
| 14.3.2. | <i>Pregled stambenih jedinica s tihom fasadom</i> | 74 |
| 14.4. | <i>Pregled izloženosti objekata s osjetljivom namjenom.....</i> | 76 |
| 15. | PRORAČUN KONFLIKTNE KARTE BUKE | 77 |
| 15.1. | <i>Dopuštene razine buke</i> | 77 |
| 16. | REZULTATI STRATEŠKE I KONFLIKTNE KARTE BUKE | 78 |
| 17. | KANDIDATI ZA PODRUČJA UPRAVLJANJA BUKOM - PODRUČJA AKCIJSKOG PLANIRANJA | 80 |
| 18. | POSTUPAK AKCIJSKOG PLANIRANJA..... | 81 |
| 19. | PRILOZI..... | 83 |
| 19.1. | <i>Elektronički oblik elaborata</i> | 83 |
| 19.2. | <i>Rječnik akustičkih i tehničkih termina.....</i> | 84 |
| 19.3. | <i>Opis korištenog programskog paketa za izradu strateške karte buke i akcijskog plana upravljanja bukom.....</i> | 86 |
| 20. | GRAFIČKI DIO | 87 |
| | <i>Pregledna situacija uključenih izvora buke</i> | 88 |
| | <i>Grafički prikaz razreda jednakih razina buke indikatora L_{day}; M 1:25000</i> | 89 |

| | |
|---|-----|
| Grafiĉki prikaz razreda jednakih razina buke indikatora $L_{evening}$; M 1:25000 | 90 |
| Grafiĉki prikaz razreda jednakih razina buke indikatora L_{night} ; M 1:25000 | 91 |
| Grafiĉki prikaz razreda jednakih razina buke indikatora L_{den} ; M 1:25000 | 92 |
| Grafiĉki prikaz razreda jednakih razina buke indikatora L_{day} za kategoriju glavne ceste; M 1:25000..... | 93 |
| Grafiĉki prikaz razreda jednakih razina buke indikatora $L_{evening}$ za kategoriju glavne ceste; M 1:25000..... | 94 |
| Grafiĉki prikaz razreda jednakih razina buke indikatora L_{night} za kategoriju glavne ceste; M 1:25000..... | 95 |
| Grafiĉki prikaz razreda jednakih razina buke indikatora L_{den} za kategoriju glavne ceste; M 1:25000..... | 96 |
| Grafiĉki prikaz razreda jednakih razina buke indikatora L_{day} ; M 1:5000 (7 listova u elektroniĉkom obliku) | 97 |
| Grafiĉki prikaz razreda jednakih razina buke indikatora $L_{evening}$; M 1:5000 (7 listova u elektroniĉkom obliku) | 98 |
| Grafiĉki prikaz razreda jednakih razina buke indikatora L_{night} ; M 1:5000 (7 listova u elektroniĉkom obliku) | 99 |
| Grafiĉki prikaz razreda jednakih razina buke indikatora L_{den} ; M 1:5000 (7 listova u elektroniĉkom obliku) | 100 |
| Grafiĉki prikaz razreda jednakih razina buke indikatora L_{day} za kategoriju glavne ceste; M 1:5000 (7 listova u elektroniĉkom obliku) | 101 |
| Grafiĉki prikaz razreda jednakih razina buke indikatora $L_{evening}$ za kategoriju glavne ceste; M 1:5000 (7 listova u elektroniĉkom obliku) | 102 |
| Grafiĉki prikaz razreda jednakih razina buke indikatora L_{night} za kategoriju glavne ceste; M 1:5000 (7 listova u elektroniĉkom obliku) | 103 |
| Grafiĉki prikaz razreda jednakih razina buke indikatora L_{den} za kategoriju glavne ceste; M 1:5000 (7 listova u elektroniĉkom obliku) | 104 |
| Grafiĉki prikaz razreda razlika razina buke indikatora L_{day} ; M 1:25000..... | 105 |
| Grafiĉki prikaz razreda razlika razina buke indikatora L_{night} ; M 1:25000..... | 106 |
| Kandidati za podruĉja upravljanja bukom | 107 |

1.1. Popis slika

| | | |
|-----------|---|----|
| Slika 1. | Pregled postupka izrade strateške karte buke | 23 |
| Slika 2. | Prikaz procesa izrade strateške karte buke glavnih izvora | 24 |
| Slika 3. | Granice izrade akustičkog modela i granice proračuna | 26 |
| Slika 4. | Elementi terena, rubovi nasipa i usjeka u okolini čvora Rujevica | 30 |
| Slika 5. | Zone bitnih korekcija digitalnog modela terena | 32 |
| Slika 6. | Karakteristični prikazi dorade digitalnog modela terena i sloja zidova za zaštitu od buke | 34 |
| Slika 7. | Prikaz modeliranih objekata u okolini čvora Rujevica | 35 |
| Slika 8. | Primjer modeliranog mosta na području Grada Rijeke..... | 36 |
| Slika 9. | Prikaz izvornih podataka | 37 |
| Slika 10. | Računalna interpretacija izvornih podataka | 37 |
| Slika 11. | Ispravna interpretacija poligona mosta | 37 |
| Slika 12. | Prikaz korištenog pokrova terena | 38 |
| Slika 13. | Prikaz preporuke iz WG-AEN GPG v2 | 39 |
| Slika 14. | Prikaz smještaja cestovne prometnice na mostu | 45 |
| Slika 15. | Smještaj početka i kraja osi cestovne prometnice na mostu | 45 |
| Slika 16. | Korištena „ruža vjetrova“ za izradu akustičkog modela | 48 |
| Slika 17. | Modelirana „ruža vjetrova“ za izradu akustičkog modela | 48 |
| Slika 18. | Postupak spajanja adresnog modela stanovništva i tlocrta objekata | 50 |
| Slika 19. | Pogreška 1 u smještaju točaka stanovništva unutar tlocrta objekata | 50 |
| Slika 20. | Pogreška 2 u smještaju točaka stanovništva unutar nepostojećeg tlocrta objekata | 50 |
| Slika 21. | Pogreška 3 u smještaju točaka stanovništva unutar tlocrta objekata | 51 |
| Slika 22. | 2,5D model građevinskih objekata s adresnim modelom | 51 |
| Slika 23. | Podjela Grada Rijeke na zone buke prema namjeni i korištenju prostora | 58 |
| Slika 24. | Prikaz namjene i korištenja prostora Grada Rijeke..... | 59 |
| Slika 25. | Prikaz zona stanovanja i boravka na području Grada Rijeke | 60 |
| Slika 26. | Prikaz zona mogućih kandidata za tiha područja unutar naseljenog područja Grada Rijeke | 61 |
| Slika 27. | Podjela projektnog područja tijekom provedbe proračuna | 63 |
| Slika 28. | Postavke rasterskog proračuna | 64 |
| Slika 29. | Postavke fasadnog proračuna | 65 |
| Slika 30. | Prikaz razina buke temeljen na tzv. fasadnom proračunu razina buke..... | 66 |
| Slika 31. | Prikaz razina buke temeljen na tzv. fasadnom proračunu | 66 |
| Slika 32. | Grafički prikaz izloženosti stanovništva razinama indikatora buke L_{den} | 69 |
| Slika 33. | Grafički prikaz izloženosti stanovništva razinama indikatora buke L_{night} | 69 |
| Slika 34. | „Tiha fasada“ - grafički prikaz izloženosti stanovništva razinama indikatora buke L_{den} | 71 |

| | | |
|-----------|--|----|
| Slika 35. | „Tiha fasada“ - grafički prikaz izloženosti stanovništva razinama indikatora buke L_{night} | 71 |
| Slika 36. | Glavna cesta - grafički prikaz izloženosti stanovništva razinama indikatora buke L_{den} | 73 |
| Slika 37. | Glavna cesta - grafički prikaz izloženosti stanovništva razinama indikatora buke L_{night} | 73 |
| Slika 38. | „Tiha fasada“ - grafički prikaz izloženosti stanovništva razinama indikatora buke L_{den} od glavne ceste..... | 75 |
| Slika 39. | „Tiha fasada“ - grafički prikaz izloženosti stanovništva razinama indikatora buke L_{night} od glavne ceste | 75 |
| Slika 40. | Grafičko predstavljanje pojasa buke širine 5 dB(A)..... | 78 |
| Slika 41. | Grafičko predstavljanje pojasa razlike razina buke širine 3 dB(A) | 78 |
| Slika 42. | Prikaz podjele grafičkih prikaza..... | 79 |

1.2. Popis tablica

| | | |
|-------------|--|----|
| Tablica 1. | Prostorna analiza područja izrade strateške karte buke Grada Rijeke..... | 26 |
| Tablica 2. | Pregled korištenih podataka za izradu akustičkog modela..... | 29 |
| Tablica 3. | Popis cestovnih prometnica uključenih u izradu karte buke Grada Rijeke..... | 41 |
| Tablica 4. | Statistička analiza uključenih cestovnih prometnica | 42 |
| Tablica 5. | Pregled dostavljenih prometnih podataka o cestovnom prometu | 42 |
| Tablica 6. | Prikaz atributa cestovnog prometa u programskom paketu LimA..... | 43 |
| Tablica 7. | Brzina i učestalost smjera vjetra | 47 |
| Tablica 8. | Pregledna statistika adresnog modela grada Rijeke | 49 |
| Tablica 9. | Atributna tablica adresnog modela grada Rijeke..... | 49 |
| Tablica 10. | Prikaz rezultata prostornog pridruživanja adresnog modela i ukupnog broja stanovnika izrađenom 2.5D modelu građevinskih objekata na području proračuna | 52 |
| Tablica 11. | Primjer atributne tablice koja opisuje stambene jedinice | 52 |
| Tablica 12. | Primjer atributne tablice koja opisuje namjenu građevinskog objekta | 53 |
| Tablica 13. | Primjer atributne tablice koja opisuje namjenu građevinskog objekta za obrazovne i zdravstvene ustanove | 53 |
| Tablica 14. | Primjer atributne tablice koja opisuje namjenu građevinskog objekta za odgojne ustanove | 53 |
| Tablica 15. | Najviše dopuštene ocjenjske razine buke imisije u otvorenom prostoru prema Pravilniku (NN 145/04) | 55 |
| Tablica 16. | Dopuštene razine buke u skladu s korištenjem i namjenom prostora | 56 |
| Tablica 17. | Analiza izloženosti stanovništva Grada Rijeke razinama buke cestovnog prometa, indikator buke L_{den} i indikator buke L_{night} | 68 |
| Tablica 18. | „Tiha fasada“ - analiza izloženosti stanovništva Grada Rijeke razinama buke cestovnog prometa, indikator buke L_{den} i indikator buke L_{night} | 70 |
| Tablica 19. | Analiza izloženosti stanovništva Grada Rijeke razinama buke cestovnog prometa – glavna cesta, indikator buke L_{den} i indikator buke L_{night} | 72 |
| Tablica 20. | Analiza izloženosti stanovništva Grada Rijeke razinama buke cestovnog prometa „glavne ceste“, indikator buke L_{den} i indikator buke L_{night} | 74 |
| Tablica 21. | Analiza izloženosti objekata osjetljive namjene Grada Rijeke razinama buke cestovnog prometa, indikator buke L_{den} i indikator buke L_{night} | 76 |
| Tablica 22. | Koordinate listova grafičkih prikaza | 79 |
| Tablica 23. | Statistički pokazatelji kandidata za upravljanje bukom..... | 80 |

2. PRELIMINARNE NAPOMENE

Ovaj elaborat pruža detaljne podatke i informacije o postupku izrade detaljne strateške i konfliktne karte buke cestovnog prometa (i njenoj namjeni) koju je, u skladu s ugovornim obavezama, izradio DARH 2 d.o.o. za arhitekturu i akustiku, Ljubičin prolaz 3, Samobor.

Nakon 1. kruga izrade strateške karte buke Grada Rijeke za ocjensku godinu 2007., dobiveni rezultati karte buke predstavljaju nastavak izgradnje sustava upravljanja bukom okoliša glavnih izvora na području Grada Rijeke. Strateška karte buke koja je metodološki izrađena u punom suglasju sa Smjernicama EK iz područja ocjene i upravljanja bukom, daje objektivnu ocjenu opterećenosti okoliša određenim razinama buke koje potječu od cestovnog prometa i koji će se koristiti u daljnjim postupcima akcijskog planiranja.

Detaljnije informacije o djelatnostima DARH 2 d.o.o. za arhitekturu i akustiku, program akustika, raspoložive su od:

dr.sc. Alan Štimac, dipl.ing.el.

Voditelj programa akustike

Tel. (0)1 652 29 76; (0)1 652 29 78; (0)1 336 66 49

Fax. (0)1 652 29 85; (0)1 336 66 49

E-mail: akustika@darh2.hr

2.1. Podaci o registraciji tvrtke izrađivača projekta

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:

080337435

OIB:

27165475250

TVRTKA:

3 DARH 2 d.o.o. za arhitekturu i akustiku

1 DARH 2 d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

2 Samobor (Grad Samobor)
Ljubičin Prolaz 3

PRAVNI OBLIK:

1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

- 1 72.30 - Obrada podataka
- 1 * - Projektiranje, građenje i nadzor nad građenjem
- 1 * - Ostalo projektiranje
- 1 * - Proizvodnja elektronskih sklopova
- 1 * - Zastupanje stranih tvrtki
- 2 * - kupnja i prodaja robe
- 2 * - obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem i inozemnom tržištu
- 2 * - stručni poslovi zaštite od buke
- 2 * - stručni poslovi zaštite na radu
- 2 * - stručni poslovi zaštite okoliša
- 2 * - računalne i srodne djelatnosti
- 2 * - savjetovanje u vezi s poslovanjem i upravljanjem
- 3 * - tehničko ispitivanje i analiza
- 3 * - promidžba (reklama i propaganda)
- 4 * - poslovanje nekretninama
- 4 * - posredovanje u prometu nekretnina
- 4 * - stručni poslovi prostornog uređenja
- 4 * - prijevoz za vlastite potrebe
- 5 * - energetska certificiranje, energetska pregled zgrade i redoviti pregled sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

- 3 Branko Doračić, OIB: 41846639677
Samobor, Ljubičin Prolaz 3
- 4 - član društva
- 4 Alan Štimac, OIB: 55004845222
Zagreb, Vijenac Frane Gotovca 3

D004, 2015-07-30 08:47:01



Stranica: 1 od 3

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

4 - član društva

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

3 Branko Doračić, OIB: 41846639677
Samobor, Ljubičin Prolaz 3
1 - direktor
1 - zastupa pojedinačno i samostalno
3 Alan Štimac, OIB: 55004845222
Zagreb, Vijenac Frane Gotovca 3
2 - direktor
2 - zastupa pojedinačno i samostalno

TEMELJNI KAPITAL:

2 20.000,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

- 1 Akt o osnivanju d.o.o. od 06.09.1994. god. usklađen sa ZTD-om 22.11.1995. god. i sastavljen u novom obliku kao Izjava.
- 2 Odlukom Skupštine od 29.09.2005. godine mijenja se Izjava društva od 22.11.1995. godine na način da se u cijelosti stavlja van snage i usvaja nova Izjava od 29.09.2005. godine.
- 3 Odlukom člana društva od 02.02.2012. godine izmijenjena je Izjava o osnivanju - odredbe o tvrtci i predmetu poslovanja, te je usvojena Izjava - potpuni tekst koji se dostavlja sudu.
- 4 Odlukom članova društva od 17. siječnja 2014. godine izmijenjene su odredbe Izjave (potpuni tekst) od 2. veljače 2012. godine o temeljnom kapitalu i poslovnim udjelima, predmetu poslovanja, te je usvojen Društveni ugovor od 17. siječnja 2014. koji se u potpunom tekstu dostavlja sudu.
- 5 Odlukom članova društva od 05.06.2014. godine izmijenjena je odredba Društvenog ugovora od 17.01.2014. godine o predmetu poslovanja, te je u cijelosti izmijenjen Društveni ugovor i u potpunom tekstu dostavljen sudu.

Promjene temeljnog kapitala:

- 1 Odlukom osnivača od 22.11.1995. god. povećan je temeljni kapital za iznos od 14.555,00 kuna na iznos od 18.900,00 kuna uplatom u stvarima.
- 2 Odlukom Skupštine od 29.09.2005. godine povećava se temeljni kapital sa iznosa od 18.900,00 kn za iznos od 1.100,00 kn uplatom u novcu na iznos od 20.000,00 kn.

OSTALI PODACI:

- 1 Subjekt je bio upisan kod Trgovačkog suda u Zagrebu pod reg. ul. broj 1-57961.

D004, 2015-07-30 08:47:01



Stranica: od 3

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

Predano God. Za razdoblje Vrsta izvještaja
eu 31.03.15 2014 01.01.14 - 31.12.14 GFI-POD izvještaj

Upise u glavnu knjigu proveli su:

| RBU Tt | Datum | Naziv suda |
|--------------------|------------|-------------------------|
| 0001 Tt-95/15422-3 | 07.11.2000 | Trgovački sud u Zagrebu |
| 0002 Tt-05/9182-6 | 14.11.2005 | Trgovački sud u Zagrebu |
| 0003 Tt-12/1856-2 | 08.02.2012 | Trgovački sud u Zagrebu |
| 0004 Tt-14/1431-3 | 31.01.2014 | Trgovački sud u Zagrebu |
| 0005 Tt-14/14311-2 | 18.06.2014 | Trgovački sud u Zagrebu |
| eu / | 30.03.2009 | elektronički upis |
| eu / | 25.03.2010 | elektronički upis |
| eu / | 18.03.2011 | elektronički upis |
| eu / | 21.03.2012 | elektronički upis |
| eu / | 20.03.2013 | elektronički upis |
| eu / | 31.03.2014 | elektronički upis |
| eu / | 31.03.2015 | elektronički upis |

U Zagrebu, 30. srpnja 2015.

Ovlaštena osoba



2.2. Ovlaštenje Ministarstva zdravstva i socijalne skrbi

UPUTA O PRAVNOM LJEKU:
Protiv ovog rješenja stranka može uzobom pokrenuti upravni spor pred Upravnim sudom Republike Hrvatske u roku od 30 dana po primitku rješenja.

REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO ZDRAVSTVA I SOCIJALNE SKRBI
KLASA: UP/I-540-02/11-03/15
URBROJ: 534-08-1-1/4-11-4
Zagreb, 14. ožujak 2011.

Ministar zdravstva i socijalne skrbi Republike Hrvatske na temelju članka 11. Zakona o zaštiti od buke ("Narodne novine", br. 30/09) i članka 3. Pravilnika o uvjetima, glede prostora, opreme i zaposlenika pravnih osoba koje obavljaju stručne poslove zaštite od buke ("Narodne novine", br. 91/07) na zahtjev pravne osobe DARH 2 d.o.o., Ljubičin prolaz 3, Samobor zastupane po direktoru dr. sc. Alanu Šimac, dipl. ing. el., u predmetu utvrđivanja uvjeta za obavljanje stručnih poslova zaštite od buke, donosi

PRIVREMENO RJEŠENJE

1. Ovlašćuje se DARH 2 d.o.o., Ljubičin prolaz 3, Samobor za obavljanje stručnih poslova zaštite od buke za akustička mjerenja (mjerenje razine buke i mjerenje zvučne izolacije), na rok od godne dana od dana izdavanja rješenja.
2. Odgovorna osoba za obavljanje stručnih poslova zaštite od buke je dr. sc. Alan Šimac, dipl.ing.el.
3. Ovo rješenje je važeće dok su ispunjeni uvjeti na temelju kojih je rješenje izdano.
4. U slučaju promjene nekog od uvjeta na temelju kojeg je ovo rješenje izdano, podnositelj zahtjeva obavezan je odmah o tome pisanim putem obavijestiti Ministarstvo zdravstva i socijalne skrbi.
5. Ovo rješenje će se objaviti u „Narodnim novinama“.

O b r a z l o ž e n j e

DARH 2 d.o.o., Ljubičin prolaz 3, Samobor, zastupana po direktoru dr. sc. Alanu Šimacu, dipl. ing. el. podnijela je zahtjev za utvrđivanje uvjeta u pogledu prostora, opreme i stručne osobe za ovlaštenje obavljanja stručnih poslova zaštite od buke za akustička mjerenja (mjerenje razine buke i mjerenje zvučne izolacije).

Temeljem rješenja o osnivanju Stručnog povjerenstva KLASA: UP/I-540-02/11-03/15; URBROJ: 534-08-1-1/1-11-2 od 07. ožujka 2011. godine Stručno povjerenstvo je obavilo očevid dana 9. ožujka 2011. godine. Stručno povjerenstvo o očevidu je sastavilo zapisnik: KLASA: UP/I-540-02/11-03/15, URBROJ: 534-08-1-7/1-11-3 od 9. ožujka 2011. godine.

Podnositelj zahtjeva je uz zahtjev priložio potvrdu o statusu u postupku akreditacije od Hrvatske akreditacijske agencije za ispunjavanje uvjeta norme HRN EN ISO / IEC 17025:2007, KLASA: 383-02/11-30/016, URBROJ: 569-02/5-11-5 od 08. ožujka 2011. godine za prijavljene metode mjerenja: mjerenje razine buke okoliša (HRN ISO 1996-1:2004 i HRN ISO 1996-2:2008), terensko mjerenje zračne zvučne izolacije između prostorija (HRN EN ISO 140-4:1999 uz primjenu HRN EN ISO 717-1:1998/A1:2008) i terensko mjerenje udarne zvučne izolacije međukatašnih konstrukcija (HRN EN ISO 140-7:1999 uz primjenu HRN EN ISO 717-2:1998/A1:2008).

Podnositelj zahtjeva za obavljanje mjerenja razine buke kao osnovno sredstvo rada ima zvukomjer marke Bruel & Kjaer, tip 2260, broj: 2497376, zvukomjer marke Bruel & Kjaer, tip 2250, broj: 2590442 i zvučni umjerivač marke Bruel & Kjaer, tip 4231, broj: 2513045, mikrofon marke Bruel & Kjaer, tip 4189, broj: 2508721 i mikrofon marke Bruel & Kjaer, tip 4189, broj: 2589692, dok za mjerenje zvučne izolacije ima kao osnovno sredstvo normirani izvor udarnog zvuka uređaj marke Bruel & Kjaer, tip 3207, serijski broj 2495646, normirani izvor zvuka marke Bruel & Kjaer, tip 4296, broj: 2498652.



Slijedom navedenoga te na temelju činjeničnog stanja utvrđenog, očevidom utvrđeno je da DARH 2 d.o.o., Ljubičin prolaz 3, Samobor ispunjava uvjete u pogledu prostora, opreme i stručne osobe koje moraju ispunjavati pravne osobe temeljem gore citiranog Pravilnika za obavljanje akustičkih mjerenja (mjerenje razine buke i mjerenje zvučne izolacije).

Ovo rješenje je privremeno jer je podnositelj zahtjeva pokrenuo postupak kod Hrvatske akreditacijske agencije, što je i zapisnički utvrđeno, za metode utvrđene gore navedenim pravilnikom. Sukladno članku 15. gore navedenog zakona ovo rješenje se objavljuje u "Narodnim novinama".

Slijedom navedenoga, sukladno članku 11. Zakona o zaštiti od buke ("Narodne novine", br. 30/09) i članku 3. Pravilnika o uvjetima, glede prostora, opreme, i zaposlenika pravnih osoba koje obavljaju stručne poslove zaštite od buke ("Narodne novine", br. 91/07) riješeno je kao u izreci ovoga rješenja.

DOSTAVITI:
1. DARH 2 d.o.o., Ljubičin prolaz 3, 10430 Samobor
2. Pismostrana, ovdje

REPUBLIKA HRVATSKA
PODPREDSJEDNIK VLADE I
MINISTAR ZDRAVSTVA I SOCIJALNE SKRBI
dr. Darbo Milinović, dr.med.



2.3. Potvrda o položenom stručnom ispitu za stručne poslove izrade karata buke i akcijskih planova



**REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO ZDRAVSTVA I
SOCIJALNE SKRBI**

Klasa: UP/I-133-04/08-09/02
Urbroj:534-08-1-1/1-09-10
Zagreb, 17. prosinca 2009.

Temeljem članka 20. Zakona o zaštiti od buke ("Narodne novine", br. 20/03) i članka 16. Pravilnika o stručnom ispitu iz područja zaštite od buke ("Narodne novine", br. 91/07) Ministarstvo zdravstva i socijalne skrbi Republike Hrvatske izdaje sljedeću

P O T V R D U

ALAN ŠTIMAC

položio stručni ispit iz područja zaštite od buke za stručne poslove izrada
karata buke i akcijskih planova
dana 17. prosinca 2009. godine.

Ova potvrda izdaje se imenovanom kao privremeni dokaz o položenom stručnom ispitu i vrijedit će do izdavanja propisanog Uvjerenja o položenom stručnom ispitu.



PREDSJEDNIK ISPITNE KOMISIJE

Nenad Lamer, dr.med.



2.4. Potvrda o položenom stručnom ispitu za stručne poslove projektiranja, odnosno predviđanje razine buke



**REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO ZDRAVSTVA I
SOCIJALNE SKRBI**

Klasa: UP/I-133-04/08-09/02
Urbroj: 534-08-1-1/1-10-13
Zagreb, 22. travnja 2010.

Temeljem članka 13. Zakona o zaštiti od buke ("Narodne novine", br. 30/09) i članka 16. Pravilnika o stručnom ispitu iz područja zaštite od buke ("Narodne novine", br. 91/07) Ministarstvo zdravstva i socijalne skrbi Republike Hrvatske izdaje slijedeću

P O T V R D U

ALAN ŠTIMAC

položio stručni ispit iz područja zaštite od buke za stručne poslove
projektiranje, odnosno predviđanje razine buke

dana 22. travnja 2010. godine.

Ova potvrda izdaje se imenovanom kao privremeni dokaz o položenom stručnom ispitu i vrijedit će do izdavanja propisanog Uvjerenja o položenom stručnom ispitu.

PREDSJEDNIK ISPITNE KOMISIJE

Sani Samardžić, dr.med.



2.5. Potvrda o položenom stručnom ispitu voditelja projekta iz područja zaštite od buke za stručne poslove izrada stručnih podloga glede zaštite od buke za dokumente prostornog uređenja svih razina i akata za njihovo provođenje



REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO ZDRAVSTVA I
SOCIJALNE SKRBI

Klasa: UP/I-133-04/08-09/02
Urbroj:534-08-1-1/1-10-16
Zagreb, 18. svibnja 2010.

Temeljem članka 13. Zakona o zaštiti od buke ("Narodne novine", br. 30/09) i članka 16. Pravilnika o stručnom ispitu iz područja zaštite od buke ("Narodne novine", br. 91/07) Ministarstvo zdravstva i socijalne skrbi Republike Hrvatske izdaje slijedeću

P O T V R D U

ALAN ŠTIMAC

položio stručni ispit iz područja zaštite od buke za stručne poslove
**izrada stručnih podloga glede zaštite od buke za dokumente prostornog uređenja svih
razina i akata za njihovo provođenje**

dana 18. svibnja 2010. godine.

Ova potvrda izdaje se imenovanom kao privremeni dokaz o položenom stručnom ispitu i vrijedit će do izdavanja propisanog Uvjerenja o položenom stručnom ispitu.



PREDSJEDNIK ISPITNE KOMISIJE

Nenad Lamer, dr.med.

ky

2.6. Projektni zadatak „Izrada karte buke i akcijskog plana Grada Rijeke“

Projektni zadatak određen je Odredbama Ugovora o izradi karte buke i akcijskog plana Grada Rijeke (oznaka Ugovora KLASA: 350-01/13-06/2; URBROJ: 2170/01-01-10-12-10, od 2013-04-17; Dodatak 1 Ugovoru: KLASA: 351-03/13-01/1; URBROJ: 2170/01-01-10-13-19, od 2013-07-19).

II. PROJEKTNI ZADATAK

1. Predmet ovog projektnog zadatka je projekt izrade Strateške karte buke i Akcijskog plana Grada Rijeke u najkraćem tehnički izvedivom vremenskom okviru, ali ne kasnije od 18.srpnja 2013. godine a u svrhu osiguranja ispunjenja zakonske obveze Grada Rijeke iz članka 7. stavak 1. Zakona o zaštiti od buke (NN 30/09).

2. **Granica područja izrade Strateške karte i Akcijskog plana Grada Rijeke** je granica na području Grada Rijeke određena Opisom načina izvršenja usluge koji je sastavni dio Ponude i biti će sastavni dio Ugovora.

2. Projekt se treba sastojati od svih poslova potrebnih da se, u specifičnim uvjetima grada Rijeke te uzimajući u obzir da je Grad Rijeka već izradio jednu (nekompletnu) stratešku kartu buke za svoje područje, izvede sukladno uvjetima za 2. krug izrade tih dokumenata u zemljama članicama EU.

3. Projekt treba podijeliti na slijedeće grupe poslova:

1. Poslovi prikupljanja i obrada podataka
2. Poslovi izrade strateške karte buke
3. Poslovi akcijskog planiranja
4. Poslovi izrade pratećih materijala i programa

Pod poslovima prikupljanja i obrade podataka Naručitelj podrazumijeva sve poslove od analize podloga i ulaznih podataka dobivenih od Naručitelja, osiguranja podataka i podloga koje nedostaju do uključivo izrade ažuriranog akustičkog modela terena Grada Rijeke, te obveze ishođenja odobrenja Ministarstva zdravlja za ulazne podatke.

Pod poslovima izrade strateške karte Naručitelj podrazumijeva sve poslove do uključivo izrade elaborata izvješća o izradi strateške karte buke Grada Rijeke, a osobito poslove provedbe rasterskog proračuna te izrade grafičkih i tekstualnih prikaza rezultata.

Pod poslovima akcijskog planiranja Naručitelj podrazumijeva sve poslove do uključivo izrade elaborata konačnog izvješća o izradi akcijskog plana, a osobito izradu konfliktne karte buke, provedbe fasadnog proračuna, izbor kriterija i metodologije te utvrđivanje prioritetnih područja kandidata za upravljanje bukom i kandidata za tiha područja, utvrđivanje mogućih mjera (scenarija) za snižavanje razina buke, izrada procjene troškova i koristi provedbe scenarija za snižavanje buke, izrada prijedloga prihvatljivih scenarija i procjene učinaka i ukupnih troškova s popisom obveznika podmirjenja troškova provedbe vremenskog plana izvršenja pojedinih mjera zaštite do uključivo izrade elaborata Akcijskog plana i Sažetka akcijskog plana za dostavu na odobrenje Ministarstvu zdravlja odnosno Europskoj Komisiji.

Pod poslovima izrade strateške karte i akcijskog planiranja Naručitelj podrazumijeva i poslove u vezi s osiguranjem informiranja javnosti i prezentacije rezultata strateške karte buke i nacrtu akcijskog plana, sudjelovanja u javnim raspravama, usklađivanja nacrtu akcijskog plana sa prijedlozima i primjedbama iz javne rasprave, poslove koordiniranja dionika, izrade podataka/izvješća za dostavu nadležnim tijelima te drugih do uključivo izrade izvješća o izradi.

Pod poslovima izrade pratećih materijala Naručitelj podrazumijeva izradu posebnih materijala i programskih aplikacija u svrhu provedbe javne rasprave, informiranja javnosti, prezentacije rezultata itd.

4. Projekt treba izvesti sukladno važećim propisima, najnovijim smjernicama, metodološkim uputama, preporukama i pravilima struke iz tog područja stručnih poslova upravljanja bukom okoliša.

5. Projekt treba izvesti na način utvrđen Opisom načina izvršenja usluge koji treba biti sastavni dio Ponude. Kod određivanja načina izvršenja usluge moraju se uzeti u obzir stajališta Naručitelja iz Uvjeta za izradu opisa načina izvršenja usluge (u pravitku).

6. Izrađivač je dužan osigurati ulazne podatke koji su mu potrebni za izvršenje usluge.

7. Izrađivač treba utvrditi vlasnike, odnosno koncesionare industrijskih područja i luka, glavnih cesta, glavnih željezničkih pruga i glavnih zračnih luka iz članka 7. stavak 2. Zakona, čiji izvori se nalaze na području Grada Rijeke i s njima uspostaviti suradnju osobito u pogledu utvrđivanja područja izrade i modeliranja (izbjegavanja preklapanja), u pogledu razmjene podataka, interoperabilnosti između programskih paketa i sl.

Posebni uvjeti izrade Strateške karte buke Grada Rijeke

8. Strateška karta buke Grada Rijeke treba biti izrađena na način da u cijelosti bude osigurana zakonska svrha njene izrade:

- da je zakonski okvir podataka koje treba slati nadležnom Ministarstvu (Ministarstvo zdravlja)
- da je zakonski izvor podataka koje treba slati Europskoj Komisiji (minimalni sadržaj podataka određen je Pravilnikom, Prilog V)
- da je zakonski izvor podataka za informiranje javnosti,
- da je zakonska osnova za akcijske planove u skladu sa članka 30. Pravilnika.

9. Strateška karta buke Grada Rijeke treba biti izrađena uz korištenje priznatih i validiranih alata namijenjenih izradi strateških karata buke većih naseljenih područja (aglomeracija)

U slučaju nepostojanja realnog podatka potrebnog za izradu strateške karte buke ili akcijskog plana, izrađivač kao izvor zamjenskih podataka može koristiti podatke iz posljednjeg izdanja dokumenta "Europska komisija, Radna skupina za ocjenu izloženosti buci – Polazne osnove – Vodič kroz dobru stručnu praksu izrade strateških karata buke i s njima povezanih podataka o izloženosti buci", Europska komisija, Bruxelles, 2006 (dostupno na <http://forum.europa.eu.int/Public/irc/env/noisedir/library>) (European Commission Working Group Assessment of Exposure to Noise – Position Paper – Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure). Naručitelj mora biti upoznat i suglasan s uvjetima uporabe ovih zamjenskih podataka a sve treba biti pisano dokumentirano.

10. Izrađivač je obvezan osigurati odobrenje Ministarstva za korištenja ulaznih podataka sukladno odredbama Pravilnika.

11. **Indikatori, točnost rezultata i popis izvora buke** su oni koji su određeni Opisom načina izvršenja usluge koji je sastavni dio Ponude i biti će sastavni dio Ugovora.

12. Radi osiguranja usklađenosti sa rezultatima strateških karata buke koje su obveznici iz zemalja članica EU morale izraditi do 30. lipnja 2012. godine, za izradu Strateške karte buke Grada Rijeke **ocjenska godina treba biti 2011. godina.**

13. Potrebno je modelirati na stanju u prostoru određeno aerofotogrametrijskom snimkom teritorija Republike Hrvatske **na dan 21.06.2011. godine.**

14. Rasterski proračun razina buke treba provesti **u rasteru 5 x 5 m sa stalnom visinom proračuna 4 +/- 0,2 m iznad tla.** Fasadni proračun razina buke treba provesti **na visini 4 +/- 0,2 m** od tla duž svih pročelja **dužih od 1 m**, s razmakom između proračunskih točaka **do 5 m**. Ostalim postavkama proračuna mora se osigurati da se primjenjenim računskim metodama i programskim paketima postigne točnost rezultata od **+/- 2 dB(A) ili bolja.**

15. Analizu izloženosti stanova i stanovništva treba provesti primjenom odgovarajuće CNOSSOS – EU metode (Stylianos Kephelopoulos, Marco Paviotti, Fabienne Anfosso-Lédée (2012): Common Noise Assessment Methods in Europe (CNOSSOS-EU), EUR 25379 EN. Luxembourg: Publications Office of the

European Union, 2012, 180 pp., European Commission Joint Research Centre Institute for Health and Consumer Protection, TP 281, 21027 - Ispra (VA) Italy).

16. Za procjenu smetanja stanovništva bukom okoliša obvezno je korištenje LKZ metode («Metoda evaluacije indeksa buke okoliša»), Lärmkontor GMBH, Njemačka (Lärmkennziffer Methode).

Posebni uvjeti za Akcijsko planiranje

17. Izrada Akcijskog plana za upravljanje bukom okoliša Grada Rijeke treba teći **usporedno s izradom strateške karte buke** a treba započeti prepoznavanjem, određivanjem i potvrđivanjem prioriternih područja kandidata za upravljanje bukom korištenjem podataka iz strateških karata buke izrađenih u 1. krugu.

Posebni uvjeti za javnu raspravu

18. Javna rasprava o Strateškoj karti buke Grada Rijeke i javna rasprava o Nacrtu akcijskog plana Grada Rijeke treba se provesti **istodobno**.

Posebni uvjeti za informiranje javnosti

19. Predstavljanje rezultata i informiranje javnosti treba provesti na razini određenoj najnovijim europskim smjernicama na kojoj razini trebaju biti izabrani i izrađeni potrebni materijali kao što je npr. uputstvo: Presenting Noise Mapping Information to the Public, A Position Paper from the European Environment Agency Working Group on the Assessment of Exposure to Noise (WG – AEN)).

20. Obvezna je izrada web – preglednika i omogućavanje njegove "on-line" dostupnosti na web stranicama Grada Rijeke.

Posebni uvjeti za izradu web preglednika

21. U skladu sa zahtjevima struke treba izraditi praktičan i jednostavan web – preglednik rezultata strateške karte buke i web – preglednik rezultata akcijskog planiranja i osigurati njihovu kontinuiranu "on – line" dostupnost do izrade slijedeće strateške karte buke i akcijskog plana (najmanje 5 godina od datuma završetka 2. kruga izrade strateške karte buke i akcijskog plana).

22. Preglednici trebaju minimalno podržavati slijedeće navigacijske alate:

- Zoom in/out
- Pan
- Move left/right
- Move up/down

23. Preglednici trebaju omogućiti praćenje koordinata kursora preglednika tj. X i Y koordinate sa stalnim praćenjem promjene pozicije kursora miša kada je on iznad područja projekta. Po završetku potrebno je provesti testiranje web aplikacija te pustiti njihov cijeli sadržaj "on-line".

Sadržaj web preglednika treba biti pušten "on –line" najkasnije jedan tjedan prije datuma početka javne rasprave.

3. UVOD

3.1. Općenito

Propisi iz područja buke okoliša Republike Hrvatske (u daljnjem tekstu propisi) postavljaju odgovornosti u području izrade strateških karata buke (u daljnjem tekstu „strateška karta buke“) i akcijskih planova upravljanja bukom (u daljnjem tekstu „akcijski plan“). Određene su pravne osobe odgovorne za izradu strateških karata buke i akcijskih planova, dok je Ministarstvo zdravlja (MiZ) zaduženo za nadgledanje provedbe propisa.

Grad Rijeka započeo je 1. krug izrade strateške karte buke početkom 2008. godine kada je izrađena strateška karte buke za [ocjensku 2007.g.](#) U okviru tog projekta izrađena je:

- strateška karta buke cestovnog prometa Grada Rijeke
 - analiza izloženosti stanovništva, stambenih jedinica i objekata s osjetljivom namjenom određenim razinama buke cestovnog prometa
 - analiza izloženosti stanovništva, stambenih jedinica i objekata s osjetljivom namjenom određenim razinama buke prometa "glavnih cesta"
 - analiza izloženosti stanovništva u objektima s posebnom zvučnom izolacijom i/ili tihom izolacijom određenim razinama buke cestovnog prometa
 - analiza izloženosti stanovništva u objektima s posebnom zvučnom izolacijom i/ili tihom izolacijom određenim razinama buke prometa "glavnih cesta"
 - konfliktna karta buke cestovnog prometa Grada Rijeke
 - prijedlog prioriternih područja akcijskog planiranja
- strateška karta buke pružnog (željezničkog) prometa Grada Rijeke
 - analiza izloženosti stanovništva, stambenih jedinica i objekata s osjetljivom namjenom određenim razinama buke pružnog (željezničkog) prometa
 - konfliktna karta buke pružnog (željezničkog) prometa Grada Rijeke
 - prijedlog prioriternih područja akcijskog planiranja.

U 1. krug izrade strateške karte buke Grada Rijeke, nisu bili uključeni industrijski pogoni i postrojenja kao glavni izvori buke.

U projekt strateške karte buke bile su uključene sve prometno značajnije gradske prometnice (više od 80 prometnica ukupne dužine oko 171 km) i sve željezničke pruge. Za potrebe projekta provedeno je brojanje prometa na 28 glavnih cestovnih križanja. Analiziran je utjecaj buke na 30 bolničkih objekata, 14 domova zdravlja, 37 školskih objekata i 20 dječjih vrtića.

O rezultatima karte buke provedena je javna rasprava u razdoblju od 14. prosinca 2009. godine do 21. siječnja 2010. godine. U okviru javne rasprave organizirana su tri javna izlaganja i to posebno za predstavnike nadležnih državnih tijela, tijela JLS te pravnih osoba s javnim ovlastima, za vijećnike mjesnih odbora te za građanstvo. Za potrebe javne rasprave izrađena je prikladna brošura. Rezultati strateških karata u potpunosti i kontinuirano dostupni su javnosti na web stranici Grada Rijeke, te u nadležnom odjelu gradske uprave.

Prijedlog prioriternih područja akcijskog planiranja nije bio predmet javne rasprave niti je usvajan.

Strateške karte buke izrađene su primjenom slijedećih propisa, smjernica i preporuka:

- Zakon o zaštiti od buke (NN 20/03)
- Pravilnik o načinu izrade i sadržaju karata buke i akcijskih planova (NN 05/07)
- Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04)
- Smjernice 2002/49/EC Europskog parlamenta i Vijeća u vezi ocjenjivanja i upravljanja bukom³
- Preporuke europske komisije 2003/613/EC za revidirane privremene računalne metode za proračun buke industrijskih postrojenja, zračni, cestovni i pružni promet i njima povezanim podacima o emisiji buke⁴

Strateške karte buke izrađene su primjenom metoda propisanih Pravilnikom o načinu izrade i sadržaju karata buke i akcijskih planova (NN 05/07):

- za buku cestovnoga prometa: njemačka nacionalna metoda proračuna RLS-90; Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, (Smjernice za zaštitu od buke prometnica), izdanje 1990., Bundesminister für Verkehr, Abteilung Strassenbau, Deutschland (Ministarstvo prometa Savezne Republike Njemačke, Odjel izgradnje prometnica, Savezna Republika Njemačka);
- za buku željezničkoga prometa: Schall 03; Regelwerk der Deutschen Bahn (DB AG), zur Berechnung des Schienenlärms, (Smjernica za proračun imisijskih razina zvuka pružnih vozila), izdanje 1990., (Smjernica Njemačkih željeznica za proračun buke pružnih vozila, Savezna Republika Njemačka);

Sukladno istom propisu za procjenu smetanja bukom stanovništva naseljenih područja korištena je metoda LKZ (Lärmkennziffer Methode) (Metoda evaluacije indeksa buke okoliša).

Izrada prvog akcijskog plana za upravljanje bukom cestovnog i pružnog (željezničkog) prometa kao i industrijskih pogona i postrojenja, odložena je za 2. krug izrade strateških karata i akcijskih planova.

Sukladno obvezi propisanoj Pravilnikom o načinu izrade i sadržaju karata buke i akcijskih planova (NN 05/07) Ministarstvu zdravstva i socijalne skrbi dostavljeni su u siječnju 2010. godine:

- podaci o obvezniku izrade strateške karte buke sukladno Prilogu IV, Tablici 1. Pravilnika
- podaci iz izrađene strateške karte buke sukladno Prilogu IV, Tablici 3. Pravilnika

Kao logičan nastavak projekta koji je trajao u razdoblju 2008.-2010.g., tijekom 2013.g., pristupilo se pripremama za izradu 2.kruga strateških karata buke i akcijskog plana Grada Rijeke.

³ <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:32002L0049&from=EN>

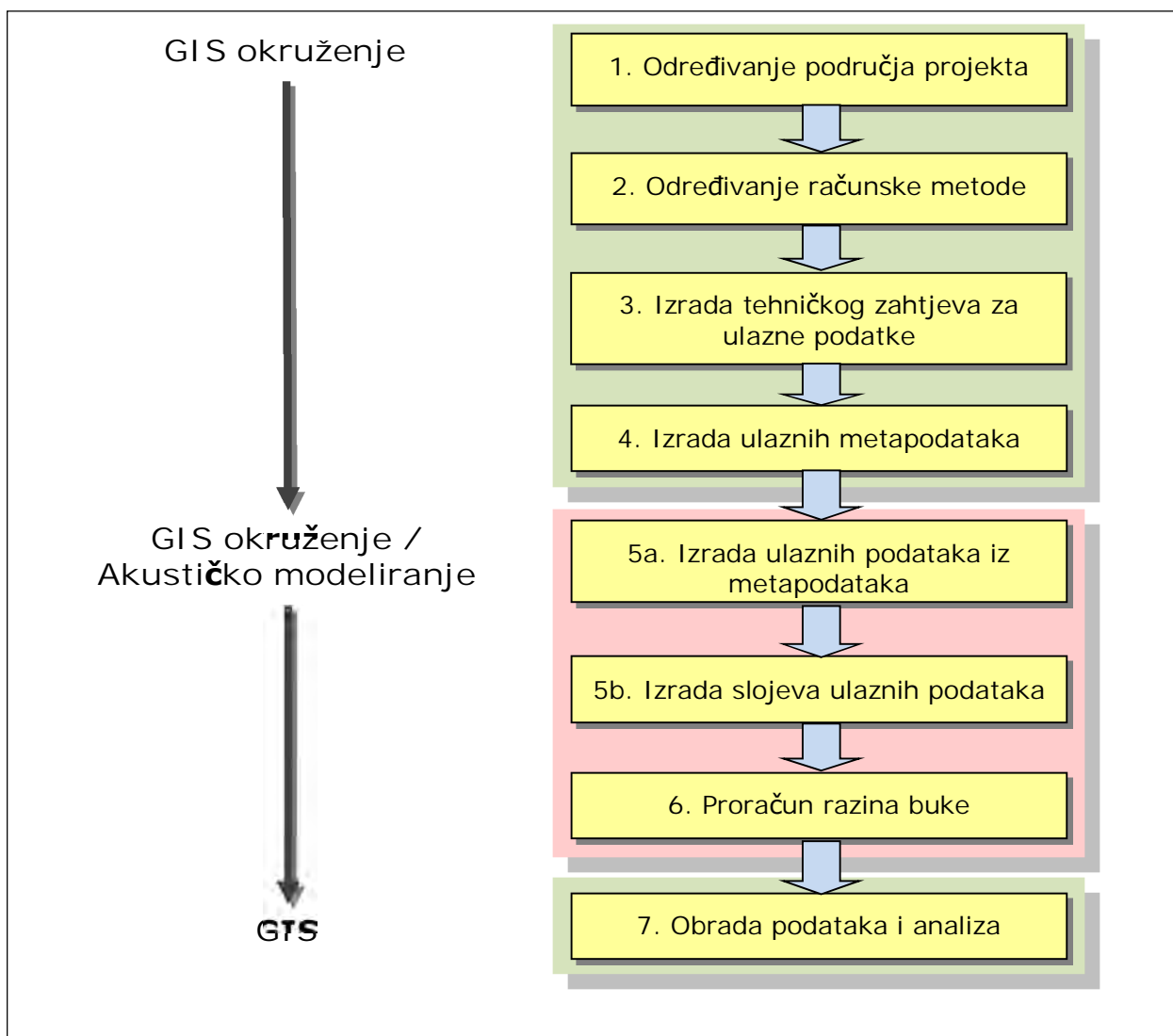
⁴ <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32003H0613:EN:HTML>

3.2. Namjena elaborata

Projekt strateške karte buke Grada Rijeke sadržava zasebne strateške karte buke pojedinih glavnih izvora buke kao i integralnu kartu buke:

- strateška karta buke Grada Rijeke pružnog prometa (elaborat oznake 2013-SKB-020/07)
- strateška karta buke Grada Rijeke cestovnog prometa (ovaj elaborat) (elaborat oznake 2013-SKB-020/08)
- strateška karta buke Grada Rijeke industrijskih pogona i postrojenja (elaborat oznake 2013-SKB-020/09)
- integralna karta buke Grada Rijeke (elaborat oznake 2013-SKB-020/13)

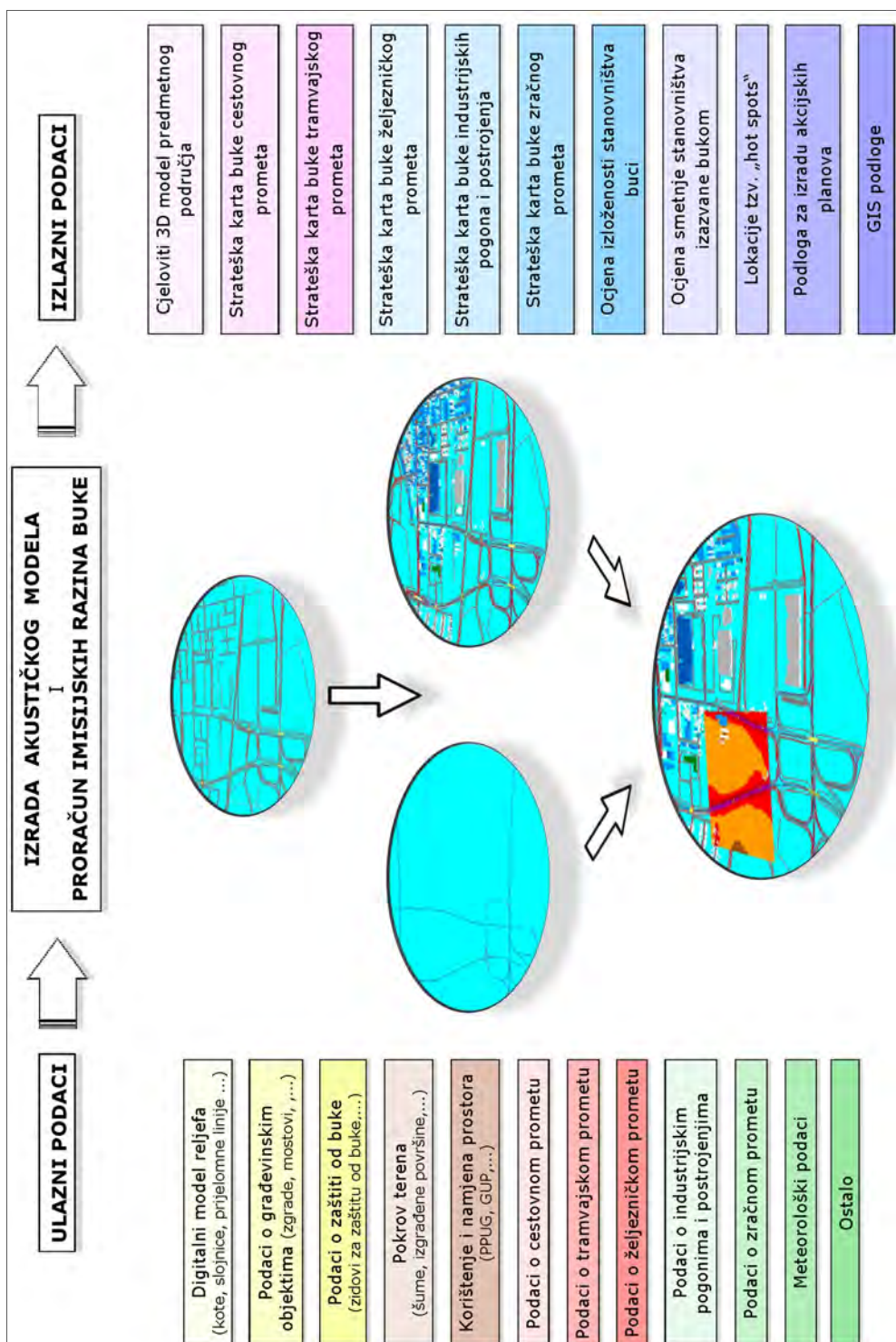
Cilj ovog elaborata je pojašnjenje postupka izrade strateške karte buke i konfliktne karte buke cestovnog prometa Grada Rijeke u skladu s odredbama projektnog zadatka. Primijenjeni postupak provedbe projekta te izračun i procjena utjecaja buke glavnog izvora koji je predmet ovog elaborata identičan je za sve glavne izvore (Slika 1).



Slika 1. Pregled postupka izrade strateške karte buke

4. METODOLOGIJA IZRADE STRATEŠKE I KONFLIKTNE KARTE BUKE

Strateška karta buke izrađuje se pomoću računalnih metoda proračuna emisije i propagacije zvuka/buke emitiranih od poznatih izvora buke u geografskom prostoru poznatih karakteristika. Procesni pristup izrade ovog projekta je prethodno prikazan u poglavlju 3.2. Po provedenom prikupljanju podataka i primjeni najbolje stručne prakse u slučaju nedostatnih podataka, svi podaci unijeti su u akustički model i provodi se proračun (Slika 2).



Slika 2. Prikaz procesa izrade strateške karte buke glavnih izvora

5. ZAKONSKI OKVIR IZRADE STRATEŠKE I KONFLIKTNE KARTE BUKE

- Smjernica 2002/49 Europskog parlamenta i Vijeća u svezi ocjenjivanja i upravljanja bukom
- Preporuka Europske komisije 2003/613/EC od 2003–08-05 za revidirane privremene računalne metode za proračun buke, industrijskih postrojenja, zračni, cestovni i pružni promet i njima povezanim podacima o emisiji buke
- Zakon o izmjenama i dopunama Zakona o zaštiti od buke ⁵ (NN 153/13)
- Zakon o izmjenama i dopunama Zakona o zaštiti od buke ⁶ (NN 55/13)
- Zakon o zaštiti od buke ⁷ (NN 30/09)
- Pravilnik o načinu izrade i sadržaju karata buke i akcijskih planova te o načinu izračuna dopuštenih indikatora buke ⁸ (NN 75/09)
- Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave ⁹ (NN 145/04)

Pravilnik o načinu izrade i sadržaju karata buke i akcijskih planova te o načinu izračuna dopuštenih indikatora buke (NN 75/09) definira računalne metode proračuna i ocjene buke okoliša koje je potrebno koristiti kod izrade strateških karata buke i akcijskih planova upravljanja bukom. Na navedeni način, MiZ je propisalo uvjete izrade strateških karata buke i akcijskih planova u RH sljedivom proračunskom metodom.

5.1. Relevantna godina

Sukladno odredbama Pravilnika o načinu izrade i sadržaju karata buke i akcijskih planova te o načinu izračuna dopuštenih indikatora buke (NN 75/09), strateška karta buke mora odražavati stanje razina buke u kalendarskoj godini koja prethodi godini izrade strateške karte buke, s time da se strateške karte buke trajno usklađuju s izmjenama u prostoru, a obvezno se obnavljaju svakih pet godina. Terminološki, „godina“ označava relevantnu godinu u pogledu emisije buke i prosječnu godinu u pogledu meteoroloških prilika.

Sukladno navedenim odredbama, u projektu strateške karte buke cestovnog prometa obrađena je kalendarska godina 2011.g.

⁵ http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2013_12_153_3225.html

⁶ http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2013_05_55_1118.html

⁷ http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2009_03_30_648.html

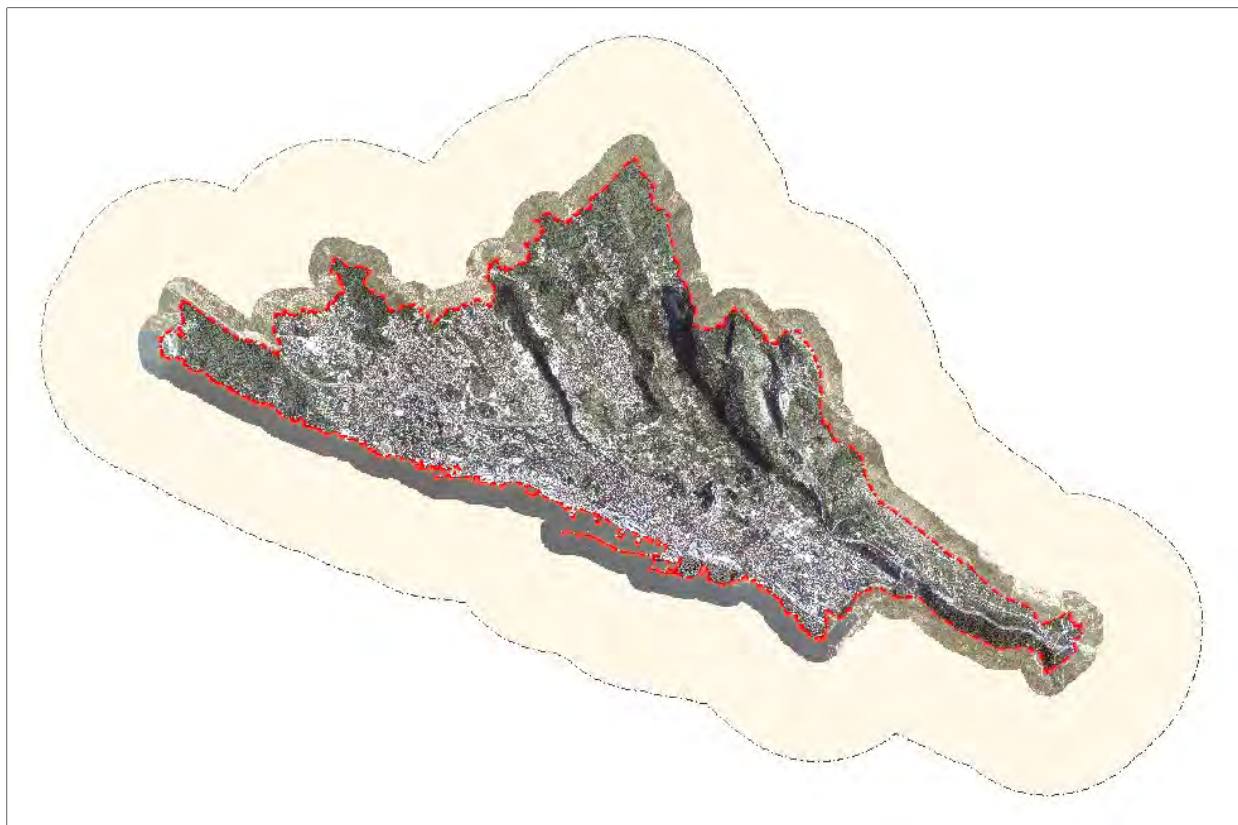
⁸ http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2009_06_75_1811.html

⁹ http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2004_10_145_2548.html

6. OPIS PODRUČJA I ZRADE STRATEŠKE KARTE BUKE

Način određivanja područja izrade strateške karte buke Grada Rijeke detaljno je objašnjen tijekom uvodnih sastanaka i predstavljanja dionicima tijekom travnja 2013.g. Područje izrade strateške karte buke i prošireno područje izrade akustičkog modela prikazuje Slika 3.

Prema dostupnim podacima, na promatranom području proračuna strateške karte buke živi 146574 stanovnika.



Slika 3. Granice izrade akustičkog modela i granice proračuna

Prostornu analizu područja izrade strateške karte buke Grada Rijeke prikazuje Tablica 1.

Tablica 1. Prostorna analiza područja izrade strateške karte buke Grada Rijeke

| RB | Opis | Opseg / km | Površina / km ² | Površina / ha |
|----|--|------------|----------------------------|---------------|
| 1 | Područje proračuna | 64,934 | 43,39 | 4339,13 |
| 2 | Pojas širine 2 km oko područja proračuna | 116,33 | 95,80 | 9580,76 |
| 3 | Područje izrade akustičkog modela strateške karte buke | 51,40 | 139,19 | 13919,89 |

7. OPIS MJERA I PROGRAMA ZAŠTITE OD BUKE KOJI SU SE PROVODILI U ZADNJIH 10 GODINA ILI SU U TIJEKU

Na području Grada Rijeke, od kraja 90-tih godina postoje inicijative za uključivanje zaštite od buke u razradu prostorno-planske dokumentacije. Tijekom 2004. g. provedeno je ažuriranje projekta „Projekt zaštite od buke I. faza: Katastar izvora buke s analizom postojećeg stanja, IGH PC Rijeka, travanj 1997“ kada je i izrađen elaborat: „Zaštita od buke na području grada Rijeke“, IGH Zavod za zgradarstvo, Zagreb, srpanj 2004. Ažuriranje je provedeno temeljem raspoloživih podataka o prometnom opterećenju, primjenom tada dostupne računske metode koja je korištena u izradi projekta iz 1997.g., te primjenom Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 37/90). Uvid u elaborat mogao se izvršiti u Odjelu gradske uprave za razvoj, urbanizam, ekologiju i gospodarenje zemljištem, a ocjena stanja iz elaborata prenesena je u polazišta GUP-a (toč. 1.1.1.10. Zaštita prostora). Navedene karte zadovoljile su svrhu u koju su izrađene (stručna podloga za izradu dokumenta prostornog uređenja – GUP-a).

Tijekom 2007. g. pokrenut je drugi postupak javne nabave strateške izrade karte buke za cestovni promet sukladno europskim smjernicama. U javnom nadmetanju sudjelovalo je 5 ponuditelja. Odabir izrađivača poništen je rješenjem Državne komisije za javnu nabavu RH.

Krajem 2007. g. pokrenut je treći postupak javne nabave. U ograničenom postupku javnog nadmetanja sudjelovala su 4 ponuditelja. Ugovor za izradu Strateške i konfliktne karte buke za cestovni i pružni promet grada Rijeke zaključen je u veljači 2008. s tvrtkom DARH 2 d.o.o.

7.1. Projekt zaštite od buke južnog kolnika riječke obilaznice

Krajem 2009.g. u promet je puštena riječka zaobilaznica prilikom čega je provedena dogradnja južnog kolnika, obilaznice Rijeke, čvor Orehovica-čvor Diračje u približnoj duljini 8,85 km, a zajedno s priključnim cestama 9,6 km. U okviru građevinskih radova provedena je dogradnja glavne trase s priključcima južnog kolnika na izgrađene dionice u čvorištima Diračje i Orehovica, dogradnju čvorišta Diračje i Orehovica i izgradnju čvorišta Rujevica. Osim izvedenog zatvorenog sustava odvodnje na dionici od čvora Diračje iz smjera Opatije, do nadvožnjaka Kozala na dionici Škurinje - Orehovica izgrađeni su zidovi u duljini od preko 10 km.

8. OPIS METODE UPORABLJENE ZA IZRADU STRATEŠKE KARTE BUKE

Normirana računalna metoda koja se koristila tijekom izrade 2. kruga izrade strateške karte buke i akcijskog plana Grada Rijeke je:

- „NMPB-Routes-96 (SETRA-CERTU-LCPC-CSTB)“, navedena u „Arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières, Službeni list od 10. svibnja 1995., Članak 6.“ i u francuskoj normi „XPS 31-133“ uključujući potrebne prilagodbe zahtijevane u niže navedenoj preporuci
- Preporuka Europske komisije 2003/613/EC od 2003–08-05 za revidirane privremene računalne metode za proračun buke, industrijskih postrojenja, zračni, cestovni i pružni promet i njima povezanim podacima o emisiji buke ¹⁰

¹⁰ <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32003H0613:EN:HTML>

9. OPIS PODATAKA S KOJIMA JE IZRAĐEN AKUSTIČKI MODEL IZVORA BUKE

Za izradu akustičkog modela koristili su se svi raspoloživi izvori podataka s garantiranom vjerodostojnošću. Pregled korištenih podataka prikazuje Tablica 2. Ulazni podaci za izradu karte buke postavljeni su u tri bitne grupe:

Grupa 1 podaci o predmetnom području izrade karte buke,

Grupa 2 podaci o izvorima buke,

Grupa 3 podaci o namjeni površina i naseljenosti predmetnog područja.

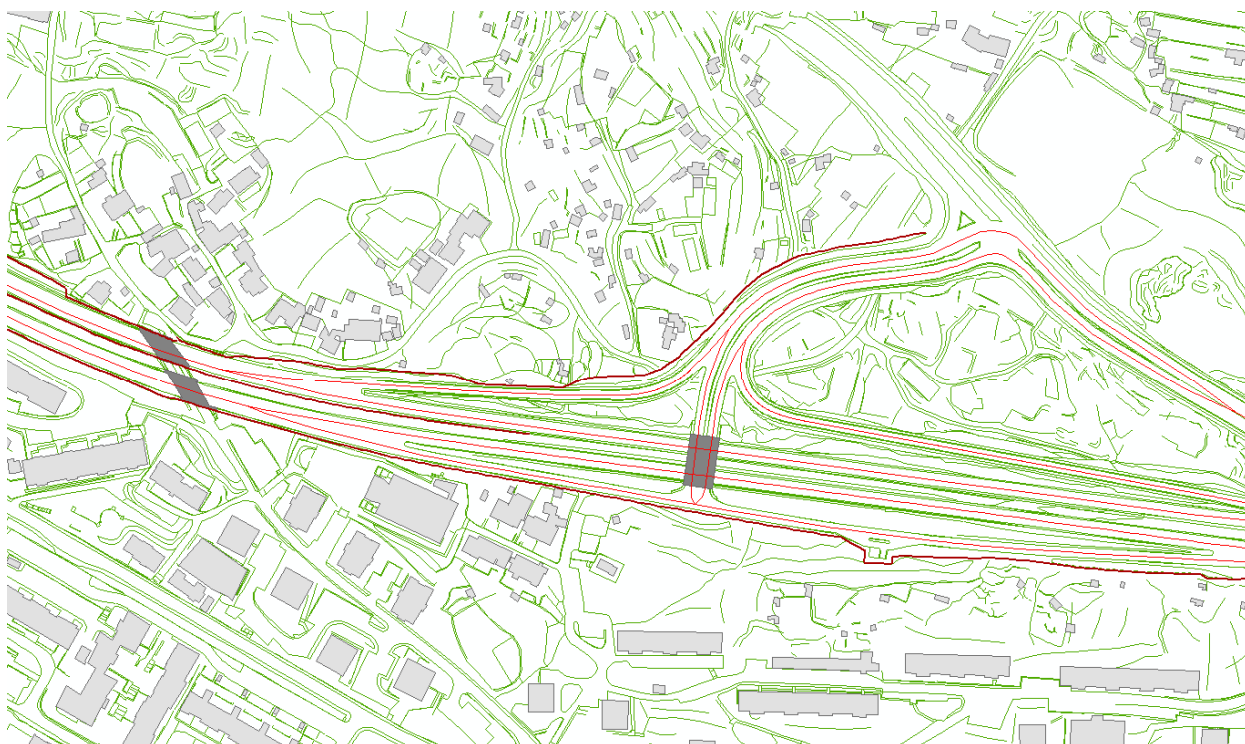
Tablica 2. Pregled korištenih podataka za izradu akustičkog modela

| Opis potrebnih ulaznih podataka | | Korišteni ulazni podaci |
|---------------------------------|---|---|
| Grupa 1 | Podaci o topografiji terena | <ul style="list-style-type: none"> – Digitalni model reljefa grada Rijeke – Digitalni model reljefa, Državna geodetska uprava – Snimka izvedenog stanja riječka obilaznice, TOPOING d.o.o. – Snimka izvedenog stanja zidova za zaštitu od buke riječke obilaznice, GARK KONZALTING d.o.o. |
| | Vrsta pokrova terena Položaj, visina i značajke građevinskih objekata i ostalih prepreka širenju zvuka Vrsta građevina Pokrov terena | <ul style="list-style-type: none"> – Baza podataka Corine Land Cover, Agencija za zaštitu okoliša 2012. g. – Ortofotogrametrijska snimka grada Rijeke – Hrvatska osnovna karta, Državna geodetska uprava – Digitalizacije iz ortofoto karata grada Rijeke, DARH 2 d.o.o., 2013.-2014.g. – Generalni urbanistički plana Grada Rijeke, Izmjene i dopune, Kartografski prikaz 1.1. Namjena i korištenje prostora, Urbanistički zavod Grada Zagreba d.o.o., (SN 14/13) |
| Grupa 2 | Podaci o cestovnom prometu Klasifikacija cestovnih prometnica Širina prometnica Vrsta kolničke konstrukcije | <ul style="list-style-type: none"> – Hrvatska osnovna karta, Državna geodetska uprava – Ortofotogrametrijska snimka karta grada Rijeke – Digitalizacije iz ortofoto karata grada Rijeke, DARH 2 d.o.o., 2013.-2014.g. – Prostorno i prometno integralna studija Primorsko-goranske županije i Grada Rijeke – Generalni urbanistički plana Grada Rijeke, Izmjene i dopune, Kartografski prikaz 1.1. Namjena i korištenje prostora, Urbanistički zavod Grada Zagreba d.o.o., (SN 14/13) – Podaci s brojačkih petlji u kolnicima (datoteka: Detektori prometa-petlje na RI obilaznici 2011. god. zip od 2013-12-13) – Brojanje prometa na cestama Republike Hrvatske godine 2011., Hrvatske ceste 2012.g. |

| Opis potrebnih ulaznih podataka | Korišteni ulazni podaci |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> - Kolnička konstrukcija na dionicama državnih cesta - Ispostava Rijeka - travanj 2013., podaci Hrvatskih cesta - Analiza kolničke konstrukcije Karta buke cestovnog prometa – istraživanje prometnih veličina, Institut IGH d.d., Projekt broj 3120-224-09-558 |
| <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Grupa 3</p> <p>Podaci o namjeni površina i broju stanovnika</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Podaci MUP RH, 20013-12; Datoteka preb_stat31122011_rijeka.xls - Generalni urbanistički plana Grada Rijeke, Izmjene i dopune, Kartografski prikaz 1.1. Namjena i korištenje prostora, Urbanistički zavod Grada Zagreba d.o.o., (SN 14/13) |

9.1. Digitalni model terena

Za izradu 3D modela terena korišten je izvorni digitalni model reljefa, uključujući kote, nasipe, usjeke, prijelomnice i sl. koji je korišten prilikom izrade 1.kruga strateške karte buke Grada Rijeke. U razdoblju između 1. i 2. kruga izrade strateške karte buke Grad Rijeka, digitalni model terena nije ažuriran, već je izrađivač strateške karte buke prikupljajući podloge od izrađivača projekata, iste uklopio u digitalni model terena (Slika 4). Stručna praksa je pokazala da ovako modelirani teren predstavlja vrlo točan model stvarnog stanja, poglavito u okolini izvora buke.



Slika 4. Elementi terena, rubovi nasipa i usjeka u okolini čvora Rujevica

Najbitnije promjene u digitalnom modelu terena su na slijedećim lokacijama:

- u okolini riječke obilaznice,
- u okolini lokalne ceste L-5805,
- spoja državne ceste D-40 i županijske ceste Z-5060,
- u okolini državne ceste D-404 na više lokacija,
- okolina željezničke pruge.

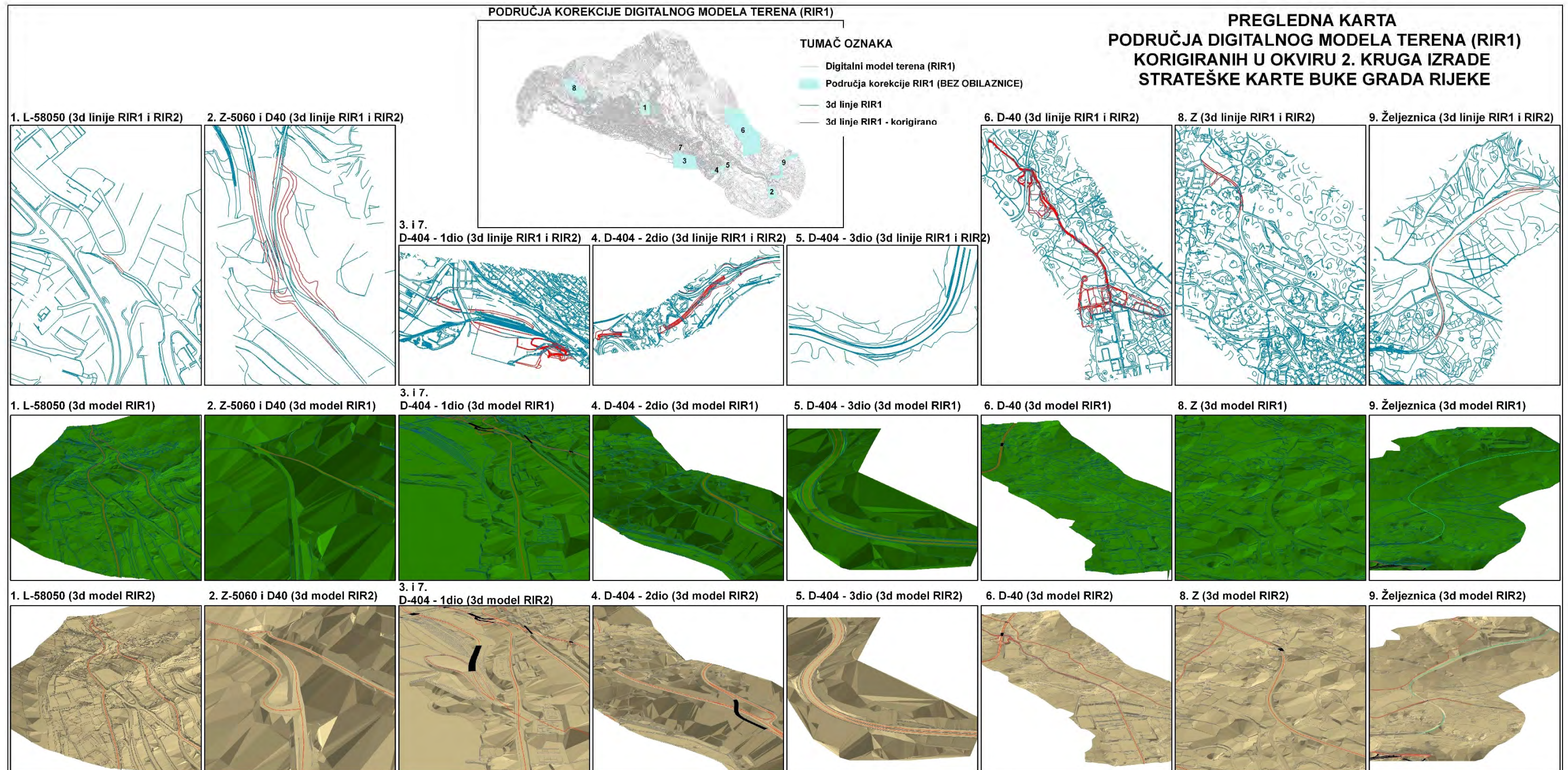
Usporedbu digitalnog modela terena koji je korišten za 1. krug strateške karte buke i digitalnog modela terena koji je korišten za 2. krug strateške karte buke prikazuje Slika 5.

9.2. Podaci o zidovima za zaštitu od buke

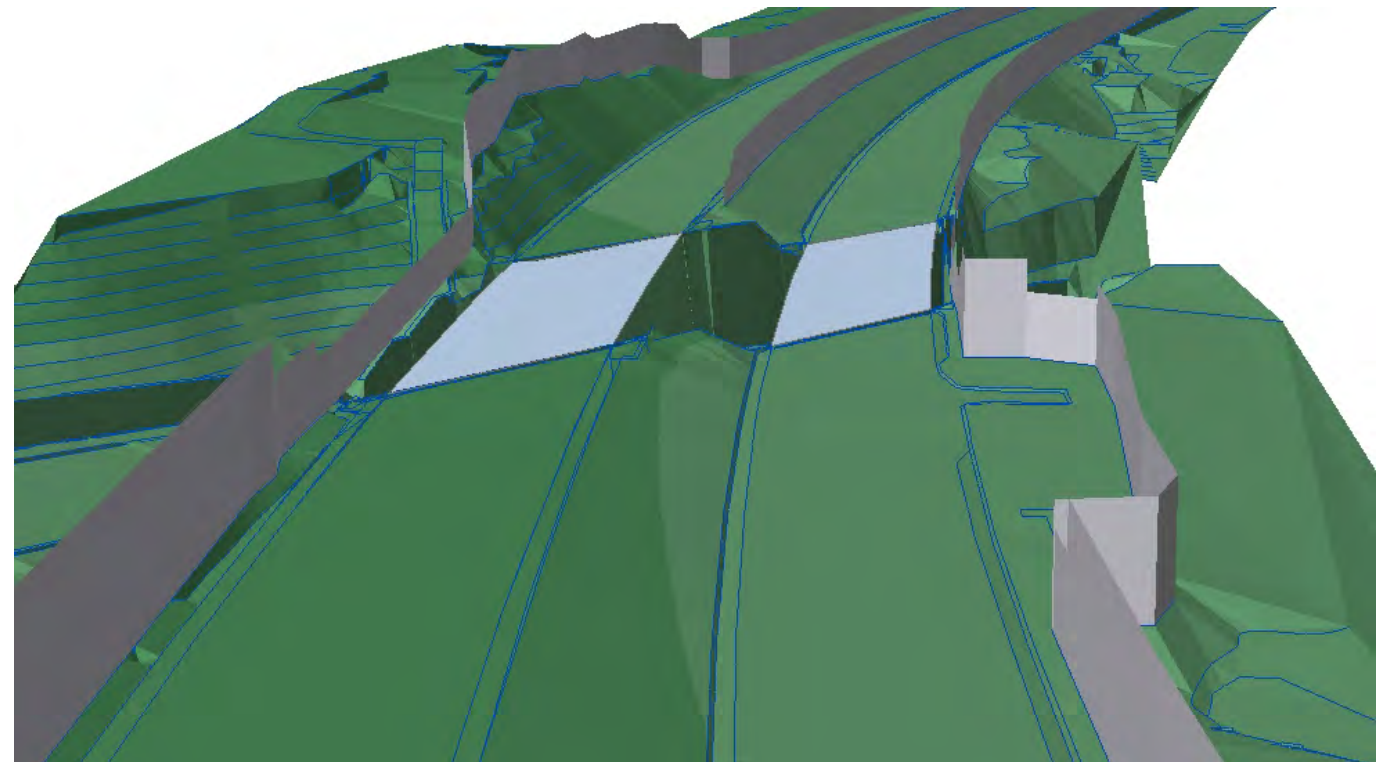
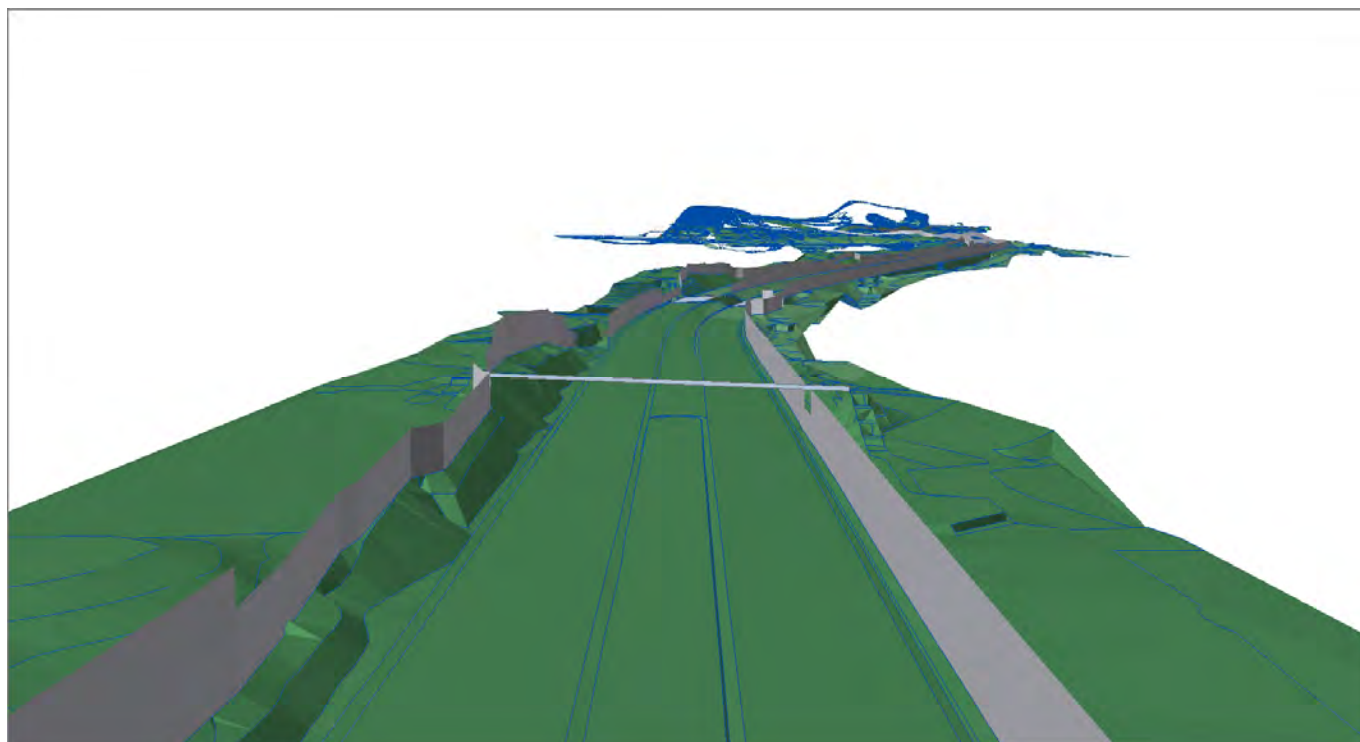
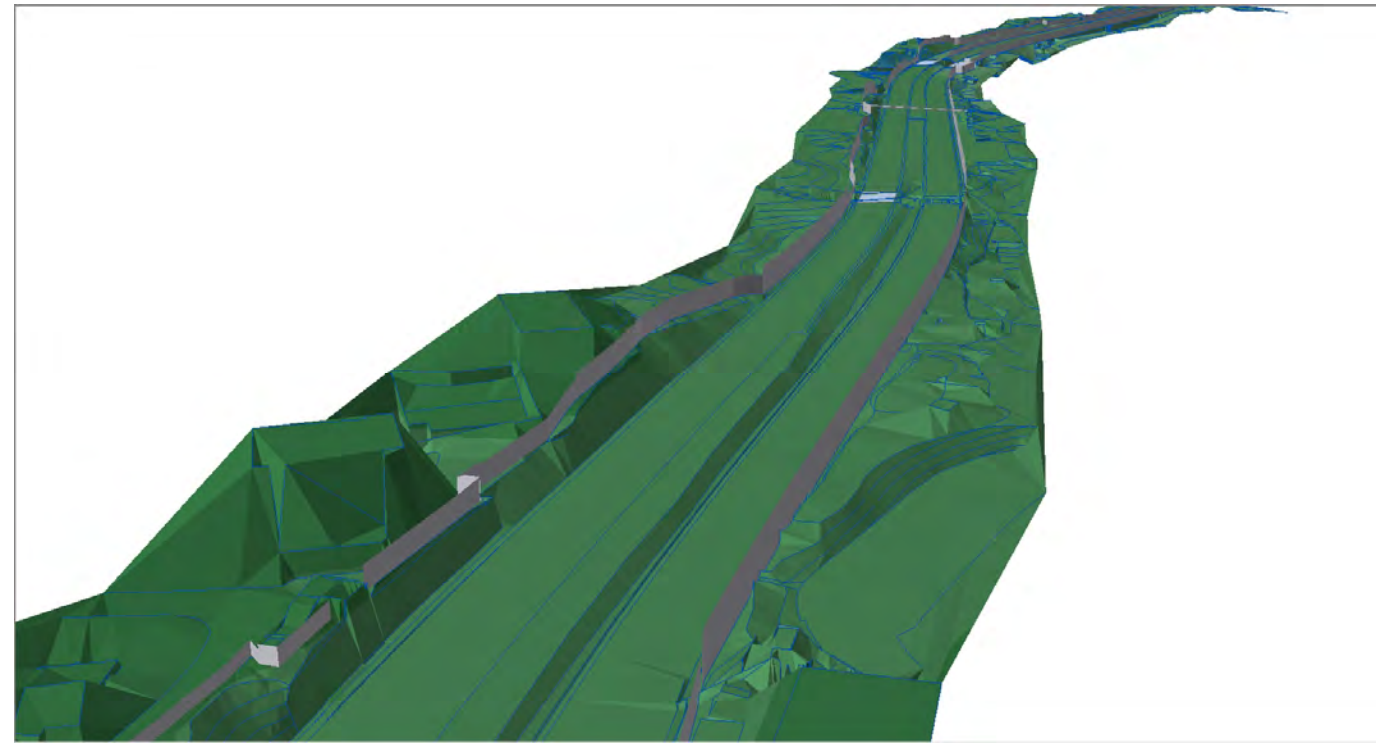
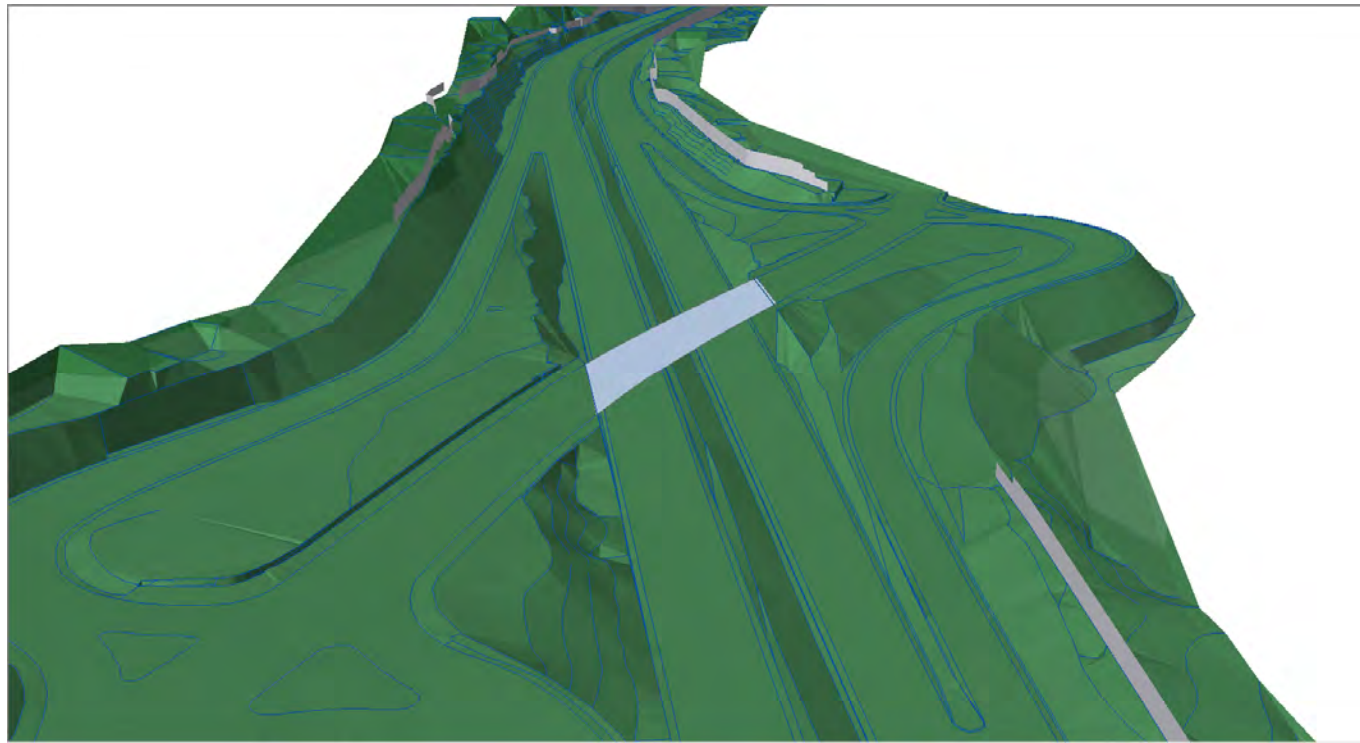
U razdoblju između 1. i 2. kruga izrade strateške karte buke Grad Rijeka, sloj zidova za zaštitu od buke sustavno nije ažuriran, već je izrađivač strateške karte buke prikupljajući podloge od izrađivača projekata, iste uklopio u digitalni model terena kroz ucrtavanje linije temelja zida za zaštitu od buke, kao i kroz ažuriranje sloja zidova za zaštitu od buke.

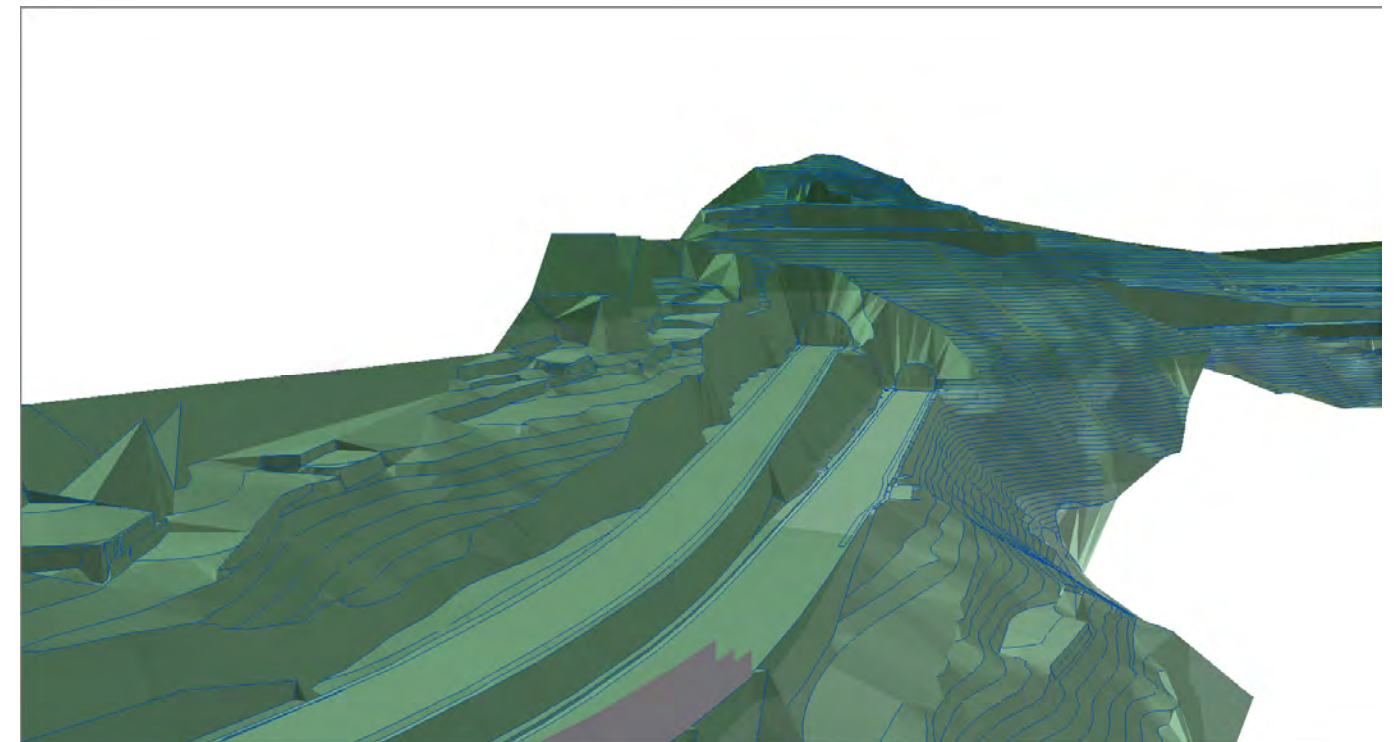
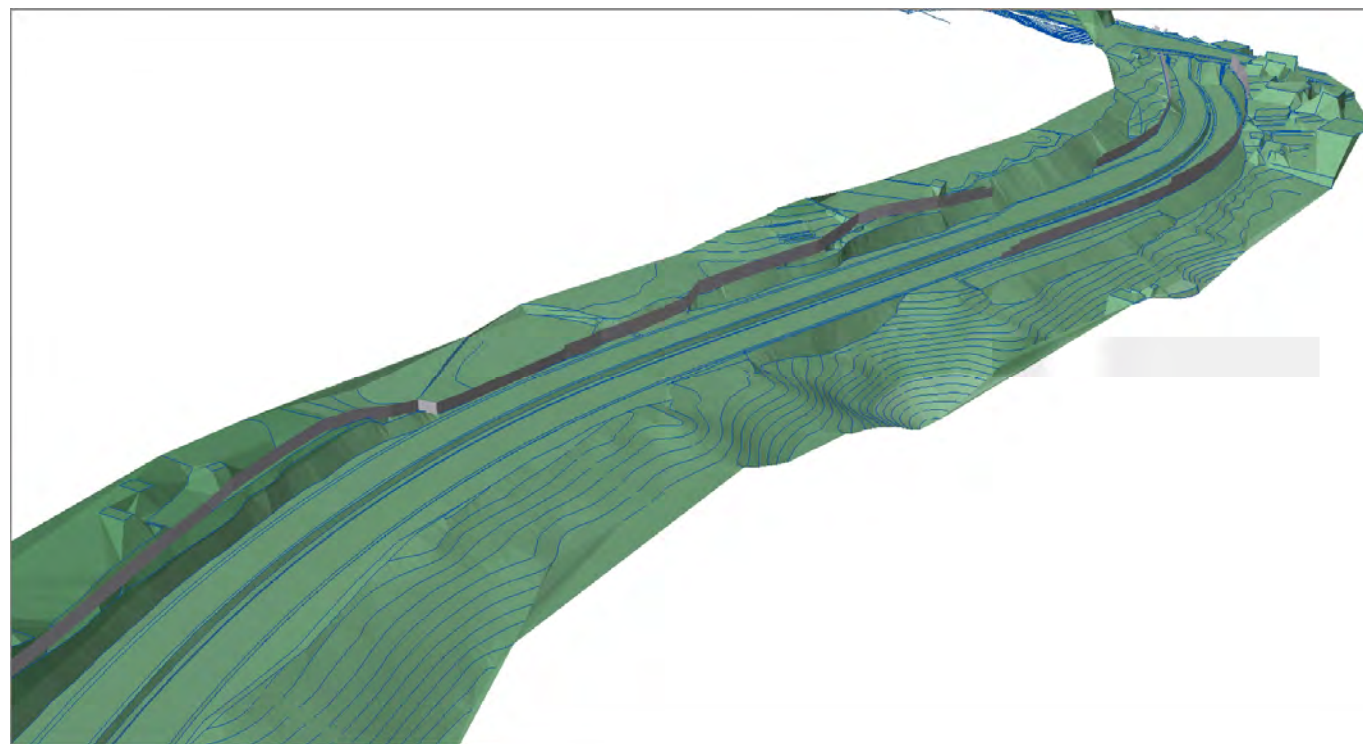
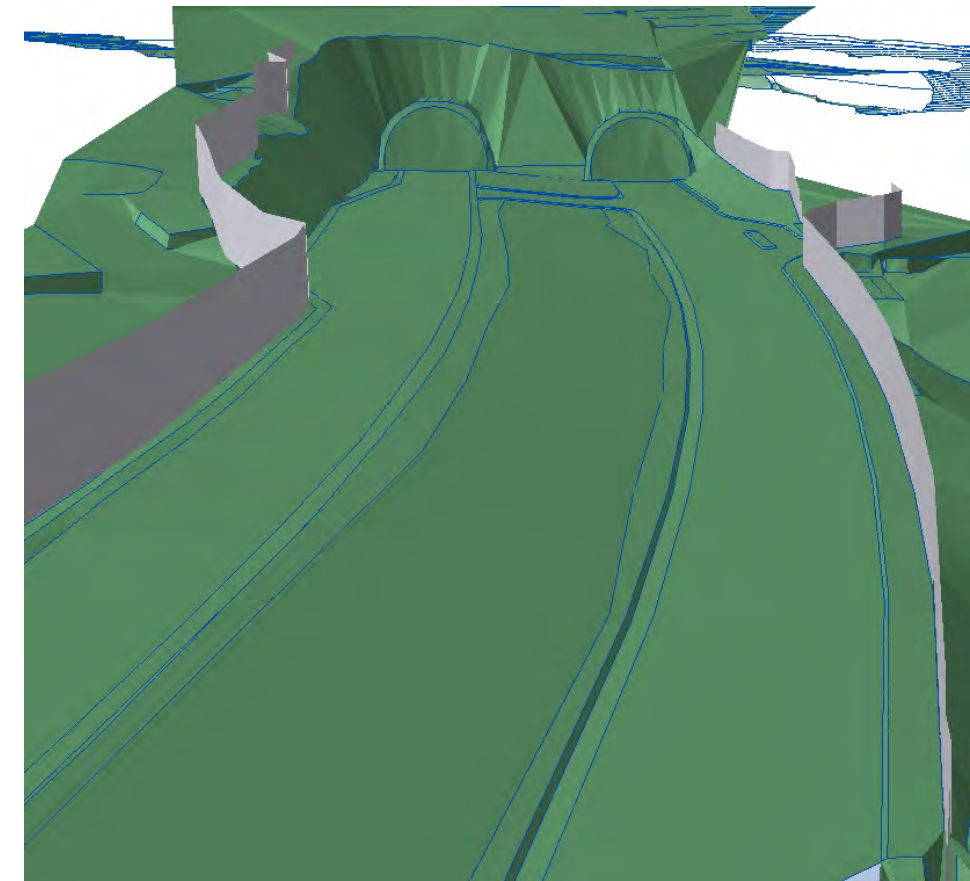
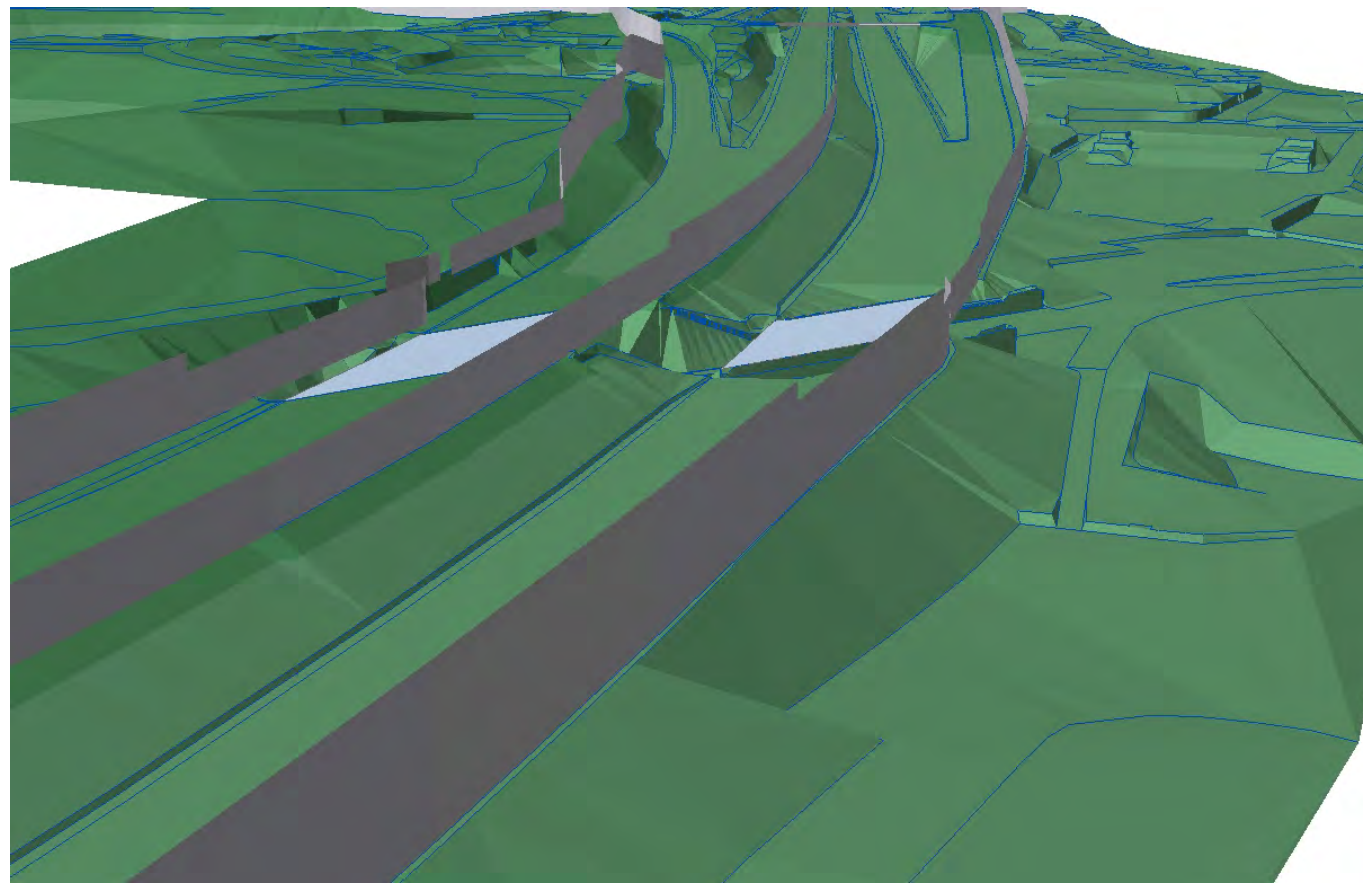
Sloj zidova za zaštitu od buke ažuriran je s visinom, tipom i akustičkim karakteristikama zidova za zaštitu od buke, gdje je prema pregledu terena pridružen akustički parametar apsorpcije zvuka.

Karakteristične prikaze dorade digitalnog modela terena s podacima o zidovima za zaštitu od buke koji je korišten za 2. krug strateške karte buke prikazuje Slika 6.



Slika 5. Zone bitnih korekcija digitalnog modela terena





Slika 6. Karakteristični prikazi dorade digitalnog modela terena i sloja zidova za zaštitu od buke

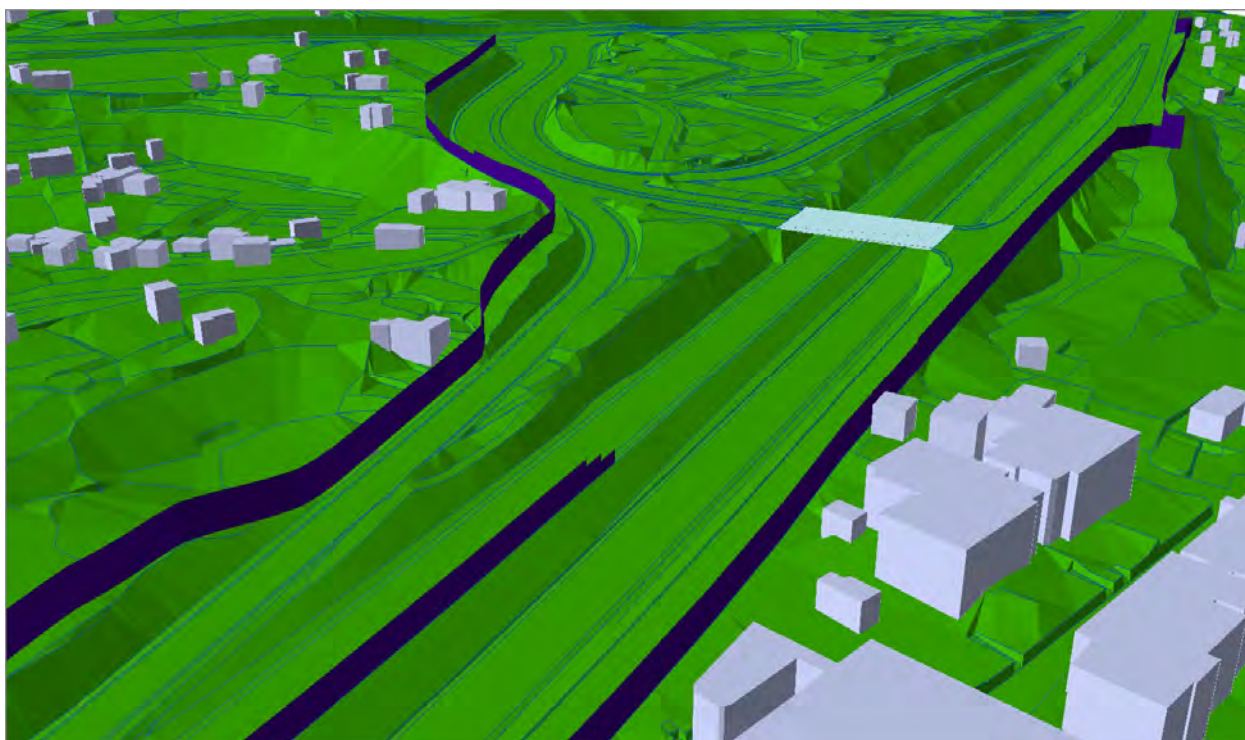
9.3. Podaci o tlocrtima i visinama građevinskih objekata

Polazna osnova za izradu 2.5D modela građevinskih objekata s adresnim modelom bio je 2.5D model građevinskih objekata sa stanjem iz 2007. godine dostavljen od strane Naručitelja. Navedeni model građevinskih objekata aktualiziran je, unutar granice proračuna akustičkog modela, ručnom digitalizacijom novosagrađenih građevinskih objekata na temelju ortofotogrametrijske snimke (DOF, 2011.) i digitalnog modela reljefa te brisanjem srušenih/uklonjenih građevinskih objekata iz osnovnog modela (2007.) na područjima prenamjene terena u razdoblju 2007.-2011. godine (područja novoizgrađenih infrastrukturnih sustava, područja posebne namjene, te ostala područja na kojima je izvršena prenamjena prostora i/ili su izgrađeni novi objekti).

Navedene aktivnosti rezultirale su novim podatkovnim setom 2.5D modela građevinskih objekata (stanje 2011. godine) s ukupno 22454 objekata unutar granice proračuna akustičkog modela od kojih je:

- 21595 građevinskih objekata iz modela sa stanjem iz 2007. godine i
- 859 novoizgrađenih građevinskih objekata u razdoblju 2007.-2011. godine.

Svim novoizgrađenim objektima pridružene su relativne visine objekata (broj etaža * 3m) određene vizualno prema stanju utvrđenom na Geoportalu Državne geodetske uprave odnosno Google Earthu.

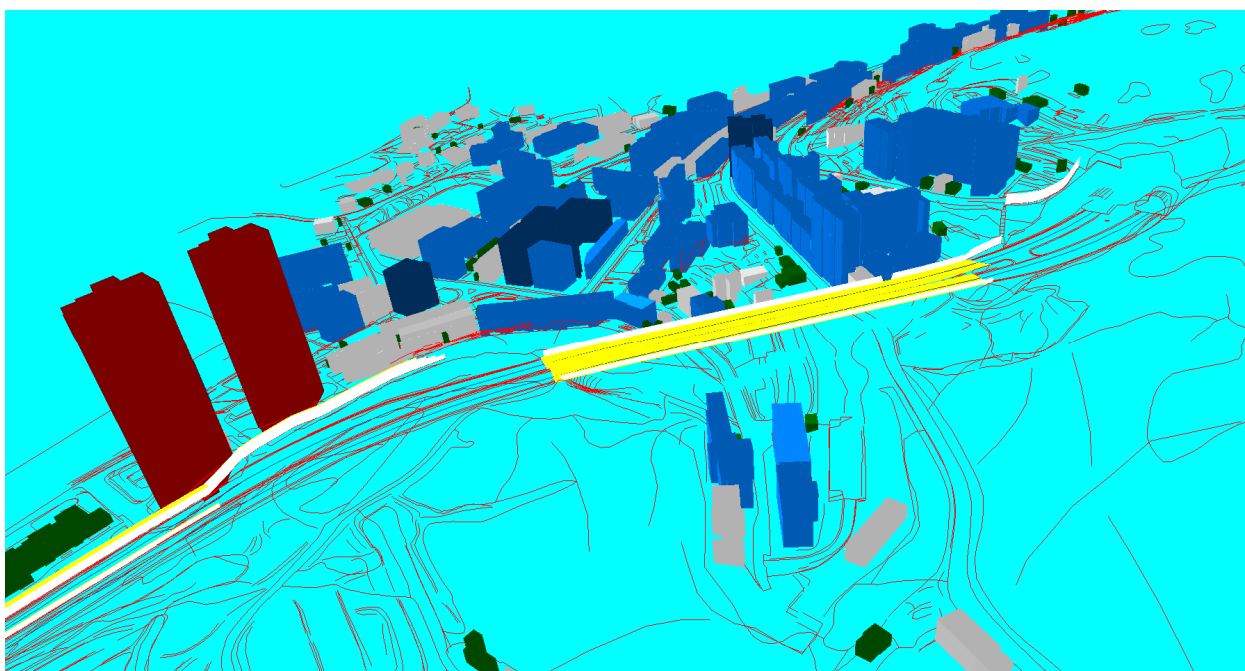


Slika 7. Prikaz modeliranih objekata u okolini čvora Rujevica

9.4. Podaci o mostovima

Polazna osnova za izradu ažuriranog sloja mostova/nadvožnjaka/podvožnjaka bio je sloj koji je izrađen tijekom 1. kruga izrade strateške karte buke Grada Rijeke. Navedeni podatkovni sloj mostova aktualiziran je, unutar granice proračuna akustičkog modela, ručnom digitalizacijom novosagrađenih građevinskih objekata na temelju ortofotogrametrijske snimke

(DOF, 2011.) i digitalnog modela reljefa te korekcijama izazvanih promjenama digitalnog modela terena u razdoblju 2007.-2011. godine (područja novoizgrađenih infrastrukturnih sustava, područja posebne namjene, te ostala područja na kojima je izvršena prenamjena prostora). Ažuriranje podatkovnog sloja mostova iz 1. kruga izrade strateške karte buke Grada Rijeke rezultirao je uključivanjem 51 „novog“ objekta. Svim dodanim mostovima dodijeljena je apsolutna visina s dodatnom atribucijom zavisno od izvora buke koji se nalazi u okolini određenog objekta.



Slika 8. Primjer modeliranog mosta na području Grada Rijeke

9.4.1. Postupci osiguranja kvalitete

U okviru ovih postupaka provedena je provjera slijedećih mogućih pogrešaka:

- provjera cjelovitosti površine poligona,
- dvostruki objekti,
- provjera međusobnog križanja objekata
- smjer digitalizacije poligona mosta i
- provjera ispravnog smještaja objekata

Provjera cjelovitosti površine poligona, dvostrukih objekata kao i provjera međusobnog križanja poligona mosta provedena je na identični način kao i za poligone građevinskih objekata.

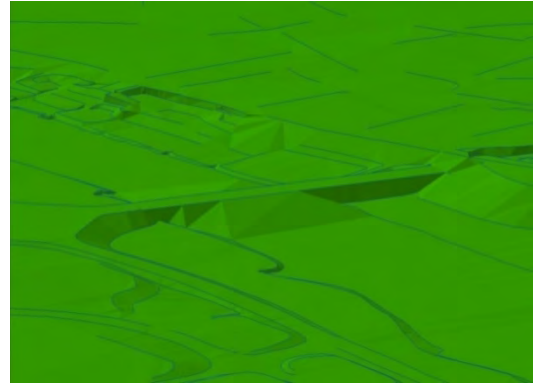
Provjera ispravnog smještaja poligona mosta

Ispravni smještaj poligona mosta na računalni model terena zahtijeva iterativno modeliranje poligona mostova kao i ručno uređivanje 3D modela terena, kako bi se napravio odgovarajući 3D model potreban za ocjenu buke. Na slijedeće tri slike prikazan je postupak vrste ručnog uređivanja 3D modela terena i mostova kako bi se dobio odgovarajući model koji opisuje smještaj mosta iznad rijeke s odgovarajućim prijelomnicama (Slika 9). Računalnu interpretaciju kroz izrađeni 3D model prikazuje Slika 10, iz kojeg je vidljivo da element mosta nije nezavisno modeliran od okolnog terena, i da postoji neispravno modeliranje terena ispod

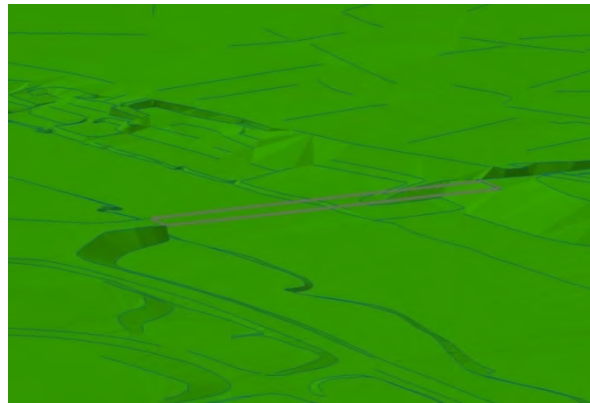
elementa mosta. Po provedenim popravnim radnjama moguća je ispravna interpretacija izvornih podataka koja je izuzetno bitna za ocjenu buke okoliša (Slika 11).



Slika 9. Prikaz izvornih podataka



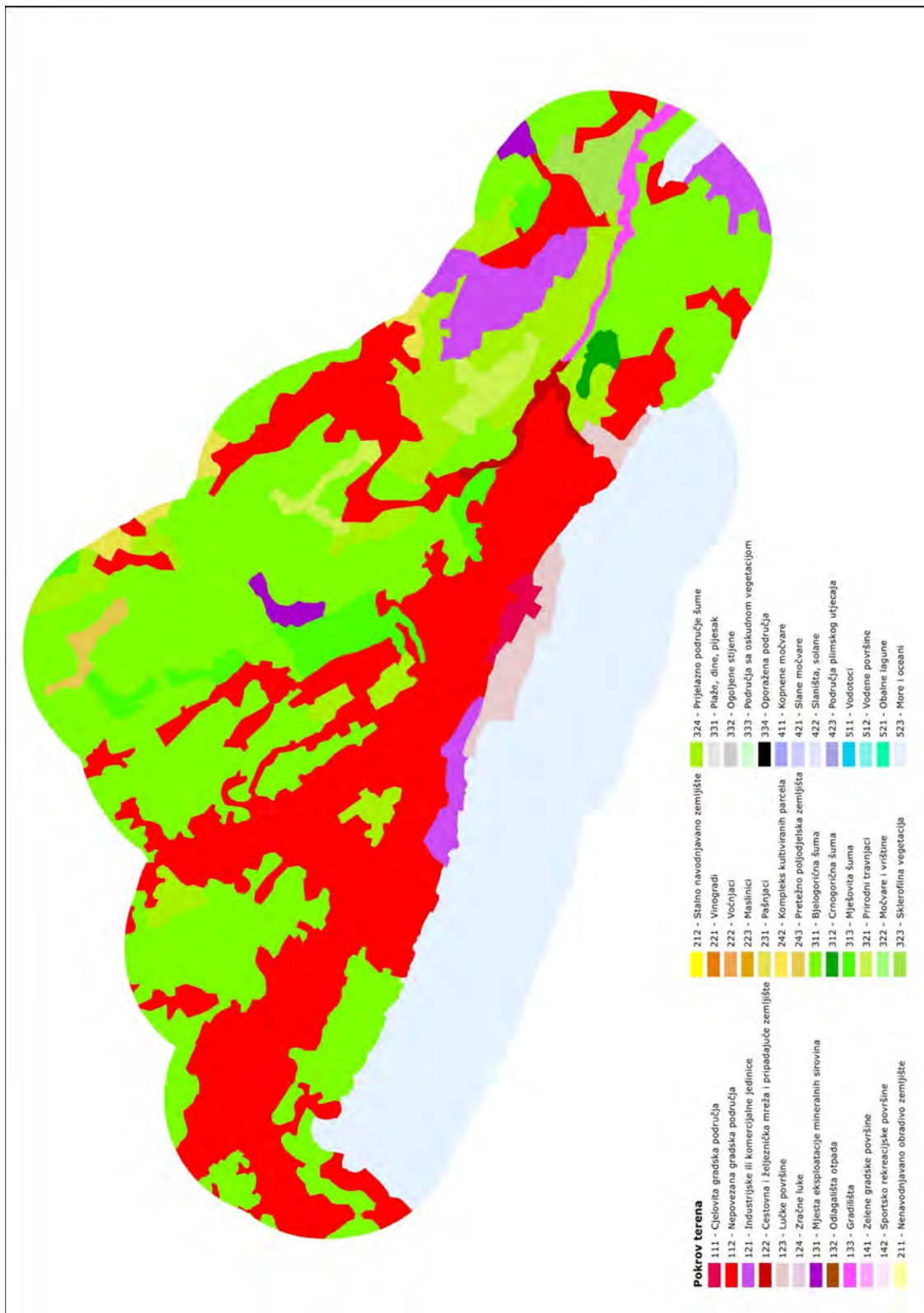
Slika 10. Računalna interpretacija izvornih podataka



Slika 11. Ispravna interpretacija poligona mosta

9.5. Podaci o pokrovu terena

Podaci o pokrovu terena preuzeti su iz posljednje službene verzije publikacije „Corine Land Cover“, prilikom čega je svakoj vrsti pokrova terena pridružen određeni koeficijent apsorpcije zvučnog vala. Prikaz korištenog pokrova terena prikazuje Slika 12.



Slika 12. Prikaz korištenog pokrova terena

9.6. Podaci o izvorima buke – cestovnom prometu

Programski paket Brüel & Kjær LimA namijenjen za izradu strateških karata buke i akcijskih planova za proračun emisijskih razina buke cestovnih prometnica koristi geometrijski oblik 2.5D polilinija s odgovarajućom atribucijom podataka o promatranj prometnici s kojom čini jedinstveni oblik prihvatljiv u svakoj GIS aplikaciji. Unutar programskog paketa Brüel & Kjær LimA, linijski izvor buke koji predstavlja os cestovne prometnice modelira se u obliku „RUE“ objekta. Navedeni oblik dobiva se konverzijom izvornog podatka koji je najčešće *.shp oblik ili ručnom digitalizacijom. Za svaku cestovnu prometnicu koja je uključena u akustički proračun pribavljeni su podaci koji se po svojim značajkama mogu podijeliti u dvije grupe, prostorne i prometne podatke.

9.6.1. Prostorni podaci o položaju prometnice

9.6.1.1. Preporuke stručne prakse

Preporuke stručne prakse sažeto su predočene u dokumentu WG-AEN GPG v2¹¹ koji preporučuje način modeliranja cestovne prometnice, kao što prikazuje Slika 13:

WG-AEN's recommendations

WG-AEN recommends that for strategic noise mapping either data for each lane or for each direction of a multi-lane road should be used when available. However, where such data is unavailable it may be appropriate to divide the total flow equally across each lane of a multi-lane road.

- Split carriageways should be modelled with two centrelines in the following situations:
 - More than 5.0m separation between lanes
 - More than 1.0m height difference between outside edges of lanes
 - When there are 4 lanes in one or both directions
 - Possibly when there are 3 lanes in one or both directions

Slika 13. Prikaz preporuke iz WG-AEN GPG v2

Polazna osnova za izradu ažuriranog sloja cestovnih prometnica bio je sloj koji je izrađen tijekom 1. kruga izrade strateške karte buke Grada Rijeke. Navedeni podatkovni sloj prometnica aktualiziran je, unutar granice izrade akustičkog modela, preradom dostavljenih podataka dionika, ručnom digitalizacijom novosagrađenih prometnica, građevinskih objekta na temelju ortofotogrametrijske snimke (DOF, 2011.) i digitalnog modela reljefa te korekcijama izazvanih promjenama digitalnog modela terena u razdoblju 2007.-2011. godine (područja novoizgrađenih infrastrukturnih sustava, područja posebne namjene, te ostala područja na kojima je izvršena prenamjena prostora).

¹¹ European Commission Working Group Assessment of Exposure to Noise; Position Paper „Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure“, version 2, 2006

9.6.2. Prometni podaci o cestovnom prometu

9.6.2.1. Zahtjevi stručne prakse

Općenito za potrebe izrade detaljne strateške karte buke, prometni podaci uključuju poznavanje podataka o cestovnom prometu za cijelu mrežu cestovnih prometnica koji su uključeni u projekt. S obzirom na zahtjeve koji slijede iz računalne metode za ocjenu buke cestovnog prometa koja je određena Pravilnikom, za svaku prometnicu potrebno je bilo pribaviti slijedeće prometne podatke:

- Prosječni godišnji dnevni promet za ocjensku godinu
- Kategorije prometnice (autocesta, brza cesta, gradska cesta)
- Prosječni godišnji satni promet osobnih vozila tijekom dana (07:00 do 19:00 sati)
- Prosječni godišnji satni promet teških vozila tijekom dana (07:00 do 19:00 sati)
- Prosječnu brzinu kretanja lakih vozila tijekom dana (07:00 do 19:00 sati)
- Prosječnu brzinu kretanja teških vozila tijekom dana (07:00 do 19:00 sati)
- Prosječni godišnji satni promet osobnih vozila tijekom večeri (19:00 do 23:00 sati)
- Prosječni godišnji satni promet teških vozila tijekom večeri (19:00 do 23:00 sati)
- Prosječnu brzinu kretanja lakih vozila tijekom večeri (19:00 do 23:00 sati)
- Prosječnu brzinu kretanja teških vozila tijekom večeri (19:00 do 23:00 sati)
- Prosječni godišnji satni promet osobnih vozila tijekom noći (23:00 do 07:00 sati)
- Prosječni godišnji satni promet teških vozila tijekom noći (23:00 do 07:00 sati)
- Prosječnu brzinu kretanja lakih vozila tijekom noći (23:00 do 07:00 sati)
- Prosječnu brzinu kretanja teških vozila tijekom noći (23:00 do 07:00 sati)
- Vrstu habajućeg sloja kolničke konstrukcije
- Nagib kolničke konstrukcije, koji može biti proračunat iz izrađenog 3D modela terena

S obzirom da se strateška karte buke izrađivala tijekom 2013. i 2014.g kada više nije bilo moguće provoditi brojanje cestovnog prometa tijekom ocjenske godine, svi raspoloživi podaci pribavljeni su od dionika, upravitelja cestovnih prometnica.

9.6.3. Uključene cestovne prometnice

U projekt izrade karte buke cestovnog prometa uključene su sve prometnice koje su zadovoljavale nacionalni kriterij za tzv. „kategoriju glavne ceste“¹². Prema podacima iz 1. kruga izrade strateške karte buke za ocjensku godinu 2007., na području grada Rijeke postojao je veći broj prometnica čiji promet premašuje te vrijednosti. Kako do trenutka početka provedbe projekta nisu bili propisani nacionalni kriteriji za određivanje cesta koje se obvezno mora obuhvatiti izradom strateške karte buke naseljenog područja, u ovom projektu je prihvaćena stručna praksa gdje su uključene prometnice iznad određenog protoka vozila, dok je „dopušteno“ izostaviti prometnice na čijim granicama koridora razine buke ne prekoračuju razine $L_{den} = 55$ dB(A) odnosno $L_{night} = 50$ dB(A).

Na opisani način, u ovaj projekt su uključene sve "gradske" dionice autocesta (A) i državnih cesta (DC), "granične" dionice županijskih cesta (ŽC) koje završavaju/počinju na granicama grada kao i sve nerazvrstane ceste na području grada koje su obuhvaćene Odlukom o razvrstavanju javnih cesta (NN 44/12) i Odlukom o cestama na području velikih gradova koje

¹² Glavna ceste je cesta sa više od 2.000.000. prolaza vozila godišnje odnosno sa više od 3.000.000 prema END

prestaju biti razvrstane u javne ceste (NN 44/12). Koridori ovih prometnica određeni su GUP-om grada Rijeke (2007.) - Karta 1. Korištenje i namjena prostora. Cjeloviti popis cestovnih prometnica uključenih u izradu karte buke Grada Rijeke prikazuje Tablica 3.

Tablica 3. Popis cestovnih prometnica uključenih u izradu karte buke Grada Rijeke

| Oznaka | Opis |
|---|---|
| Autoceste – Državne ceste | |
| A7 – DC3 | Dio autoceste A7 odnosno dio državne ceste DC3 |
| DC8 | Dio državne ceste DC8 |
| - | pristupna cesta čvorište Draga – Grad Rijeka (luka Brajdica) |
| Javne ceste izvan gradskog područja (dionice unutar područja proširene zone izrade akustičkog modela) | |
| ŽC 5025 | (Ž5017 – Viškovo – Marinići – A.G. Grada Rijeka) |
| ŽC 5026 | (D. Jelenje (Ž5055) – Lukeži – Lopača – A.G. Grada Rijeka) |
| ŽC 5051 | D66 – Opatija – A.G. Grada Rijeka) |
| ŽC 5059 | (A.G. Grada Rijeka – Škrljevo – Krasica – Praputnjak – D501) |
| Javna cesta unutar gradskog područja | |
| ŽC 501700 | A.G. Grada Rijeka – Drenova – Grohovo – Pašac – Orehovica (D3) |
| ŽC 502400 | Drenova (Ž5017) – Rijeka (Ž5025) |
| ŽC 502500 | A.G. Grada Rijeka – Pehlin – Vukovarska – F. la Guardia – Školjić (D3) |
| ŽC 502600 | A.G. Grada Rijeka – Grohovo – Ž5017 |
| ŽC 505100 | A.G. Grada Rijeka – Preluk – Bivio – D8 |
| ŽC 505400 | Orehovica (D3) – Vežica – Pećine (D8) |
| ŽC 505700 | Rijeka (Krimeja): G. Vežica (Ž5054) – D8 (Kumičićeva ulica) |
| ŽC 505800 | Rijeka (Trsat): Ž5057 – Ž5057 |
| ŽC 505900 | Ž5205 – A. G. Grada Rijeka |
| ŽC 519700 | Rijeka: Ž5054 – čvor Vežica (D404) |
| ŽC 520400 | A.G. Grada Rijeka – čvor Diračje (A7) – D8 |
| ŽC 520500 | A.G. Grada Rijeka – čvor Sv. Kuzam (A7) |
| LC 580440 | Rijeka: Ž5204 – Ž5025 (Ante Modrušana, Marije Grbac (dio), Primorska, Nova Cesta, Franje Čandeka) |
| LC 580460 | Rijeka: L58047 – Stupari – Petrci – Drenova (Ž5024) |
| LC 580470 | Rijeka: Marinići (Ž5025) – Čvor »Škurinje« (D403) |
| LC 580480 | Rijeka: Marinići (Ž5025) – Zamet (L58044) |

| Oznaka | Opis |
|-----------|--|
| LC 580490 | Rijeka: Srdoči (L58044) – Zamet – Pehlin (Ž5025) |
| LC 580500 | Rijeka: Škurinje (L58047) – Drenova (Ž5024) |
| LC 580510 | Rijeka: Titov trg (D3) – Trsat (Ž5058) |
| LC 580520 | Rijeka: Krimeja (Ž5057) – Ž5054 (Martina Kontuša) |
| LC 580530 | Rijeka: Vežica (Ž5054) – Draga – Sv. Kuzam – Ž5205 |

Ukupna mreža cestovnih prometnica pregledno je prikazana u grafičkom dijelu elaborata, dok sumarnu statistiku cestovnih prometnica po kategorijama prikazuje Tablica 4.

Tablica 4. Statistička analiza uključenih cestovnih prometnica

| Kategorija | Broj segmenata | Ukupna duljina / km |
|------------------|----------------|---------------------|
| Autocesta | 135 | 48,3 |
| Brza cesta | 33 | 11,7 |
| Državna cesta | 186 | 72,5 |
| Županijska cesta | 120 | 81,8 |
| Lokalna cesta | 60 | 54,1 |
| Ukupno | 534 | 268,4 |

9.6.4. Analiza zaprimljenih prometnih podataka

S obzirom da Grad Rijeka ne raspolaže s podacima o prometnim opterećenjima na cijeloj mreži prometnica, tijekom 1. radionice u okviru projekta zatraženi su podaci od svih dionika koji upravljaju prometnicama na području izrade akustičkog modela¹³. Pregled dostavljenih podataka prikazuje Tablica 5.

Tablica 5. Pregled dostavljenih prometnih podataka o cestovnom prometu

| Upravitelj izvora buke | Dostavljeni podaci | Cjelovitost podataka |
|--------------------------------|---|----------------------|
| Autocesta Rijeka - Zagreb d.d. | Podaci o mjernim petljama (2013-12-05) | 50 % |
| BINA – ISTRRA d.d. | Cjeloviti podaci za dionicu Matulji – Anđeli (2013-06-02) | 100 % |
| Hrvatske ceste d.o.o. | Brojanje prometa na državnim cestama u gradu Rijeci i bližoj okolici u 2011.g. - izvod iz baze podataka Hrvatskih cesta d.o.o. – 2013-04-29 | 50 % ¹⁴ |

¹³ 1. Radionica u okviru projekta održana je 19. travnja 2013.g.

¹⁴ Većina podataka su nepotvrđeni podaci (13 dionica), preneseni podaci (2 dionice), točni podaci (3 dionice)

| Upravitelj izvora buke | Dostavljeni podaci | Cjelovitost podataka |
|--|--|----------------------|
| | Podaci o broju i brzinama vozila s brojačkog mjesta 2804-Mučići Podaci o broju i brzinama vozila s brojačkog mjesta 2813-Opatija-jug Podaci o broju i brzinama vozila s brojačkog mjesta 2823-Rujevica-zapad Podaci o broju i brzinama vozila s brojačkog mjesta 2917-Kostrena Podaci o broju i brzinama vozila s brojačkog mjesta 2918-Križišće | 100 % |
| | Podaci o broju i brzinama vozila za D404 – 2011 dostavljeni za petlje MQ02P, MQ03P, MQ11P, MQ12P MQ30P | 50 % ¹⁵ |
| Županijska uprava za ceste Primorsko – goranske županije | - | 0 % |
| Rijeka promet d.o.o. | - | 0 % |
| Grad Rijeka – Ministarstvo unutarnjih poslova | Podaci o broju registriranih vozila na području Grada Rijeke i Primorsko – goranske županije (2013-05-20) | 100 % |

Svi dostavljeni podaci prilagođeni su atribuciji podataka unutar programskog paketa LimA koje prikazuje Tablica 6, dok za dionice za koje nisu dostavljeni podaci, korišteni su podaci za 1. krug strateške karte buke, korigirani za faktor promjene broja registriranih vozila između godina 2007. i 2011.g.

Tablica 6. Prikaz atributa cestovnog prometa u programskom paketu LimA

| R B | Naziv atr. | Opis atributa | Maks broj znak. | Primjer |
|-----|------------|---|-----------------|---|
| 1. | RUE | Naziv prometnice | 20 | Dionica 1 – Vozna traka |
| 2. | ID | Ključ koji povezuje objekt sa bazom podataka | 16 | Zadana vrijednost (default value) : -0 Koristi se ukoliko ne postoji identifikacijski ključ s relacijskom bazom podataka |
| 3. | RQ | Geometrija prometnice | 6 | Zadana vrijednost (default value) : 1 |
| 4. | ELE | Redni broj objekta u akustičkom modelu. Programski paket pridodjeljuje redni broj objekta automatski prilikom unosa i/ili konverzije. | 10 | 3 |
| 5. | PED | Emisijska razina buke prometnice tijekom doba dana izražena u dB(A)/m. Proračunava se iz unesenih vrijednosti svih atributa. | 7 | 72.31 |
| 6. | PEN | Emisijska razina buke prometnice tijekom doba noći izražena u dB(A)/m. Proračunava se iz unesenih vrijednosti svih atributa. | 7 | 72.31 |
| 7. | PEE | Emisijska razina buke prometnice tijekom doba večeri izražena u dB(A)/m. Proračunava se iz unesenih vrijednosti svih atributa. | 7 | 72.31 |

¹⁵ Veliki udio neklasificiranih vozila na pojedinim brojačkim petljama

| R B | Naziv atr. | Opis atributa | Maks broj znak. | Primjer |
|-----|------------|--|-----------------|---|
| 8. | Z | Visina prometnice u odnosu na tlo. | 22 | 0 R Prometnica smještena na tlu 0.1 D Prometnica smještena na mostu, vijaduktu i sl. |
| 9. | CLS | Tip prometnice | 4 | A Autocesta R Brza cesta U Gradska prometnica |
| 10. | GRD | Nagib kolnika | 7 | Zadana vrijednost: 0.0 Proračunava se iz digitalnog modela terena i prometnice. |
| 11. | SRF | Vrsta kolničke površine | 7 | 0 Normal surface, smooth asphalt (concrete or mastic) +3 Rough surface -3 Silent surface POR Porous surface CCA Cement concrete and corrugated asphalt STP Smooth texture paving stone RTP Rough texture paving stone |
| 12. | DIR | Smjer prometnice | 8 | 0 Dvosmjerna prometnica +1 U smjeru digitalizacije -1 suprotno od smjera digitalizacije |
| 13. | FLD | Vrsta prometnog toka tijekom dana (07:00 do 19:00 sati) | 5 | 1.1 Kontinuirani promet tok na ravnoj cesti 3.1 Promet u ubrzavanju na ravnoj cesti 4.1 Promet u kočenju na ravnoj cesti |
| 14. | QVD | Prosječni satni promet lakih vozila tijekom dana (07:00 do 19:00 sati) | 8 | 325 |
| 15. | VVD | Prosječna brzina kretanja lakih vozila tijekom dana (07:00 do 19:00 sati) | 8 | 90 |
| 16. | QPD | Prosječni satni promet teških vozila tijekom dana (07:00 do 19:00 sati) | 8 | 25 |
| 17. | VPD | Prosječna brzina kretanja teških vozila tijekom dana (07:00 do 19:00 sati) | 8 | 80 |
| 18. | FLN | Vrsta prometnog toka tijekom noći (23:00 do 07:00 sati) | 5 | 1.1 Kontinuirani promet tok na ravnoj cesti 3.1 Promet u ubrzavanju na ravnoj cesti 4.1 Promet u kočenju na ravnoj cesti |
| 19. | QVN | Prosječni satni promet lakih vozila tijekom noći (23:00 do 07:00 sati) | 8 | 325 |
| 20. | VVN | Prosječna brzina kretanja lakih vozila tijekom noći (23:00 do 07:00 sati) | 8 | 90 |
| 21. | QPN | Prosječni satni promet teških vozila tijekom noći (23:00 do 07:00 sati) | 8 | 25 |
| 22. | VPN | Prosječna brzina kretanja teških vozila tijekom noći (23:00 do 07:00 sati) | 8 | 80 |
| 23. | FLE | Vrsta prometnog toka tijekom večeri (19:00 do 23:00 sati) | 5 | 1.1 Kontinuirani promet tok na ravnoj cesti 3.1 Promet u ubrzavanju na ravnoj cesti 4.1 Promet u kočenju na ravnoj cesti |
| 24. | QVE | Prosječni satni promet lakih vozila tijekom večeri (19:00 do 23:00 sati) | 8 | 325 |
| 25. | VVE | Prosječna brzina kretanja lakih vozila tijekom večeri (19:00 do 23:00 sati) | 8 | 90 |
| 26. | QPE | Prosječni satni promet teških vozila tijekom večeri (19:00 do 23:00 sati) | 8 | 25 |
| 27. | VPE | Prosječna brzina kretanja teških vozila tijekom večeri (19:00 do 23:00 sati) | 8 | 80 |
| 28. | FRK | Frekvencijski spektar emisije | - | Zvučni spektar u skladu s odredbama standarda |
| 29. | NEG | Grupa za ocjenu izloženosti | 8 | 0 |
| 30. | BEM | Napomena | 40 | Napomena |
| 31. | VAR | Grupa objekata | 20 | +A |

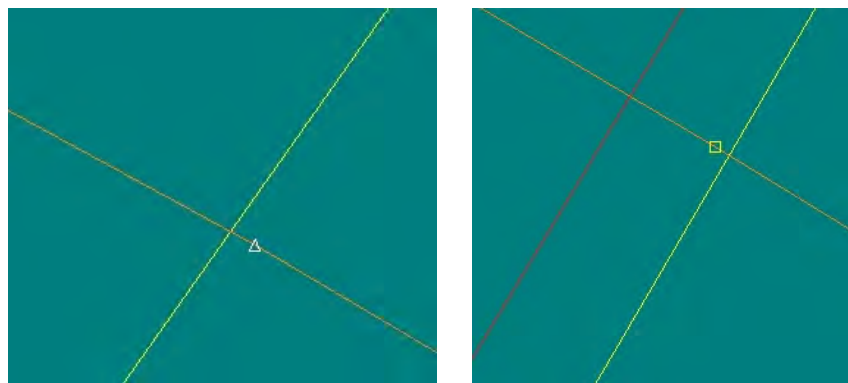
9.6.4.1. Postupci osiguranje kvalitete

U okviru postupaka osiguranja kvalitete provedeno je niz provjera ispravnog smještaja prometnice na generirani 3D model terena. Na građevinskim objektima tipa mostovi, vijadukti

i sl., gdje cestovna prometnica prestaje biti smještena na tlu, potrebno je provjeriti postoji li prekid poliliniije na mjestima gdje počinje njen smještaj na mostu (unutar poligona objekta mosta) ili na vijaduktu kako to prikazuje Slika 14 i Slika 15. Važan korak u ovom postupku je točno pozicioniranje točaka početka i kraja geometrije objekta smještenog na mostu obzirom na okolno tlo. Početna i krajnja točka (Slika 15 prikazani kao trokut i kvadrat) moraju biti smješteni unutar elementa mosta cca. 5 cm od ruba. Segment osi prometnice objekta smješten na mostu mora imati vrijednost atributa Z unesen kao „0.1 D“ kako bi se osiguralo da bude smješten na elementu mosta, a ne na tlu ispod njega. Ukoliko se želi osigurati povezanost s susjednim geometrijama koje imaju iste podatke o prometu, potrebno je također i sačuvati identične ID atribute.



Slika 14. Prikaz smještaja cestovne prometnice na mostu



Slika 15. Smještaj početka i kraja osi cestovne prometnice na mostu

9.6.5. Vrsta kolničke konstrukcije

Vrsta kolničke površine iznimno utječe na emisijske razine cestovnog prometa, te je zbog toga od svih dionika zatraženo očitovanje o korištenim vrstama kolničke konstrukcije na području izrade strateške karte buke. S obzirom da računalna metoda proračuna razina buke cestovnog prometa koristi 6 grupa vrsta kolničkih površina, u projektu izrade strateške karte buke grada Rijeke korištene su dvije vrste kolničkih konstrukcija¹⁶:

ASFALTBETON - prema normi specifikacije materijala HRN EN 13108-1:2007. Ovisno o nazivnoj veličini „najveće“ dodane frakcije razlikuju se i nazivi asfaltbetona. Tako je

¹⁶ Navedeni podaci dodatno su korigirani sa provedbenim mjerenjem koristeći CPX metodu.

asfaltbeton 0/11 onaj koji u sebi sadrži frakciju sa najvećim nominalnim zrnom 11 mm. Uobičajen naziv je u Hrvatskoj prema Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama (2001) asfaltbeton AB 11, AB 11E, AB 16 ... (kratica E definira podrijetlo materijala – eruptivni materijal).

SPLITTMASTIX – SMA (Stone Mastic Asphalt); prema normi specifikacije materijala HRN EN 13108-5:2007 (na njemačkom Splitmastixasphalt). Po sastavu je asfaltbeton diskontinuiranog granulometrijskog sastava - namjerno povećanog udjela određene frakcije/frakcija kamene sitneži. Time je povećan kontakt "zrna na zrno", odnosno teoretski smanjena deformabilnost. U odnosu na asfaltbeton povećan je i udio kamenog brašna i bitumena – to je komponenta koja imenu pridodaje "mastic". Kao i kod asfaltbetona nazivna veličina frakcije definira ime za specifičan slučaj npr. SMA 11 ili 0/11.

9.6.6. Definicija „glavne ceste“

Sukladno odredbama Smjernice 2002/49 i preporuke Europske komisije 2003/613/ u procesu izrade strateških karata buke uveden je pojam „glavne ceste“. Navedeni pojam označava prometnicu koja po intenzitetu prometa premašuje 3 milijuna prolaza vozila godišnje (navedeni kriterij je primjenjiv isključivo za 2. krug izrade strateških karata buke). Navedeni podatak je bitan jer se u okviru izrade strateških karta buke cestovnog prometa naseljenog područja gradova mora naznačiti utjecaj udio utjecaja „glavne ceste“ na ukupne razine buke cestovnog prometa. U ovom projektu utjecaja „glavne ceste“ na ukupne razine buke cestovnog prometa predstavljen je na tri načina:

- izradom grafičkih prikaza indikatora buke indikatora buke za „glavne ceste“ i
- analizom izloženosti stanovništva buci cestovnog prometa „glavne ceste“.

10. OPIS METEOROLOŠKI H PODATAKA

Za potrebe izrade strateške karte buke, uvjeti uporabe dugoročne korekcije proračunatih razina buke zbog meteoroloških uvjeta širenja i apsorpcije zvuka opisani su u Prilogu 1¹⁷, i Točki 2.1.3¹⁸. Navedeni dokumenti zahtijevaju da se tijekom izrade strateških karata buke koriste meteorološki podaci iz „prosječne godine“ u pogledu meteoroloških uvjeta. Kako je u meteorološkoj struci, stručna praksa da se na određenom interesnom području promatraju usrednjena meteorološka stanja unutar minimalno posljednjih 10 godina, u izradi strateške karte buke Grada Rijeke korišteni su slijedeći podaci:

- Učestalost pojave smjera i jačina vjetrova (Državni hidrometeorološki zavod, Služba za meteorološka istraživanja i razvoj, Odsjek za primijenjenu klimatologiju i agrometeorologiju, razdoblje 1981-2010. g., Postaja Kozala); Tablica 7. Na temelju ovih podataka modelirana je ruža vjetrova, koju i prikazuje Slika 16.
- Temperatura zraka i relativna vlažnost zraka. Za svrhu proračuna korištena je prosječna temperatura zraka od 13,7°C i prosječna relativna vlažnost zraka od 64%. Podaci su preuzeti sa internet stranica Geofizičkog odsjeka Prirodoslovno-Matematičkog fakulteta u Zagrebu.

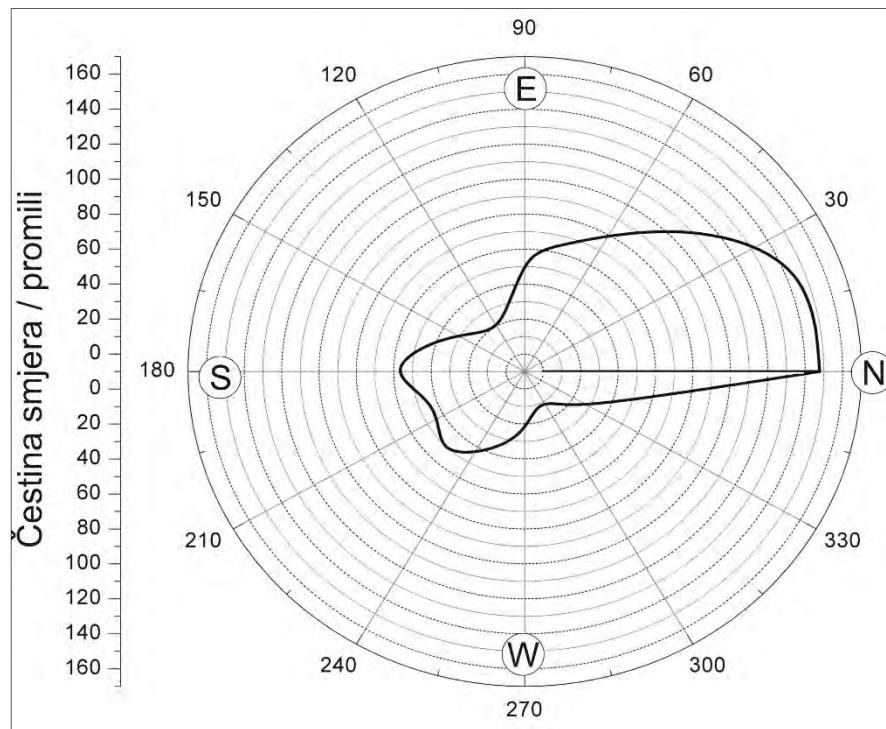
Postojeći meteorološki podaci na području izrade karte buke u potpunosti zadovoljavaju zahtjeve EU smjernica i preporuka

Tablica 7. Brzina i učestalost smjera vjetrova

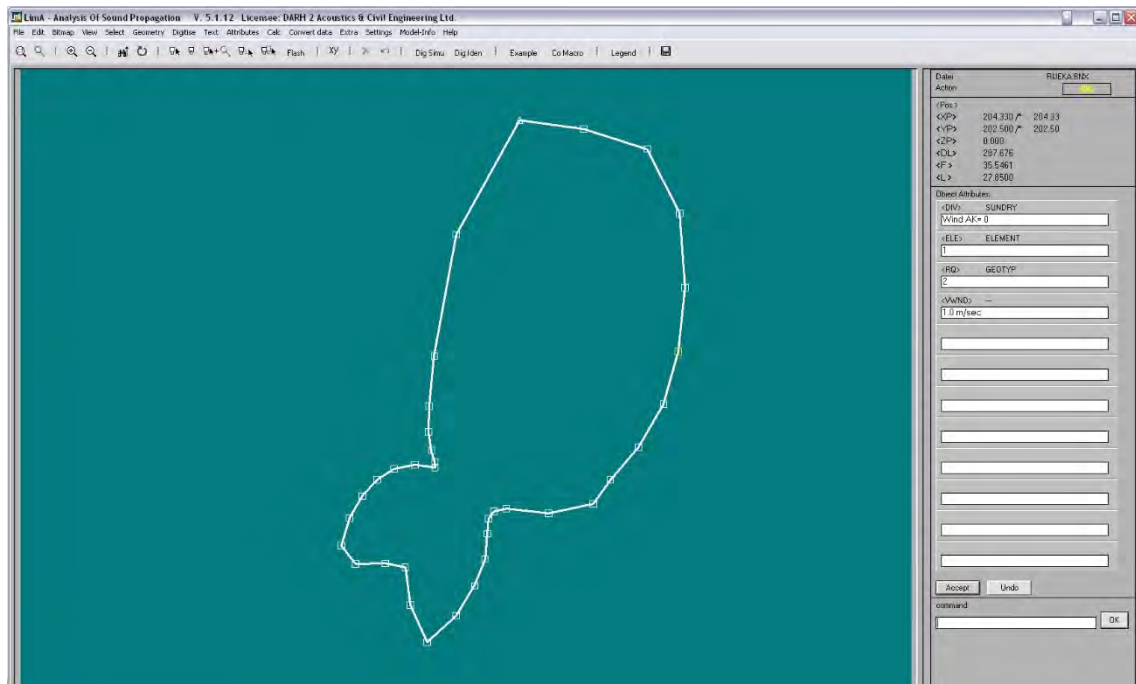
| Brzina (Beaufort) | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | Čest. smjera | Pros. brzina. | Max. brzina. |
|-------------------|------|-------|-------|-------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------------|---------------|--------------|
| | | | | | | | | | | | | (‰) | (m/s) | (m/s) |
| N | | 72,8 | 58,7 | 13,0 | 2,6 | 0,6 | | | | | | 147,7 | 2,0 | 9,4 |
| NNE | | 46,6 | 73,1 | 25,5 | 7,0 | 2,2 | 0,6 | 0,3 | 0,1 | | | 155,5 | 2,7 | 18,5 |
| NE | | 35,4 | 37,4 | 22,6 | 10,4 | 3,4 | 1,6 | 0,2 | 0,0 | 0,1 | | 111,1 | 3,2 | 22,6 |
| ENE | | 18,1 | 22,0 | 15,2 | 6,7 | 1,5 | 0,5 | | | | | 64,0 | 3,2 | 12,3 |
| E | | 25,4 | 17,4 | 11,3 | 2,3 | 0,0 | | | | | | 56,4 | 2,3 | 9,4 |
| ESE | | 8,9 | 7,1 | 3,0 | 0,5 | 0,1 | | | | | | 19,5 | 2,2 | 9,4 |
| SE | | 10,6 | 8,1 | 2,0 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | | | | | 21,0 | 2,0 | 12,3 |
| SSE | | 16,2 | 16,3 | 6,0 | 1,8 | 0,2 | 0,1 | | | | | 40,7 | 2,4 | 12,3 |
| S | | 26,7 | 28,8 | 8,6 | 2,1 | 0,3 | 0,1 | 0,0 | | | | 66,9 | 2,3 | 15,5 |
| SSW | | 16,5 | 18,0 | 2,8 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | | | | | 37,8 | 2,0 | 12,3 |
| SW | | 25,4 | 28,5 | 2,9 | 0,4 | 0,2 | 0,0 | | | | | 57,4 | 1,9 | 12,3 |
| WSW | | 16,1 | 22,0 | 1,9 | 0,0 | | | | | | | 40,0 | 2,0 | 6,7 |
| W | | 14,5 | 9,6 | 1,1 | 0,1 | | | | | | | 25,4 | 1,7 | 6,7 |
| WNW | | 5,7 | 1,8 | 0,4 | | | | | | | | 7,9 | 1,4 | 4,4 |
| NW | | 12,3 | 4,0 | 1,0 | 0,2 | 0,0 | | | | | | 17,6 | 1,6 | 9,4 |
| NNW | | 23,6 | 11,4 | 3,2 | 0,2 | 0,2 | 0,0 | | | | | 38,6 | 1,7 | 12,3 |
| Tišina | 92,7 | | | | | | | | | | | 92,7 | | |
| Statistička vj. | 92,7 | 374,8 | 364,2 | 120,4 | 35,1 | 8,8 | 3,1 | 0,6 | 0,1 | 0,1 | 0,0 | 1000,0 | | |

¹⁷ Smjernica 2002/49 Europskog parlamenta i Vijeća u svezi ocjenjivanja i upravljanja bukom

¹⁸ Preporuka Europske komisije 2003/613/EC od 2003-08-05 za revidirane privremene računalne metode za proračun buke, industrijskih postrojenja, zračni, cestovni i pružni promet i njima povezanim podacima o emisiji buke



Slika 16. Korištena „ruža vjetrova“ za izradu akustičkog modela



Slika 17. Modelirana „ruža vjetrova“ za izradu akustičkog modela

11. PODACI O STANOVNIŠTVU I STAMBENIM JEDINICAMA

11.1. Podaci o stanovništvu

Podaci o stanovništvu dostavljeni su od grada Rijeke, u obliku tzv. „adresnog modela“ stanovništva koji je dostavljen od MUP-a RH. Dostavljeni adresni model sadrži podatke o broju prijavljenih stanovnika na određenoj adresi koja je opisana nazivom ulice i kućnim brojem, kao što i prikazuje Tablica 9. Podaci su spojeni u jedinstveni set podataka u podatkovnom setu Join_Prebivalista_XLS_Ulazi_HTRS96. Statistiku ovog podatkovnog set prikazuje Tablica 8.

Tablica 8. Pregledna statistika adresnog modela grada Rijeke

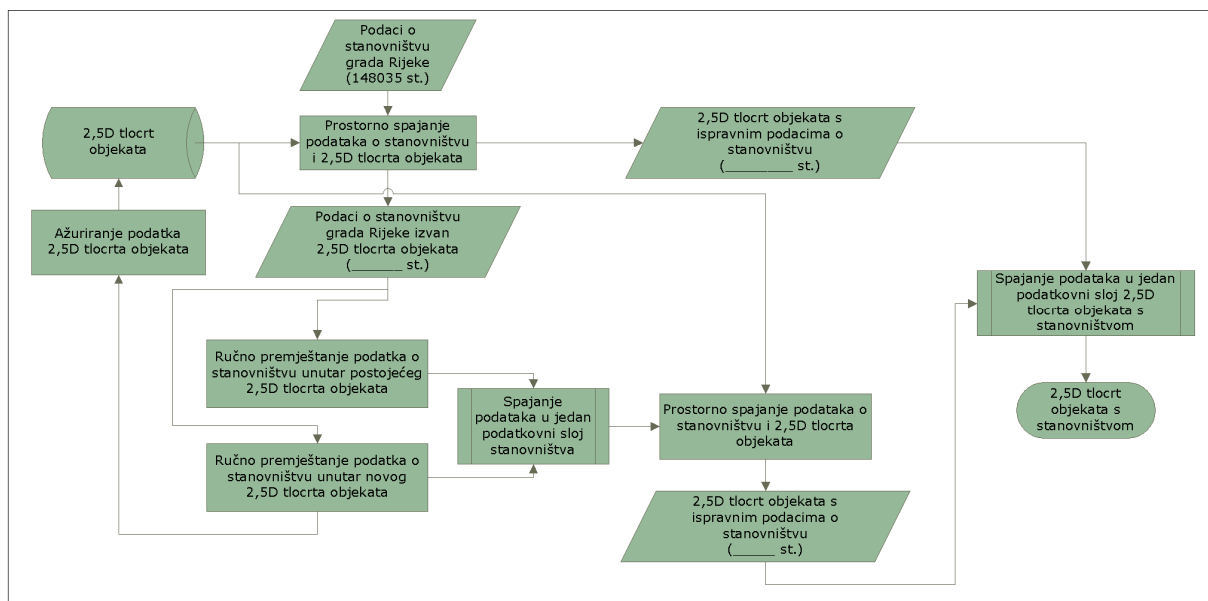
| Opis | Broj |
|--|--------|
| Ukupni broj adresa | 11959 |
| Minimalni broj stanovnika po kućnom broju | 1 |
| Maksimalni broj stanovnika po kućnom broju | 441 |
| Ukupni broj stanovnika | 146574 |

Tablica 9. Atributna tablica adresnog modela grada Rijeke



| ID | ULICA | KBR | Broj stanovnika |
|-------|-----------------|-----|-----------------|
| 4368 | AGATIĆEVA | 6 | 39 |
| 14733 | ALDA COLONNELLA | 2 | 2 |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ |


Svaki pojedini zapis (za svaki kućni broj) prostorno je smješten unutar granica izrade strateške karte buke, međutim za analizu izloženosti buci stanovništva Grada Rijeke, podatke o stanovništvu potrebno je pridružiti određenom građevinskom objektu (2.5D poligon objekta/zgrade). Naime prilikom analize izloženosti buci određenog izvora, u skladu sa zahtjevima stručne prakse, u drugom krugu izrade strateških karata buke, zbraja se ukupni broj stanovnika unutar nekog objekta (dakle provodi se zbrajanje svih stanara koji žive u kućnim brojevima unutar zgrade) te se provodi distribucija po pročeljima objekta tijekom proračuna koristeći VBEB metodu.

Navedeni postupak provodi se prostornim i atributnim spajanjem 2.5D modela građevinskih objekata i 2D adresnog modela stanovništva kojeg prikazuje Slika 18.



Slika 18. Postupak spajanja adresnog modela stanovništva i tlocrta objekata
Tijekom provedbe postupka moguće su tri osnovne pogreške koje su rješavane slijedećim postupcima:

| | | |
|---|--|---|
| 1 | <p>Točka koja prikazuje kućnu adresu i broj stanovnika smještena je prostorno izvan tlocrta 2,5D objekta, ali se iz međusobnog smještaja točke i tlocrta može zaključiti o prostornom smještaju točke (Slika 19).</p> |  <p>Slika 19. Pogreška 1 u smještaju točaka stanovništva unutar tlocrta objekata</p> |
| 2 | <p>Točka koja prikazuje kućnu adresu i broj stanovnika smještena je prostorno izvan nepostojećeg tlocrta 2,5D objekta, ali se iz ortofotogrametrijske snimke i digitalnog modela reljefa kao i smještaja točke može zaključiti o potrebi ručne digitalizacije novosagrađenog objekta i smještaju točke s informacijom o stanovništvu (Slika 20).</p> |  <p>Slika 20. Pogreška 2 u smještaju točaka stanovništva unutar nepostojećeg tlocrta objekata</p> |

| | | |
|---|---|--|
| 3 | <p>Točka koja prikazuje kućnu adresu i broj stanovnika smještena je prostorno izvan nepostojećeg građevinskog objekta (Slika 21).</p> |  <p>Slika 21. Pogreška 3 u smještaju točaka stanovništva unutar tlocrta objekata</p> |
|---|---|--|

Rezultat ovog postupka je 2.5D model građevinskih objekata s pridruženim ukupnim brojem stanovnika koji žive u svakom pojedinačnom objektu (Slika 22). Navedeni numerički podatak o ukupnom broju stanovnika u svakom građevinskom objektu unesen je u odgovarajuće atributno polje podatkovnog sloja.



Slika 22. 2,5D model građevinskih objekata s adresnim modelom

Postupkom pridruživanja adresnih točaka s brojem prijavljenih stanovnika pojedinim objektima (stambenim) izrađenog 2.5D modela građevinskih objekata utvrđeno je sljedeće:

- Ukupno 11.732 adresnih točaka (s ukupno 144.779 stanovnika) prostorno se poklapa s 9.194 građevinskih objekata izgrađenih do 2011. godine od čega:
 - o ukupno 11.595 adresnih točaka (s ukupno 143.206 stanovnika) prostorno se poklapa s 9.067 građevinskih objekata izgrađenih do 2007. godine,
 - o ukupno 137 adresnih točaka (s ukupno 1.573 stanovnika) prostorno se poklapa s 127 građevinskih objekata novoizgrađenih u razdoblju 2007.-2011. godine.

- Ostalih 227 adresnih točaka (s ukupno 1.795 stanovnika), a koje su prostorno bile izvan objekata ili na lokacijama nepostojećih objekata, pridruženo je na ukupno 196 građevinskih objekata izgrađenih do 2011.g. od čega je:
 - o ukupno 187 adresnih točaka (s ukupno 1.561 stanovnika) pridruženo na 158 građevinskih objekata izgrađenih do 2007. godine
 - o ukupno 40 adresnih točaka (s ukupno 234 stanovnika) pridruženo na 38 građevinskih objekata izgrađenih u razdoblju 2007.-2011. godine

U konačnosti svih 11.959 adresnih točaka (s ukupno 146.574 stanovnika) pridruženo je na 9.356 građevinskih (stambenih) objekata. Detaljan prikaz analize broja adresnih točaka i ukupnog broja stanovnika pridruženih stambenim objektima prikazuje Tablica 10.

Tablica 10. Prikaz rezultata prostornog pridruživanja adresnog karta modela i ukupnog broja stanovnika izrađenom 2.5D modelu građevinskih objekata na području proračuna

| | Opis prostornog smještaja adresne točke u odnosu na pripadajući građevinski objekt izgrađen do 2007. g | | | Opis prostornog smještaja adresne točke u odnosu na pripadajući građevinski objekt izgrađen u razdoblju 2007.-2011. g | | | SVEUKUPNO do 2011. god |
|---|--|---|--------|--|---|--------|------------------------|
| | Unutar postojećeg tlocrta 2,5D objekta | Izvan tlocrta 2,5D objekta, ali se iz međusobnog smještaja točke i tlocrta može zaključiti o prostornom smještaju točke ili izvan nepostojećeg građevinskog objekta | UKUPNO | Unutar <u>novozgrađenog</u> tlocrta 2,5D objekta ili izvan nepostojećeg tlocrta 2,5D objekta, ali se iz DOF-a i DMR-a kao i smještaja točke može zaključiti o potrebi ručne digitalizacije novozgrađenog objekta i smještaju točke s informacijom o stanovništvu | Izvan nepostojećeg građevinskog objekta | UKUPNO | SVEUKUPNO |
| Broj adresnih točaka | 11595 | 187 | 11782 | 137 | 40 | 177 | 11959 |
| Broj stambenih objekata u koje su smještene adresne točke | 9067 | 158 ¹⁹ | 9194 | 127 | 38 | 162 | 9356 |
| Ukupni broj stanovnika pridružen u stambenim objektima | 143206 | 1561 | 144767 | 1573 | 234 | 1.807 | 146574 |

11.2. Podaci o stambenim jedinicama

Prema popisu stanovništva RH iz 2011. godine na području grada Rijeke prosječan broj stanovnika po kućanstvu je 2,41. Na temelju prethodno izrađenog podatkovnog sloja koji je sadržavao konačan broj stanovnika po kućnom broju, u podatkovni set 2.5D poligona objekata dodan je brojčani atribut DWG ²⁰, koji opisuje broj stambenih jedinica u zgradi.

Tablica 11. Primjer atributne tablice koja opisuje stambene jedinice

| Ime atributa | Opis atributa | Primjer |
|--------------|--|--|
| DWG | Broj stambenih jedinica u zgradi namijenjenih za stalno stanovanje | 0 – nema stambene jedinice u zgradi 1 do n – 1 do n stambenih jedinica u zgradi |

Broj stambenih jedinica unutar građevinskog objekta proračunat je u ovisnosti o postojanju stanovnika unutar dotičnog objekta. Ukoliko je ukupan broj stanovnika > 0, broj stambenih jedinica u zgradi proračunat je na slijedeći način:

a) Ukupan broj stanovnika = 0 → DWG = 0 (nema stambene jedinice)

¹⁹ Iskazani broj je veći od stvarnog broja objekata s pridruženim adresnim točkama jer se u njima nalaze i objekti kojima je prostorno već pridružena adresna točka (jedna ili više)

²⁰ DWG = skr. od engleske riječi „dwelling“ koja se koristi u stručnoj praksi kao stambena jedinica u zgradi za stalno stanovanje

- b) $0 < \text{Ukupan broj stanovnika} \leq 3 \rightarrow \text{DWG} = 1$ (jedna stambena jedinica)
- c) $\text{Ukupan broj stanovnika} \geq 4 \rightarrow \text{DWG} = \text{ROUND}(((\text{UKUP_ST})/2.41); 0)$

11.3. Namjena građevinskih objekata

Polazna osnova za izradu 2.5D modela građevinskih objekata s ažuriranom namjenom bio je pripremljeni 2.5D model građevinskih objekata s cjelovitim podacima o stanovništvu za 2011.g. U tako pripremljeni podatkovni set 2.5D poligona objekata dodan je tekstualni atribut WGB²¹, koji opisuje namjenu građevinskog objekta.

Tablica 12. Primjer atributne tablice koja opisuje namjenu građevinskog objekta

| Ime atributa | Opis atributa | Primjer |
|--------------|---|--|
| WGB | Ime objekta koje se koristi povezano s namjenom objekta | St_nam /B:W → Stambena namjena / Zgrada osjetljive namjene ²² Skola /B:W → Škola / Zgrada osjetljive namjene Bolnica /B:W → Bolnica / Zgrada osjetljive namjene Nest_nam /B:I → Nestambena namjena |

U ovisnosti o postojanju barem jednog stanovnika unutar 2.5D poligona objekta, objektu je pridružena stambena namjena objekta, dok je u svim ostalim slučajevima objekt klasificiran kao objekt nestambene namjene.

S obzirom da primjena Smjernice zahtijeva i analizu izloženosti za određene objekte osjetljive namjene, položaj škola, bolnica, dječjih vrtića i **đ**ačkih domova je izrađen koristeći interaktivni plana Grada Rijeke²³. Zbog navedene namjene u prethodni sloj dodani su pomoćni atributi zasebno za obrazovne i zdravstvene ustanove (škole, bolnice i poliklinike) odnosno za odgojne ustanove (dječji vrtići i **đ**ački domovi).

Tablica 13. Primjer atributne tablice koja opisuje namjenu građevinskog objekta za obrazovne i zdravstvene ustanove

| Ime atributa | Opis atributa | Primjer |
|--------------|--|--|
| SKOLA_BOLN | Pomoćni WGB(prijedlog namjene objekta) | Škola /B:W → Škola / Zgrada osjetljive namjene Poliklinika /B:W → Poliklinika / Zgrada osjetljive namjene Bolnica /B:W → Bolnica / Zgrada osjetljive namjene |
| VRST_SKBOL | Opis namjene objekta | OŠ- osnovna škola SRŠ – srednja škola FAKS – fakultet POLIKLINIKA, BOLNICA |
| IME_SKBOL | Naziv obrazovne ili zdravstvene ustanove | Puni naziv obrazovne ili zdravstvene ustanove |
| ST_SKBOL | Broj učenika/pacijenata | 26 |
| GOD_SKBOL | Godina izvora podataka | 2011 |

Tablica 14. Primjer atributne tablice koja opisuje namjenu građevinskog objekta za odgojne ustanove

²¹ WGB = skr. od njemačke riječi "Wohngebäude" koja označava zgradu stambene namjene

²² Zgrada osjetljive namjene u smislu osjetljivosti na buku okoliša

²³ <http://www2.rijeka.hr/ip2>

| Ime atributa | Opis atributa | Primjer |
|--------------|--|--|
| VRTI_DOM | Pomoćni WGB(prijedlog namjene objekta) | Djecji_vrtic /B:W → Dječji vrtić / Zgrada osjetljive namjene Dacki_dom /B:W → Đački dom / Zgrada osjetljive namjene Vrtic_dom /B:W → Vrtić_dom / Zgrada osjetljive namjene |
| VRST_DVDU | Opis namjene objekta | DV- dječji vrtić DU – đački dom DV,DU –zajednički objekt za dječji vrtić i đački dom |
| IME_DVDU | Naziv odgojne ustanove | Puni naziv obrazovne ili zdravstvene ustanove |
| BR_DJECE | Broj djece/učenika | 26 |
| GOD_DVDU | Godina izvora podataka | 2011 |

12. NAMJENA PROSTORA I NAJVIŠE DOPUŠTENE RAZINE BUKE

Podatkovni sloj namjene prostora izrađen je u suradnji s Odjelom gradske uprave za razvoj, urbanizam, ekologiju i gospodarenje zemljištem Grada Rijeke, a temeljeno na podlogama iz prostorno planske dokumentacije. Dopusnene razine buke na vanjskom prostoru prema namjeni prostora određene su prema Čl. 5, Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (Narodne novine broj 145; 2004-10-19; Tablica 15).

Tablica 15. Najviše dopuštene ocjenske razine buke imisije u otvorenom prostoru prema Pravilniku (NN 145/04)

| Zona buke | Namjena prostora | Najviše dopuštene ocjenske razine buke imisije L_{RAeq} u dB(A) | |
|-----------|--|---|------------------------|
| | | za dan (L_{day}) | za noć (L_{night}) |
| 1. | Zona namijenjena odmoru, oporavku i liječenju | 50 | 40 |
| 2. | Zona namijenjena samo stanovanju i boravku | 55 | 40 |
| 3. | Zona mješovite, pretežito stambene namjene | 55 | 45 |
| 4. | Zona mješovite, pretežito poslovne namjene sa stanovanjem | 65 | 50 |
| 5. | Zona gospodarske namjene (proizvodnja, industrija, skladišta, servisi) | Na granici građevne čestice unutar zone buka ne smije prelaziti 80 dB(A) Na granici ove zone buka ne smije prelaziti dopuštene razine zone s kojom graniči | |

Zone buke koje prikazuje Tablica 15, određuju se temeljem Čl. 5. stavak 3 spomenutog Pravilnika. Primijenjene dopuštene razine buke iz važećih zakonskih odredbi ⁽²⁴⁾ na dokumente prostornog uređenja prikazuje Tablica 16 odnosno Slika 23. U navedenoj tablici uvedene su dvije kategorije zona:

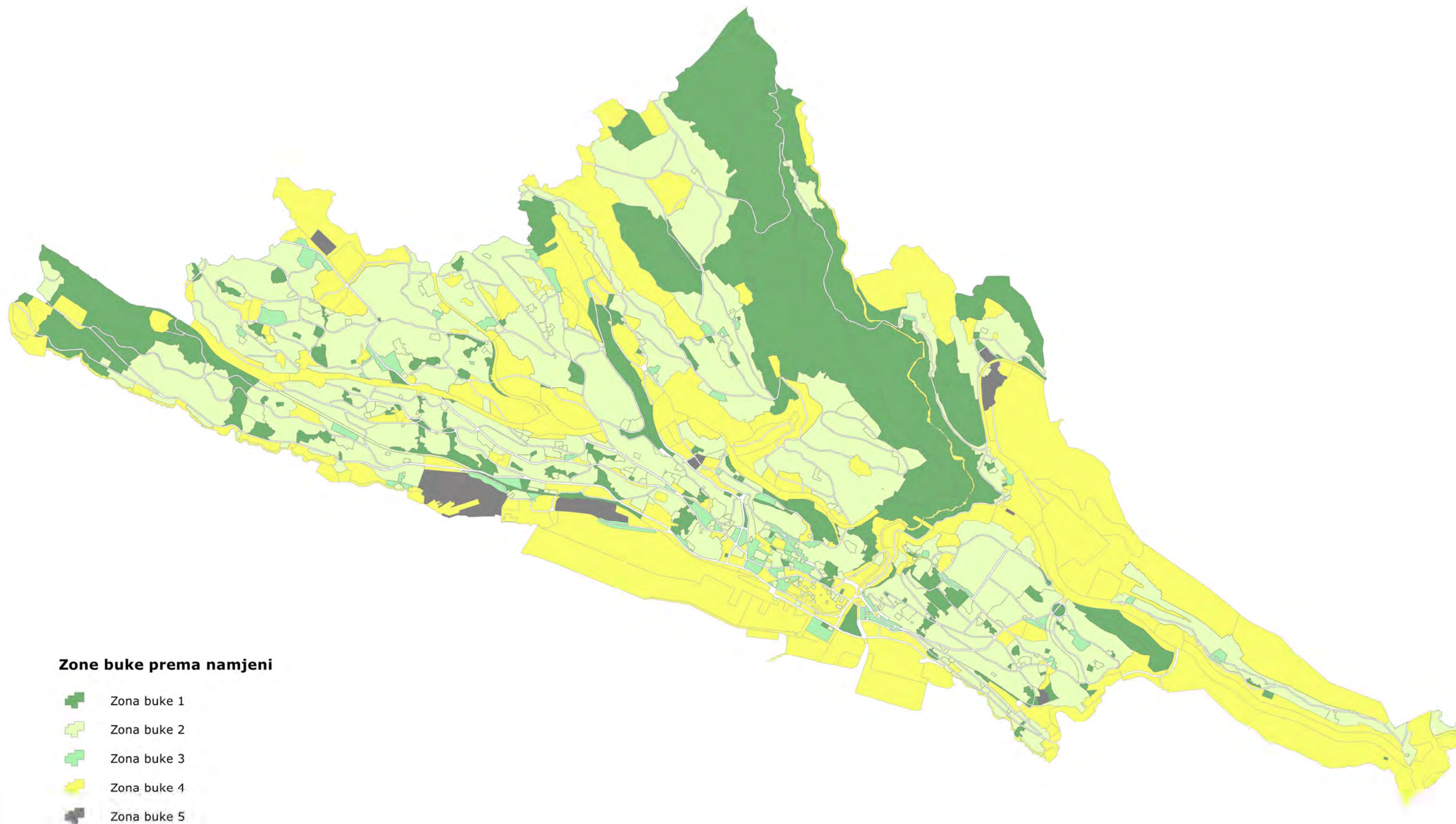
- zona stanovanja i boravka, u kojima je pretpostavljeno da stanovništvo Grada Rijeke boravi duže vrijeme tijekom razdoblja dana, večeri odnosno noći, i
- zona kandidata za tiha područja kao moguća područja gdje će se zavisno od rezultata strateške karte buke moći odrediti tiha područja unutar naseljenog područja Grada Rijeke.

²⁴ Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave NN 145 od 19.10.2004

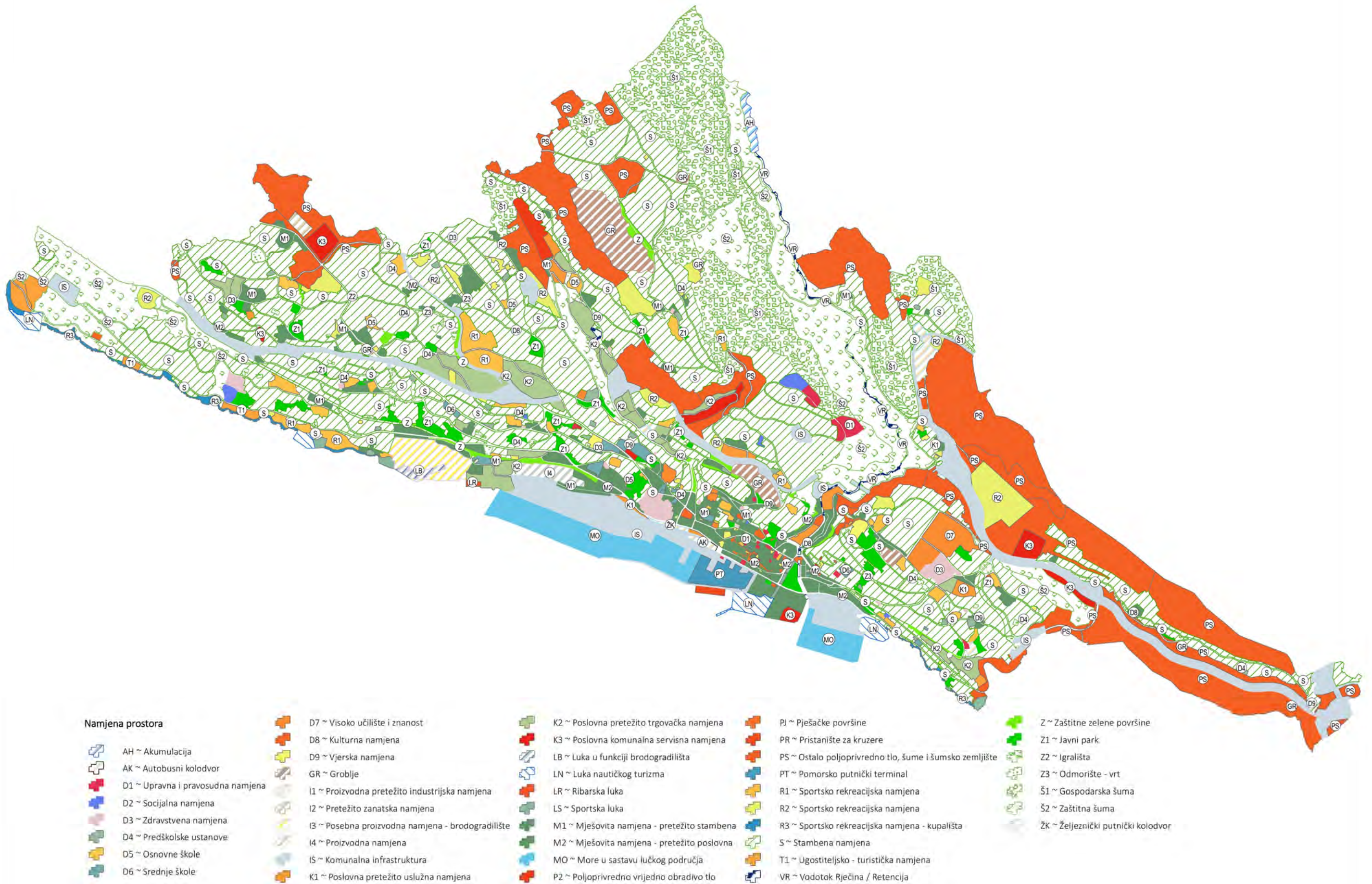
Tablica 16. Dopuštene razine buke u skladu s korištenjem i namjenom prostora

| RB | Šifra namjene prostora | Opis namjene | Broj zona | Ukupna površina / m ² | Zona buke | L _{Rday} / dB(A) | L _{Rnight} / dB(A) | Zona stanovanja i boravka | Kandidat za tiha područja |
|----|------------------------|--|-----------|----------------------------------|-----------|---------------------------|-----------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 1 | AH | Akumulacija | 1 | 62070 | 4 | 65 | 50 | NE | NE |
| 2 | AK | Autobusni kolodvor | 1 | 20710 | 4 | 65 | 50 | NE | NE |
| 3 | D1 | Upravna i pravosudna namjena - javna i društvena namjena | 22 | 127565 | 2 | 55 | 40 | DA | DA |
| 4 | D2 | Socijalna namjena - javna i društvena namjena | 6 | 78326 | 2 | 55 | 40 | DA | DA |
| 5 | D3 | Zdravstvena namjena - javna i društvena namjena | 22 | 243029 | 2 | 55 | 40 | DA | DA |
| 6 | D4 | Predškolske ustanove - javna i društvena namjena | 41 | 185051 | 2 | 55 | 40 | DA | DA |
| 7 | D5 | Osnovne škole - javna i društvena namjena | 30 | 289758 | 2 | 55 | 40 | DA | DA |
| 8 | D6 | Srednje škole - javna i društvena namjena | 16 | 159419 | 2 | 55 | 40 | DA | DA |
| 9 | D7 | Visoko učilište i znanost - javna i društvena namjena | 8 | 314448 | 2 | 55 | 40 | DA | DA |
| 10 | D8 | Kulturna - javna i društvena namjena | 19 | 67519 | 2 | 55 | 40 | DA | DA |
| 11 | D9 | Vjerska namjena | 42 | 147861 | 2 | 55 | 40 | DA | DA |
| 12 | GR | Groblje | 8 | 644356 | 1 | 50 | 40 | NE | DA |
| 13 | I1 | Proizvodna pretežito industrijska namjena | 6 | 123628 | 5 | 80 | 80 | NE | NE |
| 14 | I2 | Pretežito zanatska namjena | 1 | 37162 | 5 | 80 | 80 | NE | NE |
| 15 | I3 | Posebna proizvodna namjena - brodogradilište | 1 | 304901 | 5 | 80 | 80 | NE | NE |
| 16 | I4 | Proizvodna namjena | 1 | 117015 | 5 | 80 | 80 | NE | NE |
| 17 | IS | Komunalna infrastruktura | 28 | 2897469 | 4 | 65 | 50 | NE | NE |
| 18 | K1 | Poslovna pretežito uslužna namjena | 12 | 222417 | 4 | 65 | 50 | NE | NE |
| 19 | K2 | Poslovna pretežito trgovačka namjena | 32 | 1010554 | 4 | 65 | 50 | NE | NE |
| 20 | K3 | Poslovna komunalna servisna namjena | 8 | 337881 | 4 | 65 | 50 | NE | NE |
| 21 | LB | Luka u funkciji brodogradilišta | 1 | 49149 | 4 | 65 | 50 | NE | NE |
| 22 | LN | Luka nautičkog turizma | 4 | 242452 | 4 | 65 | 50 | NE | NE |
| 23 | LR | Ribarska luka | 1 | 10793 | 4 | 65 | 50 | NE | NE |
| 24 | LS | Sportska luka | 7 | 68000 | 4 | 65 | 50 | NE | NE |
| 25 | M1 | Mješovita namjena - pretežito stambena | 73 | 805468 | 3 | 55 | 45 | DA | DA |
| 26 | M2 | Mješovita namjena - pretežito poslovna | 72 | 1024872 | 4 | 65 | 50 | DA | DA |
| 27 | MO | More u sastavu lučkog područja | 2 | 944681 | 4 | 65 | 50 | NE | NE |

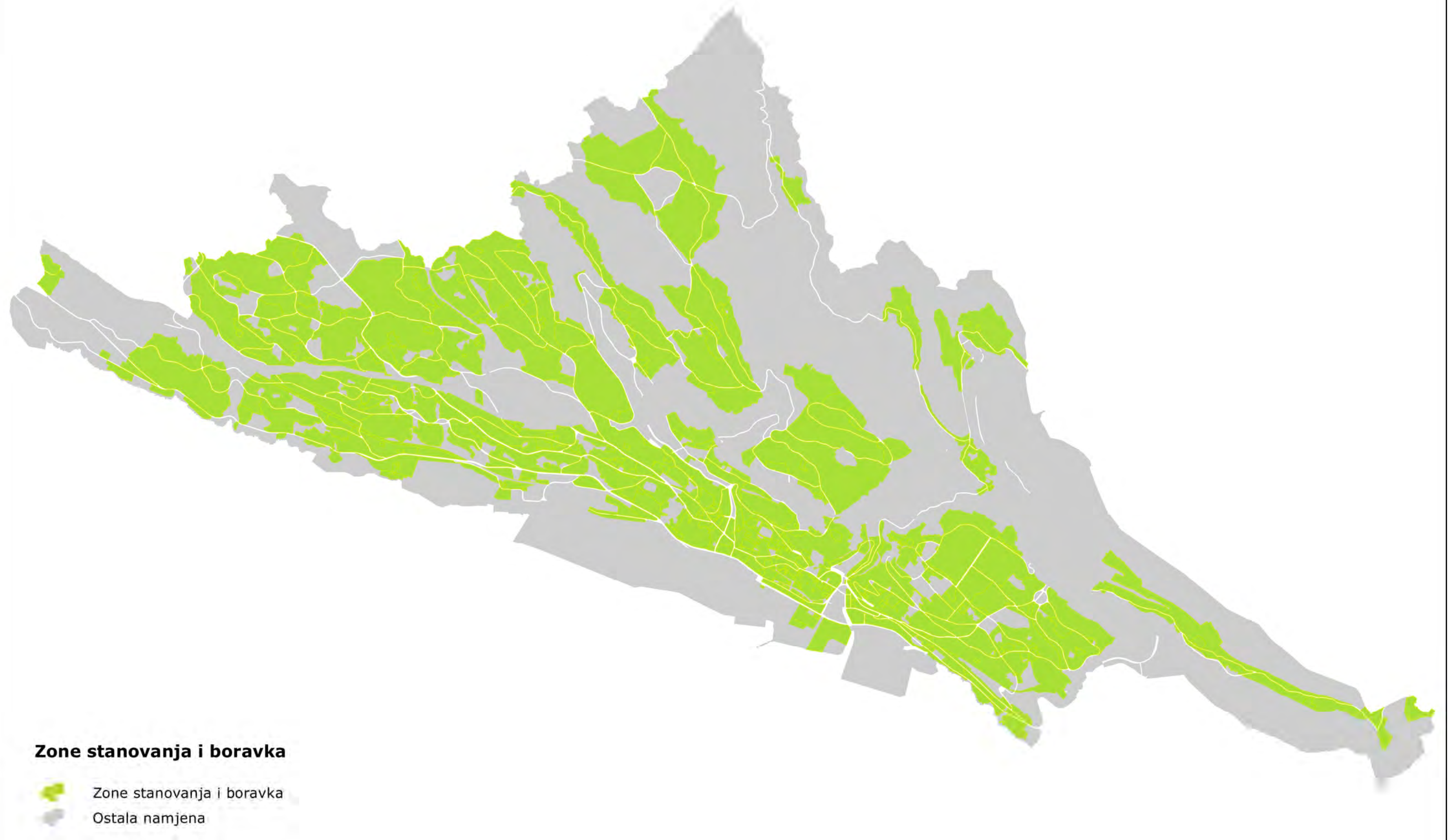
| RB | Šifra namjene prostora | Opis namjene | Broj zona | Ukupna površina / m ² | Zona buke | L _{Rday} / dB(A) | L _{Rnight} / dB(A) | Zona stanovanja i boravka | Kandidat za tiha područja |
|----|------------------------|--|-----------|----------------------------------|-----------|---------------------------|-----------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 28 | P2 | Poljoprivredno vrijedno obradivo tlo | 1 | 114417 | 4 | 65 | 50 | NE | NE |
| 29 | PJ | Pješačke površine | 4 | 32752 | 4 | 65 | 50 | NE | DA |
| 30 | PR | Pristanište za kruzere | 1 | 27372 | 4 | 65 | 50 | NE | NE |
| 31 | PS | Ostalo poljoprivredno tlo, šume i šumsko zemljište | 46 | 6616680 | 4 | 65 | 50 | NE | NE |
| 32 | PT | Pomorsko putnički terminal | 1 | 165566 | 4 | 65 | 50 | NE | NE |
| 33 | R1 | Sportsko rekreacijska namjena | 18 | 480945 | 4 | 65 | 50 | NE | DA |
| 34 | R2 | Sportsko rekreacijska namjena | 20 | 806931 | 4 | 65 | 50 | NE | DA |
| 35 | R3 | Sportsko rekreacijska namjena - kupališta | 7 | 148459 | 4 | 65 | 50 | NE | DA |
| 36 | S | Stambena namjena | 252 | 14268629 | 2 | 55 | 40 | DA | DA |
| 37 | Š1 | Gospodarska šuma | 14 | 4378483 | 1 | 50 | 40 | NE | DA |
| 38 | Š2 | Zaštitna šuma | 24 | 3995761 | 1 | 50 | 40 | NE | DA |
| 39 | T1 | Ugostiteljsko - turistička namjena | 6 | 174189 | 4 | 65 | 50 | NE | NE |
| 40 | VR | Vodotok Rječina / Retencija | 16 | 139965 | 4 | 65 | 50 | NE | DA |
| 41 | Z | Zaštitne zelene površine | 25 | 197442 | 1 | 50 | 40 | NE | DA |
| 42 | Z1 | Javni park | 48 | 737383 | 1 | 50 | 40 | NE | DA |
| 43 | Z2 | Igrališta | 27 | 92830 | 1 | 50 | 40 | NE | DA |
| 44 | Z3 | Odmorište - vrt | 36 | 157124 | 1 | 50 | 40 | NE | DA |
| 45 | ŽK | Željeznički putnički kolodvor | 1 | 14987 | 4 | 65 | 50 | NE | NE |



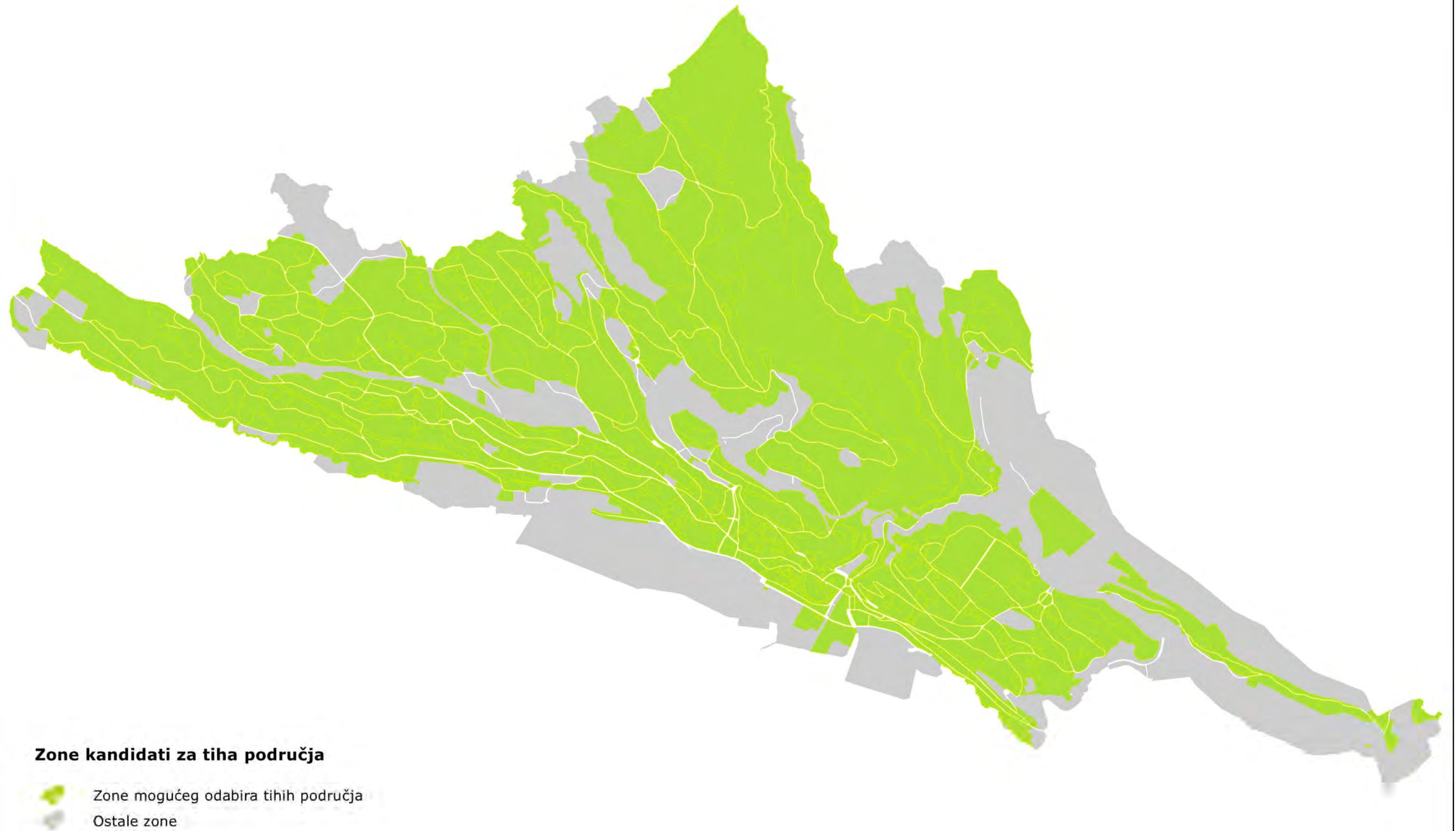
Slika 23. Podjela Grada Rijeke na zone buke prema namjeni i korištenju prostora



Slika 24. Prikaz namjene i korištenja prostora Grada Rijeke



Slika 25. Prikaz zona stanovanja i boravka na području Grada Rijeke



Slika 26. Prikaz zona mogućih kandidata za tiha područja unutar naseljenog područja Grada Rijeke

13. OPIS PRORAČUNA

Proračun razina buke koristeći preporučenu metodologiju odvija se u dvije faze i to:

- Ocjena razina buke emitirane od izvora tzv. "source noise emission" i
- Ocjena prigušenja emitirane buke od izvora do točke imisije, tzv. "propagation attenuation".

Slijedeći ovaj koncept, ulazni podaci su podijeljeni u slijedeće skupine:

- Podaci o izvorima, koji definiraju položaj i karakteristike izvora buke i
- Podaci o putu propagacije, koji definiraju okruženje u kojem se propagacija događa.

Metode proračuna za cestovne, željezničke i industrijske izvore buke zahtijeva slične podatke o putu propagacije dok su podaci o izvorima buke jedinstveni za svaki pojedini izvor. Sličnost podataka o putu propagacije dopušta korištenje jedinstvenog akustičkog 3D modela za proračun razina buke različitih izvora. Ovaj pristup je osnovna pretpostavka svih komercijalnih programskih paketa za izradu karata buke što omogućuje da više različitih izvora buke bude smješteno unutar jednog jedinstvenog 3D modela terena.

U skladu s ciljevima projekta, za izradu karte buke korišten je programski paket B&K LimA Plus 7812B koji potpuno zadovoljava zahtjeve za izradu strateških karata buke i akcijskih planova (vidi opis u 19.3). Po provedenom unosu i verifikaciji svih ulaznih podataka u navedeni programski paket, proveden je proračun razina buke na temelju niza jednadžbi koje opisuju uvjete širenja zvučnih valova u atmosferi od izvora buke. Bitne akustičke pojave koje se kroz proračun uzimaju su:

- usmjerenost izvora,
- geometrijska divergencija,
- apsorpcija zvučnih valova u atmosferi,
- širenje zvučnih valova blizu površine zemlje,
- pojava refleksije i ogiba zvučnih valova od raznih površina,
- zaštitni učinci objekata koji čine prepreku širenju zvučnih valova,
- zaštitni učinci uslijed promjene visine reljefa površine itd.

Na temelju poznatih ulaznih podataka o pojedinačnom izvoru buke, proračunata je ukupna zvučna snaga izvora buke. Ovako opisani linijski izvor buke, se tijekom proračuna segmentira u određeni broj manjih dijelova linijskih izvora buke, sukladno broju okolnih prepreka. Postavke svih prije navedenih parametara određuju točnost proračuna razina buke. Izrada strateške karte buke pretpostavlja provedbu:

- Proračuna krivulja jednakih razina buke pomoću međunarodno priznatog programskog paketa za razdoblje dana (07.00-19.00), večeri (19.00-23.00) i noći (23.00-07.00), odnosno razdoblja 00:00-24:00 sati.
- Grafičkog prikaza indikatora buke, L_{day} , $L_{evening}$, L_{night} , i L_{den} .

Osnovne postavke proračuna krivulja jednakih razina buke za kartu buke su :

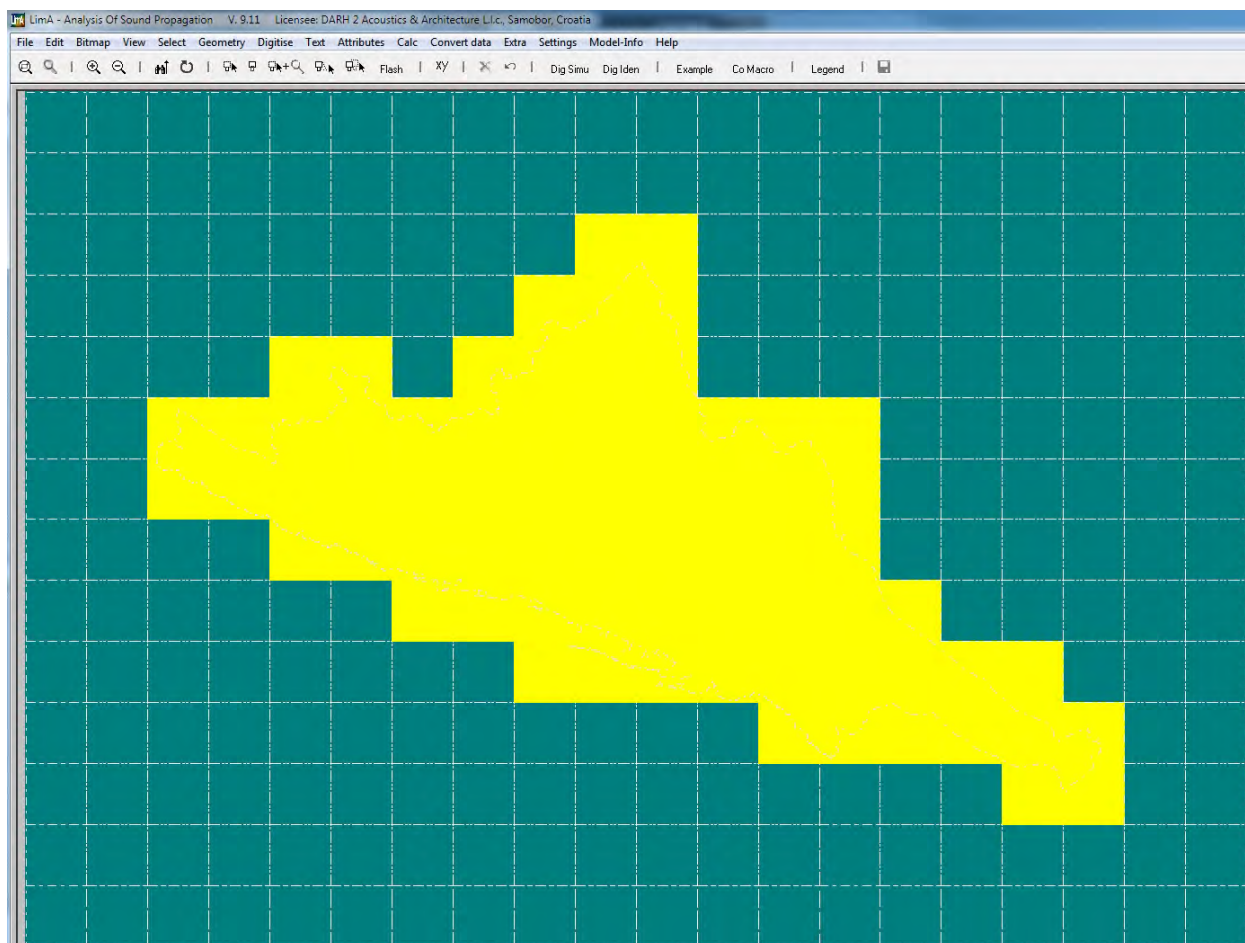
- Krivulje jednakih razina buke proračunate su na temelju ulaznih podataka i proračunate zvučne snage pojedinih cestovnih prometnica.
- Krivulje razina buke proračunate su na rasteru od 5 m x 5 m, sa stalnom visinom proračuna od 4 m iznad zemlje.
- Maksimalno dopuštena dinamička pogreška proračuna je 1 dB za 95 % indeks vjerojatnosti.

- Sve krivulje jednakih razina buke predstavljaju razine buke u slobodnom zvučnom polju.
- Za sve građevinske objekte korišten je stalan koeficijent refleksije.
- Za područja izrade karte buke bez poznatih nadmorskih visina terena, korištena je metoda interpolacije između najbližih susjednih slojnica terena.

Postavljen programski model predstavlja trodimenzionalni digitalni prikaz svih navedenih informacija i postavki te se smatra vjernim opisom stvarnih uvjeta.

13.1. Postavke proračuna razina buke

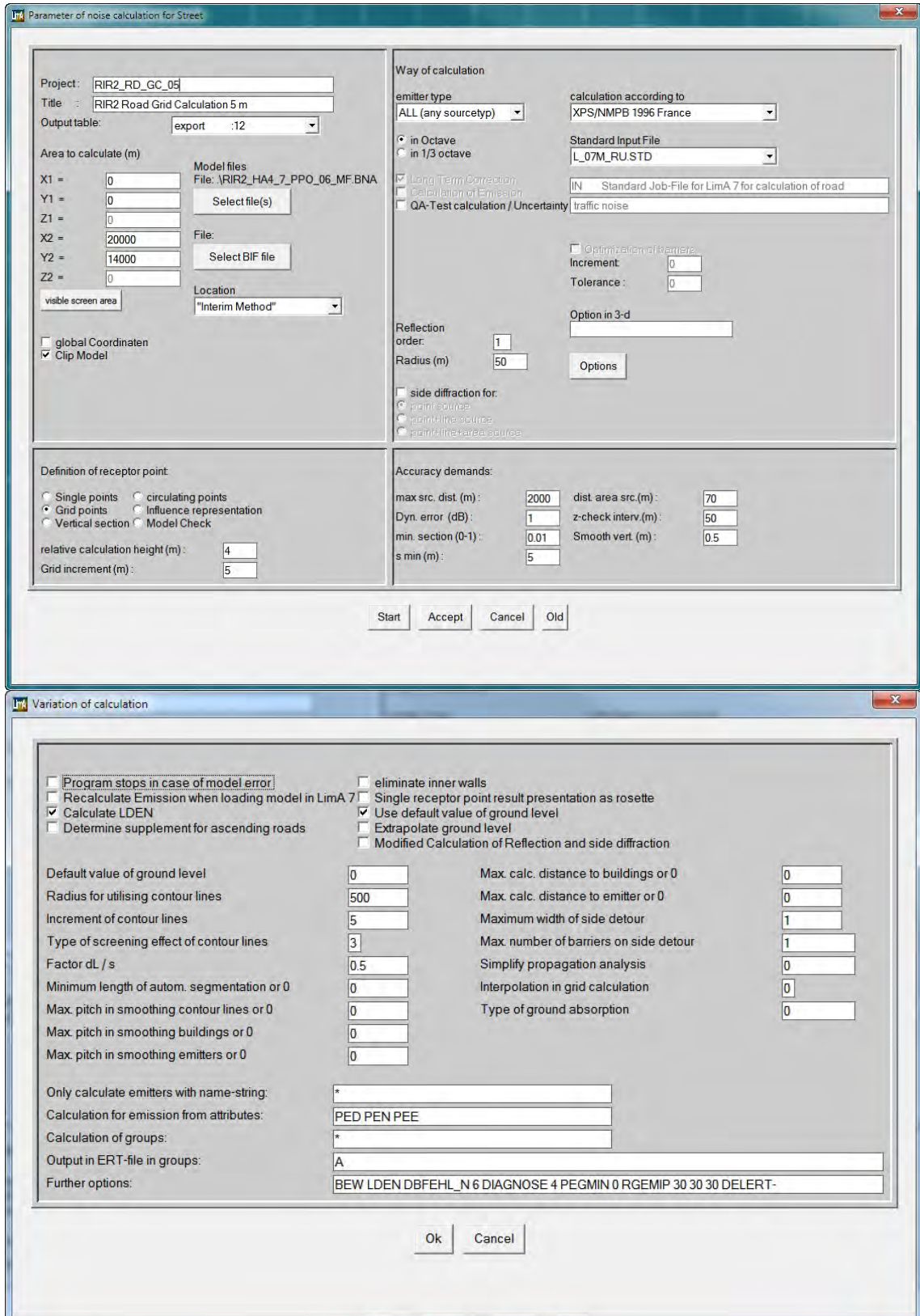
U skladu sa zahtjevima struke, proračun razina buke proveden je u dva nezavisna proračunska postupka. Prilikom svakog proračunskog postupka, područje proračuna podijeljeno je u dijelove veličine $1 \times 1 \text{ km}^2$, kako bi proračun bio moguć istovremeno na više računalnih jezgara.



Slika 27. Podjela projektnog područja tijekom provedbe proračuna

13.1.1. Rasterski proraĉun razina buke

Za odreĊivanje krivulja i razreda jednakih razina buke proveden je rasterski proraĉun razina buke, prema uvjetima koje prikazuje Slika 28.



Parameter of noise calculation for Street

Project: RIR2_RD_GC_05
Title: RIR2 Road Grid Calculation 5 m
Output table: export :12

Area to calculate (m)
X1 = 0
Y1 = 0
Z1 = 0
X2 = 20000
Y2 = 14000
Z2 = 0

Model files
File: \RIR2_HA4_7_PPO_06_MF.BNA
Select file(s)

File:
Select BIF file

Location
"Interim Method"

global Coordinates
 Clip Model

Way of calculation
emitter type: ALL (any sourcetype)
calculation according to: XPS/NMPB 1996 France
Standard Input File: L_07M_RU.STD

in Octave
 in 1/3 octave

Long Term Correction
 Calculation of Emission
 QA-Test calculation / Uncertainty: traffic noise

Optimization of barriers
Increment: 0
Tolerance: 0

Reflection order: 1
Radius (m): 50
Options

side diffraction for:
 point source
 point line source
 point line+area source

Definition of receptor point
 Single points
 circulating points
 Grid points
 Influence representation
 Vertical section
 Model Check

relative calculation height (m): 4
Grid increment (m): 5

Accuracy demands:
max src. dist (m): 2000
Dyn. error (dB): 1
min. section (0-1): 0.01
s min (m): 5
dist area src (m): 70
z-check interv (m): 50
Smooth vert (m): 0.5

Start Accept Cancel Old

Variation of calculation

Program stops in case of model error
 Recalculate Emission when loading model in LimA 7
 Calculate LDEN
 Determine supplement for ascending roads

eliminate inner walls
 Single receptor point result presentation as rosette
 Use default value of ground level
 Extrapolate ground level
 Modified Calculation of Reflection and side diffraction

Default value of ground level: 0
Radius for utilising contour lines: 500
Increment of contour lines: 5
Type of screening effect of contour lines: 3
Factor dL / s: 0.5
Minimum length of autom. segmentation or 0: 0
Max. pitch in smoothing contour lines or 0: 0
Max. pitch in smoothing buildings or 0: 0
Max. pitch in smoothing emitters or 0: 0

Max. calc. distance to buildings or 0: 0
Max. calc. distance to emitter or 0: 0
Maximum width of side detour: 1
Max. number of barriers on side detour: 1
Simplify propagation analysis: 0
Interpolation in grid calculation: 0
Type of ground absorption: 0

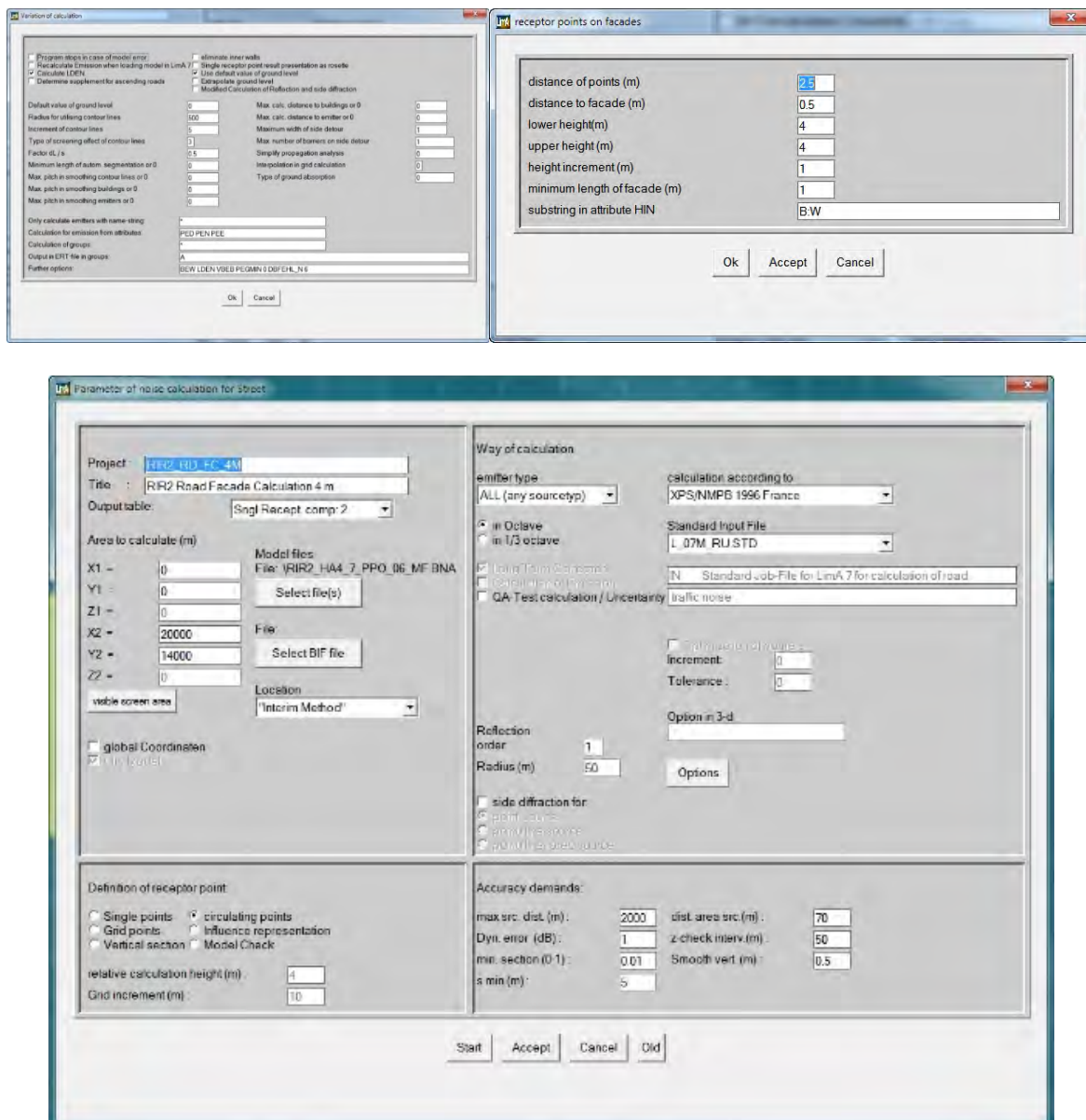
Only calculate emitters with name-string: *
Calculation for emission from attributes: PED PEN PEE
Calculation of groups: *
Output in ERT-file in groups: A
Further options: BEW LDEN DBFEHL_N 6 DIAGNOSE 4 PEGMIN 0 RGEMIP 30 30 30 DELERT-

Ok Cancel

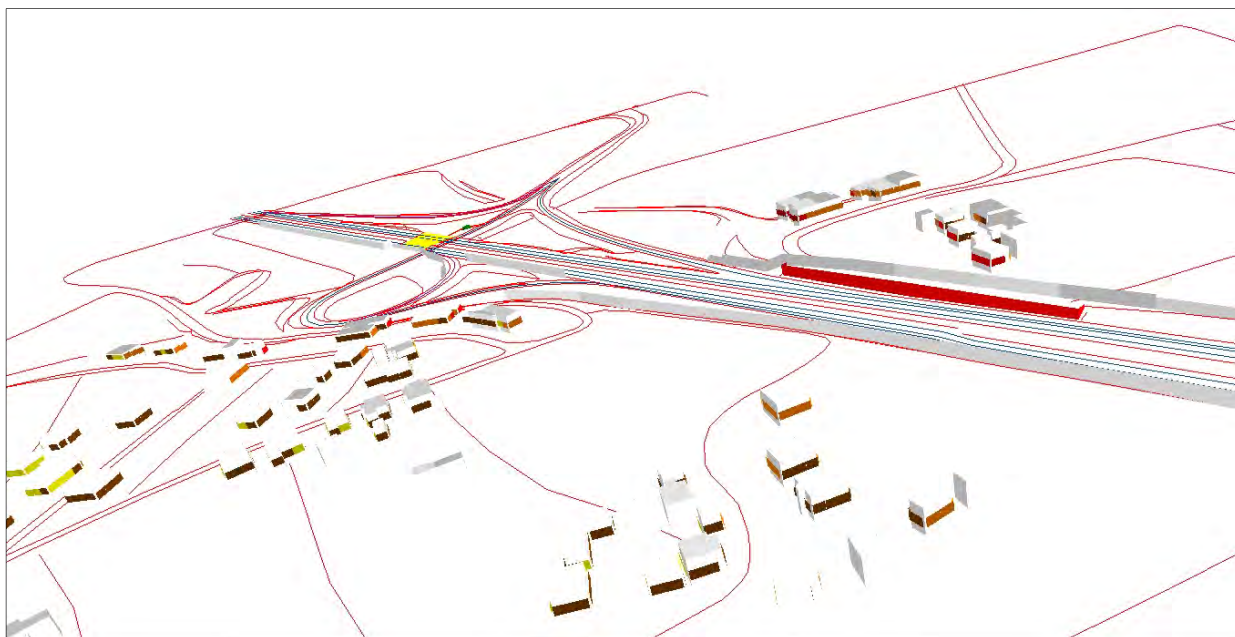
Slika 28. Postavke rasterskog proraĉuna

13.1.2. Fasadni proračun razina buke

Za određivanje izloženosti stanovništva proveden je tzv. fasadni proračun razina buke na 0,5 metara ispred pročelja objekta koji se razmatra, pri čemu se u proračun razina buke uzimao samo upadni zvučni val i refleksije od ostalih pročelja isključujući refleksiju od tzv. "vlastitog pročelja". Razmak između proračunskih točaka na visini 4 m od tla duž cijele fasade stambenih objekata bio je postavljen na 2,5 metara, s napomenom da su razine buke proračunavate za sva pročelja duža od 1 m. Detaljne postavke proračuna prikazuje Slika 29.



Slika 29. Postavke fasadnog proračuna



Slika 30. Prikaz razina buke temeljen na tzv. fasadnom proračunu razina buke



Slika 31. Prikaz razina buke temeljen na tzv. fasadnom proračunu

14. ANALIZA IZLOŽENOSTI STANOVNIŠTVA I STAMBENIH JEDINICA

Metodologija provedbe analize izloženosti stanovništva izrađene strateške karte buke izravno slijedi iz Smjernice 2002/49, kao i preporuka najbolje stručne prakse koju je predložila WG AEN. Polazeći od znanstveno dokazane činjenice da prekomjerne razine buke uzrokuju određene štetne učinke na zdravlje, u stručnoj praksi izrade karata buke obavezno je provesti postupak analize izloženosti stanovništva i stambenih jedinica određenim razinama buke.

U okviru ovog postupka predočava se razdioba stanovništva prema razinama buke kojima su izloženi tijekom dana, večeri i noći kao i tijekom neprekidnog trajanja od 24 sata.

Sukladno odredbama Pravilnika o načinu i sadržaju karata buke i akcijskih planova te o načinu izračuna dopuštenih indikatora buke (NN 75/09), Članak 22., u okviru tekstualnog dijela strateške karte buke potrebno je između ostalog navesti:

- procijenjeni broj ljudi koji žive u stambenim jedinicama koji su izloženi svakom od sljedećih razreda vrijednosti L_{den} u dB(A) proračunate na visinu 4 metra iznad tla: 55 – 59, 60 – 64, 65 – 69, 70 – 74, > 75, na najizloženijoj fasadi,
- procijenjeni ukupni broj ljudi koji žive u stambenim jedinicama koji su izloženi svakom od sljedećih razreda vrijednosti L_{night} u dB(A) proračunate na visinu 4 metra iznad tla: 45 – 49, 50 – 54, 55 – 59, 60 – 64, 65 – 69, > 70, na najizloženijoj fasadi,
- procijenjeni broj ljudi koji živi u stambenim jedinicama u razredima indikatora buke L_{den} i L_{night} , koji imaju posebnu zvučnu izolaciju, i/ili tihu fasadu.

14.1. Analiza stambenih jedinica

Prilikom provedbe analize izloženosti stanovništva na području izrade strateške karte buke, dio je posvećen analizi stanovništva koji žive u takvim objektima koji posjeduju:

- posebnu zvučnu izolaciju ili
- tihu fasadu.

'Posebna zvučna izolacija' je zvučna izolacija zgrade u odnosu na jedan ili više izvora buke okoliša kombinirana s takvim sustavom za ventilaciju i/ili kondicioniranje zraka, da se mogu održati visoke vrijednosti zvučne izolacije od buke okoliša.

'Tiha fasada' je fasada zgrade koja prilikom promatranja određenog izvora buke ima vrijednost L_{den} na visini $(4,0 \pm 0,2)$ m iznad tla i 2 m ispred pročelja za više od 20 dB nižu nego na fasadi s najvišom vrijednošću L_{den} . Sukladno preporukama GPG v2, točka 2.42 razina buke na tzv. 'tihom fasadi' ne smije preći razinu $L_{den} = 55$ dB(A).

Za sve objekte koji zadovoljavaju navedene kriterije, potrebno je navesti procijenjeni ukupni broj ljudi koji žive u navedenim objektima.

14.2. Rezultati analize izloženosti stanovništva i stambenih jedinica

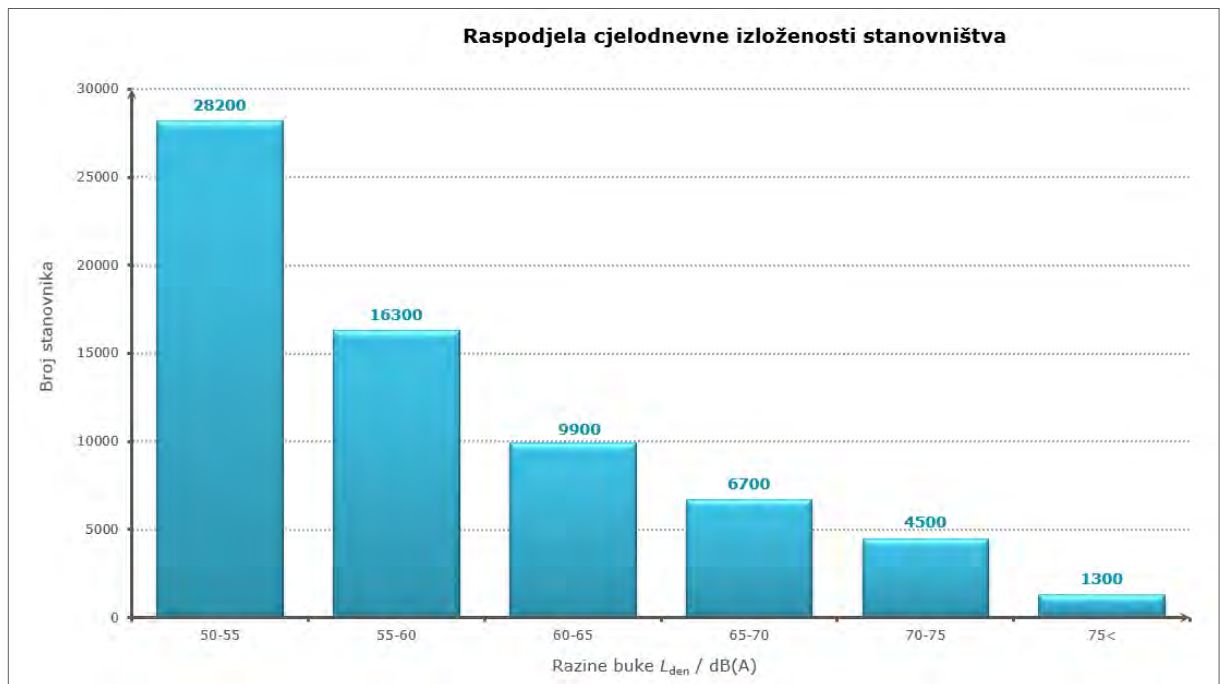
Za područje izrade strateške karte buke, provedena je analiza razina buke po svim pročeljima stambenih objekata, čime se dobiva niz parametara koji služe za ocjenu izloženosti stanovništva. Za analizu izloženosti stanovništva korišteni su rezultati proračuna dobiveni temeljem tzv. fasadnog proračuna razina buke (vidi poglavlje 13.1.2).

Preglednu analizu izloženosti stanovništva određenim razinama buke prema razredima razina indikatora L_{den} tabelarno prikazuje Tablica 17 odnosno grafički Slika 32.

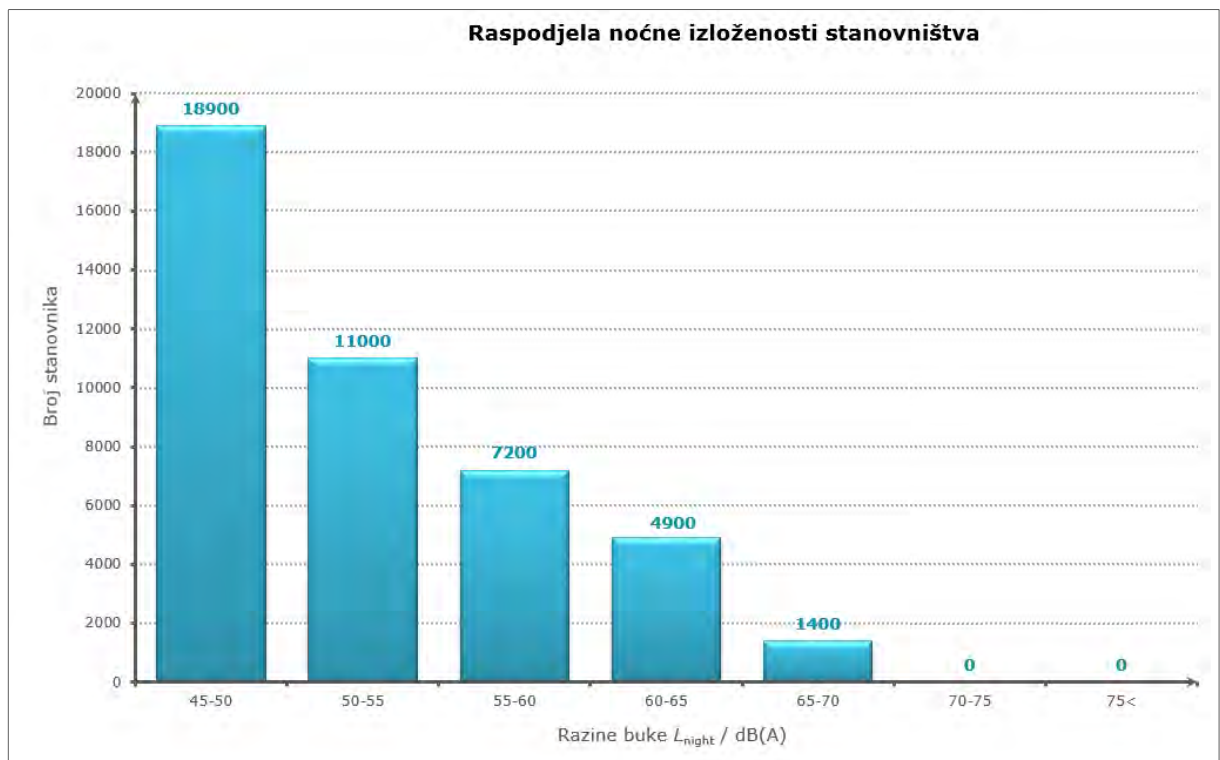
Preglednu analizu izloženosti stanovništva određenim razinama buke prema razredima razina indikatora L_{night} tabelarno prikazuje Tablica 17 odnosno grafički Slika 33.

Tablica 17. Analiza izloženosti stanovništva Grada Rijeke razinama buke cestovnog prometa, indikator buke L_{den} i indikator buke L_{night}

| Analiza izloženosti stanovništva i stambenih jedinica - L_{den} | | |
|---|---|--------------------------------------|
| Razred indikatora buke L_{den} / dB(A) | Broj stanovnika izloženih razredima buke indikatora L_{den} | Procijenjeni broj stambenih jedinica |
| 50-54 | 28200 | 12700 |
| 55-59 | 16300 | 7400 |
| 60-64 | 9900 | 4500 |
| 65-69 | 6700 | 3000 |
| 70-74 | 4500 | 2000 |
| > 75 | 1300 | 600 |
| Analiza izloženosti stanovništva i stambenih jedinica - L_{night} | | |
| Razred indikatora buke L_{night} / dB(A) | Broj stanovnika izloženih razredima buke indikatora L_{night} | Procijenjeni broj stambenih jedinica |
| 45-49 | 18900 | 8600 |
| 50-54 | 11000 | 5000 |
| 55-59 | 7200 | 3300 |
| 60-64 | 4900 | 2200 |
| 65-69 | 1400 | 600 |
| > 70 | 0 | 0 |



Slika 32. Grafički prikaz izloženosti stanovništva razinama indikatora buke L_{den}



Slika 33. Grafički prikaz izloženosti stanovništva razinama indikatora buke L_{night}

14.2.1. Pregled stambenih jedinica s posebnom zvučnom izolacijom

Pregledom područja izrade karte buke kao i izjavom nadležnog ureda Grada Rijeke, zaključeno je da na području izrade karte buke ne postoji stambenih objekata koji zadovoljavaju uvjetima definicije 'posebne zvučne izolacije'.

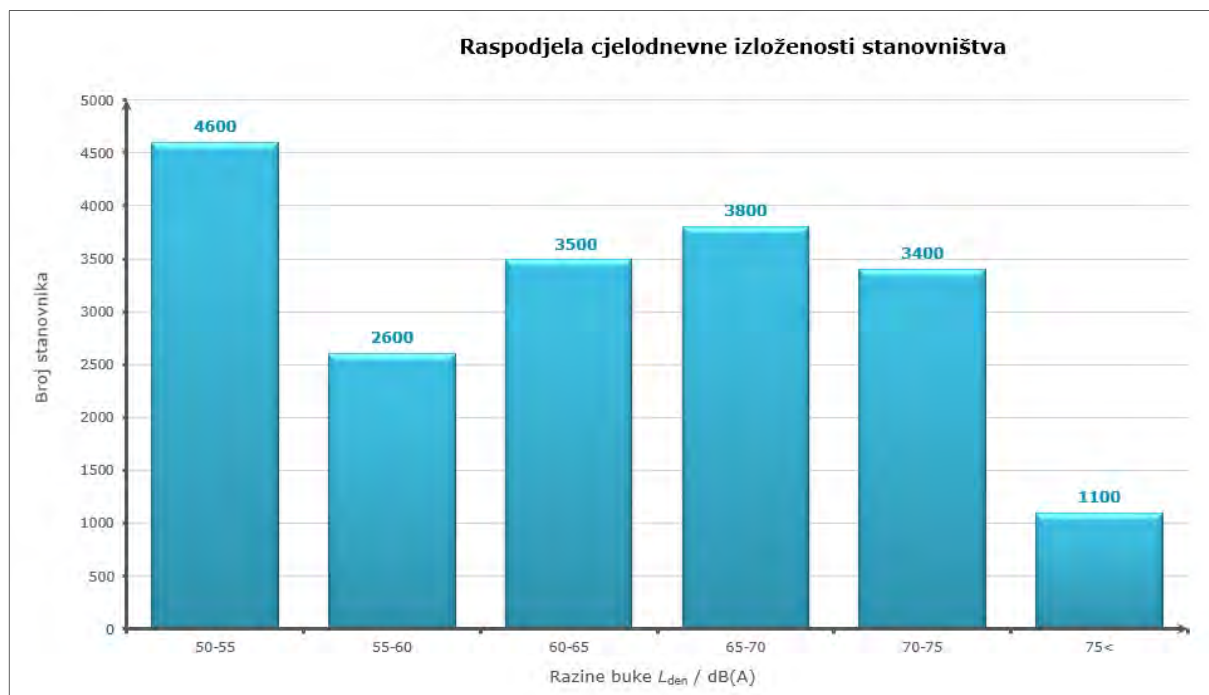
14.2.2. Pregled stambenih jedinica s tihom fasadom

Preglednu analizu izloženosti stanovništva u stambenim jedinicama s tihom fasadom određenim razinama buke prema razredima razina indikatora L_{den} tabelarno prikazuje Tablica 18 odnosno grafički Slika 34.

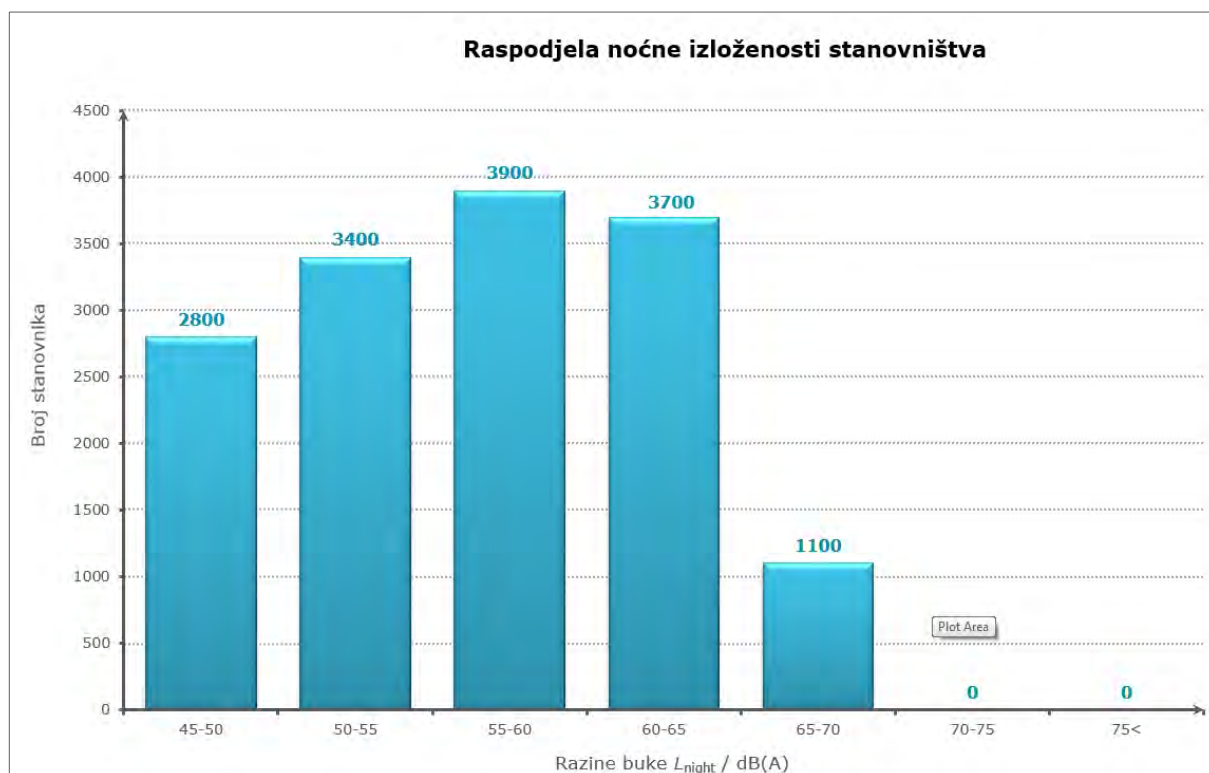
Preglednu analizu izloženosti stanovništva u stambenim jedinicama s tihom fasadom određenim razinama buke prema razredima razina indikatora L_{night} tabelarno prikazuje Tablica 18 odnosno grafički Slika 35.

Tablica 18. „Tiha fasada“ - analiza izloženosti stanovništva Grada Rijeke razinama buke cestovnog prometa, indikator buke L_{den} i indikator buke L_{night}

| Analiza izloženosti stanovništva - L_{den} | | |
|---|--|--|
| Razred indikatora buke L_{den} / dB(A) | Broj stanovnika koji žive u stambenim jedinicama s posebnom zvučnom izolacijom | Broj stanovnika koji žive u stambenim jedinicama s tihom fasadom |
| 50-54 | - | 4600 |
| 55-59 | - | 2600 |
| 60-64 | - | 3500 |
| 65-69 | - | 3800 |
| 70-74 | - | 3400 |
| > 75 | - | 1100 |
| Analiza izloženosti stanovništva- L_{night} | | |
| Razred indikatora buke L_{night} / dB(A) | Broj stanovnika koji žive u stambenim jedinicama s posebnom zvučnom izolacijom | Broj stanovnika koji žive u stambenim jedinicama s tihom fasadom |
| 45-49 | - | 2800 |
| 50-54 | - | 3400 |
| 55-59 | - | 3900 |
| 60-64 | - | 3700 |
| 65-69 | - | 1100 |
| > 70 | - | 0 |



Slika 34. „Tiha fasada“ - grafički prikaz izloženosti stanovništva razinama indikatora buke L_{den}



Slika 35. „Tiha fasada“ - grafički prikaz izloženosti stanovništva razinama indikatora buke L_{night}

14.3. Rezultati analize izloženosti stanovništva i stambenih jedinica – glavna cesta

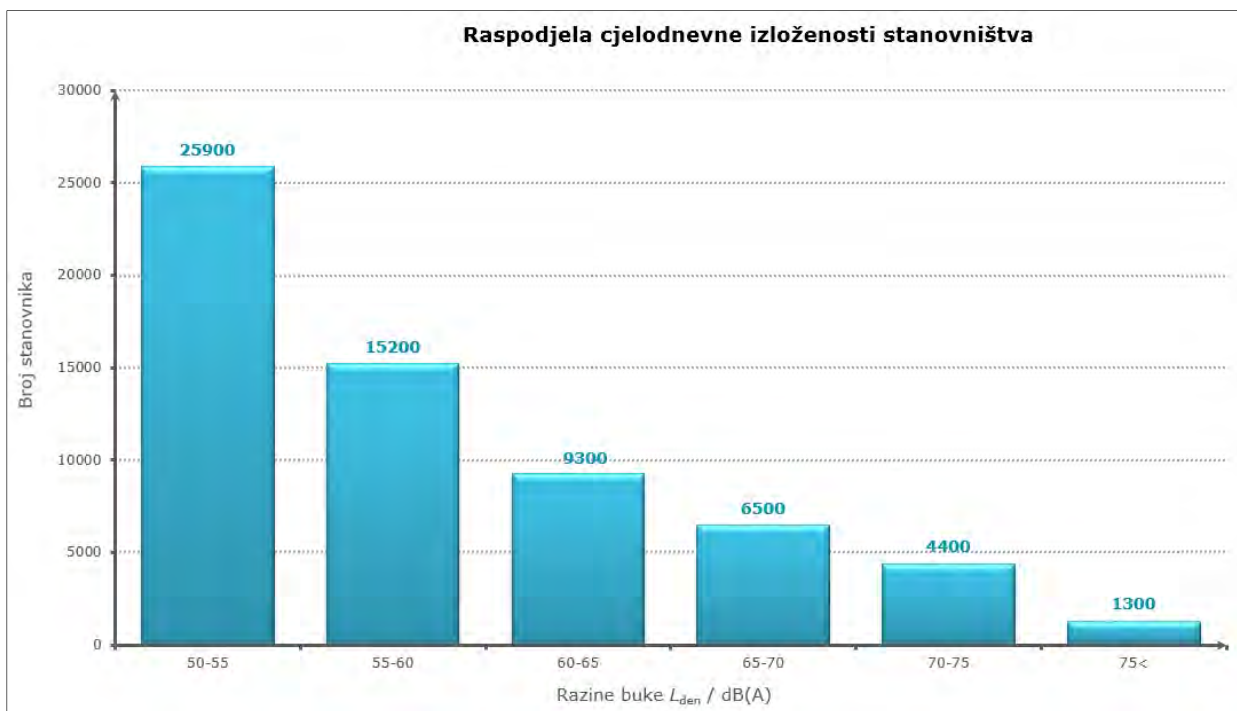
Za područje izrade strateške karte buke, provedena je analiza razina buke po svim pročeljima stambenih objekata, čime se dobiva niz parametara koji služe za ocjenu izloženosti stanovništva. Za analizu izloženosti stanovništva korišteni su rezultati proračuna dobiveni temeljem tzv. fasadnog proračuna razina buke (vidi poglavlje 13.1.2).

Preglednu analizu izloženosti stanovništva razinama buke prema razredima razina indikatora L_{den} tabelarno prikazuje Tablica 19 odnosno Slika 36.

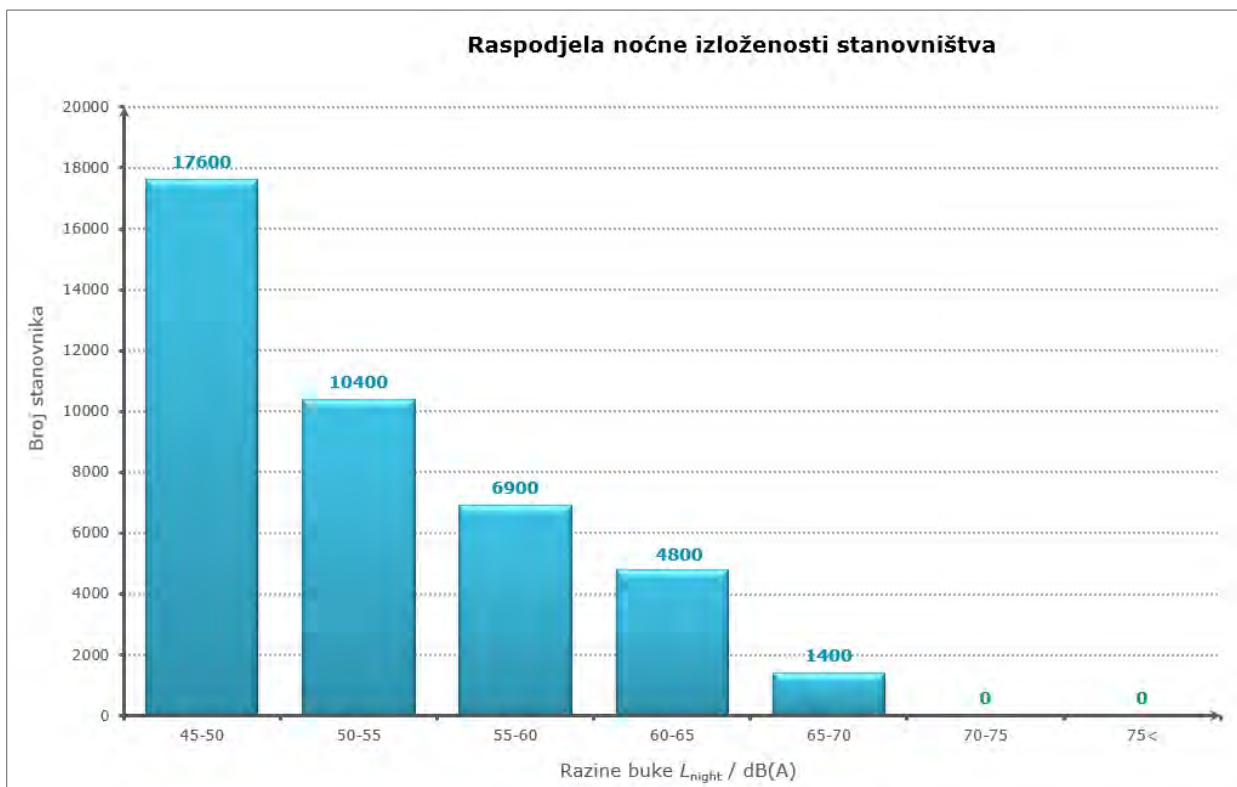
Preglednu analizu izloženosti stanovništva razinama buke prema razredima razina indikatora L_{night} tabelarno prikazuje Tablica 19 odnosno Slika 37.

Tablica 19. Analiza izloženosti stanovništva Grada Rijeke razinama buke cestovnog prometa – glavna cesta, indikator buke L_{den} i indikator buke L_{night}

| Analiza izloženosti stanovništva i stambenih jedinica - L_{den} | | |
|---|---|--------------------------------------|
| Razred indikatora buke L_{den} / dB(A) | Broj stanovnika izloženih razredima buke indikatora L_{den} | Procijenjeni broj stambenih jedinica |
| 50-54 | 25900 | 11700 |
| 55-59 | 15200 | 6900 |
| 60-64 | 9300 | 4200 |
| 65-69 | 6500 | 2900 |
| 70-74 | 4400 | 2000 |
| > 75 | 1300 | 600 |
| Analiza izloženosti stanovništva i stambenih jedinica - L_{night} | | |
| Razred indikatora buke L_{night} / dB(A) | Broj stanovnika izloženih razredima buke indikatora L_{night} | Procijenjeni broj stambenih jedinica |
| 45-49 | 17600 | 8000 |
| 50-54 | 10400 | 4700 |
| 55-59 | 6900 | 3100 |
| 60-64 | 4800 | 2200 |
| 65-69 | 1400 | 600 |
| > 70 | 0 | 0 |



Slika 36. Glavna cesta - grafički prikaz izloženosti stanovništva razinama indikatora buke L_{den}



Slika 37. Glavna cesta - grafički prikaz izloženosti stanovništva razinama indikatora buke L_{night}

14.3.1. Pregled stambenih jedinica s posebnom zvučnom izolacijom

Pregledom područja izrade karte buke kao i izjavom nadležnog ureda Grada Rijeke, zaključeno je da na području izrade karte buke ne postoji stambenih jedinica koji zadovoljavaju uvjetima definicije 'posebne zvučne izolacije'.

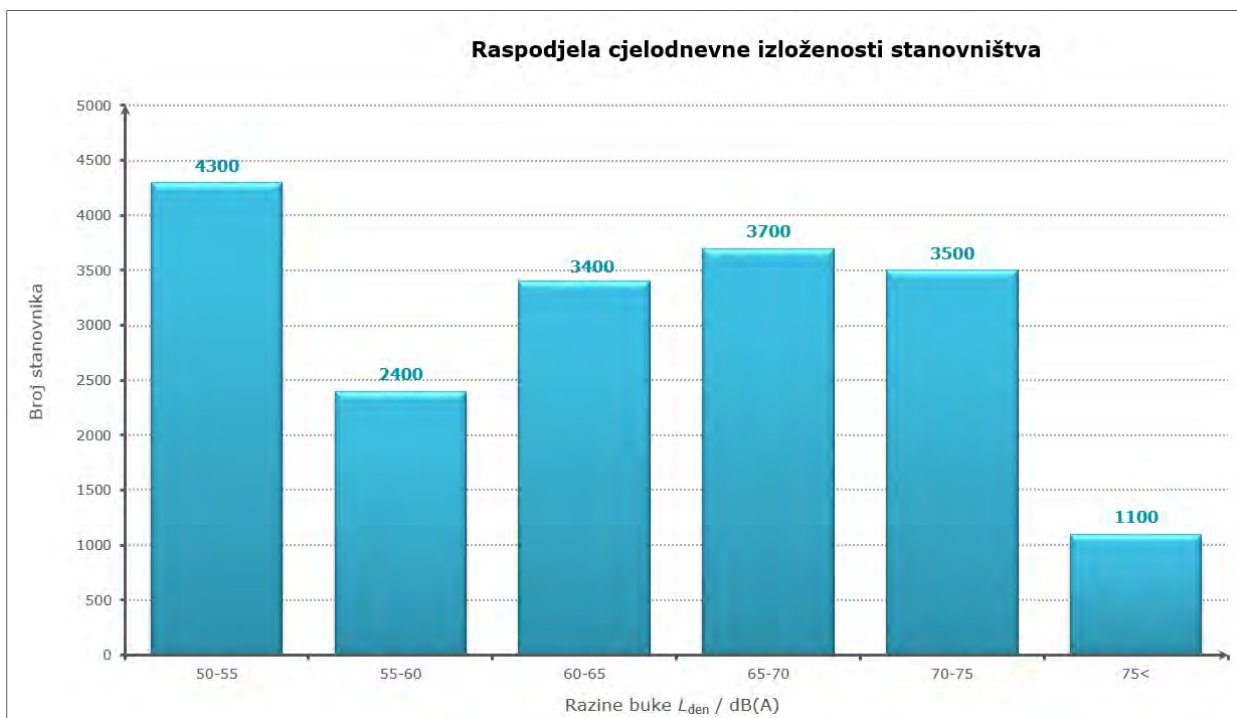
14.3.2. Pregled stambenih jedinica s tihom fasadom

Preglednu analizu izloženosti stanovništva u stambenim jedinicama s tihom fasadom određenim razinama buke prema razredima razina indikatora L_{den} tabelarno prikazuje Tablica 20 odnosno grafički Slika 38.

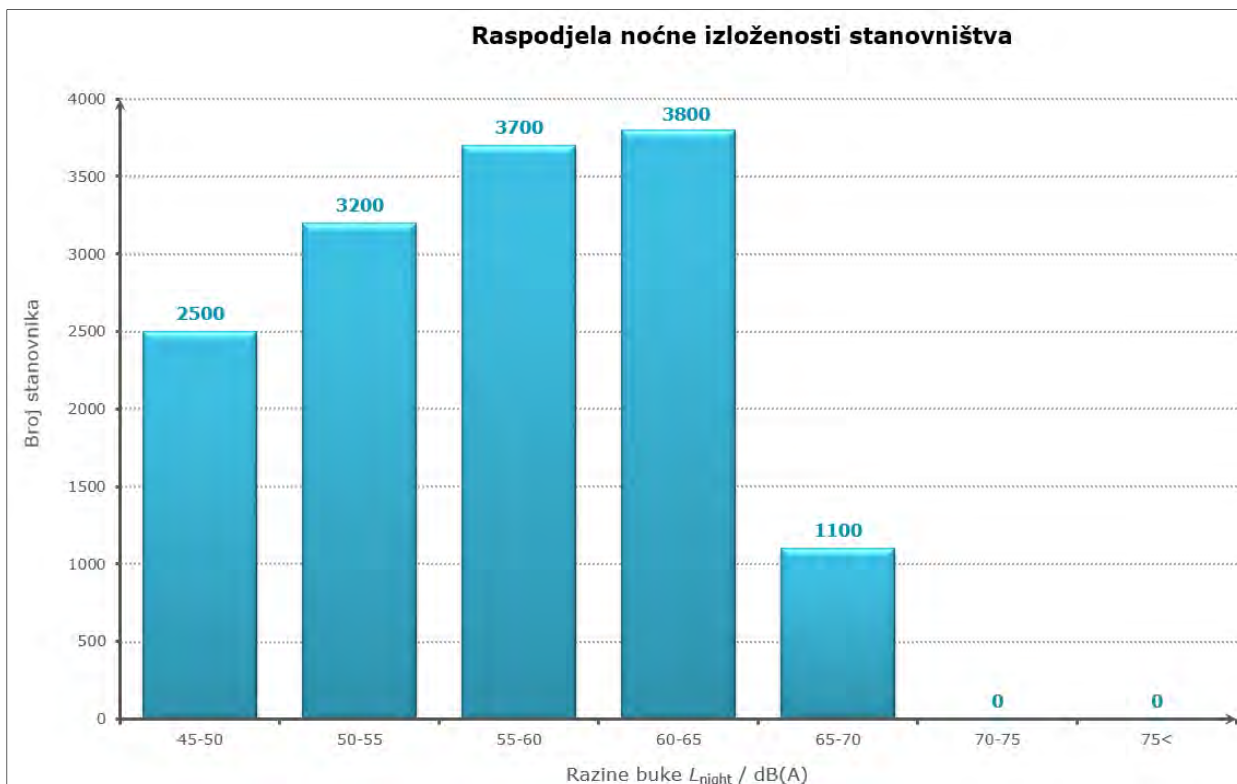
Preglednu analizu izloženosti stanovništva u stambenim jedinicama s tihom fasadom određenim razinama buke prema razredima razina indikatora L_{night} tabelarno prikazuje Tablica 20 odnosno grafički Slika 39.

Tablica 20. Analiza izloženosti stanovništva Grada Rijeke razinama buke cestovnog prometa „glavne ceste“, indikator buke L_{den} i indikator buke L_{night}

| Analiza izloženosti stanovništva - L_{den} | | |
|---|---|--|
| Razred indikatora buke L_{den} / dB(A) | Broj stanovnika koji žive u st.jedinicama s posebnom zvučnom izolacijom | Broj stanovnika koji žive u stambenim jedinicama s tihom fasadom |
| 50-54 | - | 4300 |
| 55-59 | - | 2400 |
| 60-64 | - | 3400 |
| 65-69 | - | 3700 |
| 70-74 | - | 3500 |
| > 75 | - | 1100 |
| Analiza izloženosti stanovništva- L_{night} | | |
| Razred indikatora buke L_{night} / dB(A) | Broj stanovnika koji žive u st.jedinicama s posebnom zvučnom izolacijom | Broj stanovnika koji žive u stambenim jedinicama s tihom fasadom |
| 45-49 | - | 2500 |
| 50-54 | - | 3200 |
| 55-59 | - | 3700 |
| 60-64 | - | 3700 |
| 65-69 | - | 1100 |
| > 70 | - | 0 |



Slika 38. „Tiha fasada“ - grafički prikaz izloženosti stanovništva razinama indikatora buke L_{den} od glavne ceste



Slika 39. „Tiha fasada“ - grafički prikaz izloženosti stanovništva razinama indikatora buke L_{night} od glavne ceste

14.4. Pregled izloženosti objekata s osjetljivom namjenom

Sukladno odredbama Pravilnika o načinu izrade i sadržaju karata buke i akcijskih planova, strateška karta buke može između ostalog sadržavati i podatak o procijenjenom broju škola i bolnica koji su izloženi određenim vrijednostima indikatora buke. Rezultate analize prikazuje Tablica 21.

Tablica 21. Analiza izloženosti objekata osjetljive namjene Grada Rijeke razinama buke cestovnog prometa, indikator buke L_{den} i indikator buke L_{night}

| Analiza izloženosti objekata osjetljive namjene - L_{den} | | |
|---|---------|-------|
| Razred indikatora buke L_{den} / dB(A) | Bolnice | Škola |
| 50-55 | 15 | 16 |
| 55-59 | 7 | 10 |
| 60-64 | 10 | 9 |
| 65-69 | 2 | 9 |
| 70-74 | 14 | 8 |
| > 75 | | 4 |

| Analiza izloženosti objekata osjetljive namjene - L_{night} | | |
|---|---------|-------|
| Razred indikatora buke L_{night} / dB(A) | Bolnice | Škola |
| 45-50 | 6 | 14 |
| 50-55 | 9 | 10 |
| 55-59 | 4 | 9 |
| 60-64 | 43 | 8 |
| 65-69 | 1 | 4 |
| 70-74 | | |
| > 75 | | |

15. PRORAČUN KONFLIKTNE KARTE BUKE

15.1. Dopuštene razine buke

Dopuštene razine buke na vanjskom prostoru prema namjeni prostora određene su prema Čl. 7, Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04) te su opisane u poglavlju 12 ovog elaborata.

Konfliktna karta buke proračunata je koristeći rasterski proračun od promatranog izvora buke (postavke proračuna opisane u poglavlju 13.1.1) na način da je od proračunatih razina indikatora buke L_{day} i L_{night} oduzeta vrijednost dopuštenih razina buke za zone prostora gdje se nalazi određena točka rasterskog proračuna.

Izrada konfliktne karte buke pretpostavlja provedbu:

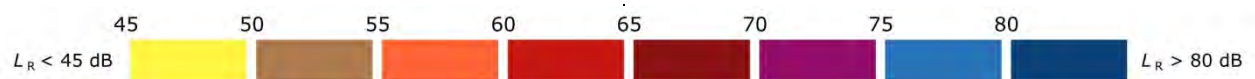
- Korištenje proračunatih razina buke iz detaljne strateške karte buke
- Proračuna krivulja razlike razina buke pomoću međunarodno priznatog programskog paketa za razdoblje dana (07:00-19:00) odnosno noći (23.00-07.00),
- Grafičkog prikaza razlike razina indikatora buke ΔL_{day} i ΔL_{night} .

16. REZULTATI STRATEŠKE I KONFLIKTNE KARTE BUKE

U skladu s uvjetima projektnog zadatka, a temeljem postojećih uvjeta iz Zakona o zaštiti od buke (NN 153/13;55/13 i 30/09), izrađeni su grafički prikazi koji su u grafičkom dijelu ovog elaborata predloženi, i to:

- Grafički prikaz buke indikatora L_{day} koji opisuje dnevne uvjete rada u smislu Zakona o zaštiti od buke (NN 153/13;55/13 i 30/09); od 07.00 do 19.00 sati
- Grafički prikaz buke indikatora $L_{evening}$ koji opisuje večernje uvjete rada u smislu Zakona o zaštiti od buke (NN 153/13;55/13 i 30/09); od 19.00 do 23.00 sati
- Grafički prikaz buke indikatora L_{night} koji opisuje noćne uvjete rada u smislu Zakona o zaštiti od buke (NN 153/13;55/13 i 30/09); od 23.00 do 07.00 sati
- Grafički prikaz buke indikatora L_{den} koji opisuje cjelodnevno opterećenje bukom cestovnog prometa uvažavajući prilagođenje radi ocjenskog razdoblja
- Grafički prikaz razlike razina indikatora buke L_{day} (konfliktna karta buke) tijekom razdoblja dana u smislu Zakona o zaštiti od buke (NN 153/13;55/13 i 30/09)
- Grafički prikaz razlike razina indikatora buke L_{night} (konfliktna karta buke) tijekom razdoblja noći u smislu Zakona o zaštiti od buke (NN 153/13;55/13 i 30/09)

Na svakom grafičkom prikazu indikatora buke (Slika 40) predstavljeni su razredi jednakih razina buke. Između susjednih razreda jednakih razina buke, određenim bojama označeni su pojasevi širine 5 dB(A) počevši od 45 dB(A) do razina iznad 80 dB(A).



Slika 40. Grafičko predstavljanje pojasa buke širine 5 dB(A)

Na grafičkom prikazu konfliktne karte buke (Slika 41) predstavljeni su razredi razlike razina buke. Između susjednih razreda jednakih razina buke, određenim bojama označeni su pojasevi širine 3 dB(A) počevši od 0 dB(A) do razlike razina iznad 18 dB(A).



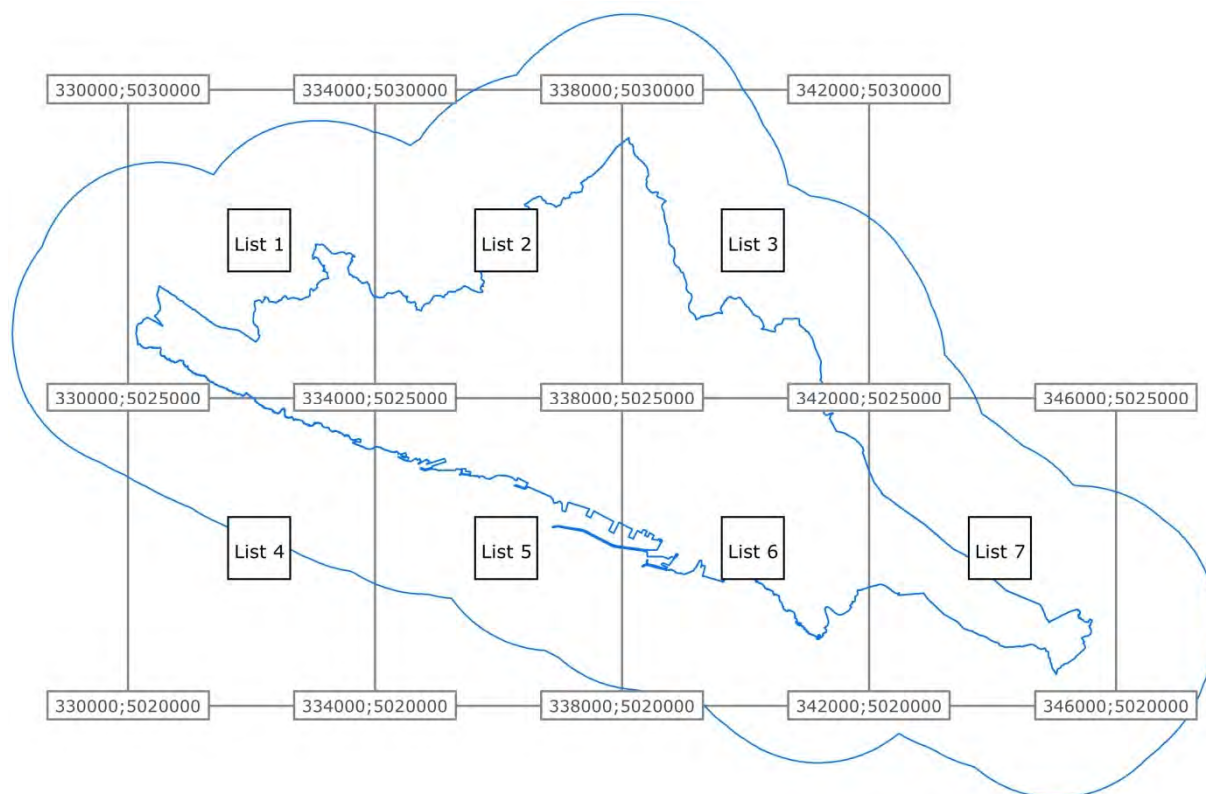
Slika 41. Grafičko predstavljanje pojasa razlike razina buke širine 3 dB(A)

S obzirom na zahtjeve iz projektnog zadatka, svi grafički prikazi unutar ovog elaborata prikazani su u mjerilu 1:5000 i 1:25 000. Grafički prikazi u mjerilu 1:25 000 izrađeni su u papirnatom i elektroničkom obliku, dok su grafički prikazi indikatora buke u mjerilu 1:5000 izrađeni isključivo u elektroničkom obliku.

Radi mogućnosti pregledavanja grafičkih priloga u elektroničkom obliku, svaki grafički prilog podijeljen je u 7 (sedam) listova, prema podijeli koju prikazuje Tablica 22, odnosno pregledno Slika 42.

Tablica 22. Koordinate listova grafičkih prikaza

| Redni broj lista | Donji lijevi kut X;Y koordinate ²⁵ | Gornji desni kut X;Y koordinate |
|------------------|---|---------------------------------|
| 1 | 330000; 5025000 | 334000; 5030000 |
| 2 | 334000; 5025000 | 338000; 5030000 |
| 3 | 338000; 5025000 | 342000; 5030000 |
| 4 | 330000; 5020000 | 334000; 5025000 |
| 5 | 334000; 5020000 | 338000; 5025000 |
| 6 | 338000; 5020000 | 342000; 5025000 |
| 7 | 342000; 5020000 | 346000; 5025000 |



Slika 42. Prikaz podjele grafičkih prikaza

²⁵ Koordinate su izražene u koordinatnom referentnom sustavu poprečne Mercatorove projekcije (HTRS96/TM); <http://listovi.dgu.hr/htrs96tm.html>

17. KANDIDATI ZA PODRUČJA UPRAVLJANJA BUKOM - PODRUČJA AKCIJSKOG PLANIRANJA

U okviru analize izloženosti stanovništva uzrokovane bukom cestovnog prometa za područje grada Rijeke, provedena je analiza za sve zone namjene prostora navedenim u poglavlju 12. Paralelno s izradom elaborata strateške karte buke, izrađivač ovog elaborata je i izradio prijedlog procedure za prepoznavanje kandidata područja za upravljanje bukom promatranog izvora²⁶. Detaljni opis postupka za prepoznavanje kandidata područja za upravljanje bukom predočen je u elaboratu „Prepoznavanje kandidata područja za upravljanje bukom“ (oznaka elaborata 2013-SKB-020/14). Potrebno je naglasiti da su se prilikom razrade postupka za prepoznavanje kandidata područja za upravljanje bukom koristile slijedeće varijable:

- ukupan broj stanovnika unutar objekta,
- maksimalna razina buke tijekom razdoblja dana na fasadi objekta,
- maksimalna razina buke tijekom razdoblja večeri na fasadi objekta,
- maksimalna razina buke tijekom razdoblja noći na fasadi objekta,
- maksimalna razina buke indikatora L_{den} na fasadi objekta,
- iznos prekoračenja dopuštenih razina buke tijekom razdoblja dana,
- iznos prekoračenja dopuštenih razina buke tijekom razdoblja večeri,
- iznos prekoračenja dopuštenih razina buke tijekom razdoblja noći,
- korištenju i namjeni prostora (²⁷),
- gustoća objekata osjetljive namjene.

Predloženom analizom na području Grada Rijeke predloženo je u odabir kandidata područja za upravljanje bukom uključiti 3 % najizloženijih točaka po tzv. „prioritetnoj razini prekoračenja“. Statističke podatke koje opisuju predloženi kandidati za upravljanje bukom prikazuje Tablica 23, dok je grafički prikaz dan u grafičkom dijelu elaborata.

Tablica 23. Statistički pokazatelji kandidata za upravljanje bukom

| Opis | Broj objekata | Broj stanovnika | Broj stambenih jedinica | Broj objekata osjetljive namjene | Površina / m ² |
|--------------------------------|---------------|-----------------|-------------------------|----------------------------------|---------------------------|
| Grad Rijeka | 22454 | 146574 | 60968 | 222 | 43391315 |
| Kandidati za upravljanje bukom | 1094 | 33426 | 13886 | 37 | 1706833 |
| | 4,9% | 22,8% | 22,8% | 16,7% | 3,9% |

²⁶ U stručnoj literaturi najčešće se koristi izraz CNMA = Candidates for Noise management Areas

²⁷ Primjenom ovog kriterija zone isključivo stambene namjene su zone s najvišim prioritetom, dok su zone mješovite namjene, pretežito poslovne najniže na listi prioriteta zbog relativno visokih dopuštenih razina buke.

18. POSTUPAK AKCIJSKOG PLANIRANJA

Kroz elaborat strateške karte buke i konfliktne karte buke, kao i provedenom analizom rezultata prepoznati su kandidati za područja upravljanja bukom. Tijekom postupka akcijskog planiranja, kroz tri stupnja aktivnosti provesti će se analiza koja će pomoći u cilju određivanja mogućih mjera upravljanja bukom.

U prvom stupnju aktivnosti, svako područje će biti predmet tzv. „potvrđivanja“ kako bi se ocijenile mogućnosti provedbe određenih aktivnosti koje bi pridonijele boljem upravljanju razinama buke okoliša. Potvrda kandidata područja za upravljanje bukom provesti će se kroz:

- posjetu svakom od područja koja su određena kao KPUB kako bi se potvrdilo da je naznačenim razinama buke doista izloženo naznačeno stanovništvo.
- usporedbu detalja same lokacije, odgovarajućih glavnih izvora buke i mogućnosti snižavanja razina buke kroz primjenu mjera zaštite od buke:
 - o novelacijom ulaznih baza podataka s postojećim stanjem na način da se ulazna baza podataka uspoređuje sa procjenom na lokaciji, te se po potrebi model baze podataka prilagođuje
 - o ponovno vrednovanje lokacije potvrđene kao područja upravljanja bukom
 - o potvrđivanje statusa odabranih lokacija kao područja upravljanja bukom.

Zaključak ove aktivnosti je odluka projektnog tima koja područja iz grupe kandidata za upravljanje bukom postaju zvanična područja upravljanja bukom.

U drugom stupnju aktivnosti biti će razrađeni prijedlozi scenarija za upravljanja bukom za svako područje upravljanja bukom, te će predloženi scenariji biti predmet odobrenja voditelja projektnog tima Grada Rijeke. Tijekom razrade scenarija, koristiti će se metodologija koja uključuje:

- razradu popisa intervencijskih mjera koje će se razmatrati pri provođenju ocjenjivanja izloženosti buci, s opisom zahtjeva za njihovu primjenu, izvore troškova i bilo kakva ograničenja u primjeni.
- razvoj postupka odlučivanja ili metodologije ocjenjivanja koje će se primijeniti na svako područje pod procjenom.
- procjenu svakog područja izloženog prekomjernim razinama buke, uz korištenje metodologije i mjera zaštite od buke, kao i procjena izvedivosti i mogućih dobiti. Za neke od lokacija izraditi će se idejni akustički modeli koji će omogućiti procjenu učinkovitosti predloženih mjera zaštite od buke u skladu s zahtjevima END Smjernice.

Po odobrenju scenarija, provesti će se vrednovanje uspješnosti rezultata svakog od scenarija te će biti izrađen prijedlog prioriteta scenarija.

U trećem stupnju aktivnosti, izrađuje se sumarni plan aktivnosti koji se prosljeđuje odgovornoj osobi Grada Rijeke na odobrenje predloženih rokova provedbe određenih aktivnosti kao i suglasnost za previđena potrebna financijska sredstva.

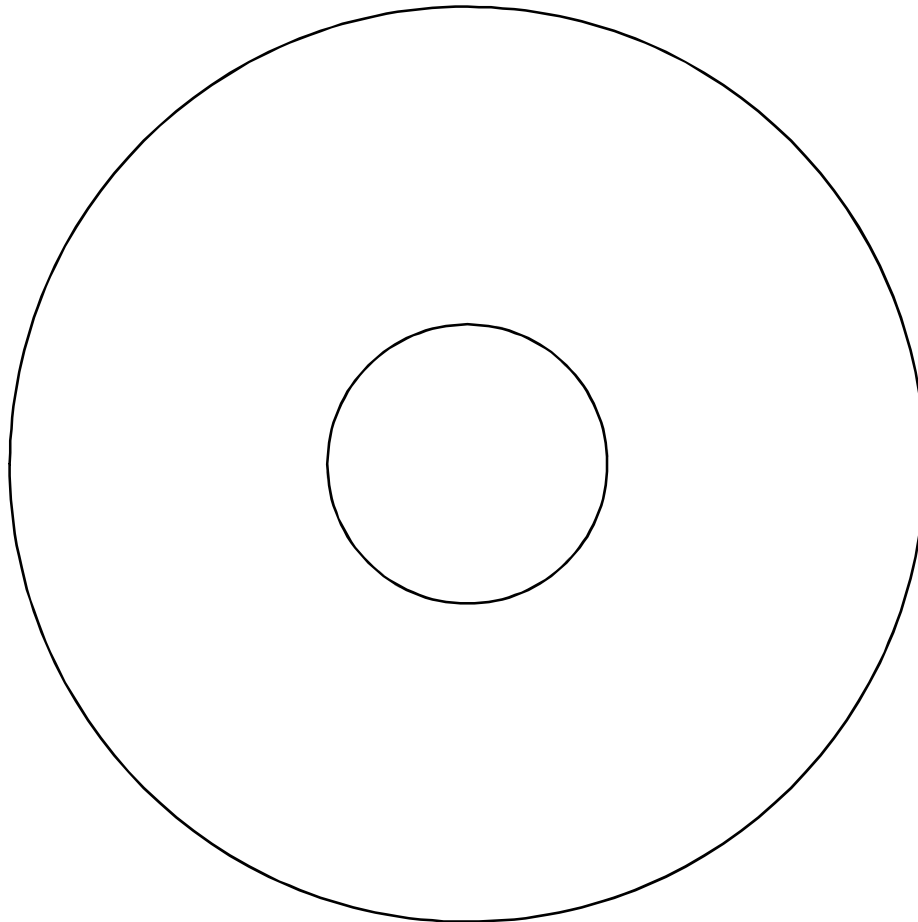
Temeljem odobrenja odgovorne osobe Grada Rijeke u skladu s odredbama Članka 31. Pravilnika o načinu izrade i sadržaju karata buke i akcijskih planova te o načinu izračuna dopuštenih indikatora buke (Narodne novine 75/2009), izraditi će se akcijski plan upravljanja Grada Rijeke koji će obuhvaćati najmanje:

- naziv s definiranim sadržajem,
- opis naseljenoga područja koji je bio predmet razmatranja,
- podatke o naručitelju izrade akcijskoga plana i ovlaštenoga subjekta za izradu akcijskoga plana,
- pravnu osnovu za provedbu akcijskoga plana,
- važeće dopuštene razine buke,
- pregled rezultata izrađene strateške karte buke,
- ocjenu stanja buke na temelju procijenjenoga broja ljudi izloženih određenim razinama buke, prepoznavanje problema i situacija koje treba poboljšati,
- sažetak rezultata javne rasprave,
- postojeće i do sada predviđene mjere zaštite od buke,
- aktivnosti koje naručitelj izrade akcijskoga plana namjerava poduzeti u sljedećih pet godina, uključujući sve mjere za očuvanje tihih područja,
- dugoročnu strategiju zaštite od buke,
- elemente vrednovanja provedbe akcijskoga plana,
- procjenu smanjenja broja ljudi na koje djeluje buka preko dopuštenih razina.

Ako će postojati dostupne financijske informacije, akcijski plan će sadržavati financijske proračune, procjenu isplativosti, procjenu troškova i koristi.

19. PRILOZI

19.1. Elektronički oblik elaborata



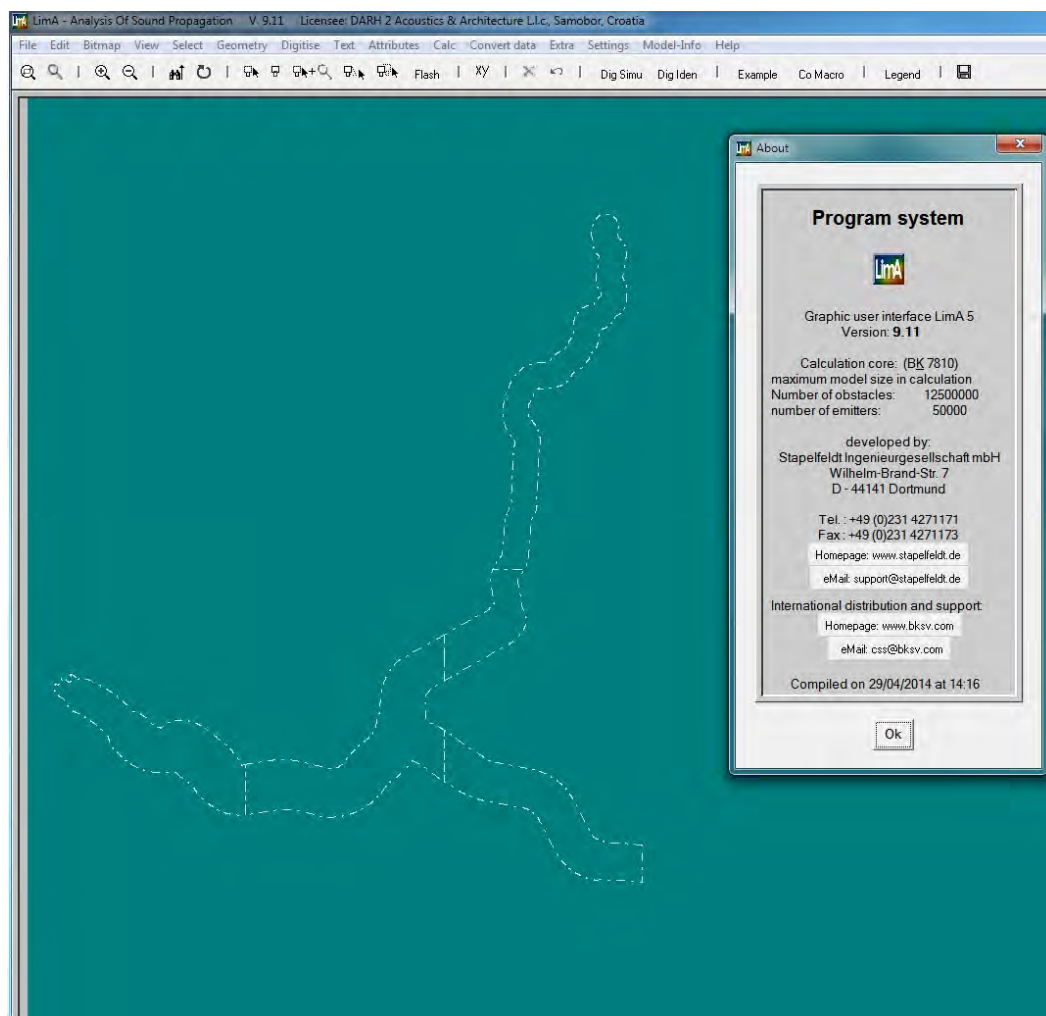
19.2. Rječnik akustičkih i tehničkih termina

| Termin | Definicija |
|--|---|
| END | Environmental Noise Directive (2002/49/EC) |
| GIS | Geographic Information System |
| ISO | International Standards Organisation |
| dB; dB(A) | Decibel odnosno A-vrednovani decibel |
| Metadata | Izvedeni podatak koji se koristi u izradi karte |
| Atribucija podataka | Povezivanje atribucijskih podataka s prostornim zemljopisnim podacima |
| Podatak | Podatak sadrži informaciju potrebnu za generaciju određenog rezultata |
| Referentni vremenski interval | Vremenski interval unutar kojeg se zvuk ocjenjuje. |
| Referentno frekvencijsko područje mjerenja | Područje oktava od 63 Hz do 8 kHz odnosno terci od 50 Hz do 10 kHz. |
| Dugoročni vremenski interval | Zadani vremenski interval u kojem se zvuk ili niz referentnih vremenskih intervala usrednjuje ili ocjenjuje. |
| Rezidualna buka | Preostala ukupna buka na danom položaju u danoj situaciji kada je promatrana specifična buka potisnuta. |
| Niskofrekvencijski zvuk | Zvuk koji sadrži frekvencije unutar raspona koji pokriva tercne pojase od 16 Hz do 200 Hz. |
| Prilagođenje | Bilo koji iznos, pozitivan ili negativan, koji je dodan predviđenoj ili izmjerenoj zvučnoj razini na račun neke značajke zvuka, dobi dana ili tipa izvora. |
| Ocjenska razina | Bilo koja akustička razina kojoj je dodano prilagođenje. |
| Razine buke | Razine buke u slobodnom zvučnom polju indikatora L_{den} , L_{day} , $L_{evening}$ i L_{night} |
| L_{day} | $L_{day} = L_{Aeq,T=14h}$ tijekom vremena 07:00 – 19:00 |
| $L_{evening}$ | $L_{evening} = L_{Aeq,T=2h}$ tijekom vremena 19:00 – 23:00 |
| L_{night} | $L_{night} = L_{Aeq,T=8h}$ tijekom vremena 23:00 – 07:00 |
| L_{den} | Indikator buke koji se proračunava iz vrijednosti L_{day} , $L_{evening}$ i L_{night} : $L_{den} = 10 \cdot \log \left[\frac{1}{24} \cdot \left(12 \cdot 10^{0,1 \cdot L_{day}} + 4 \cdot 10^{0,1 \cdot (L_{evening} + 5)} + 8 \cdot 10^{0,1 \cdot (L_{night} + 10)} \right) \right]$ |
| Razredi buke | Područja obuhvaćena krivuljama jednakih razina buke u dB(A): $L_{den} < 50, 50 - 54, 55 - 59, 60 - 64, 65 - 69, 70 - 74, > 75$ $L_{day} < 50, 50 - 54, 55 - 59, 60 - 64, 65 - 69, 70 - 74, > 75$ $L_{evening} < 50, 50 - 54, 55 - 59, 60 - 64, 65 - 69, 70 - 74, > 75$ $L_{night} < 45, 45 - 49, 50 - 54, 55 - 59, 60 - 64, 65 - 69, 70 - 74, > 75$ |
| L_{AeqT} | Ekvivalentna razina buke - Logaritam omjera efektivne vrijednosti A-vrednovanog zvučnog tlaka u određenom vremenskom intervalu i referentnog zvučnog tlaka. Vremenski usrednjena |

| Termin | Definicija |
|----------------|--|
| | <p>razina buke u dB(A) jednaka je deseterostrukom dekadskom logaritmu tog omjera:</p> $L_{Aeq T} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \int_T \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \right] \text{ dB(A)}$ |
| $L_{AFmax,nT}$ | <p>Najviša standardna razina buke - Standardna najviša A-vrednovana razina buke u prostoriji normalizirana u odnosu na vrijeme odjeka od 0,5 s, tj.:</p> $L_{AFmax,nT} = L_{AFmax} - 10 \lg \frac{T_r}{0,5} \text{ dB(A)}$ |

19.3. Opis korištenog programskog paketa za izradu strateške karte buke i akcijskog plana upravljanja bukom

U ovom projektu korišten je programski paket „LimA™ Analysis of Sound Propagation v.9.1.1“ razvijen od strane Stapelfeldt Ingenieurgesellschaft mbH, Wilhelm-Brand-Strasse 7, 44141 Dortmund, Njemačka, E-mail: info@stapelfeldt.de.



Ovaj programski paket je prvi specijalizirani paket namijenjen za izradu strateških karata buke i akcijskih planova, kako manjih projektnih područja, tako i cjelovitih država. Ovaj programski paket nudi ekstenzivnu mogućnost upravljanja s različitim formatom ulaznih podataka, popraćen s nizom programskih alata koji omogućavaju razne tehnike akustičkog modeliranja, s podrškom za sve međunarodne i nacionalne računalne metode proračuna. Sa preko 200 standardiziranih komandi i alata, LimA™ omogućava izradu akustičkih projekata u skladu s zahtjevima i znanjem krajnjeg korisnika. Akustički modeli unutar LimA™-e se izrađuju tehnikom izrade zasebnih slojeva, koji se na kraju prilikom proračuna spajaju u jedinstveni model. Izvori buke mogu biti definirani kao cestovne osi, pruge, industrijski pogoni i postrojenja, zračni promet, područja za sport i razonodu za što postoje posebne tehnike modeliranja i proračuna. Izvori buke mogu biti modelirani kao točkasti, linijski, površinski ili vertikalno površinski izvori na pročeljima objekata. Svaki od ovih izvora se može modelirati u niz varijanti, uključujući korekciju radi impulsnosti i vremenske korekcije. Izravna sučelja s ostalim programskim paketima iz područja CAD/GIS-a omogućava izmjenu podataka kroz GIS sučelje i/ili relacijske baze.



Oznaka / Ident no: 2013-SKB-020/07

Str./ 87

Stranica/ 107

Naslov

Izrada karte buke i akcijskog plana Grada Rijeke
Strateška karta buke i konfliktna karta buke cestovnog prometa

Title:

Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*

20. GRAFIČKI DIO