

Naručitelj: Grad Zagreb
Trg Stjepana Radića 1, 10 000 Zagreb

Nositelj izrade: Gradski ured za energetiku, zaštitu okoliša i održivi razvoj
Dukljaninova 3, 10 000 Zagreb

Naziv projekta Izrada dokumenata za ocjenu i upravljanje bukom okoliša

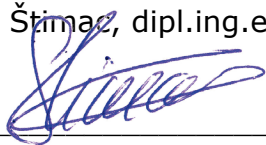
Naziv dokumenta Akcijski plan upravljanja bukom u Gradu Zagrebu
- NACRT PRIJEDLOGA -

Oznaka dokumenta: 2017-SKBAP-007/04



Voditelj projekta

dr.sc. Alan Štimac, dipl.ing.el.



Suradnici:

.....


Maroje Sušac, dipl.ing.građ.

.....


Jurica Barić, spec.tech.

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 Zagreb

Trg Stjepana Radića 1

10 000 Zagreb

Ugovor za uslugu „Izrada dokumenata
za ocjenu i upravljanje bukom okoliša “;
br. 502/2017 od 2017-04-05

Akcijski plan upravljanja bukom u Gradu Zagrebu

DARH 2 oznaka dokumenta:

2017-SKBAP-007/04

U Samoboru, lipanj 2017.

SADRŽAJ

1.	PRELIMINARNE NAPOMENE.....	7
1.1.	Podaci o registraciji tvrtke izrađivača projekta.....	8
1.2.	Rješenje Ministarstva zdravlja	11
1.3.	Uvjerenje o položenom stručnom ispitu za stručne poslove izrade karata buke i akcijskih planova	14
1.4.	Uvjerenje o položenom stručnom ispitu za stručne poslove projektiranja, odnosno predviđanje razine buke	15
1.5.	Uvjerenje o položenom stručnom ispitu za stručne poslove izrada stručnih podloga glede zaštite od buke za dokumente prostornog uređenja svih razina i akata za njihovo provođenje.....	16
1.6.	Projektni zadatak „Usluga izrade dokumenata za ocjenu i upravljanje bukom okoliša“	17
2.	O AKCIJSKOM PLANIRANJU UPRAVLJANJA BUKOM	20
2.1.	Provedba u Republici Hrvatskoj.....	21
3.	OVLAŠTENI SUBJEKT ZA IZRADU AKCIJSKOGA PLANA.....	23
4.	PREDMET AKCIJSKOG PLANA UPRAVLJANJA BUKOM	23
4.1.	Obuhvat izvora.....	24
4.1.1.	Cestovni promet	24
4.1.2.	Pružni promet.....	24
4.1.3.	Industrijski pogoni i postrojenja	24
5.	OPIS PROTEKLIH MJERA I PROGRAMA ZAŠTITE OD BUKE	25
6.	PRAVNA OSNOVA ZA PROVEDBU AKCIJSKOGA PLANA	26
6.1.	Važeće dopuštene razine buke.....	26
7.	PREGLED REZULTATA IZRAĐENE STRATEŠKE KARTE BUKE	32
7.1.	Cestovni promet.....	32
7.2.	Pružni promet	34
7.3.	Industrijski pogoni i postrojenja.....	35
8.	ODREĐIVANJE PRIORITETNIH PODRUČJA AKCIJSKOG PLANA UPRAVLJANJA BUKOM	37
8.1.	Određivanje „kandidata za područja upravljanja bukom“	37
8.2.	Potvrđivanje „područja upravljanja bukom“	38
8.3.	Područja upravljanja bukom	42
8.4.	Analiza tihih područja	45
9.	AKTIVNOSTI UPRAVLJANJA BUKOM.....	46
9.1.	Popis mogućih mjera upravljanja bukom	46
9.2.	Očuvanje „tihih“ područja	65
10.	PRIORITETI I ROKOVI PROVEDBE AKTIVNOSTI UPRAVLJANJA BUKOM	66
11.	ELEMENTI VREDNOVANJA AKCIJSKOGA PLANA UPRAVLJANJA BUKOM.....	67

11.1. Troškovi provedbe akcijskog plana	72
11.2. Dugoročna strategija zaštite od buke	72
12. GRAFIČKI DIO ELABORATA	74
12.1. Grafički prikaz područja upravljanja bukom na području Grada Zagreba	74
13. PRILOZI	76
13.1. Elektronički oblik elaborata	76
13.2. Pojmovnik	77
13.3. Opis korištenog programskog paketa za izradu akcijskog plana upravljanja bukom u Gradu Zagrebu	79
13.4. Prostorni prikaz i opis scenarija upravljanja bukom	80

POPIS SLIKA

Slika 1. Prikaz odredbi Direktive 2002/49/EZ koje se odnose na akcijski plan upravljanja bukom	22
Slika 2. Granice izrade akustičkog modela i granice proračuna	23
Slika 3. Podjela Grada Zagreba na zone buke prema namjeni i korištenju prostora	29
Slika 4. Prikaz namjene i korištenja prostora Grada Zagreba	30
Slika 5. Prikaz zona stanovanja i boravka na području Grada Zagreba	31
Slika 6. Grafički prikaz izloženosti stanovništva razinama indikatora buke L_{den}	33
Slika 7. Grafički prikaz izloženosti stanovništva razinama indikatora buke L_{night}	33
Slika 8. Grafički prikaz izloženosti stanovništva razinama indikatora buke L_{den}	34
Slika 9. Grafički prikaz izloženosti stanovništva razinama indikatora buke L_{night}	35
Slika 10. Grafički prikaz izloženosti stanovništva razinama indikatora buke L_{den}	36
Slika 11. Grafički prikaz izloženosti stanovništva razinama indikatora buke L_{night}	36
Slika 12. Prikaz udjela kandidata za područja upravljanja bukom prema izvoru buke	39
Slika 13. Prikaz udjela kandidata za područja upravljanja bukom prema izvoru buke	41
Slika 14. Karakterističan oblik područja upravljanja bukom	42
Slika 15. Prikaz predloženih scenarija po područjima upravljanja bukom	50
Slika 16. Primjer modelirane ugradnje zida za zaštitu od buke	51
Slika 17. Primjer akustičkog modela „prirodnog“ zida za zaštitu od buke	51
Slika 18. Primjer akustičkog modela s konzolnom konstrukcijom	52
Slika 19. Karakterističan prikaz tzv. „fasadnog proračuna“	52
Slika 20. Analiza primjene mjera upravljanja bukom	54

POPIS TABLICA

Tablica 1. Pregled industrijskih pogona na području Grada Zagreba uključenih u projekt izrade akcijskog plana	24
Tablica 2. Najviše dopuštene ocjenske razine buke imisije u otvorenom prostoru.....	26
Tablica 3. Dopuštene razine buke u skladu s korištenjem i namjenom prostora	27
Tablica 4. Analiza izloženosti stanovništva Grada Zagreba razinama buke cestovnog prometa, indikator buke L_{den} i indikator buke L_{night}	32
Tablica 5. Analiza izloženosti stanovništva Grada Zagreba razinama buke pružnog prometa, indikator buke L_{den} i indikator buke L_{night}	34
Tablica 6. Analiza izloženosti stanovništva Grada Zagreba razinama buke industrijskih pogona i postrojenja, indikator buke L_{den} i indikator buke L_{night}	35
Tablica 7. Statistički pokazatelji kandidata za upravljanje bukom glavnih izvora	38
Tablica 8. Zastupljenost dijelova KPUB po gradskim četvrtima	39
Tablica 9. Zastupljenost KPUB po gradskim četvrtima	40
Tablica 10. Popis područja upravljanja bukom s mogućom većom razinom prioriteta.....	42
Tablica 11. Popis mogućih mjera upravljanja bukom cestovnog prometa.....	46
Tablica 12. Popis mogućih mjera upravljanja bukom pružnog prometa.....	48
Tablica 13. Popis mogućih mjera upravljanja bukom industrijskih pogona i postrojenja	49
Tablica 14. Analiza predloženih mjera upravljanja bukom	53
Tablica 15. Pregled scenarija upravljanja bukom na području Grada Zagreba.....	54
Tablica 16. Analiza izloženosti unutar područja upravljanja bukom cestovnog prometa.....	68
Tablica 17. Analiza izloženosti unutar područja upravljanja bukom industrijskih pogona i postrojenja	71
Tablica 18. Analiza izloženosti unutar područja upravljanja bukom pružnog prometa	71

1. PRELIMINARNE NAPOMENE

Ovaj elaborat pruža podatke o provedbi projekta akcijskog plana upravljanja bukom u Gradu Zagrebu kojeg je u skladu s ugovornim obavezama izradio DARH 2 d.o.o. za arhitekturu i akustiku, Ljubičin prolaz 3, Samobor u razdoblju od travnja 2017.g. do srpnja 2017.g.

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

1.1. 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, 2017-02-06 10:56:20

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.



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

	Predano	God.	Za razdoblje	Vrsta izvještaja
eu	24.02.16	2015	01.01.15 - 31.12.15	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
eu /	24.02.2016	elektronički upis

U Zagrebu, 06. veljače 2017.

Ovlaštenik



1.2. Rješenje Ministarstva zdravlja



REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO ZDRAVLJA

KLASA: UP/I-540-01/16-03/13
URBROJ: 534-07-1-1-1/2-16-4
Zagreb, 08. lipnja 2016.

Ministar zdravlja Republike Hrvatske na temelju članka 11. Zakona o zaštiti od buke ("Narodne novine", br. 30/09, 55/13, 153/13 i 41/16) 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 Štimcu, dipl. ing. el., u predmetu utvrđivanja uvjeta za obavljanje stručnih poslova zaštite od buke, donosi

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); projektiranje, odnosno predviđanje razine buke; izrada karata buke i akcijskih planova; izrada stručnih podloga glede zaštite od buke za dokumente prostornoga uređenja svih razina i akata za njihovo provođenje i izrada procjene utjecaja buke na okoliš, na rok od 5 (pet) godina od dana izdavanja ovoga rješenja.
2. Odgovorna osoba za obavljanje stručnih poslova zaštite od buke je dr. sc. Alan Štimac, dipl. ing. el.
3. Ovo rješenje je važeće dok su ispunjeni uvjeti na temelju kojih je rješenje izdano.
4. U slučaju promjene utvrđenih uvjeta temeljem kojih je ovo rješenje izdano, pravna osoba obvezna je o tome pisanim putem obavijestiti Ministarstvo zdravlja.
5. Rješenje Ministarstva zdravlja, KLASA: UP/I-540-02/11-03/15, URBROJ: 534-08-1-1/4-12-10 od 19. ožujka 2012. godine stavlja se van snage.

Obrazloženje

DARH 2 d.o.o., Ljubičin prolaz 3, Samobor, zastupana po direktoru dr. sc. Alanu Štimcu, dipl. ing. el., podnio 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); projektiranje, odnosno predviđanje razine buke; izrada karata buke i akcijskih planova; izrada stručnih podloga glede zaštite od buke za dokumente prostornoga uređenja svih razina i akata za njihovo provođenje i izrada procjene utjecaja buke na okoliš.

Temeljem rješenja o osnivanju Stručnog povjerenstva KLASA: UP/I-540-01/16-03/13, URBROJ: 534-07-1-1-1/2-16-2 od 10. svibnja 2016., Stručno povjerenstvo obavilo je očevid dana 31. svibnja 2016. godine. Stručno povjerenstvo o očevidu sastavilo je zapisnik KLASA: UP/I-540-01/16-03/13, URBROJ: 534-07-1-1-1/2-16-3 od 31. svibnja 2016. godine.

Podnositelj zahtjeva je uz zahtjev priložio Potvrdu o akreditaciji broj 1369 od Hrvatske akreditacijske agencije (HAA) kojom dokazuje ispunjavanje uvjeta norme HRN EN ISO/IEC 17025:2007, KLASA: 383-02/11-30/016, URBROJ: 569-02/1-14-23 od 07. srpnja 2014.

Područje za koje je pravna osoba akreditirana je područje mjerenja i ocjenjivanja buke okoliša (HRN ISO 1996-1:2004; HRN ISO 1996-2:2008), terenska mjerenja zračne zvučne izolacije između prostorija (HRN EN ISO 140-4:1999 uz primjenu norme HRN EN ISO 717-1:2013), terenska mjerenja udarne zvučne izolacije međukatnih konstrukcija (HRN EN ISO 140-7:1999 uz primjenu norme HRN EN ISO 717-2:2013) i terenska mjerenja zračne zvučne izolacije fasadnih elemenata i fasada (HRN EN ISO 140-5:1999 uz primjenu norme HRN EN ISO 717-1:2013).

Upravna pristojba u iznosu od 250,00 kuna po tar.br. 60. st. 7. Zakona o upravnim pristojbama („Narodne novine“ broj 8/96, 77/96, 131/97, 68/98, 66/99, 145/99, 30/00, 116/00, 163/03, 110/04, 141/04, 150/05, 153/05, 129/06, 117/07, 25/08, 60/08, 20/10, 69/10, 49/11, 126/11, 112/12, 19/13, 80/13, 40/14, 87/14 i 94/14), uplaćena je u Držani proračun Republike Hrvatske.

UPUTA O PRAVNOM LIJEKU:

Protiv ovog rješenja stranka može pokrenuti upravni spor pred mjesno nadležnim upravnim sudom, u roku od 30 dana po primitku ovog rješenja. Tužba se predaje mjesno nadležnom sudu neposredno u pisanom obliku, usmeno na zapisnik ili se šalje poštom, odnosno dostavlja elektronički.

MINISTAR



Dostaviti:

1. DARH 2 d.o.o.
Ljubičin prolaz 3, Samobor
2. Pismohrana, ovdje

Podnositelj zahtjeva za obavljanje mjerenja razina buke kao osnovno sredstvo rada koristi zvukomjer marke Brüel & Kjær 2260 tip 1, tvornički broj: 2497376; mikrofoni marke Brüel & Kjær 4189, tvornički broj: 2508721; zvukomjer marke Brüel & Kjær 2250, tip 1, tvornički broj: 2590442; mikrofonom marke Brüel & Kjær 4189, tvornički broj: 2589692; zvučni umjerivač marke Brüel & Kjær 4231, tvornički broj: 2513045; zvukomjer marke Brüel & Kjær 2270, tip 1, tvornički broj: 2706836; mikrofoni marke Brüel & Kjær 4189, tvornički broj: 2725926; zvukomjer marke Brüel & Kjær 2270, tip 1, tvornički broj: 2706798; mikrofoni marke Brüel & Kjær 4189, tvornički broj: 2710724; zvukomjer marke Brüel & Kjær 2270 G4, tip 1, tvornički broj: 3002987; mikrofoni marke Brüel & Kjær 4189, tvornički broj: 2866627; zvučni umjerivač marke Brüel & Kjær 4231, tvornički broj: 2022726; mjernu stanicu za nenadzirano praćenje buke (NMT) marke Brüel & Kjær 3639-B-100, tvornički broj: 6344 i mjernu stanicu za nenadzirano praćenje buke (NMT) marke Brüel & Kjær 3639-B-100, tvornički broj: 6343, dok za mjerenje zvučne izolacije kao osnovno sredstvo rada koristi normirani izvor udarnog zvuka marke Brüel & Kjær, tip 3207; tvornički broj: 2495646; pojačalo snage marke Brüel & Kjær, tip 2716, tvornički broj: 2508596; neusmjereni izvor zvuka marke Brüel & Kjær, tip 4296; tvornički broj: 2498652; zvukomjer marke Brüel & Kjær 2260 tip 1, tvornički broj: 2497376; mikrofoni marke Brüel & Kjær 4189, tvornički broj: 2508721; zvukomjer marke Brüel & Kjær 2270 G4, tip 1, tvornički broj: 3002987; mikrofoni marke Brüel & Kjær 4189, tvornički broj: 2866627 i zvučni umjerivač marke Brüel & Kjær 4231, tvornički broj: 2022726.

Podnositelj zahtjeva je uz zahtjev priložio i Uvjerjenje o položenom stručnom ispitu iz područja zaštite od buke za stručne poslove - akustička mjerenja za dr. sc. Alana Štimca, dipl. ing. el., KLASA: UP/I-133-04/08-09/02, URBROJ: 534-09-1-1-1/4-14-20, od 20. kolovoza 2014.; Uvjerjenje o položenom stručnom ispitu iz područja zaštite od buke za stručne poslove - projektiranje, odnosno predviđanje buke za dr. sc. Alana Štimca, dipl. ing. el., KLASA: UP/I-133-04/08-09/02, URBROJ: 534-09-1-1-1/4-14-22 od 20. kolovoza 2014.; Uvjerjenje o položenom stručnom ispitu iz područja zaštite od buke za stručne poslove - izrada karata buke i akcijskih planova za dr. sc. Alana Štimca, dipl. ing. el., KLASA: UP/I-133-04/08-09/02, URBROJ: 534-09-1-1-1/4-14-21 od 20. kolovoza 2014.; Uvjerjenje o položenom stručnom ispitu 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 za dr. sc. Alana Štimca, dipl. ing. el., KLASA: UP/I-133-04/08-09/02, URBROJ: 534-09-1-1-1/4-14-23 od 20. kolovoza 2014.; Uvjerjenje o položenom stručnom ispitu iz područja zaštite od buke za stručne poslove - izrada procjene utjecaja buke na okoliš za dr. sc. Alana Štimca, dipl. ing. el., KLASA: UP/I-133-04/08-09/02, URBROJ: 534-09-1-1-1/4-14-24 od 20. kolovoza 2014.

Podnositelj zahtjeva za obavljanje gore navedenih stručnih poslova zaštite od buke kao osnovno sredstvo rada koristi računalni program (software) proizvođača Brüel & Kjær, Predictor-LimA Advanced, tip 7810.

Slijedom navedenog 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 Pravilnika o uvjetima glede prostora, opreme i zaposlenika pravnih osoba koje obavljaju stručne poslove zaštite od buke ("Narodne novine", br. 91/07) za obavljanje akustičkih mjerenja (mjerenje razine buke i mjerenje zvučne izolacije); projektiranje, odnosno predviđanje razine buke; izradu karata buke i akcijskih planova; izradu stručnih podloga glede zaštite od buke za dokumente prostornoga uređenja svih razina i akata za njihovo provođenje i izradu procjene utjecaja buke na okoliš.

Podnositelj zahtjeva je suglasan sa stavljanjem van snage rješenja Ministarstva zdravlja, KLASA: UP/I-540-02/11-03/15, URBROJ: 534-08-1-1/4-12-10 od 19. ožujka 2012. godine.

Sukladno svemu gore navedenom, a u skladu s člankom 11. Zakona o zaštiti od buke ("Narodne novine", br. 30/09, 55/13, 153/13 i 41/16) i člankom 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.

1.3. Uvjerenje o položenom stručnom ispitu za stručne poslove izrade karata buke i akcijskih planova

REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO ZDRAVLJA

ISPITNO POVJERENSTVO

KLASA: UP/I-133-04/08-09/02

URBROJ: 534-09-1-1-1/4-14-21

BROJ EV: 2007

Na temelju članka 13. Zakona o zaštiti od buke (»Narodne novine« br. 30/09, 55/13 i 153/13) i članka 16. Pravilnika o stručnom ispitu iz područja zaštite od buke (»Narodne novine« br. 91/07), Ministarstvo zdravlja izdaje

UVJERENJE
o položenom stručnom ispitu
dr. sc. ALAN ŠTIMAC, dipl. ing. el.

(ime i prezime)

rođen/a 27. studenoga 1969. Zagreb Republika Hrvatska
(dan, mjesec i godina) (mjesto) (država)

polagao/la je dana 17. prosinca 2009. godine stručni ispit pred ispitnim povjerenstvom Ministarstva zdravstva i socijalne skrbi, čiji je pravni slijednik Ministarstvo zdravlja. Povjerenstvo je ocijenilo da je kandidat ispit položio i može obavljati poslove

izrade karata buke i akcijskih planova
(stručni posao zaštite od buke)

U Zagrebu dana 20. kolovoza 2014. godine

PREDSJEDNIK POVJERENSTVA
Nenad Lamer, dr. med.



MINISTAR
prim. Siniša Varga, dr. med. dent.

1.4. Uvjerenje o položenom stručnom ispitu za stručne poslove projektiranja, odnosno predviđanje razine buke

REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO ZDRAVLJA

ISPITNO POVJERENSTVO

KLASA: UP/I-133-04/08-09/02

URBROJ: 534-09-1-1-1/4-14-22

BROJ EV: 1008

Na temelju članka 13. Zakona o zaštiti od buke (»Narodne novine« br. 30/09, 55/13 i 153/13) i članka 16. Pravilnika o stručnom ispitu iz područja zaštite od buke (»Narodne novine« br. 91/07), Ministarstvo zdravlja izdaje

UVJERENJE
o položenom stručnom ispitu

dr. sc. ALAN ŠTIMAC, dipl. ing. el.

(ime i prezime)

rođen/a 27. studenoga 1969. Zagreb Republika Hrvatska
(dan, mjesec i godina) (mjesto) (država)

polagao/la je dana 22. travnja 2010. godine stručni ispit pred ispitnim povjerenstvom Ministarstva zdravstva i socijalne skrbi, čiji je pravni slijednik Ministarstvo zdravlja. Povjerenstvo je ocijenilo da je kandidat ispit položio i može obavljati poslove

projektiranja, odnosno predviđanja razine buke
(stručni posao zaštite od buke)

U Zagrebu dana 20. kolovoza 2014. godine

PREDSJEDNIK POVJERENSTVA
Šani Samardžić, dr. med.



MINISTAR
prim. Siniša Varga, dr. med. dent.

1.5. Uvjerenje o položenom stručnom ispitu za stručne poslove izrada stručnih podloga glede zaštite od buke za dokumente prostornog uređenja svih razina i akata za njihovo provođenje

REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO ZDRAVLJA

ISPITNO POVJERENSTVO

KLASA: UP/I-133-04/08-09/02

URBROJ: 534-09-1-1-1/4-14-23

BROJ EV.: 3008

Na temelju članka 13. Zakona o zaštiti od buke (»Narodne novine« br. 30/09, 55/13 i 153/13) i članka 16. Pravilnika o stručnom ispitu iz područja zaštite od buke (»Narodne novine« br. 91/07), Ministarstvo zdravlja izdaje

UVJERENJE
o položenom stručnom ispitu

dr. sc. ALAN ŠTIMAC, dipl. ing. el.

(ime i prezime)

rođen/a 27. studenoga 1969. Zagreb Republika Hrvatska
(dan, mjesec i godina) (mjesto) (država)

polagao/la je dana 18. svibnja 2010. godine stručni ispit pred ispitnim povjerenstvom Ministarstva zdravstva i socijalne skrbi, čiji je pravni slijednik Ministarstvo zdravlja. Povjerenstvo je ocijenilo da je kandidat ispit položio i može obavljati poslove

izrade stručnih podloga glede zaštite od buke za dokumente prostornog uređenja svih razina i akata za njihovo provođenje
(stručni posao zaštite od buke)

U Zagrebu dana 20. kolovoza 2014. godine

PREDSJEDNIK POVJERENSTVA
Nenad Lamer, dr. med.



MINISTAR
prim. Siniša Varga, dr. med. dent.

1.6. Projektni zadatak „Usluga izrade dokumenata za ocjenu i upravljanje bukom okoliša“

Preuzet u izvorniku iz natječajne dokumentacije (dio koji se odnosi na izradu akcijskog plana za tzv. 2.krug izvještavanja Europskoj komisiji):

IZRADA AKCIJSKOG PLANA R2

Analiza rezultata karte buke R2 i izradu prijedloga prioritetnih područja na koja se akcijski plan odnosi zasebno za svaki glavni izvor buke

Na temelju podataka o izloženim područjima, izloženim stambenim područjima, broju izloženih stanovnika i broju izloženih stambenih jedinica stalne namjene, potrebno je napraviti analizu rezultata karte buke R2 koristeći metodu koja uključuje linearnu kombinaciju emisijskih razina buke, prekoračenja dopuštenih razina buke i broja stanovnika izloženih prekomjernoj buci okoliša. Navedenu analizu potrebno je provesti za cestovni promet, željeznički promet odnosno za industrijske pogone i postrojenja koji su obrađeni u karti buke R2.

Prilikom analize potrebno je koristiti rezultate fasadnog proračuna iz karte buke R2 za svaki objekt stambene namjene. Rezultate analize je potrebno izraziti kao indeks prioritetnih razina prekoračenja, koji uključuje maksimalno prekoračenje indikatora razina buke indikatora L_{day} , $L_{evening}$ ili L_{night} na ocjenskoj točki, ukupan broj stanovnika povezan s ocijenjenom točkom, broj stambenih jedinica stalne namjene te vrijednost indikatora L_{den} , koji objedinjuje razine buke tijekom cijelog dana, na ocijenjenoj točki.

Po provedbi GIS analize i okrupnjavanja područja, potrebno je izraditi prijedlog potencijalnih prioritetnih područja upravljanja bukom, prema indeksima prioritetnih razina prekoračenja za razdoblja dana, večeri i noći.

Prioritetna područja upravljanja bukom odobrit će Naručitelj na temelju izrađenog prijedloga prioritetnih područja Ponuditelja uz stručnu pomoć Ponuditelja.

Određivanje prioritetnih područja i izradu scenarija upravljanja bukom okoliša

Prije određivanja prioritetnih područja za snižavanje buke okoliša, potrebno je analizirati potencijalno prioritetna područja usporedbom njihovih obilježja i izloženosti izvorima buke te postojanja mogućnosti za snižavanje razina buke kroz primjenu realno provedivih mjera zaštite od buke.

Sukladno stručnoj praksi, predviđa se da će se u potencijalno prioritetna područja uključiti do najviše 10% proračunskih točaka s najvišim indeksom prioritetnih razina prekoračenja, što će nakon provedenih konzultacija odlučiti Naručitelj za svaki glavni izvor buke zasebno.

U analizi svakog prioritetnog područja potrebno je uključiti rubna područja u pojasu („bufferu“) ne manjem od 300 m, ovisno o obilježjima lokacije. Tijekom razrade scenarija potrebno je koristiti metodologija koja će uključivati:

- razvoj postupka odlučivanja ili metodologije ocjenjivanja koje će se primijeniti na svako područje pod procjenom;
- razradu popisa intervencijskih mjera koje se razmatraju pri provođenju ocjenjivanja izloženosti buci s opisom zahtjeva za njihovu primjenu, izvore troškova i bilo kakva ograničenja u primjeni;
- procjenu svakog područja izloženog prekomjernim razinama buke, uz korištenje metodologije i mjera zaštite od buke, kao i procjenu izvedivosti i mogućih dobiti. U okviru ovih mjera potrebno je izraditi idejne akustičke modele koji će omogućiti procjenu učinkovitosti predloženih mjera zaštite od buke u skladu sa zahtjevima važeće zakonske regulative

Ovisno o obilježjima područja, za svako prioritetno područje potrebno je izraditi 1-3 scenarija koji sadrže prijedlog mjera za snižavanje buke okoliša koristeći izrađeni cjeloviti akustički model karte buke R2. Za svaki scenarij je potrebno prikazati moguće učinke njegovog provođenja kroz:

- provedbu rasterskog proračuna razina buke unutar područja upravljanja bukom
- provedbu fasadnog proračuna razina buke unutar područja upravljanja bukom
- izradu konfliktne karte buke unutar područja upravljanja bukom za razdoblje dana odnosno noći
- provedbu analize izloženosti stanovništva i stambenih jedinica stalne namjene unutar područja upravljanja bukom

- proračun indeksa buke
- izradu grafičkih rezultata emisijskih razina buke
- izradu grafičkih rezultata konfliktnih razina buke
- priprema rezultata u GIS kompatibilnom formatu
- usporedbu analize izloženosti stanovništva i stambenih jedinica stalne namjene unutar područja upravljanja bukom s podacima iz karte buke R2, i
- izradu prijedloga odabranog scenarija za upravitelja izvora buke kroz ispunjavanje obrasca upravljanja bukom s prijedlogom roka provedbe.

Osim navedenog potrebno je provesti procjenu troškova provođenja mjera zaštite ili odgovarajuće kombinacije više njih.

Elementi vrednovanja svakog scenarija će biti smanjenje indeksa buke, smanjenje broja stanovnika na nekom području koji su izloženi prekomjernim razinama buke tijekom noći i smanjenje broja stambenih jedinica za stalno stanovanje izloženih prekomjernim razinama buke.

Tijekom razrade akcijskog plana potrebno je uključiti cjelovite podatke iz razrade scenarija upravitelja glavne željezničke pruge na području Grada Zagreba, kao i upravitelja cestovne infrastrukture koji su do početka faze završile postupak akcijskog planiranja za 2.krug izvještavanja. Navedene podatke mora osigurati Ponuditelj.

Predstavljanje prijedloga scenarija Akcijskog plana R2 javnosti

Ponuditelj će prijedlog scenarija Akcijskog plana R2 predstaviti javnosti najmanje jednim javnim izlaganjem, za koje će pripremiti prezentaciju, razlikovne karte s prikazom usporedbe postojećeg stanja u odnosu na moguća buduća stanja prema predloženim scenarijima, te druge potrebne materijale koje zatraži Naručitelj.

Nakon provedenog savjetovanja s javnosti, Ponuditelj će izraditi izvještaj, koji će uključiti podatke o javnom izlaganju i očitovanje na prijedloge i primjedbe javnosti.

Izrada elaborata Akcijskog plana R2

Prije izrade elaborata Akcijskog plana R2, Ponuditelj će održati najmanje jedan sastanak s Naručiteljem, na kojem će raspraviti očitovanja na prijedloge i primjedbe javnosti, izložiti rezultate prethodnih analiza i dostaviti popis predloženih područja gdje je potrebno upravljanje bukom, izložiti predložene scenarije i pripadajuće mjere zaštite od buke, metodologiju i rezultate analize troškova i koristi te po potrebi predložiti plan potrebnih aktivnosti za donošenje odluke o scenarijima koji će postati sastavni dio Akcijskog plana R2. Akcijski plan treba sadržavati sažetak prethodnih aktivnosti, sumarno sve potrebne podatke opisane u Pravilniku, a najmanje:

- naziv s definiranim sadržajem,
- opis naseljenoga područja, cesta, pruga i drugih izvora buke koji su uzeti prilikom 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 Grada Zagreba,
- 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 tih područja,
- dugoročnu strategiju zaštite od buke,
- elemente vrednovanja provedbe akcijskoga plana,
- financijske informacije: proračune, procjene financijske isplativosti, procjene troškova i koristi;
- procjenu smanjenja broja ljudi na koje djeluje buka preko dopuštenih razina.

Pripremu podataka za prijavu nadležnom Ministarstvu

Ponuditelj će pripremiti sve potrebne podatke (obavezne i dobrovoljne, u skladu s dogovorom s Naručiteljem) u propisanoj formi koji se trebaju dostaviti nadležnom Ministarstvu zdravstva, uključujući sažetak akcijskog plana na najviše deset stranica, potrebne DF tablice te podatke za upis u mrežnu formu prilikom prijave DF tablica.

OBLIK ZAVRŠNIH DOKUMENATA

Akcijski planovi i Strateška karta buke mora se sastojati od tekstualnog i grafičkog dijela, koji moraju minimalno sadržavati sve dijelove propisane Zakonom i Pravilnikom.

Grafički dio karte buke, odnosno završnih dokumenata, izrađuje se na preslikama odgovarajućih grafičkih dijelova dokumenata prostornog uređenja (službeni digitalni ortofoto snimak Grada Zagreba, Državna geodetska uprava) u mjerilu M 1:25 000. Grafički dio elaborata mora sadržavati grafičke prikaze indikatora L_{day} , $L_{evening}$, L_{night} i L_{den} . U grafičkom dijelu trebaju biti prikazani indikatori buke u obliku razreda buke u koracima s međusobnim razmakom 5 dB označeni bojom navedenom u Prilogu III. Tablica 1. Pravilnika.

Završni dokumenti pojedine faze moraju biti predani Naručitelju u papirnatom obliku (tekstualni dio 3 komada, grafički dio 1 komad) i elektroničkom obliku (10 komada) čime Ponuditelj prenosi sva autorska prava na Naručitelja kao vlasnika akcijskog plana i karte buke Grada Zagreba.

Tekstualni dijelovi elaborata moraju biti predani u *.doc formatu i *.pdf formatu.

Elektronički oblik grafičkih dijelova elaborata mora biti predan minimalno u *.shp formatu.

Rezultate proračuna strateške karte buke potrebno je dostaviti u GIS kompatibilnim grafičkim oblicima. Grafički podaci rasterskih proračuna moraju biti dostavljeni u ASCII grid formatu te je za izradu grafičkih podloga potrebno koristiti referentni koordinatni sustav HTRS96/TM, dok rezultati fasadnih proračuna moraju biti dostavljeni u *.shp formatu. Rezultati fasadnog proračuna moraju sadržavati jedinstveni centroid zgrade stambene i/ili mješovite namjene s sumarnim rezultatima kao i detaljne rezultate proračuna po fasadama zgrade stambene i/ili mješovite namjene.

Svi podaci korišteni u izradi strateške karte buke (izvorni podaci o prometnim veličinama koje je pribavio ponuditelj, metapodaci ponuditelja), te rezultati proračuna moraju biti dostavljeni na vanjskom tvrdom disku/USB memoriji prikladnog kapaciteta u 2 istovjetne kopije.

Ispitni izvještaji dostavljaju se Naručitelju u 3 (tri) papirnata primjerka, i jedan primjerak u elektroničkom obliku (*.pdf).

2. O AKCIJSKOM PLANIRANJU UPRAVLJANJA BUKOM

Na prijedlog Europske komisije, 2000. godine, Europski parlament i Vijeće usvojili su 25. lipnja 2002. godine Direktivu 2002/49/EZ koja se odnosi na procjenu i upravljanje bukom okoliša, poznatu kao "END"¹ (u daljnjem tekstu „Direktiva“). Osnovni cilj Direktive je definirati zajednički pristup na razini Europske zajednice da bi se izbjegla, spriječila ili smanjila na osnovu prioriteta štetnih učinaka, uključujući i smetnju izazvanu bukom prekomjerna izloženosti buci okoliša. Navedeni cilj Direktive ostvaruje se kroz niz aktivnosti koje se provode u pravilnim petogodišnjim krugovima² izvještavanja. Sve aktivnosti propisane Direktivom imaju za cilj pružiti osnovu za daljnji razvoj mjera EZ za snižavanje buke koja potječe od „glavnih izvora“.

U skladu sa svojim glavnim ciljevima, Direktiva se odnosi na buku kojoj su izloženi ljudi, osobito u naseljenim mjestima, u javnim parkovima ili drugim tihim područjima u naseljenim područjima, u tihim područjima u prirodi, u blizini škola, bolnice i ostalim na buku osjetljivim građevinama i javnim površinama.

Temeljna načela Direktive su slična onima koji podupiru druge okolišne politike (kao što su zrak ili otpad), osobito one koji slijede iz primjene dviju glavnih aktivnosti:

- izrada „strateških karata buke“ glavnih cesta, željezničkih pruga, zračnih luka i naseljenih područja,
- prepoznavanje mogućih i ostvarivih akcijskih planova upravljanja bukom, koji će biti odabrani od strane nadležnog tijela.

Polazeći od rezultata strateške karte buke, najvažnije faze akcijskog plana su:

- rješavanje problema prekomjernih razina buke na lokalnoj/mikro razini, zahtijevajući od nadležnih tijela izradu akcijskih planova za snižavanje buke, gdje je to potrebno i s ciljem održanja postojeće kvalitete života na određenoj lokaciji,
- razviti dugoročnu strategiju koja uključuje postavljanje određenih ciljeva za snižavanje broja stanovnika izloženih prekomjernim razinama buke.

Republika Hrvatska kao država članica EZ mora osigurati da se strateške karte buke i akcijski planovi izrađuju svakih 5 godina, te navedene aktivnosti predstavljaju tzv. „krug provedbe“ ovih aktivnosti. U prvom krugu izrada karata buke (tijekom 2007.g. zaključno s 2007-12-31) i akcijskih planova (tijekom 2007 i 2008. godine zaključno s 2009-01-19), karte buke i akcijski planovi morali su biti izrađeni za naseljena područja s više od 250 000 stanovnika, za glavne ceste s preko 6 milijuna vozila godišnje, za glavne željezničke pruge s više od 60 000 prolazaka vlakova godišnje kao i za glavne zračne luke s više od 50 000 operacija na godinu.

Potrebno je naglasiti da Direktiva ne postavlja obvezujuće granične vrijednosti imisije buke i ne propisuje mjere koje će se primjenjivati u akcijskim planovima, nego navedene činjenica prepušta u nadležnost zemlji članici EZ, kao i odlukama nadležnih tijela.

¹ END = skraćenica od „Environmental Noise Directive“

² U stručnoj praksi koristi se engleska riječ „round of noise mapping and action planning“, što se u Republici Hrvatskoj prevodi kao krug izrade karata buke i akcijskih planova.

U drugom krugu izrade karata buke (tijekom 2012.g. zaključno s 2012-12-31) i akcijskih planova (tijekom 2012 i 2013. godine zaključno s 2014-01-19), karte buke i akcijski planovi se izrađuju za naseljena područja s više od 100 000 stanovnika, za glavne ceste s preko 3 milijuna vozila godišnje, za glavne željezničke pruge s više od 30 000 prolazaka vlakova godišnje kao i za glavne zračne luke s više od 50 000 operacija na godinu.

U svakom daljnjem krugu izrade karata buke i akcijskih planova, kriteriji koji određuju granice naseljenih područja odnosno glavne ceste ili željezničke pruge, kao i glavne zračne luke ostaju nepromijenjeni te se primjenjuju kriteriji iz tzv. 2.kruga izrade karata buke i akcijskih planova.

Akcijski planovi upravljanja bukom moraju biti razvijani u kontekstu postojećeg zakonodavnog okvira zemlje članice EZ te u pravilu moraju sadržavati opis i procjenu postojećeg zakonskog okvira za upravljanje bukom uz nužno osiguranje da javnost bude na vrijeme upoznata s prijedlozima scenarija za akcijske planove kako bi se bilo kakve primjedbe, prijedlozi i sl. moglo uključiti u razradu akcijskog plana.

2.1. Provedba u Republici Hrvatskoj

Zakonski okvir za izradu akcijskog plana upravljanja bukom određen je Direktivom 2002/49 Europskog parlamenta i Vijeća od 25/06/2002 koje se odnosi na utvrđivanje i upravljanje bukom okoliša kao i Preporuke Europske komisije 2003/613/EC od 05/08/2003 u vezi Direktive za revidirane privremene računalne metode za buku industrijskih pogona i postrojenja, zračnog prometa, pružnog prometa i pružnog prometa i s njima povezanim podacima o emisiji od kolovoza 2003.godine. U Republici Hrvatskoj, navedeni propisi preneseni su kroz Zakon o zaštiti od buke (Narodne novine 30/09), te kasnijim Zakonom o izmjenama i dopuni zakona o zaštiti od buke (Narodne novine 55/13; 153/13; 41/16) odnosno kroz Pravilnik o načinu izrade i sadržaju karata buke i akcijskih planova, te o načinu izračuna dopuštenih indikatora buke (Narodne novine 75/09)³ odnosno Pravilnik o izmjenama i dopunama Pravilnika o načinu izrade i sadržaju karata buke i akcijskih planova te o načinu izračuna dopuštenih indikatora buke (Narodne novine 60/16)⁴. Način izrade konfliktne karte buke preporučen je prije navedenom Direktivom te odredbama Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (Narodne novine 145/04).

Odredbe o predstavljanju rezultata strateške karte buke i akcijskog plana upravljanja bukom određene su Zakonom o zaštiti od buke, Pravilnikom o načinu izrade i sadržaju karata buke i akcijskih planova te o načinu izračuna dopuštenih indikatora buke (Narodne novine 75/09 i 60/16), zakonskom regulativom iz područja sudjelovanja zainteresirane javnošću iz pitanja zaštite okoliša (Uredba o informiranju i sudjelovanju javnosti i zainteresirane javnosti u pitanjima zaštite okoliša, Narodne novine 64/08), kao i preporukama radne skupine Opće uprave za okoliš Europske komisije o ocjeni izloženosti buke „Predstavljanje informacija o kartama buke javnosti“, ožujak 2008.

Akcijski plan upravljanja bukom izrađuje se temeljem rezultata strateške karte nadograđene s rezultatima konfliktnih razina buke koja ukazuje na globalna područja prekoračenja dopuštenih razina buke, a sve s ciljem ispunjavanja zahtjeva Direktive (Slika 1).

³ http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2009_06_75_1811.html

⁴ http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2016_07_60_1516.html

18.7.2002

EN

Official Journal of the European Communities

L 189/23

ANNEX V

MINIMUM REQUIREMENTS FOR ACTION PLANS

referred to in Article 8

1. An action plan must at least include the following elements:
 - a description of the agglomeration, the major roads, the major railways or major airports and other noise sources taken into account,
 - the authority responsible,
 - the legal context,
 - any limit values in place in accordance with Article 5,
 - a summary of the results of the noise mapping,
 - an evaluation of the estimated number of people exposed to noise, identification of problems and situations that need to be improved,
 - a record of the public consultations organised in accordance with Article 8(7),
 - any noise-reduction measures already in force and any projects in preparation,
 - actions which the competent authorities intend to take in the next five years, including any measures to preserve quiet areas,
 - long-term strategy,
 - financial information (if available): budgets, cost-effectiveness assessment, cost-benefit assessment,
 - provisions envisaged for evaluating the implementation and the results of the action plan.
2. The actions which the competent authorities intend to take in the fields within their competence may for example include:
 - traffic planning,
 - land-use planning,
 - technical measures at noise sources,
 - selection of quieter sources,
 - reduction of sound transmission,
 - regulatory or economic measures or incentives.
3. Each action plan should contain estimates in terms of the reduction of the number of people affected (annoyed, sleep disturbed, or other).
4. The Commission may develop guidelines providing further guidance on the action plans in accordance with Article 13(2).

Slika 1. Prikaz odredbi Direktive 2002/49/EZ koje se odnose na akcijski plan upravljanja bukom

U okviru akcijskog plana upravljanja bukom na području Grada Zagreba, osim prepoznatih područja upravljanja bukom na kojim se planira provedbom predloženih scenarija sniziti postojeće razine buke, predloženi su i kandidati za „tiha područja“ na kojima je pretpostavljena takva razina buke koja predstavljaju područja grada na kojima ne postoji bitan doprinos „umjetnih izvora buke“, uz dominantan doprinos prirodnih zvukova okoliša. Donošenjem ovog akcijskog plana usvaja se plan provođenja aktivnosti na područjima upravljanja bukom, dok se za područja koja su ovim planom smatraju kao kandidati za „tiha područja“ predlaže očuvanje „tihih područja“ kroz primjenu mjera za očuvanje „tihih područja“.

U skladu s zahtjevima prije navedenih propisa, po provedenom usvajanju akcijskog plana, plan ostaje na snazi do usvajanja akcijskog plana upravljanja bukom za sljedeći, 3.krug izvještavanja, koji predvidivo mora biti usvojen do kraja 2018.g., čime će se ovaj akcijski plan uskladiti s promjenama u prostoru, provesti ocjena (ili procjena) uspješnosti provedenih aktivnosti, te izraditi novi akcijski plan na metodološki sličan način.

3. OVLAŠTENI SUBJEKT ZA IZRADU AKCIJSKOGA PLANA

Naručitelj izrade akcijskog plana:

Grad Zagreb, Gradski ured za energetiku, zaštitu okoliša i održivi razvoj

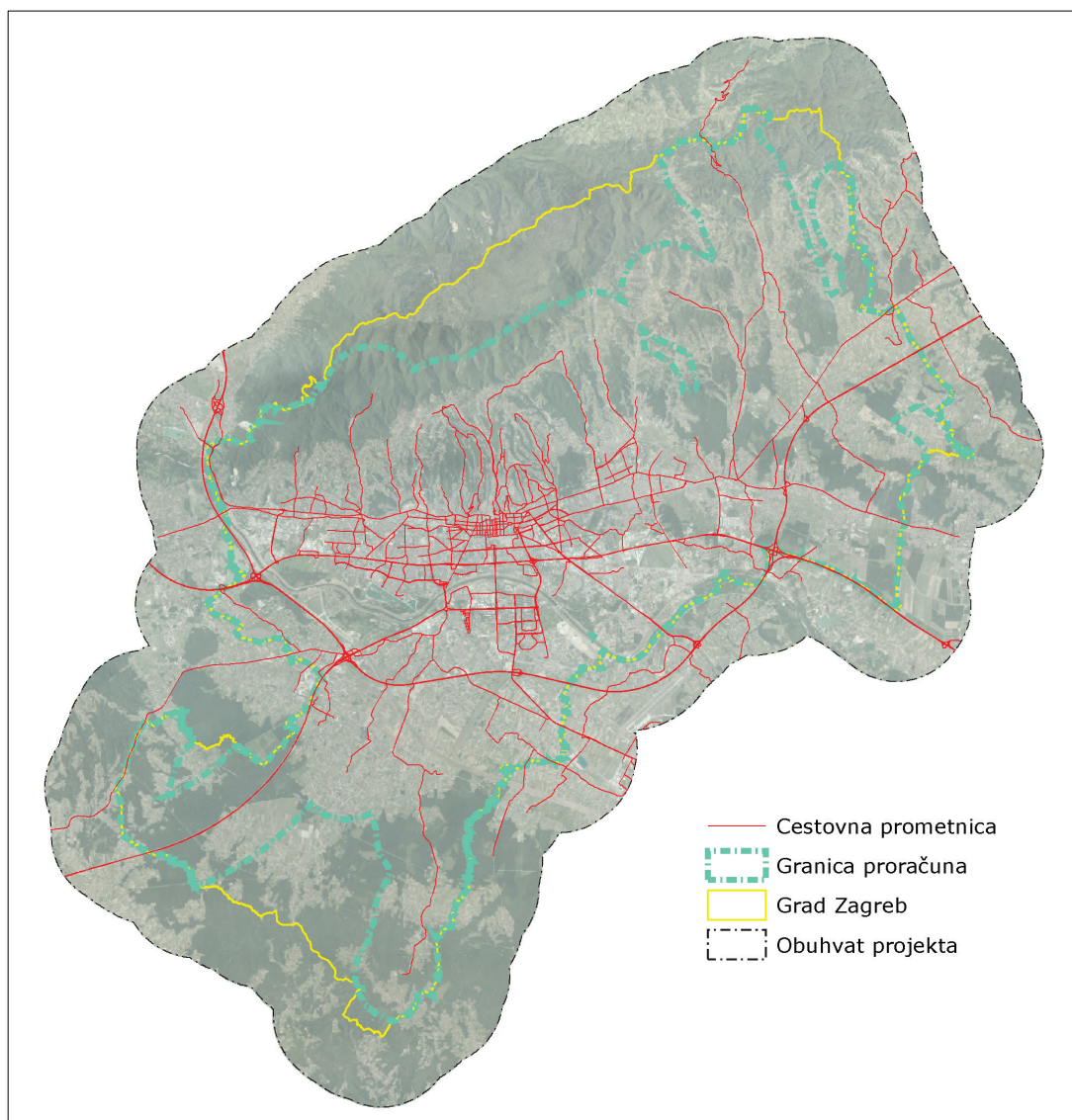
Dukljaninova 3, 10 000 Zagreb

Ovlaštenik izrade akcijskoga plana:

DARH 2 d.o.o. za arhitekturu i akustiku, Ljubičin prolaz 3, Samobor

4. PREDMET AKCIJSKOG PLANA UPRAVLJANJA BUKOM

Obuhvat akcijskog plana upravljanja bukom Grada Zagreba obuhvaća administrativno područje Grada Zagreba uz prošireno područje izrade akustičkog modela. Područje izrade akcijskog plana obuhvaća cjelokupno područje Grada Zagreba približne površine $\approx 641 \text{ km}^2$, s ukupnim opsegom $\approx 177 \text{ km}$. Zbog određenih pravila akustičkog modeliranja, u projekt su uključena i tzv. „buffer“ područja u širini 3 km od administrativne granice Grada Zagreba (Slika 2).



Slika 2. Granice izrade akustičkog modela i granice proračuna

Prema dostupnim podacima, na promatranom području razrade akcijskog plana upravljanja bukom živi 790 017 stanovnika.

4.1. Obuhvat izvora

U projekt izrade akcijskog plana upravljanja bukom Grada Zagreba za 2.krug izvještavanja Europskoj komisiji („R2“) uključeni su izvori koji se sukladno zakonskim odredbama smatraju „glavnim“ izvorima buke. Za 2.krug izvještavanja, karte buke i akcijski planovi se izrađuju za naseljena područja s više od 100 000 stanovnika koje moraju minimalno uključiti „glavne“ ceste s preko 3 milijuna vozila godišnje, za glavne željezničke pruge s više od 30 000 prolazaka vlakova godišnje kao i za glavne zračne luke s više od 50 000 operacija na godinu.

4.1.1. Cestovni promet

Temeljem prije navedenih zakonskih odredbi u poglavlju 2.1, u projekt izrade akcijskog plana upravljanja bukom Grada Zagreba uključene su sve prometnice koje su zadovoljavale nacionalni kriterij za kategoriju „glavne ceste“. Ukupna dužina modeliranih cestovnih prometnica na promatranom području izrade akcijskog plana iznosi $\approx 1017 \text{ km}^5$.

4.1.2. Pružni promet

U projekt akcijskog plana upravljanja bukom pružnog prometa uključene su pruge koje se sukladno zakonskim propisima smatraju „glavnom prugom“ unutar „naseljenog područja“ Grada Zagreba, odnosno:

- M101 Državna granica – Savski Marof – Zagreb Glavni kolodvor
- M102 Zagreb Glavni kolodvor – Dugo Selo
- M202/M502 Zagreb Glavni kolodvor – Klara

Ukupna dužina modeliranih željezničkih pruga na promatranom području izrade akcijskog plana iznosi $\approx 48 \text{ km}^6$.

4.1.3. Industrijski pogoni i postrojenja

U projekt izrade akcijskog plana upravljanja bukom industrijskih pogona i postrojenja uključeno je 17 industrijskih zona (pogona i postrojenja) koje prikazuje Tablica 1.

Tablica 1. Pregled industrijskih pogona na području Grada Zagreba uključenih u projekt izrade akcijskog plana

RB	Ime pogona
1	Ad Plastik d.d.
2	Chromos boje i lakovi d.d.
3	HEP Proizvodnja d.o.o. - EL-TO Zagreb
4	HEP Proizvodnja d.o.o. - TE-TO Zagreb

⁵ Vrijednost predstavlja duljinu osi svih modeliranih osi prometnica.

⁶ Vrijednost predstavlja duljinu osi svih modeliranih osi pruga.

RB	Ime pogona
5	INA Maziva d.o.o.
6	KONČAR - Distributivni i specijalni transformatori d.d.
7	KONČAR - Energetika i usluge d.o.o.
8	KONČAR - Energetski transformatori d.o.o.
9	KONČAR - Mjerni transformatori d.d.
10	KONČAR d.d.
11	Kutrilin TPV d.o.o.
12	TPK Nova d.o.o.
13	TŽV Gredelj d.o.o.
14	Zagrebačke otpadne vode d.o.o.
15	Dukat d.o.o.
16	Zagrebačka pivovara d.o.o.
17	Pliva d.o.o.

5. OPIS PROTEKLIH MJERA I PROGRAMA ZAŠTITE OD BUKE

Na području Grada Zagreba, do izrade prve strateške karte buke Grada Zagreba (2014.g.) nije bilo sustavnog razmatranja buke okoliša. Na cijelom području Grada, na dvije diskretne lokacije izgrađeni su zidovi za zaštitu od buke (Jadranska avenija, Zagrebačka avenija) koji su više izgrađeni zbog intenzivnih zahtjeva javnosti, nego li temeljem izrađenih prioritetnih područja upravljanja bukom.

Zbog primjedbi građana na visoke razine buke cestovnog prometa i učestalih traženja da se poduzmu mjere zaštite od buke uz pojedine dionice prometnica u Gradu, Gradski ured za energetiku, zaštitu okoliša i održivi razvoj je 2011. naručio izradu stručne podloge kako bi se utvrdilo može li se, primjenom aktivnih mjera zaštite, razina buke smanjiti na dopuštenu razinu propisanu Pravilnikom o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (Narodne novine 145/04) na pet lokacija u Gradu Zagrebu (Slavonska avenija-petlja Folnegovićevo naselje, Selska cesta-Krapinska, Čulinečka, Zagrebačka avenija (3 i 5)-Selska te Zagrebačka avenija. U tu svrhu provedena su mjerenja razine buke i analizirani različiti akustički scenariji, koji su dostavljeni Gradskom uredu za prostorno uređenje, izgradnju Grada, graditeljstvo, komunalne poslove i promet kao stručna podloga prilikom utvrđivanja mjera zaštite od buke.

Tijekom 2012.g. na temelju zahtjeva Gradskog ureda za prostorno uređenje, izgradnju Grada, graditeljstvo, komunalne poslove i promet, izrađen je elaborat „Elaborat zaštite od buke za Slavonsku aveniju od Nove ceste do Kornatske ulice“ unutar kojeg je provedena analiza učinkovitosti različitih scenarija zaštite od buke na identičan način kojim se danas radi procjena tijekom razrade akcijskog plana.

Po provedbi mjerenja razina buke na više mjernih mjesta, kao i mjerenja akustičkih karakteristika kolničke konstrukcije Slavonske avenije, temeljem raspoloživih podataka izrađen je računalni model proširenog područja te je predloženo više scenarija zaštite od buke. Po provedbi cjelovite analize, kao najučinkovitiji scenarij zaštite od buke pokazao se scenarij koji sadržava kombinaciju izgradnje zidova za zaštitu od buke više različitih tipova kao i zamjenu kolničkih konstrukcija. Temeljem rezultata uspješnosti svakog od predloženih scenarija predložena je lista prioriteta po svakoj dionici i smjeru Slavonske avenije uvažavajući prvenstveno učinkovitost provedenih mjera zaštite od buke uz okvirnu procjenu investicije po svakoj dionici. Tadašnje procjene troškova provedbe mjera zaštite od buke na Slavonskoj aveniji iznosile su cca 28.000.000,00 kn na 8 različitih lokacija.

6. PRAVNA OSNOVA ZA PROVEDBU AKCIJSKOGA PLANA

Akcijski plan upravljanja bukom Grada Zagreba proizlazi iz zakonskih propisa:

- Zakon o izmjenama i dopunama Zakona o zaštiti od buke (Narodne novine broj 41/16; 153/13; 55/13)
- Zakon o zaštiti od buke (Narodne novine broj 30/09)
- Pravilnik o izmjenama i dopunama Pravilnika o načinu izrade i sadržaju karata buke i akcijskih planova te o načinu izračuna dopuštenih indikatora buke (Narodne novine broj 60/16)
- Pravilnik o načinu izrade i sadržaju karata buke i akcijskih planova te o načinu izračuna dopuštenih indikatora buke (Narodne novine broj 75/09)
- Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (Narodne novine broj 145/04)

6.1. Važeće dopuštene razine buke

Dopuštene 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). Podatkovni sloj namjene prostora izrađen je u suradnji s naručiteljem, a temeljeno na podlogama iz prostorno planske dokumentacije.

Tablica 2. Najviše dopuštene ocjenske razine buke imisije u otvorenom prostoru

Zona buke	Namjena prostora	Najviše dopuštene ocjenske razine buke imisije L_{RAeq} u dB(A)	
		za dan (L_{day}) i večer ($L_{evening}$)	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

Zona buke	Namjena prostora	Najviše dopuštene ocjenske razine buke imisije L_{RAeq} u dB(A)	
		za dan (L_{day}) i večer ($L_{evening}$)	za noć (L_{night})
5.	Zona gospodarske namjene (proizvodnja, industrija, skladišta, servisi)	<p>Na granici građevne čestice unutar zone buka ne smije prelaziti 80 dB(A)</p> <p>Na granici ove zone buka ne smije prelaziti dopuštene razine zone s kojom graniči</p>	

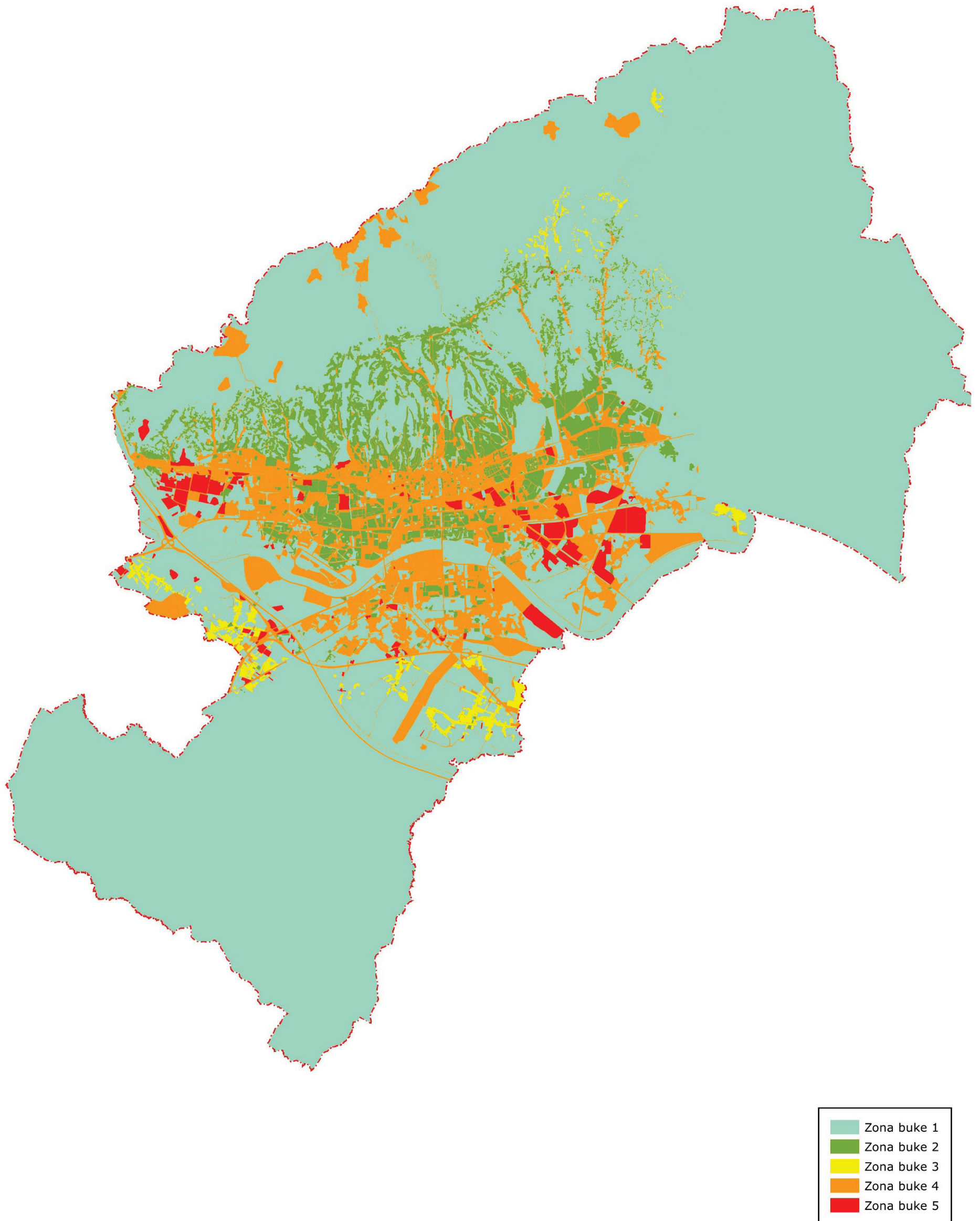
Zone buke koje prikazuje Tablica 2, određuju se temeljem Čl. 5. stavak 3 spomenutog Pravilnika. Primijenjene dopuštene razine buke iz važećih zakonskih odredbi na dokumente prostornog uređenja prikazuje Slika 3 odnosno Tablica 3. U navedenoj tablici uvedene su dvije kategorije zona:

- zona stanovanja i boravka, u kojima je pretpostavljeno da stanovništvo Grada Zagreba 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 Zagreba.

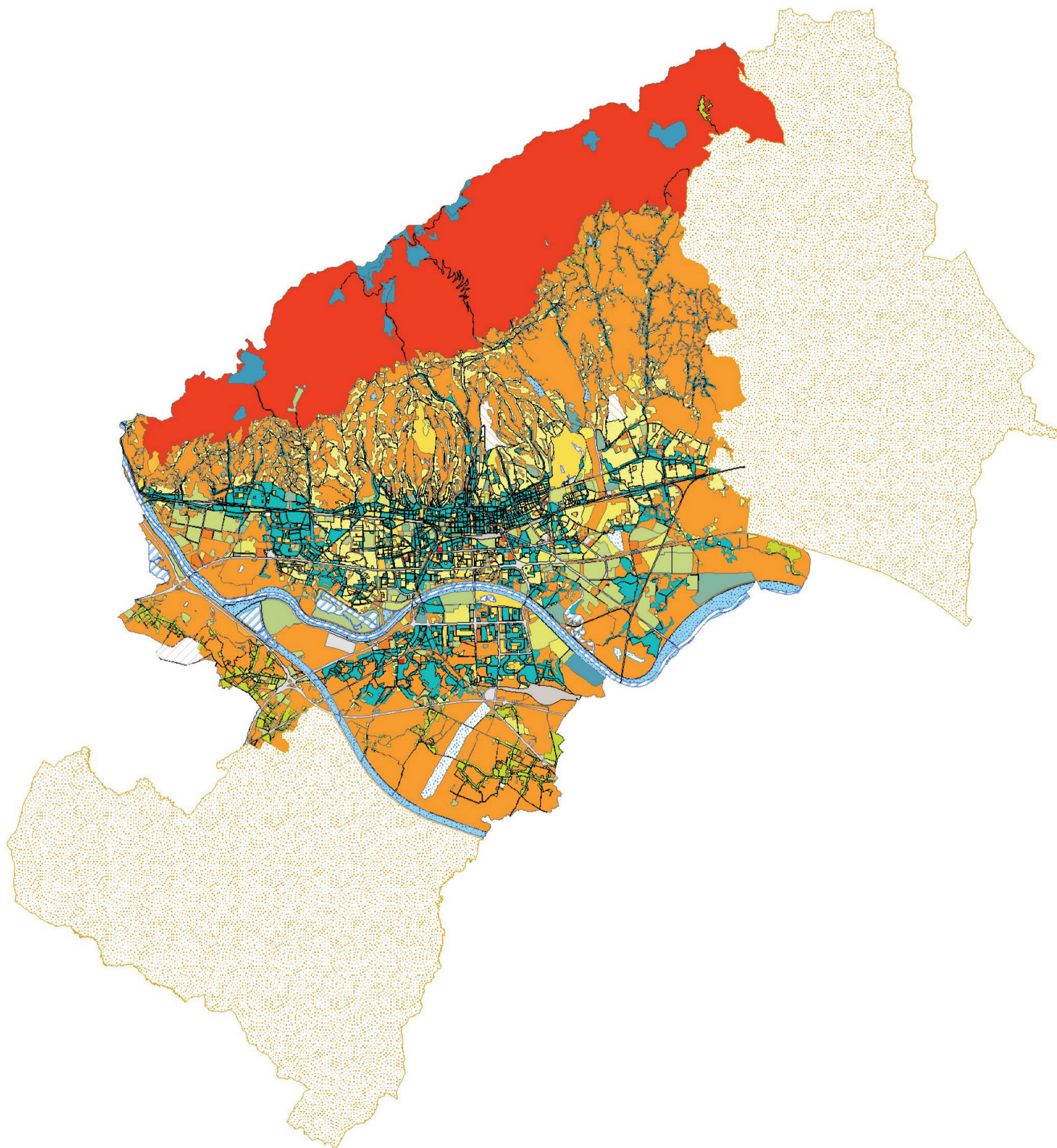
Tablica 3. Dopuštene razine buke u skladu s korištenjem i namjenom prostora

RB	Šifra namjene prostora	Opis namjene	Zona buke	L_{Rday} / dB(A) $L_{Revening}$ / dB(A)	L_{Rnight} / dB(A)	Zona stanovanja i boravka	Kandidat za tiha područja
1	AH	Akumulacija	1	50	40	NE	DA
2	AK	Autobusni kolodvor	4	65	50	NE	NE
3	D1	Upravna i pravosudna namjena - javna i društvena namjena	2	55	40	DA	DA
4	D2	Socijalna namjena - javna i društvena namjena	2	55	40	DA	DA
5	D3	Zdravstvena namjena - javna i društvena namjena	2	55	40	DA	DA
6	D4	Predškolske ustanove - javna i društvena namjena	2	55	40	DA	DA
7	D5	Osnovne škole - javna i društvena namjena	2	55	40	DA	DA
8	D6	Srednje škole - javna i društvena namjena	2	55	40	DA	DA
9	D7	Visoko učilište i znanost - javna i društvena namjena	2	55	40	DA	DA
10	D8	Kulturna - javna i društvena namjena	2	55	40	DA	DA
11	D9	Vjerska namjena	2	55	40	DA	DA
12	GR	Groblje	1	50	40	NE	DA
13	I1	Proizvodna pretežito industrijska namjena	5	80	80	NE	NE
14	I2	Pretežito zanatska namjena	5	80	80	NE	NE
15	I3	Posebna proizvodna namjena	5	80	80	NE	NE

RB	Šifra namjene prostora	Opis namjene	Zona buke	L_{Rday} / dB(A) $L_{Revening}$ / dB(A)	L_{Rnight} / dB(A)	Zona stanovanja i boravka	Kandidat za tiha područja
16	I4	Proizvodna namjena - tehnološka poslovna namjena	5	80	80	NE	NE
17	IS	Površine infrastrukturnih sustava državnog i županijskog značaja uključivo željezničke pruge	4	65	50	NE	NE
18	K1	Poslovna pretežito uslužna namjena	4	65	50	NE	NE
19	K2	Poslovna pretežito trgovačka namjena	4	65	50	NE	NE
20	K3	Poslovna komunalna servisna namjena	4	65	50	NE	NE
21	M1	Mješovita namjena - pretežito stambena	3	55	45	DA	DA
22	M2	Mješovita namjena - pretežito poslovna	4	65	50	DA	DA
23	P2	Poljoprivredno vrijedno obradivo tlo	4	65	50	NE	NE
24	PA	Područja posebnih uvjeta korištenja - spomenik parkovne arhitekture	1	50	40	NE	DA
25	PJ	Pješачke zone gradskog značaja	4	65	50	NE	DA
26	PS	Ostalo poljoprivredno tlo, šume i šumsko zemljište	4	65	50	NE	NE
27	PŠ	Park šuma	1	50	40	NE	DA
28	PT	Putnički terminal	4	65	50	NE	NE
29	R1	Sportsko rekreacijska namjena - sport	4	65	50	NE	DA
30	R2	Sportsko rekreacijska namjena - rekreacija	4	65	50	NE	DA
31	R3	Sportsko rekreacijska namjena - kupališta	4	65	50	NE	DA
32	S	Stambena namjena	2	55	40	DA	DA
33	Š1	Gospodarska šuma - na području lovišta	1	50	40	NE	DA
34	Š2	Zaštitna šuma - na području lovišta	1	50	40	NE	DA
35	T1	Ugostiteljsko - turistička namjena	4	65	50	NE	NE
36	VR	Vodotok / Retencija	1	50	40	NE	DA
37	Z	Zaštitne zelene površine	1	50	40	NE	DA
38	Z1	Javni park	1	50	40	NE	DA
39	Z2	Igrališta	1	50	40	NE	DA
40	Z3	Odmorište - vrt	1	50	40	NE	DA
41	ŽK	Željeznički putnički kolodvor	4	65	50	NE	NE

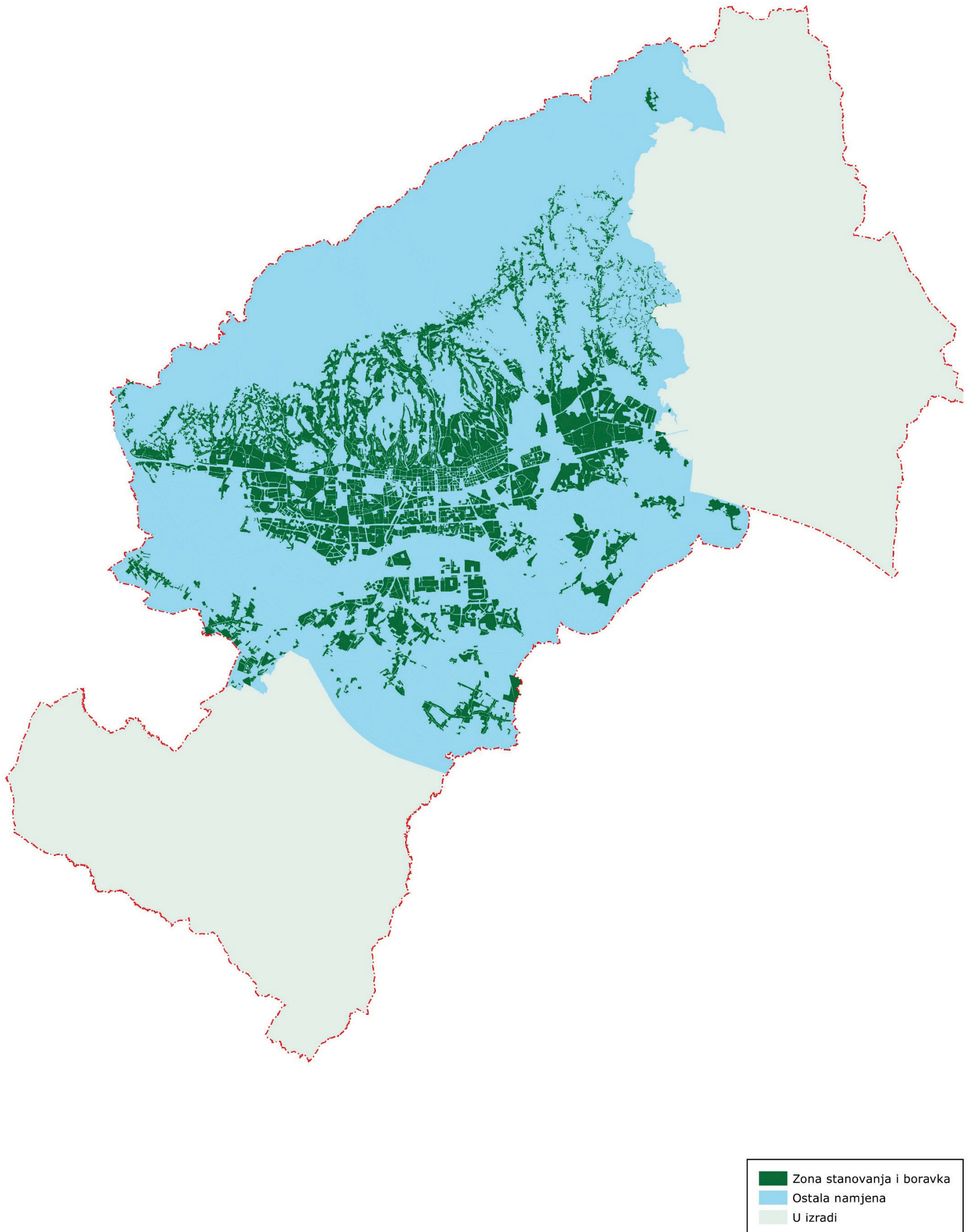


Slika 3. Podjela Grada Zagreba na zone buke prema namjeni i korištenju prostora



Korištenje i namjena prostora			
- ~ Prometne površine	D7 ~ Visoko učilište i znanost - javna i društvena namjena	N ~ Posebna namjena	TE ~ Terminali
AK ~ Autobusni kolodvor	D8 ~ Kulturna - javna i društvena namjena	O ~ Otpad	TR ~ Tržnica
BOT ~ Botanički vrt	D9 ~ Vjerska - javna i društvena namjena	P ~ Parkirališta	TRG ~ Trgovi
BP ~ Benzinska postaja	E ~ Površine za iskorištavanje mineralnih sirovina	PGK ~ Poljoprivredno gospodarski kompleksi	TT ~ Transformacija u tijeku
D ~ Javna i društvena namjena	G ~ Gospodarska namjena	PP M ~ Dio parka prirode Medvednica	V1 ~ Vode i vodna dobra - pod vodom
D1 ~ Upravna - javna i društvena namjena	GR ~ Groblje	R1 ~ Sportsko rekreacijska namjena - s gradnjom	V2 ~ Vode i vodna dobra - povremeno pod vodom
D2 ~ Socijalna - javna i društvena namjena	I ~ Proizvodna - gospodarska namjena	R2 ~ Sportsko rekreacijska namjena - bez gradnje	VC ~ Vodocrpilište
D3 ~ Zdravstvena - javna i društvena namjena	IS ~ Komunalna infrastruktura (objekti i površine)	RA ~ Rasadnici	Z ~ Neuređen teren, zaštitne zelene površine
D4 ~ Predškolska - javna i društvena namjena	JZ ~ Javne zelene površine	RO ~ Rekreativni odmor unutar parka prirode Medvednica	ZOO ~ Zoološki vrt
D5 ~ Osnovnoškolska - javna i društvena namjena	K1 ~ Poslovna - gospodarska namjena	S ~ Stambena namjena	ZP ~ Zračni promet
D6 ~ Srednjoškolska - javna i društvena namjena	K2 ~ Trgovački kompleksi - gospodarska namjena	SM ~ Stambeno - mješovita namjena	Ž ~ Željeznica
	M ~ Mješovita namjena	T ~ Ugostiteljsko turistička - gospodarska namjena	u izradi ~ u izradi

Slika 4. Prikaz namjene i korištenja prostora Grada Zagreba



Slika 5. Prikaz zona stanovanja i boravka na području Grada Zagreba

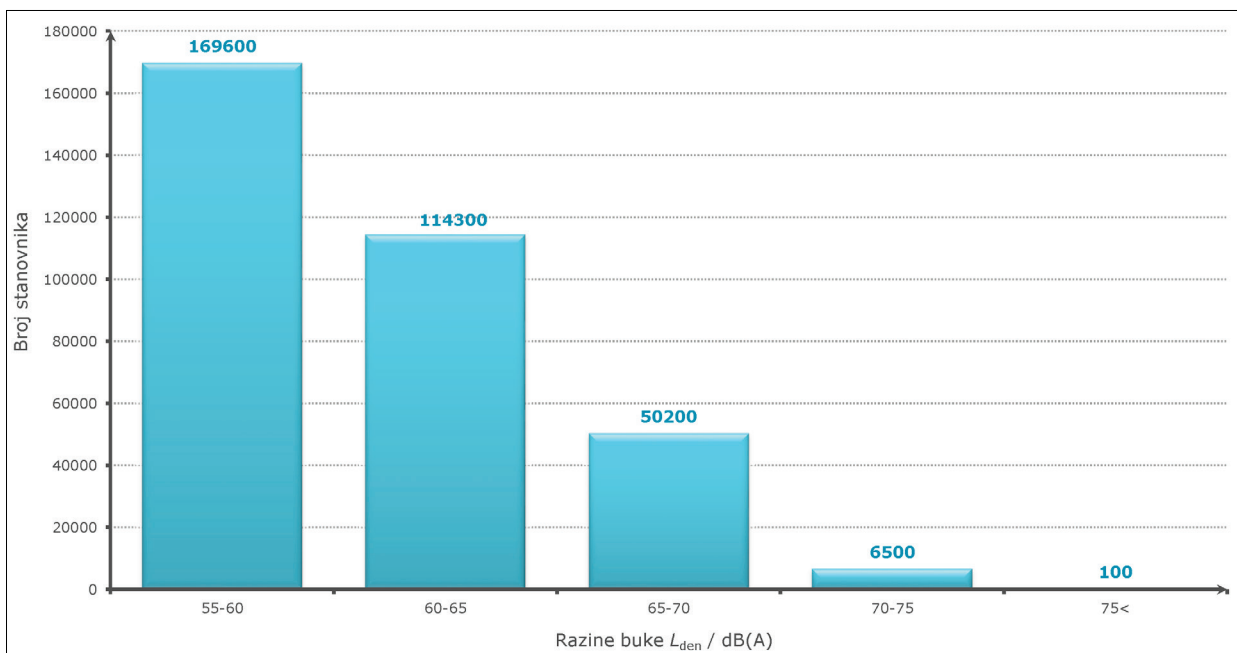
7. PREGLED REZULTATA IZRAĐENE STRATEŠKE KARTE BUKE

Strateška karta buke izrađena je za administrativno područje Grada Zagreba za sve izvore buke koji pripadaju u kategoriju „glavnih izvora“ sukladno zakonskim odredbama te je za cijelo područje izrade strateške karte buke, provedena analiza razina buke svakog pojedinog glavnog izvora po svim pročeljima stambenih/mješovitih objekata koristeći rezultate tzv. „fasadnog proračuna razina buke“.

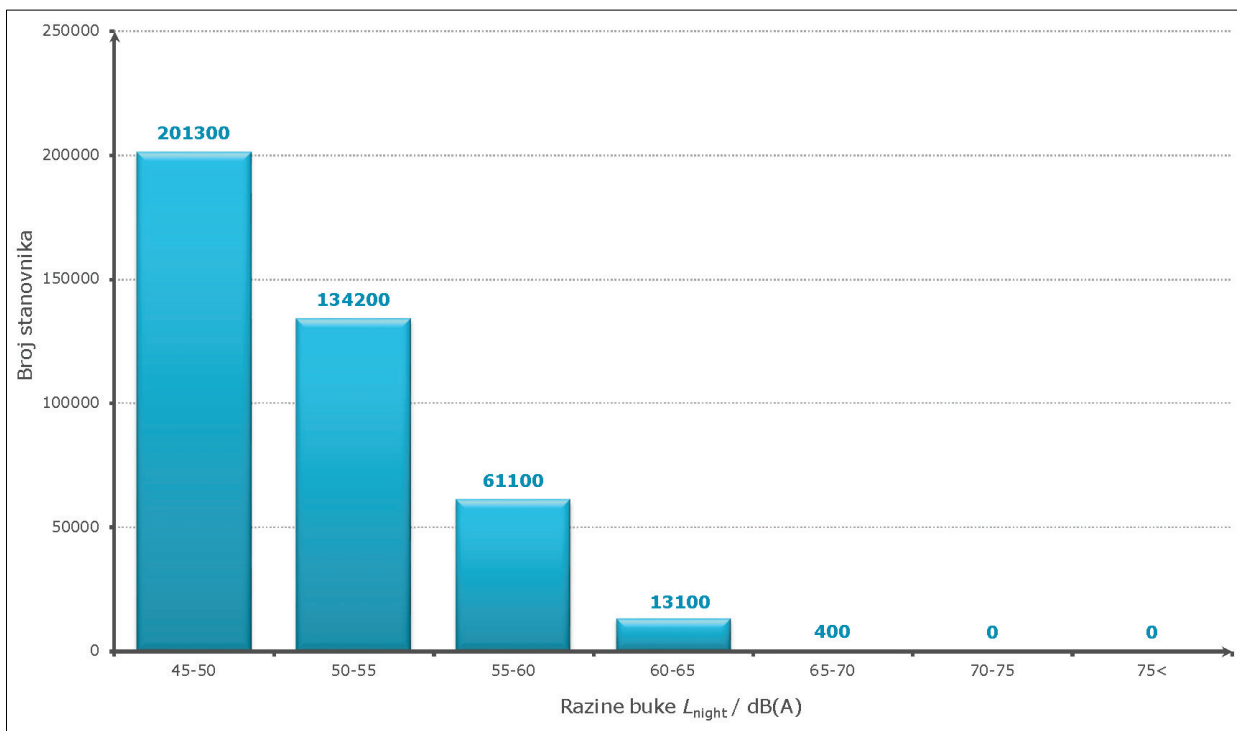
7.1. Cestovni promet

Tablica 4. Analiza izloženosti stanovništva Grada Zagreba razinama buke cestovnog prometa, indikator buke L_{den} i indikator buke L_{night}

Analiza izloženosti stanovništva i stanova - L_{den}		
Razred indikatora buke L_{den} / dB(A)	Broj stanovnika izloženih razredima buke indikatora L_{den}	Procijenjeni broj stanova
55-59	169600	81700
60-64	114300	57500
65-69	50200	26500
70-74	6500	3800
> 75	100	100
Analiza izloženosti stanovništva i stanova - L_{night}		
Razred indikatora buke L_{night} / dB(A)	Broj stanovnika izloženih razredima buke indikatora L_{night}	Procijenjeni broj stanova
45-49	201300	96200
50-54	134200	66300
55-59	61100	31800
60-64	13100	7200
65-69	400	200
> 70	0	0



Slika 6. Grafički prikaz izloženosti stanovništva razinama indikatora buke L_{den}



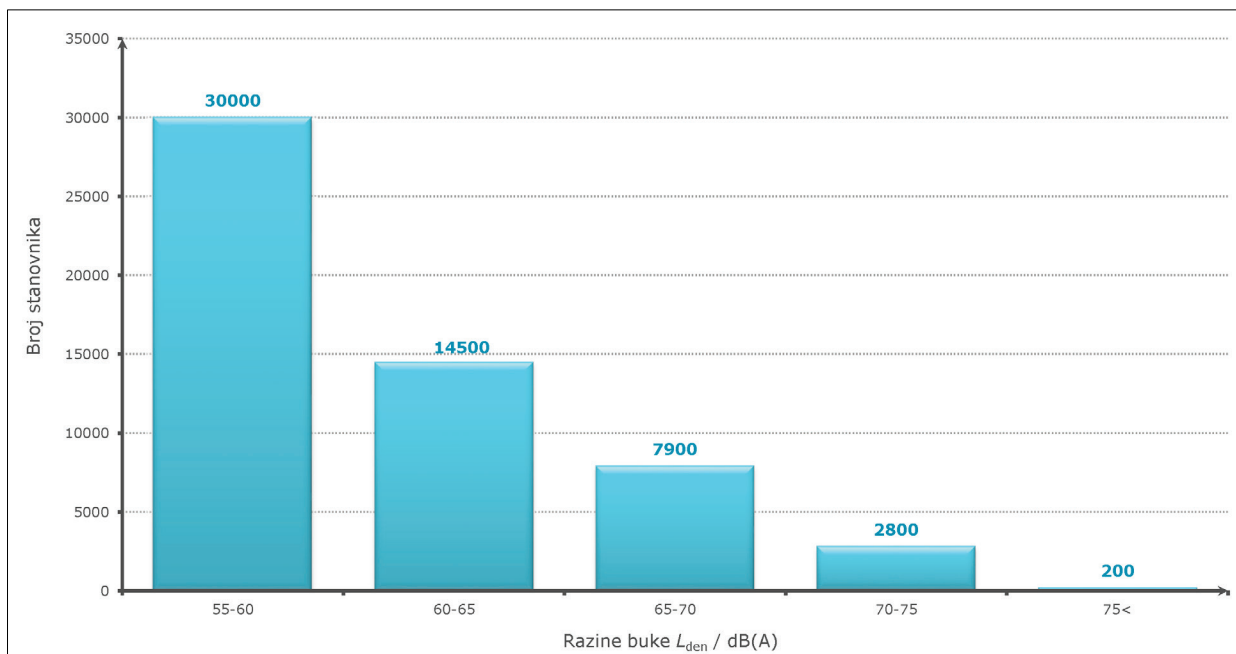
Slika 7. Grafički prikaz izloženosti stanovništva razinama indikatora buke L_{night}

7.2. Pružni promet

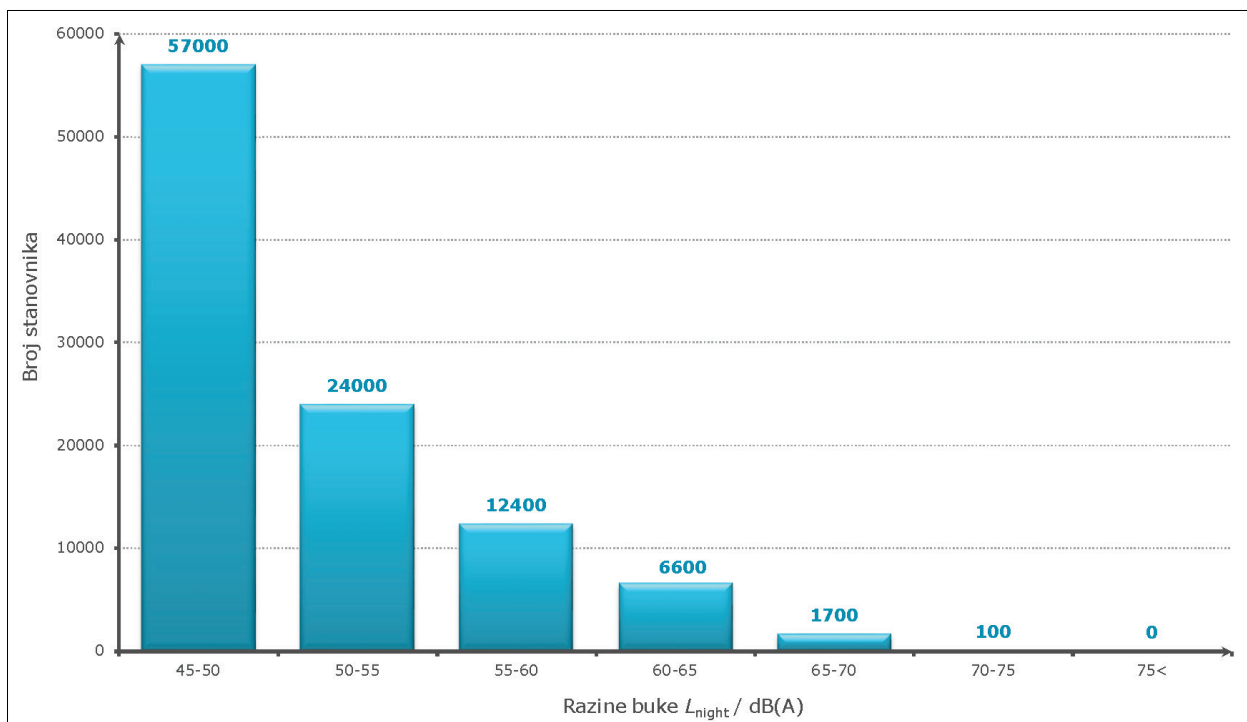
Tablica 5. Analiza izloženosti stanovništva Grada Zagreba razinama buke pružnog prometa, indikator buke L_{den} i indikator buke L_{night}

Analiza izloženosti stanovništva i stanova - L_{den}		
Razred indikatora buke L_{den} / dB(A)	Broj stanovnika izloženih razredima buke indikatora L_{den}	Procijenjeni broj stanova
55-59	30000	14900
60-64	14500	7400
65-69	7900	4300
70-74	2800	1500
> 75	200	100

Analiza izloženosti stanovništva i stanova - L_{night}		
Razred indikatora buke L_{night} / dB(A)	Broj stanovnika izloženih razredima buke indikatora L_{night}	Procijenjeni broj stanova
45-49	57000	26600
50-54	24000	12100
55-59	12400	6400
60-64	6600	3700
65-69	1700	900
> 70	100	0



Slika 8. Grafički prikaz izloženosti stanovništva razinama indikatora buke L_{den}

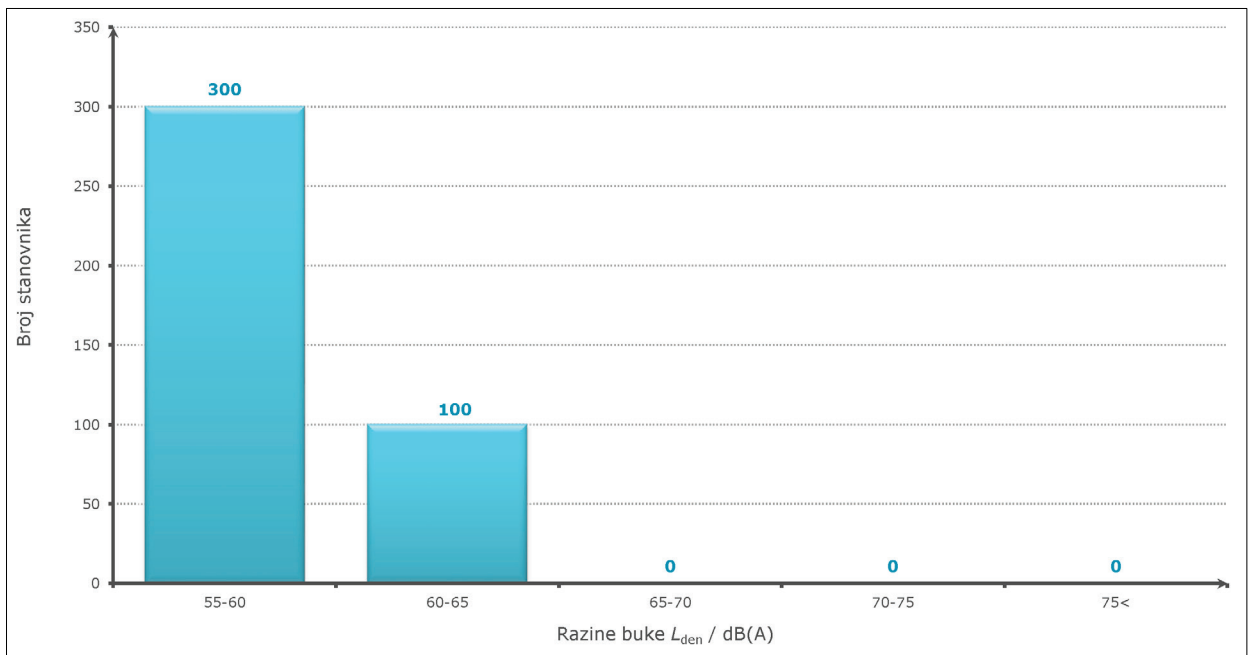


Slika 9. Grafički prikaz izloženosti stanovništva razinama indikatora buke L_{night}

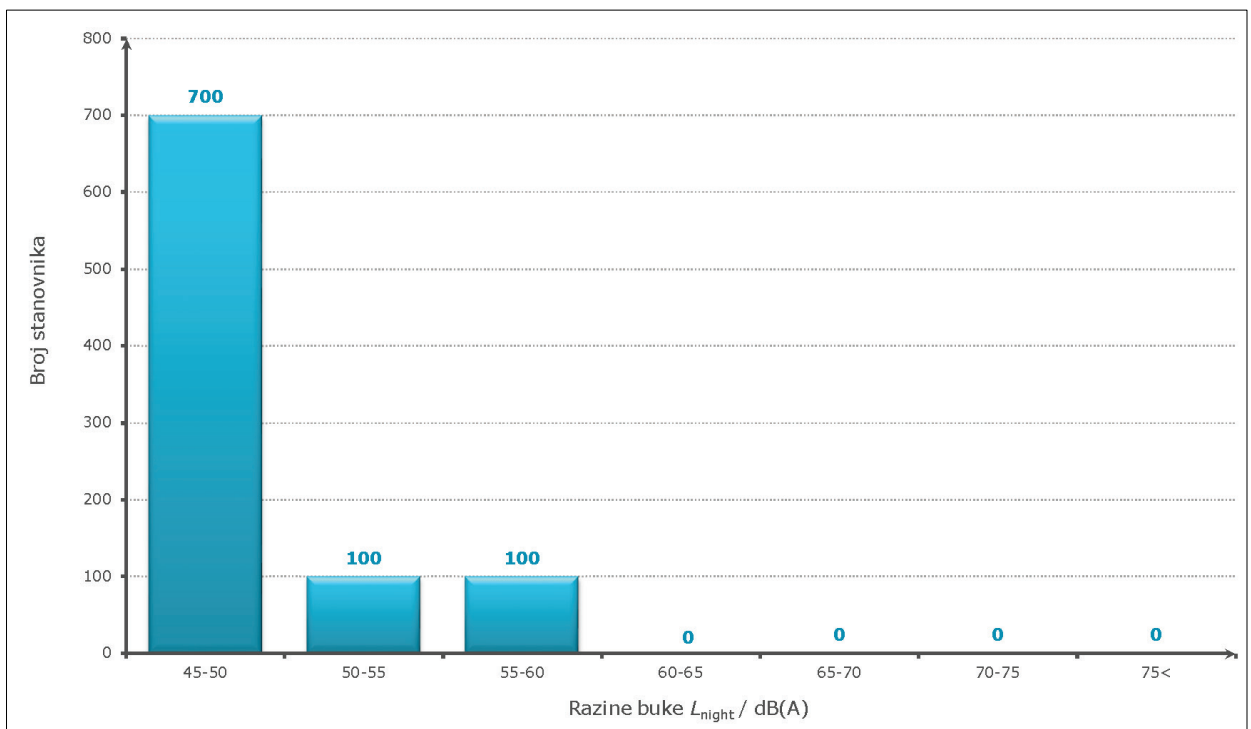
7.3. Industrijski pogoni i postrojenja

Tablica 6. Analiza izloženosti stanovništva Grada Zagreba razinama buke industrijskih pogona i postrojenja, indikator buke L_{den} i indikator buke L_{night}

Analiza izloženosti stanovništva i stanova - L_{den}		
Razred indikatora buke L_{den} / dB(A)	Broj stanovnika izloženih razredima buke indikatora L_{den}	Procijenjeni broj stanova
55-59	300	200
60-64	100	0
65-69	0	0
70-74	0	0
> 75	0	0
Analiza izloženosti stanovništva i stanova - L_{night}		
Razred indikatora buke L_{night} / dB(A)	Broj stanovnika izloženih razredima buke indikatora L_{night}	Procijenjeni broj stanova
45-49	700	400
50-54	100	100
55-59	100	0
60-64	0	0
65-69	0	0
> 70	0	0



Slika 10. Grafički prikaz izloženosti stanovništva razinama indikatora buke L_{den}



Slika 11. Grafički prikaz izloženosti stanovništva razinama indikatora buke L_{night}

8. ODREĐIVANJE PRIORITETNIH PODRUČJA AKCIJSKOG PLANA UPRAVLJANJA BUKOM

8.1. Određivanje „kandidata za područja upravljanja bukom“

U okviru analize konfliktnih razina buke svakog od glavnih izvora buke za područje Grada Zagreba, provedena je analiza za sve zone namjene i korištenja prostora na području izrade akcijskog plana upravljanja bukom Grada Zagreba, prilikom čega su se za prepoznavanje kandidata područja za upravljanje bukom (skr. „KPUB“) 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 bilo kojoj 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,
- korištenje i namjena prostora (⁷),
- gustoća objekata osjetljive namjene.

Temeljem odluke Grada Zagreba (Klasa 351-02/17-04/4; URBROJ: 251-19-21-17-6) od 28.travnja 2017.g., za različite glavne izvore buke, primijenjen je različiti kriterij koji se odnosi na obuhvat najizloženijih točaka po tzv. „prioritetnoj razini prekoračenja“. U okviru akcijskog plana upravljanja bukom Grada Zagreba za 2.krug izvještavanja za buku cestovnog prometa korišten je kriterij koji obuhvaća 1 % najizloženijih točaka po tzv. „prioritetnoj razini prekoračenja“, za pružni (željeznički) promet navedeni kriterij obuhvaća 1 % najizloženijih točaka u okolini glavnih željezničkih pruga, dok je za buku industrijskih pogona i postrojenja obuhvaćeno 5 % najizloženijih točaka po tzv. „prioritetnoj razini prekoračenja“.

Osim predloženih kandidata za područja upravljanja bukom cestovnog prometa na prometnicama kojima upravlja Grad Zagreb, u ovaj projekt uključena su i područja upravljanja bukom koja su obrađena u akcijskim planovima upravljanja bukom ostalih dionika. Od dionika koju utječu na razine buke cestovnog prometa, a koji su izradili akcijski plan na istovjetnoj razini razrade, u ovaj projekt uključena su područja upravljanja bukom Hrvatskih autocesta d.o.o. sukladno usvojenom akcijskom planu upravljanja bukom ⁸, odnosno Autoceste Rijeke – Zagreb d.o.o. ⁹.

U okviru razrade akcijskog plana upravljanja bukom pružnog prometa, u ovaj projekt uključena su područja upravljanja bukom koja su obrađena u akcijskom planu upravljanja bukom HŽ Infrastrukture d.o.o. ¹⁰

Statističke podatke koje opisuju predloženi kandidati za upravljanje bukom prikazuje Tablica 7.

⁷ 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.

⁸ <http://nac.hr/hr/zastita-od-buke>

⁹ <https://www.arz.hr/hr/informacije/zastita-od-buke>

¹⁰ <http://www.hzinfra.hr/?p=10451>

Tablica 7. Statistički pokazatelji kandidata za upravljanje bukom glavnih izvora

Izvor buke	Kriterij	Broj KPUB	Objekti stambene namjene		Stanovnici		Stambene jedinice		Objekti osjetljive namjene		Površina KPUB	
			n	%	n	%	n	%	n	%	s/ m ²	%
Cestovni promet	1 %	118	10965	8,4%	128318	16,3%	61444	16,6%	87	3,6%	20443632	3,19%
Pružni (željeznički) promet	1 %	14	312	0,2%	8609	1,1%	4893	1,3%	4	0,2%	416315	0,1%
Industrijski pogoni i postrojenja	5 %	2	280	0,2%	1237	0,2%	673	0,2%	1	0,0%	108060	0,0%
Ukupno		134	11557	8,8%	138164	17,5%	67010	18,1%	92	3,8%	20968007	3,3%
Grad Zagreb			131234		790 017		370456		2447		641001159	

8.2. Potvrđivanje „područja upravljanja bukom“

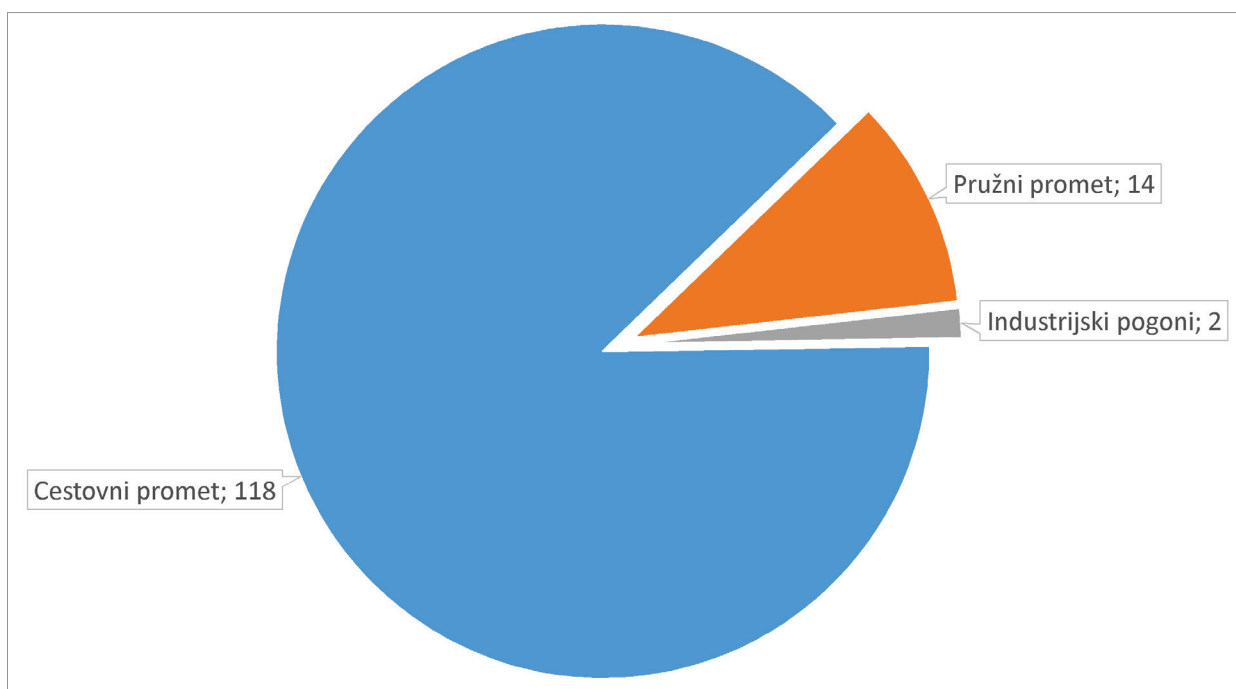
Na temelju provedene analize rezultata karte buke R2, predstavljenog postupka prepoznavanja i određivanja kandidata za područja upravljanja bukom (DARH 2 d.o.o. elaborat oznake: 2017-SKBAP-007/01) te odluke Grada Zagreba, provedeno je tzv. „potvrđivanje područja za upravljanje bukom“. Smisao provedbe navedenog postupka bio je je omogućiti što točnije određivanje scenarija upravljanja bukom (koje će se provoditi u sljedećem koraku razrade akcijskog plana), koji se provodi usporedbom korištenog akustičkog modela tijekom izrade karte buke R2 sa stvarnim stanjem tijekom razrade akcijskog plana upravljanja bukom. Tijekom ove aktivnosti pribavljeni su svi bitni podatci za ocjenu moguće kvalifikacije promatranog područja iz statusa „kandidata za područja upravljanja bukom“ u „područje upravljanja bukom“ (u daljnjem tekstu skr. „PUB“) kao i za buduću razradu planiranih scenarija upravljanja bukom na određenom području. Sukladno dobroj stručnoj praksi, postupak potvrđivanja uključivao je najmanje:

- izradu predloška za potvrđivanje KPUB
- obilazak terena svakog KPUB kako bi se potvrdilo da je određenim razinama buke doista izloženo naznačeno stanovništvo uz usporedbu detalja same lokacije s korištenom akustičkim modelom tijekom razrade SKB, odgovarajućih glavnih izvora buke i mogućnosti snižavanja razine buke kroz primjenu mjera zaštite od buke,
- unošenje dodatnih podataka temeljeno na zatečenom stanju prilikom posjete KPUB s ciljem ažuriranja ulazne baze podataka odnosno akustičkog modela karte buke,
- konačnu kvalifikaciju područja kao planiranog područja upravljanja bukom.

Od ukupno 134 područja koja su smatrani „kandidati za područja upravljanja bukom“, 118 područja (88,1 % od ukupnog broja područja) odnosi se na područja izravno pogođena cestovnim prometom što je u skladu s rezultatima izloženosti stanovništva buci na području Grada Zagreba.

Na mreži glavnih željezničkih pruga, obuhvaćeno je 14 različitih područja (10,4% od ukupnog broja) koja su izravno pogođena bukom željezničkog prometa, dok je preostalih 1,5% od ukupnog broja područja upravljanja bukom posvećen područjima ugroženih bukom industrijskih pogona i postrojenja (Slika 12).

Temeljem navedenih podataka, vidljivo je da akcijski plan upravljanja bukom Grada Zagreba izravno obuhvaća 138318 stanovnika (17,5% od ukupnog broja stanovnika) s približno istim udjelom stambenih jedinica (18,1% što dogovara 67010 stambenih jedinica).



Slika 12. Prikaz udjela kandidata za područja upravljanja bukom prema izvoru buke

Razmatrano na razini gradskih četvrti Grada Zagreba, KPUB cestovnog prometa protežu se kroz 16 gradskih četvrti, dok se pružni (željeznički) promet obrađuje unutar 9 različitih gradskih četvrti. Na području dvije gradske četvrti zatečena su KPUB industrijskih pogona i postrojenja (Tablica 8).

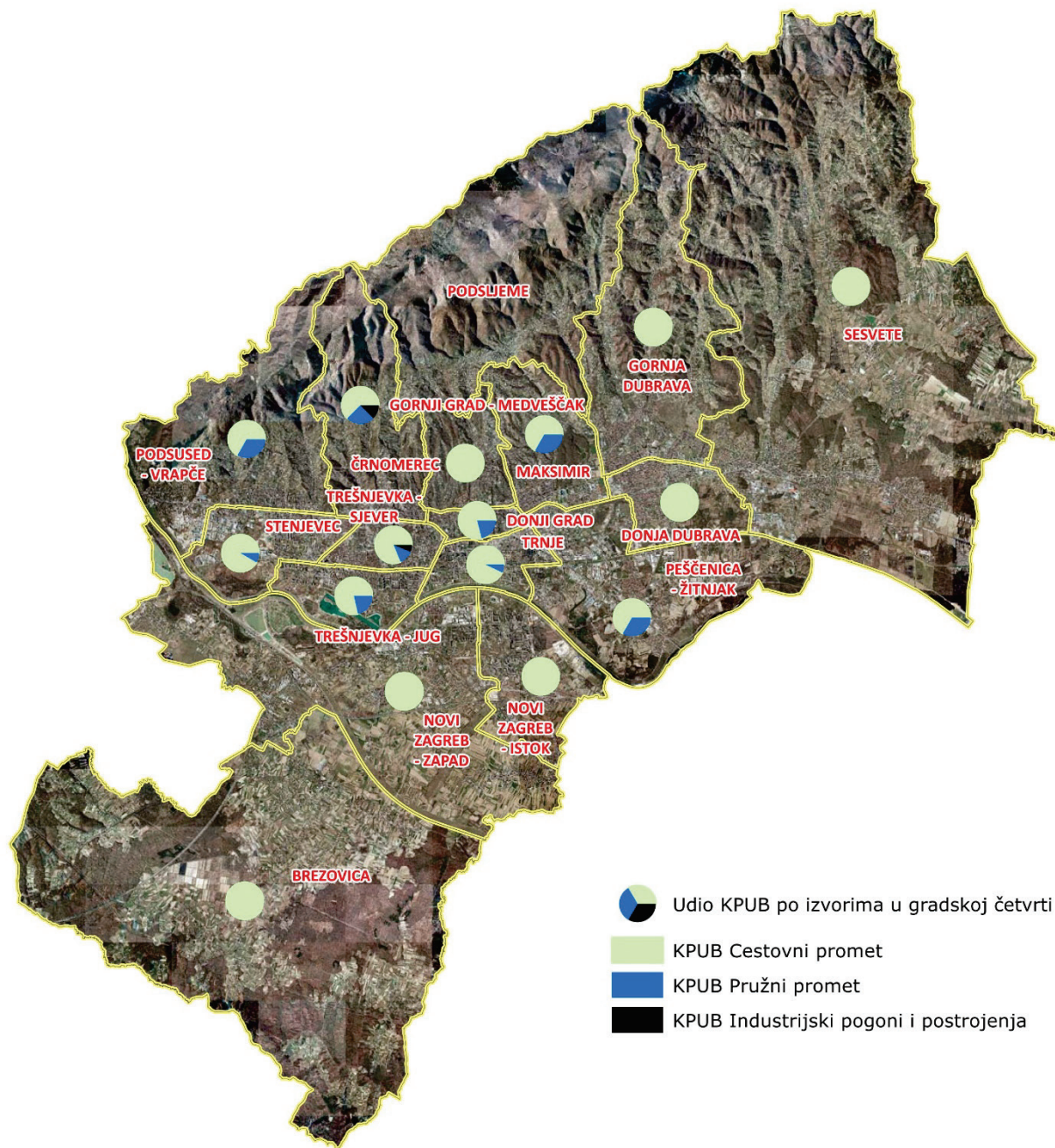
Tablica 8. Zastupljenost dijelova KPUB po gradskim četvrtima

Izvor buke	Broj dijelova KPUB	Broj gradskih četvrti s KPUB određenog izvora
Cestovni promet	159	16
Pružni (željeznički) promet	31	9
Industrijski pogoni i postrojenja	3	2

Detaljne podatke o zastupljenosti KPUB po gradskim četvrtima i izvorima buke prikazuje Tablica 9, odnosno Slika 13, uz napomenu da se posebno geografski veća područja (s većom površinom) protežu kroz više gradskih četvrti.

Tablica 9. Zastupljenost KPUB po gradskim četvrtima

RB	Gradska četvrt	Izvor buke	Broj KPUB	Udio u ukupnoj površini KPUB izvora
1	BREZOVICA	Cestovni promet	2	0,1%
2	ČRNOMEREC	Cestovni promet	10	1,1%
		Industrijski pogoni i postrojenja	2	76,1%
		Pružni (željeznički) promet	4	5,3%
3	DONJA DUBRAVA	Cestovni promet	6	0,6%
4	DONJI GRAD	Cestovni promet	15	1,1%
		Pružni (željeznički) promet	4	15,6%
5	GORNJA DUBRAVA	Cestovni promet	6	1,5%
6	GORNJI GRAD - MEDVEŠČAK	Cestovni promet	4	0,1%
7	MAKSIMIR	Cestovni promet	8	0,6%
		Pružni (željeznički) promet	4	4,6%
8	NOVI ZAGREB - ISTOK	Cestovni promet	13	8,9%
9	NOVI ZAGREB - ZAPAD	Cestovni promet	16	47,2%
10	PEŠČENICA - ŽITNJAK	Cestovni promet	16	5,0%
		Pružni (željeznički) promet	8	38,1%
11	PODSUSED - VRAPČE	Cestovni promet	8	0,7%
		Pružni (željeznički) promet	4	23,5%
12	SESVETE	Cestovni promet	7	23,6%
13	STENJEVEC	Cestovni promet	11	1,0%
		Pružni (željeznički) promet	1	3,4%
14	TREŠNJEVKA - JUG	Cestovni promet	11	3,8%
		Pružni (željeznički) promet	3	3,4%
15	TREŠNJEVKA - SJEVER	Cestovni promet	13	2,0%
		Industrijski pogoni i postrojenja	1	23,9%
		Pružni (željeznički) promet	2	2,8%
16	TRNJE	Cestovni promet	13	2,6%
		Pružni (željeznički) promet	1	3,3%



Slika 13. Prikaz udjela kandidata za područja upravljanja bukom prema izvoru buke

8.3. Područja upravljanja bukom

Provedenim postupkom potvrđivanja PUB, predložena je i od strane Grada Zagreba usvojena kvalifikacija svih „kandidata za područje upravljanja bukom“ u „područja upravljanja bukom“. Cjeloviti prikaz svih područja upravljanja bukom predložen je u grafičkom dijelu elaborata (vidi prilog 12.1), dok karakterističan oblik područja prikazuje Slika 14.



Slika 14. Karakterističan oblik područja upravljanja bukom

Sukladno provedenom obilasku područja te analizom ostalih izvora buke, na određenom broju područja zabilježeno je preklapanje područja upravljanja bukom od raznih izvora buke, što ukazuje na moguću veću razinu prioriteta aktivnosti upravljanja bukom na tim područjima. Popis područja upravljanja bukom na kojima je zabilježeno preklapanje područja upravljanja bukom raznih izvora buke prikazuje Tablica 10.

Tablica 10. Popis područja upravljanja bukom s mogućom većom razinom prioriteta

Oznaka PUB	Izvor buke	Drugi izvor unutar PUB	Preklapanje s PUB drugih izvora
PUB_RL_001	Pružni (željeznički) promet	Cestovni promet, tramvajski promet	NE
PUB_RL_002	Pružni (željeznički) promet	Cestovni promet	PUB_RD_055
PUB_RL_003	Pružni (željeznički) promet	Cestovni promet	NE
PUB_RL_004	Pružni (željeznički) promet	Cestovni promet	NE
PUB_RL_005	Pružni (željeznički) promet	Cestovni promet	PUB_RD_070
PUB_RL_006	Pružni (željeznički) promet	Cestovni promet	NE

Oznaka PUB	Izvor buke	Drugi izvor unutar PUB	Preklapanje s PUB drugih izvora
PUB_RL_007	Pružni (željeznički) promet	Cestovni promet	PUB_RD_026
PUB_RL_008	Pružni (željeznički) promet	Cestovni promet	NE
PUB_RL_009	Pružni (željeznički) promet	Cestovni promet	NE
PUB_RL_010	Pružni (željeznički) promet	Cestovni promet	PUB_RD_110
PUB_RL_011	Pružni (željeznički) promet	Cestovni promet	PUB_RD_034
PUB_RL_012	Pružni (željeznički) promet	Cestovni promet	PUB_RD_110
PUB_RL_013	Pružni (željeznički) promet	Cestovni promet	PUB_RD_037
PUB_RL_014	Pružni (željeznički) promet	Cestovni promet	PUB_RD_029
PUB_RD_001	Cestovni promet	Željeznički promet	NE
PUB_RD_002	Cestovni promet	Željeznički promet	NE
PUB_RD_004	Cestovni promet	Željeznički promet	NE
PUB_RD_006	Cestovni promet	Tramvajski promet	NE
PUB_RD_012	Cestovni promet	Željeznički promet	NE
PUB_RD_013	Cestovni promet	NE	NE
PUB_RD_014	Cestovni promet	NE	NE
PUB_RD_015	Cestovni promet	Tramvajski promet	NE
PUB_RD_016	Cestovni promet	Tramvajski promet	NE
PUB_RD_017	Cestovni promet	Željeznički promet	NE
PUB_RD_018	Cestovni promet	Željeznički promet, tramvajski promet	NE
PUB_RD_019	Cestovni promet	Željeznički promet	NE
PUB_RD_020	Cestovni promet	Željeznički promet	NE
PUB_RD_021	Cestovni promet	Tramvajski promet	NE
PUB_RD_022	Cestovni promet	Tramvajski promet	NE
PUB_RD_025	Cestovni promet	Tramvajski promet	NE
PUB_RD_026	Cestovni promet	Željeznički promet	PUB_RL_007
PUB_RD_027	Cestovni promet	Tramvajski promet	NE
PUB_RD_028	Cestovni promet	Tramvajski promet	NE
PUB_RD_029	Cestovni promet	Željeznički promet	PUB_RL_014
PUB_RD_031	Cestovni promet	Željeznički promet	NE
PUB_RD_032	Cestovni promet	Tramvajski promet	NE
PUB_RD_034	Cestovni promet	Željeznički promet	PUB_RL_011
PUB_RD_035	Cestovni promet	Tramvajski promet	NE

Oznaka PUB	Izvor buke	Drugi izvor unutar PUB	Preklapanje s PUB drugih izvora
PUB_RD_036	Cestovni promet	Tramvajski promet	NE
PUB_RD_037	Cestovni promet	Željeznički promet	PUB_RL_013
PUB_RD_038	Cestovni promet	Tramvajski promet	NE
PUB_RD_046	Cestovni promet	Tramvajski promet	NE
PUB_RD_054	Cestovni promet	Tramvajski promet	NE
PUB_RD_055	Cestovni promet	Željeznički promet	PUB_RL_002
PUB_RD_056	Cestovni promet	Tramvajski promet	NE
PUB_RD_057	Cestovni promet	Tramvajski promet	NE
PUB_RD_059	Cestovni promet	Tramvajski promet	NE
PUB_RD_060	Cestovni promet	Tramvajski promet	NE
PUB_RD_065	Cestovni promet	Tramvajski promet	NE
PUB_RD_066	Cestovni promet	Tramvajski promet	NE
PUB_RD_068	Cestovni promet	Tramvajski promet	NE
PUB_RD_069	Cestovni promet	Tramvajski promet	NE
PUB_RD_070	Cestovni promet	Željeznički promet, tramvajski promet	PUB_RL_005
PUB_RD_071	Cestovni promet	Željeznički promet	NE
PUB_RD_072	Cestovni promet	Tramvajski promet	NE
PUB_RD_073	Cestovni promet	Tramvajski promet	NE
PUB_RD_076	Cestovni promet	Tramvajski promet	NE
PUB_RD_080	Cestovni promet	Tramvajski promet	NE
PUB_RD_083	Cestovni promet	Tramvajski promet	NE
PUB_RD_086	Cestovni promet	Tramvajski promet	NE
PUB_RD_093	Cestovni promet	Tramvajski promet	NE
PUB_RD_095	Cestovni promet	Tramvajski promet	NE
PUB_RD_096	Cestovni promet	Željeznički promet	NE
PUB_RD_097	Cestovni promet	Tramvajski promet	NE
PUB_RD_098	Cestovni promet	Željeznički promet	NE
PUB_RD_101	Cestovni promet	Tramvajski promet	NE
PUB_RD_103	Cestovni promet	Tramvajski promet	NE
PUB_RD_105	Cestovni promet	Tramvajski promet	NE
PUB_RD_107	Cestovni promet	Željeznički promet, tramvajski promet	NE
PUB_RD_109	Cestovni promet	Tramvajski promet	NE

Oznaka PUB	Izvor buke	Drugi izvor unutar PUB	Preklapanje s PUB drugih izvora
PUB_RD_110	Cestovni promet	Željeznički promet	PUB_RL_005; PUB_RL_010
PUB_RD_111	Cestovni promet	Željeznički promet	NE
PUB_RD_113	Cestovni promet	Željeznički promet	NE
PUB_RD_114	Cestovni promet	Tramvajski promet	NE
PUB_RD_115	Cestovni promet	Željeznički promet, tramvajski promet; industrijski pogoni i postrojenja	PUB_IN_002
PUB_RD_116	Cestovni promet	Željeznički promet	NE
PUB_RD_117	Cestovni promet	Tramvajski promet	NE
PUB_RD_118	Cestovni promet	Tramvajski promet	NE

8.4. Analiza tihih područja

Za razliku od područja upravljanja bukom na kojim se tijekom provedbe akcijskog plana upravljanja bukom određenim aktivnostima upravlja i snižuje postojeća razina buke, zakonski propisi također preporučuju provođenje mjera za očuvanje „tihih područja“ unutar naseljenih područja. Zakonski propisi definiraju „tiha područja“ kao:

„tihu područje“ unutar naseljenog područja jest od strane nadležnog tijela određeno područje zaštite od buke, koje nije izloženo vrijednosti L_{den} ili drugog prikladnog indikatora buke većoj od vrijednosti navedenih u posebnom propisu o najvišim dopuštenim razinama buke.

Kako na području Republike Hrvatske ne postoje nacionalne preporuke za određivanje „tihih područja“ unutar naseljenih područja kao niti za određivanje „tihih područja“ na otvorenom prostoru, tijekom razrade projekta, koriste se iskustva drugih gradova, regija te zemalja članica EZ koji su izradile smjernice za svoju uporabu. U pravilu, za određivanje „tihih područja“ unutar EZ koriste se najčešće četiri komplementarne metode za identificiranje tihih područja:

- kartiranje buke koristeći računalne metode i proračune,
- dugotrajni postupci mjerenja razina buke „in-situ“,
- procjena i anketiranje korisnika/posjetioca mogućeg „tihog područja“ (tzv. procjena zvučnog okoliša), i
- ekspertna procjena.

9. AKTIVNOSTI UPRAVLJANJA BUKOM

Prilikom odabira mjera za upravljanje bukom, korištena je višekriterijska analiza s kojom je omogućen odabir svih mogućih mjera za upravljanje bukom svih glavnih izvora buke kako bi dobili najbolje i najprikladnije rješenje za svako promatrano područje upravljanja bukom. Odabir određene mjere upravljanja bukom kako bi se izradio scenarij upravljanja bukom ovisi o zadovoljavanju posebnih kriterija koji na određeni način ukazuju na vjerojatnost uspjeha predloženog rješenja. Zbog navedenog se pristupu razradi scenarija pristupilo s jasno definiranom mjerom uspješnosti scenarija upravljanja bukom koje su globalno grupirane na mjesto provedbe mjere:

- a) sniženje razina buke na izvoru buke (snižavanje emisijskih razina buke), odnosno
- b) sniženje razina buke korištenjem mjera na putu širenja buke, ili konačno
- c) sniženje buke na mjestu emisije buke.

9.1. Popis mogućih mjera upravljanja bukom

Moguće mjere upravljanja bukom globalno su podijeljene u tri razine, na način da su mjere upravljanje bukom grupirane po kategoriji i po mogućem načinu primjene svake od navedene mjere. Mjere su podijeljene na 3 razine:

Razina 1 – Krovna grupa mjera upravljanja bukom (Oznaka grupe tipa 1., 2. odnosno 3.) za svaki promatrani izvor (C=cestovni promet; P=Pružni promet; I=Industrijski pogoni i postrojenja)

Razina 2 – Pojedinačna kategorija mjera upravljanja bukom unutar svake krovne grupe mjera (Oznaka kategorije unutar svake grupe sadržava oznaku grupe i oznaku kategorije tipa 1.x., 2.x odnosno 3.x).

Razina 3 – Mjera upravljanja bukom unutar svake pojedinačne kategorije mjera (Oznaka mjere sadržava oznaku grupe, kategorije tipa 1.x.y., 2.x.y. odnosno 3.x.y.)

Temeljem opisane metodologije analize mogućih mjera upravljanja bukom, iste su podijeljene prema podjeli koju prikazuje Tablica 11.

Tablica 11. Popis mogućih mjera upravljanja bukom cestovnog prometa

Oznaka grupe	Oznaka kategorije	Oznaka moguće mjere	Opis
C1.			UPRAVLJANJE CESTOVNIM PROMETOM
	<i>C1.1.</i>		<i>Smanjenje gustoće prometa upravljanjem prometom</i>
		C1.1.1.	Preusmjeravanje toka prometa
		C1.1.2.	Preusmjeravanje toka prometa koristeći inteligentne sustave upravljanja prometom (skr. „ITS“)
		C1.1.3.	Ograničenje cestovnog prometa
		C1.1.4.	Uvođenje tihih zona (poznate kao „Q-zones“)
		C1.1.5.	Smanjenje korištenja privatnih automobila kroz promicanje korištenja javnog prijevoza

Oznaka grupe	Oznaka kategorije	Oznaka moguće mjere	Opis
		C1.1.6.	Smanjenje korištenja privatnih automobila kroz promicanje korištenja ne-motoriziranih modela prometa
		C1.1.7.	Korištenje sustava parkiranja
	<i>C1.2.</i>		<i>Mjere kontrole i nadzora bučnih vozila</i>
		C1.2.1.	Upravljanje prometom teških vozila kroz korištenje alternativnih pravaca
		C1.2.2.	Upravljanje prometom teških vozila kroz zabranu i ograničenja toka prometa teških vozila
		C1.2.3.	Upravljanje prometom teških vozila na parkiralištima, PUO, pretovar robe
		C1.2.4.	Upravljanje javnim prijevozom: Obnova vozila javnog prijevoza
		C1.2.5.	Uvođenje aktivnosti izmjene modaliteta transporta za promet teških vozila i prijevoz osoba
		C1.2.6.	Upravljanje javnim prijevozom – Periodične tehničke inspekcije emisije buke vozila javnog prijevoza
		C1.2.7.	Upravljanje prometom za zbrinjavanje otpada
		C1.2.8.	Upravljanje bukom vozila za čišćenje prometnica
	<i>C1.3.</i>		<i>Smirivanje toka prometa kroz primjenu mjera upravljanja bukom koje utječu na uravnoteženje brzine i toka prometa</i>
		C1.3.1.	Zeleni valovi
		C1.3.2.	Uravnoteženje toka prometa
		C1.3.3.	Korištenje inteligentnih sustava upravljanja prometom za upravljanje brzinom prometa
		C1.3.4.	Isključivanje semafora tijekom razdoblja noći na križanjima s malom gustoćom toka prometa
		C1.3.5.	Mjere usporavanja prometa (ograničenja brzine, tzv. „šikane“)
		C1.3.6.	Rekonstrukcija semaforiziranih križanja s kružnim tokovima
		C1.3.7.	Redizajn i rekonstrukcija cestovnog prometa kroz korištenje uspornika prometa
		C1.3.8.	Uvođenje nadzora na ograničenju brzine kroz radarske sustave, nadzor policije
	<i>C1.4.</i>		<i>UPRAVLJANJE KOLNIČKOM KONSTRUKCIJOM</i>
		C1.4.1.	Zamjena normalne kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom
		C1.4.2.	Zamjena normalne kolničke konstrukcije s dvoslojnom asfalt poroznom kolničkom konstrukcijom – referentna kolnička konstrukcija
		C1.4.3.	Zamjena normalne kolničke konstrukcije s jednoslojnom asfalt poroznom kolničkom konstrukcijom
		C1.4.4.	Zamjena normalne kolničke konstrukcije s tankoslojnom asfaltnom kolničkom konstrukcijom
		C1.4.5.	Zamjena normalne kolničke konstrukcije s poro-elastičnom kolničkom konstrukcijom
		C1.4.6.	Zamjena normalne kolničke konstrukcije s gumiranom kolničkom konstrukcijom
	<i>C1.5.</i>		<i>Održavanje prometnica i mjere za prijelazne naprave</i>

Oznaka grupe	Oznaka kategorije	Oznaka moguće mjere	Opis
		C1.5.1.	Rekonstrukcija prijelaznih naprava
C2.			SNIŽAVANJE BUKE NA PUTU ŠIRENJA
	<i>C2.1.</i>		<i>Zidovi za zaštite od buke</i>
		C2.1.1.	Zidovi za zaštite od buke – razni materijali
		C2.1.2.	Zidovi za zaštite od buke – razni oblici
		C2.1.3.	Zidovi za zaštite od buke – akustički elementi
		C2.1.4.	Specijalni zidovi za zaštitu od buke niže visine blizu prometnica
	<i>C2.2.</i>		<i>Alternativna zaštita u odnosu na zidove za zaštitu od buke</i>
		C2.2.1.	„Zeleni“ i „živi“ zidovi za zaštitu od buke
		C2.2.2.	Vertikalno i horizontalno uklapanje cestovnog i tračničkog prometa
		C2.2.3.	Miješane konstrukcije zaštite od buke
		C2.2.4.	Zgrade ne-stambene namjene koje se koriste za zaštitu od buke
		C2.2.5.	Inovativna rješenja zidova za zaštitu od buke

Tablica 12. Popis mogućih mjera upravljanja bukom pružnog prometa

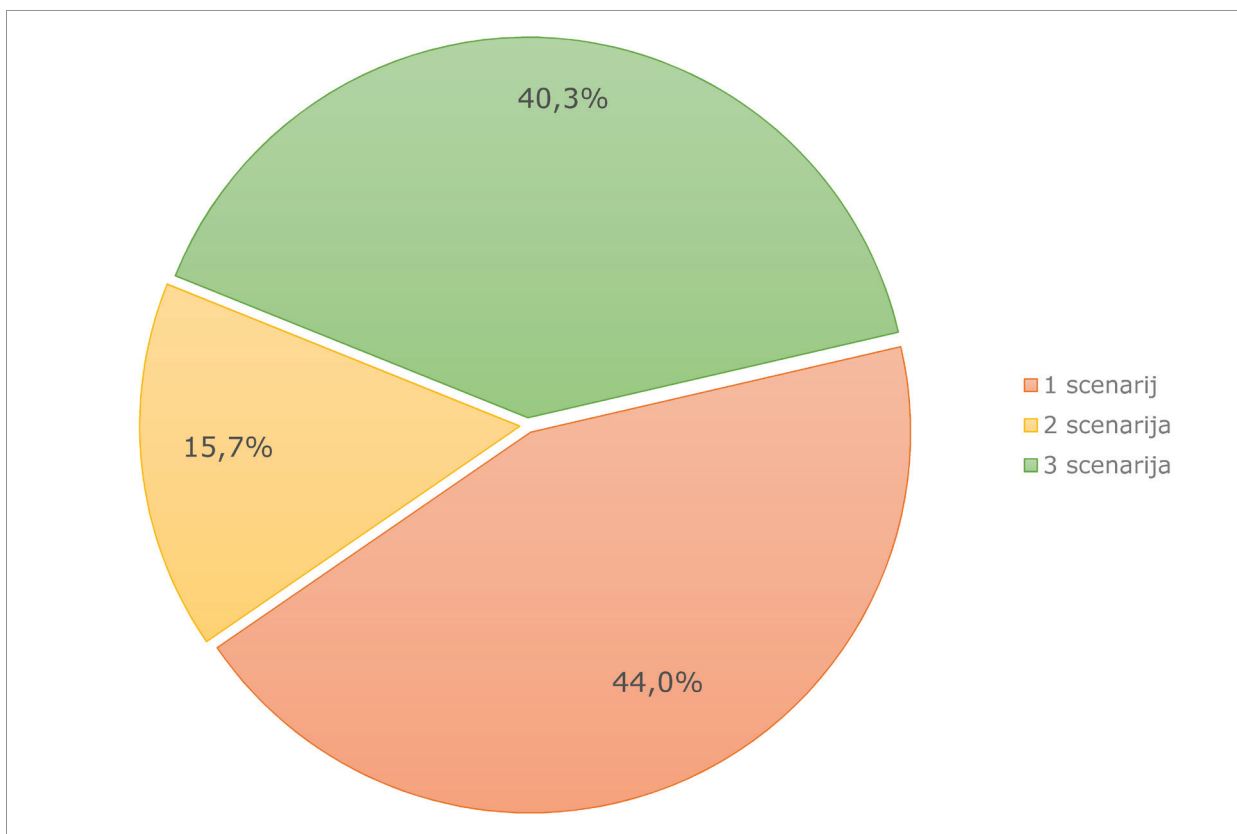
Oznaka grupe	Oznaka kategorije	Oznaka moguće mjere	Opis
P1.			SMANJENJE BUKE NA IZVORU UZ NADZOR EMISIJE BUKE PRILIKOM INTERAKCIJE KOTAČA I TRAČNICE
	P1.1.		Mjere upravljanja bukom cviljenja, škripanja i proklizavanja
	P1.2.		Mjere upravljanja voznim parkom – održavanje i poboljšanje kotača
	P1.3.		Infrastrukturne mjere upravljanja bukom održavanjem tračnica
	P1.4.		Upravljanje željezničkim prometom
		P1.4.1.	Ograničavanje brzine prolaska vlakova kroz određene dionice noću
		P1.4.2.	Upravljanje željezničkim prometom s teretnim vlakovima s dizel lokomotivom
P2.			ZIDOV I ZAŠTITA OD BUKE I MJERE UPRAVLJANJA BUKOM NA PUTU ŠIRENJA BUKE
	P2.1.		Zidovi za zaštite od buke – razni materijali
	P2.2.		Zidovi za zaštite od buke – razni oblici
	P2.3.		Zidovi za zaštite od buke – akustički elementi
	P2.4.		Zidovi za zaštitu od buke nižih visina
P3.			ALTERNATIVNA ZAŠTITA U ODNOSU NA ZIDOVE ZA ZAŠTITU OD BUKE
	P3.1.		„Zeleni“ i „živi“ zidovi za zaštitu od buke

Oznaka grupe	Oznaka kategorije	Oznaka moguće mjere	Opis
	P3.2.		Vertikalno i horizontalno uklapanje cestovnog i pružnog prometa
	P3.3.		Mješovite konstrukcije zaštite od buke
	P3.4.		Zgrade ne-stambene namjene koje se koriste za zaštitu od buke

Tablica 13. Popis mogućih mjera upravljanja bukom industrijskih pogona i postrojenja

Oznaka grupe	Oznaka kategorije	Oznaka mogućih mjere	Opis
I1.			PRAKSA NAJBOLJEG UPRAVLJANJA
	I1.1.		Promjene tlocrta i projektiranje industrijskih postrojenja
	I1.2.		Ograničavanje kretanja teškim vozilima
	I1.3.		Kontrola tereta, transport i obrada materijala
	I1.4.		Raspored rada
	I1.5.		Akustičko održavanje
I2.			NAJBOLJA EKONOMSKI DOSTUPNA TEHNOLOGIJA
	I2.1.		Odabir tiših tehnologija
	I2.2.		Ograđivanje mehanizacije
	I2.3.		Zaštita na izvoru
	I2.4.		Projektiranje učinkovitih prigušivača
	I2.5.		Poboljšanje zvučne izolacije
	I2.6.		Instaliranje prigušivača zvuka
	I2.7.		Sustavi protiv vibriranja

Po provedenom potvrđivanju područja upravljanja bukom, s ciljem što bolje definicije i određivanja scenarija upravljanja bukom, održani su sastanci projektnog tima te je za svako projektno područje pripremljen scenarij snižavanja i/ili upravljanja bukom. Za ukupno 134 područja upravljanja bukom izrađeno je 263 scenarija upravljanja. Od ukupnog broja područja upravljanja bukom, na 59 područja pretpostavljena je primjena jednog scenarija upravljanja bukom, dok je na 42 području pretpostavljena primjena dva scenarija upravljanja bukom. Na ukupno 54 područja, pretpostavljena je izrada tri scenarija upravljanja bukom (Slika 15).



Slika 15. Prikaz predloženih scenarija po područjima upravljanja bukom

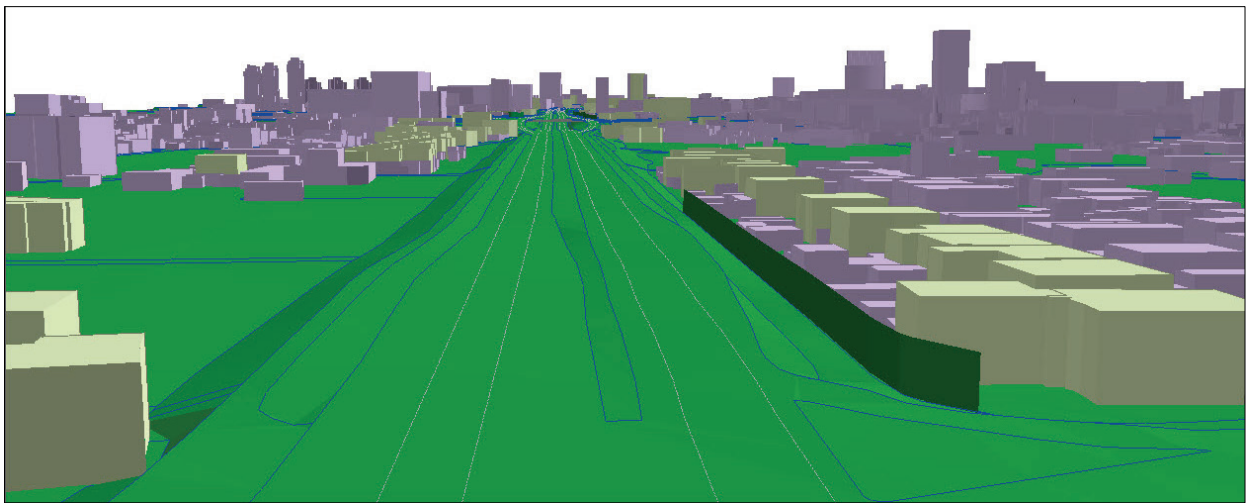
Na temelju izrađenog prijedloga scenarija, uzevši u obzir zaključke savjetovanja s javnošću, u konačnoj verziji akcijskog plana, za svaki predloženi scenarij upravljanja bukom tehnikama akustičkog modeliranja opisat će se predložene aktivnosti i mjere upravljanja bukom s analizom koja uključuje:

- postupke osiguranja kvalitete akustičkog modela
- provedbu rasterskog proračuna razina buke unutar područja upravljanja bukom
- provedbu fasadnog proračuna razina buke unutar područja upravljanja bukom
- izradu konfliktne karte buke unutar područja upravljanja bukom za razdoblje dana odnosno noći
- provedbu analize izloženosti stanovništva i stambenih jedinica stalne namjene unutar područja upravljanja bukom
- proračun indeksa buke
- izradu grafičkih rezultata imisijskih razina buke
- izradu grafičkih rezultata konfliktnih razina buke
- priprema rezultata u GIS kompatibilnom formatu
- usporedbu analize izloženosti stanovništva i stambenih jedinica stalne namjene unutar područja upravljanja bukom s podacima iz karte buke, i
- izradu prijedloga odabranog scenarija za upravitelja izvora buke.

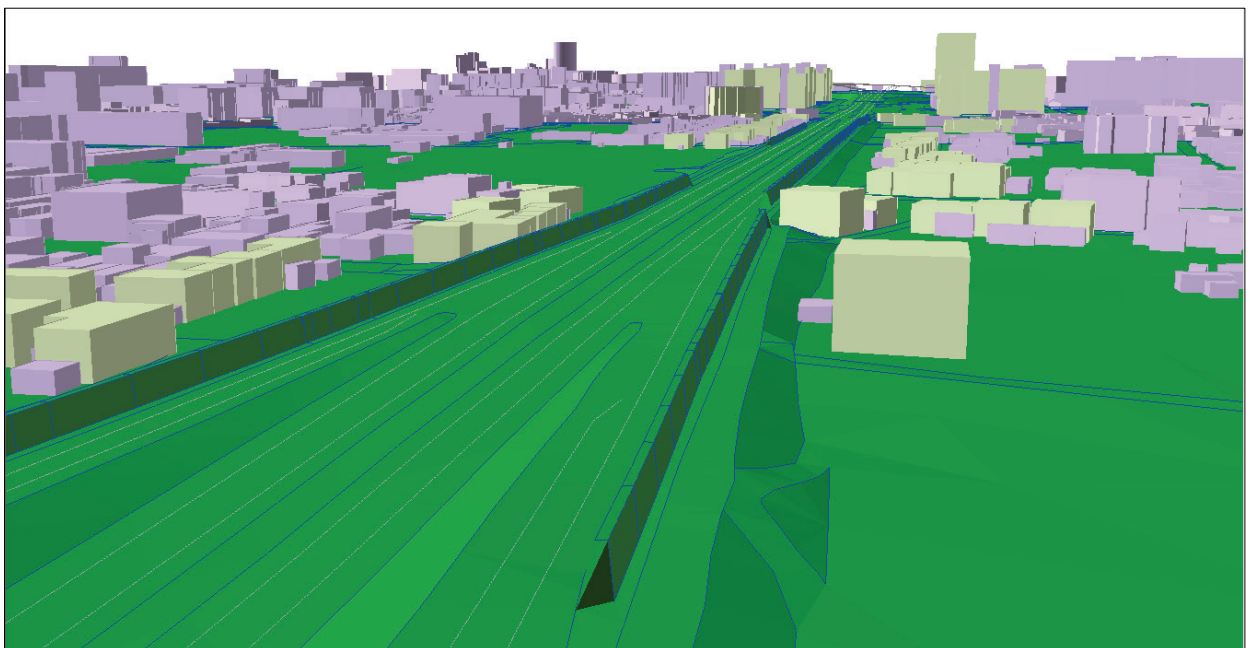
Karakteristične prikaze akustičkih modela koji su izrađeni prikazuje Slika 16 do Slika 19.

U ukupnom broju predloženih mjera upravljanja bukom cestovnog prometa, najzastupljenija je mjera „zamjena normalne kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom,“ (korištena u 151 scenarija) te mjera „Zidovi za zaštite od buke – razni materijali“ (korištena u 51 scenarija) koja obuhvaća moguće postupke izgradnje novih zidova za zaštitu od buke i do maksimalno 5 m iznad kote terena; odnosno 3 m na objektu (most/nadvožnjak).

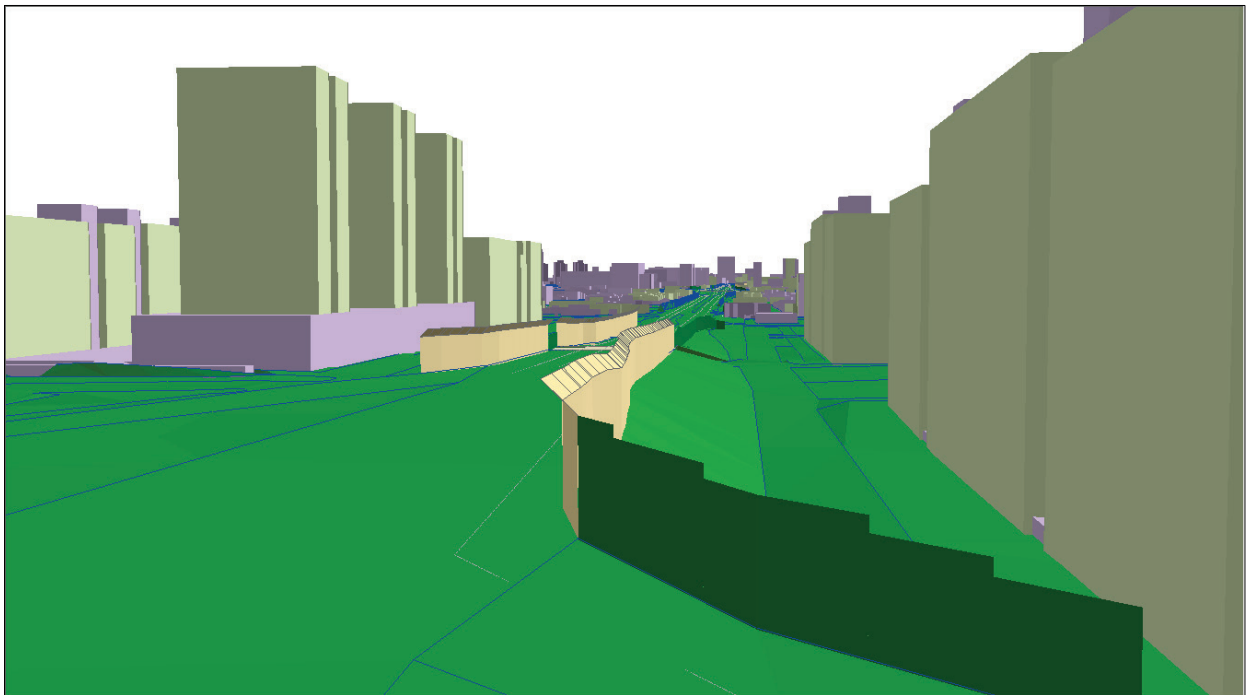
U predloženom ukupnom broju scenarija upravljanja bukom pružnog prometa najzastupljenije su mjere „Zidovi za zaštitu od buke – razni materijali“ koja obuhvaća moguće postupke izgradnje novih zidova za zaštitu od buke i/ili postupke rekonstrukcije postojećih zidova za zaštitu od buke raznih visina do maksimalno 4 m iznad kote terena kao i infrastrukturne mjere upravljanja bukom održavanjem tračnica s preko 40 % udjela u ukupnom broju scenarija upravljanja bukom pružnog prometa.



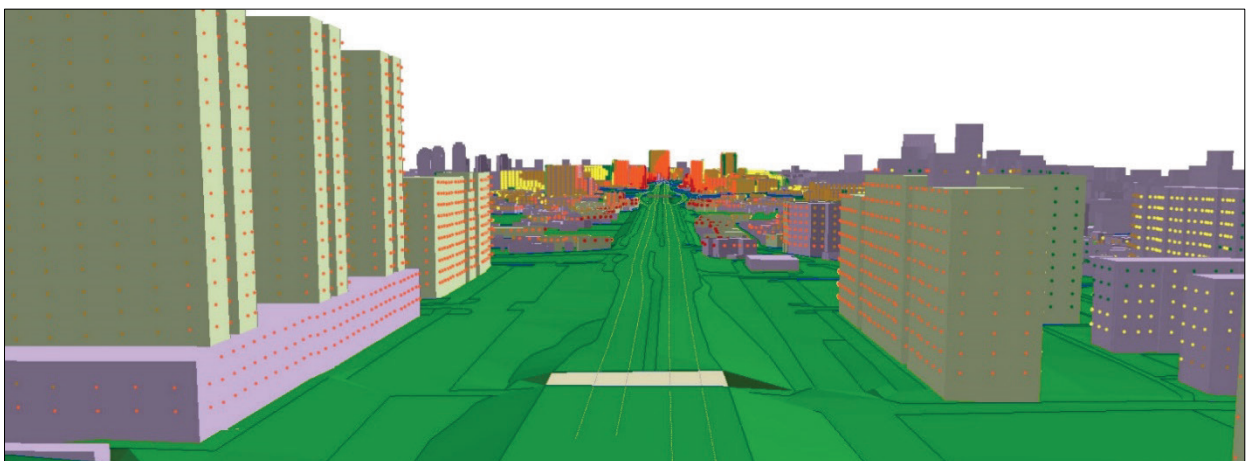
Slika 16. Primjer modelirane ugradnje zida za zaštitu od buke



Slika 17. Primjer akustičkog modela „prirodnog“ zida za zaštitu od buke



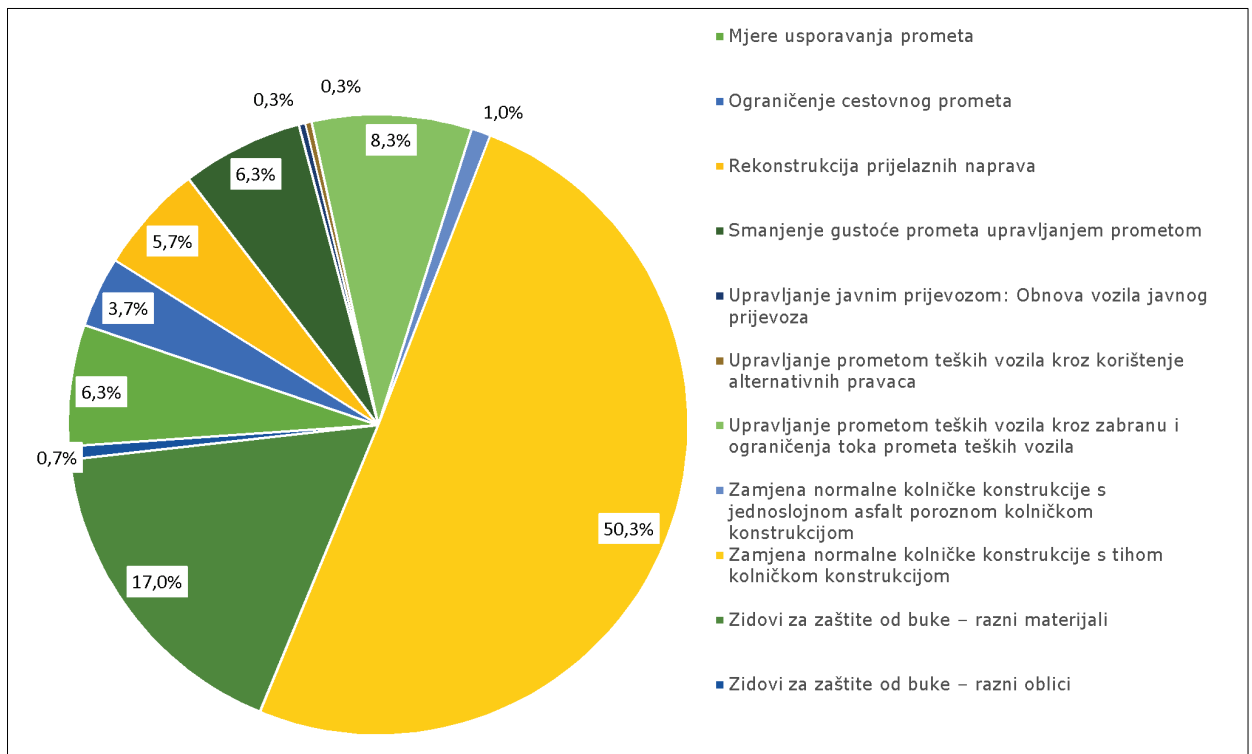
Slika 18. Primjer akustičkog modela s konzolnom konstrukcijom



Slika 19. Karakterističan prikaz tzv. „fasadnog proračuna“

Tablica 14. Analiza predloženih mjera upravljanja bukom

Izvor buke	Opis	Broj prijedloga za primjenu
Cestovni promet	Mjere usporavanja prometa	19
	Ograničenje cestovnog prometa	11
	Rekonstrukcija prijelaznih naprava	17
	Smanjenje gustoće prometa upravljanjem prometom	19
	Upravljanje javnim prijevozom: Obnova vozila javnog prijevoza	1
	Upravljanje prometom teških vozila kroz korištenje alternativnih pravaca	1
	Upravljanje prometom teških vozila kroz zabranu i ograničenja toka prometa teških vozila	25
	Zamjena normalne kolničke konstrukcije s jednoslojnom asfalt poroznom kolničkom konstrukcijom	3
	Zamjena normalne kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom	151
	Zidovi za zaštite od buke – razni materijali	51
Pružni promet	Mjere upravljanja bukom cviljenja, škripanja i proklizavanja	2
	Infrastrukturne mjere upravljanja bukom održavanjem tračnica	17
	Zidovi za zaštitu od buke – razni materijali	17
	Zidovi za zaštitu od buke nižih visina	6
Industrijski pogoni i postrojenja	Odabir tiših tehnologija	2



Slika 20. Analiza primjene mjera upravljanja bukom

Opis predloženih scenarija upravljanja bukom na području Grada Zagreba prikazuje Tablica 15, dok se detaljni prostorni prikaz s opisom nalazi u prilogu elaborata (13.4).

Tablica 15. Pregled scenarija upravljanja bukom na području Grada Zagreba

Oznaka područja	Opis razmatranih scenarija		
	Scenarij 1	Scenarij 2	Scenarij 3
PUB_RD_01	Mjere usporavanja prometa, te upravljanje prometom teških vozila kroz zabranu i ograničenja toka prometa teških vozila.		
PUB_RD_02	Mjere usporavanja prometa, te upravljanje prometom teških vozila kroz zabranu i ograničenja toka prometa teških vozila.		
PUB_RD_03	Mjere usporavanja prometa, te upravljanje prometom teških vozila kroz zabranu i ograničenja toka prometa teških vozila.		
PUB_RD_04	Mjere usporavanja prometa, te upravljanje prometom teških vozila kroz zabranu i ograničenja toka prometa teških vozila.		

Oznaka područja	Opis razmatranih scenarija		
	Scenarij 1	Scenarij 2	Scenarij 3
PUB_RD_05	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom (Nova cesta)	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom (Ulica Andrije Žaje)	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom (Nova cesta i Ulica Andrije Žaje)
PUB_RD_06	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom (Av. Marina Držića)	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom (Av. Marina Držića i Ulica Ljudevita Posavskog)	
PUB_RD_07	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom (Boškovićeve ulica)	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom (Palmotićeve ulica)	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom (Boškovićeve ulica i Palmotićeve ulica)
PUB_RD_08	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom (Aleja Javora)	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom (Aleja Dubrava)	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom (Aleja Javora i Aleja Dubrava)
PUB_RD_09	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom		
PUB_RD_10	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom		
PUB_RD_11	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom (Trg J. J. Strossmayera i Petrinjska ulica)	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom (Boškovićeve ulica, Trg J. J. Strossmayera i Petrinjska ulica)
PUB_RD_12	Mjere usporavanja prometom, te upravljanje prometom teških vozila kroz zabranu i ograničenja toka prometa teških vozila.		
PUB_RD_13	Mjere usporavanja prometom	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom uz mjere usporavanja prometom
PUB_RD_14	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom		
PUB_RD_15	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom (Ozaljska ulica), te rekonstrukcija prijelaznih naprava.	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom (Selska ulica)	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom (Selska ulica, Ozaljska ulica), te rekonstrukcija prijelaznih naprava.

Oznaka područja	Opis razmatranih scenarija		
	Scenarij 1	Scenarij 2	Scenarij 3
PUB_RD_16	Zidovi za zaštitu od buke – razni materijali	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom uz rekonstrukciju prijelaznih naprava.	Zidovi za zaštitu od buke – razni materijali, zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom te rekonstrukcija prijelaznih naprava.
PUB_RD_17	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom		
PUB_RD_18	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom		
PUB_RD_19	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom		
PUB_RD_20	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom		
PUB_RD_21	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom, te rekonstrukcija prijelaznih naprava.		
PUB_RD_22	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom		
PUB_RD_23	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom	Upravljanje prometom teških vozila kroz zabranu i ograničenja toka prometa teških vozila	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom, te upravljanje prometom teških vozila kroz zabranu i ograničenja toka prometa teških vozila.
PUB_RD_24	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom		
PUB_RD_25	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom (Ilica) , te rekonstrukcija prijelaznih naprava.	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom (Republike Austrije)	Smanjenje gustoće prometa upravljanjem prometom
PUB_RD_26	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom (Prilaz Baruna Filipovića)	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom (Prilaz Baruna Filipovića i Selska ulica)	Upravljanje prometom teških vozila kroz zabranu i ograničenja toka prometa teških vozila
PUB_RD_27	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom	Smanjenje gustoće prometa upravljanjem prometom	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom uz smanjenje gustoće prometa upravljanjem prometom.

Oznaka područja	Opis razmatranih scenarija		
	Scenarij 1	Scenarij 2	Scenarij 3
PUB_RD_28	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom, te rekonstrukcija prijelaznih naprava.	Smanjenje gustoće prometa upravljanjem prometom	Mjere usporavanja prometom
PUB_RD_29	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom (Ulica Medpotoki)	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s poroznom kolničkom konstrukcijom	Upravljanje prometom teških vozila kroz zabranu i ograničenja toka prometa teških vozila
PUB_RD_30	Zidovi za zaštitu od buke – razni materijali	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom	Zidovi za zaštitu od buke – razni materijali uz zamjenu postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom.
PUB_RD_31	Zidovi za zaštitu od buke – razni materijali	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom	Zidovi za zaštitu od buke – razni materijali uz zamjenu postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom.
PUB_RD_32	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom, te rekonstrukcija prijelaznih naprava.		
PUB_RD_33	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom		
PUB_RD_34	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom	Zidovi za zaštitu od buke – razni oblici	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom uz izgradnju zida za zaštitu od buke..
PUB_RD_35	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom		
PUB_RD_36	Zidovi za zaštitu od buke – razni materijali	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom	Zidovi za zaštitu od buke – razni materijali uz zamjenu postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom.
PUB_RD_37	Zidovi za zaštitu od buke – razni materijali	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom	Zidovi za zaštitu od buke – razni materijali uz zamjenu postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom.
PUB_RD_38	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom	Mjere usporavanja prometa	
PUB_RD_39	Zidovi za zaštitu od buke – razni materijali		
PUB_RD_40	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom		

Oznaka područja	Opis razmatranih scenarija		
	Scenarij 1	Scenarij 2	Scenarij 3
PUB_RD_41	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom		
PUB_RD_42	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom (Ulica SR Njemačke)	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom (Ulica SR Njemačke, Sv.Mateja i Hribarov prilaz)	
PUB_RD_43	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom uz smanjenje gustoće prometa upravljanjem prometom.		
PUB_RD_44	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom uz mjere uspostavljanja prometa.	
PUB_RD_45	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom	Zidovi za zaštitu od buke – razni materijali	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom, te zidovi za zaštitu od buke – razni materijali.
PUB_RD_46	Rekonstrukcija prijelaznih naprava uz zamjenu postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom.		
PUB_RD_47	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom	Upravljanje prometom teških vozila kroz zabranu i ograničenja toka prometa teških vozila	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom uz upravljanje prometom teških vozila kroz zabranu i ograničenja toka prometa teških vozila.
PUB_RD_48	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom		
PUB_RD_49	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom	Upravljanje prometom teških vozila kroz zabranu i ograničenja toka prometa teških vozila	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom uz upravljanje prometom teških vozila kroz zabranu i ograničenja toka prometa teških vozila.
PUB_RD_50	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom		
PUB_RD_51	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom		
PUB_RD_52	Mjere usporavanja prometa		

Oznaka područja	Opis razmatranih scenarija		
	Scenarij 1	Scenarij 2	Scenarij 3
PUB_RD_53	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom uz ograničenje cestovnog prometa.		
PUB_RD_54	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom (Maksimirska ulica), te rekonstrukcija prijelaznih naprava.	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom (Svetice)	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom (Maksimirska ulica, Svetice), te rekonstrukcija prijelaznih naprava.
PUB_RD_55	Zidovi za zaštitu od buke – razni materijali		
PUB_RD_56	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom	Smanjenje gustoće prometa upravljanjem prometom	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom, te smanjenje gustoće prometa upravljanjem prometom.
PUB_RD_57	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom, te rekonstrukcija prijelaznih naprava.	Smanjenje gustoće prometa upravljanjem prometom	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom, te smanjenje gustoće prometa upravljanjem prometom.
PUB_RD_58	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom		
PUB_RD_59	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom		
PUB_RD_60	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom	Zidovi za zaštitu od buke – razni materijali	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom, te zidovi za zaštitu od buke – razni materijali.
PUB_RD_61	Ograničenje cestovnog prometa		
PUB_RD_62	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom		
PUB_RD_63	Upravljanje prometom teških vozila kroz zabranu i ograničenja toka prometa teških vozila		
PUB_RD_64	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom		
PUB_RD_65	Ograničenje cestovnog prometa uz rekonstrukciju prijelaznih naprava.	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom	
PUB_RD_66	Zidovi za zaštitu od buke – razni materijali	Ograničenje cestovnog prometa	Zidovi za zaštitu od buke – razni materijali uz ograničenje cestovnog prometa.

Oznaka područja	Opis razmatranih scenarija		
	Scenarij 1	Scenarij 2	Scenarij 3
PUB_RD_67	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom	Smanjenje gustoće prometa upravljanjem prometom	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom, te smanjenje gustoće prometa upravljanjem prometom.
PUB_RD_68	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom, te rekonstrukcija prijelaznih naprava.		
PUB_RD_69	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom	Mjere usporavanja prometa	
PUB_RD_70	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom, te rekonstrukcija prijelaznih naprava.	Smanjenje gustoće prometa upravljanjem prometom	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom, rekonstrukcija prijelaznih naprava, te smanjenje gustoće prometa upravljanjem prometom.
PUB_RD_71	Zidovi za zaštitu od buke – razni materijali	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom	Zidovi za zaštitu od buke – razni materijali, te zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom.
PUB_RD_72	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom	Zidovi za zaštitu od buke – razni oblici	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom, te zidovi za zaštitu od buke – razni oblici.
PUB_RD_73	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom	Smanjenje gustoće prometa upravljanjem prometom	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom, te smanjenje gustoće prometa upravljanjem prometom.
PUB_RD_74	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom		
PUB_RD_75	Zidovi za zaštitu od buke – razni materijali	Mjere usporavanja prometa	Mjere usporavanja prometa uz zidove za zaštitu od buke – razni materijali.
PUB_RD_76	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom	Upravljanje prometom teških vozila kroz zabranu i ograničenja toka prometa teških vozila	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom uz upravljanje prometom teških vozila kroz zabranu i ograničenja toka prometa teških vozila.
PUB_RD_77	Zidovi za zaštitu od buke – razni materijali		
PUB_RD_78	Zidovi za zaštitu od buke – razni materijali		

Oznaka područja	Opis razmatranih scenarija		
	Scenarij 1	Scenarij 2	Scenarij 3
PUB_RD_79	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom, te upravljanje prometom teških vozila kroz zabranu i ograničenja toka prometa teških vozila.	
PUB_RD_80	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom		
PUB_RD_81	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom, te upravljanje prometom teških vozila kroz zabranu i ograničenja toka prometa teških vozila.	
PUB_RD_82	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom	Upravljanje prometom teških vozila kroz zabranu i ograničenja toka prometa teških vozila	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom uz upravljanje prometom teških vozila kroz zabranu i ograničenja toka prometa teških vozila.
PUB_RD_83	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom, te rekonstrukcija prijelaznih naprava.		
PUB_RD_84	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom, te upravljanje javnim prijevozom – obnova vozila javnog prijevoza.	Smanjenje gustoće prometa upravljanjem prometom	
PUB_RD_85	Mjere usporavanja prometa		
PUB_RD_86	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom, te rekonstrukcija prijelaznih naprava.	Smanjenje gustoće prometa upravljanjem prometom	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom, te smanjenje gustoće prometa upravljanjem prometom.
PUB_RD_87	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom		
PUB_RD_88	Zidovi za zaštitu od buke – razni materijali	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom	Zidovi za zaštitu od buke – razni materijali, te zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom.
PUB_RD_89	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom		

Oznaka područja	Opis razmatranih scenarija		
	Scenarij 1	Scenarij 2	Scenarij 3
PUB_RD_90	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom		
PUB_RD_91	Zidovi za zaštitu od buke – razni materijali		
PUB_RD_92	Zidovi za zaštitu od buke – razni materijali		
PUB_RD_93	Zidovi za zaštitu od buke – razni materijali	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom	Zidovi za zaštitu od buke – razni materijali, te zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom.
PUB_RD_94	Mjere usporavanja prometa	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom	Mjere usporavanja prometa, te zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom.
PUB_RD_95	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom	Zidovi za zaštitu od buke – razni materijali	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom, te zidovi za zaštitu od buke – razni materijali.
PUB_RD_96	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom		
PUB_RD_97	Zidovi za zaštitu od buke – razni materijali	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom	
PUB_RD_98	Zidovi za zaštitu od buke – razni materijali		
PUB_RD_99	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom	Zidovi za zaštitu od buke – razni materijali	
PUB_RD_100	Zidovi za zaštitu od buke – razni materijali	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom	Zidovi za zaštitu od buke – razni materijali, te zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom.
PUB_RD_101	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom, te rekonstrukcija prijelaznih naprava.		
PUB_RD_102	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom		
PUB_RD_103	Zidovi za zaštitu od buke – razni materijali	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom	Zidovi za zaštitu od buke – razni materijali, te zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom.

Oznaka područja	Opis razmatranih scenarija		
	Scenarij 1	Scenarij 2	Scenarij 3
PUB_RD_104	Zidovi za zaštitu od buke – razni materijali	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom	Zidovi za zaštitu od buke – razni materijali, te zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom.
PUB_RD_105	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom	Zidovi za zaštitu od buke – razni materijali	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom, te zidovi za zaštitu od buke – razni materijali.
PUB_RD_106	Upravljanje prometom teških vozila kroz zabranu i ograničenja toka prometa teških vozila uz ograničenje cestovnog prometa.		
PUB_RD_107	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom	Ograničenje cestovnog prometa	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom, te ograničenje cestovnog prometa.
PUB_RD_108	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom		
PUB_RD_109	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom	Zidovi za zaštitu od buke – razni materijali	
PUB_RD_110	Zidovi za zaštitu od buke – razni materijali	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom	
PUB_RD_111	Mjere usporavanja prometa		
PUB_RD_112	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom	Zidovi za zaštitu od buke – razni materijali	
PUB_RD_113	Mjere usporavanja prometa uz upravljanje prometom teških vozila kroz zabranu i ograničenja toka prometa teških vozila uz ograničenje cestovnog prometa.	Upravljanje prometom teških vozila kroz zabranu i ograničenja toka prometa teških vozila	
PUB_RD_114	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom	Zidovi za zaštitu od buke – razni materijali, te zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom.	
PUB_RD_115	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom, te rekonstrukcija prijelaznih naprava.	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s poroznom kolničkom konstrukcijom, te rekonstrukcija prijelaznih naprava.	Smanjenje gustoće prometa upravljanjem prometom
PUB_RD_116	Zidovi za zaštitu od buke – razni materijali		

Oznaka područja	Opis razmatranih scenarija		
	Scenarij 1	Scenarij 2	Scenarij 3
PUB_RD_117	Zidovi za zaštitu od buke – razni materijali	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom uz ograničenje cestovnog prometa.	
PUB_RD_118	Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom, upravljanje prometom teških vozila kroz zabranu i ograničenja toka prometa teških vozila uz ograničenje cestovnog prometa, te zamjena normalne kolničke konstrukcije s jednoslojnom asfalt poroznom kolničkom konstrukcijom	Ograničenje cestovnog prometa, te upravljanje prometom teških vozila kroz zabranu.	Zidovi za zaštitu od buke – razni materijali
PUB_RL_001	Zidovi za zaštitu od buke – razni materijali	Zidovi za zaštitu od buke nižih visina	Infrastrukturalne mjere upravljanja bukom održavanjem tračnica
PUB_RL_002	Zidovi za zaštitu od buke – razni materijali	Zidovi za zaštitu od buke nižih visina	Infrastrukturalne mjere upravljanja bukom održavanjem tračnica
PUB_RL_003	Zidovi za zaštitu od buke – razni materijali	Infrastrukturalne mjere upravljanja bukom održavanjem tračnica	
PUB_RL_004	Zidovi za zaštitu od buke – razni materijali	Infrastrukturalne mjere upravljanja bukom održavanjem tračnica	
PUB_RL_005	Zidovi za zaštitu od buke – razni materijali	Mjere upravljanja bukom cviljenja, škripanja i proklizavanja	Mjere upravljanja bukom cviljenja, škripanja i proklizavanja, te zidovi za zaštitu od buke nižih visina.
PUB_RL_006	Zidovi za zaštitu od buke – razni materijali		
PUB_RL_007	Infrastrukturalne mjere upravljanja bukom održavanjem tračnica		
PUB_RL_008	Zidovi za zaštitu od buke – razni materijali	Infrastrukturalne mjere upravljanja bukom održavanjem tračnica	Infrastrukturalne mjere upravljanja bukom održavanjem tračnica, te zidovi za zaštitu od buke nižih visina.
PUB_RL_009	Zidovi za zaštitu od buke – razni materijali	Infrastrukturalne mjere upravljanja bukom održavanjem tračnica	
PUB_RL_010	Zidovi za zaštitu od buke – razni materijali	Infrastrukturalne mjere upravljanja bukom održavanjem tračnica	Infrastrukturalne mjere upravljanja bukom održavanjem tračnica, te zidovi za zaštitu od buke – razni materijali.
PUB_RL_011	Zidovi za zaštitu od buke – razni materijali	Infrastrukturalne mjere upravljanja bukom održavanjem tračnica	

Oznaka područja	Opis razmatranih scenarija		
	Scenarij 1	Scenarij 2	Scenarij 3
PUB_RL_012	Zidovi za zaštitu od buke – razni materijali, te zidovi za zaštitu od buke nižih visina.	Infrastrukturne mjere upravljanja bukom održavanjem tračnica	Infrastrukturne mjere upravljanja bukom održavanjem tračnica, zidovi za zaštitu od buke – razni materijali, te zidovi za zaštitu od buke nižih visina.
PUB_RL_013	Zidovi za zaštitu od buke – razni materijali	Infrastrukturne mjere upravljanja bukom održavanjem tračnica	Infrastrukturne mjere upravljanja bukom održavanjem tračnica, te zidovi za zaštitu od buke – razni materijali.
PUB_RL_014	Zidovi za zaštitu od buke – razni materijali	Infrastrukturne mjere upravljanja bukom održavanjem tračnica	Infrastrukturne mjere upravljanja bukom održavanjem tračnica, te zidovi za zaštitu od buke – razni materijali.
PUB_IN_001	Odabir tiših tehnologija		
PUB_IN_002	Odabir tiših tehnologija		

9.2. Očuvanje „tihih“ područja

Osim svih prethodno navedenih mjera za upravljanje bukom na područjima upravljanja bukom na području grada, kandidati za „tiha područja“ zahtijevaju određeni niz aktivnosti s kojima se ostvaruje metodološki okvir za očuvanje „tihih područja“. U stručnoj praksi, uobičajeni plan aktivnosti za očuvanja „tihih područja“ sastoji se od:

- određivanja kandidata za „tiha područja“ unutar naseljenog područja,
- analize kandidata za „tiha područja“ unutar naseljenog područja primjenom kriterija koji će valorizirati kvantitativne i kvalitativne parametre tihih područja, i
- određivanjem strategije i operativnih aktivnosti usmjerenih na očuvanje potvrđenih „tihih područja“.

Kako su kandidati za „tiha područja“ unutar naseljenog područja određeni unutar ovog akcijskog plana, s ciljem što točnije analize prihvatljivosti kandidata za „tiha područja“ potrebno je potvrditi područja kandidate primjenom niza kriterija (parametara) kao što su:

Ne-akustički osnovni parametri

- krajobraz
- stanje održavanja okoliša, čistoća područja (tlo, zrak, vode)
- opća sigurnost

Opća analiza prihvatljivosti predloženog područja

- urbani kontekst
- udaljenost od zona stambene i/ili mješovite pretežito stambene namjene
- dostupnost područja (npr. javnim prijevozom)
- udaljenost od glavnih izvora buke
- primjena mjera upravljanja bukom u graničnim zonama područja
- potreba za dodatnim mjerama upravljanja bukom
- potreba za dodatnim mjerama upravljanja bukom od različitih izvora

Parametri koji opisuju ponašanje u području:

- procijenjeni broj korisnika područja
- geografska raspodjela korisnika područja
- uobičajene aktivnosti na području

Akustički parametri:

- kratkotrajna „in-situ“ mjerenja razina buke koja obuhvaćaju mjerenja raznih akustičkih veličina (npr. L_{Aeq} , L_{10} , L_{90} , L_{95} , broj zvučnih događaja, impulsni karakter i sl.) tijekom vremena kada se područje koristi,
- dugotrajna „in-situ“ mjerenja razina buke koja obuhvaćaju mjerenja raznih akustičkih veličina s ciljem globalne ocjene imisijskih razina,
- snimanje reprezentativnih zvučnih snimaka te proračun psiho-akustičkih parametara (npr. glasnoća)

Konačnu potvrdu prikladnosti kandidata za „tiha područja“ planirano je provesti primjenom tehnike anketiranja čime se mora dobiti i subjektivna ocjena korisnika područja kroz njihov doživljaj zvučnog okoliša područja. Temeljem navedenih aktivnosti određeni broj kandidata za „tiha područja“ proglašava „tihim područjem“, te se navedena područja unose u prostorno-plansku dokumentaciju grada te se prema njima primjenjuju posebne mjere zaštite od buke kao npr. prostorno-planske mjere zaštite od buke, mjere upravljanja izvorima buke u graničnim područjima i sl.

Ovim akcijskim planom predlaže se da postupak potvrđivanja „tihih područja“ unutar Grada Zagreba bude proveden tijekom 2018.g. čime će se omogućiti planiranje mjera očuvanja „tihih područja“ u okviru akcijskog plana za 3.krug izvještavanja.

10. PRIORITETI I ROKOVI PROVEDBE AKTIVNOSTI UPRAVLJANJA BUKOM

Temeljem izrade akustičkih modela s kojim će se provesti procjena učinkovitosti mjera upravljanja bukom na područjima upravljanja bukom, predložiti će se prioriteti i rokovi provedbe sukladno prioritetima:

- Kratkoročan rok provedbe u roku 1-3 godine od dana donošenja akcijskog plana.
- Srednjoročan rok provedbe u roku 4-7 godine od dana donošenja akcijskog plana.
- Dugoročan rok provedbe u roku 7-10 godina od dana donošenja akcijskog plana.

Ovaj akcijski plan omogućava usmjeravanja cijelih ili djelomičnih aktivnosti na područja koja su izložena najvišim razinama buke, uz razmatranje raspoloživih financijskih i vremenskih okvira. Prije poduzimanja bilo koje aktivnosti iz ove akcijskog plana razmotrit će se pretpostavljeni troškovi i korist provedbe predložene aktivnosti.

11. ELEMENTI VREDNOVANJA AKCIJSKOGA PLANA UPRAVLJANJA BUKOM

Sukladno zahtjevima Smjernice 2002/49 Europskog parlamenta i Vijeća od 2002-06-25, koja se odnosi na utvrđivanje i upravljanje bukom okoliša, Prilog V, te Pravilnika o izmjenama i dopunama pravilnika o načinu izrade i sadržaju karata buke i akcijskih planova te o načinu izračuna dopuštenih indikatora buke (Narodne novine 60/16) kao i preporukama stručne prakse za ocjenu scenarija akcijskog plana biti će korišteni parametri:

- procjenu u smislu smanjenja izloženosti buci stanovništva (broj izloženih stanovnika, broj izloženih objekata, vrijednost indeksa buke, udio izloženih stanovnika u ukupnom broju stanovnika unutar područja upravljanja bukom i sl.)
- financijske pokazatelje (ako su dostupni) kroz npr. planirane financijske proračune, odnos procijenjeni trošak/dobitak akcijskog plana, odnos procijenjeni trošak/učinkovitost akcijskog plana i sl.,
- odredbe/napomene bitne za nadzor provedbe rezultata akcijskog plana,
- odredbe bitne za praćenje provedbe (implementaciju) akcijskog plana kao što su npr. rokovi provedbe aktivnosti i sl.

Osnovni elementi vrednovanja provedbe akcijskog plana upravljanja bukom su (redoslijed označava i prioritet):

- relativna usporedba broja izloženog stanovništva tijekom razdoblja noći,
- relativna usporedba snižavanja ukupnog indeksa buke na određenom području upravljanja bukom,
- raspoloživost financijskih sredstava za provedbu akcijskog plana.

Prilikom procjene uspješnosti određenih scenarija upravljanja bukom potrebno je podsjetiti se da su područja upravljanja bukom u pravilu područja s najvećom gustoćom naseljenosti kao i prekoračenjem dopuštenih razina buke. Zbog navedene činjenice, neki od predloženih scenarija upravljanja bukom naizgled mogu imati jako ograničenu uspješnost (npr. sniženje indeksa buke za par postotaka bez bitnog sniženje ukupnog broja izloženih stanovnika), no međutim u stvarnosti će uspješnost na lokalnoj razini biti primjetnija poglavito uz dosljednu primjenu mjera. Predložene mjere upravljanja bukom često ne mogu nadomjestiti dugogodišnje zanemarivanje zaštite od buke, te se ne može očekivati da će se relativno ograničenom aktivnošću kao npr. ograničenje brzine kretanja vozila u bitnome sniziti imisijske razine buke. S druge strane, takvi na prvi pogled „ograničeno uspješni“ scenariji najbolje pokazuju koliko je složeno provesti učinkovite mjere zaštite od buke, te koliko su bitne prostorno-planske mjere upravljanja bukom tijekom upravljanja prostorom.

Potrebno je napomenuti da u svijetu postoji veliki dio pokazatelja koji pozitivno ocjenjuju provedbu mjera upravljanja bukom, a koji u ovom dokumentu ne mogu biti odgovarajuće valorizirani zbog činjenice da trenutačno problematika zaštite od buke u Republici Hrvatskoj nije visoko na listi prioriteta, te ne postoje vjerodostojni podaci na nacionalnoj razini. Prema posljednjim podacima koji su predstavljeni na stručnim konferencijama, neki od parametara koji izrazito pozitivno ocjenjuju provedbu mjera zaštite od buke su :

- smanjenje zdravstvenih troškova prouzročenih nižom stopom oboljenja od bolesti koje su indicirane s prekomjernom izloženošću buci,

- povećanje cijene nekretnina na nekretninama na kojima se snizuje izloženost buci, uz posredno veći porez na promet nekretnina,
- sinergijski učinak s programima zaštite kvalitete zraka,
- utjecaj na klimatske promjene kroz smanjenje emisije CO₂ itd.

Stoga će procjena uspješnosti provedbe određenih scenarija upravljanja bukom unutar područja biti provedena na temelju podataka o izloženosti stanovništva i objekata stambene namjene kako prikazuje Tablica 16, Tablica 17 odnosno Tablica 18 ¹¹.

Tablica 16. Analiza izloženosti unutar područja upravljanja bukom cestovnog prometa

PUB	Ukupan broj stanovnika	Ukupan broj objekata	Ukupan broj objekata stambene namjene	Suma indeksa buke	Ukupan broj objekata stambene namjene izloženih razinama $L_{\text{night,max}} > 50 \text{ dB(A)}$	Ukupan broj stanovnika izloženih razinama $L_{\text{night,max}} > 50 \text{ dB(A)}$
RD_118	8455	169	120	8447773	70	4181
RD_117	30628	1292	829	8153671	122	3124
RD_115	4809	403	259	4754205	176	1957
RD_114	49267	1579	1163	2817756	37	1763
RD_107	39358	5305	2900	1512861	18	1750
RD_109	52460	1750	1273	1715474	49	1435
RD_081	2489	43	39	956628	29	1364
RD_100	2501	41	34	1166705	21	1099
RD_105	13619	442	256	1262350	20	967
RD_094	3214	33	29	871510	11	959
RD_080	1623	118	76	1197291	36	842
RD_110	37312	1536	1030	3590011	57	837
RD_102	17707	690	469	1294587	22	803
RD_103	8870	359	207	1329234	12	771
RD_101	1844	175	90	2127294	23	765
RD_104	38981	1593	1017	1431587	25	732
RD_108	10041	2674	1466	7738372	19	664
RD_106	44305	2190	1425	1419890	19	626
RD_097	1199	15	11	952165	9	564
RD_042	747	7	7	287103	4	541
RD_096	1000	69	51	897397	31	535
RD_099	1107	70	48	1064473	34	502
RD_063	877	7	4	374273	3	495
RD_083	710	34	13	610267	10	437
RD_074	1657	21	17	357324	4	432
RD_058	674	9	9	428146	7	375

¹¹ Podaci se odnose isključivo na stanovnike i objekte koji su u potpunosti unutar područja upravljanja bukom.

PUB	Ukupan broj stanovnika	Ukupan broj objekata	Ukupan broj objekata stambene namjene	Suma indeksa buke	Ukupan broj objekata stambene namjene izloženih razinama $L_{\text{night,max}} > 50 \text{ dB(A)}$	Ukupan broj stanovnika izloženih razinama $L_{\text{night,max}} > 50 \text{ dB(A)}$
RD_088	713	71	54	712972	26	344
RD_073	926	39	38	448801	16	332
RD_036	914	14	7	255647	2	330
RD_059	506	14	14	331498	6	320
RD_061	1347	9	8	336991	4	312
RD_039	497	8	8	391344	6	300
RD_089	1019	15	11	784323	7	296
RD_019	39358	5305	2900	183687	4	294
RD_076	1261	30	21	543770	13	292
RD_095	1289	38	34	897182	18	287
RD_084	1002	63	47	548499	13	287
RD_072	1345	18	15	284191	10	284
RD_013	22967	3878	2076	211954	5	279
RD_086	956	53	35	615903	20	277
RD_060	548	9	6	343671	5	276
RD_067	1059	31	22	322175	10	269
RD_093	1300	24	11	803922	5	264
RD_082	1407	38	27	606293	10	260
RD_062	641	19	7	348332	2	254
RD_069	834	12	11	411838	7	249
RD_047	629	16	15	280380	12	238
RD_038	881	35	23	254163	11	236
RD_045	326	19	16	275997	14	232
RD_071	538	32	19	434213	14	231
RD_028	580	15	7	231089	5	221
RD_010	24034	908	624	91792	4	219
RD_090	1006	103	77	798684	18	218
RD_005	31697	1724	1172	185503	9	215
RD_033	574	6	6	233953	5	212
RD_035	849	9	7	232940	2	211
RD_044	370	24	17	493759	18	208
RD_029	746	26	26	233731	17	207
RD_064	427	68	33	367972	21	206
RD_070	520	42	39	414396	31	205
RD_079	827	11	8	959522	5	205
RD_024	24034	908	624	213641	4	199

PUB	Ukupan broj stanovnika	Ukupan broj objekata	Ukupan broj objekata stambene namjene	Suma indeksa buke	Ukupan broj objekata stambene namjene izloženih razinama $L_{night,max} > 50$ dB(A)	Ukupan broj stanovnika izloženih razinama $L_{night,max} > 50$ dB(A)
RD_051	262	77	69	313454	60	192
RD_087	633	120	65	629919	26	191
RD_021	31697	1724	1172	392570	24	187
RD_037	321	56	29	247591	12	184
RD_065	1149	28	20	607778	9	183
RD_068	435	44	27	402524	21	181
RD_066	475	12	8	390863	1	175
RD_023	17707	690	469	213511	7	171
RD_054	434	15	9	309494	6	171
RD_016	39161	1803	1228	199596	5	168
RD_041	417	11	9	261572	4	168
RD_056	546	30	27	324299	16	167
RD_030	294	42	32	244597	17	164
RD_017	39358	5305	2900	180123	4	163
RD_057	480	35	28	302460	17	158
RD_008	8870	359	207	210061	3	144
RD_020	39358	5305	2900	214112	4	142
RD_007	35602	1635	1242	185445	12	140
RD_031	239	24	12	356353	3	138
RD_043	804	12	10	221538	5	137
RD_055	359	29	17	315062	11	130
RD_015	37749	1890	1250	182180	12	125
RD_026	509	35	10	199781	5	125
RD_018	31048	5276	2871	272222	1	122
RD_032	412	23	15	316008	9	122
RD_034	400	17	12	99657	9	121
RD_009	24034	908	624	87397	4	117
RD_112	10498	2976	1721	1397366	2	114
RD_050	300	27	10	296084	6	108
RD_011	35602	1635	1242	180909	12	88
RD_025	344	25	24	217437	10	85
RD_006	34581	1368	1004	187652	3	82
RD_046	332	14	13	169386	6	78
RD_027	410	19	15	143037	7	75
RD_049	512	13	7	296233	3	57
RD_040	334	3	2	258075	1	55

PUB	Ukupan broj stanovnika	Ukupan broj objekata	Ukupan broj objekata stambene namjene	Suma indeksa buke	Ukupan broj objekata stambene namjene izloženih razinama $L_{\text{night,max}} > 50 \text{ dB(A)}$	Ukupan broj stanovnika izloženih razinama $L_{\text{night,max}} > 50 \text{ dB(A)}$
RD_048	786	2	2	27028	1	13
RD_022	21250	1040	628	285584	0,01	0
RD_014	42392	2143	1389	187135	0	0
RD_053	860	15	9	328490	0	0

Tablica 17. Analiza izloženosti unutar područja upravljanja bukom industrijskih pogona i postrojenja

PUB	Ukupan broj stanovnika	Ukupan broj objekata	Ukupan broj objekata stambene namjene	Suma indeksa buke	Ukupan broj objekata stambene namjene izloženih razinama $L_{\text{night,max}} > 50 \text{ dB(A)}$	Ukupan broj stanovnika izloženih razinama $L_{\text{night,max}} > 50 \text{ dB(A)}$
IN_002	833	238	112	431218	69	211
IN_001	502	64	59	139630	0	0

Tablica 18. Analiza izloženosti unutar područja upravljanja bukom pružnog prometa

PUB	Ukupan broj stanovnika	Ukupan broj objekata	Ukupan broj objekata stambene namjene	Suma indeksa buke	Ukupan broj objekata stambene namjene izloženih razinama $L_{\text{night,max}} > 50 \text{ dB(A)}$	Ukupan broj stanovnika izloženih razinama $L_{\text{night,max}} > 50 \text{ dB(A)}$
RL_014	2312	80	60	502549	34	878
RL_010	1655	73	45	515591	18	573
RL_012	1174	92	59	393519	27	521
RL_006	577	19	13	165716	6	173
RL_013	315	55	28	184680	10	170
RL_004	664	15	14	139864	6	147
RL_001	347	9	5	233894	4	136
RL_005	669	71	50	292044	14	134
RL_007	509	45	15	110978	5	115
RL_002	246	17	10	94872	7	113
RL_008	240	24	17	112851	9	113
RL_011	537	41	31	86794	10	106
RL_009	258	19	10	82530	6	91
RL_003	451	23	20	125922	7	75

11.1. Troškovi provedbe akcijskog plana

Akcijskim planom su temeljem uobičajene prakse detaljno obrađena najugroženija područja s prekomjernom bukom od promatranih izvora, što se smatra prihvatljivim minimumom s obzirom na znatne financijske troškove koje iziskuje dosljedna provedba akcijskog plana. Primjenom mjera zaštite od buke na tim područjima predložene su nužne aktivnosti da bi se osiguralo sustavno upravljanje bukom s dugoročnim ciljem postizanja razina buke koje Svjetska zdravstvena organizacija smatra prihvatljivim za život bez bitnih utjecaja na ljudsko zdravlje. Prilikom prijedloga aktivnosti, navedeni cilj pokušati će se postići prvenstveno financijski najpovoljnijim mjerama upravljanja bukom, dok će se najskuplja rješenja predvidjeti samo na mjestima gdje će to biti neophodno. Kako na području Republike Hrvatske ne postoji dovoljno razvijena inženjerska praksa u provedbi nekih od mjera upravljanja bukom, samim time je i nepoznat iznos troška provedbe mjere u RH. Zbog navedene činjenice, procjena troška je napravljena temeljem primjene istih mjera na području zemalja članica EZ.

Tako je npr. za mjeru izgradnje i/ili rekonstrukcije zida za zaštitu od buke korištena procjena troška od 1.500,00 kn/m² izvedenog zida za zaštitu od buke, dok je za mjeru zamjene normalne kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom korištena procjena od 30 EU/m² kolničke konstrukcije (cijena: cca 225 kn/m² kolničke konstrukcije). Prilikom korištenja mjere upravljanja prometom pretpostavljena je izrada prometnih elaborata (procjenjeni trošak izrade cca. 20.000,00 kn) s kojima će se predvidjeti potrebna prometna signalizacija po lokaciji.

Prilikom analize troška mjera upravljanja bukom pružnog prometa, a temeljem podataka HŽ infrastrukture d.o.o., pretpostavljen je trošak od 3 EUR /m' željezničke pruge u barem 4 godišnja ciklusa održavanja.

11.2. Dugoročna strategija zaštite od buke

Akcijski plan upravljanja bukom u Gradu Zagrebu nastavak je strateškog promišljanja u pogledu upravljanja bukom glavnih izvora na području Grada Zagreba, a koji je započeo s izradom strateške karte buke 2014.g.

Grad Zagreb je spreman aktivno sudjelovati s Ministarstvom zdravstva, Ministarstvom pomorstva, prometa i infrastrukture, Hrvatskim autocestama d.o.o., Hrvatskim cestama d.o.o., HŽ Infrastrukturom d.o.o., Autocestom Zagreb – Rijeka d.o.o., Autocestom Zagreb – Macelj d.o.o., kao i jedinicama lokalne i regionalne samouprave radi utvrđivanja jasnog okvira odgovornosti u upravljanju bukom Grada Zagreba u kontekstu buduće Nacionalne strategije zaštite od buke koju treba donijeti u skladu s odredbama Zakona o zaštiti od buke.

Na temelju dosadašnjeg iskustva u izradi strateške karte buke, Grad Zagreb je prepoznao potrebu za pouzdanim i cjelovitim sustavom prikupljanja podataka o cestovnom prometu, kako bi se osigurali nužni podaci za izradu strateške karte buke za 3.krug izvještavanja. S obzirom na činjenicu da će za 4. krug izrade strateških karata buke biti obavezno korištenje zajedničke računalne metode za ocjenu buke svih glavnih izvora (CNOSSOS-EU), Grad Zagreb će u suradnji s nadležnim nacionalnim tijelima te upraviteljima izvora buke organizirati prikupljanje dodatnih podataka u vezi s cestovnim prometom čime će se osigurati nužni podaci za izradu 4. kruga strateških karata buke tijekom 2022.g.

Grad Zagreb želi biti aktivno uključen u bilo koju vrstu postupka planiranja i upravljanja prostorom u područjima s razinama buke indikatora L_{night} iznad 50 dB(A) koje potječu od autocesta odnosno državnih cesta Republike Hrvatske, te glavnih željezničkih pruga. Dosadašnja praksa ukazuje na krivo razmatranje utjecaja buke i nedostatak razrade stručnih podloga zaštite od buke prilikom izrade idejnih rješenja kao i kasnije projektne dokumentacije.

Također, Grad Zagreb želi aktivno sudjelovati u najavljenj izmjeni Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave ili odgovarajućeg zakonskog propisa s kojim će se definirati dopuštene razine buke svakog glavnog izvora buke.

Kroz suradnju s Ministarstvom zdravstva, Grad Zagreb prepoznaje buku kao značajni faktor u određivanju kvalitete života, te će kroz suradnju s nadležnim ustanovama koje obrađuju sustav javnog zdravstva nastaviti upotpunjavati informaciju o utjecaju buke od glavnih izvora.

Grad Zagreb će razmotriti mogućnost uspostave sustava praćenja razina buke na području grada poglavito od buke cestovnog prometa, kao i od ostalih izvora koji nisu predmet ovog akcijskog plana.

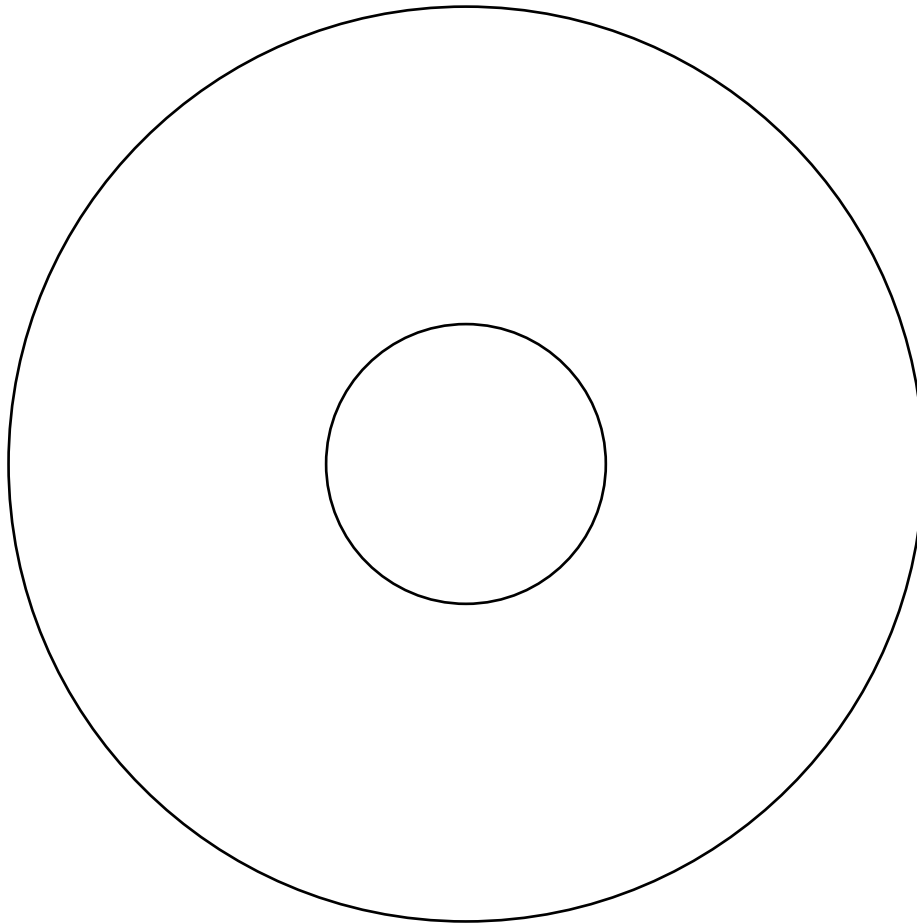
Grad Zagreb će stalno razmatrati pitanja koja se nameću u okviru implementacije akcijskog plana, te će redovito obavještavati javnost o aktivnostima na izradi strateških karata buke i akcijskih planova za 3. odnosno 4. krug izvještavanja.

12. GRAFIČKI DIO ELABORATA

12.1. Grafički prikaz područja upravljanja bukom na području Grada Zagreba

13. PRILOZI

13.1. Elektronički oblik elaborata



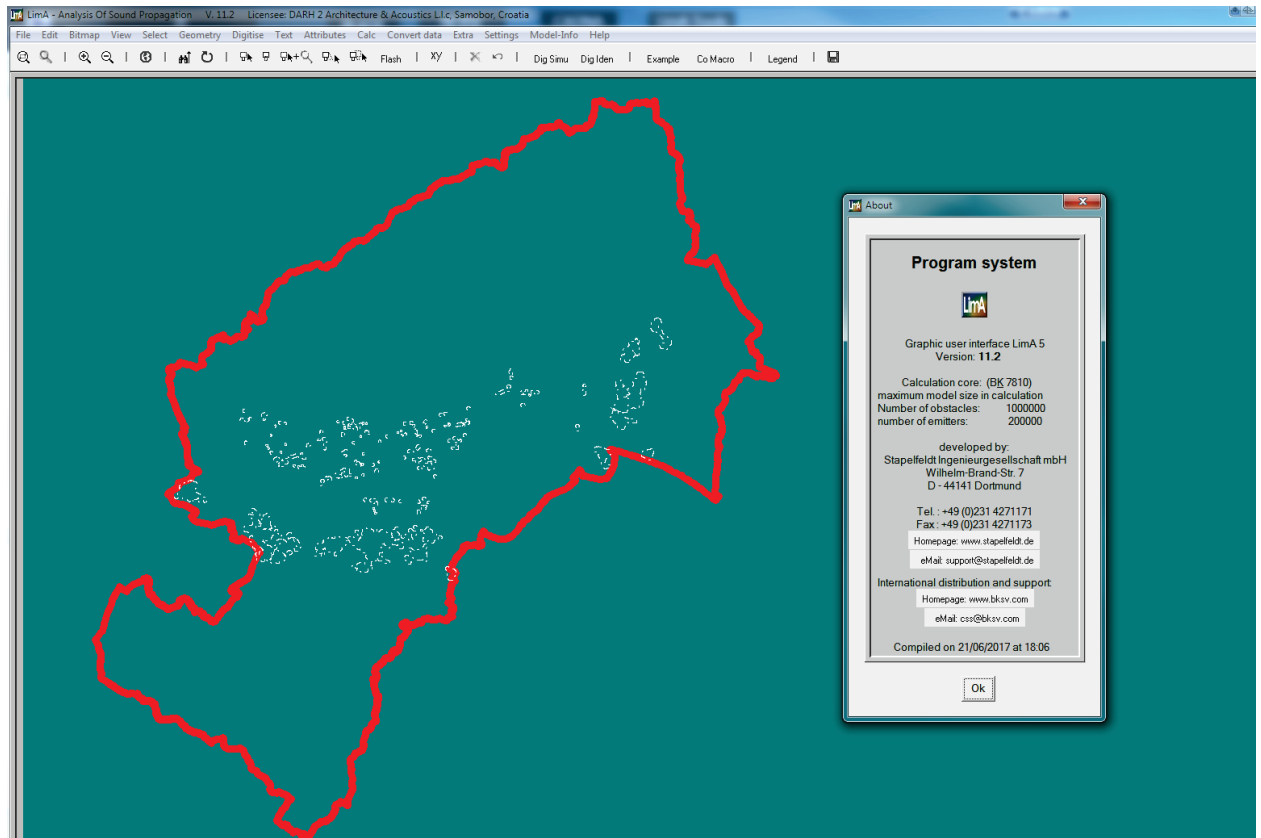
13.2. Pojmovnik

Pojam	Objašnjenje
END	Skraćenica za Environmental Noise Directive (2002/49/EC)
GIS	Skraćenica za geoinformacijske sustave (engl. Geographic Information System)
ISO	Skraćenica za 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. U izradama karte buke najčešći su referentni vremenski intervali dan, večer, noć
Dugoročni vremenski interval	Zadani vremenski interval u kojem se zvuk ili niz referentnih vremenskih intervala usrednjuje ili ocjenjuje.
Referentno frekvencijsko područje mjerenja	Područje oktava od 63 Hz do 8 kHz odnosno terci od 50 Hz do 10 kHz.
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 dana 07:00 – 19:00
$L_{evening}$	$L_{evening} = L_{Aeq,T=4h}$ tijekom vremena večeri 19:00 – 23:00
L_{night}	$L_{night} = L_{Aeq,T=8h}$ tijekom vremena noći 23:00 – 07:00
L_{den}	Indikator buke koji se proračunava iz vrijednosti L_{day} , $L_{evening}$ i L_{night} : $L_{den} = 10 \cdot \log \left[\frac{1}{24} \cdot \left(12 \cdot 10^{0,1 \cdot L_{day}} + 4 \cdot 10^{0,1 \cdot (L_{evening} + 5)} + 8 \cdot 10^{0,1 \cdot (L_{night} + 10)} \right) \right]$
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 terčne 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.
Tiho područje	„Tiho područje“ u naseljenom mjestu predstavlja područje određeno od strane nadležnog tijela, koje npr. nije izloženo vrijednostima indikatora L_{den} iznad određene razine te pokriva minimalnu zahtijevanu površinu u npr. hektarima.
Objekti osjetljive namjene	U smislu END, objekti osjetljive namjene su škole i bolnice.

Pojam	Objašnjenje
Razredi buke	<p>Područja obuhvaćena krivuljama jednakih razina buke u dB(A):</p> <p>$L_{den} < 50, 50 - 54, 55 - 59, 60 - 64, 65 - 69, 70 - 74, >75$</p> <p>$L_{day} < 50, 50 - 54, 55 - 59, 60 - 64, 65 - 69, 70 - 74, >75$</p> <p>$L_{evening} < 50, 50 - 54, 55 - 59, 60 - 64, 65 - 69, 70 - 74, >75$</p> <p>$L_{night} < 45, 45 - 49, 50 - 54, 55 - 59, 60 - 64, 65 - 69, 70 - 74, >75$</p>
L_{AeqT}	<p>Ekvivalentna razina buke - Logaritam omjera efektivne vrijednosti A-vrednovanog zvučnog tlaka u određenom vremenskom intervalu i referentnog zvučnog tlaka. Vremenski usrednjena razina buke u dB(A) jednaka je deseterostrukom dekadskom logaritmu tog omjera:</p> $L_{AeqT} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \int_T \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \right] \text{ dB(A)}$
$L_{AFmax,nT}$	<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> $L_{AFmax,nT} = L_{AFmax} - 10 \lg \frac{T_r}{0,5} \text{ dB(A)}$

13.3. Opis korištenog programskog paketa za izradu akcijskog plana upravljanja bukom u Gradu Zagrebu

U ovom projektu korišten je programski paket „LimA™ Analysis of Sound Propagation v.11.2” 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.

13.4. Prostorni prikaz i opis scenarija upravljanja bukom

PODRUČJE UPRAVLJANJA BUKOM
PUB_RD_001

IZVOR BUKE
Cestovni promet

SCENARIJ 1:

Mjere usporavanja prometa, te upravljanje prometom teških vozila kroz zabranu i ograničenja toka prometa teških vozila.

SCENARIJ 2:

-

SCENARIJ 3:

-



PODRUČJE UPRAVLJANJA BUKOM
PUB_RD_002

IZVOR BUKE
Cestovni promet

SCENARIJ 1:

Mjere usporavanja prometa, te upravljanje prometom teških vozila kroz zabranu i ograničenja toka prometa teških vozila.

SCENARIJ 2:

-

SCENARIJ 3:

-



PODRUČJE UPRAVLJANJA BUKOM
PUB_RD_003

IZVOR BUKE
Cestovni promet

SCENARIJ 1:

Mjere usporavanja prometa, te upravljanje prometom teških vozila kroz zabranu i ograničenje toka prometa teških vozila.

SCENARIJ 2:

-

SCENARIJ 3:

-



PODRUČJE UPRAVLJANJA BUKOM
PUB_RD_004

IZVOR BUKE
Cestovni promet

SCENARIJ 1:

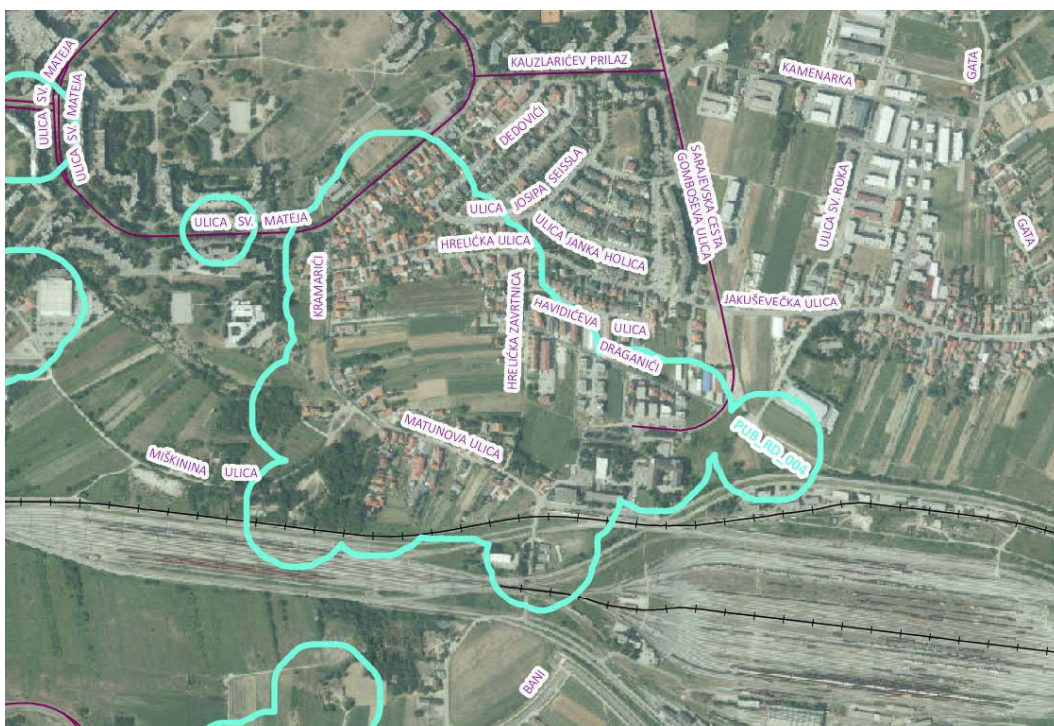
Mjere usporavanja prometa, te upravljanje prometom teških vozila kroz zabranu i ograničenje toka prometa teških vozila.

SCENARIJ 2:

-

SCENARIJ 3:

-



PODRUČJE UPRAVLJANJA BUKOM
PUB_RD_013

IZVOR BUKE
Cestovni promet

SCENARIJ 1:

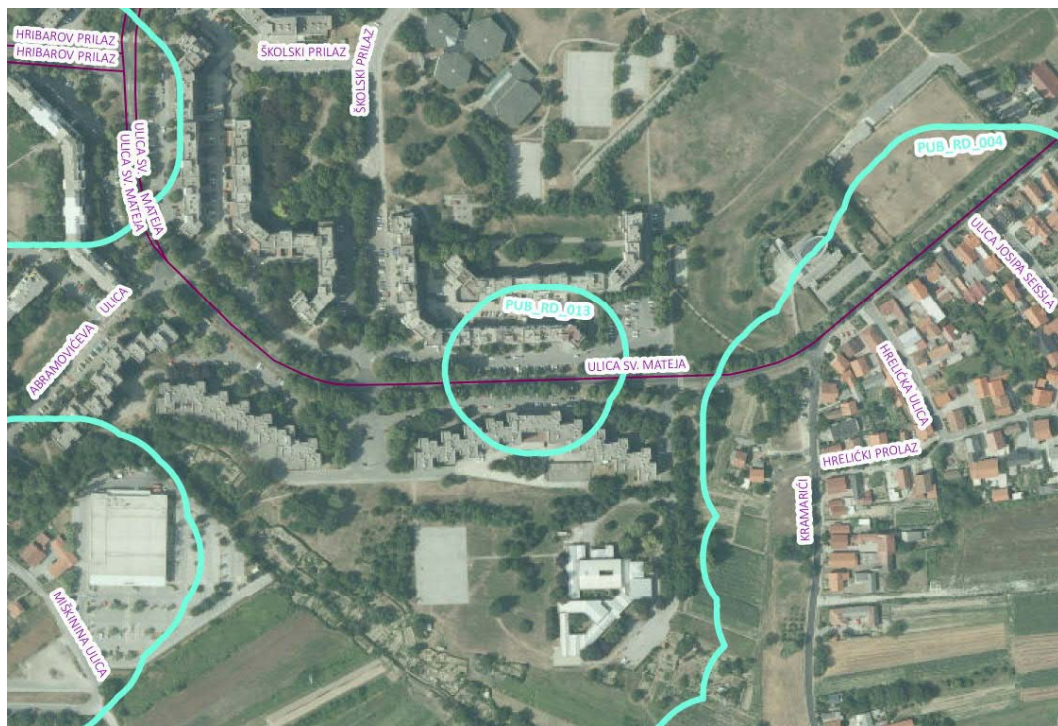
Mjere usporavanja
prometom

SCENARIJ 2:

Zamjena postojeće
kolničke konstrukcije s
tihom kolničkom
konstrukcijom

SCENARIJ 3:

Zamjena postojeće
kolničke konstrukcije s
tihom kolničkom
konstrukcijom uz mjere
usporavanja prometom.



PODRUČJE UPRAVLJANJA BUKOM
PUB_RD_014

IZVOR BUKE
Cestovni promet

SCENARIJ 1:

Zamjena postojeće
kolničke konstrukcije s
tihom kolničkom
konstrukcijom

SCENARIJ 2:

-

SCENARIJ 3:

-



PODRUČJE UPRAVLJANJA BUKOM
PUB_RD_017

IZVOR BUKE
Cestovni promet

SCENARIJ 1:

Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom

SCENARIJ 2:

-

SCENARIJ 3:

-



PODRUČJE UPRAVLJANJA BUKOM
PUB_RD_018

IZVOR BUKE
Cestovni promet

SCENARIJ 1:

Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom

SCENARIJ 2:

-

SCENARIJ 3:

-



PODRUČJE UPRAVLJANJA BUKOM
PUB_RD_019

IZVOR BUKE
Cestovni promet

SCENARIJ 1:

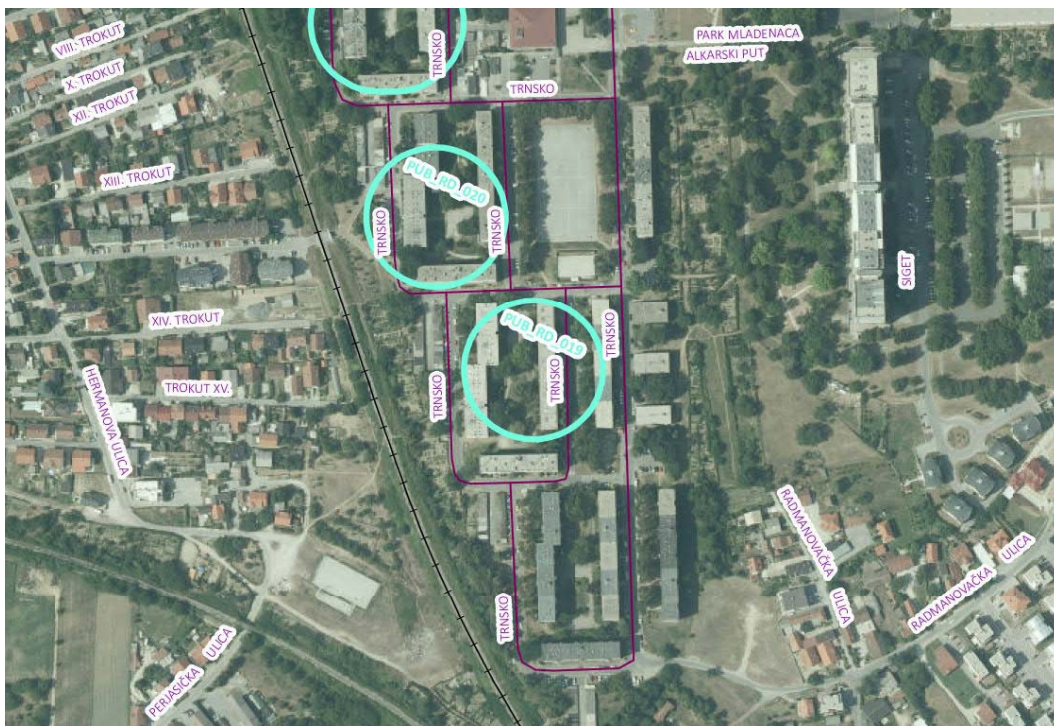
Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom

SCENARIJ 2:

-

SCENARIJ 3:

-



PODRUČJE UPRAVLJANJA BUKOM
PUB_RD_020

IZVOR BUKE
Cestovni promet

SCENARIJ 1:

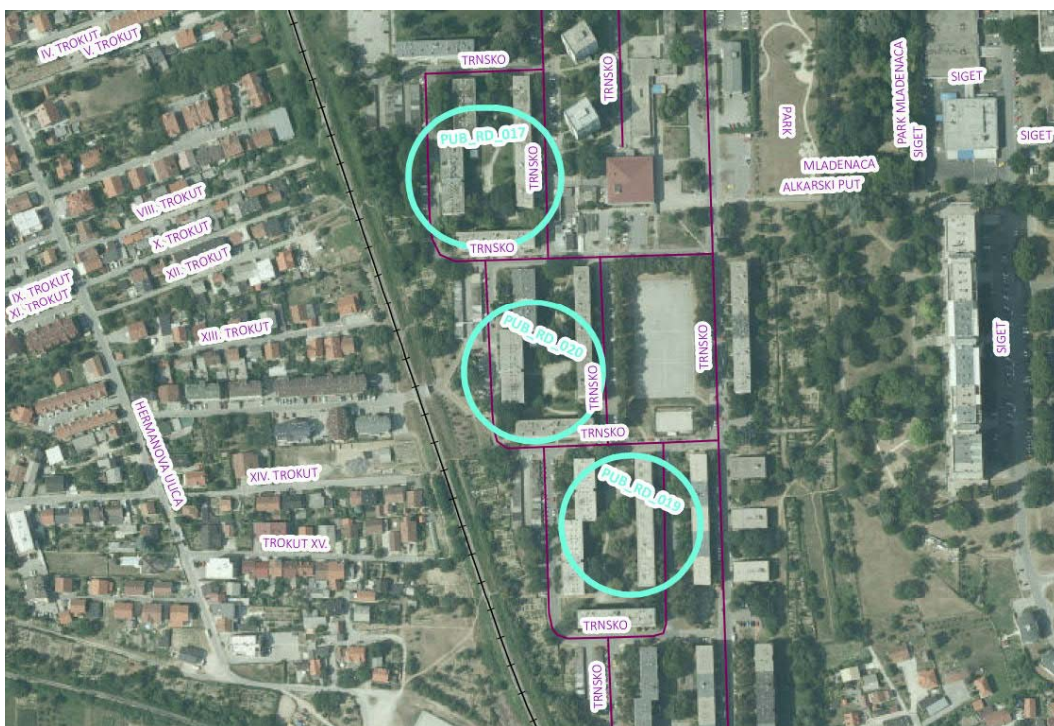
Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom

SCENARIJ 2:

-

SCENARIJ 3:

-



PODRUČJE UPRAVLJANJA BUKOM
PUB_RD_021

IZVOR BUKE
Cestovni promet

SCENARIJ 1:

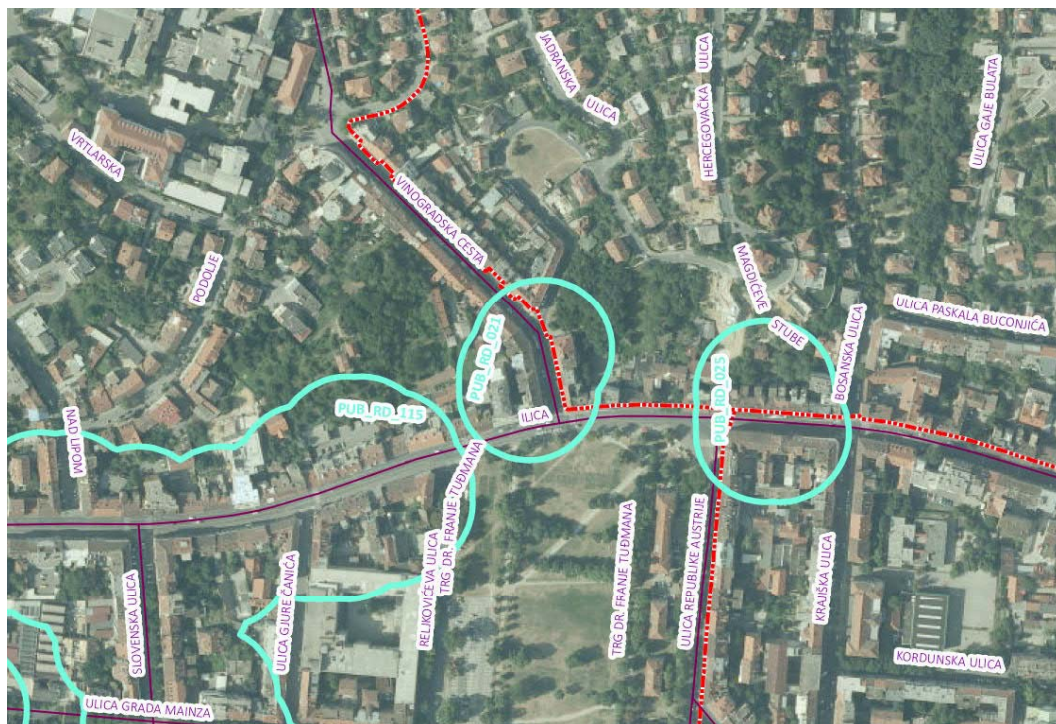
Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom, te rekonstrukcija prijelaznih naprava.

SCENARIJ 2:

-

SCENARIJ 3:

-



PODRUČJE UPRAVLJANJA BUKOM
PUB_RD_022

IZVOR BUKE
Cestovni promet

SCENARIJ 1:

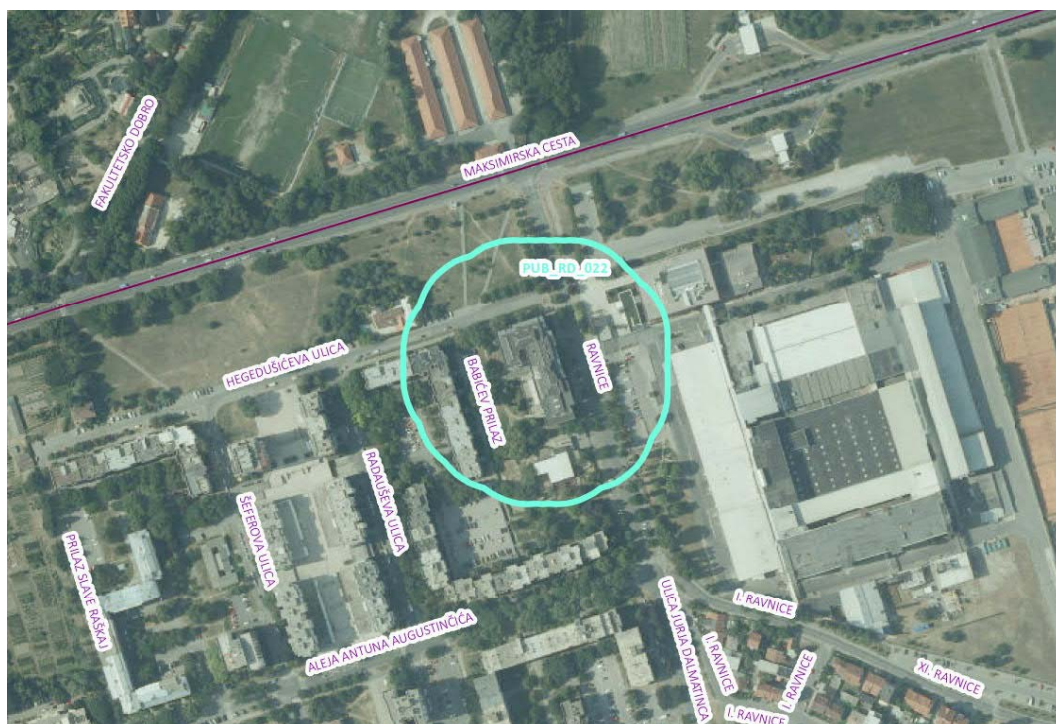
Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom

SCENARIJ 2:

-

SCENARIJ 3:

-



PODRUČJE UPRAVLJANJA BUKOM
PUB_RD_027

IZVOR BUKE
Cestovni promet

SCENARIJ 1:

Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom

SCENARIJ 2:

Smanjenje gustoće prometa upravljanjem prometom

SCENARIJ 3:

Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom uz smanjenje gustoće prometa upravljanjem prometom.



PODRUČJE UPRAVLJANJA BUKOM
PUB_RD_028

IZVOR BUKE
Cestovni promet

SCENARIJ 1:

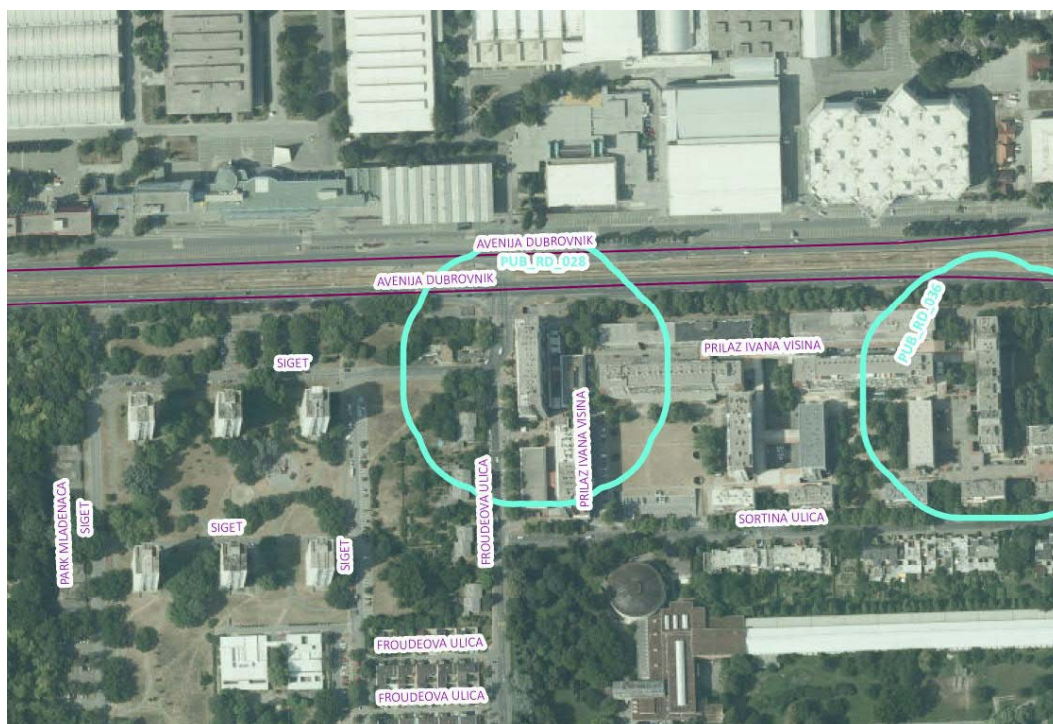
Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom, te rekonstrukcija prijelaznih naprava.

SCENARIJ 2:

Smanjenje gustoće prometa upravljanjem prometom

SCENARIJ 3:

Mjere usporavanja prometa



PODRUČJE UPRAVLJANJA BUKOM
PUB_RD_029

IZVOR BUKE
Cestovni promet

SCENARIJ 1:

Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom (Ulica Medpotoki)

SCENARIJ 2:

Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s poroznom kolničkom konstrukcijom

SCENARIJ 3:

Upravljanje prometom teških vozila kroz zabranu i ograničenja toka promet teških vozila



PODRUČJE UPRAVLJANJA BUKOM
PUB_RD_030

IZVOR BUKE
Cestovni promet

SCENARIJ 1:

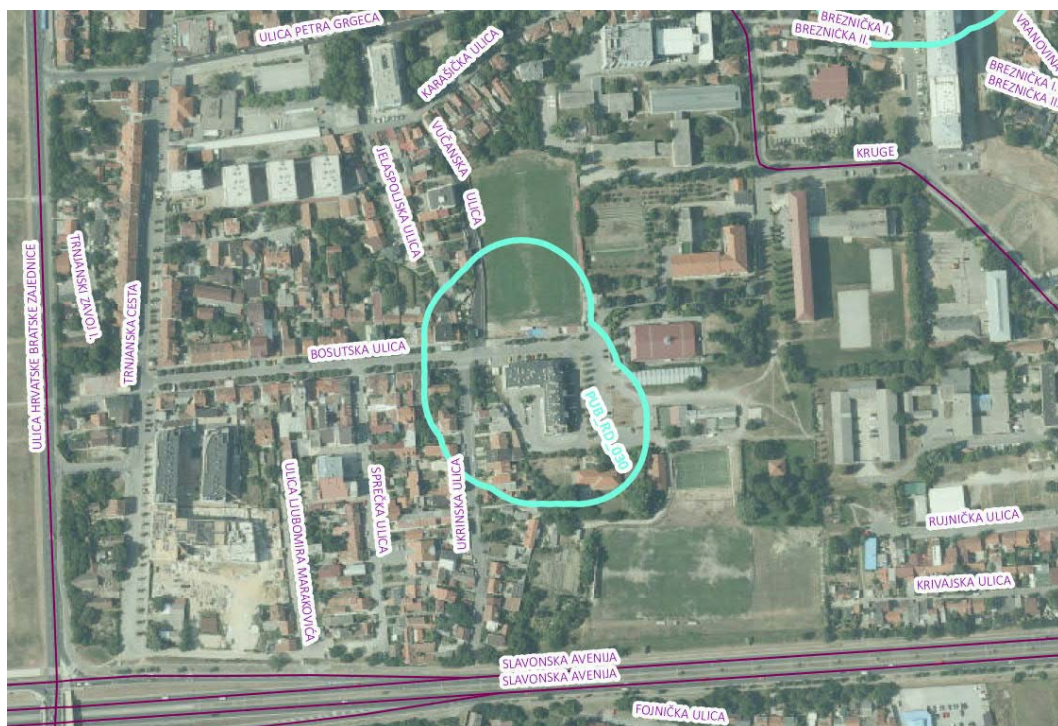
Zidovi za zaštitu od buke razni materijali

SCENARIJ 2:

Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom

SCENARIJ 3:

Zidovi za zaštitu od buke razni materijali uz zamjenu postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom.



PODRUČJE UPRAVLJANJA BUKOM
PUB_RD_031

IZVOR BUKE
Cestovni promet

SCENARIJ 1:

Zidovi za zaštitu od buke
razni materijali

SCENARIJ 2:

Zamjena postojeće
kolničke konstrukcije s
tihom kolničkom
konstrukcijom

SCENARIJ 3:

Zidovi za zaštitu od buke
razni materijali uz
zamjenu postojeće
kolničke konstrukcije s
tihom kolničkom
konstrukcijom.



PODRUČJE UPRAVLJANJA BUKOM
PUB_RD_032

IZVOR BUKE
Cestovni promet

SCENARIJ 1:

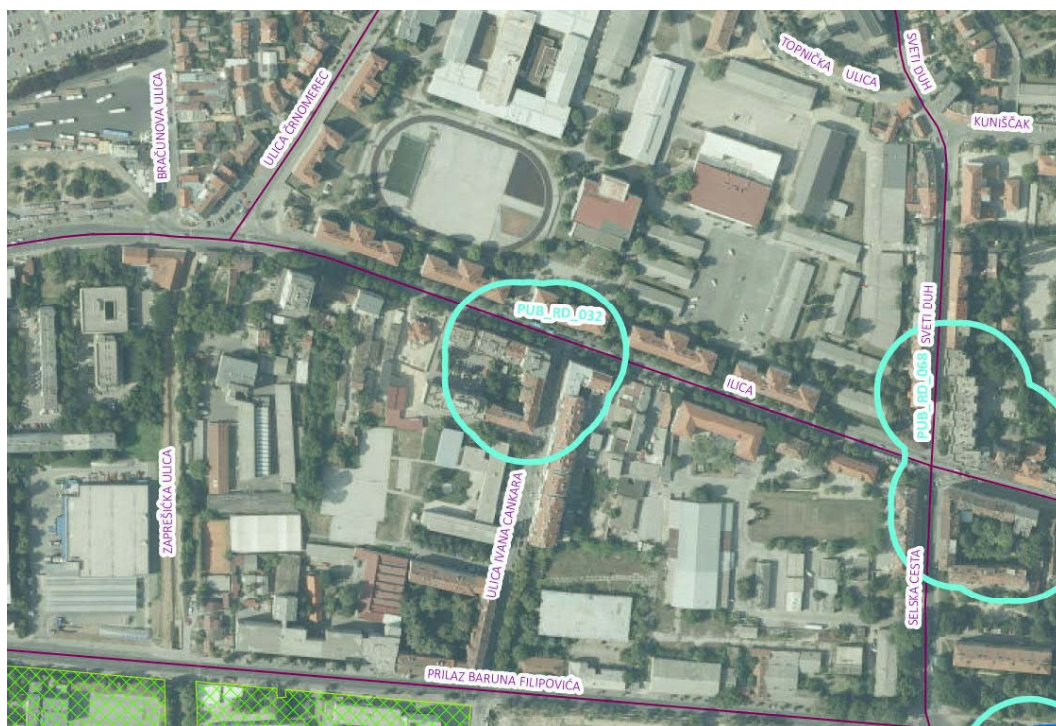
Zamjena postojeće
kolničke konstrukcije s
tihom kolničkom
konstrukcijom, te
rekonstrukcija prijelaznih
naprava.

SCENARIJ 2:

-

SCENARIJ 3:

-



PODRUČJE UPRAVLJANJA BUKOM
PUB_RD_035

IZVOR BUKE
Cestovni promet

SCENARIJ 1:

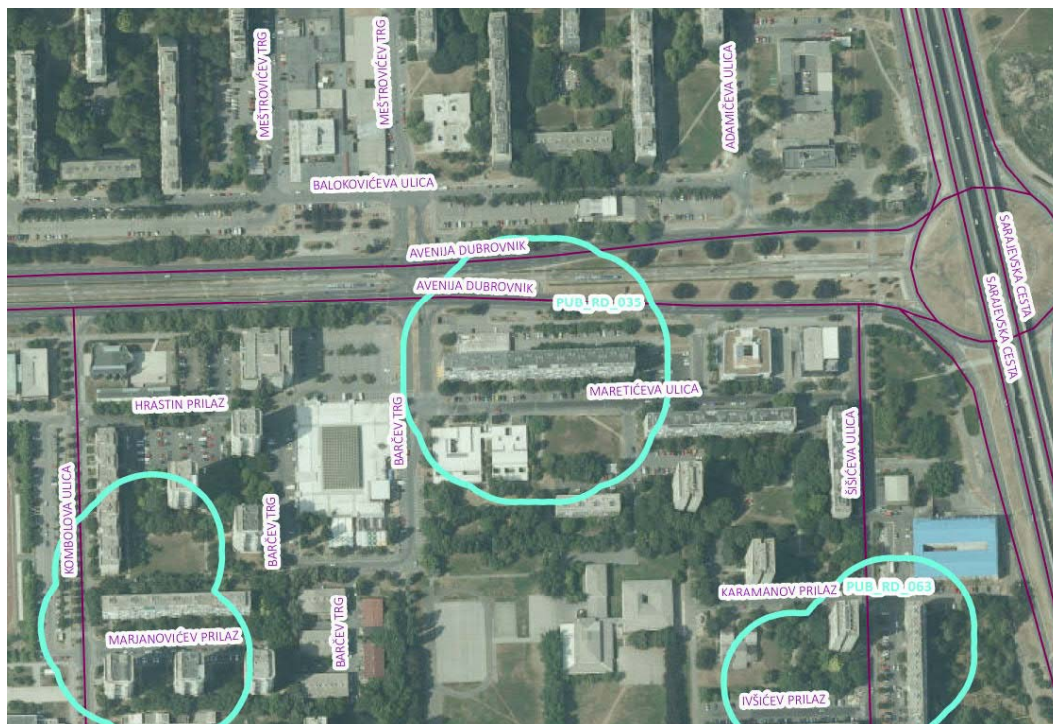
Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom

SCENARIJ 2:

-

SCENARIJ 3:

-



PODRUČJE UPRAVLJANJA BUKOM
PUB_RD_036

IZVOR BUKE
Cestovni promet

SCENARIJ 1:

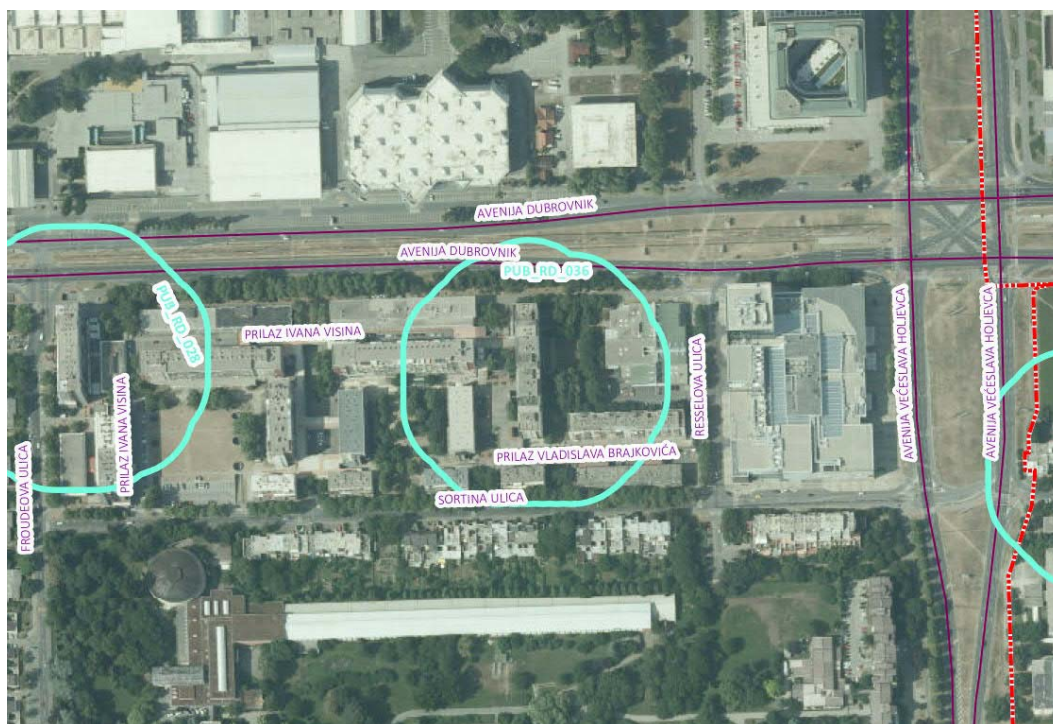
Zidovi za zaštitu od buke razni materijali

SCENARIJ 2:

Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom

SCENARIJ 3:

Zidovi za zaštitu od buke razni materijali uz zamjenu postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom.



PODRUČJE UPRAVLJANJA BUKOM
PUB_RD_037

IZVOR BUKE
Cestovni promet

SCENARIJ 1:

Zidovi za zaštitu od buke
razni materijali

SCENARIJ 2:

Zamjena postojeće
kolničke konstrukcije s
tihom kolničkom
konstrukcijom

SCENARIJ 3:

Zidovi za zaštitu od buke
razni materijali uz
zamjenu postojeće
kolničke konstrukcije s
tihom kolničkom
konstrukcijom.



PODRUČJE UPRAVLJANJA BUKOM
PUB_RD_038

IZVOR BUKE
Cestovni promet

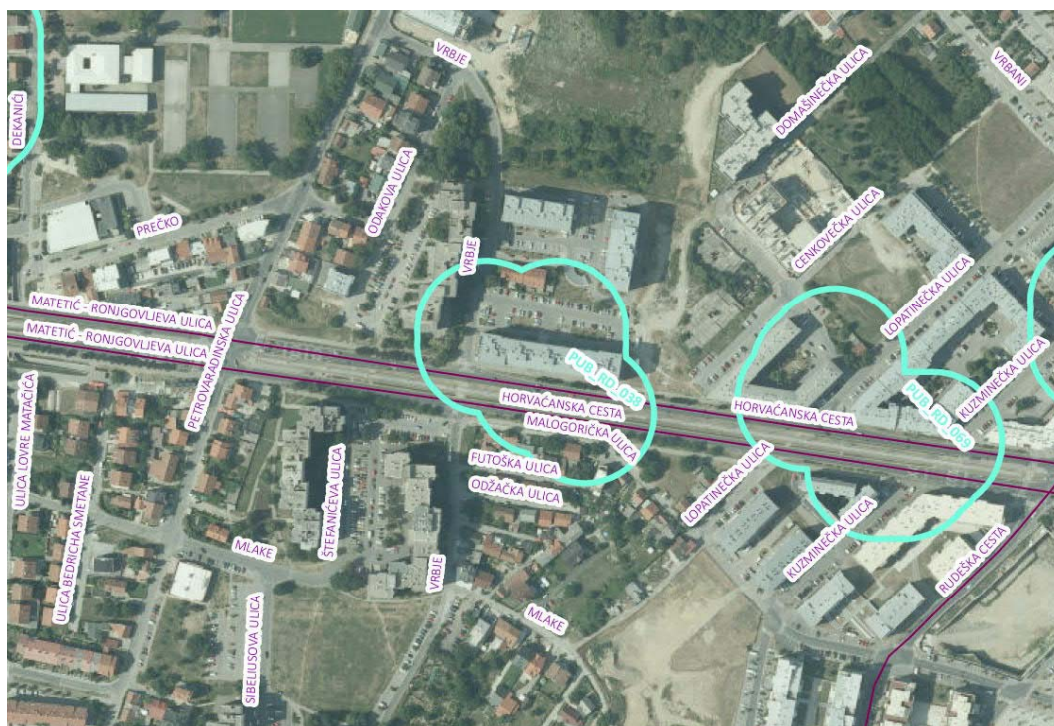
SCENARIJ 1:

Zamjena postojeće
kolničke konstrukcije s
tihom kolničkom
konstrukcijom

SCENARIJ 2:

Mjere usporavanja
prometa

SCENARIJ 3:



PODRUČJE UPRAVLJANJA BUKOM
PUB_RD_045

IZVOR BUKE
Cestovni promet

SCENARIJ 1:

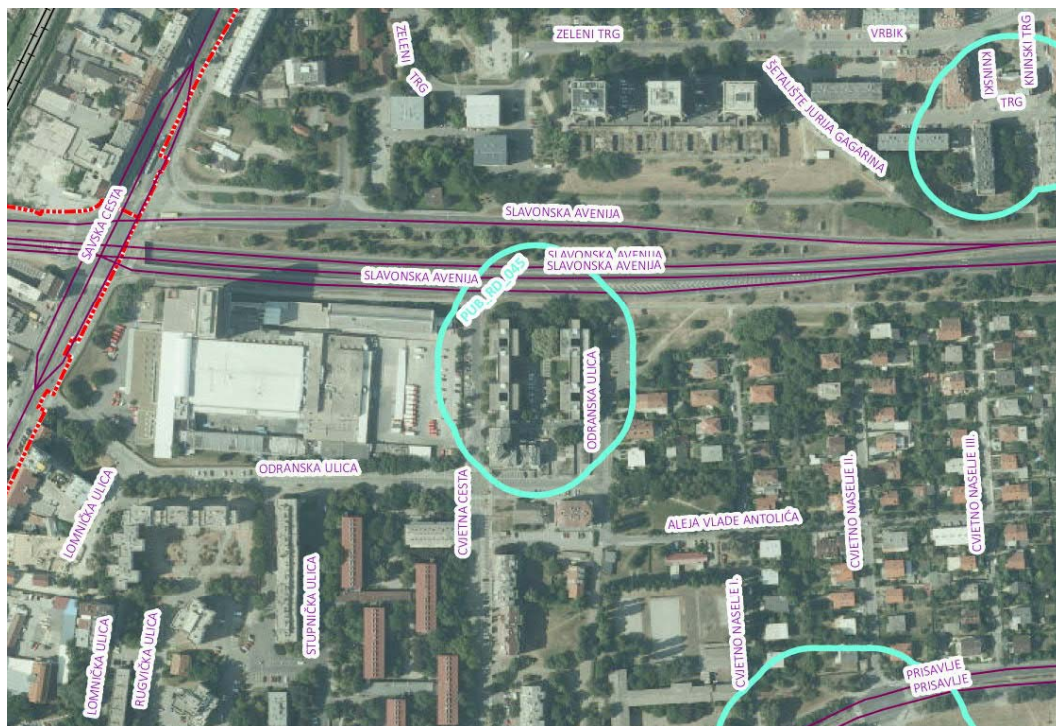
Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom

SCENARIJ 2:

Zidovi za zaštitu od buke razni materijali

SCENARIJ 3:

Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom, te zidovi za zaštitu od buke – razni materijali.



PODRUČJE UPRAVLJANJA BUKOM
PUB_RD_046

IZVOR BUKE
Cestovni promet

SCENARIJ 1:

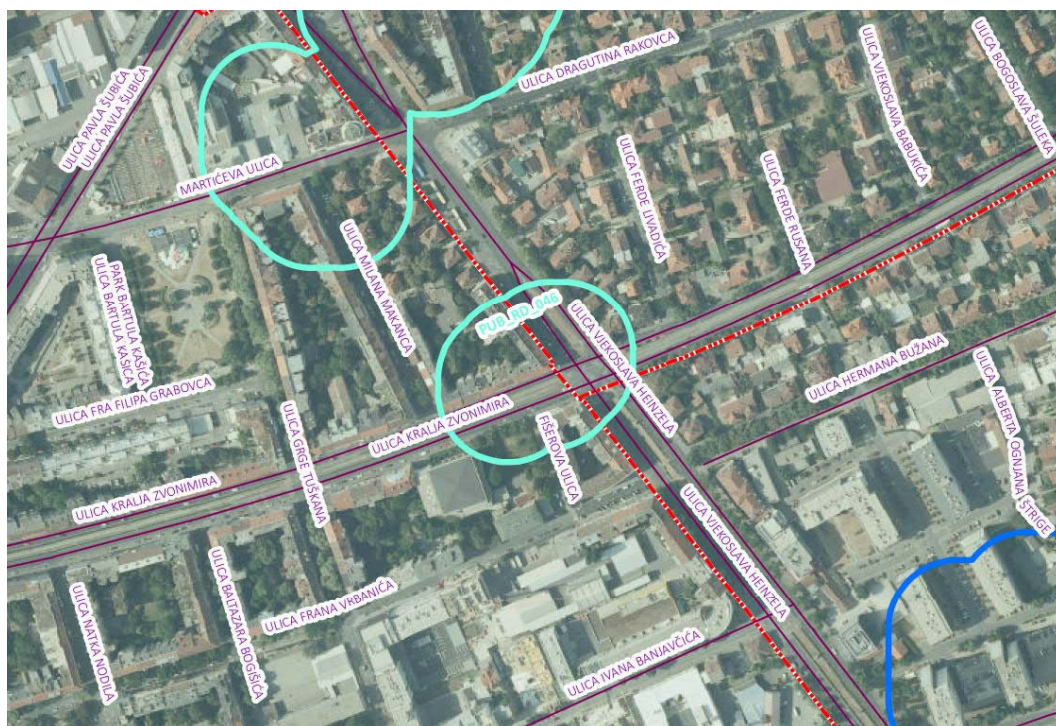
Rekonstrukcija prijelaznih naprava uz zamjenu postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom.

SCENARIJ 2:

-

SCENARIJ 3:

-



PODRUČJE UPRAVLJANJA BUKOM
PUB_RD_047

IZVOR BUKE
Cestovni promet

SCENARIJ 1:

Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom

SCENARIJ 2:

Upravljanje prometom teških vozila kroz zabranu i ograničenja toka promet teških vozila

SCENARIJ 3:

Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom uz upravljanje prometom teških vozila kroz zabranu i ograničenja toka promet teških vozila.



PODRUČJE UPRAVLJANJA BUKOM
PUB_RD_048

IZVOR BUKE
Cestovni promet

SCENARIJ 1:

Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom

SCENARIJ 2:

-

SCENARIJ 3:

-



PODRUČJE UPRAVLJANJA BUKOM
PUB_RD_049

IZVOR BUKE
Cestovni promet

SCENARIJ 1:

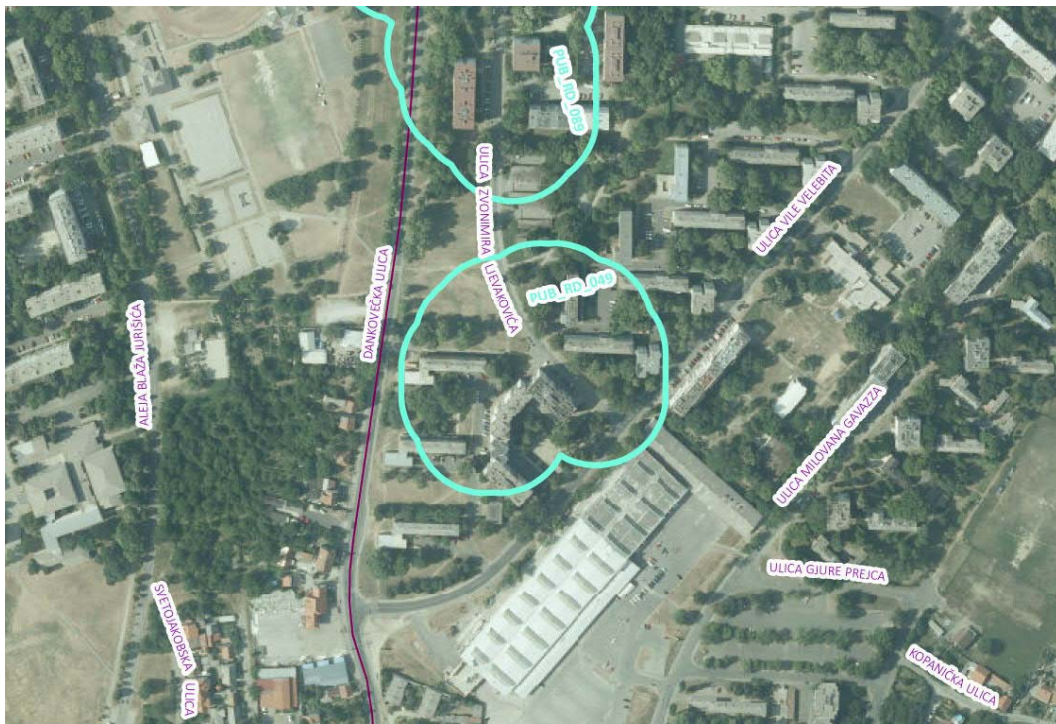
Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom

SCENARIJ 2:

Upravljanje prometom teških vozila kroz zabranu i ograničenja toka promet teških vozila

SCENARIJ 3:

Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom uz upravljanje prometom teških vozila kroz zabranu i ograničenja toka promet teških vozila.



PODRUČJE UPRAVLJANJA BUKOM
PUB_RD_050

IZVOR BUKE
Cestovni promet

SCENARIJ 1:

Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom

SCENARIJ 2:

-

SCENARIJ 3:

-



PODRUČJE UPRAVLJANJA BUKOM
PUB_RD_051

IZVOR BUKE
Cestovni promet

SCENARIJ 1:

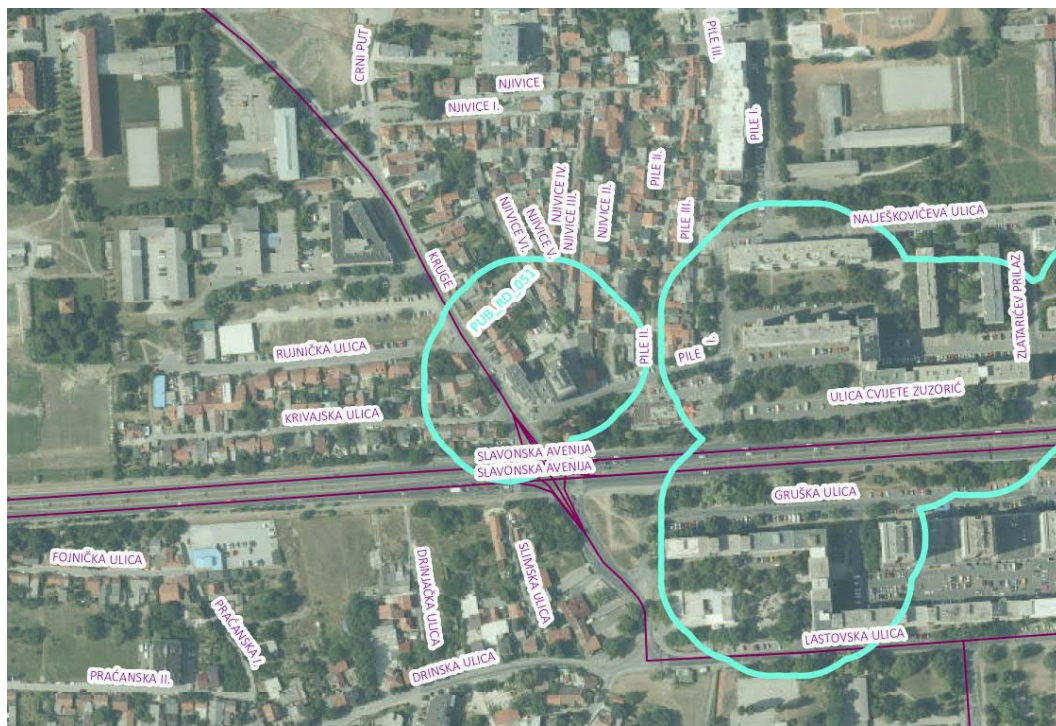
Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom

SCENARIJ 2:

-

SCENARIJ 3:

-



PODRUČJE UPRAVLJANJA BUKOM
PUB_RD_052

IZVOR BUKE
Cestovni promet

SCENARIJ 1:

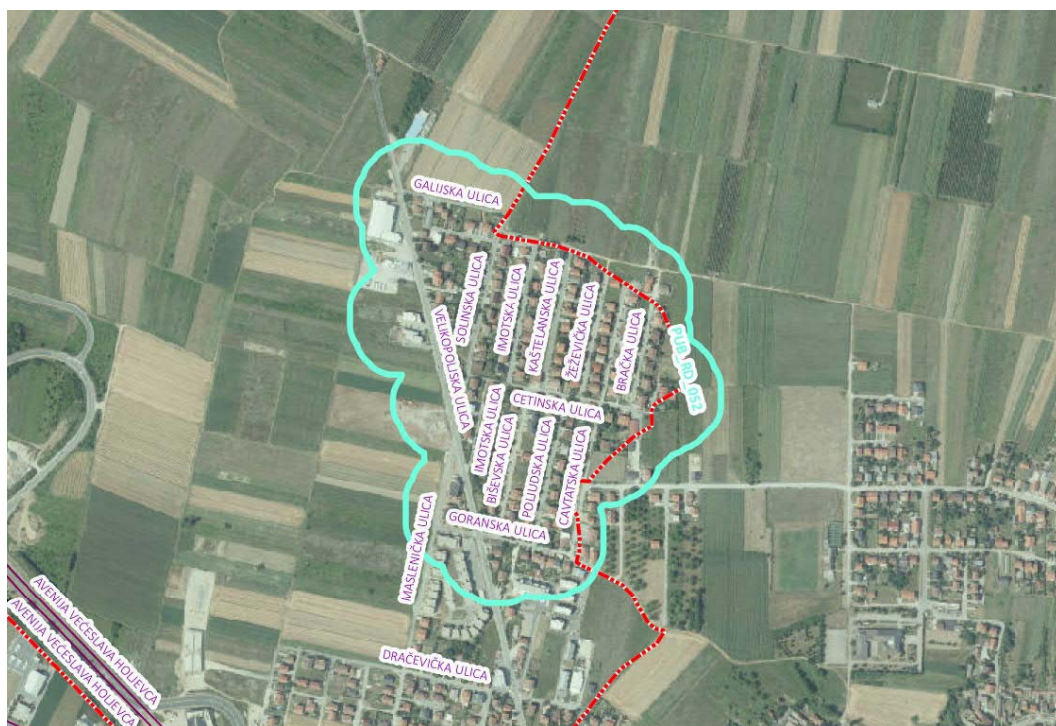
Mjere usporavanja prometa

SCENARIJ 2:

-

SCENARIJ 3:

-



PODRUČJE UPRAVLJANJA BUKOM
PUB_RD_055

IZVOR BUKE
Cestovni promet

SCENARIJ 1:

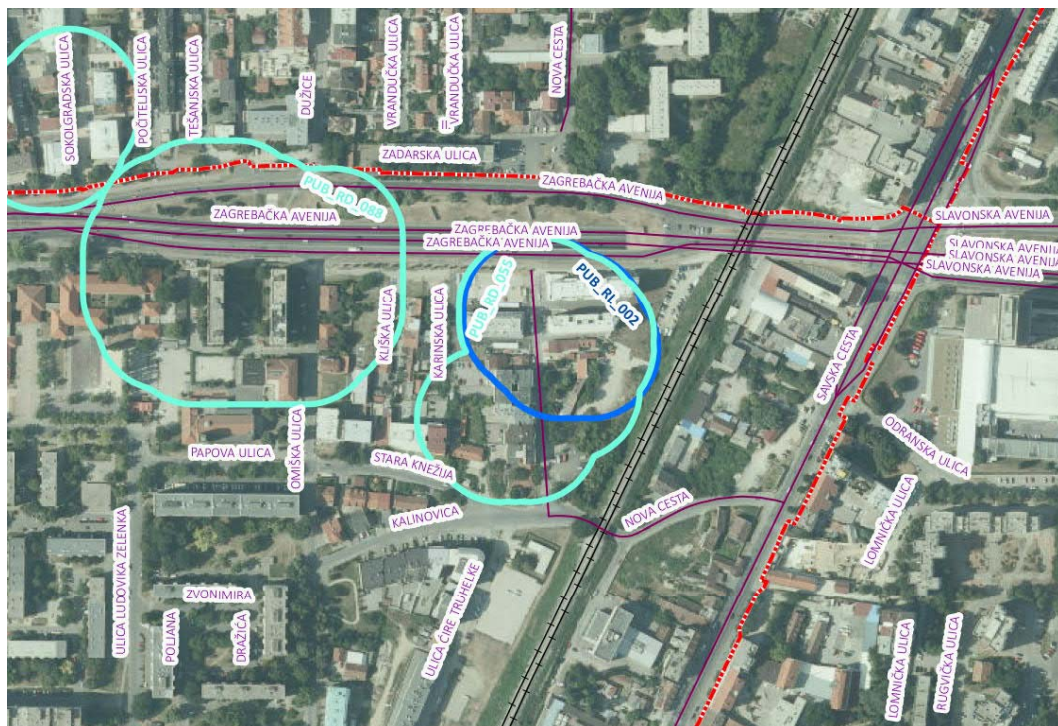
Zidovi za zaštitu od buke
razni materijali

SCENARIJ 2:

-

SCENARIJ 3:

-



PODRUČJE UPRAVLJANJA BUKOM
PUB_RD_056

IZVOR BUKE
Cestovni promet

SCENARIJ 1:

Zamjena postojeće
kolničke konstrukcije s
tihom kolničkom
konstrukcijom

SCENARIJ 2:

Smanjenje gustoće
prometa upravljanjem
prometom

SCENARIJ 3:

Zamjena postojeće
kolničke konstrukcije s
tihom kolničkom
konstrukcijom, te
smanjenje gustoće
prometa upravljanjem
prometom.



PODRUČJE UPRAVLJANJA BUKOM
PUB_RD_057

IZVOR BUKE
Cestovni promet

SCENARIJ 1:

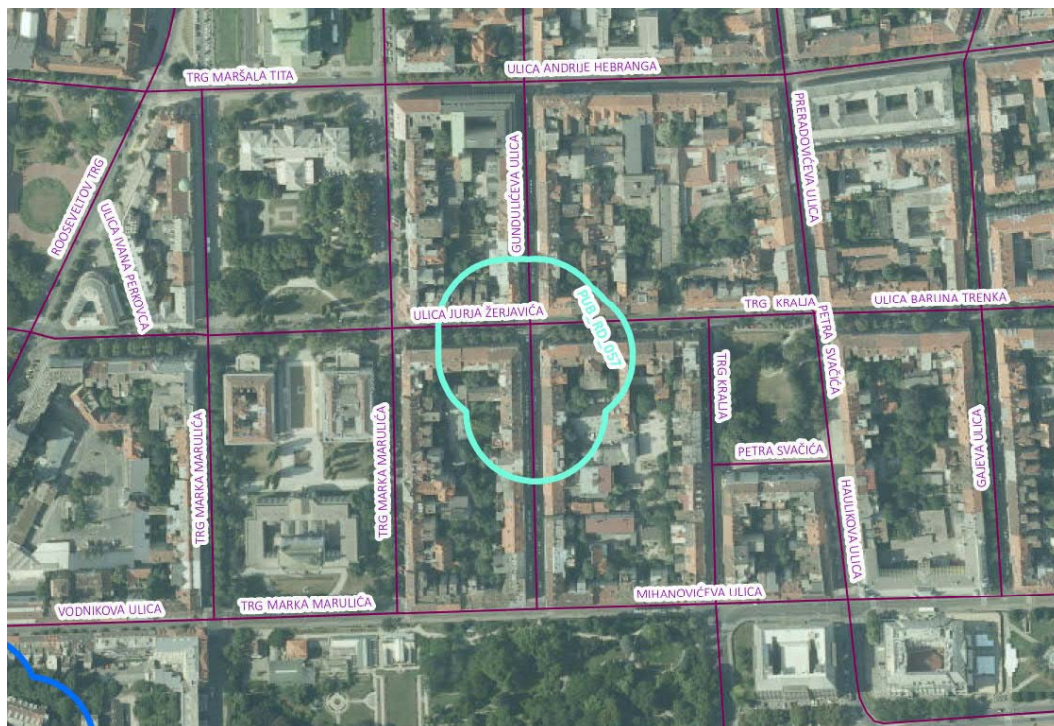
Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom, te rekonstrukcija prijelaznih naprava.

SCENARIJ 2:

Smanjenje gustoće prometa upravljanjem prometom

SCENARIJ 3:

Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom, te smanjenje gustoće prometa upravljanjem prometom.



PODRUČJE UPRAVLJANJA BUKOM
PUB_RD_058

IZVOR BUKE
Cestovni promet

SCENARIJ 1:

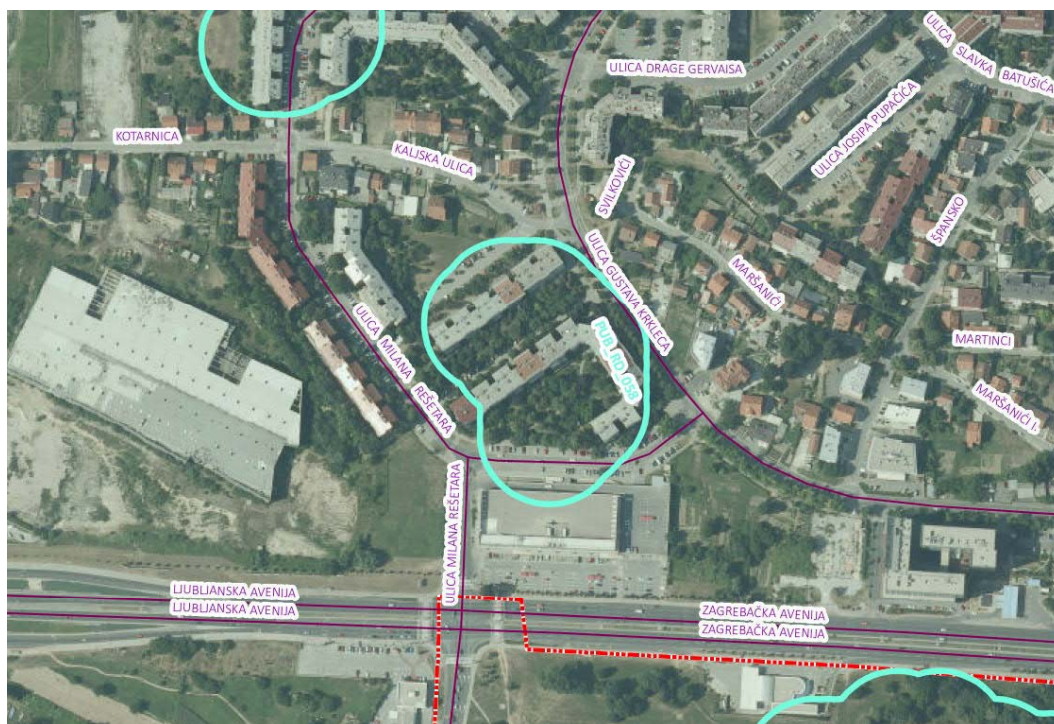
Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom

SCENARIJ 2:

-

SCENARIJ 3:

-



PODRUČJE UPRAVLJANJA BUKOM
PUB_RD_059

IZVOR BUKE
Cestovni promet

SCENARIJ 1:

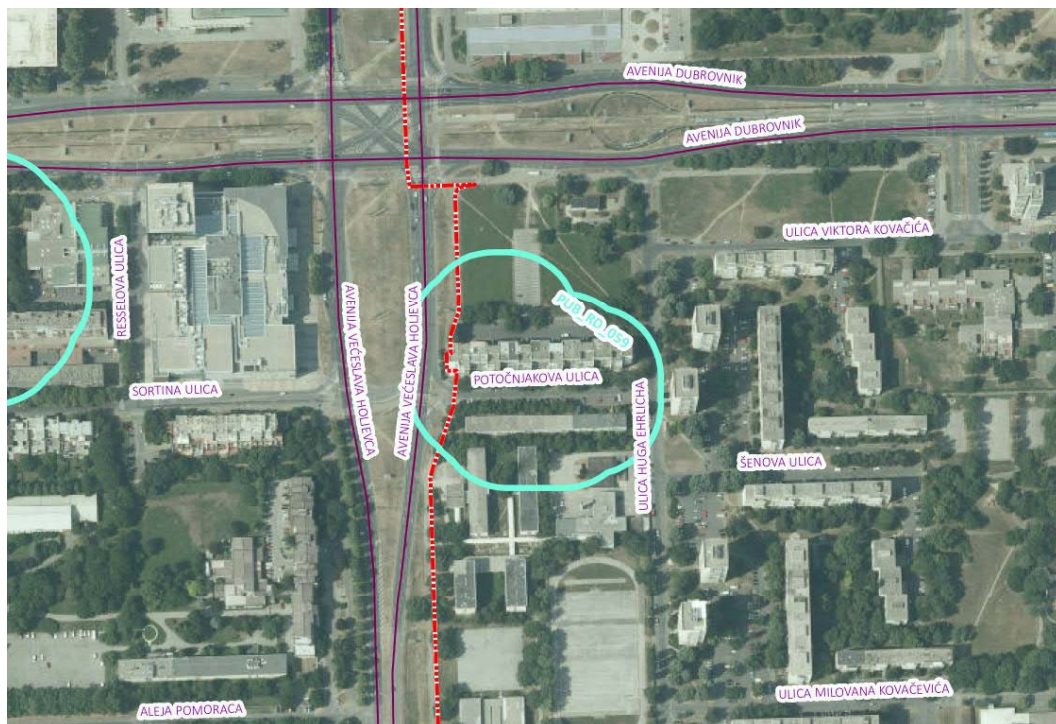
Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom

SCENARIJ 2:

-

SCENARIJ 3:

-



PODRUČJE UPRAVLJANJA BUKOM
PUB_RD_060

IZVOR BUKE
Cestovni promet

SCENARIJ 1:

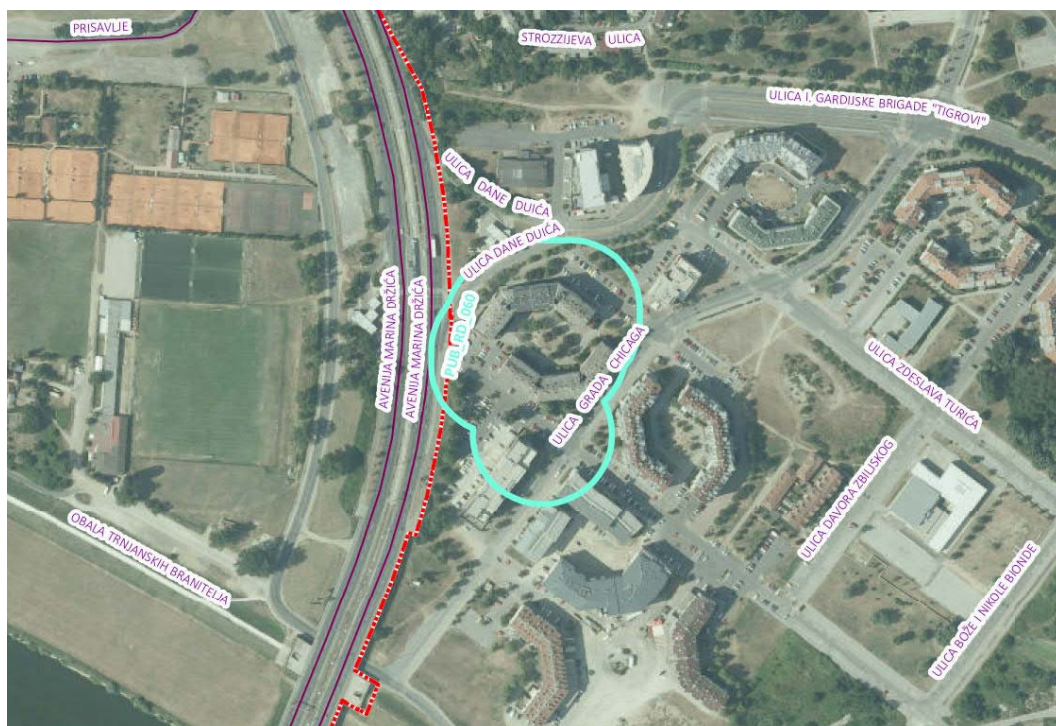
Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom

SCENARIJ 2:

Zidovi za zaštitu od buke razni materijali

SCENARIJ 3:

Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom, te zidovi za zaštitu od buke – razni materijali.



PODRUČJE UPRAVLJANJA BUKOM
PUB_RD_061

IZVOR BUKE
Cestovni promet

SCENARIJ 1:

Ograničenje cestovnog
prometa

SCENARIJ 2:

-

SCENARIJ 3:

-



PODRUČJE UPRAVLJANJA BUKOM
PUB_RD_062

IZVOR BUKE
Cestovni promet

SCENARIJ 1:

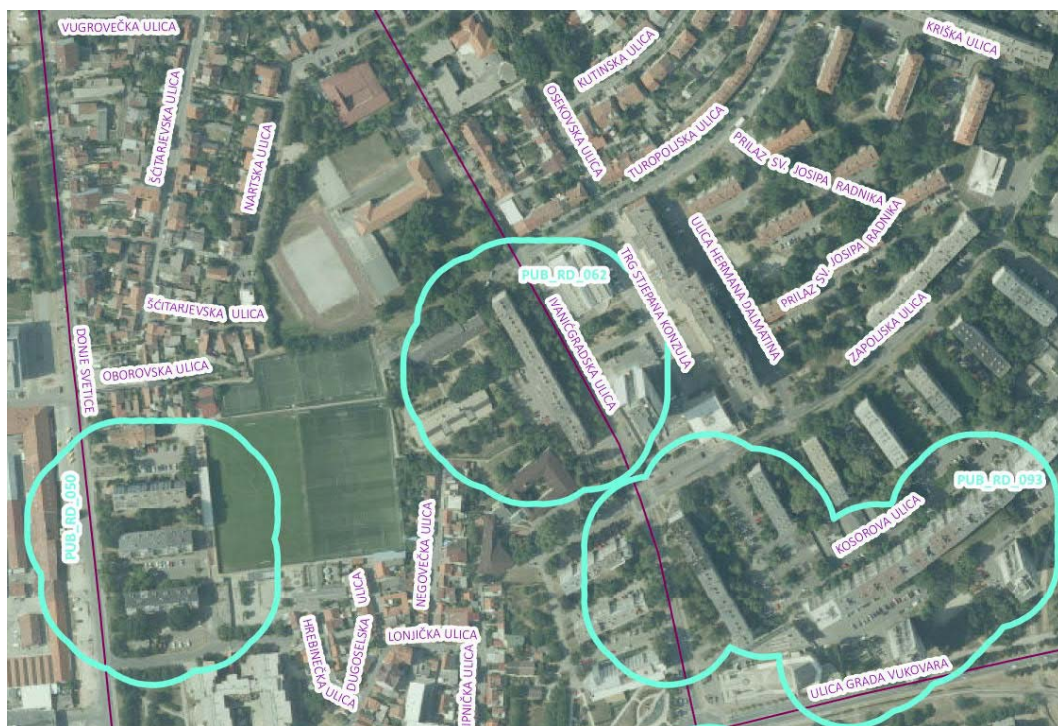
Zamjena postojeće
kolničke konstrukcije s
tihom kolničkom
konstrukcijom

SCENARIJ 2:

-

SCENARIJ 3:

-



PODRUČJE UPRAVLJANJA BUKOM
PUB_RD_063

IZVOR BUKE
Cestovni promet

SCENARIJ 1:

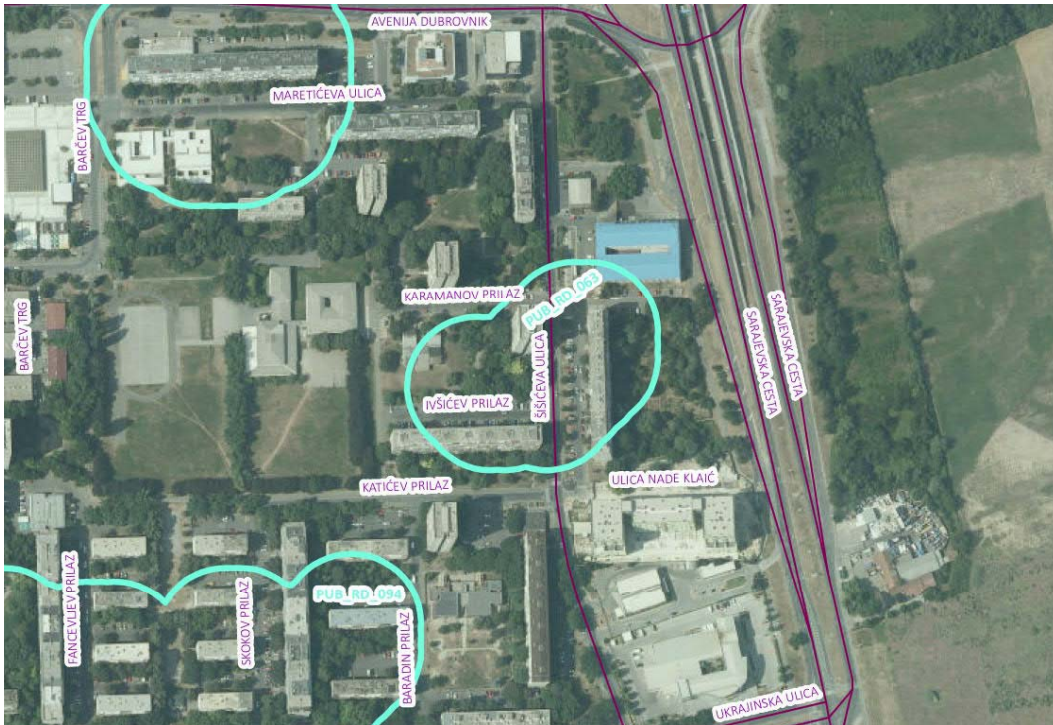
Upravljanje prometom
teških vozila kroz zabranu
i ograničenja toka promet
teških vozila

SCENARIJ 2:

-

SCENARIJ 3:

-



PODRUČJE UPRAVLJANJA BUKOM
PUB_RD_064

IZVOR BUKE
Cestovni promet

SCENARIJ 1:

Zamjena postojeće
kolničke konstrukcije s
tihom kolničkom
konstrukcijom

SCENARIJ 2:

-

SCENARIJ 3:

-



PODRUČJE UPRAVLJANJA BUKOM
PUB_RD_075

IZVOR BUKE
Cestovni promet

SCENARIJ 1:

Zidovi za zaštitu od buke
razni materijali

SCENARIJ 2:

Mjere usporavanja
prometa

SCENARIJ 3:

Mjere usporavanja
prometa uz zidove za
zaštitu od buke – razni
materijali.



PODRUČJE UPRAVLJANJA BUKOM
PUB_RD_076

IZVOR BUKE
Cestovni promet

SCENARIJ 1:

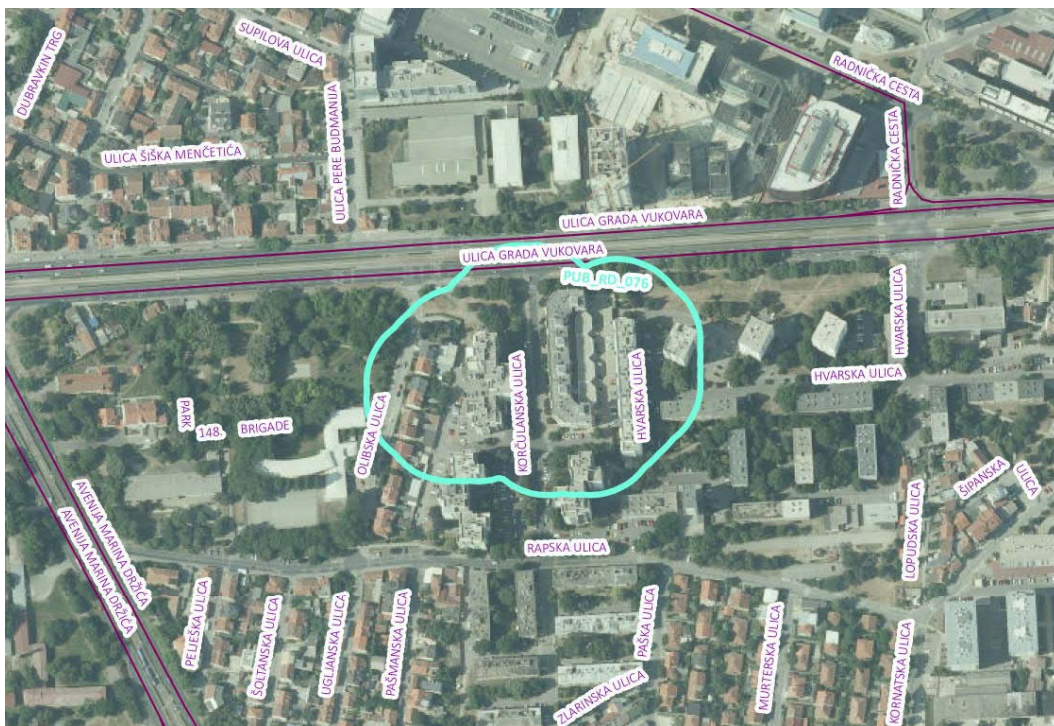
Zamjena postojeće
kolničke konstrukcije s
tihom kolničkom
konstrukcijom

SCENARIJ 2:

Upravljanje prometom
teških vozila kroz zabranu
i ograničenja toka promet
teških vozila

SCENARIJ 3:

Zamjena postojeće
kolničke konstrukcije s
tihom kolničkom
konstrukcijom uz
upravljanje prometom
teških vozila kroz zabranu
i ograničenja toka promet
teških vozila.



PODRUČJE UPRAVLJANJA BUKOM
PUB_RD_077

IZVOR BUKE
Cestovni promet

SCENARIJ 1:

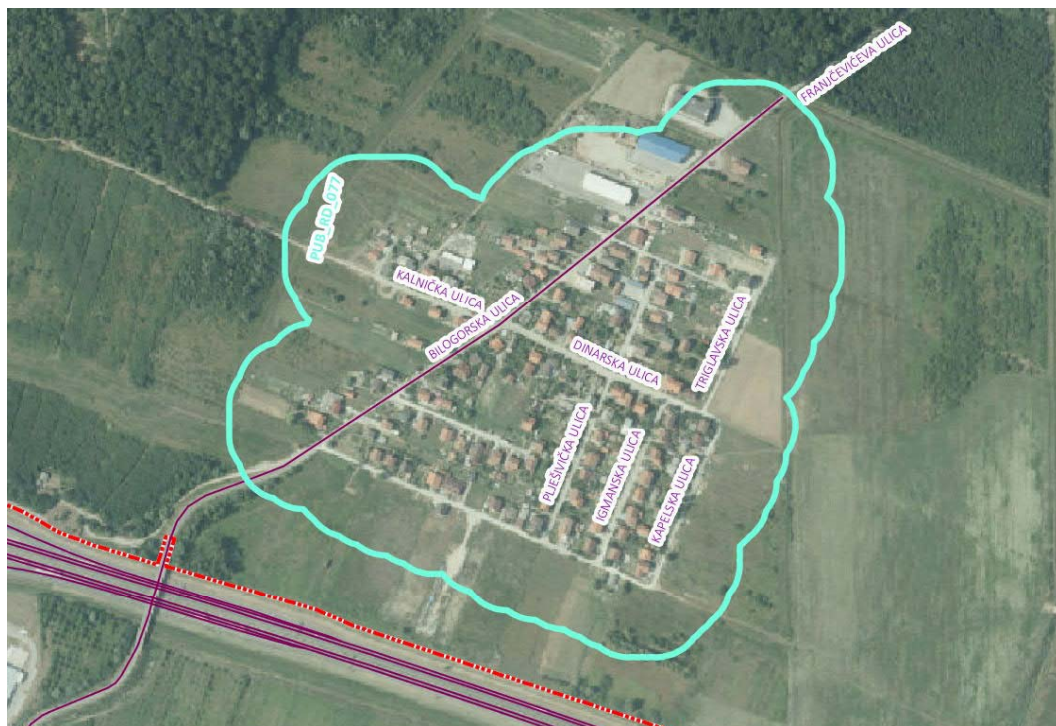
Zidovi za zaštitu od buke
razni materijali

SCENARIJ 2:

-

SCENARIJ 3:

-



PODRUČJE UPRAVLJANJA BUKOM
PUB_RD_078

IZVOR BUKE
Cestovni promet

SCENARIJ 1:

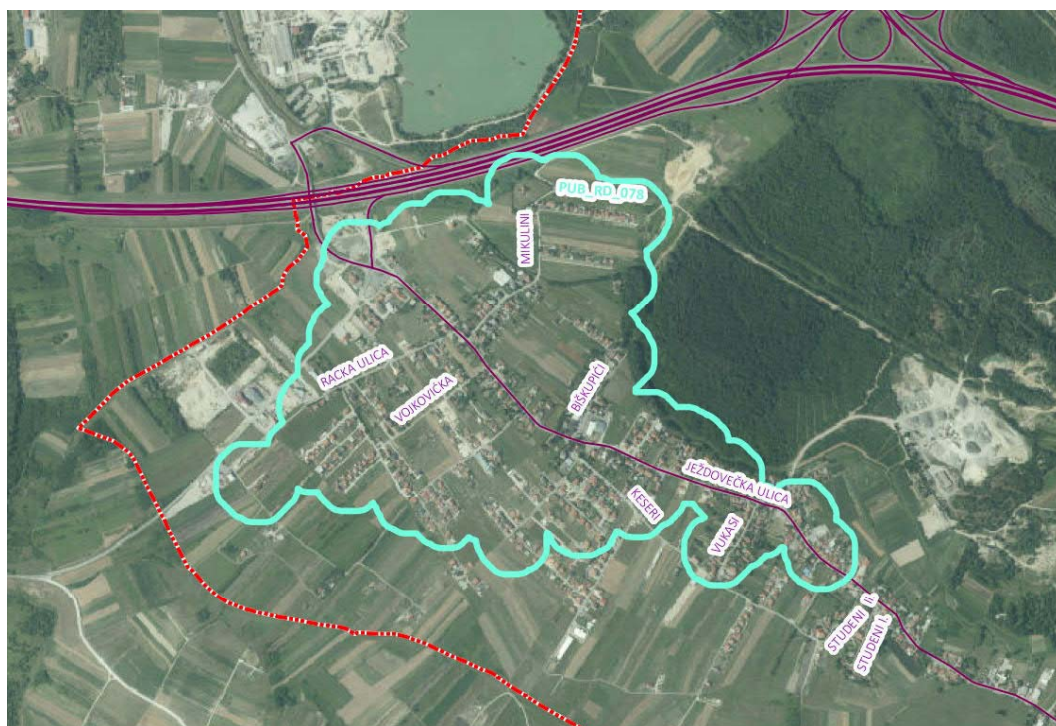
Zidovi za zaštitu od buke
razni materijali

SCENARIJ 2:

-

SCENARIJ 3:

-



PODRUČJE UPRAVLJANJA BUKOM
PUB_RD_081

IZVOR BUKE
Cestovni promet

SCENARIJ 1:

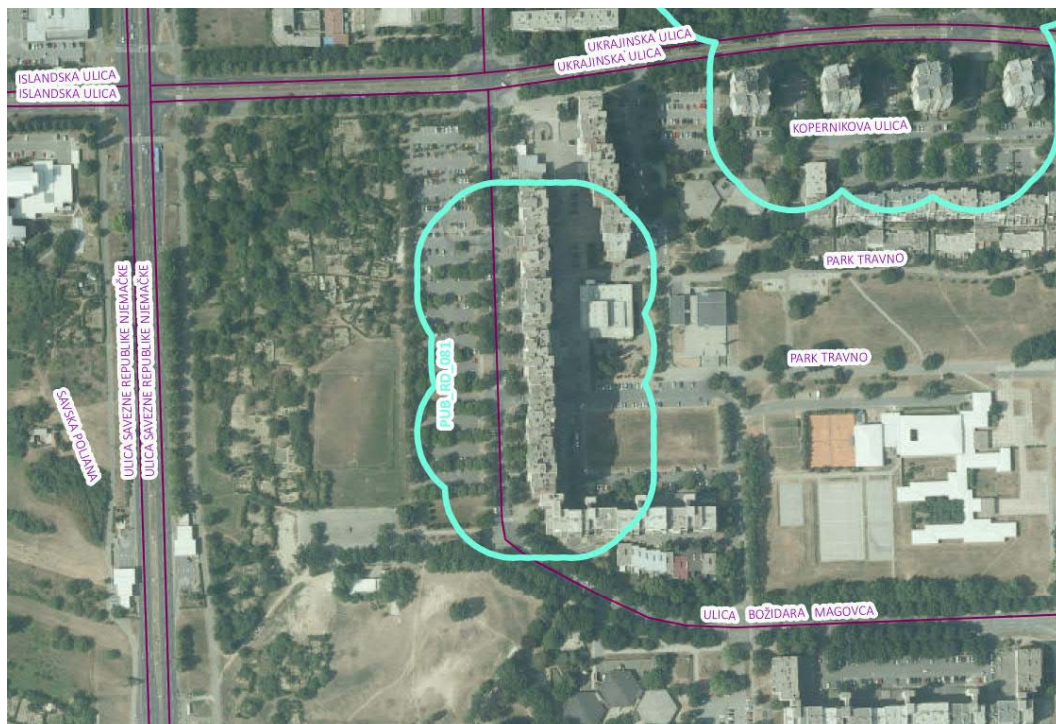
Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom

SCENARIJ 2:

Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom, te upravljanje prometom teških vozila kroz zabranu i ograničenja toka promet

SCENARIJ 3:

-



PODRUČJE UPRAVLJANJA BUKOM
PUB_RD_082

IZVOR BUKE
Cestovni promet

SCENARIJ 1:

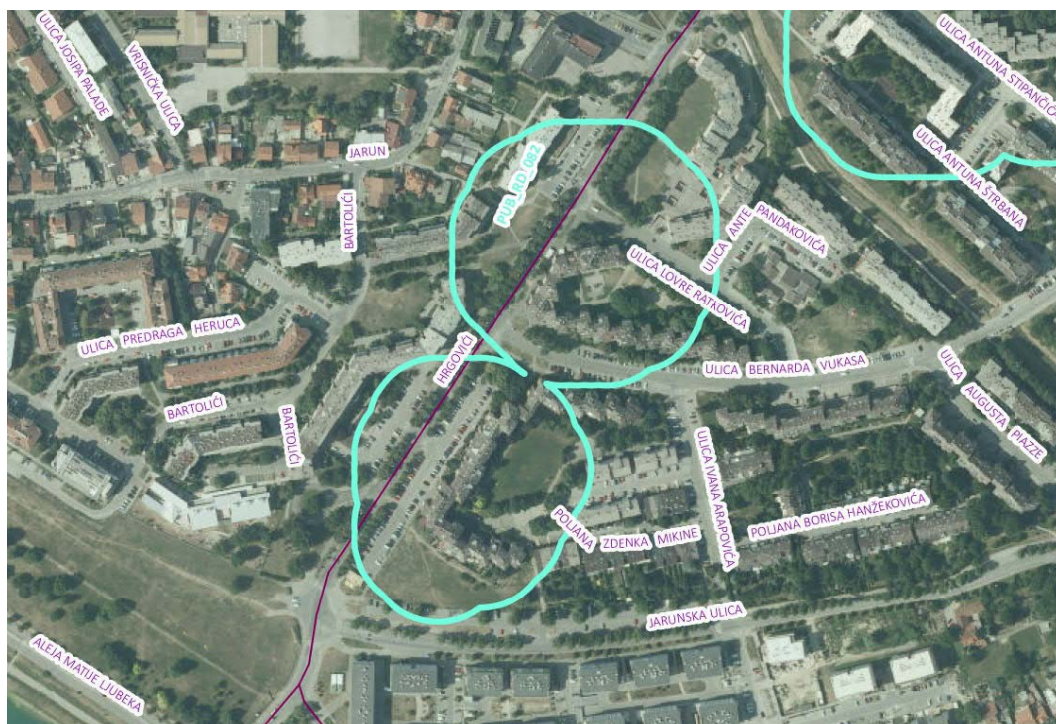
Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom

SCENARIJ 2:

Upravljanje prometom teških vozila kroz zabranu i ograničenja toka promet teških vozila

SCENARIJ 3:

Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom uz upravljanje prometom teških vozila kroz zabranu i ograničenja toka promet teških vozila.



PODRUČJE UPRAVLJANJA BUKOM
PUB_RD_091

IZVOR BUKE
Cestovni promet

SCENARIJ 1:

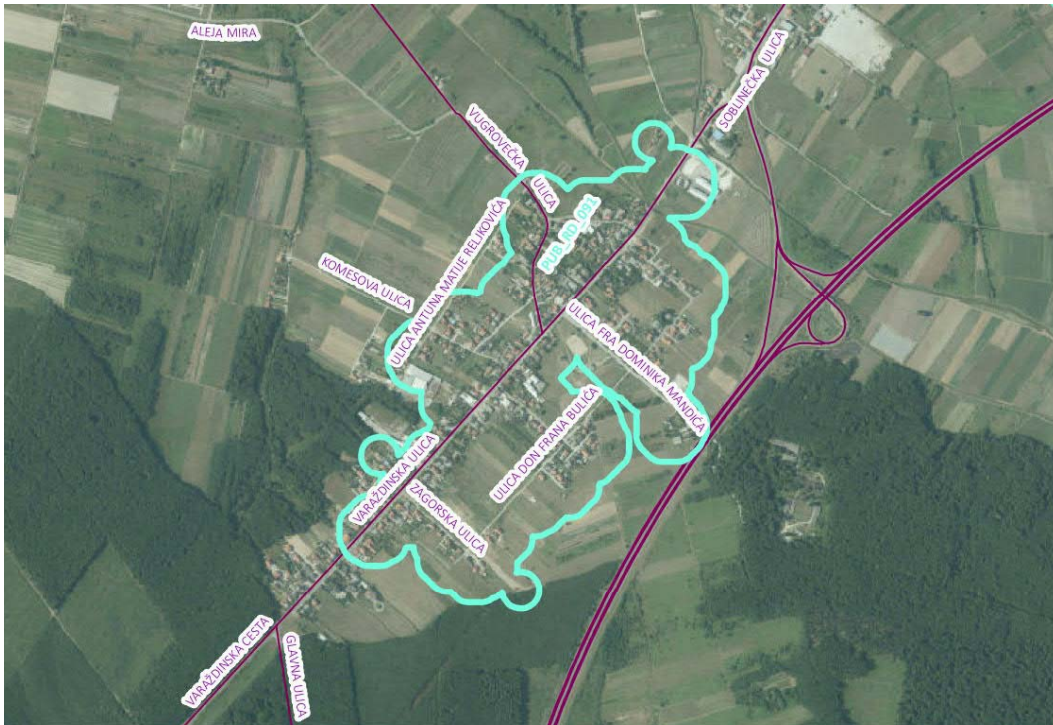
Zidovi za zaštitu od buke
razni materijali

SCENARIJ 2:

-

SCENARIJ 3:

-



PODRUČJE UPRAVLJANJA BUKOM
PUB_RD_092

IZVOR BUKE
Cestovni promet

SCENARIJ 1:

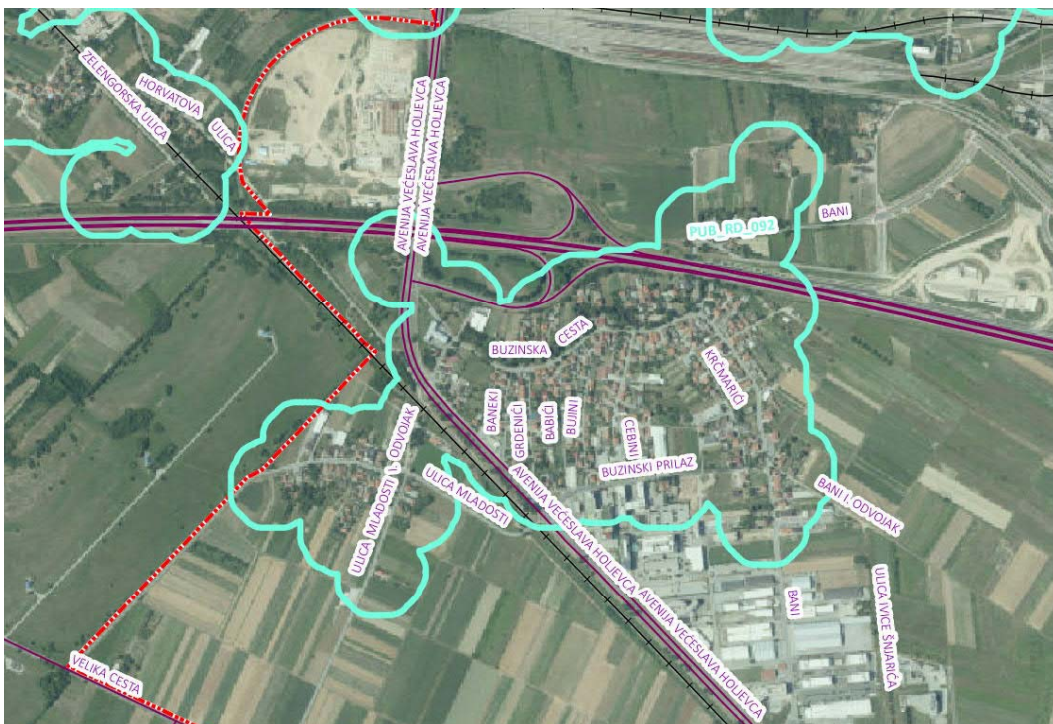
Zidovi za zaštitu od buke
razni materijali

SCENARIJ 2:

-

SCENARIJ 3:

-



PODRUČJE UPRAVLJANJA BUKOM
PUB_RD_107

IZVOR BUKE
Cestovni promet

SCENARIJ 1:

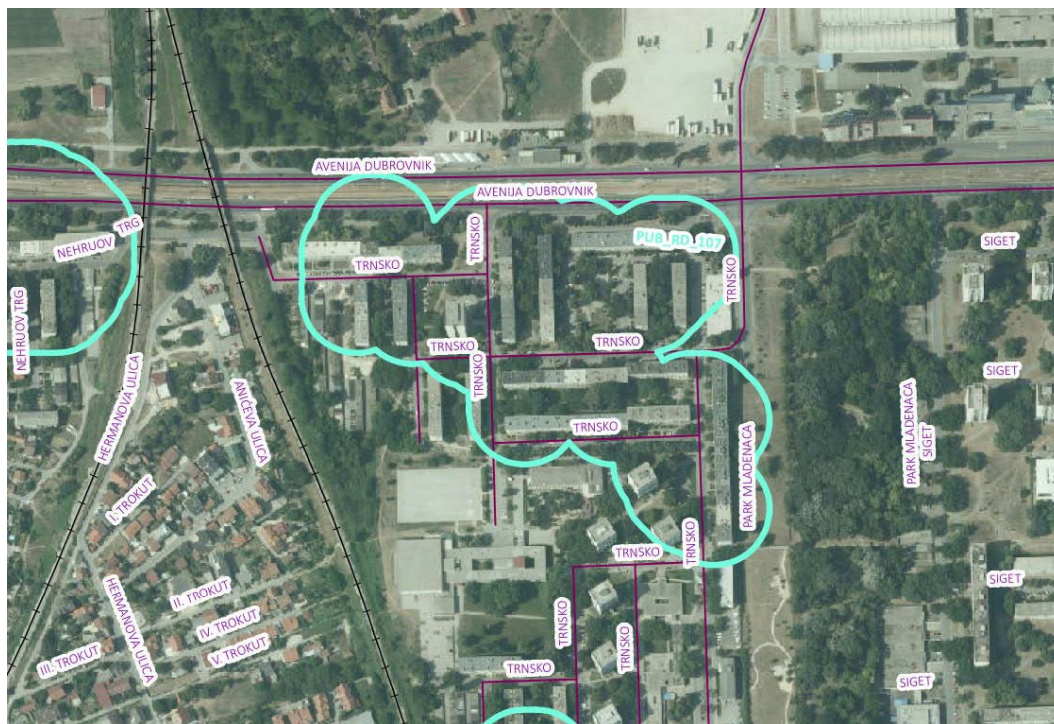
Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom

SCENARIJ 2:

Ograničenje cestovnog prometa

SCENARIJ 3:

Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom, te ograničenje cestovnog prometa.



PODRUČJE UPRAVLJANJA BUKOM
PUB_RD_108

IZVOR BUKE
Cestovni promet

SCENARIJ 1:

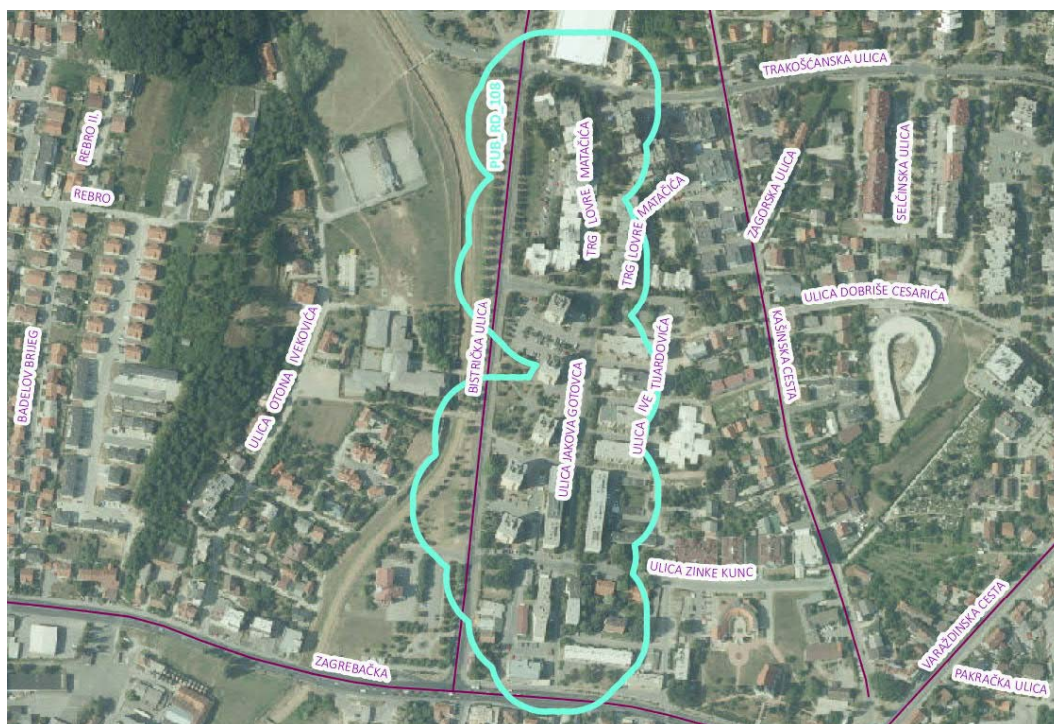
Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom

SCENARIJ 2:

-

SCENARIJ 3:

-



PODRUČJE UPRAVLJANJA BUKOM
PUB_RD_111

IZVOR BUKE
Cestovni promet

SCENARIJ 1:

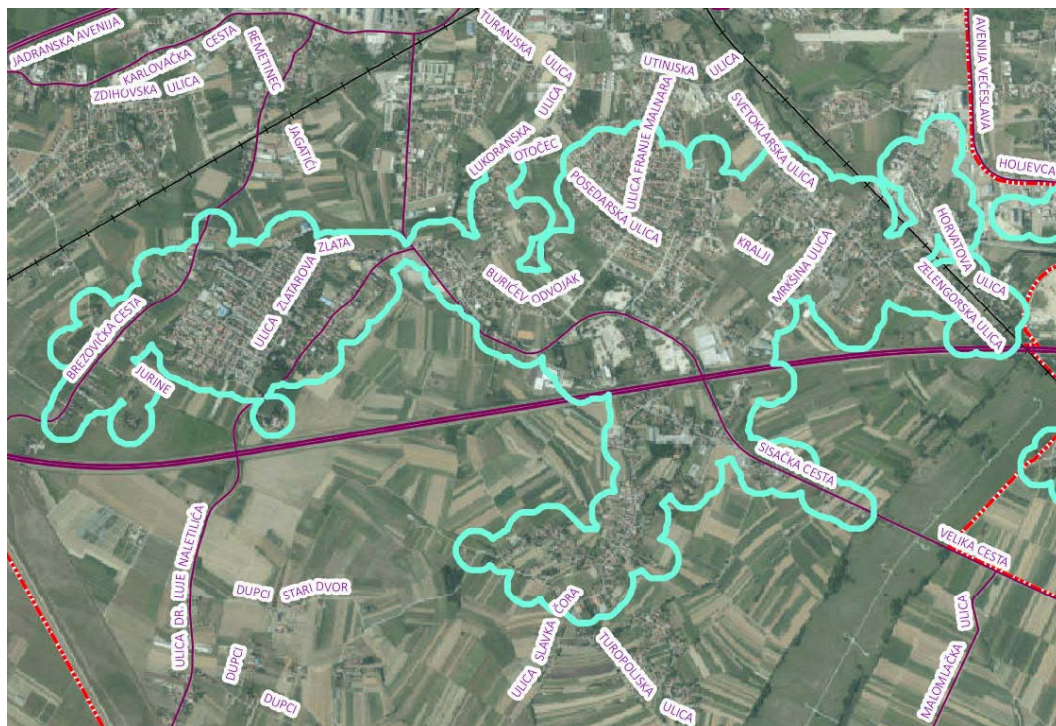
Mjere usporavanja
prometa

SCENARIJ 2:

-

SCENARIJ 3:

-



PODRUČJE UPRAVLJANJA BUKOM
PUB_RD_112

IZVOR BUKE
Cestovni promet

SCENARIJ 1:

Zamjena postojeće
kolničke konstrukcije s
tihom kolničkom
konstrukcijom

SCENARIJ 2:

Zidovi za zaštitu od buke
razni materijali

SCENARIJ 3:

-



PODRUČJE UPRAVLJANJA BUKOM
PUB_RD_115

IZVOR BUKE
Cestovni promet

SCENARIJ 1:

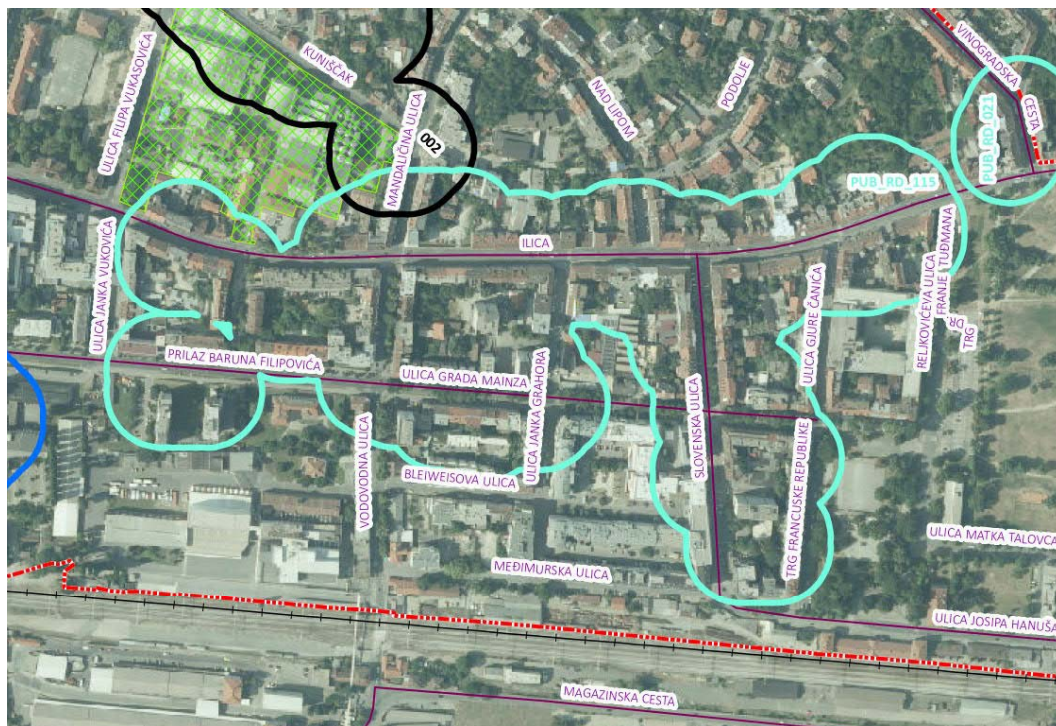
Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s tihom kolničkom konstrukcijom, te rekonstrukcija prijelaznih naprava.

SCENARIJ 2:

Zamjena postojeće kolničke konstrukcije s poroznom kolničkom konstrukcijom, te rekonstrukcija prijelaznih naprava.

SCENARIJ 3:

Smanjenje gustoće prometa upravljanjem prometom



PODRUČJE UPRAVLJANJA BUKOM
PUB_RD_116

IZVOR BUKE
Cestovni promet

SCENARIJ 1:

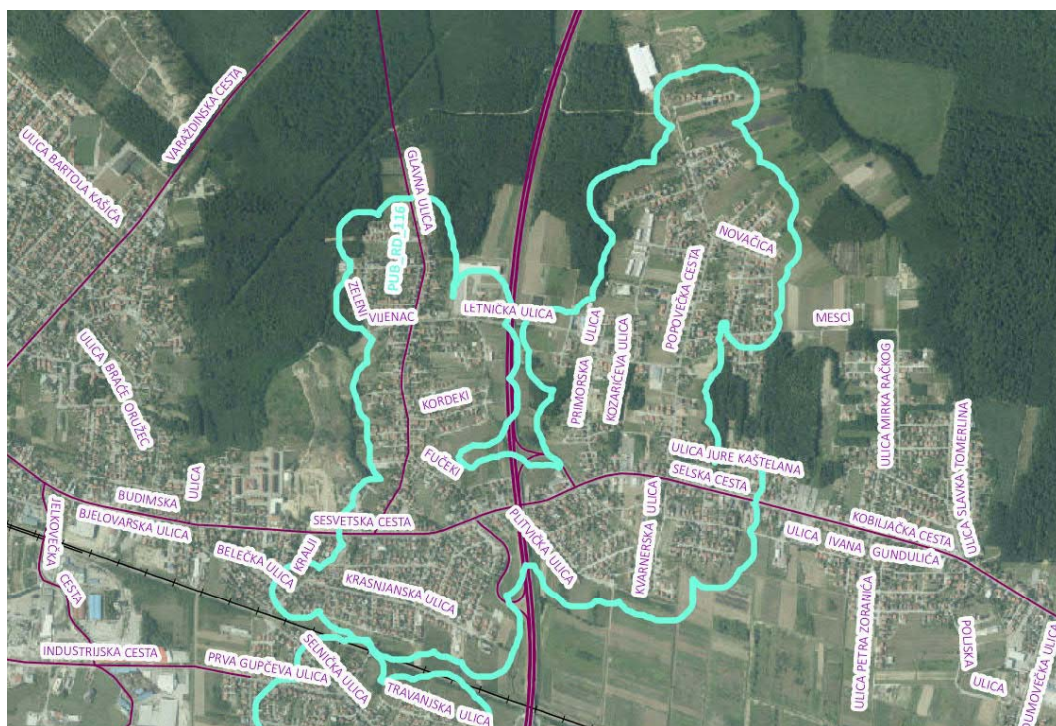
Zidovi za zaštitu od buke razni materijali

SCENARIJ 2:

-

SCENARIJ 3:

-



PODRUČJE UPRAVLJANJA BUKOM
PUB_RL_001



IZVOR BUKE
Pružni (željeznički) prome

SCENARIJ 1:

Zidovi za zaštitu od buke
razni materijali

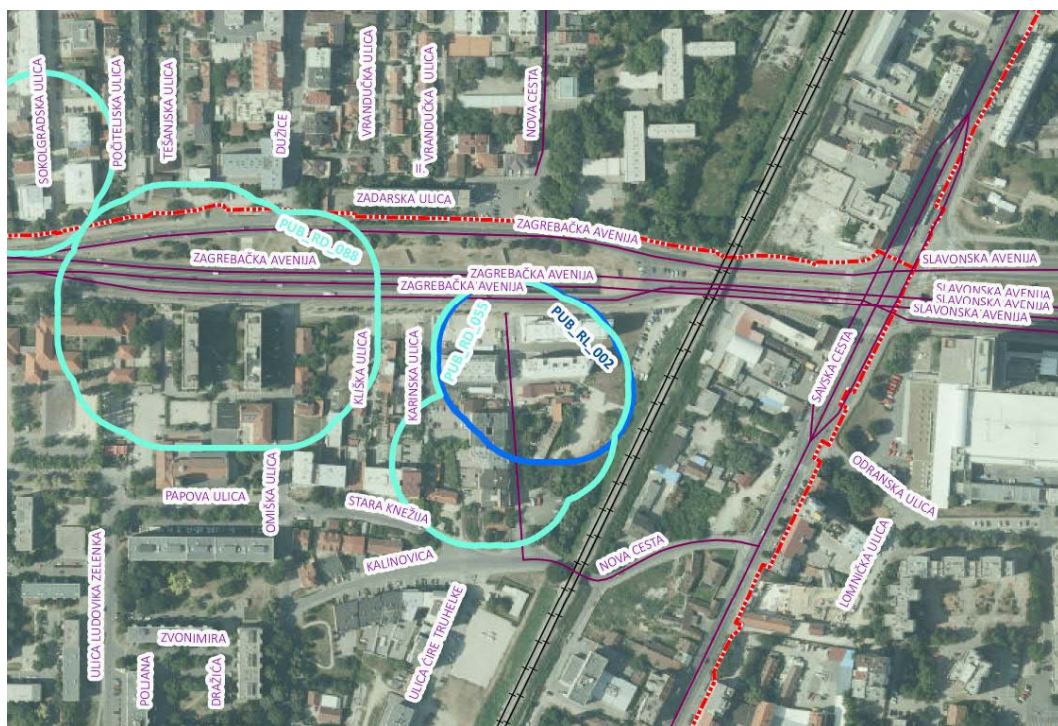
SCENARIJ 2:

Zidovi za zaštitu od buke
nižih visina

SCENARIJ 3:

Infrastrukturne mjere
upravljanja bukom
održavanjem tračnica

PODRUČJE UPRAVLJANJA BUKOM
PUB_RL_002



IZVOR BUKE
Pružni (željeznički) prome

SCENARIJ 1:

Zidovi za zaštitu od buke
razni materijali

SCENARIJ 2:

Zidovi za zaštitu od buke
nižih visina

SCENARIJ 3:

Infrastrukturne mjere
upravljanja bukom
održavanjem tračnica

PODRUČJE UPRAVLJANJA BUKOM
PUB_RL_007

IZVOR BUKE
Pružni (željeznički) prome

SCENARIJ 1:

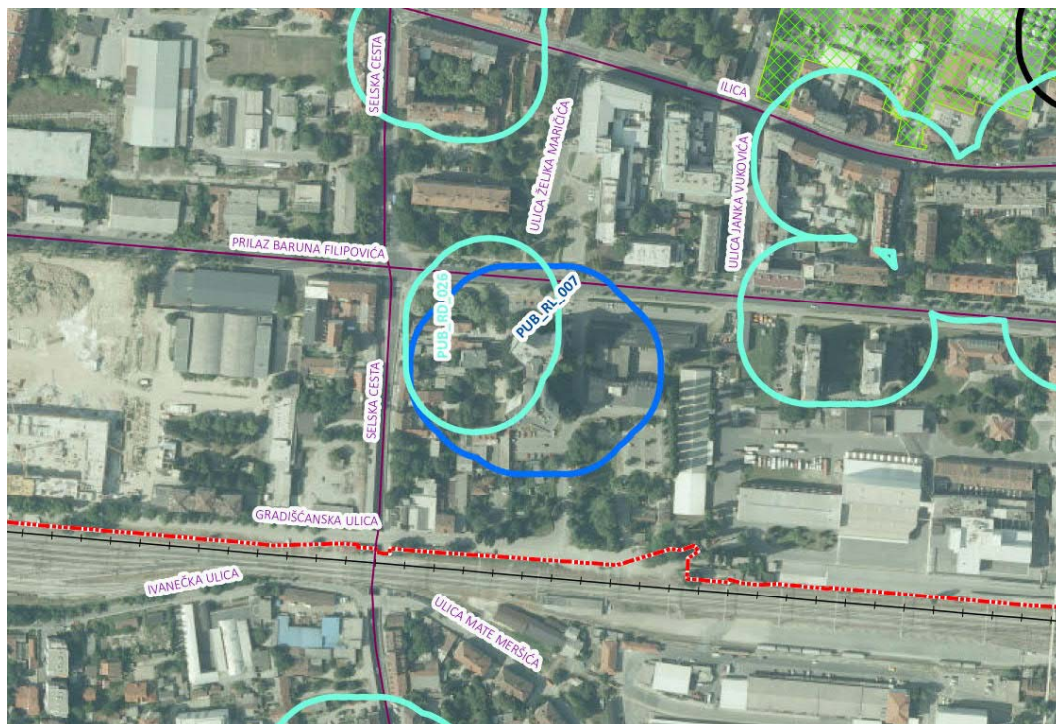
Infrastrukturne mjere
upravljanja bukom
održavanjem tračnica

SCENARIJ 2:

-

SCENARIJ 3:

-



PODRUČJE UPRAVLJANJA BUKOM
PUB_RL_008

IZVOR BUKE
Pružni (željeznički) prome

SCENARIJ 1:

Zidovi za zaštitu od buke
razni materijali

SCENARIJ 2:

Infrastrukturne mjere
upravljanja bukom
održavanjem tračnica

SCENARIJ 3:

Infrastrukturne mjere
upravljanja bukom
održavanjem tračnica, te
zidovi za zaštitu od buke
nižih visina.



PODRUČJE UPRAVLJANJA BUKOM
PUB_RL_009

IZVOR BUKE
Pružni (željeznički) prome

SCENARIJ 1:

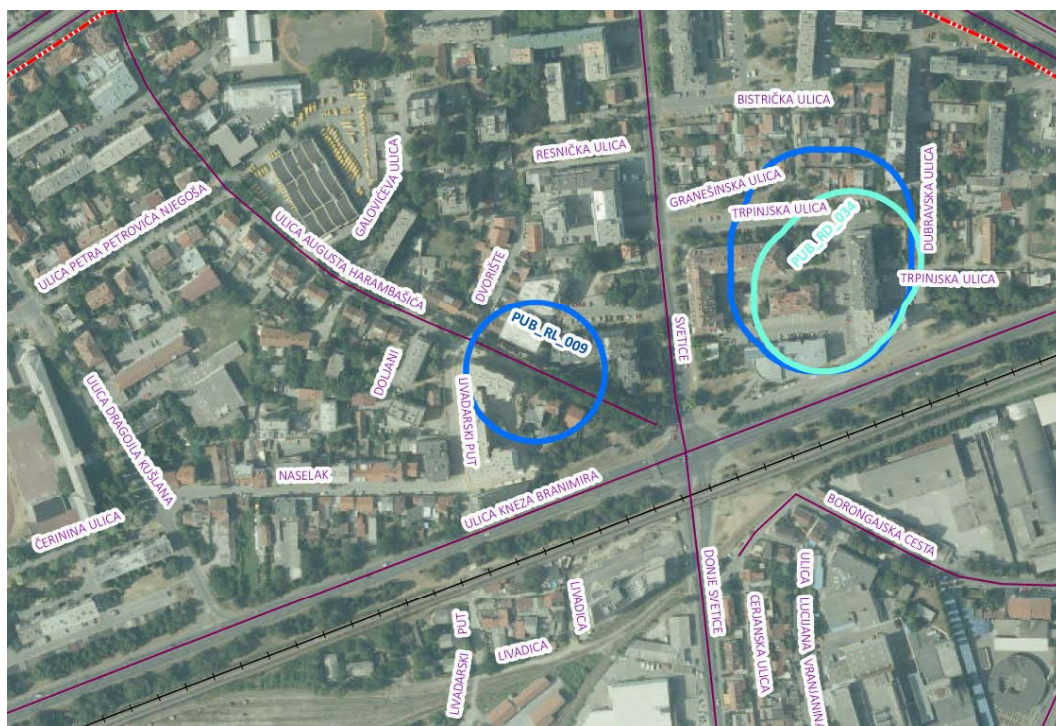
Zidovi za zaštitu od buke
razni materijali

SCENARIJ 2:

Infrastrukturne mjere
upravljanja bukom
održavanjem tračnica

SCENARIJ 3:

-



PODRUČJE UPRAVLJANJA BUKOM
PUB_RL_010

IZVOR BUKE
Pružni (željeznički) prome

SCENARIJ 1:

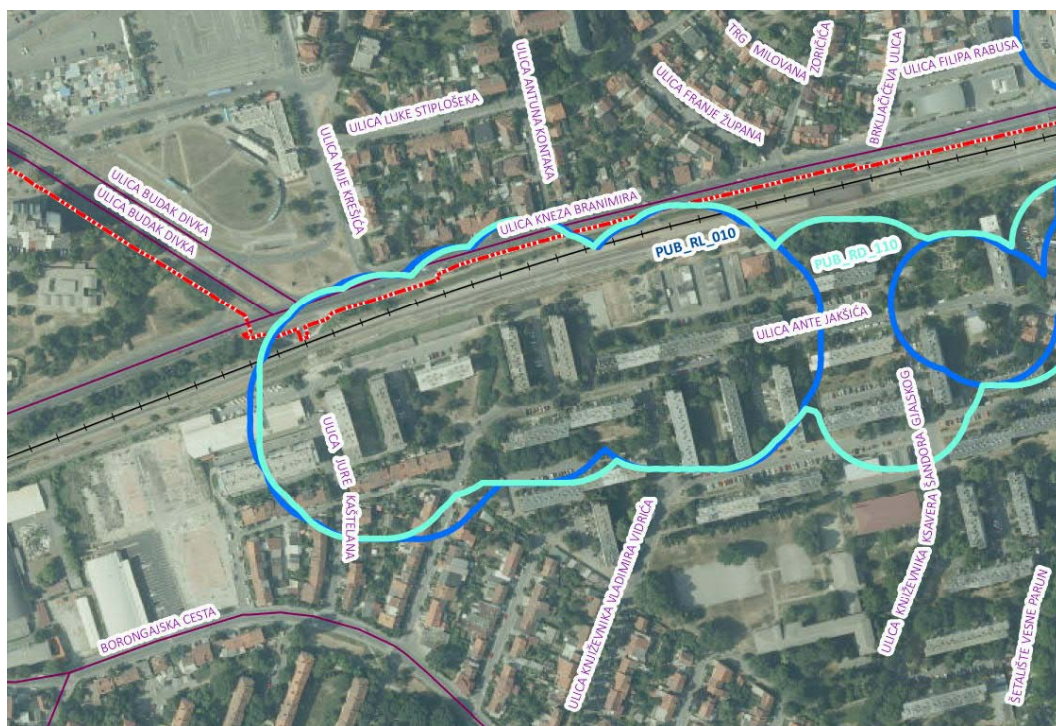
Zidovi za zaštitu od buke
razni materijali

SCENARIJ 2:

Infrastrukturne mjere
upravljanja bukom
održavanjem tračnica

SCENARIJ 3:

Infrastrukturne mjere
upravljanja bukom
održavanjem tračnica, te
zidovi za zaštitu od buke -
razni materijali.



PODRUČJE UPRAVLJANJA BUKOM
PUB_IN_001

IZVOR BUKE
Industrijski pogoni i

SCENARIJ 1:

Odabir tiših tehnologija

SCENARIJ 2:

SCENARIJ 3:



PODRUČJE UPRAVLJANJA BUKOM
PUB_IN_002

IZVOR BUKE
Industrijski pogoni i

SCENARIJ 1:

Odabir tiših tehnologija

SCENARIJ 2:

SCENARIJ 3:

