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	Analiza rezultata karte buke R2 i prijedlog prioritetnih područja upravljanja bukom 1. Cestovni promet 2. Pružni promet 3. Industrijski pogoni i postrojenja
Oznaka dokumenta:	2017-SKBAP-007/01

DARH 2 d.o.o. za arhitekturu i akustiku
Ljubičin prolaz 3, 10 430 Samobor, Republika Hrvatska

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

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.

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

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

Analiza rezultata karte buke R2 i prijedlog prioritetnih područja upravljanja bukom

DARH 2 oznaka dokumenta:

2017-SKBAP-007/01

U Samoboru, svibanj 2017.

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

POVIJEST DOKUMENTA

Broj izdanja	Status	Bitne napomene	Datum
1	Draft	Prijedlog konačnog elaborata	2017-04-24
2	Konačni elaborat	Konačni elaborat nakon ispravki i nadopune zatražene od Naručitelja	2017-05-02

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

SADRŽAJ

1. PRELIMINARNE NAPOMENE 9
1.1. Podaci o registraciji tvrtke izrađivača projekta 10
1.2. Rješenje Ministarstva zdravlja 13
1.3. Uvjerenje o položenom stručnom ispitu za stručne poslove izrade karata buke i akcijskih planova 16
1.4. Uvjerenje o položenom stručnom ispitu za stručne poslove projektiranja, odnosno predviđanje razine buke 17
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 18
1.6. Projektni zadatak „Usluga izrade dokumenata za ocjenu i upravljanje bukom okoliša“ 19
2. O AKCIJSKOM PLANIRANJU UPRAVLJANJA BUKOM 22
2.1. Provedba u Republici Hrvatskoj 23
3. ANALIZA REZULTATA STRATEŠKE KARTE BUKE 25
3.1. Sumarni rezultati izloženosti stanovništva 25
3.1.1. Cestovni promet 25
3.1.2. Pružni promet 26
3.1.3. Industrijski pogoni i postrojenja 27
3.2. Korištenje i namjena površina 28
3.3. Proračun konfliktnih razina buke 32
4. ODREĐIVANJE KANDIDATA PODRUČJA ZA UPRAVLJANJE BUKOM 34
4.1. Pregled analiziranih mogućih metoda 36
4.2. Metoda Qcity - Indeks bodovanja buke 37
4.2.1. Identifikacija žarišta koristeći Qcity metodu 38
4.2.2. Analiza metode 38
4.3. Linearne metode 39
4.3.1. Razgraničavanje kritičnih područja 39
4.3.2. Procjena prioriteta primjenom indeksa buke 40
4.3.3. Analiza metode 40
4.4. Indeks prioritizacije objekata (BPS) 40
4.4.1. Analiza metode 41
4.5. Ocjenjivanje prioriteta za zgrade izložene više vrsti smetnja (MABPS) 42
4.6. Grupna razina izloženosti buci G_{den} 42
4.6.1. Analiza metode 43
4.7. Normalizirani G_{den} 43
4.7.1. Analiza metode 44
4.8. EPA 44
4.8.1. Analiza metode 45
4.10. Odabir metode 46
5. ANALIZA ODABRANE METODOLOGIJE 47

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

6. KANDIDATI ZA PODRUČJA UPRAVLJANJA BUKOM 65
6.1. Cestovni promet 65
6.2. Pružni promet 65
6.3. Industrijski pogoni i postrojenja 66
7. PRILOZI 67
7.1. Elektronički oblik elaborata 67
8. GRAFIČKI DIO ELABORATA 68
8.1. Grafički prikaz prioritetne razine prekoračenja proračunskih točaka - cestovni promet 69
8.2. Grafički prikaz kandidata područja za upravljanje bukom cestovnog prometa 70
8.3. Grafički prikaz prioritetne razine prekoračenja proračunskih točaka – pružni promet 71
8.4. Grafički prikaz kandidata područja za upravljanje bukom pružnog prometa 72
8.5. Grafički prikaz prioritetne razine prekoračenja proračunskih točaka - industrijski pogoni i postrojenja 73
8.6. Grafički prikaz prijedloga kandidata područja za upravljanje bukom industrijskih pogona i postrojenja 74

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

POPIS SLIKA

Slika 1. Prikaz odredbi Smjernice 2002/49/EZ koje se odnose na akcijski plan upravljanja bukom....24
Slika 2. Prikaz namjene i korištenja prostora Grada Zagreba....31
Slika 3. Karakterističan prikaz rezultata konfliktnih razina buke....32
Slika 4. Način definiranja područja „kandidata za područja upravljanje bukom“....48
Slika 5. Odabrano područje....49
Slika 6. Prikaz rastera proračunskih točaka na odabranom području....50
Slika 7. Primjer prikaza ID identifikatora jedne proračunske točke....50
Slika 8. Kružna područja polumjera 50 m u okolini svake točke....51
Slika 9. Karakterističan prikaz izrađenog kružnog područja polumjera 50 m....51
Slika 10. Karakterističan prikaz gustoće fasadnog proračuna....52
Slika 11. Prikaz rezultata na svakoj proračunskoj točci u okolini objekta....52
Slika 12. Prikaz rezultata objekta (zeleni točka u geometrijskom središtu tlocrta)....53
Slika 13. Karakterističan prikaz karte korištenja i namjene prostora kroz provedeno zoniranje buke....53
Slika 14. Generirana kružna područja polumjera 50 m na području interesa preklopljena s centroidima objekata stambene i/ili osjetljive namjene....54
Slika 15. Uvećani prikaz kružnih područja polumjera 50 m na području interesa preklopljena s centroidima objekata stambene i/ili osjetljive namjene....54
Slika 16. Proračun prekoračenja dopuštenih razina buke temeljem prostorno planske dokumentacije....55
Slika 17. Proračun maksimalnog prekoračenja i prioritetne razine prekoračenja (PRP)....55
Slika 18. Proračunati podatak prioritetne razine prekoračenja kružnog područja....56
Slika 19. Proračunska mreža s podacima izloženosti kružnog područja....56
Slika 20. Odabir proračunskih točaka s pozitivnim iznosom prioritetne razine prekoračenja kružnog područja....57
Slika 21. Primjena prikaza kvantila na vrijednosti PRP uz korištenje boja....57
Slika 22. Odabir 1% proračunskih točaka s najvišom prioritetnom razinom prekoračenja kružnog područja....58
Slika 23. Odabir 3% proračunskih točaka s najvišom prioritetnom razinom prekoračenja kružnog područja....58
Slika 24. Odabir 5% proračunskih točaka s najvišom prioritetnom razinom prekoračenja kružnog područja....59
Slika 25. Odabir 10% proračunskih točaka s najvišom prioritetnom razinom prekoračenja kružnog područja....59
Slika 26. Karakterističan prikaz izrade kružnih područja polumjera 50 m oko 1% proračunskih točaka s najvišom prioritetnom razinom prekoračenja....60
Slika 27. Spajanje kružnih područja polumjera 50 m u cjelovito područje....60
Slika 28. Prikaz cjelovitog područja u okolini 1% proračunskih točaka s najvišom prioritetnom razinom prekoračenja....61
Slika 29. Prostorno zbrojeni podatci o izloženosti unutar jednog područja izrađenog temeljem 1 % proračunskih točaka s najvišom PRP....61

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

Slika 30. Prostorno zbrojeni podatci o izloženosti unutar jednog područja izrađenog temeljem 1 % proračunskih točaka s najvišom PRP (uvećano).....62

Slika 31. Prikaz cjelovitih područja u okolini 3 % proračunskih točaka s najvišom prioritetnom razinom prekoračenja (izvor buke = cestovni promet).....62

Slika 32. Prikaz cjelovitih područja u okolini 5 % proračunskih točaka s najvišom prioritetnom razinom prekoračenja (izvor buke = cestovni promet).....63

Slika 33. Prikaz cjelovitih područja u okolini 10 % proračunskih točaka s najvišom prioritetnom razinom prekoračenja (izvor buke = cestovni promet).....63

Slika 34. Prikaz cjelovitih područja u okolini proračunskih točaka s različitim prioritetnim razinama prekoračenja; izvor buke = cestovni promet (1% =crvena boja, 3% =zelena boja; 5% = plava boja, 10 %= crna boja) 64

Slika 35. Uvećani prikaz cjelovitih područja u okolini proračunskih točaka s različitim prioritetnim razinama prekoračenja; izvor buke = cestovni promet (1% =crvena boja, 3% =zelena boja; 5% = plava boja, 10 %= crna boja) 64

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

POPIS TABLICA

Tablica 1. Analiza izloženosti stanovništva Grad Zagreba razinama buke cestovnog prometa, indikator buke L_{den} i indikator buke L_{night} 25
Tablica 2. Analiza izloženosti stanovništva Grada Zagreba razinama buke pružnog prometa 26
Tablica 3. Analiza izloženosti stanovništva Grada Zagreba razinama buke industrijskih pogona i postrojenja 27
Tablica 4. Najviše dopuštene ocjenske razine buke imisije u otvorenom prostoru prema Pravilniku (NN 145/04) 28
Tablica 5. Dopuštene razine buke u skladu s korištenje i namjenom prostora 29
Tablica 6. Primjeri izračuna indeksa buke 35
Tablica 7. Ključne karakteristike analiziranih metoda određivanja žarišta 36
Tablica 8. EPA matrica odlučivanja 45
Tablica 9. Ključne karakteristike testiranih metodologija 46
Tablica 10. Statistički pokazatelji kandidata za upravljanje bukom cestovnog prometa primjenom različitih kriterija 65
Tablica 11. Statistički pokazatelji kandidata za upravljanje bukom pružnog prometa primjenom različitih kriterija 66
Tablica 12. Statistički pokazatelji kandidata za upravljanje bukom industrijskih pogona i postrojenja 66

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

1. PRELIMINARNE NAPOMENE

Ovaj elaborat pruža detaljne podatke i informacije o provedenoj analizi rezultata strateške karte buke Grada Zagreba za drugi krug izvještavanja kao i postupku izrade prijedloga prioritetnih područja upravljanja bukom za sve glavne izvore koje je u skladu s ugovornim obavezama, izradio DARH 2 d.o.o. za arhitekturu i akustiku, Ljubičin prolaz 3, Samobor.

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

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

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	*	- energetsko certificiranje, energetski 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

REPUBLIKA HRVATSKA 33 TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

D004, 2017-02-06 10:56:20 Stranica: 1 od 3

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

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 33

D004, 2017-02-06 10:56:20 Stranica: 2 od 3

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

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.

Ovlašteni sudac

REPUBLIKA HRVATSKA - TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU - 33

D004, 2017-02-06 10:56:20 Stranica: 3 od 3

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

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).

Ministarstvo zdravlja
Za zdravlje. Zajedno.

Ksaver 200a, 10 000 Zagreb, Republika Hrvatska
T + 385 1 46 07 555 F + 385 1 46 77 076
www.zdravlje.hr

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

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 Državni 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

doc. dr. sc. Darko Milaković, dr. med.

REPUBLIKA HRVATSKA – MINISTARSTVO ZDRAVLJA – ZAGREB

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

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

Podnositelj zahtjeva za obavljanje mjerenja razina buke kao osnovno sredstvo rada koristi zvukomjer marke Brüel & Kjær 2260 tip 1, tvornički broj: 2497376; mikrofon 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; mikrofon marke Brüel & Kjær 4189, tvornički broj: 2725926; zvukomjer marke Brüel & Kjær 2270, tip 1, tvornički broj: 2706798; mikrofon marke Brüel & Kjær 4189, tvornički broj: 2710724; zvukomjer marke Brüel & Kjær 2270 G4, tip 1, tvornički broj: 3002987; mikrofon 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; mikrofon marke Brüel & Kjær 4189, tvornički broj: 2508721; zvukomjer marke Brüel & Kjær 2270 G4, tip 1, tvornički broj: 3002987; mikrofon marke Brüel & Kjær 4189, tvornički broj: 2866627 i zvučni umjerivač marke Brüel & Kjær 4231, tvornički broj: 2022726.

Podnositelj zahtjeva je uz zahtjev priložio i Uvjerenje 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.; Uvjerenje 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.; Uvjerenje 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.; Uvjerenje 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.; Uvjerenje 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.

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

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. (dan, mjesec i godina) Zagreb (mjesto) Republika Hrvatska (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.

REPUBLIKA HRVATSKA 11 M.P. ZAGREB MINISTARSTVO ZDRAVLJA

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

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

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. (dan, mjesec i godina) Zagreb (mjesto) Republika Hrvatska (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.

REPUBLIKA HRVATSKA – MINISTARSTVO ZDRAVLJA – ZAGREB 11 M.P.

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

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

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. (dan, mjesec i godina) Zagreb (mjesto) Republika Hrvatska (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.

M.P.

MINISTAR

prim. Siniša Varga, dr. med. dent.

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

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 2.krug izvještavanja):

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 točci, 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 točci.

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

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

- 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 tihih 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.

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

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 bit 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).

A

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

2. O AKCIJSKOM PLANIRANJU UPRAVLJANJA BUKOM

Na prijedlog Europske komisije, 2000. godine, Europski parlament i Vijeće usvojili su 25. lipnja 2002. godine Smjernicu 2002/49/EZ koja se odnosi na procjenu i upravljanje bukom okoliša, poznatu kao "END"[1]. Osnovni cilj Smjernice 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 Smjernice ostvaruje se kroz niz aktivnosti koje se provode u pravilnim petogodišnjim krugovima[2] izvještavanja. Sve aktivnosti propisane Smjernicom imaju za cilj pružiti osnovu za daljnji razvoj mjera EZ za snižavanje buke koja potječe od „glavnih izvora".

U skladu sa svojim glavnim ciljevima, Smjernica 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 Smjernice 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.

Potrebno je naglasiti da Smjernica 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.

S obzirom da je imisija buke promjenjiva s vremenom i zavisi o mnogo različitih faktora, države članice EZ moraju osigurati da se strateške karte buke i akcijski planovi izrađuju svakih 5 godina koje predstavljaju jedan 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.

[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.

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

U drugom krugu izrada 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 Smjernicom 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 smjernica 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 (NN 30/09), te kasnijim Zakonom o izmjenama i dopuni zakona o zaštiti od buke (NN 41/16; 153/13; 55/13) odnosno kroz Pravilnik o načinu izrade i sadržaju karata buke i akcijskih planova, te o načinu izračuna dopuštenih indikatora buke (NN 75/09)[3] odnosno Pravilnika o izmjenama i dopunama Pravilnika o načinu izrade i sadržaju karata buke i akcijskih planova te o načinu izračuna dopuštenih indikatora buke [4] Način izrade konfliktne karte buke određen je prije navedenim EU smjernicama i preporukama kao i odredbama Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/2004).

Odredbe o predstavljanju rezultata strateške karte buke i akcijskog plana upravljanja bukom određene su zakonskom regulativom iz područja sudjelovanja zainteresirane javnošću iz pitanja zaštite okoliša 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 buke (u daljnjem tekstu „karta buke R2“) nadograđene s rezultatima konfliktnih razina buke koja ukazuje na globalna područja prekoračenja dopuštenih razina buke, a sve s ciljem ispunjavanja zahtjeva Smjernice (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

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

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 Smjernice 2002/49/EZ koje se odnose na akcijski plan upravljanja bukom

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

3. ANALIZA REZULTATA STRATEŠKE KARTE BUKE

3.1. Sumarni rezultati izloženosti stanovništva

3.1.1. Cestovni promet

Preglednu analizu izloženosti stanovništva razinama buke cestovnog prometa prema razredima razina indikatora L_{den} odnosno L_{night} prikazuje Tablica 1.

Tablica 1. Analiza izloženosti stanovništva Grad 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
50-54	134200	66300
55-59	61100	31800
60-64	13100	7200
65-69	400	200
> 70	0	0

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

3.1.2. Pružni promet

Preglednu analizu izloženosti stanovništva razinama buke pružnog prometa prema razredima razina indikatora L_{den} odnosno L_{night} prikazuje Tablica 2.

Tablica 2. Analiza izloženosti stanovništva Grada Zagreba razinama buke pružnog prometa

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
50-54	24000	12100
55-59	12400	6400
60-64	6600	3700
65-69	1700	900
> 70	100	0

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

3.1.3. Industrijski pogoni i postrojenja

Preglednu analizu izloženosti stanovništva razinama buke industrijskih pogona i postrojenja prema razredima razina indikatora L_{den} odnosno L_{night} prikazuje Tablica 3.

Tablica 3. Analiza izloženosti stanovništva Grada Zagreba razinama buke industrijskih pogona i postrojenja

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

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

3.2. Korištenje i namjena površina

S ciljem provedbe analize rezultata karte buke R2 korištene su najviše dopuštene razine iz Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke u prostorima u kojima ljudi rade i borave (NN 145/04) uvažavajući namjenu površina iz prostorno planske dokumentacije. 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; Tablica 4).

Tablica 4. Najviše dopuštene ocjenske razine buke imisije u otvorenom prostoru prema Pravilniku (NN 145/04)

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

Zone buke koje prikazuje Tablica 4, određuju se temeljem Čl. 5. stavak 3 spomenutog Pravilnika. Primijenjene dopuštene razine buke iz važećih zakonskih odredbi na dokumente prostornog uređenja prikazuje Slika 2. 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 su zavisno od rezultata karte buke R2 određena tiha područja unutar naseljenog područja Grada Zagreba.

U trenutku izrade projekta korišten je dokument Generalni urbanistički plan Grada Zagreba (Službeni glasnik Grada Zagreba 16/2007, 2/2008, 6/2008, 8/2008, 10/2008, 15/2008, 19/2008, 1/2009, 8/2009, 11/2009). Primijenjene dopuštene razine buke iz važećih zakonskih odredbi [6] na dokumente prostornog uređenja prikazuje Tablica 5.

[5] Sukladno odredbama Zakona o zaštiti od buke (NN 41/16, 153/13, 55/13 i 30/09), odredbe Zakona za razdoblje „dan“ vrijede i za razdoblje „večer“.
[6] Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u prostorima u kojima ljudi rade i borave (NN 145/04)

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

Tablica 5. Dopuštene razine buke u skladu s korištenje i namjenom prostora

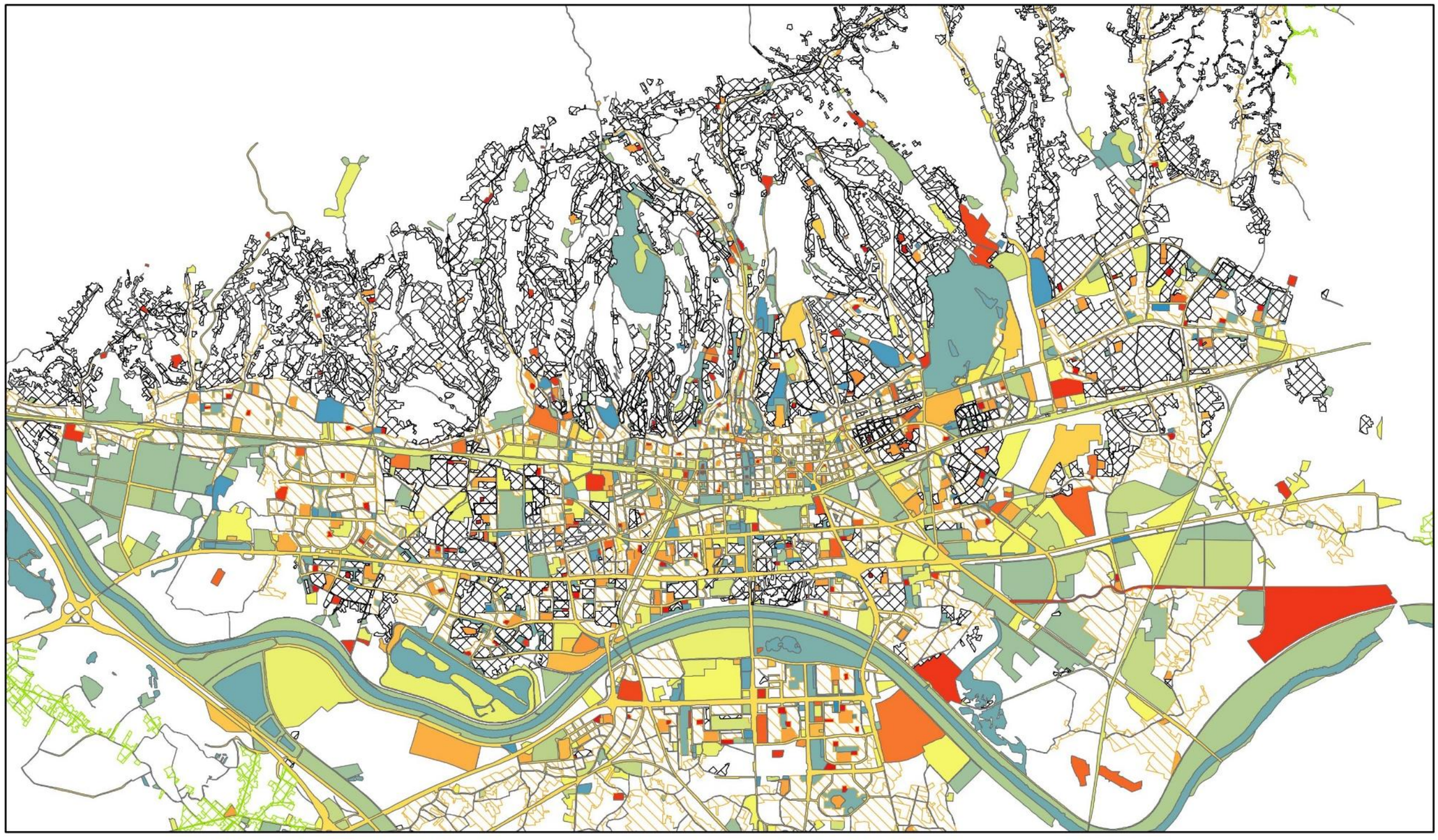
Redni broj	Šifra	Namjena 2	Namjena 1	Stanje izgrađenosti	Zona buke	L_{day} / dB(A)	L_{night} / dB(A)	Zona boravka i stanovanja	Kandidat za tiha područja
1	AK	Promet	Autobusni kolodvor	Pretežito izgrađeno	4	65	50	NE	NE
2	BP	Promet	Benzinska postaja	Pretežito izgrađeno	4	65	50	NE	NE
3	BOT	Javne zelene	Botanički vrt	Pretežito neizgrađeno	1	50	40	NE	DA
4	PP M	Dio parka prirode Medvednica	Dio parka prirode Medvednica	Pretežito neizgrađeno	1	50	40	NE	DA
5	G	Gospodarska	Gospodarska namjena	Pretežito izgrađeno	5	80	80	NE	NE
6	GR	Groblje	Groblje	Pretežito neizgrađeno	1	50	40	NE	DA
7	D	Javna i društvena	Javna i društvena namjena	Pretežito izgrađeno	2	55	40	DA	DA
8	JZ	Javne zelene	Javne zelene površine	Pretežito neizgrađeno	1	50	40	NE	DA
9	IS	Komunalna	Komunalna infrastruktura (objekti i površine)	Pretežito izgrađeno	4	65	50	NE	NE
10	D8	Javna i društvena	Kulturna - javna i društvena namjena	Pretežito izgrađeno	2	55	40	DA	DA
11	M	Stambena i mješovita	Mješovita namjena	Pretežito izgrađeno	4	65	50	DA	DA
12	Z	Neuređeno ostalo	Neuređen teren, zaštitne zelene površine	Pretežito neizgrađeno	1	50	40	NE	DA
13	D5	Javna i društvena	Osnovnoškolska - javna i društvena namjena	Pretežito izgrađeno	2	55	40	DA	DA
14	O	Otpad	Otpad	Pretežito izgrađeno	5	80	80	NE	NE
15	P	Promet	Parkirališta	Pretežito izgrađeno	4	65	50	NE	NE
16	PGK	Poljoprivredna	Poljoprivredno gospodarski kompleksi	Pretežito neizgrađeno	5	80	80	NE	NE
17	N	Posebna	Posebna namjena	Pretežito izgrađeno	4	65	50	NE	NE
18	K1	Gospodarska	Poslovna - gospodarska namjena	Pretežito izgrađeno	4	65	50	NE	NE
19	E	Eksploatacija	Površine za iskorištavanje mineralnih sirovina	Pretežito neizgrađeno	5	80	80	NE	NE
20	D4	Javna i društvena	Predškolska - javna i društvena namjena	Pretežito izgrađeno	2	55	40	DA	DA
21	I	Gospodarska	Proizvodna - gospodarska namjena	Pretežito izgrađeno	5	80	80	NE	NE
22	-	Promet	Prometne površine	Pretežito izgrađeno	4	65	50	NE	NE
23	RA	Poljoprivredna	Rasadnici	Pretežito neizgrađeno	4	65	50	NE	NE
24	RO	Sport i rekreacija	Rekreativni odmor unutar parka prirode Medvednica	Pretežito neizgrađeno	4	65	50	NE	DA
25	D2	Javna i društvena	Socijalna - javna i društvena namjena	Pretežito izgrađeno	2	55	40	DA	DA
26	R2	Sport i rekreacija	Sportsko rekreacijska namjena - bez gradnje	Pretežito neizgrađeno	4	65	50	NE	DA

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

Redni broj	Šifra	Namjena 2	Namjena 1	Stanje izgrađenosti	Zona buke	L_{day} / dB(A)	L_{night} / dB(A)	Zona boravka i stanovanja	Kandidat za tiha područja
27	R1	Sport i rekreacija	Sportsko rekreacijska namjena - s gradnjom	Pretežito izgrađeno	4	65	50	NE	DA
28	D6	Javna i društvena	Srednjoškolska - javna i društvena namjena	Pretežito izgrađeno	2	55	40	DA	DA
29	S	Stambena i mješovita	Stambena namjena	Pretežito izgrađeno	2	55	40	DA	DA
30	SM	Stambena i mješovita	Stambeno - mješovita namjena	Pretežito izgrađeno	3	55	45	DA	DA
31	TE	Promet	Terminali	Pretežito izgrađeno	4	65	50	NE	NE
32	TT	Transformacija	Transformacija u tijeku	Pretežito izgrađeno	4	65	50	NE	NE
33	K2	Gospodarska	Trgovački kompleksi - gospodarska namjena	Pretežito izgrađeno	4	65	50	NE	NE
34	TRG	Promet	Trgovi	Pretežito izgrađeno	4	65	50	NE	NE
35	TR	Gospodarska	Tržnica	Pretežito izgrađeno	4	65	50	NE	NE
36	u izradi	-	u izradi	-	1	50	40	NE	NE
37	T	Gospodarska	Ugostiteljsko turistička - gospodarska namjena	Pretežito izgrađeno	4	65	50	NE	NE
38	D1	Javna i društvena	Upravna - javna i društvena namjena	Pretežito izgrađeno	2	55	40	DA	DA
39	D7	Javna i društvena	Visoko učilište i znanost - javna i društvena namjena	Pretežito izgrađeno	2	55	40	DA	DA
40	D9	Javna i društvena	Vjerska - javna i društvena namjena	Pretežito izgrađeno	2	55	40	DA	DA
41	V1	Vode	Vode i vodna dobra - pod vodom	Pretežito neizgrađeno	1	50	40	NE	DA
42	V2	Vode	Vode i vodna dobra - povremeno pod vodom	Pretežito neizgrađeno	1	50	40	NE	DA
43	VC	Komunalna	Vodocrpilište	Pretežito neizgrađeno	4	65	50	NE	NE
44	D3	Javna i društvena	Zdravstvena - javna i društvena namjena	Pretežito izgrađeno	2	55	40	DA	DA
45	ZOO	Javne zelene	Zoološki vrt	Pretežito neizgrađeno	1	50	40	NE	DA
46	ZP	Promet	Zračni promet	Pretežito neizgrađeno	4	65	50	NE	NE
47	Ž	Promet	Željeznica	Pretežito izgrađeno	4	65	50	NE	NE

Prikaz područja namjene prostora iz karte korištenja i namjena prostora Grada Zagreba prikazuje Slika 2.

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



Slika 2. Prikaz namjene i korištenja prostora Grada Zagreba

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

3.3. Proračun konfliktnih razina buke

Po svojoj definicija konfliktna karta buke je razlikovna karta buke između imisijske karte buke i zona (područja) koje određuju dopuštene razine buke na određenom prostoru. Zavisno od metodologije, dopuštene razine mogu biti određene na prostornoj razini (na razini zone), ili točkasto na razini svakog pojedinačnog receptora buke u području interesa. U ovom projektu korištena je metodologija proračuna konfliktnih razina buke gdje je od proračunatih razina indikatora buke L_{day}, $L_{evening}$ odnosno L_{night} oduzeta vrijednost dopuštenih razina buke za zone prostora gdje se nalazi određena točka rasterskog proračuna. Navedeni postupak proveden je za sve glavne izvore buke, (cestovni promet, pružni promet odnosno industrijski pogoni i postrojenja) s tiem da je za pruži promet provedena analiza za sve glavne željezničke pruge. Karakterističan prikaz proračuna konfliktne razine prikazuje Slika 3.

Opis postupka

Na slici je uvećano prikazan dio područja Grada Zagreba (ortofotogrametrijska snimka), gdje je zelenom točkom prikazano geometrijsko središte tlocrta objekta (zgrade boravišne namjene). Tijekom razrade karte buke R2, svakom objektu nezavisno od namjene objekta pridružen je odgovarajući identifikacijski broj unutar geoprostorne baze podataka. Navedeni podatak na slici prikazuje oznaka ID_OBJEKTA (u ovom slučaju ID_OBJEKTA=208564).

Slika 3. Karakterističan prikaz rezultata konfliktnih razina buke

Tijekom izrade karte buke R2 (u ovom opisu koristi se podatak iz karte buke cestovnog prometa) na ovom objektu proračunate su maksimalne vrijednosti indikatora razina buke L_{day}= 68,67 dB(A), $L_{evening}$= 66,17 dB(A) odnosno L_{night}= 62,35 dB(A).

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

S ciljem određivanje dopuštenih razina buke, potrebno je bilo za svaki objekt odrediti način korištenja i namjene prostora iz prostorno planske dokumentacije. Prikazani objekt nalazi se u zoni mješovite namjene („M“) te su shodno odredbama Čl. 7, Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04) određene i dopuštene razine buke na vanjskom prostoru oko ovog objekta. Sukladno opisu zona buke iz poglavlja 3.2 ovog elaborata, za ovaj objekt dopuštene razine buke za razdoblje dana odnosno večeri iznose 65 dB(A), dok dopuštena razina buke za razdoblje noći iznosi 50 dB(A). Korištenjem GIS prostornog spajanja, za svaki objekt na području Grada Zagreba, proračunato je prekoračenje dopuštenih razina buke, te su u ovom primjeru za ovaj objekt u geoprostornu bazu unesena tri podatka o prekoračenju dopuštenih razina buke za razdoblje dana (+ 3,67 dB), večeri (+ 1,17 dB) odnosno noći (+ 12,35 dB). U slučaju da su rezultati proračuna konfliktnih razina ukazali na činjenicu da ne postoji prekoračenje dopuštenih razina buke, tada je radi daljnje računalne obrade uneseno prekoračenje jednako 0 dB.

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

4. ODREĐIVANJE KANDIDATA PODRUČJA ZA UPRAVLJANJE BUKOM

Strateške karte buke po svojoj definiciji su stručne podloge koje prikazuju postojeće razine od određenih izvora u ocjenskoj godini koja prethodi godine izrade iste. Između svih namjena za koju se koriste karte buke, one su ishodišne točke za izradu akcijskih planova naseljenih područja i/ili glavnih izvora (u daljnjem tekstu „akcijski plan“) kako bi se smanjila ukupna izloženost stanovništva izvorima buke te postavili uvjeti upravljanja bukom okoliša. U stvarnosti je gotovo nemoguće predvidjeti mjere za snižavanje razina buke (u daljnjem tekstu „snižavanje buke“) gdje god se pojavi problem, stoga se najčešće problematična područja definiraju kao „mjesta sa izraženim smetnjama od buke gdje razine buke premašuju granične vrijednosti definirane u nacionalnom zakonodavstvu“. Navedena definicija problematičnih područja automatski implicira postojanje sustava ocjenjivanja koji će biti u mogućnosti dodijeliti prioritete, a ne samo ograničiti pojedinačna područja, međutim stvarnost ukazuje na činjenicu da nacionalne smjernice za određivanje prioriteta ne postoje. Što se tiče akcijskih planova, Smjernica 2002/49/EZ Europskog parlamenta i Vijeća od 25. lipnja 2002. koja se odnosi na utvrđivanje i zaštitu od buke okoliša (u daljnjem tekstu „Smjernica“) navodi:

> *“Mjere unutar akcijskih planova su u nadležnosti odgovarajućih tijela, ali prije svega bi trebalo riješiti prioritete koji se mogu identificirati po prekoračenju bilo koje granične vrijednosti ili prema nekom drugom kriteriju izabranom od država članica i primijenjene posebice na najvažnija područja određena u strateškim kartama buke.”*

Prepuštajući procjenu nadležnim tijelima, nekoliko različitih metoda je razvijeno u Europi nakon objavljivanja Smjernice, čime je ustanovljeno da se u okviru akcijskih planova nužno mora ukazati na područja na kojima je potrebno planirati i primijeniti mjere za snižavanje buke. Iz navedenog razloga, kroz provedbu Smjernice, uveden je termin „žarišta“ (u engleskom jeziku koristi se izvorno fraza „hot-spot“) koja nisu nužno područja s najvišom razinom buke, budući da se stvarna žurnost pri poduzimanju mjera uglavnom određuje prema broju ljudi izloženih određenim razinama buke. Ipak, mnogi čimbenici mogu znatno utjecati na rezultat izbora žarišta:

- broj stanovnika na određenom prostoru;
- namjena prostora u okviru prostorno-planske dokumentacije;
- način primjene graničnih vrijednosti dopuštenih razina buke;
- primjena kriterija „smetnje izazvane bukom“ [7].

Ovi čimbenici korišteni kroz različite algoritme iznjedrili su nekoliko metoda, sve s istom svrhom da stvore jedinični pokazatelj koji je u mogućnosti pružiti jasnu listu problematičnih područja kreatorima politike i izrađivačima akcijskih planova, koji moraju pronaći ekonomski najučinkovitija rješenja kako bi se smanjile razine buke unutar naseljenih područja.

Različiti pristupi pri proračunu problematičnih područja uglavnom variraju ovisno o postojanju graničnih vrijednosti u određenoj državi, jer gotovo nijedna članica EZ nema izražene nacionalne granične vrijednosti u smislu L_{den} ili L_{night}, pogotovo ako su već imali zakonski određene granične vrijednosti prije izglasavanja Smjernice.

[7] smetnja izazvana bukom = noise annoyance

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

Dapače, čak i one zemlje članice EZ koje imaju izraženu graničnu vrijednost za razdoblje noći obično ne proračunavaju indikator L_{night} kao prosječnu godišnju razinu već imaju drugačiji način vrednovanja buke na određenoj točci imisije.

Stoga je velika većina studija, provedenih nakon primjene Smjernice, razvila pokazatelje i sustav ocjenjivanja buke bez obzira na postojanje nacionalnih ograničenja kako bi se metoda primijenila na što veći mogući broj država. S druge strane neke države, koje su već odredile ograničenja, razvile su pokazatelje na temelju svojih nacionalnih graničnih vrijednosti kako bi izračunale žarišta na temelju prekoračenja već zatečenih graničnih vrijednosti. Osim toga, različiti matematički izrazi mogu staviti u različiti odnos tri bitna parametra koja se najčešće koriste u analizi žarišta: razine buke (*L*), prekoračenje graničnih vrijednosti buke (*M*) i broj stanovnika (*n*). Generički rečeno, jednostavan odnos između navedenih tih parametara moguće je izvesti na niz načina s kojim bi ostvario istovjetan završni rezultat iskazan kao indeks buke (skr. „NS“; u engleskom jeziku koristi se izvorno fraza „noise score“). Primjer usporedbi prikazuje Tablica 6. Rezultat formula prikazuje indeks buke (NS) koji je stalan za svaku formulu, dok ostali parametri variraju po redovima. Ćelije koje su zasjenjene sivom bojom odgovaraju najdominantnijem parametru za odgovarajuću formulu. Prema saznanjima voditelja projekta izrade dokumenata upravljanja bukom Grada Zagreba u literaturi zapravo nijedna metoda ne koristi simultano sve nabrojane parametre. Štoviše, neke od metoda uključuju i dodatne elemente kod ocjene opterećenosti objekata osjetljive namjene (npr. škole i bolnice).

Tablica 6. Primjeri izračuna indeksa buke

Formula (NS=)	NS	*M* / dB	*L* / dB	n
n*M	100	5	---	20
	100	10	---	10
	100	6	---	17
	100	3	---	33
$n*10^{0.1L}$	10000000	---	55	32
	10000000	---	60	10
	10000000	---	65	3
	10000000	---	70	1
$n*10^{0.1M}$	100	5	---	32
	100	10	---	10
	100	6	---	25
	100	3	---	50
n*L	1000	---	55	18
	1000	---	60	17
	1000	---	65	15
	1000	---	70	14

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

Tako se npr. u Italiji, u metodi koja se koristila prije uvođenja Smjernice (dakle prije 2002 .g. !), koristio dodatni parametar za broj učenika/studenata ili bolničkih kreveta kako bi se takve zgrade više ocijenile prilikom opterećenosti bukom.

Nakon što je izabran teoretski „indeks buke“ kao indeks koji će se primijeniti u analizi žarišta, očito je bila potrebna praktična faza primjene kao bi su u analizu uključili i ostali „alati“ osim matematičkih formula i tablica. Temeljem stručnih saznanja, najčešća je primjena tri različita alata. Osnovni „alat“ je korištenje tablice, u kojoj je rezultat imisijskih razina buke za određenu zgradu ili ocjensku točku iskazan u stupcu/ćeliji povezanom s poljem u kojem je osobna iskaznica zgrade (najčešće izražena kao ID atribut od relacijske baze podataka). Nedostatci takve tablice su da nije dostupan geografski položaj područja, te je razumijevanje odgovornog izvora buke za određeno žarište kompleksan zadatak. Drugi „alat“ je programski paket za proračun imisijskih razina buke, u kojem je dostupna geografska informacija najčešće kroz proceduru „analize izloženosti“. Međutim, standardne procedure najčešće koriste kriterij „smetnje izazvane bukom“ bez dodatnih mogućnosti mijenjanja što ograničava primjenu u zemljama u kojima ne postoje provedena istraživanja „doza-učinak“ s kojima se prvenstveno kvantificira stupanj smetnje izazvane bukom. Treći, najpoželjniji „alat“ je korištenje Geografskog Informacijskog Sustava (GIS) kroz različite programske pakete (komercijalne ili otvorenog koda). Primjena GIS-a se preporuča, ne samo jer neke procedure zahtijevaju geografsku analizu, već zato što je dostupan cjelokupan pregled utjecaja buke u prostoru. Nadalje, GIS programski paketi mogu biti otvorenog koda (u izvorniku engl. „open source“), a njegove sposobnosti korisne za komunikaciju s javnošću po pitanjima zaštite okoliša, jer se kroz sustav slojeva (u izvorniku engl. „layer“), sloj žarišta buke može prikazati zajedno s drugim informacijama.

4.1. Pregled analiziranih mogućih metoda

U ovom projektu korišten je pojam „indeksa buke“ (NS) kao jedinstveni broj koji predstavlja „društvenu težinu“ neželjene situacije zbog izloženosti određenim (visokim) razinama buke. Za izračun takvih vrijednosti indeksa, predloženi su i objavljeni različiti koncepti. Sažetak ključnih karakteristika mogućih metoda prikazuje Tablica 7.

Tablica 7. Ključne karakteristike analiziranih metoda određivanja žarišta

Metoda	Korištenje razina	Korištenje graničnih vrijednosti	Korištenje smetnje	Korištenje detalja za objekte osj. namjene	Moguća primjena više izvora
Qcity	DA	NE	DA	NE	NE
Linearna PEL	NE	DA	NE	DA	DA
BPS	DA	NE	DA	NE	NE
MABPS	DA	NE	DA	NE	DA
Gden	DA	NE	NE	NE	NE
Normaliziran Gden	DA	NE	DA	DA	DA
EPA	DA	NE	NE	DA	DA

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

4.2. Metoda Qcity - Indeks bodovanja buke

Metoda razvijena u Qcity [8] projektu, polazi od razmatranja da upotreba linearne metode izračuna između broja stanovnika i prekoračenja graničnih vrijednosti ima „problem pravednosti“. Naime, upitno je da li povišenje razine sa 70 dB(A) na 75 dB(A) jedne osobe treba biti jednako snižavanju razine buke sa 55 dB(A) na 50 dB(A) druge osobe. Navedeni zaključak proizlazi iz sljedeće formule koju koristi metoda Qcity (Formula 1)

$$NS = \begin{cases} \sum_i n_i \cdot 10^{0.15\cdot\left(L^*_{den,i} - 50 - dI + dL_{source}\right)} & with\ L^*_{den,i} \le 65\ dB(A) \\ \sum_i n_i \cdot 10^{0.30\cdot\left(L^*_{den,i} - 57.5 - dI + dL_{source}\right)} & with\ L^*_{den,i} > 65\ dB(A) \end{cases}$$

Formula 1. Proračun indeksa buke prema Qcity projektu

gdje je:

- n_i broj osoba izloženih razini $L_{den,i}$;
- $L^*_{den,i}$ je efektivni indikator buke na odgovarajućem pročelju stana „i“, prema formulama za proračun smetnje izazvanoj buci;
- *dI* je odstupanje srednje zvučne izolacije stana „i“ od srednje izolacije svih stanova;
- dL_{source} je korekcija koja uzima u obzir različite reakcije u odnosu na buku od cestovnog odnosno željezničkog prometa, zračnog prometa odnosno industrijskih pogona i postrojenja.

Prethodna formula za izračun i odnos potječe iz generičke eksponencijalne funkcije za indeks buke (Formula 2) gdje parametar „*k*“ definira nagib krivulje ocjenjivanja.

$$NS = \sum_i n_i \cdot 10^{k\cdot(L_i - L_R)}$$

Formula 2. Qcity – izvorna formula za proračun indeksa buke

Što se tiče buke cestovnog prometa, rezultat buke se minimizira ako se protok automobila koncentrira koliko je tehnički moguće. Ova vrijednost dobivena je korištenjem koncepta ukupno postotaka osobe koje su pogođena znatnom smetnjom izazvanom bukom (u izvorniku „highly annoyed people“; *%HA*) od određenog izvora buke (Qcity verzija 1.5, 2007). U navedenom izrazu korišteni izraz za *%HA* je određen za buku cestovnog prometa i približan je srednjoj vrijednosti između izloženosti buci i smetnji koju je prouzročila ista. Slične jednadžbe objavljene su i za buku željezničkog prometa kao i za buku zrakoplova. U naseljenim područjima, najbitniji izvor uglavnom je cestovni promet najvažniji izvor buke, stoga su autori navedene metode koristile odnos cestovne buke za postotaka osoba koje su pogođena znatnom smetnjom izazvanom bukom (skr. *%HA*). U konačnici, indeks buke Qcity metode proračunava se temeljem eksponencijalnog odnosa u odnosu na postotak osoba koje su pogođena znatnom smetnjom izazvanom bukom, a koji je pojednostavljen je za praktičnu primjenu na oblik kojeg prikazuje Formula 3.

[8] http://www.qcity.org/ - Qcity, četverogodišnji istraživački projekt sufinanciran od strane Europske komisije, u okviru 6. okvirnog programa razvio je integrirani tehnološku infrastrukturu za učinkovitu kontrolu buke koja potječe od cestovnog i željezničkog prometa.

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

$$NS = \begin{cases} \sum_i n_i \cdot 10^{0.15\cdot\left(L^*_{den,i}-50\right)} & with\ L^*_{den,i} \le 65\ dB(A) \\ \sum_i n_i \cdot 10^{0.30\cdot\left(L^*_{den,i}-57.5\right)} & with\ L^*_{den,i} > 65\ dB(A) \end{cases}$$

Formula 3. Qcity – izvorna formula za proračun indeksa buke

4.2.1. Identifikacija žarišta koristeći Qcity metodu

Ova metoda uključuje ne samo definiciju indeksa prioriteta, već i kako pronaći žarišta. Kartografski prikaz koji pokazuje područja s povezanim indeksima buke izrađuje se korištenjem prozora veličine 100x100 m s težinskom točkom mreže u sredini prozora, prilikom čega se vrijednosti indeksa buke svih zgrada unutar prozora sumiraju koristeći GIS tehnologiju. Zgrade koje presijeca granica prozora uzimaju se u obzir proporcionalno njihovoj površini unutar, odnosno izvan prozora. Suma se dijeli s površinom prozora i množi s referentnom površinom (npr. 1000 m²) i vrijednost indeksa buke dobivenog područja dodjeljuje se težinskoj točci mreže. Tada se prozor centrira iznad slijedeće točke mreže i ponavlja se opisani postupak. Na kraju cijelog postupka koji se ponavlja na cijelom području proračuna karte buke, mreža prikazuje raspodjelu vrijednosti rezultata buke u odnosu na 1000 m². U tako izrađenom kartografskom prikazu primjenjuje se jednostavni simbolički prikaz gdje se u npr. crvenom bojom prikazuju sve vrijednosti indeksa buke koji prekoračuju određenu graničnu vrijednost NS_{limit}.

Vrijednost NS_{limit} može se prilagoditi tako da npr. 10% od ukupne površine naseljenog područja bude prikazano kao moguća žarišta, koja bi se u kasnijim koracima kategorizirali u kandidate za upravljanje bukom okoliša. Prema ovoj metodi, podaci su dostupni na svakih 10 m, te su valjani predstavnici površine 100 m^2.

4.2.2. Analiza metode

Qcity metoda koristi relativno nisko vrednovanje visokih razina buke, jer se vrijednost indeksa buke udvostručuje povećanjem razine od otprilike 8 dB. U prenesenom značenju to bi značilo da bi prema ovoj metodi prihvatljivo povećanje od 1 dB za jednu osobu s apsolutnom izloženošću od preko 70 dB(A) ukoliko se izloženost druge dvije osobe koje žive s izloženošću od 62 dB(A) snizi za 1 dB.

Proračunata vrijednost indeksa buke je zapravo statistički izvedena iz broja ljudi koji su pogođeni znatnom smetnjom izazvanom bukom (skr. *%HA*). Nedostatak ove metode je iznimna ovisnost o pragu korištenom pragu NS_{limit} kao i na udaljenosti između izvora i točke imisije buke. Karakteristično je za Qcity metodu da je kritičan prag od NS_{limit}=65 dB(A), jer npr. ako je na točci imisije buke izloženost buci od 65,5 dB(A), a neka sličan točka ima izloženost buci od 64,5 dB(A) slijedi značajna u konačnom izvoru indeksa buke.

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

Naposljetku, metoda je također pod utjecajem broja ljudi koji su pogođeni znatnom smetnjom izazvanom bukom (skr. *%HA*) jer se koristi tzv. Miedem-ina krivulja[9] koja je procijenjena za populaciju nordijskih europskih zemalja te je upitno da li se može primijeniti na Republiku Hrvatsku.

4.3. Linearne metode

Linearne metode u pravilu koriste prekoračenja graničnih vrijednosti razina buke kao dominantan parametar prilikom određivanja i prepoznavanja kandidata područja za upravljanje bukom te određivanja njihovih žarišta. Od linearnih metoda, najčešće citirane i korištene metode su:

- LKZ metoda za proračun stanovništva izloženih određenim razinama buke u urbanim sredinama[10] (SR Njemačka, skr. „LKZ metoda“), i
- Kriteriji za pripremu akcijskih planova koji sadrže i mjere snižavanja buke od strane upravitelja izvora buke javnog prijevoza ili infrastrukture[11] (Republika Italija, skr. „IP indeks“).

Obje metode koriste metodologiju koja se temelji na prekoračenju graničnih vrijednosti i broju stanovnika izloženih tom prekoračenju na određenom prostoru.

4.3.1. Razgraničavanje kritičnih područja

Područja koja zahtijevaju mjere zaštite od buke su identificirana uspoređujući rezultate karata buke s graničnim vrijednostima buke određenim od strane jedinica lokalne/regionalne samouprave, u skladu s nacionalnim zakonima. Mjere snižavanja/zaštite od buke potrebni su u zonama gdje su procijenjene vrijednosti razine buke više od graničnih vrijednosti.

Vrlo slično sa Republikom Hrvatskom, Republika Italija još nije provela pretvorbu svoje granične vrijednosti indikatora L_{den} i L_{night}, te stoga nije moguće usporediti razine buke izražene u EU indikatorima s granicama buke izraženim u talijanskim indikatorima buke. Štoviše, talijanski zakon zahtjeva procjenu razina buke u razdoblju dana (od 06:00 do 22:00 sati) odnosno noći (od 22:00 – 06:00 sati) na svim točkama imisije smještenim na udaljenosti od 1 m od svake fasade zgrade, dok Smjernica zahtjeva procjenu L_{den} i $L_{noć}$ u imisijskim točkama na fasadi. U odnosu na objekte stambene namjerne, objekti kao što su škole, bolnice i staračkidomovi kategoriziraju se kao objekti osjetljivi na buku) te iz navedenog razloga zahtijevaju određene uvjete s obzirom na najviše dopuštene razine buke. Stambeni i objekti osjetljivi na buku koje karakterizira viša razina buke od graničnih vrijednosti nazivaju se „kritičnim objektima“. Kritični objekti koji se mogu akustički „rehabilitirati“ koristeći standardne metode snižavanja buke u pravilu se grupiraju čime se formira tzv. „kritično područje“. Postupak za razgraničenje kritičnih područja je definiran u talijanskom zakonu, ali nije izvediv bez da se uključi skoro cijelo područje naseljenog područja. Zbog navedenog razloga ova metoda je rijetko primjenjiva, ali kako se prioritet računa po zgradi, omogućena je uspostava dobro definiranog indeksa prioriteta (veći indeks znači i veći prioritet).

[9] „Noise annoyance from stationary sources: relationships with exposure metric day-evening-night level (DENL) and their confidence intervals“; Miedema HM1, Vos H.; J Acoust Soc Am. 2004 Jul;116(1):334-43.
[10] LKZ-METHOD: A Method To Calculate Numbers Of Noise Affected Citizens In Urban Areas; Popp, C; Proceedings Of The 29th International Congress On Noise Control Engineering, Held 27-31 August 2000, Nice, France; p. 3569-72
[11] D. M. 29 novembre 2000: Criteri per la predisposizione, da parte delle società e dagli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore. (G.U. del 6 dicembre 2000, n. 285).

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

4.3.2. Procjena prioriteta primjenom indeksa buke

Prije navedena talijanska uredba D.M. od 29/11/2000 propisuje izračun indeksa prioriteta (*IP*) za svaku zgradu koristeći sljedeću jednadžbu.

$$IP = n_e * \max\{L_{p,i} - L_{lim}\}$$

Formula 4. Proračun indeksa prioriteta

gdje je:

- n_e - broj stanovnika zgrade.
- L_{pi} - sve vrijednosti buke simulirane na fasadi te zgrade.
- L_{lim} - granična vrijednost buke za određenu zgradu.

U specijalnim objektima, indeks prioriteta se računa na ponešto drugačiji način, kako bi se uzeli u obzir viši zahtjevi u pogledu zahtijeva za dopuštene granične vrijednosti:

- za škole $n_e = 3 * n_s$, gdje je n_s jednak broju učenika/studenata, s napomenom da se procjena za škole provodi „samo“ za razdoblje dana u skladu s zakonodavstvom.
- za bolnice i staračke domove $n_e = 4 * n_b$ gdje je n_b jednak broju kreveta.

Bitna razlika između talijanske i njemačke linearne metode jest činjenica da LKZ metoda (Njemačka) ne uzima u obzir parametar kao što su broj učenika/studenata ili broj kreveta u bolnicama.

4.3.3. Analiza metode

Ova metoda, koristeći linearni odnos, ne pravi razlike između prekoračenja graničnih vrijednosti bilo da se prekoračenje dešava na niskim ili na visokim razinama buke. Stoga se može desiti da se na listi prioriteta prije smanjuje utjecaj kod ljudi izloženih na 60 dB(A) nego ljudi izloženi na 65 dB(A) što dakako ovisi o faktoru broja stanovnika. Štoviše indeks buke je uglavnom pod utjecajem broja korisnika škola i bolnica pogotovo kada se nalaze u zoni stambene namjene, te je zapravo broj zgrada osjetljive namjene težinski faktor ove metode koji često uzrokuje velike razlike u odnosnu na stambene objekte.

4.4. Indeks prioritizacije objekata (BPS)

Indeks prioritizacije objekata (BPS), razvijen je od strane škotske vlade i kao takav je apsolutna vrijednost koja se dodjeljuje svakoj zgradi na području izrade akcijskog plana koristeći matricu prioriteta. Svrha matrice prioriteta je evaluacija razina buke dobivenih izradom strateške karte buke, koje će s najvećom vjerojatnošću uzrokovati smetnju izazvanom bukom. Prioritizacije će omogućiti odabir prikladnih aktivnosti za koje se razmatraju podaci o imisijskim razinama buke, broju izloženih stanovnika kao i odzivu na smetnju uzrokovanu bukom. Pozitivna strana ove metodologije je podložnost čestim pregledima i promjenama tijekom procesa izrade akcijskog plana.

Temelj metodologije je evaluacija stambenih objekata i izvora buke, odnosno u evaluaciji se koriste dva različita, ali i povezana indeksa:

- indeks prioriteta izvora (SPS[12]), i

[12] SPS= Source Prioritisation Score

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

– indeks prioriteta objekta (BPS[13]).

Indeks prioriteta objekta (BPS) je jednobrojčana vrijednost koja se dodjeljuje svakom stambenom objektu koristeći ulazne varijable:

– namjenu objekta (samo stambena ili osjetljiva namjena);
– razina buke *L* na najizloženijem pročelju zgrade, u smislu indikatora L_{den} ili L_{night}, koju proizvodi određeni izvor buke (cestovni, Pružni, zrakoplovni, industrijski);
– broj stambenih jedinica unutar svake zgrade;
– gustoća naseljenosti;
– odziv na smetnju uzrokovanu bukom.

BPS se proračunava na sljedeći način:

$$BPS = L + 10\log(NA)$$

gdje je:

– *L* – razina buke kojoj je izložen objekt
– *NA*- broj ljudi pod utjecajem smetnje buke.

U gornjem izrazu razina buke *L*, kojoj je izložen stambeni objekt je vrijednost indikatora L_{den} ili L_{night}, a broj ljudi pod utjecajem smetnje buke se opisuje izrazom:

$$(N_A x P_A x A\%)/100$$

gdje je:

– N_A - broj adresa u objektu,
– P_A - broj stanovnika u objektu, dok je
– A% - postotak ljudi izloženih smetnji od buke.

Postotak *A%* se može utvrditi koristeći rezultate istraživanja „učinak-doza odnosa“ koji su predloženi za cestovni, pružni i zrakoplovni promet od strane Radne skupine Europske komisije koji je temeljen na već spomenutoj Miadema-inoj studiji.

Ovi radovi preporučuju korištenje sljedećeg polinoma aproksimacije za procjenu postotka ljudi izloženih smetnji *A%* na temelju izloženosti buci L_{den} stanova za svaku vrstu prometne infrastrukture:

$$A_{\%} = k_1(L_{den} - 37)^3 + k_2(L_{den} - 37)^2 + k_3(L_{den} - 37)$$

Numerički koeficijenti k_1, k_2 odnosno k_3, numerički su koeficijenti koji su stalni u odnosu na vrstu razmatrane prometne infrastrukture. Točne formule za odnose uključuju statistički izraz za normalnu distribuciju, ali je lakše koristiti polinom aproksimacije, a dovoljno je točan za praktične svrhe.

4.4.1. Analiza metode

BPS metoda koristi odnos smetnji, tako da ima iste nedostatke kao i Qcity metoda i ne uzima u obzir višestrani pristup koji je objašnjen prilikom obrade slijedećih indeksa (MABPS).

[13] BPS=Building Prioritisation Score

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

4.5. Ocjenjivanje prioriteta za zgrade izložene više vrsti smetnja (MABPS)

Ova metoda polazi od razmatranja da u realnim scenarijima građani obično nisu izloženi samo jednoj vrsti izvora (buka zrakoplovnog, cestovnog ili željezničkog prometa ili buka od stacionarnih izvora) nego njihovoj kombinaciji. „Model ekvivalent smetnji“ se primjenjuje na BPS modelu. Ova metoda je razrada modela sumiranja energije, gdje umjesto sumiranja energije zvuka za svaki izvor, buka od određenog izvora se prvo prevodi u jednako uznemirujuću razinu energije zvuka referentnog izvora (obično cestovni promet), a na kraju se te razine zbrajaju.

Ocjenjivanje prioriteta za zgrade izložene više vrsti smetnja (MABPS) je modifikacija rezultata prioritizacije objekta sa ciljem da se detaljnije uzme u obzir izloženost različitim izvorima. Proračunata je na sljedeći način:

$$MABPS = L_{tot} + 10log(NA)$$

gdje je:

L_{tot} - ukupna razina buke na najizloženijem pročelju zgrade, u smislu L_{den}, proizvedena od svih izvora

NA - odgovarajući broj uznemirenih ljudi proračunat kao u BPS metodi, ali *A%* se određuje pomoću modela ekvivalentnih smetnji, prema kojem se broj uznemirenih ljudi (*A%*) računa prema izrazu:

$$A_{\%} = k_1(L_{den} - 37)^3 + k_2(L_{den} - 37)^2 + k_3(L_{den} - 37)$$

U prethodnom izradu, vrijednost indikatora L_{den} se procjenjuje kao „ukupan čimbenik razine smetnji od buke“ koristeći relaciju izloženost-smetnja za svaki izvor buke i koji se odnosi na određeni izvor, ne jednostavno jedan.

4.6. Grupna razina izloženosti buci G_{den}

Od prvog kruga izrade strateških karata buke i akcijskih planova, akcijski planovi protiv buke koristili su primarno indikator L_{den} ili slične podatke vezano za imisiju buke. Međutim, indikator na tzv. „grupnoj razini“, koji izražava razine buke na grupu stanara i/ili stanova, gotovo nikad nije primijenjen.

G_{den} je indikator buke skupine za usrednjenu širokopojasnu razinu buke[14], koji se također može primijeniti za određivanje prioriteta u akcijskim planovima protiv buke. Postupak zbrajanja skupnih razina buke je slično dodavanju razina buke od različitih izvora za pojedinu stambenu jedinicu, tj. energetska suma podskupina daje ukupnu razinu buke skupine, kao što je prikazano u izrazu:

$$G_{den} = 10 * \log_{10}\left(\sum_i n_i * 10^{0.1*Lden_i}\right)$$

gdje je $L_{den,i}$ energetska suma indikatora L_{den}, a n_i je broj stanova izloženih indikatoru $L_{den,i}$. od i-tog izvora buke.

[14] Stručna literature koristi izraz „average broadband noise levels“

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

Na primjer, ako se skupina sastoji od jedne stambene jedinice, G_{den} je jednak vrijednosti indikatora L_{den}. Ukoliko se skupina sastoji od više stambenih jedinica, G_{den} raste. Sukladno navedenom, područje sa vrijednošću G_{den} = 100 dB može se sastojati od jednog stana s izloženošću buci od 100 dB L_{den}, ili od 10 stanova svaki s izloženošću buci od 90 dB L_{den} itd. Jedna važna značajka G_{den} jest postojanje manje-više logaritamske veze s brojem osoba koji imaju visoku smetnju izazvanu bukom unutar određenog prostora, kao što se proračunava korištenjem Miedem-inim izrazom za odnos učinak-doza.

4.6.1. Analiza metode

Kada se pojavio u stručnoj literaturi, G_{den} se izvorno koristio u većim administrativnim područjima koji su bili podijeljeni prema poštanskim brojevima u manje podskupine. Na takav način vrijednosti indikatora koji su proračunati na razini zgrada ili na proračunskim točkama u okolini zgrada su zbrajani kad god su (ili njihovi centroidi) bili prostorno smješteni unutar poligona koji je predstavljao područje jednog poštanskog broja. Tako dobiven iznos (suma vrijednosti) povezan s prostornim poligonskim slojem predstavljao je oznaku prioriteta koji se koristio prilikom budućeg prostornog planiranja (poštanski brojevi, izrada podjela za popis stanovništva, ili druge administrativne podjele). Prema ovom postupku, svi ulazni podaci su dostupni na razini ulaznog sloja i reprezentativni su za svako administrativno područje.

Potrebno je naglasiti da korištenje G_{den} metodologije ne uzima u obzir dopuštene razine buke, te se zbog navedenog ova metoda može dalje razrađivati u odnosu na zakonske granice, ali takav pristup treba temeljito ispitati s obzirom na osjetljivost pojedinih varijabli. Također potrebno je naglasiti da se značenje izraza s kojim se proračunava G_{den} ne mijenja ukoliko se koristi neki drugi indikator (npr. L_{day}/$L_{evening}$/L_{night}) jer veličina G_{den} zapravo predstavlja prosječnu energiju područja izraženu po stanovniku u određenom ocjenskom razdoblju vrednovano po ukupnom broju ljudi na određenom prostoru.

4.7. Normalizirani G_{den}

Postupak korištenja normaliziranog G_{den} zapravo je modifikacija prije opisanog postupka koji koristi G_{den}, koji se primjenjuje kako bi se procijenila različita razina smetnje izazvana različitim izvorima buke s ciljem procjene usrednjenog prioriteta prosječne razine buke, a ne isključivo na stanovnicima izraženih preko broja stanovnika. U određenim zemljama predložena je i varijanta za razdoblje „noć“ tzv. G_{night}.

Vrednovana vrijednost indikatora L_{den} se primjenjuje s ciljem usporedbe odnosa smetnje izazvanom bukom ovisno o izvoru: vrijednostima L_{den} i L_{night} za buku pružnog prometa (RL) i zračnog prometa (A) pretvoreni u jednako smetajuće razine buke cestovnog prometa $L_{den,w,i}$ i $L_{night,w,i}$ kao što je navedeno u formulama smetnji dostupnim u rezultatima Qcity projekta [15], s napomenom da se proračun provodi samo za vrijednosti indikatora L_{den} iznad 42 dB i za L_{night} vrijednosti iznad 40 dB.

%HA za cestovni promet:

$$\%HA = 9.868 \times 10^{-4}(L_{den} - 42)^3 - 1.436 \times 10^{-2}(L_{den} - 42)^2 + 0.5118(L_{den} - 42)$$

%HA za pružni promet[16]:

[15] http://www.qcity.org/results.html - Rating environmental noise on the basis of noise maps
[16] U projektu je analiziran željeznički promet

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

$$\%HA = 7.239 \times 10^{-4}(L_{den} - 42)^3 - 7.851 \times 10^{-3}(L_{den} - 42)^2 + 0.1695(L_{den} - 42)$$

%HA za zračni promet:

$$\%HA = -9.199 \times 10^{-5}(L_{den} - 42)^3 + 3.932 \times 10^{-2}(L_{den} - 42)^2 + 0.2939(L_{den} - 42)$$

gdje %HA označava postotak ljudi koji su ocijenjeni kao ljudi pogođeni visokom smetnjom izazvanom bukom[17].

Po provedenom proračunu, vrijednosti veličine G_{den} energetski su sumirane preko svih izvora prisutnih u analiziranom području kako bi se dobio globalni indikator izloženosti.

$$Gden_{norm} = 10 \cdot \log_{10}\left(\frac{1}{N_{tot}}\sum_i n_i \cdot 10^{\frac{Lden_i}{10}}\right) \text{dB(A)}$$

Normalizirani G_{den} najviše se koristi kako bi se uzele u obzir razlike u broju stanovnika među europskim gradovima, jer je u stvari G_{den}, indikator buke skupine u kojem se broj stanovnika množi s ukupnom akustičkom energijom, tako da njegova primjena bez korekcije ne bi identificirala najzagađenije gradove u smislu onečišćenja bukom, nego samo one s većim brojem stanovnika. Upravo zbog toga, revidirana verzija indikatora G_{den} uvodi težinski faktor $1/N_{tot}$: gdje je N_{tot} ukupan broj stanovnika aglomeracije, čime se omogućava usporedba područja s različitim gustoćama naseljenosti.

4.7.1. Analiza metode

Opisana metoda u pravilu ima iste nedostatke kao i metoda bazirana isključivo na smetnji izazvanoj bukom, premda u obzir uzima više izvora buke. Štoviše, predložena normalizacija omogućuje usporedbu različitih područja, ali kod normaliziranog indikatora nedostaje utjecaj ukupnog broja stanovništva na promatranom području. Praktički dva promatrana područja s istom akustičkom energijom po stanovniku imaju isti prioritet/kritičnost koliki god bio broj ljudi unutar njih.

4.8. EPA

EPA metoda razvijena od strane Irske Agencije za zaštitu okoliša (*Environmental Protection Agency of Ireland* 18), temelji se na radovima obavljenima za Gradsko vijeće Grada Dublina u kojem se predlaže raspon ocjena temeljen na matrici koja predstavlja podršku pri odlučivanju dionika, a koja uzima u obzir ukupnu razinu buke i svaki pojedinačni izvor buke za vrijeme dana i noći. Svaki od navedenih faktora se razmatraju zasebno, a zatim zbrajaju po razinama buke, namjeni korištenja zgrade, vrsti izvora (izvornu tablicu prikazuje Tablica 8).

[17] %HA = percentage of highly annoyed people
[18] http://www.epa.ie/pubs/advice/noise/#.Vdb0f5fQgm8

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

	Priority Matrix Location:			
Decision Selection Criteria		**Score Range Lden**	**Score Range Lnight**	**SubTotal**
Noise Band(dB(A))	<45	5	6	
	45 - 49	4	5	
	50 - 54	3	4	
	55 - 59	2	2	
	60-64	1	3	
	65-69	2	4	
	70-74	3	5	
	75 - 79	4	6	
	>=80	5	7	
Type of Location	City Centre	1	1	
	Commercial	1	2	
	Residential	2	3	
	Noise Sensitive Location	3	3	
	Quiet Area	3	3	
	Recreational open space	2	2	
Type of Noise Source	Air	3	4	
	Industry	2	3	
	Rail	2	3	
	Road	3	4	
			Total Score	0

Tablica 8. EPA matrica odlučivanja

Korištenje tablice može se automatizirati upotrebom listova ili baze podataka, tako da se svakom prostoru osjetljivom na buku dodijeli npr. kategorija „vrsta lokacije“, zabilježena razina buke na najizloženijoj fasadi ocijeni se kao „raspon buke“ i izvor buke se ocijeni kao „vrsta izvora buke“.

Matrica bodovanja može se primijeniti na sve lokacije unutar baze podataka iz strateške karte buke, ili se može uključiti pred-selekcija kako bi se uključile samo lokacije ispod određenih graničnih (ili kritičnih) razina buke određenog indikatora koji se smatraju kao razine početne razine procjene. Postupak bodovanja se provodi odvojeno za svaki od relevantnih izvora buke, kako bi se proizveo kratki popis po izvoru buke.

4.8.1. Analiza metode

Osnovni nedostatak ove metodologije je što ova metoda uzima u obzir namjenu objekta, ali ne i relativan broj korisnika/stanovnika unutar određenog objekta. Iako ova metoda predstavlja jednostavan alat za primjenu, nedostatak mu je fizika problema i posebice, jer ne dodjeljuje jasne rezultate buke kroz primjenu određenog indikatora buke L_{den} i L_{night} .

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

4.10. Odabir metode

Od navedenih metoda, metode koje su po primjenjivosti za ovaj projekt svrstane u uži odabir imaju ključne karakteristike koje prikazuje Tablica 9.

Naziv metode	Korištenje razina	Zakonske određene dopuštene razine
Linearna metoda	NE	DA
G_{den} prekoračenja	NE	DA
Linearna PEL	DA	DA

Tablica 9. Ključne karakteristike testiranih metodologija

Unutar svake metode, postoji niz različitih faktora, ali se u svakoj može odrediti dominantan faktor:

Linearna metoda	Dominantan utjecaj broja stanovnika
G_{den} prekoračenja	Dominantan utjecaj broja stanovnika (manje nego u P linearnoj metodi)
Linearna PEL	Dominantan utjecaj razina buke i broja stanovnika, ali su svi stanovnici uzeti u obzir.

Osim po dominantnom parametru, važno je odabrati metodu koja uzima u obzir sva tri parametra (razine buke, maksimalna prekoračenja, broj stanovnika) jer mala promjena jednog parametra u području upravljanja bukom može promijeniti rezultate prema stvarnim pojavama u okoliš, ali veći skup parametara bolje uklapa sve moguće razlike između parametara.

S obzirom na rezultat na ispitanom području, ispada da korištenje G_{den} prekoračenja previše povećava raspon područja čime se bliske ocjenske točke previše razlikuju, što dovodi do velikih, ne dobro definiranih ugroženih područja.

Linearna PEL metoda, zbog svoje linearnosti uspijeva definirati područja koja sadrže izvore smetnji i pogođene zgrade bez pokrivanja cijelog područja. Indikator PEL ima jasan odnos sa prekoračenjima koja su glavni čimbenik koji utječe na njegovu vrijednost i, u isto vrijeme daje prioritet ljudima izloženim višim razinama. Potrebno je naglasiti da mjere upravljanja bukom koje se primjene na područja upravljanja bukom u pravilu rezultiraju sa sličnim rezultatima u bliskim područjima koja nisu bila odabrana kao prioritetna.

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

5. ANALIZA ODABRANE METODOLOGIJE

Na temelju prethodnih iskustva izrađivača sa sličnih projekata na području zemalja EZ, u ovom projektu predlaže se korištenje kombinirane linearne metode proračuna prekoračenja koja uključuje linearnu kombinaciju imisijskih razina buke i prekoračenja dopuštenih razina buke izraženu preko „prioritetne razine prekoračenja“ ili skraćeno „PRP“. Osnovna formula za proračun prioritetne razine prekoračenja koja se koristi za svaku proračunsku točku je:

$$PRP = \sum_i [n_i * L_{den,i} * M_i]$$

Formula 5. Formula za proračunavanje prioritetne razine prekoračenja

gdje je:

- M = maksimalno prekoračenje indikatora razina buke L_{day}, $L_{evening}$ ili L_{night} na ocjenskoj točci,
- n_i = ukupan broja stanovnika povezan s ocjenskom točkom,
- $L_{den,i}$ = razina buke indikatora L_{den} povezana s ocjenskom točkom.

U predloženoj formuli, n_i se odnosi na broj stanovnika povezan s ocjenskom točkom, mada se ovaj broj u slučaju objekata osjetljive namjene može nadomjestiti s brojem polaznika vrtića/učenika/studenata ili brojem kreveta u objektima zdravstvene namjene. Međutim za ovu namjenu potrebno je raspolagati s navedenim brojem već na razini strateške karte buke jer veliki broj korisnika „javnih“ zgrada osjetljivih na buku u bitnom može utjecati na granice područja kandidata za upravljanje bukom. Potrebno je primijetiti da se u prije navedenoj formuli, maksimalna prekoračenja kombiniraju s vrijednostima indikatora L_{den}. Kako na području RH ne postoji niti preporuka za dopuštene razine buke indikatora L_{den}, navedeni umnožak se koristi za dobivanje pokazatelja opterećenja bukom tijekom cijelog dana. Osim prije navedene formule, potrebna je i određena tehnika prostorne analize kako bi se provelo prostorno zbrajanje rezultata proračuna na svakoj ocjenskoj točci s ciljem dobivanja indikatora područja.

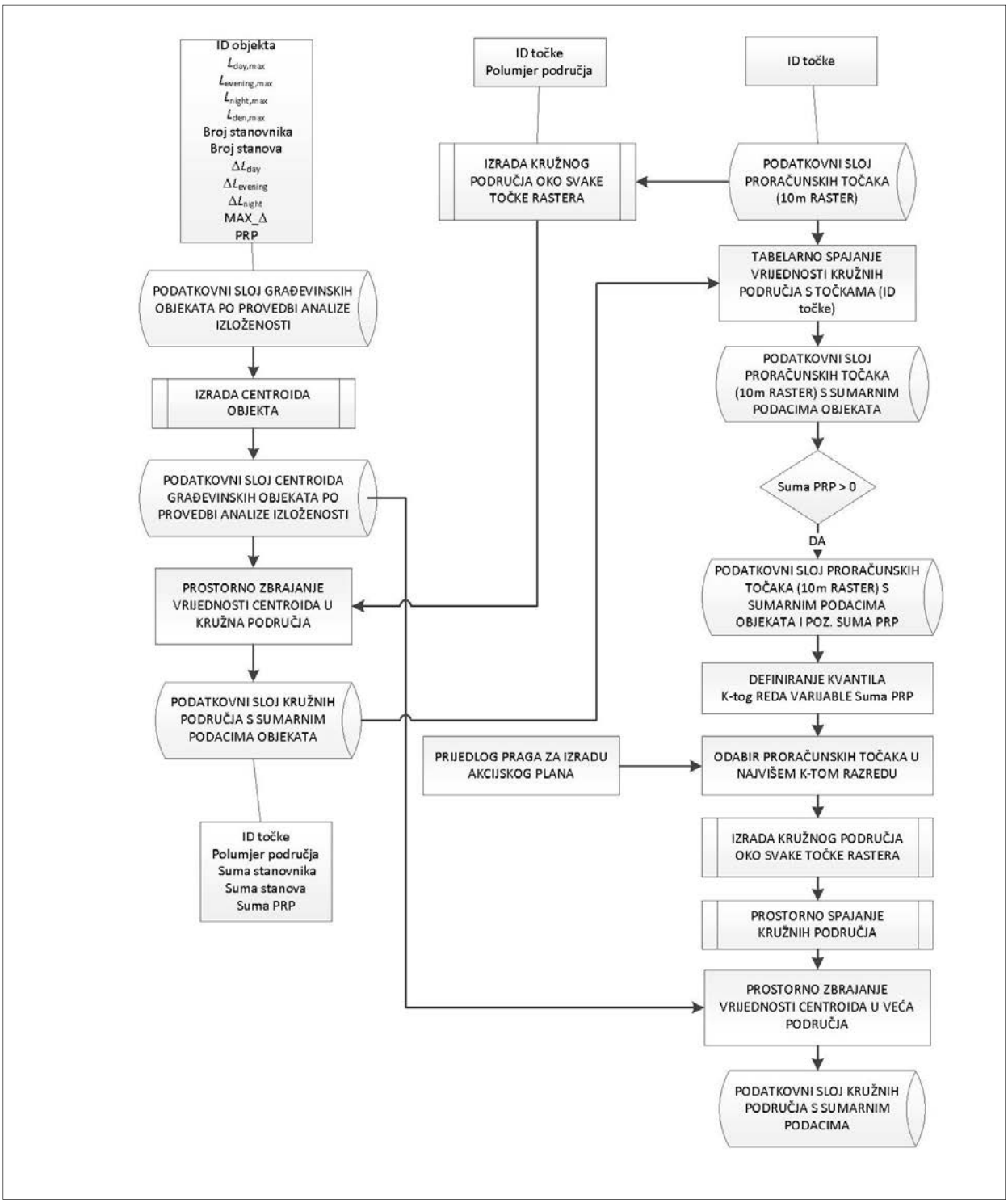
Preporučena prostorna analiza temelji se na prethodno objašnjenim sugestijama iz Qcity projekta odnosno pretpostavkama:

- rezultati fasadnog proračuna se pridružuju svakom objektu zgrade stambene ili osjetljive namjene za svaki izvor buke.
- mreža s koracima 10 m x 10 m odgovara rasteru proračuna koji je primijenjen kako u strateškoj karti buke, tako i u zasebno provedenom proračunu čime se osigurava dostupnost podataka na svakih 10 m prostora.
- za svaku proračunsku točku izrađuju se kružna područja polumjera 50 m čime se osigurava reprezentativnost kružnog susjedstva promjera 100 m.
- koraci opisane mreže preklapaju se s kružnim područjima promjera 100 m.
- temeljem rezultata fasadnog proračuna i dopuštenih razina buke za indikatore L_{day}, $L_{evening}$ ili L_{night} proračunavaju se prekoračenja dopuštenih razina buke tijekom razdoblja dana, večeri odnosno noći, kao i maksimalno prekoračenje
- proračunate vrijednosti svih varijabli određenog objekta zgrade stambene ili osjetljive namjene koje pripadaju unutar pojedinog područja se zbrajaju.
- proračunate sume raznih varijabli se pridružuju izvornoj mreži proračunskih točaka,

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

- provodi se statistička analiza vrijednosti u proračunskim točkama, te se isključuju točke u kojima ne postoji prioritetna razina prekoračenja,
- proračunske točke se grafički prikazuju slijedom boja sukladno primjeni teorije kvantila.

Dijagram toka koji prikazuje tijek definiranja područja „kandidata za područja upravljanje bukom“ kao mogućih prioritetnih područja upravljanja bukom prikazuje Slika 4.



Slika 4. Način definiranja područja „kandidata za područja upravljanje bukom“

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

Nakon izrade grafičkih prikaza, već su vidljiva područja koja po sumi prioritetnih razina prekoračenja pripadaju u razred s najvišim vrijednostima, ali je uvijek poželjno odabrati kriterij za odabir najbitnijih područja. U pravilu ova područja će predstavljati prioritete u postupku akcijskog planiranja te je poželjno odabrati prilagodljivu metodu određivanja prioriteta. Uzimajući u obzir da najčešće financijski čimbenici ne dozvoljavaju primjenu mjera i upravljanja bukom na svim područjima upravljanja bukom, prijedlog je da se istakne uvijek određeni postotak proračunskih točaka s najvišom vrijednošću prioritetne razine prekoračenja“ i da se ta područja razmatraju kao kandidati za područja upravljanja bukom, (barem dok se kod odabranih X % ne provede snižavanje razina buke).

Iz navedenog razloga u ovoj razradi provela se analiza prioritetne razine prekoračenja područja koja potječu sa 4 različite prioritetne razine prekoračenja (1 %, 3 %, 5 %, 10 % prioritetnih točaka) te je na obvezniku izrade akcijskog plana i/ili upravitelju izvora buke potvrditi konačni kriterij koji će se koristiti u daljnjem postupku akcijskog planiranja a koji je predložen u ovom elaboratu.

Prije opisani postupak izrade prijedloga „kandidata za područja upravljanja bukom na području grada na kojem su kartom buke obuhvaćeni svi glavni izvori prikazan je i na nizu grafičkih prikaza (Slika 5 - Slika 35).

Slika 5. Odabrano područje

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

Slika 6. Prikaz rastera proračunskih točaka na odabranom području

Slika 7. Primjer prikaza ID identifikatora jedne proračunske točke

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

Slika 8. Kružna područja polumjera 50 m u okolini svake točke

Slika 9. Karakterističan prikaz izrađenog kružnog područja polumjera 50 m

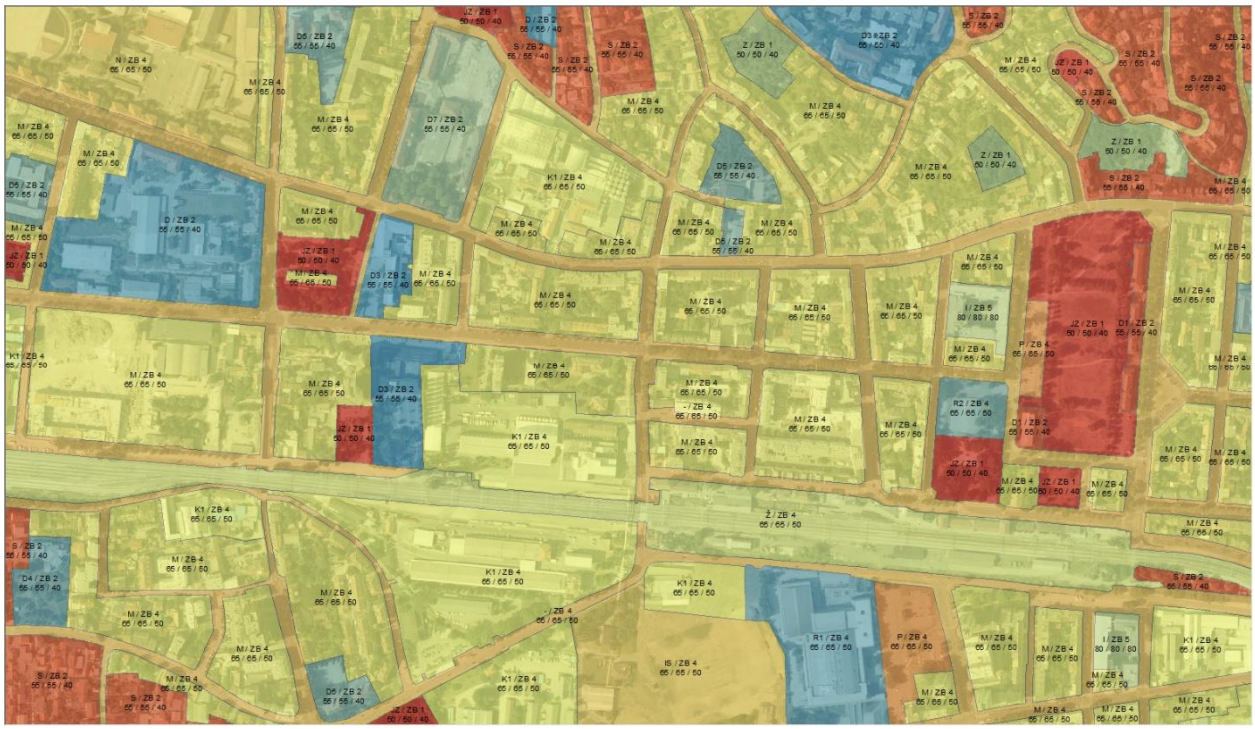
Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 LIc.*

Slika 10. Karakterističan prikaz gustoće fasadnog proračuna

Slika 11. Prikaz rezultata na svakoj proračunskoj točci u okolini objekta

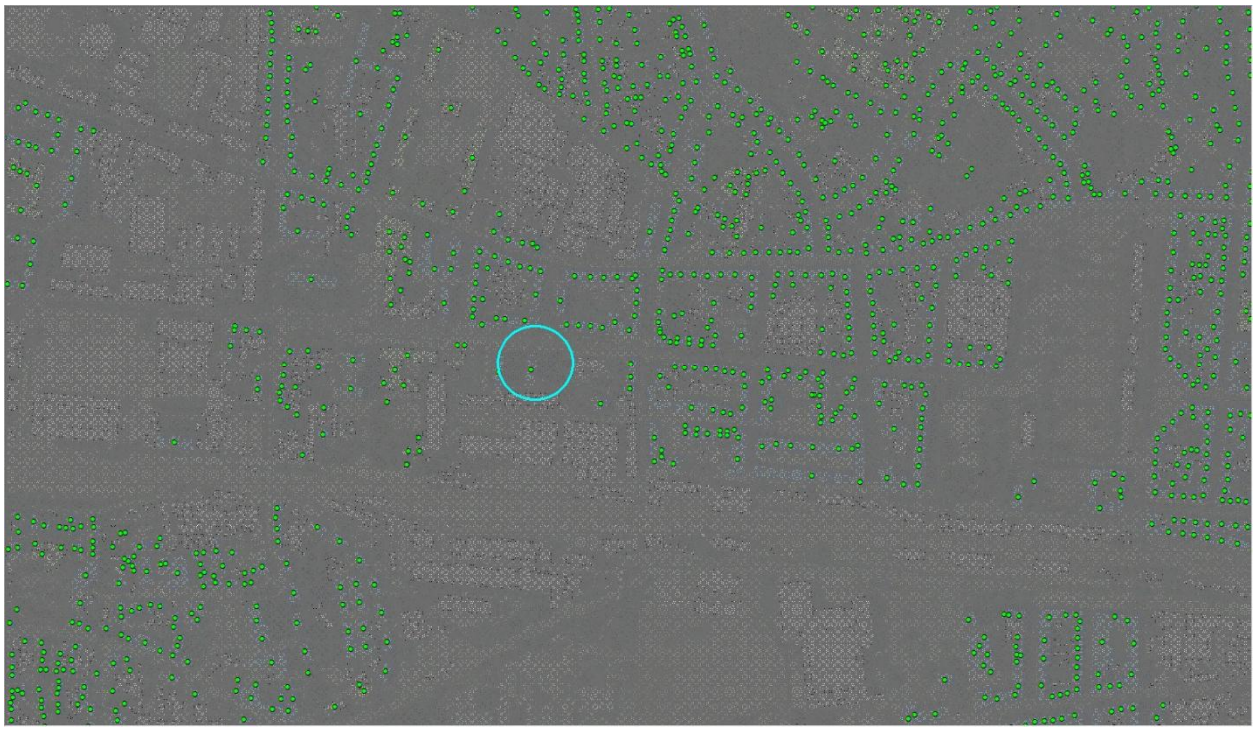
Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 LLc.*

Slika 12. Prikaz rezultata objekta (zeleni točka u geometrijskom središtu tlocrta)



Slika 13. Karakterističan prikaz karte korištenja i namjene prostora kroz provedeno zoniranje buke

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



Slika 14. Generirana kružna područja polumjera 50 m na području interesa preklopljena s centroidima objekata stambene i/ili osjetljive namjene

Slika 15. Uvećani prikaz kružnih područja polumjera 50 m na području interesa preklopljena s centroidima objekata stambene i/ili osjetljive namjene

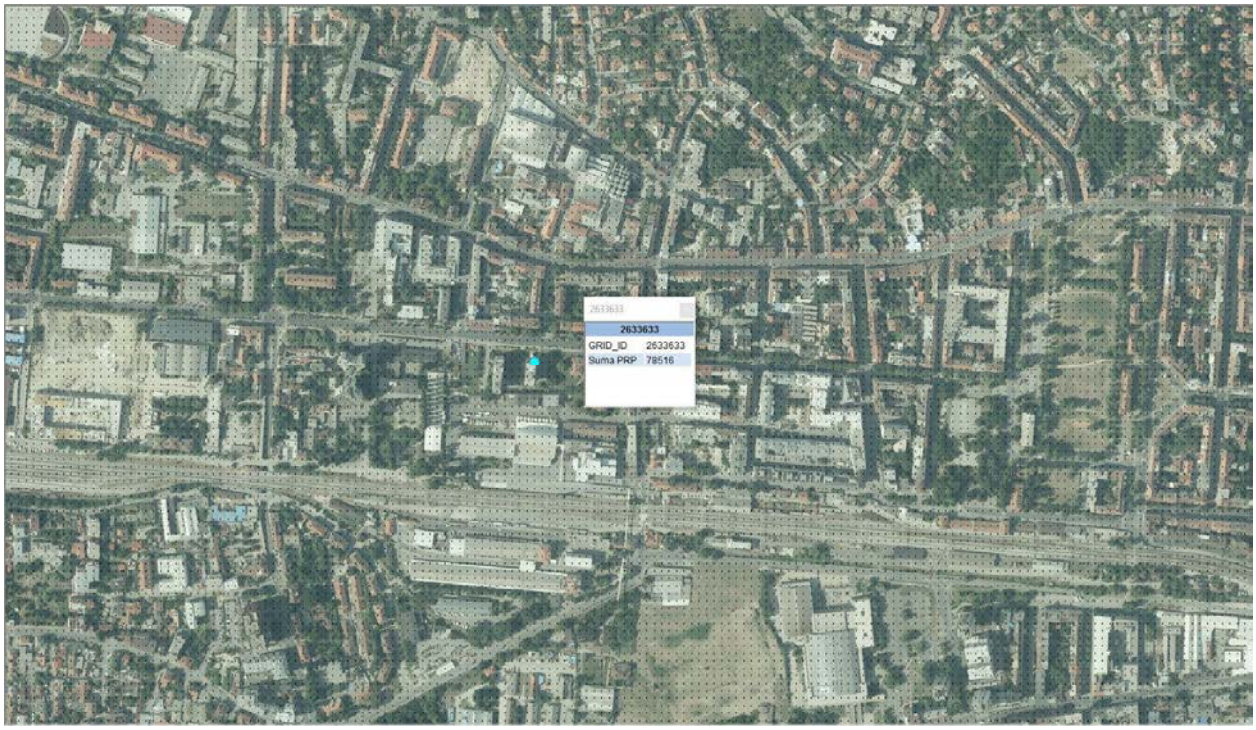
Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 LIc.*

Slika 16. Proračun prekoračenja dopuštenih razina buke temeljem prostorno planske dokumentacije

Slika 17. Proračun maksimalnog prekoračenja i prioritetne razine prekoračenja (PRP)

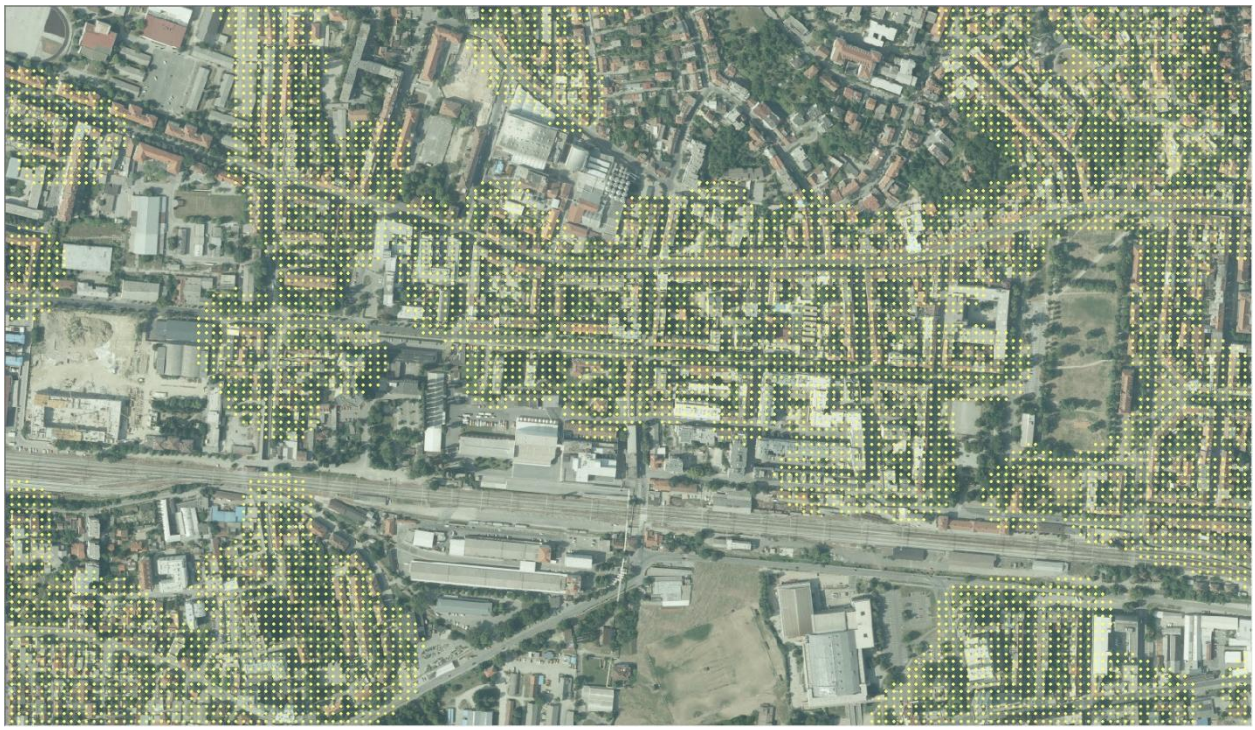
Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 LIc.*

Slika 18. Proračunati podatak prioritetne razine prekoračenja kružnog područja

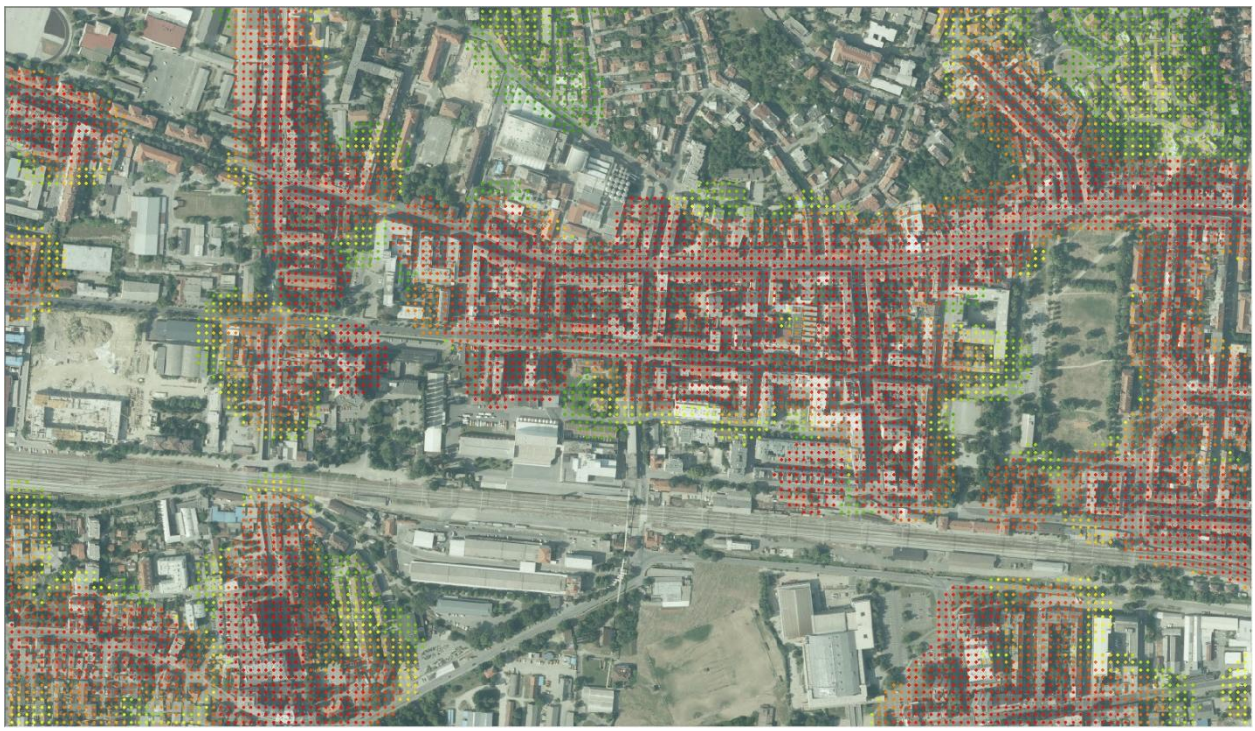


Slika 19. Proračunska mreža s podacima izloženosti kružnog područja

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



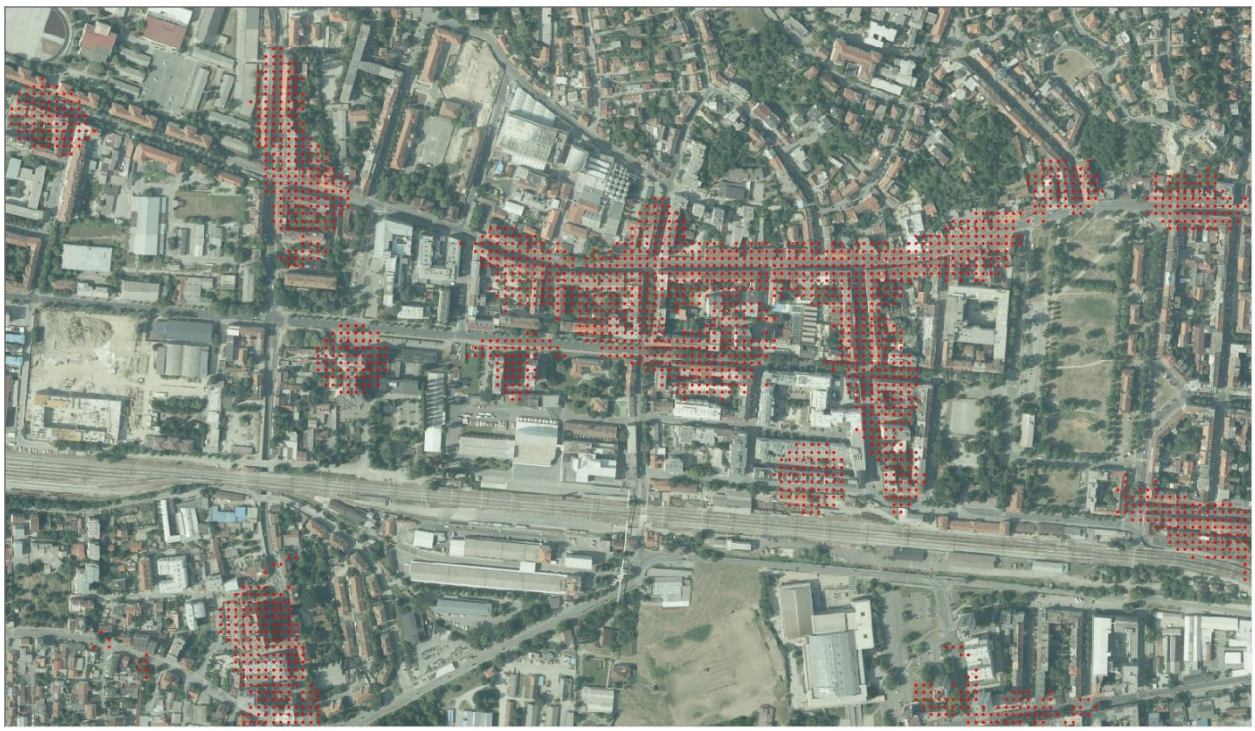
Slika 20. Odabir proračunskih točaka s pozitivnim iznosom prioritetne razine prekoračenja kružnog područja



Slika 21. Primjena prikaza kvantila na vrijednosti PRP uz korištenje boja

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

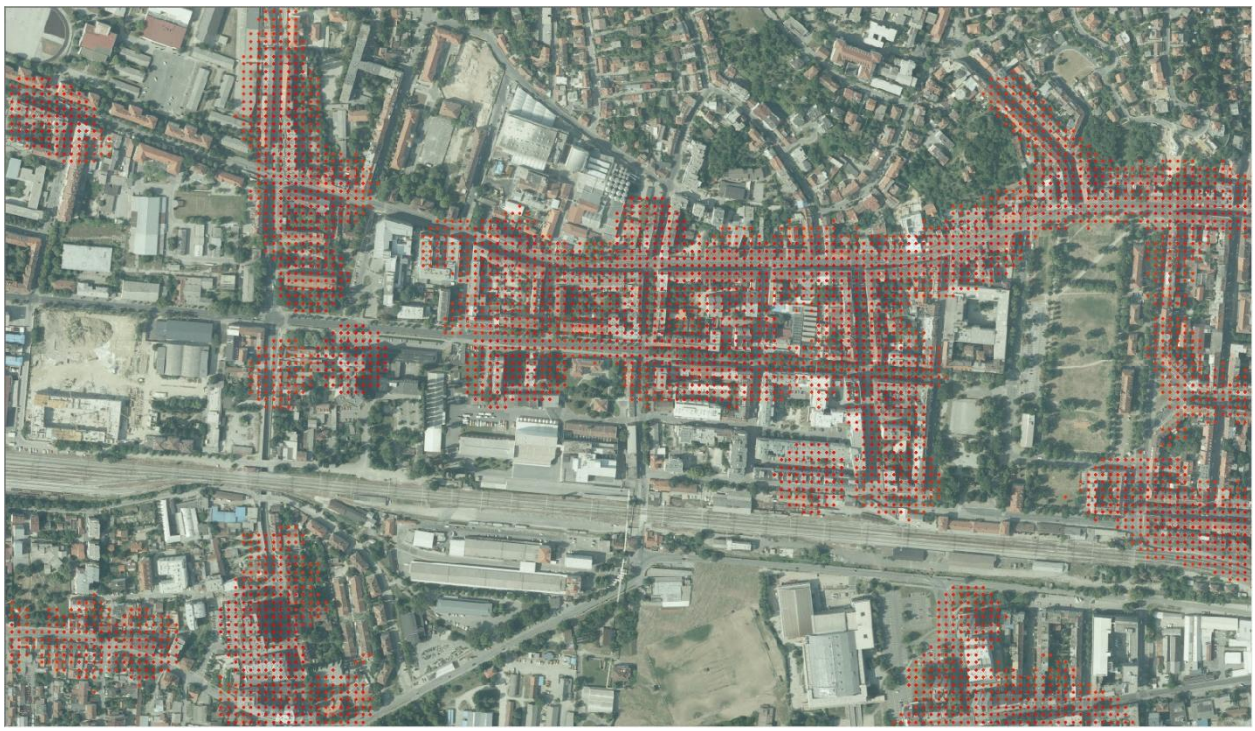
Slika 22. Odabir 1% proračunskih točaka s najvišom prioritetnom razinom prekoračenja kružnog područja



Slika 23. Odabir 3% proračunskih točaka s najvišom prioritetnom razinom prekoračenja kružnog područja

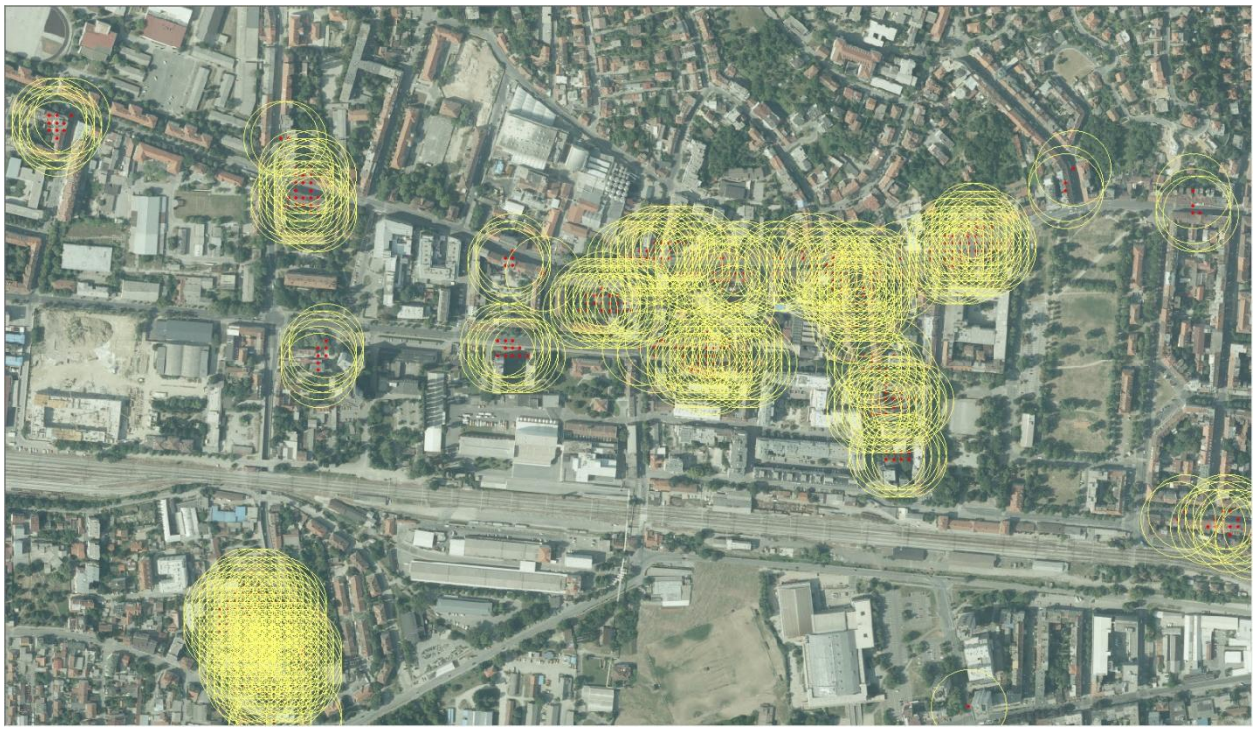
Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 LIc.*

Slika 24. Odabir 5% proračunskih točaka s najvišom prioritetnom razinom prekoračenja kružnog područja

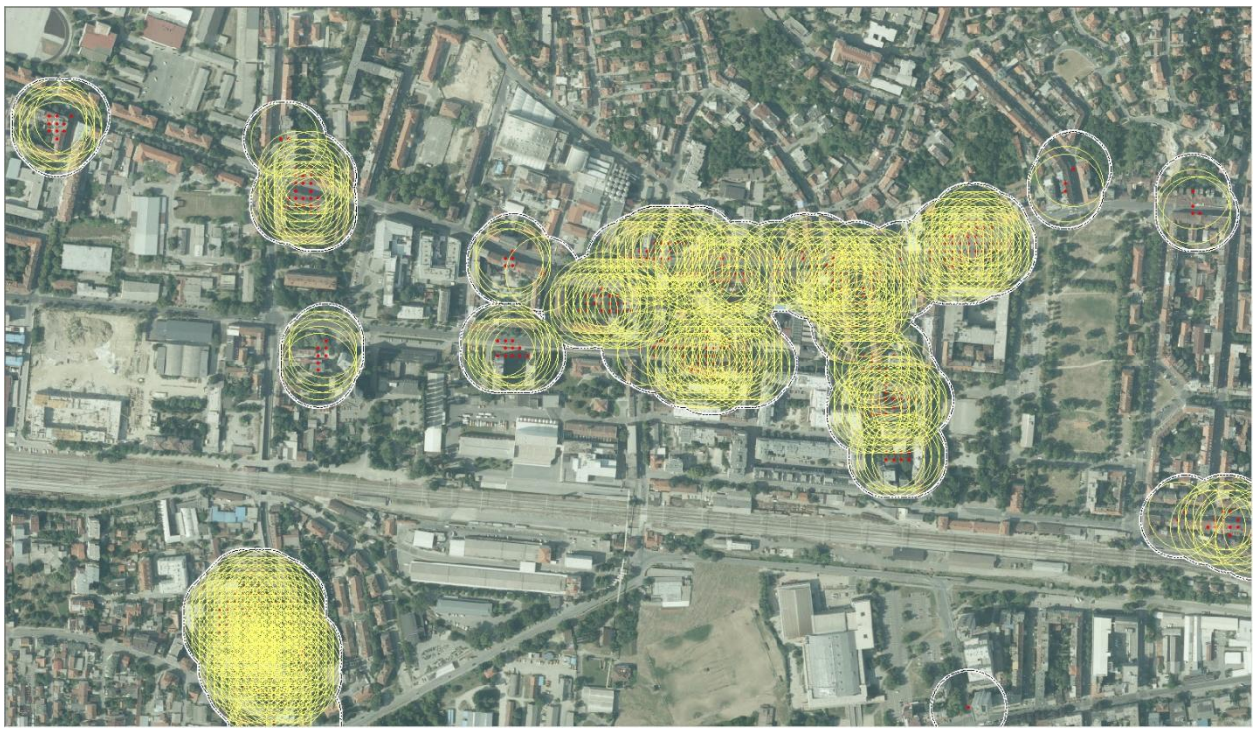


Slika 25. Odabir 10% proračunskih točaka s najvišom prioritetnom razinom prekoračenja kružnog područja

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



Slika 26. Karakterističan prikaz izrade kružnih područja polumjera 50 m oko 1% proračunskih točaka s najvišom prioritetnom razinom prekoračenja



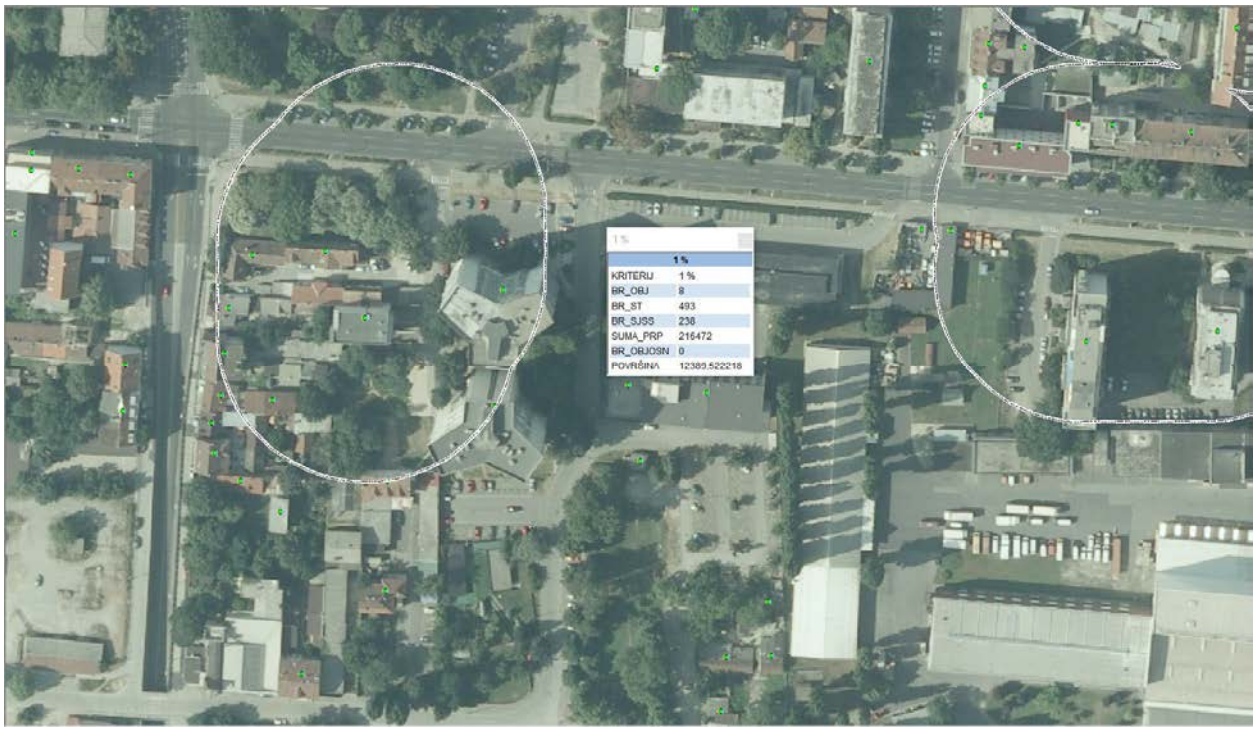
Slika 27. Spajanje kružnih područja polumjera 50 m u cjelovito područje

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

Slika 28. Prikaz cjelovitog područja u okolini 1% proračunskih točaka s najvišom prioritetnom razinom prekoračenja

Slika 29. Prostorno zbrojeni podatci o izloženosti unutar jednog područja izrađenog temeljem 1 % proračunskih točaka s najvišom PRP

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



Slika 30. Prostorno zbrojeni podatci o izloženosti unutar jednog područja izrađenog temeljem 1 % proračunskih točaka s najvišom PRP (uvećano)

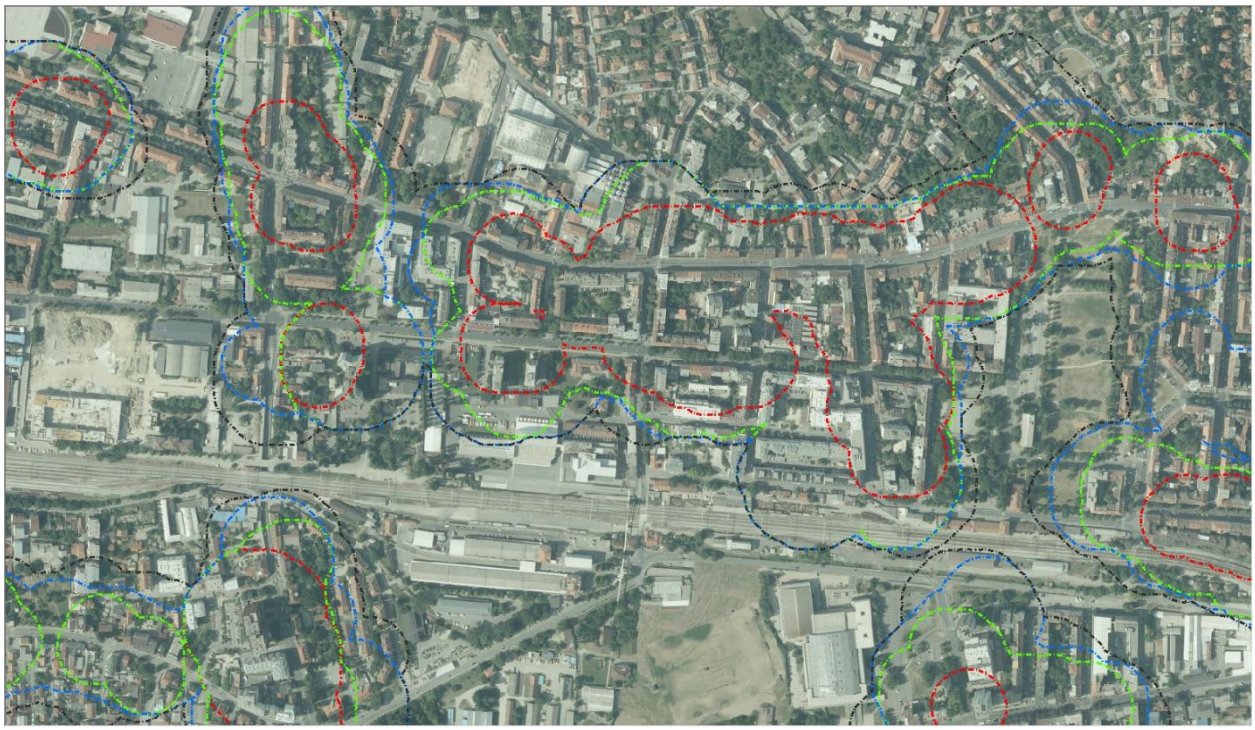
Slika 31. Prikaz cjelovitih područja u okolini 3 % proračunskih točaka s najvišom prioritetnom razinom prekoračenja (izvor buke = cestovni promet)

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

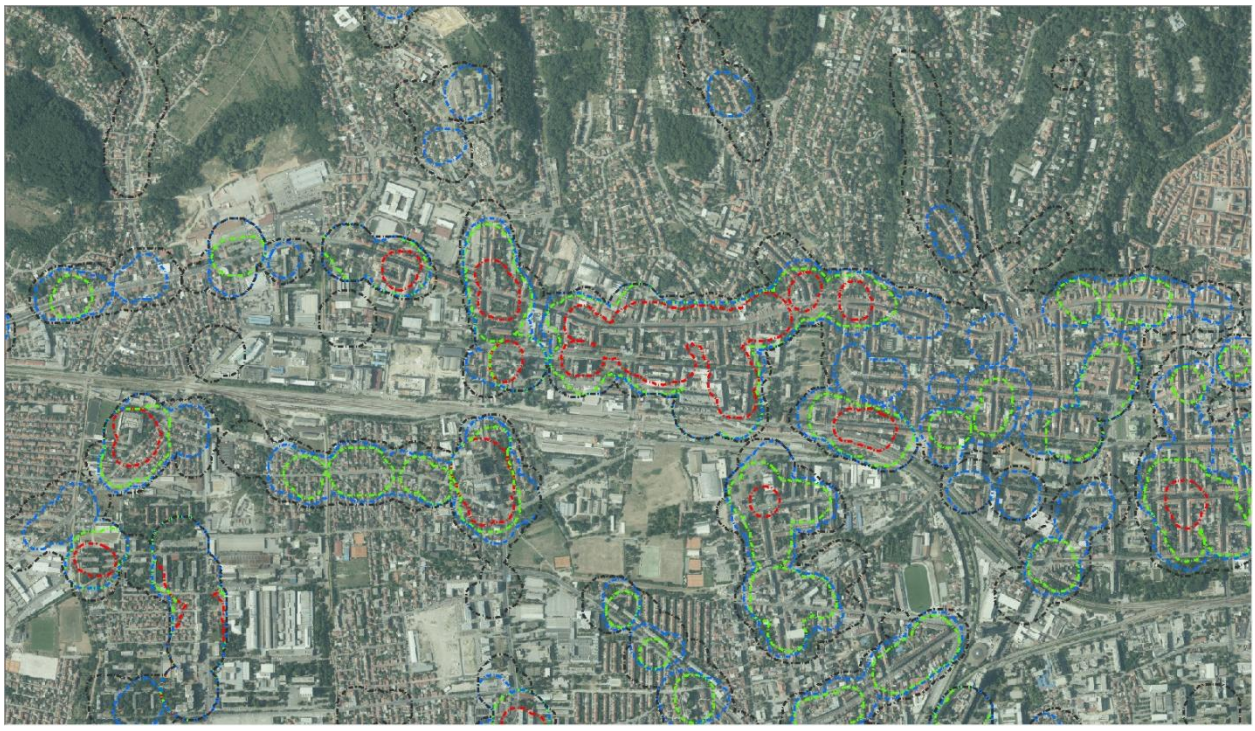
Slika 32. Prikaz cjelovitih područja u okolini 5 % proračunskih točaka s najvišom prioritetnom razinom prekoračenja (izvor buke = cestovni promet)

Slika 33. Prikaz cjelovitih područja u okolini 10 % proračunskih točaka s najvišom prioritetnom razinom prekoračenja (izvor buke = cestovni promet)

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



Slika 34. Prikaz cjelovitih područja u okolini proračunskih točaka s različitim prioritetnim razinama prekoračenja; izvor buke = cestovni promet (1% =crvena boja, 3% =zelena boja; 5% = plava boja, 10 %= crna boja)



Slika 35. Uvećani prikaz cjelovitih područja u okolini proračunskih točaka s različitim prioritetnim razinama prekoračenja; izvor buke = cestovni promet (1% =crvena boja, 3% =zelena boja; 5% = plava boja, 10 %= crna boja)

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

6. KANDIDATI 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 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 ([19]),
- gustoća objekata osjetljive namjene.

6.1. Cestovni promet

Predloženom analizom na području Grada Zagreba predloženo je u odabir kandidata područja za upravljanje bukom (skr. „KPUB“) uključiti 1 % najizloženijih točaka po tzv. „prioritetnoj razini prekoračenja“. Statističke podatke koje opisuju predloženi kandidati za upravljanje bukom prikazuje Tablica 10, dok je grafički prikaz dan u grafičkom dijelu elaborata.

Tablica 10. Statistički pokazatelji kandidata za upravljanje bukom cestovnog prometa primjenom različitih kriterija

Kriterij	Broj KPUB	Objekti stambene namjene		Stanovnici		Stambene jedinice		Objekti osjetljive namjene		Površina KPUB	
		n	%	n	%	n	%	n	%	s/ m^2	%
1 %	102	2308	1,8%	98247	12,5%	50247	13,6%	65	2,7%	4141794	0,7%
3 %	182	7363	5,6%	188586	23,9%	98163	26,5%	160	6,5%	10015216	1,6%
5 %	225	13301	10,1%	247454	31,4%	128066	34,6%	247	10,1%	15207541	2,4%
10 %	225	27030	20,6%	341601	43,3%	173814	46,9%	499	20,4%	26171386	4,1%
Grad Zagreb		131234		788177		370456		2447		641001159	

6.2. Pružni promet

Predloženom analizom na području Grada Zagreba predloženo je u odabir kandidata područja za upravljanje bukom uključiti 1 % najizloženijih točaka po tzv. „prioritetnoj razini prekoračenja“. Statističke podatke koje opisuju predloženi kandidati za upravljanje bukom prikazuje Tablica 11, dok je grafički prikaz dan u grafičkom dijelu elaborata.

[19] 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.

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

Tablica 11. Statistički pokazatelji kandidata za upravljanje bukom pružnog prometa primjenom različitih kriterija

Kriterij	Broj KPUB	Objekti stambene namjene		Stanovnici		Stambene jedinice		Objekti osjetljive namjene		Površina KPUB	
		n	%	n	%	n	%	n	%	s/ m^2	%
1 %	14	312	0,2%	8609	1,1%	4893	1,3%	4	0,2%	416315	0,1%
3 %	19	684	0,5%	13733	1,7%	8062	2,2%	5	0,2%	897107	0,1%
5 %	29	1273	1,0%	18674	2,4%	10837	2,9%	28	1,1%	1464422	0,2%
10 %	42	2693	2,1%	28656	3,6%	16110	4,3%	47	1,9%	2777812	0,4%
Grad Zagreb		131234		788177		370456		2447		641001159	

6.3. Industrijski pogoni i postrojenja

Predloženom analizom na području Grada Zagreba predloženo je u odabir kandidata područja za upravljanje bukom uključiti 5 % najizloženijih točaka po tzv. „prioritetnoj razini prekoračenja“. Statističke podatke koje opisuju predloženi kandidati za upravljanje bukom prikazuje Tablica 12, dok je grafički prikaz dan u grafičkom dijelu elaborata.

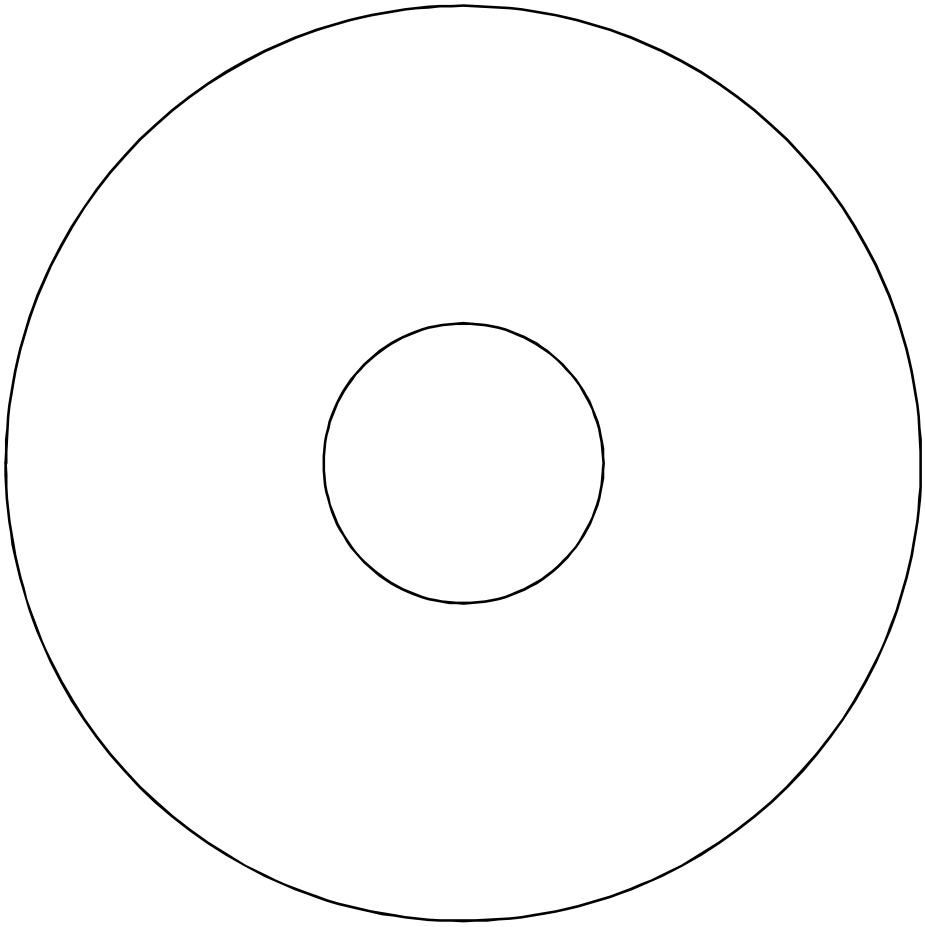
Tablica 12. Statistički pokazatelji kandidata za upravljanje bukom industrijskih pogona i postrojenja

Kriterij	Broj KPUB	Objekti stambene namjene		Stanovnici		Stambene jedinice		Objekti osjetljive namjene		Površina KPUB	
		n	%	n	%	n	%	n	%	s/ m^2	%
1 %	1	100	0,1%	211	0,0%	104	0,0%	0	0,0%	25988	0,0%
3 %	1	157	0,1%	469	0,1%	241	0,1%	0	0,0%	55616	0,0%
5 %	2	280	0,2%	1237	0,2%	673	0,2%	1	0,0%	108060	0,0%
10 %	3	384	0,3%	2029	0,3%	1027	0,3%	5	0,2%	164529	0,0%
Grad Zagreb		131234		788177		370456		2447		641001159	

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

7. PRILOZI

7.1. Elektronički oblik elaborata



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

8. GRAFIČKI DIO ELABORATA

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

8.1. Grafički prikaz prioritetne razine prekoračenja proračunskih točaka - cestovni promet

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

8.2. Grafički prikaz kandidata područja za upravljanje bukom cestovnog prometa

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

8.3. Grafički prikaz prioritetne razine prekoračenja proračunskih točaka – pružni promet

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

8.4. Grafički prikaz kandidata područja za upravljanje bukom pružnog prometa

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

8.5. Grafički prikaz prioritetne razine prekoračenja proračunskih točaka - industrijski pogoni i postrojenja

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

8.6. Grafički prikaz prijedloga kandidata područja za upravljanje bukom industrijskih pogona i postrojenja

PRP proračunske točke										
1 - 26	1221 - 1325	4650 - 4887	11841 - 12349	29851 - 31620
27 - 52	1326 - 1438	4888 - 5134	12350 - 12885	31621 - 33541
53 - 88	1439 - 1553	5135 - 5391	12886 - 13415	33542 - 35600
89 - 128	1554 - 1666	5392 - 5643	13416 - 13974	35601 - 37956
129 - 167	1667 - 1802	5644 - 5919	13975 - 14556	37957 - 40557
168 - 211	1803 - 1940	5920 - 6207	14557 - 15166	40558 - 43614
212 - 263	1941 - 2076	6208 - 6499	15167 - 15801	43615 - 47077
264 - 321	2077 - 2214	6500 - 6812	15802 - 16462	47078 - 51060
322 - 380	2215 - 2362	6813 - 7122	16463 - 17158	51061 - 55699
381 - 437	2363 - 2509	7123 - 7445	17159 - 17913	55700 - 61453
438 - 497	2510 - 2674	7446 - 7784	17914 - 18674	61454 - 68604
498 - 559	2675 - 2831	7785 - 8126	18675 - 19497	68605 - 76884
560 - 628	2832 - 2998	8127 - 8469	19498 - 20337	76885 - 88050
629 - 702	2999 - 3182	8470 - 8851	20338 - 21229	88051 - 104570
703 - 781	3183 - 3375	8852 - 9245	21230 - 22196	104571 - 132417
782 - 856	3376 - 3565	9246 - 9645	22197 - 23223	132418 - 182325
857 - 943	3566 - 3761	9646 - 10053	23224 - 24359	182326 - 1332852
944 - 1035	3762 - 3975	10054 - 10487	24360 - 25566	
1036 - 1126	3976 - 4186	10488 - 10923	25567 - 26866	
1127 - 1220	4187 - 4406	10924 - 11380	26867 - 28270	
	4407 - 4649	11381 - 11840	28271 - 29850	

N

0 625 1.250 2.500 m

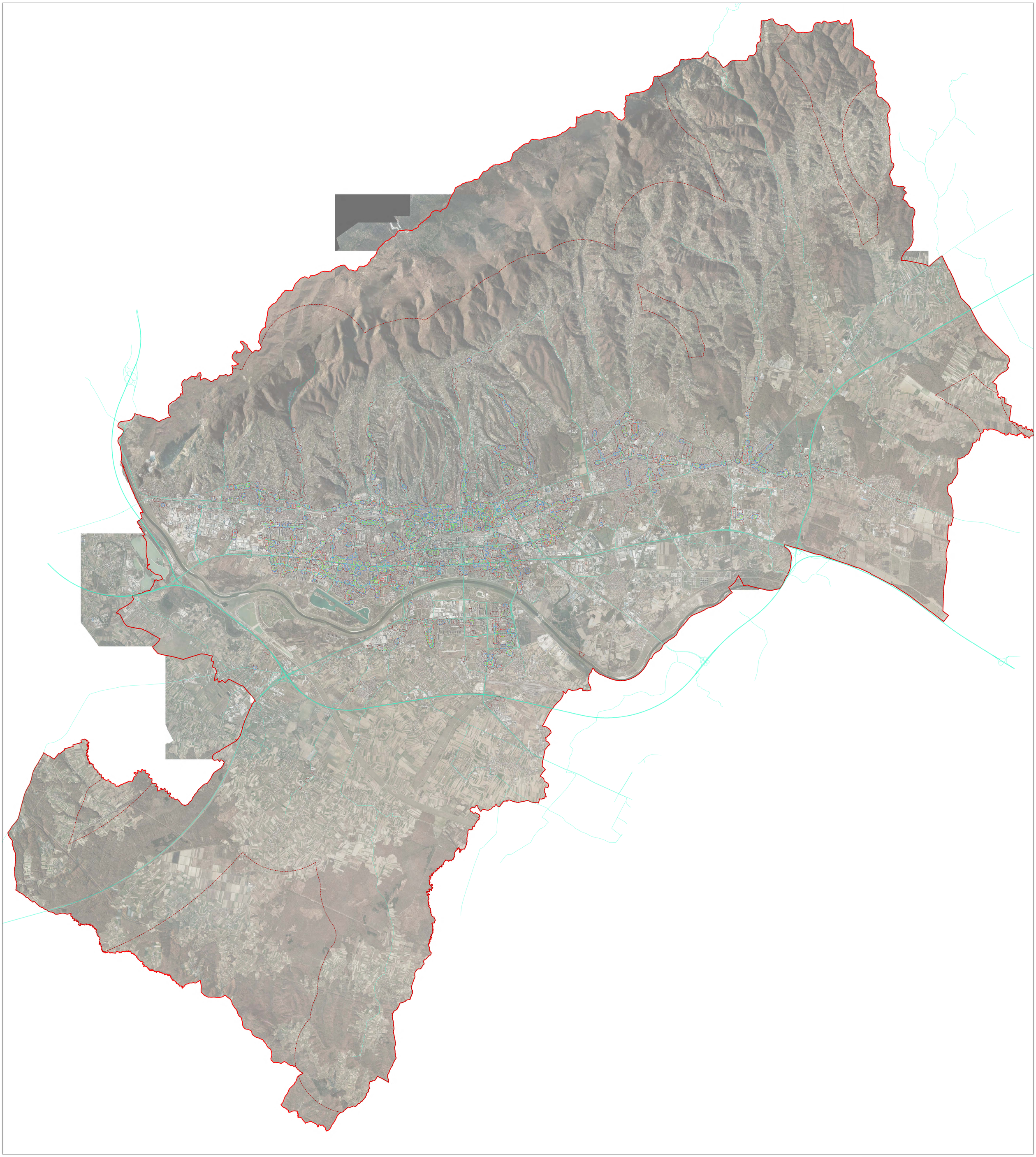
1:25.000

© Svi dijelovi elaborata ne smiju se reproducirati ili prenositi u bilo kojem obliku, ni na bilo koji način, elektronski ili mehanički, uključujući snimanje, kopiranje, pohranjivanje u bazu podataka bez odobrenja Grada Zagreba ili DARH 2 d.o.o. Neovlašteno korištenje i umnožavanje podliježe primjeni Zakona o autorskom pravu i srodnim pravima.

Izrada dokumenata za ocjenu i upravljanje bukom okoliša

- Cestovne prometnice
- Granica proračuna
- Grad Zagreb

Naručitelj:	GRAD ZAGREB Gradski ured za energetiku, zaštitu okoliša i održivi razvoj, Dukljaninova 3, Zagreb	Izrađivač:	DARH 2 d.o.o. za arhitekturu i akustiku Ljubičin prolaz 3, Samobor
Naziv projekta:	Izrada dokumenata za ocjenu i upravljanje bukom okoliša		
Oznaka projekta:	2017-SKBAP-007	Sadržaj grafičkog prikaza:	AKCIJSKI PLAN UPRAVLJANJA BUKOM - 2. krug izvještavanja - Prepoznavanje i određivanje prioritetnih područja kandidata za upravljanje Prioritetne razine prekoračenja - cestovni promet -
Oznaka elaborata:	Datum: / Oznaka prikaza:		
2017-SKBAP-007/01	2017-05 / GP 1		



N

0 625 1.250 2.500 m

1:25.000

© Svi dijelovi elaborata ne smiju se reproducirati ili prenositi u bilo kojem obliku, ni na bilo koji način, elektronski ili mehanički, uključujući snimanje, kopiranje, pohranjivanje u bazu podataka bez odobrenja Grada Zagreba ili DARH 2 d.o.o. Neovlašteno korištenje i umnožavanje podliježe primjeni Zakona o autorskom pravu i srodnim pravima.

Izrada dokumenata za ocjenu i upravljanje bukom okoliša

Kriterij primjenom PRP

- 1 %
- 3 %
- 5 %
- 10 %
- Cestovne prometnice
- Granica proračuna
- Grad Zagreb

Naručitelj:	GRAD ZAGREB Gradski ured za energetiku, zaštitu okoliša i održivi razvoj, Dukljaninova 3, Zagreb	Izrađivač:	DARH 2 d.o.o. za arhitekturu i akustiku Ljubičin prolaz 3, Samobor
Naziv projekta:	Izrada dokumenata za ocjenu i upravljanje bukom okoliša		
Oznaka projekta:	2017-SKBAP-007	Sadržaj grafičkog prikaza:	AKCIJSKI PLAN UPRAVLJANJA BUKOM - 2. krug izvještavanja - Prepoznavanje i određivanje prioritetnih područja kandidata za upravljanje Kandidati za upravljanje bukom - cestovni promet -
Oznaka elaborata:	Datum: / Oznaka prikaza:		
2017-SKBAP-007/01	2017-05 / GP 2		

PRP proračunske točke				
1 - 14	641 - 687	2382 - 2496	6225 - 6501	16782 - 17670
15 - 31	688 - 747	2497 - 2623	6502 - 6781	17671 - 18735
32 - 48	748 - 813	2624 - 2748	6782 - 7129	18736 - 19728
49 - 66	814 - 875	2749 - 2881	7130 - 7436	19729 - 21032
67 - 81	876 - 945	2882 - 3010	7437 - 7784	21033 - 22086
82 - 107	946 - 1026	3011 - 3126	7785 - 8129	22087 - 23632
108 - 133	1027 - 1094	3127 - 3247	8130 - 8491	23633 - 25017
134 - 160	1095 - 1175	3248 - 3394	8492 - 8886	25018 - 26960
161 - 192	1176 - 1242	3395 - 3570	8887 - 9286	26961 - 28998
193 - 232	1243 - 1318	3571 - 3718	9287 - 9745	28999 - 31635
233 - 266	1319 - 1389	3719 - 3896	9746 - 10210	31636 - 34574
267 - 294	1390 - 1469	3897 - 4072	10211 - 10713	34575 - 38576
295 - 333	1470 - 1558	4073 - 4271	10714 - 11291	38577 - 45469
334 - 360	1559 - 1640	4272 - 4502	11292 - 11897	45470 - 54689
361 - 396	1641 - 1740	4503 - 4759	11898 - 12406	54690 - 67746
397 - 437	1741 - 1848	4760 - 4983	12407 - 13011	67747 - 88950
438 - 490	1849 - 1964	4984 - 5250	13012 - 13707	88951 - 203510
491 - 543	1965 - 2051	5251 - 5497	13708 - 14440	
544 - 586	2052 - 2147	5498 - 5740	14441 - 15203	
587 - 640	2148 - 2267	5741 - 5997	15204 - 15930	
	2268 - 2381	5998 - 6224	15931 - 16781	

N

0 625 1.250 2.500 m

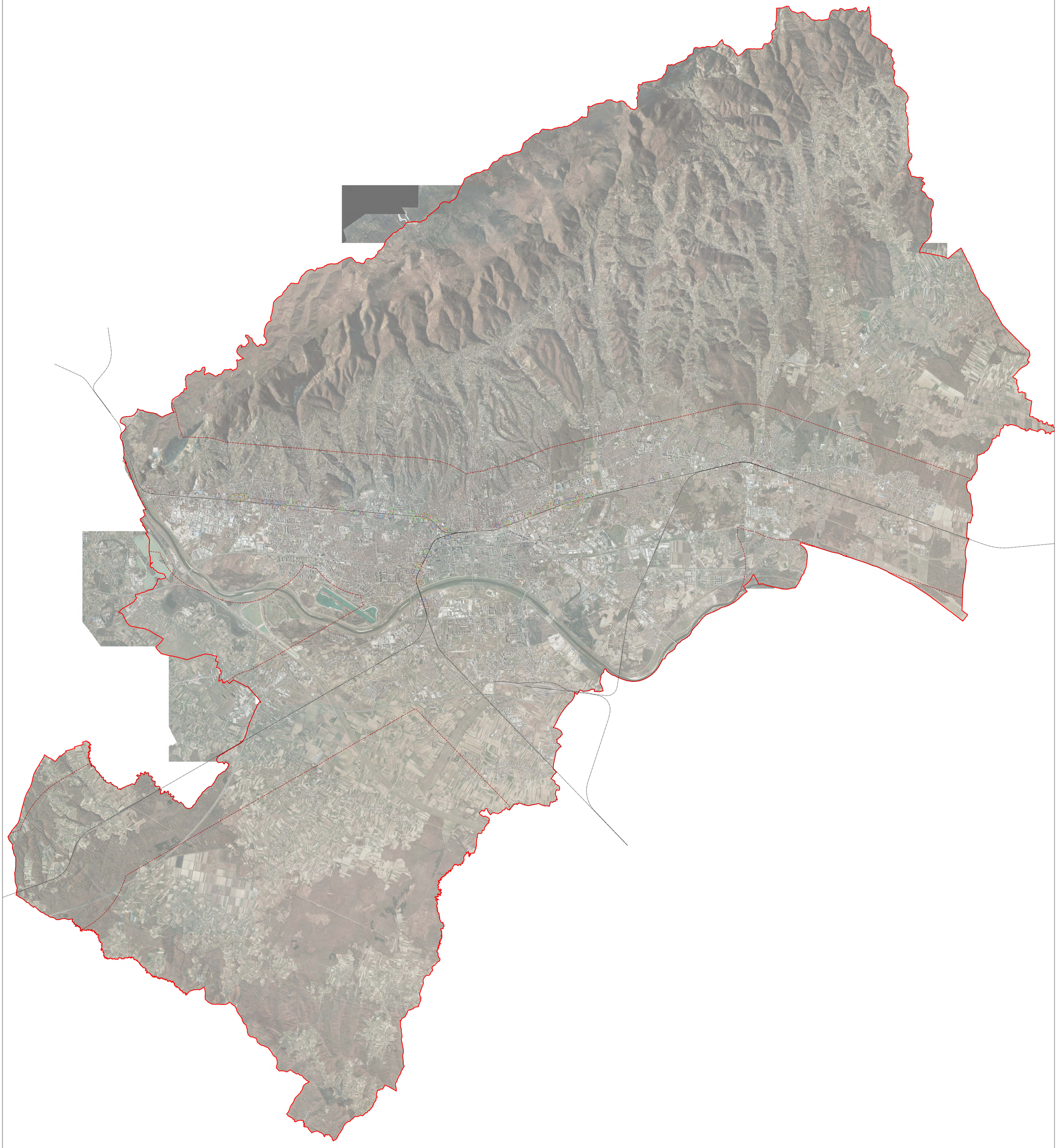
1:25.000

© Svi dijelovi elaborata ne smiju se reproducirati ili prenositi u bilo kojem obliku, ni na bilo koji način, elektronski ili mehanički, uključujući snimanje, kopiranje, pohranjivanje u bazu podataka bez odobrenja Grada Zagreba ili DARH 2 d.o.o. Neovlašteno korištenje i umnožavanje podliježe primjeni Zakona o autorskom pravu i srodnim pravima.

Izrada dokumenata za ocjenu i upravljanje bukom okoliša

Željeznička pruga
Granica proračuna
Grad Zagreb

Naručitelj:	GRAD ZAGREB Gradski ured za energetiku, zaštitu okoliša i održivi razvoj, Dukljaninova 3, Zagreb	Izrađivač:	DARH 2 d.o.o. za arhitekturu i akustiku Ljubičin prolaz 3, Samobor
Naziv projekta:	Izrada dokumenata za ocjenu i upravljanje bukom okoliša		
Oznaka projekta:	2017-SKBAP-007	Sadržaj grafičkog prikaza:	AKCIJSKI PLAN UPRAVLJANJA BUKOM - 2. krug izvještavanja - Prepoznavanje i određivanje prioritetnih područja kandidata za upravljanje bukom Prioritetne razine prekoračenja - pružni promet -
Oznaka elaborata:	Datum: / Oznaka prikaza:		
2017-SKBAP-007/01	2017-05 / GP 3		



N

0 625 1.250 2.500 m

1:25.000

© Svi dijelovi elaborata ne smiju se reproducirati ili prenositi u bilo kojem obliku, ni na bilo koji način, elektronski ili mehanički, uključujući snimanje, kopiranje, pohranjivanje u bazu podataka bez odobrenja Grada Zagreba ili DARH 2 d.o.o. Neovlašteno korištenje i umnožavanje podliježe primjeni Zakona o autorskom pravu i srodnim pravima.

Izrada dokumenata za ocjenu i upravljanje bukom okoliša

Kriterij primjenom PRP

- 1 %
- 3 %
- 5 %
- 10 %
- Željeznička pruga
- Granica proračuna
- Grad Zagreb

Naručitelj:	GRAD ZAGREB Gradski ured za energetiku, zaštitu okoliša i održivi razvoj, Dukljaninova 3, Zagreb	Izrađivač:	DARH 2 d.o.o. za arhitekturu i akustiku Ljubičin prolaz 3, Samobor
Naziv projekta:	Izrada dokumenata za ocjenu i upravljanje bukom okoliša		
Oznaka projekta:	2017-SKBAP-007	Sadržaj grafičkog prikaza:	AKCIJSKI PLAN UPRAVLJANJA BUKOM - 2. krug izvještavanja - Prepoznavanje i određivanje prioritetnih područja kandidata za upravljanje bukom Kandidati za upravljanje bukom - pružni promet -
Oznaka elaborata:	Datum: / Oznaka prikaza:		
2017-SKBAP-007/01	2017-05 / GP 4		

PRP proračunske točke					
6 - 22	365 - 396	1899 - 2011	5225 - 5570	16039 - 16841
23 - 32	397 - 436	2012 - 2219	5571 - 6116	16842 - 18291
33 - 35	437 - 485	2220 - 2438	6117 - 6655	18292 - 18385
36 - 52	486 - 548	2439 - 2607	6656 - 7044	18386 - 19804
53 - 74	549 - 607	2608 - 2798	7045 - 7521	19805 - 21642
75 - 83	608 - 643	2799 - 2949	7522 - 7880	21643 - 24127
84 - 87	644 - 687	2950 - 2957	7881 - 8234	24128 - 27358
88 - 96	688 - 770	2958 - 2971	8235 - 8450	27359 - 30804
97 - 98	771 - 831	2972 - 3212	8451 - 8885	30805 - 35422
99 - 118	832 - 933	3213 - 3276	8886 - 9051	35423 - 37542
119 - 155	934 - 1014	3277 - 3281	9052 - 9065	37543 - 40323
156 - 174	1015 - 1109	3282 - 3446	9066 - 9830	40324 - 43213
175 - 196	1110 - 1112	3447 - 3704	9831 - 10204	43214 - 45660
197 - 201	1113 - 1138	3705 - 3905	10205 - 10747	45661 - 52248
202 - 262	1139 - 1143	3906 - 4010	10748 - 10972	52249 - 61471
263 - 280	1144 - 1255	4011 - 4253	10973 - 11479	61472 - 89139
281 - 309	1256 - 1380	4254 - 4335	11480 - 12051	89140 - 122932
310 - 342	1381 - 1463	4336 - 4582	12052 - 13115	
343 - 362	1464 - 1597	4583 - 4726	13116 - 13719	
363 - 364	1598 - 1667	4727 - 4948	13720 - 14937	
	1668 - 1898	4949 - 5224	14938 - 16038	

N

0 375 750 1.500 m

1:15.000

© Svi dijelovi elaborata ne smiju se reproducirati ili prenositi u bilo kojem obliku, ni na bilo koji način, elektronski ili mehanički, uključujući snimanje, kopiranje, pohranjivanje u bazu podataka bez odobrenja Grada Zagreba ili DARH 2 d.o.o. Neovlašteno korištenje i umnožavanje podliježe primjeni Zakona o autorskom pravu i srodnim pravima.

Izrada dokumenata za ocjenu i upravljanje bukom okoliša

- Industrijski pogoni i postrojenja
- Granica proračuna
- Grad Zagreb

Naručitelj:	GRAD ZAGREB Gradski ured za energetiku, zaštitu okoliša i održivi razvoj, Dukljaninova 3, Zagreb	Izrađivač:	DARH 2 d.o.o. za arhitekturu i akustiku Ljubičin prolaz 3, Samobor
Naziv projekta:	Izrada dokumenata za ocjenu i upravljanje bukom okoliša		
Oznaka projekta:	2017-SKBAP-007	Sadržaj grafičkog prikaza:	AKCIJSKI PLAN UPRAVLJANJA BUKOM - 2. krug izvještavanja - Prepoznavanje i određivanje prioritetnih područja kandidata za upravljanje Prioritetne razine prekoračenja - industrijski pogoni i postrojenja -
Oznaka elaborata:	Datum: / Oznaka prikaza:		
2017-SKBAP-007/01	2017-05 / GP 5		

N

0 90 180 360 m

1:3.500

© Svi dijelovi elaborata ne smiju se reproducirati ili prenositi u bilo kojem obliku, ni na bilo koji način, elektronski ili mehanički, uključujući snimanje, kopiranje, pohranjivanje u bazu podataka bez odobrenja Grada Zagreba ili DARH 2 d.o.o. Neovlašteno korištenje i umnožavanje podliježe primjeni Zakona o autorskom pravu i srodnim pravima.

Izrada dokumenata za ocjenu i upravljanje bukom okoliša

Kriterij primjenom PRP

- 1 %
- 3 %
- 5 %
- 10 %
- Industrijski pogoni i postrojenja
- Granica proračuna
- Grad Zagreb

Naručitelj:	GRAD ZAGREB Gradski ured za energetiku, zaštitu okoliša i održivi razvoj, Đukjaninova 3, Zagreb		Izrađivač:	DARH 2 d.o.o. za arhitekturu i akustiku Ljubičin prolaz 3, Samobor
Naziv projekta:	Izrada dokumenata za ocjenu i upravljanje bukom okoliša		Sadržaj grafičkog prikaza:	AKCIJSKI PLAN UPRAVLJANJA BUKOM - 2. krug izvještavanja - Prepoznavanje i određivanje prioritetnih područja kandidata za upravljanje Kandidati za upravljanje bukom - industrijski pogoni i postrojenja -
Oznaka projekta:	2017-SKBAP-007			
Oznaka elaborata:	Datum:	Oznaka prikaza:		
2017-SKBAP-007/01	2017-05	GP 6		