

Naručitelj:

Grad Zagreb

Trg Stjepana Radića 1, 10 000 Zagreb

Naziv projekta

Izrada dokumenata za ocjenu i upravljanje bukom okoliša

Naziv dokumenta

Analiza rezultata karte buke R3 i prijedlog prioriternih područja upravljanja bukom

- 1. Cestovni promet**
- 2. Pružni promet**
- 3. Industrijski pogoni i postrojenja**

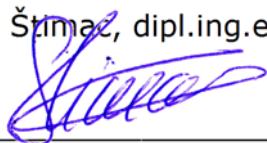
Oznaka dokumenta:

2017-SKBAP-007/15



Voditelj projekta:

dr.sc. Alan Štimac, dipl.ing.el.



Suradnici:



Maroje Sušac, dipl.ing.građ.



Jurica Barić, spec.tech.

Odobrio:



dr.sc. Alan Štimac, dipl.ing.el.

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

Ljubičin prolaz 3

10 430 Samobor

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

E-mail: akustika@darh2.hr

Grad Zagreb

Trg Stjepana Radića 1

10 000 Zagreb

Nositelj izrade:

Gradski ured za gospodarstvo,
energetiku i zaštitu okoliša

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

**Analiza rezultata karte buke R3 i
prijedlog prioriternih područja
upravljanja bukom**

DARH 2 oznaka dokumenta:

2017-SKBAP-007/15

U Samoboru, lipanj 2018.

SADRŽAJ

1.	UVOD	7
2.	O AKCIJSKOM PLANIRANJU UPRAVLJANJA BUKOM	8
3.	OBUHVAT AKCIJSKOG PLANA	10
4.	ANALIZA REZULTATA KARTE BUKA R3	11
4.1.	<i>Sumarni rezultati izloženosti stanovništva</i>	<i>11</i>
4.1.1.	Cestovni promet	11
4.1.2.	Pružni promet.....	12
4.1.3.	Industrijski pogoni i postrojenja	13
4.2.	<i>Analiza dopuštenih razine buke te korištenje i namjene površina</i>	<i>14</i>
4.3.	<i>Proračun konfliktnih razina buke</i>	<i>17</i>
5.	ODREĐIVANJE KANDIDATA ZA PODRUČJA UPRAVLJANJA BUKOM	19
5.1.	<i>Metoda proračuna „prekoračenja proračunske točke“</i>	<i>21</i>
6.	KANDIDATI ZA PODRUČJA UPRAVLJANJA BUKOM.....	40
6.1.	<i>Cestovni promet.....</i>	<i>41</i>
6.2.	<i>Pružni promet</i>	<i>42</i>
6.3.	<i>Industrijski pogoni i postrojenja.....</i>	<i>42</i>
7.	PRILOZI.....	43
7.1.	<i>Elektronički oblik elaborata</i>	<i>43</i>
8.	GRAFIČKI DIO ELABORATA.....	44
8.1.	<i>Prioritetna razine prekoračenja proračunskih točaka - cestovni promet</i>	<i>45</i>
8.2.	<i>Kandidati za područja upravljanja bukom cestovnog prometa – kriterij 1%, javnost i obveznici</i>	<i>46</i>
8.3.	<i>Kandidati za područja upravljanja bukom cestovnog prometa – kriterij 3%, javnost i obveznici</i>	<i>47</i>
8.4.	<i>Kandidati za područja upravljanja bukom cestovnog prometa – kriterij 5%, javnost i obveznici</i>	<i>48</i>
8.5.	<i>Kandidati za područja upravljanja bukom cestovnog prometa – svi kriteriji</i>	<i>49</i>
8.6.	<i>Kandidati za područja upravljanja bukom pružnog prometa</i>	<i>50</i>
8.7.	<i>Kandidati za područja upravljanja bukom industrijskih pogona i postrojenja</i>	<i>51</i>

POPIS SLIKA

Slika 1.	Granice izrade akustičkog modela i granice proračuna	10
Slika 2.	Karakterističan prikaz rezultata konfliktnih razina buke	17
Slika 3.	Način definiranja područja „kandidata za područja upravljanje bukom“	23
Slika 4.	Odabrano područje	24
Slika 5.	Prikaz rastera proračunskih točaka na odabranom području	24
Slika 6.	Primjer prikaza ID identifikatora jedne proračunske točke.....	25
Slika 7.	Kružna područja polumjera 50m u okolini svake točke.....	25
Slika 8.	Karakterističan prikaz izrađenog kružnog područja polumjera 50m.....	26
Slika 9.	Karakterističan prikaz gustoće fasadnog proračuna	26
Slika 10.	Prikaz rezultata na svakoj proračunskoj točki u okolini objekta	27
Slika 11.	Prikaz rezultata objekta (zelena točka u geometrijskom središtu tlocrta).....	27
Slika 12.	Karakterističan prikaz karte korištenja i namjene prostora kroz provedeno zoniranje buke	28
Slika 13.	Generirana kružna područja polumjera 50 m na području interesa preklapljena s centroidima objekata stambene i/ili osjetljive namjene.....	28
Slika 14.	Uvećani prikaz kružnih područja polumjera 50m na području interesa preklapljena s centroidima objekata stambene i/ili osjetljive namjene.....	29
Slika 15.	Proračun prekoračenja dopuštenih razina buke temeljem prostorno planske dokumentacije.....	29
Slika 16.	Proračun maksimalnog prekoračenja i prioritetne razine prekoračenja (PRP)....	30
Slika 17.	Proračunati podatak prioritetne razine prekoračenja kružnog područja.....	30
Slika 18.	Proračunska mreža s podacima izloženosti kružnog područja.....	31
Slika 19.	Odabir proračunskih točaka s pozitivnim iznosom prioritetne razine prekoračenja kružnog područja	31
Slika 20.	Primjena prikaza kvantila na vrijednosti PRP uz korištenje boja	32
Slika 21.	Odabir 1% proračunskih točaka s najvišom prioritetnom razinom prekoračenja kružnog područja	32
Slika 22.	Odabir 3% proračunskih točaka s najvišom prioritetnom razinom prekoračenja kružnog područja	33
Slika 23.	Odabir 5% proračunskih točaka s najvišom prioritetnom razinom prekoračenja kružnog područja	33
Slika 24.	Odabir 10% proračunskih točaka s najvišom prioritetnom razinom prekoračenja kružnog područja	34
Slika 25.	Karakterističan prikaz izrade kružnih područja polumjera 50 m oko 1% proračunskih točaka s najvišom prioritetnom razinom prekoračenja	34
Slika 26.	Spajanje kružnih područja polumjera 50 m u cjelovito područje.....	35
Slika 27.	Prikaz cjelovitog područja u okolini 1% proračunskih točaka s najvišom prioritetnom razinom prekoračenja	35
Slika 28.	Prostorno zbrojeni podatci o izloženosti unutar jednog područja izrađenog temeljem 1 % proračunskih točaka s najvišom PRP.....	36

Slika 29.	Prostorno zbrojeni podatci o izloženosti unutar jednog područja izrađenog temeljem 1 % proračunskih točaka s najvišom PRP (uvećano).....	36
Slika 30.	Prikaz cjelovitih područja u okolini 3% proračunskih točaka s najvišom prioriternom razinom prekoračenja (izvor buke = cestovni promet).....	37
Slika 31.	Prikaz cjelovitih područja u okolini 5% proračunskih točaka s najvišom prioriternom razinom prekoračenja (izvor buke = cestovni promet).....	37
Slika 32.	Prikaz cjelovitih područja u okolini 10% proračunskih točaka s najvišom prioriternom razinom prekoračenja (izvor buke = cestovni promet).....	38
Slika 33.	Prikaz cjelovitih područja u okolini proračunskih točaka s različitim prioriternim razinama prekoračenja; izvor buke = cestovni promet (1% = crvena boja, 3% = zelena boja; 5% = plava boja, 10% = crna boja).....	38
Slika 34.	Uvećani prikaz cjelovitih područja u okolini proračunskih točaka s različitim prioriternim razinama prekoračenja; izvor buke = cestovni promet (1% = crvena boja, 3% = zelena boja; 5% = plava boja, 10% = crna boja)	39

POPIS TABLICA

Tablica 1.	Analiza izloženosti stanovništva Grad Zagreba razinama buke cestovnog prometa, indikator buke L_{den} i indikator buke L_{night}	11
Tablica 2.	Analiza izloženosti stanovništva Grada Zagreba razinama buke pružnog prometa	12
Tablica 3.	Analiza izloženosti stanovništva Grada Zagreba razinama buke industrijskih pogona i postrojenja	13
Tablica 4.	Najviše dopuštene ocjenske razine buke imisije u otvorenom prostoru.....	14
Tablica 5.	Dopuštene razine buke u odnosu na korištenje i namjenu prostora.....	15
Tablica 6.	Primjeri izračuna indeksa buke.....	20
Tablica 7.	Statistički pokazatelji kandidata za upravljanje bukom cestovnog prometa primjenom različitih kriterija.....	41
Tablica 8.	Statistički pokazatelji kandidata za upravljanje bukom pružnog prometa primjenom različitih kriterija.....	42
Tablica 9.	Statistički pokazatelji kandidata za upravljanje bukom industrijskih pogona i postrojenja	42

1. UVOD

Na temelju Ugovora broj 502/2017 od 5. travnja 2017. i Aneksa Ugovoru broj A-363/2017 od 12. prosinca 2017., koje su sklopili Grad Zagreb, Trg Stjepana Radića 1 i ovlaštena tvrtka DARH 2 d.o.o. iz Samobora, Ljubičin prolaz 3, u ovom elaboratu su prikazani detaljni podaci i informacije o provedenoj analizi rezultata strateške karte buke Grada Zagreba za tzv. treći krug izvještavanja Europske komisije kao i o postupku izrade prijedloga prioritetnih područja upravljanja bukom za sve glavne izvore buke (cestovni promet, pružni (željeznički) promet, industrijski pogoni i postrojenja) kao prvog koraka u razradi akcijskog plana upravljanja bukom za 3. krug izvještavanja.

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

dr.sc. Alan Štimac, dipl.ing.el.

Voditelj programa akustike

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

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

E-mail: akustika@darh2.hr

2. O AKCIJSKOM PLANIRANJU UPRAVLJANJA BUKOM

Akcijски plan upravljanja bukom izrađuje se radi upravljanja bukom okoliša i njezinim štetnim učincima. Njime se prvenstveno određuju mjere upravljanja bukom te mjere zaštite od buke na mjestu imisije buke, na putu širenja buke ili na mjestu emisije buke unutar prioriternih područja upravljanja bukom, koja su određena na temelju rezultata strateške karte buke, za cestovni, pružni (željeznički) i zračni promet, te industrijske pogone i postrojenja u cilju smanjivanja ukupne izloženosti stanovništva prekomjernim razinama buke te određivanja uvjeta upravljanja bukom okoliša.

Zakonska osnova za izradu Akcijskog plana upravljanja bukom u Gradu Zagrebu je članak 7. Zakona o zaštiti od buke (Narodne novine 30/09, 55/13, 153/13 i 41/16; u daljnjem tekstu: Zakon) dok je način izrade i sadržaj opisan Pravilnikom o načinu izrade i sadržaju karata buke i akcijskih planova, te o načinu izračuna dopuštenih indikatora buke (Narodne novine 75/09)¹ odnosno Pravilnika o izmjenama i dopunama Pravilnika o načinu izrade i sadržaju karata buke i akcijskih planova te o načinu izračuna dopuštenih indikatora buke (Narodne novine 60/16²; u daljnjem tekstu: Pravilnik), Direktive 2002/49/EZ Europskoga parlamenta i Vijeća od 25. lipnja 2002. godine o procjeni i upravljanju bukom okoliša (u daljnjem tekstu Direktiva), kao i Preporukama Europske agencije za okoliš i Radne skupine Opće uprave za okoliš Europske komisije o ocjeni izloženosti buke „Predstavljanje informacija o kartama buke javnosti“, ožujak 2008.

Prema odredbama Zakona, strateške karte buke i akcijski planovi za 3. krug izvještavanja³ Europskoj komisiji se izrađuju za „naseljena područja“ s više od 100 000 stanovnika, za glavne ceste s preko 3 milijuna prolaza vozila godišnje, za glavne željezničke pruge s više od 30 000 prolaza vlakova godišnje kao i za glavne zračne luke s više od 50 000 operacija na godinu. Strateška karta buke i akcijski plan naseljenih područja mora obuhvatiti buku koju emitira cestovni promet, pružni promet (min. „željeznički promet“), zračne luke i industrijska područja.

Grad Zagreb je u skladu s obvezama propisanim Zakonom i Pravilnikom tijekom 2017.g. izradio Stratešku kartu buke za ocjensku 2016.g., koja sadrži strateške karte buke cestovnog prometa, pružnog (željezničkog) prometa kao i industrijskih pogona i postrojenja (u daljnjem tekstu „karta buke R3“). Predmetni akcijski plan upravljanja bukom Grada Zagreba koji se izrađuje unutar 3. kruga izvještavanja EK (u daljnjem tekstu: „Akcijski plan R3“) se temelji na ulaznim podacima i emisijskim modelima pojedinih izvora buke korištenim u izradi karte buke R3 i obuhvaća akcijske planove upravljanja bukom cestovnog prometa, pružnog (željezničkog) prometa i industrijskih pogona i postrojenja na području Grada Zagreba. Akcijski plan R3 metodološki slijedi Akcijski plan upravljanja bukom Grada Zagreba koji je bio izrađen za 2. krug izvještavanja (elaborat oznake 2017-SKBAP-007/07).

¹ http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2009_06_75_1811.html

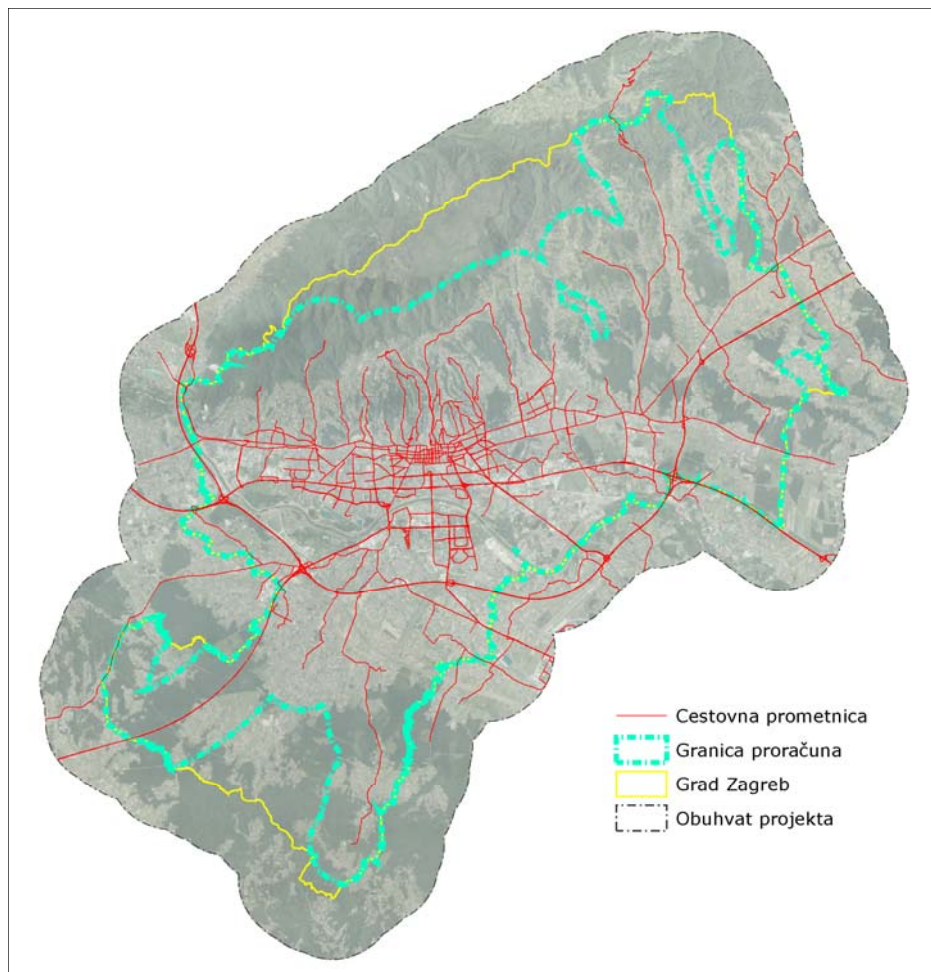
² http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2016_07_60_1516.html

³ 3.krug izvještavanja odnosi se na ocjensku godinu 2016.g.

Sadržaj akcijskog plana propisan je Pravilnikom i sadrži najmanje: naziv s definiranim sadržajem, opis naseljenoga područja, cesta, pruga, zračnih luka i drugih izvora buke koji su uzeti u obzir 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, ocjenu stanja buke na temelju procijenjenoga broja ljudi izloženih određenim razinama buke, prepoznavanje problema i situacija koje treba poboljšati, sažetak rezultata javne rasprave, postojeće i do sada predviđene mjere zaštite od buke, aktivnosti koje naručitelj izrade akcijskoga plana namjerava poduzeti u sljedećih pet godina, uključujući sve mjere za očuvanje tih područja, dugoročnu strategiju zaštite od buke, elemente vrednovanja provedbe akcijskoga plana i procjenu smanjenja broja ljudi na koje djeluje buka preko dopuštenih razina. Ukoliko postoje dostupne financijske informacije, akcijski plan treba sadržavati financijske proračune, procjene isplativosti, procjene troškova i koristi.

3. OBUHVAT AKCIJSKOG PLANA

Obuhvat akcijskog plana upravljanja bukom Grada Zagreba obuhvaća administrativno područje Grada Zagreba uz prošireno područje izrade akustičkog modela. Područje izrade akcijskog plana obuhvaća cjelokupno područje Grada Zagreba približne površine $\approx 641 \text{ km}^2$, s ukupnim opsegom $\approx 177 \text{ km}$. Zbog određenih pravila akustičkog modeliranja, u projekt su uključena i tzv. „buffer“ područja u širini 3 km od administrativne granice Grada Zagreba (Slika 1).



Slika 1. Granice izrade akustičkog modela i granice proračuna

Prema dostupnim podacima, na promatranom području razrade akcijskog plana upravljanja bukom živi 790 017 stanovnika⁴.

⁴ Izvor podatka: Popis stanovništva za 2011.g.

4. ANALIZA REZULTATA KARTE BUKE R3

4.1. Sumarni rezultati izloženosti stanovništva

4.1.1. 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	96500	45600
60-64	60300	29100
65-69	39300	20000
70-74	13600	7200
> 75	1100	600
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	54800	26900
55-59	38300	19300
60-64	18400	9700
65-69	2600	1400
> 70	100	0

4.1.2. 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	12300	6100
60-64	6600	3400
65-69	3200	1700
70-74	700	400
> 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
50-54	10300	5200
55-59	5100	2600
60-64	2400	1200
65-69	400	200
> 70	0	0

4.1.3. 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

4.2. Analiza dopuštenih razine buke te korištenje i namjene površina

S ciljem provedbe analize rezultata karte buke R3 korištene su najviše dopuštene razine iz Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke u prostorima u kojima ljudi rade i borave (Narodne novine broj 145/19; u daljnjem tekstu „Pravilnik o razinama buke“) u odnosu na uvjete korištenja i namjene prostora iz prostorno planske dokumentacije Grada Zagreba:

- Generalni urbanistički plan grada Zagreba (Službeni glasnik Grada Zagreba 12/16-pročišćeni tekst)⁵,
- Generalni urbanistički plan Sesveta (Službeni glasnik Grada Zagreba 22/15-pročišćeni tekst)⁶
- Prostorni plan Grada Zagreba (Službeni glasnik Grada Zagreba br. 3/18-pročišćeni tekst).

Dopuštene razine buke u otvorenom prostoru prema namjeni prostora određene su čl. 5, Pravilnika o razinama buke:

Tablica 4. Najviše dopuštene ocjenske razine buke imisije u otvorenom prostoru

Zona buke	Namjena prostora	Najviše dopuštene ocjenske razine buke imisije L_{RAeq} u dB(A)	
		za dan (L_{day}) i večer ($L_{evening}$)	za noć (L_{night})
1.	Zona namijenjena odmoru, oporavku i liječenju	50	40
2.	Zona namijenjena samo stanovanju i boravku	55	40
3.	Zona mješovite, pretežito stambene namjene	55	45
4.	Zona mješovite, pretežito poslovne namjene sa stanovanjem	65	50
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 određene su na temelju opisa namjene prostora iz prostorno planske dokumentacije i dopuštenih razine buke. Za potrebe izrade akcijskog plana R3, zone prostora su dodatno kategorizirane u:

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

⁵ <https://www.zagreb.hr/odluka-o-donosnju-generalnoga-urbanistickog-plana/89158>

⁶ <https://www.zagreb.hr/izmjene-i-dopune-generalnog-urbanistickog-plana-se/89146>

Tablica 5. Dopuštene razine buke u odnosu na korištenje i namjenu prostora

RB	Šifra namjene prostora	Opis namjene	Zona buke	$L_{Rday} /$ dB(A) $L_{Revening} /$ dB(A)	$L_{Rnight} /$ dB(A)	Zona stanovanja i boravka	Kandidat za tiha područja
1	AH	Akumulacija	1	50	40	NE	DA
2	AK	Autobusni kolodvor	4	65	50	NE	NE
3	D1	Upravna i pravosudna namjena - javna i društvena namjena	2	55	40	DA	DA
4	D2	Socijalna namjena - javna i društvena namjena	2	55	40	DA	DA
5	D3	Zdravstvena namjena - javna i društvena namjena	2	55	40	DA	DA
6	D4	Predškolske ustanove - javna i društvena namjena	2	55	40	DA	DA
7	D5	Osnovne škole - javna i društvena namjena	2	55	40	DA	DA
8	D6	Srednje škole - javna i društvena namjena	2	55	40	DA	DA
9	D7	Visoko učilište i znanost - javna i društvena namjena	2	55	40	DA	DA
10	D8	Kulturna - javna i društvena namjena	2	55	40	DA	DA
11	D9	Vjerska namjena	2	55	40	DA	DA
12	GR	Groblje	1	50	40	NE	DA
13	I1	Proizvodna pretežito industrijska namjena	5	80	80	NE	NE
14	I2	Pretežito zanatska namjena	5	80	80	NE	NE
15	I3	Posebna proizvodna namjena	5	80	80	NE	NE
16	I4	Proizvodna namjena - tehnološka poslovna namjena	5	80	80	NE	NE
17	IS	Površine infrastrukturnih sustava državnog i županijskog značaja uključivo željezničke pruge	4	65	50	NE	NE
18	K1	Poslovna pretežito uslužna namjena	4	65	50	NE	NE
19	K2	Poslovna pretežito trgovačka namjena	4	65	50	NE	NE
20	K3	Poslovna komunalna servisna namjena	4	65	50	NE	NE
21	M1	Mješovita namjena - pretežito stambena	3	55	45	DA	DA
22	M2	Mješovita namjena - pretežito poslovna	4	65	50	DA	DA
23	P2	Poljoprivredno vrijedno obradivo tlo	4	65	50	NE	NE
24	PA	Područja posebnih uvjeta korištenja - spomenik parkovne arhitekture	1	50	40	NE	DA
25	PJ	Pješačke zone gradskog značaja	4	65	50	NE	DA
26	PS	Ostalo poljoprivredno tlo, šume i šumsko zemljište	4	65	50	NE	NE
27	PŠ	Park šuma	1	50	40	NE	DA
28	PT	Putnički terminal	4	65	50	NE	NE
29	R1	Sportsko rekreacijska namjena - sport	4	65	50	NE	DA

RB	Šifra namjene prostora	Opis namjene	Zona buke	$L_{Rday} /$ dB(A) $L_{Revening} /$ dB(A)	$L_{Rnight} /$ dB(A)	Zona stanovanja i boravka	Kandidat za tiha područja
30	R2	Sportsko rekreacijska namjena - rekreacija	4	65	50	NE	DA
31	R3	Sportsko rekreacijska namjena - kupališta	4	65	50	NE	DA
32	S	Stambena namjena	2	55	40	DA	DA
33	Š1	Gospodarska šuma - na području lovišta	1	50	40	NE	DA
34	Š2	Zaštitna šuma - na području lovišta	1	50	40	NE	DA
35	T1	Ugostiteljsko - turistička namjena	4	65	50	NE	NE
36	VR	Vodotok / Retencija	1	50	40	NE	DA
37	Z	Zaštitne zelene površine	1	50	40	NE	DA
38	Z1	Javni park	1	50	40	NE	DA
39	Z2	Igrališta	1	50	40	NE	DA
40	Z3	Odmorište - vrt	1	50	40	NE	DA
41	ŽK	Željeznički putnički kolodvor	4	65	50	NE	NE

4.3. Proračun konfliktnih razina buke

Po svojoj definiciji konfliktna karta buke je razlikovna karta buke između imisijske karte buke i zona 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 točkasto na razini objekta 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 time da je za pružni promet provedena analiza za sve glavne željezničke pruge. Karakterističan prikaz proračuna konfliktnih razina prikazuje Slika 2.

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 R3, 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 2. Karakterističan prikaz rezultata konfliktnih razina buke

Tijekom izrade karte buke R3 (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).

S ciljem određivanja dopuštenih razina buke za svaki objekt, uzeto je u obzir korištenje i namjena prostora u kojem je smješten objekt. Prikazani objekt nalazi se u zoni mješovite namjene („M“) te su shodno odredbama Pravilnika o razinama određene i dopuštene razine buke u vanjskom prostoru oko ovog objekta. Sukladno zoni buke, 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 obuhvata projekta, 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.

5. ODREĐIVANJE KANDIDATA ZA PODRUČJA UPRAVLJANJA BUKOM

Osnovna podloga za određivanje kandidata za područja upravljanja bukom su strateške karte buke koje prikazuju postojeće razine buke od glavnih izvora buke.

U stvarnosti je gotovo nemoguće provesti mjere za snižavanje razina buke gdje god se pojavi prekoračenje dopuštenih razina buke, stoga se uobičajeno područja opterećena bukom definiraju kao „mjesto sa izraženim smetnjama od buke gdje razine buke premašuju granične vrijednosti definirane u nacionalnom zakonodavstvu“.

Rješavanje svih problematičnih područja opterećenih bukom zahtijevalo bi postojanje sustava ocjenjivanja koji bi bio u mogućnosti dodijeliti prioritete, a ne samo definirati pojedinačna područja. S time u vezi Direktiva 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, u Europi je razvijeno nekoliko različitih metoda određivanja problematičnih područja kao i definiranja prioriteta. Stručnom praksom je uveden termin „žarišta“, (engl. „hot-spot“) područja 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 indikatora L_{den} ili L_{night} , pogotovo ako su već imali zakonski određene granične vrijednosti prije izglasavanja Direktive.

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 točki imisije.

Stoga je velika većina studija, provedenih nakon primjene Direktive, 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

⁷ smetnja izazvana bukom = noise annoyance

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“; engl. „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. Čelije koje su zasjenjene sivom bojom odgovaraju najdominantnijem parametru za odgovarajuću formulu. Prema našim saznanjima 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

Kako u Republici Hrvatskoj ne postoje nacionalne smjernice za određivanje područja opterećenih prekomjernom bukom kao niti način određivanja prioriteta provedbe mjera, tijekom izrade Akcijskog plana upravljanja bukom Grada Zagreba za 2. krug izvještavanja provedena je analiza raspoloživih metoda koje su se koristile u zemljama EZ, te je odlučeno da se za razradu akcijskog plana koristi kombinirana linearna metoda proračuna prekoračenja proračunske točke. Navedena metoda koristiti će se i u razradi akcijskog plana za 3. krug izvještavanja. Ova metoda detaljno je objašnjena u poglavlju 5.1.

5.1. Metoda proračuna „prekoračenja proračunske točke“

U ovom projektu koristi se pojam „indeksa buke“ (NS) kao broj kojim se ocjenjuje stanje opterećenosti bukom okoliša unutar određenog prostora.

Koristeći kombiniranu linearnu metodu proračuna prekoračenja proračunske točke, indeks buke proračunava se iz linearne kombinacije imisijskih razina buke, prekoračenja dopuštenih razina buke i broja stanovnika. Indeks buke je izražen kao „prioritetna razina prekoračenja proračunske točke“ (skr. 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 1. Formula za proračunavanje prioritetne razine prekoračenja proračunske točke gdje je:

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

Potrebno je naglasiti da se za izračun PRP, koriste vrijednosti indikatora L_{den} . Iako na području RH ne postoji niti preporuka za dopuštene razine buke indikatora L_{den} , navedeni indikator je korišten kao objektivni pokazatelj 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 točki s ciljem dobivanja indikatora cijelih područja.

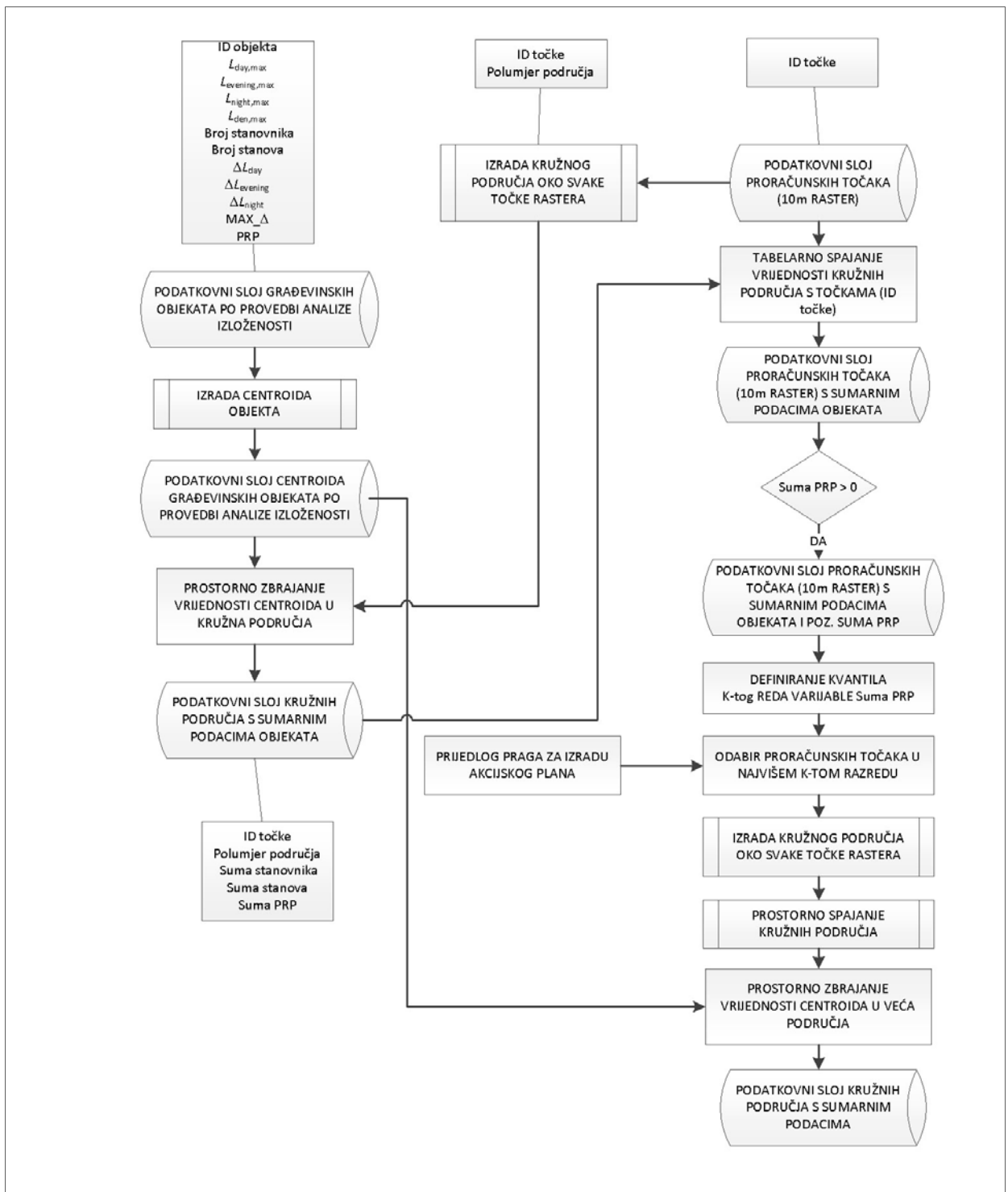
Preporučena prostorna analiza temelji se na metodologiji iz Qcity projekta⁸ odnosno pretpostavkama:

- rezultati fasadnog proračuna se pridružuju svakom objektu zgrade stambene, mješovite 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 točke 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,
- iz navedenih prekoračenja, proračunava se maksimalno prekoračenje od prekoračenja dopuštenih razina buke tijekom razdoblja dana, večeri odnosno noći,
- proračunate vrijednosti svih varijabli određenog objekta zgrade stambene ili osjetljive namjene koje pripadaju unutar pojedinog područja se prostorno zbrajaju.
- proračunate sume raznih varijabli se pridružuju izvornoj mreži proračunskih točaka,
- provodi se statistička analiza vrijednosti u proračunskim točkama, te se isključuju točke u kojima ne postoji prioriteta 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 prioriteta područja upravljanja bukom prikazuje Slika 3.

Nakon izrade grafičkih prikaza, već su vidljiva područja koja po sumi prioriteta 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 prioriteta razina prekoračenja i da se ta područja razmatraju kao kandidati za područja upravljanja bukom, (barem dok se kod odabranih X % ne provede snižavanje razina buke).

⁸ <http://www.qcity.org/>



Slika 3. Način definiranja područja „kandidata za područja upravljanje bukom“

Iz navedenog razloga u ovoj razradi provedena je analiza prioritetnih razina prekoračenja za 4 različita kriterija (1 %, 3 %, 5 %, 10 % točaka sa najvišom vrijednošću PRP) zasebno za svaki glavni izvor buke. Grad Zagreb će potvrditi konačni kriterij koji će se koristiti u daljnjem postupku akcijskog planiranja.

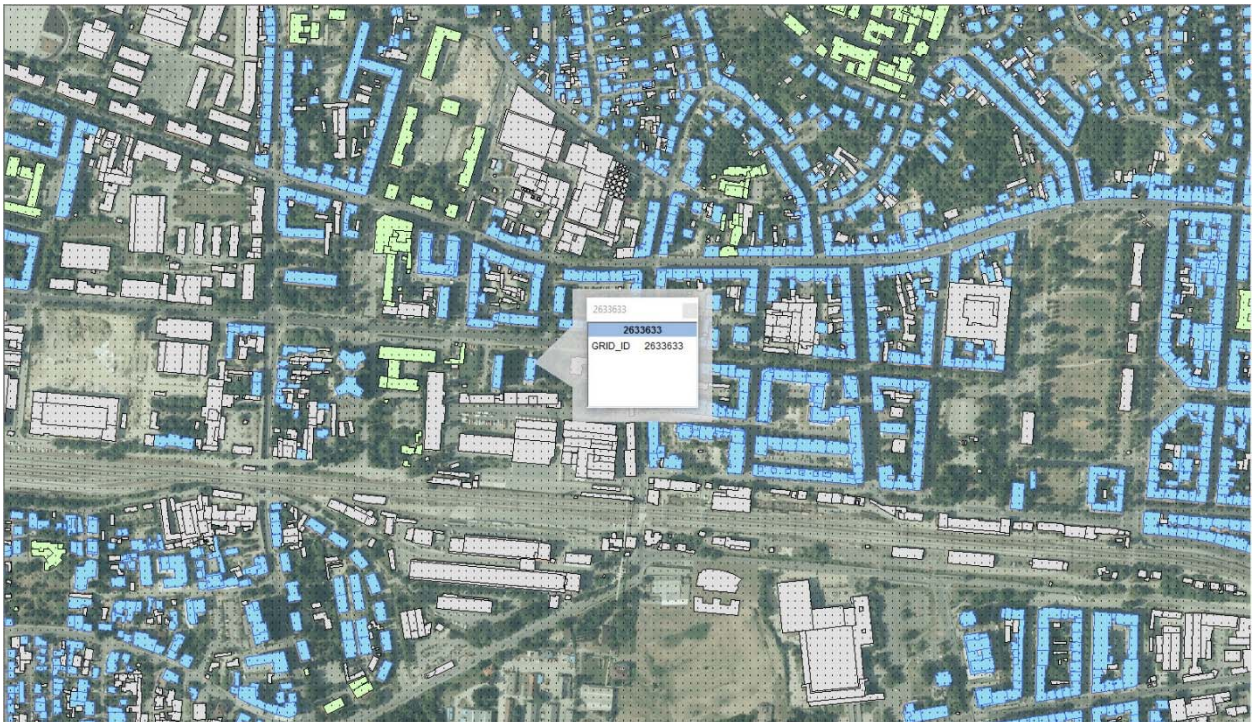
Prije opisani postupak definiranja „kandidata za područja upravljanje bukom“ na području Grada Zagreba prikazan je u nizu grafičkih prikaza (Slika 4 - Slika 34).



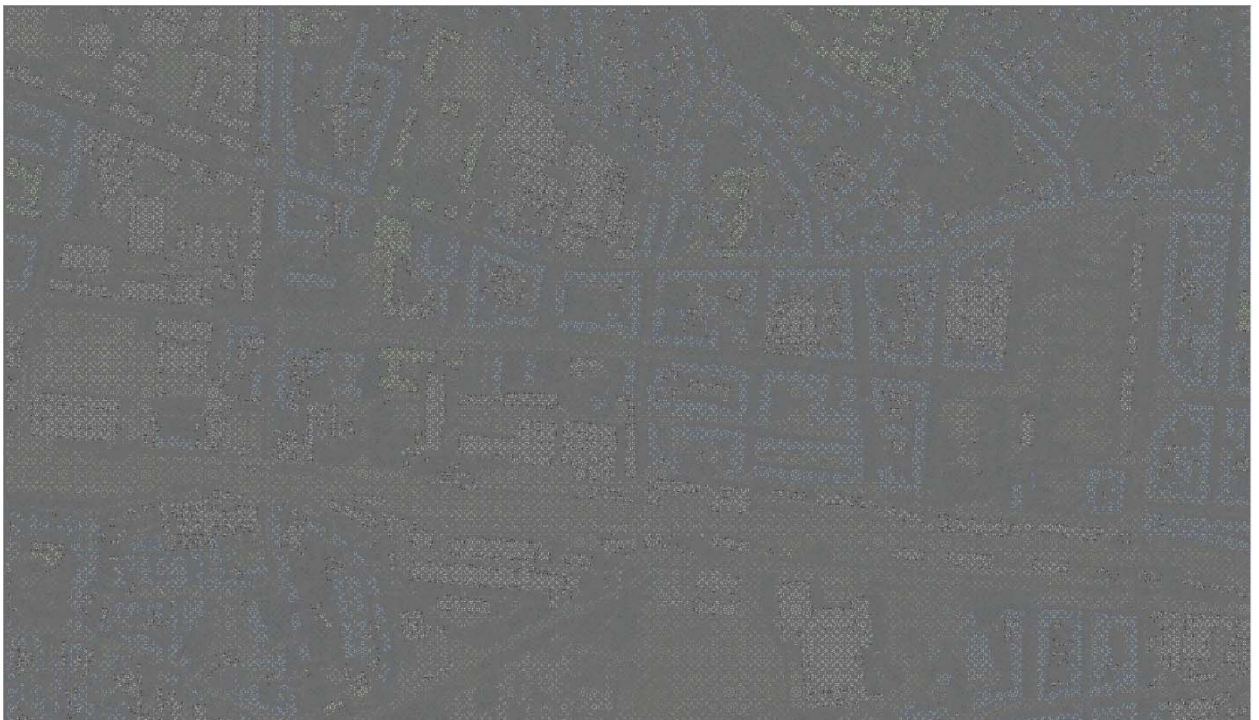
Slika 4. Odabrano područje



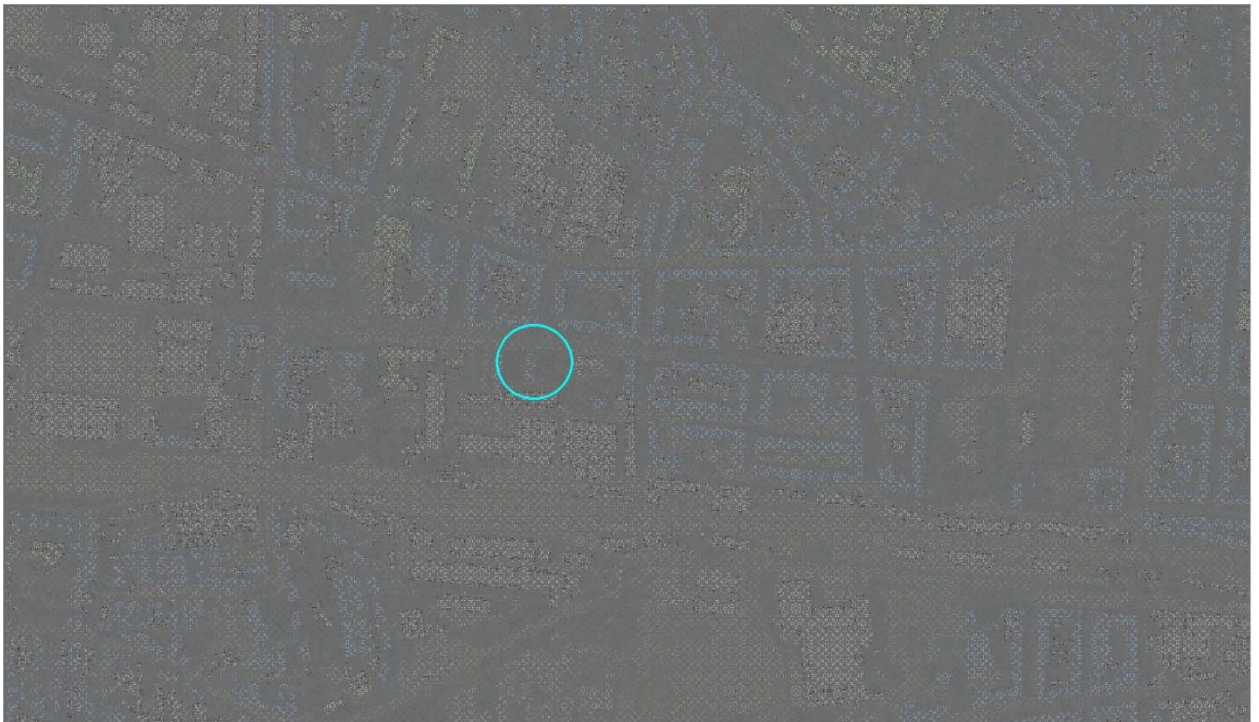
Slika 5. Prikaz rastera proračunskih točaka na odabranom području



Slika 6. Primjer prikaza ID identifikatora jedne proračunske točke



Slika 7. Kružna područja polumjera 50m u okolini svake točke



Slika 8. Karakterističan prikaz izrađenog kružnog područja polumjera 50m



Slika 9. Karakterističan prikaz gustoće fasadnog proračuna



Slika 10. Prikaz rezultata na svakoj proračunskoj točki u okolini objekta



Slika 11. Prikaz rezultata objekta (zelena točka u geometrijskom središtu tlocrta)



Slika 12. Karakterističan prikaz karte korištenja i namjene prostora kroz provedeno zoniranje buke



Slika 13. Generirana kružna područja polumjera 50 m na području interesa preklopljena s centroidima objekata stambene i/ili osjetljive namjene



Slika 14. Uvećani prikaz kružnih područja polumjera 50m na području interesa preklapljena s centroidima objekata stambene i/ili osjetljive namjene



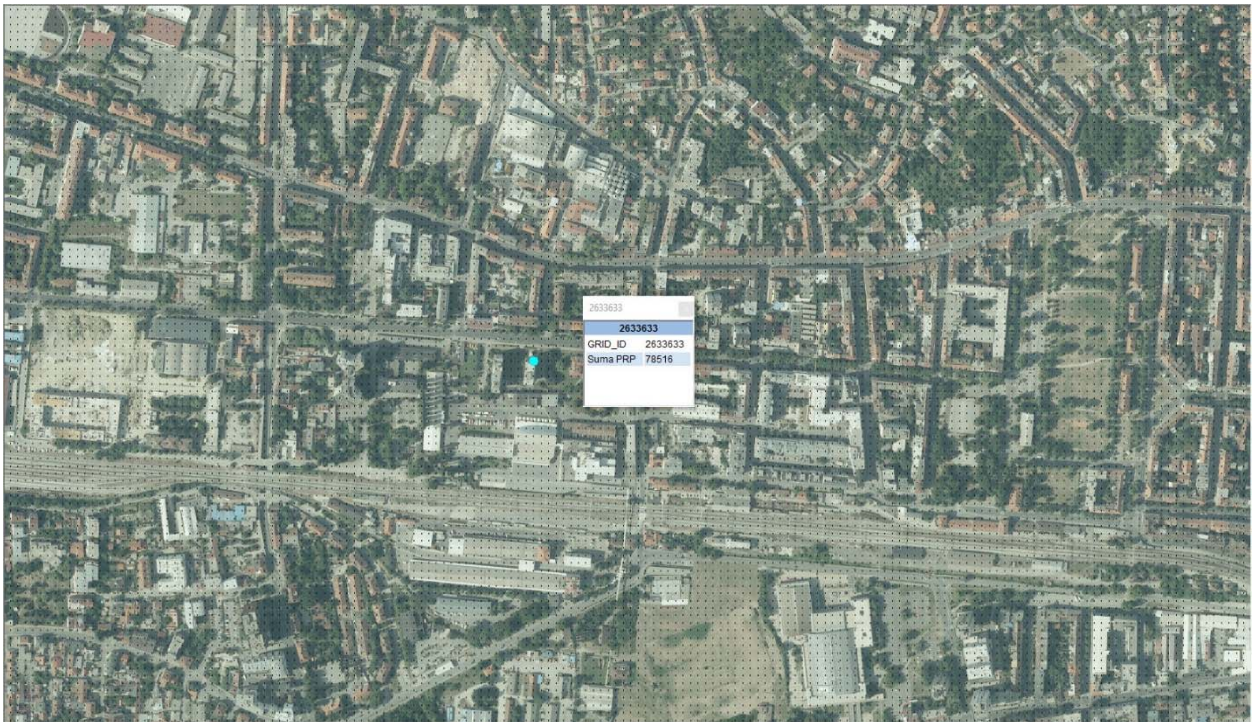
Slika 15. Proračun prekoračenja dopuštenih razina buke temeljem prostorno planske dokumentacije



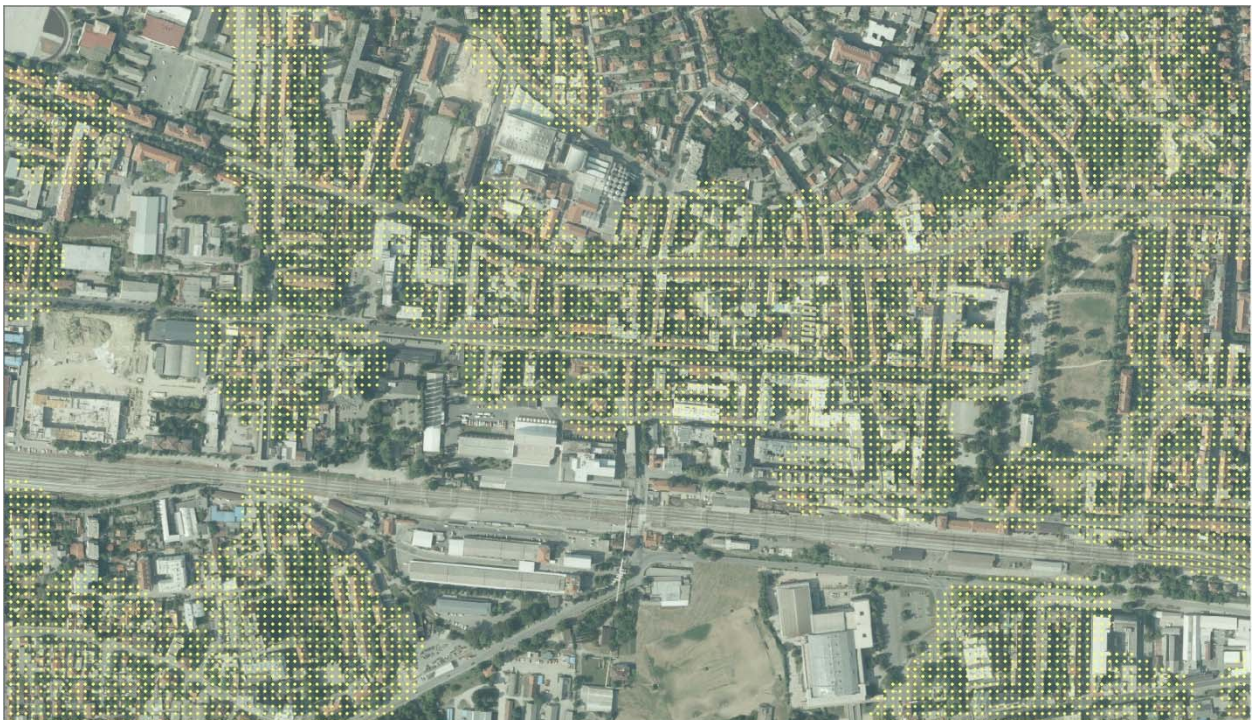
Slika 16. Proračun maksimalnog prekoračenja i prioritetne razine prekoračenja (PRP)



Slika 17. Proračunati podatak prioritetne razine prekoračenja kružnog područja



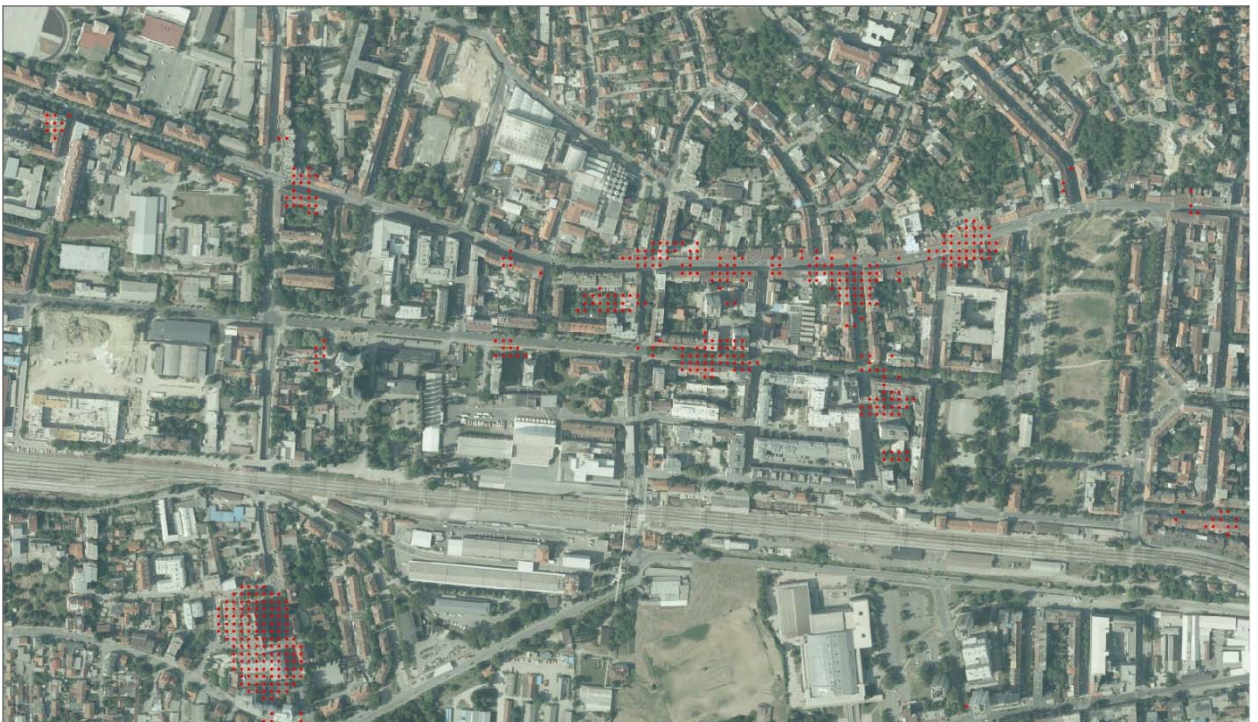
Slika 18. Proračunska mreža s podacima izloženosti kružnog područja



Slika 19. Odabir proračunskih točaka s pozitivnim iznosom prioritetne razine prekoračenja kružnog područja



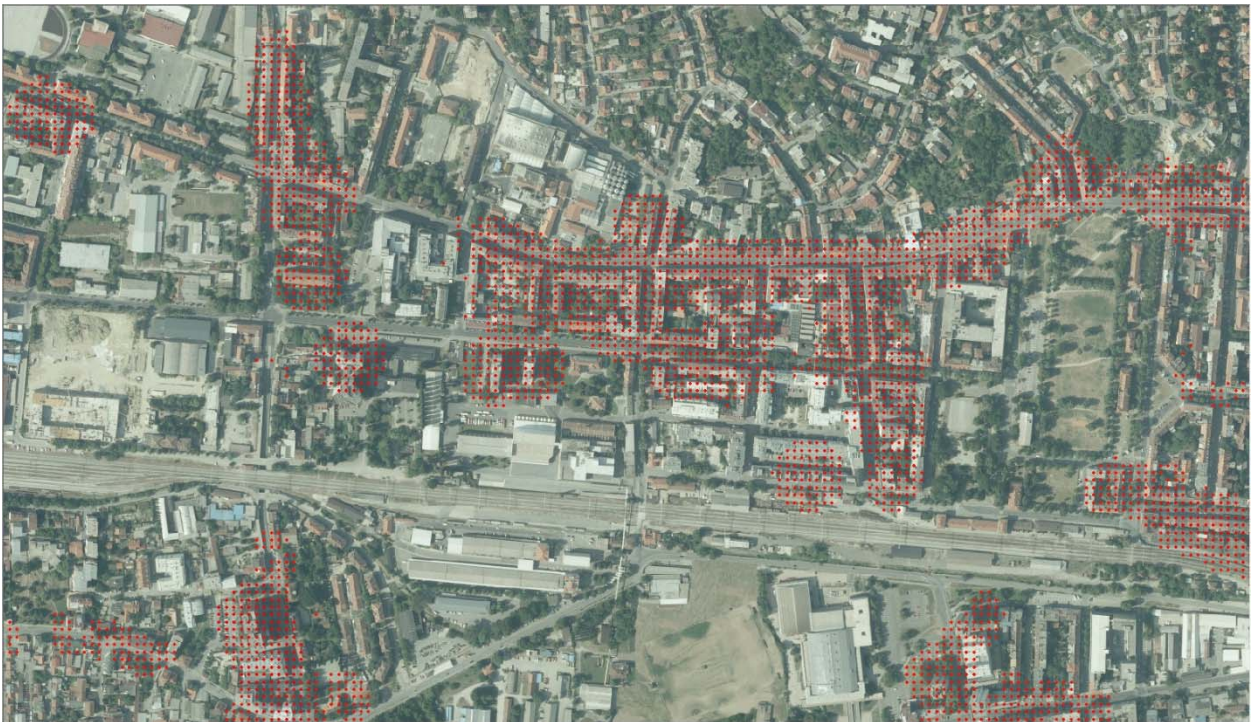
Slika 20. Primjena prikaza kvantila na vrijednosti PRP uz korištenje boja



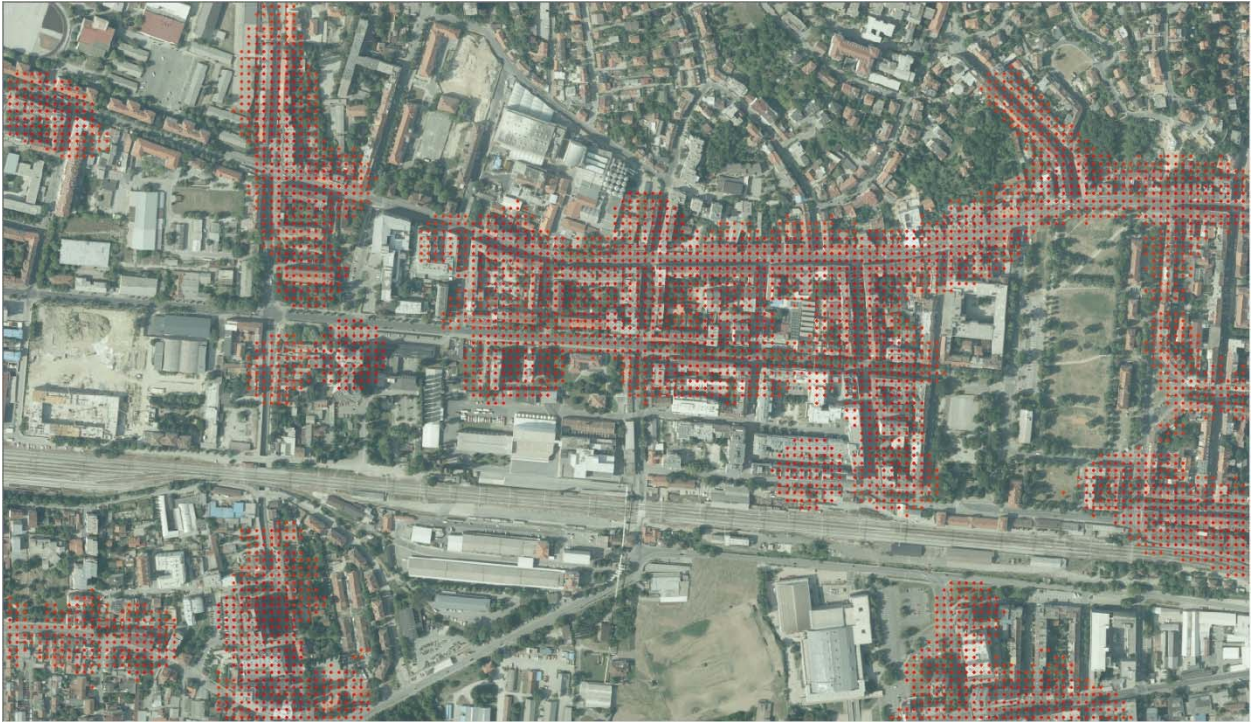
Slika 21. Odabir 1% proračunskih točaka s najvišom prioritetnom razinom prekoračenja kružnog područja



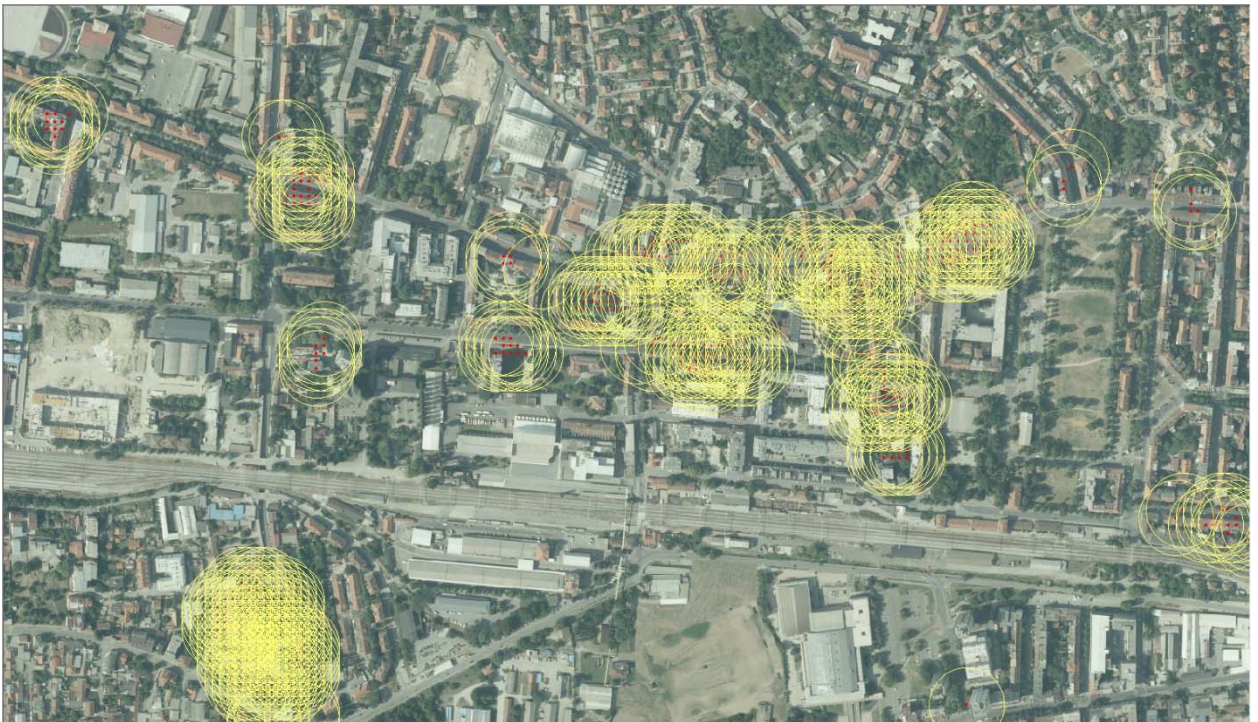
Slika 22. Odabir 3% proračunskih točaka s najvišom prioriternom razinom prekoračenja kružnog područja



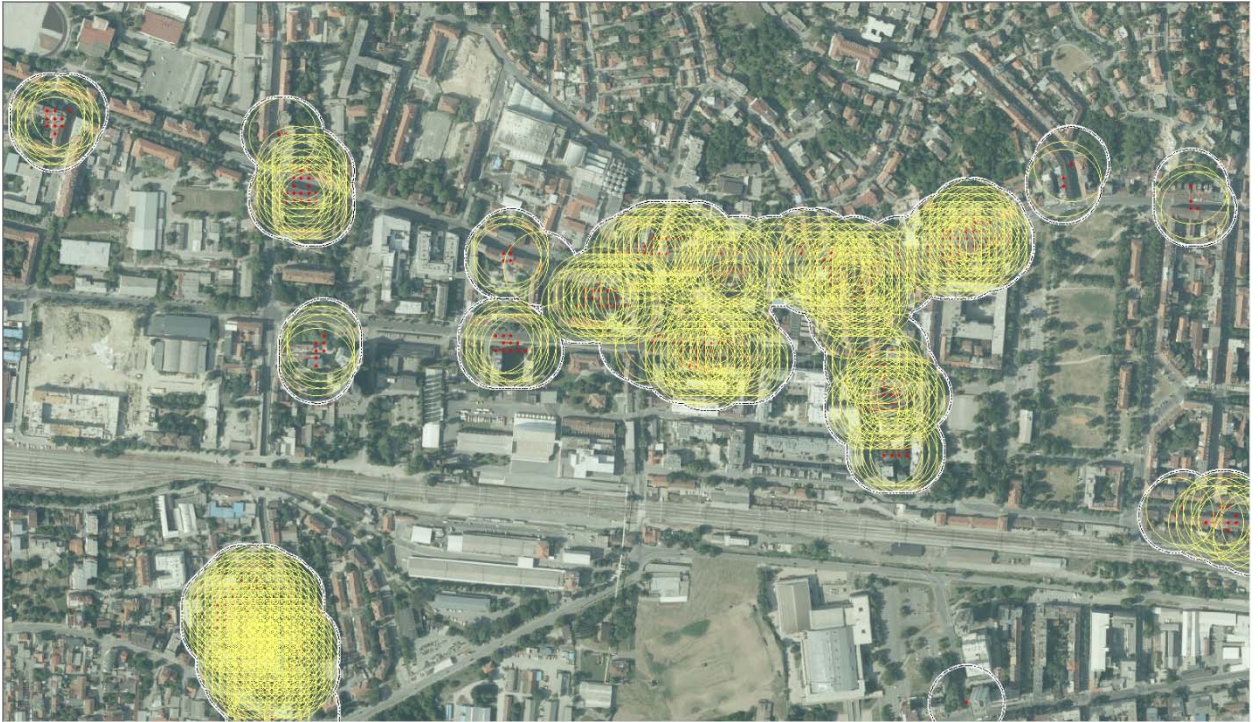
Slika 23. Odabir 5% proračunskih točaka s najvišom prioriternom razinom prekoračenja kružnog područja



Slika 24. Odabir 10% proračunskih točaka s najvišom prioriternom razinom prekoračenja kružnog područja



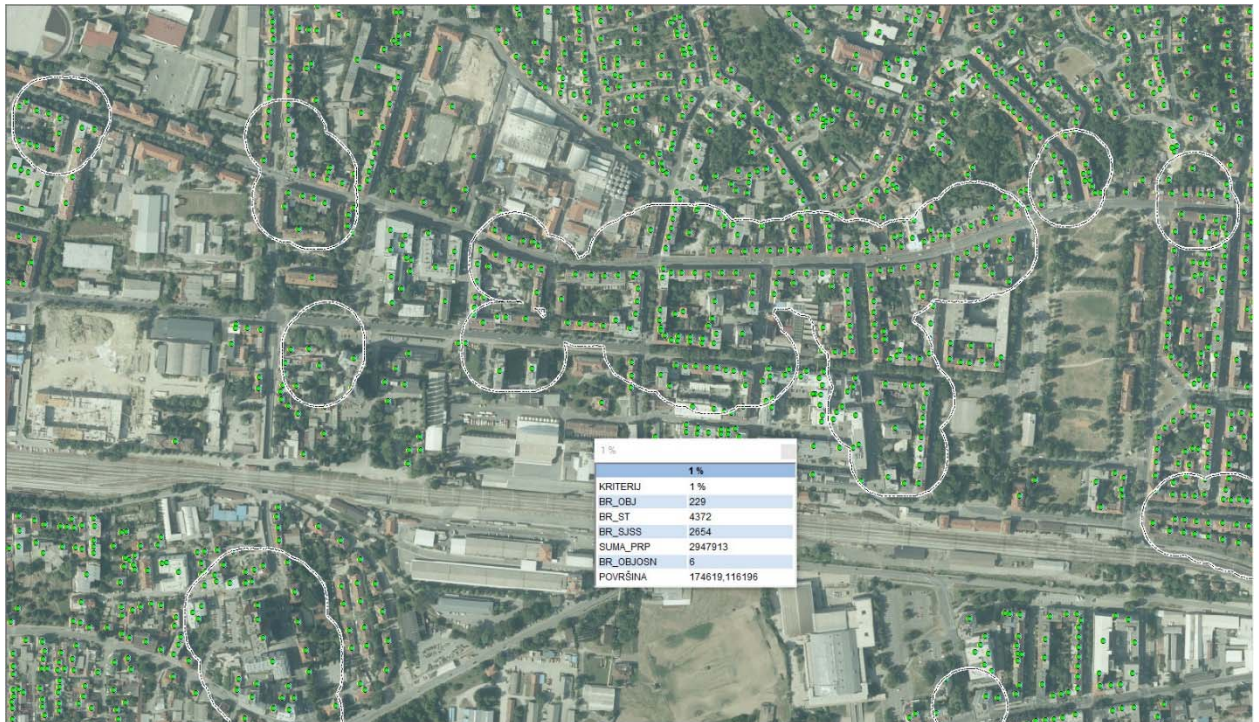
Slika 25. Karakterističan prikaz izrade kružnih područja polumjera 50 m oko 1% proračunskih točaka s najvišom prioriternom razinom prekoračenja



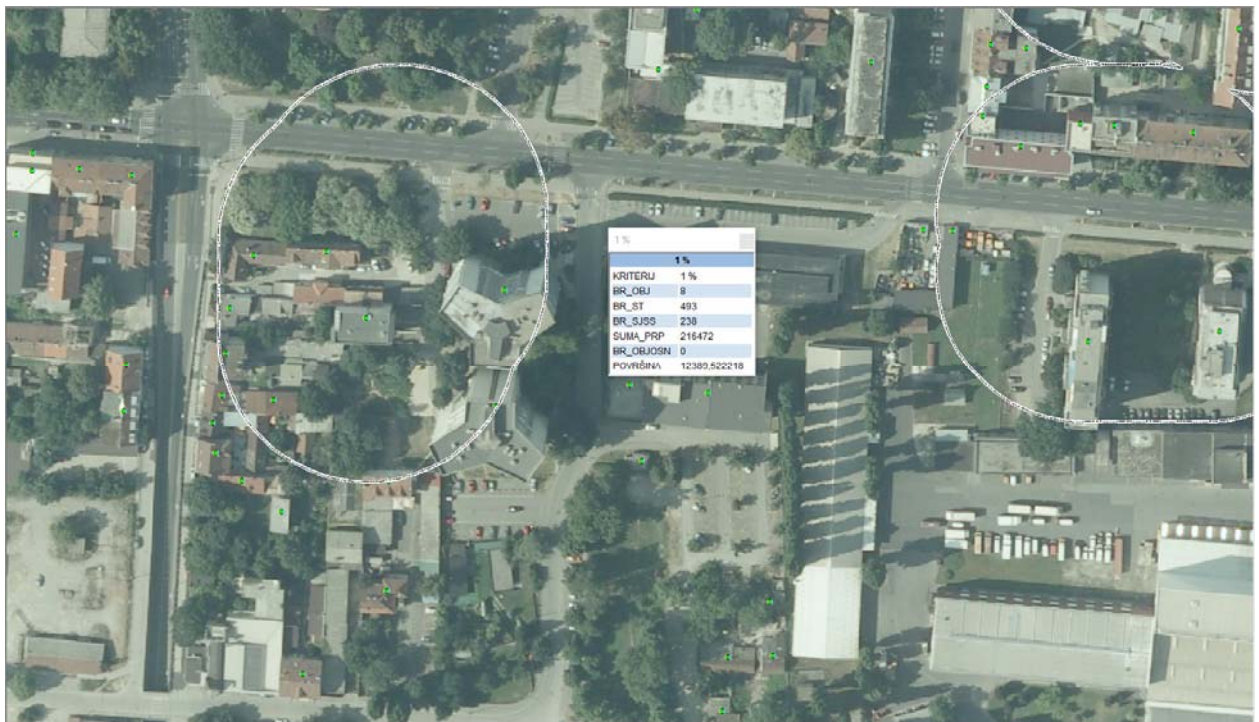
Slika 26. Spajanje kružnih područja polumjera 50 m u cjelovito područje



Slika 27. Prikaz cjelovitog područja u okolini 1% proračunskih točaka s najvišom prioriternom razinom prekoračenja



Slika 28. Prostorno zbrojeni podatci o izloženosti unutar jednog područja izrađenog temeljem 1 % proračunskih točaka s najvišom PRP



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



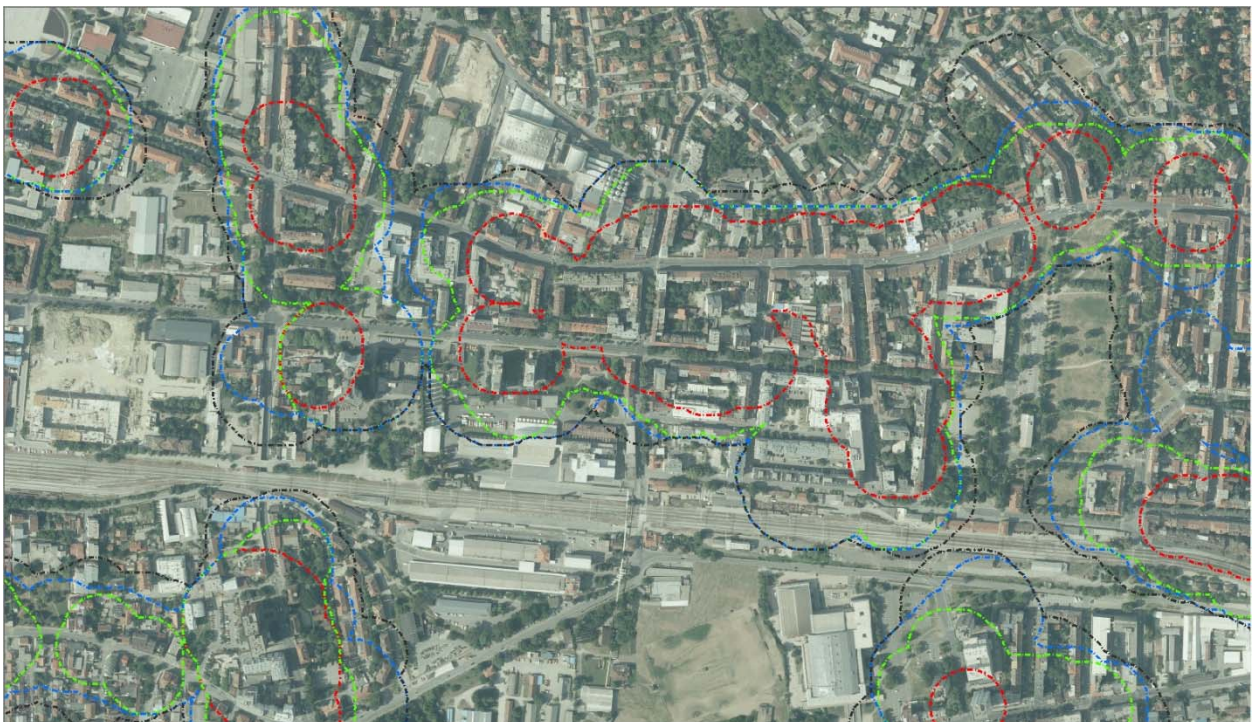
Slika 30. Prikaz cjelovitih područja u okolini 3% proračunskih točaka s najvišom prioritjetnom razinom prekoračenja (izvor buke = cestovni promet)



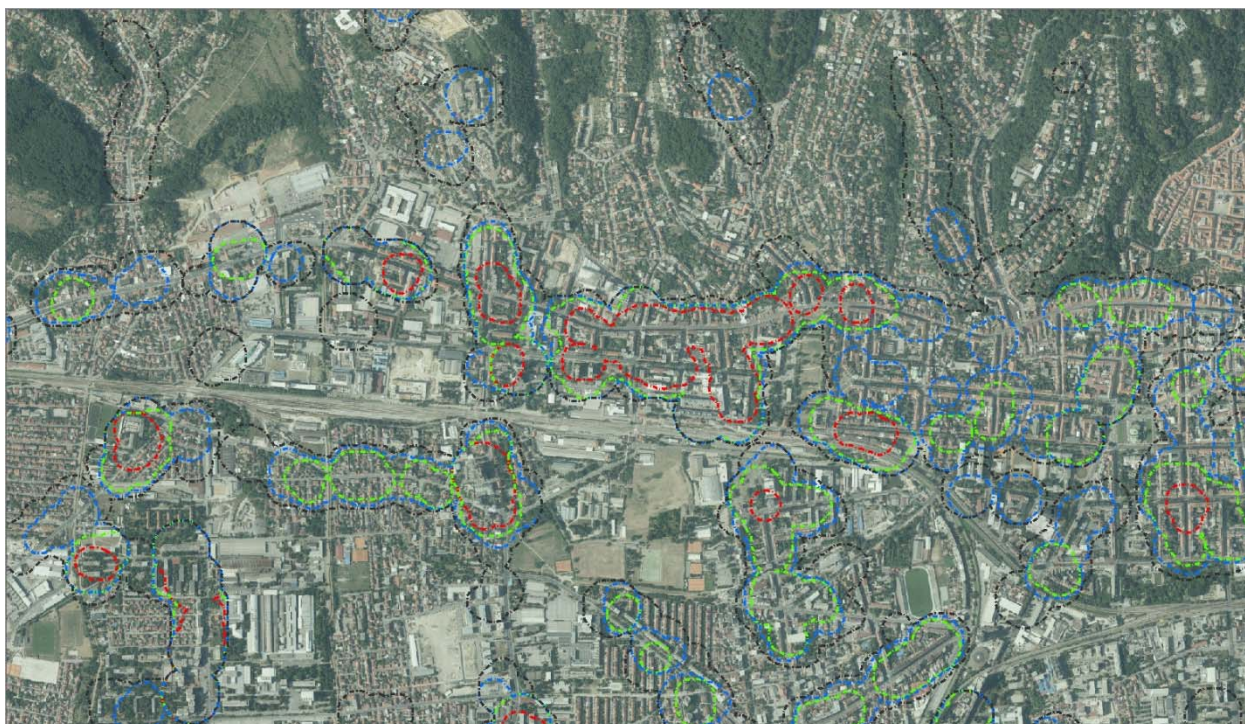
Slika 31. Prikaz cjelovitih područja u okolini 5% proračunskih točaka s najvišom prioritjetnom razinom prekoračenja (izvor buke = cestovni promet)



Slika 32. Prikaz cjelovitih područja u okolini 10% proračunskih točaka s najvišom prioritjetnom razinom prekoračenja (izvor buke = cestovni promet)



Slika 33. Prikaz cjelovitih područja u okolini proračunskih točaka s različitim prioritjetnim razinama prekoračenja; izvor buke = cestovni promet (1% = crvena boja, 3% = zelena boja; 5% = plava boja, 10% = crna boja)



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

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 za područja upravljanja 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 ⁽⁹⁾,
- gustoća objekata osjetljive namjene.

Paralelno sa navedenim postupkom određivanja kandidata za područja upravljanja bukom, od ostalih obveznika izrade akcijskih planova upravljanja bukom za 3. krug izvještavanja prikupljeni su podaci o kandidatima za područja upravljanja bukom ili područjima upravljanja bukom. Navedeni podaci su pribavljeni od:

- Hrvatskih autocesta d.o.o.,
- Hrvatskih cesta d.o.o.,
- Autoceste Zagreb – Macelj d.o.o.,
- HŽ Infrastrukture d.o.o..

Tijekom razrade akcijskog plana za 2. krug izvještavanja bio je zabilježen interes javnosti za neka područja opterećena bukom od određenih izvora koja nisu bila izravno predmet akcijskog plana upravljanja bukom za 2. krug izvještavanja. Zbog navedenog razloga, slijedeća područja su uključena u ovaj prijedlog kandidata za područja upravljanja bukom:

- područje u okolini zgrade Ulica grada Chicaga 26/28,
- područje u okolini Jadranske avenije, Lanište 26,
- područje Fojničke ulice,
- područje u okolini Selske ceste 43,
- područje u okolini Selske ceste 112,
- područje u okolini Ul. kneza Branimira 99,
- područje u okolini Mošćeničke ulice 21.

⁹ 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.

6.1. Cestovni promet

Provedenom analizom za područje Grada Zagreba predloženo je u odabir kandidata za područja upravljanja bukom (skr. „KPUB“) uključiti najmanje 1% najizloženijih točaka po tzv. „prioritetnoj razini prekoračenja“ uz područja upravljanja bukom od ostalih obveznika (HAH) te predložene kandidate upravljanja bukom od strane javnosti (JAV). Statističke podatke koje opisuju predloženi kandidati za upravljanje bukom prikazuje Tablica 7, dok je grafički prikaz dan u grafičkom dijelu elaborata.

Tablica 7. 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 %	80	1798	1,4%	78487	10,0%	40528	10,9%	46	1,9%	3208472	0,50%
3 %	149	5081	3,9%	148104	18,8%	77492	20,9%	121	4,9%	7481661	1,17%
5 %	203	9461	7,2%	201904	25,6%	105046	28,4%	202	8,3%	11605728	1,81%
HAH ¹⁰	20	5578	4,3%	21816	2,8%	8300	2,2%	2	0,1%	10928520	1,70%
JAV ¹¹	7	109	0,08%	1149	0,1%	735	0,2%	1	0,0%	133342	0,02%
Grad Zagreb		131234		788177		370456		2447		641001159	

¹⁰ HAH = Skraćenica za područja upravljanja bukom od obveznika Hrvatske autoceste d.o.o., Autocesta Zagreb – Macelja d.o.o., Hrvatske ceste d.o.o.,

¹¹ JAV = Skraćenica za kandidate za područja upravljanja bukom od strane javnosti

6.2. Pružni promet

Zbog činjenice da HŽ Infrastruktura d.o.o. u trenutku izrade ovog projekta dovršava izradu akcijskog plana upravljanja bukom pružnog prometa za 3. krug izvještavanja unutar kojeg su definirana područja upravljanja bukom, provedenom analizom za područje Grada Zagreba predloženo je u odabir kandidata za područja upravljanja bukom uključiti 1% najizloženijih točaka po tzv. „prioritetnoj razini prekoračenja“ u skladu s prijedlogom akcijskog plana upravljanja bukom pružnog prometa za 3. krug izvještavanja (HŽ Infrastruktura d.o.o.). Statističke podatke koje opisuju predloženi kandidati za upravljanje bukom prikazuje Tablica 8, dok je grafički prikaz dan u grafičkom dijelu elaborata.

Tablica 8. 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 %	10	274	0,2%	7167	0,9%	3996	1,1%	4	0,2%	362494	0,06%
3 %	16	694	0,5%	13977	1,8%	7756	2,1%	5	0,2%	878239	0,14%
5 %	23	1081	0,8%	17604	2,2%	9870	2,7%	28	1,1%	1312133	0,20%
Grad Zagreb		131234		788177		370456		2447		641001159	

6.3. Industrijski pogoni i postrojenja

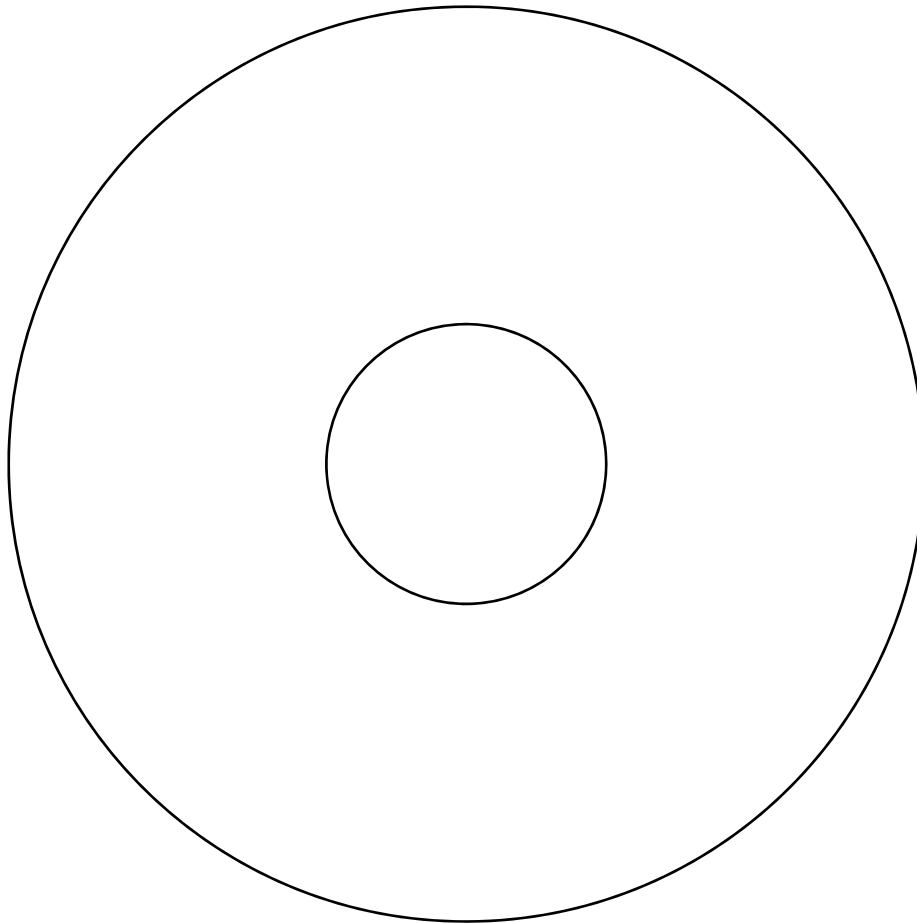
Provedenom analizom za područje Grada Zagreba predloženo je u odabir kandidata za područja upravljanja bukom uključiti 5% najizloženijih točaka po tzv. „prioritetnoj razini prekoračenja“. Statističke podatke koje opisuju predloženi kandidati za upravljanje bukom prikazuje Tablica 9, dok je grafički prikaz dan u grafičkom dijelu elaborata.

Tablica 9. 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	90	0,1%	184	0,0%	96	0,0%	0	0,0%	22869	0,0%
3 %	1	140	0,1%	417	0,1%	224	0,1%	0	0,0%	51723	0,0%
5 %	2	263	0,2%	1113	0,1%	586	0,2%	1	0,0%	98334	0,0%
Grad Zagreb		131234		788177		370456		2447		641001159	

7. PRILOZI

7.1. Elektronički oblik elaborata





Oznaka / Ident no: 2017-SKBAP-007/15

Str./ 44

Stranica/ 51

Naslov

Izrada dokumenata za ocjenu i upravljanje bukom okoliša

Title:

Analiza rezultata karte buke R3 i prijedlog prioriternih 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.*

8. GRAFIČKI DIO ELABORATA

8.1. Prioritetna razine prekoračenja proračunskih točaka - cestovni promet

8.2. Kandidati za područja upravljanja bukom cestovnog prometa – kriterij 1%, javnost i obveznici

8.3. Kandidati za područja upravljanja bukom cestovnog prometa – kriterij 3%, javnost i obveznici

8.4. Kandidati za područja upravljanja bukom cestovnog prometa – kriterij 5%, javnost i obveznici

8.5. Kandidati za područja upravljanja bukom cestovnog prometa – svi kriteriji

8.6. Kandidati za područja upravljanja bukom pružnog prometa

8.7. Kandidati za područja upravljanja bukom industrijskih pogona i postrojenja