



REPUBLIKA HRVATSKA  
PRIMORSKO-GORANSKA ŽUPANIJA  
**GRAD RIJEKA**

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

KLASA: 350-01/08-02/6

URBROJ: 2170/01-01-00-08-1

Rijeka, studeni 2009.

**MATERIJAL**

**Gradonačelniku na donošenje**

**PREDMET:**

**Izvešće o izradi Strateške karte buke cestovnog prometa grada Rijeke i  
Strateške karte buke pružnog prometa grada Rijeke te prijedlog aktivnosti za  
provođenje javnog uvida**

**I z r a d i l i:**

**Ljubomir Stojnić, d.i.s.**

**Lorella Mekić, d.i.g.**

**Andrej Bauer, ing. inf.**

**u suradnji s DARH 2 d.o.o., dr.sc. Alan Štimac, dipl.ing.el.**

**v.d. R a v n a t e l j i c a:**

**Eda Rumora d.i.a.**

**Pročelnik:**

**Srđan Škunca, d.i.a. i g.**



Signed by: SRDJAN ŠKUNCA 43573406.10369.1  
Signing time: Thursday, December 3, 2009, 13:56:12 GMT

## 1. UVOD

U sklopu cjelovitog upravljanja okolišem na području grada Rijeke, od sredine devedesetih godina buka okoliša smatrana je bitnim utjecajem na životni okoliš građana Rijeke. Tijekom 1997. godine izrađena je stručna podloga za izradu GUP-a grada Rijeke, gdje su identificirani i sistematizirani stacionarni izvori buke, objekti za ugostiteljstvo i zabavu i sportski objekti te je provedena analiza njihova utjecaja. Uz provedenu nadopunu spomenutog projekta koji je proveden 2004.g. do početka 2008. g. nisu se provodila značajnija mjerenja.

Po provedenom postupku javne nabave, u veljači 2008. s tvrtkom *DARH 2 d.o.o. za graditeljstvo i akustiku, Ljubičin prolaz 3, Samobor*, sklopljen je ugovor za izradu strateške i konfliktne karte buke za cestovni promet grada Rijeke, a tijekom srpnja 2008., s istom tvrtkom je sklopljen ugovor o izradi strateške i konfliktne karte buke za pružni promet grada Rijeke.

Propisi iz područja buke okoliša Republike Hrvatske, posebno članak 9. Zakona o zaštiti od buke (NN 20/03), postavlja određene odgovornosti u području izrade karata buke, dok je Ministarstvo zdravstva i socijalne skrbi (MZSS) zaduženo za nadgledanje provedbe zakonskih propisa. U siječnju 2007.g., donesen je Pravilnik o načinu izrade i sadržaju karata buke i akcijskih planova (NN 05/07) koji definira računalne metode proračuna i ocjene buke okoliša, te je samim time i zatvoren zakonodavni okvir. U ovom projektu, primijenjena je metodologija iz:

- Zakona o zaštiti od buke (NN 20/03)
- Pravilnika o načinu izrade i sadržaju karata buke i akcijskih planova (NN 05/07)
- Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04)
- Smjernice 2002/49 Europskog parlamenta i Vijeća u svezi ocjenjivanja i upravljanja bukom, i
- Preporuka Europske komisije 2003/613/EC od 2003–08-05 za revidirane privremene računalne metode za proračun buke, industrijskih postrojenja, zračni, cestovni i pružni promet i njima povezanim podacima o emisiji buke

Napomena:

Novi Zakon o buci donesen je 9. ožujka 2009. godine (NN 30/09), a Pravilnik o načinu izrade i sadržaju karata buke i akcijskih planova te o načinu izračuna dopuštenih indikatora buke 30. lipnja 2009. godine (NN 75/09), te je izrada Strateške karte buke cestovnog prometa grada Rijeke i Strateške karte buke pružnog prometa grada Rijeke usklađena s novim propisima.

## 2. OPSEG POSLOVA

Strateška karta buke jest temeljna karta buke namijenjena cjelovitom ocjenjivanju izloženosti stanovništva buci od različitih izvora buke. Iz navedenog razloga izrađuju se strateške karte buke koje obuhvaćaju samo jedan određeni glavni izvor buke. Konfliktna karta buke jest razlikovna karta buke koja se izrađuje na temelju izrađene strateške karte buke, a iz koje je vidljiva razlika između postojećeg i/ili predviđenog stanja emisije buke i dopuštenih razina buke. Po izradi svih „djelomičnih“ karata buke (cestovni, pružni, zračni promet i industriju) izrađuje se cjelovita karta buke grada Rijeke. U okviru ovog projekta izrade Strateške karte buke cestovnog prometa grada Rijeke i Strateške karte buke pružnog prometa grada Rijeke izrađene su:

- strateška karta buke cestovnog prometa za dan, noć i dan-večer-noć,
- konfliktna karta buke cestovnog prometa za dan i noć,
- strateška karta buke pružnog prometa za dan, noć i dan-večer-noć, i
- konfliktna karta buke pružnog prometa za dan i noć.

Voditelj projekta izrade karte buke od strane stručnog izrađivača, tvrtke DARH 2 d.o.o., Samobor je bio dr.sc. Alan Štimac, dipl.ing.el.

Područje izrade karte buke obuhvaća cjelovito administrativno područje grada Rijeke, prošireno s pojasom širine 2 km.

### ***Projektni tim***

Odlukom pročelnika Odjela gradske uprave za razvoj, urbanizam, ekologiju i gospodarenje zemljištem o imenovanju projektnog tima za izradu Karte buke cestovnog prometa grada Rijeke ispred Grada Rijeke u imenovani su:

- Ljubomir Stojnić, dipl.ing.stroj., vodeći suradnik za ekologiju, voditelj projekta,
- Lorella Mekić, dipl.ing.građ., vodeća suradnica za promet, članica,
- Andrej Bauer, ing. inf., vodeći suradnik – projektant GIS-a, član.

Glavni poslovi projektnog tima ispred grada Rijeke bili su prvenstveno osiguranje, priprema i predaja ulaznih podataka i podloga prema uputama i uz nadzor stručnog izrađivača, od kojih su najznačajniji:

- pribavljanje prostornih podloga potrebnih za izradu 3D akustičkog modela karte buke, u svrhu korištenja u programskom paketu LimA koji koristi stručni izrađivač,
- definiranje prometne mreže za koju se izrađuje strateška karte buke cestovnog prometa,
- izrada GIS baze mreža bolnica, škola, domova, gospodarskih objekata i ostalih specifičnih namjena za potrebe izrade računalnog modela,
- pribavljanje podatka o stanovništvu na području grada Rijeke od strane MUP-a RH te izrada baze registra stanovnika iz podataka adresnog modela Grada Rijeke i podataka popisa prebivališta uz obradu i konverziju dobivenih podataka o stanovništvu u format potreban naručitelju,
- pribavljanje podatka za 3D modela terena za buffer zonu od 2km izvan administrativnih granica grada Rijeke,
- pribavljanje podataka o pružnom prometu na području grada Rijeke od Hrvatskih željeznica, Ispostave Rijeka,
- priprema i prikupljanje podataka iz područja prometa kroz provedbu ciljanih prometnih istraživanja.

### ***Projekt istraživanja prometnih veličina za potrebe izrade karte buke cestovnog prometa Grada Rijeke***

Tijekom provedbe projekta izrade strateške karte buke cestovnog prometa grada Rijeke, ustanovljeno je da je postojeće podatke o prometnim veličinama potrebno dopuniti kao i da je potrebno izvršiti prilagodbu postojećih prometnih podataka u oblik prikladan za potrebe izrade karte buke.

Kako je procijenjeno da je za postizanje željene točnosti izrađene karte buke potrebno izvršiti navedenu dopunu, s Institutom IGH d.d. PC Rijeka, ugovoreni su radovi na izradi pribavljanja dopunskih podataka o cestovnom prometu na području grada Rijeke. Opseg poslova i definiciju potrebnih podataka dodatno je izradio stručni izrađivač karte buke tvrtka DARH 2 d.o.o. u koordinaciji s Projektnim timom. Navedeni projekt uključivao je provedbu brojenja prometa na dvadeset i osam raskrižja u gradu, kao i određivanje specifičnih prometnih podataka uključujući tehničke elemente prometnica, brzinu kretanja osobnih i teretnih vozila. Projekt je završio izradom

GIS baze cestovnog prometa pogodnom za implementaciju u programskom paketu za izradu karte buke.

### 3. REZULTAT PROJEKTA

Rezultati projekta strateške karte buke cestovnog i pružnog prometa predstavljeni su kroz 2 odvojena elaborata:

- Elaborat o izrađenoj strateškoj i konfliktnoj karti buke cestovnog prometa za područje Grada Rijeke, DARH 2 oznaka elaborata 2007-KB-015,
- Elaborat o izrađenoj strateškoj i konfliktnoj karti buke pružnog prometa za područje Grada Rijeke, DARH 2 oznaka elaborata 2008-KB-016.

U okviru navedenih elaborata izrađeni su svi podaci predviđeni projektnim zadatkom u tekstualnom, grafičkom i tabelarnom obliku. Između ostalog, predstavljeni su i rezultati:

- analize izloženosti stanovništva određenim razinama buke cestovnog odnosno pružnog prometa,
- analize smetnje uzrokovane bukom cestovnog odnosno pružnog prometa, kao i
- preliminarna područja akcijskog planiranja zaštite od buke.

Sastavni dio Izvješća čini *stručna prezentacija u digitalnom formatu u privitku.*

### 4. PREDSTAVLJANJE REZULTATA JAVNOSTI

Javnu raspravu o rezultatima strateške karte buke treba provesti na način da se svi podaci o strateškoj karti buke javnosti prezentiraju na jasan i prihvatljiv način koristeći sve metode informiranja sukladno Zakonu o zaštiti od buke ("Narodne novine" broj 30/09, u daljnjem tekstu Zakon), Zakonu o zaštiti okoliša ("Narodne novine" broj 110/07, u daljnjem tekstu ZZO), Pravilniku o načinu izrade i sadržaju karata buke i akcijskih planova te o načinu izračuna dopuštenih indikatora buke ("Narodne novine" broj 75/09, u daljnjem tekstu Pravilnik) i Uredbi o informiranju i sudjelovanju javnosti i zainteresirane javnosti u pitanjima zaštite okoliša ("Narodne novine" broj 64/28, u daljnjem tekstu Uredba) te uspostaviti sustav trajnog sustavnog informiranja o navedenoj tematici.

Informiranje i prezentacija treba se izvršiti sukladno Načelu pristupa informacijama i sudjelovanju javnosti sukladno Zakonu, Pravilniku i ZZO, te objaviti sukladno Načinu objave informacije i Uredbe.

Informiranje se obavezno vrši putem internetske stranice koju treba pravovremeno ažurirati. Obzirom na tematiku, lokalnu zajednicu i građanina pojedinca informacije se trebaju dati i drugim načinima informiranja, naročito organizacijom javne rasprave što uključuje:

1. javno oglašavanje javne rasprave u tisku (Novi List),
2. javno oglašavanjem javne rasprave u elektroničkim medijima (web stranica Grada Rijeke); informacije koje se daju objavljuju se u trajanju od 30 dana, a rok počinje teći od datuma naznačenog na naslovnici internetske stranice,
3. oglašavanje na oglasnim pločama Grada Rijeke,
4. oglašavanje na oglasnim pločama mjesnih odbora,
5. organizaciju javne rasprave koja se sastoji od javnog uvida i javnog izlaganja,

6. izradu web preglednika kao permanentnog digitalnog dokumenta dostupnog široj javnosti (zaseban posao).

Predlažemo da javni uvid traje od 14. prosinca 2009. godine do 23. siječnja 2010. godine na Titovom trgu 3 u sali u prizemlju, gdje će biti izloženo 6 panoa sa Kartama buke, te kratki tiskani informativni materijal za građanstvo.

Predlažemo da se javno izlaganje održi putem četiri prezentacije za različite interesne skupine u Vijećnici Grada Rijeke i to:

1. za stručne osobe i tijela prelažemo prezentaciju 12. siječnja 2010. u 10,00 sati
2. za Vijećnike Mjesnih odbora predlažemo dva termina – 12. siječnja 2010. u 14,00 sati te 13. siječnja u 9,30 sati (grupe će se formirati prema području Mjesnih odbora),
3. za građanstvo prezentacija 13. siječnja 2010. godine u 18,00 sati.

**Slijedom navedenog Odjel gradske uprave za razvoj, urbanizam, ekologiju i gospodarenje zemljištem predlaže Gradonačelniku da donese slijedeći**

## **ZAKLJUČAK**

1. **Prihvaća se Izvješće o izradi Strateške karte buke cestovnog prometa grada Rijeke i Strateške karte buke pružnog prometa grada Rijeke.**
2. **Zadužuje se OGU za razvoj, urbanizam, ekologiju i gospodarenje zemljištem za provođenje javne rasprave o izradi Strateške karte buke cestovnog prometa grada Rijeke i Strateške karte buke pružnog prometa grada Rijeke od 14. prosinca 2009. do 23**
3. **. siječnja 2010. godine, putem javnih izlaganja prema predloženim terminima i aktivnostima.**
4. **Zadužuje se OGU za razvoj, urbanizam, ekologiju i gospodarenje zemljištem da nakon provedene javne rasprave pristupi izradi akcijskih planova za snižavanje razina buke.**

# **Izrada** **Strateške karte buke cestovnog prometa i** **Strateške karte buke pružnog prometa grada Rijeke**

**Naručitelj:**  
*Grad Rijeka*

**Nositelj izrade i koordinacija:**  
*Odjel gradske uprave za razvoj, urbanizam, ekologiju i gospodarenje  
zemljištem*

**Izrađivač:**  
*DARH 2 d.o.o. Graditeljstvo i akustika*  
dr.sc. Alan Štimac, dipl.ing.el.  
Ljubičin prolaz 3, Samobor

## Zakonski okvir /u vrijeme izrade/

- Zakon o zaštiti od buke (NN 20/03);
- Pravilnik o načinu izrade i sadržaju karata buke i akcijskih planova (NN 05/07)
- Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04);
- Smjernica 2002/49 Europskog parlamenta i Vijeća u svezi ocjenjivanja i upravljanja bukom;
- Novi *Zakon o buci* (NN 30/09) donesen je 9. ožujka 2009. a *Pravilnik o načinu izrade i sadržaju karata buke i akcijskih planova te o načinu izračuna dopuštenih indikatora buke* (NN 75/09) 30. lipnja 2009.

**Izrada Strateške karte buke cestovnog prometa grada Rijeke i Strateške karte buke pružnog prometa grada Rijeke usklađena s novim propisima.**

## Normativni okvir

Prema Pravilniku o načinu izrade i sadržaju karata buke i akcijskih planova (NN 05/07):

- Za cestovni promet  
„RLS-90“; „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen“, izdanje 1990.,  
Bundesminister für Verkehr, Abteilung Straßenbau, Deutschland
- Za pružni promet  
„Schall 03“; „Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen,  
Regelwerk der DB AG zur Berechnung des Schienenlärms“

# Karta buke ???

## *Strateška karta buke* (NN 20/03)

definira se kao prikaz postojećih i predviđenih razina imisija buke na svim mjestima unutar promatranog područja, ovisno o jednom određenom ili svim izvorima buke.

Na strateškim kartama buke moraju biti prikazane razine buke u suglasju s EU indikatorima buke ( $L_{den}$ ;  $L_{day}$ ,  $L_{evening}$ ,  $L_{night}$ ) preko ukupnog broja stanovnika i/ili stanova izloženih buci određene razine.

## Indikatori buke (NN 20/03):

$L_{\text{day}} = L_{\text{Aeq}, T=16\text{h}}$  **tijekom vremena 06:00 – 22:00**

$L_{\text{night}} = L_{\text{Aeq}, T=8\text{ h}}$  **tijekom vremena 22:00 – 06:00**

$$L_{\text{den}} = 10 \lg \frac{1}{24} \left( 12 * 10^{\frac{L_{\text{day}}}{10}} + 4 * 10^{\frac{L_{\text{evening}} + 5}{10}} + 8 * 10^{\frac{L_{\text{night}} + 10}{10}} \right)$$

# Kako se izrađuje karta buke ?

Metodologija izrade karte buke slijedi iz:

- Smjernice 2002/49/EC – “Relating to the assessment and management of environmental noise” , i
- Preporuke 2003/613/EC od 2003-08-06 “Guidelines on the revised interim computation methods for industrial noise, aircraft noise, road traffic noise and railway noise, and related emission data”.

**Karta buke izrađuju se pomoću računalnih metoda proračuna emisije i propagacije zvuka/buke emitiranih od poznatih izvora buke u geografskom prostoru poznatih karakteristika.**

# Smjernica 2002/49/EC

"Relating to the assessment and management of environmental noise"

2002-06-25

Osnovni cilj smjernice jest:

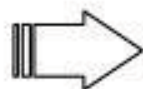
**Postaviti sustav upravljanja bukom okoliša u cilju smanjivanja štetnog utjecaja previsokih razina buke okoliša na ljude.**

Za postizanje ovog cilja obavezna je provedba slijedećih mjera:

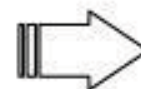
- Kroz instrument "karata buke" potrebno je definirati i ocjeniti ukupnu izloženost građana buci okoliša;
- Osigurati da podaci o izloženosti prekomjernoj buci i njenoj štetnom učinku budu dostupni javnosti;
- Usvojiti "akcijske planove" s ciljem prevencije i snižavanja prekomjernih razina buke okoliša, gdje je kartom buke ukazano na moguće štetne utjecaje buke na okoliš i zdravlje.

# Model postavke akustičkog modela

## ULAZNI PODACI



## IZRADA AKUSTIČKOG MODELA PRORAČUN IMISIJSKIH RAZINA BUKE



## IZLAZNI PODACI

**Digitalni model reljefa**  
(kote, slojnice, prijelomne linije)

**Podaci o građevinskim objektima**  
(zgrade, mostovi, zidovi...)

**Pokrov terena**  
(šume, izgrađene površine...)

**Uvjeti korištenja prostora**  
(PPUG, GUP...)

**Podaci o cestovnom prometu**

**Podaci o pružnom prometu**

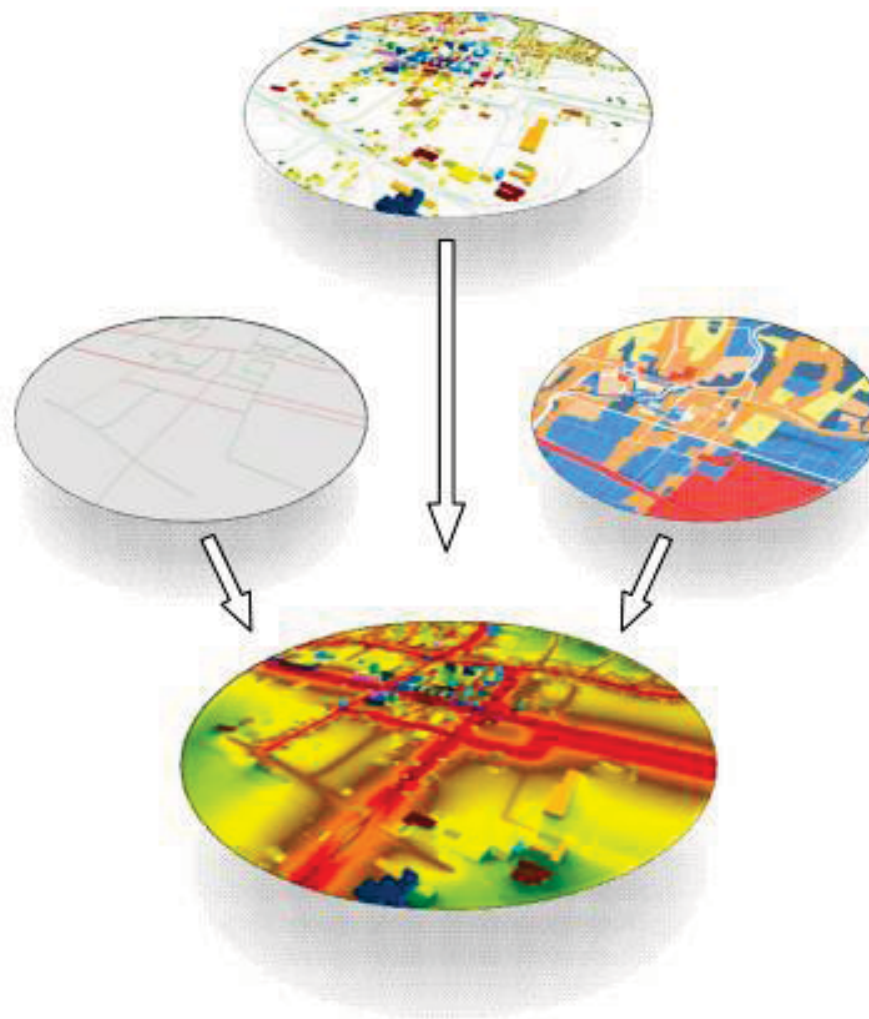
**Podaci o industrijskim pogonima i postrojenjima**

**Podaci o zračnom prometu**

**Podaci o ugostiteljsko – turističkim i sportsko – rekreacijskim sadržajima**

**Meteorološki podaci**

**Ostalo**



**Cjeloviti 3D model predmetnog područja**

**Strateška karta buke cestovnog prometa**

**Strateška karta buke pružnog prometa**

**Strateška karta buke industrijskih pogona i postrojenja**

**Strateška karta buke zračnog prometa**

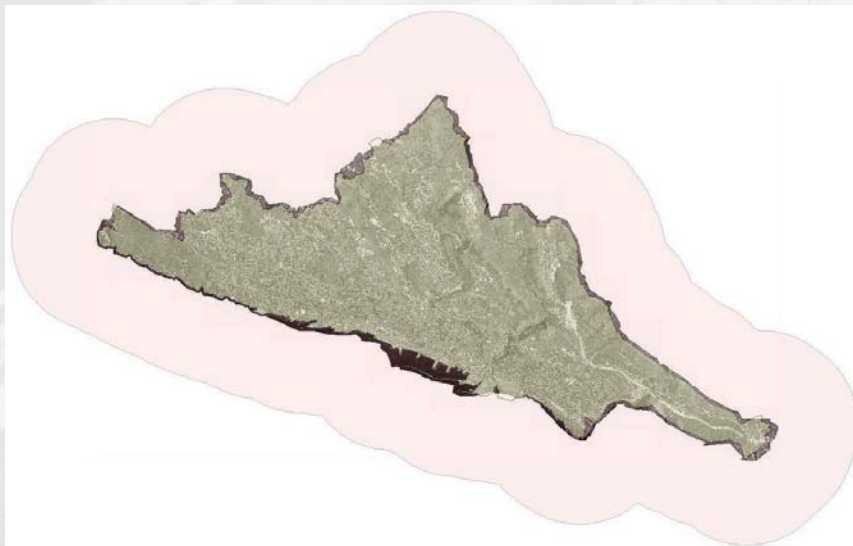
**Strateška karta buke ugostiteljsko – turističkih i sportsko – rekreacijskih sadržaja**

**Ocjena izloženosti stanovništva buci**

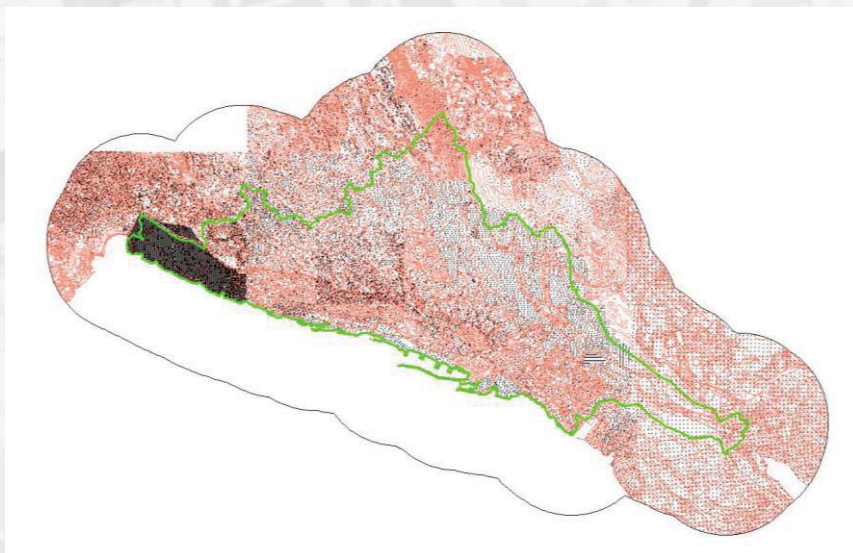
**Lokacije tzv. „hot spots“**

**Podloga za izradu akcijskih planova**

**Numerički podaci**



**Područje izrade akustičkog modela  
s područjem proračuna**



**Izvorni digitalni model reljefa (DMR)**



**Prikaz modeliranih objekata na području grada Rijeke**

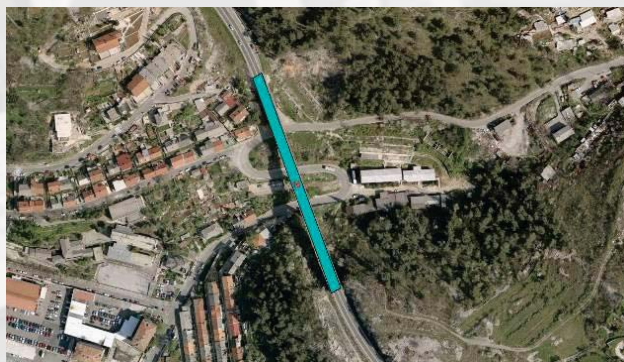
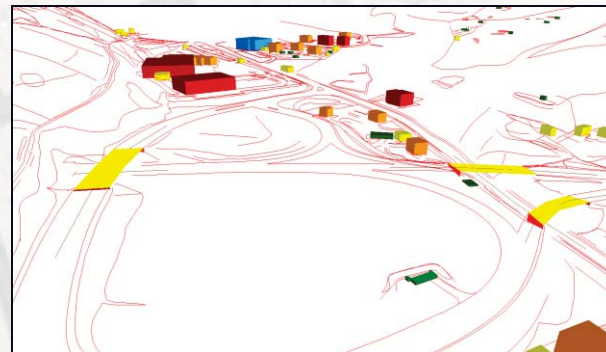


**Prikaz renderiranog terena i modeliranih objekata na području grada Rijeke**

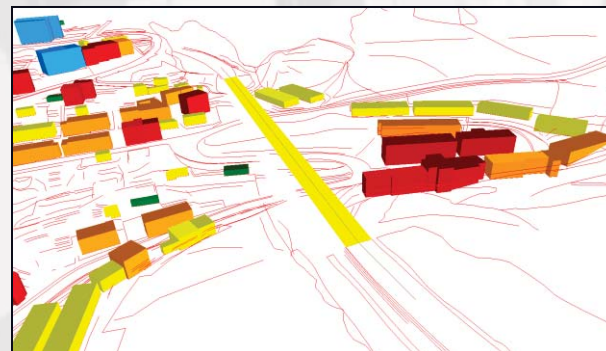
# Podaci o mostovima



**Čvor  
Škurinje**



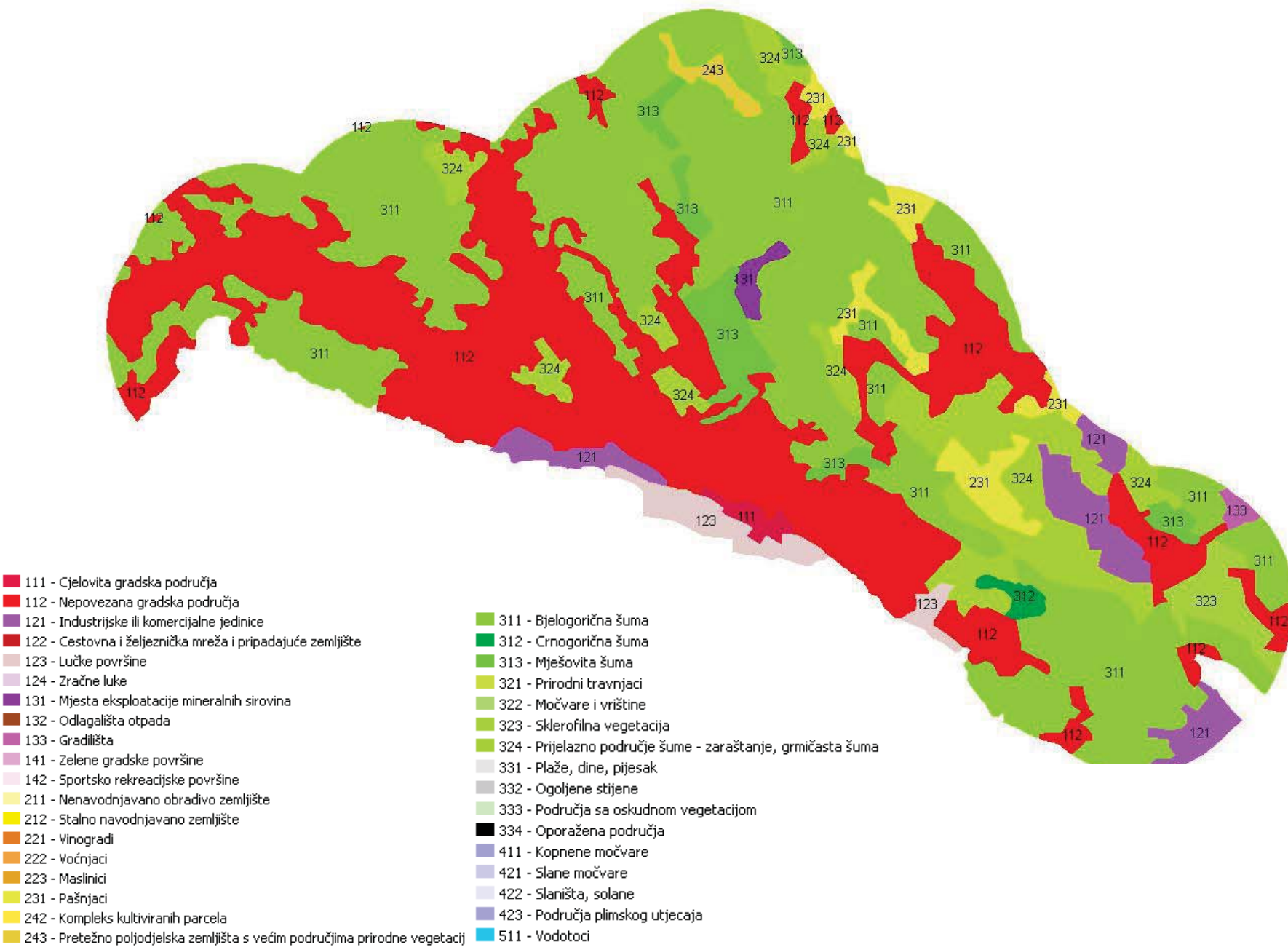
**Mihačeva  
draga**



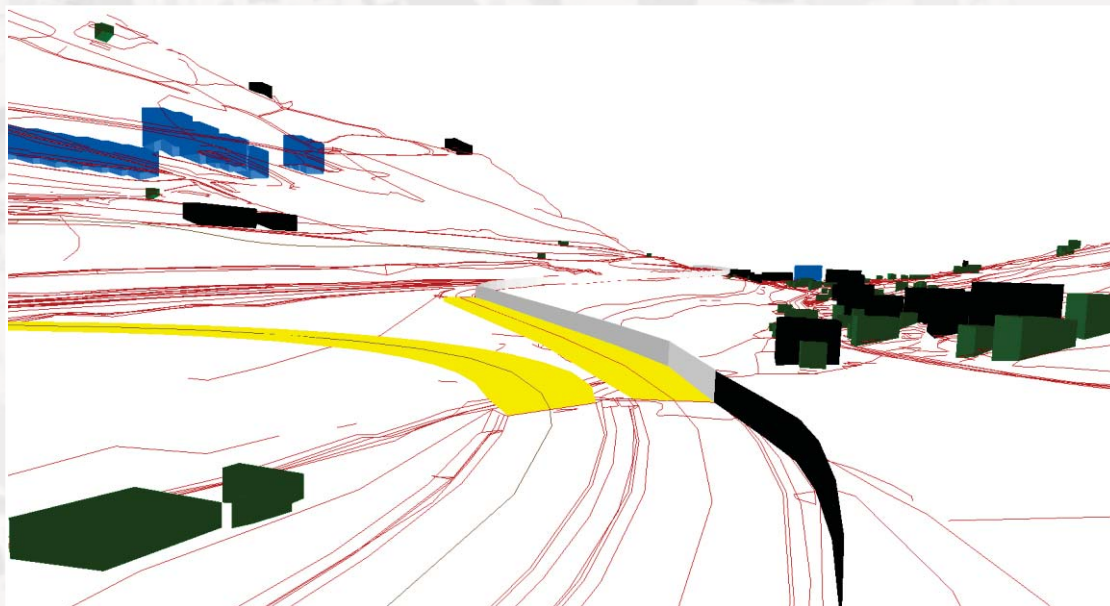
**Most  
Rječina**



# Pokrov terena



# Podaci o zidovima za zaštitu od buke



## Podaci o cestovnom prometu

Karta buke izrađuje se na temelju godišnje statistike

Relevantni podaci o cestovnom prometu podrazumijevaju podatke iz kalendarske godine koja prethodi godini izrade karte buke, a uključuju:

- Ukupan broj motornih vozila na prometnicama tijekom dana, večeri odnosno noći;
- Smjer kretanja vozila (jedosmjerna / dvosmjerna cesta);
- Broj motornih vozila (ili % u odnosu na uk. broj) određene kategorije (os. automobili, teška vozila, t. vozila s prikolicama) tijekom dana, večeri odnosno noći;
- Dopuštene brzine vozila (za određenu kategoriju) na prometnicama;
- Vrsta prometa u dnevnim/noćnim uvjetima (promet normalne gustoće i stalna brzina, cesta na nagibu, stalno ubrzavanje/kočenje).

## Prostorni podaci o cestovnim prometnicama uključenim u projekt

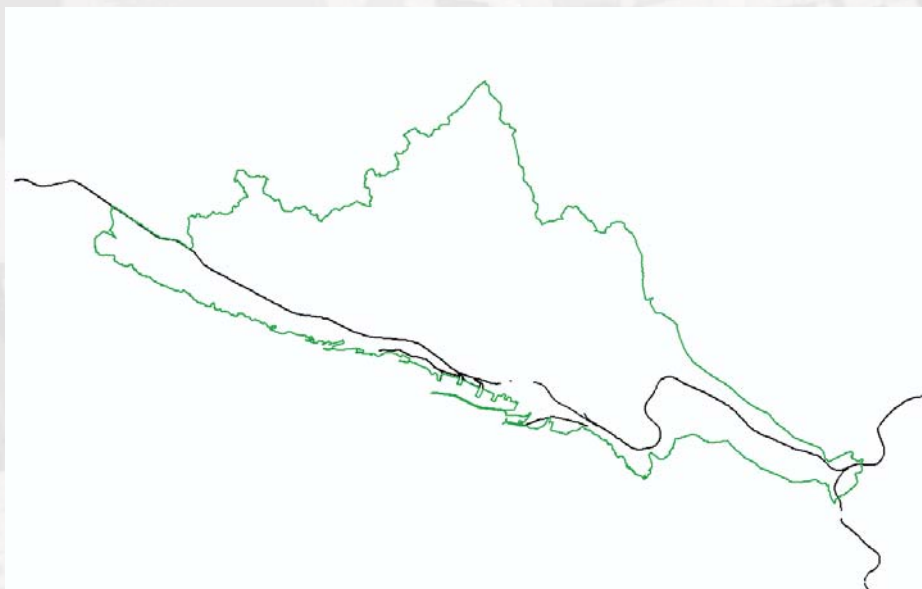
- Generalni urbanistički plan grada Rijeke, 2007.,
- „Karta buke cestovnog prometa – istraživanje prometnih veličina“, Institut IGH d.d., projekt broj 3120-224-09-558, 2008.

**Legenda**

|                                                                                |                     |
|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
|  | Cestovne prometnice |
|  | Mostovi             |
|  | Granica proračuna   |
|  | Prošireno područje  |

| RB  | GIS okruženje  |                                              |                |        |                                   |                                                                                                                                                                                                      | LimA okruženje |
|-----|----------------|----------------------------------------------|----------------|--------|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
|     | Naziv atributa | Opis                                         | Tip podatka    | Status | Zadana vrijednost (Default value) | Posebne vrijednosti                                                                                                                                                                                  | Naziv atributa |
| 1.  | L_STL          | Naziv prometnice                             | String         | Normal | ...                               | -                                                                                                                                                                                                    | STL            |
| 2.  | L_ID           | Ključ koji povezuje objekt sa bazom podataka | String         | Normal | -                                 | -                                                                                                                                                                                                    | ID             |
| 3.  | L_RQ           | Širina prometnice                            | Integer        | Normal | 1                                 | -                                                                                                                                                                                                    | RQ             |
| 4.  | L_ELE          | Redni broj objekta u LimA modelu.            | Integer        | Normal | 1                                 | -                                                                                                                                                                                                    | ELE            |
| 5.  | L_Z            | Položaj prometnice u odnosu na teren.        | String         | Normal | 0                                 | 0.1 D – Ukoliko je prometnica smještena na mostu<br>A: autocesta<br>B: državna cesta<br>K: županijska cesta<br>G: gradska prometnica                                                                 | Z              |
| 6.  | L_GAT          | Tip prometnice                               | String         | Normal | G                                 | 1: „Neizbrazdani“ lijevani asfalt, asfaltbeton, SMA<br>2: Betonski kolnik, „izbrazdani“ lijevani asfalt<br>7: Asfaltbeton < 0/11 i SMA 0/8 i 0/11<br>8: Porozni asfalt 0/11<br>9: Porozni asfalt 0/8 | GAT            |
| 7.  | L_BLG          | Vrsta kolničke površine                      | Integer        | Normal | 1                                 |                                                                                                                                                                                                      | BLG            |
| 8.  | L_STG          | Nagib kolnika                                | Floating point | Normal | 0.0<br>1 dec. mjesto              | -                                                                                                                                                                                                    | STG            |
| 9.  | L_DTV          | Prosječni godišnji dnevni promet             | Integer        | Normal | 999                               | -                                                                                                                                                                                                    | DTV            |
| 10. | L_MD           | Prosječni godišnji satni promet              | Integer        | Normal | 999                               | -                                                                                                                                                                                                    | MD             |

# Podaci o željezničkim prometnicama i prometu



**Podaci o željezničkom prometu, uključuju:**

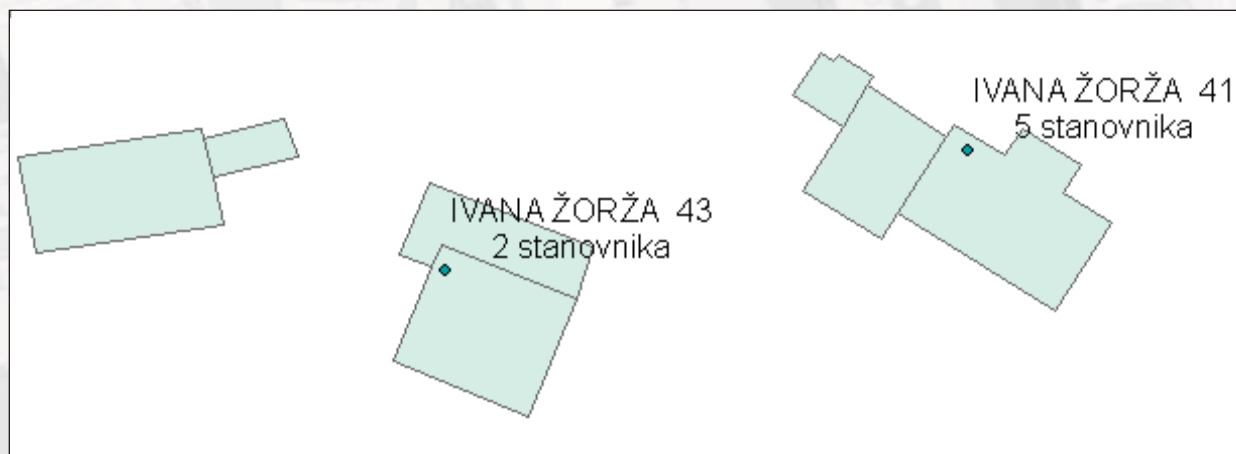
- **Ukupnu topografiju željezničkih pruga;**
- **Vrsta vlakova (lokomotiva/vagona) u uporabi, te broj lokomotiva i vagona;**
- **Vrstu vuče (elektro/diesel) i kočionog sistema (blok/disk);**
- **Opis prometa na svakoj pruzi (broj polaska, dolaska ili samo prolaza) u dnevnim i noćnim uvjetima;**
- **Dopuštena brzina željezničkog prometa u dnevnim i noćnim uvjetima;**
- **Opis konstrukcije pruge.**

| Doba dana<br>(dan/večer/noć)<br>od - do | Ukupan prosječan broj vlakova za prijevoz putnika |      |    |        |                                                |      |        |                                         |        |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------|------|----|--------|------------------------------------------------|------|--------|-----------------------------------------|--------|
|                                         | Na dionici pruge Rijeka-Škrljevo-Rijeka           |      |    | Ukupno | Na dionici pruge Rijeka-Opatija Matulji-Rijeka |      | Ukupno | Na dionici pruge Rijeka-Brajdica-Rijeka | Ukupno |
|                                         | Putnički                                          | Brzi | IC |        | Putnički                                       | Brzi |        |                                         |        |
| 06:00 – 20:00                           | 7                                                 | 3    | 2  | 12     | 3                                              | 4    |        |                                         | 7      |
| 20:00 – 22:00                           | 1                                                 | 1    |    | 2      |                                                | 1    |        |                                         | 1      |
| 22:00 – 06:00                           | 1                                                 |      |    | 1      | 1                                              |      |        |                                         | 1      |

## Podaci o stanovništvu

### ADRESNI MODEL grada Rijeke

| ID   | ULICA           | KBR | Broj stanovnika |
|------|-----------------|-----|-----------------|
| 5607 | AGATIĆEVA       | 6   | 35              |
| 5572 | ALDA COLONNELLA | 2   | 2               |
| ⋮    | ⋮               | ⋮   | ⋮               |



# Što je rezultat karte buke ?

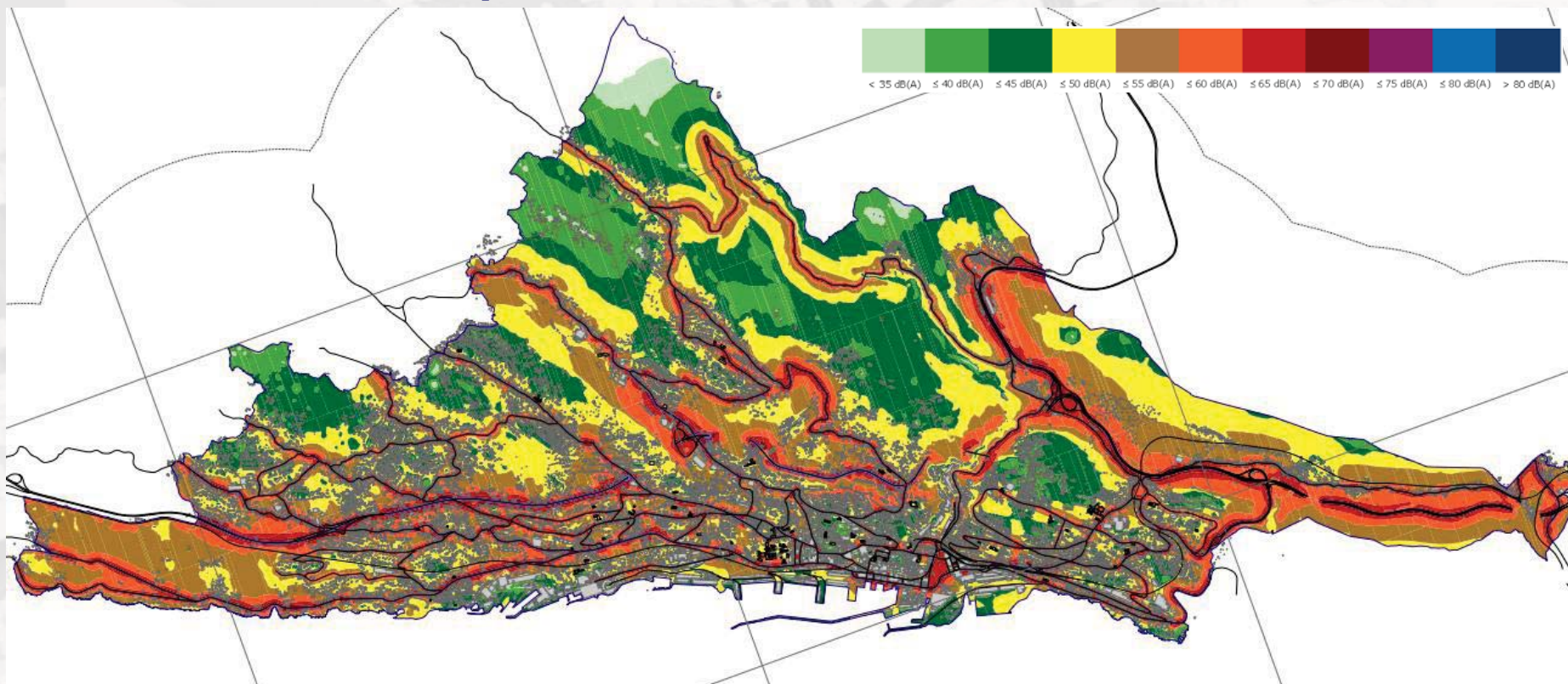
Izrada karte buke rezultira s:

- Proračunom krivulja jednakih razina buke za razdoblje dana (06.00-20.00), večeri (20.00-22.00) i noći (22.00-06.00);
- Grafički prikaz indikatora buke,  $L_{\text{day}}$ ,  $L_{\text{evening}}$ ,  $L_{\text{night}}$ , i  $L_{\text{den}}$  za sve prije navedene proračune u traženom mjerilu;
- Proračun ugroženosti stanovništva od buke prometa na području izrade karte buke za sve prije navedene proračune;
- Podlogu za pregledavanje u lokalnoj GIS aplikaciji;
- Stručne podloge za izradu akcijskih planova.

# Strateška karta buke

## Grafički prikaz jednakih razreda buke indikatora cestovni promet – sve ceste

**$L_{\text{day}}$  06:00 – 22:00**



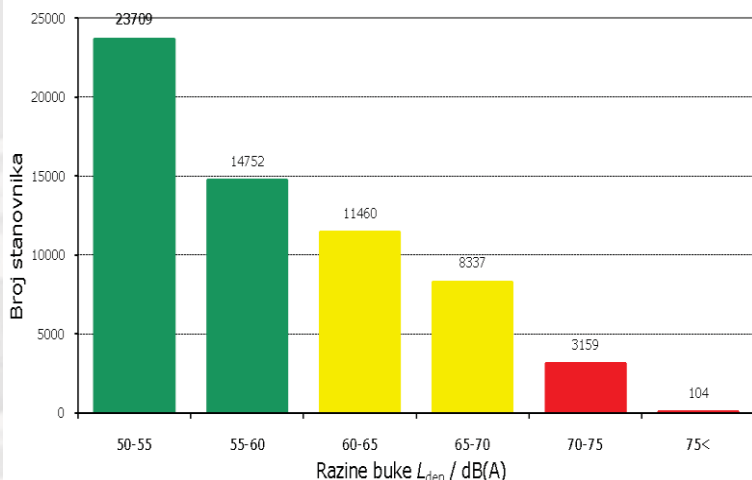
**$L_{\text{night}}$  22:00 – 06:00;  $L_{\text{den}}$  00:00 – 24:00**

## Analiza izloženosti stanovništva buci cestovnog prometa -sve ceste-

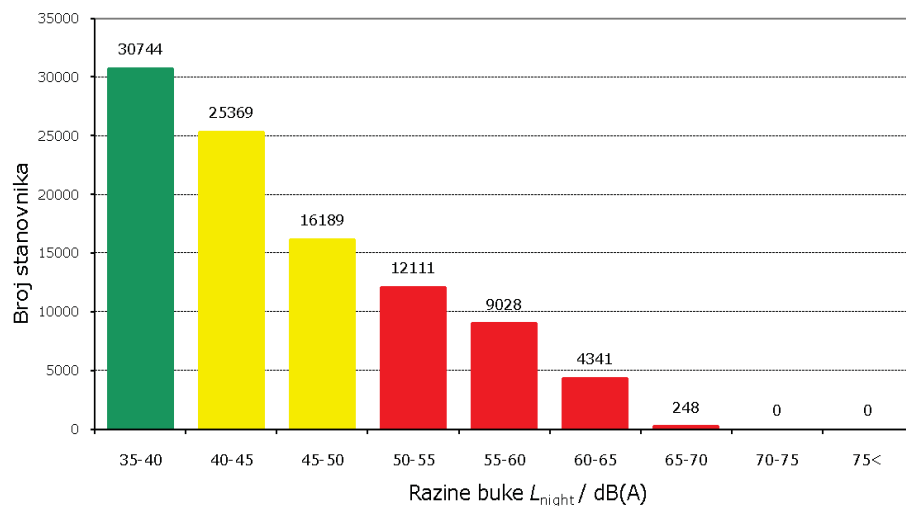
$L_{\text{night}}$  22:00 – 06:00  
 $L_{\text{den}}$  0:00 – 24:00

**Broj stanovnika izloženih razredima  
razina buke cestovnog prometa  
– sve ceste –  
indikator buke  $L_{\text{den}}$**

Raspodjela cjelodnevne izloženosti stanovništva buci



Raspodjela noćne izloženosti stanovništva buci



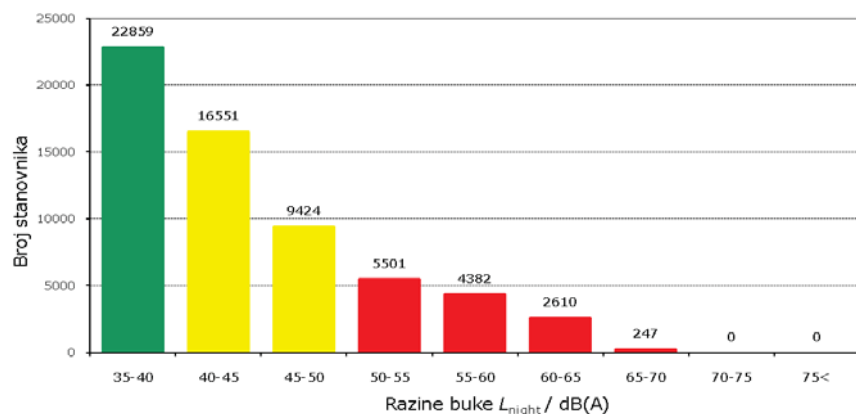
**Broj stanovnika izloženih razredima  
razina buke cestovnog prometa  
– sve ceste –  
indikator buke  $L_{\text{night}}$**

## Analiza izloženosti stanovništva buci cestovnog prometa -glavne ceste- (>2 000 000 vozila/dan)

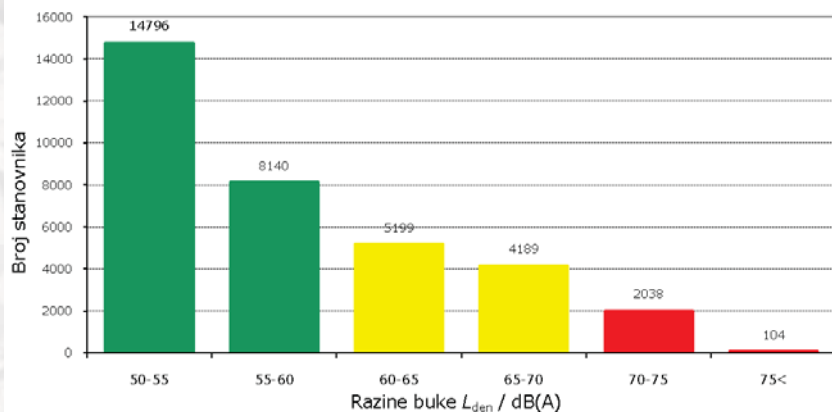
$L_{\text{night}}$  22:00 – 06:00  
 $L_{\text{den}}$  00:00 – 24:00

Broj stanovnika izloženih razredima  
razina buke cestovnog prometa  
– glavne ceste –  
indikator buke  $L_{\text{night}}$

Raspodjela noćne izloženosti stanovništva buci



Raspodjela cjelodnevne izloženosti stanovništva buci



Broj stanovnika izloženih razredima  
razina buke cestovnog prometa  
– glavne ceste –  
indikator buke  $L_{\text{den}}$

# Analiza izloženosti objekata osjetljive namjene buci cestovnog prometa – sve ceste

$L_{\text{night}}$     **22:00 – 06:00**  
 $L_{\text{den}}$         **00:00 – 24:00**

| Analiza izloženosti objekata osjetljive namjene - $L_{\text{den}}$   |         |              |       |              |
|----------------------------------------------------------------------|---------|--------------|-------|--------------|
| Razred indikatora buke<br>$L_{\text{den}}$ / dB(A)                   | Bolnice | Dom zdravlja | Škola | Dječji vrtić |
| 50-55                                                                | 3       | 2            | 6     | 6            |
| 55-59                                                                | 4       | 0            | 4     | 0            |
| 60-64                                                                | 1       | 2            | 1     | 2            |
| 65-69                                                                | 2       | 1            | 2     | 1            |
| 70-74                                                                | 1       | 4            | 1     | 2            |
| > 75                                                                 | 0       | 1            | 1     | 0            |
| Analiza izloženosti objekata osjetljive namjene - $L_{\text{night}}$ |         |              |       |              |
| Razred indikatora buke<br>$L_{\text{night}}$ / dB(A)                 | Bolnice | Dom zdravlja | Škola | Dječji vrtić |
| 40-45                                                                | 3       | 1            | 6     | 4            |
| 45-50                                                                | 3       | 1            | 6     | 2            |
| 50-55                                                                | 2       | 2            | 1     | 2            |
| 55-59                                                                | 1       | 1            | 2     | 1            |
| 60-64                                                                | 2       | 4            | 1     | 2            |
| 65-69                                                                | 0       | 1            | 1     | 0            |
| 70-74                                                                | 0       | 0            | 0     | 0            |
| > 75                                                                 | 0       | 0            | 0     | 0            |

## Strateška karta buke

### Grafički prikazi jednakih razreda buke indikatora

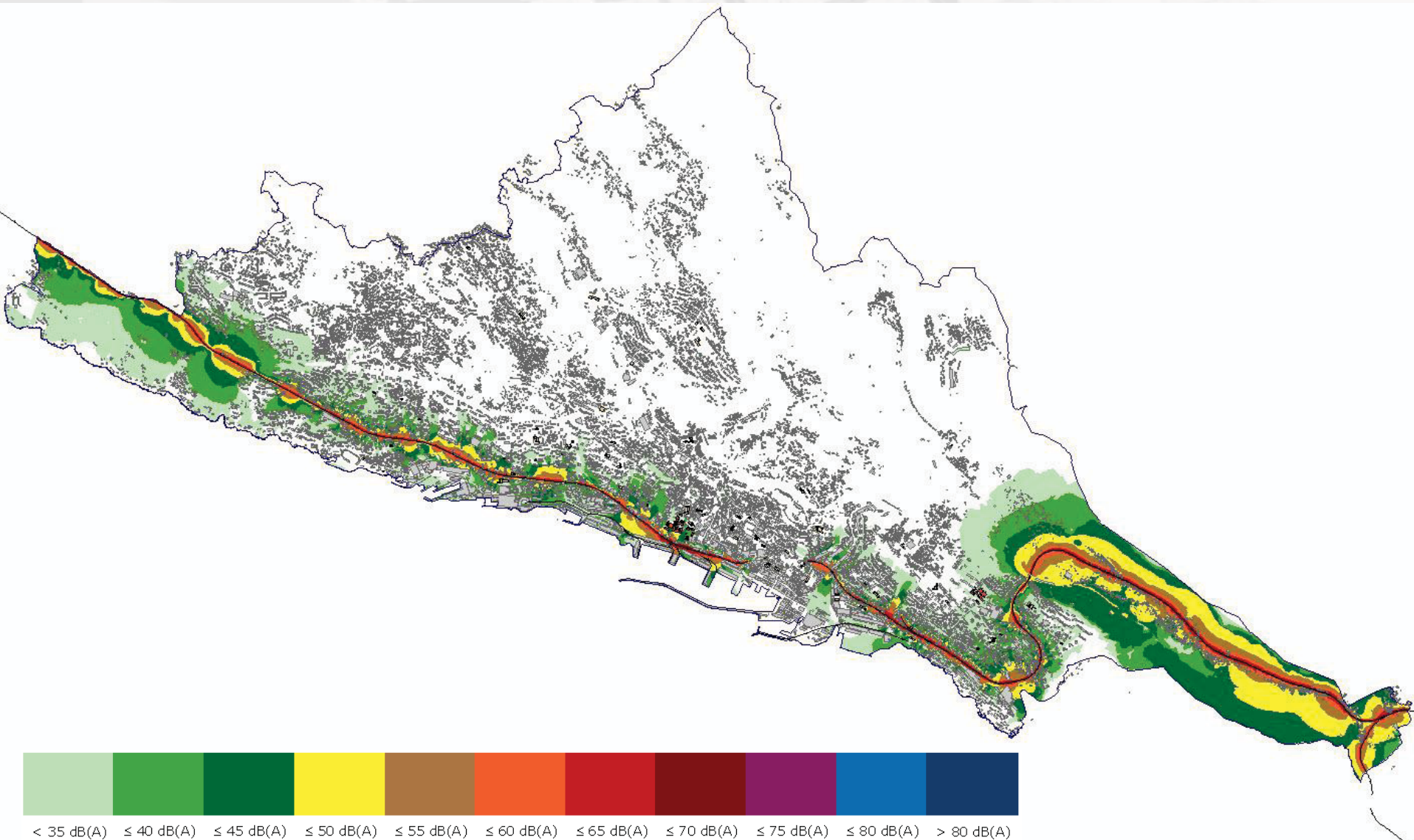
|                    |               |
|--------------------|---------------|
| $L_{\text{day}}$   | 06:00 – 22:00 |
| $L_{\text{night}}$ | 22:00 – 06:00 |
| $L_{\text{den}}$   | 00:00 – 24:00 |

za pružni promet

# Grafički prikaz jednakih razreda buke indikatora

**$L_{\text{day}}$  06:00 – 22:00**

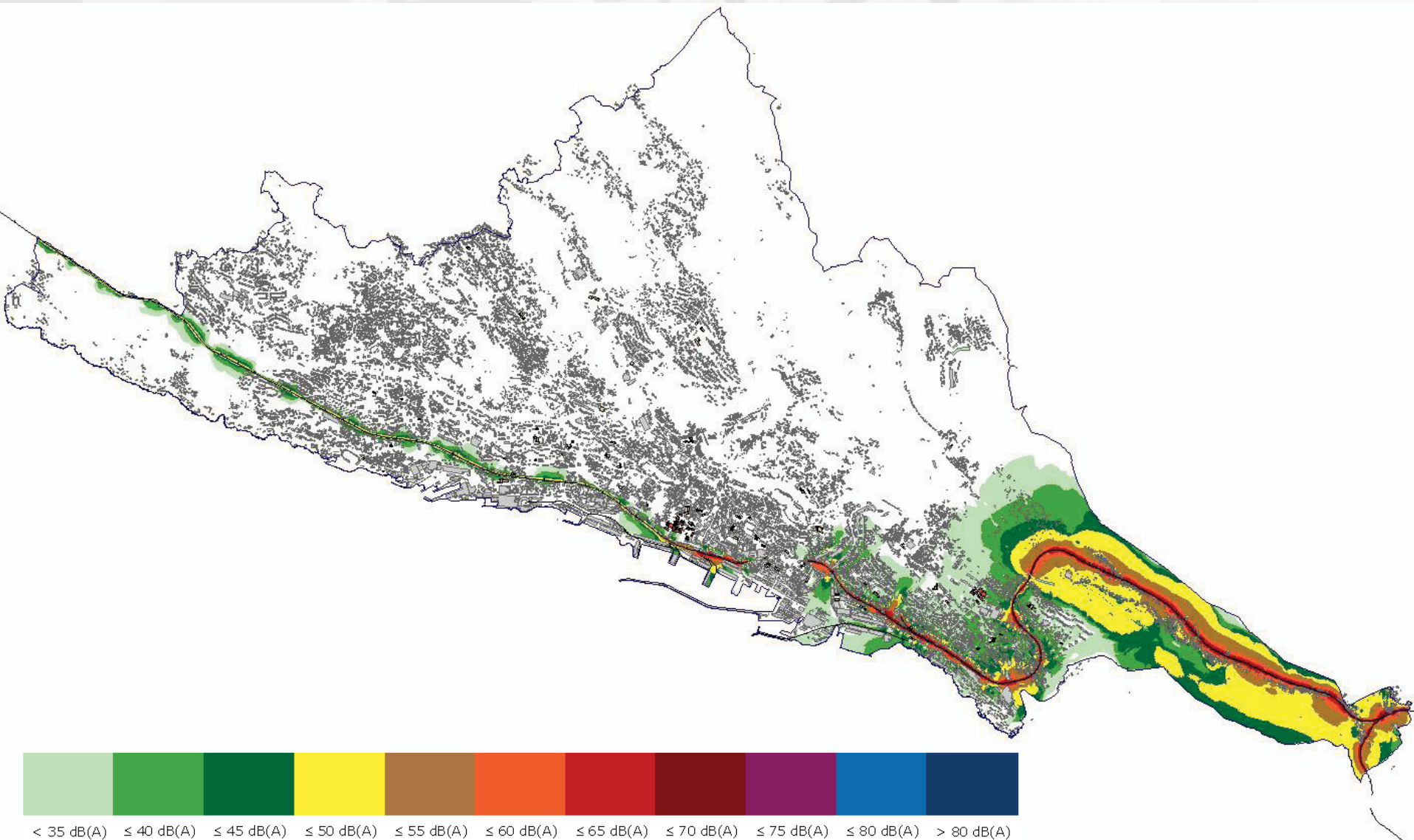
**Pružni promet**



# Grafički prikaz jednakih razreda buke indikatora

**$L_{\text{night}}$  22:00 – 06:00**

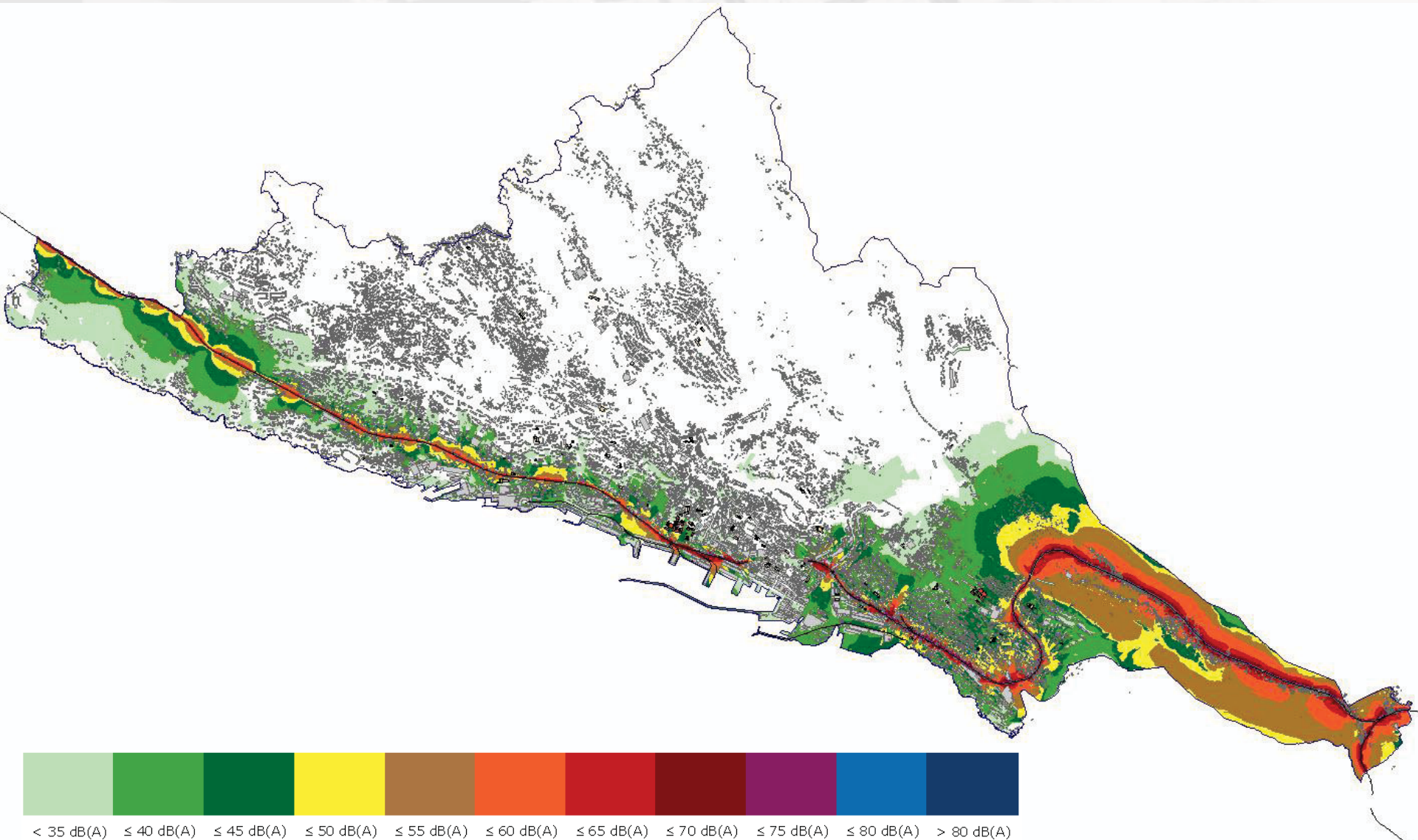
**Pružni promet**



# Grafički prikaz enakih razreda buke indikatora

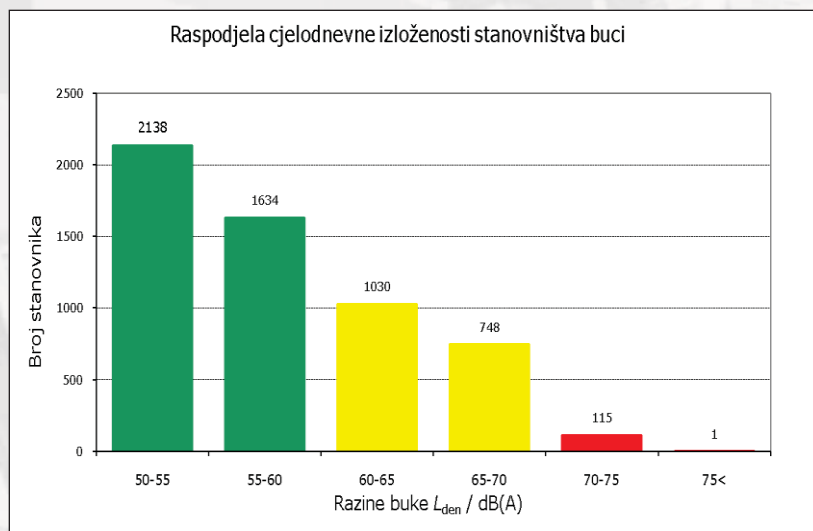
**$L_{\text{den}}$**  00:00 – 24:00

**Pružni promet**

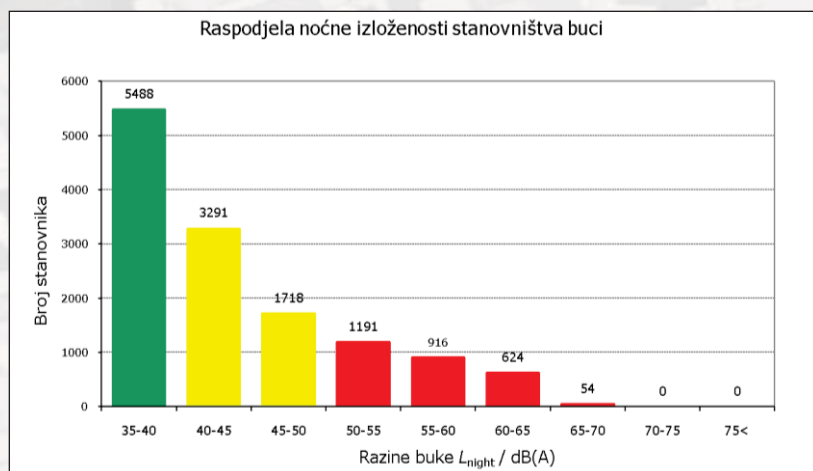


## Analiza izloženosti stanovništva buci pružnog prometa

$L_{\text{night}}$  22:00 – 06:00  
 $L_{\text{den}}$  00:00 – 24:00



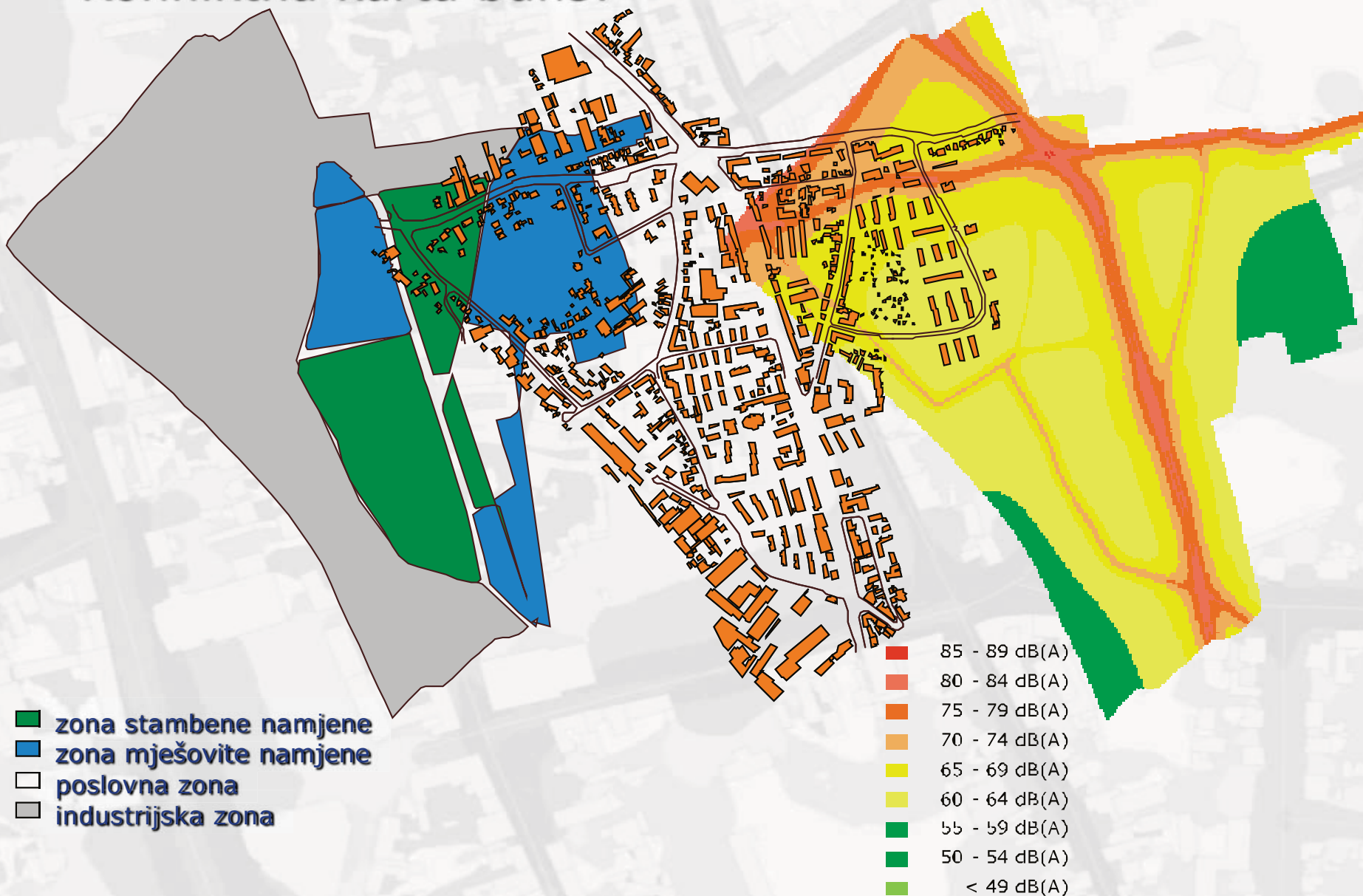
Broj stanovnika izloženih razredima  
razina buke pružnog prometa  
indikator buke  $L_{\text{den}}$



Broj stanovnika izloženih razredima  
razina buke pružnog prometa  
indikator buke  $L_{\text{night}}$

# Namjena prostora vs. Karte buke ?

## Konfliktna karta buke?



# Dopuštene razine ?

Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04)

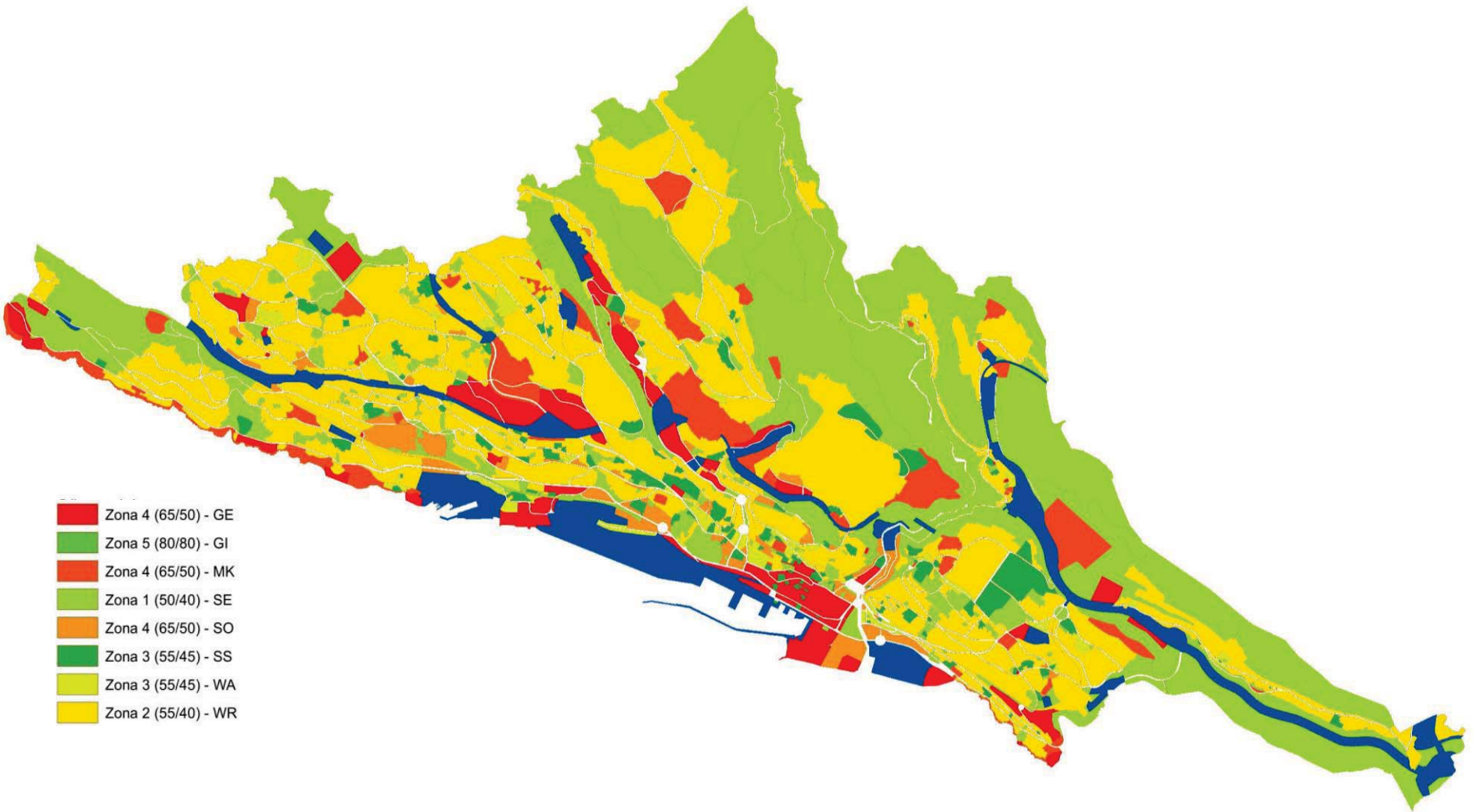
| Zona buke | Namjena prostora                                                       | Najviše dopuštene ocjenke razine buke imisije $L_{RAeq}$ u dB(A)                                                                                            |                        |
|-----------|------------------------------------------------------------------------|--------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

# Konfliktna karta buke



# Namjena prostora

## Podjela grada Rijeke na zone buke

- 
- The map shows the city of Rijeka, Croatia, divided into various noise zones. The zones are color-coded and labeled in the legend. The city is elongated along the coast, with the river Rječina flowing through it. The zones are distributed across the city, with some areas being more densely colored than others. The legend is located in the bottom left corner of the map area.
- Zona 4 (65/50) - GE
  - Zona 5 (80/80) - GI
  - Zona 4 (65/50) - MK
  - Zona 1 (50/40) - SE
  - Zona 4 (65/50) - SO
  - Zona 3 (55/45) - SS
  - Zona 3 (55/45) - WA
  - Zona 2 (55/40) - WR

# Konfliktna karta buke

## Grafički prikazi razreda enakih razlika razina buke indikatora

|                    |               |
|--------------------|---------------|
| $L_{\text{day}}$   | 06:00 – 22:00 |
| $L_{\text{night}}$ | 22:00 – 06:00 |

za cestovni promet

-sve ceste-

## Konfliktna karta buke

**Grafički prikazi razreda jednakih  
razlika razina buke indikatora**

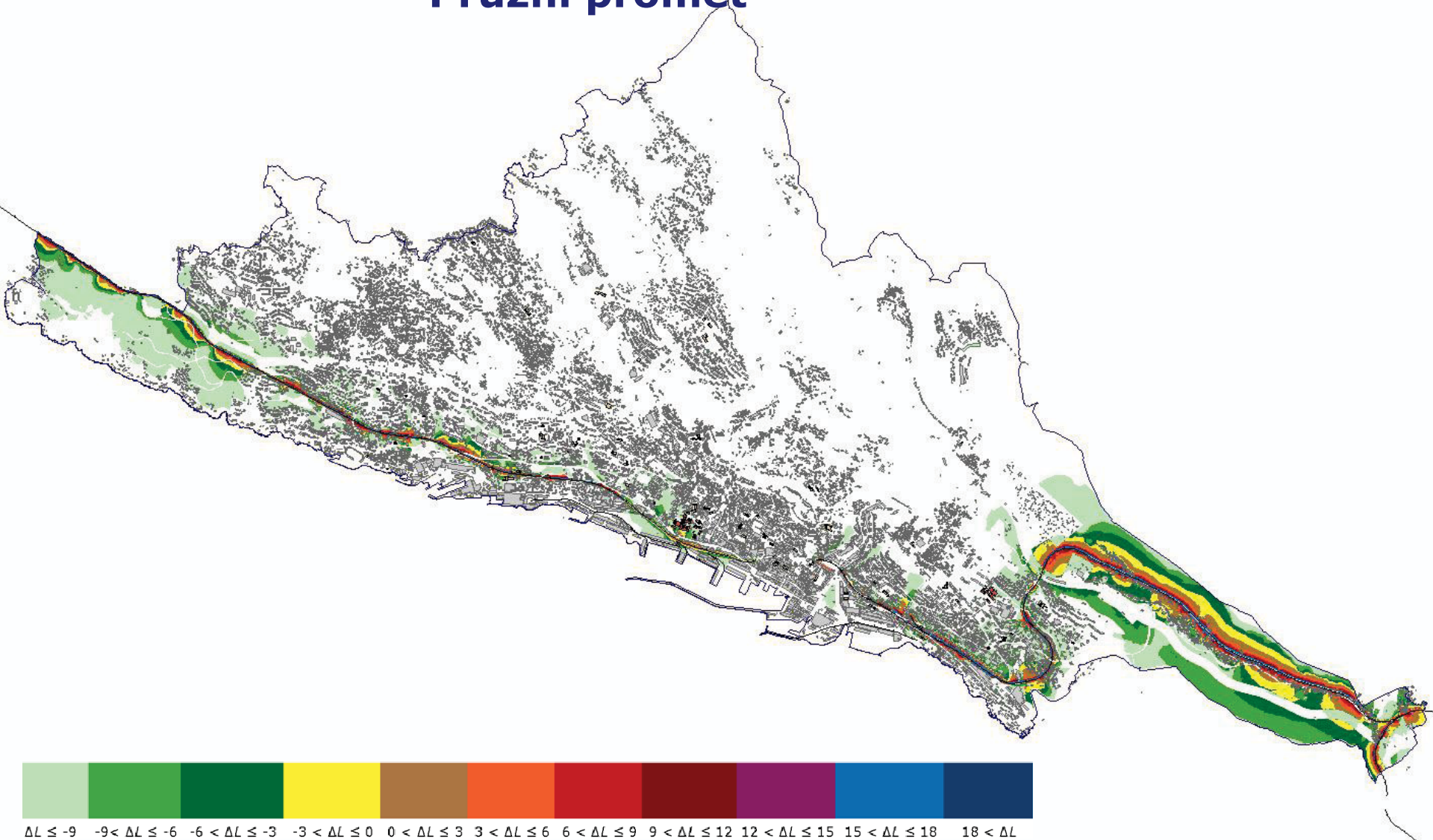
|                    |               |
|--------------------|---------------|
| $L_{\text{day}}$   | 06:00 – 22:00 |
| $L_{\text{night}}$ | 22:00 – 06:00 |

**za pružni promet**

# Grafički prikaz razreda jednakih razlika razina buke indikatora

**$L_{\text{day}}$  06:00 – 22:00**

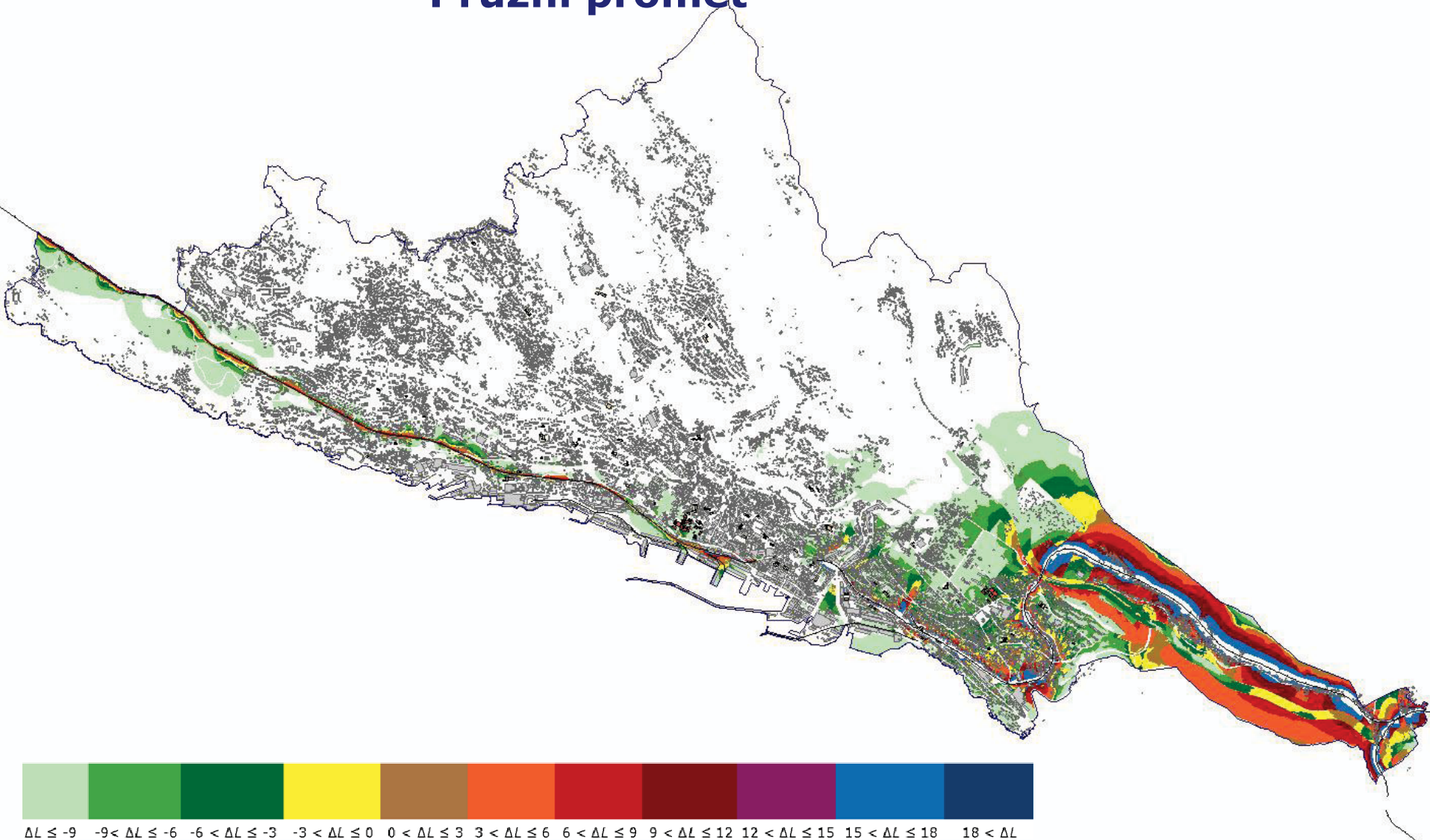
**Pružni promet**



# Grafički prikaz razreda jednakih razlika razina buke indikatora

**$L_{\text{night}}$  22:00 – 06:00**

**Pružni promet**



# Što omogućuje karta buke ?

- » Identifikaciju i kvantificiranje razine problema s bukom u zajednici;
- » Nužnu i objektivnu informaciju javnosti o izloženosti buci, o zagađenju okoliša prekomjernom razinom buke;
- » Objektivnu osnovu za prostorno i prometno planiranje;
- » Jednostavnije praćenje trendova razina buke okoliša;
- » Postavljanje (objektivnih) ciljeva za snižavanje razina buke;
- » Učinkovitiji rad službi za prostorno planiranje, zaštitu okoliša, kulturne baštine tijekom izrade procedura za nadzor (i snižavanje) razina buke;
- » Izradu akcijskih planova za snižavanje razina buke od postojećih izvora i usporedbu različitih scenarija;
- » Praćenje prostorno-planskih procedura i strategija kao i provedbu akcijskih planova, u smislu ostvarivanja rezultata;
- » Učinkovitu platformu za daljnja istraživanja zaštite od buke, izloženosti, poremećaju sna, učinaka na zdravlje (osnova za epidemiološke studije) kao i razvoju novih mjera zaštite od buke u prostorno planskoj dokumentaciji.
- » Utječe na "decision makers" na ciljana ulaganja u zaštitu od buke na određenom području.

# Što nakon izrađene karte buke ?

- **Prezentacija javnosti:**  
Javnu raspravu o rezultatima strateške karte buke kao i prioritetima akcijskih planova provesti tako da se svi podaci o strateškoj karti buke prezentiraju javnosti na jasan i prihvatljiv način koristeći sve metode informiranja.
  - Prezentacija putem web stranice Grada
- **Određivanje prioriteta za akcijske planove**
- **Metode akcijskog planiranja:**
  - Korištenjem malobučnog završnog sloja asfalta,
  - Korištenjem inteligentnih transportnih sustava,
  - Zid za zaštitu od buke.
- **Ocjena uspješnosti akcijskog plana:**
  - smanjenje broja ljudi izloženih prekomjernim razinama buke tijekom noći i
  - smanjenje broja stanova izloženih prekomjernim razinama buke tijekom noći.

## Akcijsko planiranje

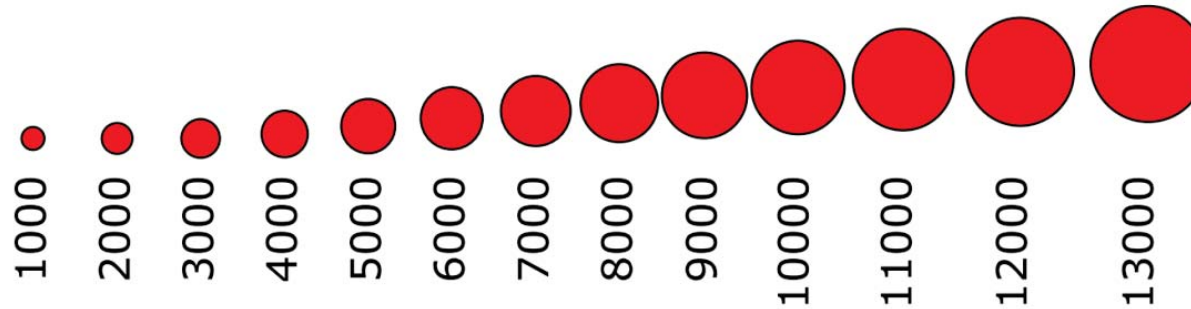
Zone akcijskog planiranja nije moguće određivati isključivo temeljem jednog parametra (u ovom slučaju korišten je **LKZ indeks**), već ovise o više bitnih činjenica :

- O emisijskim razinama buke promatranog izvora na mjestu interesa,
- O iznosu prekoračenja dopuštenih razina buke promatranog izvora,
- O broju stanovnika na mjestu interesa (moguća zona akcijskog planiranja),
- O zoni namjene prostora,
- O istovremenom utjecaju više glavnih izvora buke na mjestu interesa.

# Grafičko predstavljanje zona akcijskog planiranja

## Zone akcijskog planiranja

LKZ indeks 'noć'



**Zahvaljujemo na pažnji!**

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