



# ZVUK I OKOLIŠ

## 11. KARTE BUKE

doc.dr.sc. Kristian Jambrošić

# Literatura, izvori slika

- Pravilnik o načinu izrade i sadržaju karata buke i akcijskih planova te o načinu izračuna dopuštenih indikatora buke (NN 75/09)
- **Brüel & Kjær online Library:**  
<http://www.bksv.com/Library.aspx>

# 10.1 Pravilnik o kartama buke

- *Karta buke* jest prikaz postojećeg i/ili predviđenog stanja emisije buke na promatranom području, izražena harmoniziranim indikatorima buke. Najčešći podaci koje karta buke može sadržavati jesu prekoračenje propisanih dopuštenih vrijednosti, procijenjeni broj ljudi izloženih pojedinim razinama buke, procijenjeni broj stanova, škola, bolnica izloženih određenim vrijednostima indikatora buke u promatranom području,

# 10.1 Pravilnik o kartama buke

- *Strateška karta buke* jest temeljna karta buke namijenjena cjelovitom ocjenjivanju izloženosti stanovništva buci od različitih izvora buke,
- *Konfliktna karta buke* jest razlikovna karta buke namijenjena za izradu akcijskih planova,
- *Dopuštena vrijednost indikatora buke* jest vrijednosti  $L_{den}$  ili  $L_{night}$ , te, gdje je primjereno, i  $L_{day}$  i  $L_{evening}$ , pri čijem prekoračenju nadležno tijelo razmatra ili provodi mjere zaštite od buke,

# 10.1 Pravilnik o kartama buke

- *Akcijski planovi* su planovi izrađeni radi upravljanja bukom okoliša i njezinim štetnim učincima, uključujući mjere zaštite od buke,
- *Akustičko planiranje* jest planiranje koje služi za upravljanje budućom bukom okoliša, a koristi se prostorno planskim mjerama zaštite od buke kao što su sustavno planiranje i upravljanje svim vrstama prometa, zaštita mjerama zvučne izolacije i upravljanje bukom na mjestu emisije,  
*Javnost* jest jedna ili više fizičkih ili pravnih osoba.

# 10.1 Pravilnik o kartama buke

- Za izradu strateških karata buke koriste se indikator buke za dan-večer-noć  $L_{den}$  i indikator noćne buke  $L_{night}$  izraženi u dB(A)
- Za akustičko planiranje i određivanje područja zaštita od buke pored navedenih indikatora buke koriste se i indikator dnevne buke  $L_{day}$  i indikator večernje buke  $L_{evening}$

# 10.1 Pravilnik o kartama buke

- Indikator buke za dan-večer-noć  $L_{den}$  u dB(A):

$$L_{den} = 10 \log \frac{1}{24} \left( 12 \cdot 10^{0,1L_{day}} + 4 \cdot 10^{0,1(L_{evening} + 5)} + 8 \cdot 10^{0,1(L_{night} + 10)} \right)$$

- $L_{day}$  – A-vrednovana ekvivalentna razina buke definirana u ISO 1996-2 utvrđivana svakog dana tijekom jedne godine,
- $L_{evening}$  – A-vrednovana ekvivalentna razina buke definirana u ISO 1996-2 utvrđivana svake večeri tijekom jedne godine,
- $L_{night}$  – A-vrednovana ekvivalentna razina buke definirana u ISO 1996-2 utvrđivana svake noći tijekom jedne godine.

# 10.2 Općenito o kartama buke

- prikazuje postojeće i predviđene razine emisija buke unutar promatranog područja
- jednoznačno određuje ukupnu izloženost populacije buci uzrokovanoj cjelokupnom ljudskom aktivnošću
- daje uvid u probleme upravljanja bukom, i daje jasnu, nedvosmislenu i lako čitljivu sliku tih problema
- omogućava učinkovitije prostorno planiranje, planiranje zaštite postojećih prostora od izvora buke, te provedbu „akustičkog zoniranja prostora“ prema zakonski dozvoljenim razinama buke

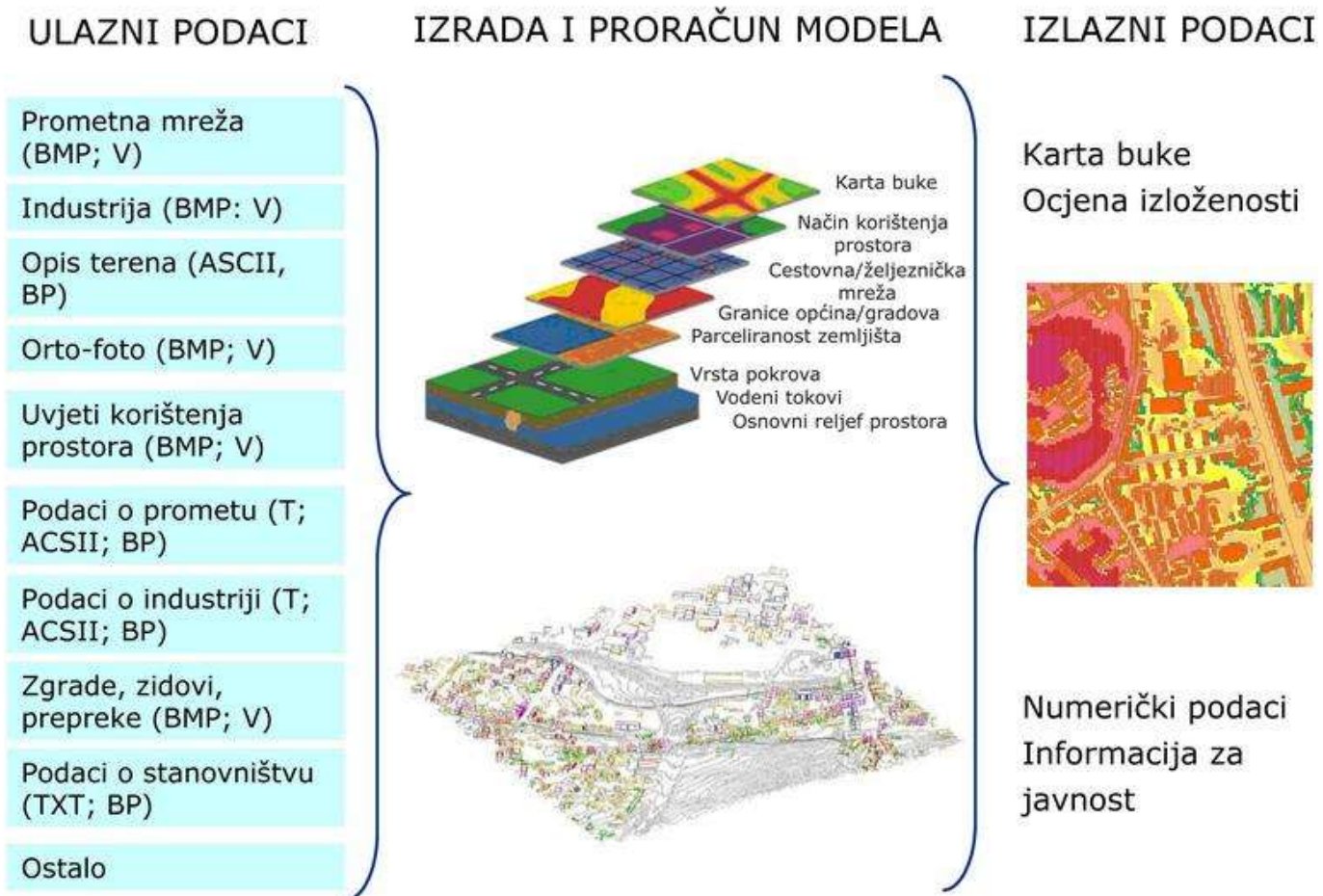


# 10.2 Općenito o kartama buke

- izrađuje se pomoću računala, unutar aplikacija koje analiziraju i predviđaju širenje zvuka u zadanom modelu
- za izradu karte buke koja vjerno opisuje postojeće stanje su potrebni podaci koji se prikupljaju mjerenjima i od naručitelja
- tokom izrade karte buke model se višestruko kontrolira i uspoređuje sa stvarnim stanjem da bi se postigla dovoljna kvaliteta modela

# 10.2 Općenito o kartama buke

## □ općeniti prikaz izrade modela i sadržaja karte buke

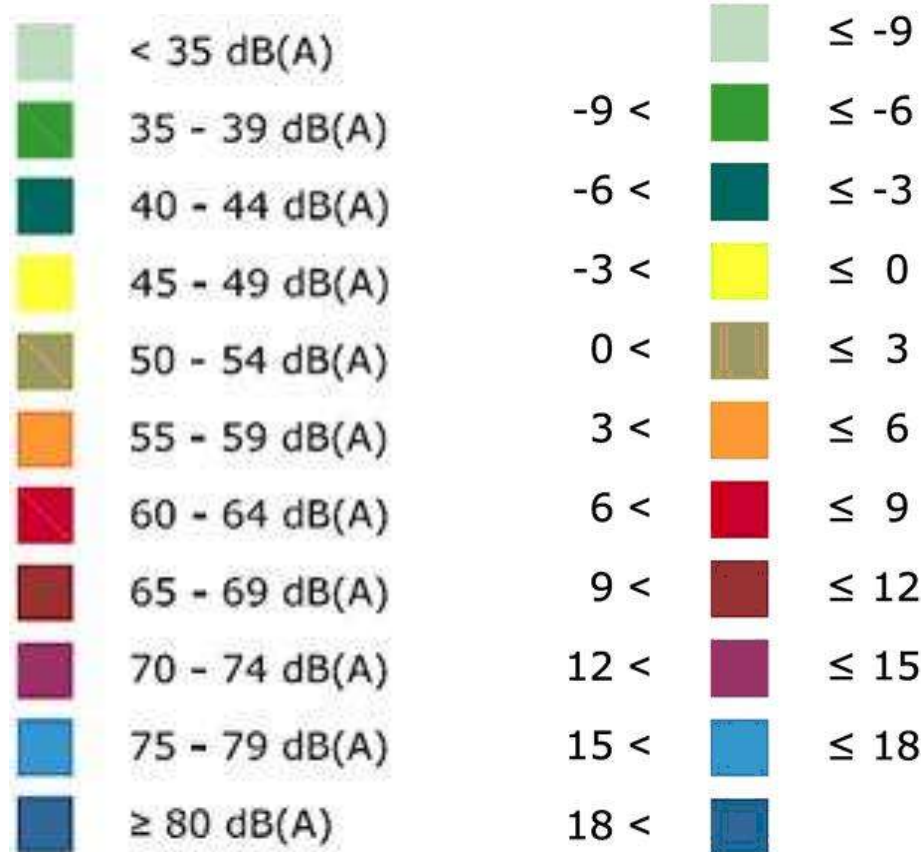


# 10.2 Općenito o kartama buke

- Izvori buke zastupljeni u kartama buke dijele se na ove glavne komponente:
  1. Buka cestovnog prometa
  2. Buka željezničkog prometa
  3. Buka industrijskih postrojenja
- Pravilnici koji su najuže vezani uz problematiku izrade karata buke su:
  - ▣ Pravilnik o načinu izrade i sadržaju karata buke i akcijskih planova
  - ▣ Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave

# 10.2 Općenito o kartama buke

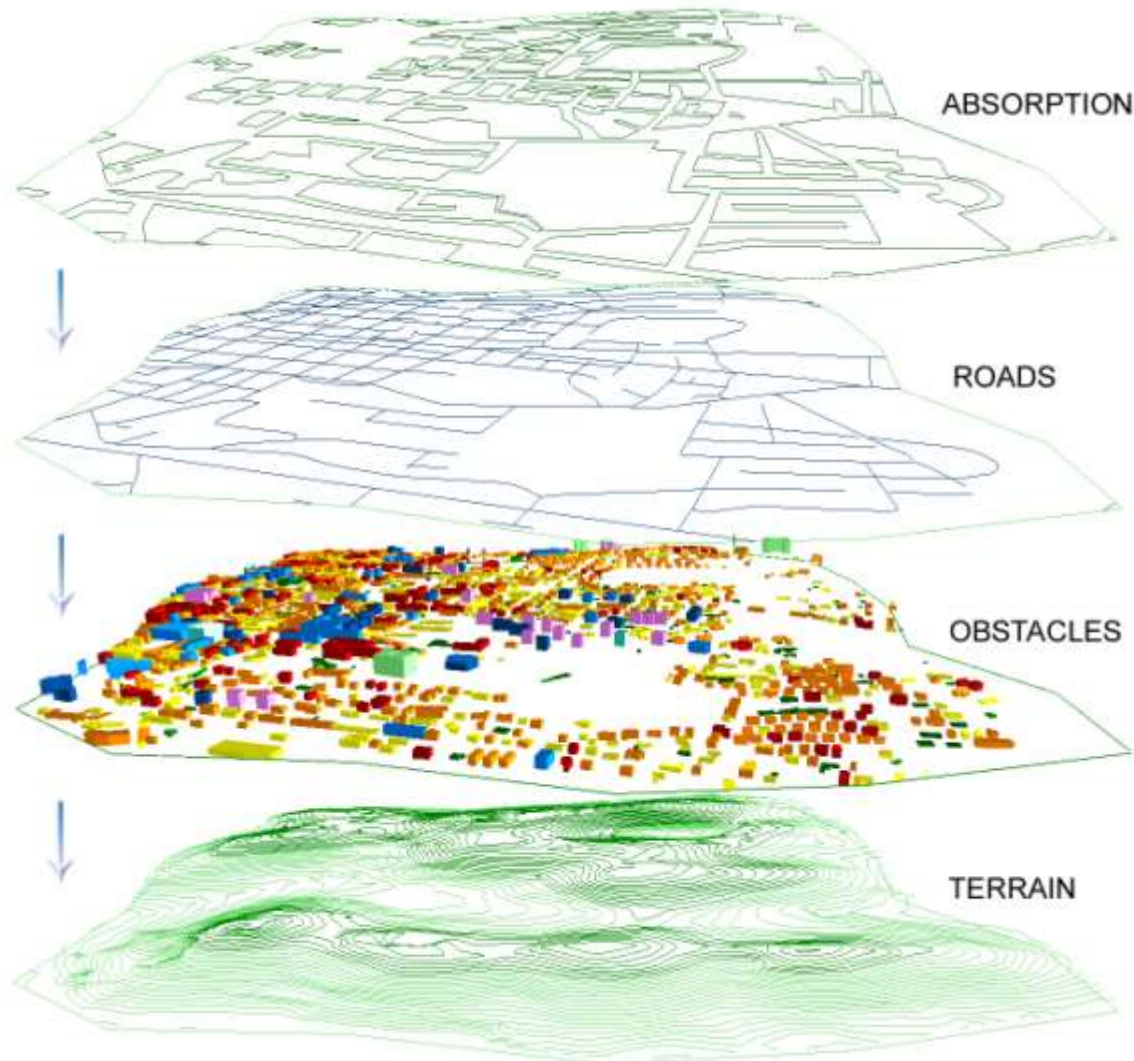
- legende razina buke za općenite (lijevo) i konfliktne (desno) karte buke



# 10.3 Modeliranje prostora

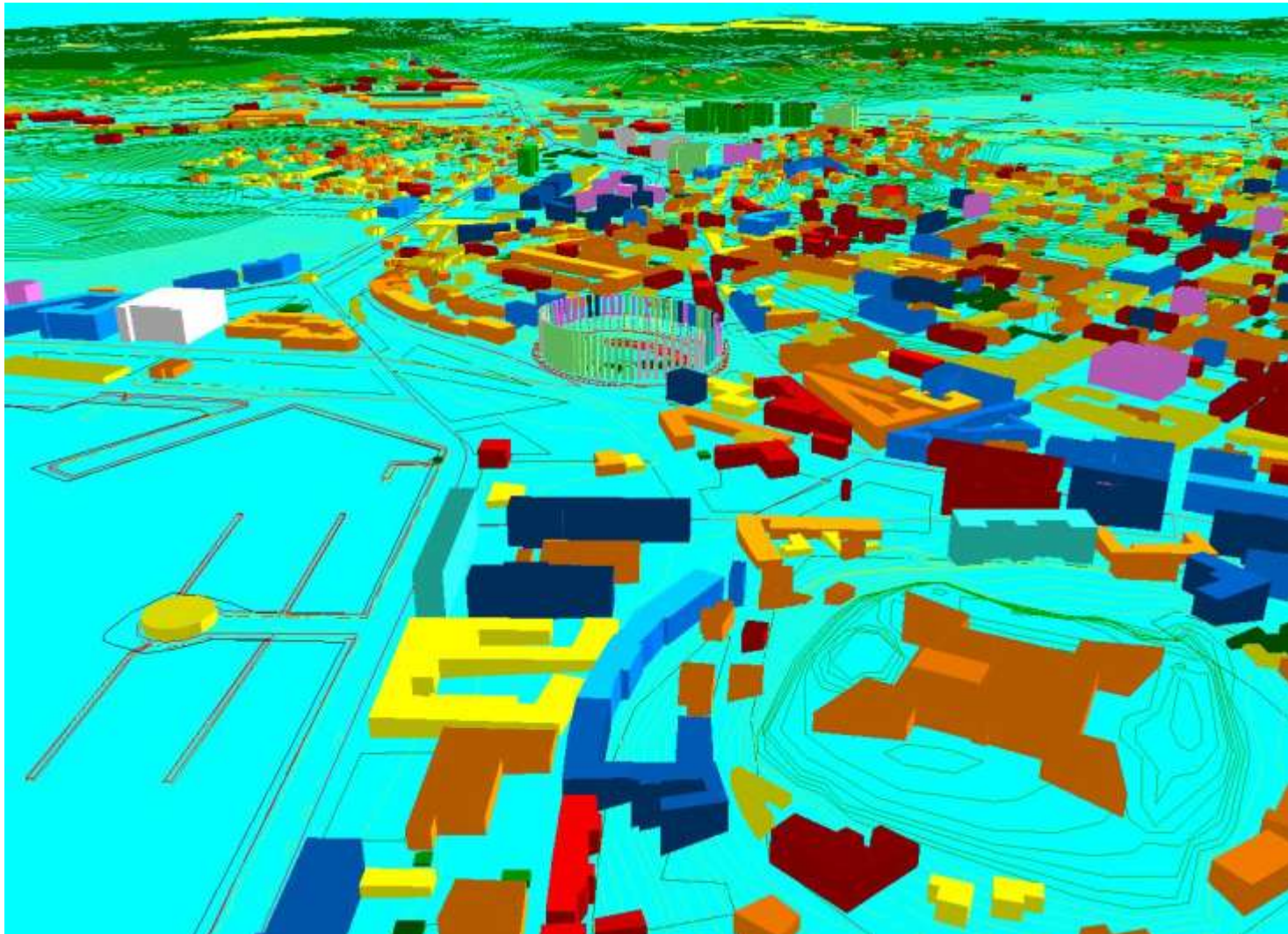
- osnovni model za izradu karte buke sastoji se od četiri glavne komponente:
  1. Slojnice, odnosno model reljefa tla
  2. Ceste i željezničke pruge
  3. Prepreke širenju zvuka
  4. Apsorpcijske zone

# 10.3 Modeliranje prostora





# 10.3 Modeliranje prostora





# 10.4.1 Karta buke željezničkog prometa

16

ZIO 10. Karte buke

30.5.2011. 8:48



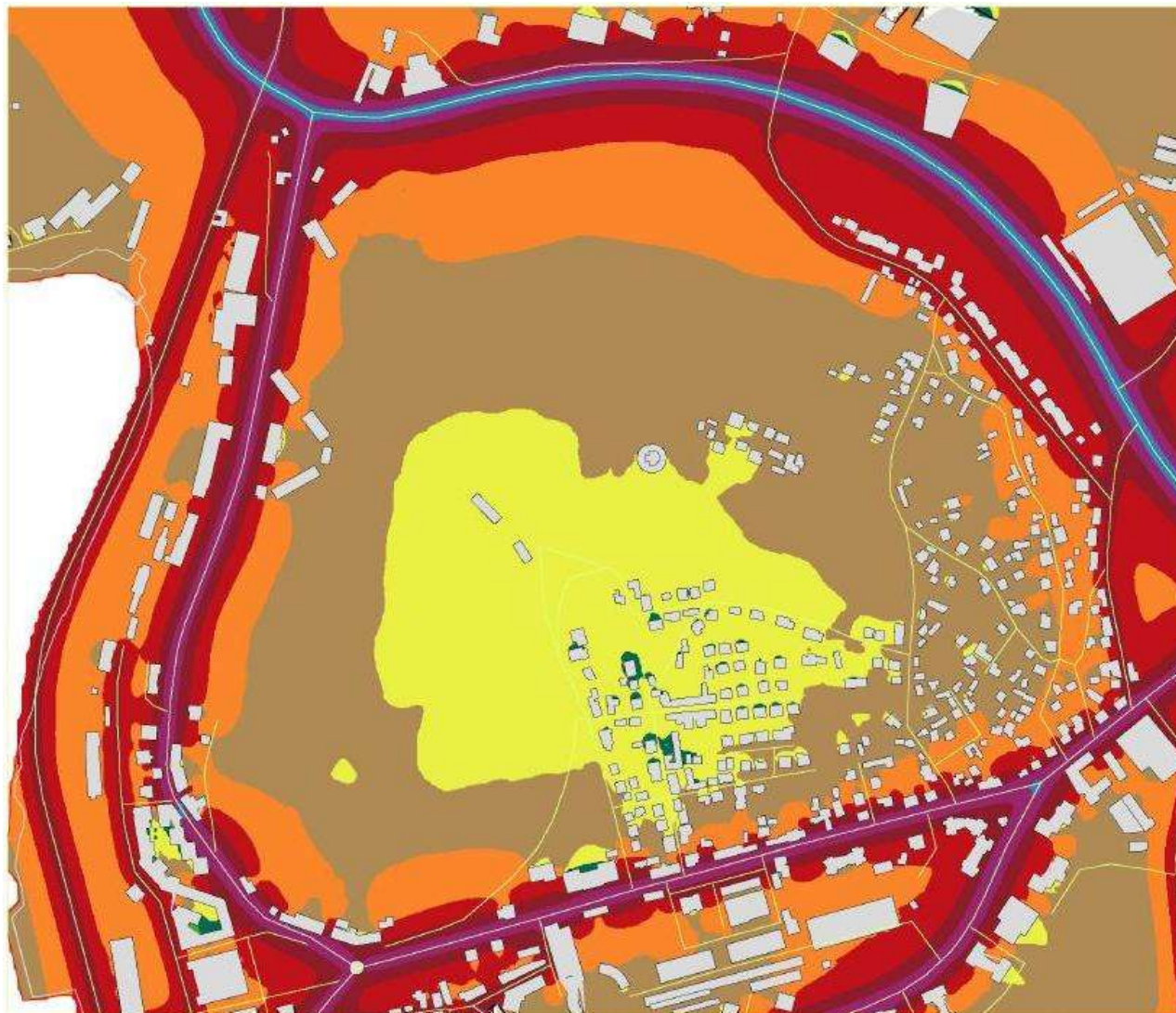


# 10.4.2 Karta buke cestovnog prometa

17

ZIO 10. Karte buke

30.5.2011. 8:48





# 10.4.3 Karte buke industrijskih postrojenja

18

ZIO 10. Karte buke

30.5.2011. 8:48





# 10.4.4 Karta ukupnih razina buke



# 10.5 Konfliktne karte buke

- daju podatak o tome koliko je stvarna razina buke u nekom dijelu grada veća ili manja od dopuštene
- na temelju razlike dopuštene i proračunate razine buke dobiva se konfliktna karta buke
- iz njih su najbolje uočljivi problemi vezani uz preveliku imisiju buke u pojedinim zonama
- grad se dijeli sljedeće na zone namjene:

# 10.5 Konfliktne karte buke

1. Zona namijenjena odmoru, oporavku i liječenju
2. Zona namijenjena samo stanovanju i boravku
3. Zona mješovite, pretežito stambene namjene
4. Zona mješovite, pretežito poslovne namjene sa stanovanjem
5. Zona gospodarske namjene (proizvodnja, industrija, skladišta , servisi)

ZONA	DOPUŠTENA RAZINA BUKE TOKOM DANA	DOPUŠTENA RAZINA BUKE TOKOM NOĆI
1	50	40
2	55	40
3	55	45
4	65	50
5	80	80



# 10.5.1 Primjer konfliktne karte buke



# 10.6 Analiza izloženosti stanovništva buci

- Kada se proračunom utvrde razine buke u području promatranog grada, može se pristupiti analizi izloženosti stanovništva
- Pomoću statističkih podataka o populaciji izrađuje se model naseljenosti grada, te se na temelju proračunatih razina buke određuje raspodjela izloženosti stanovništva određenim razinama buke
- Iz tih podataka dobiva se uvid koliko je stanovnika i u kojoj mjeri izloženo štetnim utjecajima prevelikih razina buke

# 10.6 Analiza izloženosti stanovništva buci

24

ZIO 10. Karte buke

30.5.2011. 8:48

City entity	Number of inhabitants	$L_{r,avg}/dB(A)$		Number of inhabitants included in the model	Number / percentage of inhabitants afflicted				LKZ noise index	
		den	night		den		night		den	night
STINJAN	1570	47.7	37.6	1569	419	27%	704	45%	1482	4101
VELI_VRH	3070	50.1	40.1	3046	790	26%	1433	47%	3108	8588
SIJANA	6834	51.9	41.9	6816	1058	16%	1907	28%	5860	12911
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
KASTANJER	5142	47.9	38.0	5116	868	17%	1424	28%	6721	12241
MONVIDAL	2201	46.3	36.3	2201	298	14%	487	22%	1900	3791
<b>Total</b>	<b>65062</b>			<b>64598</b>	<b>12171</b>	<b>19%</b>	<b>20429</b>	<b>32%</b>	<b>67414</b>	<b>145625</b>

Lr / dB(A)	Number / percentage of inhabitants afflicted				
	den		Lr / dB(A)	night	
			< 45	400	7%
			45-49	500	8%
< 55	500	8%	50-54	1200	20%
55-59	800	13%	55-59	2400	39%
60-64	1900	31%	60-64	1600	26%
65-69	2000	33%	65-69	0	0%
70-74	900	15%	> 70	0	0%
> 75	0	0%			
<b>Total</b>	<b>6100</b>	<b>100%</b>	<b>total</b>	<b>6100</b>	<b>100%</b>