

Sveučilište u Zagrebu  
Fakultet organizacije i informatike  
Varaždin

Hrvatska informatička zajednica

V. međunarodni simpozij

# INFORMACIJSKI SUSTAVI '94

INFORMATION SYSTEMS

ZBORNIK RADOVA



Varaždin, 12–13. prosinac, 1994.

Dr. sc. Bojan Lipovščak, dipl ing.  
Vjeran Bušelić, dipl ing  
Gradski Zavod za AOP  
41000 Zagreb  
Paljetkova 18  
Tel: 385-777  
Fax: 380-504  
e-mail blipov@open.hr

Stručni rad

## ODREĐIVANJE IZNOSA KOEFICIJENTA GRADSKE RENTE PRIMJENOM GIS TEHNOLOGIJE

---

*GIS tehnologija je primijenjena za proračun koeficijenata gradske rente. Prikazani su rezultati primjene modela određivanja iznosa koeficijenta rente stanovanja na dijelu prostora grada Zagreba. Rezultati ukazuju na kompleksnost postupka određivanja kriterija pridjeljivanja vrijednosti koeficijenta rente pojedinoj lokaciji.*

**Ključne riječi:** Koeficijent gradske rente, GIS tehnologija.

---

### 1 Uvod

Uloga informacijskih sustava je da povećaju sposobnost i sigurnost u pravilnom donošenju odluka. Informacijski sustav je ona karika u lancu donošenja odluka koja se brine o planiranju, prikupljanju, skladištenju i analizi podataka te njihovoj klasifikaciji i upotrebi u donošenju odluka. Gradska renta je ekonomska veličina koja vrednuje prostorni raspored elemenata koji doprinose pogodnosti stanovanja odnosno rada u gradskom prostoru. Činjenica da je renta povezana uz prostorni raspored elemenata koji ju određuju navodi nas na primjenu geografskog informacijskog sustava u određivanju zona gradske rente.

Ovaj rad je prikaz rezultata prve faze primjene postupaka određivanja gradske rente stanovanja, a temelji se na istraživanju i postupcima predloženim i objavljenim u studiji "Ekonomske i prostorne aspekte gradske rente na području grada Zagreba", (Barić i ostali 1992.)

Definicija gradske rente kao zbroja apsolutne rente, diferencijalne rente te monopolske rente (Barić i ostali 1992) od kojih je položaj, odnosno udaljenost od gradskih sadržaja parametar diferencijalne rente, navodi na ideju da se za određivanje zona jednakog iznosa gradske rente upotrebe informatički alati koji omogućuju povezivanje tabelarnih-opisnih podataka i digitalnih kartografskih podataka kojih se nazivaju geografski informacijski sustavi (GIS) (Lipovščak, Bušelić, Jurica 1993.).

Informatička vrijednost GIS-a bazirana je na matematičkim operacijama na prostornim podacima tematskih karata, čiji sadržaj se obrađuje kako bi se izračunala tražena razina informacija. Drugim riječima za određivanje gradske rente stvara se prvo baza podataka koja sadrži informacije u različitim tematskim razinama (npr. tematske karte razdiobe zelenih površina i tematske karte prometne infrastrukture gradskog autobusnog prometa), da bi se zatim matematičkom operacijom došlo do podatka o međusobnim odnosima među podacima (udaljenosti zelenih zona od prometne infrastrukture, duljina prometne linije kroz zelenu zonu itd.).

Broj informatičkih razina - tematskih karata potrebnih za stvaranje nove informatičke razine ovisi o kompleksnosti analize koja se nad podacima vrši. Prilikom izgradnje složenih informatičkih sustava kao što je sustav za izračunavanje i definiranje gradske rente neophodno je poznavanje svih sudionika u formiranju baze podataka i definiranje postupaka automatskog mijenjanja vrijednosti rente nakon promjena u stvarnim podacima.

## 2 ELEMENTI ZAHVAĆANJA RENTE

Renta je dohodak koji se stječe pravom vlasništva te se obračunava na slijedećim entitetima prostora:

- nekretnine;
- zemljište;
- zgrade;
- oprema.

Da bi se mogla izvršiti informatička obrada podataka i automatsko izračunavanje odnosno pridjeljivanje iznosa rente nekom od entiteta, nužno je formirati odgovarajuće baze podataka o entitetima prostora, definirati tko je zadužen za ažuriranje podataka i njihovo korištenje, te tko određuje kriterije izračunavanja rente.

Model određivanja iznosa rente mora sadržavati elemente iz kojih renta rezultira, a to su društvena ulaganja i prirodne pogodnosti (Barić i ostali 1992). Elementi vrednovanja gradske rente mogu se podijeliti na nekoliko informatičkih razina koje sadrže različite ulazne podatke, a nad kojima se vrše slične matematičke operacije.

Izračunavanje gradske rente primjenom GIS tehnologije apriori podrazumijeva slijedeće postupke:

1. definiranje informatičkih razina:

- (a) diskretni podaci;
- (b) kontinuirani podaci.

2. definiranje kriterija (bodovanja) gradske rente:

- (a) definiranje udaljenosti;
  - (b) definiranje kriterija uključenosti.
3. definiranje algoritama izračunavanja rente;
  4. definiranje postupka prikaza zona jednakog iznosa rente;
  5. definiranje praga promjene iznosa rente za novi obračun;

## 2.1 Definiranje informatičkih razina gradske rente

Definiranje informatičkih razina je postupak pri kojem se analizira vrsta entiteta koji utječe na izračun rente, analizira se tko ga stvara i mijenja, te u kojem procesu je uključen u obračun iznosa rente.

Prilikom definiranja informatičkih razina treba imati u vidu da se u izračunu rente ravnopravno pojavljuju diskretni i kontinuirani podaci. Primjer diskretnih podataka je položaj odnosno adresa objekta, npr. zagađivača atmosfere (katarstar zagađivača), a primjer kontinuiranih podataka je zagađenje atmosfere nad nekim područjem grada (višegodišnji niz opažanja zagađenja zraka dimom ili  $SO_2$  prikazan kartom izohipsa jednake vrijednosti zagađenja).

Tabela 1. prikazuje entitete i operacije za određivanje gradske rente stanovanja. Navedeni su entiteti, po topološkom tipu, tko je zadužen za njihovo stvaranje i ažuriranje, koji atributi ih opisuju, te koja GIS operacija se primjenjuje u svrhu izračuna rente.

	TOPOLOŠKI TIP	OPIS	TKO	ATRIBUT	GIS OPERACIJA	REZULTAT
1.1	točka	centar grada udaljenost od gradskog središta	?		G1	
1.2	točka	stajalište gradskog prevoza	Sekretarijat za promet	opremljenost stajališta	G1	niz površina koje se presijecaju (uzima se ona koja ima više bodova)
1.3	točka	mreža gradskog prevoza	Sekretarijat za promet	broj linija	G1	
1.	površina	položaj u gradskoj cjelini	nastaje aritmetičkim operacijama na 1.1 do 1.3		G2	niz površina omeđenih izolinijama
2.1	točka	zdravstvena stanica	Sekretarijat za zdravstvo		G1	površine koje se presijecaju
2.2	točka	apoteka	Sekretarijat za zdravstvo		G1	- * -
2.3	točka	vrtić	Sekretarijat za školstvo		G1	- * -
2.4	točka	škola	Sekretarijat za školstvo	tip škole (osnovna, srednja, fakultet)	G1	- * -

2.5	točka	objekt kulture	Sekretarijat za kulturu	tip objekta (biblioteka, čitaonica, dom kulture, kino, kazalište, koncertna dvorana, muzej, galerija)	G1	. . .
2.6	točka	objekt sportsko-rekreacioni	Sekretarijat za kulturu	tip objekta (otvoreni bazen, zatvoreni bazen, dječje igralište, sportska dvorana, sportski teren)	G1	površine koje se presjecaju
2.7	površina	zelena površina	?	park pervoj	G2	. . .
2.		položaj u odnosu na objekte društvenog standarda	nastaje aritmetičkim operacijama na podacima 2.1 do 2.7		G2	niz površina sa različitim brojem bodova prikaz izolinijama
3.1.	točka	objekt za prodaju prehramben. artikala	GZAOP (UDP) za objekte u privatnom vlasništvu, Sekretarijat za gospodarstvo	namjena	G1	površine koje se presjecaju
3.2	točka	specijalizirana prodavaonica	Sekretarijat za gospodarstvo	namjena	G1	. . .
3.3	točka	robne kuće odnosno supermarketi	Sekretarijat za gospodarstvo		G1	. . .
3.4	točka	tržnice	?		G1	
3.5	točka	pošte	HPT		G1	. . .
3.6	točka	banke	?		G1	. . .
3.7	točka	općinska administracija	uprava grada		G1	. . .
3.		položaj u odnosu na objekte opskrbe i usluga	nastaju aritmetičkim operacijama na razinama 3.1 do 3.7		G2	niz površina sa različitim brojem bodova omeđene izolinijama
4.1	točka crta površina	vodovodna mreža	komunalne evidencije / katastar vodova	protok	G1/G5 G2	površine
4.2	točka crta površina	kanalizacijska mreža	komunalne evidencije / katastar vodova	kapacitet	G1/G5 G2	. . .
4.3	točka crta površina	opskrba toplinskom energijom	komunalne evidencije / katastar vodova		G1/G5 G2	. . .
4.4	crta površina	opremljenost javno-prometnim površinama	sekretarijat za promet	vrsta kolnika	G5/G3/ G2	. . .
4.5	točka crta	opremljenost PTT mreže	HPT	broj priključaka	G1/G5	niz površina
4.6	točka crta površina	opremljenost i kvaliteta elektro opskrbom	HEP	kvaliteta sigurnost rasvjeta	G1/G5 G2	. . .
4.7	točka crta površina	stanje plinovodne mreže	Gradska plinara	kapacitet	G1/G5 G2	. . .
4.8	površina	stanje planske urbanističke dokumentacije	Sekretarijat za prostorno uređenje	?	G2	. . .
4.		komunalna opremljenost	nastaje primjenom aritmetičkih operacija na 4.1 do 4.8		G2	niz površina sa različitim brojem bodova omeđenih izolinijama
5.1	površina	površina iste gustoće naseljenosti	Zavod za statistiku		G2	površina
5.2	površina	zone atraktivnosti	?		G2	. . .
5.3	površina	zagađenost zraka	Hidrometeorološki zavod Zavod za zaštitu zdravlja		G2	. . .
5.4	površina	zagađenost bukom	Hidrometeorološki zavod Zavod za zaštitu zdravlja		G2	. . .
5.		položaj u odnosu na urbano-ekološku situaciju	nastaje primjenom aritmetičkih operacija na 5.1 do 5.4		G2	niz površina sa različitim brojem bodova omeđenih izolinijama

Tabela 1.

Upotrijebljene su slijedeće skraćenice za GIS operacije:

- G1 - udaljenost od točke
- G2 - presjek površina
- G3 - sadržanost točaka u površini
- G4 - presjek površina i crta
- G5 - udaljenost od crte
- G6 - udaljenost od površine (linija poligona)

## 2.2 Kriteriji izračuna rente

Za određivanje iznosa koeficijenata pojedinih činioca gradske rente izvršena je anketa. Rezultati ankete su obrađeni i prikazani u izvješću "IZVEDBENI ASPEKTI ZAHVAĆANJA GRADSKE RENTE NA PODRUČJU GRADA ZAGREBA - STATISTIČKA ANALIZA EKSPERTNIH OCJENA" (Lipovšćak, Bušelić 1993).

Određivanje vrijednosti iznosa koeficijenata gradske rente izvršila je grupa eksperata. Ekspertne ocjene vrednovanja korištenja gradskog zemljišta koncipirana je kao vrednovanje brojem bodova pojedinih grupa koje čine informatičke razine gradske rente.

Napravljena je statistička analiza prikupljenih podataka.

Gradska renta grupirana je u razrede koji čine informatičku razinu. Svakoj grupi pridjeljen je iznos koeficijenta rente. Analiza ukazuje na činjenicu da je doprinos pojedinih grupa u izračunu gradske rente različit. Obračunom bodova za pojedine podgrupe i njihovim zbrajanjem dobiven je iznos koji opisuje doprinos pojedine informatičke razine ukupnom iznosu rente. Prikaz maksimalnih iznosa informatičkih razina dan je slikom 1.

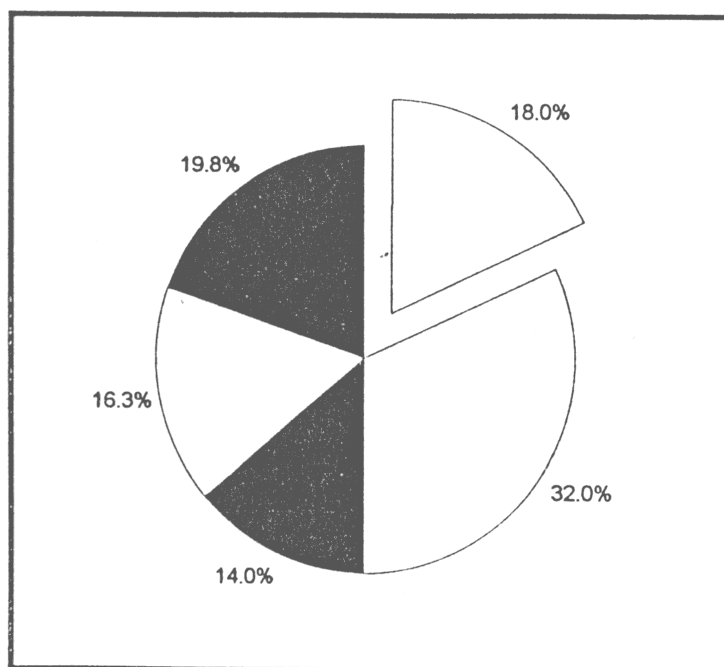
Izračunati su srednji iznosi bodova po klasama podataka za svaku podgrupu odnosno grupu. Broj bodova pridjeljen klasama podataka od strane anketiranih osoba malo se razlikuje, maksimalna standardna devijacija iznosi 5.11, što ukazuje na razmjerno homogen skup podataka uz mala odstupanja - anketirani su razmišljali na sličan način. Rezultati ankete ukazuju i na činjenicu da su pojedini anketirani pridjeljivali i negativan iznos bodova pojedinim klasama. Da bi se računalo samo s pozitivnim vrijednostima (većim od nule) pristupilo se normalizaciji podataka ankete na taj način da su minimalne negativne vrijednosti broja bodova pojedine klase postavljene na vrijednost 0, a za apsolutnu vrijednost njihovog iznosa su povećane vrijednosti klasa.

1	2	3	4	5
100		Položaj u gradskoj sredini	sred.	koef.
	110	udaljenost od gradskog središta		
	110a	do 1000 m	8.07	10
	110b	od 1000 do 2000 m	7.00	9
	110c	od 2000 do 3500 m	4.20	6
	110d	od 3500 do 5000 m	0.93	3
	110e	preko 5000	-2.13	0
	120	udaljenost od linija (stajališta) javnog gradskog prometa		
	120a	do 200 m	9.07	15
	120b	od 200 do 500 m	6.60	12
	120c	od 500 do 1000 m	2.80	8
	120d	od 1000 do 2000 m	-1.07	4
	120e	preko 2000 m	-5.93	0
200		Položaj u odnosu na objekte društvenog standarda		
	210	udaljenost od doma zdravlja (zdr.stanice)		
	210a	do 500 m	5.80	7
	210b	od 500 do 1000 m	3.53	5
	210c	od 1000 do 2000 m	1.00	3
	210d	preko 2000 m	-2.07	0
	220	Udaljenost od apoteke		
	220a	do 750 m	5.27	5
	220b	od 750 do 1500 m	2.93	2
	220c	preko 1500 m	0.20	0
	230	Udaljenost od centra za predškolski odgoj (vrtići, jaslice)		
	230a	do 750 m	6.73	8
	230b	od 750 do 1500 m	2.33	3
	230c	preko 1500 m	-1.40	0
	240	Objekti obrazovanja		
	240a	oš u radijusu do 1000 m	6.60	6
	240b	oš u radijusu do 2500 m	4.20	4
	240c	oš ne postoji	0	0
	250	objekti kulture		np
	260	Športsko rekreacijski objekti		np
	270	udaljenost od zelenih površina		np
300		položaj u odnosu na objekte opskrbe i usluga		np
	330	udaljenost od tržnice		np
	340	udaljenost od pošte		np
	350	udaljenost od banke		np
400		komunalna opremljenost		np
	440	opremljenost javno prometnim površinama		np
500		položaj u odnosu na urbano-ekološku situaciju		np
	510	gustoća stanovništva		np
	530	položaj u odnosu na zagađeje zraka		np
	540	položaj u odnosu na zagađenje bukom		np

Tabela 2. Izračunate vrijednosti koeficijenata rente stanovanja primijenjeni u modelu

Nakon usvajanja izvješća, donesena je odluka da se model geografskog informacijskog sustava u određivanju iznosa gradske rente primjeni na rentu stanovanja. Na temelju "Statističke analize ekspertnih ocjena" određeni su iznosi pojedinih kriterija i određen je njihov doprinos u određivanju gradske rente. Za potrebe modela izračunavanja gradske rente metodama Geografskih informacijskih sustava, broj kriterija je smanjen, a kriteriji za koje je model tabelom 1.

Statistička analiza utjecaja pojedinih elemenata na iznose koeficijenata rente ukazuje da je najveći utjecaj položaja u odnosu na objekte društvenog standarda (ukoliko se kao algoritam održivanja iznosa kriterija podrazumijeva zbrajanje koeficijenata) koji u maksimumu iznosi 32 % maksimalnih iznosa gradske rente.



Slika 1. Prikaz raspodjele utjecaja maksimalnih vrijednosti u iznosu koeficijenata rente

### 2.3 Operacije s prostorno organiziranim podacima

Dvije osnovne operacije na kojima se bazira analiza prostornih podataka u GIS tehnologiji su zona i prostorno preklapanje (Lipovšćak, Bušelić, Jurica 1993).

Kombinacijom generiranja zona oko raznih sadržaja (bilo točkastih, linijskih ili poligonskih) i prostornim preklapanjima niza nivoa moguće je razriješiti svaki prostorni odnos kriterija i za određenu točku prostora izračunati iznos koeficijenta rente.

Temeljna upozorenja kod vršenja prostornih operacija:

1. Cjelokupan proces je niz generiranja zona i međusobnih prostornih preklapanja. Proces prostornih preklapanja eksponencijalno generira količine poli-



gona s novonastalim vrijednostima bodova, te procese prostornih preklapanja treba nužno grupirati i napraviti međuanalizu-generalizaciju.

2. Važna je grafička točnost svih nivoa kojima se ulazi u operaciju preklapanja. Točnost rezultata ovisi o točnosti najnetočnijeg nivoa u nzu.
3. Ne smiju se zanemariti količine podataka koje treba digitalizirati, urediti, identificirati i održavati da bi GIS projekt imao smisla. Digitalnih prostornih podataka ima vrlo malo, a digitalizacija je dugotrajni posao.

### 3 PRIMJENA MODELA

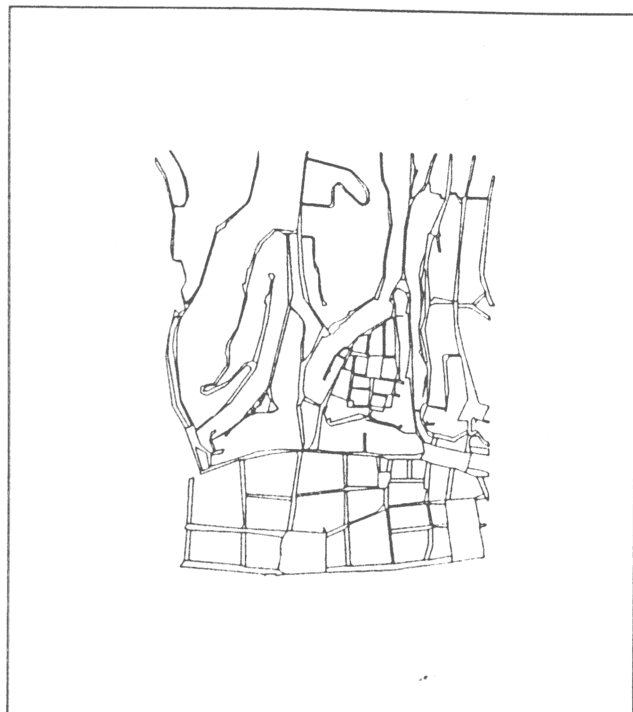
Da bi se mogla primijeniti metodologija izračuna gradske rente, prikupljeni su potrebni podaci i formirane odgovarajuće baze podataka.

Za prikaz modela rente odabrano je područje grada Zagreba, omeđeno sljedećim ulicama:

- sa juga Hebrangova, Klaićeva,
- sa istoka Zrinski trg, Petrinjska, Nova Ves, Kaptol i Medveščak,
- sa zapada Kačićeva, Britanski trg, Kukuljevićeva, Goljak,
- na sjeveru se proteže do Belostenčeve i Jabukovca.

Grafička baza podataka – preuzeta je sadržajem baze jedinstvenih prostornih jedinica (mjerilo 1:5000), sa relevantnim sadržajem ulica, trgova i građevinskih objekata. Na tu se bazu neki podaci mogu razmjerno lako dočrtati (npr. stajališta javnog prometa), a neki znatno teže (npr. sportsko rekreacijski objekti, parkovi i šume) jer se na originalnoj karti ne vide.

Ukupno u promatranom području se nalazi 90 ulica i trgova (Slika 2.)



Slika 2.

Na promatranom području izvršena je digitalizacija svih objekata. Digitalizacijom je dobiveno 2715 poligona. Građevinskim objektima koji imaju kao atribut kućni broj (prema bazi podataka Gradskog zavoda za katastar) pridjeljeni su kućni brojevi. Na taj način je od ukupno 2715 poligona njih 1666 dobilo kućni broj. Izvršeno je uparenje kućnih brojeva baze podataka katastra i baze podataka komunalnih djelatnosti. Uparivanjem po kućnom broju upareno je 1050 zgrada.

Do razlike od 616 neuparenih kućnih brojeva dolazi iz više razloga:

- a) nepostojanje objekta u bazi podataka komunalnih djelatnosti;
- b) pograšan podatak kućnog broja te nije došlo do uparenja;
- c) za postojeći objekt su podaci vezani uz neku drugu adresu - zbog plaćanja naknada;
- d) objekti na rubu područja pa padaju u drugu mjesnu zajednicu za koju nisu preuzimani podaci (npr. Medveščak).

Za potrebe modela, uparivanje dviju baza podataka nije bitno, međutim ukazuje na činjenicu da su baze podataka s kojima Grad Zagreb raspolaže različite, te da je vrlo teško bez detaljne analize podataka, automatskim putem izvršiti uparivanje dviju različitih baza podataka. Zaključak da će se uparivanjem po kućnom broju odnosno adresi moći upariti cca 63 % objekata na području centra grada je zabrinjavajući. Potrebno je istražiti mogućnosti uparivanja i predložiti metodologiju za postupno "čišćenje" baza podataka, (Lipovšćak, Bušelić, Šurina 1993).

Problem sa atributnim podacima ( egzakti kućni brojevi i opis sadržaja) je u tome da nisu definirani izvori i vlasništvo, kao ni odgovornost održavanja podataka. Prikupljeni su podaci iz različitih izvora i objedinjeni u bazu podataka. Korištena je baza podataka adresa koja je ostvarena digitalizacijom katastarskih karata. Adresi zgrade pridjeljeni su atributi koji opisuju tu zgradu, npr. apoteka, dom zdravlja itd. Ulicama su pridjeljeni atributi koji opisuju ulicu npr. javni gradski promet (ima - nema).

U ovoj fazi ispitivanja modela primjenjeni su samo kriteriji informatičke razine položaj u gradskoj sredini (R100) i položaj u odnosu na objekte društvenog standarda (R200).

Kriteriji su za potrebe modela pooštreni na taj način da su sve predložene vrijednosti udaljenosti podijeljene s 10. Razlog je u tome što primjenom stvarnih kriterija gotovo cijelo područje modela ulazi u jednu klasu.

Položaj u gradskoj sredini - informatička razina R100

Područje modela apriori postavlja uvjet da je gradsko središte na Trgu bana Jelačića, (R110) te je pretpostavljeno da nema drugih sekundarnih gradskih središta. (U prvoj fazi rada modela nije pretpostavljeno sekundarno središte na Britanskom trgu). Slika 3.

Od ZET-a su dobiveni podaci o gradskom saobraćaju (R120 i R130). Ulicama su pridjeljeni podaci o broju linija gradskog saobraćaja - tramvaj, autobus i uspinjača. Položaj stajališta gradskog prometa pridjeljen je kućnim brojevima. Podatak o stajalištu valja tumačiti ispred kuće br x nalazi se tramvajsko ili autobusno stajalište. Kriterij udaljenost od linija - stajališta gradskog prometa pretpostavlja dva različita načina obračuna. Stajalište je točkasto i udaljenost od stajališta pretpostavlja krug određenog polumjera sa središtem u stajalištu, udaljenost od linije je zona jednake udaljenosti od ulice kojom ta linija prolazi. Potrebno je donijeti odluku koji od načina obračuna koeficijenata će se primjenjivati stajalište ili linija.

Položaj u gradskoj sredini - Rezultat primjene modela prikazan je slikama 4 do 5. Zbrajanjem kriterija R110 i R120 dobiveni su poligoni koji predstavljaju sumu koeficijenata. Osnovnom operacijom zbrajanja na području modela dobiveno je 25 vrijednosti koje su smještene u 92 poligona.

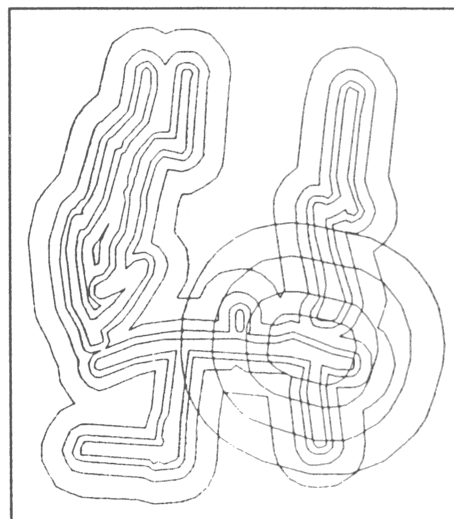
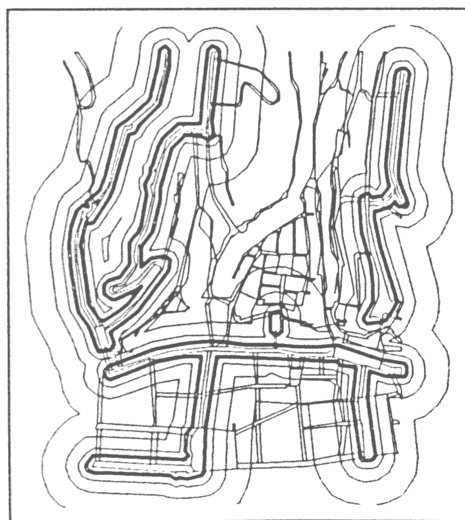
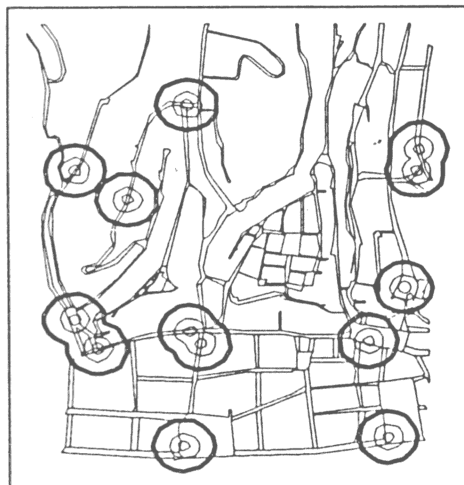
Slika 3 prikazuje ulice modela i zone udaljenosti od gradskog središta. Svakoj zoni pridjeljen je koeficijent, zone su prikazane poligonima koji nose jednake vrijednosti koeficijenta.

Slika 4. prikazuje zone nastale primjenom koeficijena rente na položaj stajališta gradskog saobraćaja.



Slika 5 prikazuje zone nastale primjenom modela na kriterij udaljenost od linija javnog saobraćaja.

Slika 6. prikazuje rezultat aritmetičke operacije zbrajanja vrijednosti kriterija s slika 4 i 5. Dobiven je niz poligona različitih iznosa koeficijena rente.

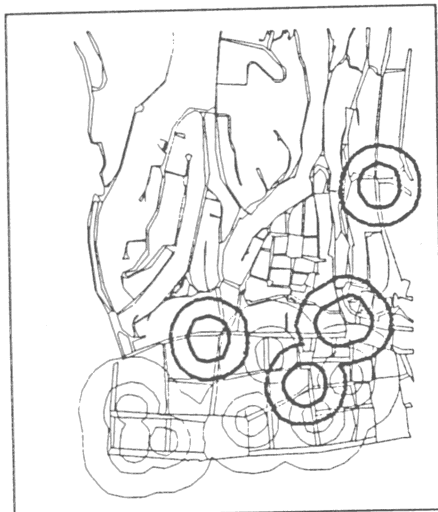


Položaj u odnosu na objekte društvenog standarda - informatička razina R200. Prilikom prikupljanja podataka pojavila su se dva problema:

1. prikupljeni su podaci različitih izvora (problem je da u Gradu ne postoji jedan izvor za sve tražene podatke).
2. neki od podataka prikazani su adresom te su lako uparivi, a drugi su prikazani poligonima koje treba geolocirati i na digitalnoj podlozi prikazati odgovarajućim poligonima, a nije definiran izvor informacija - podloga.

Rezultat primjene modela na podatke o položaju u odnosu na objekte društvenog standarda prikazan je slikama 7. do 9.

Zbrajanjem kriterija R210, R220, R230 i R240 dobiveni su poligoni koji predstavljaju sumu koeficijenata, a time je ostvarena informatička razina R200. Osnovnom operacijom zbrajanja na području modela dobiveno je 23 vrijednosti koje su smještene u 136 poligona.

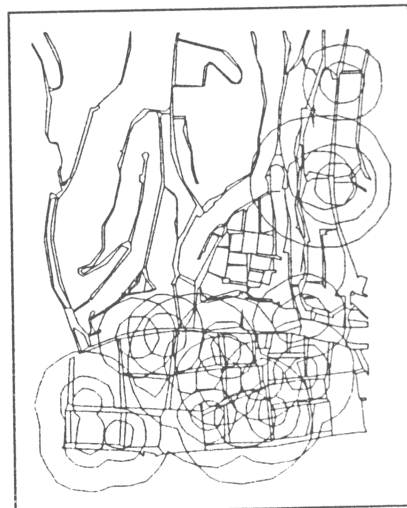
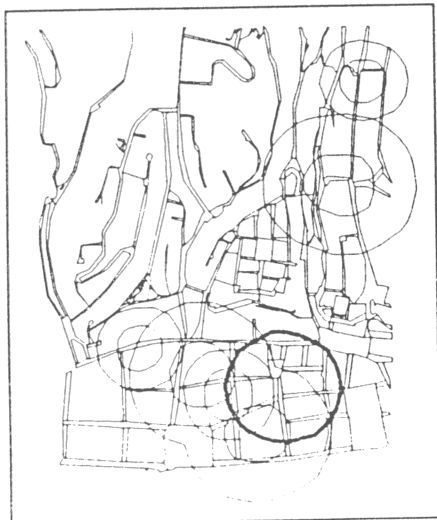


Slika 7. prikazuje zone nastale primjenom koeficijenata rente po kriterijima R210 i R220. (Udaljenosti od dom zdravlja, apoteka).

Slika 8. prikazuje zone nastale primjenom koeficijenta rente po kriterijima R230 i R240. (Udaljenost od objekata predškolskog odgoja i obrazovanja )

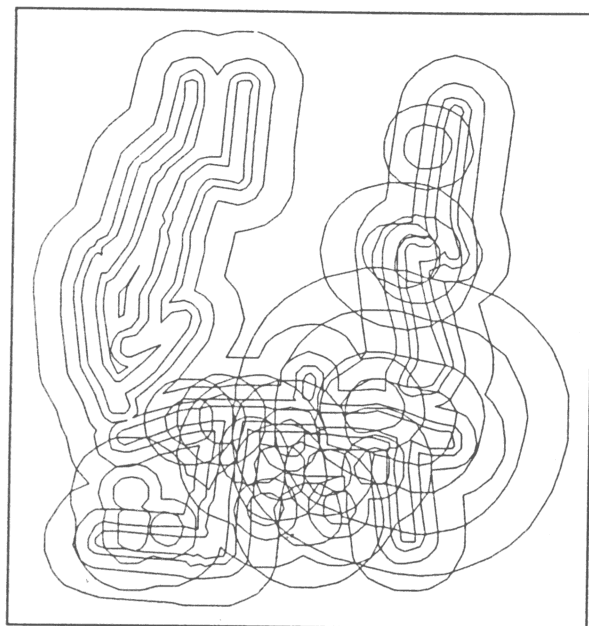
Slika 9. Prikazuje rezultat aritmetičke operacije zbrajanja kriterija grupe 200.

Preklapanjem informatičke razine R100 i informatičke razine R200 dobiva se 592 poligona



s vrijednostima od 0 do 35 slika 10. Pojednostavljenije

postupka moguće je napraviti na taj način da se za pojedine skupine kriterija rente (R100, R200, ...) odrede klase za pojedina područja kriterija. Predlaže se uvođenje tri do pet klasa. Na taj način smanjit će se broj klasa a time i broj poligona na koje se područje dijeli.



Slika 10 prikazuje rezultat preklapanja kriterija 100 i 200.  
Dobiveno je 592 poligona s vrijednostima od 0 do 35

Složenost određivanja iznosa rente za pojedine objekte očita je na primjenru slike 11.

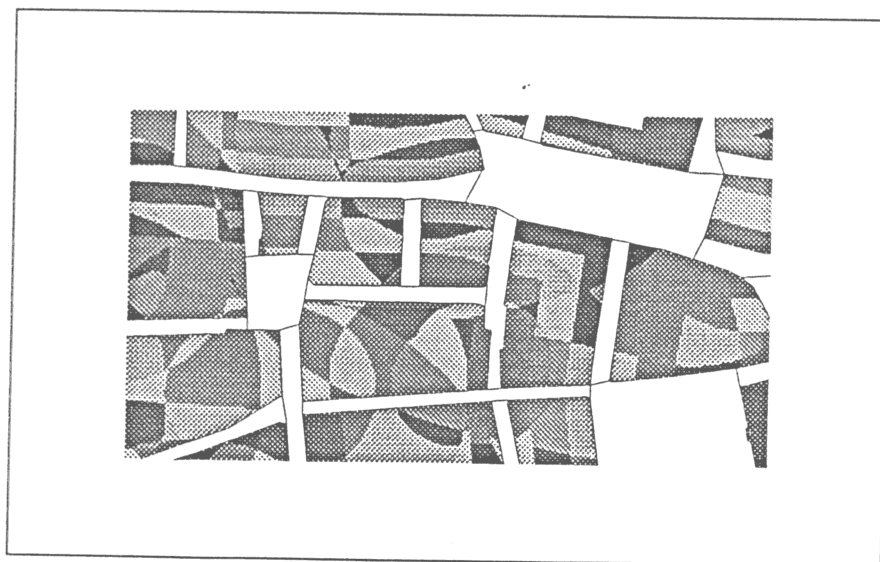
Vidljivo je da pojedina zona može prelaziti preko zgrade, prolaziti između više zgrada koje su u neposrednom susjedstvu. Potrebno je definirati :

- ...ako je dio površine zgrade zahvaćen linijom rente uključi ga u zonu s nižom rentom...
- .... ako je razmak između dvije zone jednakog iznosa manji od N metara spoji te zone ....

Slika 11.



Kompleksnost dobivenog rezultata vidljiva je na slici 12. koja prikazuje područje Trg Bana Josipa Jelačića, Zrinski trg, Preradovićev trg. Šatirano područja predstavljaju različite iznose vrijednosti koeficijenta rente izračunate primjenom modela.



Slika 12. Rezultat primjene modela.

## 4 ZAKLJUČAK

Postupak izračunavanja gradske rente treba biti izrađen tako da automatski uključuje promjene u realnom svijetu u obračun rente. Prilikom izrade modela za obračun gradske rente potrebno je definirati informatičke razine i postupke kojima će se vršiti obračun rente, kako za stambene tako i za poslovne prostore. Potrebno je definirati vremenski period za ažuriranje podataka i izradu nove tabele - karte izračuna vrijednosti rente, odnosno definirati koje i kolike promjene u realnom svijetu iniciraju postupak novog obračuna rente. Analiza podataka ukazuje na činjenicu da su baze podataka s kojima Grad Zagreb raspolaže različite, te da je vrlo teško bez detaljne analize automatskim putem izvršiti uparivanje različitih baza podataka.

Ključan je i izbor osnovne baze digitalnih prostornih podataka, njene razlučivosti (mjerila) i sadržaja. U našem je to primjeru baza JEPJ (Jedinstvene evidencije prostornih jedinica) Gradskog zavoda za katastar i geodetske poslove, mjerila 1:5.000, s ulicama i kućnim brojevima. Za nju se pretpostavlja da je realna i ažurna slika stvarnog stanja na terenu. Zatim je potrebno definirati i sadržaj, vlasništvo i izvore svih dodatnih informacija, koje osnovna baza ne posjeduje, te način njihova obuhvata (digitalizacije) i/ili održavanja.

## LITERATURA

1. Pave Barić, ..et all 1992: Ekonomski i prostorni aspekti gradske rente na području grada Zagreba, Ekonomski institut Zagreb, 189 pp.
2. Bojan Lipovšćak, V. Bušelić, D. Jurica 1993 : Geografski informacijski sustavi ,CAD Forum '93, kompjutor u arhitekturi, prostornom planiranju i dizajnu, Zagreb, Zbornik radova 11-17.
3. Bojan Lipovšćak, V. Bušelić, Z. Šurina 1993 : Geokodiranje upotrebom adrenih podataka, Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, Zagreb, Bilten savjeta za daljinska istraživanja, Vol.12, 51-63.
4. Bojan Lipovšćak, V. Bušelić, 1993: IZVEDBENI ASPEKTI ZAHVAĆANJA GRADSKOJ RENTE NA PODRUČJU GRADA ZAGREBA - STATISTIČKA ANALIZA EKSPERTNIH OCJENA". Interno izvješće, 60 pp.