

Mr. Vlatko Maček
Fakultet organizacije i informatike
Varaždin
Dr. Bojan Lipovšćak
Gradski zavod za AOP
Zagreb

UDK:007.5:91
Stručni rad

Primjena geografskog informacijskog sustava na informacijske sustave društveno političke zajednice

Prikazana je svrhovitost i kompleksnost primjene Geografskog informacijskog sustava (GIS) na postojeće informacijske sustave društveno političke zajednice (IS DPZ-a). GIS donosi u sve pojedine IS DPZ-a mogućnost prostornog prikazivanja, bilo da se radi o stvarnom prostornom lociranju, bilo da se radi o topološkim odnosima između objekata u prostoru. To se posebno odnosi na informacijske sustave katastra zemljišta, katastarsa komunalnih mreža, optimalizacije korištenja prostora, ali i pri analizama distribucije pučanstva, praćenje njegovog zdravlja te financijsko-privrednih čimbenika. Postojeći informacijski sustavi DPZ-a sakupili su ogromne količine tekstualnih podataka, te je njihovo prostorno prikazivanju ogroman kvalitetan skok.

Ključne riječi: Informacijski sustavi društveno-političke zajednice - IS DPZ-a, Geografski informacijski sustav GIS, zemljišni katastar, katastar komunalnih mreža, pučanstvo, prostor.

1 Uvod

Po definiciji je Geografski informacijski sustav (GIS) skup metoda i sredstava za prikupljanje podataka o smještaju i opisu objekata u prostoru, njihovo pohranjivanje, obrada te u prvom redu dobivanje grafičkih informacija u obliku karata.

Na neki način je ideja, ali i praktična upotreba, principa Geografskog Informacijskog sistema bila tokom povijesti čovječanstva uvijek prisutna. Trebalo je prostorno definirati neki objekt pa ga onda opisati, posebno i u odnosu na njegovo okruženje. Spomenimo na primjer da su Vikinzi prije tisuću godina, viking Eirik, otkrivši Ameriku, atribuirali taj geolocirani komad Amerike kao zemlju gdje raste vinova loza, Vinland. I tako je bilo kroz povijest, i prije i poslije toga.

Kako su potrebe za lociranjem i opisivanjem objekata u prostoru rasle, tako su se usavršavale i metode te sredstva. Danas smo stigli do satelitskog snimanja, digitalne konverzije u baze podataka geolociranih objekata, relacijskih baza njihove atribucije te tiskanja tematskih karata po željenom sadržaju, u prozvoljnom mjerilu uz promjenu atribucije boja.

U GIS okruženju ostvarila se misao velikog hrvatskog slikara Vlahe Bukovca " da slika nije više crna točka na zidu, nego prozor u svijet ". Parafrazirajući tu vizionarsku želju, rekli bismo da GIS omogućuje " da ekran računala nije više crna ploha s tekstualnom informacijom, nego prozor u svijet, prozor u prostor, pogled kroz prozor ". GIS u Informacijskim sustavima društveno političke zajednice (IS DPZ-a) omogućuje da "otvorimo prozor" i pogledamo npr. gdje se u gradu nalaze četverosobni stanovi koji su na prodaju, a da zgrada nema poslovnih prostorija u prizemlju te da nije viša od četiri kata, i to u zoni koja je do 500 metara udaljenosti od Jelačićevog trga. Možda tražimo ulice s minimalnom bukom. Slika 1 na ekranu računala daje odgovor na to pitanje. Svaki od selektiranih objekata u prostoru na karti grada, tj. na ekranu računala, bit će označen s po jednom obojenom svjetlom točkom, crtom ili poligonom.

Upravo GIS predstavlja jednu od okosnica budućeg integralnog informacijskog sustava grada Zagreba i Republike Hrvatske (Lipovšćak 1993). Na primjer, iste katastarske popodloge mogu biti integracijski faktor jer ih koristimo jednako u Informacijskim sustavima organa Republike, resorskih ministarstava, javne uprave, pravosuđa, zemljišnog katastra, urbanizma, komunalnih djelatnosti, zdravstva, Uprave društvenih prihoda i carina.

Kartografski zavodi bi dobili funkciju središnjeg GIS ureda, koji bi izrađivao, održavao i distribuirao osnovne karte u digitalnom obliku, podloge od zajedničkog interesa. Naravno da bi takav zavod imao i razvojne i promičbene funkcije. Svaki od korisnika imao bi standardne grafičke stanice preko kojih bi koristeći vlastite baze podataka unosio svoju specifičnu atribuciju. Samostalno će izrađivati na ploteru tematske karte te vršiti njemu specifična istraživanja te analize.

Povezivanjem korisnici mogu izmjenjivati podatke iz relacijskih baza, slojevite karte te atribuciju. Otvorene mreže dozvoljavaju povezivanje uređaja različitih proizvođača. Time je dodatno zaštićeno i dosadašnje ulaganje u GIS tehnologiju.

2 GIS i ZIS

U ovoj fazi razvoja GIS-a stiglo se do potrebe razlučivanja njegovog bitnog dijela, Zemljišnog informacijskog sustava (ZIS). ZIS je po namjeni sredstvo za donošenje zakonskih odluka, posebno u Javnoj upravi i gospodarstvu gdje služi pri planiranju korištenja zemljišta. ZIS se odnosi primarno na poslove katastra, tj. kartiranje kata-

starskih čestica, s atribucijom namjene, vlasništva, korisnika, ali i praćenja katastra komunalnih mreža te topoloških atribucija. Dakle ZIS je specifični segment GIS-a koji promatra iste prostorne jedinice na višem nivou. Pri izradi katastarskih karata ZIS se izravno služi terenskim mjerenjima, prijenosom rezultata mjerenja na geodetske karte te upotrebom nekog od GIS alata na raznim platformama računala u mjerilima 1:500 do 1:5000.

GIS se bavi širim regionalnim planiranjem, integriranjem u transnacionalne transportne mreže, zaštitom okoliša, florom i faunom širih područja, vodotokovima te lociranjem ostalih resursa promatranog područja u mjerilima do 1:5000. Kao i ZIS, pri tome koristi metode geografskog prekrivanja tematskih slojeva, modeliranje, detaljnu topologiju. Sve to omogućuje izradu zemljopisnih i topoloških karata, odgovore na selektirane upite "gdje se nalaze objekti sa zadanim atributima" odnosno "koje attribute ima promatrani geolocirani objekt". Za takva pretraživanja standardno se koristi SQL (Structural Query Language).

3 Mrežna distribucija geopodataka (karata i atribucije).

Informacijski sustavi DPZ-a potencijalno su korisnici GIS-a u client/server koncepcije, gdje svaki server posjeduje vlastite baze, koje stavlja na raspolaganje svim serverima u mreži te ih povezuje s geografskim informacijskim sustavom područja metodom geolociranja na određenu lokaciju (Lipovšćak, Bušelić, Šurina 1993. HAZU).

To je posebno primjenjivo pri korištenju pojedinih segmenata GIS-a na nivou ustrojstva Grada Zagreba, gdje moramo uočiti glavne čimbenike budućeg Integriranog GIS-a: GZ za katastar i geodetske poslove, GZ za planiranje razvoja i zaštitu čovjekova okoliša, GZ za izgradnju i uređenje te GZ za zaštitu i obnovu spomenika kulture i prirode, postoji vitalna potreba izmjene podataka iz lokalnih baza podataka. Tu svakako treba pridodati prirodne partnere u analizi prostora: Gradski sekretarijat za financije, GS za upravu i pravosuđe, GS za gospodarstvo, Sekretarijat za poljoprivredu i šumarstvo, GS za graditeljstvo, komunalne, stambene poslove, promet i veze, GS za zdravstvo i socijalnu skrb te GS za obrazovanje, kulturu i znanost.

Svi oni imaju potrebu izmjenjivanja podataka o prostornom smještaju promatranih objekata, tj. potrebu uvida u "tuđe" baze podataka, odnosno potrebu za zajedničkim korištenjem svih baza podataka u mreži (Lipovšćak, Maček 1991., HAZU)

Osnovne komponente takve mreže uključuju operativni sustav, server za upravljanje lokalnom mrežom (LAN) te prijenosom podataka, pohranjivanje datoteka i programa, grafičke radne stanice, diskove za pohranjivanje baza podataka koji su obično smješteni uz servere te radne stanice. Tu treba dodati nizove perifernih jedinica, kao što su plo-

teri, digitalizatori, skeneri te fotogrametrijski uređaji za unos podataka sa snimaka iz helikoptera ili satelita. Kičma takve mreže za distribuciju geopodataka je niz aplikativnih alata te protokola koji omogućavaju da svi ti raznoliki uređaji spojeni zajedno budu kompatibilni, da mogu razmjenjivati podatke i aplikacije.

U tu svrhu razmotrit ćemo slijedeće potrebne komponente: operativni sustav, GIS alate, HW grafičke radne stanice, SW za upravljanje mrežom, upravljački SW relacijskih baza podataka te alat za distribuciju geografskih baza podataka preko mreže.

Odabrani operativni sustav treba omogućiti provođenje i koordinaciju sistemskih operacija upravljajući radom sistemskih resursa te podržati rad GIS alata, SW-a za upravljanje relacijskim bazama, SW-a za komunikacijsku podršku te rad tehničke opreme. Dodatno je potrebno da to bude "otvoreni sustav" prikladan za korištenje na računalima svih većih svjetskih proizvođača. Takvi operativni sustavi su npr. UNIX, AIX (IBM), ULTRIX (DEC), XENIX (SCC, MICROSOFT), CLIX (INTERGRAPH). Iako je kod korisnika velika većina IBM-ovog MVS-a te DEC-ovog VMS-a, smatra se da će u bliskoj budućnosti UNIX-ova koncepcija prevladati. To se uostalom vidi i po tome što su svi ostali proizvođači izradili operativne sustave slične UNIX-u. U Metodološkoj studiji (Brukner, Olujić, Tomanić 1992. INA-INFO), preporuča se UNIX ili njemu srodan operativni sustav. Za grafičku radnu stanicu, ali i servere, poželjni su 32-bitni procesori sa RISC arhitekturom (Reduced Instruction Set Computer), 16 MB RAM-a, te čvrstim diskom od 120 ili više MB-a.

GIS alati po stvarnoj funkciji odlikuju se sposobnostima da korisniku prikažu stvaran svijet i topološke odnose. Moguće je selektiranje mjerila, kombinacije tematskih slojeva, preklapanja i povezivanja segmenata karata te stavljanje na raspolaganje vlastitih podataka drugim sudionicima u mreži GIS-a.

Po namjeni i složenosti GIS alati veoma su heterogeni te je važno dobro odmjeriti ciljeve pri izboru SW-a operativnog sustava, GIS alata, relacijske baze te komunikacija. Srećom su proizvođači bili prisiljeni otvoriti svoje do sada zatvorene sisteme pa je sveopća programska kompatibilnost barem djelomično pojednostavnila izbor operativnog sustava, SW-a za relacijske baze te komunikacije. Ostaje i dalje optimalan izbor GIS alata "po mjeri" korisnika.

Za povezivanje koristit će se Ethernet kabliranje uz TCP/IP protokol (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) ili DECNET protokol. Dodatno možemo s mrežnim alatima NFS (Network File Sharing) ili NCS (Network Computing System) omogućiti prvim zajedničko korištenje svih datoteka u mreži, a drugim svih resursa u mreži. Dobra kombinacija je TCP/IP sa NFS-om.

Upravljanje relacijskim bazama prepustit ćemo jednom od RDBMS-a (Relational Data Base Management System). Popularni su DB2, EMPRESS 32, ORACLE, INGRES, Informix. Jezik za korištenje tabela u relacijskim bazama podataka je SQL (Structured Query Language). SQL omogućuje korisniku da preko radne stanice, utip-

kajući samo nekoliko instrukcija, dobije ad hoc veoma sadržajne izvještaje i analize.

Alati za upravljanje, pristup i distribuciju geografskih podataka preko mreže ugrađeni su u GIS programe. Kao primjer navodimo ESRI-ijev (Environmental Systems Research Institute) Map Librarian. Alat omogućuje zajedničko istovremeno korištenje različitih dijelova geografske baze podataka od niza korisnika na čitavoj mreži čak i kada imaju HW različitih proizvođača. Korisnik ima mogućnost pohraniti podatke kao veliku kontinuiranu plohu ili izdvojiti određeni segment (particiju) i na njemu raditi. Takvo segmentiranje znatno ubrzava pristup do geo-podataka, njihovo ažuriranje i korištenje. Korisnik može odrediti veličinu tih fragmenata (npr. američki standard USGS 7-1/2 minute (geografske) pravokutni listovi ili pak listovi u mjerilu 1:500). Granice particije mogu biti i nepravilne, kao što su područja tokova rijeka ili granice pokrajina.

Na tržištu se pojavio veliki broj GIS-sustava koji pokrivaju područje od PC-a do HOST računala. Problem u radu sa svim sustavima je njihova koncepcija. Sustavi ranijih generacija nastali su kao sustavi koji automatiziraju kartografske postupke te informacije "spremaju" u nivoe. Novi GIS sustavi primjenjuju relacijske baze podataka i objektivno su orijentirani.

Ogromne količine podataka, koji se obrađuju u GIS aplikacijama, traže dodatnu procesorsku propusnost kao i velike diskovne resurse.

Uпитom u GIS bazu podataka po različitim kriterijima je omogućeno da o istom području DPZ-a svaki od Zavoda i Sekretarijata, zbog svojih specifičnih aktivnosti (katastar, planiranje razvoja i zaštita čovjekova okoliša, izgradnja, poljoprivreda i šumarstvo, komunalni i stambeni poslovi, promet i veze) ima svoje tematske slojeve. U dnevnoj praksi, npr. kod kopanja kanala za novi telefonski kabel, prekrasno bi bilo da se potreban fragment geo-karte dobije po slojevima. I to sloj s građevinskim objektima od GZ za izgradnju i uređenje, sloj sa katastrom kanalizacijske mreže od Gradske kanalizacije, sloj s katastrom elektromreže od Elektro itd. Tada se ne bi događalo da bageri u pravilu presjeku neku od mreža snabdijevanja.

Potrebno je da samo direktno ovlašten i zadužen organ može i mora održavati svoj fond podataka ažurnim. Svi drugi mogu te podatke koristiti, ali ih ne mogu mijenjati. Dodatno je moguće da se veći poslovi (npr. geokodiranje milijuna slogova) izvede na jačem serveru, a pojedinačne obrade (npr. usklađivanja adresa) na radnoj stanici. Rezultati rada na ove dvije različite platforme mogu biti dostupni i korišteni u čitavoj mreži.

GIS tehnologija je naravno daleko više od primijenjenog HW-a i SW-a. Ključni elementi su konfiguracija i organizacijska struktura mreže, raspored poslova na platformama host-client-server, koordinacija poslova, dizajniranje baza podataka te njihovo korištenje. Bez dobrog dizajna i organizacije baza podataka, bez obzira kako su dobar HW, SW i upravljanje mrežom (networking) primijenjeni, nema uspješnog GIS-a.

Distribuirane baze podataka kriju veliku opasnost zbog određivanja nadležnosti kod njihovog kreiranja, ažuriranja i korištenja. Pomoću pilotskog projekta treba otkriti slabe točke dizajna baze podataka i primijenjene tehnologije.

Kod pripreme rada s relacijskim bazama podataka treba koristiti programe za optimalizaciju njihovog dizajniranja i korištenja. Npr. firma PLATINUM Technology (EMPRISE TECHNOLOGIES INFORMATIC, GmbH, WIEN) nudi programe za optimalno kreiranje, analizu strukture te korištenje DB2. Za laku migraciju postojećih podataka iz IMS, VSAM i sekvencijalnih datoteka u DB2 koristi se PLATINUM Pipeline. U okruženju distribuirane obrade podataka svakako je najinteresantniji program automatsko "spuštanje" postojećih host-terminal aplikacija na client-server nivo, pomoću PLATINUM Integratora. Naime, u realizaciju postojećih TP aplikacija s obradom na centralnom računalu uloženi su ogromni resursi, pa je svaki SW za njihovo daljnje korištenje u client-server okruženju od velike vrijednosti.

4 Područja primjene

Osnovna područja primjene u okviru IS DPZ-a, ali i neposrednog okoliša njihovog djelokruga, jesu: kartografski zavodi, organi Republike, Resorska ministarstva, javna uprava, katastar, urbanizam, zaštita čovjekovog okoliša, komunalne djelatnosti, zdravstvo, financije, registar stanovništva te lokacije.

4.1 Kartografski zavodi

Općenita je potreba za zemljopisnim kartama u digitalnom obliku, generalnim podlogama za specifične tematske nadopune. To su osnovne regionalne topografske karte na bazi kontrolnih točaka, s tlocrtima zgrada, putevima i ostalim planimetrijskih podacima, tematske karte po gospodarskim i komunalnim područjima.

Moderne metode kartiranja oslanjaju se na helikopterske i satelitske snimke, prijenose sa snimaka pomoću analitičkog stereometra u nekoliko nivoa (situacija, konfiguracija, vode, atribucija) na topografske karte 1:1000. Paralelno se dobiva i digitalan zapis u KLT ATLAS formatu koji GIS prihvaća na HD disketama (DOS ili UNIX).

Bitna je zakonska podloga da se takve podloge osim kreiranja i uredno održavaju i daju na raspolaganje distribuiranoj GIS mreži.

4.2 Organi republike

Već sama riječ "Republika" sadrži definiciju promatranog prostora. Prema prijedlogu UN-a (New Information Technologies and Development Center for Science and Technologies for Development, ATAS Bulletin, United Nations, New York, 1986) Evropska

zajednica će uskladiti svoje aktivnosti u okviru informatičke tehnologije i telekomunikacija u:

- poticanju primjene kompjuterske i komunikacijske tehnologije uz identifikaciju prioritetnih područja,
- regulaciji telekomunikacijskih usluga,
- poticanju nastupa na svjetskom informatičkom tržištu,
- zaštiti autorskih prava,
- podršci međunarodnih informatičkih i telekomunikacijskih veza.

Za primjenu GIS-a svih pet područja itekako je zainteresirano, no pogledat ćemo neke prioritete iz prvog područja. Republika Hrvatska je posebno zainteresirana za slijedeće djelatnosti, čije je poslovanje regulirala odgovarajućim zakonima. U prvoj grupaciji (javna poduzeća, društvene djelatnosti, državna uprava, banke, informacijski izvori) jesu javna poduzeća za svojim razgranatim mrežama koje upravo vape za GIS rješenjima: željeznice, cestovni, morski i riječni promet, telekomunikacije energetika (struja, plin, nafta).

Što se tiče informacijskih sustava resora državne uprave, GIS treba i ima primjenu u slijedećih petnaest IS-a: Ustavni poredak i ustrojstvo Republike Hrvatske, Financije, Poslovi obrane, Policija, Pravosuđe, Uprava, Gospodarstvo, Društvene djelatnosti, Katastar i geodetski poslovi, Rad, zapošljavanje i soc. skrb, Društveno planiranje i statistika, Graditeljstvo i stambeno-komunalni poslovi, Prostorno uređenje i zaštita okoliša, Zdravstvo, Obrazovanje.

Slika 2 prikazuje distribuciju poslovnog prostora područnog ureda Trnje, a 3 i 4 kako je taj prostor distribuiran u maloj privredi po granama ugostiteljstvo i trgovina.

Pogledat ćemo u nastavku nešto detaljnije neka od očiglednih područja primjene GIS-a.

4.3 Resorska ministarstva

Zainteresirana za GIS su resorska ministarstva u prvom redu za poslove:

- u građevinarstvu, za osnovnu topološku kartu, sve vrste katastra, namjenu zemljišta,
- u obrani, za topografske karte svih mjerila te posebnih namjena,
- u poljoprivredi i šumarstvu, za katastar zemljišta, poljoprivrednu namjenu,
- šumske površine i korištenje, nacionalne parkove, floru i faunu,

- u prometu, za prometnice, željezničke pruge, karte riječnog i pomorskog prometa, telekomunikacijske karte,
- u turizmu, za karte turističkih objekata, područja,
- u energetici, za vodotokove, ležišta ruda, nafte, plina.

4.4 Javna uprava

Zbog svoje heterogenosti već samo područja Informacijskih sustava Javne uprave bila bi sasvim dovoljna za razvoj GIS-a. Taj IS, odnosno njegove podsustave na razini grada Zagreba veoma uspješno vodi Gradski zavod za AOP (GZAOP). Od razvijenih podsustava IS-a u Javnoj upravi prve koristi od GIS-a bile bi za potrebe prostornog prikazivanja prebivališta građana (prema podacima MUP-a), izborne jedinice za biralištima te registar birača, poslovi matičarstva (rođeni, vjenčani, umrli, knjiga državljana, migracije), prostorna disperzija vojnih obveznika te vozila za potrebe obrane. Spomenuto praćenje migracija od posebne je važnosti zbog pratećih socio-gospodarstvenih implikacija, pa je prostorna distribucija bitan čimbenik pri revitalizaciji turizma te gospodarstva uopće.

Slika 5 prikazuje granice izbornih jedinica područnog ureda Samobor.

4.5 Katastar

Iako imamo čitav niz katastara, posebno u slučajevima katastara distributivnih mreža plina, vode, struje, kanalizacije, telefona te toplovođa, ipak primarno mislimo na Zemljišni informacijski sustav (ZIS). Slika 6 prikazuje segment katastarskih čestica područnog ureda Trnje (isto područje koje je na slikama 2, 3 i 4).

ZIS registrira stanja katastarskih čestica, te osim geolociranja vodi atribuciju njezinog broja, pravnog stanja, adresa, izgrađenosti, namjene, posjednika, vlasnika, izdanih dozvola te popis promjena. Položajno i topološki definirane čestice mogu poslužiti desetinama drugih djelatnosti, npr. kod izgradnje svih komunalnih mreža, puteva, ali u prvom redu dugoročnog planiranja upotrebe prostora.

Kako je katastarski operat za grad Zagreb unesen na računalo GZAOP-a, od 1989. se koristi On-Line a u batch-obrađi se ažurira te tiska lista operata. Povezivanje adresa s objektima, unošenje katastra različitih vodova te tiskanja situacijskih položaja i karata tek su u razvoju (Šurina 1991, CAD Forum). To je primjer mogućnosti korištenja postojećih datoteka za atribuciju geolociranih objekata.

4.6 Urbanizam

Planiranje korištenja prostora možda je najočiglednije područje što se tiče potrebe prostornog prikazivanja objekata, odnosno relacija između objekata. Tu se pojavljuje prostorni plan kao osnovni dokument, podloga koja definira razvoj nekog područja. Gdje je što, gdje postoje potrebe za gradnjom, gdje se što smije graditi itd. Koristeći prikladnost i mogućnosti GIS-a da promatrano područje prikaže na svim nivoima, tj. mjerilima, prostorni plan polazi od grube karte 1:100.000 prvenstveno za potrebe analiza na nivou grada ili Županije kao što je za potrebe katastra mreže cesta, industrijske zone u odnosu na rezidencijalna područja, distribucije pučanstva, katastra mreža komunalnih potreba, parkova, groblja i sl. GIS omogućuje na ekranu terminala definiciju okvira područja koje želimo detaljnije promatrati te njegovim zumiranjem dolazimo do željenog detalja prikazanog u potrebnom mjerilu. Mjerila 1:25.000 te 1:5.000 se koriste npr. za definiranje granica naselja, vodozaštitnih područja, pa sve do lociranja pojedinačnih objekata, pripadne područne komunalne infrastrukture te dobivanja građevinske dozvole (mjerila 1:1000 i 1:500). Slika 7 prikazuje detalj područnog ureda Trnje u mjerilu 1:5000, dok je na slici 8 "zumiran" selektirani sloj zgrada sa slike 7. Slika 9 je zbirna karta svih tematskih slojeva tog područja (parcele, struja, plin, voda, telefon, stambeni i poslovni objekti).

GIS ima svoju dobru primjenu i u prostornom prikazu ratnih šteta (Bušelić V., Jurica D., Lipovšćak B., Šurina Z. 1992 CAD Forum). Na računalu u GZAOP-u je pod "Dokumenti za potrebe prostornog planiranja i biblioteka Urbanističkog zavoda grada Zagreba" omogućeno samo On-Line pretraživanje dokumenata. Buduću primjenu GIS-a (digitalni model prostornog planiranja i uređenja prostora) treba svakako gledati povezano s GIS-om katastra, ZOIG-a, ostalih zavoda Grada te komunalnih i javnih poduzeća. Sve zajedno je povezano u mrežu za distribuirano vođenje i izmjenjivanje geo-podataka, koristeći client-server koncept.

4.7 Zaštita čovjekova okoliša

Između poslova Gradskog zavoda za planiranje razvoja i zaštitu čovjekova okoliša svakako su upotrebom GIS-a značajna slijedeća prostorna prikazivanja: katastar zagađivača voda, katastar podzemnih voda i crpilišta, katastar obala rijeka i mora, katastar zagađivača zraka, prostorno određivanje zona buke, katastar odlagališta smeća i opasnih tvari te lociranje objekata za recikliranje.

Potrebno je predvidjeti, na osnovi topografskih karata kretanje bujica, smjer evakuacije građana, prostorno analizirati obranu od poplava te seizmičkih udesa. I tu je potrebna izmjenjena segmenata karata i tematskih slojeva između korisnika GIS mreže, npr. "uzeti" od nekoga sloj geološkog sastava tla, od drugog katastar kanalizacijske mreže itd.

4.8 Komunalne djelatnosti

U nizu poslova Fonda grada Zagreba za vodoprivredu, promet, stambeno i komunalno gospodarstvo GIS će biti oslonac pri radu, a posebno pri donošenju odluka. Ta potreba se ogleda u sadržaju aktivnosti, kao što su prodaja društvenih stanova, tehničko održavanje zgrada te prostorna distribucija praćenih objekata: stanova (stanari i etažni vlasnici), vojni stanovi, privatne kuće, garaže, poslovni prostor, privredni objekti i industrijski objekti. Tu dolazi kao primjena i optimalizacije puteva kamiona za skupljanje smeća te katastar vodovodne mreže.

4.9 Zdravstvo

Ako pogledamo strukturu Zdravstvenog informacijskog sustava, Zavodi za zaštitu zdravlja, Primarna zdravstvena zaštita, Zdravstveno osiguranje, Polikliničko konzilijarna zdravstvena zaštita, Ljekarnička djelatnost te Stacionarna zdravstvena zaštita, vidljiva je mogućnost primjene GIS-a. U prvom redu bit će od koristi prostorno prikazati odnos između korisnika i davaoca usluga. Na teritoriju grada Zagreba valja odrediti mjesta stanovanja i rada građana te utvrditi kako su porazmještene zdravstvene ustanove u odnosu na pristupne puteve, javni promet, skloništa. Moguće je prostorno prikazati populaciju prema starosnoj dobi pa tako optimalizirati lociranje odgovarajućih zdravstvenih ustanova za skrb građana od predškolskog uzrasta sve do domova za umirovljenike. Slika 10 daje prostornu disperziju građana Trnja koji su stariji od 60 godina. Takav prikaz je koristan za optimalizaciju lociranja doma umirovljenika, ali i za zdravstvenu skrb i sl. Prostorno se mogu pratiti migracije zaraznih bolesti. Od posebnog je interesa najkraći pristupan put auta hitne pomoći do pacijenta. GIS je tu moguće primijeniti i u samom autu hitne pomoći, gdje vozač na ekranu vidi kartu terena s pristupnim putem. Slika 11 prikazuje najkraći put do pacijenta. Prava vrijednost te metode je što se nude i alternativni putevi u slučaju raznih blokada. Za potrebe Narodne obrane i samozaštite moguće je tiskati ažurne područne karte s oznakama mjesta hitne pomoći te njihovom opremljenošću.

4.10 Registar stanovništva

Prema prijedlogu informatizacije organa Republike Hrvatske, centralni Registar stanovništva vodio bi se pri Ministarstvu unutrašnjih poslova, postoji pak zaključak da bi taj posao mogao raditi i Državni zavod za statistiku. No dok se definitivno razriješi ta nadležnost, GIS će dobro doći i jednom i drugom pri prostornom prikazivanju distribucije stanovništva prema nizu kriterija. Važne su prostorne analize nacionalne strukture državljana Hrvatske, komparativne migracijske karte prije i poslije agresije na Hrvatsku kao posebno pomagalo pri praćenju vraćanja prognanih na svoja ognjišta.

4.11 Lokacije

Registar lokacija je po definiciji vođenje smještaja, prostiranja: županija, statističkih krugova, područnih ureda, naselja, poštanskih brojeva, mjesnih zajednica te ulica. Treba još unijeti atribuciju o kućnom broju te pripadajućoj katastarskoj čestici. GZAOP već od 1968. daje te podatke za grad Zagreb, a od 1988. za cijelu Hrvatsku. Korisnici su katastar, općinske uprave prihoda, komunalna i javna poduzeća, vojska, urbanisti. To su ujedno i učesnici u budućoj GIS mreži, pa će ogromna do sada skupljena atribucija spomenutih objekata dobiti i prostorni prikaz.

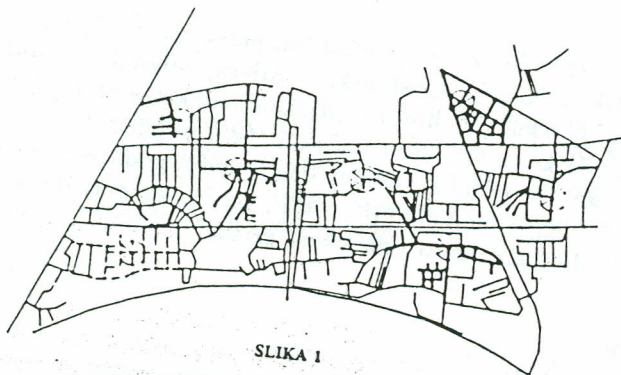
5 Zaključak

Razmatrane metode i sredstva GIS-a sa svojim mogućnostima primjene skladno se uklapaju u potrebe Informacijskih sustava DPZ-a. Prostorno prikazivanje, do sada samo tekstualnih informacija, stvarno "otvara prozor u svijet". Vidimo sliku prostora, a ona po drevnoj kineskoj poslovice vrijedi 10.000 riječi.

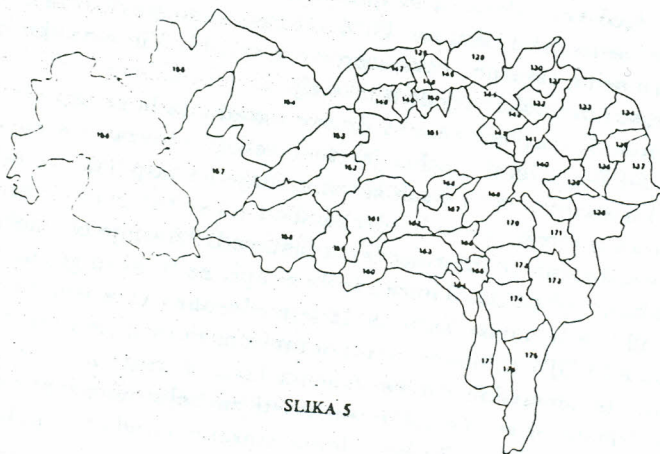
Potrebna je jaka podrška najviših čelnika države i grada da bi se uspješno provela primjena GIS-a u IS DPZ-a. Naime, jedna je stvar nekoga obvezati da kontinuirano održava topografske karte ažurnima i da ih spremno daje na raspolaganje ostalim sudionicima u distribuiranoj mreži, a sasvim druga stvar da se to i stvarno provodi. Po iskustvu znamo da do sada između informacijskih sustava DPZ-a nije bilo neke zamjetljive razmjene podataka ili aplikacija. Tipično je da se npr. za teritorij grada na desetak mjesta nalaze slične ili iste tematske karte, a da je međusobna razmjena minimalna.

Uvođenjem GIS-a u IS DPZ-a, distribuiranom mrežom za razmjenu prostornih fragmenata (spatial tiles) te tematskih slojeva (thema layers), znatno bi se unaprijedili informativni tokovi. Time bi se stvorili bitni uvjeti za bolje funkcioniranje uprave, gospodarstva, zdravstva i financija. Za bolje funkcioniranje Grada i Republike.

- ALOCIRANJE RESURSA

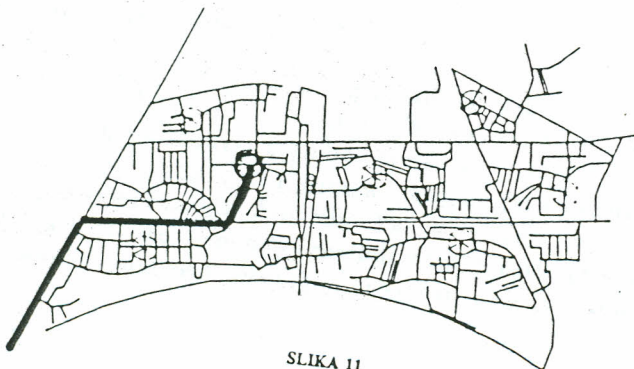


SLIKA 1



SLIKA 5

- NAJKRAČI PUT OBILASKA



SLIKA 11

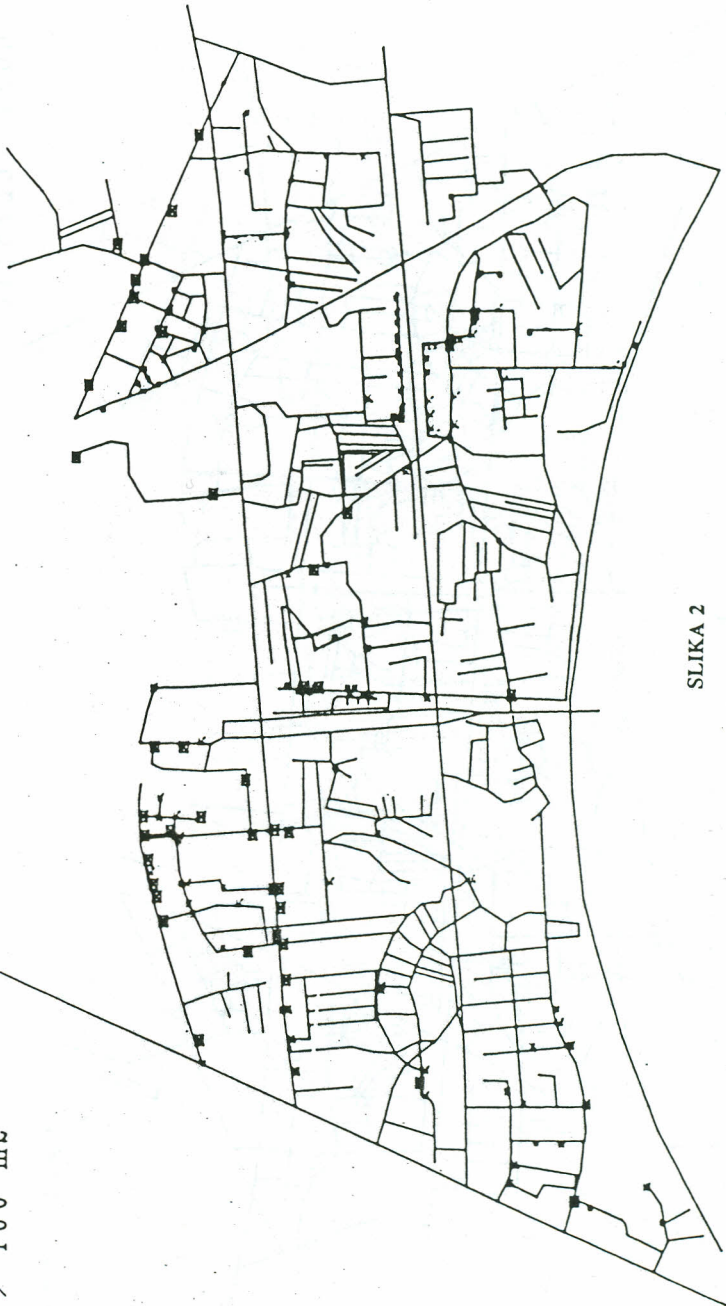
TRNJJE - poslovni prostor

< 100 m²

100 m²

1000 m²

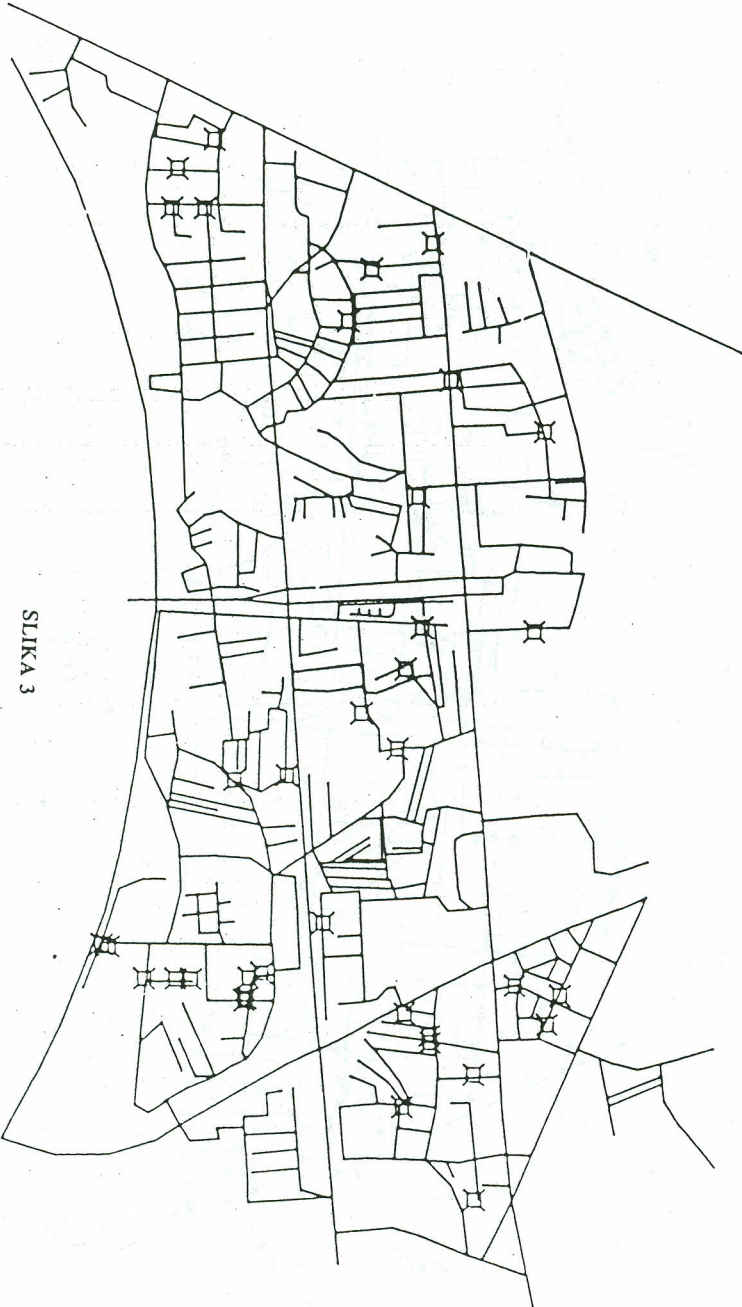
> 100 m²



SLIKA 2

TRNJJE - mala privreda

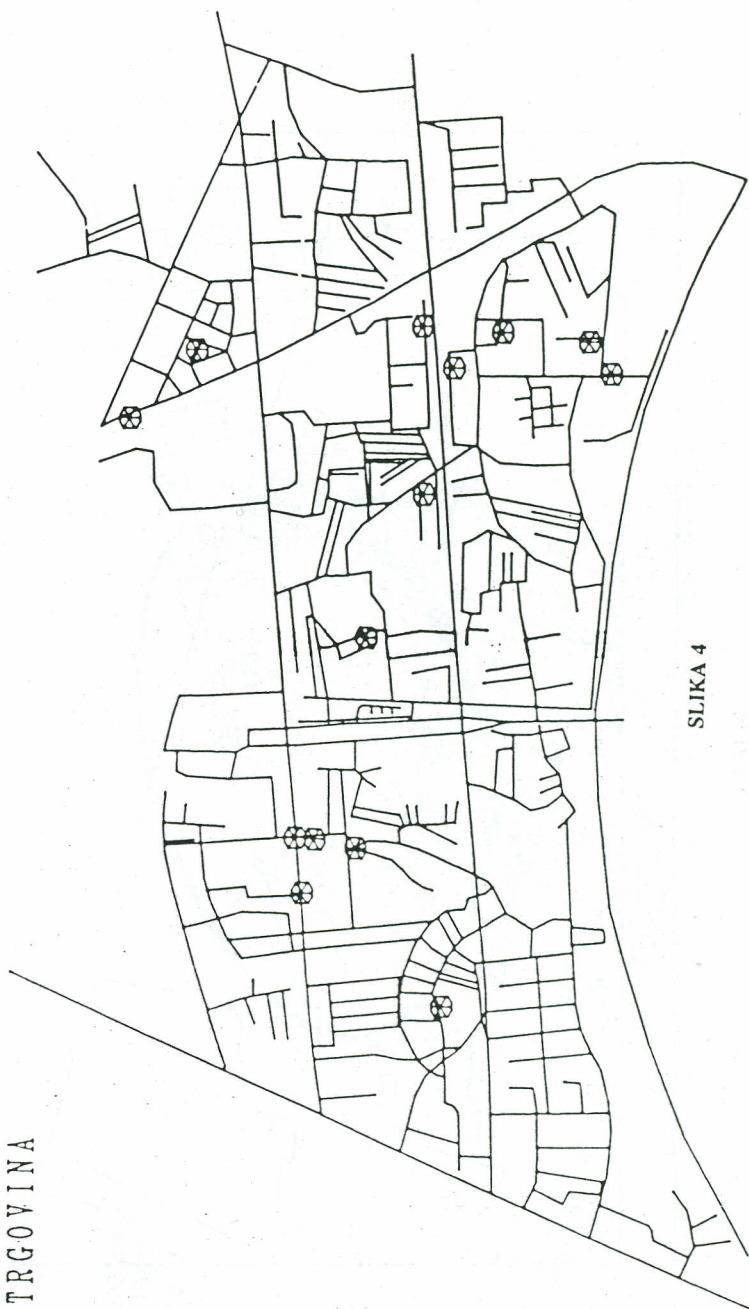
UGOSTITELJSTVO



SLIKA 3

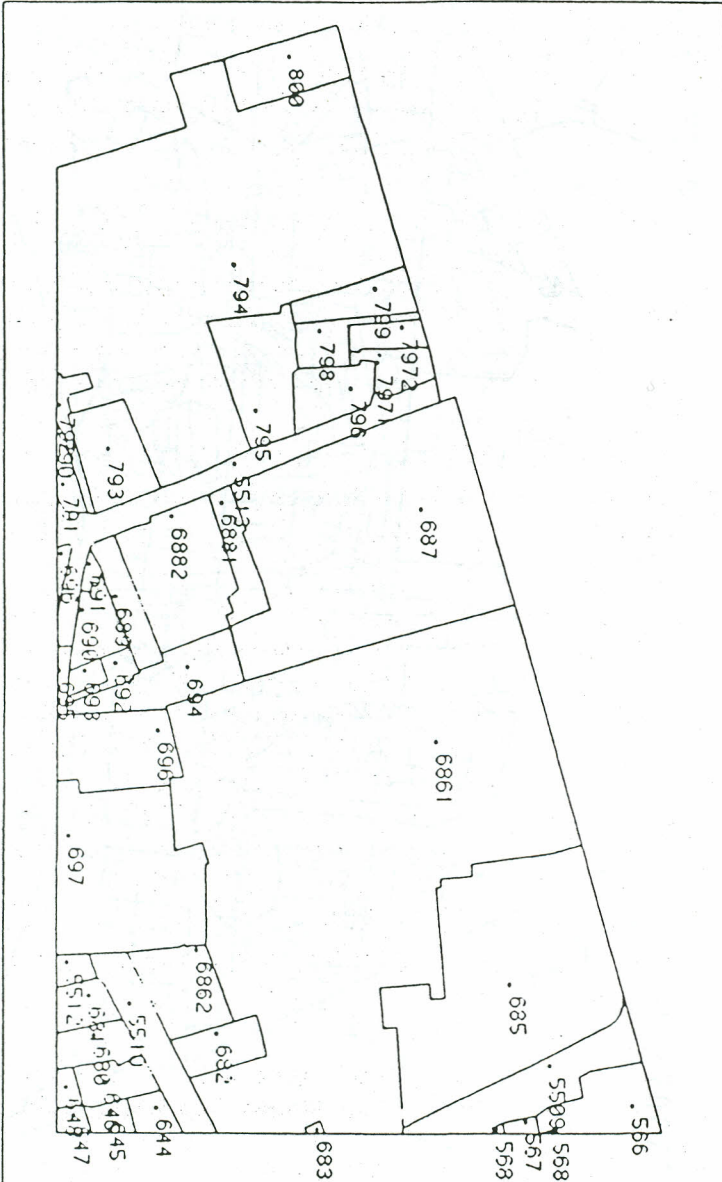
TRNJE - mala privreda

TRGOVINA



SLIKA 4

TRNJJE (segment) - parcele

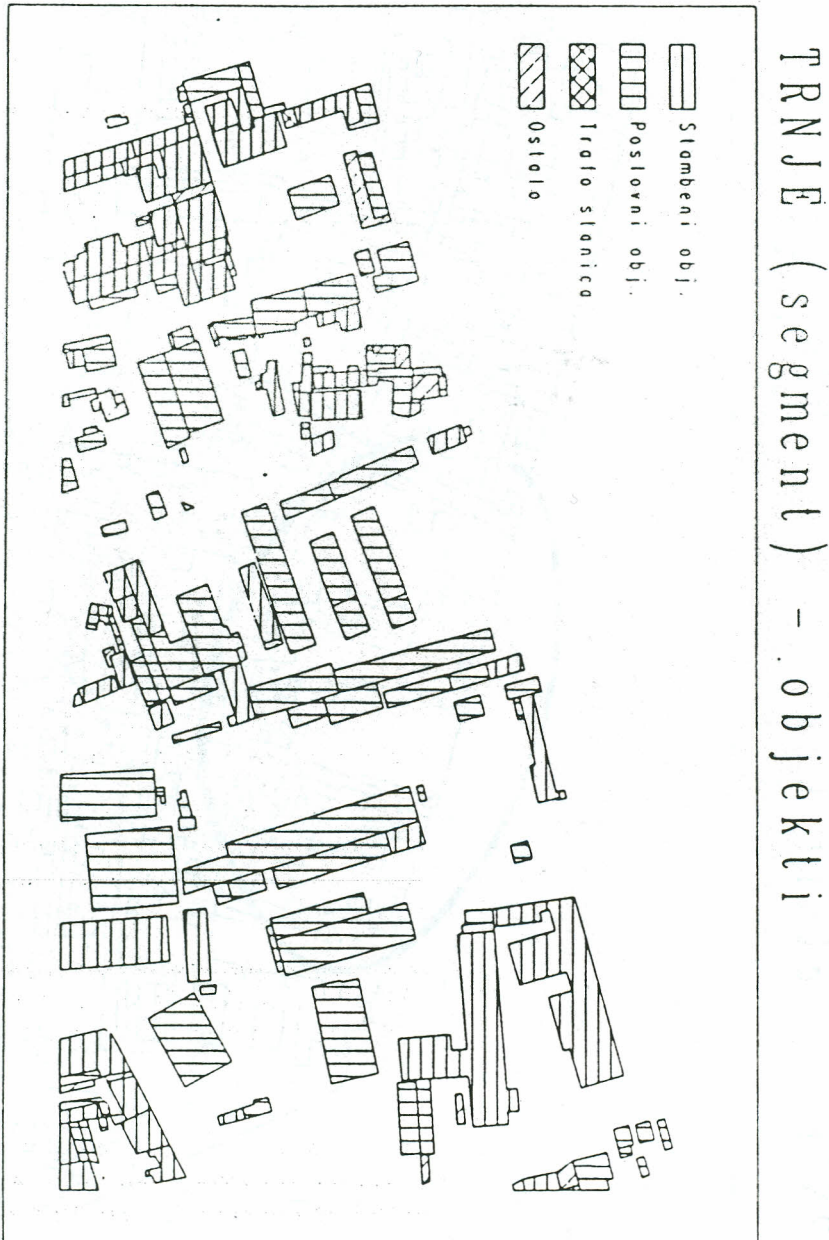


SLIKA 6

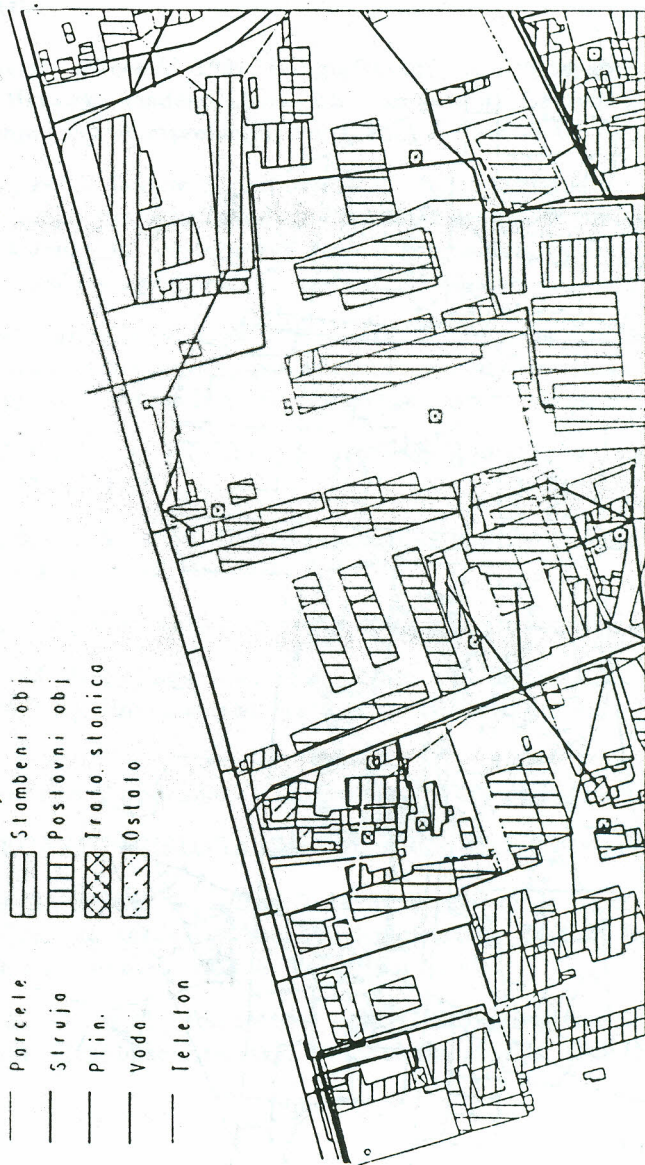
TRNJE - detalj karte 1 : 5000



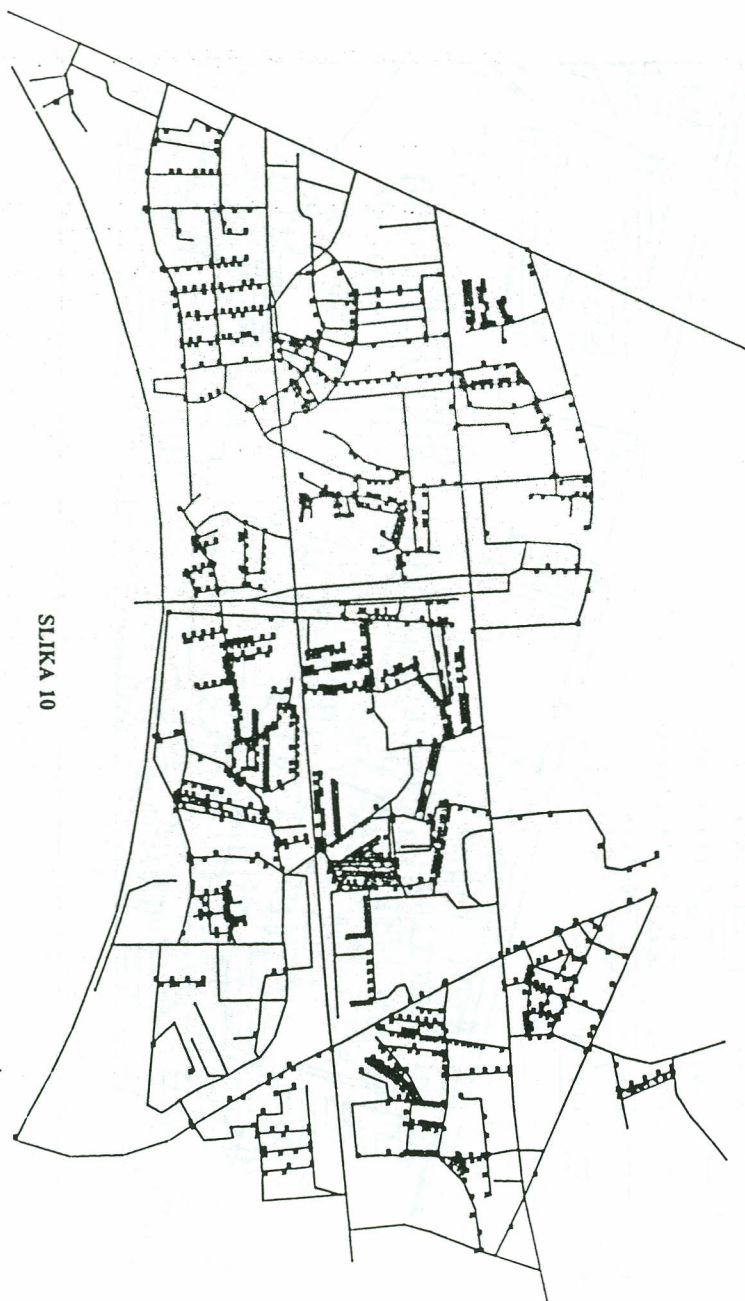
SLIKA 7



TRNJE (segment) - zbirna karta



SLIKA 9

TRNJJE - GRADANI
STARIJI OD 60 GODINA

SLIKA 10

Literatura

- [1] Lipovšćak B., Maček V., 1991: Geografski informacijski sustav metropole Zagreb (ZGIS), Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, Zagreb, Bilten za Daljinska Istraživanja i Fotointerpretaciju, Vol.1, Broj 11, Str 35-40.
- [2] Šurina Z., Petrić-Jankov T., Lipovšćak B., 1991: Digitalni model katastra grada Zagreba, Idejni projekt, Zavod za katastar i geodetske poslove grada Zagreba, Gradski komitet za prostorno uređenje i komunalne poslove Zagreb, Centar za automatsku obradu podataka grada Zagreba, 10 str.
- [3] Bušelić V., Jurica D., Lipovšćak B., Šurina Z. 1992: Geografski i zemljišni informacijski sustav kao osnova za prikazivanje šteta od ratnih razaranja, CAD Forum 92, Kompjutor u obnovi Hrvatske, Zagreb, Zbornik radova, Str. 9-18.
- [4] Lipovšćak B., Bušelić V., Jurica D., 1993: Geografski informacijski sustavi, CAD Forum 1993, str. 11-17.
- [5] Marić J., Maček V., 1988: Uvođenje relacijske baze geo-podataka, FOI Varaždin, Zbornik radova, br. 12, str. 137-140.
- [6] Marić J., 1986: Komunalni informacijski sustav, Mladost, Zagreb.
- [7] PLATINUM Technology, inc. (EMPRISE TECHNOLOGIES INFORMATIC, GmbH, WIEN): Products and Services for IBM's DB2 Data Base Management System
- [8] Computervision Corporation, USA: System 9, Your utility management solution.
- [9] ESRI. ARC-INFO (GISDATA, Zagreb): ARC-INFO, A Dramatic Update.
- [10] Lipovšćak B., Bušelić V., Šurina Z. 1993: Geokodiranje upotrebom adresnih podataka, Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, Zagreb, Bilten za Daljinska Istraživanja i Fotointerpretaciju, Vol.12, Str 51-65.
- [11] Brukner M., Olujić M., Tomanić S., 1992: GIZIS (Geografski i zemljišni informacijski sustav Republike Hrvatske, Metodološka studija, INA-INFO, Zagreb, 143 str.

Primljeno: 1993-07-15

Maček V., Lipovščak B. The application of the geografic information system (GIS) to the information system of the socio-political community

SUMMARY

The paper deals with the purpose and complexity of the GIS application to the Socio-Political Community Information Systems (S-PC IS). GIS brings spatial representation to each of the S-PC IS's, to represent the real world e.g. exact geodetical location or topological relationship between objects in the space. GIS has a special application in the Land Cadastre Information System, in the all kind of the Public Services Networks Cadastre, space usage optimisations, as well as in the analysis of the population distribution, public health and the financial and economic factors monitoring. The already existing S-PC Information Systems gathered an anormous quantity of the relevant spatial data which can be used to create relational data bases with attributes of the objects in the space.