

PRIMJENA GIS TEHNOLOGIJA U URBANOM PLANIRANJU U REPUBLICI HRVATSKOJ

— što, kako, zašto?

Tea Lončar

GIS tehnologije u suvremenom se dobu primjenjuju u svim oblicima djelatnosti jer je pomoću njih omogućena organizacija velike količine različitih podataka, prostornih i neprostornih. U prostornom planiranju i uređenju navedena tehnologija omogućuje sustavno sređivanje velike količine podataka, čineći ih preglednima i osiguravajući različita tematska povezivanja za korisnike.

Primjena GIS tehnologija prepoznata je kao prednost i u Republici Hrvatskoj, te su u posljednjem desetljeću sve brojniji primjeri njegovog uvođenja i korištenja u sustavu urbanog planiranja na svim razinama – od nacionalne do lokalne.

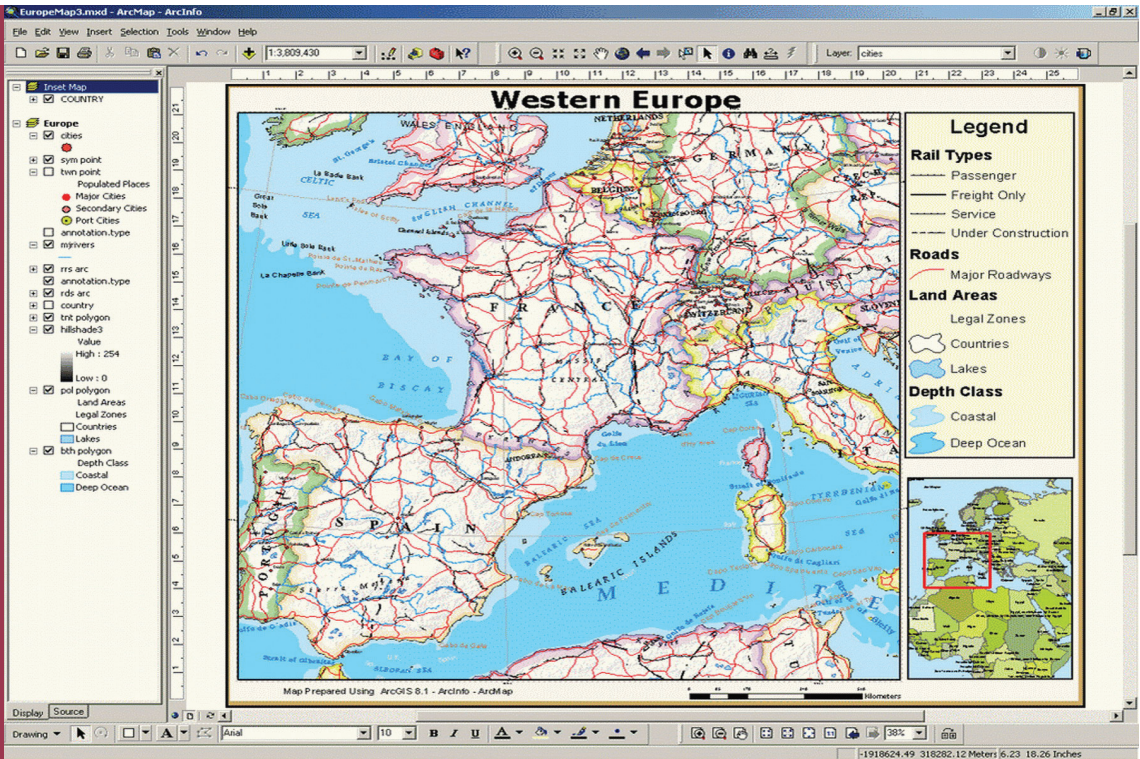
Razvoj korištenja GIS tehnologija

Razvoj informacijskih tehnologija u posljednjih 40-ak godina uzrok je promjena u načinu prikupljanja, obrade i prezentacije podataka u prostoru. Informacije koje su u prošlosti bile teško dostupne danas je uz pomoć računala moguće prikupiti i analizirati u kratkom roku.

Računalna obrada prostornih podataka započinje 1960-ih godina putem računalno podržane kartografije (*eng. Interactive Graphic Systems-IGS*) od kada se ona intenzivno razvija i u suvremenom dobu nosi naziv geografski informacijski sustav (*eng. Geographical Information Systems-GIS*), a obuhvaća računalnu tehnologiju s ciljem unosa, obrade, analize i prikaza prostornih podataka. Osim računalno podržane kartografije, poticaj razvoju

GIS-a dali su geodezija i fotogrametrija, prostorne analize te daljinska istraživanja (Brukner 1994).

Prostorne jedinice koje služe prikazu objekata stvarnog svijeta putem GIS-a jesu točka, linija i poligon čijim se kombiniranjem dobivaju složene topološke strukture: mreže (npr. mreže prometnica), plohe (reljef terena) i prostorna tijela omeđena ploham (industrijske zone i sl.). Točke, linije i poligoni u računalu se obrađuju pomoću dva modela – rasterskog i vektorskog, a osim prostornih obilježja u GIS-u se koriste i neprostorni podaci. Slika 1. primjer je organizacije GIS baze podataka s grafičkim i opisnim dijelom, koji služe daljnjoj obradi i analizi (sl. 1).



Sl. 1. Organizacija baze podataka u GIS-u (grafički i opisni podaci)

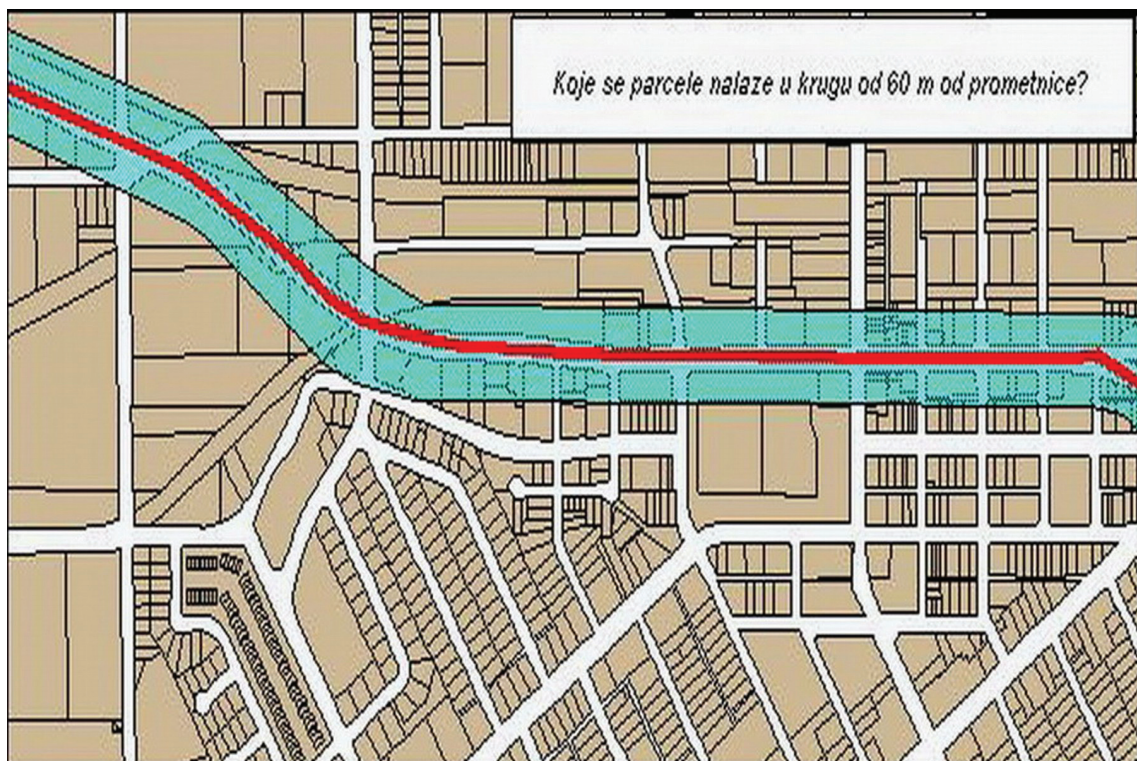
Izvor: ESRI, www.esri.com, 2. 11. 2006.

GIS u urbanom planiranju u Republici Hrvatskoj

Budući da je većina informacija u sustavu za podršku upravljanja gradom prostorno određena, GIS je kao pomoć procesima planiranja, upravljanja i administriranja prikladno rješenje za ovladavanje mnoštvom informacija i procesa u gradu. Računalno prikupljanje i analiza podataka olakšava praćenje dinamike u promjenama u urbanim sustavima, prostornog razmještaja i geografske rasprostranjenosti pojava, planiranje prikladnih lokacija i promatranje trenda promjena što krajnje rezultira donošenjem kvalitetnih odluka u korištenju gradskog prostora.

Važnost primjene GIS-a u navedenu svrhu ogleđa se u mogućnosti povezivanja geokodiranih i atributnih (tabličnih) podataka što se može potkrijepiti

brojnim primjerima. Povezivanje registra stanovništva s GIS-om omogućuje pohranjivanje matičnih podataka o svakom građaninu na jednom mjestu čime se olakšava daljnji rad djelatnika koji ažuriraju navedene podatke uz istovremenu štednju vremena korisnika pri potrebi promjene podataka i njihovom korištenju (npr. promjene mjesta boravka, dojave matičnih ureda o rođenju, smrti, sklapanju brakova, promjenama u knjizi državljana). Prostorni podaci u GIS bazama podataka topološki su strukturirani (baze sadrže podatke o prostornim odnosima), te je pomoću njih omogućena prostorna analiza, zaključivanje i predviđanje pojava u budućnosti. Tematskim povezivanjem prostornih podataka raznih komunalnih mreža u urbanom sustavu olakšano je modeliranje prometne mreže ili, primjerice, davanje odgovora na pitanje koji je najbrži put između dviju lokacija, koji je alternativni put među njima (sl. 2),



Sl. 2. Primjer korištenja prostornih podataka u GIS-u

Izvor: ESRI, www.esri.com, 2. 11. 2006.

omogućeno je planiranje smještaja škola s obzirom na gustoću prometa, izgradnja dijela infrastrukture (npr. vodovoda) koja izbjegava oštećenje ostalih mreža (telefonskih, električnih) i sl.

Korištenje GIS-a u prostornom planiranju u Republici Hrvatskoj intenzivnije započinje 1990-ih godina, dakle sa zakašnjenjem od 20-ak godina u odnosu na razvijene europske zemlje. Nesređeno stanje u službenim evidencijama katastra zemljišta i zemljišnim knjigama te zastarjela tehnologija praćenja nastalih promjena zapreka su daljnjeg održavanja katastarskog operata kao i korištenja obrađenih prostornih podataka. Stoga se u svim većim gradovima u Hrvatskoj ranih 1990-ih godina započinje s projektima uvođenja GIS-a kao cjelovitog i integriranog sustava planiranja temeljenog pretežno na katastru kao nositelju grafičkih i pisanih podataka o prostoru (Pavasović i Berlengi 1994).

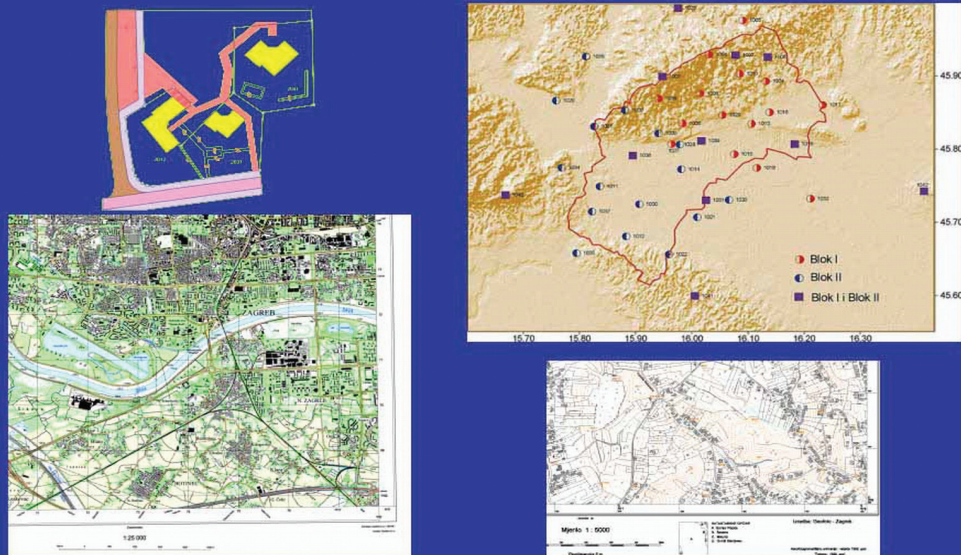
Uvođenje GIS-a u sustav prostornog planiranja grada Zagreba počinje, primjerice, 1992. (sl. 3).

Iskustva drugih država pokazala su nužnost postupnog pristupa u procesu uvođenja GIS-a, koji iziskuje kontinuirano ulaganje znanja, financijskih sredstava i vremena.

Nakon opsežnih, višegodišnjih istraživanja stanja vezanog za funkcioniranje dotadašnjeg urbanog planiranja i uređenja utvrđeni su konkretni koraci uvođenja GIS-a u urbano planiranje u Hrvatskoj i postavljeni slijedeći ciljevi:

- izrada cjelovitog informatičkog sustava u kojem će katastar zemljišta biti osnovni izvor informacija o prostoru;
- primjena suvremenih tehnologija u integraciji različitih baza podataka;
- stvaranje pretpostavki za višekorisničke datoteke dostupne velikom broju korisnika.

GEOINFORMATION SYSTEM OF ZAGREB CITY



SI. 3. Projekt uvođenja GIS-a u prostorno planiranje grada Zagreba

Izvor: GPS-technology and the constitution of geoinformation system of the Zagreb City, <http://images.google.hr/imgres?imgurl=http://www.geof.hr>, 7.3.2007.

U prvoj fazi (faza istraživanja) u gradovima izrađeni su pilot projekti s ciljem stjecanja osnovnih znanja vezanih uz GIS tehnologije. Istraživanja su uključivala razradu metodološkog koncepta, definiranje kriterija za minimalni sadržaj grafičkih i pisanih elemenata (atributa), tehnika unosa podataka i njihove točnosti, strukture baze podataka, njihove distribucije i prava pristupa.

Na osnovi stečenih iskustava, različitih za razne urbane sustave, predlagali su se programi i projektni zadaci za izradu geografskih informacijskih sustava koji uključuju: izradu jedinstvene baze podataka sa sadržajem grafičkih i pisanih elemenata koja će omogućiti povezivanje različitih grupa podataka za potrebe korisnika, kompletiranje GIS baze podataka s prostornim entitetima (točkama, poligonima i linijama) kao nositeljima podataka katastra, visinskih prikaza itd., unos podataka (pre-

težno pomoću digitalizacije katastarskih planova ili učitavanjem koordinata snimljenih sa geodetskih točaka s unaprijed definiranom točnošću) te osiguravanje integriranog korisničkog softvera za ažuriranje, pretraživanje i izdavanje izvještaja. Rok za ostvarivanje predviđenih etapa kod većine projekata iznosi 10 godina što potvrđuje dugotrajnost i složenost procesa. Da bi se ostvarili navedeni ciljevi potrebno je u obzir uzeti stvarno stanje postojećih baza podataka, koje su često neažurne i nestandardizirane, slabu osposobljenost kadra u aktivnom korištenju GIS tehnologija, slabu informatičku opremljenost korisnika i nedovoljno razvijenu telekomunikacijsku mrežu. Nabrojani čimbenici utječu na usporavanje uvođenja GIS-a u sustav prostornog planiranja, čime se Hrvatska ne razlikuje od susjednih tranzicijskih zemalja (Fabulić 1994).

GISEE (GIS Tehnology and Market in South East Europe)

Projekt GISEE financiran je od strane Europske unije u svrhu stvaranja jedinstvene baze podataka o infrastrukturi država Jugoistočne Europe za potrebe prostornog planiranja u budućnosti i uključivanje država ove regije u informacijski sustav planiranja u Europskoj uniji i provođenje njenih zajedničkih politika. Projekt je započeo u rujnu 2002. godine, a uključivao je Albaniju, Bosnu i Hercegovinu, Bugarsku, Hrvatsku, Makedoniju, Rumunjsku, Srbiju i Crnu Goru i Tursku. Sufinanciranjem projekata regionalnog razvoja u navedenim državama koje odobrava Europska komisija, a čiji je korisnik i Hrvatska kao država kandidatkinja za članstvo u Europskoj uniji, uočena je nužnost pristupa njihovim prostornim podacima vezanima za naseljenost, granice, načine korištenja zemljišta, stanje okoliša itd. Projekt GISEE za primarnu je zadaću imao utvrditi stanje vezano uz izvore i korisnike prostornih podataka u državama Jugoistočne Europe, vrste podataka, njihovu dostupnost, informacijske sustave, tehnologiju i standarde za njihovo korištenje kao i istraživačke aktivnosti. Utvrđeno je slijedeće (GIS Tehnology and Market in South East Europe-Study, 2003):

1. Telekomunikacijska infrastruktura i korištenje interneta kao dva glavna preduvjeta pristupa prostornim podacima još uvijek nisu razvijena u zadovoljavajućoj mjeri. Iznimku čine urbani centri, dok je korištenje interneta u ruralnim područjima još uvijek na niskoj razini. Ono što ohrabruje jest činjenica da osnovna infrastruktura u ovom smislu ipak postoji i da informacijski sektor u regiji bilježi najbrži rast u posljednjem desetljeću.

2. Zakonodavstvo vezano uz korištenje podataka (zaštita intelektualnog vlasništva, autorskih prava, prava pristupa podacima) u potpunosti je definirano samo u državama koje su 1. siječnja 2007. godine ušle u Europsku uniju (Bugarska i Rumunjska) te u Albaniji. Države kandidatkinje za članstvo u Europskoj uniji (Hrvatska i Turska) svoje zakonodavstvo još uvijek usklađuju s pravnom stečevinom Unije, dok u ostalim državama Jugoistočne Europe zakonska osnova koja se odnosi na prostorne podatke gotovo da i ne postoji.

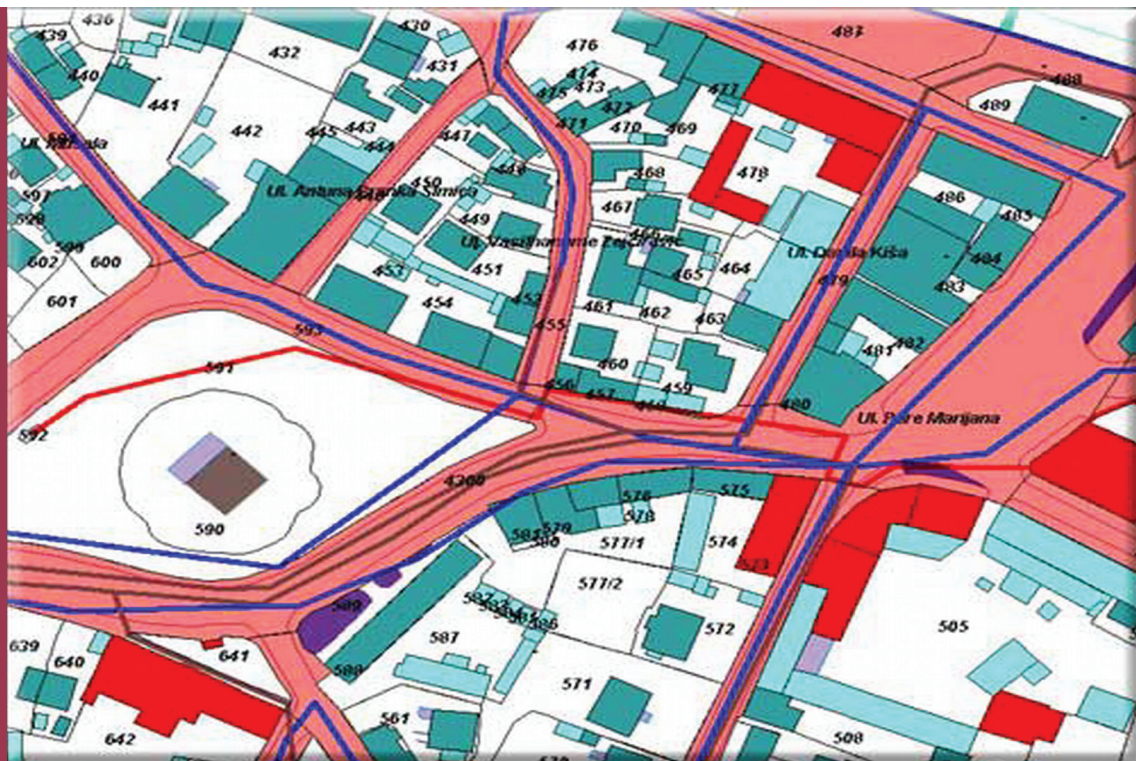
3. U većini država ne postoji institucija odgovorna za prikupljanje, organizaciju i korištenje prostornih podataka. Iznimku čini Rumunjska, s Državnim uredom za katastar, geodeziju i kartografiju. Npostojanje institucije za koordinaciju prostornim podacima dovodi do otežanog pronalaženja i mogućnosti pristupa potrebnim podacima. Kao primjer komplementarnih institucija u Republici Hrvatskoj može se navesti Državna geodetska uprava (DGU). To je državna upravna organizacija koja obavlja poslove iz područja geodezije, kartografije, katastra i fotogrametrije, vodi brigu o informatizaciji katastra i geodetsko-prostornog sustava, državnoj službenoj kartografiji, geodetskoj dokumentaciji, statističkim podacima o katastru nekretnina, prostornim jedinicama i vodovima, geodetsko-katastarskim poslovima za državnu granicu itd. Tu je i Hrvatski geodetski institut koji kontrolira kvalitetu prikupljanja i obrade prostornih podataka, kvalitetu izrade proizvoda DGU, a pruža i podršku uspostavi baza podataka DGU.

4. Vladine organizacije i privatne tvrtke prostorne podatke prodaju po tržišnim cijenama, opet uz iznimku Rumunjske u kojoj su cijene niže nego u ostalim državama. Primjerice, cijena karte u analognom obliku Državne geodetske uprave RH iznosi 450 kuna, cijena karte u digitalnom obliku iznosi 600 kuna, dok se cijene digitalnog modela reljefa mjerila 1 : 5 000 (ovisno o obliku) kreću između 250 i 10 000 kuna (Državna geodetska uprava, Usluge i proizvodi DGU, <http://www.dgu.hr>, 2. 11. 2006.). Dio katastarskog nacrtu, koji uključuje granice i brojeve parcela prikazuje slika 4.

5. Najčešći korisnici prostornih podataka su katastar i gruntovnica, zatim slijede državna uprava, ustanove koje se bave zaštitom okoliša, geodetska i kartografska poduzeća.

6. Usporedbom infrastrukture vezane uz prostorne podatke (*eng. Spatial Data Infrastructure-SDI*), koja je uključivala stanje vezano uz količinu prostornih podataka, pristup, tehnologiju i standarde, suradnju pri korištenju, stanje zakonodavstva i istraživanje i obrazovanje te ocjenjujući istu ocjenama od 0 do 4, pri čemu je 4 najviša ocjena, status pojedinih država pokazao se sličnim.

Prosječna ocjena varira između 1,76 (Turska) i 0,84 (Bosna i Hercegovina). Druga država po ra-



Sl. 4. Digitalni katastarski nacrt parcela (granice parcela s brojem parcele)

Izvor: Državna geodetska uprava, www.dgu.hr, 2. 11. 2006.

zviženosti infrastrukture prostornih podataka, nakon Turske, je Rumunjska, zatim slijede Srbija i Crna Gora¹, Hrvatska, Bugarska, Albanija, Makedonija te na posljednjem mjestu Bosna i Hercegovina (Geographic Information Systems Tehnology and Market in South East Europe-Study, 2003).

Gledajući individualno nabrojane elemente ove infrastrukture, države Jugoistočne Europe zadovoljavaju količinom prostornih podataka te istraživanjem i obrazovanjem, na nižoj su razini suradnja u korištenju podataka, tehnologije i standardi, a najnižoj pristup podacima i zakonodavstvo.

Nakon provedenih istraživanja o funkcioniranju sustava prikupljanja i obrade podataka u pojedinim državama, daljnji je zadatak Europske unije

potpora standardizaciji i harmonizaciji navedenih postupaka kako bi se u budućnosti olakšalo planiranje i ostvarivanje zajedničkih projekata u pojedinim sektorima djelatnosti, posebice prometu, upravljanju granicama i turizmu. Koordinator projekta je Tehničko sveučilište u Sofiji u suradnji s Međunarodnom grupacijom geografskih informacijskih sustava (*eng. Geographic Information Systems International Group-GISIG*) sa sjedištem u Italiji kao i europskim kartografskim agencijama i Eurographicsom.

GISEE je prva inicijativa za organizaciju prostornih podataka u ovoj regiji, što je od važnosti i za Republiku Hrvatsku. Zbog širine primjene prostornih podataka u provedbi svih zajedničkih politika

¹Istraživanje je provedeno 2002. godine, u razdoblju dok su Srbija i Crna Gora bile jedna država.

Europske unije, projekt uspostavljanja cjelovite infrastrukture u ovom smislu pod jednakim uvjetima smatra se nužnim. Pritom je naglasak stavljen na privatni sektor, koji predstavlja glavnog korisnika prostornih podataka i koji bi, kao takav, u budućnosti trebao imati ulogu kreatora ove infrastrukture, njenog održavanja i učinkovite primjene. U Hrvatskoj se od 1990-ih godina intenzivnije osnivaju poduzeća za projektiranje i izvedbu kompleksnih informacijskih sustava: baza podataka i registara u okviru državne i lokalne uprave, te prostornih informacijskih sustava. Zbog njihovog ulaganja u istraživanje, razvoj novih proizvoda kao i praćenje i usvajanje novih tehnologija tvrtke ove vrste smatraju se nositeljima daljnjeg napretka u praćenju suvremenih trendova razvoja i korištenju informacijskih tehnologija u budućnosti.

Osim programa uvođenja GIS-a u sustav prostornog planiranja, u koje je Hrvatska uključena u međunarodnom kontekstu, tu su i projekti na nacionalnoj razini. U okviru Programa državne izmjere i katastra nekretnina za razdoblje 2001.-2005. Državna geodetska uprava provodi projekt izrade Višenamjenskog prostornog informacijskog sustava (VPIS) u funkciji upravljanja prostorom Republike Hrvatske, pogotovo u svrhu podrške upravljanja prostorom državnih tijela i javnih poduzeća. Projekt uključuje stvaranje GIS baza podataka Državne geodetske uprave, projektiranje i izgradnju Geoportala te razvoj prodaje putem interneta. Cilj projekta je povezivanje temeljnih prostornih baza podataka koje vodi Državna geodetska uprava u jedinstveni informacijski sustav, kojeg korisnici mogu nadograđivati vlastitim atributivnim podacima.



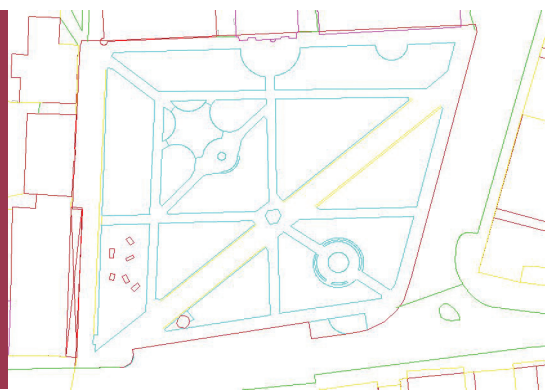
Sl. 5. GIS grada Splita, prikaz gradskih kotara

Budući da je Projekt sređivanja zemljišnih knjiga i katastra još uvijek u tijeku, podaci VPIS-a javnosti postaju dostupni postupno putem Geoportala Državne geodetske uprave od sredine 2006. godine.

Organizacija jedinstvene baze podataka u urbanom GIS – u

Središnji dio GIS-a jest jedinstvena baza podataka, čija organizacija predstavlja najopsežniji posao. Ona sadrži položajne i opisne podatke objekata u gradu, mora biti organizirana na način da bude lako dostupna svim korisnicima, da omoguću lako upravljanje podacima i osigura integritet i maksimalnu sigurnost podataka. Stupanj integracije koji će urbani GIS u Hrvatskoj doseći u predstojećem razdoblju ovisi upravo o dinamici razvoja baze podataka.

Uvođenje GIS-a u urbano planiranje u Zagrebu, Rijeci, Splitu, Dubrovniku, Puli itd., uz napomenu da su iskustva provođenja istovrsnih projekata u drugim gradovima slična, pokazalo je da strukturiranju baze podataka prethodi definiranje načina pripreme podataka, metoda automatizacije postupaka, raspoložive i očekivane točnosti podataka, učestalosti njihovog održavanja i kvalitete izvora. Navedeni čimbenici izravno utječu na cijenu i zadovoljavanje potreba korisnika. Jedan od načina korištenja GIS baze podataka prikazuje slika 5.



Sl. 6. Geodetski plan parka

Izvor: Jergović i dr., 2004.

Primjena GIS tehnologija u lokalnoj upravi – GIS model gradskog parka u Vinkovcima

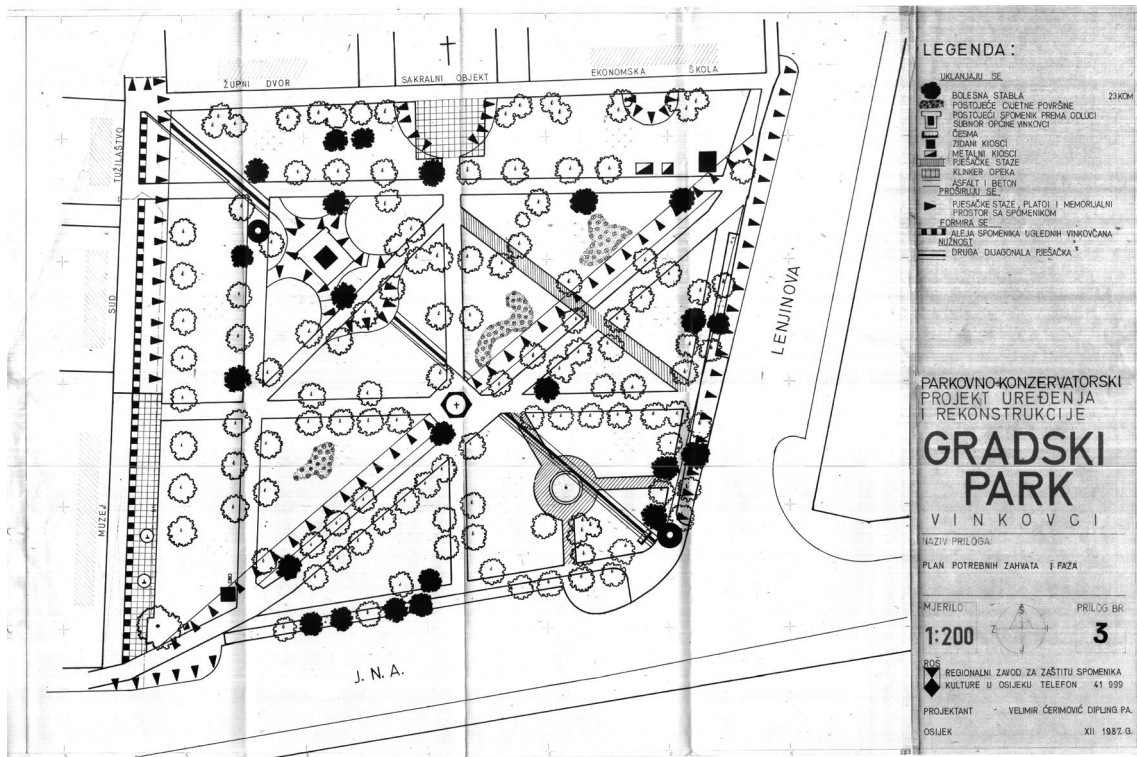
GIS model parka bana Josipa Šokčevića u Vinkovcima iz 2003. godine primjer je uspješnog integriranja informacijskih sustava ustanova zaduženih za upravljanje te ustanova za prostorno planiranje u Vinkovcima. Ovi informacijski sustavi sadrže odvojene baze podataka – atributne (opisne) i grafičke. Uvođenjem GIS-a tj. objedinjavanjem navedenih baza podataka omogućeno je njihovo svakodnevno korištenje u različite svrhe pri urbanom planiranju.

Svrha projekta bila je informacijska potpora planiranju, uređenju i održavanju središnje zelene zone u Vinkovcima, kako bi se u budućnosti na najbolji način mogle iskoristiti njegove estetske, funkcionalne i ekološke prednosti. Središnji gradski park kontinuirano postoji više od sto godina za kojih je više puta promijenio svoje funkcije. GIS model parka je, između ostalog, omogućio praćenje kronološkog slijeda promjena i njegovog razvoja preklapanjem različitih tematskih slojeva preko osnovnog sloja.

U vrijeme svog nastajanja, park je služio kao zelena površina za vojne vježbe u doba Vojne krajine, nakon čega postaje sajamskom lokacijom, a zatim i rekreacijskom zonom grada. Današnji izgled i svrhu dobio je 1980-ih godina, kada je zasađeno drveće u parku. Park je smješten u strogom središtu grada, na križanju glavnih gradskih ulica i s velikom koncentracijom poslovnih, uslužnih, kulturnih, obrazovnih i drugih funkcija u neposrednoj okolici.

Za stvaranje GIS modela korišteni su geodetski plan parka (sl. 6) i elaborat Regionalnog zavoda za zaštitu spomenika kulture u Osijeku (sl. 7 prikazuje plan parka preuzet iz navedenog elaborata), kao izvori za skeniranje tematskih karata, zatim podaci Zavoda za statistiku i Centra za urbano planiranje u Vinkovcima.

Terenski rad u okviru projekta uključivao je mjerenje visine, prsnog promjera i određivanje vrste svakog stabla u parku. Baza podataka stvorena je za svaki element u parku (svako drvo, rasvjetno tijelo, spomenici itd.) u kojoj su podaci prikupljeni na terenu organizirani u obliku tablica u programu



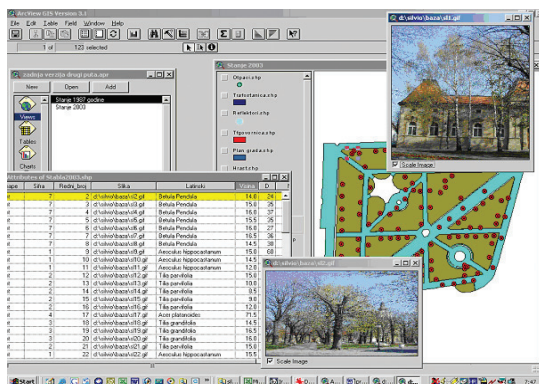
Sl. 7. Prikaz parka preuzet iz elaborata Regionalnog zavoda za zaštitu spomenika kulture u Osijeku

Izvor: Čerimović, 1987.

Excel čineći atributni (opisni) dio baze podataka. Svako stablo i element parka fotografirani su i u tom obliku pohranjeni u GIS bazu podataka. Slika 8. predstavlja grafički prikaz (kartu i fotografiju) stabla, kao jednog elementa u parku, uz kojeg su vezani i atributni podaci u obliku tablice (vrsta drveta, starost, visina i sl.). Na isti način obrađeni su svi elementi parka i pohranjeni u GIS bazu podataka.

Grafički su podaci u bazi pohranjeni po slojevima (*eng. layer*) čije su točke, linije i poligoni kao osnovni elementi sa svojim odgovarajućim atributivnim poljima povezani s pisanim dijelom baze podataka.

Svaki tematski sloj (primjerice, sloj vegetacije, sloj rasvjete, sloj parkovnih prilaza i sl.) konstruiran je u programu ArcView 3.3 na skeniranim, geokodiranim kartama, a kao osnovni sloj služio je prikaz stanja parka u doba stvaranja elaborata iz 1987. g

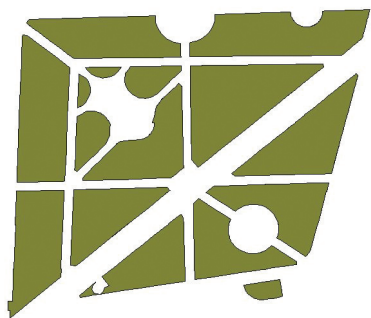


Sl. 8. Primjer prikaza elementa u parku u GIS bazi podataka

Izvor: Jergović i dr., 2004.

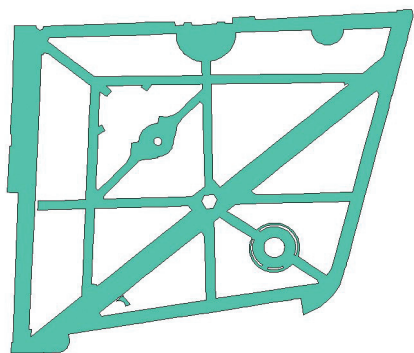
Stvaranjem GIS baze podataka omogućeno je sustavno praćenje promjena u parku. Postojeći tematski slojevi (travnatih površina, rasporeda drveća, prilaznih puteva, klupa, spomenika, fontana, rasvjetnih tijela, odvoda, kioska), svaki zasebno ili u kombinaciji, osnova su na koju se bilježe promjene u inventaru i pomoću kojih je, kao opsežne i cjelovite baze podataka, omogućeno daljnje planiranje i rekonstrukcija postojećeg stanja (Jergović i dr, 2004). Slike 9. i 10. prikazuju tematski sloj trave i staza u parku.

Vrijednost GIS baze podataka je i u tome što sadrži podatke različitih razina detaljnosti: od broja i rasporeda pojedinih elemenata u parku do podataka o vrsti svakog stabla, njegovoj širini, dubini ko-



Sl. 9. Tematski sloj – trava

Izvor: Jergović i dr., 2004.



Sl. 10. Tematski sloj – staze

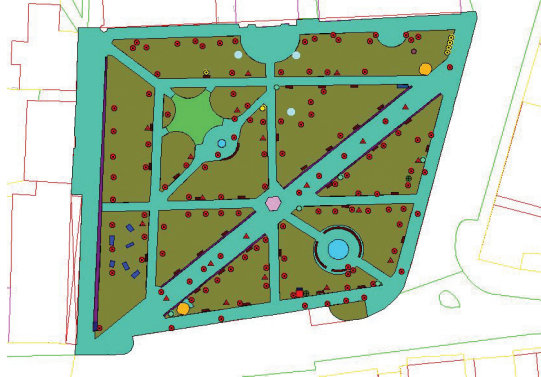
Izvor: Jergović i dr., 2004.

rijena i sl., dakle podataka koje drugi, već postojeći izvori nisu sadržavali, a koji su nužni za suvremeno prostorno planiranje, primjerice izračunavanje broja radnih sati za održavanje travnatih površina u parku, smještaj novih prilaznih puteva s obzirom na položaj korijenja drveća, predviđanje oštećenja komunalne infrastrukture ispod površine parka izračunavanjem trenda daljnjeg razvoja korijenja itd. Podaci o lokaciji, vrsti i starosti stabala u parku (što određuje i veličinu sjene njihovih krošanja) uzimaju se u obzir pri planiranju smještaja klupa i drugih objekata te sadnji biljaka ovisno o tome pogoduje li njihovom rastu više svjetlosti ili sjene.

Opisani GIS model parka sadrži 15 tematskih slojeva koje prikazuje slika 11.

Kvalitetna i korisna GIS baza podataka zahtjeva stalno održavanje, tj. unošenje novih podataka o promjenama i stvaranje novih tematskih slojeva. Dio podataka u urbanom GIS-u prilično je statičan tj. rijetko se mijenja (prometna mreža, administrativne jedinice, električna, vodovodna i druga infrastruktura), dok se dio mijenja svakodnevno. Pritom je nužno odrediti dopuštenu razinu neažurnosti određenih podataka, koja neće ugroziti vjerodostojnost rezultata analiza i upravljanje gradom na svim razinama.

Osnovna baza podataka nastala u vrijeme stvaranja GIS modela parka (i atributna i grafička) mora ostati nepromijenjena za potrebe usporedbe s kasnijim stanjem i utvrđivanjem promjena. Ako se za primjer uzmu podaci o pojedinim elementima



Sl. 11. GIS model parka s preklapljenim tematskim slojevima

Izvor: Jergović i dr., 2004.

opisanog gradskog parka, usporedbom samo fotografija određenog objekta, npr. spomenika u nizu od nekoliko desetljeća, mogu se utvrditi stupnjevi njegova oštećenja i potreba za obnovom. Unošenje podataka o zdravstvenom stanju biljaka u parku zahtijeva promatranje i unošenje podataka svakih nekoliko godina, a u svrhu daljnjeg planiranja sadnje, moguće potrebe za upotrebom insekticida i herbicida i planiranjem troškova koje ove aktivnosti iziskuju.

Postojanje GIS modela parka kao manje površine ima šire značenje od prostornog planiranja same površine parka, budući da sadrži tematske slojeve o električnim, vodovodnim i plinskim insta-

lacijama u okviru i oko samog parka. Ovi podaci osobito su značajni pri planiranju otklanjanja kvarova na različitim vrstama komunalne infrastrukture i donošenju odluka o njenoj daljnjoj izgradnji i/ili obnovi.

Nabrojane karakteristike postojećeg, ali i ostalih GIS modela općenito, uz navedene prednosti imaju još jednu: predviđanje financijskih izdataka u duljem vremenskom razdoblju. Unatoč početnim financijskim gubicima nastalima pri formiranju i organiziranju modela, dosadašnji primjeri njihove uspješne primjene na svim razinama pokazali su financijsku korist već u prvom desetljeću njegove primjene.

ZAKLJUČAK

Dok se u razvijenim zemljama Europe i svijeta GIS danas prepoznaje kao koncept upravljanja na svim razinama i u svim segmentima društva, u Hrvatskoj se njegova primjena još uvijek može smatrati ograničenom. Iako je inicijalna faza njegovog uvođenja svladana, upotreba GIS tehnologija vezana je za manji broj tvrtki i pojedine javne ustanove (geodetske, planerske, kartografske), čija je međusobna suradnja na niskoj razini.

Usprkos prednostima koje nudi korištenje ovih tehnologija, činjenica je da projekti njegova uvođenja u poduzeća koja se bave javnom infrastrukturom, a posebice u lokalnu samoupravu u Hrvatskoj, često napreduju sporo ili propadaju. Budući da se podaci o neuspješnim projektima malokad objavljuju, teško je doći do pouzdanih informacija i objašnjenja. Siguran problem predstavlja nespremnost na suradnju, što organizacijske probleme primjene GIS-a stavlja ispred tehničkih. Integracija prostornih podataka glavni je razlog uspostavljanja GIS-a općenito, a time i urbanog GIS-a. Navedeni cilj zahtijeva visok stupanj organizacijske integracije tj. povjerenja među poduzećima – sudionicima projekata, veću otvorenost posla koji je prije bio interni, kontrolu nad poslovima i sl.

Organizacijski problemi samo su dio izazova pred budućim razvojem infrastrukture za korištenje GIS-a u prostornom planiranju u Hrvatskoj. Analiza stanja vezanog uz prikupljanje, obradu i korištenje prostornih podataka u državama Jugoistočne Europe u okviru projekta GISEE, osnovna je smjernica koja određuje prioritete pri razvoju potrebne infrastrukture vezane uz organizaciju prostornih podataka. Prioriteti za sve tranzicijske zemlje u regiji, a time i za Hrvatsku, su:

- utvrđivanje pravila za standardizaciju (normizaciju) prostornih podataka u vezi sa prikupljanjem, analizom i obradom podataka kao i procesiranjem i predstavljanjem rezultata;
- definiranje pravnih propisa na nacionalnoj razini tj. zakonodavstva koje podrazumijeva utvrđivanje postupaka i načina zaštite autorskih prava i povjerljivih informacija, zaštite i sigurnosti baza podataka o nacionalnim prirodnim resursima itd.;
- školovanje za korištenje GIS tehnologija, koje se nameće kao jedan od najbitnijih prioriteta, budući da se znanja o GIS-u u velikoj mjeri svode na teorijska;
- osiguravanje tehničkih uvjeta za primjenu GIS-a, što znači zadovoljavajuću razinu razvijenosti telekomunikacijske infrastrukture i dostupnost tehnologija potrebnih za primjenu GIS-a.

Praksa u svijetu, a i pilot projekti vezani uz urbani GIS u Hrvatskoj, pokazali su da je rješenje postojećih organizacijskih problema **postupna izgradnja urbanih informacijskih sustava**, gdje se nastoji maksimalno iskoristiti postojeće računalno podržane informacije i skratiti vrijeme potrebno da dijelovi sustava postanu

praktično upotrebljivi. Stoga se u Hrvatskoj u posljednjih 15-ak godina provodi uspostavljanje djelomično automatiziranog urbanog informacijskog sustava. Njegov se koncept zasniva na razmjerno brzom izradi osnovnih tematskih slojeva za područje grada (parcela, objekata, prometnica i ostalih dijelova infrastrukture) i povezivanju objekata tih tematskih slojeva s postojećim bazama podataka. Razlog njegove primjene leži u postojanju velike količine prostornih podataka i zadovoljavajućim tehničkim uvjetima poduzeća i ustanova koje je potrebno integrirati, ali istovremenog nedostatka njihove organizacije i suradnje pri korištenju i distribuciji. Primjena koncepta pokazala se uspješnom, o čemu svjedoče brojni primjeri na državnoj i lokalnoj razini; GIS tehnologije u urbanom planiranju prepoznate su kao prednost u primjeni u svim oblicima funkcioniranja. Osobito se pri tom ističe ušteda financijskih sredstava i vremena, ali i mogućnost cjelovitijeg sagledavanja prostora grada, što dovodi do olakšanog i pravodobnog donošenja odluka s ciljem unapređenja kvalitete života u urbanom sustavu Republike Hrvatske.

Literatura:

Brukner, M. (1994): GIZIS – osnove, Geografski i zemljišni informacijski sustav, INA – INFO, Zagreb.

Ćerimović, V. (1987): Gradski park Vinkovci – prostorno-konzervatorski projekt uređenja i rekonstrukcije, Regionalni zavod za zaštitu spomenika kulture u Osijeku.

Fabulić, D. (1994): GIS i lokalna uprava, Infotrend 23/6, 62-65.

Frangeš, S.; Paj, R.; Tonšetić, A. (2002): Nova kartografika topografskih karata Republike Hrvatske, Državne geodetske osnove i zemljišni informacijski sustavi, Zbornik radova, Hrvatsko geodetsko društvo, Zagreb, 22-31.

Geographic Information Systems Tehnology and Market in South East Europe 2003, Final Report – Data analysis and Policy Recommendations, European Commission, No. IST-2001-37994, GISEE Concorcium, Sofia.

Jergović, S.; Pernar, R.; Božić, M.; Čavlović, J. (2004): A GIS model of the park in Ban Šokčević square in Vinkovci, Geographical Information Systems in Research & Practice (ur. Kereković, D.), University of Silesia Poljska, 410-416.

Oluić, M.; Brukner, M. (1993): Metode razvoja geografskog i zemljišnog informacijskog sustava Hrvatske, Bilten Savjeta za daljinska istraživanja i fotointerpretaciju HAZU 12, 91-108.

Pavasović, S.; Berlengi, G. (1994): GIS u gradu i grad u GIS-u, Infotrend 23/6, 44-47.

Izvori:

Državna geodetska uprava (DGU), Usluge i proizvodi DGU, <http://www.dgu.hr/default.asp?ID=127>, 2. 11. 2006.

ESRI – The GIS Software Leader, <http://gis2.esri.com/usersupport/usergroups/usergroups.cfm>, 2. 11. 2006.

ESRI Brugerklub Danemark, http://www.informi.dk/Solutions/Digital_forvaltning, 12. 2006.

GIS Tehnology and Market in South East Europe (GISEE), <http://www.gisig.it/gisee/>, 2. 11. 2006.

GIS za građane, http://clgis.split.hr/gis_splita/index.html, 2. 12. 2006.

GPS-technology and the constitution of geoinfomration system of the Zagreb City, <http://images.google.hr/imgres?imgurl=http://www.geof.hr>, 7. 3. 2007.

Tea Lončar, prof. geogr.

Ministarstvo vanjskih poslova i europskih integracija

Trg Nikole Šubića Zrinskog 7-8, 10000 Zagreb, e-mail: tloncar@mvpei.hr